

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Вплив позакореневого підживлення цинковмісних препаратів на
урожайність кукурудзи»

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
БОБРОВСЬКИЙ В'ячеслав Олегович

Керівник: Роман ОЛЕПР, к. с.-г. н.

Рецензент: Микола МАРЕНИЧ, д. с.-г. н.

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Загальна характеристика роботи | 5 |
| РОЗДІЛ 1 КУКУРУДЗА ТА ВПЛИВ ЦИНКУ НА ЇЇ ПРОДУКТИВНІСТЬ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) | 7 |
| 1.1 Кукурудза. Характеристика культури | 7 |
| 1.2 Позакореневе живлення рослин кукурудзи мікродобривами | 8 |
| 1.3 Роль цинку у формуванні урожайності кукурудзи | 12 |
| РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 16 |
| 2.1 Характеристика місця та умов проведення дослідів | 16 |
| 2.2 Погодні та ґрунтові умови в роки проведення дослідів | 18 |
| 2.3 Методика проведення дослідів | 23 |
| РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 29 |
| 3.1 Вплив позакореневого підживлення цинковмісними препаратами на розвиток рослин кукурудзи | 29 |
| 3.2 Вплив позакореневого підживлення цинковмісними препаратами на урожайність кукурудзи | 35 |
| РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ У ДОСЛІДІ | 42 |
| РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА | 45 |
| РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ | 49 |
| ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ | 53 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 55 |
| ДОДАТКИ | 59 |
| АНОТАЦІЯ | 73 |

Загальна характеристика роботи

Актуальність теми. Культура кукурудзи обґрунтовано займає одні з найбільших земельних площ вирощування в Україні. Адже вона не лише високоврожайна, але і рентабельна та має попит на міжнародному ринку. Проте при її вирощуванні виникає чимало труднощів, котрі знижують її врожайність. І в першу чергу для кукурудзи досить важливим є регулювання рівня її мінерального живлення.

Для отримання високих та стабільних врожаїв кукурудзи на зерно не припиняється пошук нових шляхів, а також їх вивчення задля кращої реалізації біологічного потенціалу продуктивності кукурудзи. Саме з цією метою і були проведені дані дослідження в період 2023-2024 років на базі фермерського господарства «Ромашка» Миргородського району Полтавської області.

Мета і завдання досліджень полягали у вивченні впливу позакореневого підживлення цинковмісними препаратами на продуктивність кукурудзи на зерно в умовах ФГ «Ромашка» Миргородського району.

Об'єкт дослідження – гібрид кукурудзи Сканер.

Предмет дослідження – формування елементів продуктивності агроценозу кукурудзи залежно від позакореневого підживлення цинковмісними препаратами в польових умовах ФГ «Ромашка» Миргородського району Полтавської області.

Методи дослідження – загальнонаукові.

Наукова новизна одержаних результатів полягала в тому, що в умовах Полтавської області вперше досліджено продуктивність гібриду кукурудзи Сканер залежно від позакореневого підживлення цинковмісними препаратами.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що вони є науковим обґрунтуванням застосування позакореневого підживлення цинковмісними препаратами кукурудзи при вирощуванні її на зерно в умовах

Полтавської області та можуть бути ефективно використані в умовах промислового виробництва.

Особистий внесок здобувача полягав у підготовці та плануванні досліджень, проведенні досліджень в польових умовах, узагальненні отриманих результатів, написанні кваліфікаційної роботи.

Структура та обсяг роботи включають в себе вступ, 6 розділів, висновки, список інформаційних джерел, анотацію;

Дана кваліфікаційна робота виконана на 77 сторінках основного тексту, має 11 таблиць, рисунки та додатки.

РОЗДІЛ 1

КУКУРУДЗА ТА ВПЛИВ ЦИНКУ НА ЇЇ ПРОДУКТИВНІСТЬ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Кукурудза. Характеристика культури

Кукурудза беззаперечно є найпоширенішою зерною сільськогосподарською культурою [25]. Кукурудзу культивують для задоволення кормових, продовольчих та технічних потреб. Її вирощують у понад 160 країнах світу. Ця культура має не лише високий рівень продуктивності та генетичного потенціалу, а й хорошу географічну адаптивність, що є ключовим моментом такого її широкого поширення [13].

Вирощування кукурудзи має велике значення у зеленому конвеєрі, адже її високими показниками протеїну та кормової одиниці забезпечують потреби тваринництва в зеленій масі. Зерно кукурудзи за вмістом кормових одиниць навіть значно переважає ячмінь, жито та овес [23]. Сировина кукурудзи є необхідною у фармацевтичній та хімічній промисловості. З її олії виготовляють фарби, замінники гуми та мило. Крохмаль кукурудзи гарний помічник для оздоблювальних операцій з тканиною і шкірою, а також для виробництва дескринового клею та лікарських препаратів. З качанів виробляють сировину, що слугує основою для таких матеріалів як нейлон, пластмаса та інші синтетичні речовини [14].

Світ відзначає кукурудзу як культуру, що займає стратегічне місце джерела продовольчої безпеки. На харчові потреби людиною використовується кукурудзяне борошно, крупи, крохмаль та інші продукти [16].

Для розвитку сільськогосподарського сектору України вирощування кукурудзи на зерно є одним з основних напрямків і забезпечує велику частку внутрішніх потреб нашої країни, та створює можливості для експорту в інші. Минулого року експорт української сільськогосподарської продукції зменшився на 18%, що стало найнижчим показником за останнє десятиріччя,

і це було спричинено логістичними труднощами у процесі транспортування зерна з країни в умовах воєнного стану. Проте експорт кукурудзи зріс на 5%, хоча виручка за неї зменшилася порівняно з попередніми роками на 16%. Середня ціна на зерно української кукурудзи складала 185 доларів США за тону, тоді як світова ціна становила 225 [20].

1.2 Позакореневе живлення рослин кукурудзи мікродобривами

Урожайність сільськогосподарських культур формується за участі комплексу абіотичних та біотичних чинників, з яких удобрення посідає провідне місце [51]. Рослини кукурудзи мають надвисоку потребу у добривах [10]. Стабільні врожаї кукурудзи дуже важко уявити без збалансованості системи її живлення [27]. Норми добрив для використання на кукурудзі є значно вищими за норми для інших зернових [13]. Особливо ця потреба відчувається у періоди інтенсивного наростання вегетативної маси і формування репродуктивних органів кукурудзи. Підживлення кукурудзи мінеральними добривами допомагає отримати приріст врожаю у понад 10 % [28].

Кукурудза є культурою тривалого вегетаційного періоду і засвоює поживні речовини протягом всього свого життєвого циклу. Це постійне підживлення забезпечується у вигляді позакореневого внесення поживних елементів [3]. На створення 1 тони зерна кукурудза споживає близько 25-30 кг азоту, 10-13 – фосфору та до 30 кг калію [14].

Як відомо, мінеральне живлення рослин – це процес обміну речовин між рослиною та навколишнім природним середовищем. У метаболізмі мінеральних речовин рослинами важливу роль відіграє фотосинтез, котрий в свою чергу тісно пов'язаний із температурним та водним режимом ґрунту. Якщо ці показники порушуються, відбувається незбалансоване мінеральне живлення рослин, а отже відповідно погіршуються їх метаболічні процеси [30].

Для нормального росту і розвитку кукурудзи недостатньо лише задовольняти її базові потреби в азоті, фосфорі, калії [34]. Не менш важливими для живлення рослин є і мікроелементи, такі як цинк, бор, залізо, мідь, марганець, молібден. Основним їх завданням є активування біологічних каталізаторів, що прискорюють хімічні процеси в організмі, підвищують тонус і позитивно впливають на динаміку росту й розвитку рослин – ферментів [36].

Впродовж всього вегетаційного періоду рослинам кукурудзи для їх інтенсивного росту і розвитку потрібна оптимальна кількість макро та мікроелементів у легкодоступній формі [21].

Навіть за умов ґрунтового внесення добрив інколи неможливо отримати високі врожаї без позакореневого підживлення рослин кукурудзи мікроелементами. Спираючись на закон лімітованого фактора, за дефіциту елементів живлення унеможливується нормальне функціонування рослинного організму [22]. Елементи живлення стимулюють усі ключові етапи та напрямки розвитку рослин. За їх участю відбувається процес фотосинтезу, утворюються органічні сполуки, прискорюються усі процеси розвитку, регулюється ріст вегетативної маси, активується ріст кореневої системи, підсилюється обмін речовин, активізуються ферментативні процеси, регулюються процеси дихання, підвищується зимостійкість, стійкість до хвороб та шкідників, вони сприяють регулюванню водного балансу, беруть участь в азотному та білковому обміні, зміцнюють клітинні стінки, підвищують стійкість до стресу [18, 28].

Традиційна система живлення кукурудзи включає в себе три терміни внесення добрив: основне допосівне, припосівне та післяпосівне підживлення. Основне внесення добрив здійснюють перед висівом кукурудзи під основний обробіток чи культивацію, припосівне – одночасно з посівом кукурудзи. Протягом цих термінів потреба рослин в елементах невелика, але їх нестача значно впливає на подальшу врожайність [26].

Кожна сільськогосподарська культура має в своєму розвитку критичні етапи під час яких їй найбільше необхідні певні елементи [44]. У кукурудзи

він розпочинається з появою молодих рослин, адже їх потреби з початком вегетації значно зростають, і в критичний період від 3 до 9 листків кукурудза потребує післяпосівного підживлення [26].

Варто зауважити, що в умовах достатнього живлення рослини кукурудзи не завжди можуть засвоїти ці елементи. Для ефективного споживання елементів живлення рослинами необхідні певні ґрунтово-кліматичні умови, такі як температура і вологість ґрунту і повітря, інтенсивність сонячної радіації, рН ґрунтового середовища, тощо [19]. На кислих ґрунтах у період посухи для рослин стає майже недоступним молібден, а на лужних марганець і цинк [44]. За надлишкової вологи в ґрунті важко засвоюється бор [31].

