

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра селекції, насінництва і генетики

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти магістр**

на тему:

**«ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ
НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
групи 201 Амд_22
Огар Віталій Володимирович

Керівник: Рибальченко Анна Михайлівна
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Шакалій Світлана Миколаївна
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2025 року

Анотація

Основна частина кваліфікаційної роботи виконана на 56 сторінках тексту, відображена у 7 таблицях.

Робота складається із вступу, 6 розділів, висновків та пропозицій виробництву, списку використаних джерел, який містить 66 найменувань та 2 додатків.

Об'єкт дослідження: процеси росту і розвитку, формування продуктивності та урожайності кукурудзи залежно від позакореневого підживлення.

Предмет дослідження: гібриди кукурудзи: середньоранній – КВС Аллегро, середньостиглий – КВС Лауро.

Мета кваліфікаційної роботи магістра: встановити вплив позакореневого підживлення у різні фази росту і розвитку рослин на урожайність зерна кукурудзи у виробничих умовах Полтавської області.

Наукова новизна кваліфікаційної роботи магістра: у виробничих умовах господарства ТОВ «Агрофірма Василівська» Кременчуцького району Полтавської області встановлено вплив позакореневого підживлення на урожайність зерна гібридів кукурудзи.

Практичне значення кваліфікаційної роботи магістра: на основі проведених досліджень для виробничих умов господарства ТОВ «Агрофірма Василівська» Кременчуцького району Полтавської області рекомендовано проводити дворазове позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків на середньостиглому гібриді кукурудзи КВС Лауро для забезпечення максимального рівня урожайності.

Галузь застосування: 20 Аграрні науки та продовольство.

Значення роботи та висновки: Проведено експериментальні дослідження із визначення біометричних показників, структурних елементів продуктивності та урожайності гібридів кукурудзи КВС Аллегро та КВС Лауро, залежно від позакореневого підживлення. У кваліфікаційній роботі результатом проведених досліджень є наявність конкретних рекомендацій, втілення яких в практичну діяльність сприятиме вдосконаленню технології вирощування кукурудзи.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, біометричні показники, елементи продуктивності, позакореневе підживлення, урожайність.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ (огляд літератури)	7
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1 Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	17
2.2 Погодні умови місця проведення досліджень	18
2.3 Методика проведення досліджень	22
2.4 Агротехніка вирощування кукурудзи	22
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
3.1 Формування біометричних показників гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення	25
3.2 Вплив позакореневого підживлення на формування елементів продуктивності гібридів кукурудзи	26
3.3 Формування урожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення	31
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	40
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	44
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50
ДОДАТКИ	57

ВСТУП

Актуальність теми. Кукурудза є однією з найважливіших зернових культур України та світу, яка має продовольче, кормове, промислове й економічне значення. На сучасному етапі кукурудза є однією з стратегічних культур України, яка вирощується в більшості регіонів, незалежно від ґрунтово-кліматичних умов і спеціалізації господарств. Для отримання стабільно високої урожайності кукурудзи необхідно дотримуватися науково-обґрунтованої технології вирощування. В умовах кліматичних змін, появи нових високопродуктивних гібридів, а також поширення шкідників і хвороб, забезпечення високої урожайності культури можливе лише за умови комплексного врахування всіх зазначених чинників [7].

Ефективним чинником, що забезпечить зростання врожайності кукурудзи в Україні та збільшення обсягів валового виробництва є вдосконалення основних елементів технології вирощування. Для досягнення максимального рівня урожайності необхідно враховувати цілий спектр факторів, таких як родючість ґрунту, кліматичні умови, забезпеченість матеріальними ресурсами [3].

В умовах сучасного сільського господарства досягнення високої врожайності кукурудзи потребує раціонального використання агротехнічних заходів, серед яких позакореневе підживлення є одним із найефективніших. Позакореневе підживлення підвищує урожайність і якість кукурудзи, особливо за несприятливих погодних умов [20].

Підвищення урожайності кукурудзи досягається завдяки комплексному впливу агротехнічних, біологічних, екологічних та організаційно-економічних факторів, які забезпечують повну реалізацію генетичного потенціалу гібридів.

Вагомим чинником підвищення продуктивності кукурудзи та забезпечення стабільно високих валових зборів зерна є впровадження у виробництво сучасних високопродуктивних гібридів різних груп стиглості,

які характеризуються значним генетичним потенціалом урожайності. Власне, виробничники при виборі гібриду кукурудзи для певного регіону звертають увагу на його адаптивний потенціал. Гібрид має забезпечити стабільно високу урожайність по рокам, зокрема, не зважаючи на мінливі умови навколишнього середовища [21].

Запровадження у виробництво новітніх гібридів кукурудзи повинно поєднуватися з дотриманням технології вирощування. Науково-обґрунтована технологія вирощування культури повинна забезпечити раціональне розміщення в сівозміні, правильно визначені строки сівби, оптимальне забезпечення рослин поживними речовинами, ефективний захист рослин. При поєднанні зазначених факторів можливо досягти максимальної реалізації біологічного потенціалу продуктивності [28].

Актуальність теми полягає в тому, що у виробничих умовах на даний час врожайність зерна кукурудзи не досягла максимального значення, не зважаючи на досить широкий асортимент новітніх гібридів, а тому є потреба постійного удосконалення технології вирощування культури, зокрема, вивчення питання впливу позакореневого підживлення на урожайність гібридів кукурудзи.

Мета і завдання дослідження. Метою даної роботи було встановити вплив позакореневого підживлення у різні фази росту і розвитку рослин на урожайність зерна кукурудзи у виробничих умовах Полтавської області. Для реалізації поставленої мети згідно плану досліджень було передбачено виконання наступних завдань:

- визначити біометричні показники кукурудзи залежно від позакореневого підживлення;
- дослідити структурні елементи продуктивності гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення;
- визначити вплив позакореневого підживлення на особливості формування урожайності гібридів кукурудзи;

- провести економічну оцінку ефективності вирощування гібридів кукурудзи в господарстві залежно від позакореневого підживлення.

Об'єкт дослідження. Процеси росту і розвитку, формування продуктивності та урожайності кукурудзи залежно від позакореневого підживлення.

Предмет дослідження. Гібриди кукурудзи: середньоранній – КВС Аллегро, середньостиглий – КВС Лауро.

Методи дослідження. Польовий, вимірально-ваговий, розрахунково-порівняльний, статистичний.

Наукова новизна одержаних результатів. У виробничих умовах господарства ТОВ «Агрофірма Василівська» Кременчуцького району Полтавської області встановлено вплив позакореневого підживлення на урожайність зерна гібридів кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. На основі проведених досліджень для виробничих умов господарства ТОВ «Агрофірма Василівська» Кременчуцького району Полтавської області рекомендовано проводити дворазове позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків на середньостиглому гібриді кукурудзи КВС Лауро для забезпечення максимального рівня урожайності.

Особистий внесок здобувача. Проаналізовано зарубіжну та вітчизняну літературу за темою кваліфікаційної роботи, самостійно проведено польові та лабораторні дослідження, статистичну обробку експериментальних даних, узагальнено результати досліджень, сформульовано висновки та пропозиції виробництву.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень згідно теми кваліфікаційної роботи були представлені й обговорені на Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели» (м. Полтава, 30 вересня 2025 р.).

Публікації. Оpubліковано тези: Рибальченко А. М., Огар В. В. Ефективність застосування позакореневого підживлення у технології вирощування кукурудзи. *Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (м. Полтава, 30 вересня 2025 р.). Полтава: ПДАУ, 2025. С. 155-157.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 56 сторінках комп'ютерного набору та включає 7 таблиць. Вона складається із вступу, 6 розділів, висновків та пропозицій виробництву, 2 додатків. Список використаної літератури містить 66 джерел.

РОЗДІЛ 1

ФОРМУВАННЯ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ (огляд літератури)

Позакореневе підживлення кукурудзи – це метод внесення поживних речовин шляхом обприскування рослин, який допомагає оперативно забезпечити їх необхідними елементами живлення. Цей підхід має низку переваг, що позитивно впливають на урожайність кукурудзи, особливо в критичні фази її розвитку [1].

Технологічні заходи з проведення позакореневих підживлень дозволяють оперативно забезпечувати рослини в критичні фази росту і розвитку елементами живлення, а також зменшувати негативну дію стресових факторів. Позитивний вплив позакореневого підживлення обумовлений здатністю рослин швидко поглинати необхідні елементи живлення через листову поверхню [52].

Одним з перспективних шляхів нарощення урожайності кукурудзи є регуляція факторів, що впливають на її мінливість. Зокрема, до таких факторів відносять удосконалення технології вирощування та раціональний підбір гібридів кукурудзи, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування. Позакореневе підживлення кукурудзи є ефективним елементом в технології вирощування, що забезпечує швидке постачання поживних елементів у критичні фази розвитку, підвищує врожайність та стабільність виробництва, особливо за стресових умов [35].

На сучасному аграрному ринку існує величезний асортимент препаратів, котрі містять обширний комплекс потрібних для культурних рослин мікроелементів, які є у доступній препаративній формі. Мікроелементи в даних препаратах можуть в повній мірі забезпечити

потреби рослин будь-якої сільськогосподарської культури на певному етапі росту і розвитку [24, 65].

Агротехнічні заходи, що спрямовані на вирощування кукурудзи повинні забезпечити максимально сприятливі умови для вегетації рослин на кожному з етапів органогенезу. Однією з головних умов підвищення валових зборів зерна кукурудзи та збільшення рентабельності її виробництва є розроблення та впровадження у виробництво новітніх технологічних прийомів підвищення продуктивності культури [17].

Основні елементи для позакореневого підживлення є азот (N) – стимулює ріст рослин, покращує фотосинтез, вноситься найчастіше у вигляді сечовини (карбамід), карбамід-аміачних сумішей (КАС); фосфор (P) – важливий для формування кореневої системи та закладки качанів; калій (K) – впливає на наливання зерна, підвищує стійкість до посухи; мікроелементи (цинк (Zn), бор (B), магній (Mg)) – забезпечують стійкість до стресових факторів та стимулюють ріст і розвиток рослин [44].

За даними Захарченко Е. А., цинк є вкрай важливий для процесів фотосинтезу та синтезу ферментів, його дефіцит часто спостерігається на карбонатних і лужних ґрунтах. Дефіцит цинку особливо критичний для кукурудзи, і його внесення позакореневим способом має високий ефект [16].

Магній необхідний для синтезу хлорофілу та активізації ферментів. Сірка підвищує синтез білка та покращує якість зерна. Мідь та бор впливають на запилення, формування качанів і стійкість до хвороб. Завдяки вмісту мікроелементів, таких як цинк, бор і марганець, зміцнюється імунітет кукурудзи. Мідь необхідна для активації окисно-відновних процесів, забезпечує лігніну клітинною [9].

Використання мікродобрив у поєднанні з основними добривами дозволяє оптимізувати живлення рослин, зменшивши потребу в надлишковому внесенні макроелементів [66].

