

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

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ
КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД
ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Триль Вадим Олександрович

Керівник: Рибальченко Анна Михайлівна
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Ляшенко Віктор Васильович
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ (огляд літератури)	8
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1 Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	18
2.2 Погодні умови місця проведення досліджень	19
2.3 Методика проведення досліджень	23
2.4 Агротехніка вирощування кукурудзи	24
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
3.1 Формування біометричних показників гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення	26
3.2 Вплив позакореневого підживлення на формування елементів продуктивності гібридів кукурудзи	27
3.3 Формування урожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення	32
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ	36
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	41
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	45
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51
ДОДАТКИ	58
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Кукурудза є важливою зерновою культурою, що відіграє ключову роль у забезпеченні харчових і промислових потреб. Кукурудза для України останнім часом є стратегічною культурою, яку вирощують у більшості регіонів, незалежно від погодно-кліматичних умов та структури господарств. Для забезпечення високих і стабільних врожаїв її потрібно правильно вирощувати. Погодно-кліматичні умови змінюються, з'являються новітні гібриди, нові шкідники та хвороби. Для забезпечення високої продуктивності культури необхідно враховувати всі ці складові [1].

Важливим фактором підвищення врожайності кукурудзи в Україні, а також високих зборів зерна є поліпшення елементів технології вирощування. Для отримання запланованого врожаю слід враховувати такі фактори як родючість ґрунту, кліматичні, матеріальні ресурси.

Досягнення високої врожайності кукурудзи в умовах сучасного сільського господарства 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 [18].

Суттєвим фактором нарощення продуктивності кукурудзи, і стабільно високих обсягів валового виробництва зерна є впровадження у виробництво новітніх гібридів відмінних груп стиглості, що вирізняються високим 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 [26].

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 [19].

Актуальність полягає в тому, що на даний час у виробничих умовах 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 гібридів кукурудзи у виробничих умовах Полтавської області. Для досягнення поставленої мети планом досліджень передбачалося виконання таких завдань:

- визначити біометричні показники росту і розвитку рослин кукурудзи залежно від позакореневого підживлення;
- визначити ідивідуальну продуктивність рослин гібридів кукурудзи за основними її елементами залежно від позакореневого підживлення;
- дослідити вплив позакореневого підживлення на особливості формування урожайності гібридів кукурудзи;
- провести економічну оцінку ефективності вирощування гібридів кукурудзи в господарстві залежно від позакореневого підживлення.

Об'єкт досліджень. Гібриди кукурудзи: ДКС 3350– середньоранній, ДКС 3705 – середньостиглий.

Предмет дослідження. Закономірності формування урожайності гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення.

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

Наукова новизна одержаних результатів. У виробничих умовах господарства ФОП «Приходько Л.В.» Миргородського району Полтавської області встановлено вплив позакореневого підживлення на урожайність зерна гібридів кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. На основі проведених досліджень для виробничих умов господарства ФОП «Приходько Л.В.» Миргородського району Полтавської області області рекомендовано проводити дворазове позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на середньостиглому гібриді кукурудзи ДКС 3705 для забезпечення максимального рівня урожайності.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи були представлені й обговорені на VI Міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» (м. Полтава, 26 листопада 2024 р.).

Публікації. Опубліковано тези: Рибальченко А.М., Триль В.О. Вплив позакореневого підживлення на формування зернової продуктивності кукурудзи. *Сучасні аспекти і технології у захисті рослин: матеріали VI Міжнародної науково-практичної інтернет конференції* (м. Полтава, 26 листопада 2024 р.). Полтава: ПДАУ, 2024. С. 111-112.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 58 сторінках комп'ютерного набору та включає 7 таблиць. Вона складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків та пропозицій виробництву, а також додатків. Список використаної літератури містить 60 джерел.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ

(огляд літератури)

В умовах сьогодення, одним з перспективних шляхів нарощення урожайності кукурудзи є регуляція факторів, що впливають на її мінливість. Зокрема, до таких факторів відносять удосконалення технології вирощування та підбір гібридів кукурудзи, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування [32].

За даними Грабовського М. Б. 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 [5].

Проведення позакореневих підживлень є технологічним заходом, який дозволяє оперативно забезпечувати рослини необхідними елементами живлення, особливо в критичні фази росту і розвитку, а також зменшувати негативну дію стресових факторів. Позитивний вплив позакореневого підживлення обумовлений здатністю рослин швидко поглинати необхідні елементи живлення через листову поверхню [48].

У своїх дослідженнях Лавриненко Ю. О., Гож О. А. відзначають, що на теперішній час 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 [21].

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 [15, 17].

Паламарчук В. Д., Худяков О. І. зазначають 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 [29, 47].

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 [30].

Санін Ю. В. відзначає, що 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 розвитку кореневої системи та закладки качанів; калій (K) – підвищує стійкість до посухи, впливає на налив зерна; мікроелементи (цинк (Zn), бор (B), магній (Mg)) – забезпечують стійкість до стресових факторів та стимулюють ріст і розвиток рослин [40].

Згідно даних 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 [14].

За даними Дудки М., Шевченко О. 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 здатна активувати окисно-відновні процеси, приймає участь у синтезі лігніну клітинною стінкою, активує продукування зерна [7].

Використання мікродобрив у поєднанні з основними добривами дозволяє оптимізувати живлення рослин, зменшивши потребу в надлишковому внесенні макроелементів [2].

Позакореневе підживлення кукурудзи мікродобривами проводиться у визначені фази розвитку рослини, які є критичними для її росту. 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).

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 [13].

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 фазу 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 [12].

Рослини кукурудзи формують 3-5 листків впродовж 2-3 тижнів після сівби. Саме в цей період рослинам кукурудзи потрібно забезпечити збалансоване живлення для закладання генеративних органів.

Доцільно 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 [60].

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 [23].

Забезпечення рослин цинком у фазу розвитку рослин кукурудзи 6-8 листків має позитивний вплив на вміст хлорофілу в листі. Дефіцит цинку може викликати таке негативне явище, як міжжилковий хлороз. Наявність 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 від 4,5 до 5,5. На карбонатних ґрунтах він є практично недоступним для рослин через те, що кальцій є антогоністом цинку [27].

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 [35].

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 [43].

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 [50].

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 сприяє активному розвитку кореневої системи та поглинанню вологи і поживних речовин з ґрунту, що забезпечує покращений газообмін [38].

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 застосовувати 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 [33, 54].

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.

Паламарчук В. Д., Шинкарук Л. М. відзначають, 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 [34, 56].

Важлива ознака висота прикріплення качанів кукурудзи є визначеною генетично, але на неї впливають елементи агротехніки 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 [28, 57].

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 [24, 31].

Рудавська Н. М. та Глива В. В., Сатановська І. П. відзначають, що 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 погодно-кліматичні умови вирощування. Погодно-кліматичні умови особливо важливо враховувати в посушливі роки, оскільки, дефіцит вологи в першій половині вегетації може призвести до різкого зниження врожайності кукурудзи [39, 41].