Застосування позакореневого підживлення кукурудзи в умовах недостатнього зволоження дає можливість збільшити ступінь доступності поживних речовин мікроелементами і стимулювати краще засвоєння елементів живлення з ґрунту. За листового живлення елементи легко проникають у рослини, у листових пластинках швидко синтезуються в органічні речовини та переносяться в інші органи й використовуються в метаболізмі [37].

Вчені агрохіміки та фізіологи вже давно спільно вивчають механізм мінерального живлення рослин за різких змін водного та температурного режимів ґрунту і можливість регулювання цих процесів засобами хімізації. Було встановлено, що за температури $+3^{\circ}\text{C}$ рослини майже не засвоюють азот і вполовину знижується споживання фосфору, а за настання температури $+10-12^{\circ}\text{C}$ рослини більше потерпають від браку фосфору, ніж азоту. За температури $+20^{\circ}\text{C}$ умови мінерального живлення вирівнюються [24].

Згідно досліджень, проведених в Степовій зоні України, за позакореневого підживлення кукурудзи фосфором їх ріст ставав інтенсивнішим навіть за $+7^{\circ}\text{C}$, тоді як підвищені дози ґрунтових фосфорних добрив спричинювали збільшення його накопичення в рослинах, а на їх розвиток майже не впливав. Калійний режим ґрунту не так залежить від температури повітря, але його втрати відчутні внаслідок зливових опадів. За

пониження температури та підвищення вологості калійні добрива поліпшують умови мінерального живлення рослин навіть за недостатнього вмісту цього елементу в ґрунті [3]. За посушливих умов внесення підвищених доз мінеральних добрив не сприяло позитивному мінеральному живленню рослин, або ще гірше гальмувало їх розвиток високими концентраціями солей у ґрунтовому розчині. Ефективність їх покращувалася лише з настанням дощів [28]. Ще одним важливим показником є рН ґрунту. Він впливає на доступність поживних речовин для рослини. Кисле ґрунтове середовище створює несприятливі умови для таких елементів живлення, як фосфор, кальцій, магній і сірка, через це рослини можуть відчувати дефіцит у даних елементах [38].

На ефективність добрив впливає і структура ґрунту, а разом з цим і якість його обробітку, адже якісний та рівномірний обробіток сприяє аерації в кореневому шарі, що позитивно впливає на розвиток кореневої системи та процес засвоєння поживних елементів з ґрунту. Механічний склад ґрунту впливає на мобільність елементів живлення. Так на глинистих ґрунтах добрива більше поглинаються і краще утримуються [44].

Мікроелементи у живленні рослин дозволяють більш повноцінно використовувати світло, воду та основні елементи живлення NPK, що підвищує кількісні та якісні показники врожайності [15]. Мікроелементи та їх ферменти підвищують загальний імунітет у рослинах, допомагають відновлювати тканини рослин та знижують ризик їх ураження хворобами та виникнення стресових ситуацій [39].

В Україні найбільшими дефіцитними елементами ґрунту є цинк, бор, мідь, кобальт та молібден. Внесення мікроелементів значно потребують бідні за показниками родючості ґрунти Полісся, але на дещо менших площах всіх цих мікроелементів також недостатньо і для ґрунтів Лісостепу [28]. Забезпеченість ґрунтів таким елементом як цинк завжди потребує уточнення в конкретних умовах, адже він часто є супутником антропогенного забруднення промислових підприємств [35].

Рослини кукурудзи у процесі своєї вегетації потребують мікроелементів, потреби їх внесення складають до 350–400 г/га цинку, 700 г/га марганцю, 60 г/га міді та 80 г/га бору [47].

На ефективність застосування мікроелементів для підживлення кукурудзи значну вагу має їх форма. Найбільш дієвими вважаються добрива, в яких мікроелементи містяться у хелатній формі [6]. Вони спроможні підвищувати стійкість рослин до посухи, регулювати ростові процеси, покращувати якісні показники зерна та підвищувати врожайність кукурудзи. І разом з цим вони є екологічними для людини та безпечними для навколишнього середовища [2].

Обсяги елементів котрі може засвоїти рослина через своє листя є обмеженими. Такі елементи, як фосфор, кальцій та калій мало засвоюються рослинами по листу, але цей шлях 100 % задовольняє рослини мікроелементами через позакореневе підживлення [45].

Багаторічними дослідженнями українських вчених доведено, що мікроелементи, які застосовуються для позакореневого підживлення кукурудзи, засвоюються на 90 %, а їх кореневе внесення – не більше 30 %. Швидкість та ступінь засвоєння елементів живлення через листя у 3-6 разів вища, порівняно з ґрунтовим внесенням добрив та засвоєнням елементів корінням рослин [43].

1.3 Роль цинку у формуванні урожайності кукурудзи

Кукурудза є високопродуктивною культурою і для формування свого зерна їй необхідне посилене та збалансоване живлення. Азот є пріоритетним елементом для мінерального живлення кукурудзи [25]. А поміж мікроелементів ключовим для рослин кукурудзи є цинк [48].

Доведено виняткову роль цинку на процес формування урожайності кукурудзи [10]. Хоча цинк і потрібен рослинам у малих кількостях, та він значною мірою впливає на їх розвиток. За нестачі цього елемента сповільнюється ріст, погіршується стійкість до стресів та знижується

врожайність кукурудзи [50]. За дефіциту елементу цинку порушується азотний обмін й погіршується синтез білків [28].

Унікальність цинку закладено у його впливі на якість процесу фотосинтезу, покращення розвитку кореневої системи, впливу на запилення та життєздатність насіння. Цинк сприяє білковому обміну, синтезу хлорофілу та вітамінів В, Р, С, регуляції гормонів, синтезу ферментів, покращує засвоєння поживних речовин [49].

Хоча ґрунти України природно багаті своїм складом, та дефіцит такого мікроелементу як цинк виникає досить часто [45]. Більшість сільськогосподарських угідь не задовольняють в достатній кількості рослини цинком, і тому агроном, котрий бажає мати хороші врожаї, повинен вносити цинковмісні добрива. Такі препарати забезпечуватимуть ґрунт необхідною кількістю цинку та сприятимуть кращому розвитку рослин кукурудзи [37].

Кукурудза є найчутливішою культурою до нестачі живлення цинком [48].

У розвитку рослин кукурудзи визначають дві основні критичні фази з точки зору підживлення цинком, на етапах яких формується волоть та початок, що буквально визначає кінцевий результат її вирощування, адже саме тоді формується її урожайність [23].

У фазу 3-го листка кукурудзи спостерігається витягування конуса зростання та утворюються вузли і міжвузля зачатка стебла. За фази 5 листка відбувається розгортання зародкового листя, сегментується конус зростання а також формуються зачаткові осі і пагони волоті та листя. У фазу 7 листка здійснюється сегментація колосових лопатей волоті та закладаються ряди зерен. У фазу 9 листка формуються квітки волоті та пилок. Закладається кількість зерен у ряду та формується початок [13].

Додаткове підживлення цинком є необхідним саме в ці періоди, адже воно зумовлює формування більшої кількості рядів зерен в початку та закладення більшої кількості зерен в рядах [48].

Можна сміливо сказати, що рослина кукурудзи має бути забезпеченою на 100 % елементами живлення саме перед цими фазами розвитку [41].

І так само важливо не допустити появи дефіциту мікроелементу цинку на ранніх етапах росту та розвитку кукурудзи. Адже з розвитком 6 листка рослина кукурудзи входить у фазу швидкого росту, потребує посиленого забезпечення в елементах живлення [45].

У процесі своєї вегетації рослини кукурудзи потребують до 350–400 г/га внесення мікроелементу цинку [50], а в перерахунку на формування 1 т врожаю ця потреба складає 47 мг/т [48].

Отже, роль цинку для кукурудзи важлива тому, що цей мікроелемент:

- забезпечує розвиток рослин кукурудзи;
- приймає участь у білковому, фосфорному та вуглеводному обміні рослини;
- підвищує стійкість рослин до стресу від посухи та холоду;
- покращує стійкість рослин до грибкових та бактеріальних інфекцій;
- впливає на формування початків кукурудзи [49].

Дефіцит цинку може виникнути через:

- високу кислотність ґрунту;
- низький вміст в ґрунті;
- високі дози внесення фосфорних добрив, які з цинком утворюють нерозчинні фосфати;
- легке вимивання сполук цинку на піщаних ґрунтах;
- волога та прохолодна погода за раннього періоду вегетації [50].

Кукурудза є індикатором вмісту цинку в ґрунті завдяки характерній реакції рослин на її нестачу. На молодих листках можна побачити такі симптоми:

- повільний пригнічений ріст рослин, внаслідок гальмування розвитку та укорочення міжвузлів стебла;
- поява блідо-жовтих хлоротичних смуг з обох боків вздовж головної жилки від основи до кінчика листка;

- порушення процесу досягання зерна кукурудзи [48].

Остання фаза кукурудзи, коли можливо покращити активність її росту та розвиток, скоригувати продукційні процеси, підвищити якість та збільшити кількість майбутнього врожаю – це фаза 6-8 листків. Найліпший спосіб забезпечити рослини кукурудзи цинком – це проведення позакореневого підживлення мікродобривом цинку в період, який відповідає за озерненість початку [49].

Досвідчені агрономи рекомендують, навіть в разі коли посіви кукурудзи не мають візуальних ознак дефіциту цинку, проводити позакореневі підживлення кукурудзи легкозасвоюваними хелатними цинковими добривами [37].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика місця та умов проведення дослідю

Дослідження з вивчення впливу позакореневого підживлення цинковмісними препаратами на продуктивність кукурудзи проводилися нами у ФГ «Ромашка».