У своїх дослідженнях Худяков О. І. зазначає про те, що за дотримання умов правильного застосування позакореневого підживлення може підвищити урожайність кукурудзи на 10-25%, залежно від агрокліматичних умов і технології вирощування. Для оптимального результату необхідно враховувати фази розвитку культури, стан посівів, тип ґрунтів та погодні умови [51].

Паламарчук В. Д., Демчук Б. С. у своїх дослідженнях з вивчення впливу позакореневого підживлення препаратом Еколист Моно Цинк на формування урожайності гібридів встановили, що приріст урожайності відбувався за всіма варіантами досліду, у порівнянні з контролем. Найбільш ефективним було дворазове внесення препарату Еколист Моно Цинк у фазі 3-5 та 7-9 листків на усіх досліджуваних гібридах з різними значеннями ФАО [33].

Підживлення мікродобривами у фазу 3-5 листків на початковому етапі росту стимулює розвиток кореневої системи та формування фотосинтетичного апарату. Доцільно застосовувати для внесення у фазу 3-5 листків для позакореневого підживлення мікродобрива, що містять цинк (Zn), магній (Mg), марганець (Mn). Позакоренево підживлення кукурудзи мікродобривами проводиться у визначені фази розвитку рослини, які є критичними для її росту.

Важливо у фазі 3-5 листків кукурудзи використовувати мікродобрива із високим вмістом цинку, оскільки в цей період рослина чутлива до його дефіциту. Підживлення магнієм підвищує ефективність фотосинтезу. Рослини кукурудзи формують 3-5 листків впродовж 2-3 тижнів після сівби. В даний період рослинам кукурудзи потрібно забезпечити збалансоване живлення для закладання генеративних органів [38].

Жуйков О. Г., Давиденко І. А. відзначають, що фаза розвитку кукурудзи 3-5 листків є критичною стадією для формування майбутнього врожаю. У цей період відбуваються важливі фізіологічні процеси, які визначають потенціал рослин. У фазі 3-5 листків рослини слабо

використовують елементи живлення, що містяться в ґрунті. Рослини кукурудзи проростають одним корінцем, у фазі 3-5 листків утворюються вже перші вузлові корінці, котрі забезпечують транспортування елементів живлення і води [14].

Ефективно проводити у фазу розвитку рослин кукурудзи 3-5 листків позакореневе підживлення мікродобривами до складу яких входить фосфор. Внесення фосфорних добрив у ґрунт не завжди здатне забезпечити потребу рослин у цьому елементі, так як на його засвоєння впливає дуже багато факторів, таких як строки внесення основного мінерального добрива, погодні умови [42].

Молдаван Ж. А., Собчук С. І. відзначають, що позакореневе підживлення у фазу 6-8 листків забезпечує рослини необхідними елементами для закладки майбутнього врожаю. Важливо, щоб мікродобриво в своєму складі містило Бор (B), цинк (Zn), магній (Mg), залізо (Fe). Бор сприятиме формуванню репродуктивних органів і стійкості до стресів. Забезпечення рослин даними мікроелементами у фазі 6-8 листків сприятливо впливає на цвітіння волотей, формування зерна, а також істотно підвищує стійкість до ураження хворобами, а також стійкість до несприятливих погодних умов, зокрема, до посухи [26].

Дефіцит цинку може викликати таке негативне явище, як міжжилковий хлороз. Забезпечення рослин цинком у фазу розвитку рослин кукурудзи 6-8 листків має позитивний вплив на вміст хлорофілу в листі. Нестача цинку може спричинити зниження вмісту ауксинів, фітогормонів, котрі відповідають за активний ріст і розвиток рослин, особливо на початкових етапах онтогенезу. Відзначають, що у фазу розвитку 6-8 листків кукурудзи ефективним є поєднання мікродобрив з регуляторами росту. Нестачу цинку можна спостерігати на ґрунтах, що мають рН 4,5-5,5. На карбонатних ґрунтах він є практично недоступним для рослин через те, що кальцій є антогоністом цинку [34].

Формування 7-9 листків кукурудзи відзначається інтенсивним ростом і розвитком рослин. Саме в цей період рослини активно споживають елементи живлення, зокрема, до третини фосфору, половину азоту і майже до 70% калію. Також важливо забезпечити рослини необхідними мікроелементами в цей період [19].

Степаненко М. В., Грабовський М. Б. у своїх дослідженнях зазначають, що у системі удобрення культури кукурудзи ефективно застосовувати позакореневі підживлення, коли використання елементів живлення безпосередньо з ґрунту обмежено, або погодні умови не сприяють засвоєнню поживних речовин кореневою системою. Використання ж такого заходу, як позакореневе підживлення здатне оптимізувати живлення рослин протягом вегетації в певних-ґрунтово кліматичних умовах [47].

Поліщук М. І., Паламарчук О. Д. зазначають, що позакореневе підживлення сприяє синтезу хлорофілу, що істотно впливає на забарвлення листової поверхні, а також фотосинтетичну активність рослин. Внаслідок стимулювання синтезу ауксинів у рослинах позакореневе підживлення сприятиме активному формуванню кореневої системи, поглинанню вологи і поживних речовин з ґрунту, що забезпечує покращений газообмін [41].

Загалом, ефективність позакореневого підживлення залежить від дотримання технології вирощування культури, погодних умов і правильного вибору добрив. Врахування цих факторів дозволяє значно підвищити врожайність кукурудзи та покращити якість продукції. Доцільно застосувати комплексні препарати, які містять основні макро- і мікроелементи; дотримуватися норм внесення добрив, що рекомендовані виробником, зважаючи на конкретні умови ґрунту і потреби гібриду кукурудзи; використовувати ад'юванти (прилипачі) для підвищення ефективності [4, 22].

Проведення позакореневого підживлення ефективно впливає на поглинання елементів живлення надземною частиною рослин, зокрема, листовою поверхнею, а також стеблом, що є важливим у критичні фази росту

і розвитку рослин, коли найбільш важливим є забезпечення збалансованого живлення рослин кукурудзи [2, 30].

При застосуванні позакореневого підживлення відбувається поліпшення інтенсивності фотосинтезу та фізіологічних процесів. Застосування препаратів для позакореневого підживлення у фазі 4-6 листків сприяє формуванню потужного листкового апарату.

Шинкарук Л. М. відзначає, що позакореневе внесення мікроелементів покращує стійкість кукурудзи до несприятливих погодних умов таких, як посухи, низькі температури, а також підвищують стійкість до хвороб, сприяє збільшенню кількості та якості зерна, покращує показник маси 1000 зерен, а також вміст у зерні крохмалю, що важливо для кормового та харчового призначення кукурудзи. Внесення мікроелементів сприяє формуванню повноцінного качана, покращує вміст білка [60].

Новітні гібриди кукурудзи потребують встановлення для них оптимальних агротехнічних заходів, зокрема і позакореневого підживлення, враховуючи біологічні особливості культури. Актуальним є це питання і для насінницьких посівів, оскільки це впливає на майбутню урожайність кукурудзи у товарних посівах [27].

Висота прикріплення качанів кукурудзи є важливою ознакою, що визначена генетично, але на неї мають вплив агротехнічні заходи та погодні умови протягом вегетації. Система удобрення, зокрема, позакореневі підживлення здатні впливати на висоту рослин кукурудзи, а також на закладання качанів. Дослідженню питання впливу позакореневих підживлень мікродобривами на висоту закладання качанів присвячено праці вітчизняних науковців [31, 32].

Істотний вплив на позакореневе підживлення мають такі фактори, як родючість ґрунту, попередник, гібрид, внесення мінеральних добрив, способи сівби, якість насіння, а також найбільший вплив мають погоднокліматичні умови вирощування. Погодно-кліматичні умови особливо важливо враховувати в роки з недостатньою вологозабезпеченістю, так як,

дефіцит вологи на початку вегетації може призвести до різкого зниження врожайності кукурудзи [43, 45].

Підживлення проводять у ранкові (до 10 год.) або вечірні години (після 16 год.), щоб уникнути опіків листя. Важливо, щоб температура повітря знаходилася у діапазоні від 15 до 25°C, бажано без сильного вітру, а також була мінімальна ймовірність дощу протягом 4-6 годин після обробки. Обприскування посівів не бажано проводити на яскравому сонці та доцільно обрати час з з максимальною вологістю повітря. Дотримання даних особливостей щодо проведення позакореневого підживлення дасть змогу запобігти виникненню опіків у рослин [54, 61].

Дозування препарату при внесенні залежить від типу мікродобрива, фази розвитку та стану рослин. Завжди слід дотримуватись рекомендацій виробника щодо застосування препарату. Правильно підібраний обприскувач також впливає на ефективність обробок. Так, наприклад, дрібні краплі забезпечують краще поглинання поживних речовин, а досить крупні краплі у поєднанні з неправильно налаштованим обприскувачем можуть викликати механічні пошкодження рослин, що візуально матимуть вигляд дефіциту елементів живлення. Препарати для проведення позакорневих підживлень повинні бути добре розчинними у воді, а також не утворювати осаду або ж суспензій [5, 36].

Ефективність застосування мікродобрив значно підвищується при внесенні в ранкові або вечірні години, за помірної температури та оптимальної вологості. За посушливих умов ефективність може знижуватися через утворення сухого залишку на листі. Позакореневе підживлення у правильний час забезпечує максимальний ефект і дозволяє реалізувати потенціал урожайності кукурудзи [53].

Спостерігаються істотні зміни у підходах до класифікації гібридів кукурудзи за групами стиглості. За сучасних умов аграрні підприємства перевагу надають вирощуванню гібридів кукурудзи з показником ФАО 230-260, тоді як раніше висівали переважно гібриди з ФАО не вище 200.

Збільшення кількості посушливих періодів зумовлює потребу в перегляді технологій вирощування культури, де ключовим елементом стає добір гібридів, максимально адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов [15, 62].

Проведення позакореневого підживлення, здатне забезпечити високу адаптивну здатність кукурудзи до мінливих умов навколишнього середовища, що в свою чергу, надає змогу відновити фізіологічні процеси рослинного організму після дії стрес-фактору до оптимального рівня [57, 64].

Вагомий вплив на процеси росту й розвитку рослин кукурудзи під час проведення позакорневих підживлень мають температурний режим і забезпеченість вологою, які досить часто є лімітуючими чинниками у технології вирощування цієї культури. Найсприятливіші умови для вегетації кукурудзи формуються за денної температури в межах 24-30°C. Протягом останніх років погодно-кліматичні умови України зазнали суттєвих змін, що істотно позначається на умовах вирощування сільськогосподарських культур [23, 25].

Поля окремих господарств відрізняються між собою рівнем вологозабезпечення, показниками родючості ґрунтів та попередниками у сівозміні. Доцільним є використання в межах одного господарства кількох гібридів, що відрізнятимуться за показником ФАО, типом зерна, реакцією на систему удобрення та стійкістю до основних хвороб. В умовах сьогодення насінневий ринок пропонує широкий асортимент гібридів кукурудзи, адаптованих до вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах [58].