За даними Цикова В. С., Дудки М. І., Шевченко О. М., Носова С. С. 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 [49].

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 [8, 22].

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 [3].

Штукін М. О. та Оничко В. І. відзначають, що суттєві зміни спостерігаються в класифікації гібридів кукурудзи за групами стиглості. В умовах сьогодення господарства висівають гібриди кукурудзи із ФАО 230-260, а раніш висівали не більше 200. Посушливі умови, які останнім часом спостерігаються все частіше зумовлюють необхідність перегляду технології

вироснування, а тому з дотриманням технології вирощування важливою ланкою є підбір гібридів, адаптивних до даних умов [58].

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 [25].

Найбільший вплив на ріст та розвиток рослин кукурудзи при проведенні позакорневих підживлень мають тепло та волога. Вони досить часто є лімітуючими факторами при вирощуванні культури. Оптимальною денною температурою для вегетації кукурудзи є 24-30°C. За останнє десятиріччя кліматичні умови України зазнали значних змін [20].

Поля кожного господарства різняться за вологозабезпеченістю, родючістю ґрунтів, попередниками. Доцільно використовувати в господарствах декілька гібридів, що відрізнятимуться за показником ФАО, типом зерна, чутливістю до внесення добрив, стійкістю до хвороб. Сьогодні насіннєвий ринок характеризується широким асортиментом гібридів з характеристиками для різних регіонів [36].

Доцільно переглядати щорічно асортимент гібридів, адже зазвичай новітні гібриди, що тільки починають виходити на ринок, мають кращий потенціал продуктивності, ніж ті, що вже є на ринку на протязі кількох років. Також сільгоспвиробникові доцільно проаналізувати результати випробування гібридів на демо-полях у регіоні, де розміщується господарство [55].

В Україні ефективно працюють над удосконалення технології вирощування культури та створюють новітні гібриди кукурудзи в таких науково-дослідних установах як Інститут зернового господарства НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН [42].

Вітчизняні гібриди кукурудзи, що створені українськими селекціонерами, зазвичай, адаптовані до умов місця вирощування та здатні задовольнити потреби аграрного виробництва. Закордонні гібриди

кукурудзти також наявні в Державному реєстрі сортів рослин. Загалом, гібриди кукурудзи, що виведені селекціонерами, для конкретних зон вирощування, сильно відмінні один від одного за вимогами до факторів навколишнього середовища та рівнем прояву господарських ознак, що слід враховувати при проведенні позакоренових підживлень [53].

Ефективність позакоренового підживлення досить сильно залежить від погодних умов, що складаються у весняний період. Також вплив мають 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 [16].

Єрмакова Л. М., Свистунов Ю. В. зазначають, що дефіцит вологи має негативний вплив на ріст та розвиток рослин кукурудзи. Різко негативний вплив має поєднання атмосферної та ґрунтової посухи. У зв'язку зі змінами клімату, що відзначають останніми роками в Україні, посухи спостерігаються 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 [10].

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.

Для ефективного застосування позакоренового підживлення при вирощуванні кукурудзи, виробникам сільськогосподарської продукції доцільно враховувати сукупність факторів, таких як погодно-кліматичні

умови року, група стиглості гібриду, рекомендації селекційної фірми – оригінатора сорту. За таких умов є можливість розкрити генетичний потенціал гібриду та отримати максимальний рівень урожайності [52].

Отже, 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. Позакореневе підживлення є ефективним елементом у технології вирощування кукурудзи, що дозволяє максимально розкрити потенціал гібридів і отримати стабільно високі врожаї.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Господарство ФОП «Приходько Л.В.» розташоване у селі Лютенька Миргородського району Полтавської області. Відстань до обласного центру міста Полтава становить 110 км, до районного центру міста Миргород – 51 км.

Рельєф території господарства переважно рівнинний. Більшу частину орних земель 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.

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. За механічним складом вони піщанисто-легкосуглинкові.

Ґрунт дослідних ділянок – чорноземи типові малогумусні важкосуглинкові. Вміст гумусу в орному шарі 0-20 см становить 4,6-4,8%, на глибині 20-30 см – 4,2%. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, рН водний по профілю знаходиться в межах 6,6-6,8. Забезпеченість рухомими формами фосфору і калію середня і складає: фосфору – 7,5-10,3 мг, калію – 8,5-13,4 мг на 100 г ґрунту.

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

2.2 Погодні умови місця проведення досліджень

Територія господарства ФОП «Приходько Л.В.» Миргородського району Полтавської області характеризується континентальним кліматом. Розгорнутий опис кліматичних умов району розміщення господарства здійснювали за даними Полтавської метеостанції. Сума опадів загалом по періодах року розподіляється нерівномірно і змінюється в значних інтервалах (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Сума опадів за 2022-2024 рр.
та середня багаторічна норма, мм

Місяці	Сума опадів, мм			
	2022	2023	2024	Середня багаторічна
Січень	38,9	36,3	53,2	19,2
Лютий	37,8	36,6	38,6	41
Березень	39,4	37,0	23,7	36,8
Квітень	41,7	40,3	20,1	15,1
Травень	61,8	57,9	4,5	54
Червень	75,3	70,0	63,9	61
Липень	44,6	42,5	1,9	36
Серпень	24,4	25,7	0,6	24
Вересень	32,6	30,7	4,3	51
Жовтень	24,3	24,1	27,9	33
Листопад	26,2	96,7	—	26
Грудень	47,1	60,5	—	8,4
За рік	494,1	558,3	238,7	405,5

За середніми багаторічними даними сума опадів за рік становить 405,5 мм. Сума опадів за 2022 рік – 496,1 мм, за 2023 рік – 558,3 мм, за 2024 рік станом на початок листопада – 238,7 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 2022 році – 61,8 мм. Загалом, кількість опадів в 2022 і 2023 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 культури кукурудзи у 2024 році, звичайно, вплинули на ріст і розвиток рослин.

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

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

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

Переважає більшість опадів спостерігається з початку травня по самий кінець жовтня у вигляді дощів. Бувають сильні зливи, навіть з градом, що призводить до загрозливого змиву ґрунту і пошкодження сільськогосподарських рослин.

При вирощуванні сільськогосподарських культур важливе значення мають як кількість опадів за рік, так і характер їх випадання, зміна тривалості посушливих і вологих періодів. Все це впливає на продуктивність орних земель, стан посівів, руйнування покриву ґрунту ерозійними процесами. Також дані характеристики впливають на рівень формування урожаю сільськогосподарських культур.

Кількість опадів, яка є недостатньою протягом весняного періоду у поєднанні з потужними суховійними вітрами зумовлює необхідність в стислі терміни проводити закриття вологи, здійснювати посів ярих культур з застосуванням усіх прийомів агротехніки направлених на збереження вологості в ґрунті.

