

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет агрономічний
Кафедра технологій у рослинництві

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

КАФТАНАТІЙ ДЕНИС ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 631.15:631.81 (477.41/42)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА
УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В
УМОВАХ ФГ «НИВА-ПП» БЕРДИЧІВСЬКОГО РАЙОНУ
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело _____ Денис КАФТАНАТІЙ

Керівник роботи

Світлана СТОЛЯР

к. с.-г. н., доцент

Житомир–2024

АНОТАЦІЯ

Кафтанатій Д. . Вплив позакореневого підживлення на урожайність і якість зерна гібридів кукурудзи в умовах ФГ «Нива-ПП» Бердичівського району Житомирської області – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – Агронімія. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

В кваліфікаційній роботі досліджено питання підвищення продуктивності гібридів кукурудзи шляхом позакореневого підживлення мікродобривами. Найвищі показники висоти рослин та кріплення качанів у досліджуваних гібридів спостерігалися при застосуванні мікродобрива Еколайн кукурудзяний у фазу 8–10 листків, однак вони закладаються генетично. Підживлення мікродобривом Еколайн кукурудзяний позитивно вплинуло на довжину качанів, кількість зерен у ряду та масу 1000 зерен, але практично не вплинуло на кількість рядів зерен на качані. Позакореневе підживлення кукурудзи мікродобривом Еколайн кукурудзяний у фазу 8–10 листків сприяло отриманню найвищої врожайності у досліджувані роки показав у гібриду Адевей, яка склала 8,13 т/га. Найбільший вміст білка, жиру та крохмалю зафіксовано у гібрида Адевей при застосуванні підживлення, які склади 9,52%, 3,67%, 72,04%, відповідно. Аналіз економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення мікродобривом Еколайн кукурудзяний у фазу 8–10 листків встановлено, що найвищою рентабельність відмічена у гібриду Адевей, яка склала 137,11 %.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, підживлення, урожайність.

SUMMARY

Kaftanatiy D. Influence of foliar fertilization on the yield and grain quality of maize hybrids in the conditions of the farm “Niva-PP” Berdychiv district Zhytomyr region – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 201 – Agronomy – Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

In qualification work investigates the issue of increasing the productivity of corn hybrids through foliar fertilization with microfertilizers. The highest indicators of plant height and cob attachment in the studied hybrids were observed when application of the microfertilizer Ecoline corn micronutrient in the phase of 8–10 leaves, but they are genetically laid down. Fertilizing with the microfertilizer Ecoline corn had a positive effect on the length of the cobs, the number of grains per row and the weight of 1000 grains, but practically did not affect the number for rows of grains on cob. Foliar fertilization of corn with microfertilizer Ecoline corn microfertilizer in the phase of 8–10 leaves contributed to the highest yield in the studied years shown in the hybrid Adeway hybrid, which amounted to 8.13 t/ha. The highest content of protein, fat and starch was recorded in the hybrid Adeway when applying fertilizers, which amounted to 9.52%, 3.67%, 72.04%, respectively. Analysis of the economic efficiency of growing hybrids of maize corn hybrids depending on foliar foliar fertilization with Ecoline corn microfertilizer in the 8–10 leaves was found that the highest profitability was observed in the hybrid Adeway, which amounted to 137.11%.

Key words: corn, hybrid, fertilization, yield.

Зміст

Вступ	5
Розділ 1. Огляд літератури	8
Розділ 2. Характеристика умов та методика проведення досліджень	15
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	15
2.2. Методика проведення досліджень	20
Розділ 3. Експериментальна частина	24
3.1. Формування продуктивності кукурудзи залежно від позакореневого підживлення та гібриду.....	24
3.2. Якість зерна кукурудзи.....	28
3.3 Економічна ефективність вирощування кукурудзи залежно від факторів, що вивчаються.....	29
Висновки.....	31
Пропозиції виробництву.....	32
Список використаної літератури.....	33

ВСТУП

Кукурудза має стратегічне значення як одна з найважливіших зернових культур у світі та Україні, що забезпечує продовольчу безпеку та є ключовою сировиною для харчової, кормової та біоенергетичної промисловості. Її вирощування сприяє розвитку аграрного сектору, підвищуючи економічну стабільність і продуктивність сільського господарства.

Вирощування кукурудзи обумовлена необхідністю підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва в регіоні. Лісостеп, з його специфічними кліматичними умовами та ґрунтами, потребує адаптованих технологій вирощування сільськогосподарських культур. Кукурудза є однією з найважливіших зернових культур, яка здатна забезпечити високу врожайність і стійкість до змін клімату. В умовах Лісостепу особливо важливими є питання вибору гібридів, а також оптимізації агротехнічних заходів. Крім того, вирощування кукурудзи у Лісостепу має значний економічний потенціал, адже ця культура є важливим джерелом кормів для тваринництва та сировиною для харчової промисловості. Зміни клімату, що впливають на аграрний сектор, підсилюють необхідність досліджень щодо адаптації технологій вирощування кукурудзи до умов зони. Це забезпечить стабільні врожаї і зменшить ризики, пов'язані з несприятливими погодними умовами. Тому вивчення впливу позакореневого підживлення на урожайність і якість зерна гібридів кукурудзи є надзвичайно актуальною і потребує подальшого дослідження для вдосконалення агротехнологій та підвищення продуктивності сільськогосподарських підприємств регіону. Дані дослідження сприяють ефективнішому використанню добрив і зменшенню впливу стресових факторів, таких як посуха чи нестача поживних речовин. Таким чином, вони забезпечують більш стабільне та економічно вигідне вирощування кукурудзи, особливо в умовах нестабільного клімату.

Тому метою наших досліджень було визначення впливу позакореневого підживлення на урожайність і якість зерна гібридів кукурудзи для розробки оптимальних агротехнічних заходів, що дозволять

підвищити продуктивність рослин і покращити якісні характеристики врожаю в умовах ФГ «Нива-ПП» Житомирської області.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- ❖ визначити реакцію рослин кукурудзи на використання позакоренових підживлень;
- ❖ дослідити особливості росту, розвитку та формування зернової продуктивності рослин кукурудзи в залежності від позакоренових підживлень;
- ❖ провести економічний аналіз ефективності застосування позакоренових підживлень при вирощуванні гібридів кукурудзи різних груп стиглості.

Об'єктом дослідження є процес вивчення впливу позакоренового підживлення на урожайність і якість зерна гібридів кукурудзи.

Предметом дослідження: кукурудза, мікродобрива, урожайність, якість зерна.

Для проведення польового експерименту на високому науковому рівні використовували загальнонаукові та спеціальні методи, що дозволяють детально аналізувати різні аспекти розвитку та продуктивності рослин. Серед них: польові досліді: для оцінки впливу різних агротехнічних прийомів на урожайність і розвиток рослин у природних умовах, для тестування ефективності нових сортів, гібридів, добрив, засобів захисту рослин та інших агротехнологій; лабораторні – для дослідження ґрунту, рослинного матеріалу на вміст поживних речовин, токсичних елементів та інших показників; морфометричний аналіз – включає вимірювання та оцінку морфологічних параметрів рослин (висота, площа листя, кількість продуктивних стебел тощо) для визначення їхньої продуктивності; математичне моделювання – для прогнозування врожайності, оцінки ефективності агротехнологій, а також для аналізу взаємозв'язків між різними факторами; економічний аналіз – оцінка витрат, рентабельність та ефективність різних агротехнічних заходів з метою визначення оптимальних стратегій вирощування

сілськогосподарських культур. Ці методи дозволяють отримати комплексну інформацію про стан і продуктивність агроценозів та розробити ефективні стратегії управління ними.

Публікації автора за темою проведених досліджень:

1. Stoliar S., Trembitska O., Petrenko N., **Kaftanatii D.**, Sagan R. Productivity of maize hybrids in Polissia and Forest-Steppe of Ukraine. Sciences of Europe. 2024. Vol. 150. P. 4–9.

