

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
Кафедра біотехнології та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА
ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
заочної форми навчання
Толмачов Антон Сергійович

Керівник: Таміла РОМАШКО,
кандидат хімічних наук, доцент

Рецензент: Роман ОЛЕПР,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2023 року

ВСТУП

У зв'язку з сучасною екологічною обстановкою в останній час вводиться використання добрив, що поєднують в собі дію органічно-мінеральних речовин. Саме за цим принципом розробляються такі добрива, які лежать в основі органічного землеробства, повністю безпечного для довкілля. Пошук і розробка засобів з екологічно чистою формулою - це одне з основних завдань рослинників. Основна тенденція - це відмова від мінеральних добрив і грамотне використання добрив на органічній основі. Застосування таких добрив дозволяє попередити забруднення ґрунтів шкідливими елементами, уникати накопичення токсинів в рослинній продукції, а також керувати ростом рослин. Добрива пролонгованої дії мають гранульовану структуру, яка дозволяє рівномірно розподіляти їх під час посіву, а також раціонально дозувати, враховуючи різні умови, темпи і стадії розвитку рослин. Це дозволяє контролювати розвиток рослини, а живильна дія триває протягом усього процесу зростання тієї або іншої культури.

Актуальність теми. В умовах зростаючого рівня хімізації землеробства однією з найбільш актуальних проблем є підвищення ефективності добрив.

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 новітні добрива “Нутриванти Плюс”, 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 «Нутривант Плюс» та його вплив на

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

Мета та завдання досліджень. Метою наших досліджень було вивчити добрива «Нутривант Плюс зерновий» при вирощуванні кукурудзи на зерно.

Об'єкт дослідження. Кукурудза на зерно, комплексне водорозчинне добриво «Нутривант Плюс зерновий».

Предмет дослідження. Вплив комплексного водорозчинного добрива Нутривант Плюс зерновий за позакореневого підживлення кукурудзи в різні фази розвитку на урожайність і якість зерна.

Методи дослідження. Візуальний – спостереження фенологічних фаз росту і розвитку рослин кукурудзи; вимірювально-ваговий – визначення структури урожайності рослин кукурудзи; ваговий – визначення урожайності зерна з облікових ділянок; агрохімічний – 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 «Нутривантом Плюс» на урожайність і якість зерна кукурудзи. Доведено доцільність підживлення ним в фазі 9-10 листків. Встановлено ефективність використання «Нутриванта Плюс зернового» для позакореневого підживлення кукурудзи в різних фазах росту і розвитку.

Практичне значення одержаних результатів. Експериментально обґрунтовано раціональне застосування двохранового позакореневого підживлення рослин кукурудзи в найбільш критичні періоди росту і розвитку. Результати досліджень дадуть змогу вдосконалити технологію вирощування культури, враховуючи вимоги екологічної безпеки сучасного ведення сільськогосподарського виробництва.

Експериментальний матеріал дав змогу економічно обґрунтувати і рекомендувати виробництву двохранове 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 і обсяг роботи. Робота виконана на 50 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури містить 51 найменування.

РОЗДІЛ 1.
ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ
ПІД ЗЕРНОВУ КУКУРУДЗУ
(огляд літератури)

Найбільш дійовий засіб підвищення урожаїв зерна кукурудзи є застосування органічних і мінеральних добрив. Ця високоврожайна культура використовує велику кількість поживних речовин протягом всього періоду вегетації.

Відомо, що за кількістю засвоєваних кукурудзою елементів живлення азот посідає перше місце. З врожаєм 50 ц/га зерна кукурудза виносить з ґрунту 150-160 кг/га азоту, 50-55 кг/га фосфору та 130-140 кг/га калію. Нестача в ґрунті фосфору і калію не призводить до такого зниження врожаю кукурудзи, яке викликає навіть незначна нестача азоту [23].

Застосуванням лише азоту неможливо досягти максимальної продуктивності рослин. Більшість дослідників наголошують, що оптимальне співвідношення складу поживних речовин у загальній кількості внесених під кукурудзу добрив навіть більш цінне, ніж кількість окремих елементів у загальній їх дозі [29].

Якщо на більш родючих ґрунтах - чорноземах півдня України для кукурудзи буває достатнім внесення азотно-фосфорних добрив при майже однаковій 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 [25].

Узагальнення дослідів, проведених науковими установами України, показало, що діазотних добрив на фоні фосфорно-калійних значно змінюється залежно від ґрунтово-кліматичних зон. На звичайних чорноземах 30 кг/га азоту забезпечило збільшення врожаю на 1,6 ц/га, а 60 та 90 кг/га – відповідно на 2,9 і 3,2 ц/га [28,30].

Більш ефективно впливають азотні добрива на приріст урожаю у північній зоні кукурудзосіяння, винятково при підвищенні дози азоту до 90-120 кг/га. За цих умов майже вдвічі вища окупність одиниці внесеного азоту при дозі 60 й особливо 90 кг/га [45].

Найбільш ефективно повне мінеральне добриво та азот на дерново-підзолистих ґрунтах. Азотні добрива в дозах 150 та 180 кг/га на фосфорно-калійному фоні забезпечили приріст урожаю 16,9 та 17,8ц/га. При цьому на кожний кілограм азоту в дозі 150 кг/га одержано 11,2 кг зерна. Цю дозу азоту можна вважати оптимальною для кукурудзи на зерно в даних умовах, оскільки при підвищенні її до 180 кг/га хоч і спостерігається незначний додатковий приріст урожаю, окупність одиниці азоту зменшується до 9,9 кг зерна [27].

На чорноземах опідзолених, темно-сірих лісових ґрунтах і чорноземах глибоких ефективність азотних добрив нижча. За цих умов оптимальною дозою азоту є 120 кг/га.

На звичайних і південних чорноземах під кукурудзу на зерно доза азоту становить близько 60-90 кг/га, Отже, при дефіциті вологи в ґрунтах чорноземного типу та високому вмісту в них гумусу ефективність азотних добрив значно зменшується. Однакова кількість азоту в Лісостепу забезпечила приріст врожаю 5,9 - 1,9 ц/га, а на ґрунтах Степу - лише 3,6-2,4 ц/га. Ще більше ця залежність проявляється при підвищенні дози азотних добрив до 120 - 150 кг/га [3].

Однією з головних умов високоефективного використання мінеральних добрив є науково-обґрунтований вибір залежно від зони, строків та способів їх внесення.

Дані, одержані в польових дослідках на основних типах ґрунтів України, показують, що до вирішення цього питання треба підходити диференційовано. Так, в умовах достатнього зволоження на дерново-середньопідзолистих ґрунтах дослідками інституту землеробства доведено, що при внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ під оранку врожай

зерна кукурудзи становив 53,1 ц/га, а під передпосівну культивуацію - 53,2 ц/га, а на контролі 36,8 ц/га. При внесенні $P_{60}K_{60}$ під оранку, а N_{90} - під культивуацію навесні врожай становив 53,6 ц/га. На чорноземних ґрунтах Сумської сільськогосподарської дослідної станції від застосування $N_{120}P_{120}K_{120}$ під оранку приріст врожаю був 10,6 ц/га при врожаї без добрив 36,5 ц/га. Ця сама доза добрив, внесена навесні перед закриттям вологи, забезпечила підвищення врожаю на 10,2 ц/га, а при внесенні добрив під передпосівну культивуацію - лише на 6,8 ц/га, а коли фосфорно-калійні добрива вносили під оранку, а азотні під передпосівну культивуацію, то врожай зерна підвищувався на 8,2 ц/га [22].

У дослідях на звичайних чорноземах Єрастівської дослідної станції за 1984-1986 рр. від внесення $N_{90}P_{60}K_{30}$ під оранку одержано 10,1 ц/га приросту врожаю зерна, а від тієї самої дози добрив, внесених під передпосівну культивуацію - 9,4 ц/га [6].