Важливим елементом клімату є температура повітря. Згідно аналізу температури повітря протягом років проведення допліджень встановлено, що максимально високі температури під час вегетації кукурудзи формуються у серпні та липні.

Середня багаторічна температура повітря становить $8,7^{\circ}\text{C}$. У 2022 році, температурний максимум припав на серпень місяць і тут середньодобова температура становила $26,0^{\circ}\text{C}$, що в середньому на $4,7^{\circ}\text{C}$ вище середньої багаторічної.

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. Підвищення температури протягом періоду вегетації кукурудзи, звичайно, мало вплив формування елементів продуктивності. Середньодобові температури літніх місяців відрізнялися від середніх багаторічних.

У 2024 році у червні відзначали перевищення середніх багаторічних значень на $1,3^{\circ}\text{C}$, у липні та серпні – на $2,1^{\circ}\text{C}$. У вересні 2024 року перевищення середніх багаторічних значень становило $4,3^{\circ}\text{C}$ (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

**Температура повітря за 2022-2024 рр.
та середня багаторічна норма, °С**

Місяці	Температура повітря, °С			
	2022	2023	2024	Середня багаторічна
Січень	-3,1	-1,7	-3,3	-6,4
Лютий	0,7	-2,0	1,5	-8,8
Березень	2,8	4,5	4,3	-0,1
Квітень	9,9	10,2	14,0	10,6
Травень	13,2	15,8	15,4	17,3
Червень	20,6	19,2	21,9	20,6
Липень	21,3	21,6	25,0	22,9
Серпень	26,0	22,7	23,4	21,3
Вересень	14,1	17,6	20,1	15,8
Жовтень	10,9	10,8	11,3	9,4
Листопад	1,8	4,2	—	1,9
Грудень	-1,1	0,3	—	0,1
<i>За рік</i>	<i>9,8</i>	<i>10,3</i>	—	<i>8,7</i>

Аналіз погодних умов дозволив встановити, що хоча часом погодні умови є екстримальними (сильні зливи, град, атмосферні та ґрунтові посухи), загалом, кліматичні умови визначаються як цілком придатні для виробництва сільськогосподарської продукції та отримання високих урожаїв за умови оптимального нагромадження і правильного використання ґрунтової вологи.

Загалом, погодні умови дозволяють вирощувати кукурудзу в умовах господарства.

2.3 Методика проведення досліджень

Дослід з вивчення впливу позакореневого підживлення мікродобривом на урожайність зерна гібридів кукурудзи був закладений в ФОП «Приходько Л.В.» Миргородського району Полтавської області протягом 2022-2024 років на посівах кукурудзи на зерно за такою схемою:

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

Об'єкт досліджень – гібриди кукурудзи ДКС 3350 і ДКС 3705. Гібрид кукурудзи ДКС 3350 (ФАО 240) – середньоранній, ДКС 3705 (ФАО 300) – середньостиглий. Гібрид ДКС 3705 в Державному реєстрі сортів рослин придатних до поширення в Україні з 2011 року, а гібрид ДКС 3350 – з 2016 року [6]. Рекомендованою зоною вирощування гібридів є зона Лісостепу України. Оригіном гібридів кукурудзи є компанія «Монсанто». Характеристику досліджуваних гібридів кукурудзи наведено в Додатку А.

Для позакореневого підживлення використовували мікродобриво Мікро-Мінераліс. Опис препарату наведено в додатку Б.

Метод розміщення варіантів – систематичний, повторність – чотириразова. Площа дослідної ділянки – 42 м². Варіанти досліду 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 проводили в фазу повної стиглості зерна вручну з кожної ділянки досліду.

Спостереження, визначення основних елементів продуктивності та облік урожаю проводили за загальноприйнятими методиками [9, 44].

Статистичний аналіз результатів досліджень проводили з використанням комп'ютерного забезпечення.

2.4 Агротехніка вирощування кукурудзи

У роки проведення досліджень попередником кукурудзи на зерно була пшениця озима. Попередник має суттєве значення у здатності забезпечити біологічну потребу гібридів у воді, поживних речовинах. Кращими попередниками кукурудзи є культури, що залишають ґрунт із значними запасами вологи та поживних речовин.

Важливо враховувати рекомендації селекційної компанії при вирощуванні конкретного гібриду щодо попередника, обробітку ґрунту, норми висіву, мінерального живлення, захисту рослин.

Ефективне 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 лущильниками, а друге – на глибину до 14 см лущильниками 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.

Весняний обробіток ґрунту дає змогу здійснити підготовку ґрунту до сівби і ефективно боротися з бур'янами. 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, вони здатні вирівнювати поле, що має досить позитивний ефект при збиранні урожаю.

Кукурудза вимоглива до забезпечення мінеральним живленням. На формування 1 т зерна кукурудза споживає із ґрунту та добрив значну кількість макроелементів. Необхідну кількість поживних речовин у доступній для рослин формі ґрунт забезпечити не в змозі, навіть при високій родючості. Добрива є найвпливовішим фактором підвищення врожайності культури.

При розробці системи живлення кукурудзи слід обов'язково враховувати тип ґрунту, агрокліматичні умови вирощування, потреби рослин в мікроелементах протягом періоду вегетації. Під час проведення досліджень під оранку вносили фосфорні, а також, калійні добрива. Азотні добрива вносили весною.

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

Сівбу кукурудзи протягом років проведення досліджень здійснювали в першій декаді травня. Спосіб сівби був пунктирний, широкорядний, з шириною міжрядь 70 см. Глибина загортання насіння 6-8 см.

Позакореневі підживлення мікродобривом проводили у фазі 3-5 листків та у фазі 5-9 листків кукурудзи шляхом обприскування вегетуючих рослин.

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

Збирання врожаю проводили у фазі повної стиглості вручну з кожної дослідної ділянки, шляхом обламування качанів з подальшим обмолочуванням і зважуванням.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Формування біометричних показників гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення

Висота рослин є важливим показником, що характеризує реакцію рослин кукурудзи на умови вирощування та застосування прийомів агротехніки. Висота кріплення качана є однією із найбільш важливих технологічних ознак гібридів кукурудзи від значення якої залежить час збирання, енергетичні витрати та втрати врожаю. Результати визначення біометричних показників гібридів кукурудзи наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Біометричні показники гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, 2022-2024 рр.

Гібрид	Варіант дослід	Висота, см		Кількість качанів на рослині, шт.
		рослини	кріплення качанів	
ДКС 3350 (ФАО 240)	1	246,3	88,1	1,4
	2	252,4	94,8	1,5
	3	255,1	95,3	1,5
	4	260,5	97,2	1,6
ДКС 3705 (ФАО 300)	1	255,7	95,4	1,6
	2	261,8	98,3	1,7
	3	265,4	100,2	1,7
	4	267,3	103,5	1,8

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 листків; 3 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 7-9 листків; 4 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 листків та 7-9 листків.