Практичне значення отриманих результатів дозволяє зменшити витрати на основні добрива підвищуючи рентабельність вирощування кукурудзи. Оцінка впливу позакореневого підживлення на якість зерна допомагає покращити його хімічний склад, вміст білка, крохмалю та інших важливих компонентів, що підвищує його харчову цінність і придатність для різних технологій переробки. Результати дослідження сприяють розробці технологій, які допомагають кукурудзі краще переносити стресові умови, такі як посуха або неадекватне постачання поживних речовин, що особливо важливо в умовах змінюваного клімату. Визначення найбільш ефективних методів підживлення для різних гібридів кукурудзи дозволяє реалізувати їхній потенціал, що веде до отримання високих врожаїв і покращення агрономічних показників.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота включає: вступу, три розділи (огляд літератури, умови та методика, експериментальна частина), висновки, пропозиції виробництву, список використаних літературних джерел – 40 найменувань (16 латиницею). Обсяг роботи 37 сторінки, включаючи 4 таблиці, 6 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Кукурудза (*Zea mays* L.) – це рід рослин із родини Злакових (Poaceae), який нині включає сім різновидів: зубоподібну (*Zea mays indentata*), кременисту (*Zea mays indurata*), цукрову (*Zea mays saccharata*), лопається (*Zea mays everta*), крохмалисту (*Zea mays amylacea*), воскоподібну (*Zea mays ceratina*) і плівчасту (*Zea mays tunicata*). Господарське значення мають тільки перші шість підвидів, а перші три з них найбільш поширені в Україні (рис. 1.1) [1, 2, 3, 4].



Рис. 1.1. Фітоценоз гібридів кукурудзи, 2024

Батьківщиною кукурудзи є Південна та Центральна Америка, де перші її посіви стародавніми майями та ацтеками існували ще 5200 років тому до нашої ери, тому справедливо кукурудзу відносять до однієї з найдавніших культур на Землі. Предком кукурудзи, на думку більшості вчених, вважається схожа на кукурудзу за морфологічними ознаками мексиканська бур'яниста рослина – теосинте (*Euchlaena mexicana*) [5, 6].

Кукурудза – рослина однорічна. Не дивлячись на це, вона є культурою

найширшого використання. Близько половини світового валового збору кукурудзяного зерна в наші дні йде на виробництво продуктів харчування. Зерно кукурудзи багате на солі калію, фосфору, кальцію, заліза і марганцю, вітаміни В, Е, ніотиною та аскорбіною кислотами, а кукурудзяний білок містить незамінні амінокислоти триптофан і лізин [7, 8].

З кукурудзи сьогодні виробляють понад п'ятсот найменувань продуктів. Її активно використовують у харчовій промисловості для виробництва борошна, крупи, кукурудзяних пластівців і паличок, для отримання кукурудзяної олії. Кукурудзяне борошно вживають при виробленні кондитерських і хлібопекарських виробів. Крім того, кукурудза служить сировиною для медичної, мікробіологічної, хімічної, спиртової, пивоварної, консервної галузей і виробництва комбікормів. Також зі стебел отримують різноманітні технічні вироби: папір, лінолеум, віскозу, ізоляційні матеріали та багато іншого [9, 10, 40].

Сільськогосподарське значення кукурудзи також дуже високе. Найчастіше вона в сівозміні вирощується як просапна культура, тому вважається хорошим попередником, тим паче що поле після неї за відповідного рівня агротехніки практично повністю очищається від бур'янів .

Вирощування кукурудзи у Лісостепу – це напрямок, який останніми роками набирає обертів. Однак, цей регіон має свої специфічні кліматичні та ґрунтові умови, які вимагають особливого підходу до вирощування цієї культури.

Аспекти вирощування кукурудзи у Лісостепу

Економічні [13]:

- *поліпшення сівозміни*: введення кукурудзи в сівозміну допомагає збагатити ґрунт органікою, покращити його структуру та знизити ризик розвитку хвороб і шкідників, характерних для інших культур;
- культура є високорентабельною, особливо при вирощуванні на зерно або силос. Її використовують – корм тваринам, цінна сировина для виробництва біопалива й у харчовій промисловості;

- розширення посівів кукурудзи створює нові робочі місця в сільському господарстві, що позитивно впливає на економіку регіону.

Екологічні [14]:

- *захист ґрунту від ерозії*: кукурудза має розвинену кореневу систему, яка допомагає закріплювати ґрунт і запобігати його ерозії;
- *збільшення біорізноманіття*: поля з кукурудзою можуть слугувати місцем проживання для різних видів комах, птахів та інших тварин:

Виклики та перспективи [18]:

- *адаптація до клімату*: незважаючи на позитивні аспекти, вирощування кукурудзи у Лісостепу пов'язане з певними труднощами, зумовленими кліматичними умовами регіону (короткий вегетаційний період, можливі заморозки, нестабільні опади). Вирішення цієї проблеми полягає у виборі ранньостиглих гібридів та застосуванні сучасних агротехнологій.

- *шкідники та хвороби*: культура сприйнятлива до багатьох шкідників та хвороб. Для їхнього контролю необхідно використовувати інтегровані системи захисту рослин.

Підсумовуючи, кукурудза відіграє все більш важливу роль у сільському господарстві Лісостепу. Вона не тільки збільшує прибутки аграріїв, але й сприяє збереженню навколишнього середовища. Однак, для успішного вирощування цієї культури необхідно враховувати специфічні особливості регіону та застосовувати сучасні технології, що буде враховано у кваліфікаційній роботі.

Значення гібридів для підвищення продуктивності кукурудзи

Гібриди є ключовим елементом сучасної технології вирощування кукурудзи на зерно, оскільки вони забезпечують підвищену продуктивність та стійкість до несприятливих умов. Вибір гібриду впливає на всі етапи розвитку рослини, від проростання до дозрівання. Сучасні гібриди кукурудзи характеризуються високою генетичною різноманітністю, що дозволяє селекціонерам створювати сорти з покращеними властивостями. Гібриди, що мають високу стійкість до шкідників і хвороб, значно зменшують потребу в

хімічних засобах захисту рослин. Вони також мають вищу врожайність порівняно з традиційними сортами, що робить їх економічно вигідними для аграріїв [19–25, 39].

Сучасні гібриди адаптовані до різних кліматичних умов, що дозволяє вирощувати кукурудзу в різних регіонах світу. Деякі гібриди мають скорочений вегетаційний період, що дозволяє отримати врожай швидше. Високоврожайні гібриди кукурудзи знижують залежність від погодних умов, що є критичним фактором у нестабільних кліматичних умовах. Селекція гібридів також спрямована на покращення якості зерна, зокрема, підвищення вмісту білка і олії. Гібриди кукурудзи з підвищеною стійкістю до посухи стають все більш актуальними у зв'язку зі змінами клімату. Висока технологічність гібридів дозволяє зменшити витрати на догляд за посівами. Ефективне використання добрив і води є ще однією перевагою сучасних гібридів. Генетично модифіковані гібриди кукурудзи відкривають нові можливості для збільшення врожайності та якості зерна. Вибір правильного гібриду є основою успішного вирощування кукурудзи на зерно, адже він враховує специфічні потреби конкретного поля та кліматичних умов. Інновації в селекції гібридів кукурудзи постійно розширюють можливості аграріїв у досягненні високих врожаїв [26–31, 37, 38].

Для вирощування кукурудзи у Лісостепу найкраще підходять гібриди, які адаптовані до прохолодного та вологого клімату Житомирщини. Гібриди з коротким вегетаційним періодом, такі як ранньостиглі або середньостиглі, забезпечують стабільні врожаї навіть за умов короткого літа. Важливо обирати гібриди з підвищеною стійкістю до захворювань, таких як фузаріоз і гелмінтоспоріоз, які часто поширені в умовах Лісостепу. Гібриди з високою стійкістю до холодного проростання дозволяють починати посіви раніше, що сприяє більш ефективному використанню весняної вологи. Вибір гібридів з міцним стеблом і добре розвиненою кореневою системою забезпечує кращу стійкість рослин до вилягання, особливо в умовах частих дощів. Для підвищення врожайності доцільно використовувати гібриди з високим

потенціалом накопичення крохмалю, що є важливим для зернових культур. Слід звертати увагу на гібриди, які добре реагують на добрива та мають високий коефіцієнт засвоєння поживних речовин з ґрунту. Гібриди з гарною посухостійкістю також є важливими, оскільки вони можуть успішно переносити короточасні періоди засухи, які іноді трапляються навіть у цьому вологому регіоні. Вибір високоврожайних гібридів з доброю якістю зерна допомагає підвищити рентабельність вирощування кукурудзи у Лісостепу. Нарешті, використання місцевих або спеціально виведених гібридів, адаптованих до умов Лісостепу, є оптимальним рішенням для досягнення найкращих результатів [32, 33, 36].