Величина використання кукурудзою основних елементів мінерального живлення визначається багатьма факторами: біологічними властивостями сорту, метеорологічними умовами вегетаційного періоду, родючістю ґрунту, рівнем агротехніки, кількістю внесених добрив і співвідношення в них азоту, фосфору і калію, способами і строками внесення. Дослідження показали, що повної залежності між рівнем урожаю і виносом поживних речовин не спостерігається [26].

Однак 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 урожаю.

Б.Ф.Федюшкин[43] на основі численних експериментальних даних розрахував, що в чорноземній зоні на створення 1 ц кукурудзи, а також надземної маси потрібно 3 кг азоту, 1,0-1,2 кг фосфору і 2,5-3,0 кг калію.

Слід підкреслити, що проростки кукурудзи перш за все мають потребу в фосфорному живленні, так як весною із слабо прогрітого ґрунту вони важко використовують фосфор. В подальшому по мірі прогрівання

грунту посилюється ріст рослин, а з ним і використання азоту. Кукурудза в період інтенсивного росту сильно реагує на азотні добрива. Однак для формування найбільшої продуктивності рослин необхідно вносити повне добриво, під впливом якого посилюються фізіологічні процеси в рослині, продовжується період активної життєдіяльності листків, уповільнюється старіння верхівкової меристеми, успішно формуються репродуктивні органи, що в кінцевому результаті забезпечує одержання високих урожаїв силосної маси або зерна [4,5].

Дані дослідів показують, що кукурудза успішно використовує органічні і мінеральні добрива, а також сумісне використання обох джерел поживних речовин.

При високому рівні азотного живлення, створеного в другій половині літа, ріст кукурудзи значно підсилюється і фосфор використовується рослинами значно краще.

Так, в період молочно-воскової стиглості в листі однієї підживленої азотом рослини містилось фосфору 680 мг, а в листі непідживленої рослини тільки 470 мг. Таким чином, на фоні високого азотного живлення підсилюється використання рослинами фосфору ґрунту і добрив [26].

Основне удобрення, внесене під зяблеву оранку на глибину 20-30 см, є джерелом живлення рослин на протязі всього вегетаційного періоду.

Вплив ґрунтово-кліматичних факторів на ефективність мінеральних добрив показано географічною сіткою дослідів. В Лісостепу України, де випадає в середньому 450-500 мм опадів в рік високі прирости зерна кукурудзи (7,2-8,0 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, з недостатньою кількістю опадів спостерігається зниження урожаю і ефективності добрив в порівнянні з результатами, одержаними від повного мінерального добрива в Лісостепу. 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 [12].

Як уже відмічалось раніше, що проростки кукурудзи мають потребу перш за все в фосфорі. Звідси виникає необхідність приблизити частину фосфорного добрива до молодих коренів кукурудзи, що досягається внесенням гранульованого суперфосфату в рядки з насінням, локальне внесення P_2O_5 в степових районах сприяє приросту врожайності кукурудзи на 2,5-5 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 молодої рослини в умовах недостатньо прогрітого ґрунту[44].

Дослідженнями Є.Г.Дегодюк [13] встановлено, що кращою дозою фосфору виявилась 6 кг/га P_2O_5 , підвищення дози до 10 кг/га супроводжувалось зниженням ефективності цього удобрення.

Ю.К. Чуприков[46] вивчав вплив характеру розміщення в ґрунті припосівного удобрення – невеликої дози суперфосфату P_5 – на розвиток кореневої системи і продуктивність кукурудзи в умовах недостатнього зволоження степової зони України. При внесенні суперфосфату з насінням первинні корені спочатку розвивались слабше, ніж на контролі, а при внесенні добрив на 4-5 см в сторону і на 2-3 см глибше від насіння одержали позитивні результати.

Відомо, що зерно кукурудзи містить велику кількість вуглеводів, достатню - жирів, але порівняно мало білкових речовин. Отже, підвищити якість зерна кукурудзи можна насамперед збільшенням у ньому вмісту білкових речовин. Численні дослідження, виконані в різних ґрунтово-кліматичних умовах України, показують, що цього можна досягти посиленням азотного живлення [24].

Фосфорно-калійні добрива на всіх без винятку ґрунтах не мали суттєвого впливу на вміст протеїну в зерні кукурудзи.

В нашій країні з року в рік збільшуються поставки мінеральних добрив, особливо концентрованих та складних форм. На даний час накопичено великий науковий і виробничий досвід, який свідчить про високий рівень ефективності складних добрив практично по всіх культурах та ґрунтово-кліматичних зонах. Узагальнення та висвітлення цього досвіду повинно сприяти правильній орієнтації працівників сільського господарства в питаннях раціонального використання комплексних (складних і змішаних) добрив [19].

Важливим питанням є збільшення виробництва та застосування комплексних добрив, до складу яких входить два або три поживні елементи. Складні добрива мають ряд переваг. Вони дозволяють краще забезпечити потребу рослин в елементах живлення і дають можливість відчутно знизити затрати на транспортування, зберігання та їх внесення.

На доставку, зберігання та внесення в ґрунт комплексних добрив, в порівнянні з одностороннім, потрібно виробничих затрат на 10-11% менше, їх можна рівномірно вносити в ґрунт.

Провідна роль в асортименті належить добривам із вирівняним співвідношенням поживних елементів (1:1:1). Ці добрива використовуються на легких і супіщаних ґрунтах весною до сівби під ярі зернові культури, картоплю, цукрові буряки, однорічні трави, а на ґрунтах із важким гранулометричним складом - також з осені під зяблеву оранку [19,20].

Досить велику масову частку в асортименті складних добрив мають марки, в складі яких переважає фосфор або фосфор з калієм над азотом (1:1,5:1; 1:1,5:1,5). Ці добрива ефективні на бідних фосфором і калієм ґрунтах при удобренні озимих, а також ярих зернових, картоплі, льону-довгунця, багаторічних бобових трав. На бідних калієм ґрунтах легкого механічного складу під картоплю, коренеплоди, цукрові буряки, кукурудзу на силос є більш багатобіцями добрива з більшим вмістом калію (1:1:1,5; 0:1:1,5) [20].

За результатами наукових установ, одноразове внесення повної дози основного удобрення в багатьох районах країни на чорноземних ґрунтах дає такий же приріст урожаю, як і роздільне. На цих ґрунтах зростає роль фосфору, тому там практичне значення мають марки складних добрив із його перевагою (1:1,5:1; 1:4:0 та ін.). У зоні достатнього зволоження, особливо на дерново-підзолистих ґрунтах легкого гранулометричного складу і в умовах зрошення, одночасне внесення азотних добрив з осені може супроводжуватися втратами азоту в результаті вимивання. Це визначає перевагу включення фосфору і калію до складу добрив, які можна вносити завчасно, не боячись втратити азот від вимивання. З цією метою передбачено фосфорно-калійні комбінації складних добрив 0:1:1; 0:1:1,5. Добрива без азоту ефективні при внесенні по парі під озимі і зяблеву оранку, під ярі з наступним внесенням азоту весною, а також під однорічні та багаторічні бобові трави, льон та інші культури.

Значне місце в асортименті складних добрив відведено маркам, в яких азот переважає над фосфором і калієм (1,5:1:1; 1,5:1:0; 1:1:0,5). Основними споживачами такого складу в багатьох випадках є кормові культури -силосні, однорічні трави, сінокоси і пасовища. Ці марки добрив за роздільного внесення можуть знайти застосування також в умовах зрошення під рис і трави [20].

