

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«Допускається до захисту»
Декан агрономічного факультету
кандидат с.-г. н., доцент Олександр Іжболдін

« ____ » _____ 2022 р.

**Вплив мікродобрив на ріст і розвиток рослин кукурудзи в умовах
фермерського господарства «Гайдамацьке» Дніпровського району
Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти: _____ Олександр Дудка
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи:
професор _____ Олександр Цилорик
(підпис)

Консультанти:

з економіки
професор _____ Ігор Приходько
(підпис)

з охорони праці
доцент _____ Олексій Деркач
(підпис)

м. Дніпро – 2022

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувача кафедри
рослинництва, професор
Цилюрик О.І. _____
(підпис)

“ _____ ” _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувачу вищої освіти

Дудці Олександр Володимировичу

1. Тема роботи: ***Вплив мікродобрив на ріст і розвиток рослин кукурудзи в умовах фермерського господарства «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області***
2. Термін подачі здобувачем вищої освіти завершеної роботи на кафедру 01.12.2022 р.
3. Вихідні дані для роботи:
 - с.-г. підприємство фермерське господарство «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області
 - сільськогосподарська культура – кукурудза
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
 - вивчити особливості росту, розвитку рослин кукурудзи залежно від внесених мікродобрив;
 - дослідити формування урожаю зерна кукурудзи під впливом мікродобрив;
 - визначити економічну ефективність технології вирощування кукурудзи залежно від внесених мікродобрив.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

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

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

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник _____
(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання

(група, П.І.Б., підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Огляд літератури з теми	04.10.2021– 30.11.2021	виконано
2	Умови проведення досліджень	24.01.2022– 28.10.2022	виконано
3	Експериментальна частина	24.01.2022– 28.10.2022	виконано
4	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.11.2022– 11.11.2022	виконано
5	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	29.11.2022– 31.11.2022	виконано

Здобувач вищої освіти _____
(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи _____
(посада, П.І.Б., підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Біологічні особливості та значення кукурудзи.....	8
1.2. Ефективність мікродобрив на кукурудзі.....	13
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ НА КУКУРУДЗІ	21
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТІВ	25
4.1 Ріст і розвиток рослин кукурудзи під впливом мікродобрив.....	25
4.2 Урожайність кукурудзи.....	28
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЄФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ	32
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	35
6.1 Стан охорони праці в ФГ «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області	35
6.2 Аналіз виробничого травматизму в ФГ «Гайдамацьке».....	37
6.3 Забезпечення безпеки при внесенні добрив і агрохімікатів.....	39
6.4 Заходи по поліпшенню умов праці в ФГ «Гайдамацьке».....	43
6.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	43
Висновки і рекомендації виробництву.....	46
Список використаних джерел.....	50

Тема дипломної роботи: Вплив мікродобрив на ріст і розвиток рослин кукурудзи в умовах фермерського господарства «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Об'єкт вивчення: динаміка росту і розвитку рослин, формування врожаю зерна кукурудзи під дією мікродобрив.

Предмет досліджень : кукурудза під впливом мікродобрив.

Мета та завдання досліджень: визначити зміни показників росту і розвитку рослин, формування врожаю кукурудзи, економічної ефективності технології її вирощування за внесення мікродобрив.

Сучасний стан системи удобрення кукурудзи перебуває на етапі розвитку та пошуку оптимальних варіантів використання добрив на фоні зміни клімату, суттєвому здорожчанні добрив, енергоресурсів, появою нових сучасних форм мікро, макро добрив, стимуляторів росту в технології її вирощування. В зв'язку з цим виникає потреба в більш детальнішому вивченні ефективності мікродобрив, зокрема їх впливу на ростові процеси, розвиток рослин кукурудзи з наступним зростанням її урожайності.

Кваліфікаційна робота містить вступ, шість розділів, висновки та рекомендації виробництву, список використаних джерел літератури. Об'єм роботи 57 сторінок набраного у редакторі Ворд тексту, включаючи 6 таблиць, 2 рисунки. Перелік використаної літератури складає 74 найменування.

В дипломній роботі показано та представлено вплив мікродобрив на особливості ростових процесів і розвитку кукурудзи, формування врожаю зерна, економічної ефективності її вирощування.

Дослідження дають основи для твердження про суттєвий вплив мікродобрив на показники ростових процесів, розвитку рослин, формування урожайності зерна.

Ключові слова : кукурудза, мікродобрива, ріст та розвиток рослин, врожай зерна, економіка виробництва зерна, охорона праці.

ВСТУП

Сучасний стан системи удобрення кукурудзи перебуває на етапі розвитку та пошуку оптимальних варіантів використання добрив на фоні зміни клімату, суттєвому здорожчанні добрив, енергоресурсів, появою нових сучасних форм мікро, макро добрив, стимуляторів росту в технології її вирощування. В зв'язку з цим виникає потреба в більш детальнішому вивченні ефективності мікродобрив, зокрема їх впливу на ростові процеси, розвиток рослин кукурудзи з наступним зростанням її урожайності.

Мета та завдання досліджень: визначити зміни показників росту і розвитку рослин, формування врожаю кукурудзи, економічної ефективності технології її вирощування за внесення мікродобрив.

Методи дослідження. Дослід польовий, візуальний та вимірювально-ваговий методи для встановлення продуктивності кукурудзи ; аналітичний – для виявлення показників росту й розвитку рослини ; математично - статистичний – для виявлення достовірності даних, що отримані; розрахунковий – для підрахунку економічної ефективності застосування мікродобрив у посівах кукурудзи.

Об'єкт досліджень – динаміка росту і розвитку рослин, формування врожаю зерна кукурудзи під дією мікродобрив.

Предмет досліджень – кукурудза під впливом мікродобрив.

Наукова новизна одержаних результатів. За посушливого клімату Степу України уперше виявлено комплексність впливу мікродобрив на особливості ростових процесів, розвиток рослини і утворення врожаю зерна, економічної ефективності її вирощування.

Практичне значення одержаних результатів. Встановлені оптимальні мікродобрива рекомендуються до впровадження у господарствах різної форми власності землі в Степу України для оптимального росту рослин з метою зростання урожайності зерна кукурудзи. Ретельне впровадження рекомендованих мікродобрив буде сприяти росту валових зборів кукурудзи і експорту зерна за кордон.

Особистий внесок дисертанта. Здобувач вищої освіти разом з керівником розробив програму проведення досліджень і схему закладки досліду. Самостійно виконав всі дослідження, здійснив теоретичне обґрунтування, аналіз і узагальнення експериментальних даних, сформував висновки та провів виробниче випробування отриманих даних, а також опрацював вітчизняну й закордонну літературу.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота містить вступ, шість розділів, висновки та рекомендації виробництву, список використаних джерел літератури. Обсяг роботи 57 сторінок набраного у редакторі Ворд тексту, включаючи 6 таблиць, 2 рисунки. Перелік використаної літератури складає 74 найменування.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічні особливості та значення кукурудзи

Кукурудза – являється однією з найцінніших сільськогосподарських культур у світі за своїми кормовими та продуктивними якостями. Вона відрізняється гарною чуйністю на інтенсифікацію виробництва, про це свідчить зростання врожайності та збільшення у світі її посівних площ.

За останні три роки світове виробництво зерна кукурудзи досягло 638 млн. т. Її частка у світовому балансі становить 31% (порівняно — пшениці 27%, ячменю — 7%).

В Україні інтерес до кукурудзи в останні роки зріс, що призвело до збільшення як посівних площ, так й валового збирання зерна кукурудзи до 1 млн. т.

Збільшення посівних площ, зростання врожайності протягом трьох останніх десятиліть у нашій республіці дозволили підвищити валовий збір зеленої маси з 2 млн. т до 13,8-14,9 або 6,9-7,5 раза, кормових одиниць – з 0,38 млн. т до 3,52-4,27 чи 9,3-11,2 разу.

Кукурудза – цінна кормова культура у світі. У зерні кукурудзи міститься 60-68% вуглеводів, 7-20% білка, 4-8% жиру та 1,50-20% мінеральних речовин. Найбільш цінний білок, що містить найважливіші амінокислоти - лізин і триптофан, знаходиться в зародку, де також зосереджена більшість жиру (до 80%) та вітамінів. Це враховується при створенні нових сортів і гібридів, що передбачає відбір насіння із великим зародком.

Давно використовується як харчова культура: кулінарні можливості кукурудзи дуже великі. Свіжоприбрані качани вживають у відвареному вигляді.

Для тривалого зберігання їх можна заморозити. Консервовані зерна кукурудзи використовують для приготування салатів, перших та других страв. Кукурудзяне борошно великого помелу йде на приготування каш, а тонкого пудингів, вареників, оладок та іншої випічки. З попередньо ароматизованих та роздроблених зерен кукурудзи виготовляють кукурудзяні пластівці, із цільних зерен – поп-корн.

Кормовий напрямок — один із найважливіших у кукурудзяній промисловості. Це чудова кормова культура, силос із кукурудзи, по праву, вважається найкращим. На корм йде зерно, продукти його очищення та переробки, зелена маса у свіжому, сухому та засилосованому вигляді. Зерно, зелена маса, силос та сіно - поживний корм для сільськогосподарських тварин. В 100 кг сіна міститься 134 к. од., в 100 кг зеленої маси - 19 к. од., 1,50-2,70 кг перетравного протеїну.

Кукурудзяні стебла та листя використовують для виготовлення будівельних щитів та у паперовій промисловості. Кукурудзяні качани, стебла і листя, крім того, служать прекрасним матеріалом для виготовлення опалювальних брикетів і пелет - сучасного та недорогого палива, при спалюванні яких отримують золу, яка є прекрасним мінеральним добривом. Кукурудзу використовують у хімічній промисловості для виготовлення спирту, полімерів.

Широко використовується кукурудза та в медицині. З її допомогою лікують захворювання печінки, нирок, судин. Ставлення до елементів живлення

Ставлення до елементів живлення. Дана зернова культура має величезний потенціал для створення високих урожаїв зеленої маси і зерна. Вона повніша, ніж інші зернові, використовує поживні речовини із ґрунту та добрив, оскільки має більш тривалий вегетаційний період. Водночас винесення поживних елементів на 1,0 т зерна в кукурудзи наближається до інших зернових (30,20 кг N, 13,30 кг P₂O₅, 27,60 кг K₂O).

Поживні речовини кукурудза споживає протягом всього періоду вегетації, аж до настання воскової стиглості зерен. Але найінтенсивніше їх поглинання проявляється в період швидкого зростання за короткий проміжок часу - викидання мітелок - цвітіння. До фази цвітіння кукурудза засвоює до 60% азоту, фосфору та до 80% калію від загального виносу врожаєм.

Азот особливо необхідний кукурудзі при появі 6-7 листків, коли закладаються волоті та качани.

Фосфор потрібний кукурудзі після появи сходів для кращого розвитку коренів, а також у фазі цвітіння і утворення зерна. Недолік фосфору в ґрунті затримує ріст та розвиток квіточок та зерен на початку.

Калій необхідний протягом всієї вегетації кукурудзи, нестача його у ґрунті сприяє виляганню цієї культури, особливо у зволожені роки.