Висота рослин варіювала у гібриду ДКС 3350 від 246,3 до 260,5 см, у гібриду ДКС 3705 від 255,7 до 267,3 см.

Висота кріплення качанів у гібриду ДКС 3350 становила 88,1-97,2 см, у гібриду ДКС 3705 – 95,4-103,5 см.

Кількість качанів на рослині у гібриду ДКС 3350 становила 1,4-1,6 шт., у гібриду ДКС 3705 – 1,6-1,8 шт.

При дворазовому внесенні мікродобрива Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків кукурудзи відзначали приріст біометричних параметрів, максимальний їх рівень формувався у гібриду ДКС 3705.

3.2 Вплив позакореневого підживлення на формування елементів продуктивності гібридів кукурудзи

Середньоранній гібрид кукурудзи ДКС 3350 та середньостиглий гібрид кукурудзи ДКС 3705 виявили, зокрема, індивідуальні особливості формування структурних елементів продуктивності в залежності від проведення позакореневого підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс. 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 20,8 см до 25,7 см. Використання мікродобрива Мікро-Мінераліс забезпечило збільшення довжини качана у гібриду ДКС 3350 до 21,7-23,4 см, у гібриду ДКС 3705 до 24,5-25,7 см. Найменшу довжину качана було сформовано гібридом ДКС 3350 – 21,7 см за підживлення у фазі 3-5 листків. Найбільшу довжину качана 25,7 см сформовано гібридом ДКС 3705 за дворазового підживлення 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 ДКС 3350 – 23,4 см, так і у середньостиглого гібрида ДКС 3705 – 25,7 см (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Структурний аналіз елементів продуктивності кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, 2022-2024 рр.

Гібрид	Варіант дослід	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Кількість рядів зерен, шт.	Кількість зерен у ряду, шт.	Маса зерна з качана, г
ДКС 3350 (ФАО 240)	1	20,8	4,2	14	35,4	171,5
	2	21,7	4,3	14	36,8	176,3
	3	22,3	4,3	14	37,3	178,4
	4	23,4	4,4	14	38,1	182,7
ДКС 3705 (ФАО 300)	1	23,6	4,4	16	38,2	183,6
	2	24,5	4,5	16	39,1	187,9
	3	25,1	4,5	16	39,5	189,3
	4	25,7	4,6	16	40,6	194,5

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 листків; 3 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 7-9 листків; 4 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 листків та 7-9 листків.

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 ДКС 3705 – 4,4-4,6 см, мінімальним у ДКС 3350 – 4,2-4,4 см. Показники розмірів діаметру качана із застосуванням мікродобрива Мікро-Мінераліс 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 Мікро-Мінераліс. Так гібрид ДКС 3350 формував кількість рядів зерен – 14 шт., а гібрид ДКС 3705 – 16 шт. за варіантами досліду.

Кількість зерен у ряду за варіантами обробки у гібридів кукурудзи відповідно складала: гібрид ДКС 3350 – 35,4-38,1 шт., ДКС 3705 – 38,2-40,6 шт. Максимальну кількість зерен у ряду серед варіантів досліду формував гібрид ДКС 3705 – 40,6 шт. за дворазової обробки мікродобривом Мікро-Мінераліс.

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 ДКС 3350 – 171,5-182,7 г; гібрид ДКС 3705 – 183,6-194,5 г.

Встановлено, що найбільшу масу зерна з качана, серед досліджуваних варіантів, формував гібрид ДКС 3705 – 194,5 г за дворазового підживлення у фазі 3-5 та 7-9 листків. Даний показник був вищим від контрольного варіанту на 10,9 г. Гібрид ДКС 3350 за дворазового підживлення у фазі 3-5 та 7-9 листків формував масу зерна з качана 182,7 г, що на 11,2 г більше, у порівнянні, з контрольним варіантом.

Маса 1000 характеризує крупність зерна кукурудзи. Встановлено, що показник маси 1000 зерен кукурудзи у гібриду ДКС 3350, в середньому за роки досліджень, становив при підживленні мікродобривом у фазі 3-5 листків – 281,3 г, у фазі 5-7 листків – 283,4 г, при обробці у фазі 3-5 та 7-9 листків –

286,7 г. У контрольному варіанті маса 1000 зерен становила –277,8 г. Кращим варіантом досліду при вирощуванні кукурудзи гібриду ДКС 3350 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 8,9 г.

Формування маси 1000 зерен у гібриду ДКС 3350 за підживлення у фазі 3-5 листків не суттєво відрізнялося від підживлення у фазі 7-9 листків. Різниця між цими варіантами становила лише 2,1 г (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Маса 1000 зерен гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, 2022-2024 рр.

Гібрид (фактор А)	Варіант досліду (фактор В)	Маса 1000 зерен, г			Середнє за 2022-2024 рр.
		2022	2023	2024	
ДКС 3350 (ФАО 240)	1	282,6	279,4	271,2	277,8
	2	285,1	282,6	276,4	281,3
	3	286,4	285,1	278,9	283,4
	4	290,5	287,2	282,6	286,7
ДКС 3705 (ФАО 300)	1	297,3	294,2	289,1	293,5
	2	301,2	299,3	294,7	298,4
	3	305,6	302,8	296,5	301,6
	4	307,5	304,9	297,2	303,2

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 листків; 3 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 7-9 листків; 4 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 листків та 7-9 листків

У гібриду ДКС 3705 показник маси 1000 зерен за варіантами досліду змінювався в діапазоні від 293,5 г до 303,2 г.

У середньому за роки проведення досліджень при підживленні у фазі 3-5 листків маса 1000 зерен становила – 298,4 г, у фазі 5-7 листків – 301,6 г, у фазі 3-5 та 7-9 листків – 303,2 г.

При проведенні позакорневих підживлень на гібриді кукурудзи ДКС 3705 у фазі 3-5 листків різниця з контролем становила 4,9 г, у фазі 7-9 листків – 8,1 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 однакову, різниця між варіантами становила 3,2 г.

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

Встановлено, що маса 1000 зерен формувалася найбільшою на гібридах кукурудзи ДКС 3350 і ДКС 3705 при проведенні дворазової обробки мікродобрином у фазі 3-5 та 7-9 листків та істотно перевищувала контроль. Кращим варіантом досліду було проведення дворазового підживлення мікродобрином Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи ДКС 3705.

У кращому варіанті досліду маса 1000 зерен становила 303,2 г. При проведенні дворазової обробки мікродобрином у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи ДКС 3350 маса 1000 зерен становила – 286,7 г.

За дворазового внесення мікродобрива Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків різниця між гібридом ДКС 3705 та ДКС 3350 за показником маси 1000 зерен становила 16,5 г.

Отже, за дворазового внесення мікродобрива Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді ДКС 3705 формування структурних елементів продуктивності було максимальним, у порівнянні з іншими варіантами досліду.