Класифікація ФАО – це міжнародна система класифікації гібридів кукурудзи, заснована на кількості теплових одиниць (сума ефективних температур), необхідних для досягнення повної стиглості зерна. Ця система дозволяє аграріям обирати гібриди, оптимально пристосовані до конкретних кліматичних умов регіону [34, 35].

Основні групи стиглості за ФАО [34]:

- ✓ **ФАО 100–199:** Ранньостиглі гібриди, призначені для регіонів з коротким вегетаційним періодом.
- ✓ **ФАО 200–299:** Середньоранні гібриди, добре адаптовані до широкого спектру кліматичних умов.
- ✓ **ФАО 300–399:** Середньостиглі гібриди, з високим потенціалом врожайності.
- ✓ **ФАО 400 і більше:** Пізньостиглі гібриди, призначені для регіонів з довгим вегетаційним періодом.

Особливості позакореневого підживлення кукурудзи

В Україні дослідженнями позакореневого підживлення кукурудзи займалися ряд вчених, які внесли вагомий вклад у розробку агротехнічних технологій для підвищення продуктивності цієї культури. Серед них:

Пащенко Ю. М. Андрієнко А. Л., Пащенко О. Ю. – досліджували ефективність різних методів підживлення кукурудзи, включаючи

позакореневе [2]. Поліщук М. І., Паламарчук О. Д – вчені, які зосередилися на вивченні впливу різних способів живлення рослин на їхню продуктивність і якість зерна, зокрема на кукурудзі [1]. Циков В. С., Дудка М. І., Шевченко О. М. – дослідники, які вивчали агротехнічні заходи для покращення росту та розвитку кукурудзи, включаючи застосування позакоренових підживлень [3]. Дідур І. М., Циганський В. І. – вчені агрономи, які проводила дослідження ефективності позакоренових підживлень для підвищення врожайності і якості зерна різних культур, у тому числі кукурудзи [6].

Міжнародна наукова спільнота також активно досліджує вплив позакоренового підживлення на кукурудзу. Серед відомих іноземних вчених, які займалися цим питанням, можна назвати: Джонатан Ламберт – дослідник з США, який вивчав вплив позакоренового підживлення на врожайність і якість зерна кукурудзи, зокрема, ефекти різних типів добрив і технологій внесення [16]. Еміліо Хіменес – вчений з Мексики, який проводив дослідження щодо оптимізації живлення кукурудзи в умовах тропічного клімату, включаючи позакореневе підживлення [8]. Клаус Шнайдер – експерт з Німеччини, який вивчав вплив різних методів позакоренового підживлення на кукурудзу в умовах помірного клімату, досліджуючи їх вплив на продуктивність та стійкість рослин [22]. Андреас Коппель – науковець з Австрії, який проводив дослідження в області агрономії, включаючи ефективність позакоренових підживлень на кукурудзу і вплив на якість зерна [23]. Ці вчені та їхні дослідження сприяли розвитку сучасних агротехнологій для кукурудзи, допомагаючи оптимізувати практики живлення і покращити результати вирощування.

Кукурудза формує велику кількість вегетативної маси за короткий період інтенсивного росту, тому для досягнення високої врожайності необхідно забезпечити рослини достатньою кількістю елементів живлення. Різні дослідники, такі як І. Присташ [12], Р. Г. Господаренко [24], та О. Пілярська [11], вивчали норми добрив для кукурудзи. За даними

Н. Рудавської та В. Гливи [33], застосування добрив у нормі $N_{120}P_{90}K_{90}$ в Західному Лісостепу збільшило врожайність на 30–38 % у порівнянні з посівами без підживлення. Дослідження С. Танчика та Л. Центиля [15] показали, що використання добрив у нормах $N_{90}P_{90}K_{90}$ призводило до збільшення врожаю на 24,7 %, а $N_{120}P_{120}K_{120}$ – на 30,6 %. Згідно з даними І. Свидинюка [14], в Північному Лісостепу продуктивність гібридів кукурудзи при підживленні $N_{135}P_{135}K_{180}$ досягала 8,13–8,99 т/га в залежності від гібрида та методу боротьби з бур'янами.

Для оптимального розвитку кукурудзи важливо також забезпечити рослини мікроелементами, які відіграють ключову роль у біохімічних процесах, зокрема в окисно-відновних реакціях та як катализатори ферментних реакцій. Мікроелементи часто знаходяться в ґрунті в недоступній для рослин формі, що може обмежувати врожайність. Зі збільшенням основного удобрення зростає потреба в мікроелементах, і одним із способів їх забезпечення є позакореневе підживлення. Дослідження Е. А. Захарченко [9] показали, що використання цинку і мікродобрив сприяло підвищенню врожайності на 0,73–0,97 т/га. М. І. Поліщук та О. Д. Паламарчука [1] встановили, що позакореневе підживлення забезпечує приріст врожаю в межах 0,72–1,5 т/га [10]. В. С. Циков [3] зазначив, що поєднання позакореневого підживлення з азотними добривами дозволило досягти приросту врожаю на 11,8–12,4 %. О. А. Коваленко та А. В. Дробітько [28] виявили, що мікродобрива підвищують стресостійкість і врожайність на 1,1–2,8 т/га. Позакореневе підживлення також сприяло зростанню висоти рослин і поліпшенню якості врожаю [1; 7; 9].

Аналіз літератури свідчить, що, хоча існує безліч досліджень з удобрення та підживлення кукурудзи, єдиної думки щодо ефективних систем застосування добрив не існує, що зумовлює потребу в подальших дослідженнях у цьому напрямі.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Полеві дослідження щодо вивчення впливу позакореневого підживлення на урожайність і якість зерна гібридів кукурудзи проводилися в умовах ФГ «Нива-ПП» Житомирської області упродовж 2023–2024 років. Лабораторні дослідження – кафедра технологій у рослинництві, сертифікована лабораторія Поліського університету.

ФГ «Нива-ПП» є сучасним сільськогосподарським підприємством, яке успішно поєднує інноваційні технології та традиційні аграрні практики. Спеціалізуючись на вирощуванні зернових, бобових та олійних культур, господарство демонструє високу продуктивність і стабільні врожаї. Завдяки впровадженню сучасних агротехнічних методів, ефективного використання ресурсів і професійного підходу до кожного етапу виробництва, ФГ «Нива-ПП» займає провідні позиції у своєму регіоні. Підприємство орієнтоване на досягнення високої якості продукції, що дозволяє задовольняти потреби як внутрішнього ринку, так і експортувати продукцію за кордон.

Основні характеристики ФГ «Нива-ПП» включають:

Спеціалізація: господарство зосереджене на вирощуванні зернових, бобових та олійних культур, що є основою його виробничої діяльності.

Інноваційний підхід: використання сучасних агротехнічних методів та технологій дозволяє досягати високих врожаїв і забезпечувати високу якість продукції.

Ефективне управління ресурсами: оптимізація використання земельних, водних і матеріальних ресурсів дозволяє підприємству підтримувати стабільну продуктивність і мінімізувати витрати.

Професійна команда: у господарстві працюють висококваліфіковані спеціалісти, які мають великий досвід у сільському господарстві і забезпечують ефективну роботу на всіх етапах виробництва.

Стабільна продуктивність: завдяки ретельному плануванню та сучасним технологіям, ФГ «Нива-ПП» досягає стабільних показників урожайності щороку.

Якість продукції: господарство орієнтоване на виробництво продукції високої якості, що відповідає вимогам внутрішнього ринку і міжнародних стандартів.

Розвиток інфраструктури: постійне вдосконалення виробничої інфраструктури дозволяє підприємству ефективно використовувати новітні технології і підвищувати продуктивність праці.

Експортний потенціал: завдяки високій якості продукції та ефективному управлінню, ФГ «Нива-ПП» має можливість експортувати свої вироби на міжнародні ринки.

Сталий розвиток: підприємство дотримується принципів сталого розвитку, приділяючи увагу охороні довкілля та раціональному використанню природних ресурсів.