Близько 10% асортименту складних добрив представлено амофосом (1:4:0). Амофос рекомендується вносити в усіх районах країни для рядкового внесення під зернові, овочеві і технічні культури, а також для основного внесення в зоні достатнього зволоження і при зрошенні на ґрунтах із високим вмістом калію. Марки добрив, до складу яких входить амофос, характеризуються низкою переваг: високою концентрацією поживних речовин, доброю розчинністю фосфатів, внаслідок чого він стає більш доступним для рослин. Добрі фізичні якості амофосу дозволяють йому бути основою для виготовлення тукосуміші, яка може довгий час зберігати сипучість [38].

Різні ґрунтово-кліматичні зони, великий набір культур, які вирощуються після різних попередників, викликають необхідність мати більшу кількість марок тукоsumішей. Тому велика масова частка добрив не розподіляється за марками і використовується на виготовлення у відповідності з конкретними вимогами тієї чи іншої зони або культури, а також для виробництва нових форм добрив.

Світовий досвід Канади, Австралії, Аргентини, США, показав що перехід на зберігаючі технології виробництва: це найбільш ефективний і економічний спосіб, що дозволяє скоротити витрати на 30-80%, зберегти при цьому стабільні урожаї і забезпечити захист навколишнього середовища. Сьогодні в Україні з'являється можливість зробити якісний ривок у подібному розвитку сільськогосподарського виробництва. Мова піде про абсолютно нове слово у вирішенні проблеми ефективного живлення рослини [75].

Скорочення використання добрив в господарствах України, їх висока вартість спонукає аграріїв шукати способи підвищення врожайності культур з мінімальними затратами [10,17].

На арену аграрного виробництва вийшли новітні препарати. І навіть усвідомлюючи, що все нове в цій галузі виникає не на порожньому місці, і здивувати когось сьогодні надзвичайно важко, все ж можна сміливо заявити: аналогів поки що немає. Це є мікродобрива [11].

Для застосування мікродобрив не треба нічого змінювати в існуючих технологіях. А їх використання дає ефект внесення 60-70% мінерального добрива, а іноді й більше. При спільному застосуванні з добривами, ККД використання останніх збільшується [11].

Сьогодні практично кожен сільгоспвиробник вирішує питання впровадження нових прогресивних економічно вигідних технологій виробництва. Однією із найпопулярніших останнім часом інновацій у рослинництві стало використання мікроелементів.

Перші дослідження, що довели позитивну дію мікроелементів на ріст і розвиток рослин, було проведено в другій половині XIX століття. Детальне вивчення почалося з 30-х рр. XX століття[33].

Незважаючи на те, що наука обґрунтувала необхідність підживлення мікроелементами ще багато років тому, на сьогоднішній день цей агротехнічний прийом в Україні викликає величезну кількість питань. Практично в кожному виданні сільськогосподарського напрямку зараз присутня реклама мікродобрив, засобів для некореневої обробки, добрив і стимуляторів, що містять мікроелементи. Об'єктивну думку про них скласти дуже непросто, ґрунтуючись на найчастіше суперечливій інформації, яку дають декілька компаній, що просувають на ринок різноманітний асортимент препаратів.

Найбільшу увагу практиків привертають мікродобривана основі синтетичних і природних органічних кислот. Одержують їх шляхом сполучення катіонів металів (мікроелементів) з молекулами органічних кислот з утворенням стійких хелатів.

Ці високовитривалі комплексні сполуки розчинні у воді, цілком засвоюються рослинами, нетоксичні [9].

У виробництві мікродобрив використовуються різні органічні кислоти. На нашому ринку переважна більшість препаратів групується на двох з них.

В основному ЕДТА використовують західні виробники, насамперед, у зв'язку з його відносно низькою вартістю.

ОЕДФ (гідроксиетиліден дифосфонова кислота) була прийнята за основу радянською промисловістю й агрохімічною наукою. На її основі можна отримати всі стабільні індивідуальні хелати металів, а також композиції різного їхнього складу і співвідношення.

За своєю структурою вона найбільш близька до природних сполук на основі поліфосфатів (при її розкладанні утворюються хімічні сполуки, легко засвоювані рослинами)[11].

Внесення хелатних мікродобрив здійснюється таким чином:

- передпосівна обробка посівного матеріалу разом із протруйниками;
- позакоренева обробка посівів окремо або разом з обробкою засобами захисту рослин;
- додавання мікродобрив в бакові суміші в гідропонних теплицях і системах краплинного зрошення.

Усі пропонувані сьогодні на ринку хелатні мікродобрива можна умовно класифікувати за складом:

а) комплексні - які вміщують композицію мікроелементів у визначеній пропорції і застосовуються як для позакореневого, так і для передпосівного обробітку;

б) монодобрива - хелатні сполуки окремих металів [11].

Найбільш поширені хелати заліза, цинку, міді. Як правило, використовуються з появою симптомів хвороб, пов'язаних із недоліком конкретного елемента (наприклад, при хлорозі - хелати заліза), або при явній нестачі цього потрібного рослині елемента в ґрунті[34,35,36]..

- препарати, що містять крім мікроелементів, різні біологічно активні речовини, стимулятори, ферменти й інші.

«Нутривант Плюс» - унікальне добриво для позакореневого листового підживлення сільськогосподарських культур. Вітчизняне підприємство ТОВ "Нутрітех Україна" є ексклюзивним дистриб'ютором в Україні мінеральних добрив нового покоління - "Нутривантів Плюс" відомої ізраїльської компанії "ICL Fertilizers" [31]. Препарат запатентований в Україні.

Добрива "Нутриванти Плюс" (NutrivantPlus) - це висококонцентровані повністю водорозчинні добрива до складу яких входять фізіологічно збалансоване співвідношення біогенних елементів та новітній прилипач - "фертівант". Прилипач "фертівант" є екологічним, не шкідливий для росту та розвитку рослин і в умовах відкритої агроєкосистеми розкладається протягом 30 діб. Основною складовою "Нутривантів Плюс" є повністю водорозчинний

монокалійфосфат ($\text{K}\text{H}_2\text{P}\text{O}_4$), який не містить баластних сполук та токсичних для рослин речовин.

Ці добрива не замінюють основного мінерального живлення сільськогосподарських культур, яке споживають рослини кореневою системою, а лише його доповнюють [31].

"Нутриванти Плюс" - це новітній інноваційний підхід у позакореновому листковому підживленні сільськогосподарських культур, за рахунок високих агрохімічних та фізико-хімічних властивостей мають низку конкурентних переваг:

- висока екологічність та якість;
- гарантують високу окупність витрат при їх застосуванні (на 1 витрачену гривню в середньому отримується 7-10 гривень прибутку).

Позакореневе листкове підживлення "Нутривантами Плюс" рекомендується проводити у критичні фази росту та розвитку сільськогосподарських культур. Це є найбільш ефективний та швидкий спосіб транспортування доступних форм елементів (фосфору, магнію, калію, бору, марганцю та ін..) протягом періоду вегетації рослин.

Залежно від особливостей листкового апарату культур, "Нутриванти Плюс" рекомендується застосовувати у 1-3% концентрації. При застосуванні "Нутривантів Плюс" у оптимальних рекомендованих дозах, добриво не викликає опіків рослин.

Позакореневе листкове підживлення "Нутривантами плюс" у системі мінерального живлення сільськогосподарських культур забезпечує:

- швидке надходження у рослини доступних форм біогенних елементів та усунення їх дефіциту;
- підвищення стійкості культур до стресів, грибкових та вірусних хвороб;
- підвищення урожайності та отримання високої якості товарної продукції сільськогосподарських культур;

- отримання високої окупності витрат, особливо на високорентабельних культурах.

Залежно від доз та фаз застосування «Нутриванту Плюс зернового», було отримано приріст урожайності озимої пшениці 5-7 ц/га. Добриво підвищувало її стійкість до посухи.