Ефективним заходом є оновлення переліку гібридів кукурудзи, оскільки, нові селекційні розробки, що лише з'являються на ринку, відзначаються вищим потенціалом урожайності порівняно з гібридами, які вирощуються вже протягом кількох років. Сільськогосподарським виробникам варто враховувати та аналізувати результати випробувань гібридів на демонстраційних полях у регіоні розташування господарства [55].

В Україні ефективно працюють над удосконалення технології вирощування культури та створюють новітні гібриди кукурудзи в таких науково-дослідних установах як Інститут зернових культур НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН [46].

Гібриди кукурудзи, що створені українськими селекціонерами, зазвичай, адаптовані до умов місця вирощування та здатні задовольнити потреби аграрного виробництва. Гібриди кукурудзи іноземної селекції також наявні в Державному реєстрі сортів рослин. Загалом, гібриди кукурудзи, що виведені селекціонерами, для конкретних зон вирощування, сильно відмінні за вимогами до факторів навколишнього середовища та рівнем прояву господарських ознак, що слід враховувати при проведенні позакоренових підживлень [29, 56].

На ефективність позакоренового підживлення впливають біологічні особливості гібридів, погодно-кліматичні умови зони вирощування. Кукурудза неефективно використовує сонячну енергію, тепло та вологу в першій половині вегетаційного періоду та має досить повільний ріст та розвиток, а саме тому на початкових етапах росту позитивно реагує на внесення мікродобрив. В другій половині вегетації, коли площа листової поверхні досягає свого максимального рівня, притік сонячно-активної радіації знижується, зменшуються середньодобові температури та запаси вологи ґрунту потреба у забезпеченні елементів живлення скорочується [10, 63].

Нестача вологи негативно позначається на процесах росту й розвитку рослин кукурудзи. Різко негативний вплив має поєднання атмосферної та ґрунтової посухи. Внаслідок кліматичних змін, посушливі періоди в Україні трапляються все частіше. Покращити рівень використання кукурудзою агробіологічного потенціалу можливо саме за рахунок позакоренового підживлення, а отже і періодом проходження фенологічних фаз розвитку рослин, використанням гібридів відмінних за групою стиглості [12, 39].

У зв'язку зі змінами клімату дотримання технології вирощування є обов'язковою умовою отримання високої урожайності кукурудзи. В умовах сьогодення вивчаються різні аспекти покращення та удосконалення технології вирощування кукурудзи [18, 37].

При вирощуванні кукурудзи, для ефективного застосування позакореневого підживлення, виробникам сільськогосподарської продукції доцільно враховувати сукупність факторів, таких як погодно-кліматичні умови року, група стиглості гібриду, рекомендації селекційної фірми – оригінатора сорту. При дотриманні даних вимог є можливість розкрити генетичний потенціал гібриду та отримати максимальний рівень урожайності [59].

Позакореневе підживлення є ефективним елементом у технології вирощування кукурудзи, що дозволяє максимально розкрити потенціал гібридів і отримати стабільно високі врожаї. У сучасних умовах, коли змінюються кліматичні умови та підвищуються вимоги до сільськогосподарської продукції, дослідження факторів, що впливають на формування продуктивності гібридів кукурудзи є надзвичайно актуальним завданням.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Господарство ТОВ «Агрофірма Василівська» Кременчуцького району Полтавської області. Відстань до обласного центру міста Полтава становить 115 км.

Рельєф території господарства переважно рівнинний. Більшу частину орних земель ТОВ «Агрофірма Василівська» займають чорноземи. Утворення ґрунтів пов'язане з різноманітними умовами, що залежать від рельєфу, зволоження ґрунту та діяльності людини.

Стійкий водний режим є однією з найважливіших умов родючості ґрунту. В землекористуванні найбільш поширеними ґрунтами є чорноземи типові малогумусні, чорноземи глибокі малогумусні карбонатні, чорноземи глибокі слабозмиті, чорноземи типові малогумусні важкосуглинкові.

Ґрунт дослідних ділянок – чорноземи типові малогумусні важкосуглинкові. В орному шарі 0-20 см вміст гумусу становить 4,2-4,5%, на глибині 20-30 см – 3,9%.

Зокрема, на глибині до 10 м залягають підґрунтові води. Ґрунти тут зволожуються у переважній більшості за рахунок атмосферних опадів.

На більшості території господарства ґрунтоутворюючі породи представлені лесами і лесовидними суглинками. Лесовидні суглинки по зниженнях і западинах відрізняються слабкою шаруватістю.

Ґрунти господарства, загалом є придатними для вирощування переважної більшості сільськогосподарських культур.

2.2 Погодні умови місця проведення досліджень

Територія ТОВ «Агрофірма Василівська» Кременчуцького району згідно районування Полтавської області, що було проведене за такими важливими факторами для вирощування сільськогосподарських культур як: опади, температура повітря, відносна вологість повітря, характеризується континентальним кліматом. Господарство розташоване в центральному середньо-зволоженому кліматичному регіоні.

Для вирощування сільськогосподарських культур важливе значення мають як кількість опадів за рік, так і характер їх випадання, зміна тривалості посушливих і вологих періодів, інтенсивність дощів.

Все це впливає на продуктивність земель, стан посівів, руйнування ґрунтового покриву процесами ерозії. Найбільше дані характеристики впливають на рівень формування урожаю сільськогосподарських культур.

Розгорнутий опис кліматичних умов району розміщення дослідної станції здійснюється за даними Полтавської метеостанції.

За середніми багаторічними даними Полтавської метеостанції сума опадів за рік становить 405,5 мм. Сума опадів загалом по періодах року розподіляється нерівномірно і змінюється в значних інтервалах.

Сума опадів за 2023 рік – 558,3 мм, за 2024 рік – 335,1 мм, за 2025 рік станом на початок листопада – 354,2 мм. Варто відзначити, що в 2024 році опади в травні місяці були практично відсутні. Сума опадів в травні становила лише 4,5 мм опадів, що менше від середньої багаторічної на 49,5 мм. Для порівняння в цьому ж місяці в 2023 році кількість опадів становила 57,9 мм, а в 2025 році – 68,9 мм. Загалом, кількість опадів в 2023 і 2025 роках з травня по серпень була достатньою і, навіть, перевищувала середні багаторічні значення.

Сума опадів за липень 2024 року – 1,9 мм, що на 34,1 мм менше від середньої багаторічної. Такі умови недостатнього вологозабезпечення

протягом вегетації у 2024 році, звичайно, вплинули на ріст і розвиток рослин кукурудзи (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Сума опадів за 2023-2025 рр.
та середня багаторічна норма, мм**

Місяці	Сума опадів, мм			
	2023	2024	2025	Середня багаторічна
Січень	36,3	53,2	9,6	19,2
Лютий	36,6	38,6	25,3	41
Березень	37,0	23,7	22,1	36,8
Квітень	40,3	20,1	14,0	15,1
Травень	57,9	4,5	68,9	54
Червень	70,0	63,9	16,7	61
Липень	42,5	1,9	93,6	36
Серпень	25,7	0,6	28,1	24
Вересень	30,7	4,3	22,5	51
Жовтень	24,1	27,9	53,4	33
Листопад	96,7	62,9	–	26
Грудень	60,5	33,5	–	8,4
<i>За рік</i>	<i>558,3</i>	<i>335,1</i>	<i>354,2</i>	<i>405,5</i>

Атмосферні опади в умовах регіону стають головним чинником накопичення запасу ґрунтової вологи. Від їх кількості залежить вологозабезпеченість агрокультур та формування їх продуктивного потенціалу.

Нагромадження вологи в ґрунті і раціональне використання її повинно забезпечити вирощування сільськогосподарських культур, а також чергування їх в сівозміні.

Переважає більшість опадів спостерігається з травня по жовтень у вигляді дощів і злив. Можуть бути дуже інтенсивні зливи, навіть з градом, що призводить до загрозливого змиву ґрунту і пошкодження сільськогосподарських рослин. Недостатня кількість опадів у весняний період може обумовлювати потребу в стислі строки здійснювати закриття вологи.

В регіоні кількість опадів не стійка: роки можуть бути дощовими, середньозволоженими та, навіть, посушливими. Останнім часом в умовах Полтавської області, яка є типовою для аграрного виробництва спостерігається деяке зміщення в бік аридизації.

Одним із важливих елементів клімату є температура повітря. Згідно аналізу температури повітря протягом років проведення допліджень встановлено, що максимально високі температури формуються у серпні та липні. Середня багаторічна температура повітря становить $8,7^{\circ}\text{C}$.

В 2023 році температурний максимум знаходився практично в межах середніх багаторічних значень і лише у серпні перевищив їх на $1,4^{\circ}\text{C}$.

В 2024 році у квітні середньодобова температура становила $14,0^{\circ}\text{C}$, що було на $3,4^{\circ}\text{C}$ вище середньої багаторічної.

Середньодобові температури літніх місяців відрізнялися від середніх багаторічних показників. Підвищення температури протягом періоду вегетації кукурудзи, звичайно мало вплив формування структурних елементів продуктивності. Середньодобова температура у червні була на $1,3^{\circ}\text{C}$, а у липні на $2,1^{\circ}\text{C}$, у серпні на $2,1^{\circ}\text{C}$ вище середньої багаторічної норми.

У 2025 році, температурний максимум припав на липень місяць і тут середньодобова температура становила $23,5^{\circ}\text{C}$, що в середньому на $0,6^{\circ}\text{C}$ вище середньої багаторічної (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

**Температура повітря за 2023-2025 рр.
та середня багаторічна норма, °С**

Місяці	Температура повітря, °С			
	2023	2024	2025	Середня багаторічна
Січень	-1,7	-3,3	1,7	-6,4
Лютий	-2,0	1,5	-5,3	-8,8
Березень	4,5	4,3	7,0	-0,1
Квітень	10,2	14,0	11,4	10,6
Травень	15,8	15,4	14,7	17,3
Червень	19,2	21,9	19,2	20,6
Липень	21,6	25,0	23,5	22,9
Серпень	22,7	23,4	20,4	21,3
Вересень	17,6	20,1	16,5	15,8
Жовтень	10,8	11,3	9,3	9,4
Листопад	4,2	2,5	–	1,9
Грудень	0,3	0,2	–	0,1
<i>За рік</i>	<i>10,3</i>	<i>11,3</i>	–	<i>8,7</i>

Погодні умови господарства ТОВ «Агрофірма Василівська» Кременчуцького району Полтавської області визначаються як цілком придатні для виробництва сільськогосподарської продукції та отримання високих урожаїв кукурудзи за умови оптимального нагромадження і правильного використання ґрунтової вологи.

2.3 Методика проведення досліджень

Дослідні ділянки з вивчення впливу позакореневого підживлення мікродобривом на урожайність кукурудзи було закладено в умовах ТОВ «Агрофірма Василівська» Кременчуцького району Полтавської області протягом 2023-2025 рр. Схема досліду:

- 1) 1 варіант – контроль (без підживлення);
- 2) 2 варіант – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків (витрати препарату – 1л/га);
- 3) 3 варіант – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 7-9 листків (витрати препарату – 1 л/га);
- 4) 4 варіант – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків та у фазі 7-9 листків (витрати препарату – 1,5 л/га).

