

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства

Допущено до захисту

Завідувач кафедри _____ Троценко В. І.

« _____ » _____ 20____ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ
ТОВ «БІО ЛАТ» КОНОТОПСЬКОГО РАЙОНУ
СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав

.....
Підпис

Остапчук Н.Я.
Прізвище, ініціали

Група

АГР 2303-1м
Назва групи

ЗМІСТ

ВСТУП.	3
РОЗДІЛ I. СУЧАСНІ АСПЕКТИ УДОБРЕННЯ КУКУРУДЗИ (Огляд літератури)	5
1.1 Особливості живлення та удобрення кукурудзи	5
1.2. Сучасні аспекти удобрення кукурудзи	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1 Умови проведення досліджень	17
2.2. Методика проведення досліджень	19
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
3.1 Агрохімічні параметрів ґрунту залежно від удобрення	22
3.2 Морфопараметри кукурудзи залежно від удобрення	26
3.3. Продуктивність кукурудзи залежно від удобрення	30
3.4 Економічна доцільність вирощування кукурудзи	36
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	41
ДОДАТКИ	46

ВСТУП

Сьогодні основним завданням агровиробництва є зростання виробництва зернових. Кукурудза, найпродуктивніша зернова культура, відіграє важливу роль у досягненні цієї мети. Зростання обсягів виробництва кукурудзи ґрунтується на високому попиті на зерно для годівлі тварин, а також з боку комбікормової, харчової та медичної промисловості.

Удобрення кукурудзи мінеральними добривами для підвищення продуктивності може допомогти вирішити проблеми виробництва зерна та силосу. Однак ефективність факторів, що впливають на зростання врожайності, необхідно виявляти та адаптувати до сучасних агротехнологій. Тому вектор дослідження проведеного експерименту було спрямовано на виявлення ефективності припосівного удобрення кукурудзи сучасними комплексними добривами.

Актуальність роботи полягає у визначенні ефективності удобрення кукурудзи комплексним мінеральними добривами в умовах ТОВ «Біо Лат» Конотопського району.

Головною метою роботи є встановлення оптимального варіанту припосівного удобрення кукурудзи комплексним мінеральними добривами.

Завдання досліджень були наступними:

- виявити зміну вмісту доступних форм елементів живлення за внесення досліджуваних добрив;
- встановити зміну морфопараметрів кукурудзи за використання досліджуваних добрив;
- визначити зміну продуктивності кукурудзи за використання досліджуваних добрив

- здійснити статобробку дослідних даних;
- вирахувати економічні параметри доцільності рипосівного удобрення кукурудзи.

Практичне значення роботи та отриманих в ній даних виражене в тому, що надає можливість рекомендувати для господарств Сумщини застосовувати в припосівне удобрення кукурудзи на силос та зерно в мінеральне добриво Нітроамофосуку-М в нормі 200 кг/га.

Особистий внесок. За обраною темою автором роботи здійснено збір матеріалу про особливості припосівного удобрення кукурудзи в господарстві ТОВ «Біо Лат» та їх впливу на зміну агрохімічних властивостей ґрунту, морфологічних параметрів та структуру врожаю кукурудзи, економічну привабливість припосівного удобрення кукурудзи. Автором зроблені висновки та надано актуальні пропозиції за аналізом результатів проведеного дослідження.

Структура та обсяг. Роботи обсягом 52 сторінки. В ній зокрема виокремлено вступ, 1 теоретичний розділ та 2 і 3 експериментальні. В кінці роботи сформульовано висновки й пропозиції. Дослідні дані вказано в 4 таблицях на 14 діаграмах. Список джерел літератури має 42 публікації

РОЗДІЛ I

СУЧАСНІ АСПЕКТИ УДОБРЕННЯ КУКУРУДЗИ

(Огляд літератури)

1.1 Особливості живлення та удобрення кукурудзи

Кукурудза має великий потенціал для отримання потужних урожаїв зерна та силосної маси. Кукурудза – теплолюбна культура, що багато в чому визначає її вимоги до агрокліматичних умов вирощування [4].