Кукурудза споживає багато сірки, кальцію та магнію. Магній та цинк підвищує врожай зерна та стійкість кукурудзи до холоду. Недолік сірки стримує утворення білка, а міді та бору – цукрів, вітаміну С. При оптимальному борному харчуванні збільшується озерненість качана.

Кукурудза погано засвоює поживні речовини із важкорозчинних сполук, витримує підвищену концентрацію солей у ґрунті, а також високі дози мінеральних добрив у прикореневій зоні.

Винесення елементів живлення на 1,0 т зерна кукурудзи наближається до інших зернових (30,20 кг азоту, 13,30 кг фосфору та 27,60 кг калію, а на 1 т зеленої маси він становить у середньому 3,30 кг азоту, 1,20 кг фосфору, 4,20 кг калію [1-3].

Температура. Кукурудза – це теплолюбна рослина. Її насіння проростає при температурі біля 10,0°C. а оптимальна температура появи сходів 15,0-18,0°C. Самі сходи здатні переносити приморозки до -5,0-6,0 ° С, після яких нове листя відростає протягом тижня. Денна температура 22-25 ° С та нічна 18 ° С найбільш сприятлива для вирощування кукурудзи. Осінні приморозки (-3,0 ° С) згубні для неї. Вона особливо потребує тепла як від початку посіву до вимітування мітелок. На час цвітіння високі температури, сухість ґрунтів і

низька вологість повітря завдають великої непоправної шкоди урожаю, адже при температурі більше за 32,0°C за відносної вологості повітря нижче 30,0% пилкові зерна швидко висихають, вона втрачає здатність до запліднення, в результаті виходить череззерниця. Сума активних температур, яка необхідна для дозрівання скоростиглих сортів та гібридів, становить 2100-2400°C, середньостиглих та пізньостиглих – 2600-3000С.

Волога. Оптимальним для кукурудзи є 450,0-600,0 мм опадів за сезон вегетації. Найбільше води витрачає на протязі місячного періоду, який починається за 10,0-12,0 діб до викидання метелок. У цей час вона накопичує до 80,0% сухої речовини.

Найбільше вона споживає вологи протягом 10,0 днів до вимітування та у 20,0 днів після вимітування волоті. Для утворення 1,0 кг сухої речовини вона витрачає близько 300,0 кг води (значно менше, ніж пшениця овес), проте споживає її набагато більше, а ніж інші культури, адже різко перевершує їх за врожаєм сухої речовини з гектару посіву. Вона дуже чуйна до умісту вологи у ґрунті на початку наливу зерна.

На перезволожених ґрунтах кукурудза розвивається і росте погано. Оптимальна вологість ґрунтів 70,0-80,0 %. Транспіраційний коефіцієнт 250,0-400,0.

Брак води при розвитку рослини кукурудзи може призводити до зниження врожайності. Найбільші втрати врожаю викликають посуха й високі температури під час запилення.

Доступ рослин кукурудзи до води може бути покращений шляхом оптимального внесення добрив для прискорення росту коріння, вибору оптимальних густот стояння рослин і захисту від бур'янів і шкідників. При посусі листя набуває сіро-зеленого кольору і згортається в трубочку майже до розмірів олівця.

Світло. Кукурудза – це світлолюбна культура. Полюбляє дуже хороше освітлення протягом дня та не переносить затемнення, особливо протягом 30,0-40,0 днів від появи сходів. Отже, надмірна загущеність посівів або

засміченість несприятливо відбивається на її зростанні та розвитку, тому рослини витягуються, стають слабшими. Своєчасне знищення бур'яну є найважливішим агротехнічним прийомом підвищення врожаю цієї культури [1-3].

Особливості сівозміни. З агротехнічної точки зору сівозміна для кукурудзи, як і для інших культур, важлива для відновлення родючості ґрунту, підвищення вмісту в ній органічних речовин, поліпшення фізичних, хімічних та біологічних особливостей ґрунту. З економічного боку сівозміна дозволяє планово використовувати землі та отримувати вищі врожаї і прибуток за рахунок зменшення застосування засобів захисту рослин, добрив. У той же час можливий обробіток кукурудзи на зерно по кукурудзі протягом кількох років без зниження врожайності за умови внесення повного комплексу добрив та ефективної боротьби із бур'янами.

Включення цієї культури в сівозміну сприятливо позначається як на самій кукурудзі, а й інших культурах. Кукурудза сама є чудовим попередником для багатьох ярих і озимих культур. В районах з недостатнім і нестійким зволоженням, а також у посушливих місцях вона гарний попередник для ярої пшениці. Так, в сівозміні із цукровими буряками кукурудза грає фітосанітарну роль, адже сприяє зменшенню ураженості буряковими нематодами. Вона як попередник залишає після себе чистий від бур'янів ґрунт.

Найкращими попередниками для самої кукурудзи є пшениця озима, зернобобові, картопля та зайнята пара, задовільні - зернові ярі, кукурудза на силос, цукрові буряки. За умови правильного вибору системи добрива та обробітку ґрунту, кукурудзу можна висівати як монокультуру.

Найкраща реакція ґрунтового розчину наближається до нейтральної рН 6,50-7,50. На ґрунтах із рН нижче 5,6 врожайність суттєво знижується при рН 4,0 рослини кукурудзи просто не мають шансів вижити.

Вимоги кукурудзи до ґрунту. Має велику вимогливістю до ґрунту, тому найкраще відводити під неї найкращі ділянки. Кукурудза добре росте та

розвивається на ґрунтах, які багаті органічними речовинами з гарною водо- та повітропроникністю. Найкращими для неї є легко і середньосуглинисті ґрунти. Придатні для неї ґрунти заплавл, торф'яні ґрунти осушених боліт, не придатні для кукурудзи кислі ґрунти та із близьким заляганням ґрунтових вод, а також ущільнені чи заболочені. Важко виростити цю культуру на важких глинистих ґрунтах, що важко прогриваються [1-3].

1.2. Ефективність мікродобрив на кукурудзі

Кукурудза порівняно з рештою зернових культур особливо потребує підживлення. Вчені з різних країн, що вивчають споживання мінералів, приходять до таких даних: для отримання 1 тонни зерна в середньому потрібно 26,0-30,0 кг азоту, 10,0-14,0 кг фосфору, 25,0-35,0 кг калію, по 5,0-11,0 кг магнію і кальцію, 3,0-4,0 кг сірки, 11,0 г бору, 14,0 г міді. Поповнити нестачу корисних інгредієнтів можна органікою, мінеральними та мікродобривами. Аграрії, які шукають спосіб підвищити врожайність та не хочуть «перегодувати» кукурудзу хімією, обирають мікродобрива [8].

Мікродобрива – це необхідні рослинам мінерали у хелатній формі. У такому вигляді рослини споживають корисні мікроелементи краще, ніж із звичайних мінеральних і органічних добрив. Кукурудза, підготована хелатом, «розпізнає» цю форму і тому вбирає потрібні речовини швидше. Подібні компоненти можна знайти і в макродобривах (комплекс з кількох мінералів). Але там вони часто перебувають у важко засвоюваному вигляді, через що погано переходять у ґрунт, так само погано «з'їдаються» рослиною [9].

Мікродобрива випускаються у кількох варіантах: моно-речовини (бор, азот, фосфор) й у збалансованому комплексі (азот+калій+фосфор+залізо тощо.). Перевага першого у зручності дозування. Так фермер отримує можливість давати кукурудзі необхідне харчування у конкретний час. На всіх стадіях розвитку, кукурудзі потрібний азот, немає сенсу «годувати» її

комплексом, де, крім азоту, будуть інші компоненти. Надлишок хімікатів може отруїти рослину, що не дивно, оскільки до складу підживлення входять метали, кислоти та сульфати. Однак якщо ґрунт бідний, якщо після збирання культури-попередника ґрунт не обробляли, є сенс у багатоконпонентному складі [10].

Мікродобрива забезпечують необхідне на певній стадії харчування та допомагають не загодовувати кукурудзу нічим зайвим. Крім того, що ці добрива підвищують якість урожаю, він також підвищує стійкість до посухи, покращує цвітіння та запилення, посилює імунітет рослин.

Основні поживні мікро елементи, які потрібні для кукурудзи: цинк, бор, марганець, кобальт, мідь.

Ці мікроскопічні компоненти беруть участь у таких найважливіших фізіологічних процесах як дихання та фотосинтез. Крім цього, вони впливають на господарсько-біологічні властивості рослини, а відповідно, на їхню продуктивність в цілому.

Бор, марганець, молібден і мідь допомагають качанам швидше дозріти. Ці ж речовини збільшують кількість сухої речовини у листі рослин. Науково встановлено, що цинк та марганець провокують зростання, розвиток та фотосинтетичну діяльність кукурудзи [11-13].

Якщо є потреба в цинку, радять обприскувати кукурудзяні посіви 25% розчином сульфату цинку. Можна вдатися до цинково-марганцевого комплексу. Дослідження показали, що завдяки цьому дуету підвищується польова схожість, коріння стає більш розвиненим (на 20% порівняно з кукурудзою, яку не обробляють). Також вчені помітили, що такий комплекс сприяє всмоктуванню поживних компонентів та вологи. На 20-33% збільшується вміст хлорофілу.

Бор найефективніше на дерново-підзолистих вапняних землях. Сигналом до того, що рослині потрібен бор, виступає гнилизна і відсутність нового листя. Приблизна доза бору – 3-15 г на 1 сотку.

Якщо кукурудзу вирощують на торф'яних та болотних ґрунтах, варто подумати про мідні добрива. Мідь потрібна для нормального перебігу процесів асиміляції та синтезу білків. Якщо цього компонента не вистачає, листя рослини знебарвлюється і скручується. Дозування міді – від 500 г на 1 сотку [14-22].

Марганець застосовують на полях з нейтральною та слаболужною реакцією, на карбонатних чорноземах, каштанових ґрунтах, сероземах та дерново-підзолистих ґрунтах з невисоким вмістом марганцю. Якщо культурі не вистачає марганцю, листя жовтіє, і на ній з'являються смуги.

Нестача сірки позначається на зростанні кукурудзи. Мінерал виступає у ролі ко-фактора, що допомагає засвоюватися азоту. Недобір 1,0 кг сірки унеможлиблює застосування близько 10 кг азоту.

Для підживлення кукурудзи дуже корисно, на етапі 3-4 листків, застосовувати дует із азоту та цинку. Цей підхід значо підвищує врожайність.

Однією з умов підвищення урожайності польових культур є покращення мінерального живлення, де мікроелементи є невід'ємним компонентом. Вони необхідні рослинам в малих кількостях [15-16].

Як і всі культури, кукурудза найбільше споживає елементів живлення у фазу розвитку вегетаційних органів та у фазу цвітіння, а також утворення врожаю. Тому ця рослина найбільш вимоглива до харчування в момент від початку викидання волотей до моменту, коли мине 3-4 тижні після цвітіння. Зазвичай у цей час і проводиться підживлення.

Підвищити імунний статус рослин покращити опір кукурудзи до складних погодних умов, скоротити час перебування рослин у стресовому стані від застосування гербіцидів дозволить внесення Амінокату 10% або 30%.

