

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
Кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І.Сазанова

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ВПЛИВ РЕАКОМУ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА
КУКУРУДЗИ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Андрієнко Євген Іванович

Керівник: Роман ОЛЕПР,
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Любов МАРІНІЧ,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПІД КУКУРУДЗУ НА ЗЕРНО (огляд літератури)	6
1.1. Живлення кукурудзи і особливості застосування мінеральних добрив при її вирощуванні	6
1.2. Ефективність застосування комплексного хелатного добрива Реаком	15
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1. Характеристика ґрунтів господарства	20
2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень	22
2.3. Методика проведення досліджень	23
2.4. Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді	25
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
3.1. Вплив позакореневого підживлення Реакомом на елементи структури урожаю кукурудзи на зерно	27
3.2. Вплив позакореневого підживлення Реакомом на урожайність зерна кукурудзи	31
3.3. Вплив позакореневого підживленн Реакомом на показники якості зерна кукурудзи	34
3.4. Біоенергетична ефективність застосування Реакому при вирощуванні кукурудзи на зерно	36
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО	39
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	42
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	45
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49
ДОДАТКИ	53

ВСТУП

Сьогодні вже жодного вітчизняного аграрія не потрібно переконувати у високій ефективності позакореневого підживлення культур, адже останні 2-3 роки стали роками «позакореневого буму».

Придбані за високими цінами та використані під культури мінеральні добрива не можуть повністю засвоюватися ґрунтами через трансформаційні ґрунтові процеси щодо зниження ґрунтової родючості, які потрібно нагально вирішувати на державному рівні. Сьогодні вчені пропонують в системі мінерального живлення культур, разом із їх кореневим живленням застосовувати позакореневі підживлення. Слід зазначити, що метою цих позакорневих підживлень є поліпшення мінерального живлення культур та отримання високої окупності витрат від застосованих добрив, оскільки позакореневе підживлення є найбільш ефективним з точки зору окупності витрат, технологічним заходом у системі мінерального живлення культур .

Актуальність теми. В умовах зростаючого рівня хімізації землеробства однією з найбільш актуальних проблем є підвищення ефективності добрив. Успішне її вирішення передбачає необхідність комплексного еколого-агрохімічного підходу до оптимізації мінерального живлення рослин.

Установлено, що винос біогенних елементів окремих культур змінюється в залежності від їх фаз росту та розвитку. А позакореневі підживлення у найкоротший термін та в критичні фази розвитку рослин дозволяють забезпечити оптимальне співвідношення цих біогенів. Сьогодні особливої уваги заслуговують хелатні добрива, до складу яких входять водорозчинні та легкодоступні рослинам форми – мікро- й макроелементи.

Хімічний склад та співвідношення цих добрив повністю відповідає фізіології мінерального живлення сільськогосподарських культур.

Важливість теми полягає у вивченні оптимальних строків підживлення кукурудзи добривом Реаком та його вплив на урожайність та

якісні показники зерна, що дасть змогу підвищити сталість його виробництва.

Мета досліджень. Застосування нових комплексних маловитратних добрив на сучасному етапі в нашій зоні знаходиться в стадії вивчення, публікації по результатам досліджень почали тільки з'являтися, а тому метою нашої дипломної роботи було вивчення комплексного мікродобрива Реаком при вирощуванні зернової кукурудзи в умовах ФГ «Грига» Полтавського району, Полтавської області.

Об'єкт дослідження – гібрид кукурудзи Долар, комплексне водорозчинне добриво “Реаком-Р-кукурудза”.

Предмет дослідження – вплив позакореневого підживлення комплексним водорозчинним добривом “Реаком-Р-кукурудза” на процес формування урожайності та якості зерна кукурудзи гібриду Долар.

Методи дослідження. Візуальний – спостереження фенологічних фаз росту і розвитку рослин кукурудзи; вимірjувально-ваговий – визначення структури урожайності рослин кукурудзи; ваговий – визначення урожайності зерна з облікових ділянок; агрохімічний – визначення NPK в ґрунті, рН, гідролітичної кислотності та ступеню насиченості основами, вмісту білка в зерні; математично-статистичний – оцінки достовірності отриманих результатів досліджень, економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах господарства досліджено і встановлено вплив позакореневого підживлення Реаком-Р-кукурудза на урожайність і якість зерна кукурудзи. Доведено доцільність та ефективність підживлення ним в різних фазах росту і розвитку рослин кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. Експериментально обґрунтовано раціональне застосування двохразового позакореневого підживлення рослин кукурудзи в найбільш критичні періоди росту і розвитку. Результати досліджень дадуть змогу вдосконалити технологію

виращування культури, враховуючи вимоги екологічної безпеки сучасного ведення сільськогосподарського виробництва.

Експериментальний матеріал дав змогу економічно обґрунтувати і рекомендувати виробництву двохразове позакореневе підживлення рослин кукурудзи, яке сприяє збільшенню врожайності і якості зерна, одержанню екологічно безпечної продукції.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем проведено польові дослідження, аналіз отриманих результатів, сформульовано висновки і пропозиції.

Апробація результатів роботи. Основні результати досліджень доповідались та обговорювались на VI науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні питання стабілізації аграрного виробництва за умов глобального потепління»(м. Полтава, 7 грудня 2023 р.).

Структура роботи. Дипломна робота викладена на 53 сторінках комп'ютерного тексту, складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел, який включає 47 найменувань, містить 11 таблиць.

РОЗДІЛ 1
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ
МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПІД КУКУРУДЗУ НА ЗЕРНО
(огляд літератури)

1.1. Живлення кукурудзи і особливості застосування мінеральних добрив при її вирощуванні

Кукурудза використовує велику кількість поживних речовин протягом всього періоду вегетації.

У вегетації культури виділяють два провідні періоди. Перший - це утворення 5-7 листків, коли проходить закладання репродуктивних органів, і рівень забезпечення рослин елементами живлення, особливо фосфором, в цей час визначає кількість й величину качанів на стеблі. Через 10-15 діб після появи сходів кукурудзи настає критичний період у фосфорному живленні. Ця особливість зумовлює високу ефективність внесення фосфорних добрив під час сівби. Для забезпечення проростків кукурудзи легкодоступними поживними речовинами слід вносити невеликі дози мінеральних добрив: під час сівби на дерново-підзолистих і опідзолених ґрунтах доцільно вносити $N_{5-8}P_{10}K_{5-8}$, а на чорноземах - P_{10} [37].

Другий важливий період у живленні рослин - від появи 9-10 листків до повного викидання волоті. Він триває 17-20 діб і характеризується інтенсивним ростом рослин кукурудзи. За цей час накопичується основна маса рослини і використовується багато елементів живлення: азоту і фосфору 50% загальної кількості, калію - 70% максимального нагромадження. У зв'язку з тим, що за такий короткий період використовується більше половини елементів живлення, вміст рухомих сполук у ґрунті має бути досить високим. Цей період є критичним для кукурудзи щодо азотного живлення [37].

Дослідженнями Н.Ф. Надточеева, М.А. Мелешкевича встановлено, що критичний період засвоєння азоту - фаза цвітіння. Гостру потребу у фосфорі

кукурудза має у початковій фазі росту забезпечуючи інтенсивний початковий ріст рослин. Друга фаза, коли найбільш потрібний фосфор, настає під час формування генеративних органів [34].

При всій важливості азоту в живленні кукурудзи лише його застосуванням неможливо досягти максимальної продуктивності рослин. Більшість дослідників підкреслюють, що оптимальне співвідношення складу поживних елементів у загальній кількості внесених під кукурудзу добрив навіть більш важливе, ніж кількість окремих елементів у загальній їх дозі [35].

Якщо на більш родючих ґрунтах - чорноземах півдня України для кукурудзи буває достатнім внесення азотно-фосфорних добрив при майже однакої ролі азоту та фосфору, а роль калію незначна, то на чорноземах Лісостепу роль азоту зростає і найбільші прирости врожаю одержують від застосування повного мінерального добрива [36].

При встановленні норм добрив потрібно приймати до уваги не тільки наявність в ґрунті доступних рослинам поживних речовин, але й потребу рослин в них для формування планового врожаю.

Б.Ф. Федюшкін [51] на основі численних експериментальних даних розрахував, що в чорноземній зоні на створення 1 ц кукурудзи, а також надземної маси потрібно 3 кг азоту, 1-1,2 кг фосфору і 2,5-3 кг калію.

Про вплив добрив на урожай зерна кукурудзи в різних ґрунтово-кліматичних зонах свідчать дані дослідів, які показують, що кукурудза успішно використовує органічні і мінеральні добрива, а також сумісне використання обох джерел поживних речовин [43].

На основі проведених досліджень Г.Р. Диканев, Д.В.Ефалов [16] встановили, що при внесенні мінеральних добрив в дозі $N_{60}P_{60}K_{40}$ підвищується продуктивність кукурудзи, але ефективність їх в більшій мірі залежить від метеорологічних умов вегетаційного періоду.

Вплив ґрунтово-кліматичних факторів на ефективність мінеральних добрив показано Географічною сіткою дослідів. В Лісостепу України високі прирости зерна кукурудзи (7,2-8 ц/га) одержані при внесенні повного мінерального добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$, тоді як застосування фосфорних і калійних добрив не давало ефекту. В умовах степової зони спостерігається зниження урожаю і ефективності добрив, приріст урожаю зерна кукурудзи від внесення повного мінерального добрива по 30-60 кг/га діючих речовин склав 2,3-3,0 ц/га. Від внесення парних комбінацій основних елементів мінерального живлення одержані ще більш низькі прирости врожаю [14].