При застосуванні «Нутриванту Плюс пивоварний ячмінь» було отримано приріст урожайності 5,63 ц/га з вмістом білка 11,5%, що відповідало вимогам стандарту щодо ячменю пивоварного, коли на контролі та на інших виробничих посівах вміст білка становив понад 13%.

Від застосування «Нутриванту Плюс олійний» на соняшнику у господарствах Хмільницького району Вінницької обл., що входять у корпорацію «Наша Ряба», середні прирости врожайності становили від 3 до 7 ц/га [31].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження проводились в ТОВ “Агротех Гарантія” Миргородського району Полтавської області .

На території землекористування господарства виявлено 21 ґрунтову відміну, серед яких є різновидності, які мало відрізняються між собою по природній родючості, фізичними, хімічними та агрохімічними властивостями по відношенню до них сільськогосподарських культур.

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

Материнська порода - лес, палевого кольору, пілувато-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 (1-20 см) – 2,5-6,1% 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 78%. 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 10-11, калію 12-14, азоту 9-13 мг/100г ґрунту.

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

2.2. Особливості погодних умов в роки проведення досліджень

Відповідно до кліматичних умов ТОВ «Агротех Гарантія» Миргородського району розміщено в помірно-континентальній зоні з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким літом.

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

Середньобагаторічна дата настання осінніх заморозків – 11 жовтня. В кінці жовтня середня температура понижується нижче 5⁰ С, 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 8,0⁰С, найвища температура спостерігалась в липні (21,2⁰С), а найменша в січні (-5,6⁰С).

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.

За роки проведення досліджень (2022-2023 рр.) температурний та водний режими, де проводили дослідження були близькими до типових (табл. 2.1).

Вегетаційний період 2022 року. Середньодобова температура повітря за весняний період у цілому і кількість опадів знаходилися практично на рівні відповідних середньобагаторічних показників. Температурний режим березня і травня місяців був вищим відносно багаторічних даних, відповідно на $1,0$ і $1,4^{\circ}\text{C}$, тоді як квітень був прохолоднішим на $0,5^{\circ}\text{C}$. В цілому ж весна цього року була теплішою від середньобагаторічних показників на $0,6^{\circ}\text{C}$ ($9,2$ проти $8,6^{\circ}\text{C}$).

За три весняні місяці випало $114,0$ мм опадів, а це на $6,4$ мм більше середньостатистичного показника. Слід також відмітити, що по місяцях вони розподілялися дуже не рівномірно. Так, якщо у березні і травні їх випало менше, відносно норми на $11,7$ і $27,6$ мм ($19,0$ проти $30,7$ мм і $17,9$ проти $45,5$ мм), то у квітні більше на $45,9$ мм ($77,1$ проти $31,2$ мм).

Літні місяці за гідротермічними показниками різнилися як між собою, так і відносно їх багаторічних даних. По температурному режиму повітря самим спекотним був серпень місяць, з середньою температурою повітря $24,3^{\circ}\text{C}$, тоді як червень і липень були прохолоднішими відносно нього на $2,8$ та $2,9^{\circ}\text{C}$. Перший місяць літа був теплішим на $2,1^{\circ}\text{C}$, а другий і третій на $0,2$ і $4,2^{\circ}\text{C}$ від норми. Середньодобова температура повітря за літній період становила $22,4^{\circ}\text{C}$, за норми $20,2^{\circ}\text{C}$, або була вищою на $2,2^{\circ}\text{C}$.

Опади, що пройшли за цю пору року та їх кількість і інтенсивність випадання також знаходилися у динаміці як по місяцях, так і відносно багаторічних даних. У липні їх випало $58,3$ мм, а це менше від багаторічних даних всього лише на $2,8$ мм, також і у серпні вони знаходилися практично на одному рівні $45,7$ мм проти $42,7$ мм, а у червні цей показник дорівнював

1,7 і 0,7⁰С. В цілому ж весна цього року була теплішою від середньо багаторічних показників на 2,4⁰С (11,0 проти 8,6⁰С).

За три весняні місяці випало 167,5 мм опадів, а це на 61,0 мм більше середньостатистичного показника. Слід також зауважити, що по місяцях вони розподілялися дуже не рівномірно. Але, разом з тим варто відмітити, що за всі весняні місяці опадів випало більше від середньо статистичних показників. Зокрема у перший весняний місяць на 4,3 мм (35,0 проти 30,7 мм), у наступні відповідно: на 45,8 мм (77,0 проти 31,2 мм), та на 10,0 мм (55,5 проти 45,5 мм)

По температурному режиму повітря самим спекотним був серпень місяць, з середньою температурою повітря 23,4⁰С, тоді як червень і липень були прохолоднішими від нього на 3,0 та 1,3⁰С. Перший місяць літа був теплішим на 1,0⁰С, а другий і третій на 0,9 та 3,3 ⁰С, від норми. Середньодобова температура повітря за літній період становила 22,0⁰С, за норми 20,2⁰С, або була вищою на 1,8 ⁰С.

Опади, що пройшли за цю пору року та їх кількість і інтенсивність знаходилися у динаміці як по місяцях, так і відносно багаторічних даних. У червні їх випало 35,9 мм, що менше від багаторічних даних на 29,3 мм,. У липні цей показник знаходився практично на одному рівні 67,3 мм проти 61,1 мм, а у серпні він дорівнював 118,4 мм або був більшим від норми у 2,8 рази. Сума опадів за літні місяці рівнялася 221,6 мм проти середньо багаторічного показника – 169,0 мм та була більшою на 31,1%.

Гідротермічні коефіцієнти, їх величини, також суттєво різнилися як по місяцях поточного періоду спостережень, так і у порівнянні з багаторічними даними. У червні і серпні ці показники знаходилися на рівні 1,47 і 1,63 за норми 0,59 і 0,93, тоді як у липні він дорівнював 0,98 проти 0,93 одиниць.

У цілому за роки проведення досліджень середня температура повітря була вищою на 2,0-2,3⁰С від норми.

2.3. Методика проведення досліджень

Дослід по вивченню ефективності позакореневого підживлення кукурудзи на зерно комплексним мінеральним добривом «Нутривант плюс» був закладений в ТОВ «Агротех Гарантія» Миргородського району на чорноземі опідзоленому, який характеризувався наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) 3,18%, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) відповідно 9,2 і 10,4 мг/100г ґрунту, РН(сольове) – 6,7, ступінь насиченості основами 83%.

В досліді використовували комплексне мінеральне добриво «Нутривант плюс зерновий» – Ізраїльської компанії «ICL Fertilizers», ексклюзивним дистриб'ютором в Україні є ТОВ «Нутрітех Україна»

«Нутривант плюс зерновий» – твердий кристалічний порошок, до складу якого входить $N_6P_{23}K_{35}+MgO_1+S_{1.5}+B_{0.1}+Mn_{0.2}+Cu_{0.2}+Fe_{0.05}+MO_{0.002}$, та новітній прилипач – «фертівант», який є екологічним, не шкідливим для росту і розвитку рослин, в умовах відкритої екосистеми розкладається протягом 30 діб. Характерною особливістю фертіванта є те, що він сприяє пролонгованому надходженню мінеральної поживи у клітини, що поліпшує процеси обміну в рослині.

Основною складовою частиною «Нутривант Плюс» є повністю водорозчинний монокалійфосфат (KH_2PO_4), який не містить баластних сполук та токсичних для рослин речовин.