3.3 Формування урожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення

Застосування мікродобрива Мікро-Мінераліс позитивно вплинуло на формування урожайності, як середньораннього гібриду кукурудзи ДКС 3350, так і середньостиглого гібриду ДКС 3705. Аналіз середніх даних за роки дослідження дозволив встановити, що варіанти досліду, де проводили обприскування мікродобривом Мікро-Мінераліс формували вищу урожайність, у порівнянні з контролем.

Так при аналізі варіантів досліду за вирощування гібриду ДКС 3350 максимальний рівень урожайності формувався за дворазового підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків і становив 8,41 т/га у 2022 році, а мінімальний – 6,89 т/га у контрольному варіанті в 2024 році. За усіма варіантами досліду урожайність у 2022 році була найвищою, у порівнянні з 2023 та 2024 роком.

У 2023 році при вирощуванні гібриду кукурудзи ДКС 3350 урожайність була мінімальною з варіантом досліду без обробки – 7,23 т/га, а максимальна за дворазового підживлення мікродобривом у фазі 3-5 та 7-9 листків – 8,25 т/га, що забезпечило приріст урожаю 1,02 т/га. У варіанті досліду з підживлення мікродобривом у фазі 3-5 листків рівень урожайності становив – 7,81 т/га, що було на 0,58 т/га більше у порівнянні з контролем. За підживлення мікродобривом у фазі 7-9 листків рівень урожайності становив – 7,87 т/га. У даному варіанті досліду формувалася урожайність на 0,64 т/га вищою, ніж у контролю. У варіантах досліду з підживлення мікродобривом у фазі 3-5 листків, а також з підживлення у фазі 7-9 листків на гібриді кукурудзи ДКС 3350 урожайність була майже на одному рівні, і різниця між цими варіантами у 2023 році становила лише 0,06 т/га.

У 2024 році спостерігали зниження урожайності за варіантами досліду. У варіанті з підживлення мікродобривом у фазі 3-5 та 7-9 листків формувалася найбільш висока урожайність – 7,93 т/га. Даний показник був

менший на 0,48 та на 0,32 т/га у порівнянні з аналогічними варіантами дослідів у 2022 та 2023 роком (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Урожайність гібридів кукурудзи залежно від впливу
позакореневого підживлення, 2022-2024 рр.**

Гібрид (фактор А)	Варіант дослідів (фактор В)	Урожайність, т/га			Середнє за 2022-2024 рр.
		2022	2023	2024	
ДКС 3350 (ФАО 240)	1	7,35	7,23	6,89	7,15
	2	7,92	7,81	7,45	7,72
	3	8,04	7,87	7,52	7,81
	4	8,41	8,25	7,93	8,19
ДКС 3705 (ФАО 300)	1	8,23	8,06	7,61	7,96
	2	8,58	8,47	7,98	8,35
	3	8,73	8,61	8,22	8,52
	4	9,24	9,12	8,77	9,04
НІР _{0,05}					
А		0,27	0,25	0,17	—
В		0,22	0,19	0,31	
Взаємодія АВ		0,31	0,28	0,34	

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 листків; 3 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 7-9 листків; 4 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 листків та 7-9 листків.

Так при аналізі варіантів дослідів за вирощування гібриду ДКС 3705 встановили, що максимальний рівень урожайності – 9,24 т/га формувалася при дворазовій обробці мікродобривом у фазі 3-5 та 7-9 листків у 2022 році. Даний показник перевищив контроль на 1,01 т/га. У 2023 році у варіанті

досліді з підживлення мікродобривом у фазі 3-5 листків рівень урожайності становив – 8,47 т/га, що було на 0,41 т/га вище, ніж у контролю. У варіанті з підживлення мікродобривом у фазі 7-9 листків урожайність становила 8,61 т/га, і була вищою на 0,55 т/га від контролю. При вирощуванні середньогстиглого гібриду ДКС 3705 різниця між варіантом досліді з підживлення у фазі 3-5 листків та варіантом підживлення у фазу 7-9 листків становила 0,14 т/га.

У 2024 році при аналізі варіантів досліді за вирощування гібриду ДКС 3705 встановили, що різниця між кращим варіантом досліді при застосуванні підживлення мікродобривом у фазі 3-5 та 7-9 листків та контролем становила 1,16 т/га. У варіанті з підживлення мікродобривом у фазі 3-5 листків урожайність становила 7,98 т/га, а у варіанті з підживлення у фазі 7-9 листків – 8,22 т/га, і була вищою у порівнянні з контролем на 0,37 та 0,61 т/га відповідно.

Аналіз середніх даних урожайності гібриду кукурудзи ДКС 3350 дозволив встановити, що застосування підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 листків забезпечило формування урожайності кукурудзи 7,72 т/га, що було вище від контролю на 0,57 т/га. У варіанті досліді з підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 7-9 листків формувалася урожайність, в середньому за роки проведення досліджень, 7,81 т/га і різниця з контролем без обробки становила 0,66 т/га. Варіант досліді з дворазовим підживленням мікродобривом гібриду ДКС 3350 у фазі 3-5 та 7-9 листків був найкращим і становив 8,19 т/га. Різниця з контрольним варіантом без обробки мікродобривом становила 1,04 т/га.

Аналіз середніх даних урожайності гібриду ДКС 3705 дозволив встановити, що за усіма варіантами досліді із застосуванням позакореневих підживлень мікродобривом відбувалося збільшення урожайності у порівнянні з контролем. Середня урожайність гібриду ДКС 3705 у варіанті з підживленням мікродобривом у фазі 3-5 листків становила 8,35 т/га і була вищою від контролю на 0,39 т/га. При підживленні мікродобривом у фазі 7-9

листіків рівень урожайності – 8,52 т/га, що є на 0,56 т/га краще від контролю. Варіант дослід з позакореневим підживленням гібриду ДКС 3705 мікродобрином у фазі 3-5 та 7-9 листків був найкращим і урожайність становила в ньому – 9,04 т/га. У цьому варіанті перевищення контролю становило 1,08 т/га.

Отже, за результатами проведеного дослідження з визначення впливу позакореневого підживлення встановили, що використання мікродобрива Мікро-Мінераліс позитивно вплинуло на формування урожайності, як середньораннього гібриду кукурудзи ДКС 3350, так і середньостиглого гібриду ДКС 3705, у порівнянні з контрольним варіантом. Максимальний рівень врожайності було сформовано гібридом кукурудзи ДКС 3705 – 9,04 т/га за дворазової обробки мікродобрином Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ

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.

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

З економічної точки зору, успішність виробництва гібридів кукурудзи в значній мірі залежить від фінансових потужностей господарства.

Доцільно дотримуватися науково-обґрунтованих технологій вирощування для забезпечення максимального ефекту господарської діяльності. Метод економічної оцінки ефективності виробництва за допомогою порівняння вартісних та трудових витрат у епоху ринкових відносин завжди дає об'єктивні показники. В умовах ринкової економіки співвідношення цін на енергоносії, сільськогосподарську техніку, добрива, пестициди, а також агропродукцію перебуває у постійній динаміці. Реалізаційна вартість насіння кукурудзи становить 7000 грн/т.

