

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему

**«ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО
ПІДЖИВЛЕННЯ НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ НА
ЗЕРНО»**

Виконав: здобувач вищої освіти
ОП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Дерев'янка Владислав Іванович

Керівник: Юрченко Світлана Олександрівна
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Ляшенко Віктор Васильович
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ЗА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО (огляд літератури)	6
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
2.1. Характеристика місця проведення дослідження	13
2.2. Схема та методика проведення досліджень	21
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
3.1. Формування біометричних показників гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення мікродобривом Браман мультикомплекс.	26
3.2. Вплив позакореневого підживлення мікродобривом Браман мультикомплекс на формування основних елементів продуктивності гібридів кукурудзи	29
3.3. Формування урожайності зерна гібриді кукурудзи залежно від позакореневого підживлення.	32
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ РОСЛИН КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	38
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	41
ВИСНОВКИ	45
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
ДОДАТКИ	53

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Кукурудза на зерно є однією з інтенсивних культур, вирощування якої потребує наукового обґрунтованого системного підходу. За останнє десятиріччя культивування кукурудзи на зерно відмічається суттєве зростання урожайності на відміну від інших сільськогосподарських культур в Україні. Вагоме збільшення врожайності в першу чергу пов'язане з досягненнями в сфері селекції і насінництва, які неухильно просувають кукурудзу. Визначальна роль у збільшенні врожайності належить новітнім технологіям селекції та насінництва, які цілеспрямовано просувають кукурудзу все вище у рейтингу найрентабельніших культур [25].

Важливим елементом технології вирощування кукурудзи на зерно є раціональна схема удобрення рослин. Забезпечення оптимального живлення рослин мікро- і макроелементами, особливо за несприятливих умов вирощування, є однією з важливих умов збільшення урожайності культури. Поява на ринку нових мікродобрив потребує проведення досліджень з вивчення їх впливу на формування урожайності і якості зерна кукурудзи.

Актуальність теми. Формування урожайності гібридів кукурудзи на зерно залежить від погодних умов та агротехнічних заходів технології вирощування. В технології вирощування важливе місце займають заходи по догляду за рослинами, від яких суттєво залежить проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин в певних ґрунтово-кліматичних умовах.

Відповідно, залишаються актуальним проведення досліджень з вивчення реакції гібридів кукурудзи на елементи технології вирощування та пошук оптимальних варіантів для формування максимально високої врожайності та якості зерна.

Мета і задачі досліджень. Метою даної роботи було вивчення впливу позакореневого підживлення мікродобривом Оракул мультикомплекс у різні

фази розвитку рослин кукурудзи на урожайність гібридів Креатив, (ФАО 300), Адевей. (ФАО 290) у виробничих умовах Полтавської області.

Для досягнення поставленої мети програмою наших досліджень передбачалось вирішення наступних завдань:

- дослідити особливості формування біометричних показників гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення мікродобривом Оракул мультикомплекс;

- охарактеризувати елементи індивідуальної продуктивності рослин гібриду кукурудзи залежно від варіанту досліджу;

- встановити вплив гібриду і позакореневого підживлення на формування урожайності зерна кукурудзи.

- обґрунтувати економічну ефективність застосування позакореневого підживлення мікродобривом Оракул мультикомплекс в умовах конкретного господарства.

Об'єкт дослідження – закономірності формування урожайності зерна гібридів кукурудзи.

- **Предмет дослідження** – посіви гетерозисних гібридів кукурудзи Креатив (ФАО 300), Адевей (ФАО 290), мікродобриво Оракул мультикомплекс.

Методи дослідження: польові – для визначення рівня формування біометричних показників і урожайності кукурудзи у виробничих умовах залежно від варіантів позакореневого підживлення мікродобривом; лабораторні – для проведення структурного аналізу початків гібридів кукурудзи; математично-статистичні – для проведення дисперсійного аналізу і формулювання висновків.

Наукова новизна одержаних результатів. У виробничих умовах " ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області встановлено вплив позакореневого підживлення мікродобривом Оракул мультикомплекс на формування урожайності гібриду кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. На основі встановлених закономірностей прояву урожайності рекомендовано в ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області вирощувати гібриди кукурудзи: Креатив (ФАО 300), Адевей (ФАО 290) з дворазовим підживленням мікродобрива Оракул мультикомплекс у фазі 3-5 листків і фазі 8-9 листка, що забезпечить одержання стабільної високої врожайності зерна та підвищення прибутковості виробництва.

Особистий внесок здобувача. Були проведені у виробничих умовах польові і лабораторні дослідження, аналіз і статистична обробка рівня урожайності гібриду кукурудзи, узагальнення результатів досліджень і формулювання висновків та пропозицій виробництву.

Апробація результатів роботи. Аналіз літературних джерел та результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи представлені та обговорені на міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» 24 листопада 2022 року.

Публікації. Теза-доповідь «Значення передпосівної обробки насіння мікродобривами в технології вирощування кукурудзи» була опублікована у Матеріалах міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин».

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 53 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, шести розділів, висновків і пропозицій. Список використаних джерел налічує 60 найменувань.

РОЗДІЛ 1
ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАКОРЕНЕВОГО
ПІДЖИВЛЕННЯ ЗА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО
(огляд літератури)

Кукурудза на зерно є культурою з високим урожаєм та різнобічним застосуванням. Зерно містить великий набір поживних речовин, включаючи крохмаль (65-79%), білок (9-12%) та олію (4-8%). Зерно широко використовується на технічні цілі (15-20%), у харчовій промисловості (до 20%) та як корм для тварин (60%). Агротехнічно, кукурудза відіграє важливу роль у сівозміні, залишаючи поле без бур'янів за дотримання технології вирощування[5].

При вирощуванні кукурудзи для зерна потребує ефективного управління ресурсами. Вибір відповідних гібридів, захисних засобів, мінеральних добрив та стимуляторів зростання стає ключовим. Сьогоднішнім виробникам важливо забезпечувати стабільну якість зерна [24, 26].

Нестача поживних елементів є проблемою при вирощуванні кукурудзи на зерно. Позакореневе підживлення є ефективним методом покращення харчування рослин протягом вегетаційного періоду [6].

Фахівці підкреслюють значення застосування мікроелементів, що беруть участь у ферментативних реакціях, для покращення розвитку рослин та підвищення стійкості до стресів та хвороб [7]. Позакореневе підживлення забезпечує рослини необхідними мікроелементами, компенсуючи дефіцит макроелементів [33].

Дослідження підтверджують, що рослини кукурудзи потребують мікроелементів на всіх етапах зростання. Особливо ефективно листове підживлення мікроелементами на фазах 3-6 та 8-10 листків, покращуючи озерність качана та якість продукції.

Мікроелементи, такі як цинк, бiр, мiдь та залiзо, вiдiграють важливу роль у стiйкостi кукурудзи до стресiв та важливих процесiв, таких як синтез хлорофiлу та фотосинтез [41,42].

Розвиток кукурудзи, особливо на початкових етапах, потребує збалансованого харчування. Позакореневе пiдживлення виявляється максимально ефективним у перiод з 3-х до 7 листкiв, коли розвиток кореневої системи ще повiльний. Це важливо задля подальшої врожайностi, починаючи з фази 7-9 листя [10].

За вегетацiйний перiод кукурудза активно поглинає мiкроелементи, важливі для життєвих процесiв.

Кукурудза є рослиною, чутливою до дефiциту цинку i залiза, що означає його особливу чутливiсть до нестачi цих елементiв. Це необхіднiстю добре розвиненої вегетативної маси на формування високої врожайностi. Рослини потребують пiдвищеної кiлькостi ростових речовин, що стимулюються синтезом ауксинiв, особливо важливих для їх зростання. Нестача залiза в рослинах найчастiше виявляється на карбонатних або засолених ґрунтах, де цей елемент знаходиться у важкодоступнiй формi, тодi як дефiцит залiза на чорноземних ґрунтах рiдкiсть [3, 12].

Кукурудза отримує 68-70 г цинку на 1 тонну врожаю зерна, а також вiдповiдну кiлькiсть побiчної продукцiї. Це пов'язано з участю цинку у регулюванні бiлкового, вуглеводного та фосфорного обмiну, а також у бiосинтезi вiтамiнiв. Цинк, разом з iншими мiкроелементами, позитивно впливає на стiйкiсть рослин до несприятливих умов середовища, сприяючи пiдвищенню стiйкостi до спеки, посухи, холоду та морозу, а також до грибкових та бактерiальних збудникiв хвороб [16].

Цинк також покращує водоутримуючу здатнiсть рослин. При цьому високi дози фосфорних та азотних добрив, надмiрне вапнування, карбонатнi солi, низька температура, ущiльнений ґрунт та нестача органiчних речовин можуть знизити рух та засвоєння цинку кореневою системою.

Необхідно наголосити на ключовій ролі сірки в харчуванні рослин, особливо для сучасних гетерозисних гібридів кукурудзи, без якої неможливо досягти високої врожайності. Аж до кінця ХХ століття виробники обходилися невеликою кількістю добрив із сіркою, оскільки органічні добрива забезпечували рослини цим елементом. Однак з появою високоврожайних гібридів та зменшенням чисельності худоби та птиці, що є джерелами органіки, виникла потреба у мікродобривах [27,22].

Основна частина ґрунтової сірки знаходиться в органічних сполуках і стає доступною для рослин лише після мінералізації. Для засвоєння сірки її вносять у ґрунт у вигляді сульфатів та сульфідів. Крім того, потреби кукурудзи у сірці можуть бути задоволені з використанням листкового апарату. Рослини здатні генерувати близько 1 кг сірки з повітря на гектар вегетаційного періоду за середньої потреби в 50 кг/га.

При дефіциті сірки у живленні кукурудзи на зерно спостерігається уповільнення ростових процесів. Зокрема, нестача 1 кг активної речовини сірки робить майже 10 кг азоту невикористовуваними.