Поряд з основними елементами живлення, такими як NPK рослини, кукурудза відчувають потребу і в мікроелементах, таких як цинк, марганець, бір. Тому дуже ефективно використання мікродобрива Мікрокат для листових підживлень, що містять макро-, мікроелементи, органічні речовини та амінокислоти [17-23].

Мікродобрива вносять кількома способами:

1. Протруювання. найпоширеніша методика, при такому підході спостерігається висока дружність сід і більш активний розвиток коренів кукурудзи. вони краще проникають вглибину ґрунту, тому кукуруза легко переносить трива відсутність дощів.

2. Листове підживлення, рекомендується при стресових умовах (ґрунтова посуха, спека, нерівномірність сонячного вивчення, перепади температур).

3. Одночасне використання з фунгіцидами та інсектицидами. Агрономи задають таку обробку, щоб посилити дію препаратів [18-33].

Хороші результати були отримані під час виконання випробувань щодо ефективності добрива Амінокат 30% під час обробітку кукурудзи встановлено, що перше некореневе підживлення добривом (1,0 л/га) у фазу 3,0-4,0 справжніх листків і друге підживлення (1,70 л/га) у фазу викидання волотей сприяли підвищенню врожайності зеленої маси на 54 ц/га і склала 529 ц/га, зерна – на 8,4 ц/га та становила 79,6 ц/га [34-39].

Результати випробування науковими установами системи НААН України мікро добрив: Мікрокат Цинк, Мікрокат Цинк-Бор, Мікрокат Цинк-Марганець, Мікрокат Мікс підтверджують високу ефективність застосування їх на кукурудзі. Так, внесення добрив у нормі витрати добрива 0,50 л/га у некореневе підживлення кукурудзи у фазу 6,0-8,0 листків на тлі органомінеральних добрив забезпечило збільшення зеленої маси 49-57 ц/га (врожайність склала 524-532 ц/га). Застосування некорневих підживлень різними видами добрив Мікрокат у технології обробітку кукурудзи сприяло зростанню урожайності зерна на 7,00-8,90 ц/га (врожайність становила 78,2-80,1 ц/га) [24-27, 40-43].

Дослідження щодо застосування органомінеральних добрив Келік Калій (у дозі 200 та 400 мл/га) та Флорону (у дозі 100 та 200 мл/га) у фазу молочно - воскової стиглості. Дослідження показали, що внесення Флорону є більш ефективним у порівнянні з Келік Калієм. Вологість зерна у контролі на

початку збирання склала 37,1%. Вологість зерна до збирання при внесенні Флорону знизилася на 6,3 і 9,5% відповідно. Внесення Келік Калію знизило вологість зерна на 5,40 та 6,90 %. Застосування препаратів Флорон доцільно при дозі 200 мл/га та Келік Калію при дозі 400 мл/га. Що дозволить знизити собівартість сушіння збираного зерна кукурудзи і починати збирання в більш ранні терміни [44-53].

Таким чином, застосування мікродобрив на кукурудзі є беззаперечно ефективним та необхідним агрозаходом, але потребує подальшого суттєвого вивчення в плані удосконалення технології використання через появу нових препаратів та їх форм на тлі зміни клімату, подорожчання енергоресурсів, воєнного стану з метою зростання продуктивності зернової культури.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Фермерське господарство «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області, в якому виконувалися дослідження, розміщене на околицях села Гайдамацьке, вул. Стаханова, буд. 25. Віддаль до обласного центра міста Дніпро – 22,0 км. Згідно агрокліматичного розподілу ця місцевість відноситься до північного Степу України, що має недостатнє та нестійке зволоження.

Грунтоутворюючими породами в «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області є буровато-палеві леси, рихлі та карбонатні. Їх механічний склад неоднорідний (до 80-120 см середньосуглинковий, а до 381-431 см важкосуглинковий в глибоких шарах – легкосуглинковий). Грунтова вода знаходяться на глибині більше, а ніж 18,0 м.

Господарство має у складі малогумусні чорноземи південні, повно профільні важко суглинкового гранулометричного складу.

Уміст гумусу верхнього шару становить 3,50-4,40%, як бачимо ґрунт малогумусний, рН 6,70-6,90 та сприятливий для вирощування пшениці ярої. Він має середній уміст азоту, фосфору і підвищений обмінного калію. Глибина горизонту з гумусом складає 70,0-80,0 см.

Питома маса ґрунту складає 2,620-2,640 г/см³ та поступово підвищується із глибиною. Щільність становить 1,200-1,300 г/см³, Загальна скважність дуже висока - 52,30-55,0 %, та з глибиною знижується до 48,00-49,60%.

Отже, слід зазначити, що ґрунт сприятливий для вирощування пшениці ярої, адже має середній та підвищений вміст елементів живлення та нейтральну рН та склад поглинутих основ.

Загальна площа «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області сягає 2110,00 га, в тому числі ріллі 2110,00 га. Господарство має три сівозміни.

У ФГ «Гайдамацьке» вирощують зернові, зернобобові і олійні культури (озима пшениця, кукурудза, озимий і ярий ячмінь, горох, соя), соняшник.

Структура посівів приведена у таблиці 1.

Таблиця 1

Структура посівів та співвідношення угідь в ФГ «Гайдамацьке» за 2022 рік.

С.г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %	
		від всієї території	від с.г. угідь (ріллі)
1. Уся територія господарства	2110,00	100,0	-
2. С.-г. угіддя (рілля)	2110,00	100,0	100,0
3. Ліси, чагарники	2,00	0,10	0,10
4. Під будівлями, водоймами, дорогами,	4,00	0,150	0,150
5. Багаторічні плодові і ягідники	4,00	0,150	0,150
7. Природні луки і пасовища	7,00	0,330	0,330
8. Зернові і зернобобові	1257,00	59,60	59,60
9. Технічні просапні (соняшник)	514,00	24,30	24,30
10. Соя	322,00	15,30	15,30
Рослинництво, площі культур та їх урожайність, га, ц/га			
Пшениця озима	1208,0/50,70		
Кукурудза на зерно	51,0/87,5		
Ячмінь ярий	50,00/30,10		
Соняшник	515,0/27,60		
Соя	209,0/300,30		
Продуктивність праці, грн./працівника	197786,0		
Рівень рентабельності, %	75,90		

Клімат території ФГ «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області помірно-континентальний із чітко вираженим посушливим-суховійним періодом. Середньо річна температура повітряних мас становить +7,80 оС, а середня температура липня – +21-23оС, зимового січня місяця – -7-8оС. Максимальні температури влітку досягають позначки 38,0-45,0оС. Гідротермічний коефіцієнт становить 0,80-0,90, з кількість опадів на протязі вегетаційного періоду 279 мм, а протягом року 464 мм. Сума активних температур більше 10оС складає 2850-3000оС,

тривалість безморозного періоду – 150-170 днів. Нерівномірно випадають опади, особливо в літній період коли вони чергуються часом з частими тривалими посушливими умовами, а це сприяє нерівномірному зволоженню території, і значному коливанню запасів продуктивної вологи. Для території характерне часте повторювання сильних східних суховіїв, які протягом теплового періоду становлять 42-43 дні, а інколи навіть 30-60 днів. Відносна вологість повітря менше 30% складає 38-39 дні.

Умови погоди в 2022 р. в зоні досліджень характеризуються нестабільністю та складністю з нерівномірним розподілом елементів погоди в часі.

Після посіву кукурудзи 5 травня в цілому склалися сприятливі температурні умови та зволоження ґрунту. Вегетація кукурудзи протягом весняно - літнього періоду (травень-серпень) була здебільшого при достатній вологозабезпеченості. Кількість опадів за даними метеостанцій в середньому по області за травень-серпень склала 128 мм або 79 % норми, в тому числі за травень 32 мм або 62 % норми за червень 35 мм або 54 % та минулий квітень 59 мм або 148 місячної норми.

В червні переважав високий температурний режим. Середньомісячна температури повітря на 1-2° перевищували норму і визначались 21-22° тепла. Максимальна температура в найспекотніші дні досягала 31-34 тепла. Накопичення ефективного тепла в червні проходило прискорено.

Розвиток кукурудзи проходив на тиждень раніше багаторічних строків. На кінець вересня урожай кукурудзи вже можна було збирати. Стан посівів добрий. Погодні умови на час проведення дослідів можна оцінити як сприятливі при вирощування кукурудзи.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ НА КУКУРУДЗИ

Полюві дослідження проводилися в 2022 році у фермерському господарстві «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області. Схема шестипільної сівозміни у одному із полів якої велись експерименти (поле кукурудзи).

Схема сівозміни:

1. Соя
2. Кукурудза
3. Соняшник
4. Ячмінь озимий
5. Ріпак
6. Пшениця озима

Ротаційна таблиця сівозміни наведена у таблиці 2.

Таблиця 2

Ротаційна таблиця зерно - просапної сівозміни

Сівозміна, площа, га	Чергування культур	№ поля	Розміщення культур у полях		
			2020 р.	2021 р.	2022 р.
Зерно- просапна, 602,8 га	соя	1	кукурудза	соняшник	озимий ячмінь
	кукурудза	2	соняшник	озимий ячмінь	ріпак
	соняшник	3	озимий ячмінь	ріпак	озима пшениця
	ячмінь озимий	4	ріпак	озима пшениця	соя
	ріпак	5	озима пшениця	соя	кукурудза
	пшениця озима	6	соя	кукурудза	соняшник

У однофакторному досліді вивчався ріст, розвиток, урожайність

кукурудзи залежно від мікродобрих.

Досліди проводили відповідно до загальноприйнятої методики Б. А. Доспехова та методик інших науково-дослідних установ [54-71].

Полевий дослід з вивчення впливу мікроудобрення на продуктивність кукурудзи гібриду ДН Хортиця (оригінація Інститут зернових культур НААН) проводили за схемою:

1 Без удобрення мікродобривами, фон $N_{60}P_{60}K_{60}$ (контроль);

2 Фон $N_{60}P_{60}K_{60}$ + комплексне мікродобриво гумат калію для Кукурудзи біофілд (Biofield, Україна) – 1,00 л/га в фази 3,0-5,0 та 7,0-9,0 листків) – 2,0 л/га;

3 Фон $N_{60}P_{60}K_{60}$ + комплексне мікродобриво Кукурудза POWER – 1,00 л/га у фази 3,0-5,0 та 7,0-9,0 листків) – 2,00 л/га;

4 Фон $N_{60}P_{60}K_{60}$ + комплексне мікродобриво Авангард Р Кукурудза – 1,0 л/га у фази 3-5 та 7-9 листків) – 2,0 л/га;

Кукурудза біофілд – це рідке мікродобриво, що містить мікро і макроелементи, які необхідні для росту та нормального розвитку кукурудзи.