Вартість валової продукції визначається за закупівельними цінами та становитиме:

Гібрид ДКС 3350

$$7000 \text{ грн/т} \times 7,15 \text{ т/га} = 50050 \text{ грн} - 1 \text{ варіант}$$

$$7000 \text{ грн/т} \times 7,72 \text{ т/га} = 54040 \text{ грн} - 2 \text{ варіант}$$

$$7000 \text{ грн/т} \times 7,81 \text{ т/га} = 54670 \text{ грн} - 3 \text{ варіант}$$

$$7000 \text{ грн/т} \times 8,19 \text{ т/га} = 57330 \text{ грн} - 4 \text{ варіант}$$

Гібрид ДКС 3705

$$7000 \text{ грн/т} \times 7,96 \text{ т/га} = 55720 \text{ грн} - 1 \text{ варіант}$$

$$7000 \text{ грн/т} \times 8,35 \text{ т/га} = 58450 \text{ грн} - 2 \text{ варіант}$$

$$7000 \text{ грн/т} \times 8,52 \text{ т/га} = 59640 \text{ грн} - 3 \text{ варіант}$$

$$7000 \text{ грн/т} \times 9,04 \text{ т/га} = 63280 \text{ грн} - 4 \text{ варіант}$$

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

Гібрид ДКС 3350

$$50050 \text{ грн} - 20850 \text{ грн} = 29200 \text{ грн} - 1 \text{ варіант}$$

$$54040 \text{ грн} - 21400 \text{ грн} = 32640 \text{ грн} - 2 \text{ варіант}$$

$$54670 \text{ грн} - 21400 \text{ грн} = 33270 \text{ грн} - 3 \text{ варіант}$$

$$57330 \text{ грн} - 22100 \text{ грн} = 35230 \text{ грн} - 4 \text{ варіант}$$

Гібрид ДКС 3705

$$55720 \text{ грн} - 20850 \text{ грн} = 34870 \text{ грн} - 1 \text{ варіант}$$

$$58450 \text{ грн} - 21400 \text{ грн} = 37050 \text{ грн} - 2 \text{ варіант}$$

$$59640 \text{ грн} - 21400 \text{ грн} = 38240 \text{ грн} - 3 \text{ варіант}$$

$$63280 \text{ грн} - 22100 \text{ грн} = 41180 \text{ грн} - 4 \text{ варіант}$$

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

Гібрид ДКС 3350

$$20850 \text{ грн} / 7,15 \text{ т/га} = 2916,1 \text{ грн} - 1 \text{ варіант}$$

$$21400 \text{ грн} / 7,72 \text{ т/га} = 2772,0 \text{ грн} - 2 \text{ варіант}$$

$$21400 \text{ грн} / 7,81 \text{ т/га} = 2740,1 \text{ грн} - 3 \text{ варіант}$$

$$22100 \text{ грн} / 8,19 \text{ т/га} = 2698,5 \text{ грн} - 4 \text{ варіант}$$

Гібрид ДКС 3705

$$20850 \text{ грн} / 7,96 \text{ т/га} = 2619,3 \text{ грн} - 1 \text{ варіант}$$

$$21400 \text{ грн} / 8,35 \text{ т/га} = 2562,8 \text{ грн} - 2 \text{ варіант}$$

$$21400 \text{ грн} / 8,52 \text{ т/га} = 2511,7 \text{ грн} - 3 \text{ варіант}$$

$$22100 \text{ грн} / 9,04 \text{ т/га} = 2444,6 \text{ грн} - 4 \text{ варіант}$$

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

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.

Рівень рентабельності вирощування гібридів кукурудзи ДКС 3350 і ДКС3705 залежно від позакореневого підживлення в господарстві ФОП «Приходько Л.В.» Миргородського району Полтавської області становитиме:

Гібрид ДКС 3350

$$29200 \text{ грн} / 20850 \text{ грн} \times 100\% = 140,0\% - 1 \text{ варіант}$$

$$32640 \text{ грн} / 21400 \text{ грн} \times 100\% = 152,5\% - 2 \text{ варіант}$$

$$33270 \text{ грн} / 21400 \text{ грн} \times 100\% = 155,4\% - 3 \text{ варіант}$$

$$35230 \text{ грн} / 22100 \text{ грн} \times 100\% = 159,5\% - 4 \text{ варіант}$$

Гібрид ДКС 3705

$$34870 \text{ грн} / 20850 \text{ грн} \times 100\% = 167,2\% - 1 \text{ варіант}$$

$$37050 \text{ грн} / 21400 \text{ грн} \times 100\% = 173,1\% - 2 \text{ варіант}$$

$$38240 \text{ грн} / 21400 \text{ грн} \times 100\% = 178,6\% - 3 \text{ варіант}$$

$$41180 \text{ грн} / 22100 \text{ грн} \times 100\% = 186,3\% - 4 \text{ варіант}$$

Розраховані показники економічної ефективності вирощування кукурудзи середньораннього гібриду ДКС 3350 та середньостиглого гібриду ДКС 3705 при застосуванні позакореневого підживлення за варіантами дослідів наводимо в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність виробництва зерна гібридів кукурудзи
залежно від позакореневого підживлення, 2022-2024 рр.**

Показники	Гібрид							
	ДКС 3350 (ФАО 240)				ДКС 3705 (ФАО 300)			
	варіант				варіант			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Урожайність т/га	7,15	7,72	7,81	8,19	7,96	8,35	8,52	9,04
Виробничі затрати на 1 га, грн	20850	21400	21400	22100	20850	21400	21400	22100
Вартість 1 т зерна, грн	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Вартість валової продукції на 1 га, грн	50050	54040	54670	57330	55720	58450	59640	63280
Чистий дохід на 1 га, грн	29200	32640	33270	35230	34870	37050	38240	41180
Собівартість 1 т зерна, грн	2916,1	2772,0	2740,1	2698,5	2619,3	2562,8	2511,7	2444,6
Рентабель- ність, %	140,0	152,5	155,4	159,5	167,2	173,1	178,6	186,3

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 листків; 3 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 7-9 листків; 4 – позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 листків та 7-9 листків.

Аналіз економічної оцінки ефективності вирощування гібридів кукурудзи довів, що вирощування кукурудзи в господарстві є економічно вигідним. Проведення такого технологічного заходу, як позакореневе підживлення підвищує економічну ефективність вирощування як

середньораннього гібриду ДКС 3350, так і середньостиглого гібриду ДКС 3705.

При вирощуванні середньораннього гібриду кукурудзи ДКС 3350 максимальний економічний ефект отримано у варіанті з позакореневим підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків. Рівень рентабельності становив 159,5%, чистий дохід на 1 га – 35230 грн, собівартість 1 т зерна – 2698,5 грн.

З урахуванням економічних показників в умовах господарства ФОП «Приходько Л.В.» Миргородського району Полтавської області найкращим варіантом досліду є застосування мікродобрива Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи ДКС 3705.