Дослідження свідчать про позитивну дію більшості мікроелементів на процес фотосинтезу. Бор, цинк і молібден, зокрема, посилюють активність фотосинтезу, тоді як мідь, бір, марганець та кобальт сприяють синтезу хлорофілу, прискорюючи переміщення вуглеводів із листя в стебло та репродуктивні органи [45].

Важливо, що поглинені поживні речовини можуть переміщатися до інших органів, включаючи коріння, з різною швидкістю, яка залежить від органу, віку та характеру елемента.

Листове підживлення є найбільш швидким і ефективним способом постачання поживних речовин у тканини рослин. Основна мета листового підживлення полягає в оптимізації балансу харчування, забезпечуючи нормальне формування генеративних органів та стимулюючи вегетативне зростання [60].

Літературні джерела також підкреслюють, що фаза з 3-5 листям є критичною для кукурудзи, і позакореневе підживлення відіграє важливу роль у підвищенні врожайності.

У період викидання волоті, цвітіння та наливу зерна рослини кукурудзи відчувають підвищену потребу в мікроелементах, особливо в умовах теплового стресу. Високі денні температури та низькі нічні температури негативно впливають на процеси цвітіння та запилення. У цьому контексті бор стає ключовим мікроелементом, що сприяє формуванню врожайності кукурудзи. Бор нормалізує транспорт поживних речовин, покращує цвітіння, запилення та підтримує водний баланс [39].

Вплив на формування врожайності сільськогосподарських культур мають такі фактори, як вологість, температурний режим, освітлення, а також вміст NPK та кислотність ґрунту. Сучасні дослідження підкреслюють значущість всіх елементів харчування, і використання мікродобрив стає невід'ємною частиною системи добрива сільськогосподарських культур [32].

Ґрунт є основним джерелом мікроелементів для рослин, і їхня доступність залежить від вмісту рухомих форм. Для міді, цинку, молібдену та кобальту вони становлять 10-15% від загального вмісту, а для бору – 2-4%. Аналіз ґрунту в Україні показує, що середній вміст рухомого бору коливається від 0,1 до 2 мг/кг; молібдену – від 0,03 до 0,06 мг/кг; цинку – від 0,2 до 2 мг/кг; марганцю – від 25 до 190 мг/кг [50].

Вчені виявили, що рослини, включаючи кукурудзу, поглинають лише невелику частину мікроелементів із ґрунту, які знаходяться у легкодоступній рухомій формі. Крім того, нерухомі валові запаси мікроелементів можуть стати доступними для рослин після складних мікробіологічних процесів у ґрунті, в яких беруть участь гумінові кислоти та кореневі виділення. Тому загальний вміст мікроелементів не відображає реальної потреби рослин у них. Важливо врахувати, що внесення солей мікроелементів у ґрунт неефективне, призводить до забруднення та зменшення доступності інших елементів.

Зниження доступних форм мікроелементів у ґрунті, порушення їх обороту в природній екосистемі, виснаження ґрунту через значне винесення поживних речовин урожаєм сільськогосподарських культур, а також дефіцит органічних речовин є основними причинами підвищеного попиту на мікродобрива [32].

Серед зернових культур кукурудза успішно засвоює мікроелементи із ґрунту, виносячи з нього при цьому такі кількості на 1 гектар: азот (N) – 20-30 кг, фосфор (P₂O₅) – 8-10 кг, калій (K₂O) – 15-17 кг, а також кальцій, магній (Mg) – 6-10 кг, сірка (S) – 4-5 кг, марганець (Mn) – 0,15 кг, цинк (Zn) – 0,05-0,1 кг, бор (B) – 0,01-0,02 кг, молібден (Mo) – 0,01 кг, залізо (Fe) – 0,2 кг та інші мікроелементи. Кукурудзу традиційно називають "індикатором" вмісту мікроелементів у ґрунті [51].

Особливо чутлива кукурудза до цинку, марганцю, міді та бору, і їх недолік може призвести до припинення зростання, зниження продуктивності.

Мікроелементи вносять у ґрунт у вигляді солей або оксидів з дозами від 1 до 10 кг/га. Для рівномірного розподілу у полі рекомендується розчиняти їх у воді та проводити обприскування. Позакореневе підживлення мікроелементами розглядають як додаткову діяльність, яка збільшує вміст конкретних елементів у рослині, але не в ґрунті. Слід зазначити, що макродобрива з додаванням мікроелементів не підходять для позакореневого підживлення через їх низьку частку у складі [59].

В даний час встановлено, що передпосівна обробка насіння та позакореневе підживлення є найбільш економічними методами застосування мікродобрив. Обробка насіння кукурудзи сприяє ефективному забезпеченню рослин поживними речовинами на початковому етапі їх зростання та розвитку. Мікродобрива, застосовані для обробки насіння, прискорюють проростання, активізують гідролізуючі ферменти, полегшуючи проникнення води через оболонку насіння. Це сприяє формуванню дружніх сходів із розгалуженою кореневою системою. Рослини кукурудзи отримують комплекс поживних речовин, недоступних їм із ґрунту на даному етапі розвитку. Обробка насіння

також сприяє збільшенню числа та довжини корінців, покращує енергію проростання на 3-8%, а польова схожість підвищується на 8-11%. У результаті сприяє максимальному розкриттю генетичного потенціалу гетерозисних гібридів кукурудзи [55].

Літературні джерела наголошують на наявності двох критичних фаз розвитку кукурудзи, пов'язаних із забезпеченістю мікроелементами. У фазі 3-4 листа відбувається формування першого ярусу вторинної кореневої системи, яка за сприятливих умов зволоження ґрунту здатна ефективно використовувати елементи живлення. Отже, важливо в період стимулювати зростання вузлових коренів, забезпечивши рослини кукурудзи фосфором, марганцем, цинком та бором. Крім того, формування листкового апарату вимагає додаткового внесення зазначених мікроелементів. Деякі джерела вказують, що на стадії двох-трьох листків закладається місце розташування першого початку. Виявлено, що найпродуктивніші качани кукурудзи розміщуються у верхніх вузлах, і нестача питних речовин та інші стреси в цей період можуть призвести до низького стану качана та зниження врожайності. Після формування п'ятого листка починається програмування кількості рядів зернин у качані і залежить від виконання качанів [47, 40, 28].

Фаза 6-8 листа характеризується інтенсивним розвитком вторинної кореневої системи та формуванням зачатків генеративних органів, що супроводжується активним зростанням листової поверхні. У цей період рослини особливо потребують цинку, марганцю, бору та міді.

Мікродобрива, що застосовуються сільському господарстві, поділяються на групи залежно від форми випуску. Солі органічних речовин мають низьку розчинність, що робить їх доцільним вибором для використання на ґрунтах із слабкокислим або кислим рН. Незважаючи на це, через їхню вартість вони широко застосовуються в сільському господарстві.

Ще однією групою є солі гумінових кислот, що володіють високою розчинністю та засвоюваністю. Однак їх концентрація мікроелементів

відносно невисока, і тому вони використовуються як джерела мікроелементів досить рідко.

Комплексні добрива погано розчиняються, але їх здатність повільно розчинятися у ґрунті забезпечує тривалі умови живлення рослин [2].

Згідно з результатами досліджень, сільськогосподарські вважають за краще використовувати мікродобрива на основі синтетичних та природних органічних кислот, отриманих шляхом утворення стійких хелатів при поєднанні катіонів металів з молекулами органічних кислот. Ці сполуки розчиняються у воді, повністю засвоюються рослинами і не мають токсичності.

На Вінницькій державній дослідній сільськогосподарській станції було проведено дослідження, спрямовані на вивчення впливу мікродобрив на врожайність гетерозисних гібридів кукурудзи. Результати показали значне збільшення врожайності в межах від 1,1 т/га до 2 т/га при використанні листового підживлення добривами Басфоліар 6-12-6 та Солюбор ДФ [28].

Необхідно відзначити, що проведення позакореневого підживлення призводить до змін у кількості елементів у тканинах рослин, що, у свою чергу, збільшує споживання кореневої системи для встановлення балансу. Для ефективного позакореневого підживлення необхідно визначити, яких елементів живлення не вистачає у ґрунті, враховуючи, що для кожного типу ґрунту характерний дефіцит різних поживних елементів.

Наступною прерогативою позакореневого підживлення є високий відсоток засвоєння елементів живлення. Наприклад, такі елементи живлення, азот, фосфор, калій за внесення в ґрунт засвоюються не повністю в наслідок перетворення в недоступні для поглинання кореневою системою сполуки, а за умов внесення по листку цього не відбувається [25].

Кількість засвоєння елементів живлення через листки незначна, але швидкість і ступінь значно вищі ніж у добрив, які вносяться в ґрунт. Найшвидше поглинаються листками – азот, калій, цинк; повільніше – фосфор, кальцій, манган, бор, сірка, а ще повільніше – магній. Наприклад, з усіх

елементів живлення найшвидше поглинається азот (протягом доби), а фосфору потрібно більше часу (7 діб). За ступенем міграції в рослині елементи живлення можна розділити на три групи: з високим (азот, фосфор, калій), з середнім (магній, цинк, манган,), з низьким(бор, кальцій, сірка) [9].

Важливо відзначити, що ефективність живлення рослин залежить від кількох факторів, включаючи наявність воскового нальоту на їхньому листі. Цей наліт виконує бар'єрну функцію, перешкоджаючи проникненню поживних речовин у тканини листа. Для подолання цієї перешкоди у бакові суміші рекомендується додавати адюванти, що сприяють пом'якшенню воскового нальоту. Також формується еластична плівка, що покращує прилипання живильного розчину до поверхні листа, що забезпечує швидке та якісне проникнення необхідних речовин у рослину. Ця практика особливо актуальна в період посушливої погоди, коли змочування листя живильним розчином може бути утрудненим [9].