Схема досліду:

1. Контроль – $N_{30}P_{30}K_{30}$ - фон
2. фон + «Нутривант Плюс зерновий» – 4 кг/га
в фазі 9-10 листків (4 етап органогенезу)
3. фон + «Нутривант Плюс зерновий» – 4кг/га
в фазі викидання волотей (6 етап органогенезу)
4. фон + «Нутривант Плюс зерновий» – 2 кг/га
в фазі 9-10 листків та 2 кг/га в фазі викидання волотей

Для підживлення були обрані згідно рекомендацій наступні етапи органогенезу качана: IV – утворення колоскових лопатей і формування колоскових горбиків, що в часі орієнтовно припадає на фазу 9-10 листків; VI– формування жіночих генеративних органів, який припадає на час викидання і цвітіння волотей.

Позакореневе підживлення проводили Нутривантом Плюс зерновий згідно схеми досліду ранцевим обприскувачем. Для цього готували робочий розчин із розрахунку 2,0 і 4,0 кг/га добрива і 400 л/га води, що на площу 30м² (6 рядків по 7,15 м) становить 1,2 л води і 6г та 12 г добрива.

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

Повторність досліду чотирьохразова, розміщення ділянок послідовне.

Попередник кукурудзи на зерно – пшениця озима. Технологія вирощування зернової кукурудзи – загальноприйнята.

Сівбу кукурудзи проводили в III декаді квітня гібридом Сингента НК Марімба сівалкою СУПН-8 з одночасним внесенням в рядок N₄₅P₄₅K₄₅ (264кг нітроамофоски з вмістом азоту, фосфору і калію по 17кг д.р.). Норма висіву 65 тис. штук на гектар.

Гібрид кукурудзи НК Марімба - це середньоранній гібрид з ФАО 240. Характеризується підвищеною холодостійкістю. Марімба - пластичний гібрид, добре використовує корисні речовини з ґрунтів та добрив. При роботі з гібридом Сингента «Марімба» рекомендовані оптимальні строки сівби. На перших етапах онтогенезу має швидкі темпи зростання. Гібрид добре підходить для вирощування в зонах Полісся та Лісостепу. Рекомендована густина на період збирання в зоні Лісостепу – 70-80 тис. рослин/га.

Доросла рослина має розвинену кореневу систему і хорошу стійкість до вилягання. Качан довгий до 30см. Зерно добре підходить для переробки на крупу. Вміст крохмалю в зерні досягає 73,5%. Вихід спирту становить 40%, високостійкий до корневих та стеблових гнилей, пухирчастої сажки, гелмінтоспорозу.

Після появи сходів виділяли ділянки доріжками. Для кожної ділянки брали по 6 рядків довжиною 7,15 м. Згідно схеми досліду в зазначені фази розвитку проводили позакореневе підживлення в один і два строки.

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 визначали по кожній ділянці з 5 середніх качанів (обминали і знаходили відсоток зерна від загальної маси).

Вологість зерна визначали термостатно-ваговим методом, висушування проводили при температурі 105⁰С до постійної маси.

Урожайні дані приводили до 14% стандартної вологості і обробляли методом дисперсійного аналізу (за Доспеховим) [12].

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. Основний обробіток - оранку на глибину 25-27см проводили плугом з передплужниками ПЛН-5-35.

Весною після закриття вологи важкими зубовими боронами і вирівнювання поля РВК- 5,4 вносили ґрунтовий гербіцид Харнес з нормою внесення 2,0 л/га.

Під передпосівну культивуацію вносили по 264 кг/га нітроамофоски із розрахунку N₄₅P₄₅K₄₅. Передпосівну культивуацію проводили на глибину загортання насіння 6-7 см культиватором КПС-4 .

Догляд за посівами включав в себе три міжрядних ручних прополювання, а також внесення бакової суміші до 5 листків кукурудзи страхових гербіцидів Мілагро+Діален по 1,0 л/га.

Збирання врожаю проводили вручну.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив позакореневого підживлення «Нутривантом плюс зерновий» на елементи структури урожайності 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.

На формування елементів структури урожайності значно впливали погодні умови вегетаційного періоду.

В 2023, сприятливий за погодними умовами, рік всі елементи продуктивності сформувались найвищі, дещо нижчими вони були в 2022 році.

Густота рослин на момент збирання мало відрізнялась по рокам досліджень.

Середня маса зерна з однієї рослини в 2023 році склала 132,9 г, а в 2020 роках - 106,3г.

В роки досліджень відмічено позитивний вплив позакореневого підживлення комплексним добривом «Нутривант плюс зерновий» на всі показники структури урожайності, які представлені в таблицях 3.1.,3.2.

Таблиця 3.1.

Вплив позакореневого підживлення «Нутривантом плюс зерновий» на елементи структури урожайності кукурудзи на зерно, 2022 рік

Варіанти дослідів	Кількість рослин, тис. шт./га	Маса зерна з однієї рослини, г	Маса зерна з одного качана, г	Кількість качанів на 100 рослин, шт.
Контроль – N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ -фон	59,6	102,5	103,5	99
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазі 9-10 листків	60,4	110,9	108,7	102
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазі викидання волоті	59,7	109,4	107,3	102
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 2 кг/га в фазі 9-10 листків та 2 кг/га в фазі викидання волоті	60,2	113,1	112,8	104

Таблиця 3.2.

Вплив позакореневого підживлення «Нутривантом плюс зерновий» на елементи структури урожайності кукурудзи на зерно, 2023 рік

Варіанти дослідів	Кількість рослин, тис.шт./га	Маса зерна з однієї рослини, г	Маса зерна з одного качана, г	Кількість качанів на 100 рослин, шт.
Контроль – N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ -фон	61,9	127,0	122,5	102
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазі 9-10 листків	63,3	134,9	128,5	105
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазі викидання волоті	63,0	132,9	129,0	103
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 2 кг/га в фазі 9-10 листків та 2 кг/га в фазі викидання волоті	63,5	136,7	130,2	105

За роки досліджень відмічено позитивний вплив підживлення на формування елементів структури урожайності, що видно з середніх даних, які представлені в таблиці 3.3.

За підживлення Нутривантом плюс маса зерна з однієї рослини зростає в порівнянні з контролем в середньому на 7,0 г (6,3%). Максимальна маса зерна з однієї рослини сформувалась на варіанті з двохразовим застосуванням цього добрива, яка становила 124,9 г, що на 10,1 г (9,1%) вище, ніж на контролі і в середньому на 3,1г, ніж на 2 і 3 варіантах.

Від застосування Нутривант плюс зерновий» кількість качанів на 100 рослин зростає порівняно з контролем в середньому на 3,0 шт., хоча по варіантам досліду суттєвої різниці в цьому показнику не відмічено.

При позакореновому підживленні комплексним добривом маса зерна з одного качана зростає в середньому на 8,4 г порівняно з контролем.

Таблиця 3.3.

**Вплив позакоренового підживлення «Нутривантом плюс зерновий»
на елементи структури урожайності кукурудзи на зерно,
середнє за 2022-2023 рр.**

Варіанти досліджу	Кількість рослин, тис.шт./га	Маса зерна з однієї рослини, г	Маса зерна з одного качана,г	Кількість качанів на 100 рослин, шт.
Контроль – N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ -фон	60,8	114,8	113,0	101
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазі 9-10 листків	61,9	122,9	118,6	104
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазі викидання волоті	61,4	121,2	118,2	103
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 2 кг/га в фазі 9-10 листків та 2 кг/га в фазі викидання волоті	61,9	124,9	121,5	105

Таким чином, основними елементами структури урожайності, за рахунок яких сформувалась урожайність кукурудзи, були: густота рослин з одиниці площі, маса зерна з однієї рослини і кількість качанів на 100 рослин.

3.2. Вплив позакореневого підживлення «Нутривантом плюс зерновий» на урожайність зерна кукурудзи

Агрономічною оцінкою застосування нового комплексного добрива “Нутривант плюс зерновий” при вирощуванні кукурудзи є її урожайність.