Фермерське господарство «Ромашка» розташоване в селі Сагайдак Шишацького старостату Миргородського району Полтавської області. Відстань від обласного центру до центральної садиби господарства становить 67 кілометрів. Відстань до районного центру міста Миргород – 48 кілометрів. Найближча залізнична станція від центральної садиби всього лише за два кілометри. Територія земельного користування фермерського господарства «Ромашка» становить 2150 гектар, з яких 2080 гектар – це орні землі. Структура земельних площ господарства подана в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Структура земельних угідь ФГ «Ромашка» Миргородського району Полтавської області у 2023-2024 роках

| Види угідь | Середнє за 2023-2024 роки | |
|------------------------------------|---------------------------|-----|
| | га | % |
| Сільськогосподарські угіддя всього | 2150 | 100 |
| З них: рілля | 2080 | 97 |
| пасовища | - | - |
| сіножаті | - | - |
| інші угіддя | 70 | 3 |

В ФГ «Ромашка» Миргородського району Полтавської області площа

сільськогосподарських угідь становить 2150 га, в тому числі рілля – 2080 га (97%), інші угіддя – 70 га (3%).

Чисельність зайнятих у виробництві господарства працівників становить 47 осіб.

Господарство спеціалізується на рослинництві. Найбільш поширеними тут культурами є кукурудза на зерно, соняшник, пшениця озима, ріпак озимий, соя. Структура посівних площ щороку змінюється разом із потребами ринку в певних сільськогосподарських культурах. На період проведення дослідів у господарстві її вигляд подано у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

**Структура посівних площ в ФГ «Ромашка» Миргородського району
Полтавської області за 2023-2024 роки**

| Структура | Середнє за 2023-2024 роки | |
|----------------------------|---------------------------|------|
| | га | % |
| Вся посівна площа | 2080 | 100 |
| Зернові і зернобобові | 1050 | 50,5 |
| В т.ч.: кукурудза на зерно | 650 | 31,2 |
| Технічні | 820 | 39,4 |
| В т.ч.: ріпак | 320 | 15,4 |
| Кормові культури | 210 | 10,1 |

Найбільші площі було відведено під зернові. З таблиці 2.2 ми можемо побачити, що в структурі посівних площ зернові та зернобобові культури займають 50,5 %, технічні – 39,4 %, кормові культури – 10,1 % від загальної площі посівів господарства. Кукурудзі на зерно в структурі господарства було відведено 10,1 %.

Врожайність кукурудзи на зерно в господарстві на досить високому рівні. Варто зауважити, що це досягнуто насамперед обґрунтованому внесенню добрив, дотриманню оптимальних строків сівби та за рахунок високої агротехніки господарства.

За свого сільськогосподарського виробництва дане господарство використовує передові агротехнології, такі як вирощування нових перспективних сортів та гібридів, використання добрив та засобів захисту рослин. Це дає можливість отримувати стабільно високі врожаї та продукцію високої якості.

Тож сільськогосподарське виробництво фермерського господарства «Ромашка» має інтенсивний характер та орієнтоване на високу економічну ефективність.

2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень

ФГ «Ромашка» розташоване в зоні нестійкого зволоження та помірного клімату, що характеризується спекотним літом, холодною зимою та вираженими перехідними міжсезонними періодами.

Кліматичні умови зони помірноконтинентального клімату з нестійким зволоженням згідно даних Полтавської метеорологічної станції характеризуються середньорічною температурою повітря $7,8^{\circ}\text{C}$ та вегетації $15-17^{\circ}\text{C}$. Безморозний період триває з червня по серпень, а вже у другій декаді вересня на поверхні ґрунту спостерігаються перші осінні приморозки, в першій декаді травня – останні весняні [7].

За період стійких плюсових температур вище 0°C сума активних температур становить 3057°C , вище 5°C – 2986°C , а вище суми активних температур вище 10°C – 2550°C . Період з температурою вище вище 10°C визначено як період активної радіації і він триває понад 170 діб, а продуктивної вегетації з температурою вище 15°C – близько 110-125 діб. Абсолютний максимум температури 37°C , а мінімум – $-25,6^{\circ}\text{C}$.

Найтеплішим є місяць липень, а самим холодним – січень. Період зі сніговим покривом – від 60 до 100 днів, висота його коливається в межах 15-55 см. Промерзання ґрунту розпочинається з листопада і сягає від 45 до 105 см. Кількість днів у вегетаційному періоді, коли спостерігається занижена вологість повітря, становить близько 30 днів щороку і може супроводжуватися суховіями, що негативно впливає на ріст та розвиток сільськогосподарських культур через пересихання ґрунту [7].

Землекористування фермерського господарства «Ромашка» Миргородського району розташоване в Лісостеповій зоні. Найбільш поширеними ґрунтами в господарстві є чорноземи глибокі малогумусні, а також чорноземи опідзолені. Вони мають високі агрохімічні та фізико-механічні характеристики і добре придатні для вирощування основних сільськогосподарських культур в даному господарстві.

Поширені на території господарства чорноземи мають відмінні водно-повітряні властивості, гарну зернисту структуру, досить високу вологопроникність і вологоємність, потужний гумусовий горизонт і тому характеризуються стабільно високою природньою родючістю.

У верхньому 20-ти сантиметровому шарі ґрунту запас гумусу складає від 50 до 200 т/га, запас азоту – від 5 до 12 т/га, а фосфору та калію приблизно від 2 до 4 т/га.

Реакція ґрунтового розчину представлених ґрунтів нейтральна – рН 7-8. Ступінь насичення основами від 80 % до 100%. Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту є достатніми і складають до 130 мм, а в посушливі роки цей показник може знизитися до 90 мм.

Кількість опадів протягом всього вегетаційного періоду розподілена не рівномірно і в значних інтервалах суттєво змінюється. За даним Полтавської метеорологічної станції за середнім багаторічним показником вона становить 475 сантиметрів за рік.

На території землекористування господарства ФГ «Ромашка» найбільш поширеними бур'янами є лобода біла, мишій сизий, пирій повзучий, берізка

польова. На території даного господарства природна рослинність представлена злаковими і бобовими травами.

Рельєф земельних ділянок, котрі перебувають на території господарювання ФГ «Ромашка» переважно рівнинний, із малим відсотком схилових земель та зі зруйнованим ерозійними процесами ґрунтовим покривом.

Погодні умови досліджуваних років досить різнилися. Це ми можемо прослідкувати з даних таблиць 2.3 та 2.4.

У 2023 році погодні умови за вегетаційний період були більш сприятливими для росту та розвитку рослин кукурудзи, адже рік мав кращу забезпеченість вологою та більш сприятливий температурний режим без надмірних посух, що співпадало з проходженням основних фаз органогенезу кукурудзи – на посівах з'являлися дружні сходи та відбувалося гарне формування генеративних органів.

Хоча травень та червень 2023 року і були більш прохолодними за температурним режимом, а травень водночас характеризувався низьким рівнем забезпечення вологою, однак це не вплинуло негативно на ріст та розвиток рослин кукурудзи, а також на формування нею врожаю у подальшому.

А от умови, котрі склалися у 2024 році, за температурним та водним режимом були менш сприятливими для формування гарного рівня врожайності кукурудзи на зерно. В окремі періоди росту та розвитку спостерігали високу температуру повітря, що могло сповільнювати фізіологічні процеси в рослинах, а також істотна відсутність опадів компенсувалася зливами. Крім того, у 2024 році у травні та червні спостерігали суттєві коливання показника температури повітря вдень та вночі. Даний фактор дуже небажаний для рослин кукурудзи, яка є теплолюбивою культурою. Різкі зміни добової температури сповільнюють розвиток кукурудзи.

Таблиця 2.3

Показники середньомісячної температури повітря, °С

| Рік/Місяць | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Сума за рік |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-------------------|
| 2023 | -0,9 | -4,8 | -1,7 | 9,5 | 13,9 | 17,8 | 24,1 | 19,9 | 18,1 | 8,9 | 4 | -2,9 | 105,9 |
| 2024 | -2 | -3,1 | 4,2 | 12,9 | 17,1 | 19,8 | 23,8 | 21,7 | 20,1 | 11,2 | 5,1 | -0,9 | 129,9 |
| Середнє за роки досліджень | -1,5 | -4,0 | 1,3 | 11,2 | 15,5 | 18,8 | 24,0 | 20,8 | 19,1 | 10,1 | 4,6 | -1,9 | 117,9 |

Таблиця 2.4

Показники середньомісячної кількості опадів, мм

| Рік/Місяць | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Сума за рік |
|----------------------------|-------|------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|-------------|
| 2023 | 63,8 | 34,6 | 24,5 | 29,2 | 26,7 | 62,3 | 56,8 | 30,6 | 21,7 | 44,2 | 64,8 | 63,1 | 522,3 |
| 2024 | 42,5 | 38,8 | 21,2 | 23,4 | 51,9 | 66,2 | 49,6 | 62,1 | 58,2 | 37,4 | 18,1 | 31,5 | 500,9 |
| Середнє за роки досліджень | 53,15 | 36,7 | 22,85 | 26,3 | 39,3 | 64,25 | 53,2 | 46,35 | 39,95 | 40,8 | 41,45 | 47,3 | 511,6 |

Отже, аналізуючи характеристики погодніх умов за 2023 та 2024 роки під час проведення наших досліджень, ми можемо підвести підсумок, що за температурним та водним режимом зцілому вони були відносно сприятливими для отримання гарної урожайності гібридів кукурудзи на зерно у ФГ «Ромашка» Миргородського району.