Ранній висів кукурудзи на силос або зерно часто призводить до термічно несприятливих погодних умов, і розвиток культури сповільнюється за появи сходів. У цей період кукурудза відчуває значні потреби у легкодоступних поживних речовинах, що містяться у ґрунті. Кукурудза найкраще росте на легкосуглинкових ґрунтах з рН ґрунту 6,0-7,5.

Азотні добрива сприяють розвитку кукурудзи. Азотні добрива особливо необхідні в період шостого та сьомого листа, коли відбувається утворення зачатків волоті та формування качанів, а також за 10-14 днів до появи волоті, коли відбувається інтенсивне зростання рослинного організму. Потреба кукурудзи в азотних поживних речовинах зростає в період появи 2-3 листків, і в холодних регіонах дуже важливо удобрювати кукурудзу, оскільки низька температура ґрунту (+5-7°C) перешкоджає розвитку культури [21].

Якщо кукурудзі бракує азоту на початку розвитку, то різко уповільнюється зростання, порушується розвиток асиміляційної поверхні та скорочується тривалість життя листа. На дефіцит цього елемента вказує світло-зелений колір листа та їх зменшені розміри. Зазвичай при надходженні азоту рослини швидко ростуть, а листя стає темно-зеленим і більшим. Обов'язковою умовою високої ефективності азотних добрив є забезпечення рослин достатньою кількістю води та всіх інших поживних

речовин (фосфору, калію) у необхідних кількостях. Рослини, що розвиваються досить інтенсивно при хорошому азотному забезпеченні в першій половині вегетації, більше стійкі до тривалої посухи, ніж рослини, які не отримали достатньої кількості такого забезпечення на початку вегетації.

Фосфор необхідний кукурудзі після появи качанів, у період цвітіння та формування зерна, а також для кращого розвитку кореневої системи. Основними джерелами фосфору в рослинах є одновалентні та двовалентні фосфат-аніони.

У перший період зростання посіви поглинають фосфати інтенсивніше, ніж у наступні періоди. Зокрема, кукурудза використовує до 75% потреби у фосфорі, перш ніж синтезується лише 25% органічної речовини. Рослини створюють запас цього матеріалу і перерозподіляють його між органами відповідно до їх потреби у фосфаті для синтезу органічних сполук [21].

Всі рослини дуже чутливі до фосфорного голодування на ранніх стадіях розвитку, коли поглинальна здатність нерозвиненої кореневої системи дуже слабка. Дефіцит фосфатів утримує утворення органічних кислот. Фосфорне голодування рослин призводить до недостатнього використання азоту та інших поживних речовин.

Кукурудза, що вважається великою зерновою культурою, досить швидко витрачає запаси фосфору після сходів (протягом перших двох тижнів), тому зростання сходів може прискоритися, якщо внести фосфор у передпосівне добриво. Фосфорне голодування проявляється у пурпуровому забарвленні листя кукурудзи, уповільненні росту та затримці дозрівання на пізніх стадіях розвитку.

Нормальне фосфорне забезпечення дещо прискорює розвиток культури та прискорює дозрівання. Фосфорні добрива підвищують холодо- та посухостійкість рослин та значно покращують якість урожаю [35].

Кукурудза потребує також забезпечення калію протягом усього вегетаційного періоду. Роль калію у житті рослин дуже багатовекторна. Калій сприяє нормальному фотосинтезу. Він активує дію багатьох, але не всіх ферментів. Він також підвищує гідрофільність колоїдів протопластів, зберігаючи організм молодим та активним. Достатнє надходження калію підвищує водоутримуючу здатність рослин, завдяки чому вони краще переносять короточасні посухи. Поліпшується якість урожаю та підвищується стійкість до легких заморозків. Однак у кукурудзи, культури, яка потребує більшої кількості кальцію, підвищене кальцієве харчування забезпечує зростання морозостійкості.

Калійне голодування у рослин зовні виражається появою іржавих плям з обпаленими краями листя, що побуріли.