Локальне внесення P_2O_5 в степових районах сприяє приросту врожайності кукурудзи на 2,5-5,0 ц/га, а внесення повного мінерального добрива в дозі ($N_{5-10}P_{5-10}K_{5-10}$) дало приріст урожаю 4-12,4 ц/га. Така висока ефективність локального удобрення пояснюється перш за все тим, що воно сприяє початковому росту коренів, підсиленню метаболічних процесів, укріпленню молодій рослини в умовах недостатньо прогрітого ґрунту [52].

Дослідженнями Є.Г. Дегодюка [15] встановлено, що кращою дозою фосфору внесеного разом з насінням виявилась 6 кг/га P_2O_5 , підвищення дози до 10 кг/га супроводжувалось зниженням ефективності цього удобрення.

Як відомо, практика використання мінеральних добрив тривалий час знала лише способи внесення добрив в ґрунт: під основний його обробіток або під передпосівну культивуацію, при сівбі або під час проведення прикореневого підживлення, коли добрива зароблялися за допомогою різних знарядь у верхній шар ґрунту, який в другій половині літа, в більшості випадків, пересихав, а внесені мінеральні добрива за таких умов стають недоступними для рослин. В даному випадку добрива вносяться за півроку або за декілька місяців до початку інтенсивного поглинання їх рослинами. В цих випадках неорганічні солі, які входять до їх складу, неминуче контактують з ґрунтом. В ньому значна частина солей дисоціює на іони, вступає в реакції гідролізу, поглинається ґрунтовими колоїдами і переходить у нерозчинні або слабо розчинні форми, засвоюється ґрунтовою

мікрофлорою і до рослин доходить лише невеликий відсоток від початкової їх кількості, яка й визначається коефіцієнтом використання поживних речовин з добрив. Самий низький коефіцієнт використання поживних речовин мають фосфорні добрива. В них він не перевищує 20% від внесеної кількості фосфору.

Інші 80% фосфоровмісних сполук переходять в слабо розчинні і в більшості випадків недоступні для коренів рослин форми. Аналогічна картина характерна й для азотних та калійних добрив, коефіцієнти використання поживних речовин у них дещо вищі, ніж у фосфорних, але все ж таки ще залишаються недостатньо високими [4].

Поєднання осіннього внесення добрив з весняним і рядковим ще повністю не вирішують питання про повне забезпечення рослин поживними речовинами впродовж вегетаційного періоду [4].

В зв'язку з цим виникла необхідність в додатковому внесенні добрив не тільки в ґрунт, а ще й іншим способом (по вегетуючим рослинам), який би відповідав таким вимогам: був би мало витратним; забезпечував високий коефіцієнт використання поживних речовин з добрив; відносно простим і доступним в технологічному використанні [28].

Спочатку було запропоновано проводити прикореневе підживлення. Сутність прикореневого підживлення полягає у внесенні добрив в міжряддя на певну глибину. Так можна - підживлювати лише просапні культури культиваторами - рослинопідживлювачами і то лише до змикання їх рядків[29].

Слід також відмітити, що неефективне прикореневе підживлення при пересиханні верхнього шару ґрунту. Тобто, у стресових ситуаціях, викликаних нестачею вологи і посухою, засвоєння елементів живлення кореневою системою є недостатнім і сповільнює темпи росту й розвитку рослин. Часто критичні періоди щодо дефіциту макро - і мікроелементів настають у фазі, коли потреба в них для рослин досягає свого апогею. Ось за таких критичних умов дуже часто й виникає потреба в проведенні

позакореневого підживлення по вегетуючим рослинам, який дозволяв би використовувати добрива у всіх тих випадках, коли їх внесення в ґрунт стає малоефективним [28].

І такий спосіб невдовзі був розроблений науковою спільнотою і отримав широке розповсюдження у виробничих умовах. Він отримав назву позакореневе підживлення. Сутність такого підживлення полягає в обприскуванні листків і стебел рослин розчинами поживних речовин відповідного складу і концентрації [29].

Необхідність в проведенні позакореневого підживлення рослин сполуками азоту та фосфору по вегетуючим рослинам виникає в тому випадку, коли вміст в ґрунті мінеральних форм азоту та рухомих форм фосфору не перевищує 8-10 мг на 100 г ґрунту.

Серед азотних добрив найкращим для позакореневого підживлення є карбамід, який не спричиняє таких опіків, які виникають на поверхні листків при обприскуванні їх водними розчинами аміачної селітри. Це пов'язано з тим, що водні розчини карбаміду мають нейтральну реакцію і в цьому добриві відсутній вільний аміак, зате пояснюється наявністю в ньому найбільш доступна форма азоту – амідна, яка швидко, майже без затримок легко проходить через біологічні мембран. Рослини засвоюють її не тільки після попереднього розкладання з утворенням аміаку під дією ферменту уреазу, але й при прямому включенні в цикл перетворення азотистих речовин, пов'язаний з їх взаємодією з діамінокислотами [28].

В посівах кукурудзи та соняшнику при проведенні позакореневого підживлення до фази розвитку 10-12 листків концентрація водного розчину карбаміду не повинна перевищувати 8 відсотків. В пізніші фази розвитку цих рослин, коли їх листки стають грубішими, вони вже здатні витримувати навіть 20% концентрацію карбаміду [29].

Науковий досвід і виробнича практика переконливо показують, що при проведенні позакореневого підживлення лише одними азотними добривами, підживлювальні ними рослини знижують свою толерантність до

збудників хвороб. В зв'язку з цим в складі бакової суміші поряд з азотом карбаміду повинен бути присутнім ще і фосфор. Дослідженнями було встановлено, що серед існуючого асортименту фосфоровмісних речовин найбільшу ефективність при проведенні позакореневого підживлення проявляє монофосфат калію $\text{KН}_2\text{PO}_4$, один із самих висококонцентрованих і майже безбаластних добрив, яке містить в своєму складі 52% P_2O_5 і 34% K_2O .

За рахунок монофосфату калію в рослині прискорюється синтез органічних карбонових кислот, до яких легко приєднуються аміногрупи карбаміду з утворенням амінокислот, які в подальшому використовуються на синтез білку і рослина починає інтенсивно рости.

Поряд з азотом, фосфором, калієм, магнієм та сіркою в складі бакової суміші, яка використовується для позакореневого підживлення рослин, використовуються ще й мікроелементи, які вводяться до складу суміші у вигляді мікродобрив в хелатній формі. Тут доречно відмітити, що мікроелементи не можуть бути замінені іншими поживними речовинами. Найбільшу віддачу від внесених мікродобрив можна отримати лише в тому випадку, коли їх використовувати на ґрунтах з низьким і частково середнім їх вмістом в ґрунтовому розчині [23,24].

При позакореновому підживленні має незаперечні переваги дрібнокапельне нанесення рідини на поверхню листка в порівнянні з крупнокапельним [31].

Зазвичай, позакореневе підживлення проводять під час внесення страхових гербіцидів, фунгіцидів та інсектицидів. З цією метою готують бакову суміш, у яку поряд з вище названими компонентами, вводять ще й ці пестициди. З метою підвищення ефективності компонентів бакової суміші, про які щойно йшла мова, до неї добавляють ще й поверхнево активні речовини і прилипачі. Це проводять для того, щоб краплі рівномірно розподілились по поверхні листка.

Важливе значення мають і строки проведення позакореневого підживлення рослин. Його потрібно проводити в періоди, коли рослини

загартовуються і готуються до несприятливих погодних умов або коли в рослинах проходить енергійний ріст і до них елементи живлення надходять найінтенсивніше [8].

Встановлено, що для оптимального розвитку кукурудзи необхідно вносити не лише звичайні елементи мінерального живлення (макроелементи), але й мікроелементи - Си, Мо, Мп, Со, Zu, В та інші, які відіграють особливе значення в життєдіяльності рослин. Вони сприяють підвищенню стійкості рослин до несприятливих умов навколишнього середовища: низьких чи підвищених температур, посушливих умов. Мікроелементи беруть участь у процесах синтезу білків, вуглеводів, жирів і вітамінів. Під їхнім впливом збільшується вміст хлорофілу в листках, посилюється діяльність листкового апарату, поліпшується процес фотосинтезу, що в цілому й зумовлює підвищення продуктивності рослин та якості зерна.

Раніше мікроелементи застосовували в так званій сольовій формі, тобто у вигляді неорганічних солей металів, проте такі сполуки відзначаються низкою недоліків, зокрема, токсичністю, шкідливістю для ґрунту та низькою засвоюваністю їх рослинами (лише на 20- 30%). Останнім часом на зміну солям прийшли нові більш ефективні форми мікроелементів - хелатні складі органічні комплексні сполуки, які значно краще засвоюються рослинним організмом [1].

Кукурудза з урожаєм виносить велику кількість мікроелементів і дуже чутлива до їх нестачі.

При нестачі в ґрунті того чи іншого мікроелементу врожай кукурудзи зменшується на 10-12 % [25].

На більшості площ вміст мікроелементів у ґрунтах недостатній для забезпечення нормального збалансованого живлення і формування високих урожаїв.