2.3 Методика проведення досліджень

З метою отримання більшого прибутку та вищої врожайності за вирощування кукурудзи на зерно в умовах ФГ «Ромашка» Шишацького старостату Миргородського району Полтавської області нами було закладено польові дослідження по визначенню ефекту від застосування хелатних мікродобрих на основі цинку.

Дані дослідження з визначення ефективності застосування мікродобрих на основі цинку на посівах кукурудзи на зерно виконувалися згідно загальноприйнятих методик дослідної справи.

При плануванні наших дослідів було розглянуто велику кількість добрив та їх виробників. Використовувати комплексні добрива з вмістом інших мікроелементів ми відмовилися на користь монодобрив цинку, щоб визначити саме вплив даного елемента на покращення врожайності кукурудзи.

Вивчали препарати, котрі містять до 150 г/л цинку, як правило, в хелатній формі. Хелатуєчий агент EDTA утримує іони мікроелементів в розчинному стані до моменту надходження в рослину. Потім іони вивільняються, переходячи в доступну форму, а сам хелат розпадається на хімічні сполуки, які легко засвоювані рослинами. Хелатний стан є перевагою від препаратів, які мають більший вміст цинку, але знаходяться в формі оксиду. У цьому разі для перетворення в доступну для рослини форму елемента потрібен більш тривалий час.

При цьому може зміщуватися засвоювання рослиною елемента на інші етапи органогенезу, на які не спрямовано планування впливу застосування мікродобрих, бо це не сприяє ефективному збільшенню врожайності. Адже,

наприклад, в рослин кукурудзи закладання врожаю проходить до формування 10 листків, кількість рядів в качані закладається в фазу формування 3-5 листків, а кількості зерен – до 6-8 листків, і наявність певних елементів живлення в необхідній кількості потрібна саме у певний критичний період розвитку рослини, а не пізніше.

Також нами було враховано, що рослини кукурудзи на початку свого розвитку мають повільний ріст, що спричинює слабку конкуренцію з сегетальною рослинністю, а тому важливо проводити гербіцидний захист посівів від бур'янів.

Обрані нами добрива можна застосовувати в бакових сумішах з багатьма гербіцидами. Але одним із факторів дослідів стали б різні фази органогенезу кукурудзи, які унеможлилювали б проведення удобрення в короткі проміжки після обприскування гербіцидами для уникнення фітотоксичності їх на рослини, або ж робили один варіант попередньо більш рентабельним за рахунок того, що використання бакових сумішей економічно вигідніше за дворазове обприскування. Тому в досліді проводиться ґрунтовий захист препаратом Примекстра TZ Голд з нормою використання 4,5 л/га і подальші механічні міжрядні обробітки.

На всіх дослідних ділянках було внесено при сівбі 150 кг/га карбамідо-аміачної селітри, як стартове добриво. Сівбу проводили за настання температури ґрунту 8-10 °С на глибині 5 см. В досліджувані роки цей період припадає в другу-третю декаду квітня.

У досліді вивчали вплив трьох мікродобрів (Авангард Цинк, Редонік Цинк та Ниватон Цинк) на посіви кукурудзи залежно від застосування у різні фази розвитку культури та за різних норм їх внесення. За контроль взято варіант без внесення мікродобрів.

Схема нашого дослідів подана нижче у таблиці 2.5.

Схема досліджень

| Мікродобриво | Норма внесення, л/га | Фаза розвитку кукурудзи |
|---------------|-------------------------|----------------------------|
| Контроль | | 0 |
| Авангард Цинк | 1 | 3-5 листків |
| | | 6-8 листків |
| | 2 | 3-5 листків |
| | | 6-8 листків |
| Редонік Цинк | 1 | 3-5 листків |
| | | 6-8 листків |
| | 2 | 3-5 листків |
| | | 6-8 листків |
| Ниватон Цинк | 1 | 3-5 листків |
| | | 6-8 листків |
| | 2 | 3-5 листків |
| | | 6-8 листків |

Тож ми порівнювали три мікродобрива:

- 1) Авангард Цинк (Zn 100 г/л та N 65 г/л);
- 2) Редонік Цинк (Zn 100 г/л та N 40 г/л);
- 3) Ниватон Цинк (Zn 100 г/л та N 65 г/л).

Норму внесення мікродобрив на гектар зі значеннями:

- 1) 1,0 л/га;
- 2) 2,0 л/га.

Та удобрення за різних фаз розвитку рослин кукурудзи:

- 1) 3-5 листків;
- 2) 6-8 листків.

Гібрид кукурудзи на зерно обраний для дослідження – Сканер бренду IFAGRI. Внесений до реєстру сортів, придатних до поширення в Україні з 2018 року. Країна створення – Канада, власник патенту та права на поширення – Монсанто Технолоджі ЛТД.

Це гібрид середньоранньої групи стиглості з показником FAO 250. Його основними характеристиками є невисоке розміщення початка середнього розміру, котрий відкриває свою обгортку при досяганні. Під час свого дозрівання він має добру вологовіддачу. Ще характеризується досить пізнім цвітінням та гарною стійкістю до кореневого і стеблового вилягання [8,9,42]. З основними його агрономічними характеристиками можна ознайомитись на рис 1.

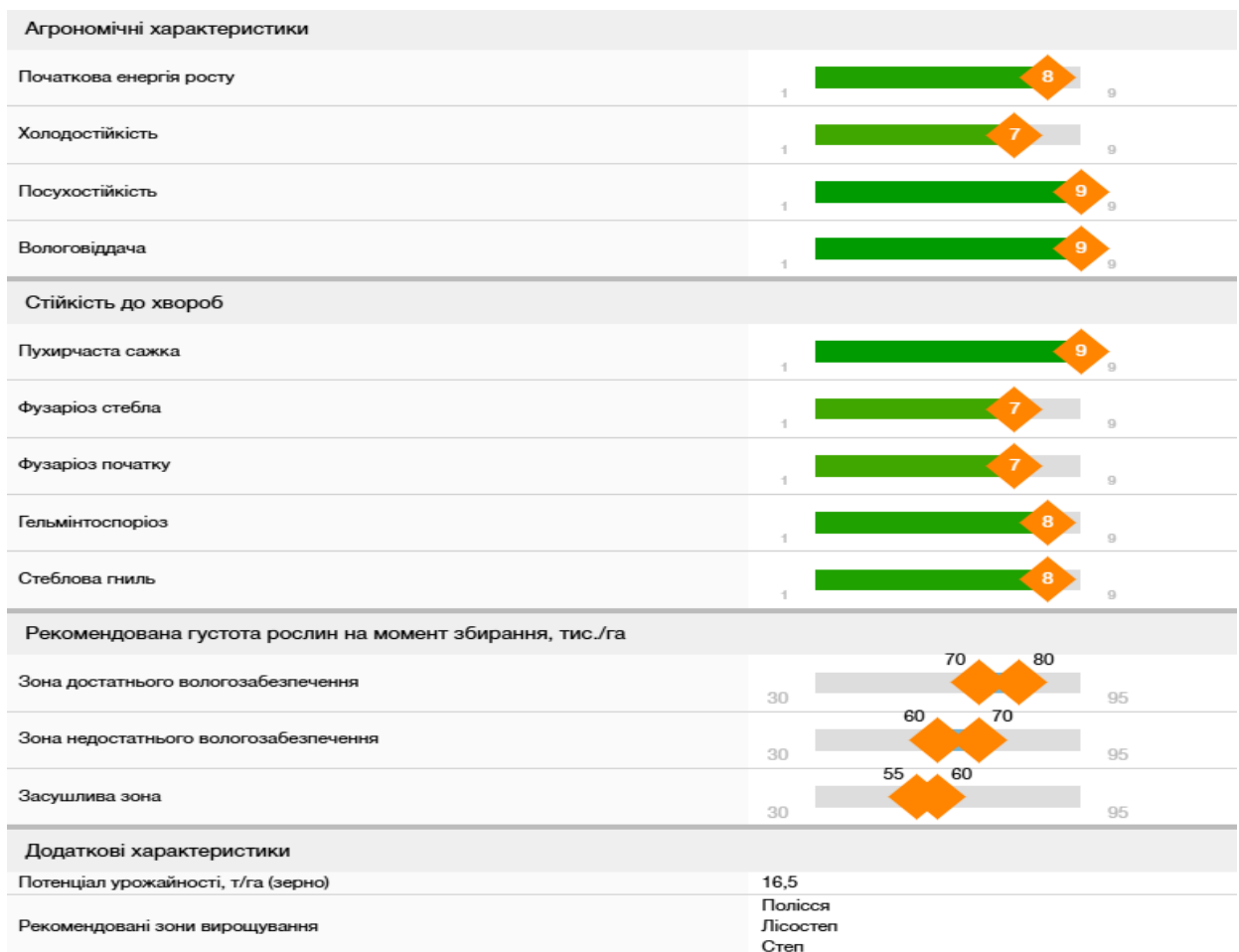


Рис. 1. Основні характеристики гібриду кукурудзи Сканер [розроблено на основі даних літературного джерела [44]]

Аналізуючи рисунок 3.1, можна стверджувати, що перевагами гібриду Сканер є:

- високий потенціал урожайності його зерна;
- гарна вологовіддача при дозріванні;
- пізніє цвітіння;
- придатність для мінімального обробітку ґрунту;
- стійкість до кореневого і стеблового вилягання;
- розміщенням початка невисоке;
- придатність для вирощування в монокультурі.

Сівбу кукурудзи на зерно проводили сівалкою УПС-5,6 широкорядним способом за ширини міжрядь 70 сантиметрів.

Норма висіву насіння – 73 тис. насінин/га.

Доза внесення припосівного добрива КАС-32 – 150 л/га перед посівною культивуацією.

Дозу внесення мікродобрив визначали згідно схеми досліду.

Для досліджень обрано цинковмітні препарати: Авангард Цинк, Редонік Цинк, Ниватон Цинк.