Внесення мінеральних добрив одна із основних чинників поліпшення живлення. Проте, на жаль, вартість добрив як у світі, так і в Україні останніми роками різко зросла, що знижує доцільність внесення добрив [31].

Недостатній баланс поживних речовин знижує надходження рухомих поживних речовин у ґрунт, що негативно впливає як на родючість ґрунту, так і на врожайність сільськогосподарських культур.

В результаті виробництво кукурудзи в нинішніх умовах знижується через брак добрив та енергії. Це призвело до недобору врожайності гібридів кукурудзи на 60% від їхнього потенціалу [31].

Кукурудза як сільськогосподарська культура характеризується тривалим вегетаційним періодом. Завдяки потужній кореневій системі та надземній масі рослини досить вимогливі до наявності у ґрунті легкозасвоюваних форм поживних речовин. Потреба кукурудзи в основних поживних речовинах широко варіюється в залежності від ґрунту та погодних умов, агротехніки та інших факторів. Підсумовуючи численним польовим дослідом, проведеним у агрохімічних зонах країни, можна

сказати, що кукурудза добре реагує на азотні добрива. На чорноземах звичайних найкраще відгукується внесення фосфорних добрив. На супісках потреба в калії підвищена, як і в попередників, які приносять при збиранні значну кількість калію.

При дефіцит азоту всмоктування фосфору знижується, а також послаблюється дія калію. Одночасне внесення основних поживних речовин збільшує врожайність більше ніж роздільне внесення [28].

Для поліпшення харчового статусу кукурудзи органічні добрива слід застосовувати разом із мінеральними. Рекомендована норма внесення органічних добрив, особливо напівперепрілого гною, в умовах Лісостепу становить 30-35 т/га.

Мінеральні добрива, що вносяться у невеликих кількостях при сівбі, позитивно впливають на врожайність кукурудзи. Для передпосівного підживлення слід використовувати комплексне добриво із вмістом діючої речовини 10-15 кг/га [34].

Удобрення кукурудзи у фазі 5-6 листків ефективно підвищенням врожайності. Для цього вносять добрива у дозі 20-30 кг/га на рік. [35]. У роки з достатнім водним забезпеченням можна мати ще вищі надвишки врожаю, ніж за повних норм добрив у до посівний період. Однак в умовах Лівобережного Лісостепу на чорноземах цей метод може не дати бажаного ефекту через недостатньо оптимальну забезпеченість вологою верхнього горизонту [22].

Складні фізичні, хімічні та мікробіологічні зміни трапляються відразу за внесення добрив. Все це не може не позначитися на біологічних характеристиках ґрунту.

Загальновідомо, що застосування добрив, особливо мінеральних може змінювати закислення ґрунтів. З одного боку, це пов'язано з поглинанням ґрунтом катіонів удобрювальних речовин та витісненням із

грунтового поглинального комплексу водню та алюмінію, а з іншого боку, з фізіологічною кислотністю деяких добрив.

Внесення низьких доз мінеральних добрив у чорноземні ґрунти не має негативного впливу на біологічну активність. Крім того, спостерігається зростання біомаси мікроорганізмів, що утилізують органічний та мінеральний азот, підвищується деструкція целюлози та утворення вільних амінокислот [36].

У лісостеповій зоні на чорноземних ґрунтах є високоефективним внесення невисоких норм мінеральних добрив. Формування врожаю на цих ґрунтах відбувається головним чином з допомогою природного родючості.

Поліпшення поживного режиму та інших агротехнічних характеристик ґрунту під впливом добрив позитивно впливає на зростання та розвиток кукурудзи. Це прослідковується у прискоренні початку проходження фаз росту та розвитку рослин, зрушенні тривалості між фазами росту, прискореному розвитку вегетативної маси, посиленні зростання повітряно-сухої ваги рослин та більш продуктивне використання поживних речовин рослинами кукурудзи. Крім того, значно збільшилася площа поверхні листя та вміст макроелементів в рослині, а ґрунтова волога стала більш економно використовуватися для формування врожаю [35].