Ще одним фактором, який потребує обліку, є склад мікродобрив. Добрива з неорганічними солями мікроелементів не здатні повністю забезпечити рослини необхідними елементами через їхню низьку розчинність. Крім того, деякі з них можуть бути токсичними та викликати хімічні опіки на листі. Тому широкого поширення набули хелати, отримані шляхом з'єднання мікроелементів з органічними кислотами. Ці хелати розчиняються у воді і повністю засвоюються рослинами, оскільки клітинна мембрана їх сприймає як біологічно схожі речовини. Важливо враховувати, що хелати засвоюються лише за рН менше 6,5 при приготуванні робочих розчинів [6].

Також розмір крапель при позакореновому підживленні безпосередньо впливає на засвоєння елементів живлення. Рекомендується використовувати метод дрібнокапельного нанесення добрив на поверхню листя, де дрібні краплі здатні рівномірно покрити велику площу листової поверхні рослин. При використанні великокапельного способу спостерігається стікання та утворення кристалів солі при висиханні [17].

Якість засвоєння мікроелементів залежить від часу взаємодії живильного розчину з поверхнею листа. Таким чином, чим довше робочий розчин залишається на листі, тим повнішим є поглинання поживних речовин.

Найкращий результат у проведенні позакореневого підживлення досягається у вечірній час, оскільки листя найкраще засвоюють поживні речовини при високій вологості повітря. У холодну та похмуру погоду таку роботу можна проводити протягом усього дня. Дослідження показують, що сонячного дня робочий розчин випаровується швидше, що веде до зменшення вмісту корисних компонентів.

Також, слід врахувати те, що позакореневе підживлення можна проводити у різні фази росту і розвитку залежно від потреб. Важливе значення при застосуванні мікродобрив є рівномірний розподіл, що можна досягти при листовому підживленні. Для кожної рослини характерна певна динаміка засвоєння елементів живлення. Під час позакореневого підживлення неможливо вносити поживні речовини про запас, як можна робити за внесення добрив в ґрунт. Адже все, що вноситься дуже швидко проникає всередину рослини. Передозування може спричинити токсичний вплив та появу опіків на листках. Тому дуже важливо застосовувати позакореневе підживлення в критичні періоди росту і розвитку рослин [47].

Листкове підживлення рослин кукурудзи на зерно протягом вегетаційного періоду необхідно у випадках:

- як доповнення до основного удобрення за потреби певних елементів живлення та низького засвоєння їх із ґрунту (перезволоження, низький рівень рН розчинів ґрунтового середовища, зниження температури);
- у фазу максимальної потреби рослин в елементах живлення, коли засвоєння їх відстає від інтенсивності росту рослин;
- для подолання рослинами стресу від впливу несприятливих умов вирощування;
- для стимулювання засвоєння рослинами інших елементів живлення з ґрунту;

- для підвищення урожайності та поліпшення якості зерна;
- для підвищення стійкості рослин до грибкових та бактеріальних хвороб.

Огляд літературних джерел однозначно вказує, що у рослині як цілісному організмі кореневе і позакореневе живлення міцно взаємопов'язані. Тому, позакореневе підживлення рослин кукурудзи на зерно необхідно досліджувати як невід'ємну частину технології вирощування, яка за певних умов сприятиме підвищенню ефективності внесених добрив в ґрунт та використання ґрунтової родючості.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика місця проведення дослідження

ТОВ «Агроініціатива плюс» розташоване в селі Маслівці Миргородського району Полтавської області. Центральна садиба знаходиться на відстані 45 км від обласного центру м. Полтава.

Визначальний напрям діяльності господарства – вирощування зернових, зернобобових та олійних культур. За господарством закріплено близько 670 га орної землі. В господарстві працює 17 працівників і є необхідна сільськогосподарська техніка.

Орні землі розміщені на лесових терасах. Вони придатні для механізованого обробітку ґрунту та вирощування основних сільськогосподарських культур.

Ґрунтовий покрив господарства представлений не значним різноманіттям, тобто виділяється три найбільш поширені ґрунти. Серед них: чорноземи глибокі середньо гумусні, чорноземи глибокі малогумусні вилугувані, чорноземи намиті вилугувані. Характерна ознака чорноземів – зерниста і комкувата структура гумусового шару, особливо чітко виражена у орній частині горизонту Н.

Отже ґрунти господарства мають потужний гумусовий шар з водотривкою зернисто-комкуватою структурою і характеризується високою родючістю з високим запасом елементів живлення.

Коротка характеристика основних типів ґрунтів ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області наведені в таблиці 3.1.

Дані ґрунти відмічаються значним насичення основами кальцію та магнію, також вони мають нейтральну або слабо лужну реакцію ґрунтового розчину та досить сприятливі водно-фізичні властивості. Об'ємна маса в середньому складає 1,15-1,25 г/см³. Фізична стиглість ґрунту настає при вологості 30-35%.

Таблиця 3.1

**Агрохімічна характеристика ґрунтів ТОВ «Агроініціатива плюс»
Миргородського району Полтавської області**

Показники	Назва типів ґрунтів		
	Чорноземи типові середньогумусні	Чорноземи типові малогумусні	Чорноземи намиті вилугувані
Площа, га	342	486	172
Глибина орного шару, см	30	28	27
Механічний склад	Пилувато зернистий	Пилувато зернистий	Пилувато зернистий
Вміст гумусу, %	5,7	4,2	3,6
pH сольове	6,3	6,5	6,4
Вміст рухомих форм, мг на 100 г ґрунту:			
N	15	13	12
P ₂ O ₅	21	16	12
K ₂ O	17	14	9

Слід відмітити, що чорноземи типові – є найбільш родючими ґрунтами зони. Вони характеризуються високою мікробіологічною активністю, особливо в умовах стійкого зволоження. В них досить активно проходять процеси фіксації азоту, нітрифікації та інші процеси мобілізації поживних речовин.

Отже, при дотриманні правильних сівозмін, внесенні добрив та правильному обробітку цих ґрунтів родючість їх систематично зростає і вони забезпечують одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур.

Господарство знаходиться в зоні, що характеризується помірноконтинентальним кліматом з помірним зволоженням. За даними метеостанції,

середня багаторічна температура складає + 7,8 ° С. Розподіл опадів і температури повітря за роки досліджень поданий в таблиці 3.2.

В умовах даного господарства сума активних температур за багаторічними даними складає 3200° С.

Розподіл опадів і температури повітря за роки досліджень поданий в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Розподіл опадів і середньомісячних температур повітря
за 2021 - 2023 рр.**

Місяці	Температура повітря, ° С.				Кількість опадів, мм			
	2021	2022	2023	Середня багаторічна	2021	2022	2023	Середня багаторічна
1	-4,6	- 5,3	-2,9	-6,2	43	48	41	26
2	-4,7	-4,3	-1,5	-5,1	26	23	37	23
3	5,4	-1,7	4,9	0,6	45	26	39	31
4	9,7	6,8	5,2	9,2	40	24	41	36
5	15,6	14,3	16,2	16,1	53	56	62	46
6	18,8	17,8	22,1	18,2	65	56	56	72
7	27,5	28,4	25,4	21,1	51	21	36	66
8	28,6	29,6	23,9	19,6	9	124	23	54
9	19,5	20,5	17,6	13,9	27	63	23	34
10	7,0	12,4	14,2	8,0	28	36	25	40
11	4,3	7,3	4,5	1,9	28	31	35	40
12	-9,5	-1,2	-	-3,9	55	49	-	40
За рік	8,1	9,2	-	7,8	470	557	-	520

Безморозний період триває 167 – 180 днів. Перші заморозки найчастіше відмічаються в кінці вересні, а останні можуть бути навіть в третій декаді травня. Перший сніг випадає в другій декаді листопада, але лежить недовго. Висота снігового покриву до кінця календарної зими зростає і за кожен місяць зими в середньому становить: в грудні – 8-12 см; в січні – 14-20 см; в лютому – до 15 см. Руйнування снігового покриву відбувається в середині лютого. Фізична стиглість ґрунту настає в першій декаді квітня.

В середньому відносна вологість повітря знаходиться на рівні 71%. Але в посушливі роки відносна вологість повітря знижується до 17% у травні, 16% у серпні, 15 % у жовтні. В окремі посушливі роки висока температура повітря (вище 25 ° С) і ґрунту (понад 60 ° С) в травні-серпні тримається довгий час. Такі температурні умови разом з низькою відносною вологістю повітря, відсутністю опадів та сильними південно-східними вітрами обумовлюють ґрунтову і повітряну посуху, яка згубно впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур.

Отже ґрунтово-кліматичні умови господарства ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області сприятливі для вирощування кукурудзи на зерно за умов дотримання правильних агротехнічних прийомів вирощування.

2.2. Схема та методика проведення досліджень

Дослід з вивчення впливу позакореневого підживлення на урожайність і якість зерна гібридів кукурудзи був закладений в ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області протягом 2022 – 2023 років на посівах гібридів кукурудзи на зерно за наступною схемою:

1. Контроль (без підживлення);
2. Позакореневе підживлення мікродобривом Оракул мультикомплекс фази 3-5 листків;

3. Позакореневе підживлення мікродобривом Оракул мультикомплекс у фазі 8-9 листків;

4. Позакореневе підживлення мікродобривом Оракул мультикомплекс у фазі 3-5 листків і фазі 8-9 листків.

Дослідження проводилися на посівах кукурудзи гетерозисних гібридів: Креатив, Адевей.

Простий середньостиглий гібрид кукурудзи Креатив (ФАО 300) з потенційною врожайністю 16,5 т/га, має кременисто-зубовидне зерно. Високоврожайний гібрид кукурудзи з високими показниками якості зерна та силосу. Рекомендований для оптимальних термінів сівби. Характеризується високою вологовіддачею. Добре витримує посуху. Придатний для вирощування у монокультурі. Гібрид з міцними рослинами вистою 240-250 см та потужною кореневою системою, що дозволяє отримати високі стабільні врожаї за посушливих умов. Здатний давати хороші результати на піщаних і супіщаних ґрунтах. Підходить для вирощування за різних агротехнологій. Характеризується високою толерантністю до найпоширеніших захворювань кукурудзи. Рекомендований для вирощування в Поліссі, Лісостепу, Степу України.