Мікродобриво Авангард Цинк (Zn 100 г/л, N 65 г/л) – це рідке концентроване легкозасвоюване сільськогосподарськими культурами добриво, що містить цинк у хелатній формі. Застосовується для передпосівної обробки посівного матеріалу та позакореневого підживлення культур. Препаративна форма – розчинний концентрат [1].

Авангард Цинк забезпечує потреби сільськогосподарських культур у елементі мінерального живлення цинку, забезпечує активування обмінних процесів на клітинному рівні, активує на 10-15% поглинання головних елементів мінерального живлення NPK кореневою системою, проявляє фунгіцидні властивості, забезпечує антистресовий і стимулюючий вплив, знижує вмість надлишкових нітратів у товарній продукції, на 10-12% підвищує врожайність сільськогосподарських культур.

Редонік Цинк (Zn 100 г/л, N 40 г/л) – спеціальний продукт, створений для забезпечення позакореневого живлення кукурудзи, технічних, зернових, плодових та овочевих культур швидкодоступною формою цинку хелатованого ЕДТА. Він є незамінним компонентом технології вирощування сільськогосподарських культур в умовах достатнього зволоження та при їх вирощуванні на легких ґрунтах [40].

Редонік Цинк має швидку дію, високий вміст цинку у швидко доступній для культурних рослин формі, сприяє утворенню у рослинах ауксинів, досить високу сумісність з іншими добривами і засобами захисту рослин у бакових сумішах, стимулює покращення реалізації генетичного потенціалу сортів та гібридів сільськогосподарських культур.

Ниватон Цинк (Zn 100 г/л, N 65 г/л) – концентроване мікродобриво з вмістом цинку у хелатній формі, що призначене для листового підживлення широкого спектру культур.

Спеціально розроблена формула Ниватон Цинк 100 дозволяє забезпечувати високу ефективність за рахунок отриманого складу хелатуючого агента у добриві з ЕДТА із максимальним ступенем засвоєння. Застосування добрива Ниватон Цинк забезпечує ефективну профілактику та швидку нейтралізацію дефіциту цинку. Дане добриво є ефективним при внесенні в бакових сумішах з більшістю засобів захисту рослин, рекомендоване для плодових дерев та польових культур [29].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Вплив агротехнічних заходів на розвиток рослин кукурудзи

Внесення цинку ми вважаємо необхідним елементом агротехніки вирощування кукурудзи. Використання представлених у досліді цинкових добрив за оптимальних термінів та у правильних дозах дозволяє уникнути дефіциту цинку і пов'язаних із цим наслідків. Підживлення цинком покращує якість продукції кукурудзи на зерно та допоможе забезпечувати господарство стабільно високими врожайми.

У виконаному нами досліді в умовах ФГ «Ромашка» Миргородського району Полтавської області ми вивчали вплив застосування цинковмісних препаратів на продуктивність кукурудзи гібриду Сканер.

Було встановлено вплив описаних вище добрив Авангард Цинк, Редонік Цинк, Ниватон Цинк на ріст рослин кукурудзи під час її вегетації. Результати даних досліджень подано в таблиці 3.1.

Із даних таблиці видно, що застосування цинку на кукурудзі гібриду Сканер у всіх варіантах сприяло покращенню ростових процесів, порівняно з контролем. Якщо на контролі без застосування цинку висота рослин кукурудзи у фазу 12-13 листків в середньому за роки досліджень досягала 134,4 см, під час цвітіння – 201,5 см, при молочній стиглості – 212,6 см, то навіть найнижчі показники, отримані у варіанті із застосуванням добрива Ниватон Цинк з нормою внесення 1л/га у фазу 3-5 листків, були відповідно 139,4 см, 213,1 см та 224,9 см, що перевищувало показник контролю на 3,72-5,79 % або 5,0-9,3 см.

Відзначимо, що незалежно від норми витрати препарату ефективність його застосування завжди за впливом на висоту рослин була вищою при внесенні у фазу 6-8 листків.

Таблиця 3.1

**Вплив позакореневого підживлення цинковмісними препаратами
на ріст рослин кукурудзи гібриду Сканер (2023-2024 рр.), см**

| Мікродобриво | Норма внесення л/га | Фаза розвитку кукурудзи | Фаза розвитку кукурудзи | | |
|---------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------|
| | | | 12-13 листіків | Цвітіння початків | Молочна стиглість зерна |
| Контроль | | 0 | 134,4 | 201,5 | 212,6 |
| Авангард Цинк | 1 | 3-5 листків | 146,5 | 225,6 | 230,2 |
| | | 6-8 листків | 150,1 | 230,3 | 233,5 |
| | 2 | 3-5 листків | 150,6 | 233,1 | 238,2 |
| | | 6-8 листків | 153,5 | 237,8 | 240,9 |
| Редонік Цинк | 1 | 3-5 листків | 150,6 | 236,6 | 245,4 |
| | | 6-8 листків | 154,1 | 239,1 | 248,8 |
| | 2 | 3-5 листків | 156,2 | 241,8 | 253,5 |
| | | 6-8 листків | 159,5 | 246,7 | 257,1 |
| Ниватон Цинк | 1 | 3-5 листків | 139,4 | 213,1 | 224,9 |
| | | 6-8 листків | 142,1 | 217,4 | 228,5 |
| | 2 | 3-5 листків | 143,8 | 220,4 | 233,6 |
| | | 6-8 листків | 147,5 | 222,3 | 235,9 |

Це може бути наслідком того, що в даний період площа листової поверхні рослин кукурудзи вже більша, а тому на рослини потрапляє та поглинається більша кількість препарату. Кількість засвоюваного при цьому цинку має позитивний вплив на ростові процеси.

Найкращим за показником росту рослин кукурудзи зарекомендував себе Редонік Цинк. Його застосування мало найвищі показники серед аналогічних варіантів досліду. Закономірність спостерігали уже з початку проведення обліків у фазу 12-13 листків культури.

Проведення обліків росту рослин кукурудзи показало, що внесення Редонік Цинк нормою 1 л/га у фазу 3-5 листків на час молочної стиглості підвищувало показник висоти рослин порівняно до контрольного варіанту на 15,43 %, при застосуванні у фазу 6-8 листків – на 17,03 %. При нормі внесення 2 л/га по фазах 3-5 та 6-8 листків різниця між висотою рослин у варіанті та контролі була відповідно 19,24 та 20,93 %. Фактично рослини при цьому були вищими за ті, що мали у контролі, на 40,9 та 44,5 см відповідно.

Ефективність застосування Редонік Цинк з точки зору покращення росту є суттєвою. Найменш ефективним із досліджуваних виявився препарат Ниватон Цинк. При застосуванні нормою 2 л/га у фазу 6-8 листків він забезпечував приріст у висоту відносно до контролю 28,3 см, що на 16,2 см менше, ніж аналогічне застосування Редонік Цинк.

На рисунках 2-4 показано розвиток рослин кукурудзи на дослідній ділянці у різні фази.



Рис. 2. Рослини кукурудзи гібриду Сканер у фазу 3-5 листків



Рис. 3. Рослини кукурудзи гібриду Сканер у фазу викидання волоті



Рис. 4. Рослини кукурудзи гібриду Сканер під час цвітіння

У процесі формування майбутнього врожаю разом з інтенсивністю росту важливе місце належить формуванню рослиною її вегетативної маси. Обліки даного показника у різні фази розвитку кукурудзи у сирому та сухому вигляді подано у таблицях 3.2 та 3.3.

Таблиця 3.2

Вплив позакореневого підживлення цинковмісними препаратами на інтенсивність формування фітомаси рослинами кукурудзи гібриду Сканер (2023-2024 рр.), г

| Мікродобриво | Норма внесення л/га | Фаза розвитку кукурудзи | Фаза розвитку кукурудзи | | |
|---------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| | | | 12-13 листків | Цвітіння початків | Молочна стиглість зерна |
| Контроль | | 0 | 253 | 571 | 827 |
| Авангард Цинк | 1 | 3-5 листків | 279 | 606 | 861 |
| | | 6-8 листків | 283 | 614 | 863 |
| | 2 | 3-5 листків | 296 | 620 | 871 |
| | | 6-8 листків | 302 | 628 | 876 |
| Редонік Цинк | 1 | 3-5 листків | 285 | 605 | 862 |
| | | 6-8 листків | 296 | 613 | 865 |
| | 2 | 3-5 листків | 306 | 617 | 873 |
| | | 6-8 листків | 308 | 625 | 882 |
| Ниватон Цинк | 1 | 3-5 листків | 269 | 585 | 846 |
| | | 6-8 листків | 273 | 591 | 854 |
| | 2 | 3-5 листків | 279 | 598 | 857 |
| | | 6-8 листків | 291 | 605 | 865 |

Як свідчать дані таблиці 3.2, показник сирієї фітомаси рослини кукурудзи найнижчим також був у контрольному варіанті, де препарати цинку застосовано не було. На період молочної стиглості показник сирієї маси рослин кукурудзи тут становив 827 г.

Внесення цинку у всіх варіантах дослідження сприяло підвищенню фітомаси рослин кукурудзи.

