

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему

**«ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА
ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Екологічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
заочної форми навчання
Пушкарьов Костянтин Сергійович

Керівник: Юрченко Світлана Олександрвна
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Ляшенко Віктор Васильович
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2022 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 най рентабельніших культур [25].

Використання ґрунтового ресурсу, повне забезпечення рослин необхідними елементами живлення, підвищення економічної ефективності технології вирощування – це основні критерії, на які слід зважати і які часто складно узгодити у виробництві. Висока вартість добрив, вимоги сучасних гетерозисних гібридів зараз координують науковий пошук у системі застосування добрив.

Актуальність теми. Прояв потенціалу гібридів кукурудзи на зерно залежить на 46 % від погодних умов та 37 % агротехнічних заходів технології вирощування. В технології вирощування вагоме місце займають заходи по догляду за рослинами, від яких суттєво залежить формування урожайності і якості зерна гібриду кукурудзи в певних ґрунтово-кліматичних умовах.

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

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

фази розвитку рослин кукурудзи на урожайність гібридів ДКС 4531(ФАО 380), СІ Скорпіус (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 Браман мультикомплекс;
- охарактеризувати елементи індивідуальної продуктивності рослин гібриду кукурудзи залежно від варіанту досліду;
- встановити вплив гібриду і позакореневого підживлення на формування урожайності зерна кукурудзи.
- обґрунтувати економічну ефективність застосування позакореневого підживлення мікродобривом Браман мультикомплекс в умовах конкретного господарства.

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

- **Предмет дослідження** – посіви гетерозисних гібридів кукурудзи ДКС 4531(ФАО 380), СІ Скорпіус (ФАО 290), мікродобриво Браман 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 "АПК Докучаєвські чорноземи" Карлівського району встановлено вплив позакореневого підживлення мікродобривом Браман мультикомплекс на формування урожайності гібриду кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. На основі встановлених закономірностей прояву урожайності рекомендовано ТОВ "АПК Докучаєвські чорноземи" Карлівського району вирощувати гібрид кукурудзи ДКС 4531 з дворазовим підживленням мікродобривом Браман мультикомплекс (у фазі 3-5 листків і фазі 8-9 листка), що створить умови для формування високої врожайності зерна та підвищення економічної ефективності.

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 була опублікована у Матеріалах міжнародної науково-практичної інтернет 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 високоврожайною культурою з універсальним використанням. Зерно містить велику кількість поживних речовин, зокрема крохмалю 65-79%, білку 9-12 % та олії 4-8%. На технічні цілі в країнах світу використовується 15-20%, на продовольчі – до 20 %, і 60 % – на корм тваринам. З агротехнічної точки зору кукурудза відіграє важливу роль в сівозміні, так як вона є хорошим попередником для зернобобових та ярих зернових культур. За умов дотримання всіх елементів технології вирощування вона залишає поле чистим від бур'янів [5].

За вирощування кукурудзи на зерно все більшого значення набувають знання ефективного використання матеріально-технічних ресурсів. Особлива увага приділяється підбору гібридів, засобів захисту рослин, мінеральних добрив, стимуляторів росту тощо. На сьогодні актуальним для виробників є стабільне виробництво якісного зерна.

Слід підкреслити, що гетерозисні гібриди кукурудзи на зерно зможуть в повній мірі реалізувати свій потенціал за продуктивністю та іншими господарсько цінними ознаками лише при підвищеній стійкості рослин до стресів, що були спричинені високими та низькими температурами, низькою вологістю, кислими та засоленими ґрунтами та дією різних патогенів [24, 26].

За вирощування кукурудзи на зерно виникають проблеми пов'язані з нестачею елементів живлення. Один із дієвих агротехнічних заходів спрямованих на поліпшення живлення рослин впродовж періоду, є позакореневе підживлення [6].

Як відзначають фахівці, актуальності набуває застосування препаратів, які містять мікроелементи, які безпосередньо беруть участь у ферментативних реакціях, що впливають на обмін речовин, прискорюють розвиток рослин,

підвищують їх стійкість до грибкових та бактеріальних хвороб, та несприятливих умов вирощування [7].

Слід відмітити, що позакореневе підживлення посівів кукурудзи забезпечує рослини необхідними мікроелементами для збалансованого росту і розвитку (цинк, бор, мідь, марганець, залізо, магній). Застосування мікродобрив частково здатне компенсувати дефіцит таких макроелементів, як (азот, фосфор, та калій) [33].

Науковцями встановлено, що рослини кукурудзи мають потребу в поживних речовинах на всіх етапах онтогенезу, особливо у вазу 3-6 і 8-10 листків. Особливо добре реагує кукурудза на листкове підживлення мікроелементами у фазі 3-8 листків, що проявляється поліпшенням озерненості качана та якості продукції.

За результатами численних досліджень було доведено значення кожного мікроелемента. Так, цинк підвищує стійкість кукурудзи до температурних стресів, і бере участь у синтезі хлорофілу, впливає на формування качана. Що до бору, то він регулює білковий та вуглеводний обмін підвищує ефективність фотосинтезу та стійкість до хвороб. Мідь бере участь в окисно-відновних процесах, що сприяє збільшенню вмісту цукрів та білку в зерні. Мікроелемент залізо важливу роль відіграє у фотосинтезі білків та хлорофілу [41,42].

В зв'язку з особливостями росту і розвитку кукурудза має особливі вимоги до забезпечення поживними речовинами. На початкових етапах до утворення першого надземного стеблового вузла рослини кукурудзи ростуть дуже повільно. Поглинання поживних елементів не достатнє, що пов'язано з повільним розвитком кореневої системи. Проте, нестача незбалансованість елементів живлення в період від 3-х до 7 листків негативно впливає на подальше формування урожайності кукурудзи. Тому застосування позакореневого підживлення є максимально ефективним і результативним в цей період. Адже, інтенсивний ріст і поглинання поживних речовин

кореневою системою починається від фази 7-9 листків, після того як будуть сформовані зачатки генеративних органів [10].

Протягом вегетаційного періоду кукурудза поглинає значну кількість мікроелементів, які відіграють велику роль в життєво важливих процесах.

Кукурудза – рослина-індикатор дефіциту цинку і заліза, тобто є найбільш чутливою до нестачі цих елементів. Це пов'язано з тим, що для формування високої врожайності, рослини повинні мати добре розвинену вегетативну масу, що потребує підвищену кількість ростових речовин, а залізо і цинк і стимулюють синтез ауксинів, які особливо потребує рослина. Нестача заліза у рослин найчастіше проявляється на карбонатних або сильно засолених ґрунтах, де елемент живлення знаходиться в важкодоступній формі. Дефіцит заліза на чорноземних ґрунтах проявляється досить рідко [3, 12].

Відомо, що кукурудза на зерно виносить 68-70 грам цинку на 1т урожаю основної продукції з відповідною кількістю побічної. Це пов'язано з тим, що цинк бере участь в регулюванні білкового ліпідного, вуглеводного, фосфорного обліку і біосинтезі вітамінів. Поряд з іншими мікроелементами цинк позитивно впливає на стійкість рослин до несприятливих умов середовища, сприяє підвищенню жаро-, засухо-, холодно- морозостійкості, а також стійкості до грибкових і бактеріальних хвороб [16].

Цинк покращує водоутримуючу здатність рослин. Серед факторів, що знижують рух і засвоєння мікроелемента кореневою системою можна відмітити високі дози фосфорних і азотних добрив, надмірне вапнування, карбонатні солі, низька температура, ущільнений ґрунт, низький вміст органічних речовин.