При застосуванні мікродобрива Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді ДКС3705 отримаємо найбільший чистий дохід на 1 га 41180 грн. Собівартість 1 т зерна буде найнижчою і становитиме 2444,6 грн, а рентабельність буде максимальною – 186,3%. Тобто при дворазовому застосуванні мікродобрива Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді ДКС3705 отримаємо найбільший економічний ефект. Рентабельність на 19,1% вища у варіанті з застосуванням мікродобрива Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді ДКС3705, у порівнянні з контролем.

РОЗДІЛ 5

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. Вид науково-виробничого господарювання вповноважених державних органів, екологічних експертних формувань, а також об'єднань громадян визначається, як екологічна експертиза [37].

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, вчасно запобігти негативному впливу на навколишнє середовище, а також здоров'я людей.

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 [51].

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.

В умовах ринкових відносин постійно збільшується попит на екологічно безпечну продукцію, в тому числі і зерно кукурудзи. Варто зазначити, що 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 сільськогосподарського виробництва є однією з найбільш гострих аграрних проблем.

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

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. 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.

Використання у господарській діяльності пестицидів призводить до накопечення у агропродукції токсичних речовин. При не раціональному їх використанні можуть виникнути катастрофічні наслідки, як для природних екосистем, так і для споживачів такої продукції.

Для забезпечення чистоти довкілля і агроландшафту в господарстві при вирощуванні кукурудзи розроблена цілісна система природоохоронних і екологічних заходів з обов'язковим захистом території 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 і спричинити нагромадження нітратів та інших шкідливих сполук у продукції рослинництва.

Мінеральні добрива під кукурудзу вносять в оптимальній кількості, яка необхідна для отримання запланованого врожаю. Також враховують умови вологозабезпеченості.

Для боротьби з бур'янами при вирощуванні кукурудзи в господарстві використовують гербіциди. Для їх зберігання господарство має склад. Склад 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: 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; обирають рекомендовані для культури попередники, що запобігає ушкодженню посівів шкідниками та хворобами; для ефективного вирощування кукурудзи обирають гібриди, що створені саме для конкретного регіону.

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.

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

При вирощуванні кукурудзи, потрібно забезпечити високий та якісний рівень урожаю і максимальну безвідходність використовуваних засобів виробництва, що різко знизить вплив агропромислового комплексу на забруднення навколишнього середовища.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

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 на виробництві необхідних гігієнічних і санітарно-побутових умов для працівників. Охорона праці є системи управління господарством, котра сприяє безпеці працівників, ефективності виробничих процесів і сталому розвитку суспільства [4].

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

Будь-який 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 [45].

Для забезпечення особистої безпеки робітникам на господарстві необхідно користуватися індивідуальним захистом. Цими засобами має забезпечувати працівника господарство. Важливо відмітити, що для кожного виду препарату та роботи з ним буде виконуватися добір індивідуального захисту. Слід зазначити, що 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 [11].

У виробничих умовах господарству важливо дотримуватися інструкцій з керування машинами та обладнанням. Це зменшить кількість нещасних випадків на господарстві. Обов'язковим є дотримання техніки безпеки під час проведення агротехнічних заходів. 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).

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

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

У господарстві 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.

В господарстві здійснюють оперативний трьохступеневий контроль за дотриманням наліжних вимог безпечної праці для рівня самосвідомості робітників та керівників структурних підрозділів. 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 організовують 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 [46].

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).

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. Всі підрозділи господарства забезпечені протипожежним інвентарем в достатній кількості.

Дотримання законодавства та впровадження системи заходів з охорони праці сприяють безпеці, знижують ризики травматизму та професійних захворювань, а також забезпечують сталий розвиток аграрного виробництва. Охорона праці на аграрних підприємствах є важливою умовою збереження життя і здоров'я працівників, підвищення продуктивності праці та ефективного використання ресурсів.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Експериментальні дослідження проведені у 2022-2024 рр. в господарстві ФОП «Приходько Л.В.» Миргородського району Полтавської області дають можливість зробити наступні висновки:

1. Основним заходом забезпечення значних обсягів валого виробництва зерна кукурудзи є дотримання раціональної технології вирощування. 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.

2. Біометричні показники збільшувалися, у варіантах досліду з використанням позакореневого підживлення мікродобривом, і найвищий рівень їх прояву був при проведенні дворазової обробки мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи ДКС 3705, де відповідно висота рослин становила – 267,3 см, висота кріплення качанів – 103,5 см, кількість качанів – 1,8 шт.

3. Проведення дворазової обробки мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи ДКС 3705 забезпечило найвищий рівень формування елементів структури урожаю: маси зерна з качана – 194,5 г, довжини качана – 25,7 см, діаметр качана – 4,6 см, кількість зерен у ряду – 40,6 шт. Кількість рядів зерен на качані формувалася у гібриду кукурудзи ДКС 33350 – 14 шт., ДКС 3705 – 16 шт.

4. На формування маси 1000 зерен ефективно впливало проведення дворазової обробки мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків, як на гібриді кукурудзи ДКС 3350 так і на гібриді ДКС 3705. Кращим варіантом досліду було проведення дворазового підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи ДКС 3705, де маса 1000 зерен становила 303,2 г.

5. Проведення позакореневих підживлень з використанням мікродобрива Мікро-Мінераліс позитивно вплинуло на формування

урожайності в усіх варіантах досліду, як середньораннього гібриду кукурудзи ДКС 3350, так і середньостиглого гібриду ДКС 3705. Максимальний рівень врожайності було сформовано гібридом кукурудзи ДКС 3705 – 9,04 т/га за дворазової обробки мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків.

6. Проведення розрахунків економічної ефективності довело, що застосування мікродобрива Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи ДКС 3705 дає досить позитивний економічний ефект. При дворазовій обробці мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді ДКС 3705 отримаємо найбільший чистий дохід на 1 га 41180 грн. Собівартість 1 т зерна буде найнижчою і становитиме 2444,6 грн, а рентабельність буде максимальною – 186,3%.

7. Для виробничих умов господарства ФОП «Приходько Л.В.» Миргородського району Полтавської області рекомендовано проводити позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на середньостиглому гібриді кукурудзи ДКС 3705.

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. Бомба М. Я., Періг Г. Т., Рижук С. М. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроєкології. К.: Урожай, 2003. 398 с.
3. Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г. Р. Сільськогосподарські машини. Підручник. Каравела, 2004. 552 с.
4. Гандзюк М. П. Основи охорони праці. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.
5. Грабовський М. Б. Проблеми виробництва зерна кукурудзи у світі та в Україні. *Економіка та управління АПК*. 2010. Вип. 2 (71). С. 56-61.
6. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2024 рік. Київ, 2024. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>
7. Дудка М., Шевченко О. Мікродобрива й кукурудза. *Farmer the Ukrainian*. 2016. № 5 (77). С. 68-69.
8. 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>
9. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костоґриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. К: Дія. 2005. 288 с.
10. 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.
11. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. Підручник, вид. 3-є, перероб і доп. Львів: УАД, 2006. 336 с.