Таблиця 3.3

Вплив позакореневого підживлення цинковмісними препаратами на інтенсивність накопичення сухої біомаси рослинами кукурудзи гібриду Сканер (2023-2024 рр.), г

| Мікродобриво | Норма внесення л/га | Фаза розвитку кукурудзи | Фаза розвитку кукурудзи | | |
|---------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| | | | 12-13 листків | Цвітіння початків | Молочна стиглість зерна |
| Контроль | | 0 | 48,2 | 107,8 | 153,2 |
| Авангард Цинк | 1 | 3-5 листків | 56,1 | 128,3 | 185,9 |
| | | 6-8 листків | 57,5 | 129,6 | 188,5 |
| | 2 | 3-5 листків | 58,4 | 133,7 | 191,3 |
| | | 6-8 листків | 59,7 | 135,1 | 194,7 |
| Редонік Цинк | 1 | 3-5 листків | 58,9 | 127,8 | 185,6 |
| | | 6-8 листків | 61,7 | 130,4 | 188,4 |
| | 2 | 3-5 листків | 64,8 | 133,6 | 191,3 |
| | | 6-8 листків | 66,8 | 135,3 | 194,7 |
| Ниватон Цинк | 1 | 3-5 листків | 52,2 | 118,7 | 161,6 |
| | | 6-8 листків | 53,7 | 120,6 | 167,5 |
| | 2 | 3-5 листків | 56,3 | 124,1 | 171,3 |
| | | 6-8 листків | 58,8 | 127,8 | 174,8 |

Найменш ефективним виявилось застосування препарату Ниватон Цинк. На момент останнього обліку у фазу молочної стиглості найбільш ефективним був показник фіто маси кукурудзи при внесенні цього препарату нормою 2 л/га у фазу 6-8 листків. Він становив 865 г, перевищував контроль на 38 г або 4,59%. В той час найкращий ефект отримали від застосування 2 л/га у фазу 6-8 листків препарату Редонік Цинк. Показник фітомаси кукурудзи мали при цьому 882 г, він перевищував контроль на 55 г або на 6,65 %.

Аналогічну ситуацію спостерігали і у випадку накопичення сухої біомаси рослиною. Застосування цинковмісних добрив сприяло цьому у будь-якому варіанті їх застосування і підвищувало вихід біомаси на 5,48-27,09 % або на 8,3-41,5 г у порівнянні з контролем.

При цьому зауважимо, що у фазу молочної стиглості за середнім показником дослідження по роках рослини кукурудзи формували фактично однакову суху біомасу при внесенні препаратів Авангард Цинк та Редонік Цинк. Однак на початку періоду обліку у фазу 12-13 листків перевага була за Редонік Цинком: при нормі внесення 2 л/га препарату у фазу 6-8 листків показник сухої біомаси був на 38,59 % вищий за контроль, в той час як аналогічний показник після внесення Авангард Цинк – на 23,85 %.

Таким чином, узагальнюючи отримані результати, можна стверджувати, що кращий ріст та розвиток рослини кукурудзи мали при застосуванні у фазу 6-8 листків мікродобрива Редонік Цинк нормою внесення 2 л/га.

3.3 Вплив агротехнічних заходів на урожайність кукурудзи

Показник урожайності будь-якої культури формується на основі показників елементів її структури. Основними елементами структури врожаю кукурудзи на зерно є кількість початків, які формуються на рослині, їх довжина, діаметр, кількість рядів зерен у початку та маса 1000 зерен. Усі ці показники нами було обліковано в ході виконаної роботи, а результати даних обліків та вимірювань подано у таблиці 3.4.

Внесення цинку на кукурудзі покращувало показники елементів структури її врожаю.

Найменші довжину та діаметр початків, а також масу 1000 зерен отримали в контрольному варіанті, де цинковмісні добрива застосовано не було.

Що стосується кількості рядів зерен у початку, то на контролі даний показник становив 16. Аналогічну кількість зерен формували початки і при застосуванні добрив : у випадку внесення 1 л/га препарату Авангард Цинк не залежно від фази розвитку культури; у всіх варіантах дослід, де застосували Ниватон Цинк, крім випадку внесення його нормою 2л/га у фазу 6-8 листків; при застосуванні препарату Редонік Цинк початки кукурудзи мали 16 рядів зерен лише у випадку внесення норми 1 л/га у фазу 3-5 листків. Таким чином, препарат Редонік Цинк найбільш ефективно сприяв формуванню кількості зерен у початках кукурудзи.

Авангард Цинк у порівнянні з контролем зумовлював збільшення довжини початків на 2,1-4,9 см, а їх діаметру – на 4,0-6,3 мм. Редонік Цинк приріст аналогічних показників забезпечив у розмірі 3,9-6,4 см та 8,2-10,3 мм відповідно. Для застосування Ниватон Цинк рівень збільшення довжини початка та його діаметра був найнижчим і складав в середньому по роках досліджень лише 1,0-3,1 см та 2,1-4,3 мм відповідно.

Маса 1000 зерен у контрольному варіанті становила 261,2 г. Підживлення препаратом Авангард Цинк залежно від варіанту дослід збільшувало її на 41,9-49,9 г. Редонік цинк сприяв зростанню маси 1000 зерен кукурудзи на 54,0-75,6 г, а Ниватон Цинк – на 31,4-43,4.

Таким чином, найнижчий приріст показника маси 1000 насінин забезпечувало застосування препарату Ниватон Цинк. Найкращий вплив на даний показник був характерний Редонік Цинку. При тому найбільше

Таблиця 3.4

**Вплив позакореневого підживлення цинковмісними препаратами на формування елементів структури
врожаю рослинами кукурудзи гібриду Сканер (2023-2024 рр.)**

| Мікродобриво | Норма внесення л/га | Фаза розвитку кукурудзи | Довжина початку, см | Діаметр початку, мм | Кількість рядів зерен, шт | Маса 1000 зерен, г |
|---------------|---------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|--------------------|
| Контроль | | 0 | 14,2 | 40,1 | 16 | 261,2 |
| Авангард Цинк | 1 | 3-5 листків | 16,3 | 44,1 | 16 | 303,1 |
| | | 6-8 листків | 17,7 | 44,5 | 16 | 304,3 |
| | 2 | 3-5 листків | 18,3 | 45,2 | 18 | 306,2 |
| | | 6-8 листків | 19,1 | 46,4 | 18 | 311,1 |
| Редонік Цинк | 1 | 3-5 листків | 18,1 | 48,3 | 16 | 315,2 |
| | | 6-8 листків | 18,9 | 48,7 | 18 | 317,3 |
| | 2 | 3-5 листків | 20,2 | 49,5 | 18 | 320,2 |
| | | 6-8 листків | 20,6 | 50,4 | 18 | 336,8 |
| Ниватон Цинк | 1 | 3-5 листків | 15,2 | 42,2 | 16 | 292,6 |
| | | 6-8 листків | 15,9 | 43,4 | 16 | 297,7 |
| | 2 | 3-5 листків | 16,5 | 43,6 | 16 | 301,3 |
| | | 6-8 листків | 17,3 | 44,4 | 18 | 304,6 |

підвищився показник маси 1000 у варіанті, де препарат було застосовано нормою 2 л/га у фазу 6-8 листків культури. Показник 336,8 г перевищував контроль на

На рисунках 5-7 показано різницю у формуванні елементів структури врожаю кукурудзою гібриду Сканер у досліді та загальний вигляд дослідної ділянки перед збиранням урожаю.



Рис. 5. Діаметр початків кукурудзи гібриду Саканер на різних варіантах досліді



Рис.6. Довжина початків кукурудзи гібриду Саканер на різних варіантах дослідів



Рис. 5. Гібрид кукурудзи Сканер на дослідній ділянці перед збиранням урожаю

Кінцева мета проведення будь-якого агрозаходу – це урожай культури.

У таблиці 3.5 подано результати вивчення урожайних можливостей кукурудзи на зерно гібриду Сканер в умовах Полтавської області при різних варіантах позакореневого підживлення цинковмісними препаратами.

Таблиця 3.5

Вплив позакореневого підживлення цинковмісними препаратами на урожайність кукурудзи гібриду Сканер

| Мікродобриво | Норма внесення л/га | Фаза розвитку кукурудзи | Урожайність, т/га | | |
|---------------|---------------------|-------------------------|-------------------|---------|-----------------|
| | | | 2023 р. | 2024 р. | Середнє за роки |
| Контроль | 0 | | 7,1 | 6,2 | 6,6 |
| Авангард Цинк | 1 | 3-5 листків | 8,3 | 7,3 | 7,8 |
| | | 6-8 листків | 8,7 | 7,5 | 8,1 |
| | 2 | 3-5 листків | 8,9 | 7,7 | 8,3 |
| | | 6-8 листків | 9,2 | 7,9 | 8,6 |
| Редонік Цинк | 1 | 3-5 листків | 8,5 | 7,8 | 8,2 |
| | | 6-8 листків | 8,9 | 8,0 | 8,5 |
| | 2 | 3-5 листків | 9,1 | 8,2 | 8,7 |
| | | 6-8 листків | 9,5 | 8,5 | 9,0 |
| Ниватон Цинк | 1 | 3-5 листків | 7,8 | 6,7 | 7,3 |
| | | 6-8 листків | 8,0 | 6,9 | 7,5 |
| | 2 | 3-5 листків | 8,1 | 7,1 | 7,6 |
| | | 6-8 листків | 8,4 | 7,4 | 7,9 |

Відзначимо, що урожайність будь-якої культури завжди буде залежати від погодних умов, що складаються в конкретні роки, та відрізнятиметься по роках досліджень.

У нашому випадку більш сприятливим для вирощування кукурудзи можна цілком справедливо вважати 2023 рік. Завдяки більш стабільним умовам вегетації культури впродовж усього сезону показник урожайності кукурудзи був вищим як на контролі, так і по варіантах досліду у порівнянні з 2024 роком.

При цьому на контролі в обидва роки досліджень ми мали найнижчий показник урожайності – відповідно 7,1 та 6,2 т/га. Середній по роках показник урожайності культури на контролі – 6,6 т/га.

Позакореневе підживлення рослин кукурудзи у всіх випадках підвищувало показник її урожайності порівняно з контролем: на 9,86-33,8 % у 2023 році, на 8,06-37,10 % у 2024 та на 10,61-36,36 % в середньому за роки досліджень.