Слід підкреслити важливу роль у живленні рослин сірки, без якої неможливо отримати високу врожайність, особливо для сучасних гетерозисних гібридів кукурудзи. До кінця XX століття виробники не потребували великої кількості добрив із сіркою. Завдяки застосуванню великої кількості органічних добрив відбувалося забезпечення рослин даним елементом живлення. Крім того, в ті часи не було таких високоврожайних

гібридів, які б потребували великої кількості сірки. За останні десятиріччя в наслідок зниження поголів'я ВРХ, свиней, птиці, які є основним постачальником органіки та створення великої кількості високоврожайних гібридів відбулися кардинальні зміни у потребі застосування мікродобрих [27,22].

Основна частина сірки, що знаходиться в ґрунті входить до органічних з'єднань і не придатна для живлення рослин. І лише після мінералізації переходить в доступну форму. Для засвоєння сірки її вносять в ґрунт у вигляді сульфатів та сульфідів. Також задовольнити потреби кукурудзи в даному елементі можна через листковий апарат. Відомо, що рослини здатні генерувати з повітря близько 1 кг/га за вегетаційний період при середній потребі 50 кг/га.

За умов нестачі мікроелемента сірки в живленні кукурудзи на зерно спостерігається гальмуванням ростових процесів. Поряд з цим недобір 1 кг активної речовини сірки робить не можливим використання майже 10 кг азоту.

Як показали дослідження, більшість мікроелементів позитивно впливає на процес фотосинтезу. Зокрема, бор, цинк, молібден підвищують активність фотосинтезу; мідь, бор, марганець, кобальт – сприяють синтезу хлорофілу в листках та пришвидшують рух вуглеводів із листків в стебло та репродуктивні органи [45].

Також, слід відмітити, що поглинені компоненти живлення можуть переноситися в інші органи в тому числі і коріння. Швидкість руху при цьому залежить від органу, віку та природи елемента.

Листове підживлення – найшвидкий і ефективний шлях надходження поживних речовин в тканини рослин. Основне завдання листового підживлення є оптимізація і покращення балансу живлення, для забезпечення нормального формування генеративних органів та стимулювання вегетативного росту [60].

Літературні джерела вказують на те, що фаза з 3-5 листків для кукурудзи є критичною і позакореневе підживлення є важливим заходом підвищення врожайності.

У фазі викидання волоті, а потім цвітіння і наливу зерна відчувається велика потреба в мікроелементах і при цьому, як правило, присутній стан стресу через жару. Високі денні і низькі нічні температури негативно впливають на процес цвітіння і запилення. Бор за даних умов є одним з найважливіших мікроелементів для формування врожайності кукурудзи. Він нормалізує процеси транспортування поживних речовин, сприяє процесу цвітіння і запилення, нормалізує водний баланс [39].

Основними факторами, що впливають на формування врожайності сільськогосподарських культур вважається вологість, температурний режим, освітлення, NPK кислотність ґрунту. Завдяки багаточисленним вегетаційним і польовим дослідженням науковцям вдалося довести значимість всіх можливих елементів живлення. На сьогодні застосування мікродобрив входить в основну систему удобрення сільськогосподарських культур [32].

Як відомо, головним джерелом мікроелементів для рослин є ґрунт. Їх доступність визначається наявністю рухомих форм, які для міді, цинку, молібдену і кобальту складають 10-15 % від загального вмісту, а для бору 2-4%.

Агрохімічний аналіз ґрунтів України вказує на те, що середній вміст рухомого бору коливається в межах 0,1-2 мг/кг; молібдену 0,03-0,06 мг/кг; цинку 0,2-2 мг/кг; марганцю 25-190 мг/кг [50].

Вченими було встановлено, що рослини, в тому числі і кукурудза, засвоюють із ґрунту лише незначну частину мікроелементів, які знаходяться в рухомій легкодоступній формі. Крім того, нерухомі валові запаси мікроелементів можуть бути доступні для рослин після проходження складних мікробіологічних процесів в ґрунті з участю гумінових кислот і корневих виділень. Ось чому валовий вміст мікроелементів не відображає реальної картини забезпечення рослин елементами живлення. Необхідно також

враховувати, що внесення мікроелементів в ґрунт у вигляді їх солей не ефективне і призводить лише до забруднення і зменшення доступності інших.

Зменшення вмісту доступних форм мікроелементів у ґрунті, порушення їх обороту у природній екосистемі, виснаження ґрунту величезним винесенням поживних речовин врожаєм сільськогосподарських культур, дефіцит органічних речовин є причинами зростання попиту на мікродобрива [32].

Серед зернових культур, кукурудза має високий коефіцієнт засвоєння мікроелементів із ґрунту. На формування 1т зерна і відповідної кількості побічної продукції кукурудза виносить із ґрунту 1га: N – 20-30, P₂₀₅ – 8-10, K_{2O} – 15-17 кг/га, а також кальцію, магнію (Mg) – 6-10, сірки (S) – 4-5, марганцю (Mn) – 0,15, цинку (Zn) – 0,05-0,1, бору (B) – 0,01-0,02, молібдену (Mo) – 0,01, заліза (Fe) – 0,2 та інших мікроелементів. Традиційно цю культуру називають “індикаторами” вмісту мікроелементів в ґрунті [51].

Кукурудза дуже чутлива до їх застосування особливо цинку, марганцю, міді, бору. Тому за недостатнього забезпечення рослин цими елементами спостерігається призупинення росту і розвитку, знижується продуктивність.

Мікроелементи в ґрунт вносять у вигляді солей або оксидів. Їх дози варіюють від 1 до 10 кг/га. Для рівномірного розподілу в полі рекомендується проводити розчинення їх у воді з подальшим обприскування. На думку деяких вчених, позакореневе підживлення мікроелементами слід розглядати як додаткову діяльність. Адже, це дозволяє збільшити кількість конкретного елемента в рослині, але не в ґрунті. Також, слід враховувати, що макродобрива з додаванням мікроелементів не підходять для позакореневого підживлення. Це пов'язано з дуже низькою часткою їх в складі [59].

Нині вже є загально визначено, що найбільш економічними способами застосування мікродобрив є передпосівна обробка насіння та позакореневе підживлення. Обробка насіння кукурудзи сприяє забезпеченню поживними речовинами рослин на початку їх росту і розвитку. В результаті обробки насіння мікродобривами пришвидшується його проростання, відбувається

активація гідролізуючих ферментів. Дія мікроелементів допомагає проникненню води в насіння через оболонку, що сприяє одержанню дружніх сходів із розвиненою кореневою системою. Одночасно рослини кукурудзи забезпечені комплексом поживних речовин, які вони не спроможні отримати із ґрунту на даному етапі свого розвитку. Поряд з цим обробка насіння сприяє збільшенню кількості та довжини корінців, покращення енергії проростання на 3-8%, польової схожості зростає на 8-11%. В кінцевому результаті це сприяє кращому розкриттю генетичного потенціалу гетерозисних гібридів кукурудзи [55].