Цинку мало в ґрунтах більше як на 90 % площі, особливо на півдні України. Велика нестача цинку спостерігається і за систематичного внесення

фосфорних добрив. Молібдену не вистачає в ґрунтах центральних і західних районів республіки. На кислих ґрунтах він знаходиться в нерухомій формі і для живлення рослин недоступний. Міді недостатньо в ґрунтах більшості областей Лісостепу та Полісся і лише на півдні України запаси рухомих її форм забезпечують одержання планових урожаїв. Потреба в міді зростає із збільшенням внесення азотних добрив. Кобальту мало в ґрунтах північно-західних і північних районів[2].

Для забезпечення потреби кукурудзи в мікроелементах застосовують різні способи їх використання: внесення в ґрунт і передпосівна обробка насіння, позакореневе підживлення. На зрошуваних землях можна вносити мікроелементи з поливною водою в поєднанні з гербіцидами (гербігація) та мінеральними добривами (фертигація).

Максимальний ефект від застосування мікроелементів досягається лише за достатнього, збалансованого внесення під кукурудзу макродобрив - азотних, фосфорних і калійних [38].

В ході експериментів було доведено, що мікроелементи бор, марганець, молібден і мідь в ході застосування їх під кукурудзу помітно прискорюють її розвиток, сприяючи більш швидкому дозріванню качанів і збільшенню кількості сухої речовини в листках рослин. В цілому врожай кукурудзи в качанах під впливом даних елементів може збільшитися на 11,8 ц/га під впливом бору, на 9,2 ц/га - молібдену, на 21,5 ц/га - бору в комбінації з марганцем. Встановлено позитивний вплив мікроелементів цинку й марганцю на ріст, розвиток й фотосинтетичну діяльність рослин кукурудзи [44].

Передпосівна обробка насіння й некоренева підгодівля рослин кукурудзи мікроелементами міддю, марганцем та цинком, позитивно впливає на її морфологічні особливості, стимулюючи ростові процеси, збільшуючи асиміляційну поверхню листя [46].

Мікроелементи при листовій підгодівлі в 10 разів ефективніші, ніж при внесенні їх в ґрунт, де вони можуть зв'язуватися в недоступні з'єднання[39, 45].

Внесення мікроелементів під час позакореневого підживлення дуже поширений спосіб в технології вирощування багатьох культур. Нині мікроелементи не використовуються у вигляді солей, а пропонуються виробництву у формі хелатів [41,42].

Хелати - це натуральні або синтетичні внутрішньокмплексні сполуки, які перетворюють поживні мікроелементи на доступну для рослин формулу[3].

Використання мікроелементів у вигляді хелатів майже в 10 разів ефективніше, ніж у вигляді неорганічних солей металів. Тому, що ступінь засвоєння мікроелементів у вигляді хелатів рослинами набагато більша, а також хелати мають значно більшу розчинність. При цьому вони не являють собою екологічної небезпеки, а навпаки сприяють зниженню рівня токсичності ґрунтів і рівня нітратів у вирощеному врожаї. Мікроелементи в хелатній формі найбільш наближені до природних. А тому і найбільш корисні рослинам [41].

Мікродобрива добре поєднуються з більшістю засобів захисту рослин, що дозволяє поєднувати одночасно боротьбу з хворобами, шкідниками і підживлення рослин. При цьому мікродобрива ще знімають стрес рослин від хімікатів [33].

Вже доведено, що доцільним й найефективнішим є використання біологічно активних мікроелементів у формі хелатів, єдиним виробником яких в Україні є НВЦ "Реаком". Комплексні хелатні мікродобрива "Реаком" розроблялися у співпраці з профільними інститутами Української академії аграрних наук для ґрунтово-кліматичних умов України [11, 22, 27].

1.2. Ефективність застосування комплексного хелатного добрива Реаком

Комплексні хелатні добрива дозволяють водночас вирішити комплекс нагальних агрохімічних та фізіологічних складових технології вирощування культур. Саме тому застосування хелатних мікродобрив сьогодні є однією із основних умов для досягнення високих врожаїв [3,6,9,53].

Хелатизація - фундаментальний біохімічний процес. Завдяки високій міцності та безпечності, найбільш вживаним синтетичним хелатом є EDTA, відомий як етилен-діамін тетраоцтова кислота [3].

EDTA міцний і, відповідно, ефективний хелат – в якому норма заміщення хелатного металу іншими конкуруючими катіонами в ґрунті, наприклад, кальцієм - доволі низька. Типові натуральні хелати - це лимонна кислота та гумінові кислоти. Більшість натуральних хелатів не така стійка, як EDTA.

У сільському господарстві найчастіше використовують сильні хелатуючі агенти з високою константою стійкості - поліаміно-полікарбоніти, які включають EDTA, DTPA або ЕДДНА. Останнім часом як альтернативу для сильного хелатуючого агента EDTA було запропоновано використовувати менш стабільні й такі, що швидко розкладаються, хелатуючі агенти, як наприклад, імідобутандикислота (IDHA) або етилендіамін бутандикислота (EDD) [53].

Випуск хелатних мікродобрив є високотехнологічним і наукомістким виробництвом. У світі існує відносно небагато підприємств, здатних випускати цю продукцію. Це великі західні компанії, такі як "Akzo Nobel", "Yara", "Valagro", "Aglukon".

Тому особливо приємно відмітити, що в Україні є власне виробництво хелатних мікродобрив на базі Науково-виробничого центру "Реаком". Підприємство випускає широкий асортимент хелатних мікродобрив, які за своїми властивостями і ціновими характеристиками на рівних конкурують з провідними іноземними продуктами. Сьогодні НВЦ "Реаком" нарощує

виробничі потужності - введені в експлуатацію дві нові виробничі лінії, що дозволило збільшити продуктивність до десятків тисяч тонн в рік [12,13].

Розширюється також і асортимент продукції. Окрім добре відомих аграріям мікродобрів "РЕАКОМ" на основі хелатів ОЕДФ (основного продукту, розробленого в співпраці з провідними інститутами Академії аграрних наук України) компанія випустила на ринок групу препаратів "Реастим-гумус", які окрім композиції хелатів містять також гумінові речовини [11].

Запущені в серійне виробництво комплекси «Реаком + НРК», куди разом із спеціально розробленими, згідно з потребами конкретних культур, комплексами хелатних мікродобрів входить відповідний набір НРК, причому відмітною особливістю є високий вміст як НРК, так і мікроелементів.

Розробку складу добрив і рекомендацій веде НВЦ "Реаком" спільно з профільними інститутами Української академії аграрних наук. НВЦ "Реаком" упродовж 15 років є єдиним розробником і виробником хелатних мікродобрів в Україні.

У асортименті комплекси для передпосівної обробки насіння, позакореневої обробки рослин і комплекси для гідропонних теплиць. Також представлена велика кількість монопрепаратів (хелати заліза, цинку, бору). Один з напрямів діяльності НВЦ "Реаком" - виготовлення добрив під замовлення з урахуванням хімічного складу ґрунту, параметрів і вимог замовника. [11]

Про економічну ефективність застосування хелатних мікродобрів "Реаком" свідчать дані, надані господарствами. Так, у Черкаській області у господарстві "Красногірське" при підживленні озимої пшениці препаратом "Реаком-Р-Зерно" у фазі кушіння з розрахунку 5 л/га було досягнуто збільшення врожаю на 7 ц/га порівняно з контрольною ділянкою.

У господарстві "Дружба-Казначейка" Дніпропетровської області використовували "Реаком-Р-Зерно" для обробки посівів ячменю. Урожай

збільшився на 5 ц/га. За даними ФГ "СВС", що у Петрівському районі Кіровоградщини, застосування хелатних мікродобрив "Реаком" дало змогу підвищити якість зерна при обробці озимої пшениці з 6-го до 3-го класу. А в господарстві "Агростар" Устинівського р-ну при обробці цієї ж культури спостерігалось збільшення врожайності на 3-4 ц/га. У СТОВ "Тясмин" Олександрійського району мікродобривами "Реаком" обробляли посівний матеріал озимої пшениці, у результаті чого одержали збільшення - 5 ц/га. Застосування "Реакому" на озимій пшениці в посушливих умовах 2007 року сприяло підвищенню посухостійкості рослин, у результаті чого була отримана надбавка врожаю до 10 ц/га при підвищенні якості на 1 клас у господарстві "Рубін" на Вінниччині. Мікродобрива "Реаком-Р-соняшник" застосовували у господарстві "Райсількомунгосп" (Запорізька обл.). На контрольній ділянці врожайність соняшнику склала 25 ц/га, а на обробленій - 29-30 ц/га [22].

Черкаський інститут агропромислового виробництва УААН вивчав комплексне застосування мікродобрив «Реаком» у технології вирощування озимої пшениці на стадії протруєння насіння (зі зменшеною на 20 % дозою протруйника), а також обробки посівів у фазі повного кущення. Урожайність сортів озимої пшениці на варіантах з обробкою насіння і посівів мікродобривами була вищою, ніж на контролі, на 4,4-5,9 ц/га. [27].

Рекомендована норма внесення - 3-4 л/т насіння для передпосівної обробки насіння. Для позакореневої обробки потрібно 4-6 л/га.

Мікродобрива "Реаком" мають фунгіцидні властивості, тому при передпосівній обробці насіння кількість протруювача необхідно зменшувати на 30%. Розчини для позакореневої обробки сумісні з ЗЗР і готуються без додавання прилипачів.

Результати використання Реакома говорять як про приріст урожаю (5-7 ц/га озимої пшениці, 30-50 ц/га цукрового буряка), так і поліпшення його якості (підвищення на клас якості пшениці, збільшення цукристості на 0,7-

1,4% при позакореневій обробці буряка, білка - в сої, крохмалю і сирого протеїну – у картоплі, виходу олії - в ріпаку).