Найнижчий приріс урожайності отримали у досліді, де було застосовано Ниватон Цинк. В середньому за роки досліджень підживлення препарату зумовило підвищення урожаю кукурудзи на 0,7-1,3 т/га. Найкращу прибавку забезпечило використання Редонік Цинк – в середньому за роки досліджень залежно від варіанту урожайність зростала на 1,6-2,4 т/га або на 24,24-36,36 %. При цьому найвищий показник рівня урожайності отримували у варіанті, де вносили 2 л/га препарату у фазу 6-8 листків культури – в середньому за роки досліджень 9,0 т/га.

Отже, на основі проведених досліджень можна стверджувати, що в умовах Полтавської області позакореневе підживлення кукурудзи цинковмісними препаратами сприятиме зростанню рівня її врожайності.

Рекомендуємо проводити позакореневе підживлення гібриду кукурудзи Сканер у фазу 6-8 листків препаратом Редонік Цинк (Zn 100 г/л, N 40 г/л) з нормою використання 2 л/га.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ У ДОСЛІДІ

Отримання максимальних прибутків є головною метою будь-якого сільськогосподарського виробництва. Рівень ефективності виробництва можна підвищити шляхом покращення продуктивності вирощуваної сільськогосподарської культури [4].

Протягом останнього десятиріччя сучасний аграрний ринок демонструє стабільний попит на зерно кукурудзи [25]. Визначення економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи відбувається через рівень її біологічної продуктивності та виражає взаємозалежність рівня отриманого урожаю до затратних величин на її вирощування [12].

Отже, основним фактором, що визначає рівень продуктивності сільськогосподарської культури є ефективність елементів технології вирощування цієї культури.

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва – це максимальне одержання продукції з одиниці площі її вирощування за найменших матеріальних і трудових затратах на одиницю виробленої продукції. Висока економічна ефективність за вирощування кукурудзи досягається збільшенням обсягів виробництва за рахунок покращення якості, зростання її врожайності, зниження собівартості та, як результат, отримання максимального рівня рентабельності [16].

Розрахунок економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно ми проводили згідно розрахунків технологічних карт, розроблених відповідно показників кожного варіанту нашого дослідження (додатки А, Б, В, Г, Д, Ж, К, Л, М, Н, П, Р, С).

Результати наших розрахунків економічних показників вирощування кукурудзи на зерно гібриду Сканер залежно від позакореневого підживлення цинковмістними препаратами наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування кукурудзи гібриду Сканер
залежно від впливу позакореневого підживлення цинковмісними препаратами**

| Мікродобриво | Норма внесення л/га | Фаза розвитку кукурудзи | Показники економічної ефективності | | | | | |
|---------------|---------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------|----------------------|---|--------------------------|-------------------------|
| | | | Урожайність, т/га | Виробничі затрати, грн./га | Собівартість, грн./ц | Вартість отриманої валової продукції, грн./га | Чистий прибуток, грн./га | Рівень рентабельності % |
| Контроль | 0 | | 6,65 | 18189 | 273,5 | 42560 | 24371 | 133,99 |
| Авангард Цинк | 1 | 3-5 листків | 7,8 | 18350,0 | 235,3 | 49920 | 31570 | 172,04 |
| | | 6-8 листків | 8,1 | 18350,0 | 226,5 | 51840 | 33490 | 182,51 |
| | 2 | 3-5 листків | 8,3 | 18470,0 | 222,5 | 53120 | 34650 | 187,60 |
| | | 6-8 листків | 8,6 | 18470,0 | 214,5 | 54720 | 36250 | 196,26 |
| Редонік Цинк | 1 | 3-5 листків | 8,2 | 18350,0 | 223,5 | 52160 | 33810 | 184,25 |
| | | 6-8 листків | 8,5 | 18350,0 | 215,9 | 54080 | 35730 | 194,71 |
| | 2 | 3-5 листків | 8,7 | 18470,0 | 212,3 | 55360 | 36890 | 199,73 |
| | | 6-8 листків | 9,0 | 18470,0 | 205,2 | 57600 | 39130 | 211,86 |
| Ниватон Цинк | 1 | 3-5 листків | 7,3 | 18350,0 | 251,4 | 46400 | 28050 | 152,86 |
| | | 6-8 листків | 7,5 | 18350,0 | 244,7 | 47680 | 29330 | 159,84 |
| | 2 | 3-5 листків | 7,6 | 18470,0 | 243,0 | 48640 | 30170 | 163,35 |
| | | 6-8 листків | 7,9 | 18470,0 | 233,8 | 50560 | 32090 | 173,74 |

Розрахунки проведено на основі середнього показника урожайності кукурудзи по роках наших досліджень.

Реалізаційна ціна 1 ц зерна кукурудзи у 2023 році 520 грн, а у 2024 році – 760 грн. Отже середня вартість продукції за роки досліджень була 640 грн/ц.

Приведемо приклад розрахунку економічної ефективності для контрольного варіанту досліджу.

Вартість валової продукції з одиниці площі вираховується множенням врожайності на вартість одного центнера:

$$66,5 \text{ ц/га} \times 640 \text{ грн/ц} = 42560 \text{ грн/га.}$$

Для визначення чистого доходу потрібно від вартості валової продукції відняти затрати на виробництво:

$$42560 \text{ грн/га} - 18189 \text{ грн/га} = 24371 \text{ грн/га.}$$

Показник рівня рентабельності ми визначаємо діленням показника чистого доходу на показник затрат, а потім виражаємо множенням на 100 у відсотках:

$$24371 \text{ грн/га} : 18189 \text{ грн/га} \times 100 \% = 133,99\%.$$

Розраховані дані показників економічної ефективності по всіх варіантах досліджу подано нами в таблиці 5.1.

Тут ми можемо побачити тенденцію, що ефективність вирощування кукурудзи за економічними показниками значно вища у варіантах де застосування позакореневого підживлення цинком проводили у фазу 6-8 листків. Другий фактор досліджу з нормою використання в 1 та 2 літри на гектар також дає зрозуміти про значну перевагу норми у 2 л/га.

Серед препаратів слід відзначити Редонік Цинк, де була найбільша рентабельність, та при застосуванні препарату нормою 2л/га у фазу 6-8 листків досягла 211, 86 %.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Сільськогосподарська діяльність за сучасних форм господарювання нерідко супроводжується забрудненням навколишнього природного середовища, погіршується якість відновлюваних та невідновлюваних ресурсів нашої планети, посилюються негативні природні процеси внаслідок антропогенної діяльності. З метою попередження негативних наслідків від сільськогосподарської діяльності, задля нинішніх та майбутніх поколінь, контролю екологічної безпеки на відповідних об'єктах та територіях, проводять екологічну експертизу [17].

В Україні регулювання суспільних відносин пов'язаних із захистом екологічних прав наших громадян, раціональним використанням природних ресурсів, охороною навколишнього середовища керується відповідними положеннями, актами і законами. Основними з них є: Закон України «Про екологічну експертизу», прийнятий 9 лютого 1995 року; Закон України «Про оцінку впливу на довкілля», прийнятий 23 травня 2017 року; Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» та інші [35].

Наше господарство у процесі своєї господарської діяльності керується екологічним законодавством, приділяє увагу стану оточуючого довкілля та захисту агроєкосистеми від негативних змін і можливих наслідків своєї діяльності.

Основними завданнями, покладеними на сферу охорони навколишнього середовища, є раціональне використання природних ресурсів та їх відтворення, збереження генетичного фонду живої природи, об'єктів історико-культурної спадщини та унікальних еколандшафтних територій, забезпечення раціонального використання та збереження природних ресурсів, запобігання негативного впливу на навколишнє середовище від впровадження господарської діяльності, регулювання пов'язаних з цим відносин на правовому рівні.

Екологічна експертиза включає в себе:

- створення екологічних комісій та перевірку наявності в ній матеріалів для здійснення своєї діяльності;
- аналіз матеріалів екологічної комісії;
- опрацювання отриманої інформації аналізу діяльності об'єктів екологічної експертизи [35].

В господарстві надають перевагу мінімальному обробітку ґрунту під час вирощування сільськогосподарських культур з метою попередження погіршення їх родючості та охорону від ерозії.

Мінеральні добрива, пестициди, паливно-мастильні матеріали зберігаються у відведеному для цього відповідно обладнаному приміщенні.

Порожня тара з-під пестицидів, палива, мастила та інших небезпечних та токсичних матеріалів утилізується відповідно до всіх рекомендованих норм та вимог природоохоронного законодавства.

Для приготування робочих розчинів пестицидів використовують спеціальні резервуари, котрі розміщені на обладнаних для цього стаціонарних майданчиках.

Під час обстеження фітосанітарного стану ґрунтів агрономом господарства подаються рекомендації по застосуванню гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів та норм їх внесення. За відсутності перевищення межі порогу шкодочинності в господарстві надають перевагу механічним засобам боротьби з бур'янами та біологічним методам боротьби з шкідниками та хворобами сільськогосподарських культур.

Отрутохімікати застосовують з дотриманням регламентів їх використання.

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва включає в себе використання синтетичних добрив та агрохімікатів.

На території землекористування господарства є земельні ділянки, котрі підпадають під вплив водної та вітрової ерозії ґрунту. На них проводяться спеціальні агротехнічні заходи, що понижують вплив цих негативних

процесів. До них належать обробіток ґрунту впоперек схилів, мульчування, лінійні висіви культур тощо.