Літературні джерела вказують на існування двох критичних фаз розвитку кукурудзи щодо забезпеченості мікроелементами. У фазі 3-4 листків відбувається формування першого ярусу вторинної кореневої системи, яка лише за сприятливих умов зволоження ґрунту здатна споживати елементи живлення. Тому дуже важливо в цей період для стимулювання росту вузлових коренів забезпечити рослини кукурудзи фосфором, марганцем, цинком, бором. Крім того рослини формують листковий апарат, що теж потребує додаткового забезпечення цими мікроелементами. За деяких літературних джерел авторів вказують на те, що в стадії двох-трьох листків закладається місце розташування першого качана. Встановлено, що найпродуктивніші початки кукурудзи знаходяться у верхніх вузлах, а недостатність живлення та інші стреси у цей період спричиняють низьке розташування качана і зниження врожайності. Після формування п'ятого листка відбувається програмування кількості рядів зернин в качані і залежить виповненість качанів [47, 40, 28].

Фаза 6-8 листків характеризується інтенсивним розвитком вторинної кореневої системи рослин і починають формуватися зачатки генеративних органів, що супроводжується інтенсивним наростанням листкової поверхні. В цей період максимально рослини потребують цинку, марганцю, бору та міді.

Мікродобрива, що використовуються при вирощування сільськогосподарських культур можна розділити на групи за формою випуску.

Солі органічних речовин є малорозчинними, тому їх доцільно використовувати на ґрунтах, що характеризуються слабокислою або кислою реакцією. Однак, завдяки своїй вартості їх досить широко використовують у виробництві.

Наступна група – це солі гумінових кислот. Вони мають високу розчинність і засвоюваність. Концентрація мікроелементів в них невисока, тому в якості джерел мікроелементів використовуються досить рідко.

Комплексні добрива є погано розчинними. Але їх здатність повільно розчинятися в ґрунті створює умови живлення рослин протягом тривалого часу [2].

За результатами досліджень, найбільше аграрії користуються мікродобривами на основі синтетичних та природних органічних кислот. Одержують їх в результаті сполучення катіонів металів з молекулами органічних кислот з утворенням стійких хелатів. Ці сполуки розчинні у воді, повністю засвоюються рослинами і нетоксичні.

Проведені дослідження на базі Вінницької державної дослідної сільськогосподарської станції з вивчення впливу мікродобрив на урожайність гетерозисних гібридів кукурудзи. В ході було встановлено значну прибавку врожайності, що варіювала від 1,1 т/га до 2 т/га за умов застосування листового підживлення добривом Басфоліар 6-12-6 та Солюбор ДФ [28].

Як відомо, під час проведення позакореневого підживлення відбуваються зміни в кількості елементів в тканинах, при цьому для встановлення рівноваги рослини підвищують споживання кореневою системою. Для ефективного проведення підживлення по листку перш за все необхідно встановити, яких елементів живлення не вистачає в ґрунті. Адже, для кожного типу ґрунту характерний дефіцит різних поживних елементів.

Слід відмітити, що ефективність живлення рослин залежить від ряду факторів. Одним із яких є наявність воскового нальоту на листках. Він виконує функцію бар'єру, який перешкоджає проникненню поживних речовин в до тканин листка. Тому для усунення даної перешкоди необхідно в бакові суміші

додавати адюванти, які пом'якшують восковий наліт, а також утворюється еластична плівка, що підсилює прилипання поживного розчину до поверхні листка, і в результаті необхідні речовини швидко та якісно проникають в рослину. Особливо це актуально за посушливої погоди, коли погіршується змочування листків поживним розчином [9].

Наступний фактор, який потрібно враховувати – це склад мікродобрив. Оскільки, добрива, які містять неорганічні солі мікроелементів, не здатні в повній мірі забезпечити рослини необхідною кількістю елементів. Це пов'язано з низькою їх застояністю. Також деякі з них можуть бути токсичні і викликати хімічні опіки на листовій пластині. Тому широко використання набули хелати, одержані шляхом з'єднання мікроелементів і органічних кислот. Вони розчинні у воді і повністю засвоюються рослинами. Бо, при поглинанні мембрана клітин розпізнає цей комплекс як біологічно споріднену речовину. Під час приготування робочих розчинів потрібно враховувати, хелати засвоюються лише при рН менше 6,5 [6].

Розмір капель при позакореновому підживленні також безпосередньо впливає на засвоєння елементів живлення. Рекомендується застосовувати дрібнокапілярне нанесення добрив на поверхню листка, за якого дрібні краплі здатні охоплювати більшу площу листової поверхні рослин і більш рівномірно. А при крупнокраплинному внесенні, спостерігається стікання і утворення кристалів солі при висиханні [17].

Якість засвоєння мікроелементів залежить від тривалості контакту поживного розчину з поверхнею листків. Тобто, чим довше робочий розчин залишається на листках, тим повніше відбувається поглинання поживних речовин.

Найефективніше проводити захід позакоренового підживлення в вечірній час, оскільки поживні речовини найкраще засвоюються листками за високої вологості повітря. За прохолодної і похмурої даний вид роботи проводити можна на протязі всього дня. Доведено, що за проведення

підживлення в сонячний день, робочий розчин випаровується швидше і вміст корисних компонентів зменшується.

Проведений короткий огляд літературних джерел переконливо вказує ефективне поглинання поживних речовин мікродобрив за умов позакореневого підживлення. Пасивне проникнення необхідних компонентів живлення відбувається через кутикулу, шкірочку, прорихи листків.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика місця проведення дослідження

Підприємство ТОВ "АПК Докучаєвські чорноземи" розташоване в селищі міського типу Карлівка Карлівського району Полтавської області. Центральна садиба знаходиться на відстані 59 км від обласного центру м. Полтава.

Діяльність господарства вирощування зернових, зернобобових, олійних культур, свинарство, птахівництво. Основні культури, що вирощуються: соняшник, соя, кукурудза, пшениця озима і яра, ячмінь, буряк цукровий.

Земельний банк господарства складав на 2020 рік – 13394,1 га ; на 2021 рік – 13095,7 га; на 2022 рік – 12798,5 га

В господарстві працює 300 працівників і є необхідна сільськогосподарська техніка: John Deere, Claas, Case, Massey Ferguson, Kinze. Співпрацює з компаніями: «Syngenta», «Bayer», «DuPont».

Ґрунтовий покрив господарства сформований під впливом помірного клімату з достатнім зволоженням на лесових карбонатних пухких породах, що характеризуються сприятливими фізико-хімічними властивостями та достатнім вмістом елементів мінерального живлення.

Всі сільськогосподарські угіддя знаходяться на різних видах чорноземів, серед яких переважають чорноземи типові. Вони багаті на гумус (80-120). Верхній шар його має агрономічно цінну зернисто-грудочкувату структуру і завдяки цьому гарно вбирає воду. Це зумовлює сприятливі умови для живлення рослин і мікробіологічної діяльності. Родючість чорнозему висока і може бути збільшена за умов застосування відповідних агротехнічних заходів.

Коротка характеристика основних типів ґрунтів ТОВ "АПК Докучаєвські чорноземи" Карлівського району Полтавської області наведені в таблиці 2.1.

Дані ґрунти характеризуються достатнім вмістом основ 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 1,25-1,35 г/см³. Фізична стиглість ґрунту настає за вологості 30-35%.

Таблиця 2.1

**Агрохімічна характеристика ТОВ "АПК Докучаєвські чорноземи"
Карлівського району Полтавської області**

Показники	Назва типів ґрунтів		
	Чорноземи типові середньогумусні	Чорноземи типові малогумусні	Чорноземи звичайні
Глибина орного шару, см	30	28	27
Механічний склад	зернисто-грудочкуватий	Пилувато зернистий	Пилувато зернистий
Вміст гумусу, %	5,7	4,2	3,6
pH сольове	6,5	6,4	6,6
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.