Об'єкт дослідження – процеси росту і розвитку, формування продуктивності та урожайності кукурудзи залежно від позакореневого підживлення.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи КВС Аллегро та КВС Лауро. Гібрид кукурудзи КВС Аллегро (ФАО 250) – середньоранній. Гібрид кукурудзи КВС Лауро (ФАО 300) – середньостиглий. В Державному реєстрі сортів рослин гібриди кукурудзи КВС Аллегро (ФАО 250) та КВС Лауро (ФАО 300) з 2020 року [8].

Рекомендованою зоною вирощування гібридів є зона Лісостепу України. Оригіном гібридів кукурудзи є компанія «KWS». Характеристику досліджуваних гібридів кукурудзи наведено в Додатку А.

Для позакореневого підживлення використовували мікродобриво Авангард Р Кукурудза. Опис препарату наведено в додатку Б.

Метод розміщення варіантів – систематичний, повторність – чотирьохкратна. Площа дослідної ділянки – 36 м².

Варіанти дослідів вивчали за такими показниками: висота рослини; висота кріплення качана; кількість качанів на рослині; довжина качана; діаметр качана; кількість рядів зерен у качані; кількість зерен у ряду; маса зерна з качана; маса 1000 зерен.

Збирання та облік урожаю здійснено вручну з кожної ділянки дослідів в фазу повної стиглості зерна.

Статистичний аналіз отриманих даних проводили з використанням комп'ютерного забезпечення. Спостереження, визначення основних елементів продуктивності та облік урожаю проводили згідно загальноприйнятих методик [11, 48].

2.4 Агротехніка вирощування кукурудзи

Рекомендації установи-оригіатора за вирощування певного гібриду кукурудзи доцільно враховувати щодо вибору попередника, системи обробітку ґрунту, системи удобрення, захисту рослин.

Попередником кукурудзи, у роки проведення досліджень, була пшениця озима. Попередник має суттєве значення у здатності забезпечити біологічну потребу гібридів у волозі, елементах мінерального живлення. Для кукурудзи найкращими попередниками будуть ті, що здатні забезпечити ґрунт суттєвими запасами вологи.

Досить ефективно лушення у боротьбі з однорічними бур'янами. У досліді після збору попередника, перше лушення, на площах, які забур'янені осотом, проводили на глибину до 8 см дисковими луцильниками, а друге – на глибину до 14 см луцильниками полицевими. За два тижні до оранки, на сильно забур'янених площах, досить ефективно вносять гербіциди суцільної дії. Зяблеву оранку проводили на початку вересня на глибину до 25 см.

Підготовку ґрунту до сівби і ефективну боротьбу з бур'янами дає змогу здійснити весняний обробіток ґрунту. Весною, закриття вологи здійснювали

боронуванням. Передпосівну культивуацію проводили на глибину сівби. Захист від бур'янів здійснювали за допомогою внесення гербіцидів. Використання комбінованих агрегатів забезпечує якісну підготовку ґрунту, вониздатні вирівнювати поле, що має досить позитивний ефект при збиранні урожаю.

Відомо, що кукурудза є дуже вимогливою до забезпеченості елементами мінерального живлення. Кукурудзі для формування 1 т зерна потрібно спожити значну кількість макроелементів із ґрунту та добрив. Добрива є найбільш ефективними у підвищенні урожайності кукурудзи.

При плануванні системи удобрення кукурудзи необхідно враховувати такі фактори, як типи ґрунтів господарства, погодно-кліматичні умови вирощування, потреба рослин в елементах мінерального живлення в конкретні періоди росту і розвитку. Під час проведення досліджень під оранку вносили фосфорні, а також, калійні добрива. Азотні добрива вносили весною.

Варто відзначити, що недостатня забезпеченість мікроелементами, здатна знизити якісні показники зерна, погіршити імунітет рослин до хвороб і шкідників, та в результаті, вплинути на урожайність. Для розрахунку доз мінеральних добрив, важливо володіти інформацією про наявність поживних речовин в ґрунті.

Сівбу кукурудзи протягом років проведення досліджень здійснювали в першій декаді травня. Спосіб сівби – пунктирний, широкорядний, ширина міжрядь – 70 см. Глибина загортання насіння – 6 см.

Позакореневі підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза проводили шляхом обприскування вегетуючих рослин відповідно схеми досліджу.

Для забезпечення захисту рослин кукурудзи від шкідників (бавовникової совки, кукурудзяного метелика) застосовували інсектициди.

Збирання врожаю з кожної ділянки проводили у фазі повної стиглості вручну, зподальшим обмолочуванням та зважуванням.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Формування біометричних показників гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення

Висота рослин виступає важливою ознакою, що відображає реакцію рослин кукурудзи на умови вирощування та застосовані агротехнічні прийоми. Водночас висота розміщення качана є однією з головних технологічних характеристик гібридів кукурудзи, оскільки від її рівня залежать строки збирання, енерговитрати та можливі втрати врожаю. Результати визначення біометричних показників гібридів кукурудзи наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Біометричні показники гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, 2023-2025 рр.

Гібрид	Варіант дослідження	Висота, см		Кількість качанів на рослині, шт.
		рослини	кріплення качанів	
КВС Аллегро (ФАО 250)	1	238,2	87,2	1,4
	2	247,3	93,7	1,5
	3	251,5	94,6	1,5
	4	256,4	96,8	1,6
КВС Лауро (ФАО 300)	1	247,3	92,5	1,6
	2	251,7	96,3	1,7
	3	253,4	99,4	1,7
	4	258,5	101,6	1,8

Висота рослин варіювала у гібриду КВС Аллегро від 238,2 до 256,4 см, у гібриду КВС Лауро від 247,3 до 258,5 см.

Висота кріплення качанів у гібриду КВС Аллегро становила 87,2-96,8 см, у гібриду КВС Лауро – 92,5-101,6 см.

Кількість качанів на рослині у гібриду КВС Аллегро становила 1,4-1,6 шт., у гібриду КВС Лауро – 1,6-1,8 шт.

При дворазовому внесенні мікродобрива Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків кукурудзи відзначали приріст біометричних параметрів, максимальний їх рівень формувався у гібриду КВС Лауро.

3.2 Вплив позакореневого підживлення на формування елементів продуктивності гібридів кукурудзи

Середньоранній гібрид кукурудзи КВС Аллегро (ФАО 250) та середньостиглий гібрид кукурудзи КВС Лауро (ФАО 300) виявили, зокрема, індивідуальні особливості формування структурних елементів продуктивності в залежності від проведення позакореневого підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза. Важливий вплив також мали погодно-кліматичні умови.

Встановлено, що довжина качанів, котрі утворювалися на рослинах кукурудзи змінювалася в незначних межах внаслідок впливу обробки мікродобривом, а їх розмір більше був обумовлений генетичними особливостями. Довжина качана за варіантами дослідів варіювала в межах від 21,6 см до 25,2 см. Використання мікродобрива Авангард Р Кукурудза забезпечило збільшення довжини качана у гібриду КВС Аллегро до 24,3 см, у гібриду КВС Лауро до 25,2 см. Найменшу довжину качана було сформовано гібридом КВС Аллегро – 21,6 см, у контрольному варіанті, без проведення

підживлень. Найбільшу довжину качана 25,2 см сформовано гібридом КВС Лауро за дворазового підживлення мікродобривом у фазі 3-5 та 7-9 листків.

Таким чином, за дворазового внесення мікродобрива у фазі 3-5 та 7-9 листків кукурудзи було отримано максимальне значення ознаки довжина качана, як у середньораннього гібрида КВС Аллегро – 24,3 см, так і у середньостиглого гібрида КВС Лауро – 25,2 см (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Структурний аналіз елементів продуктивності кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, 2023-2025 рр.

Гібрид	Варіант дослід	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Кількість рядів зерен, шт.	Кількість зерен у ряду, шт.	Маса зерна з качана, г
КВС Аллегро (ФАО 250)	1	21,6	4,3	14	30,5	160,3
	2	22,7	4,4	14	31,8	164,6
	3	23,5	4,4	14	32,1	166,2
	4	24,3	4,5	14	33,4	169,5
КВС Лауро (ФАО 300)	1	22,4	4,5	16	31,6	165,7
	2	23,1	4,6	16	32,7	167,9
	3	24,3	4,6	16	34,3	170,4
	4	25,2	4,7	16	35,2	173,8

Діаметр качана майже не змінювався під впливом обробки мікродобривом, а це є свідченням того, що дана ознака залежить від морфологічних особливостей гібридів. Максимальним діаметр качана був у гібрида КВС Лауро – 4,6-4,7 см, мінімальним у КВС Аллегро – 4,4-4,5 см. Показники розмірів діаметру качана із застосуванням мікродобрива Авангард Р Кукурудза збільшувалися на 0,1-0,2 см.

Встановили, що кількість рядів зерен на качані є ознакою, що обумовлена генетично і визначена морфотипом рослини та не змінювалася внаслідок підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза. Так гібрид КВС Аллегро формував кількість рядів зерен – 14 шт., а гібрид КВС Лауро – 16 шт. за варіантами досліду.

Кількість зерен у ряду за варіантами обробки у гібридів кукурудзи відповідно складала: гібрид КВС Аллегро – 30,5-33,4 шт., КВС Лауро – 31,6-35,2 шт. Максимальну кількість зерен у ряду серед варіантів досліду формував гібрид КВС Лауро – 35,2 шт. за дворазової обробки мікродобривом Авангард Р Кукурудза.

Важливим показником структури врожаю є маса зерна з качана, що має істотний вплив на формування урожайності культури кукурудзи. Показник маси зерна з качана залежно від варіанту досліду становив: гібрид КВС Аллегро – 160,3-169,5 г; гібрид КВС Лауро – 165,7-173,8 г.

Встановлено, що найбільшу масу зерна з качана, серед досліджуваних варіантів, формував гібрид КВС Лауро – 173,8 г за дворазового підживлення у фазі 3-5 та 7-9 листків. Даний показник був вищим від контрольного варіанту на 8,1 г. Гібрид КВС Аллегро за дворазового підживлення у фазі 3-5 та 7-9 листків формував масу зерна з качана 169,5 г, що на 9,2 г більше, у порівнянні, з контрольним варіантом.

Маса 1000 характеризує крупність зерна кукурудзи. Встановлено, що показник маси 1000 зерен кукурудзи у гібриду КВС Аллегро, в середньому за роки досліджень, становив при підживленні мікродобривом у фазі 3-5 листків – 274,5 г, у фазі 5-7 листків – 277,2 г, при обробці у фазі 3-5 та 7-9 листків –

281,3 г. У контрольному варіанті маса 1000 зерен становила –270,6 г. Кращим варіантом досліду при вирощуванні кукурудзи гібриду КВС Аллегро за показником маси 1000 зерен, було застосування дворазового підживлення у фазі 3-5 та 7-9 листків, де різниця з контролем була максимальною і становила 10,7 г.