Рівень ефективності добрив багато в чому залежить від потенціалу місцевих ґрунтово-кліматичних умовами, біологічних особливостей та вибору найвдалішого виду, форми, дозування, терміну та способу внесення удобрювальних речовин.

Кукурудза доволі добре на азотне забезпечення ранніх стадій розвитку. Якщо виключити цей компонент з повного складу мінерального добрива, збільшення врожаю зерна знижується більш ніж у сім разів, тоді як при виключенні калію і фосфору збільшення урожаю знижується всього в 1,5 рази [36].

Щербаков та І.Д. Рудай зазначає, що кукурудза на чорноземах дуже чутлива до наявності у ґрунті достатньої кількості забезпечення макроелементами, головним чином азоту та фосфору, починаючи зі стадії 4 листків та протягом усього вегетаційного періоду.

Коли добрива вносяться восени, удобрювальні елементи можуть втрачатися від їх руху в підґрунтовий шар, але коли вони вносяться навесні перед посівом, вони часто опиняються в пересушеному шарі ґрунту. Внесення добрив локально у зону розташування майбутнього рядка рослин дозволяє рослинам кукурудзи більш ефективно використовувати азот, фосфор і калій [29].

Приуроченість внесення поживних речовин до часу їх найвищого споживання рослинами забезпечує вищу частку засвоєння добрив і мінімілізує відповідно втрати. За внесення добрив у період, коли рослини починають активно рости, коефіцієнт використання азоту добрив збільшується на 10-48%, а втрати азоту в газоподібному стані зменшуються на 20-38%.

При внесенні добрив варто враховувати можливість руху поживних речовин у ґрунті під дією гравітаційної води та дифузії, а також інші потенційні втрати. Аміачний азот майже повністю перетворюється на нітратний протягом двох тижнів у теплих регіонах і легко вимивається з ґрунту з опадами.

Вимивання нітратного азоту відбувається переважно ранньою весною та пізньою осінню, коли поля позбавлені рослинності. Тому умови внесення та початок і інтенсивність перетворення азоту мають вагомe значення. При внесенні азотних добрив інтенсивність нітрифікації повинна бути якомога меншою. При цьому, чим менш тривалий період між внесенням азотних добрив і сівбою, тим менша ймовірність втрат азоту [36].

Осіннє внесення азотних добрив у ґрунт у незрошуваних системах рекомендується, оскільки воно сприяє розкладанню поживних і корневих решток після збирання попередньої культури в сівозміні, створює кращі умови живлення для наступної культури і має незначні втрати азоту внаслідок вимивання. Однак осіннє внесення добрив може призвести до більших втрат газоподібного азоту, оскільки в цей період у ґрунті все ще відбуваються мікробіологічні процеси, включаючи денітрифікацію. При осінньому внесенні азотних добрив втрати цього елемента є більшими, іноді досягаючи 60-80% [27].

Фосфорні добрива накопичуються в місці внесення і, як відомо, важко переміщуються по ґрунтовому профілю, навіть у легких ґрунтах (пісках і супісках). Тому ймовірність вимивання фосфору з кореневої зони є незначною. Однак, якщо суперфосфат вноситься задовго до посіву, зерна розчиняються, і фосфор іммобілізується ґрунтом. Крім того, збільшується ймовірність повторного розчинення фосфатів. Іншими словами, збільшується можливість переходу фосфату з доступної форми в менш доступну або недоступну для рослин. Висока ефективність весняного внесення фосфорних добрив доведена даними досліджень А.В. Дружченка, Ю.В. Бочкова та А.Ф. Петкіна (1987). Тому гранульований суперфосфат слід вносити безпосередньо перед сівбою, щоб зменшити фіксацію фосфору в ґрунті.

Поглинання калію є переважно метаболічним і необхідним і особливо добре утримується в зв'язних ґрунтах [21].