Численними дослідженнями встановлено, що одержати максимальну генетично зумовлену урожайність навіть на високо окультурених ґрунтах можна тільки за спрямованого регулювання живлення рослин з врахуванням законів формування врожаю, потреб культури, особливостей сорту [21].

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 вноситись відповідно до етапів органогенезу рослин і вноситись у вигляді суміші макро- та мікроелементів [10].

Рационально використовувати добрива допомагає діагностика живлення рослин, що дає інформацію про забезпеченість посівів поживними речовинами і має на меті управління мінеральним живленням сільськогосподарських культур [10].

Роки досліджень були різними за погодними умовами, що спостерігається на формуванні урожайності зерна кукурудзи. Так, 2023 рік був найбільш сприятливим для росту і розвитку рослин кукурудзи, що сприяло формуванню максимальної урожайності зерна, яка в середньому по досліді склала 83,9 ц/га. 2022 характеризувався як гостро засушливий і, як

результат, середня урожайність по досліді в ці роки відповідно склала 65,6 ц/га (таблиці 3.4-3.6.).

В роки проведення досліджень спостерігається позитивний вплив позакореневого підживлення на формування урожайності зерна кукурудзи, хоча відзивчивість на даний агрозахід була різною по роках досліджень. Максимальний приріст урожаю від підживлення добривом «Нутривант плюс зерновий», що склав в середньому 6,7 ц/га, одержано в сприятливому за погодними умовами 2023 році, дещо менший в 2022 році - 5,7 ц/га.

Таблиця 3.4.

Вплив позакореневого підживлення «Нутривантом плюс зерновий» на урожайність зерна кукурудзи, ц/га (2022 рік)

Варіанти досліді	Повторності				Середнє	Приріст урожайності	
	I	II	III	IV		ц/га	%
Контроль – N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ -фон	60,4	62,8	61,1	60,1	61,1	-	-
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазі 9-10 листків	69,1	66,4	67,0	65,5	67,0	5,9	9,7
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазі викидання волоті	63,3	67,2	65,9	64,8	65,3	4,2	6,9
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 2 кг/га в фазі 9-10 листків та 2 кг/га в фазі викидання волоті	66,3	69,2	68,6	68,3	68,1	7,0	11,5
НІР ₀₉₅ , ц/га 2,15							

Формування урожайності зерна кукурудзи також залежало від строків застосування добрива «Нутривант плюс зерновий», про що свідчать середні трьохрічні дані, представлені в таблиці 3.6.

Вплив позакореневого підживлення «Нутривантом плюс зерновий» на урожайність зерна кукурудзи, ц/га(2023 рік)

Варіанти дослідів	Повторності				Середнє	Приріст урожайності	
	I	II	III	IV		ц/га	%
Контроль – N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ -фон	80,0	76,4	81,2	76,8	78,6	-	-
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазі 9-10 листків	85,0	86,2	86,7	83,7	85,4	6,8	8,7
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазі викидання волоті	82,3	84,8	83,1	84,6	83,7	5,1	6,5
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 2 кг/га в фазі 9-10 листків та 2 кг/га в фазі викидання волоті	85,4	88,1	86,5	87,2	86,8	8,2	10,4
НІР ₀₉₅ , ц/га2,4							

Аналіз таблиці 3.6. свідчить, що застосування добрив позитивно впливає на формування урожайності: від внесення N₄₅P₄₅K₄₅ отримано в середньому 69,9 ц/га зерна. На фоні основного удобрення позакореневі підживлення комплексним добривом «Нутривант плюс зерновий» сприяли одержанню достовірного приросту урожайності зерна даної культури, які залежали від строків його застосування. Так, від позакореневого підживлення рослин в фазі 9-10 листків урожайність зросла, порівняно до контролю, на 6,3 ц/га, що становить 9,0%.

Двохразове підживлення в фазі 9-10 листків і в фазі викидання волотей сприяло формуванню максимальної врожайності зерна кукурудзи, яка на 7,6 ц/га перевищувала контроль і в середньому на 1,3-3,0 ц/га варіанти з одноразовим внесенням комплексного добрива «Нутривант плюс зерновий».

Вплив позакореневого підживлення «Нутривантом плюс зерновий» на урожайність зерна кукурудзи, ц/га

(середнє за 2022-2023 рр.)

Варіанти дослідів	Роки		Середнє	Приріст урожайності	
	2022	2023		ц/га	%
Контроль – N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ - фон	61,1	78,6	69,9	-	-
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазі 9-10 листків	67,0	85,4	76,2	6,3	9,0
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазі викидання волоті	65,3	83,7	74,5	4,6	6,6
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 2 кг/га в фазі 9-10 листків та 2 кг/га в фазі викидання волоті	68,1	86,8	77,5	7,6	10,9

Таким чином, найефективнішим заходом виявилось двохразове підживлення цим добривом нормою 2 кг/га на IV і VI етапах органогенезу, що дало можливість одержати найвищу урожайність зерна кукурудзи.

3.3. Вплив позакореневого підживлення «Нутривантом плюс зерновий» на якість зерна кукурудзи

Добрива при науково-обґрунтованому їх застосуванні позитивно впливають не лише на величину урожайності зерна кукурудзи, але й на його показники якості. Як правило, вони сприяють збільшенню маси 1000 зерен та вмісту білка.

Покращення 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 погодних умов року на вміст білка в зерні кукурудзи: чим менше вологи і вище температура, тим вищий відсоток білка (табл. 3.7.).

Дані таблиці свідчать, що вміст білка в зерні кукурудзи був різним по роках досліджень.

В більш засушливому 2022 році середній вміст білка в зерні по варіантах досліді склав 10,27%, тоді як в оптимальному по зволоженні 2023 році цей показник склав 9,41%.

Таблиця 3.7.

**Вплив позакореневого підживлення добривом
«Нутривант плюс зерновий» на вміст білка в зерні кукурудзи, %**

Варіанти досліді	Роки		Середнє	± до контролю
	2022	2023		
Контроль – N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ - фон	9,50	8,46	8,98	-
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазі 9-10 листків	10,08	9,34	9,71	0,73
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазі викидання волоті	10,96	10,09	10,53	1,55
фон + «Нутривант плюс зерновий» – 2 кг/га в фазі 9-10 листків та 2 кг/га в фазі викидання волоті	10,54	9,74	10,14	1,16

В зв'язку з тим, що в наших дослідженнях навіть на контролі були внесені добрива, то вміст білка, очевидно, сформувався в значній мірі від припосівного внесення N₄₅P₄₅K₄₅.

Відмічено деяке підвищення вмісту білка в зерні за рахунок позакореневого підживлення добривом «Нутривант плюс зерновий», яке

залежало від строків його застосування. Так, в середньому за роки від застосування цього добрива вміст білка зріс в середньому на 1,15%.

Найвищий вміст білка в зерні сформувався на варіанті з застосуванням 4 кг/га добрива в фазі викидання волоті, що в порівнянні з контролем, було більше на 1,55%. Менший вміст білка відмічено на варіанті з дворазовим позакореневим підживленням, який на 1,16% був вище, ніж на контролі і на 0,39% менше, ніж в попередньому варіанті.

Найгіршим по якості зерна був другий варіант, де проводилось позакореневе підживлення в фазі 9-10 листків. На цьому варіанті вміст білка був на 0,73% більше, ніж на контролі, але менше, ніж на варіантах з внесенням добрива «Нутривант плюс зерновий» в фазі викидання волоті.

Таким чином, позакореневе підживлення «Нутривантом плюс зерновим» позитивно впливає на вміст білка в зерні кукурудзи і залежить від строків його внесення.