Мікродобрива придатні для застосування на багатьох культурах для забезпечення живлення рослин мікроелементами. Найкращим мікродобривом для позакореневого підживлення зернової кукурудзи є Міком-Р-кукурудза, який використовується по 4-5 л/га у фазі 3-5 листків і 5-6 л/га в фазі викиду волоті [27].

Я.Т. Скринник на основі середніх чотирьохрічних досліджень стверджує, що при позакореновому підживленні рослин кукурудзи комплексними рідкими добривами маса качанів, вихід зерна з качана та маса 1000 зерен на природному фоні родючості ґрунту (без добрив) збільшувались на 9, 4 та 15 г, а на фоні застосування добрив - на 14, 12 та 17 г відповідно. Проведеними експериментальними дослідженнями встановлено, що на фоні природної родючості ґрунту кращим строком для застосування еталонного препарату Реаком Р при позакореновому підживленні рослин кукурудзи шляхом внесення розчину мікродобрив виявилась фаза 3-5 листків - отримали найбільшу врожайність зерна - 7,00 т/га. Комплексне мікродобриво Реаком Плюс забезпечувало більшу ефективність на фоні мінерального живлення при застосуванні в фазі 3-5 листків у культури і сприяло одержанню найбільшої урожайності зерна - 7,20 т/га[46].

Експериментальні дослідження показали, що рідке комплексне мікродобриво Реаком Плюс для позакореневого підживлення рослин кукурудзи у фазі 6-7 листків краще застосовувати в дозі 4 л/га.

Позакореневе підживлення кукурудзи препаратом Реаком Плюс у фазі 6-7 листків дозою 4 л/га сприяло збільшенню кількості зелених листків на рослинах (на 2-5%), площі корисної асиміляційної листової поверхні (на 8-9%), вмісту хлорофілу в листках (на 19-18%) порівняно з контролем. При цьому маса качана, вихід зерна з нього та маса 1000 зерен при збиранні врожаю збільшувались відповідно на 3-7, 2-5 та 5-3 %. Це забезпечило формування найбільшої зернової врожайності (6,97 т/га) на фоні природної

родючості ґрунту (без внесення мінеральних добрив) та на фоні основного удобрення (7,18 т/га). Збільшення дози внесення (до 6 л/га) рідкого комплексного мікродобрива Реаком Плюс в фазі 6-7 листків у культури не призводило до очікуваного підвищення продуктивності, навіть відмічалось деяке зменшення приросту урожайності, порівняно з оптимальною нормою

Таким чином, на основі одержаних експериментальних даних рекомендується обприскувати посіви кукурудзи новими рідкими комплексними добривами - Реаком Плюс в дозі 4 л/га у фазі 3-7 листків [46].

Дослідження, проведені Ю.М.Пашенком, М.А.Гоцько, О.І.Кордіним, дозволяють зробити висновки, що кращими строками застосування комплексонату Реаком Плюс в дозі 4 л/га при позакореневому підживленні рослин кукурудзи є фази розвитку 3-5, або 6-7 листків; в разі такого застосування препаратів рослини краще ростуть і в фазі молочної стиглості зерна формують найбільший листковий апарат, що забезпечує прибавку врожайності на рівні 0,51-0,65 т/га; застосування комплексонату Реаком Плюс в дозі 4 л/га при позакореневому підживленні в фазі 3-5, або 6-7 листків дає можливість замінити традиційне підживлення кукурудзи туками N₂₀ без зниження врожайності [38].

Отже, збалансоване підживлення мікроелементами дозволяє рослинам повною мірою реалізувати свій генетичний потенціал. Тому дбайливим господарям саме час задуматися над тими перспективами, які надає застосування халатних мікродобрив [11,17].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтів господарства

Дослідження проводились в ФГ «Грига» Полтавського району, Полтавської області, розташованій у Лівоборезному Лісостепу України .

На території землекористування ФГ «Грига» виявлено 12 ґрунтових відмін, серед яких є різновидності, які мало відрізняються між собою по природній родючості, фізичними, хімічними та агротехнічними властивостями по відношенню до них сільськогосподарських культур. Характеристика найпоширеніших ґрунтів господарства подана у таблиці 2.1 (за даними останнього агрохімічного обстеження ґрунтів).

Таблиця 2.1

Характеристика ґрунтів ФГ «Грига» Полтавського району Полтавської області

Тип і різновидність ґрунту	рН	Гумус, %	Вміст поживних елементів, в мг на 100 г ґрунту		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорнозем глибокий середньо гумусний	6,6-7,0	4,1-4,8	8,3-9,2	9,4-12,3	16,3
Чорнозем глибокий малогумусний	6,8	3,8-4,3	7,8-9,7	9,8-11,6	15,3-16,8
Чорнозем глибокий малогумусний вилугуваний	6,2-6,6	3,6-4,4	6,4-12,4	10,1-12,0	9,1-16,7

Територія господарства являє собою рівний масив з незначними пониженнями у вигляді балок.

Материнська порода - лес, палевого кольору, пилювато-важкосуглинистого механічного складу.

Ґрунтовий профіль має добре виражені два генетичні горизонти. Верхній гумусоелювіальний (0-40см), темно-сірого кольору, грудкувато-пиловидної структури в орному шарі й зернистої в підорному, важкого механічного складу, перехід до наступного генетичного горизонту поступовий.

Верхня частина перехідного горизонту (41-75см) ілювіальна, темногоріховидна структура, перехід до наступного генетичного горизонту поступовий; нижня частина перехідного горизонту (75 -100 см) ілювіальна, грязно-бура, ущільнена, із напливами окислів заліза бурого кольору, перехід до слабо ілювіальної породи, помітний.

Кількість гумусу у верхньому шарі ґрунту (0-20 см) - 3,6-4,8% в залежності від різновидності і типу ґрунту. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, близька до нейтральної, рН сольової витяжки -5,4-7,0; ступінь насичення основами становить 82%. Вбирний комплекс в основному насичений кальцієм і магнієм. Кількість легко рухомих форм поживних речовин постійно змінюється в залежності від багатьох факторів: механічного складу ґрунту, обробітку, системи удобрення. Запаси рухомих форм поживних речовин такі: фосфору 9,4-12,3, калію 9,1-16,8, азоту 6,4-12,4 мг/100 г ґрунту.

В цілому, ґрунти господарства мають достатній рівень забезпеченості поживними речовинами, що дозволяє вирощувати майже всі сільськогосподарські культури.

2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень

Відповідно до кліматичних умов ФГ «ґрига» Полтавського району Полтавської області розміщено в помірно-континентальній зоні з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким літом.

Осінньо-зимовий період триває 170-180 днів. Осінь починається в другій декаді жовтня, коли середньодобова температура знижується до 10°C.

Середньобагаторічна дата настання осінніх заморозків - 12 жовтня. В кінці жовтня середня температура понижується нижче 5°C , що визначає кінець вегетаційного періоду сільськогосподарських культур.

Середня багаторічна сума опадів за даними метеостанції становить 509 мм. По місяцях опади випадають не рівномірно. Найбільша кількість опадів випадає в весняний період.

Стійкий сніговий покрив з'являється в середині грудня і зберігається в середньому 90-105 днів. Висота цього покриву коливається від 10 до 20 см. Глибина промерзання ґрунту 70-100 см.

Вегетаційний період починається в першій декаді квітня з настанням середньодобової температури 5°C .

Відносна вологість повітря в вегетаційний період становить 47-53%.

Середня багаторічна температура становить $8,0^{\circ}\text{C}$. В середньому по роках досліджень найвища температура спостерігалась в липні ($21,2^{\circ}\text{C}$), а найменша в січні ($-5,6^{\circ}\text{C}$).

Середня багаторічна відносна вологість повітря складає 75,8%.

В умовах господарства літній період супроводжується пониженою відносною вологістю при високих температурах повітря. На протязі року найбільший дефіцит вологи буває в третій декаді червня, найменша відносна вологість повітря припадає на третю декаду травня.

Таблиця 2.2.

Температура повітря в роки проведення досліджень, $^{\circ}\text{C}$

Роки	Місяці												Сер за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2022	-4,3	-10,0	1,2	13,6	19,4	21,4	24,4	21,4	16,7	10,9	3,0	-4,2	9,5
2023	-2,4	-0,2	0,2	11,3	20,6	22,5	21,7	21,5	13,0	8,4	5,8		
Сер баг.річ	-5,8	-4,3	0,5	8,9	15,9	19,5	21,0	19,8	14,4	8,2	2,1	-2,8	8,0

В третій декаді березня місяця запаси продуктивної вологи в полі під кукурудзу склали - 165 мм, що відповідали середнім багаторічним величинам.

Верхня частина ґрунту нагрівається до +5°C в середині квітня, до +10°C першій декаді травня, до +15°C в другій – третій декаді травня.

Таблиця 2.3.

Кількість опадів в роки проведення досліджень, мм

Роки	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2022	65,1	31,5	17,2	33,2	22,8	50,5	49,2	94,3	62,0	141,6	18,7	54,3	640,4
2023	42,5	29,0	82,7	16,3	55,3	67,7	78,8	51,0	106,9	32,3	17,5		
Сер. баг. річні	38	32	30	38	41	54	72	48	42	31	40	43	509

На основі цих показників і даних про потреби сільськогосподарських культур в теплі визначаються оптимальні строки посіву ранніх і пізніх ярих культур.