Територія господарства знаходиться в зоні помірно-континентального клімату з недостатнім зволоженням. За даними метеостанції, середня багаторічна температура складає $+ 7,8^{\circ} \text{C}$, а середньорічна кількість опадів становить 520 мм. Розподіл опадів і температури повітря за роки досліджень поданий в таблиці 2.2.

В умовах даного господарства сума активних температур за багаторічними даними складає 2980°C .

Таблиця 2.2

**Розподіл опадів і середньомісячних температур повітря
за 2020 - 2022 рр.**

Місяці	Температура повітря, $^{\circ} \text{C}$.				Кількість опадів, мм			
	2020	2021	2022	Середня багаторічна	2020	2021	2022	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	11,2	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	26	66
8	28,6	29,6	23,9	19,6	24	9	124	54
9	19,5	20,5	15,6	13,9	39	27	63	34
10	7,0	12,4	9,2	8,0	28	36	25	40
11	4,3	7,3	-	1,9	28	31	-	40
12	-9,5	-1,2	-	-3,9	55	49	-	40
За рік	8,1	9,2	-	7,8	674	497	-	520

Безморозний період в повітрі триває 167 – 180 днів, на поверхні ґрунту – 154-160 днів. Перші заморозки найчастіше відмічаються в кінці вересня, а останні можуть бути навіть в третій декаді травня. Поява снігового покриву спостерігається в другій декаді листопада, але лежить недовго. Середня товщина снігового покриву до кінця календарної зими в середньому становить: в грудні – 8-12 см; в січні – 14-20 см; в лютому – до 15 см. Сходить сніговий покрив в середині лютого. В першій декаді квітня відмічається настання фізичної стиглості ґрунту. Слід відмітити, що в зимові місяці випадають опади у вигляді дощу, що зумовлює появу льодової кірки та погіршення перезимівлі озимих культур.

Як відомо, не менш важливою складовою є відносна вологість повітря. В середньому відносна вологість повітря знаходиться на рівні 11%. Але в посушливі роки вона 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 липні-серпні тримається довгий час. Кліматичні умови господарства з низькою відносною вологістю повітря, відсутністю опадів та сильними південно-східними вітрами обумовлюють ґрунтову і повітряну посуху, яка спричиняє значне зниження урожайності сільськогосподарських культур.

Середня швидкість вітру становить 3,3-4,8 м/сек. Напрямки вітрів різні і залежать від пори року. В зимовий період на території господарства переважають східні і південно-східні вітри, на весні – північно-східні, влітку і восени – північні і північно-західні.

Отже ґрунтово-кліматичні умови господарства ТОВ "АПК Докучаєвські чорноземи" Карлівського району Полтавської області сприятливі для одержання високої врожайності кукурудзи на зерно за умов дотримання технології вирощування.

Поряд з тим, посуха і сильні вітри потребують суворого дотримання всього комплексу агротехнічних заходів по нагромадженню і збереженню вологи в ґрунті.

Травень 2021 року був досить прохолодним, середньодобова температура повітря коливалася від +10 до +20 °C в останні дні місяця. Зниження температури стримувало появу сходів кукурудзи. Опади випадали локально і різної інтенсивності. Місячна сума опадів складала 56 мм, що становило норму.

Червень прохолодною у першій половині (+12-14 °C) і спекотною (+24-26 °C) у другій, з рясними опадами обложного характеру. В третій декаді пройшов град та сильні зливи. Такі погодні умови спричинили гальмування росту і розвитку кукурудзи.

Липень 2021 року мав теплу та спекотну погоду із невеликою кількістю опадів (20 мм). Кількість днів з температурою вище 30 °C складала 14.

Серпень був досить спекотним, температура перевищувала 35 °C і тривала протягом тижня, опадів випало 9 мм. На цілих масивах кукурудзи не зав'язались качани, а рослини не досягли висоти 1,5 м. Вересень був сухий і теплий, що дозволило вчасно зібрати врожай кукурудзи на зерно.

Погодні умови 2022 року суттєво відрізнялися. В травні переважала прохолодна погода із показниками середньодобової температури на 3-7 °C нижчими від норми з локальними нічними заморозками, що негативно вплинуло на ріст і розвиток рослин кукурудзи на початковому етапі.

В червні утримувалася порівняно тепла погода з незначними опадами. Середньодобова температура повітря варіювала в межах 18-26 °C. В окремі дні температура повітря підвищувалася до 31,7 °C, а на поверхні ґрунту – до 61 °C. В нічний час температура знижувалася до 10,5 °C. Кількість опадів, які спостерігалися у вигляді короткочасних злив складала 56 мм.

Липень характеризувався спекотною погодою з короткочасними дощами. При цьому середня температура була на рівні 25,4 °C, кількість опадів 24 мм.

Середня температура повітря за серпень складала 23,9 °С, кількість опадів при цьому складала 124,4 мм, середня відносна вологість повітря – 60 %. Слід відмітити, що серпень був найтеплішим літнім місяцем, достатньо забезпеченим атмосферними опадами, що посприяло росту і розвитку кукурудзи на зерно. Вересень і жовтень характеризувалися прохолодною і дошовою погодою, що негативно вплинуло на досягання кукурудзи на зерно та збирання врожаю.

Аналізуючи погодні умови в роки досліджень слід відмітити, що умови для росту і розвитку рослин кукурудзи на зерно були задовільними.

2.2. Схема та методика проведення досліджень

Дослід з вивчення впливу позакореневого підживлення на урожайність і якість зерна гібридів кукурудзи був закладений в "АПК Докучаєвські чорноземи" Карлівського району Полтавської області протягом 2021 – 2022 років на посівах гібридів кукурудзи на зерно за наступною схемою:

1. контроль (без підживлення);
2. позакореневе підживлення мікродобрином Браман мультикомплекс фази 3-5 листків;
3. позакореневе підживлення мікродобрином Браман мультикомплекс у фазі 8-9 листків;
4. позакореневе підживлення мікродобрином Браман мультикомплекс у фазі 3-5 листків і фазі 8-9 листків.

Дослідження проводилися на посівах кукурудзи гетерозисних гібридів: ДКС 4531, СІ Скорпіус.

Простий середньостиглий гібрид кукурудзи ДКС 4531(ФАО 380) з потенційною врожайністю 15 т/га, має зубоподібне жовте зерно. Високоврожайний гібрид кукурудзи з високими показниками якості зерна та силосу. Під час дозрівання має швидку вологовіддачу. Добре витримує посуху.

Придатний для вирощування у монокультурі. Гібрид з міцними рослинами вистою 240-250 см та потужною кореневою системою. Прекрасно адаптується до зовнішніх ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Характеризується високою стійкістю до найпоширеніших захворювань кукурудзи. Рекомендований для вирощування в Поліссі, Лісостепу, Степу України.

Середньоранній гібрид кукурудзи СІ Скорпіус (ФАО 290) рекомендований для раннього збирання. Високоврожайний гібрид (9-10,5 т/га) має високу адаптивність до ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування. Має зубоподібний тип зерна. Придатний для сівби в ранні строки за температури 6-8°C на глибині залягання насіння. Завдяки бочкоподібної форми качана і тонкого стрижня характеризується швидкою вологовіддачею в період дозрівання. Стійкий до посушливих умов. Підвищена ефективність фотосинтезу зумовлена еректоїдним типом розміщення листків.