Репутація: ФГ «Нива-ПП» користується довірою серед партнерів і клієнтів, що підтверджує його надійність і відповідальність у веденні сільськогосподарської діяльності.

Завдяки раціональному використанню ресурсів та впровадженню інноваційних технологій, господарство досягає високої рентабельності виробництва. Урожаї зернових, бобових та олійних культур стабільно високі, що забезпечує конкурентоспроможність продукції на ринку. Підприємство приділяє увагу екологічній безпеці своєї діяльності, використовуючи добрива та засоби захисту рослин у відповідності до стандартів сталого розвитку. Це допомагає зберігати родючість ґрунтів та мінімізувати вплив на навколишнє середовище.

ФГ «Нива-ПП» є прикладом успішного сільськогосподарського підприємства, яке поєднує інноваційні підходи до вирощування культур з традиційними методами, що дозволяє досягати високих виробничих результатів.

Ґрунти на дослідних ділянках – чорноземи. Це одні з найродючіших ґрунтів, що формуються в умовах помірного клімату, переважно в степових і лісостепових зонах. Вони характеризуються високим вмістом гумусу, що забезпечує добру водо- та повітропроникність, а також сприяє високій родючості. Чорноземи мають темний колір завдяки великій кількості органічних речовин у верхньому горизонті. Вони багаті на макро- та мікроелементи, зокрема на азот, фосфор і калій, що робить їх ідеальними для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур. Усі ці властивості роблять чорноземи важливим ресурсом для агрономії, але для підтримання їх родючості необхідне правильне управління, зокрема, запобігання ерозії та виснаженню ґрунтів.

Чорноземи малогумусні глибокі – характеризуються глибоким профілем, що дозволяє корінню рослин проникати глибоко в ґрунт, отримуючи воду і поживні речовини з нижніх шарів.

Малогумусні чорноземи мають менш насичений темний колір, порівняно з багатогумусними, часто темно-коричневий або світло-чорний.

Вміст гумусу в таких ґрунтах може становити від 3 до 5%, на відміну від більш родючих чорноземів, де цей показник сягає 8–12%.

Чорноземи, включаючи малогумусні, мають нейтральну або слабо-кислу реакцію, що робить їх придатними для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

Погодні умови, що склалися під час проведення польового експерименту виявилися сприятливими для вирощування гречки.

В цілому, для Житомирської області характерний помірно-континентальний клімат з відносно теплим літом і помірно холодною зимою. Опади розподілені досить рівномірно протягом року, забезпечуючи достатню вологість для рослинності. М'яка зима середня температура січня коливається близько $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Літо тепле, середня температура липня $+19\text{ }^{\circ}\text{C}$. Переважання рівнинної місцевості сприяє помірному клімату. Середньорічна температура становить $+7\text{... }+8\text{ }^{\circ}\text{C}$., річна кількість опадів 600–700 мм,

вегетаційний період в середньому 200–220 днів.

Відзначимо, що під час проведення польового експерименту показники температури повітря та кількості опадів помітно відрізнялись від середніх багаторічних, що забезпечило різні умови вегетації кукурудзи, а відповідно одержання достовірних даних (табл. 2.1).

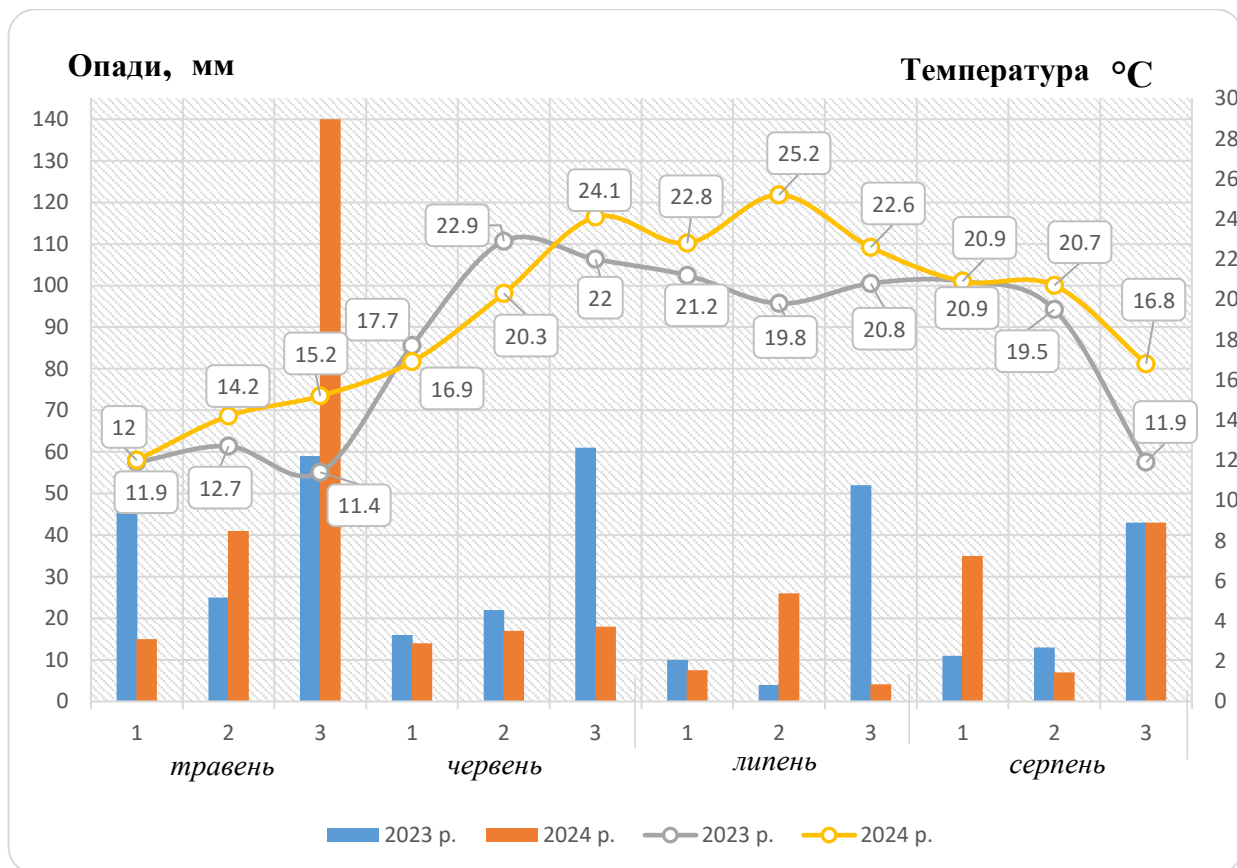


Рис. 2.1. Метеорологічні умови вегетації кукурудзи, 2023–2024

Температура повітря у квітні 2023 року була помірною від 7 °С до 15 °С не перевищуючи багаторічну норму. Проте кількість опадів збільшилася вдвічі норми і становило 100 мм опадів. Проте у травні спостерігали дефіцит опадів (0,2 мм) та стрімке зростання температури повітря до +17,7 °С.

Літо розпочалося із середніми температурами від 17 °С до 25 °С. Опадів випало найбільше в липні, коли їх зафіксовано близько 78 мм. Це забезпечило достатню кількість вологи, але водночас підвищило ризик захворювань сільськогосподарських культур через вологі умови.

Температура повітря у серпні перевищували багаторічну норму на 4,8 °С. Опади були в дефіциті, їх випало на 70 % менше норми багаторічної.

Початок осені приніс зниження температур у діапазоні від 14 °С до 22 °С. Кількість опадів в межах 30 мм, що загалом сприяли завершальній стадії дозрівання та збору врожаю.

Погодні умови 2024 році з квітня по серпень відображала типовий перехід від весни до літа, з різноманітними кліматичними умовами, що впливають на сільськогосподарську діяльність.

Квітень був відносно теплим, із середньою температурою близько 12,2°С, що на 1,4 °С вище багаторічної норми. Мінімальна температура опускалася до 10,5°С, а максимальна сягала приблизно 14,4 °С. У квітні випала подвійна кількість опадів, загалом близько 100 мм. Ці опади розподілилися протягом місяця, забезпечивши необхідну вологу для ранніх ярих культур і сприяючи поступовому прогріванню ґрунту.