2.3. Методика проведення досліджень

Дослід по вивченню ефективності позакореневого підживлення кукурудзи комплексним мікродобривом Реаком-Р-кукурудза був закладений на полях ФГ «Грига» Полтавського району, Полтавської області на чорноземі опідзоленому середньозмитому, який характеризувався наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 4,23% , рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) відповідно 12,2 і 16,7 мг на 100г ґрунту , рН (сольове) – 7,0 , ступінь насиченості основами 84%.

Реаком-Р-кукурудза, виробником якого є ТОВ НВЦ “Реаком”, представляє собою водний висококонцентрований розчин солей 1-

оксиетилідендифосфенової кислоти (ОЕДФ) з катіонами металів. Загальна концентрація солей в даному розчині знаходиться в межах 160-200 г/л, вміст металів 5-6% від маси, рН продукту 6,8, температура замерзання -3°C .

Склад мікродобрива Реаком: Zn – 3,25%, Cu – 2,6%, B – 2,3%, Mn – 2,0%, Mo – 1%, Co – 1,4%, Fe – 5%. Це добриво практично не токсичне, повністю розчинне в воді і легко засвоюється рослинами.

Схема досліду:

1. Контроль
2. Реаком 5,0л/га в фазі 5-6 листків
3. Реаком 5,0л/га в фазі 9-10 листків
4. Реаком 2,5 л/га в фазі 5-6 листків та 2,5 л/га в фазі 9-10 листків

Позакореневе підживлення проводили згідно схеми досліду ранцевим оприскувачем. Для цього готували робочий розчин із розрахунку 2,5 і 5,0 л/га мікродобрива і 400 л/га води, що на площу 30м^2 (6 рядків по 7,15м) становить 1,2л води та 7,5 і 15 мл Реакому.

Обприскування проводили вранці, щоб розчин добрива проник в рослину, а не висох на сонці.

Повторність досліду трьохразова, розміщення ділянок послідовне.

Попередник кукурудзи на зерно – пшениця озима. Технологія вирощування кукурудзи загальноприйнята. Під передпосівну культивуацію вносили по 353 кг/га нітроамофоски, що в перерахунку на діючу речовину $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$. Висівали кукурудзу в II-III декадах квітня сівалкою СУПН-8 на глибину 6-7 см.

Гібрид кукурудзи Долар, норма висіву 65 тис/га. Долар – середньостиглий гібрид, оригінатор «Сінгента» (Франція), ФАО – 390-420. Період вегетації 118-122 дні.

Гібрид кукурудзи з підвищеною стійкістю до посухи, добре використовує поживні речовини з ґрунту та добрив. Невимогливий до ґрунтів, добре реагує на внесення добрив. Рано накопичує поживні речовини,

прискорено віддає вологу при дозріванні. Добра стійкість до вилягання зводить втрати під час збирання до мінімуму. Стійкість до корневих та стеблових гнилей, гельмінтоспоріозу, пухирчастої сажки, іржі - висока. Потенціал урожайності зерна 134 ц/га. Рекомендована густина під час збирання для Лісостепу 60-70 тис. рослин/га.

Збирання проводили вручну, качани обчищали і зважували. На кожній ділянці проводили підрахунок кількості рослин і кількості качанів для визначення густоти рослин в момент збирання, кількості качанів на 100 рослин, а також маси одного качана з зерном.

Вихід зерна знаходили з 5 середніх качанів. Вологість визначали термостатно-ваговим методом, висушування проводили при температурі 105⁰С до постійної маси. Вміст білка в зерні визначали на інфрачервоному аналізаторі.

Урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу (за Доспеховим) [18].

2.4. Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді

Попередник кукурудзи – пшениця озима.

Після збирання попередника поле дискували в два сліди бороною дисковою важкою БДТ-7 на глибину 6-8 см, щоб спровокувати проростання насіння бур'янів і падалиці пшениці озимої.

Основний обробіток - оранку на глибину 25-27 см проводили плугом з передплужниками ПЛН-5-35 в агрегаті з трактором Т-150К.

Весною після закриття вологи важкими зубовими боронами і вирівнювання поля РВК- 5,4 вносили ґрунтовий гербіцид Харнес з нормою внесення 2 л/га.

Передпосівну культивуацію проводили на глибину загортання насіння 6-7 см культиватором КПС-4, під яку вносили N₆₀P₆₀K₆₀ у вигляді нітроамофоски.

Сівбу проводили сівалкою СУПН-8, гібридом Долар в другій - третій декадах квітня.

Норма висіву 65,0 тис.штук на гектар схожих насінин.

Догляд за посівами включав в себе два міжрядних рихлення КРН-5,6, оснащеного лапами-бритвами, на глибину 6-8 см, а також внесення бакової суміші до 5 листків кукурудзи страхових гербіцидів Мілагро+Діален по 1 л/га.

Згідно схеми досліду в фазах 5-6 і 9-10 листків проведено позакореневі підживлення комплексним мікродобривом «Реаком».

Збирання врожаю проводили вручну.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив позакореневого підживлення Реакомом на елементи структури урожаю кукурудзи на зерно

Основними елементами продуктивності кукурудзи є густота рослин на гектарі (тис. штук), маса зерна з однієї рослини (г), маса зерна з одного качана (г), кількість качанів на 100 рослин (штук).

Високу урожайність зерна кукурудзи можна отримати за умови забезпечення оптимальної густоти насаджень з добре розвиненими і рівномірно розміщеними по довжині рядка рослинами.

Погодні умови, ураженість рослин шкідниками, механічні пошкодження при догляді за посівами та інші фактори активно впливають на густоту рослин.

Одним із факторів зрідження посівів є внутрішньовидова конкуренція рослин, при якій виживають сильні і здорові.

Елементи структури урожайності сформувались по-різному в роки досліджень (таблиці 3.1., 3.2.) і залежали від погодних умов, які склались на протязі вегетаційного періоду кукурудзи в ці роки.

В обидва роки фази, в які проводили позакореневе підживлення, співпали з підвищеною температурою повітря і недостатнім зволоженням ґрунту, особливо в фазі 9-10 листків, що в значній мірі вплинуло на формування елементів структури, а в кінцевому результаті і самої урожайності зерна кукурудзи, в результаті чого від застосування Реакому в фазі 9-10 листків одержано дещо гірший ефект, ніж в фазі 5-6 листків. Зменшена концентрація розчину в ці фази при двохразовому внесенні Реакому сприяла формуванню найкращих показників структури урожайності, що видно з таблиць 3.1., 3.2.

Таблиця 3.1.

**Вплив позакореневого підживлення Реакомом на елементи
структури урожаю кукурудзи на зерно
2022 рік**

Варіант досліджу	Кількість рослин, тис.шт./га	Маса зерна з однієї рослини, г	Маса зерна з одного качана, г	Кількість качанів на 100 рослин, штук
Контроль	55,6	124,8	121,2	103
Реаком 5л/га в фазі 5-6 листків	57,2	129,7	123,5	105
Реаком 5л/га в фазі 9-10 листків	56,2	129,5	124,5	104
Реаком 2,5 л/га в фазі 5-6 листків та 2,5 л/га в фазі 9-10 листків	57,7	130,7	124,5	105

В 2022 році застосування Реакому в позакореневе підживлення впливало на формування елементів продуктивності кукурудзи (табл. 3.1). Так, густина рослин на підживлених варіантах зростає несуттєво відносно контролю, а маса зерна з однієї рослини зростає в середньому по удобреним варіантам на 5,2г. Збільшуються також маса зерна з одного качана та кількість качанів на 100 рослин. Максимальні показники структури урожайності сформувались за двохразового позакореневого підживлення рослин Реакомом. В 2023 році (табл.3.2) середня густина рослин по досліджу склала 58,6 тис. шт /га, що на 1,9 тис. шт. вище , ніж в попередньому році, також більше утворилося качанів на 100 рослин. Але маса зерна з однієї рослини і маса одного качана були дещо нижчими, ніж в 2022 році.

**Вплив позакореневого підживлення Реакомом на
елементи структури урожаю кукурудзи на зерно
2023 рік**

Варіант досліджу	Кількість рослин, тис.шт./га	Маса зерна з однієї рослини, г	Маса зерна з одного качана, г	Кількість качанів на 100 рослин, штук
Контроль	57,4	115,6	111,2	104
Реаком 5л/га в фазі 5-6 листків	59,1	123,1	115,0	107
Реаком 5л/га в фазі 9-10 листків	58,9	118,6	113,0	105
Реаком 2,5 л/га в фазі 5-6 листків та 2,5 л/га в фазі 9-10 листків	59,0	125,4	117,2	107

Крім погодних умов на формування елементів структури урожайності значно впливало застосування мікродобрива Реаком, що видно за середніми двохрічними показниками, які представлені в таблиці 3.3.

Із таблиці 3.3 видно, що густина рослин кукурудзи мало відрізнялась по варіантам досліджу. Так, на контролі вона становила 56,5 тис.шт./га рослин, а при внесенні Реакому в середньому по варіантам 58,1 тис.шт./га, що на 1,6 тис.шт/га перевищувало контроль.

За підживлення Реакомом маса зерна з однієї рослини зростає в порівнянні з контролем в середньому на 5,9 г, що становить 4,9 %, притому за підживлення в I строк цей приріст склав 5,2%, а в II строк – 3,2%. Найвища маса зерна з однієї рослини сформувалась на варіанті з двохразовим застосуванням Реакому, яка становила 127,9 г, що на 7,7 г вище відносно контролю і в середньому на 2,7 г, ніж на 2 і 3 варіантах.