Найкращим строком підживлення рослин кукурудзи в нашому досліді була фаза викидання волоті, в цьому випадку вміст білка в зерні кукурудзи був найвищим.

РОЗДІЛ 4.
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО
ПРИ ЗАСТОСУВАННІ КОМПЛЕКСНОГО МІНЕРАЛЬНОГО
ДОБРИВА «НУТРИВАНТ ПЛЮС ЗЕРНОВИЙ»

Економічна оцінка застосування комплексного мінерального добрива при вирощуванні кукурудзи 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 Бізнес адміністрування Полтавської державної аграрної академії.

Розмір приросту врожаю від застосування добрив визначали за даними дослідів.

Вартість додатково одержаного врожаю визначали по ціні на зерно кукурудзи в 2023 році 3500 гривень за тонну, помноженій на приріст врожаю.

В додаткові виробничі затрати включали вартість комплексного добрива «Нутривант плюс зерновий», доставку в господарство і внесення, затрати на збирання додаткової продукції.

Вартість добрива «Нутривант плюс зерновий» становить 200 грн. за кілограм. Доставка 10% від вартості .

Додаткові затрати на внесення знаходили з технологічної карти, які становили 197,75 грн/га.

Затрати на збирання 1 ц додаткової продукції визначаємо також з технологічної карти, які становили 12,40грн, тоді затрати на збирання додаткової продукції будуть $(12,40 \times 6,3) = 78,12$ грн.

Аналогічно розраховуємо і по іншим варіантам.

Якщо від вартості додаткової продукції відняти додаткові затрати, одержимо додатковий, у порівнянні з контролем чистий дохід або збиток з 1 га та на 1 грн. додаткових затрат (окупність).

Розрахунки економічної ефективності показали, що застосування комплексного мінерального добрива «Нутривант плюс зерновий» є вигідним агроприйомом, так як на варіантах з їх застосуванням одержано додатковий чистий дохід з одного гектара і на одну гривню додаткових затрат.

Від застосування Нутривант плюс зерновий в фазі 9-10 листків одержано додаткового чистого доходу 1049,13грн/га, , а в фазі викидання волотей – 475,21грн./га. Максимальним цей показник був за внесення добрива в два строки, який склав 1290,26 грн.

При застосуванні Нутривант плюс зерновий окупність 1 гривні затрат в середньому по варіантах складала 0,76 грн і залежала від строку його внесення, найбільша окупність (0,94 грн) відмічена на варіанті здвохразовим внесенням добрив.

Таким чином, застосування комплексного мінерального добрива «Нутривант плюс зерновий» є вигідним агроприйомом з економічної точки зору і, особливо, при двохразовому його застосуванні .

**Економічна оцінка застосування комплексного мінерального добрива «Нутривант плюс зерновий»
при вирощуванні кукурудзи на зерно**

Показники	Варіанти			
	Контроль – N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ - фон	фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазу 9-10 листіків	фон + «Нутривант плюс зерновий» – 4 кг/га в фазу викидання волотей	фон + «Нутривант плюс зерновий» – 2 кг/га в фазу 9-10 листіків та 2 кг/га в фазу викидання волотей
Урожайність з 1 га, ц	69,9	76,2	74,5	77,5
Приріст урожайності з 1 га, ц	-	6,3	4,6	7,6
Вартість додатково одержаного врожаю з 1 га, грн.	-	2205	1610	2660
Додаткові виробничі затрати на 1 га, всього грн.	-	1155,87	1134,79	1369,74
- на придбання і доставку в господарство	-	880,0	880,0	880,0
- на внесення добрив	-	197,75	197,75	395,50
- на збирання додаткового врожаю	-	78,12	57,04	94,24
Додатковий чистий дохід з 1 га, грн.	-	1049,13	475,21	1290,26
На одну затрачену гривню	-	0,91	0,42	0,94

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Відносини в галузі екологічної експертизи регулюються Законом України "Про охорону природного навколишнього середовища", який вступив у дію з 25 червня 1991 року. Потім був створений державний комітет України по охороні праці, який здійснює державну екологічну експертизу генеральних систем розвитку виробничих сил галузей народного господарства, контроль за екологічними нормативами, нормами при розробці нової техніки, які впливають на навколишнє середовище і природні ресурси.

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва стає однією з найбільш актуальних аграрних проблем.

По суті, ведення сільського господарства можна розрізняти, як управління екосистемою з метою одержання продукції рослинництва і тваринництва, необхідної для харчування, або як сировина для фармацевтичної промисловості.

Нині стає очевидним, що здійснювані раніше заходи щодо використання, і охорони природних ресурсів явно недостатні, і не можуть розв'язати проблему захисту навколишнього середовища, зокрема і в аграрному секторі. Тому державною програмою охорони природи передбачено чітку екологічну орієнтацію всіх ланок наукового прогресу, залучення широкого кола спеціалістів до розв'язання прикладних проблем екології та агроекології, проведення екологічної експертизи, суворий контроль за реалізацією природних заходів, виконання екологічного світогляду населення. Екологічна експертиза - це система комплексної оцінки всіх можливих екологічних і соціальних наслідків здійснення проекту, функціонування народногосподарських об'єктів, прийнятих рішень спрямованих на запобігання їх негативного впливу на навколишнє

середовище і на вирішення капітальних завдань з найменшою втратою ресурсів і одержання мінімальних небажаних наслідків.

Критеріями оцінки виступають Закон України "Про охорону оточуючого середовища", (1991) "закон про екологічну експертизу" (1995) інші державні акти, природоохоронні пріоритети, стандарти по охороні природи і раціональному використанні природних ресурсів, будівельні норми і правила, санітарно-гігієнічні нормативи таке інше.

В господарстві активно проводяться заходи по захисту земельного фонду. Згідно звіту по обстеженню земель були розроблені і здійснені заходи по запобіганню і ліквідації ерозії - створення лісосмуг, проводиться оранка впоперек схилів.

Мінеральні добрива і пестициди, які надходять в господарство, зберігаються у відведених для цього місцях з дотриманням відповідних норм і правил. Біологічні препарати не застосовуються для сільськогосподарських культур, але проводиться інокуляція насіння бобових культур ризоторфіном, зокрема сої, люцерни, гороху.

До недоліків можна віднести внесення мінеральних добрив розкидним способом поблизу водоймищ, на ділянках з високим рівнем ґрунтових вод, застосування інсектицидів у боротьбі із шкідниками сільськогосподарських культур, спалювання соломи і стерні після зернових культур тощо.

Всі ці дії негативно впливають на здоров'я людей та стан довкілля. Особливо негативно діє на стан здоров'я людей продукція, яка містить залишки нітратного азоту і пестицидів.

Необхідно відзначити, що в господарстві не повністю забезпечується збереження мінеральних добрив і пестицидів у спеціально пристосованих для цього складських приміщеннях, де б повністю виключалась можливість безконтрольного проникнення в навколишнє середовище.

Під час проведення обробітку ґрунту чи інших сільськогосподарських робіт у господарстві досить часто застосовуються енергетичні засоби застарілих модифікацій. Це в свою чергу приводить до забруднення повітря

вихлопними газами, а також до значного ущільнення ґрунту. Весь комплекс таких негативних факторів сприяє значному зниженню врожайності сільськогосподарських культур. При обробітку ґрунту необхідно використовувати трактори з двигунами внутрішнього згорання принципово нової конструкції, які забезпечують значне зменшення кількості вихлопних газів, зниження витрат на ПММ.

При основному обробітку ґрунту необхідно відразу ж і якісно заробляти органічні та мінеральні добрива, аби недопустити змиву та вивітрювання елементів живлення і тим самим забруднення навколишнього середовища.

Таким чином, пестициди і мінеральні добрива є одним із вагомих факторів забруднення навколишнього середовища.