У травні середня температура становила 15,5 °С, що мали вирішальне значення для проростання та раннього росту багатьох сільськогосподарських культур. Проте опадів було вдвічі менше норми – 17,7 мм.

Червень ознаменував початок літа, середня температура повітря досягла 20,7 °С., що сприяло швидкому зростанню ярих культур. У червні випала значна кількість опадів – близько 72 мм, що забезпечило необхідну кількість вологи для росту і розвитку рослин кукурудзи.

Липень був найтеплішим місяцем із середньою температурою 23,6 °С, що перевищило норму на 1,4 °С. Опади становили в межах норми 29,4 мм.

У серпні температура почала потроху знижуватися, в середньому до 20,9 °С. Мінімальна температура становила близько 14 °С, а максимальна – близько 23,1 °С, що свідчить про повільний перехід до осені. Опадів близько 23 мм опадів, що менше, ніж у липні, але все ще достатньо для підтримки пізніх ярих культур і збереження ґрунтової вологи. Вересень був прохолодним, температурний режим в межах 13 °С, посушливий.

Вцілому погодні умови досліджуваного періоду характеризувалася

поступовим підвищенням температури з квітня по липень, причому липень був найспекотнішим і найвологішим місяцем. Велика кількість опадів у липні забезпечила необхідну вологу для сільського господарства, але також створила проблему таку як затримка зі збором врожаю. Ці метеорологічні умови були загалом сприятливими для росту і розвитку культур, хоча висока вологість і кількість опадів у літні місяці могли вимагати ретельного управління для запобігання розвитку хвороб та поширення шкідників.

Відзначимо, що розуміння цих кліматичних закономірностей має вирішальне значення для планування сільськогосподарської діяльності, від посіву до збору врожаю, і забезпечення стабільності виробництва продуктів харчування в регіоні. Підсумуємо, що погодні умови упродовж 2023–2024 років виявилися сприятливими для вирощування кукурудзи.

2.2. Методика проведення досліджень

Вивчення продуктивності гібридів кукурудзи при позакореновому підживленні мікодобривом Еколайн Кукурудзяний за розміщенням культури в сівозміні проводили у 2023–2024 роках у польовій сівозміні.



Рис. 2.2. Фітоценоз різних гібридів кукурудзи

Технологія вирощування кукурудзи відповідала загальноприйнятим методам для Лісостепу. Попередник – жито озиме. Після збирання – дискування стерні важкими дисковими боролами (БДТ-7). На початку жовтня здійснювали зяблеву оранку плугом (ПЛН-5-3) на глибину 20–22 см.

Мінеральні добрива ($N_{45}P_{45}K_{45}$) вносили під основний обробіток ґрунту. Весняний обробіток ґрунту фаза фізичної стиглості – боронування важкими боролами (два сліди), що сприяло вирівнюванню поверхні та зменшувало втрати вологи. Для знищення бур'янів і рівномірного загортання насіння кукурудзи проводили культивацію. Передпосівну культивація - глибина 6–8 см плюс ґрунтовий гербіцид Примекстра TZ Голд – 4,0 л/га.

Сівбу – пневматична сівалка (СУПН-8) в оптимальні строки, коли температура ґрунту становила +8–10 °С. Після культивації на глибину 6–8 см здійснювали прикочування посіву кільчато-шпоровими котками. Густота стояння рослин – 75 тис. рослин на гектар. Певд час вегетації застосовували селективний гербіцид Дисулам у фазу 5–7 листків кукурудзи з нормою 0,6 л/га та, за потреби, проводили рихлення міжрядь.

Схема досліджень

Фактор А (гібриди):	Фактор Б (позакоренеve підживлення):
ранньостиглий ДН Патріот (ФАО 190)	ЕКОЛАЙН КУКУРУДЗЯНИЙ (Хелати) 8–10 листків, норма 2,0 л/га
середньоранній Адевей (ФАО 290)	
середньостиглий ДКС 4014 (ФАО 310)	

Мікродобриво Еколайн Кукурудзяний – це висококонцентроване хелатне добриво для позакореневого живлення та обробки насіння зернових (пшениця, кукурудза), бобових та технічних культур (соняшник, ріпак, цукровий буряк). Покращена формула містить підвищений рівень цинку та біологічно активні компоненти, що стимулюють розвиток кореневої системи.



ДН Патріот

Адевей

ДКС 4014

Рис. 2.1. Гібриди кукурудзи

Гібрид кукурудзи *ДКС 4014* є середньостиглим гібридом з високим потенціалом урожайності – 11,15 т/га, що відзначається стабільними показниками продуктивності в різних умовах вирощування. Качани цього гібриду формують зерно з високим вмістом крохмалю до 72 %, що робить його придатним як для кормових, так і для промислових цілей. Гібрид стійкий до основних хвороб кукурудзи, таких як пухирчаста сажка (9 балів) та фузаріоз (8 балів), що дозволяє знизити ризики втрат врожаю.

Гібрид кукурудзи *Адевей* є ранньостиглим гібридом, відомим своєю високою врожайністю – 13,5 т/га та швидким розвитком. Він характеризується ФАО 290, що робить його ідеальним для вирощування в регіонах з коротким вегетаційним періодом та ризиком ранніх заморозків. Рослини цього гібриду досягають висоти 270см та мають компактну форму, що сприяє їх стійкості до вилягання і полегшує збирання врожаю.

Адевей формує качани середнього розміру з високою кількістю рядів зерна (34), що забезпечує високу щільність посівів і значну врожайність. Зерно має відмінні показники якості, зокрема високий вміст крохмалю, що робить його придатним як для кормових потреб, так і для промислової переробки.

Гібрид кукурудзи *ДН Патріот* (ФАО 190) – це ранньостиглий гібрид, який характеризується високою продуктивністю та стійкістю до посухи. Відрізняється швидкою вологовіддачею зерна, що сприяє зменшенню витрат на сушіння після збирання врожаю. Підходить для вирощування в різних кліматичних зонах завдяки стійкості до основних хвороб і адаптивності до

стресових умов.

Дослідження щодо ефективності позакореневих підживлень, закладення польових дослідів, спостереження, обліки та статистичний аналіз даних проводили згідно з рекомендованими методиками агрономічних досліджень. Протягом вегетації догляд за посівами здійснювали відповідно до загальноприйнятої технології вирощування кукурудзи на зерно в зоні Лісостепу. Висоту рослин і висоту кріплення качанів вимірювали на 10 постійних етикетованих рослинах на різних фазах розвитку: гілкування, цвітіння, формування бобів і досягання насіння. Структуру врожаю визначали на основі аналізу 10 типових качанів у чотирьох несуміжних повтореннях кожного варіанту дослідів, врожай збирали вручну, відібравши 10 качанів для детального аналізу структури врожаю та оцінки продуктивності.

Статистичну обробку даних виконували за допомогою Microsoft Office Excel 2015 та програми Statistica. Розрахунки економічної ефективності вирощування здійснювали на основі технологічних карт вирощування досліджуваної культури.

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Формування продуктивності кукурудзи залежно від позакореневого підживлення та гібриду.

Морфологічні ознаки кукурудзи відіграють важливу роль для механізованого вирощування та збирання її гібридів. Серед них особливе значення мають висота рослин і висота кріплення качанів, що залежать від біологічних характеристик і умов вирощування, включно з рівнем мінерального живлення.

Недостатня вологість ґрунту та високі температури зменшують розміри рослин, тоді як наявність бур'янів збільшує конкуренцію за ресурси, що призводить до витягування рослин і підвищення висоти кріплення качанів.