**Вплив позакореневого підживлення Реакомом на елементи
структури урожаю кукурудзи на зерно
(середнє за 2022-2023 роки)**

Варіант досліджу	Кількість рослин, тис.шт./га	Маса зерна з однієї рослини, г	Маса зерна з 1-го качана, г	Кількість качанів на 100 рослин, штук
Контроль	56,5	120,2	116,1	103,5
Реаком 5л/га в фазі 5-6 листків	58,2	126,4	119,2	106,0
Реаком 5л/га в фазі 9-10 листків	57,6	124,1	118,8	104,5
Реаком 2,5 л/га в фазі 5-6 листків та 2,5 л/га в фазі 9-10 листків	58,4	127,9	120,7	106,0

На цьому варіанті одержано і найбільшу масу зерна з одного качана, яка перевищувала контроль на 4,6 г, а другий і третій варіант відповідно на 1,5 і 1,9 г.

Кількість качанів на 100 рослин суттєво не відрізнялась по варіантам досліджу, а тому і не зіграла вирішальної ролі в формуванні урожайності зерна кукурудзи.

Таким чином, урожайність зерна кукурудзи сформувалась в основному за рахунок маси зерна з однієї рослини і, частково, за рахунок кількості качанів на 100 рослин і густоти рослин.

3.2. Вплив позакореневого підживлення Реакомом на урожайність зерна кукурудзи

Агрономічною оцінкою застосування нового комплексного мікродобрива Реаком є урожайність зерна кукурудзи.

Численними дослідженнями встановлено, що одержати максимальну, генетично зумовлену, урожайність навіть на високоокультурених ґрунтах можна тільки за спрямованого регулювання живлення рослин з врахуванням законів формування врожаю, потреб культури, особливостей сорту [14].

Суть оптимізації живлення рослин полягає у забезпеченні сільськогосподарських культур елементами живлення на всіх етапах їх розвитку з урахуванням етапів органогенезу, які є вирішальними в розвитку рослин.

Добрива, їх форми, види, способи внесення, співвідношення в них елементів живлення повинні встановлюватись відповідно до етапів органогенезу рослин і вноситись у вигляді суміші макро- та мікроелементів .

Велика роль, крім добрив, в формуванні урожайності зерна кукурудзи належить кліматичним умовам, які склались в вегетаційний період культури по рокам досліджень.

В 2022 році, сприятливому для росту і розвитку рослин кукурудзи, році урожайність зерна сформувалась дещо вища, ніж в 2023.

Так, в 2023 році середня урожайність по досліді склала 63,0 ц/га, тоді як у 2022 – 70,8 ц/га, що на 7,8 ц/га більше.

Слід відмітити, що в 2023 році кукурудза була більш відзивчива на застосування мікродобрив, ніж в 2022 році, середній приріст урожайності порівняно до фону склав відповідно 5,8 і 4,7 ц/га.

Таблиця 3.4

**Вплив позакореневого підживлення Реакомом
на урожайність зерна кукурудзи гібриду Долар, ц/га**

2022 рік

Варіант досліджу	Повторності				Середнє	Приріст урожайності	
	I	II	III	IV		ц/га	%
Контроль	68,0	70,2	69,0	70,4	69,4	-	-
Реаком 5л/га в фазі 5-6 листіків	73,6	74,5	74,2	74,5	74,2	4,8	6,9
Реаком 5л/га в фазі 9-10 листіків	73,3	73,9	73,0	71,0	72,8	3,4	4,9
Реаком 2,5 л/га в фазі 5-6 листків та 2,5 л/га в фазі 9-10 листіків	74,1	76,1	75,3	76,1	75,4	6,0	8,6
НІР _{0,05} , ц/га					2,7		

Таблиця 3.5

**Вплив позакореневого підживлення реакомом
на урожайність зерна кукурудзи гібриду Долар, ц/га**

2023 рік

Варіант досліджу	Повторності				Середнє	Приріст урожайності	
	I	II	III	IV		ц/га	%
Контроль	67,3	65,9	66,4	66,0	66,4	-	-
Реаком 5л/га в фазі 5-6 листіків	73,7	71,3	72,6	73,6	72,8	6,4	9,6
Реаком 5л/га в фазі 9-10 листіків	70,6	68,7	69,5	70,8	69,9	3,5	5,3
Реаком 2,5 л/га в фазі 5-6 листків та 2,5 л/га в фазі 9-10 листіків	73,8	75,2	74,0	73,0	74,0	7,6	11,4
НІР _{0,05} , ц/га					2,6		

В середньому за два роки під дією мікродобрив сформувалась досить висока урожайність зерна кукурудзи, що видно з таблиці 3.6. На контролі, від внесення тільки нітроамофоски, одержано 67,9 ц/га зерна кукурудзи.

На варіантах з позакореневим підживленням Реакомом чітко просліджується тенденція в зростанні врожайності в порівнянні з контролем.

При середній урожайності по варіантам з внесенням Реакому 68,2 ц/га, приріст відносно контролю склав 5,3 ц/га.

Урожайність зерна кукурудзи залежала від строків проведення позакореневого підживлення, притому в ранні строки урожайність була вище, ніж в пізні.

Таблиця 3.6

**Вплив позакореневого підживлення Реакомом
на урожайність зерна кукурудзи гібриду Долар, ц/га
(середнє за 2022-2023 рр)**

Варіант дослідю	Роки		Середнє	Приріст урожайності	
	2022	2023		ц/га	%
Контроль	69,4	66,4	67,9	-	-
Реаком 5л/га в фазі 5-6 листків	74,2	72,8	73,5	5,6	8,2
Реаком 5л/га в фазі 9-10 листків	72,8	69,9	71,4	3,5	5,1
Реаком 2,5 л/га в фазі 5-6 листків та 2,5 л/га в фазі 9-10 листків	75,4	74,0	74,7	6,8	10,0

За підживлення в фазі 5-6 листків урожайність зерна кукурудзи становила 73,5 ц/га, що на 8,2% вище контролю. При внесенні Реакому в фазі 9-10 листків урожайність зростає в порівнянні з контролем на 3,5 ц/га (5,1%).

Двохразове підживлення половинною нормою в фазі 5-6 листків і в фазі 9-10 листків привело до формування максимальної врожайності зерна кукурудзи, яка на 6,8 ц/га (10,0%) перевищувала контроль і в середньому на 2,3 ц/га варіанти з одноразовим внесенням Реакому.

Таким чином, найефективнішим заходом виявилось двохразове підживлення половинними нормами Реакому в фазі 5-6 і 9-10 листків, що дало можливість одержати найвищу урожайність зерна кукурудзи.

Наші дані підтверджуються результатами досліджень, одержаними на Агрономічній дослідній станції НАУ [14], в Інституті зернового господарства НААН, С.М. Крамарьовим [28], Ю.М. Пащенко [38].

3.3. Вплив позакореневого підживленн Реакомом на показники якості зерна кукурудзи

Добрива при науково обґрунтованому їх застосуванні позитивно впливають не лише на величину урожаю зерна кукурудзи, але й на його якість.

Як правило, вони сприяють збільшенню маси 1000 зерен та вмісту білка, а вміст у зерні крохмалю та жиру майже не змінювався .

Поліпшення якості зерна кукурудзи під впливом добрив має бути спрямованим головним чином на збільшення в ньому білкових сполук.

Внесення азотних добрив разом з фосфорними і калійними, як правило, збільшує вміст білка в зерні навіть у тих випадках, коли приріст урожаю від мінеральних добрив незначний.

Відмічено вплив погодніх умов року вирощування на вміст білка в зерні кукурудзи, чим менше вологи і вище температура, тим вищий відсоток білка. Погодні умови впродовж вегетаційного періоду за роки досліджень відзначилися істотною мінливістю.

2023 рік був менш вологий в момент наливу зерна, тому середній вміст білка в зерні кукурудзи по варіантам дослідження в цьому році склав 12,3%, тоді як в 2022 році тільки 10,3%.

В зв'язку з тим, що в наших дослідженнях навіть на контролі були внесені добрива, до складу яких входив N_{60} , то вміст білка в зерні сформувався, очевидно, в значній мірі за його рахунок.

Відмічено деяке підвищення вмісту білка в зерні за рахунок позакореневого підживлення Реакомом, яке залежало від строків його внесення.

В середньому за два роки найвищий вміст білка в зерні сформувався на варіанті з застосуванням Реакому в фазі 9-10 листків, який на 0,69% перевищував контроль, дещо менший на варіанті з двохразовим застосуванням комплексного добрива, який склав 11,46% (варіант 4).

Таблиця 3.7

**Вплив позакореневого підживлення Реакомом
на вміст білка в зерні кукурудзи, %**

Варіанти досліджу	Роки		Середнє	± до контролю
	2022	2023		
Контроль	9,91	11,86	10,89	-
Реаком 5л/га в фазі 5-6 листків	10,28	12,16	11,22	0,33
Реаком 5л/га в фазі 9-10 листків	10,59	12,56	11,58	0,69
Реаком 2,5 л/га в фазі 5-6 листків та 2,5 л/га в фазі 9-10 листків	10,42	12,50	11,46	0,57

Найгіршим по якості зерна був другий варіант, де проводилось позакореневе підживлення в фазі 5-6 листків. На цьому варіанті білка було на

0,33% більше, ніж на контролі, але на 0,36 % менше, ніж на варіанті з внесенням Реакому в фазі 9-10 листків.