Простий кременисто-зубовидний гібрид кукурудзи Адевей (ФАО 290). Селекції Лімагрейн. Середньоранній гібрид кукурудзи із технологією оптимізації посухостійкості Hydraneo. Має високий потенціал урожайності (140 т/га). Здатний адаптуватися до різних типів ґрунту при вирощуванні. Має добре розвинені рослини (висота рослин 270 см). Придатний для виробництва силосної сировини з гарним рівнем вмісту крохмалю. Добре підходить для раннього висіву. Адаптований для вирощування в Поліссі, Лісостепу, Степу України.

Оракул мультикомплекс є універсальним мікродобривом для позакореневого підживлення сільськогосподарських культур. До складу мікродобрива входить: азот у різних формах 184 г/л, фосфор (P_2O_5) 66 г/л, калій

(K₂O) 44 г/л; сірка (SO₃) 36 г/л; залізо (Fe) 6 г/л; мідь (Cu) 8 г/л; цинк (Zn) 8 г/л; бор (B) 6 г/л; марганець (Mn) 6 г/л; кобальт (Co) 0,05 г/л; молібден (Mo) 0,12 г/л;

Препарат забезпечує рослини основними поживними речовинами, необхідними для оптимального зростання та розвитку у процесі вегетації. До складу мікродобрива входять макро- та мікроелементи в хелатних та інших легкодоступних формах, які сприймаються рослинами як частина власної структури. При цьому елементи збалансовані для отримання максимального засвоєння і максимально ефективно ліквідують дефіцит протягом вегетації.

Хелатуючим агентом виступає етидренова кислота, яка регулює рух води та зменшує утворення нерозчинних сполук у клітинах рослин. Агент утворює високостійкі хелати з металами, а при їх розкладанні утворюються сполуки, що легко засвоюються рослинами. Етидренова кислота – органічна сполука, до складу якої входить легкодоступний розчинний фосфор. Це виключає утворення водонерозчинних фосфатів металів.

Варіанти в досліді розміщували систематичним методом в чотириразовій повторності [35,36]. Облікова площа ділянки кожного варіанту складала 42 м².

Підживлення мікродобривом рослин кукурудзи проводили у фази: 3-5 листків та 8-9 листків робочим розчином з розрахунку 2,5 кг на 1 га.

Під час вегетації в польових умовах відмічали приріст рослин у висоту за допомогою лінійних замірів, та підраховували кількість продуктивних листків (шт.). Густиоту рослин визначали перед збиранням врожаю на кожній ділянці підраховуючи кількість рослин на пробних відрізках рядків завдовжки 14,3 м в чотириразовій повторності. Середнє значення кількості рослин перемножували на 1000 і одержували густоту рослин на 1 га.

Агротехніка в досліді загальноприйнята для господарства.

Після збирання попередника (озима пшениця) проводили луцення стерні (35207AI JD 8R 370 +Дискатор Qualidisc 6000T), оранку (36085BI JD8345R +Плуг Diamant 11). Оранка проводилася на глибину 25 см. Луцення стерні

проводять на глибину 7 – 8 см. Після відростання паростків бур'янів ґрунт обробляють повторно культиваторами КРН-5.6 на глибину 12 – 14 см.

Для закриття вологи раною весною проводили боронування, а перед сівбою – культивацію на глибину загортання насіння (6 – 8 см) з одночасним внесенням рідких добрив КАС 32.

Для посіву використовують кондиційне насіння зі схожістю не нижче 95% (згідно ДСТУ-2240-93, ISTA), при цьому чистота – не менше 99%. Насіння було протруєне комплексним протруйником Максим XL 035 FS, який захищає від збудників хвороби пліснявіння й фузаріозу та ін.

Сівбу насіння досліджуваного гібриду ЕС Романтик проводили в 2 декаді травня 76753AA JD8345R +Сівалка John Deere DB37. Глибина сівби – 4 см. Густота сівби 60 тис. насінин/га.

Для боротьби з бур'янами та захисту рослин застосовували комплекс заходів (механічні, хімічні, біологічні, і інші). Для боротьби з бур'янами застосовували неселективний посходовий системний гербіцид суцільної дії Ураган Форте (0,4 л/га) у фазі розвитку кукурудзи 3 справжніх листків.

Для боротьби зі шкідниками кукурудзи (бавовниковою совкою і стебловим (кукурудзяним) метеликом) у період від цвітіння до дозрівання застосовували новітній інсектицид Ампліго 150 ZC, ф. к. із контактної кишковою дією. Обробку препаратом Ампліго проводили на початок відродження гусениць.

Протягом вегетації здійснювали два міжрядних обробітки на глибину 6 – 8 см. Позакореневе підживлення рослин кукурудзи проводили у фазі розвитку 3-5 листків і 8-9 листків мікродобривом Оракул мультикомплекс.

Збирання врожаю на облікових ділянках проводили вручну.

Урожайність визначали суцільним методом з облікової ділянки з подальшим перерахунком на 14 % стандартної вологості зерна (методикою З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко) [46]. Для цього урожай

гібридів кукурудзи з кожної досліджуваної ділянки збирали вручну, качани очищали, обмолочували і зважували.

Для визначення виходу зерна з качана брали середню пробу кукурудзи в кількості 25 качанів зважували з точністю до 5 г, а потім обмолочували вручну. Отриману після обмолоту суміш зерна зважували з точністю до 5 г. Вихід зерна в процентах обчислювали відношенням маси зерна до загальної маси качанів [34].

Вологість зерна визначали термостатно-ваговим методом. Для цього брали 2 наважки по 5 г зерна і висушували при температурі 105 °С протягом 5 годин. Після висушування бюкси охолоджували і зважували разом із вмістом у закритому стані на аналітичних вагах. Вологість визначали за формулою у відсотках з точністю до десятих [46].

Структурний аналіз початків проводили в лабораторних умовах за наступними показниками: кількість початків на рослині (шт.) маса початку (г), маса зерна з початку (г), кількість зерен з качана (шт), Маса 1000 зерн (г).

Математично-статистичний аналіз результатів польових дослідів проводили на персональному комп'ютері за програмою дисперсійного аналізу із застосуванням комп'ютерної програми „Statistica 6,0” [13, 14, 29].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив позакореневого підживлення на формування біометричних показників гібридів кукурудзи на зерно.

Головною метою при виборі окремого елемента в технології вирощування гетерозисних гібридів кукурудзи на зерно є створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин. Для обґрунтування застосування позакореневого підживлення мікродобривами в окремі фази розвитку в проведених дослідженнях вивчалися динаміка лінійного росту рослин та їх біометричні параметри (табл., 3.1).

Висота рослин кукурудзи є однією з важливих біометричних ознак. За висотою рослин можна визначити реакцію рослин на зміну умов вирощування, які безпосередньо залежать від технології вирощування та факторів зовнішнього середовища. Важливим є те, що показники приросту рослин наглядно демонструють внутрішні процеси, що відбуваються в організмі рослини. Тому за темпами приросту висоти можна зробити висновок про вплив того чи іншого фактору на рослину.

Детальний аналіз результатів досліджень росту і розвитку рослин кукурудзи в залежності від позакореневого підживлення показав, що уже у фазі 10-11 листків спостерігалася різниця між варіантами за висотою рослин обох досліджуваних гібридів.

Визначальний приріст висоти рослин за умови $HP_{0,05}=7,1$ см був відмічений у варіантах із застосуванням препарату для позакореневого підживлення у фазі 3-5 листків та подвійного підживлення, який складав відповідно 8,9 см і 13,2 см для гібриду Креатив (ФАО 300). Для гібриду Адевей (ФАО 290) за умови $HP_{0,05}=6,7$ см суттєве збільшення висоти рослин було відмічене у варіантах з позакореневим підживленням у фазі 8-9 листків (на 9,1 см) і подвійного підживлення (12,1 %).

В цілому по досліді, збільшення висоти рослин у фазі 10-11 листків складало в результаті позакореневого підживлення у фазі 3-5 листків – на 6,8 %, у фазі 8-9 листків – на 6,3 %; за подвійного – на 11,9 %.

Таблиця 3.1

Биометричні показники гібридів кукурудзи на зерно залежно від позакореневого підживлення, в середньому за 2022 – 2023 рр.

Варіант	Висота рослин, см		Кількість листків, шт.	Висота кріплення верхнього качана, см
	10-11 листків	цвітіння		
Креатив (ФАО 300)				
Контроль	108,3	171,1	17,2	107,2
Оракул (3-5 листків)	117,2	184,4	19,0	112, 1
Оракул (8-9 листків)	112,3	178,3	18,8	110,5
Оракул (3-5 листків+ 8-9 листків)	121,5	193,2	20,4	119,3
НІР _{0,05}	7,2	8,8	1,7	7,8
Адевей (ФАО 290)				
Контроль	106,2	169,3	16,5	80,3
Оракул (3-5 листків)	111,8	182,0	17,7	89,1
Оракул (8-9 листків)	115,3	177,2	18,0	85,6
Оракул (3-5 листків+ 8-9 листків)	118,3	187,2	19,3	91,3
НІР _{0,05}	6,7	7,9	1,4	8,2

Слід відмітити, що у фазі цвітіння качанів відбуваються найінтенсивніше ростові процеси рослин кукурудзи. Це дозволило нам зафіксувати реакцію досліджуваних гібридів кукурудзи на зерно на

позакореневе підживлення мікродобривом Оракул мультикомплекс, що проявлялася за висотою рослин.