Містить: зот – 50,0 г / л, цинк – 15,0 г / л, марганець – 0,50 г / л, калій – 50,0 г / л, магній – 10,0 г / л, мідь – 1,0 г / л, бор – 0,50 г / л, молібден – 0,010 г / л, кобальт - 0.010 г / л, L – амінокислоти та адьюванти 50,0 г / л, рН препарату= 7-8

Кукурудза POWER - рідке концентроване добриво з високим умістом Цинку. Збагачене азотом, повним комплексом мікроелементів та додаванням біостимулятора

Властивості:

- Сприяє синтезу ауксинів і вітамінів
- Знижує уражуваність рослин грибковими захворюваннями
- Підвищує ефективність поглинання та водокористування рослиною
- Має важливе значення в процесі утворення хролофілу

Особливості:

- Унікальною складовою добрива являється біостимулятор природного походження.
- Забезпечує рослину макро та мікро елементами в критичні фази, навіть за низьких температур.

Склад препарату:

Цинк – 70 г / л

Азот – 95 г / л

Фосфор – 40,0 г / л

Калій – 80,0 г / л

Хелатовані мікроелементи – 10,0 г / л

Вторинні бактеріальні метаболіти – 150,0 г / л

Авангард Р Кукуруза – мікродобриво, що включає біологічно активні компоненти-хелати (магній, залізо, бір, калій, азот, марганець, молібден, кобальт, цинк, мідь,) які містяться у біодоступних і легкозасвоюваних формах. Препарат має вигляд концентрованої емульсії, яку використовують для поза кореневого підживлення кукурудзи та обробки посівного матеріалу. Крім того, засіб може використовуватись для обробки посівного матеріалу.

Попередник кукурудзи у досліді - ріпак. Повторність у досліді – 3 разова, ділянка має площу – 168,0 м², а облікової – 100,0 м². Розміщені ділянки систематично. При дослідженнях проводили наступні обліки і аналізи [54-71].

1 Фенологічні спостереження – зазначали дати основних фаз вегетації: сходів, 3,0-5,0 листків, 7,0-9,0 листків, 10,0-12,0 листків, викидання волотей, молочної, молочно-воскової та повної стиглості (чорна точка).

2 Густоти стояння кукурудзи визначали в фазі сходів та перед збиранням. Вели підрахунок у 2-х суміжних рядах завдовжки 10,0 м у 4-х місцях. Обліки густот стояння проводили по діагоналі ділянок на усіх повтореннях [57].

3 Висоти рослин вимірювали у основній фазі її вегетації: викидання волотей [57].

4 При визначенні сирої і сухої маси рослини, відбиралися 30,0 рослин кукурудзи (по 5,0 рослин поспіль в шістьох місцях по діагоналях ділянок).

Окрім цього зважували стебла, листки, качани і волоти. Відібрані проби висушувалися до повітряно - сухого стану та знову зважувалися [57].

5. Площа листків кукурудзи визначалася за методикою висічок [57].

6. При визначенні структури урожаю при збиранні, спочатку відбиралися пробні початки кукурудзи, підраховували кількість рослин та качанів з 1,0 рослини, а також масу зерен з 1,0 рослини та масу тисячі зернин [57].

7. Облік урожаю здійснювали вручну [54].

8. Дані урожайності були піддані математичній обробці на виявлення достовірності отриманих даних [57-59].

Агротехніка вирощування кукурудзи відповідала рекомендаціям для степової зони, окрім досліджуваних препаратів. Після зібраного попередника (ріпак озимий) проводили дискове лушення рослинних решток. Внесення мікродобрив проводилося згідно із схемами дослідження у фазі 3,0-5,0 та 7,0-9,0 листочків. Весною під культивування вносили ґрунтові гербіциди (Харнес в дозі 2,50 л/га), обприскувачем ОП-2000. Посів виконували 5 травня в оптимальні терміни на глибину 5,0-6,0 см сівалкою Вега – 8,0. Висівали гібрид ДН «Хортиця».

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТІВ

4.1 Ріст і розвиток рослин кукурудзи під впливом мікродобрив

Зростання вартості мінерального удобрення і засобів захисту кукурудзи спонукає до зменшення їх використання, що в свою чергу, призводило до необхідності пошуку, вивчення і застосування у рослинництві альтернативних джерел надходження поживних речовин, шляхом використання менш шкідливих для довкілля біологічних засобів, природних та синтетичних регуляторів росту, оптимізації ресурсозберігаючих технологічних заходів, що дозволяє повніше використовувати природний потенціал зернової культури

Різні поєднання факторів життя, а зокрема і внесення мікродобрив впливали на морфологію рослин кукурудзи. Найголовніші з них – це площа живлення, наявність вологи та елементами живлення, особливістю гібриду тощо.

За умов посухи у Степу України ми вивчали вплив препаратів на ріст, розвиток кукурудзи в умовах господарства (фермерського) «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області, що і представлено у таблиці 3.

Як показали дослідження та їх результати найбільша висота посіву кукурудзи в фазі викидання волотей – цвітіння спостерігається при використанні стимулятора росту Авангард Р Кукурудза – 2,00 л/га – 224,0 см, що на 7,0 см вище, а ніж на контролі (217,0 см), у варіанті з Кукурудза POWER висота рослин (223,0 см) дещо перевищувала контроль на 5,0 см та була меншою на 1,0 см в порівнянні з ділянкою де використовували Авангард Р Кукурудза. А препарат Кукурудза біофілд за висоти (223,0 см) був на рівні з Кукурудза POWER. Пояснити деяке підвищення висоти рослин за використання всіх мікродобрив можна покращенням поживного режиму та обміну речовин, що призвело до більш інтенсивнішого росту культури.

Таблиця 3

Вплив мікродобрив на рістові процеси рослин кукурудзи

Показники	Система удобрення та мікродобрива			
	Без удобрення мікродобривами , фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (контроль)	Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + комплексне мікродобрив о гумат калію Кукурудза біофілд (Biofield, Україна) – 1,00 л/га у фазах 3,0-5,0 та 7,0-9,0 листочків) – 2,00 л/га	Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + комплексне мікродобрив о Кукурудза POWER – 1,00 л/га у фазах 3,0-5,0 та 7,-9,0 листочків) – 2,00 л/га	Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + комплексне мікродобрив о Авангард Р Кукурудза – 1,0, л/га у фазах 3,0-5,0 та 7,0-9,0 листків) – 2,00 л/га
Висота кукурудзи, см	217	223	223	224
Кількість листків на 1 рослину кукурудзи, шт.	11,2	11,3	11,3	12,1
Площа листків на 1 рослину кукурудзи , см ²	382,0	420,0	428,1	462,0

Кількість листків на рослинах кукурудзи визначалася біологічними особливостями гібриду ДН Хортиця ФАО 240. Відмічена також тенденція до зростання кількості листків на варіантах внесення мікродобрив порівняно із контролем без унесення препаратів на 0,10-0,80 шт/рослину (0,80–6,60 %) (Рис. 1).



Рис. 1 Висота рослин та кількість листочків в однієї рослини кукурудзи за 2022 рік.

Прямопропорційно до кількості листків розподілялася і площа листків на рослині кукурудзи з такими ж закономірностями та тенденціями. Тобто мінімальна площа листків на 1-й рослині відмічена на контролі 382,0 см². Використання мікродобрив призводило до збільшення площі листків на 38,0-80,0 см² (9,04–17,3 %) без суттєвої різниці між використаними препаратами, за винятком Авангард Р Кукурудза де відмічена тенденція до підвищення площі листків на 17,3 % (Рис. 2).

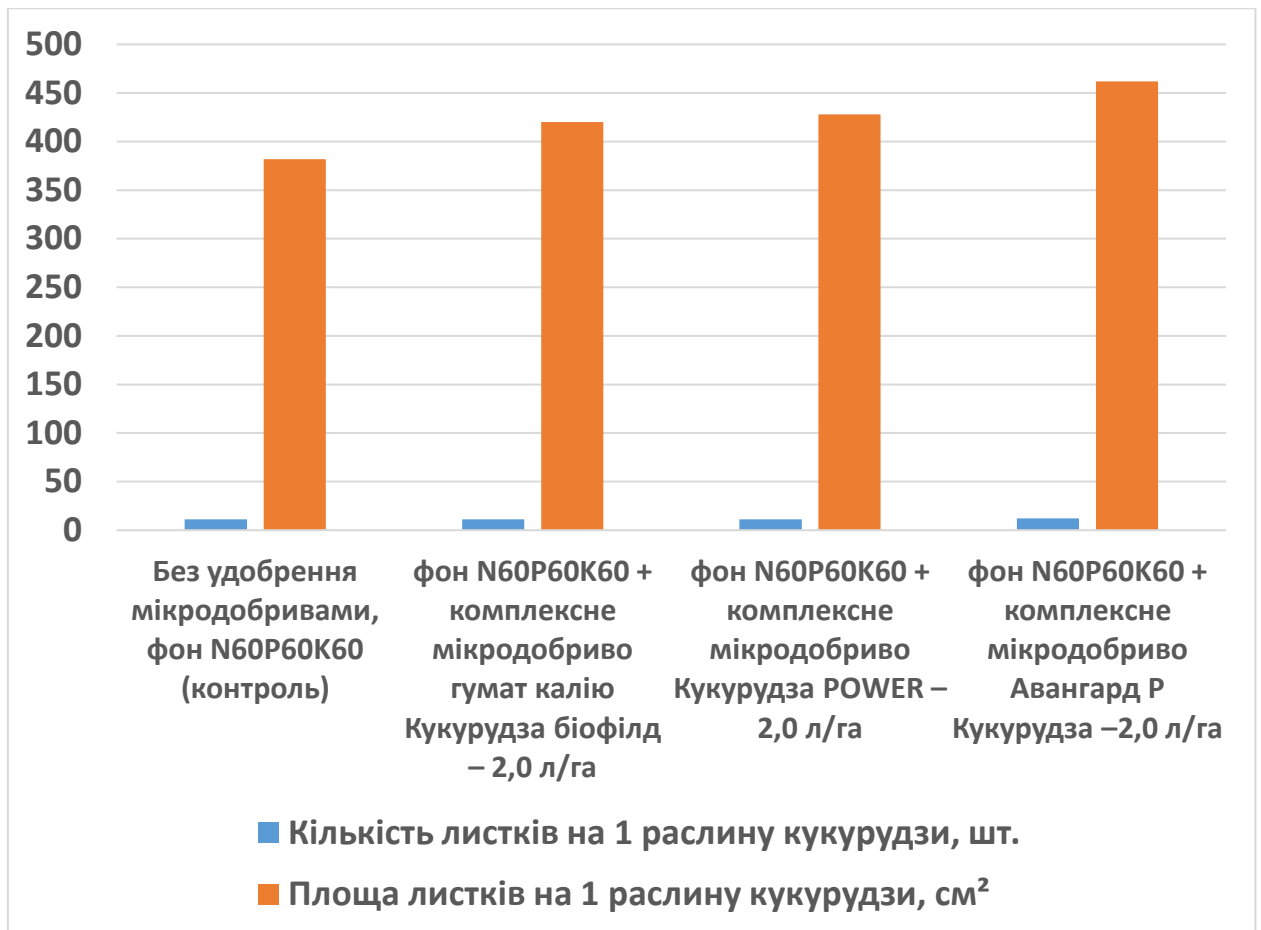


Рис. 2 Кількість листків та їх площа під впливом мікродобрив в 2022 році

4.2 Урожайність кукурудзи

Величина урожаю кукурудзи значною мірою визначається елементами структури урожаю. Структура врожаю характеризується такими показниками як: кількість рослин в 1 м², качанів на 1-й рослині, число зерен у качані, довжина качана, діаметр качана, кількість рядів зерен у качана, кількість зернин з качана, маса 1000 зерен, маса зерна з качана, урожайність. Досліджувані мікродобрива позитивно вплинули на структуру урожаю кукурудзи (табл. 4).