Браман мультикомплекс – органічно-мінеральне добриво, концентрація діючих речовин якого складає: N – 0–36%, P₂O₅ – 0–24%, K₂O – 0–12%, S – 0–15%, CaO – 0–20%, Na₂O – 0–4%, B – 0–20%, La – 0–20%, Co – 0–2%, Cu – 0–15%, Zn – 0–15%, Fe – 0–15%, Mn – 0–15%, MgO – 0–15%, Si – 0–10%, Mo – 0–1,5%, мікроелементи Cr, Ni, V, Ti, Al, Ag, Sr, Se, J – 0–1%, ПЕГ 400 – 0–23%, ПЕГ 1500 – 0–54%, гумат натрію – 0–4,5%, гумат калію – 0–4,5%, бурштинова кислота – 0–3,0%. Препаративна форма у вигляді розчину. Даний препарат можна застосовувати сумісно з біопрепаратами, протруйниками, пестицидами, регуляторами росту та іншими макродобривами.

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 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.). Густоту 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.

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” та згідно методики Б.А. Доспєхова (1985) та інших вчених [13, 14, 29].

2.3. Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді

У роки досліджень попередником кукурудзи не зерно були озимі колосові (пшениця озима, ячмінь озима).

Основний обробіток ґрунту передбачав дворазове лушення стерні після збирання врожаю попередника та глибокого розпушування ґрунтового шару на глибину 25 см за допомогою глибокорозпушувачів (чизелів). Лушення стерні проводять на глибину 7 – 8 см дисковими лушильниками. Після відростання паростків бур'янів ґрунт обробляють повторно культиваторами-плоскорізами на глибину 12 – 14 см.

Для закриття волого ранньою 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.

Як правило, сіяли кукурудзу пунктирним, широкорядним з шириною міжрядь 70 см на глибину 5 – 6 см сівалкою Kinza 24 рядною. Сівбу проводили за температури ґрунту 12 °С, що припадало на другу декаду травня. Густота посіву гібридів кукурудзи в досліді складала 55 тис. рослин/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 контактно-кишковою дією. Обробку препаратом Ампліго проводили на початок відродження гусениць.

Під час вегетації проводилися міжрядний обробіток на глибину 6 – 8 см. Позакореневе підживлення рослин кукурудзи поводити у фази розвитку 3-5 листків і 8-9 листків мікродобрином Браман мультікомплекс.

Збирання врожаю на облікових ділянках проводили вручну з кожної окремо, шляхом виламування качанів з подальшим обмолочуванням і зважуванням.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Формування біометричних показників гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення мікродобривом Браман мультикомплекс.

Реалізація потенціалу гетерозисних гібридів кукурудзи у формуванні високої врожайності ґрунтується на генетичних особливостях онтогенезу, а їх реалізація відбувається залежно від конкретних факторів середовища, що впливає на процеси індивідуального розвитку рослин.

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).

Детальний аналіз результатів досліджень росту і розвитку рослин кукурудзи в залежності від позакореневого підживлення нами було виявлено, що уже у фазі 10-11 листків спостерігалася різниця між варіантами за висотою рослин обох досліджуваних гібридів. Визначальний приріст висоти рослин за умови $HP_{0,05}=7,2$ 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 ДКС 4531. Для гібриду СІ Скорпіус 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

**Біометричні показники гібридів кукурудзи залежно від
позакореневого підживлення, в середньому за 2021 – 2022 рр.**

Варіант	Висота рослин, см		Кількість листіків, шт.	Висота кріплення верхнього качана, см
	10-11 листіків	цвітіння		
ДКС 4531(ФАО 380)				
Контроль	107,3	170,1	16,2	105,2
Браман мультикомплекс (3-5 листків)	116,2	183,4	18,0	112,1
Браман мультикомплекс (8-9 листків)	111,3	177,3	17,8	108,5
Браман мультикомплекс (3-5 листків+ 8-9 листків)	120,5	191,2	19,4	117,3
НІР _{0,05}	7,2	8,8	1,7	7,7
СІ Скорпіус (ФАО 290)				
Контроль	104,2	167,3	14,5	70,3
Браман мультикомплекс (3-5 листків)	109,8	180,0	15,7	79,1
Браман мультикомплекс (8-9 листків)	113,3	175,2	16,0	75,6
Браман мультикомплекс (3-5 листків+ 8-9 листків)	116,3	185,2	17,3	81,3
НІР _{0,05}	6,7	7,9	1,4	8,2

Літературні джерела повідомляють, що найсильніше ростові процеси рослин кукурудзи відбуваються до фази цвітіння качанів. В зв'язку з цим, у цій фазі розвитку нами зафіксована реакція досліджуваних гібридів на позакореневе підживлення мікродобривом Браман мультикомплекс, що

проявлялася за висотою рослин. За умов підживлення рослин гібриду ДКС 4531 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 СІ Скорпіус зростання висоти росли спостерігалось відповідно на 12,7 см, 7,9 см, 17,9 см.

На думку більшості науковців дуже важливі показники асиміляційної поверхні у формуванні врожайності гібридів кукурудзи на зерно. 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.

Що до формування гібридами кукурудзи показника кількості листків, то тут спостерігалось наступне – їх кількість в середньому на 1 рослину варіювала від 14,5 до 19,4 шт. Суттєве збільшення кількості листків на рослині було відмічено у варіантах із обробкою препаратом у фазі 3-5 листків та дворазового застосування на 1,8 і 3,2 шт., для гібриду ДКС 4531; на 1,5 і 2,8 шт., для гібриду СІ Скорпіус.

Нині вже є загально визначено, що висота і висота прикріплення нижнього качана є генетично закріпленими ознаками, втім на них впливають елементи технології вирощування та погодні умови в період проходження певних фаз розвитку рослин кукурудзи. Поряд з цим, слід відмітити, що якість збирання врожаю 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 70,3 до 117,3 см залежно від варіанту. Суттєвий вплив позакореневого підживлення на висоту кріплення спостерігався у гібриду СІ Скорпіус 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 ДКС 4531 істотне збільшення було

відмічене за подвійного підживлення мікродобривом (на 12,1 см) за умови $HP_{0,05} = 7,7$ см.

3.2. Вплив позакореневого підживлення мікродобривом Браман мультикомплекс на формування основних елементів продуктивності гібридів кукурудзи

До кількісних ознак гетерозисних гібридів кукурудзи відносяться основні господарсько-цінні ознаки. Тому дослідження формування основних елементів продуктивності залежно від елементів технології вирощування є доцільною. 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.

Тому для обґрунтування ефективності проведення позакореневого підживлення мікродобривом нами проводилися обліки, результати яких представлені в таблиці 3.2.

Гібриди, що досліджувалися, проявили індивідуальні особливості формування структурних елементів урожайності залежно від застосування мікродобрива.

Кількість качанів на рослині в межах досліді коливалася від 1,1 шт., до 1,7 шт. За умов застосування позакореневого підживлення в усіх варіантах спостерігалось збільшення кількості, а найбільше це проявилось при подвійному підживленні мікродобривом. А саме у гібриду ДКС 4531(ФАО 380) було 1.7 шт., а у гібриду СІ Скорпіус (ФАО 290) – 15 шт.

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

Таблиця 3.2.