Таким чином, позакореневе підживлення Реакомом позитивно впливає на вміст білка в зерні кукурудзи і залежить від строків його внесення.

Найкращим строком підживлення рослин кукурудзи в нашому досліді є фаза 9-10 листків, в цьому випадку вміст білка в зерні кукурудзи був найвищим.

3.4. Біоенергетична ефективність застосування Реакому при вирощуванні кукурудзи на зерно

Розрахунок економічної ефективності пов'язаний з політикою ціноутворення, яка постійно змінюється. Виходячи з цього, оцінку ефективності застосування цього комплексного добрива краще провести по розрахунку біоенергетичної ефективності, який представлений в таблиці 4.8. Актуальність такої оцінки диктується потребами сучасного виробництва економити енергію на одиницю одержаної сільськогосподарської продукції.

Для розрахунку біоенергетичної ефективності застосування комплексних добрив необхідно знати величину і приріст урожайності основної і побічної продукції. Для визначення урожайності побічної продукції необхідно урожайність основної продукції (зерна) помножити на коефіцієнт переводу, який для зернової кукурудзи становить 1,35.

Комплексне добриво Реаком було внесено дозою 5 л/га. Затрати на виробництво 1 л комплексного добрива становлять 419,6 Мдж [40].

В нашому досліді для виробництва добрива затрачено 2098 Мдж. Затрати енергії на застосування добрива (позакореневе підживлення) беремо з довідника [48], які становлять 131 Мдж при одноразовому внесенні і 262 Мдж при двохразовому.

Для визначення відтвореної енергії урожаєм основної і побічної продукції необхідно приріст зерна і бадилка помножити на калорійність, виражену в мегаджоулях. Калорійність 1 ц зерна кукурудзи становить 1514, а бадилка 651 Мдж. Результати записуємо в таблицю 4.8.

Для визначення біоенергетичного коефіцієнту сумарну кількість відтвореної енергії, одержаної з урожаєм (основна + побічна продукція), ділимо на кількість затраченої енергії на виробництво і внесення добрив.

З енергетичної точки зору ефективним слід вважати застосування добрив в тому випадку, коли біоенергетичний коефіцієнт більше одиниці.

Аналізуючи дані таблиці, можна зробити висновок, що застосування Реакому є вигідним з енергетичної точки зору прийомом, так як на всіх удобрених варіантах одержано біоенергетичний коефіцієнт більше одиниці.

Від застосування Реакому біоенергетичний коефіцієнт склав в середньому 5,56, і залежав від строків його внесення. Найменше значення цього показника відмічено на варіанті з позакореневим підживленням в фазі 9-10 листків, який склав 3,75, значно більший в фазі 5-6 листків.

Максимальний біоенергетичний коефіцієнт відмічено на варіанті з двохразовим внесенням половинної дози добрива, який склав 6,90, що в середньому на 2,02 вище, ніж на попередніх варіантах.

Таким чином, позакореневе підживлення Реакомом є вигідним агроприйомом з енергетичної точки зору і особливо при його двохразовому внесенні половинними дозами і чим раніше проводимо підживлення, тим більший отримуємо ефект.

Таблиця 3.8

**Біоенергетична ефективність застосування Реакому
при вирощуванні кукурудзи**

Варіанти дослідів	Урожайність, ц/га		Приріст урожайності, ц/га		К-сть затраченої енергії на виробництво і внесення добрив, Мдж	Кількість відтвореної енергії з урожаєм, Мдж			Біоенергетичний коефіцієнт
	Основної продукції	Побічної продукції	Основної продукції	Побічної продукції		Основною	Побічною	Сумарна к-сть	
Контроль	67,9	91,77	-	-	-	-	-	-	-
Реаком 5л/га в фазі 5-6 листків	73,5	99,2	5,6	7,6	2229	8478	4948	13426	6,02
Реаком 5л/га в фазі 9-10 листків	71,4	96,4	3,5	4,7	2229	5299	3060	8359	3,75
Реаком 2,5л/га в фазі 5-6 листків та 2,5 л/га в фазі 9-10 листків	74,7	100,8	6,8	9,2	2360	10295	5989	16284	6,90

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Економічна оцінка застосування добрив при вирощуванні кукурудзи на зерно розглядається як результат від їх дії і виражений у вартісних показниках: вартість додатково одержаного врожаю, додатковий чистий дохід, окупність додаткових затрат.

Економічна оцінка результатів дослідів проводилась згідно методичних вказівок, розроблених на кафедрі підприємництва і права Полтавського державного аграрного університету.

Вартість додатково одержаного врожаю визначали по ціні на зерно кукурудзи в 2023 році 3750 гривень за тонну, помноженій на приріст урожаю.

В додаткові затрати включали вартість добрив, доставку в господарство і внесення, затрати на збирання додаткової продукції.

Вартість 1 л Реакому становить 150 грн. Для дослідів використовували по 5 л Реакому, вартість Реакому-Р-кукурудза на одну ділянку 750 грн.

Затрати на доставку в господарство 10% від вартості добрив. Затрати на придбання і доставку в господарство 5 л Реакому будуть 75,0 грн.

Додаткові затрати на внесення даних добрив знаходили з технологічної карти, які становили 191,97 грн на гектар.

Затрати на збирання 1 ц додаткової продукції визначаємо також з технологічної карти, які становили 14 грн.

Затрати на збирання додаткової продукції знаходимо множенням приросту врожаю на затрати при збиранні 1 ц додаткової продукції.

Якщо від вартості додаткової продукції відняти додаткові затрати, одержимо додатковий, у порівнянні з контролем, чистий дохід або збиток з 1 га на 1 грн додаткових затрат. Результати розрахунків записуємо в таблицю 4.1.

Розрахунки економічної ефективності показали, що застосування Реакому в позакореневе підживлення виявилось ефективним, так, як додатковий чистий дохід в середньому по удобреним варіантам склав 832,34грн, а окупність однієї гривні додаткових затрат 0,70 грн.

Найменш ефективним було внесення Реакому в фазі 9-10 листків, при цьому отримано 246,53 грн додаткового чистого доходу при окупності 1 гривні додаткових затрат 0,23 грн, більш ефективним було застосування цього добрива в фазі 5-6 листків, додатковий чистий дохід склав 1004,68 грн, при окупності 1 грн додаткових затрат 0,92 грн.

Найкращим виявився варіант з двохразовим внесенням Реакому в фазах 5-6 і 9-10 листків, додатковий чистий дохід склав 1245,86 а окупність 1 гривні додаткових затрат 0,96 грн.

Таким чином, більший ефект від застосування Реакому відмічено при застосуванні його в фазі 5-6 листків, ніж в фазі 9-10 листків, а максимальний ефект відмічено при внесенні його в два строки половинними дозами.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність позакореневого підживлення при вирощуванні кукурудзи на зерно

Показники	Контроль	Реаком 5л/га в фазі 5-6 листків	Реаком 5л/га в фазі 9- 10 листків	Реаком 2,5л/га в фазі 5-6 листків та 2,5 л/га в фазі 9-10 листоків
Урожайність з 1 га, ц	67,9	73,5	71,4	74,7
Приріст урожайності з 1 га, ц	-	5,6	3,5	6,8
Вартість додатково одержаного врожаю з 1 га, грн.	-	2100,00	1312,50	2550,00
Додаткові виробничі затрати на 1 га, всього грн.	-	1095,37	1065,97	1304,14
- на придбання і доставку в господарство	-	825,00	825,00	825,00
- на внесення добрив	-	191,97	191,97	383,94
- на збирання додаткового врожаю	-	78,40	49,00	95,20
Додатковий чистий дохід з 1 га, грн.	-	1004,63	246,53	1245,86
- на 1 грн. додаткових затрат	-	0,92	0,23	0,96

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Згідно Закону України про охорону навколишнього середовища [19] Міністерство охорони навколишнього природного середовища України здійснює державну екологічну експертизу генеральних схем розвитку і розширення продуктивних сил країни та галузей народного господарства, контроль за екологічними нормами при розробці нової техніки, технологій, матеріалів, проектів на будівництво підприємств, що впливають на навколишнє середовище і природні ресурси. Воно орієнтується насамперед на широке застосування в усіх галузях мало-, безвідходних технологій, інших досягнень, спрямованих на раціональне природокористування.

Згідно Закону України “Про екологічну експертизу” [20] екологічна експертиза являє собою урегульовану нормами діяльності експертів по аналізу, перевірці, оцінці документації об’єктів і рішень, на їх відповідність правилам і вимогам охорони навколишнього середовища і раціонального природокористування з метою запобігання можливих негативних впливів на природу і забезпечення сприятливого її стану.

Під час експертизи детально і всебічно вивчають екологічний зміст проектів шляхом аналізу, синтезу, порівняння, спостереження, описування, абстрагування при суворому дотриманні вимог діючого законодавства.

Екологічно-експертний процес складається з трьох основних етапів: підготовчого, або перевірки наявності необхідних реквізитів проектних матеріалів і їх відповідності діючому законодавству; основної, або аналітичної обробки даних по об’єктах експертизи; заключного, або узагальнення і оцінки даних та складання акту експертизи.

Правовою основою екологічної експертизи є “Закон про охорону навколишнього природного середовища від 25.06.91р.”, нормативною базою – увесь комплекс наявних природоохоронних і технічних стандартів, гостів, будівельних норм і правил, санітарно-гігієнічні й екологічні нормативи [19].

В Україні здійснюється державна, громадська та інші екологічні експертизи.