За умов підживлення рослин гібриду Креатив (ФАО 300) у фазі 3-5 листків висота збільшилася на 13,3 см, у фазі 8-9 листків – на 7,2 см, а при подвійному підживленні приріст складав 21,1 см. Для гібриду Адевей (ФАО 290) зростання висоти росли спостерігалось на 12,7 см, 7,9 см, 17,9 см відповідно.

За вирощування кукурудзи на зерно суттєвий вплив на ріст і розвиток рослин та економне використання такого важливого ресурсу, як вода здійснює площа листкової поверхні. На думку науковців надмірне збільшення листкової маси рослин негативно впливає на формування врожайності, особливо за засушливих умов в період від запилення до досягання зерна. Тобто, якщо буде дефіцит вологи може спостерігатися значне зниження маси 1000 зерен.

Безпосередньо площа асиміляційної поверхні залежить від кількості листків їх розміру та способу розміщення на стеблі. Вона має суттєвий вплив на процеси фотосинтезу та накопичення органічної речовини, від чого залежить продуктивність кукурудзи в цілому.

В середньому за роки досліджень кількість листків на рослині варіювала від 16,5 до 20,4 шт. Визначальне збільшення кількості листків на рослині було спостерігалось у варіантах із обробкою препаратом у фазі 3-5 листків та дворазового застосування на 1,8 і 3,2 шт., для гібриду Креатив (ФАО 300); на 1,5 і 2,8 шт., для гібриду Адевей (ФАО 290).

Відомо, що висота і висота прикріплення нижнього качана є генетичними ознаками, втім на них впливають елементи технології вирощування та погодні умови в період проходження певних фаз розвитку рослин кукурудзи. Слід зауважити, що якість збирання врожаю зерна кукурудзи залежить від висоти розміщення качанів. Адже качани, які розміщені нижче 50 см дуже травмуються або взагалі залишаються не зібраними.

В наших дослідженнях висота кріплення нижнього качана варіювала від 80,3 до 119,3 см залежно від варіанту. Суттєвий вплив позакореневого підживлення на висоту кріплення спостерігався у гібриду Адевей (ФАО 290) у фазі 3-5 листків (на 8,8 см) і подвійного підживлення (на 11 см), за умови $HP_{0,05}=8,2$ см. У варіантах з гібридом Креатив (ФАО 300) істотне збільшення було відмічене за подвійного підживлення мікродобривом (на 12,1 см) за умови $HP_{0,05}=7,8$ см.

3.2. Вплив позакореневого підживлення на формування основних елементів структури урожайності гібридів кукурудзи на зерно.

За вирощування кукурудзи на зерно дуже важливо знати з яких елементів продуктивності складається її урожайність. Це потрібно для того, щоб раціонально впливати на продуктивний процес. Головними структурними одиницями урожайності кукурудзи на зерно є кількість качанів на рослині, маса качана, маса зерна з качана, кількість зерен з качана, маса 1000 зерен.

Проведений аналіз літературних джерел переконливо вказує, що деякі з ознак потенційної продуктивності є більш стійкими і елементи технології вирощування суттєво не впливають на їх формування. А деякі навпаки варіюють залежно від змін умов вирощування. Для системного підходу управління продуктивністю рослин важливо досліджувати причини і наслідки впливу на формування основних її елементів різних факторів технології вирощування.

Тому для обґрунтування ефективності проведення позакореневого підживлення мікродобривом нами було визначено основні елементи структури урожайності, результати яких представлені в таблиці 3.2.

Досліджувані гібриди проявили індивідуальні особливості формування структурних елементів урожайності залежно від застосування мікродобрива.

Серед ознак багатокачанність має найбільше значення для формування рівня урожайності зерна, але водночас є найбільш мінливою. Важливо

врахувати той факт, що перший основний качан у багатокачанних гібридів поступається за довжиною, кількістю зерен в ряду та масою 1000 зерен однокачанним. Вихід некондиційного зерна під час обмолоту з других качанів на 5-7 % вищий, ніж у першого качана, що в кінцевому результаті зменшує залікову продуктивність. Крім того, втрати насіння з другого качана можуть зростати внаслідок збільшення пошкодження шкідниками і хворобами. Важливим є і те, що запізнення у розвитку насінин другого і третього качанів призводить до збільшення вологості під час збирання на 2-3 %.

Кількість качанів на рослині в межах дослідів варіювала від 1,2 шт., до 1,8 шт. За умов застосування позакореневого підживлення в усіх варіантах спостерігалось збільшення кількості, а найбільше це проявилось при подвійному підживленні мікродобривом. А саме у гібриду Креатив (ФАО 300) – 1,7 шт., а у гібриду Адевей (ФАО 290) – 1,6 шт.

Наступними показниками, які визначають індивідуальну продуктивність рослин гібридів кукурудзи є маса качана та маса зерна з качана та вихід зерна з качана. Прояв цих ознак взаємопов'язаний.

Маса качана варіювала в межах нашого дослідів варіювала від 209,4 до 254,3 г. Застосування позакореневого підживлення позитивно вплинуло на прояв даної ознаки у досліджуваних гібридів кукурудзи. При цьому найбільше збільшення маси початку порівняно з контролем було відмічено у варіантах з підживленням у фазі 3-5 листків і подвійного підживлення. Так, у гібриду Креатив (ФАО 300) маса зросла на 8,5 г і 12,2 г відповідно, а у гібриду Адевей (ФАО 290) – на 20,9 г і 25,8 г.

Аналогічна закономірність була відмічена і при формуванні ознаки маси зерна з початка. При цьому, в порівнянні з контрольним варіантом даний показник збільшився у гібриду Креатив (ФАО 300) у варіантах з підживленням на 5,3 % у фазу 3-5 листків, на 3,1 % у фазу 8-9 листків і на 9,4 % за подвійного. Більшою була реакція у гібриду Адевей (ФАО 290) на позакореневе підживлення мікродобривом Оракул у формуванні маси зерна з качана, а саме

відмічено збільшення на 12,3 % у фазі 3-5 листків, на 7,1 % у фазі 8-9 листків і на 18,8 % за подвійного.

Таблиця 3.2.

Структурний аналіз початків гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, (в середньому за 2022 – 2023 рр.)

Елементи продуктивності	Контроль	Оракул (3-5 листків)	Оракул (8-9 листків)	Браман Оракул (3-5 листків + 8-9 листків)
Креатив (ФАО 300)				
Кількість качанів на рослині, шт.	1,3	1,6	1,4	1,8
Маса качана, г	242,1	250,6	247,1	254,3
Маса зерна з качана, г	209,5	220,6	215,6	229,2
Вихід зерна, %	86,7	88,9	86,1	90,6
Кількість зерен з качана, шт.	521,1	523,3	520,6	526,1
Маса 1000 зерен, г	311,1	338,6	323,1	344,0
Адевей (ФАО 290)				
Кількість качанів на рослині, шт.	1,2	1,4	1,3	1,6
Маса качана, г	209,4	221,3	220,6	235,2
Маса зерна з качана, г	176,1	197,6	188,3	211,1
Вихід зерна, %	86,7	88,4	85,6	91,0
Кількість зерен з качана, шт.	492,1	494,3	491,5	498,2
Маса 1000 зерен, г	284,1	299,3	292,2	314,6

Вихід зерна з качана в межах дослідів коливався від 86,7 % до 91,0 % . Найвищий був відмічений у варіанті з подвійним підживленням рослин гібриду Адевей (ФАО 290).

Кількість зерен в качані є генетично закріпленою ознакою, тому суттєвої різниці між варіантами не було виявлено. Даний показник коливався від 492,1 до 526,1 шт. За даним показником переважав гібрид Креатив (ФАО 300).

Маса 1000 зерен – це показник, який визначає крупність і виповненість зерна кукурудзи і залежить від особливостей гібриду та умов росту і розвитку рослин.

Нами було становлено значний вплив позакореневого підживлення рослин на формування даного елемента продуктивності. Так, за умов підживлення рослин гібриду Креатив (ФАО 300) мікродобривом Оракул мультикомплекс у фазі 3-5 листків збільшення маси 1000 зерен було на рівні 27,5 г, у фазі 8-9 листків – на 11,9 г, за подвійного обприскування – на 32,9 г. Підживлення рослин гібриду Адевей (ФАО 290) досліджуваним мікродобривом теж показало хороші результати в якості збільшення маси 1000 зерен на 16,2 г у фазі 3-5 листків, на 8,1 г у фазі 8-9 листків і на 30,5 г за подвійного.

Отже, на формування основних елементів структури урожайності досліджуваних гібридів кукурудзи Креатив (ФАО 300) і Адевей (ФАО 290) мали значний вплив позакореневі підживлення мікродобривом Оракул мультикомплекс в фазі 3-5 листків та подвійного (3-5 листків + 8-9 листків). Зокрема, за середніми даними, встановлено суттєве збільшення кількості початків на рослині (31,2 %), маси качана (9,1 %) та зерна з нього (14,1 %), маси 1000 зерен (10,6 %) за подвійного проведення (3-5 листків + 8-9 листків) позакореневого підживлення рослин мікродобривом.

3.3. Формування урожайності зерна гібриді кукурудзи залежно від позакореневого підживлення.

Всі елементи технології вирощування спрямовані на збільшення урожайності кукурудзи на зерно. Фактори, що безпосередньою позитивно впливають продуктивність кукурудзи: сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, високий рівень агротехнічних прийомів та правильно підібраний гібрид. Збільшення економічної ефективності вирощування кукурудзи неможливе без розуміння біологічних особливостей цієї культури. Адже, формування врожаю і накопичення в ньому господарсько-цінної частини є важливим результатом складних біохімічних і фізіологічних процесів [55].

Одним із дієвих факторів впливу на рівень зернової продуктивності гібридів кукурудзи є не тільки застосування мінеральних та органічних добрив, але й мікроелементів у вигляді комплексних мікродобрив. Дані прояву ознаки урожайності досліджуваних гібридів кукурудзи залежно від умов вирощування та застосування позакореневого підживлення мікродобривом в різні фази розвитку рослин представлені в таблиці 3.3

В межах дослідження варіювання урожайності спостерігалось в досить широких межах від 7,34 т/га до 10,84 т/га.