Структурний аналіз початків гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, (в середньому за 2021 – 2022 рр.)

Елементи продуктивності	Контроль	Браман мультикомплекс (3-5 листків)	Браман мультикомплекс (8-9 листків)	Браман мультикомплекс (3-5 листків + 8-9 листіків)
ДКС 4531(ФАО 380)				
Кількість початків на рослині, шт.	1,3	1,6	1,4	1,7
Маса початку, г	240,1	248,6	245,1	252,3
Маса зерна з початку, г	207,5	218,6	213,6	227,2
Вихід зерна, %	85,7	87,9	85,1	89,6
Кількість зерен з качана, шт.	519,1	522,3	518,6	524,1
Маса 1000 зерен, г	309,1	336,6	321,1	342,0
СІ Скорпіус (ФАО 290)				
Кількість початків на рослині, шт.	1,1	1,4	1,3	1,5
Маса початку, г	205,4	226,3	215,6	231,2
Маса зерна з початку, г	174,1	195,6	186,3	208,1
Вихід зерна, %	84,7	86,4	83,6	90,0
Кількість зерен з качана, шт.	490,1	492,3	489,5	496,2
Маса 1000 зерен, г	282,1	298,3	290,2	312,6

Маса початку в межах нашого дослідження варіювала від 205,4 до 252,3 г.

Позакореневе 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 ДКС 4531(ФАО 380) маса зросла на 8,5 г і 12,2 г відповідно, а у гібриду СІ Скорпіус (ФАО 290) – на 20,9 г і 25,8 г.

Подібна закономірність була відмічена і при формуванні ознаки маси зерна з початка. При цьому, в порівнянні з контрольним варіантом даний показник збільшився у гібриду ДКС 4531(ФАО 380) 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. Реакція гібриду СІ Скорпіус (ФАО 290) на позакореневе підживлення мікродобривом Браман мультикомплекс проявилася дещо більше у формуванні маси зерна з качана, а саме відмічено збільшення на 12,4 % у фазі 3-5 листків, на 7,0 у фазі 8-9 листків і на 19 % за подвійного.

Вихід зерна з качана в межах дослідів коливався від 83,6 % до 90,0 % . Найвищий був відмічений у варіанті з подвійним підживленням рослин гібриду СІ Скорпіус.

Кількість зерен в качані є генетично закріпленою ознакою, тому суттєвої різниці між варіантами не було виявлено. Даний показник коливався від 490,1 до 524,1 шт. За даним показником переважав гібрид ДКС 4531.

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

В ході досліджень було становлено значний вплив позакореневого підживлення рослин на формування даного елемента продуктивності. Так, за умов підживлення рослин гібриду ДКС 4531 мікродобривом 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 СІ Скорпіус 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, нами було встановлено, що на формування основних елементів структури урожайності досліджуваних гібридів кукурудзи ДКС 4531 і СІ

Скорпіус мали значний вплив позакореневі підживлення мікродобривом Браман 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, маси початку та зерна з нього, маса 1000 зерен, що забезпечило збільшення врожайності.

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

Сільськогосподарський виробник в першу чергу зацікавлений у високій врожайності кукурудзи. Усі елементи технології вирощування спрямовані на збільшення основного показника – маси зерна з одиниці площі. Чинники, 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

Варіювання урожайності гібридів кукурудзи в нашому досліді спостерігалось в досить широких межах від 6,34 т/га до 9,88 т/га.

Таблиця 3.3

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

Варіант	Роки		Середня за два роки	Відхилення	
	2021	2022		+,- т\га	%
ДКС 4531(ФАО 380)					
Контроль	7,18	9,12	8,15	-	-
Браман мультикомплекс (3-5 листків)	7,35	9,74	8,55	+0,4	4,9
Браман мультикомплекс (8-9 листків)	7,22	9,42	8,32	+0,17	2,1
Браман мультикомплекс (3-5 листків+ 8-9 листків)	7,73	9,88	8,8	+0,65	8,0
НІР _{0,05}	0,32				
СІ Скорпіус (ФАО 290)					
Контроль	6,34	7,56	6,95	-	-
Браман мультикомплекс (3-5 листіків)	6,65	7,81	7,23	+0,28	4,0
Браман мультикомплекс (8-9 листіків)	6,46	7,64	7,05	+0,1	1,4
Браман мультикомплекс (3-5 листіків+ 8-9 листків)	6,87	8, 02	7,45	+0,5	7,2
НІР _{0,05}	0,24				

Квітень у 2021 році був більш сухим і більш холодним, що негативно вплинуло на проростання насіння та ріст і розвиток паростків кукурудзи. Початкові фази розвитку за умов пониженої температури повітря, проходили повільно з послабленими процесами фотосинтезу, на що вказує блідо-зелене

забарвлення листків та незначні біометричні показники. У червні було істотне поповнення запасів продуктивної вологи у ґрунті, завдяки потужному циклону (опаді у вигляді злив, іноді з градом) також негативно вплинуло на ріст і розвиток рослин кукурудзи. Відсутність опадів в липні і висока температура також зіграли свою роль у формуванні врожайності. Тому урожайність 2021 року була низькою і варіювала від 6,34 т/га до 7,73 т/га.

У 2022 році, умови якого були сприятливішими порівняно з 2021 роком, урожайність варіювала від 6,95 т/га до 9,88 т/га. За даних умов середня урожайність кукурудзи по досліді була 8,74 т/га. Продуктивнішим був гібриду ДКС 4531(ФАО 380), середня урожайність по досліді якого складала 9,54 т/га. Гібрид СІ Скорпіус (ФАО 290) дещо поступався попередньому і його середня врожайність складала 7,67 т/га.

Позакореневе підживлення рослин мікродобривом Браман мультикомплекс позитивно вплинуло на ріст і розвиток рослин і, як наслідок, на формування врожайності.

Так, для гібриду ДКС 4531(ФАО 380) застосування мікродобрива збільшило врожайність на 0,17 – 0,65 т/га з приростом урожайності на 2,1 – 8%. Максимальна врожайність була відмічена у варіанті застосування подвійного (3-5 листків + 8-9 листків) позакореневого підживлення мікродобривом, яка в середньому складала 8,8 т/га з прибавкою 8,0 % порівняно з контрольним варіантом.

Середньоранній гібрид кукурудзи СІ Скорпіус (ФАО 290) мав нижчу врожайність в порівнянні з середньостиглим ДКС 4531, що сформував в середньому за роки досліджень 6,95 т/га без підживлення мікродобривом, приріст від застосування якого залежно від фази розвитку коливався від 0,1 т/га до 0,5 т/га. Найбільша прибавка на 7,2 % 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

Важливим оцінним етапом виробництва зерна кукурудзи є виявлення та підрахунок резервів збільшення обсягів виробництва та реалізації, а також розробка заходів щодо їх використання [1].

Одним із шляхів підвищення ефективності виробництва зерна є виявлення резервів збільшення виробництва продукції. Ця робота має здійснюватися за такими напрямками: розширення посівних площ, покращення їх структури, підвищення врожайності сільськогосподарських культур та інші агрозаходи [8].

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 є зменшення втрат, 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. Під час аналізу використання земельних ресурсів визначають невикористані резерви розширення посівних площ [49].