Формування маси 1000 зерен у гібриду КВС Аллегро за підживлення у фазі 3-5 листків не суттєво відрізнялося від підживлення у фазі 7-9 листків. Різниця між цими варіантами становила лише 2,7 г (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Маса 1000 зерен гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, 2023-2025 рр.

Гібрид (фактор А)	Варіант досліду (фактор В)	Маса 1000 зерен, г			Середнє за 2023-2025 рр.
		2023	2024	2025	
КВС Аллегро (ФАО 250)	1	276,5	262,1	273,2	270,6
	2	278,9	268,3	276,5	274,5
	3	280,3	271,8	279,4	277,2
	4	285,2	274,7	283,9	281,3
КВС Лауро (ФАО 300)	1	291,2	282,5	288,1	287,3
	2	295,3	286,4	293,2	291,6
	3	298,5	289,7	296,4	294,8
	4	301,2	291,3	298,7	297,1

У гібриду КВС Лауро показник маси 1000 зерен за варіантами досліду змінювався в діапазоні від 287,3 г до 297,1 г.

У середньому за роки проведення досліджень при підживленні у фазі 3-5 листків маса 1000 зерен становила – 291,6 г, у фазі 5-7 листків – 294,8 г, у фазі 3-5 та 7-9 листків – 297,1 г.

При проведенні позакореневих підживлень на гібриді кукурудзи КВС Лауро у фазі 3-5 листків різниця з контролем становила 4,3 г, у фазі 7-9 листків – 7,5 г за показником маси 1000 зерен. Варіанти досліду з підживленням у фазі 3-5 листків та у фазі 7-9 листків формували масу 1000 зерен практично однаково, різниця між варіантами становила 3,2 г.

Варто зазначити, що усі варіанти досліду у порівнянні, з контролем, позитивно реагували на позакореневе підживлення.

Аналіз середніх даних дозволив встановити, що маса 1000 зерен формувалася найбільшою на гібридах кукурудзи КВС Аллегро і КВС Лауро при проведенні дворазової обробки мікродобривом у фазі 3-5 та 7-9 листків та істотно перевищувала контроль. Кращим варіантом досліду було проведення дворазового підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи КВС Лауро. У кращому варіанті досліду маса 1000 зерен становила 301,2 г.

При проведенні дворазової обробки мікродобривом у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи КВС Аллегро маса 1000 зерен становила 281,3 г.

За дворазового внесення мікродобрива Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків різниця між гібридом КВС Аллегро та КВС Лауро за показником маси 1000 зерен становила 15,8 г.

Отже, за дворазового внесення мікродобрива Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді КВС Лауро формування структурних елементів продуктивності було максимальним, у порівнянні з іншими варіантами досліду.

3.3 Формування урожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення

Аналіз середніх даних за роки дослідження дозволив встановити, що варіанти досліду, де проводили обприскування мікродобривом Авангард Р Кукурудза формували вищу урожайність, у порівнянні з контролем. Застосування мікродобрива Авангард Р Кукурудза позитивно вплинуло на формування урожайності, як середньораннього гібриду кукурудзи КВС Аллегро, так і середньостиглого гібриду КВС Лауро.

При аналізі варіантів досліду встановлено, що за вирощування гібриду КВС Аллегро максимальний рівень урожайності формувався за дворазового підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків і становив 8,21 т/га у 2023 році, а мінімальний – 6,18 т/га у контрольному варіанті в 2024 році. За усіма варіантами досліду урожайність у 2023 році була найвищою, у порівнянні з 2024 та 2025 роком.

При вирощуванні гібриду кукурудзи КВС Аллегро у 2023 році урожайність була мінімальною з варіантом досліду без обробки – 7,13 т/га, а максимальна за дворазового підживлення мікродобривом у фазі 3-5 та 7-9 листків – 8,21 т/га, що забезпечило приріст урожаю 1,08 т/га.

У варіанті досліду з підживлення мікродобривом у фазі 3-5 листків рівень урожайності становив – 7,68 т/га, що було на 0,55 т/га більше у порівнянні з контролем. За підживлення мікродобривом у фазі 7-9 листків рівень урожайності становив – 7,75 т/га. У даному варіанті досліду формувалася урожайність на 0,62 т/га вищою, ніж у контролю. У варіантах досліду з підживлення мікродобривом у фазі 3-5 листків, а також з підживленням у фазі 7-9 листків на гібриді кукурудзи КВС Аллегро урожайність була майже на одному рівні, і різниця між цими варіантами у 2023 році була мінімальною.

У 2024 році спостерігали зниження урожайності за варіантами досліду. У варіанті з підживлення мікродобривом у фазі 3-5 та 7-9 листків

формувався найбільш висока урожайність – 7,35 т/га. Даний показник був менший на 0,86 та на 0,61 т/га у порівнянні з аналогічними варіантами досліду у 2023 та 2025 роком (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Урожайність гібридів кукурудзи залежно від впливу
позакореневого підживлення, 2023-2025 рр.**

Гібрид (фактор А)	Варіант досліду (фактор В)	Урожайність, т/га			Середнє за 2023-2025 рр.
		2023	2024	2025	
КВС Аллегро (ФАО 250)	1	7,13	6,18	6,94	6,75
	2	7,68	6,77	7,53	7,32
	3	7,75	6,94	7,62	7,43
	4	8,21	7,35	7,96	7,84
КВС Лауро (ФАО 300)	1	7,54	6,83	7,35	7,24
	2	8,15	7,37	7,92	7,81
	3	8,29	7,54	8,05	7,96
	4	8,81	7,98	8,56	8,45
НІР _{0,05}					
А		0,26	0,26	0,15	–
В		0,21	0,18	0,33	
Взаємодія АВ		0,32	0,27	0,36	

Так при аналізі варіантів досліду за вирощування гібриду КВС Лауро встановили, що максимальний рівень урожайності – 8,81 т/га формувався при дворазовій обробці мікродобривом у фазі 3-5 та 7-9 листків у 2023 році.

Даний показник перевищив контроль на 1,27 т/га. У 2023 році у варіанті досліду з підживлення мікродобривом у фазі 3-5 листків рівень урожайності становив – 8,15 т/га, що було на 0,61 т/га вище, ніж у контролю. У варіанті з підживлення мікродобривом у фазі 7-9 листків урожайність становила 8,29 т/га, і була вищою на 0,75 т/га від контролю. При вирощуванні середньогстиглою гібриду КВС Лауро різниця 0,14 т/га становила між варіантом досліду з підживлення у фазі 3-5 листків та варіантом підживлення у фазу 7-9 листків.

У 2024 році при аналізі варіантів досліду за вирощування гібриду КВС Лауро встановили, що різниця між кращим варіантом досліду при застосуванні підживлення мікродобривом у фазі 3-5 та 7-9 листків та контролем становила 1,15 т/га. У варіанті з підживлення мікродобривом у фазі 3-5 листків урожайність становила 7,37 т/га, а у варіанті з підживлення у фазі 7-9 листків – 7,54 т/га, і була вищою у порівнянні з контролем на 0,54 та 0,71 т/га відповідно.

Аналіз середніх даних урожайності гібриду кукурудзи КВС Аллегро дозволив встановити, що застосування підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків забезпечило формування урожайності кукурудзи 7,32 т/га, що було вище від контролю на 0,57 т/га. У варіанті досліду з підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 7-9 листків формувалася урожайність, в середньому за роки проведення досліджень – 7,43 т/га і різниця з контролем без обробки становила – 0,68 т/га. Варіант досліду з дворазовим підживленням мікродобривом гібриду КВС Аллегро у фазі 3-5 та 7-9 листків був найкращим і становив 7,84 т/га. Різниця з контрольним варіантом без обробки мікродобривом становила – 1,09 т/га.

Аналіз середніх даних урожайності гібриду КВС Лауро дозволив встановити, що за усіма варіантами досліду із застосуванням позакореневих підживлень мікродобривом відбувалося збільшення урожайності у порівнянні з контролем. Середня урожайність гібриду КВС Лауро у варіанті з

підживленням мікродобривом у фазі 3-5 листків становила 7,81 т/га і була вищою від контролю на 0,57 т/га. При підживленні мікродобривом у фазі 7-9 листків рівень урожайності – 7,96 т/га, що є на 0,72 т/га краще від контролю. Варіант досліду з позакореневим підживленням гібриду КВС Лауро мікродобривом у фазі 3-5 та 7-9 листків був найкращим і урожайність становила в ньому – 8,45 т/га. У цьому варіанті перевищення контролю становило 1,21 т/га.

Отже, за результатами проведеного дослідження з визначення впливу позакореневого підживлення встановили, що використання мікродобрива Авангард Р Кукурудза позитивно вплинуло на формування урожайності, як середньораннього гібриду кукурудзи КВС Аллегро, так і середньостиглого гібриду КВС Лауро, у порівнянні з контрольним варіантом. Максимальний рівень врожайності було сформовано гібридом кукурудзи КВС Лауро – 8,45 т/га за дворазової обробки мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ

Впровадження науково-обґрунтованих інтенсивних технологій вирощування дасть змогу виробникам підвищити врожайність кукурудзи та прибутковість утримання 1 га орної землі.

Кукурудза на зерно серед аграріїв вважається однією з найбільш рентабельних культур. Застосовуючи інтенсивні технології вирощування культури виробничники отримують досить високу урожайність. Незважаючи на досить високу врожайність новітніх гібридів технологія вирощування й досі достатньо енерговитратна. Успішність виробництва гібридів кукурудзи, з економічної точки зору, в значній мірі залежить від фінансових потужностей господарства.

Доцільно дотримуватися науково-обґрунтованих технологій вирощування для забезпечення максимального ефекту господарської діяльності. Економічна оцінка ефективності виробництва, в умовах ринкової економіки, з використанням зіставлення вартісних та трудових витрат завжди дає об'єктивні показники. В умовах сучасного аграрного виробництва співвідношення цін на енергоносії, сільськогосподарську техніку, добрива, пестициди, а також агропродукцію перебуває у постійній динаміці. Реалізаційна вартість насіння кукурудзи становить 8300 грн/т.