Урожайність 2022 року була низькою і варіювала від 7,34 т/га до 8,73 т/га. За даних умов середня урожайність кукурудзи по досліді була 7,98 т/га. Продуктивнішим був гібриду Креатив (ФАО 300), середня урожайність по досліді якого складала 8,37 т/га. Гібрид Адевей (ФАО 290) дещо поступався попередньому і його середня врожайність складала 7,58 т/га.

У 2023 році, умови якого були сприятливішими порівняно з 2022 роком, урожайність варіювала від 8,54 т/га до 10,91 т/га. За даних умов середня урожайність кукурудзи по досліді була 9,66 т/га. Продуктивнішим був гібриду Креатив (ФАО 300), середня урожайність по досліді якого складала 10,56 т/га. Гібрид Адевей (ФАО 290) дещо поступався попередньому і його середня врожайність складала 8,77 т/га.

Таблиця 3.3

Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, т/га

Варіант	Роки		Середня за два роки	Відхилення	
	2022	2023		+,- т\га	%
Креатив (ФАО 300)					
Контроль	8,18	10,13	9,16	-	-
Оракул (3-5 листків)	8,35	10,75	9,55	+0,39	4,26
Оракул (8-9 листків)	8,22	10,43	9,33	+0,17	1,81
Оракул (3-5 листків+ 8-9 листків)	8,73	10,91	9,82	+0,66	7,21
НІР _{0,05}	0,31				
Адевей (ФАО 290)					
Контроль	7,34	8,54	7,94	-	-
Оракул (3-5 листків)	7,65	8,79	8,22	0,28	3,52
Оракул (8-9 листків)	7,46	8,65	8,06	0,12	1,45
Оракул (3-5 листків+ 8-9 листків)	7,87	9,10	8,49	0,55	6,86
НІР _{0,05}	0,24				

Позакореневе підживлення рослин мікродобривом Оракул мультікомплекс позитивно вплинуло на ріст і розвиток рослин і, як наслідок, на формування урожайності.

Так, для гібриду Креатив (ФАО 300) застосування мікродобрива збільшило врожайність на 0,17 – 0,66 т/га з приростом урожайності на 1,81 – 7,21 %. Максимальна врожайність була відмічена у варіанті застосування подвійного (3-5 листків + 8-9 листків) позакореневого

підживлення мікродобривом, яка в середньому складала 9,82 т/га з прибавкою 7,21 % порівняно з контрольним варіантом.

За вирощування гібриду кукурудзи Адевей (ФАО 290) приріст від застосування мікродобрива залежно від фази розвитку коливався від 0,12 т/га до 0,55 т/га. Найбільша прибавка на 6,86 % була відмічена у варіанті з подвійним застосуванням позакореневого підживлення.

Отже, застосування позакореневого підживлення мікродобривами створює сприятливі умови для росту і розвитку рослин кукурудзи, особливо в критичні періоди.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ РОСЛИН КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Насьогодні набуло важливого значення виробництво зерна кукурудзи. Крім економічних переваг, кукурудза має ряд агрономічних, зокрема є хорошим попередником і добре реагує на інтенсивні технології вирощування. Порівняно з іншими зерновими культурами має оптимальне співвідношення продуктивності та витрат. Одним із резервів підвищення якості продукції рослинництва є збільшення її товарних властивостей, зниження собівартості, що дозволить продавати продукцію за вищою ціною та отримувати додатковий прибуток.

Застосування інтенсивних технологій виробництва у галузі рослинництва також сприятливо позначається підвищення врожайності сільськогосподарських культур і збільшення валових зборів [21].

Резервом підвищення ефективності виробництва зерна кукурудзи є зменшення витрат, які виникають на всіх етапах його виробництва та переробки. Такі втрати можуть коливатися від 8 до 25%, особливо в дощову погоду під час очисних робіт [49].

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва передбачає одержання максимально можливої кількості продукції рослинництва з 1 га земельної площі за найменших затратах праці і матеріально-технічних засобів. Збільшення економічного ефекту за вирощування кукурудзи на зерно можна досягти за рахунок збільшення врожайності, поліпшення якості, зниження собівартості.

В умовах сьогодення важливим є застосування інтегрованої системи захисту рослин кукурудзи. Зокрема використання високоякісних засобів захисту рослин. За порівняння ефективності окремих операцій за звичайної і

інтенсивної технології культивування кукурудзи було встановлено, що догляд за посівами має важливе значення в стабілізації виробництва.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування позакореневого підживлення рослин кукурудзи на зерно 2023 р.

Показники	Контроль	Оракул (3-5 листіків)	Оракул (8-9 листіків)	Оракул (3-5 листків + 8-9 листіків)
Креатив (ФАО 300)				
Урожайність, т/га	10,13	10,75	10,43	10,91
Виробничі затрати на 1 га, грн.	19352,4	19857,7	19857,7	20407,8
Собівартість 1 т продукції, грн.	1910,4	1847,2	1903,9	1870,5
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	40520	43000	41720	43640
Умовний чистий прибуток на 1 га, грн.	21167,6	23142,3	21862,3	23232,2
Рівень рентабельності, %	109,38	116,54	110,09	113,84
Адевей (ФАО 290)				
Урожайність, т/га	8,54	8,79	8,65	8,91
Виробничі затрати на 1 га, грн.	19352	19858	19858	20407,8
Собівартість 1 т продукції, грн.	2266,1	2259,1	2295,7	2290,4
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	34160	35160	34600	35640
Умовний чистий прибуток на 1 га, грн.	14808	15302	14742	15232,2
Рівень рентабельності, %	72,0	77,06	74,24	74,64

Підвищення врожайності сільськогосподарських культур є основним шляхом збільшення валового збору зерна. У системі забезпечення зростання

продуктивності велике значення надається сівозмінам і попередникам, системі удобрення та захисту рослин від бур'янів, шкідників і збудників хвороб. Важливим фактором, що впливає на врожайність кукурудзи є впровадження районованих високоврожайних гібридів і використання високоякісного насіння. За рахунок правильного вибору гібриду можна досягти збільшення врожайності на 40 % [48].

Останнім часом українські фермери надають перевагу вирощуванню гібридів кукурудзи з нижчим ФАО, з метою зменшення витрат на сушіння вологого зерна. Однак, необхідно враховувати, що ефективність такого підходу залежить від погодних умов конкретного господарства. Від так вирішальним буде забезпеченість рослин кукурудзи вологою в період настання високих температур.

Тому експерти закликають комбінувати гібриди з різним терміном дозрівання, щоб зменшити втрати врожаю під час виникнення стресових умов впродовж всього вегетаційного періоду.

Отже, весь технологічний процес вирощування зерна кукурудзи повинен включати такі його складові, як сівозміна, гібриди, якісна підготовка ґрунту, добрива, засоби захисту рослин. Одним з головних елементів інтенсифікації є система удобрення.

Для оцінки економічної ефективності вирощування досліджуваних гібридів кукурудзи в умовах ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області використовували дані по затратах на виробництво згідно технологічних карт (див., додаток А, Б), середня реалізаційна ціна станом на 2023 рік досить низька і складає 4000 грн., за тонну, що суттєво вплинуло на показники економічної ефективності. Основні показники економічної ефективності представлені в таблиці 4.1.

Отже, аналіз економічної ефективності застосування позакореневого підживлення мікродобривом Оракул мультикомплекс рослин гібридів кукурудзи Креатив (ФАО 300) і Адевей (ФАО 290) показав, що найбільший економічний ефект було одержано за умов дворазового застосування у фазу

3-5 листків і 8-9 листків. За середньої урожайності в 2023 році гібриду Креатив (ФАО 300) 10,91 т/га отримано найбільший чистий прибуток на 1 га – 23232,2 грн., собівартість 1 т зерна становила 1870,5 грн., а рентабельність була найвищою – на рівні 113,84 %. За вирощування гібриду Адевей (ФАО 290) показники економічної ефективності були нижчі. За максимальної врожайності 8,91 т/га, умовний чистий прибуток складав 15232,2 грн., собівартість 1 т зерна – 2290,4 грн., а рівень рентабельності складав 74,64 %.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Ключовою умовою для економічного та соціального розвитку України є збереження довкілля, розумне використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки населення. У цьому контексті прийнято Закон України "Про охорону навколишнього середовища", який встановлює основні принципи охорони навколишнього середовища, включаючи пріоритетність вимог екологічної безпеки, суворе дотримання екологічних стандартів у всіх галузях діяльності, забезпечення екологічної безпеки людей, збереження біологічного та географічного розмаїття природи та обов'язкове проведення екологічної експертизи [18].

Обов'язкове проведення стратегічної екологічної оцінки діяльності підприємств, в тому числі і сільськогосподарських передбачено Законом України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354 – VIII прийнятим 20 березня 2018 року [16].

Ціллю стратегічної екологічної оцінки є підтримка сталого розвитку, шляхом забезпечення охорони довкілля, безпеки життєдіяльності населення та охорони його здоров'я, врахування екологічних вимог під час проектування та прийняття документів державного планування.

Стратегічна екологічна оцінка (СЕО) визначає реалізацію і захист прав та інтересів суспільства у сфері використання та охорони природних ресурсів. Зокрема, забезпечує врахування інтересів майбутніх поколінь шляхом впровадження екологічних пріоритетів у плани та програми соціально-економічного розвитку України. СЕО направлена на глибокий аналіз можливого впливу запланованої діяльності підприємства на навколишнє природне середовище на перспективу. Отримані дані, під час проведення СЕО дозволять вчасно запобігти негативним екологічним наслідкам або їх пом'якшити [19].

Екологічна експертиза спрямована на запобігання негативному впливу людської діяльності на екологічний стан довкілля та здоров'я людей, а також на оцінку ступеня екологічної безпеки господарської діяльності.