Культурним рослинам значної шкоди завдають бур'яни, які конкурують з ними за поживні речовини, пригнічують ріст та розвиток та знижують урожайність загалом. Тому застосування гербіцидів є економічно доцільним. Щоб це було і екологічно допустимим, потрібно використовувати їх грамотно, дотримуючись розробленої системи, не перевищуючи норми, регламентовані для їх використання, враховуючи можливий вплив на навколишнє середовище та запобігаючи забрудненню водойм, ґрунту, атмосфери, а також мінімалізуючи їх вміст у кінцевому продукті рослинництва. Такі потенційні небезпеки вимагають створення та впровадження у виробництво нових підходів та шляхів боротьби з шкідливими організмами. Так поряд з допоміжним хімічним методом ще користуються механічним, біологічним, агротехнічним, фізичним та карантинним методами боротьби з шкідливими організмами [31].

У господарстві небезпечні роботи з отрутохімікатами здійснюються згідно санітарно-гігієнічних норм та дотриманням всіх правил безпеки, максимально автоматизовано.

Хімічний захист рослин проводиться під керівництвом спеціаліста з захисту рослин, обробіток пестицидами здійснюється в строки згідно конкретного регламенту їх проведення, використовувані препарати включені до переліку дозволених пестицидів та отрутохімікатів в Україні.

Для покращення екологічного стану в даному господарстві ми рекомендуємо:

- першочергово у виборі методів боротьби зі шкідливими організмами на сільськогосподарських посівах надавати перевагу механічним та біологічним;
- застосовувати пестициди за умови, коли поріг шкодочинності перевищено, існує ризик масового поширення та боротьба іншими методами неможлива;

- зберігати мінеральні добрива та пестициди лише у відведених для цього місцях;

Вирощування кукурудзи на зерно у фермерському господарстві «Ромашка» Миргородського району Полтавської області є екологічно орієнтованим, а дотримання наведених рекомендацій дасть змогу більше оптимізувати вплив на навколишнє природне середовище.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Використання добрив у сільськогосподарському виробництві покращує ріст та розвиток культурних рослин та забезпечує збільшення урожайності загалом. Навіть сорти та гібриди з високим генетичним потенціалом своєї врожайності не можуть повністю розкритися за нестачі необхідних мінеральних елементів. Добрива поділяють на органічні (такі як гній, сидерати, компости тощо) та неорганічні або хімічні (азотні, фосфорні, калійні та комплексні) [22]. Зростання використання хімічних добрив за інтенсифікації сільськогосподарського виробництва призводить до негативного впливу їх на навколишнє середовище. Погіршується стан ґрунту та понижуються його цінні агротехнічні характеристики. Крім того, застосування добрив вимагає дотримання працівниками певних норм та правил при роботі з ними [32].

Підживлення сільськогосподарських культур відбувається з активним застосуванням засобів механізації. Перед використанням машин та обладнання необхідно проводити огляд та робити оцінку їх технічного стану, перевіряти здатність до якісної та безпечної їх роботи. При роботі з сільськогосподарськими машинами та механізмами працівники зобов'язані дотримуватися правил їх технічної експлуатації. Ремонт, регулювання та налаштування здійснювати лише на вимкнених, знеструмлених, в неробочих положеннях обладнання та механізмах [32].

Працівники господарства допускаються до роботи після проходження інструктажів з охорони праці. З особами, яких прийнято на роботу, першочергово проводиться вступний інструктаж з техніки безпеки під час здійснення трудової діяльності в даному господарстві. За залучення працівника до роботи на конкретних машинах, знаряддях та місцях, для роз'яснення особливостей безпечної роботи з ними, керівником проводиться первинний інструктаж. В умовах, котрі встановлюють підвищений рівень

небезпеки, такі інструктажі повторно проводяться для закріплення знань. Після введення змін або доповнень у технологічні процеси рекомендовано проводити позапланові інструктажі з охорони праці. А за залучення працівників до нових робіт, котрі не були раніше пов'язані з їхніми обов'язками і виконуються разово, керівник проводить цільовий інструктаж [33].

Відмітки про проведення всіх видів інструктажів керівник господарства, котрий проводить цей інструктаж, або уповноважена ним особа вносить до журналу проведення інструктажів з техніки безпеки.

В умовах інтенсифікації сучасного сільськогосподарського виробництва головним завданням системи охорони праці є створення безпечних умов для здійснення виробничої діяльності.

Основні принципи котрі регулюють державну політику з питань охорони праці, направлені на збереження життя та здоров'я людини у процесі своєї виробничої діяльності, викладено в Законі України «Про охорону праці».

На сьогоднішній день при веденні сільськогосподарського виробництва з широким використанням великої кількості добрив та пестицидів, метою застосування яких є підвищення господарської та економічної ефективності, спостерігається зростання рівня виробничих та професійних захворювань працівників, що в свою чергу вимагає більш жорсткого регулювання питань щодо організації системи охорони праці в аграрних підприємствах [35].

Різні типи добрив можуть мати різні ризики під час їх використання. Так при використанні синтетичних добрив ризики пов'язані зі ступенем їх токсичності та їхніми фізико-хімічними характеристиками. А використання органічних добрив може спричинювати небезпеки для здоров'я людини через вміст в них патогенних організмів, токсичних легкозаймистих газів тощо.

Серед основних ризиків, що пов'язані з використанням добрив є неправильне поводження з ними, наприклад – їх застосування без використання засобів індивідуального захисту, зберігання в неналежному місці [30].

Проведення усіх видів робіт пов'язаних із використанням добрив має бути максимально механізованим. Особи залучені до цих робіт повинні мати допуск від керівництва господарства на право роботи із зазначеними засобами та знаряддями, довідку з медичним висновком про відсутність медичних протипоказань та хронічних захворювань. Також заборонено роботи з отрутохімікатами вагітним жінкам та особам, котрим не виповнилося 18 років.

Вибір засобів індивідуального захисту працівників необхідно здійснювати з урахуванням умов праці та урахуванням особистих даних конкретного працівника відповідно до властивостей застосовуваних пестицидів чи добрив.

Працівники нашого господарства забезпечені комплектами спеціального одягу та взуття, респіраторами, захисними окулярами та рукавичками, що зберігаються в окремих спеціально відведених шафах. Кожного сезону перед початком польових робіт проводиться аналіз стану та оновлення забезпечення індивідуальних засобів захисту працівників господарства. Перед проведенням робіт з використанням отрутохімікатів керівник господарства ознайомлює працівників з характеристиками хімікатів, можливими негативними впливами їх на організм, заходами безпеки та правилами охорони праці, котрі це попереджують.

Перед початком робіт з добривами необхідно враховувати:

- показники аналізу ґрунту та розрахунок необхідних речовин для внесення під конкретну сільськогосподарську культуру;
- кліматичні умови в межах господарства, такі як надмірна вологість чи сильний холод, що можуть нівелювати ефективність деяких елементів, що входять у склад пестицидів та добрив;
- визначення оптимальних строків виконання робіт згідно погодних умов та етапів органогенезу культурних рослин.
- технічний регламент та рекомендації по застосуванню в інструкціях від виробника.

Відповідальними за охорону праці в господарстві є керівник та агроном. Їх основними обов'язками є проведення інструктажів з охорони праці та контроль виконання усіх процесів, що можуть бути небезпечними і травматичними, контроль за тривалістю робочої зміни й дотриманням вимог безпеки та технологічного регламенту із застосування передбаченого виробником. Перед початком весняно-польових робіт щороку проводиться навчання з техніки безпеки для нових найманих працівників, котрих планується залучати до робіт з підвищеним рівнем небезпеки.

Трудову діяльність працівників господарства на кожному робочому місці та за кожного виду робіт забезпечено відповідно до законодавчих вимог та нормативних актів по охороні праці. Здійснюється своєчасне ремонтне обслуговування та контроль за справністю сільськогосподарських агрегатів та технологічного обладнання, якими користуються працівники підприємства.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Ключовим мікроелементом для рослин кукурудзи є цинк. Доведено виняткову роль цинку на процес формування її урожайності.

У 2023-2024 роках в умовах Полтавської області було вивчено вплив позакореневого підживлення кукурудзи гібриду Сканер цинковмісними препаратами Ниватон Цинк, Авангард Цинк та Редонік Цинк.

На основі проведених досліджень можна стверджувати, що позакореневе підживлення кукурудзи досліджуваними цинковмісними препаратами сприяє зростанню рівня її врожайності. Незалежно від норми витрати препаратів ефективність їх застосування завжди була вищою при внесенні у фазу 6-8 листків.

Найкращим за показником росту рослин кукурудзи зарекомендував себе Редонік Цинк. При нормі внесення препарату 2 л/га у фазу 6-8 листків різниця між висотою рослин у варіанті та контролі була відповідно 44,5 см або 20,93 %. У даному варіанті досліді також отримали найбільший показник фітомаси кукурудзи – 882 г, що перевищувало контроль на 55 г або на 6,65 %.

Редонік Цинк найбільш ефективно сприяв формуванню кількості рядів зерен у початках кукурудзи. У варіанті досліді із нормою внесення 2л/га у фазу 6-8 листків добриво найкраще серед досліджуваних варіантів зумовлювало збільшення показників довжини та діаметру початку – на 6,4 см та 10,3 мм відповідно. У даному варіанті досліді формувалася найбільша маса 1000 зерен – 336,8 г, що на 28,94 % перевищило контроль.

Найкращу прибавку урожайності також забезпечило використання Редонік Цинк – в середньому за роки досліджень залежно від варіанту урожайність зростала на 1,6-2,4 т/га або на 24,24-36,36%. При цьому найвищий показник рівня урожайності отримували у варіанті, де вносили 2 л/га препарату у фазу 6-8 листків кильтури – в середньому за роки досліджень 9,0 т/га.

Застосування на кукурудзі Редонік Цинк нормою 2л/га у фазу 6-8 листків мало найвищу рентабельність – 211, 86 %.

Таким чином, на основі результатів проведених досліджень рекомендуємо проводити позакореневе підживлення гібриду кукурудзи Сканер у фазу 6-8 листків препаратом Редонік Цинк (Zn 100 г/л, N 40 г/л) з нормою використання 2 л/га.