Вартість валової продукції визначається за закупівельними цінами та становитиме:

Гібрид КВС Аллегро

$$8300 \text{ грн/т} \times 6,75 \text{ т/га} = 56025 \text{ грн} - 1 \text{ варіант}$$

$$8300 \text{ грн/т} \times 7,32 \text{ т/га} = 60756 \text{ грн} - 2 \text{ варіант}$$

$$8300 \text{ грн/т} \times 7,43 \text{ т/га} = 61669 \text{ грн} - 3 \text{ варіант}$$

$$8300 \text{ грн/т} \times 7,84 \text{ т/га} = 65072 \text{ грн} - 4 \text{ варіант}$$

Гібрид КВС Лауро

$$8300 \text{ грн/т} \times 7,24 \text{ т/га} = 60092 \text{ грн} - 1 \text{ варіант}$$

$$8300 \text{ грн/т} \times 7,81 \text{ т/га} = 64823 \text{ грн} - 2 \text{ варіант}$$

$$8300 \text{ грн/т} \times 7,96 \text{ т/га} = 66068 \text{ грн} - 3 \text{ варіант}$$

$$8300 \text{ грн/т} \times 8,45 \text{ т/га} = 70135 \text{ грн} - 4 \text{ варіант}$$

Чистий дохід аграрні підприємства отримують за результатами діяльності. Чистий дохід на 1 га становиме:

Гібрид КВС Аллегро

$$56025 \text{ грн} - 23450 \text{ грн} = 32575 \text{ грн} - 1 \text{ варіант}$$

$$60756 \text{ грн} - 25200 \text{ грн} = 35556 \text{ грн} - 2 \text{ варіант}$$

$$61669 \text{ грн} - 25200 \text{ грн} = 36469 \text{ грн} - 3 \text{ варіант}$$

$$65072 \text{ грн} - 25950 \text{ грн} = 39122 \text{ грн} - 4 \text{ варіант}$$

Гібрид КВС Лауро

$$60092 \text{ грн} - 23450 \text{ грн} = 36642 \text{ грн} - 1 \text{ варіант}$$

$$64823 \text{ грн} - 25200 \text{ грн} = 39623 \text{ грн} - 2 \text{ варіант}$$

$$66068 \text{ грн} - 25200 \text{ грн} = 40868 \text{ грн} - 3 \text{ варіант}$$

$$70135 \text{ грн} - 25950 \text{ грн} = 44185 \text{ грн} - 4 \text{ варіант}$$

Собівартість продукції є витратами аграрного господарства на вирощування культури. Собівартість 1 т зерна становитиме:

Гібрид КВС Аллегро

$$23450 \text{ грн} / 6,75 \text{ т/га} = 3474,1 \text{ грн} - 1 \text{ варіант}$$

$$25200 \text{ грн} / 7,32 \text{ т/га} = 3442,6 \text{ грн} - 2 \text{ варіант}$$

$$25200 \text{ грн} / 7,43 \text{ т/га} = 3391,7 \text{ грн} - 3 \text{ варіант}$$

$$25950 \text{ грн} / 7,84 \text{ т/га} = 3309,9 \text{ грн} - 4 \text{ варіант}$$

Гібрид КВС Лауро

$$23450 \text{ грн} / 7,24 \text{ т/га} = 3238,9 \text{ грн} - 1 \text{ варіант}$$

$$25200 \text{ грн} / 7,81 \text{ т/га} = 3226,6 \text{ грн} - 2 \text{ варіант}$$

$$25200 \text{ грн} / 7,96 \text{ т/га} = 3165,8 \text{ грн} - 3 \text{ варіант}$$

$$25950 \text{ грн} / 8,45 \text{ т/га} = 3071,1 \text{ грн} - 4 \text{ варіант}$$

Рентабельність підприємств визначається співвідношенням собівартості до фактичної ціни реалізованої агропродукції.

Рентабельність виробництва досить сильно залежна від закупівельної ціни на агропродукцію. Вона відображає розмір прибутку на одну гривню витрат виробництва.

Рентабельність є важливим показником економічної ефективності аграрного виробництва, котрий показує, що дійсно господарство в результаті своєї діяльності отримує прибуток.

Рентабельність вирощування кукурудзи на зерно залежить від багатьох факторів, таких як регіон вирощування, вибраний гібрид, агротехнології, вартість ресурсів, ринкові ціни на зерно.

Рівень рентабельності вирощування гібридів кукурудзи КВС Аллегро і КВС Лауро залежно від позакореневого підживлення в господарстві ТОВ «Агрофірма Василівська» Кременчуцького району Полтавської області становитиме:

Гібрид КВС Аллегро

$$32575 \text{ грн} / 23450 \text{ грн} \times 100\% = 138,9\% - 1 \text{ варіант}$$

$$35556 \text{ грн} / 25200 \text{ грн} \times 100\% = 141,1\% - 2 \text{ варіант}$$

$$36469 \text{ грн} / 25200 \text{ грн} \times 100\% = 144,7\% - 3 \text{ варіант}$$

$$39122 \text{ грн} / 25950 \text{ грн} \times 100\% = 150,8\% - 4 \text{ варіант}$$

Гібрид КВС Лауро

$$36642 \text{ грн} / 23450 \text{ грн} \times 100\% = 156,3\% - 1 \text{ варіант}$$

$$39623 \text{ грн} / 25200 \text{ грн} \times 100\% = 157,2\% - 2 \text{ варіант}$$

$$40868 \text{ грн} / 25200 \text{ грн} \times 100\% = 162,0\% - 3 \text{ варіант}$$

$$44185 \text{ грн} / 25950 \text{ грн} \times 100\% = 170,2\% - 4 \text{ варіант}$$

Розраховані показники економічної ефективності вирощування кукурудзи середньораннього гібриду КВС Аллегро та середньостиглого гібриду КВС Аллегро при застосуванні позакореневого підживлення за варіантами дослідів наводимо в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність виробництва зерна гібридів кукурудзи
залежно від чпозакореневого підживлення, 2023-2025 рр.**

Показники	Гібрид							
	КВС Аллегро (ФАО 250)				КВС Лауро (ФАО 300)			
	варіант				варіант			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Урожайність т/га	6,75	7,32	7,43	7,84	7,24	7,81	7,96	8,45
Виробничі затрати на 1 га, грн	23450	25200	25200	25950	23450	25200	25200	25950
Вартість 1 т зерна, грн	8300	8300	8300	8300	8300	8300	8300	8300
Вартість валової продукції на 1 га, грн	56025	60756	61669	65072	60092	64823	66068	70135
Чистий дохід на 1 га, грн	32575	35556	36469	39122	36642	39623	40868	44185
Собівартість 1 т зерна, грн	3474,1	3442,6	3391,7	3309,9	3238,9	3226,6	3165,8	3071,1
Рентабельність, %	138,9	141,1	144,7	150,8	156,3	157,2	162,0	170,2

Проведення такого технологічного заходу, як позакореневе підживлення підвищує економічну ефективність вирощування як середньораннього гібриду КВС Аллегро, так і середньостиглого гібриду КВС Лауро. Аналіз економічної оцінки ефективності вирощування гібридів кукурудзи довів, що вирощування кукурудзи в господарстві є економічно вигідним.

При вирощуванні середньораннього гібриду кукурудзи КВС Аллегро максимальний економічний ефект отримано у варіанті з позакореневим підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків. Рівень рентабельності становив 150,8%, чистий дохід на 1 га – 39122 грн, собівартість 1 т зерна – 3309,9 грн.

З урахуванням економічних показників в умовах господарства ТОВ «Агрофірма Василівська» Кременчуцького району Полтавської області найкращим варіантом дослідів є застосування мікродобрива Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи КВС Лауро.

При дворазовій обробці у фазі 3-5 та 7-9 листків гібриду КВС Лауро мікродобривом Авангард Р Кукурудза найбільший чистий дохід на 1 га 44185 грн. Найнижчою буде собівартість 1 т зерна – 3071,1 грн, а рентабельність буде максимальною – 170,2%.

Отже, при дворазовому застосуванні мікродобрива Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді КВС Лауро отримаємо найбільший економічний ефект. Рентабельність на 13,9% вища у варіанті з дворазовим внесенням мікродобрива Авангард Р Кукурудза на гібриді КВС Лауро, у порівнянні з контролем.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Вид науково-виробничого господарювання вповноважених державних органів, екологічних експертних формувань, а також об'єднань громадян визначається, як екологічна експертиза. Екологічна експертиза забезпечує збереження природних ресурсів, завдяки їх раціональному використанню, безпеку населення шляхом мінімізації ризиків для здоров'я і життя населення, захист довкілля, запобігаючи деградації природних екосистем [55].

Головним завданням здійснення екологічної експертизи в господарствах має бути написання висновків про правильність майбутньої чи теперішньої форми діяльності нормативно-правовим критеріям законодавства. Діяльність юридичних або фізичних осіб має не порушувати в країні екологічної безпеки. Основою здійснення екологічної експертизи має, насамперед, бути правдивий екологічний досвід, експертна оцінка проектних матеріалів чи об'єктів, робота котрих може згубно діяти на довкілля та життєдіяльність громадян. Особлива увага приділяється збереженню і накопиченню гумусу в ґрунті.

Природоохоронні заходи повинні, насамперед, передбачати екологічний напрямок усіх ланок розвитку, науково-технічного прогресу, а також має залучати спеціалістів до вирішення наявних екологічних проблем, виховання екологічного світогляду у фахівців усіх галузей виробництва, проведення екологічної експертизи [40].

Сільськогосподарська діяльність людства безпосередньо пов'язана з використанням природних ресурсів навколишнього середовища. Тому, надзвичайно важливо та доцільно на початкових етапах планування виробництва проводити екологічну оцінку технологій вирощування сільськогосподарських культур, що вирощуються. Дана оцінка надасть

можливість своєчасно встановити ступінь екологічної небезпеки певних агротехнічних заходів.

Постійно збільшується попит на екологічно безпечну продукцію в умовах ринкових відносин, в тому числі і зерно кукурудзи. Підвищення економічних та агрономічних показників ефективності впровадження інтенсивних технологій спричиняє погіршення екологічної ситуації певної території. Найбільш вагомий вплив здійснює надмірне використання гербіцидів, що призводить до забруднення ґрунту, природних водоймищ. Варто відзначити і позитивні ефекти вирощування кукурудзи. Саме кукурудза досить сильно сприяє розпушуванню ґрунту. Кукурудза є культурою, яка активно поглинає вуглекислий газ та виділяє кисень.

Правильне користування природними ресурсами та охорона навколишнього середовища і, зокрема, в умовах інтенсифікації аграрного виробництва є однією з найбільш актуальних проблем агропромислового комплексу.

Обов'язково не варто забувати про раціональне використання природних ресурсів з метою їх ефективного відтворення. Особлива увага приділяється збереженню і накопиченню гумусу в ґрунті. В польових сівоzmінах позитивний баланс гумусу складається за рахунок раціональної структури посівних площ.

Суттєва загроза від використання пестицидів полягає у їх сильній токсичності при потраплянні в організм людей, накопичувальному ефекті, здатності залишків пестицидів потрапляти до водних ресурсів, а також повітря на значних відстанях. Засоби захисту рослин та біологічно-активні речовини, з хімічними активно діючими речовинами при вирощуванні кукурудзи є одними із найважливіших факторів несприятливого антропогенного впливу на оточуюче середовище.

При не раціональному використанні пестицидів можуть виникнути катастрофічні наслідки, як для природних екосистем, так і для споживачів

такої продукції. Використання у господарській діяльності пестицидів призводить до накопечення у агропродукції токсичних речовин.