На думку фахівців, стійкий високий урожай кукурудзи протягом 3-4 років можливий за умови достатнього зволоження та збалансованого внесення добрив. Однак такий підхід може спричинити екологічні проблеми[46].

При вирощуванні кукурудзи на зерно основною проблемою стає ерозія ґрунту. Це зумовлено високою виснажливістю ґрунту, особливо за органічними сполуками, що знижує її фільтраційні властивості. Пізній посів, широкорядний спосіб і низька густина посіву призводять до затримки змикання рядків, що погіршує листкове покриття ґрунту. Додатково сільськогосподарські заходи сприяють переущільненню ґрунту [37, 56].

Відсутність правильного чергування культур у сівозміні та застосування тих самих гербіцидів для боротьби з бур'янами на посівах кукурудзи призводять до посилення резистентності цих бур'янів [20, 30].

Активність мікроорганізмів у ґрунті також залежить від дотримання сівозміни. Багато років досліджень підтверджують, що вирощування кукурудзи в монокультурі без добрив призводить до суттєвих змін у складі ґрунтових біотипів. У беззмінних посівах відзначається збільшення кислотоутворювальних та полісахаридисинтезуючих бактерій, а також зміни в чисельності азотобактеру.

Поля, де дотримується сівозміни, але не використовують добрива, характеризуються мінімальною чисельністю мікроорганізмів, яка суттєво зростає при внесенні мінеральних добрив. Важливо, що у сівозміні рівень вмісту гумусу вище, ніж за постійному вирощуванні. Крім того, вирощування кукурудзи в сівозміні сприяє більш інтенсивній мінералізації гумусових сполук. Поживні залишки також відіграють ключову роль у балансі, заповнюючи органічну речовину. Використання надлишкових азотних мінеральних добрив може призвести до накопичення нітратів, які легко мігрують у ґрунтові води. Для покращення властивостей ґрунту

рекомендується вносити не тільки мінеральні, а й органічні добрива. Кукурудза, як культура, надзвичайно вимоглива до азоту та позитивно реагує на органічні добавки. Однак необхідно враховувати, що в гною можуть бути шкідливі домішки, такі як гербіциди, інсектициди і зооциди, що обробляють поверхню буртів.

У ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області рекомендується дотримуватися сівозміни та використовувати збалансовані мінеральні та органічні добрива. При необхідності внесення меліорантів слід прагнути до встановлення оптимального рівня реакції ґрунтового розчину та зв'язування важких металів. Широке використання сидератів збільшить ефективність природокористування, поліпшить родючість ґрунту, забезпечить збільшення врожайності польових культур. Зокрема, сидерація відчутно покращить екологічне становище, яке є досить важливим. Позитивна дія сидератів спостерігається протягом 3 – 4 років.

Для запобігання втратам поживних речовин через змив слід проводити обробіток ґрунту з урахуванням напрямків, спрямованих на зменшення впливу ерозійних процесів. Дотримання цих норм та правил сприяє отриманню високої врожайності та якості зерна кукурудзи, мінімізуючи негативний вплив на екологічний стан та здоров'я людей.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці охоплює юридичні, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні заходи для підтримки здоров'я та працездатності у виробничому процесі [4]. У сільському господарстві основним завданням є створення оптимальних умов праці, включаючи покращення та оздоровлення трудових умов, впровадження сучасних засобів безпеки, усунення причин травматизму та забезпечення гігієнічних умов для працівників [57].

Одним з найважливіших завдань на кожному підприємстві є дотримання вимог з охорони праці. Для рішення цих питань Верховною Радою України 14 жовтня 1992 року був прийнятий Закон України “Про охорону праці”, який набрав чинності в новій редакції 20 січня 2018 року. Слід зазначити, що дія цього Закону поширюється на всі підприємства незалежно від форми власності та на усіх громадян, які працюють [14].

В законі відображається шляхи регулювання відносин між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим органом і працівником з питань техніки безпеки, гігієни праці та виробничого середовища.

Встановлений порядок організації охорони праці в Україні. передбачає створення служби з охорони праці, управління якої здійснює керівник підприємства, головний інженер та керівники структурних підрозділів.

Згідно Закону "Про охорону праці" власник підприємства повинен створити необхідні умови праці згідно вимогам нормативних актів та забезпечити дотримання прав працюючих [50].

Зі вступом весняних польових робіт в агропромисловому комплексі суттєво зростають обсяги та інтенсивність технологічних операцій, пов'язаних із посівною компанією. Збільшується кількість учасників виробництва, включаючи тимчасово залучених, розширюється парк техніки, що

використовується, і тривалість сільськогосподарських робіт протягом доби. Цей період, спричинений максимальною напругою, перевантаженістю працею, може призвести до помилок, нехтування безпекою та відсутності контролю з боку інженерно-технічного персоналу.

В галузі рослинництва не можливо уникнути травматизму, що пов'язано з недостатнім рівнем знань робітників безпечних методів та прийомів роботи. Тому для всіх працівників у господарстві обов'язково проводяться вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі з охорони праці [54].

Окрему увагу слід приділити протипожежним заходам, спрямованим на запобігання загоранням та оперативне гасіння пожеж у разі їх виникнення. Для цього на виробничих майданчиках обладнуються зони для куріння, встановлюються пожежні щити та забезпечується наявність магістральних або автономних гідрантів. Найбільш ризиковані ділянки мають призначених пожежників, включаючи штатних чи вахтових бригад із 2-5 осіб.

Також всю сільськогосподарську техніку слід обладнати додатковими засобами для гасіння пожеж. Перед початком збиральних робіт проводиться обробка та підготовка поля. На місці завжди знаходиться черговий трактор із плугом та двома працівниками.

Робота з добривами можлива лише для осіб віком від 18 років, які пройшли інструктаж з техніки безпеки. Працівники зобов'язані використовувати спецодяг, а також запобіжні засоби, такі як окуляри, рукавички, респіратори та комбінезони. Завантаження машин дозволено лише при повній зупинці, і заборонено перебувати біля робочих органів машин під час їх роботи.

При використанні респіраторів необхідно робити перерви щопівгодини на п'ять хвилин, а після закінчення робіт працівники повинні прийняти душ. На робочих місцях обов'язково наявність аптечки та запасу чистої води. У разі контакту мінеральних добрив з очима слід ретельно промити їх великою кількістю води та звернутися до медпункту. При опіках шкіри необхідно

обробити обпалене місце сильним струменем води та накласти марлеву пов'язку, попередньо оброблену 5% розчином спирту, з подальшим зверненням до лікаря [15].

При експлуатації сільськогосподарської техніки необхідно дотримуватися розроблених технологій і маршрутів, затверджених керівництвом або провідними фахівцями господарства [43].

Роботи, пов'язані із застосуванням отрутохімікатів, вимагають дотримання санітарних правил зберігання, транспортування та використання пестицидів у сільському господарстві під керівництвом спеціаліста. Роботу з отрутохімікатами слід довіряти особам, які пройшли медичний огляд та безпекове навчання. Заборонено допускати до роботи з отрутохімікатами осіб без спецодягу та засобів захисту, осіб молодших 18 років, вагітних жінок, а також тих, кому протипоказані роботи з отрутохімікатами. Оброблені ділянки слід відзначати попереджувальними знаками, а всі робочі місця з мінеральними добривами та отрутохімікатами обладнати аптечками [57].

При використанні інтенсивних технологій для вирощування кукурудзи на зерно, технологічний процес негативно впливає на здоров'я виконавців через різні технічні, хімічні та біологічні фактори. Це включає вплив сільськогосподарської техніки, матеріалів, шуму, вібрації і забруднення повітря робочої зони. Сильний шум на робочих місцях може спричинити втому, зниження уваги та реакції, що збільшує ризик травм. Відсутність захисту від пилу при збиранні зерна також створює небезпеку для здоров'я, включаючи дерматози, кон'юнктивіт та дихальні проблеми.

Для покращення рівня роботи з охорони праці в ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області керівництву і спеціалістам необхідно забезпечити наявність індивідуальних засобів захисту та спецодягом для працюючих із пестицидами. Важливо, не допускати до роботи працівників, які не пройшли медичний огляд та інструктаж. Також, потрібно посилити контроль за своєчасністю проведення всіх необхідних інструктажів з техніки безпеки праці та забезпечити аптечками першої

допомоги всі виробничі підрозділи та транспортні засоби. Необхідно проводити технічних огляд машин, знарядь перед початком роботи. Всі підрозділи господарства забезпечити протипожежним інвентарем в достатній кількості.

ВИСНОВКИ

Результати польових досліджень, які були проведені з метою оптимізації елементів технології вирощування за рахунок застосування позакореневого підживлення мікродобривом, дозволили виявити особливості формування урожайності кукурудзи на зерно та зробити наступні висновки.

В середньому за роки досліджень кількість листків на рослині варіювала від 16,5 до 20,4 шт. Визначальне збільшення кількості листків на рослині було спостерігалося у варіантах із обробкою препаратом у фазі 3-5 листків та дворазового застосування на 1,8 і 3,2 шт., для гібриду Креатив (ФАО 300); на 1,5 і 2,8 шт., для гібриду Адевей (ФАО 290).

За умов підживлення рослин гібриду Креатив (ФАО 300) у фазі 3-5 листків висота збільшилася на 13,3 см, у фазі 8-9 листків – на 7,2 см, а при подвійному підживленні приріст складав 21,1 см. Для гібриду Адевей (ФАО 290) зростання висоти рослини спостерігалося на 12,7 см, 7,9 см, 17,9 см відповідно.

Суттєвий вплив позакореневого підживлення на висоту кріплення спостерігався у гібриду Адевей (ФАО 290) у фазі 3-5 листків (на 8,8 см) і подвійного підживлення (на 11 см), за умови $HP_{0,05}=8,2$ см. У варіантах з гібридом Креатив (ФАО 300) істотне збільшення було відмічене за подвійного підживлення мікродобривом (на 12,1 см) за умови $HP_{0,05}=7,8$ см.