Висота рослин і розташування господарсько цінного качана впливають на час збирання, енергетичні витрати та втрати врожаю. Результати проведених досліджень показали, що висота кріплення качанів значно залежить від застосування позакорневих підживлень. Характеристику досліджуваних гібридів кукурудзи за висотою рослин і кріплення качанів залежно від позакорневих підживлень наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Лінійні розміри рослин кукурудзи при позакореновому підживленні (ФГ «Нива-ПП», Житомирська область, 2023–2024)

Гібрид (А)	Позакоренеve підживлення (Б)	Висота рослин, см	Висота кріплення качанів, см
ДН Патріот	без підживлення (контроль)	234,5	92,1
	Еколайн кукурудзяний	239,4	96,3
Адевей	без підживлення (контроль)	2,73,5	67,5
	Еколайн кукурудзяний	281,2	72,4
ДКС 4014	без підживлення (контроль)	226,1	78,8
	Еколайн кукурудзяний	234,3	86,2
НІР ₀₅		2,32	2,09

З даних таблиці 1 видно, що найвищі показники висоти рослин та кріплення качанів у досліджуваних гібридів спостерігалися при застосуванні мікродобрива Еколайн кукурудзяний у фазу 8–10 листків. Це підтверджує важливу роль мікроелементів, зокрема цинку, для росту кукурудзи та формування оптимальної архітекtonіки посіву через вплив на фотосинтетичну та дихальну активність рослин. На цьому варіанті висота рослин становила: ДН Патріот – 239,4 см, Адевей – 281,2 см, ДКС 4014 – 234,3 см; висота кріплення качанів була відповідно 96,3 см, 72,4 см і 86,2 см.

Відзначимо, що на лінійний розмір рослин значний вплив мають біологічні особливості гібридів та застосування позакореневих підживлень мікродобривами; при обприскуванні кукурудзи мікродобривом Еколайн кукурудзяний у фазу 8–10 листків спостерігалася тенденція до збільшення цього показника.

Важливим критерієм у дослідженні ефективності агротехнічних заходів у вирощуванні рослинницької продукції є показники структури врожаю. Значну роль у цьому відіграють мікроелементи, які беруть участь у життєво важливих процесах, таких як фотосинтез, дихання, окисно-відновні реакції, ферментативна активність, обмін нуклеїнових кислот і білків, а також синтез вітамінів і речовин росту, крім того, вони впливають на стан протоплазми та регулюють засвоєння іонів. Усі ці процеси безпосередньо впливають на формування структури врожаю кукурудзи (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Структура урожаю гібридів кукурудзи при позакореновому підживленні (ФГ «Нива-ПП», Житомирська область, 2023–2024)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (Б)	Довжина качана, см	Кількість рядів зерен, шт.	Кількість зерен в ряді, шт.	Маса 1000 зерен, г
ДН Патріот	без підживлення (контроль)	20,6	14,1	34,2	250,5
	Еколайн кукурудзяний	20,9	14,1	35,6	253,6

Адевей	без підживлення (контроль)	19,8	14,6	31,3	305,4
	Еколайн кукурудзяний	20,5	14,8	32,9	309,3
ДКС 4014	без підживлення (контроль)	18,3	15,2	35,8	274,2
	Еколайн кукурудзяний	18,6	15,2	37,6	279,5
НІР ₀₅	<i>Фактор А</i>	<i>1,42</i>	<i>1,53</i>	<i>1,17</i>	<i>0,95</i>
	<i>Фактор Б</i>	<i>2,55</i>	<i>2,62</i>	<i>2,02</i>	<i>1,24</i>
	<i>Фактор АБ</i>	<i>1,17</i>	<i>1,18</i>	<i>0,99</i>	<i>0,73</i>

Аналіз основних структурних показників формування врожаю показав, що позакореневе підживлення кукурудзи мікродобривом Еколайн кукурудзяний у фазу 8–10 листків сприяло збільшенню довжини качанів, кількості зерен у ряду та маси 1000 зерен. На контрольному варіанті (без підживлення) у гібридів кількість зерен у ряді й маса 1000 зерен становили: ДН Патріот – 34,2 шт. та 250,5 г, Адевей – 31,3 шт. і 305,4 г, ДКС 4014 – 35,8 шт. і 274,2 г, тоді як за підживлення вони зросли на 1,5–1,8 шт. і 3,1–5,3 г. Довжина качанів також збільшувалася під впливом підживлення: у ДН Патріот – на 0,3 см, у Адевей – на 0,7 см, у ДКС 4014 – на 0,3 см.

Вплив на кількість рядів зерен був мінімальним і найбільше залежав від генетичних характеристик, хоча у гібрида Адевей кількість рядів збільшилася на 0,2 шт. Отже, підживлення мікродобривом Еколайн кукурудзяний позитивно вплинуло на довжину качанів, кількість зерен у ряду та масу 1000 зерен, але практично не вплинуло на кількість рядів зерен на качані.

Результативність будь-якого агротехнічного заходу визначається показниками врожайності та обумовлена рівнем своєчасного й ефективного забезпечення оптимальних умов життєдіяльності рослин протягом усього онтогенезу.

У сучасному рослинництві питання підвищення урожайності кукурудзи є актуальним і потребує ефективних агротехнологічних підходів. Одним із

таких методів є позакоренеve підживлення, яке сприяє поліпшенню живлення рослин, підвищенню їхньої стійкості до стресових факторів та посиленню ростових процесів. Дослідження впливу позакореневих підживлень мікродобривами на врожайність різних гібридів кукурудзи дозволяє оцінити їхню ефективність у конкретних умовах вирощування та визначити оптимальні рішення для покращення продуктивності.

Урожайність кукурудзи значною мірою залежить від забезпеченості рослин необхідними елементами живлення в критичні фази розвитку, що робить позакоренеve підживлення важливим елементом технології. Використання мікродобрив у правильні терміни підживлення може значно збільшити кількість і якість зерна, оптимізуючи потенціал кожного гібриду кукурудзи (рис. 3.1).

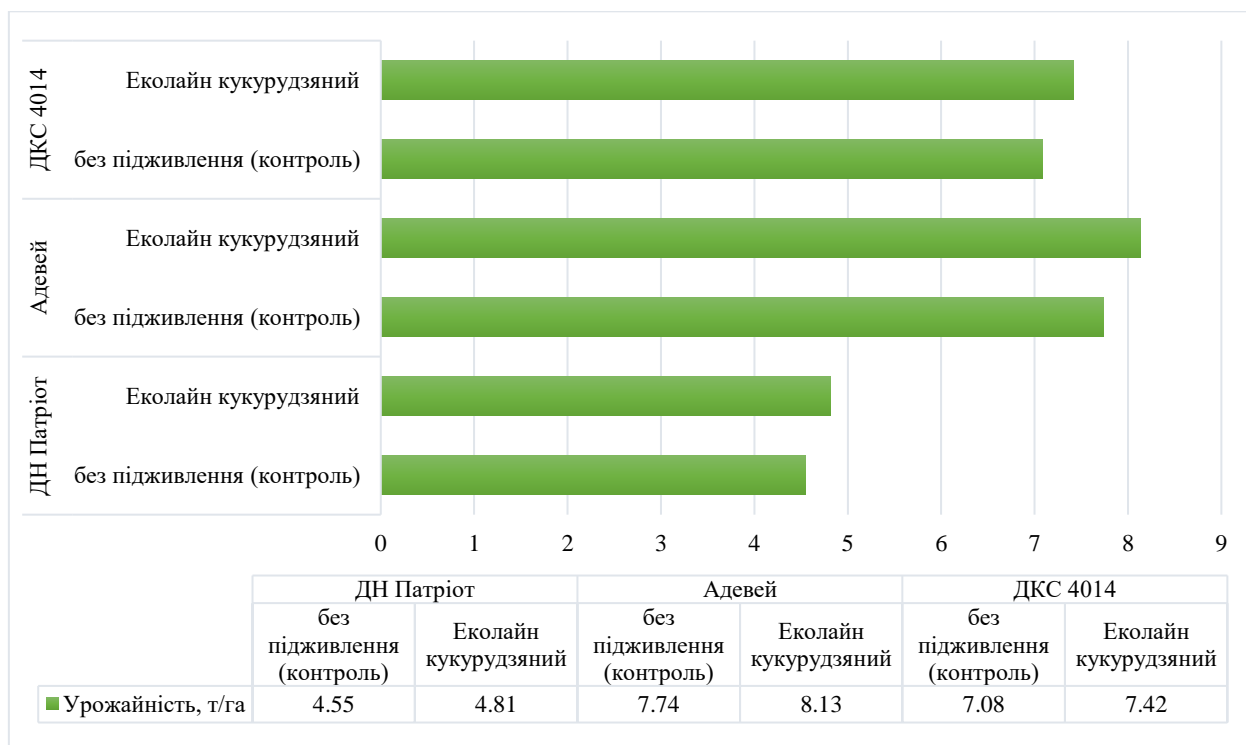


Рис. 3.1. Урожайність гібридів кукурудзи при позакореновому підживленні (ФГ «Нива-ПП», Житомирська область, 2023–2024)

Для максимальної реалізації генетично закладеного потенціалу продуктивності будь-якого гібриду кукурудзи необхідно забезпечити умови збалансованого водного і мінерального живлення, а також оптимальні тепловий та світловий режими для посівів.