Висновки державної екологічної експертизи є обов'язковими для виконання. Приймаючи рішення щодо подальшої реалізації об'єктів екологічної експертизи, висновки державної екологічної експертизи враховуються на рівні з іншими видами державних експертиз.

Висновки громадської та іншої екологічної експертизи мають рекомендаційний характер і можуть бути враховані при проведенні державної екологічної експертизи, а також при прийнятті рішень щодо подальшої реалізації об'єктів екологічної експертизи.

В ФГ « Грига » Полтавського району, Полтавської області відповідно до Закону України “ Про охорону навколишнього природного середовища ” здійснюються заходи по охороні ґрунтового покриву, по зменшенню негативного впливу мінеральних добрив та відходів тваринництва на навколишнє середовище.

З метою запобігання забруднення навколишнього середовища добривами в господарстві виконуються такі агрохімічні і агрономічні вимоги:

- у сівозміні під кожен сільськогосподарську культуру вносять оптимальні норми добрив;
- системи удобрення мають оптимальне співвідношення поживних елементів з урахуванням вимог культури, наявності в ґрунті рухомих форм поживних елементів і особливостей клімату;
- строки внесення добрив відповідають біологічним особливостям культури.

Найбільш поширеним методом для запобігання як вітрової, так і водної ерозії є збереження на поверхні ґрунту рослинних решток, оранка впоперек схилу.

При обробітку ґрунту глибина розпушування не перевищує 27-30 см. Досить часто застосовують плоскорізний обробіток ґрунту, який зменшує змив в 6-13 разів і збільшує запаси вологи в ґрунті на 20-40 мм.

Пестициди і мінеральні добрива є одним із вагомих факторів в забрудненні навколишнього середовища. Але є і інші шляхи боротьби із шкідливими факторами сільськогосподарського виробництва для підвищення врожайності культур.

Пропоную такі заходи при веденні виробництва, які дають змогу забезпечити охорону навколишнього середовища:

- локальне внесення оптимальних доз мінеральних добрив;
- мінімалізація внесення гербіцидів на основі оптимальних доз та найкращих строків застосування;
- використання посівів сидеральних культур для збільшення площ удобрених органічними добривами;
- вдосконалення агротехнічного методу боротьби з шкідниками і бур'янами в посівах сільськогосподарських культур;
- біологічний метод боротьби з шкідниками (ентомофаги, мікробіологічні препарати);
- карантинні методи (перевірка посівного матеріалу);
- фізичний метод боротьби з шкідниками, зокрема під час зберігання врожаю (охолодження, сушка зерна);

На наш погляд ці заходи дадуть змогу запобігти негативному впливу на навколишнє середовище тих факторів, які мають місце в господарстві, зокрема в галузі рослинництва. І хоча при вирощуванні сільськогосподарських культур значно вигідніше боротися з бур'янами за допомогою гербіцидів, але з точки зору екологічної безпеки навколишньої природи, пропоную боротьбу з бур'янами по мірі необхідності, а агротехнічні методи – по мірі можливості.

РОЗДІЛ 6.

ОХОРОНА ПРАЦІ

Спеціаліст служби охорони праці ФГ «Грига» Полтавського району Полтавської області виконує наступні функції: розробляє комплекс заходів для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці, програм поліпшення умов праці, запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням; проводить з працівниками вступний інструктаж з охорони праці; організовує навчання з питань охорони праці; веде облік та проводить аналіз причин виробничого травматизму, професійних захворювань; розробляє положення, інструкції, розділ "Охорона праці" колективного договору, акти з охорони праці, що діють в межах підприємства.

Під час виконання своїх безпосередніх обов'язків керівник та головні спеціалісти господарства дотримуються обов'язків у галузі охорони праці.

Керівник здійснює загальне управління роботою з охорони праці з метою створення на кожному робочому місці умов праці відповідно до вимог нормативних актів, забезпечення додержання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці.

Головні спеціалісти зобов'язані у межах службової компетенції та посадових обов'язків забезпечувати здорові й безпечні умови праці на робочих місцях, додержання діючих норм і правил з охорони праці.

В ФГ «Грига» Полтавського району, Полтавської області проводиться цілий ряд технічних, санітарно-гігієнічних та правових заходів, спрямованих на підвищення безпеки праці.

З метою профілактики травматизму проводиться навчання з охорони праці і контроль за станом умов праці.

При виконанні робіт підвищеної небезпеки у відповідності з Постановою КМУ №1631, Наказом МОЗ і ДНОП № 263/121 посадові особи та інші працівники проходять щорічне спеціальне навчання та перевірку

знань. При цьому теоретична частина предмета "Охорона праці" під час підготовки вивчається в обсязі не менше 30 годин, а під час перепідготовки та підвищення кваліфікації – не менше 15 годин. Підготовка здійснюється як в господарстві, так і на інших суб'єктах господарської діяльності, які отримали відповідний дозвіл.

Посадові особи відповідно до "Переліку посад посадових осіб, які проходять навчання та перевірку знань з питань охорони праці" до початку виконання своїх обов'язків, а також періодично, один раз на три роки, проходять навчання та перевірку знань з питань охорони праці..

Для перевірки знань створюється постійно діюча комісія на чолі з керівником господарства.

Необхідною умовою при прийомі працівників на роботу та здійсненні ними обов'язків є проходження інструктажу. Розрізняють інструктажі:

- 1) вступний – цей інструктаж є загальним і проводить його спеціаліст з охорони праці перед допущенням до роботи;
- 2) первинний (при прийомі на роботу, зміні місця роботи). Проводиться на робочому місці безпосереднім керівником робіт;
- 3) повторний – проводиться на робочому місці через кожні 6 місяців, а для робіт з підвищеною небезпекою – кожні три місяці;
- 4) позаплановий (при порушенні вимог безпеки, зміні нормативної бази, перерві в роботі на 60 і більше днів). Проводиться керівником робіт;
- 5) цільовий (при виконанні робіт, не пов'язаних з професією). Проводить керівник робіт.

Вимоги безпеки при позакореновому підживленні мікродобривами:

1. Не допускається перевезення одночасно з мікродобривами харчових продуктів, питної води, предметів домашнього вжитку.
2. Не допускається проводити в нічну пору приготування розчину мікродобрив та обприскування ними рослин.
3. При приготуванні робочого розчину та його внесенні варто працювати у гумових рукавицях.

4. Після закінчення робіт по підживленню ранцевий обприскувач повинен бути очищений від залишків робочого розчину і промитий водою.

5. Після закінчення підживлення варто обов'язково вмити руки та вмитися.

6. Під час проведення робіт по використанню мікродобрив не дозволяється: приймання їжі, пиття, паління; присутність сторонніх осіб, не зайнятих даною роботою.

13. На території та у приміщенні складу вивішуються знаки безпеки згідно з ГОСТ 12.4.026 [50].

Охорона праці в господарстві організована належним чином. Керівник та головні спеціалісти дотримуються виконання своїх обов'язків у галузі охорони праці і цим забезпечують здорові та безпечні умови праці на робочих місцях.

Для повного вдосконалення стану охорони праці пропоную запровадити наступні заходи:

1. обладнання виробничих та санітарно-побутових приміщень, робочих місць;
2. забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
3. проведення атестації робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці та аудиту з охорони праці, оформлення стендів, оснащення кабінету, придбання необхідних нормативно-правових актів;
4. своєчасне проведення інструктажів та цільового навчання з охорони праці працівників, спеціалістів, організація семінарів з цих питань;
5. надання працівникам, зайнятим на роботах з шкідливими умовами праці, спеціального харчування, молока чи рівноцінних харчових продуктів;
6. проведення обов'язкового попереднього, періодичного та позапланового медичного огляду працівників, зайнятих на важких роботах, роботах з небезпечними чи шкідливими умовами праці або таких, де є потреба;

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених досліджень можна зробити висновки:

1. За підживлення Реакомом маса зерна з однієї рослини зросла в середньому на 5,9г (4.9%) Максимальна маса зерна з однієї рослини і одного качана сформувалась на варіанті з двохразовим підживленням рослин, що відповідно на 7,7 і 4,6 г вище, ніж на контролі.

2. Урожайність зерна кукурудзи за обприскування Реакомом зросла в порівнянні з контролем на 5,3 ц/га. Максимальна урожайність зерна кукурудзи сформувалась при двохразовому підживленні в фазі 5-6 листків і в фазі 9-10 листків, приріст урожайності в порівнянні з контролем склав 6,8 ц/га (10,0%).

3. Вміст білка в зерні кукурудзи зростав і залежав, як від дози, так і строків позакореневого підживлення. Максимальний вміст білка відмічено в фазі 9-10 листків, який становив 11,46%, що на 0,69% перевищувало контроль.

4. Найефективнішим з біоенергетичної точки зору є двохразове застосування Реакому по 2,5 л/га. В цьому випадку одержано максимальний біоенергетичний коефіцієнт, який склав 6,90.

5. Максимальний економічний ефект одержано за двохразового позакореневого підживлення Реакомом з додатковим чистим доходом 3606 грн і окупністю однієї гривні затрат 0,96 грн.

Для підвищення урожайності зерна кукурудзи доцільно проводити позакореневе підживлення Реакомом в дозі 5 л/га. Обприскування рослин проводити вранці в фазі 5-6 листків, або два обприскування в II строки, в фазах 5-6 листків і 9-10 листків.

Для одержання дещо нижчого врожаю, але кращої якості, обприскування рослин кукурудзи слід проводити в фазі 9-10 листків.