На формування основних елементів структури урожайності досліджуваних гібридів кукурудзи Креатив (ФАО 300) і Адевей (ФАО 290) мали значний вплив позакореневі підживлення мікродобривом Оракул мультикомплекс в фазі 3-5 листків та подвійного (3-5 листків + 8-9 листків). Зокрема, за середніми даними, встановлено суттєве збільшення кількості початків на рослині (31,2 %), маси качана (9,1 %) та зерна з нього (14,1 %), маси 1000 зерен (10,6 %) за подвійного проведення (3-5 листків + 8-9 листків) позакореневого підживлення рослин мікродобривом.

Для гібриду Креатив (ФАО 300) застосування мікродобрива сприяло збільшенню врожайності на 0,17 – 0,66 т/га з приростом урожайності на 1,81 – 7,21 %. Максимальна врожайність була відмічена у варіанті застосування подвійного (3-5 листків + 8-9 листків) позакореневого підживлення мікродобривом, яка в середньому складала 9,82 т/га з прибавкою 7,21 % порівняно з контрольним варіантом.

За вирощування гібриду кукурудзи Адевей (ФАО 290) приріст від застосування мікродобрива залежно від фази розвитку коливався від 0,12 т/га до 0,55 т/га. Найбільша прибавка на 6,86 % була відмічена у варіанті з подвійним застосуванням позакореневого підживлення.

За аналізу економічної ефективності було встановлено що найвищий рівень рентабельності, який складав 113, 84 %, був у варіанті з подвійним позакореневим підживленням мікродобривом гібриду Креатив (ФАО 300).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі встановлених закономірностей прояву урожайності рекомендовано ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області вирощувати гібриди кукурудзи Креатив (ФАО 300), Адевей (ФАО 290) з позакореневим підживленням мікродобрив Оракул мультикомплекс у фазі 3-5 листків і фазі 8-9 листка , що забезпечить одержання стабільної високої врожайності зерна та підвищення прибутковості виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аграрне право України: Підручник. За ред. О. О. Погрібного. К.: Істина, 2007. 304 с.
2. Андрієнко А. Л. Основні заходи сортової агротехніки гібридів кукурудзи різних груп стиглості в північному Степу України: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2004. 186 с.
3. Баган А.В., Шакалій С.М., Юрченко С.О. Формування продуктивного потенціалу гібридів кукурудзи за групами стиглості. *Аграрні інновації*, 2022. №113. С. 7-11
4. Безпека життєдіяльності: навч. Посібник. за ред. Ярослава Бердія. Львів: Афіша, 1998. 280 с.
5. Білоножко М.А. Рослинництво: навч. Посібник. К.: Вища школа, 1990. 292 с.
6. Біологічне рослинництво: навч. Посібник. за ред. О.І. Зінченка. К.: Вища школа, 1996. 239 с.
7. Бойко С.С. Оцінка ефективності гібридів кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 1999. №1. С. 65–70.
8. Бородіна О. Сільський розвиток в Україні. *Економіка АПК*. 2008. №9. С. 25–29.
9. Виблов Б.А. Регулятори росту рослин – ефективний засіб підвищення рентабельності рослинництва. *Пропозиція*. 2001. №6 С. 58–59.
10. Гож О.А., Марченко Т.Ю., Глушко Т.В. Застосування мікродобрив – резерв підвищення врожаю зерна кукурудзи. Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах: зб. наук. праць за матеріалами міжнарод. наук. конф. (20-22 червня 2014 р.). Херсон, 2014. С. 31-32.
11. Гур'єв Б.П., Лук'яненко М. М., Козубенко Л.В., Меєрзон Є.Ю., Вірменко Л.І. Якість зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти посіву. *Селекція і насінництво*. 1992. Вип. 73. С. 14–18.

12. Домашнев П. П. Селекція кукурузи. М.: Агропромиздат, 1992. 207 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) изд. 5-е допол. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
14. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія, 2005. 288 с.
15. Желібо Е.П. Безпека життєдіяльності: [навчальний посібник]. К.: Каравель, 2001. 320 с.
16. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. 510 с.
17. Заїка С. І., Перевертун Л. П. Адаптивний потенціал ранньостиглих гібридів кукурудзи. *Вісн. аграр. науки.* 2001. № 5. С. 66–67.
18. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". 1991.
19. Закон України "Про екологічну експертизу". 1995
20. Злобін Ю.А. Основи екології. К.: Лібра, 1998. 248 с.
21. Жебка В. В., Руснак П. П., Рудий М. М., Чалий А. А. Економіка сільського господарства. К.: Урожай, 1998. 234 с.
22. Каменшук Б. Д. Агроекологічний вплив умов вирощування на зернову продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Корми і кормовиробництво.* 2006. Вип. 56. С. 16–21.
23. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік. К.: Алефа, 2021. 265 с.
24. Кириченко В.В., Рябчун Н.І., Голік В.С., Чекригін П.М. Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Х.: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН України, 2010. 462 с.
25. Кирпа М. Я., Пащенко Н. О. Зберігання насіння кукурудзи та його господарча довговічність. *Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб. Інст. рослинництва ім. В. Я. Юр'єва.* Х., 2006. № 92. С. 173–184.

26. Козубенко Л. В. Гурьева И. А. Селекція кукурузи на раннеспелість. Х., 2000. 239 с.
27. 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.
28. Козаренко Д.О. Застосування гуматів – перспективний метод зменшення хімічного навантаження на агроценози. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 8. С. 14-16.
29. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології. О.М. Царенко, Ю.А. Злобін, В.Г. Скляр та ін. Суми: Університетська книга, 2000. 203 с.
30. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроєкологія. Київ: Урожай, 1995. 121 с.
31. Куценко О.М., Ляшенко В.В. Насіннезнавство. Полтава, 2010. 126 с.
32. Куценко О.М., Ляшенко В.В., Дмитришак М.Я. Найпоширеніші сільськогосподарські культури України. Полтава, 2015. 80 с.
33. Лавриненко Ю.О., Гож О.А. Ефективність стимуляторів росту та мікродобрив на посівах гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення на півдні України. Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Херсон. 2015. Вип. 64. С. 14-20.
34. Мойсенченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 196 с.
35. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. другий. К., 2001. 65 с.
36. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою: методичні рекомендації; підгот. Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пащенко [та ін.]. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.

37. Методичні рекомендації “Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур”. За ред. Н.А. Макаренко, В.В. Макаренка. К., 2008. 84 с.
38. Мокрієнко В.А. Мінеральне живлення кукурудзи. *Агроном*. 2009. № 2. С. 102–104.
39. Молоцький М.Я. Васильківський С.П., Князюк В.І. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. Підручник. К.: Вища освіта, 2006. 463 с.
40. Насінництво кукурудзи. Вирощування батьківських форм та гібридів (методичні рекомендації). Козубенко Л.В., Кириченко В.В., Чернобай Л.М., та ін., Харків. 2014. 48 с.
41. Насінництво й насіннезнавство польових культур. За ред. М. М. Гаврилюка. К.: Аграр. наука, 2007. 216 с.
42. Основи екології та соцекології. під ред. В.М. Єнколо. Львів: Афіша, 1998. 300 с.
43. Основи охорони праці: підручник. К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний. К.: Основа, 2003. 472с.
44. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Венедіктов О. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Вінниця: ФОП Данилюк В. Г., 2011. 432 с.
45. Писаренко В. М., Писаренко П. В., Писаренко В. В. Агроєкологія. Полтава, 2008. 256 с.
46. Лебідь Є.М., Циков В.С., Пащенко Ю.М. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
47. 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: збірник наукових праць*. 2016. Вип. 65. С. 128–131.

48. Рябоконт В.П. Основні напрями соціально – економічної перебудови та розвитку українського села. *Економіка АПК*. 2008. №6. С. 86–89.
49. Рябчик І. В., Галушко В. В. Нові підходи до аналізу ефективності сільськогосподарських підприємств. *Економіка АПК*. 2004. № 3. С. 101– 107.
50. Савранчук В.В., Семеняка І.М., Курцев В.О., Сало Л.В. Ефективність мікробних препаратів та макро- й мікродобрив при вирощуванні зернових культур в умовах ризикованого землеробства. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2011. Вип. 11. С. 153–163.
51. Санін Ю.В. Технологія підживлення кукурудзи макро- та мікроелементами, їхнє значення та застосування в посівах кукурудзи. *Пропозиція*. 2010. № 5. С. 20–22.
52. Смаглій О. Ф., Кардашов А. Т., Литвак П.В. та ін. *Агроекологія: навч. посібник*. Київ: Вища школа, 2006. 671 с.
53. Савін В.В. *Основи екології*. Запоріжжя: Прем'єр, 2001. 245 с.
54. Федоров М.І., Лапенко Т.Г., Дрожжана О.У. *Охорона праці в галузі АПК*. Полтава: ПДАА, 2005. 118 с.
55. Циков В.С. Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи мікроелементними препаратами сумісно з азотним мінеральним добривом. *Бюл. Ін-ту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 23–27.с.
56. Хилько М.І. *Екологічна безпека України: навчальний посібник*. Київ, 2017. 267 с.
57. Целінський В.П. *Техніка безпеки на польових роботах. Урожай*, 1986. 306 с.
58. Циков В.С. Ефективність застосування макро- і мікродобрив при вирощуванні кукурудзи. *Зернові культури*. 2017. Т. 1. № 1. С. 75–79.
59. Шевченко Л.А., Чмель О.П., Хоменко С.В. Вплив мікродобрив та ріст регуляторів на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах Півночі України. *Аграрні інновації* № 4. 2020 С 73–78.

60. Яковець Л. А. Екологічна небезпека застосування найпоширеніших мінеральних добрив. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Дослідницьке, 2017. № 21 (35). С. 298–301

ДОДАТКИ