Тому пропонуються такі заходи в ТОВ «Агротех Гарантія» Миргородського району, Полтавської області, які дають змогу забезпечити охорону навколишнього середовища:

- локальне внесення мінеральних добрив;
- розрахунок норм мінеральних добрив на програмовану врожайність;
- введення в сівозміну бобових культур, здатних накопичувати біологічний азот з атмосфери;
- застосування сортів і гібридів культурних рослин, стійких до хвороб і шкідників;
- перевага агротехнічного і біологічного методу захисту рослин;

При вирощуванні кукурудзи в господарстві і дотриманні при цьому всіх агротехнічних заходів – охорона навколишнього середовища набуває виняткового значення. Це обумовлено перш за все енерго- та матеріаломісткістю технології, внесенням мінеральних добрив, а також застосуванням значної кількості хімічних засобів захисту рослин .

РОЗДІЛ 6.

ОХОРОНА ПРАЦІ

Відповідно закону України "Про охорону праці" в ТОВ «Агротех Гарантія» Миргородського району створено службу з охорони праці. До неї входять керівники виробничих підрозділів та головні спеціалісти господарства. Служба з охорони праці здійснює в господарстві адміністративно-господарський контроль за виконанням та дотриманням правил безпеки при виконанні с/г робіт в полі, на току, бригадах, фермах. Інженер цієї служби вирішує всі правові та організаційні питання, пов'язані з охороною праці та виробничою санітарією. Ними проводиться внутрішній інструктаж, який обов'язково реєструється в журналі. Всі керівники підрозділів (бригадири, зав. током, агроном-хімік, завідувачі фермами і т.д.) відповідальні за безпеку праці на своїх ділянках, проводять первинні позапланові цільові інструктажі і реєструють їх у журнал.

Щорічно перед початком посівної і збиральної кампанії у господарстві формують комісію з головних спеціалістів та керівників середньої ланки. Завданням комісії є визначення готовності техніки до експлуатації в польових умовах та наявність засобів захисту при пожежогашінні. Результати огляду скріплюються актом, який затверджується підписом комісії. Таким чином, у господарстві існує служба з охорони праці і ведеться деяка робота. Організація роботи по охороні праці в господарстві здійснюється виходячи з "Положення про роботу по охороні праці і вимог безпеки на підприємствах, в організаціях і установах системи АПК" та Закону України «Про охорону праці», прийнятого в 1992 році з внесеними в 2002 році змінами.

Керівництво і відповідальність за організацію робіт по охороні праці покладені на директора підприємства.

Створення безпечних умов праці працівникам сільського господарства завжди було першочерговим завданням при використанні інтенсивних технологій.

Нові технології забезпечують покращення праці, її умов, впровадження в життя на всіх підприємствах сучасних засобів охорони праці, забезпечення санітарно – гігієнічних норм, що запобігають виробничому травматизму і професійним захворюванням. Тому, основною задачею керівників, інженерно-технічних працівників і спеціалістів сільського господарства є суворе дотримання правил і норм з охорони праці і виробничої санітарії в сільськогосподарському виробництві.

У господарстві створена служба з охорони праці у відповідності з типовим положенням про цю службу. Надзвичайно важливим є проведення в господарстві оперативного контролю, який включає в себе три ступені.

Перший контроль здійснює керівник роботи, кожного дня перед початком роботи.

Другий контроль здійснює головний спеціаліст в присутності інженера по охороні праці.

Третій - один раз в місяць на чолі з директором господарства. За результатами складаються акти та проводиться розширене засідання, яке приймає відповідне рішення.

У відповідності з діючим законодавством про охорону праці в господарстві проводиться інструктаж, стажування і навчання по безпечним методам роботи працівників. Вимоги працівників і спеціалістів з охорони праці може відмінити тільки керівник господарства. Ліквідація служби охорони праці можлива тільки у випадку ліквідації підприємства.

Не досить в належному рівні у господарстві налагоджений контроль з боку керівництва господарства за виконанням працівниками правил безпеки. Інколи робітники грубо порушують законодавчі та інші нормативні акти охорони праці, у зв'язку з чим, повинні притягатися до дисциплінарної,

адміністративної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно законодавству.

В області спостерігається низький рівень проведення інструктажів, як правило, при прийомі на роботу, обмежуються тільки одним ввідним інструктажем. Існують ще такі види інструктажів: первинний, повторний, позаплановий, цільовий. Але в даному господарстві вони не проводяться.

Стажування, навчання з питань охорони праці, перевірка знань з охорони праці, практично не здійснюється. А це в кінцевому етапі може привести до зростання виробничого травматизму.

Громадський контроль за виконанням законодавства про охорону праці в господарстві здійснюється трудовим колективом через їх уповноваження, а також професійними спілками в особі своїх працівників. Але з кожним роком у господарстві спостерігається зниження рівня громадського контролю. Умови на робочих місцях стають дедалі гіршими, менш комфортними, більш небезпечними.

Це пов'язано в першу чергу з фінансовим станом господарства. І хоч коштів виділяється більше, відносно попередніх років, але недостатньо для повного виправлення ситуації.

Для аналізу виробничого травматизму у господарстві застосовується статистичний та екологічний методи, якими визначають показники, що характеризують загальний рівень виробничого травматизму, ведеться точний облік всіх показників, що входять до складу загальних матеріальних витрат при виробничому травматизму. Одержані показники застосовуються при визначенні економічної ефективності заходів запобігання виробничого травматизму.

Травми і захворювання на виробництві призводять до значних втрат робочого часу. Застосування засобів, спрямованих на покращення умов праці суттєво скорочує ці втрати.

Пропозиції, щодо покращення умов праці:

- посилити контроль з боку керівництва за виконанням працівниками правил безпеки;
- підвищити рівень інструктажів, систематично проводити стажування та навчання з питань охорони праці;
- систематично перевіряти знання з охорони праці;
- підвищити рівень громадського контролю за виконанням законодавства про охорону праці;
- зробити більш здоровіші, комфортніші і безпечні умови праці на робочих місцях, які б сприяли підвищенню її продуктивності;
- поновити машинно-тракторний парк, так як основна маса сільськогосподарської техніки не відповідає вимогам безпеки;

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених досліджень і аналізу отриманих даних можна зробити наступні висновки:

1. Густота рослин кукурудзи майже не залежала від позакореневого підживлення “Нутривант Плюс зерновий” і відрізнялась від контролю в середньому на 1,5 тис.шт./га.

2. Від підживлення “Нутривант Плюс зерновий” маса зерна з однієї рослини зростає в середньому на 7,0 г (6,3%).

3. Максимальна маса зерна з однієї рослини і одного початку сформувалась на варіанті з двохразовим підживленням рослин, що на 9,0 г (8,1%) вище, ніж на контролі.

4. Від підживлення “Нутривант Плюс зерновий” середня урожайність зерна кукурудзи зростає в порівнянні з контролем на 5,6 ц/га, що становить 8,5%. Максимальна урожайність зерна кукурудзи сформувалась при двохразовому підживленні в фазі 9-10 листків і в фазі викидання волотей, приріст урожайності в порівнянні з контролем склав 6,9 ц/га.

5. Від підживлення вміст білка в зерні кукурудзи зростає і залежав, як від дози, так і строків застосування. Максимальний вміст білка відмічено в фазу викидання волотей, який становив 10,85%, що на 1,46% перевищувало контроль.

Для підвищення урожайності зерна кукурудзи доцільно проводити позакореневе підживлення “Нутривант Плюс зерновий” в дозі 4 кг/га в фазі 9-10 листків, або два обприскування в фазі 9-10 листків і фазі викидання волотей. Для одержання врожаю кращої якості обприскування рослин кукурудзи слід проводити в фазі викидання волотей.