З результатів досліджень можна побачити, що довжина качана кукурудзи дещо змінювалася залежно від застосовуваних мікродобрив. Спостерігалася тенденція до зростання довжини качана на варіантах

застосування мікродобрив на 0,6-1,0 см, або на 3,2-5,2 % із максимальним показником за використання Авангард Р Кукурудза – 1,00 л/га.

Таблиця 4

Елементи структури врожаю та урожайність кукурудзи гібриду ДН

Хортиця за 2022 рік

Показники	Стимулятори росту рослин та їх дози			
	Без удобрення мікродобривами, фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (контроль)	Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + комплексне мікродобриво гумат калію Кукурудза біофілд (Biofield, Україна) – 1,00 л/га у фазах 3,0-5,0 та 7,0-9,0 листочків) – 2,00 л/га	Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + комплексне мікродобриво Кукурудза POWER – 1,00 л/га у фазах 3,0-5,0 та 7,-9,0 листочків) – 2,00 л/га	Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + комплексне мікродобриво Авангард Р Кукурудза – 1,0, л/га у фазах 3,0-5,0 та 7,0-9,0 листків) – 2,00 л/га
Довжина качана, см	18,0	18,6	18,9	19,0
Діаметр качана, см	3,50	3,80	4,00	4,00
Кількість рядків зерен, шт	13,2	14,4	14,5	14,7
Кількість зернин з качана, шт	375,0	447,1	447,0	446,8
Маса зернин з качана, г	87,1	94,6	101,4	107,0
Маса тисячі зернин, г	210,8	216,4	231,7	249,8
Урожайність, т/га	4,72	5,56	5,74	5,79
НІР ₀₅ , т/га	0,22			

Такі ж закономірності відмічені при визначенні діаметра качана, зростання на 0,30-0,50 см, або 7,8-12,5%, але із значно вищими показниками ефективності.

Число рядів зерен також зростало від використання мікродобрив на 1,02-1,50 шт, або на 8,3-10,2 %. Аналогічно змінювалася і кількість зерен із качана із зростанням кількості зерен на 71,8-72,1 шт, або 16,0-16,1 % в порівнянні з контролем (375,0 шт). Різниці між мікродобривами практично не було відмічено, була лише різниця порівняно із контролем.

Маса зернин з качана також змінювалася в таких же тенденціях, або із зростанням маси при використанні мікродобрив. Максимальні показники маси були відмічені при використанні комплексного мікродобрива Авангард Р Кукурудза – 1,00 л/га. Зростання маси зерна порівняно із контролем тут становило 19,9 г, або 18,5%. Решта варіантів (Кукурудза біофілд, Кукурудза POWER) дещо поступалися на 5,6-12,4 г, або 5,5-13,1 %.

Маса тисячі зерен була мінімальною на контролі – 210,8 г, використання мікродобрив збільшувало цей показник на 5,6 – 39,0 г, або 2,6-15,6 % з тією ж тенденцією до максимального показника саме при використанні Авангард Р Кукурудза (249,8 г).

Отже, виявлено, що при застосуванні мікродобрив Кукурудза біофілд, Кукурудза POWER, Авангард Р Кукурудза рослини кукурудзи мали додатковий « стимул » для наростання вегетативної маси, що дозволяло потім формувати та утримати високу продуктивність. Урожайність на варіантах застосування мікродобрив становила – 5,56-5,79 т/га. Контроль значно поступався зазначеним ділянкам на 0,84-1,07 т/га, або 15,1-18,4 %

Спостереження за елементами структури урожаю свідчать, що вирішальним фактором зростання врожаю було саме застосування стимуляторів росту (Кукурудза біофілд, Кукурудза POWER, Авангард Р Кукурудза). Результати досліджень переконливо доводять, що використання стимуляторів росту призвело до зростання урожайності зерна кукурудзи на 0,84-1,07 т/га, або 15,1-18,4 %.

Найбільша врожайність зерна була відзначена в четвертому варіанті при застосуванні мікродобрива Авангард Р Кукурудза – 2,0 л/га, вона склала 5,79 т/га, це на 1,07 т/га більше у порівнянні з контролем, або на 18,4 %. У другому варіанті дослідження де застосовувалося мікродобриво Кукурудза біофілд – 2,00 л/га врожайність склала 5,56 т/га, а це на 0,84 т/га більше за контроль, або на 15,1 %, третій варіант з Кукурудза POWER – 2,00 л/га займав проміжне положення (5,74 т/га) та забезпечив прибавку зерна 1,02 т/га, або 17,7 % у порівнянні з контрольною ділянкою.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

В сучасних умовах в аграрному виробництві як першочергове завдання висувається впровадження нових ресурсозберігаючих технологій, екологічно безпечних з так званою, мінімальною технологією.

Виробництво кукурудзи за нових технологій, при використанні нових препаратів дає можливість суттєво знизити витрати енергії, паливно - мастильних матеріалів та кількості технологічних операцій на одиницю продукції, що виробляється.

Критерієм економічної ефективності у сільському господарстві є рентабельність з урахуванням збільшення виходу продукції з одиниці площі земельної ділянки при одночасному забезпеченні високої якості та зниження витрат [60, 64, 65].

Під час розрахунку економічної ефективності в ФГ «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області брали виробничі витрати (загальні) згідно з технологічною картою, закупівлю насіння, мінеральних добрив в тому числі і мікродобрив (гумат калію Кукурудза біофілд – 75,0 грн/літр, Кукурудза POWER – 235 грн/літр, Авангард Р Кукурудза – 125 грн/літр), пестицидів згідно із розцінками для виробничих умов 2022 маркетингового року (табл. 5).

Максимальні виробничі витрати відмічено за внесення Кукурудза POWER – 2,00 л/га – 18570 грн/га у зв'язку з високою вартістю препарату – 235,0 грн/літр, що дещо понижувало показники ефективності економіки виробництва зерна, (табл. 5).

Таблиця 5

Економічна ефективність виробництва кукурудзи залежно від мікродобрив за 2022 р.

Паказники економічної ефективності	Мікродобрива та їх дози			
	Без удобрення мікродобривами, фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (контроль)	Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + комплексне мікродобриво гумат калію Кукурудза біофілд (Biofield, Україна) – 1,00 л/га у фазах 3,0-5,0 та 7,0-9,0 листочків) – 2,00 л/га	Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + комплексне мікродобриво Кукурудза POWER – 1,00 л/га у фазах 3,0-5,0 та 7,-9,0 листочків) – 2,00 л/га	Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + комплексне мікродобриво Авангард Р Кукурудза – 1,0, л/га у фазах 3,0-5,0 та 7,0-9,0 листків) – 2,00 л/га
Урожай зерна, т/га	4,72	5,56	5,74	5,79
Ціна реалізації зерна, грн./т	11100	11100	11100	11100
Вартість продукції (валової), грн.	52392	61716	63714	64269
Виробничі витрати на мікродобрива, грн/га	-	150	470	250
Виробничі витрати, усього (грн./га)	18100	18250	18570	18350
Собівартість 1,0 т зерна, грн.	3834,7	3282,3	3235,1	3169,2
Умовно чистий прибуток, грн./га	34292	43466	45144	45919
Рівень рентабельності, %	189,4	238,1	243,1	250,2
Окупність 1,0 грн. витрат, грн.	2,89	3,38	3,43	3,50

Контрольний варіант (без добрив) виявився найменш вигіднішим порівняно з усіма варіантами мікродобрив. Умовно чистий прибуток тут становив 34292 грн/га, за рівня рентабельності виробництва зерна 189,4 %.

Найкращими з економічної точки зору виявилися варіанти з використанням Авангард Р Кукурудза – 2,00 л/га і Кукурудза POWER (2,00 л/га), чистий прибуток тут відповідно становив 45919 грн/га та 45144 грн/га за

рівня рентабельності 250,2 % та 343,1 %. Найкращим серед мікродобрив виявився варіант з Авангард Р Кукурудза – 2,00 л/га – 45144 грн/га прибутку та 250,2 % рентабельності при виробництві зерна.

Отже, на основі економічного аналізу вирощування кукурудзи, можемо констатувати, що максимальні виробничі витрати відмічено за використання Кукурудза POWER – 2,00 л/га – 18570 грн/га, що дещо понижувало економічну ефективність технології порівняно з найкращим варіантом Авангард Р Кукурудза – 2,00 л/га де чистий прибуток (умовний) становив – 45919 грн/га за рентабельності виробництва – 250,2 %. Мікродобриво гумат калію Кукурудза біофілд – 2,00 л/га дещо поступалося Авангард Р Кукурудза та Кукурудза POWER за показниками чистого прибутку – 43466 грн/га і рентабельності виробництва зерна – 238,1 %, що було менше на 7,1-12,1 в.п. (відсоткові пункти).

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Стан охорони праці в ФГ «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області

До охорони праці відноситься система правових, організаційно-технічних, соціально - економічних, санітарно - гігієнічних та лікувально - профілактичних заходів, що були спрямовані на збереження життя , здоров'я і працездатність людей на протязі процесу трудової діяльності.

Базисом законодавства по охороні праці є Конституція України, Закони України: « Про охорону праці », « Про охорону здоров'я », « Про пожежну безпеку », « Про використання ядерної енергії та радіаційний захист », « Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення », « Про загальноосвітнє державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності » та Кодекси законів про працю в Україні (КЗпП).

В Конституції сказано: «Кожен має право на працю, що включає можливість заробляти собі на життя працею, яку він вільно обирає або на яку вільно погоджується», «Кожен має право на належні, безпечні та здорові умови праці, на заробітну плату не нижче тієї , яка визначена законом», «Використання праці жінок та неповнолітніх на небезпечних для здоров'я роботах забороняється».

Головним документом законодавства з охорони праці є Закон України « Про охорону праці », його дія поширюється на всі організації незалежно від власності на землю та види діяльності, на всіх громадян, що працюють на підприємствах.

Охорона праці грає значної ролі, як соціальний чинник, адже, якими вагомими були б результати, вони компенсують людині втрату здоров'я, а також життя, що дається людині лише раз в житті. Слід пам'ятати, що при нещасних випадках та аварії на виробництві гинуть не просто працівники і службовці, на навчання яких витрачено значні кошти, а першочергово люди (годувальники сімей, батьки, матері дітей тощо).

Охорона праці має також важливе економічне значення, адже це висока продуктивність праці робітників, пониження витрат по оплаті лікарняних, компенсація за важкі і шкідливі умови праці. Наслідки нещасних випадків коштують у десять разів більше, ніж витрати щодо їх попередження. Працівники Міжнародної організації праці (МОП) підрахували, що витрати економіки, які пов'язані з нещасними випадками, складають біля 1% світового валового національного продукту. Цими коштами, орієнтовно, можна нагодувати протягом року біля 75000000 людей.