Рослини можуть використовувати цю поживну речовину в обмінній формі. Необмінний калій ґрунту є найбільш відомим резервом для поповнення засвоюваної рослинами форми. Цей елемент перетворюється на необмінний, тобто штучно закріплений, калій після внесення його в ґрунт у вигляді добрив. Останній є результатом того, що частина обмінного калію проникає між шарами кристалічної решітки глинистих

мінералів групи монтморилоніту і групи гідрослюди. Вермикуліт, який належить до групи гідрохлоритів, особливо добре утримує калій.

Тому калійні добрива можна вносити або під час осіннього основного обробітку ґрунту, або під час весняного обробітку ґрунту, залежно від типу добрива. Однак, щоб збільшити вміст обмінного калію на ранніх стадіях росту, бажано вносити його якомога швидше перед посівом.

Спосіб внесення добрив також має значний вплив на ефективність використання добрив. В експерименті, проведеному Larres J. у Фінляндії, використання азоту добрив зросло з 36% до 60%, коли азотні добрива вносили локально, а не обприскували [23]. Порівняльна оцінка ефективності суцільного та локального застосування добрив показала, що останнє є більш доцільним для вирощування зернових культур. Локальне внесення добрив дозволяє вносити меншу кількість добрив на 30-50%.

1.2 Сучасні аспекти удобрення кукурудзи

Для прибуткового вирощування кукурудзи необхідна достатня кількість азоту (N) і фосфору (P). Азот і фосфор також є поживними речовинами, які спричиняють надмірний ріст водоростей у поверхневих водах, коли їх концентрація перевищує певні критичні рівні. Максимізуючи економічну віддачу від цих поживних речовин, потенціал збагачення поверхневих і підземних вод азотом і фосфором можна звести до мінімуму за допомогою відповідних технологій. Доступні технології включають тестування ґрунту для оцінки кількості залишкових поживних речовин у ґрунті та відповідної кількості, способу і часу внесення добрив.

Внесення добрив є поширеним методом. Однак, щоб зменшити ризик втрати добрив, їх краще вносити при посадці основної культури або на початку вегетації, після того, як культура повністю розвине свою

кореневу систему і листовий апарат і буде здатна ефективно поглинати добрива.

Кукурудза росте поступово і накопичує суху масу. Поглинання азоту і фосфору відбувається за тією ж загальною тенденцією, що й ріст рослин. Поглинання азоту досягає максимуму протягом місяця до повного укорінення трави та вирощування шовку. Значна кількість азоту переноситься з листової тканини до ядра під час процесу наповнення ядра. Поглинання фосфору є постійним протягом усього сезону і зазвичай збільшується паралельно з сухою масою. Основна мета ефективної програми внесення добрив - забезпечити достатню кількість азоту і фосфору протягом вегетаційного періоду, щоб ріст і врожайність рослин не обмежувалися доступністю поживних речовин.

Кукурудза потребує азоту та фосфору одразу після проростання, щоб розпочати ріст стебла, листя та качанів. Недостатня доступність азоту протягом перших 2-6 тижнів після посіву може призвести до зниження врожайності (Jones, 1985). Однак найбільше азоту потрібно в період максимального росту. Внесення добрив забезпечує доступність азоту в цей період, коли він найбільш необхідний. Крім того, через високе поглинання води і транспірацію кукурудзи в цей період швидкого росту, потенціал втрат від вимивання значно зменшується при внесенні додаткового азоту. Високі температури, пов'язані зі швидким ростом кукурудзи, збільшують швидкість випаровування і транспірації ґрунтової води, зменшуючи потенціал вимивання нітратів.

Доступність фосфору не менш важлива на ранніх стадіях росту рослин, оскільки низькі температури ґрунту зменшують транслокацію фосфору до коренів. Тому дефіцит фосфору є найбільш поширеним на початку вегетації. Однак, оскільки фосфор мало переміщується в ґрунті, його доступність у ґрунті можна підвищити шляхом внесення гною та компосту.