Рисунок 3.1 відображає урожайність трьох гібридів кукурудзи – ДКС 4014, Адевей та ДН Патріот. Позакореневе підживлення кукурудзи мікродобривом Еколайн кукурудзяний у фазу 8–10 листків сприяло отриманню найвищої врожайності у досліджувані роки показав у гібриду Адевей, яка склала 8,13 т/га.

Відзначимо, що мікродобрива є одним із найефективніших та швидкодіючих чинників підвищення врожайності. Урожайність досліджуваних гібридів кукурудзи при позакореновому підживленні мікродобривом Еколайн кукурудзяний у фазу 8–10 листків зростає на 0,26–0,41 т/га порівняно з контрольним варіантом без підживлень.

3.2. Якість зерна кукурудзи.

Якість зерна кукурудзи є ключовим фактором, що визначає її цінність як харчової та кормової культури, зокрема для тваринництва і харчової промисловості. Основні показники якості зерна, такі як вміст білка, жиру та крохмалю, безпосередньо впливають на поживну цінність та можливість використання зерна для різних виробничих потреб. На формування цих показників впливають агротехнічні прийоми, зокрема позакореневі підживлення, які можуть значно підвищити вміст важливих елементів у зерні.

Відомо, що мікродобрива здатні покращувати фізіологічні процеси в рослинах, що сприяє накопиченню білка, жиру та крохмалю. Водночас дослідження впливу конкретних мікродобрив, таких як Еколайн кукурудзяний, на якісні показники гібридів кукурудзи у фазу 8–10 листків дає можливість оцінити потенціал оптимізації якості врожаю. Такий підхід є важливим для підвищення ефективності виробництва кукурудзи і поліпшення її поживних властивостей (табл. 3.3).

Дані таблиці демонструють вплив позакоренового підживлення «Еколайн кукурудзяний» на якісні показники зерна гібридів кукурудзи (вміст білка, жиру, та крохмалю) порівняно до контролю (без підживлення).

Показники якості зерна гібридів кукурудзи при позакореновому підживленні (ФГ «Нива-ПП», Житомирська область, 2023–2024)

Гібрид (А)	Позакоренеve підживлення (Б)	Вміст, %		
		білка	жиру	крохмалю
ДН Патріот	без підживлення (контроль)	8,21	3,32	66,20
	Еколайн кукурудзяний	8,24	3,35	67,42
Адевей	без підживлення (контроль)	9,47	3,61	71,05
	Еколайн кукурудзяний	9,52	3,67	72,04
ДКС 4014	без підживлення (контроль)	9,13	3,43	68,3
	Еколайн кукурудзяний	9,17	3,47	70,1
<i>НІР₀₅</i>		<i>0,98</i>	<i>0,84</i>	<i>1,01</i>

Аналіз результатів продемонстрував, що найбільший вміст білка зафіксовано у гібрида Адевей при застосуванні підживлення – 9,52%, що перевищує контрольний показник на 0,55. З огляду на вміст жиру, також максимальні показники були отримані у гібриду Адевей із застосуванням «Еколайн кукурудзяний», цей показник досягає 3,67% проти 3,61% у контролі. Щодо крохмалю, найбільше значення виявлено у зерні гібриду Адевей після позакоренового підживлення – 72,04%, що на 0,99% перевищує контрольний варіант (71,05%).

Загалом, за всіма показниками якості зерна – білка, жиру, та крохмалю – позакоренеve підживлення «Еколайн кукурудзяний» сприяло покращенню хімічного складу зерна у кожного з досліджуваних гібридів, що вказує на його ефективність у підвищеній поживній цінності врожаю кукурудзі.

3.3. Економічна ефективність вирощування кукурудзи залежно від факторів, що вивчаються.

Вирощування кукурудзи є одним із провідних напрямків сільськогосподарського виробництва, що вимагає постійного вдосконалення агротехнологій для підвищення рентабельності. Одним із важливих

факторів, що впливає на економічну ефективність вирощування кукурудзи, є застосування позакоренових підживлень. Внесення мікродобрив через листову поверхню дозволяє забезпечити рослини необхідними елементами живлення, особливо під час критичної фази розвитку, сприяючи підвищенню врожайності та якості продукції. Дослідження показують, що така технологія дозволяє раціональніше використовувати ресурси та знижує потребу у великих нормах внесення мінеральних добрив у обґрунтування.

Водночас, позакореневе підживлення сприяє зменшенню втрат урожаю, підвищуючи показники валової продукції на одиниці площі. У зв'язку з цим, аналіз економічної ефективності позакоренових підживлень є актуальним для визначення оптимальних шляхів збільшення прибутку (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Економічна ефективність вирощування кукурудзи при позакореновому підживленні (ФГ «Нива-ПП», Житомирська область, 2023–2024)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (Б)	Урожайність, т/га	Матеріально-грошові витрати, грн/га	Чистий прибуток, грн	Рівень рентабельності виробництва, %
Адевей	без підживлення (контроль)	7,74	28658,69	38801,31	125,74
	Еколайн кукурудзяний	8,13	30858,69	42311,31	137,11

Отже, на основі проведеного економічного аналізу польових досліджень кукурудзи можна зробити висновок, що позакореневе підживлення мікродобривом Еколайн кукурудзяний у фазу 8–10 листків сприяло значному збільшенню врожайності та підвищенню якості зерна

Аналіз економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи залежно від позакоренового підживлення мікродобривом Еколайн кукурудзяний у фазу 8–10 листків встановлено, що найвищою рентабельність відмічена у гібриду Адевей, яка склала 137,11 %.

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі досліджено питання підвищення продуктивності гібридів кукурудзи шляхом позакореневого підживлення мікродобривами.

1. Найвищі показники висоти рослин та кріплення качанів у досліджуваних гібридів спостерігалися при застосуванні мікродобрива Еколайн кукурудзяний у фазу 8–10 листків, однак вони закладаються генетично.

2. Підживлення мікродобривом Еколайн кукурудзяний позитивно вплинуло на довжину качанів, кількість зерен у ряду та масу 1000 зерен, але практично не вплинуло на кількість рядів зерен на качані.

3. Позакореневе підживлення кукурудзи мікродобривом Еколайн кукурудзяний у фазу 8–10 листків сприяло отриманню найвищої врожайності у досліджувані роки показав у гібриду Адевей, яка склала 8,13 т/га.

4. Найбільший вміст білка, жиру та крохмалю зафіксовано у гібрида Адевей при застосуванні підживлення, який складав 9,52%, 3,67%, 72,04%, відповідно.

5. Аналіз економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення мікродобривом Еколайн кукурудзяний у фазу 8–10 листків встановлено, що найвищою рентабельність відмічена у гібриду Адевей, яка склала 137,11 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результати проведених досліджень в умовах ФГ «Нива-ПП» Бердичівського району Житомирської області показали, що для досягнення урожаю кукурудзи на рівнях 8,13 т/га необхідно проводити позакореневе підживлення мікродобривом Еколайн кукурудзяний у фазу 8–10 листків гібриду Адевей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поліщук М. І., Паламарчук О. Д. Вплив позакоренових підживлень на продуктивність гібридів кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 4. С. 102–109
2. Пащенко Ю. М., Андрієнко А. Л., Пащенко О. Ю. Продуктивність гібридів кукурудзи в технологічних системах. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 1. С. 19–22.
3. Циков В. С., Дудка М. І., Шевченко О. М. Ефективність позакоренового підживлення кукурудзи мікроелементними препаратами 51 сумісно з азотним мінеральним добривом. *Бюлетень ІЗГ степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 23–27.
4. Актуальність мікродобрих з високим вмістом цинку на посівах сільськогосподарських культур. *Хімія. Агрономія. Сервіс*. 2011. № 4. С. 14–15.
5. Циков В.С. Ефективність застосування макро- і мікродобрих при вирощуванні кукурудзи. *Зернові культури*. 2017. Т 1. № 1. С. 75–79.
6. Дідур І. М., Циганський В. І. Формування зернової продуктивності кукурудзи залежно від застосування мікробіологічного добрива Граундфікс в умовах Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. №7 (Т. 1). С. 70–76.
7. Пасічник, В. Л. Вплив норми висіву на розвиток кукурудзи і формування її продуктивності. *Збірник наукових праць Сумського національного аграрного університету. Серія "Агрономія і біологія"*. Вип. 8. С. 114–119.
8. Vitalii Palamarchuk, Natalia Telekalo. The effect of seed size and seeding depth on the components of maize yield structure. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. № 24 (No 5). 2018, P. 783–790.
9. Крестьянінов Є.В., Єрмакова Л.М., Антал Т.В. Формування урожаю та якості зерна кукурудзи залежно від фону та позакоренового підживлення посівів в умовах лівобережного Лісостепу. *Рослинництво та*

грунтознавство. 2019. Т. 10. № 1. С. 18–26.