Протягом столітньої історії проблеми здоров'я людства та безпеки праці постійно займали основне місце у соціальному і економічному житті суспільства та пов'язані з розвитком виробництва та формуванням суспільного життя. Це дає підстави стверджувати, що вивченню охорони праці завжди надавалася серйозна увага.

У ФГ «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області питаннями охорони праці займається керівник господарства. При прийомі на роботу та під час виконання різних видів робіт проводиться інструктаж з техніки безпеки. А вступний інструктаж проводить інженер по охороні праці.

Первинний інструктаж на робочому місці виконує керівник підрозділу, він інструктує із практичними навичками безпечного виконання робіт.

Повторний інструктаж виконують із працівниками не рідше, а ніж один раз на пів року або один раз на квартал при виконанні робіт за підвищеної небезпеки.

Позаплановий інструктаж проводиться при заміні вимог безпеки, технічних процесів, матеріалів, обладнання і інструментів, що змінює умови

праці за порушення робітниками правил безпеки, а це б могло призвести до травм, аварій, вибухів, пожеж та до перерви у роботі на шістдесят календарних днів, а то і більше (а для робіт із підвищеною небезпекою до 30 днів).

Цільовий інструктаж виконують перед роботою, на яку потрібен наряд-допуск.

6.2 Аналіз виробничого травматизму в ФГ «Гайдамацьке»

Травматизм на виробництві визначається наступними показниками:

а) коефіцієнт частот травматизму:

$$K_{\text{ч}} = T / P * 1000$$

тут, Т – це кількість випадків нещасних;

Р – чисельність працівників (середня), чол.;

1000 – це перерахунок на 1000 робочих.

2) Важкість травматизму (коефіцієнт):

$$K_{\text{т}} = Д / Т$$

тут, Д – днів непрацездатності (їх кількість).

3) Втрата робочого часу (коефіцієнт):

$$K_{\text{п}} = Д / P * 1000$$

На основі вищенаведених формул розрахуємо виробничий травматизм та пояснимо причин нещасних випадків в ФГ «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області (табл. 6).

Таблиця 6

Виробничий травматизм в ФГ «Гайдамацьке» Дніпровського району
Дніпропетровської області

Показники виробничого травматизму	2020 р	2021 р	2022 р
Кількість робітників (середня)	58	56	55
Нещасні випадки і їх кількість	3,0	1,0	2,0
Дні непрацездатності (іх кількість)	21	7	11
Частота травматизму (коефіцієнт)	51,7	17,8	36,3
Важкість травматизму (коефіцієнт)	7,00	7,00	5,50
Втрата робочого часу (коефіцієнт)	362,0	125,0	200,0

Як бачимо з таблиці, порівнюючи з 2020 роком середньорічна кількість працівників постійно дещо зменшувалася з 58 чоловік в 2020 році до 55 чоловік в 2022 році, тобто менше на 3 чоловіки. Кількість нещасних випадків практично залишилася на тому ж самому рівні з тенденцією до зменшення, або 3 випадки у 2020 році та 2 у 2022 році. Кількість днів непрацездатності у 2020 році становила 21, а у 2021 – 7, у 2022 – 11.

Переважаюча кількість нещасних випадків була виявлена за хімічного захисту рослин, збирання врожаю та ремонту господарських приміщень у господарстві. В 2022 році був випадок коли працівника на току уразило електричним струмом. За використання пестицидів при необережному поводженні з препаратами отримали отруєння середньої тяжкості працівники, що обслуговували обприскувачі. В час жнив часто порушувалися умови транспортування пасажирів, а як наслідок три нещасних випадки, за 3 роки, вони трапилися під час експлуатації автотранспорту.

Коефіцієнт частоти травматизму в 2020 році складав – 51,7, що було найвищим показником за 3 роки, у 2021 р. – 17,8, а у 2022 р. – 36,3. Коефіцієнт важкості травматизму у 2020-2021 рр. був на рівні 7, а у 2022 році він зменшувався до 5,5. Найбільше робочого часу було втрачено у 2020 р. – 362 днів, а у 2021 р. – 125,0 в 2022 р. – 200. (табл. 6)

6.3 Забезпечення безпеки при внесенні добрив і агрохімікатів

Керівник із охорони праці виконує законодавчі акти, накази та розпорядження вищих органів. Власник і керівник господарства зобов'язаний: забезпечувати виконання безпечних умов на робочому місці, дотримання внутрішнього розпорядку, трудового законодавства, стандартів, норм і правил, запровадження передового досвіду. У свою чергу, він має контролювати стан охорони праці на виробничих ділянках: своєчасно складати заявки на індивідуальні засоби захисту, спецодяг, спецобладнання, запобіжні засоби.

Керуючі окремими структурними підрозділами повинні забезпечувати здоров'я і безпечні умови праці на робочому місці, а також створювати санітарно-побутове обслуговування працюючих, інструктаж по охороні праці; заборона робіт на ділянках з наявною загрозою здоров'ю працівників, контролювати своєчасність та якість проведення 1-го, 2-го, позапланового та поточного інструктажу, на робочому місці.

Усі працівники, зайняті під час виробництва рослинницької продукції зобов'язані проходити навчання, інструктажі, перевірку знань із охорони праці у відповідності до Порядку навчання по охороні праці і перевірки знань охорони праці робітників підприємства.

Під час використання праці у жінок необхідно дотримуватися Переліку тяжких робіт і робіт із шкідливими чи не безпечними умовами роботи, при виконанні яких заборонена праця жінок.

Предмети захисту, які встановлені на сільськогосподарській техніці, мають задовольняти низку вимог, вказаних у ГОСТ 12.2.019 – 86, ГОСТ 12.2.042 – 79 та іншій нормативно-технічній документації.

Згідно з ГОСТ 46.0.141 - 83 допущені до праці трактори, комбайни та інші мобільні і стаціонарні машини, різні механізми і обладнання повинні бути справними, випробуваними на холостому ході. Усі рухомі деталі мають бути зпхищені кожухами. Зовнішні поверхні забарвлюють у сигнальні кольори (червоний чи жовтий), що відрізняється від кольору обладнання, а внутрішні (у кожухів) - в червоний колір.

Частини машини, що рухаються, обертаються (карданні, ланцюгові, ремінні, зубчасті передачі тощо) повинні бути огорожені захисними кожухами, що сприяють безпеці обслуговуючого персоналу.

Кожухи захисту повинні бути пофарбовані в колір, що відрізняється від загального кольору машини..

Технічний стан кермового керування тракторів, самохідних комбайнів, самохідних шасі і також важелів керування робочими органами сільськогосподарських машин та знарядь мають забезпечувати легкість, надійність та безпеку керування.

Сільськогосподарська техніка повинна забезпечувати максимальну ширину захвату полів.

Причіплення до трактора та навішування сільськогосподарських машин та знарядь на трактор або самохідні шасі повинні проводитися особами, які обслуговують цю машину, із застосуванням інструменту та підйомних пристроїв, що забезпечують безпеку виконання операцій технології.

Агрегаткування сільськогосподарських машин та знарядь допускається лише з тими тракторами і сільськогосподарською технікою, які рекомендовані заводом-виробником. Заправлення машин паливно - мастильними матеріалами проводиться лише механізованим шляхом з дотриманням правил протипожежної безпеки.

Перед проведенням безполицевого розпушування ґрунту необхідно підготувати поле. Для чого потрібно:

- зібрати камені, всю масу соломи та інші матеріали. Спалювання соломи (у разі потреби) повинно проводитись за кілька днів перед початком робіт;
- проводити контрольні борозенки;
- встановлювати вішки біля великих каменів, на розмитих ділянках і інших перешкодах;
- відбивати поворотні смуги.

Робота машино-тракторних агрегатів на непідготовлених ділянках не дозволяється.

Під час оранки несправний орний агрегат повинен бути негайно зупинений та відрегульований чи відремонтований.

Праця на зламаних машинах заборонена.

Місце механізатора, що обслуговує машину, має відповідати заводським інструкціям та мати сидіння з запобіжним пояском, підніжну дощечку чи упор для кінцівок.

Робочі органи фрези чи ротаційних культиваторів мають бути закриті спеціальними кожухами.

Обслуговуючий персонал має бути забезпечений необхідними засобами очищення для робочих органів. Не слід взагалі допускати очищення робочих органів на агрегаті, що рухається.

Допускати зміну та регулювання робочих органів тільки після застосування заходів, що запобігають мимовільному опусканню або падінню робочих органів.

Техніка безпека праці при застосуванні добрив і пестицидів, включених до групи не безпечних і шкідливих, забезпечується на всіх стадіях за дотримання техніки безпеки. Відповідно до цього дотримуються гігієнічні вимоги до вмісту пестицидів у повітрі, воді, ґрунті, продуктах харчування та кормах згідно зі Списком хімічних та біологічних засобів боротьби із

шкідниками, хворобами рослин та бур'янами та регуляторами росту рослин, дозволених для застосування у сільському господарстві.

Заборонено використовувати пестициди, які не дозволені до застосування. Усі роботи з хімічної обробки ґрунту та рослин проводять під моніторингом агронома або спеціаліста із захисту рослин.

Потрапляння пестицидів в атмосферне повітря, ґрунт та воду не повинні перевищувати гігієнічні норми. На полях, розташованих ближче одного кілометра до населених пунктів, джерел водопостачання та ближче двох кілометрів до берегів рибальських водойм, використовувати авіаметод заборонено.

За наземного обприскування пестицидами санітарні резерви від населених пунктів, джерел питної води та води санітарно-побутового водокористування, місць відпочинку людей і місць проведення ручної праці по догляду за польовими культурами повинні становити не менш, а ніж 300 м. За несприятливої «троянди вітрів» зазначені розриви можуть бути збільшені з обліком конкретної обстановки.

Для виконання операцій технології із пестицидами працівники без індивідуального захисту не допускаються.

Санітарно-гігієнічні вимоги містять правила по запобіганню потраплянню отруйних речовин в організм, забезпечення робочих засобами індивідуального захисту.

До роботи допускаються особи які не молодші 18,0 років, та пройшли інструктаж із техніки безпеки робіт.

Для запобігання перегріву організму працюючого, годинник відпочинку необхідно планувати в найспекотніший час доби.

В час роботи з хімічними речовинами забороняється курити та вживати їжу.

За обприскування, приготування розчинів, отруєних приманок користуються спеціальним одягом, гумовими рукавичками, респіраторами.

Після закінчення потрібно зняти та висушити спеціальний одяг, обличчя та руки з милом. Усі роботи із пестицидами проводять у ранковий час.

Допоміжні приміщення та пристрої призначені для задоволення санітарно - побутових потреб працівників під час роботи.

Склад та кількість загальних та побутових приміщень та пристроїв вибирають на основі санітарної характеристики виробничих процесів. Залежно від групи підгрупи виробничого процесу (з урахуванням розрахункового числа осіб на один пристрій – кран у умивальнику, духова сітка та ін.).

6.4 Заходи по поліпшенню умов праці в ФГ «Гайдамацьке»

Детально проаналізувавши стан безпеки праці в господарстві, відзначили, що забезпеченість робочих місць спеціальним одягом та взуттям є недостатньою, а ЗІЗ мало, але в хорошому стані.