В господарстві для забезпечення чистоти довкілля і агроландшафту розроблено цілісну систему природоохоронних і екологічних заходів з обов'язковим захистом посівних площ від ерозії. При вирощуванні кукурудзи на зерно у ретельно слідкують за тим, щоб добрива вносилися в необхідній кількості – на запланований урожай кукурудзи, оскільки їх надлишок, особливо азотних, може викликати забруднення підґрунтових вод, річок, ставків. Мінеральні добрива під кукурудзу вносять в оптимальній кількості, яка необхідна для отримання запланованого врожаю. Також враховують умови вологозабезпеченості.

Боротьбу з бур'янами здійснюють, використовуючи гербіциди. Для їх зберігання господарство має склад, що відповідає всім санітарним та гігієнічним параметрам, знаходиться він на достатній відстані від населеного пункту. При використанні агрохімікатів розчини готують на спеціально відведеному майданчику, з дотриманням правил приготування робочої рідини, часу очікування, періоду застосування.

При вирощуванні кукурудзи у господарстві дотримуються певних критеріїв для екологічно-безпечного функціонування:

- обирають рекомендовані для культури попередники, що запобігає ушкодженню посівів шкідниками та хворобами;
- для ефективного вирощування кукурудзи обирають гібриди, що створені саме для конкретного регіону;
- для зменшення негативного впливу на довкілля гербіциди під кукурудзу вносять у необхідній дозі для припинення росту бур'янів;
- вносять мінеральні добрива для кукурудзи, виходячи з розрахованої потреби, лише під запланований урожай.

При вирощуванні кукурудзи необхідно забезпечити стабільно високу урожайність, а також раціональне та безвідходне використання засобів

виробництва, що суттєво зменшить негативний вплив агропромислового комплексу на навколишнє природне середовище.

Сучасні господарства у своїй діяльності повинні орієнтуватися на передовий світовий досвід. Власне, основне завдання аграрних підприємств в умовах сьогодення полягає у забезпеченні високих рівнів урожайності, а також у створенні мінімально шкідливого впливу на довкілля. Для вирішення цього завдання потрібно конструювати агроландшафти з ефективним поєднанням штучних, а також природних екосистем

Агропромисловий комплекс для підвищення екологізації має вирішити цілу низку організаційних, а також технологічних завдань. В сучасних умовах виробництва, вирішення таких завдань для забезпечення здоров'я населення є обов'язковим елементом діяльності.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці є системою управління господарством, котра сприяє безпеці працівників, ефективності виробничих процесів і сталому розвитку суспільства. Завданням охорони праці в умовах сільськогосподарського виробництва є перш за все забезпечення оптимальних умов праці для працівників. Це заходи направлені на поліпшення умов праці і оздоровлення працюючих, запровадження сучасних засобів безпеки, усунення причин, що здатні викликати травматизм, створення гігієнічних і санітарно-побутових умов для працівників [13].

Відповідальний за дотримання правил і критеріїв безпечної роботи з пестицидами є керівник підприємства. При здійсненні сільськогосподарських робіт з пестицидами обов'язково дотримуються заходів безпеки. Рівень автоматизації при роботі з пестицидами максимальний.

Обробіток посівних площ засобами захисту рослин має бути зареєстрованим у відповідному журналі. Слідкувати за цим голова господарства, і, власне, головний агроном. Вся інформація, що записана у журналі є офіційною і достатньо важлива. Власне, якщо можливо трапиться непередбачена ситуація, то це перший документ з яким ознайомляться перевіряючі органи. Також цей документ перевіряють при надлишковому вмісті пестицидів у продукції, яка направлена на реалізацію [49].

Застосування засобів індивідуального захисту, дотримання регламентів і строків очікування при роботі з пестицидами є обов'язковою складовою. Для забезпечення особистої безпеки робітникам на господарстві необхідно використовувати під час роботи з пестицидами: спецодяг, спецвзуття, рукавиці, респіратори, захисні окуляри, захисні маски. Цими засобами має забезпечувати працівника господарство. Важливо відмітити, що для кожного виду препарату та роботи з ним буде виконуватися добір індивідуального захисту. Робочий день скорочується наполовину, якщо

працівник господарства задіяний на роботах з сильно токсичними пестицидами. Працівники, які задіяні на роботах з пестицидами регулярно проходять медичний огляд [6].

Обов'язковим є дотримання техніки безпеки під час проведення агротехнічних заходів. Це зменшить кількість нещасних випадків на господарстві. У виробничих умовах господарству важливо дотримуватися інструкцій з керування машинами та обладнанням. Розтарювання та внесення в ґрунт мінеральних добрив обов'язково виконують за допомогою спеціально призначеної техніки. Приготування розчину пестицидів здійснюють механізованою технікою в польових умовах. Заповнення сівалок посівним матеріалом та мінеральними добривами проводять не вручну, а механізованим способом. Працівникам заборонено обслуговувати під час руху більше, ніж одну сівалку, а ручне завантаження сівалки можливе тільки в тому випадку, коли МТА не рухається і двигун відключений. Під час руху МТА робітникам не припустимо спускатись з них або підніматись та заборонено знаходитися у радіусі руху агрегату, коли вони виконують розворот, а також до роботи допускають лише абсолютно справні МТА (зовсім нові або тільки з ремонту мають пройти обкатку). Варто забезпечити регулярне технічне обслуговування машин.

Головний агроном або агроном має знаходитися, безпосередньо, в полі при виконанні агротехнічних заходів. Власне, агроном перевіряє не тільки правильність виконання того чи іншого агротехнічного заходу, а й ретельно має слідкувати за дотриманням вимог з техніки безпеки.

В сільськогосподарському виробництві не можливо уникнути травматизму. Головна причина, що призводить до травматизму є недостатня обізнаність робітників про дотримання безпечних методів та прийомів роботи.

В аграрних підприємствах керівник господарства та інженер з охорони відповідальні за наяний стан по охороні праці. Інженер з охорони праці в обов'язковому порядку проводить інструктаж. Прослухавши

інструктаж, працівник має розписатися і відповідному журналі про те, що ознайомлений з правилами техніки праці в господарстві та зобов'язується їх дотримуватися.

Ефективно функціонує оперативний трьохступеневий контроль за дотриманням належних вимог безпечної праці для рівня самосвідомості робітників та керівників структурних підрозділів в господарстві. Оперативний трьохступеневий контроль є системою постійного нагляду за станом охорони праці на підприємстві, що спрямована на виявлення, попередження та усунення порушень вимог безпеки праці на всіх рівнях управління. Для реалізації такого контролю в окремих відділах або структурних підрозділах створюють оперативні комісії. Головою її є, безпосередньо, керівник господарства, а до її складу входять представник профспілки, інженер з охорони праці та медпрацівник. Комісія згідно плану-графіка щоквартально здійснює перевірку наявного стану з охорони праці.

В разі, коли на господарстві, стався нещасний випадок організують комісію. Комісія складається з інспектора охорони праці на господарстві, керівника відділу та голови профспілки. Згідно встановленого порядку керівник господарства оформлює документ про діяльність роботи комісії на протязі трьох робочих днів.

Всі працівники господарства мають дотримуватися вимог охорони праці та правил пожежної безпеки. У разі недотримання вимог охорони праці керівник господарства може бути притягнутий до: адміністративної відповідальності (штрафи за порушення законодавства); цивільно-правової відповідальності (компенсація збитків постраждалим); кримінальної відповідальності (у випадках, що призвели до тяжких наслідків для працівників) [50].

Охорона праці на аграрних підприємствах є важливою умовою збереження життя і здоров'я працівників, підвищення продуктивності праці та ефективного використання ресурсів. Для забезпечення високого рівня безпечної роботи працівників в господарстві дотримуються певних правил.

Обов'язково регулярно та ретельно здійснюють перевірку складів, де знаходяться на зберіганні пестициди, мінеральні добрива з метою забезпечення їх правильного зберігання.

Керівник господарства своєчасно виділяє кошти на закупівлю індивідуального захисту працівників при роботі з пестицидами різного ступеню токсичності. При навмисному не дотриманні положень інструкцій з охорони праці керівник господарства до таких працівників застосовує грошові стягнення. Господарство в достатній кількості забезпечене протипожежним інвентарем.

Дотримання законодавства та впровадження системи заходів з охорони праці сприяють безпеці, знижують ризики травматизму та професійних захворювань, а також забезпечують сталий розвиток аграрного виробництва.

Ефективна система охорони праці в аграрних підприємствах є обов'язковою умовою безпечного та стабільного функціонування сільськогосподарського виробництва, що сприятиме збереженню здоров'я працівників і підвищенню ефективності роботи підприємства.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Експериментальні дослідження проведені у 2023-2025 рр. в господарстві ТОВ «Агрофірма Василівська» Кременчуцького району Полтавської області дають можливість зробити наступні висновки:

1. Погодно-кліматичні умови господарства є цілком сприятливими для вирощування культури кукурудзи, але варто відзначити, що період вегетації культури у 2024 році характеризувався недостатньою кількістю опадів. Основним заходом забезпечення значних обсягів валого виробництва зерна кукурудзи є дотримання раціональної технології вирощування.

2. Біометричні показники збільшувалися, у варіантах досліду з використанням позакореневого підживлення мікродобривом, і найвищий рівень їх прояву був при проведенні дворазової обробки мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи КВС Лауро, де відповідно висота рослин становила – 258,5 см, висота кріплення качанів – 101,6 см, кількість качанів – 1,8 шт.

3. Проведення дворазової обробки мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи КВС Лауро забезпечило найвищий рівень формування елементів структури урожаю: маси зерна з качана – 173,8 г, довжини качана – 25,2 см, діаметр качана – 4,7 см, кількість зерен у ряду – 35,2 шт. Кількість рядів зерен на качані формувалася у гібриду кукурудзи КВС Аллегро – 14 шт., КВС Лауро – 16 шт.

4. На формування маси 1000 зерен ефективно впливало проведення дворазової обробки мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків, як на гібриді кукурудзи КВС Аллегро так і на гібриді КВС Лауро. Кращим варіантом досліду було проведення дворазового підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи КВС Лауро, де маса 1000 зерен становила 297,1 г.

5. Проведення позакорневих підживлень з використанням мікродобрива Авангард Р Кукурудза позитивно вплинуло на формування

урожайності в усіх варіантах досліджу, як середньораннього гібриду кукурудзи КВС Аллегро, так і середньостиглого гібриду КВС Лауро. Максимальний рівень врожайності було сформовано гібридом кукурудзи КВС Лауро – 8,45 т/га за дворазової обробки мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків.

6. Проведення розрахунків економічної ефективності довело, що застосування мікродобрива Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи КВС Лауро дає досить позитивний економічний ефект. При дворазовій обробці мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді КВС Лауро отримаємо найбільший чистий дохід на 1 га 44185 грн. Найнижчою буде собівартість 1 т зерна – 3071,1 грн, а рентабельність буде максимальною – 170,2%.