Валовий збір зерна значною мірою залежить від організації виробництва, від самого господарства. Крім того, якість, кількість і вартість врожаю залежить від організації роботи в полі. І це важливо, адже на ціни продукції впливають зовнішні фактори: зміна кон'юнктури ринку та вартості матеріально-технічних ресурсів для сільського господарства.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність застосування позакореневого
підживлення рослин кукурудзи на зерно ТОВ "АПК Докучасьвські
чорноземи" Карлівського району Полтавської області, 2022 р.**

Показники	Контроль	Браман мультикомплекс (3-5 листків)	Браман мультикомплекс (8-9 листків)	Браман мультикомплекс (3-5 листків + 8-9 листіків)
ДКС 4531(ФАО 380)				
Урожайність, т/га	9,12	9,74	9,42	9,88
Виробничі затрати на 1 га, грн.	16312,9	16357,7	16334,6	16407,8
Собівартість 1 т продукції, грн.	1789,0	1679,0	1734,0	1657,0
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	36480,0	38960,0	37680,0	39520,0
Чистий прибуток на 1 га, грн.	20167,1	22602,3	21345,4	23152,2
Рівень рентабельності, %	123,6	138,2	130,7	141,4
СІ Скорпіус (ФАО 290)				
Урожайність, т/га	7,56	7,81	7,64	8,02
Виробничі затрати на 1 га, грн.	16200,0	16218,4	16206	16233,5
Собівартість 1 т продукції, грн.	2143,0	2077,0	2121,0	2024,0
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	30240,0	31240,0	30560,0	32080,0
Чистий прибуток на 1 га, грн.	14039,7	15021,6	14353,9	15846,5
Рівень рентабельності, %	86,7	92,6	88,6	97,6

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].

Для оцінки економічної ефективності вирощування досліджуваних гібридів кукурудзи в умовах ТОВ "АПК Докучаєвські чорноземи" Карлівського району Полтавської області використовували дані по затратах на виробництво згідно технологічних карт (див., додаток А Б), середня реалізаційна ціна станом на 2022 рік досить низька і складає 4000 грн., за тону, що суттєво вплинуло на показники економічної ефективності. Основні показники економічної ефективності представлені в таблиці 4.1.

Отже, аналіз економічної ефективності застосування позакореневого підживлення мікродобривом Браман мультикомплекс рослин гібридів кукурудзи ДКС 4531 і СІ Скорпіус показав, що найбільший економічний ефект було одержано за умов дворазового застосування у фазу 3-5 листків і 8-9 листків. За середньої урожайності в 2022 році гібриду ДКС 4531 9,88 т/га отримано найбільший чистий прибуток на 1 га – 23152,2 грн., собівартість 1 т зерна становила 1657,0 грн., а рентабельність була найвищою – на рівні 141,4 %. За вирощування гібриду СІ Скорпіус показники економічної ефективності були нижчі, а найвищий рівень рентабельності складав 97,6 %.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Основною умовою економічного і соціального розвитку України є безумовно охорона навколишнього середовища, розумне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки населення. З цією метою був прийнятий Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», в якому визначаються основні принципи охорони навколишнього середовища; зокрема пріоритетність вимог екологічної безпеки, неухильне дотримання екологічних стандартів, нормативів у всіх сферах діяльності; гарантування екологічної безпеки для людей, збереження видової та просторової різноманітності та цілісності природних об'єктів, обов'язкове проведення екологічної експертизи [18].

У зв'язку з глобальним впливом промислового і сільськогосподарського виробництва на навколишнє середовище та потребою збереження довкілля в 1995 був прийнятий Закон України «Про екологічну експертизу» [19].

Метою екологічної експертизи є запобігання негативного впливу антропогенної діяльності на екологічний стан навколишнього середовища та здоров'я людей та для вчасної оцінки ступеня екологічної безпеки господарської діяльності.

Фахівці стверджують, що кукурудзу можна вирощувати з стабільним одержанням високого врожаю як монокультуру на протязі 3-4 років, але за умов достатнього зволоження та збалансованого внесення добрив. Але таке вирощування може призвести до певних екологічних проблем [46].

За вирощування кукурудзи на зерно виникає найбільша екологічна проблема – це виникнення ерозії ґрунту. Першою причиною є те що дана культура дуже виснажує і збіднює ґрунт особливо на органічні сполуки, що суттєво знижує ступінь фільтрації води. В зв'язку з пізньою сівбою, широкорядним способом і низькою густотою посіву змикання рядків настає набагато пізніше ніж в інших сільськогосподарських культур, а отже листкове

покриття поверхні ґрунту гірше. Крім того, проведення заходів догляду за рослинами за допомогою сільськогосподарської техніки призводить до переущільнення ґрунту [37, 56].

Недодержання правильного чергування культур в сівозміні та використання одних і тих самих діючих речовин гербіцидів для боротьби з бур'янами на посівах кукурудзи спричиняє і підсилює резистентність цих бур'янів [20, 30].

Життєдіяльність мікроорганізмів в ґрунті також залежить від дотримання сівозміни. Багаторічними дослідженнями було доведено, що за вирощування кукурудзи у монокультурі без добрив відбуваються суттєві зміни в чисельності ґрантових біотипів. Наприклад, у беззмінних посівах виявляється збільшення кількості кислоутворюючих і полісахаридисинтезуючих бактерій. Також спостерігаються зміни в чисельності азотобактера. На полях де вирощування здійснюється з дотриманням сівозміни, але без використання добрив їх чисельність мінімальна, а за умов внесення мінеральних добрив – суттєво зростає. Слід відмітити, що за вирощування кукурудзи в сівозміні спостерігаються вищі показники вмісту гумусу в порівнянні з беззмінним вирощуванням. Також науковцями доведено, що за вирощування кукурудзи відбувається зростання інтенсивності мінералізації гумусових сполук. При цьому важливу роль в балансі відіграють поживні рештки, які поповнюють вміст органічної речовини [52].

Надлишкове використання азотних мінеральних добрив призводить до накопичення вмісту нітратів, що дуже легко мігрують профілем ґрунту і потрапляють у ґрунтові води [30].

Для поліпшення властивостей ґрунту поряд з мінеральними рекомендується вносити органічні добрива. Кукурудза дуже вимоглива культура до вмісту азоту і добре реагує на органіку. Але в гної часто можуть бути шкідливі домішки у вигляді гербіцидів, інсектицидів та зооцидів, якими обробляють поверхню буртів.

Отже, в умовах ТОВ "АПК Докучаєвські чорноземи" Карлівського району Полтавської області для поліпшення екологічного стану необхідно дотримуватися сівозміни та застосовувати збалансоване внесення мінеральних і органічних добрив, за необхідності вносити меліоранти, для встановлення оптимального рівня реакції ґрунтового розчину та зв'язування важких металів. Для запобігання втрат поживних речовин в результаті змиву необхідно проводити обробіток ґрунту направлений на зменшення впливу ерозійних процесів.

За дотримання вище перелічених норм і правил дозволить одержувати високу врожайність і якість зерна кукурудзи при мінімальному негативному впливі на екологічний стан навколишнього середовища та здоров'я людей.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці включає в себе правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні і лікувально-профілактичні заходи та засоби для забезпечення збереження здоров'я і працездатності людини в виробничому процесі [4].

Основним завданням охорони праці в умовах сільськогосподарського виробництва є перш за все забезпечення оптимальних умов праці для працівників. Це заходи направлені на поліпшення і оздоровлення умов праці, впровадження сучасних засобів безпеки, усунення причин, що сприяють травматизму, створення на виробництві необхідних гігієнічних і санітарно-побутових умов для працівників [57].