В цілому стан цілком задовільний. Усі витрати, пов'язані з охороною праці, несе адміністрація господарства. Працівники не зобов'язані оплачувати матеріальні витрати на дані заходи, а також заходи, пов'язані з виробництвом. Але заходи з охорони праці необхідно фінансувати належним чином.

6.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Охорона праці в суспільстві здійснюється на зборах робітничого колективу обраним представником, адже профспілкового комітету немає у господарстві.

Тому вказуються основні вимоги безпеки праці виконання робіт:

- До роботи можуть залучатися особи, що проходили вступний та порвинний інструктаж біля робочого місця;
- Здійснювати тільки доручену роботу (крім екстремальних і аварійних ситуацій) і не допускати сторонніх осіб на робоче місце;

- не приступати до роботи в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, хворому або втомленому;
- ознайомтеся з розташуванням місць відпочинку та харчування. Переконайтесь, що у зоні відпочинку є питна вода, мило та аптечка. Перед їжею мити руки з милом і рушником або витирати їх насухо;
- не торкатися проводів і кабелів, що лежать рівно, видно з землі або звисають;
- не ховайтеся від дощу та грози під транспортними засобами, сільськогосподарською технікою, купинами, узліссями, поодинокими деревами та іншими предметами, що височіють над навколишньою місцевістю..

Під час польових робіт забороняється: витік палива, мастила, води, електричні іскри, гідравлічні шланги та електричні дроти не повинні контактувати з рухомими частинами.

Під час роботи на машинах в господарстві вимоги безпеки наступні:

- працівники, які працюють з мінеральними добривами, отрутохімікатами та іншими шкідливими речовинами, повинні носити спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту;
- технічний стан машин і закріпленого обладнання та порядок їх роботи відповідають встановленим нормам;
- заміна, очищення і регулювання робочих механізмів машини проводяться тільки при непрацюючому двигуні;
- забороняється експлуатувати машини та обладнання без огорожі, передбаченої проектом
- оснастити самохідні машини та установки аптечкою, термосом з питною водою.

Перед початком руху трактора назустріч машині (знаряддю) тракторист повинен подати звуковий сигнал, щоб переконатися, що між трактором і машиною нікого немає.

Необхідно стежити, щоб в добриві не було зайвих елементів.

Рух робочого органу повинен відбуватися тільки в лінійному напрямку пристрою. При закопуванні робочого органу не допускаються різкі повороти і задній хід.

Під час роботи агрегату одному робітнику забороняється ремонтувати одночасно два і більше пристрої.

Ремонт, регулювання та технічне обслуговування, у тому числі змащування робочих механізмів агрегату, проводити тільки після повної зупинки машини, роботи двигуна на холостому ході та вжиття заходів щодо запобігання його випадкового скочування, падіння тощо.

У аварійній ситуації або у разі поломки чи загрози травми машини та системи негайно зупиняються, а несправності усуваються.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Найбільша висота кукурудзи в фазу викидання волотей – цвітіння спостерігається при використанні стимулятора росту Авангард Р Кукурудза –

2,00 л/га – 224,0 см, що на 7,0 см вище, а ніж на контролі (217,0 см), у варіанті з Кукурудза POWER висота рослин (223,0 см) дещо перевищувала контроль на 5,0 см та була меншою на 1,0 см в порівнянні з ділянкою де використовували Авангард Р Кукурудза. А препарат Кукурудза біофілд за висоти (223,0 см) був на рівні з Кукурудза POWER. Пояснити деяке підвищення висоти рослин за використання всіх мікродобрив можна покращенням поживного режиму та обміну речовин, що призвело до більш інтенсивнішого росту культури.

Кількість листків на рослинах кукурудзи визначалася біологічними особливостями гібриду ДН Хортиця ФАО 240. Відмічена також тенденція до зростання кількості листків на варіантах внесення мікродобрив порівняно із контролем без препаратів на 0,1-0,8 шт/рослину (0,8–6,6 %).

Прямопропорційно до кількості листків розподілялася і площа листків на рослині кукурудзи з такими ж закономірностями та тенденціями. Тобто мінімальна площа листків на 1-й рослині відмічена на контролі 382,0 см². Використання мікродобрив призводило до збільшення площі листків на 38,0-80,0 см² (9,04–17,3 %) без суттєвої різниці між використаними препаратами, за винятком Авангард Р Кукурудза де відмічена тенденція до підвищення площі листків на 17,3 %.

2. Довжина качана кукурудзи дещо змінювалася залежно від застосовуваних мікродобрив. Спостерігалася тенденція до зростання довжини качана на варіантах застосування мікродобрив на 0,6-1,0 см, або на 3,2-5,2 % із максимальним показником за використання Авангард Р Кукурудза – 1,00 л/га.

Такі ж закономірності відмічені при визначенні діаметра качана, зростання на 0,30-0,50 см, або 7,8-12,5%, але із значно вищими показниками ефективності.

Число рядів зерен також зростала від використання мікродобрив на 1,20-1,50 шт, або на 8,3-10,2 %. Аналогічно змінювалася і кількість зерен із качана з зростанням кількості зерен на 71,8-72,1 шт, або 16,0-16,1% порівняно із

контролем (375,0 шт). Різниці між мікродобривами практично не було відмічено, була лише різниця порівняно із контролем.

Маса зерна із качана також змінювалася в таких же тенденціях, або із зростанням маси при використанні мікродобрив. Максимальні показники маси були відмічені при використанні комплексного мікродобрива Авангард Р Кукурудза – 1,00 л/га. Зростання маси зерна порівняно із контролем тут становило 19,9 г, або 18,5%. Решта варіантів (Кукурудза біофілд, Кукурудза POWER) дещо поступалися на 5,6-12,4 г, або 5,5-13,1 %.

Маса 1000 зерен була мінімальною на контролі – 210,8 г, використання мікродобрив збільшувало цей показник на 5,6 – 39,0 г, або 2,6-15,6 % з тією ж тенденцією до максимального показника саме при використанні Авангард Р Кукурудза (249,8 г).

3. При застосуванні мікродобрив Кукурудза біофілд, Кукурудза POWER, Авангард Р Кукурудза рослини кукурудзи отримували додаткове « стимулювання » для збільшення вегетативної маси, а вона дозволяла потім формувати та утримати високу продуктивність. Урожайність на варіантах застосування мікродобрив становила – 5,56-5,79 т/га. Контроль значно поступався зазначеним ділянкам на 0,84-1,07 т/га, або 15,1-18,4 %

4. Елементи структури урожаю показують, що вирішальним фактором підвищення урожаю було застосування стимуляторів росту (Кукурудза біофілд, Кукурудза POWER, Авангард Р Кукурудза). Результати досліджень переконливо показують, що застосування стимуляторів росту призводить до збільшення урожайності зерна кукурудзи на 0,84-1,07 т/га, або 15,1-18,4 %.

Найбільша врожайність зерна була відзначена в четвертому варіанті при застосуванні мікродобрива Авангард Р Кукурудза – 2,0 л/га, вона склала 5,79 т/га, це на 1,07 т/га більше порівняно із контролем, або на 18,4 %. У другому варіанті дослідження де застосовувалося мікродобриво Кукурудза біофілд – 2,00 л/га врожайність склала 5,56 т/га, що на 0,84 т/га більше за контроль, або на 15,1 %, третій варіант з Кукурудза POWER – 2,00 л/га займав проміжне

положення (5,74 т/га) та забезпечив прибавку зерна 1,02 т/га, або 17,7 % порівняно із контролем.

5. Максимальні виробничі витрати відмічено за внесення Кукурудза POWER – 2,00 л/га – 18570 грн/га у зв'язку з високою вартістю препарату – 235,0 грн/літр, що дещо понижувало економічну ефективність.

Контрольний варіант (без добрив) виявився найменш вигіднішим порівняно з усіма варіантами мікродобрив. Умовно чистий прибуток тут становив 34292 грн/га, за рентабельності виробництва зерна 189,4 %.

Найкращими з економічної точки зору виявилися варіанти з використанням Авангард Р Кукурудза – 2,00 л/га та Кукурудза POWER (2,00 л/га), чистий прибуток тут відповідно становив 45919 грн/га та 45144 грн/га за рівня рентабельності 250,2 % та 343,1 %. Найкращим серед мікродобрив виявився варіант з Авангард Р Кукурудза – 2,00 л/га – 45144 грн/га прибутку та 250,2 % рентабельності виробництва.

Максимальні виробничі витрати відмічено за використання Кукурудза POWER – 2,00 л/га – 18570 грн/га, що дещо понижувало економічну ефективність виробництва порівняно з найкращим варіантом Авангард Р Кукурудза – 2,00 л/га умовного, де чистий прибуток становив – 45919 грн/га та рентабельності виробництва – 250,2 %. Мікродобриво гумат калію Кукурудза біофілд – 2,00 л/га дещо поступалося Авангард Р Кукурудза та Кукурудза POWER 18779 грн/га за показниками чистого прибутку – 43466 грн/га і рентабельності виробництва зерна – 238,1 %, що було менше на 7,1-12,1 в.п. (відсоткові пункти).

Як показують результати досліджень в умовах фермерського господарства «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області бажано рекомендувати вносити в посівах кукурудзи мікродобрива Авангард Р Кукурудза – 2,00 л/га та Кукурудза POWER (2,00 л/га), які забезпечують найбільший рівень урожайності зерна кукурудзи 5,74-5,79 т/га та максимальні показники економічної ефективності виробництва зерна

(чистий прибуток становить відповідно – 45919 грн/га та 45144 грн/га за рентабельності його виробництва – 250,2 % та 343,1 %).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кукурудза звичайна // Лікарські рослини : енциклопедичний довідник / за ред. А. М. Гродзінського. — Київ : Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. — С. 224. — ISBN 5-88500-055-7.

2. Насінництво кукурудзи: навч. посіб. / Б. В. Дзюбецький [та ін.] ; Нац. акад. аграр. наук України, Держ. установа «Ін-т зерн. культур». — Київ: Аграрна наука, 2019. — 199 с. — ISBN 978-966-540-453-8

3. В. В. Кириченко, В. П. Петренкова, І. А. Гур'єва, Л. М. Чернобай, І. М. Черняєва, Т. Ю. Маркова. Захист кукурудзи від хвороб і шкідників [Архівовано 1 грудня 2012 у Wayback Machine.] / Українська академія аграрних наук. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Центр генетичних ресурсів України. // Посібник українського хлібороба. Науково-практичний збірник [Архівовано 1 грудня 2012 у Wayback Machine.]. — 2008

4. Кукурудза. Селекція та вирощування гібридів: монографія / В. Д. Паламарчук, В. А. Мазур, О. Л. Зозуля . — Вінниця: [б. в.], 2009. — 200 с. — Бібліогр.: с. 155—171. — ISBN 978-966-2954-65-4

5. Бернардино де Саагун, Куприенко С.А. Общая история о делах Новой Испании. Книги X-XI: Познания астеков в медицине и ботанике / Ред. и пер. С. А. Куприенко. — К. : Видавець Купрієнко С.А, 2013. — 218 с. — (Месоамерика. Источники. История. Человек) — ISBN 978-617-7085-07-1.