7. Для виробничих умов господарства ТОВ «Агрофірма Василівська» Кременчуцького району Полтавської області рекомендуємо проводити дворазове позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 та 7-9 листків на середньостиглому гібриді кукурудзи КВС Лауро.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агротехнологічні прийоми вирощування кукурудзи на зерно. В. М. Кабанець, М. Г. Собко та ін. Сад: Інститут сільського господарства Північного Сходу, 2021. 44 с.
2. Баган А. В., Улізько В. М. Вплив позакореневого підживлення на урожайність середньостиглих гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.). *Таврійський науковий вісник*. 2024. Вип. 140. С. 13-19. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.2>.
3. Басюк П. Л., Грабовський М. Б. Вплив мікродобрив та регуляторів росту на зміну біометричних показників рослин кукурудзи. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2025. Вип. 78 (1). С. 7-22. DOI:10.32636/01308521.2025-(78)-1-1.
4. Бомба М. Я., Періг Г. Т., Рижук С. М. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроєкології. К.: Урожай, 2003. 398 с.
5. Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г. Р. Сільськогосподарські машини. Підручник. Каравела, 2004. 552 с.
6. Гандзюк М. П. Основи охорони праці. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.
7. Грабовський М. Б. Проблеми виробництва зерна кукурудзи у світі та в Україні. *Економіка та управління АПК*. 2010. Вип. 2 (71). С. 56-61.
8. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2024 рік. Київ, 2024. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>
9. Дудка М., Шевченко О. Мікродобрива й кукурудза. *Farmer the Ukrainian*. 2016. № 5 (77). С. 68-69.
10. Дудка М. І., Якунін О. П., Пустовий С. І. Вплив позакореневого підживлення на формування зернової продуктивності кукурудзи за вирощування її після соняшнику. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Вип. 115. С. 42-48. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.6>.

11. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. К: Дія. 2005. 288 с.
12. Єрмакова Л. М., Свистунов Ю. В. Формування врожаю та якості зерна кукурудзи залежно від удобрення в Лівобережному Лісостепу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. № 4 (83). С. 60-63.
13. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. Підручник, вид. 3-є, перероб і доп. Львів: УАД, 2006. 336 с.
14. Жуйков О. Г., Давиденко І. А. Позакореневе підживлення кукурудзи мікродобривами – дієвий елемент технології чи тренд? *Таврійський науковий вісник*. 2024. Вип. 136. Ч. 1. С. 116-124. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.1.16>.
15. Засуха А. А. Зміна біометричних показників рослин кукурудзи залежно від застосування добрив та регуляторів росту рослин. *Аграрні інновації*. 2023. № 22. С. 46-54. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.22.8>.
16. Захарченко Е. А. Ефективність застосування цинку при вирощуванні кукурудзи на зерно. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2019. Вип. 4. С. 8-14. DOI: <https://doi.org/10.32845/agrobio.2019.4.2>
17. Зінченко О. І. Рослинництво. К. : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
18. Каленська С. М., Таран В. А. Індекс урожайності гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, норм добрив та погодних умов вирощування. *Plant Varieties Studying and protection*. 2018. Vol. 14. № 4. С. 141-149.
19. Каленська С. М., Шевчук О. Я., Дмитришак М. Я. Рослинництво. К.: Віпол, 2005. 502 с.
20. Каменщук Б. Д. Шляхи підвищення ефективності вирощування кукурудзи на зерно. *Корми і кормовиробництво*. 2020. Вип. 89. С. 85. DOI: [10.31073/kormovyrobnytstvo202089-08](https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-08).

21. Костромітін В. М., Попов С. І., Козубенко Л. В. Агротехнологія вирощування кукурудзи в умовах східної частини України. Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2012. 175 с.
22. Крестьянінов Є. В., Єрмакова Л. М., Антал Т. В. Формування урожаю та якості зерна кукурудзи залежно від фону та позакореневого підживлення посівів в умовах лівобережного Лісостепу. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2019. Т. 10. № 1. С. 18-26. DOI: <https://doi.org/10.31548/agr2019.01.018>.
23. Кривенко А. І., Марткоплішвілі М. М. Особливості формування урожайності кукурудзи залежно від впливу елементів технології вирощування. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2020. Вип. 28. С. 201-209. DOI: <https://doi.org/10.47414/np.28.2020.230241>.
24. Лавриненко Ю. О., Гож О. А. Ріст і розвиток рослин гібридів кукурудзи ФАО 180-430 за впливу регуляторів росту і мікродобрив в умовах зрошення на Півдні України. *Зрошуване землеробство*. 2016. № 65. С. 128-131.
25. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. К: «Центр навчальної літератури», 2004. 808 с.
26. 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. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0014>.
27. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник: Вища освіта, 2006. 463 с.
28. Насінництво кукурудзи. Вирощування батьківських форм та гібридів. Методичні рекомендації. Козубенко Л. В., Кириченко В. В., Чернобай Л. М. та ін. Харків. 2014. 48 с.

29. Островський Л. Л., Ямковий І. О. Високопродуктивні гібриди кукурудзи. *Агроном.* 2014. № 1 (43). С. 130-134.
30. Павліченко К. В., Грабовський М. Б. Формування біометричних показників та накопичення сировини надземної маси гібридами кукурудзи під впливом макро- і мікродобрив. *Таврійський науковий вісник.* 2022. № 123. С. 98-111. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.123.14>.
31. Паламарчук В. Д. Вплив позакореневих підживлень на висоту кріплення качанів у гібридів кукурудзи. *Агробіологія.* 2018. № 1 (138). С. 89-98.
32. Паламарчук В. Д. Вплив позакореневих підживлень на прояв лінійних розмірів рослин кукурудзи. *Науковий вісник НУБІП України. Серія «Агрономія».* 2018. № 286. С. 231-244.
33. Паламарчук В. Д., Демчук Б. С. Роль позакореневих підживлень у сучасних технологіях вирощування зернової кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво.* 2021. № 20. С. 60-76. DOI: 10.37128/2707-5826-2021-5
34. Паламарчук В. Д., Мазур В. А., Зозуля О. Л. Кукурудза; селекція та вирощування гібридів. Вінниця: ФОП Данилюк В. Г., 2011. 432 с.
35. Паламарчук В. Д., Паламарчук О. Д., Волчанська І. В., Мельник В. В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність зернової кукурудзи. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки.* 2012. Вип. 1 (57). С. 75-80.
36. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Венедіктов О. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Навчальний посібник. Вінниця, 2011. 381 с.
37. 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.

38. Пащенко Ю. М., Борисов В. М., Шишкін О. Ю. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи: Монографія. Д.: АРТ-ПРЕС, 2009. 224 с.
39. Петриченко В. Ф., Каменщук Б. Д. Оцінка якості зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Корми і кормовиробництво*. 2009. Вип. 7. С. 3-10.
40. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Агроєкологія: теорія і практикум. Полтава: Інтерграфіка, 2003. 318 с.
41. Поліщук М. І., Паламарчук О. Д. Вплив позакоренових підживлень на продуктивність гібридів кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 4. С. 102-109.
42. Полтава О. П., Дем'янюк О. С. Ефективність позакоренового підживлення кукурудзи (*Zea mays* L.) у Лівобережному Лісостепу України. *Агроєкологічний журнал*. 2025. № 2. С. 148-155. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2025.333840>
43. Рудавська Н. М., Глива В. В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 64. С. 120-132.
44. Санін Ю. В. Технологія підживлення кукурудзи макро- та мікроелементами, їхнє значення та застосування в посівах кукурудзи. *Пропозиція*. 2010. № 5. С. 20-22.
45. Сатановська І. П. Вплив обробки насіння та позакоренових підживлень на біометричні показники рослин кукурудзи. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 75. С. 62-67.
46. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник. За ред. В. В. Кириченка. НААН, ІР ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2010. 462 с.
47. Степаненко М. В., Грабовський М. Б. Вплив системи удобрення на лінійні розміри рослин кукурудзи. *Аграрні інновації*. 2024. № 21. С. 104-109. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.21.16>.

48. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліджу. Херсон: Грінь Д.С, 2014. 448 с.
49. Федоров М. І., Лапенко Т. Г., Дрожжана О. У. Охорона праці в галузі АПК. Полтава: ТОВ «Видавництво Інтер Графіка», 2005. 297 с.
50. Федоров М. І., Лапенко Т. Г., Дрожжана О. У. Охорона праці в галузі. Збірник схем, термінів, довідкових даних, розрахунків та тестів (видання 3-е). Полтава: ПДАА, 2009. 176 с.
51. Худяков О.І. Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи. *Землеробство*. 2011. Вип. 83. С. 67-71.
52. Цехмейструк М. Г., Музафаров Н. М., Манько К. М. Аспекти вирощування кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2014. № 8. С. 28-32.
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. № 11. С. 23-27.
54. Циков В. С. Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи мікроелементними препаратами сумісно з азотним мінеральним добривом. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 23-27.
55. Чайка В. М., Рибалко Ю. В., Мінняйло А. А. Агроекологія. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП Компринт», 2016. 396 с.
56. Чекалін М. М., Тищенко В. М., Баташова М. Є. Селекція і генетика окремих культур. Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. 368 с.
57. Черчель В., Дзюбецький В., Марочко В. Адаптивні властивості кукурудзи. *Пропозиція*. 2014. № 3. С. 76-80.
58. Шевченко Л. А., Чмель О. П., Хоменко С. В. Вплив мікродобрив та ріст-регуляторів на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах Півночі України. *Аграрні інновації*. 2020. № 4. С. 73-78. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.4.11>.

59. Шевченко Н. В. Тривалість міжфазних періодів рослин гібридів кукурудзи залежно від обробки насіння та позакоренових підживлень. *Збалансоване природокористування*. 2018. Вип. 1. С. 73-76.
60. 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.
61. Шкатула Ю. М., Сторожук Ю. В. Вплив позакоренових підживлень на біоенергетичну продуктивність кукурудзи на зерно. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 26. С. 87-101. DOI: 10.37128/2707-5826-2022-3.
62. Штукін М. О., Оничко В. І. Особливості підбору гібридів кукурудзи для умов північно-східного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронімія і біологія»*. 2013. № 11. С. 213-217.
63. Barlog P., Frackowiak-Pawlak K. Effect of mineral fertilization on yield of maize cultivars differing in maturity scale. *Acta Scientiarum Polonorum. Agricultura*. 2008. Vol. 7. №. 4. P. 5-17.
64. Brankov M., Simic M., Dolijanovic Z., Rajkovic M., Mandic V., Dragicevic V. The response of maize lines to foliar fertilizing. *Agriculture*. 2020 Vol. 10. № 9. P. 365-377. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture10090365>.
65. Biswas D. K., Ma B. L. Effect of nitrogen rate and fertilizer nitrogen source on physiology, yield, grain quality, and nitrogen use efficiency in corn. *Canadian Journal of Plant Science*. 2016. Vol. 96. №. 3. P. 392-403.
66. Ssemugenze B., Ocwa A., Kuunya R., Gumisi riya C., Bojtor C., Nagy J., Szeles A., Illes A. Enhancing maize production through timely nutrient supply: the role of foliar fertiliser application. *Agronomy*. 2025. Vol. 15. № 1. P. 176-193. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy15010176>.