10. Репілевський Д. Е., Іванів М. О. Структура врожаю гібридів кукурудзи різних груп ФАО залежно від способів зрошення в умовах південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 119. С. 99–111.

11. Молдован Ж.А., Собчук С.І. Оцінка показників індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи за допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення. *Зернові культури*. 2018. Т. 2. № 1. С. 101–108.

12. Коваленко О.А., Дробітько А.В. Вплив мікро- та функціональних добрив на стресостійкість і продуктивність кукурудзи за умов змін клімату. Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: матеріали Міжн. наук.-практ. конф. Київ: Агроосвіта, 2018. С. 727–730.

13. Паламарчук В. Д. Характеристика гібридів кукурудзи за масою 1000 зерен та продуктивністю залежно від елементів технології. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 1. С. 38–42.

14. Архипенко Ф. М., Артющенко О. О., Кухарчук П. І. Агротехнічні заходи підвищення продуктивності та поживності кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 6. С. 15–18.

15. Захарченко Е.А. Ефективність застосування цинку при вирощуванні кукурудзи на зерно. *Вісник Сумського НАУ*. 2019. Вип. 4. С. 8–14.

16. Marchenko T.Yu. Innovative elements of cultivation technology of corn hybrids of different FAO groups in the conditions of irrigation. Natural sciences and modern technological solutions: knowledge integration in the XXI century : collective monograph. Lviv. Torun : Liha-Pres, 2019. P. 137–153

17. Аверчев О.В., Іванів М.О., Лавриненко Ю.О. Індекси врожайності та ефективної продуктивності у гібридів кукурудзи різних груп ФАО за різних способів поливу та вологозабезпеченості в посушливому степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 114. С. 3–12.

18. Shapiro C. A., Wortmann C. S. Corn yield response to planting

population and row spacing in Nebraska. *Agronomy Journal*. 2015. Vol. 107(3). P. 1023–1030.

19. Гож О.А., Марченко Т.Ю., Котов Б.С. Вплив комплексних мікродобрив на основні біометричні параметри гібридів кукурудзи. Біологічні дослідження – 2014: зб. наук. праць V Всеукр. наук.-практ. коеф. молодих учених і студентів. Житомир: вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2004. С. 28–31.

20. Impacts of different tillage practices on some soil microbiological properties and crop yield under semi-arid Mediterranean conditions / I. Celika, Z. B. Barut, I. Ortas [et al.]. *International Journal of Plant Production*. 2011. № 5(3). P. 237–254

21. Rossini F., Di Stefano G., Marini R., Luppino C. Plant density and sowing date effects on yield and quality of maize for grain and silage in Southern Europe. *Field Crops Research*. 2011. Vol. 120(1). P. 169–179.

22. Nitrogen balance and irrigation water productivity for corn, sorghum and durum wheat under direct seeding into mulch as compared with conventional tillage in the Southeastern France / M. R. Khaledian, J. C. Mailhol, P. Ruelle [et al.]. *Irrigation Science*. 2021. № 16(4). P. 371–380.

23. Quevedo Y. M., Beltrán J. I., Barragán-Quijano E. Effect of sowing density on yield and profitability of a hybrid corn under tropical conditions. *Agron. Colomb.* 2018. №. 36. P. 248–256. doi: 10.15446/agron.colomb.v36n3.71268.

24. Nafziger E. D. Inter- and intraspecific competition in corn. *Agronomy Journal*. 2006. Vol. 98(4). P. 1107–1113.

25. Fiorini I.V.A, Pereira C.S., Pereira H.D., de Medeiros A.L., Pires L.P.M. Yield and its components according to maize sowing times at offseason in the Northern of Mato Grosso state, Brazil. *J. Bioenergy Food Sci.* 2018. № 5. P. 54–65. doi: 10.18067/jbfs.v5i2.195.

26. Shioga P. S., Oliveira E. L., Gerage A. C. Densidade de Plantas e Adubação Nitrogenada em Milho Cultivado na Safrinha. *Rev. Bras. Milho e Sorgo*. 2004. № 3. P. 381–390. doi: 10.18512/1980-6477/rbms.v3n3p381-390

27. Асанішвілі Н. М., Корсун С. Г., Шляхтурова С. П. Якість зерна кукурудзи залежно від технології вирощування в північній частині Лісостепу. *Землеробство*. 2014. Вип. 1/2. С. 63–66.
28. Багатченко В. В. Вихід високоякісного насіння кукурудзи в залежності від густоти стояння рослин. *Наук. вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2018. Вип. 294. С. 103–109.
29. No-till can increase earthworm populations and rooting depths / W. D. Kemper, N. N. Schneider, T. R. Sinclair. *Journal of soil and water conservation*. 2011. Vol. 66, no. 1. P. 13-17
30. Sarlangue T., Andrade F. H., Calviño P. A., Purcell L. C. Why do maize hybrids respond differently to variations in plant density? *Agricultural and Forest Meteorology*, 2007. Vol. 149(6–7). P. 1060–1067.
31. Вовкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. 2. Зернові, круп'яні та зернобобові культури. Київ : Алефа, 2001. 64 с.
32. Князюк О. В. Агроекологічне обґрунтування підвищення продуктивності різностиглих гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин, міжрядь, строків та глибини сівби. *Вісник Білоцерківського ДАУ* : зб. наук. праць. Біла Церква, 2015. Вип. 32. С. 66–74.
33. Mastrodomenico A. T., Haegele J. W., Seebauer J. R., Below F. E. Yield stability differs in commercial maize hybrids in response to changes in plant density, nitrogen fertility, and environment. *Crop Sci*. 2018. № 58. P. 230.
34. Ciampitti I. A., Vyn T. J. Plant density impacts on maize productivity: a review. *Field Crops Research*. 2011. Vol. 121(1). P. 139–147.
35. Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Паламарчук О. Д. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця : ФОП Рогальська І. О., 2017. 588 с.
36. Ciampitti, I. 2018a. Trends in Optimum Plant Density and Yields Gains for Corn in North America. Pioneer Agronomy Research Update.
37. Паламарчук В.Д., Дідур І.М., Колісник О.М., Алексєєв О.О.

Аспекти сучасної технології вирощування висококрохмальної кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного : монографія. Вінниця : ТОВ Друк. 2020. 536 с.

38. Лебідь Є.М., Циков В. С., Пащенко Ю. М. та ін. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.

39. Zhang H., Liu X., Zhang Y., Yu J., Gao X. Effects of planting density on yield and yield components in maize. *Crop Science*. 2015. Vol. 55(4). P. 1673–1682.

40. Паламарчук В.Д., Доронін В.А., Колісник О.М., Алексєєв О.О. Основи насіннєзнавства (теорія, методологія, практика): монографія. Вінниця: ТОВ Друк, 2022. 392 с.

41. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2001. 69 с.

42. Protection of winter spelt against fungal diseases under organic production of phyto-products in the Ukrainian Polissia / M. M. Kliuchevych, Yu. A. Nykytiuk, S. H. Stoliar, S. V. Retman, S. M. Vygera. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10(1). P. 267–272.

43. Phenological growth stages and BBCH-identification keys of cereals. Growth stages of Mono – and Dicotyledonous Plants: monograph / ed. U. Meier; BBCH. Berlin; Wien : Blackwell Wissenschafts-Verlag. 1997. P. 12–16.