12. Жушков 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>
13. 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>.
14. 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>
15. Зінченко О. І. Рослинництво. К. : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
16. 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.
17. Каленська С. М., Шевчук О. Я., Дмитришак М. Я. Рослинництво. К.: Віпол, 2005. 502 с.
18. Каменчук 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)
19. Костромітін В. М., Попов С. І., Козубенко Л. В. Агротехнологія вирощування кукурудзи в умовах східної частини України. Х.: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН, 2012. 175 с.
20. 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>

21. 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.
22. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. К: «Центр навчальної літератури», 2004. 808 с.
23. 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>
24. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник: Вища освіта, 2006. 463 с.
25. Насінництво кукурудзи. Вирощування батьківських форм та гібридів. Методичні рекомендації. Козубенко Л. В., Кириченко В. В., Чернобай Л. М. та ін. Харків. 2014. 48 с.
26. Островський Л. Л., Ямковий І. О. Високопродуктивні гібриди кукурудзи. *Агроном*. 2014. № 1 (43). С. 130-134.
27. Павліченко К. В., Грабовський М. Б. Формування біометричних показників та накопичення сировинної 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>
28. Паламарчук В. Д. Вплив позакореневих підживлень на висоту кріплення качанів у гібридів кукурудзи. *Агробіологія*. 2018. № 1 (138). С. 89-98.
29. Паламарчук В. Д. Вплив позакореневих підживлень на прояв лінійних розмірів рослин кукурудзи. *Науковий вісник НУБІП України. Серія «Агрономія»*. 2018. № 286. С. 231-244.

30. 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
31. Паламарчук В. Д., Мазур В. А., Зозуля О. Л. Кукурудза; селекція та вирощування гібридів. Вінниця: ФОП Данилюк В. Г., 2011. 432 с.
32. 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.
33. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Венедіктов О. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Навчальний посібник. Вінниця, 2011. 381 с.
34. 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.
35. Пащенко Ю. М., Борисов В. М., Шишкін О.Ю. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи: Монографія. Д.: АРТ-ПРЕС, 2009. 224 с.
36. Петриченко В. Ф., Каменщук Б. Д. Оцінка якості зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Корми і кормовиробництво*. 2009. Вип. 7. С. 3-10.
37. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Агроекологія: теорія і практикум. Полтава: Інтерграфіка, 2003. 318 с.
38. Поліщук М. І., Паламарчук О. Д. Вплив позакореневих підживлень на продуктивність гібридів кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 4. С. 102-109.
39. 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.

40. Санін Ю. В. Технологія підживлення кукурудзи макро- та мікроелементами, їхнє значення та застосування в посівах кукурудзи. *Пропозиція*. 2010. № 5. С. 20-22.
41. Сатановська І. П. Вплив обробки насіння та позакореневих підживлень на біометричні показники рослин кукурудзи. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 75. С. 62-67.
42. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник. За ред. В. В. Кириченка. НААН, ІР ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2010. 462 с.
43. 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>.
44. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліджу: Навчальний посібник. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 448 с.
45. Федоров М. І., Лапенко Т. Г., Дрожчана О. У. Охорона праці в галузі АПК. Полтава: ТОВ «Видавництво Інтер Графіка», 2005. 297 с.
46. Федоров М. І., Лапенко Т. Г., Дрожчана О. У. Охорона праці в галузі. Збірник схем, термінів, довідкових даних, розрахунків та тестів (видання 3-є). Полтава: ПДАА, 2009. 176 с.
47. Худяков О.І. Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи. *Землеробство*. 2011. Вип. 83. С. 67-71.
48. Цехмейструк М. Г., Музафаров Н. М., Манько К. М. Аспекти вирощування кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2014. № 8. С. 28-32.
49. 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.

50. 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.
51. Чайка В. М., Рибалко Ю. В., Мінняло А. А. Агроєкологія. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП Компрінт», 2016. 396 с.
52. Чекалін М. М., Тищенко В. М., Баташова М. Є. Селекція і генетика окремих культур. Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. 368 с.
53. Черчель В., Дзюбецький В., Марочко В. Адаптивні властивості кукурудзи. *Пропозиція*. 2014. № 3. С. 76-80.
54. Шевченко Л. А., Чмель О. П., Хоменко С. В. Вплив мікродобрих 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>
55. Шевченко Н. В. Тривалість міжфазних періодів рослин гібридів кукурудзи залежно від обробки насіння та позакорневих підживлень. *Збалансоване природокористування*. 2018. Вип. 1. С. 73-76.
56. 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.
57. Шкатула Ю. М., Сторожук Ю. В. Вплив позакорневих підживлень на біоенергетичну продуктивність кукурудзи на зерно. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 26. С. 87-101. DOI: 10.37128/2707-5826-2022-3
58. Штукін М. О., Оничко В. І. Особливості підбору гібридів кукурудзи для умов північно-східного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2013. № 11. С. 213-217.

59. 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.
60. 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.

ДОДАТКИ

АНОТАЦІЯ

Триль В. О. Формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення.

Кваліфікаційна робота на здобуття СВО Магістр.

Кваліфікація: магістр з агрономії (за освітньо-професійною програмою Насінництво і насіннєзнавство).

Обсяг магістерської роботи: 58 с., 7 табл., 2 додатки, 60 літературних джерел.

Об'єкт досліджень: Гібриди кукурудзи: ДКС 3350 – середньоранній, ДКС 3705 – середньостиглий.

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

Результати досліджень: У виробничих умовах господарства ФОП «Приходько Л.В.» Миргородського району Полтавської області встановлено вплив позакореневого підживлення на урожайність зерна гібридів кукурудзи.

Основні наукові та практичні результати: На основі проведених досліджень рекомендовано проводити позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на середньостиглому гібриді кукурудзи ДКС 3705.

Галузь застосування: 20 Аграрні науки та продовольство.

Економічна ефективність: Проведення розрахунків економічної ефективності довело, що застосування мікродобрива Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді кукурудзи ДКС 3705 дає досить позитивний економічний ефект. При дворазовій обробці мікродобривом Мікро-Мінераліс у фазі 3-5 та 7-9 листків на гібриді ДКС 3705 отримаємо найбільший чистий дохід на 1 га 41180 грн. Собівартість 1 т зерна буде найнижчою і становитиме 2444,6 грн, а рентабельність буде максимальною – 186,3%.

Значення роботи та висновки: робота виконана на актуальну тему та містить конкретні висновки з покращення елементів технології вирощування, зокрема, впливу позакореневого підживлення на формування урожайності кукурудзи в умовах Полтавської області.

Перелік ключових слів: кукурудза, позакореневе підживлення, технологія вирощування, біометричні показники, елементи продуктивності, урожайність.