6. Кукурудза харчова (технологічні аспекти вирощування): монографія / О. П. Якунін [та ін.]. — Вінниця: Нілан, 2016. — 207, [8] с. : кольор. іл., табл. — Бібліогр.: с. 183—207. — 300 прим. — ISBN 978-966-924-267-9

7. Травы и здоровье. Лекарственные растения /Авт.-сост.: А. М. Задорожный и др. — М.: Махаон; Гамма Пресс 2000, 2000.-512с.: ил — (Домашняя энциклопедия). ISBN 5-88215-989-X ISBN 5-9223-0042-3

8. Дудка М., Черчель В. Позакореневе підживлення кукурудзи: необхідність чи альтернатива? Пропозиція. 2017. № 5. С. URL: <http://propozitsiya.com/ua/pozakoreneve-pidzhivlennya-neobhidnist-chi-alternativa>.

9. Паламарчук В.Д. Вплив строків сівби на площу листової поверхні гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. 2018. №22(1). С. 290-299.

10. Єрмакова Л. М., Крестьянінов Є. В. Урожайність кукурудзи залежно від удобрення та гібриду на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2016. № 4. С. 63-65.
11. Авраменко С., Курилов О., Бобров О. Підживлення кукурудзи: маловідоме, але ефективне. Пропозиція. 2016. № 5. С. 56-59.
12. Паламарчук В.Д., Мазур В.А., Зозуля О.Л. Кукурудза. Селекція та вирощування гібридів. Монографія. Вінниця, 2009 р. 199 с.
13. Дудка М., Черчель В. Позакореневе підживлення: необхідність чи альтернатива? Пропозиція: 2014. № 6. С. 64-69.
14. Лихочвор В. Система удобрення кукурудзи. Агробізнес сьогодні. № 8 (279), 2014. [Електронний ресурс]. Точка доступу з екрану: <http://www.agrobusiness.com.ua / agronomiia-siogodni/ 2211-systemaudobrennia - kukurudzy.html>.
15. Паламарчук В.Д., Поліщук М.І., Паламарчук О.Д. Енергетична ефективність вирощування зернової кукурудзи залежно від позакореневих підживлень в умовах Лісостепу України. Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. 2014. №83, Вип. 6. Вінниця. С. 63-71.
16. Паламарчук В.Д. Вплив позакореневих підживлень на стійкість гібридів кукурудзи до вилягання. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2018 № 8. С. 14-25.
17. Паламарчук В.Д., Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Поліщук І.С., Поліщук М.І. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 452 с.
18. Паламарчук В.Д. Вплив позакореневих підживлень на кількість качанів у гібридів кукурудзи. Вісник аграрної науки. 2018, №8(785). С. 24-32.
19. Паламарчук В.Д., Климчук О.В., Поліщук І.С., Колісник О.М., Борівський А.Ф. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур. Вінниця: ФОП Данилюк, 2010. 636 с.
20. Гончаров А. Не сыпь мне соль на корень... Могут ли минеральные удобрения... навредит. Зерно. 2015. №6(111). С. 85-94.

21. Грицаєнко З.М., Дімчев В.А. Новітні хелати мікроелементний комплекс «Аватар – 1». Агроном. 2013. № 2(40), травень. С. 48-49.
22. Паламарчук В.Д. Вплив позакореневих підживлень на висоту кріплення качанів у гібридів кукурудзи. Агробіологія. 2018. №1(138). С. 89-98.
23. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця, 2017. 588 с.
24. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 312 с.
25. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерновиробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
26. Гаврилюк В.А., Абрамович О.В., Повх О.В. Мікродобрива «Аватар-1» на варті вашого врожаю. Агроном. 2014. № 1(43) лютий. С. 40-41.
27. Марчук І.У., Ященко Л.А. Застосування тукоsumішей в сільському господарстві України. Агроном. 2013. № 2(40), травень. С. 30-34.
28. Паламарчук В.Д. Вплив позакореневих підживлень на вміст хлорофілу у гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2019 №14. С. 43-53.
29. Паламарчук В.Д. Вплив позакореневих підживлень на прояв лінійних розмірів рослин кукурудзи. Науковий вісник НУБІП. 2018. № 286. С. 231-244.
30. Ярошко М. Марганець та цинк значення мікроелементів у живленні рослин. Агроном. 2014. № 1(43), лютий. С. 30-32.
31. Санін Ю.В., Санін В.А., Санін О.Ю. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами. Агроном. 2015. № 4(50). С. 31-33.
32. Пастернак В. Елементи мінерального живлення рослин. 2015, УкрАгроРесурс. 30 с.
33. Адаменко С., Костюшко І. Управління мінеральним живленням кукурудзи. Зерно. 2015. №4(109). С. 112.-113.
34. Вільфрід Цорн. Диагностика симптомів истощения. Агроном. 2015. №2(48). С. 40-48.

35. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Біологія та екологія с.-г. рослин. Вінниця: ФОП Данилюк, 2013. 636 с.
36. Шинкарук Л.М. Вплив удобрення кукурудзи на біометричні показники та елементи структури урожаю кукурудзи в умовах західного Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2020. Вип. 96. Ч. 1. С.443-456.
37. Паламарчук В.Д., Коваленко О.А. Вплив позакоренових підживлень на площу при качанного листка у кукурудзи. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2018 № 9. С. 68-78.
38. Паламарчук В.Д., Коваленко О.А. Вплив позакоренових підживлень на формування площі листової поверхні гібридів кукурудзи. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2018. Вип. 2. С. 32-38.
39. Паламарчук В.Д., Коваленко О.А. Вплив позакоренових підживлень на рівень передзбиральної вологості зерна гібридів кукурудзи. Зрошувальне землеробство. 2018. Вип. 69. С. 58-63.
40. Пасічник Н. А., Опришко Н. О. Біологічна ефективність позакоренового підживлення кукурудзи на зерно водорозчинними добривами Вуксал. [Електронний ресурс]. Режим доступу <https://www.sworld.education/conference/year-conference-sw/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/oct-2016>.
41. Алексеев Д. Другими веществами заменить нельзя. Зерно. 2006. С. 42-44.
42. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Системи сучасних інтенсивних технологій (2-ге видання виправ. та допов.). Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2012. 370 с.
43. Крамарьов С.М., Шевченко М.С., Шевченко В.М. Позакореневе підживлення посівів гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Бюлетень інституту зернового господарства УААН. 2000. № 12-13. С. 36-39.
44. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Венедіктов О.М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Вінниця: ФОП Данилюк, 2011. 432 с.

45. Шакалій С. М., Рубан О. І. Вплив позакореневого підживлення на формування продуктивного потенціалу кукурудзи. Матеріали VI науковопрактичної інтернет-конференції «Наукові основи сучасних агротехнологій» ПДАА, 2018. С. 96-99.

46. Davis J. G., Westfall D. G. Fertilizing corn. Fact sheet Colorado State University. Extension, 2009. Crop series. №5. p. 538.

47. Šimić D., Zdunić Z., Jambrović, A., Ledenčan T., Brkić I., Duvnjak V., Kovačević, V. Relations among six micronutrients in grain determined in a maize population. Poljoprivreda, 2009. №. 15(2). P. 15-19.

48. Гож О. А., Марченко Т. Ю., Котов Б. С. Вплив комплексних мікродобрих на основні біометричні параметри гібридів кукурудзи. Біологічні дослідження. Збірник наукових праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів. 2014. С. 28-31.

49. Дубовик В. І., Дубовик О. О. Реакція гібридів кукурудзи різних груп стиглості на позакореневе підживлення та норми висіву насіння в умовах Північно-Східного Лісостепу України. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2014. Вип. 16, С. 54-59.

50. Скринник Я. Т. Особливості застосування комплексних рідких добрив при вирощуванні кукурудзи в умовах північного Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2010. Вип. 39. С. 103-106.

51. Худяков О. І. Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи. Землеробство: міжвід. тематичний наук. Збірник. 2011. С. 67-71.

52. Fageria N. K., Filho M. B., Moreira A., & Guimarães C. M. Foliar fertilization of crop plants. Journal of plant nutrition. 2009. №. 32(6). P. 1044–1064.

53. Циков В. С., Дудка М. І., Шевченко О. М., Носов С. С. (Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи мікроелементними препаратами сумісно з азотним мінеральним добривом. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2016. Вип. 11. С. 23-27.

54. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований: 5-е изд., доп. и пер. М.: Агропромиздат,

1985. 351 с. 48. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового досліджу: Навчальний посібник. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 448 с.

55. Вожегова Р.А., Филиппев И.Д., Мелашич А.В., Дымов А.Н. Пособие при проведении полевых и лабораторных работ. Херсон, 2011. 14 с.

56. Остапов В.И., Лактионов Б.И., Писаренко В.А. и др. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях УССР. Днепропетровск: Облиздат, 1985. Часть I. 113 с.

57. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Колос, 1990. 351 с.

58. Ушкаренко В. О., Нікішенко В. Л., Голобородько С.П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.

59. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.

60. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытноконструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. К.: Урожай, 1986. 117 с.

61. Мудрий І.В., Лепьошкін І.В. Деякі аспекти проблеми вирощування якісної рослинницької продукції при застосуванні мінеральних добрив та методичні підходи щодо токсиколого-гігієнічної їх оцінки. Гигиена и санитария. 2005. № 4. С. 28-32.

62. Weil R.R., Mughogho S.K. Sulfur Nutrition of Maize in Four Regions of Malawi. *Agronomy Journal*. 2000. Vol. 92. P. 649-656.

63. Глушко Т., Вожегова Р., Лавриненко Ю. Вплив мінеральних добрив і зрошення на врожайність і якість зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *The Ukrainian Farmer*. 2013. № 7(44). С. 65-68.

64. Вожегова Р.А., Димов О.М., Грановська Л.М., Бояркіна Л.В., Вердиш М.В. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні

основних сільськогосподарських культур: Науково-методичне видання. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 64 с.

65. Сніговий В.С., Жуйков Г.Є., Димов О.М. Економічні важелі екологобезпечного ведення землеробства на зрошуваних землях південного Степу. Агроєкологічний журнал. 2003. № 2. С. 16-19.

66. Лавриненко Ю.О., Вожегова Р.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В., Найдьонов В.Г., Михаленко І.М. Кукурудза на зрошуваних землях півдня України. Херсон: Айлант, 2011. 468 с.

67. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. С. 271-326.

68. Лавриненко Ю.О., Марченко Т.Ю., Глушко Т.В., Гож О.А., Нужна М.В. Досягнення та перспективи селекції кукурудзи для умов зрошення. Вісник аграрної науки. 2014. № 9. С. 72-76.

69. Барчукова А., Коваленко О. Кукурудза без стресів. Пропозиція. 2013. № 5(215). С. 74-75.

70. Яценко В.М. Формування та реалізація інвестиційно-інноваційного розвитку сільського господарства. Економіка АПК. 2004. № 12. С. 23-28.

71. Методичні вказівки з визначення ефективності використання добрив. Херсон: Олді-плюс, 2009. 24 с.