В умовах господарства ТОВ "АПК Докучаєвські чорноземи" Карлівського району Полтавської області проводиться заходи, щодо підвищення безпеки праці. Поряд з цим відповідальність за реалізацію заходів з охорони праці у господарстві несе директор та інженер з охорони праці.

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].

Окремо слід виділити протипожежні заходи, що направлені на попередження, а в випадку їх виникнення на швидку їх локалізацію і гасіння пожеж. Для цього на виробничих місцях організовуються місця для куріння, облаштовуються пожежні щити, магістральні або автономні гідранти. До найбільш пожежонебезпечних ділянок закріплені штатні або вахтові пожежники, у складі 2-5 чоловік.

Також всі сільськогосподарська техніка повинна бути оснащена додатковими засобами пожежогасіння. Поле перед початком збирання обкошується і оборюється. На полі має бути постійний черговий трактор з плугом і дві людини [43].

До роботи з добривами допускаються особи не молодші 18 років. Усі працівники перед початком трудового процесу мають пройти відповідний інструктаж з техніки безпеки. Перед роботою залучені працівники мають одягнути спецодяг та запобіжні пристрої: окуляри, рукавиці, респіратори, комбінезони.

На момент внесення добрив забороняється перебувати близько робочих органів машини, що розкидають або розприскують добрива. Завантаження машин можна проводити тільки при повній зупинці. Не можна перебувати між трактором та машиною під час транспортування та внесення добрив. Не допускається перевезення мінеральних добрив з працівниками та продуктами харчування.

При роботі в респіраторі потрібно робити перерву на п'ять хвилин через кожні пів години. По закінченню роботи працівники мають прийняти душ. Крім того, на робочих місцях повинна знаходитися аптечка та запас чистої води. У випадку попадання мінеральних добрив у вічі слід їх промити великою кількістю води, і відразу звернутися в медпункт. За виявлення опіку на шкірі, обпалене місце промивається сильним струменем води і обробляється 5% розчином спирту в накладається марлева пов'язка з подальшим зверненням до лікаря [15].

Під час роботи машинно-тракторних агрегатів виконання сільськогосподарських робіт та рух машин і агрегатів повинен проводитися згідно з розробленою технологією і маршрутах, які затверджені керівником чи головними спеціалістами господарства [43].

Організація робіт, пов'язана з використанням отрутохімікатів, повинна проводитися в відповідності з санітарними правилами по зберіганню, транспортуванню і використанню пестицидів в сільському

господарстві під керівництвом спеціаліста. До роботи з отрутохімікатами допускати осіб, які пройшли медичний огляд і навчання по мірах безпеки при проведенні робіт. Не допускати до роботи з отрутохімікатами людей без спецодягу і засобів індивідуального захисту, підлітків до 18 років, вагітних жінок, а також осіб, яким протипоказані роботи з отрутохімікатами. Оброблену площу відмічати попереджувальними знаками. Всі місця роботи з мінеральними добривами і отрутохімікатами необхідно забезпечити аптечками [57].

Технологічний процес за інтенсивних технологій вирощування кукурудзи на зерно пов'язаний з негативним впливом на організм виконавців різних технічних, хімічних та біологічних факторів. Використання сільськогосподарської техніки, машин і механізмів, матеріалів і пального, паливо-мастильних матеріалів, шум, вібрація, забруднене повітря робочої зони пилом, вихлопними газами все це суттєво впливає на працездатність та стан здоров'я людей [59].

Слід відмітити, що сильний шум на робочих місцях може викликати швидко втому, зниження уваги та реакції, що є першими причинами зростання кількості травм. За постійної і тривалої дії шуму та вібрації без використання належних засобів може виникнути професійне захворювання [15].

Процес збирання зерна кукурудзи виникає надмірна запиленість навколо працюючих механізмів, що в свою чергу є небезпекою для здоров'я. При частому попаданні пилу на відкриті ділянки тіла працівників можуть виникати різні захворювання, а саме дерматоз шкіри, кон'юнктивіт, задишка, алергія та інше. Причиною отруєння є потрапляння до органів дихання вихлопних газів від працюючих двигунів, пари бензину, випари розчину з акумуляторів [4].

Для покращення рівня роботи з охорони праці в ТОВ "АПК Докучаєвські чорноземи" Карлівського 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 мікродобрином, дозволили виявити особливості формування урожайності кукурудзи на зерно та зробити наступні висновки.

1. Збільшення висоти рослин досліджуваних гібридів у фазі 10-11 листків і фазі цвітіння та висоти кріплення нижнього качана в результаті позакореневого підживлення було відмічене в усіх досліджуваних варіантах.

2. Суттєве збільшення кількості листків на рослині було відмічено у варіантах із обробкою препаратом у фазі 3-5 листків та дворазового застосування на 1,8 і 3,2 шт., для гібриду ДКС 4531; на 1,5 і 2,8 шт., для гібриду СІ Скорпіус.

3. За умов застосування позакореневого підживлення в усіх варіантах спостерігалось збільшення кількості, а найбільше це проявилось при подвійному підживленні мікродобрином. А саме у гібриду ДКС 4531(ФАО 380) було 1.7 шт., а у гібриду СІ Скорпіус (ФАО 290) – 15 шт.

4. Встановлено, що на формування основних елементів структури урожайності досліджуваних гібридів кукурудзи ДКС 4531 і СІ Скорпіус мали значний вплив позакореневі підживлення мікродобрином Браман 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, маси початку та зерна з нього, маса 1000 зерен, що забезпечило збільшення врожайності.

5. Максимальну врожайність було сформовано середньостиглим гібридом ДКС 4531 (8,8 т/га) у варіанті із застосуванням позакореневого підживлення мікродобрином Браман мультикомплекс у фази розвитку 3-5 листків і 8-9 листків.

6. Найвища врожайність середньораннього гібриду кукурудзи СІ Скорпіус (ФАО 290) була відмічена у варіанті із застосуванням

позакореневого підживлення мікродобривом Браман мультикомплекс у фази розвитку 3-5 листків і 8-9 листків і складала в середньому по досліді 7,45 т/га.

7. Встановлено середній приріст врожайності кукурудзи на зерно за рахунок позакореневого підживлення мікродобривом рослин у фазі 3-5 листків – 4,5 %, у фазі 8-9 листків – 1,8 %, подвійного – 7,6 %.

8. З економічної точки зору вигідним для господарства є вирощування гетерозисного гібриду кукурудзи ДКС 4531 з позакореневим підживленням у фази 3-5 листків і 8-9 листків, що дозволить отримати високу врожайність та рівень рентабельності – 141,4 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі встановлених закономірностей прояву урожайності рекомендовано ТОВ "АПК Докучаєвські чорноземи" Карлівського району Полтавської області вирощувати гібриди кукурудзи ДКС 4531 і СІ Скорпіус з дворазовим підживленням мікродобрива Браман 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. Каменщук 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. Селекция кукурузы на раннеспелость. 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. Агроекологія. Київ: Урожай, 1995. 121 с.
31. Куценко О.М., Ляшенко В.В. Насіннєзнавство. 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. Пашенко [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. Агроекологія. 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. Рябоконь 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 мікродобрів 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 мікродобрів при вирощуванні кукурудзи. *Зернові культури*. 2017. Т. 1. № 1. С. 75–79.
59. Шевченко Л.А., Чмель О.П., Хоменко С.В. Вплив мікродобрів 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