Якщо концентрація доступного для рослин фосфору висока, то від додаткового внесення фосфору не варто очікувати врожаю. Надлишок доступного Р у ґрунті може спричинити екологічні проблеми, оскільки ґрунт, що містить надлишок доступного Р, вимивається у поверхневі води.

Внесення добрив впливає на доступність поживних речовин на початку сезону. Проростання і поява сходів кукурудзи зазвичай займає 6-10 днів за прийнятних умов температури і вологості.

Очікується, що сходи кукурудзи розвинуť два повністю розгорнуті листки і первинну кореневу систему, яка отримує основні поживні речовини з ґрунту протягом 7 днів після проростання (Aldrich et al., 1986). До цього часу (7 днів після проростання) поживні речовини в насінні виснажуються. Коріння кукурудзи зазвичай досягає центру гребеня після того, як рослина кукурудзи повністю розвине свої вісім листків, тобто тоді, коли кукурудза досягає коліна. Тому протягом перших шести тижнів після посіву поживні речовини, розміщені в стрічках біля рядків кукурудзи, з більшою ймовірністю будуть поглинуті рослинами кукурудзи, ніж така ж кількість поживних речовин, внесена на всю поверхню ґрунту.

Однак основною проблемою при внесенні добрив близько до проростаючих сходів є потенційне пошкодження коренів. Стандартне розміщення стартової стрічки – 5 см впоперек і 5 см під насінням (розташування 2 x 2). Стрічка повинна бути правильно розміщена, щоб уникнути пошкодження добривами, особливо при високих показниках схожості. Азот і калій є поживними речовинами, які можуть спричинити "сольове пошкодження". Загальна рекомендація щодо внесення добрив - кількість азоту і калію в стартовій стрічці має становити не більше 80 фунтів/акр. Виробники повинні переконатися, що фреза для внесення добрив у сівалці знаходиться в правильному положенні і що смуга добрив сформована на відстані не менше 5 см від насіння і приблизно на 5 см нижче насіння. Щоб уникнути пошкодження корінців, які з'являються під

час проростання проростків кукурудзи, слід звести до мінімуму помилки при внесенні добрив і вносити їх якомога далі від насінини.

У системах вирощування кукурудзи на зерно добрива слід вносити на відстані не ближче 5 см від посівного рядка, щоб такі поживні речовини, як азот, фосфор і цинк, могли цілеспрямовано засвоюватися кореневою системою культури, що розвивається, під час внесення. Це підвищує ефективність поглинання поживних речовин з внесених добрив.

Розміщуючи в ґрунті смужки добрив, фермери можуть сконцентрувати поживні речовини поблизу коренів, що розвиваються.

Стартові добрива використовуються для проростаючих культур, щоб сприяти швидкому укоріненню та зростанню. Стартові добрива на основі фосфору та з низьким вмістом азоту сприяють укоріненню, прискорюють ранній ріст і максимізують виробництво зерна. У більшості випадків фосфорна кислота має найвищий початковий ефект. Однак найкращий синергетичний ефект досягається, коли фосфор вноситься в рівних кількостях з азотом.

Для високоврожайних систем вирощування кукурудзи слід також розглядати можливість внесення цинку на ранніх стадіях розвитку.

Підживлення по сходах передбачає внесення стартового добрива в рядки разом з насінням. Воно називається так тому, що теоретично прискорює появу та укорінення сходів. Хороші результати досягаються, коли фосфор і азот вносяться близько до насіння, а калій вноситься в обмеженій кількості.

Яра Міра NPK зазвичай використовується як добриво для сходів для покращення раннього росту. Однак слід бути обережним, оскільки азот і сечовина можуть пошкодити насіння і пригнічувати або затримувати проростання, особливо в ґрунтах з високим рівнем рН.

Альтернативним методом є внесення стартових добрив під та/або поруч з насінням. Цей метод особливо корисний для компенсації

тимчасового дефіциту поживних речовин у холодному кліматі з низьким вмістом фосфору.

Спосіб внесення добрив залежить від місцевого досвіду. У більшості випадків стартові добрива вносять під насінину або поруч з нею (рис. 1.1).

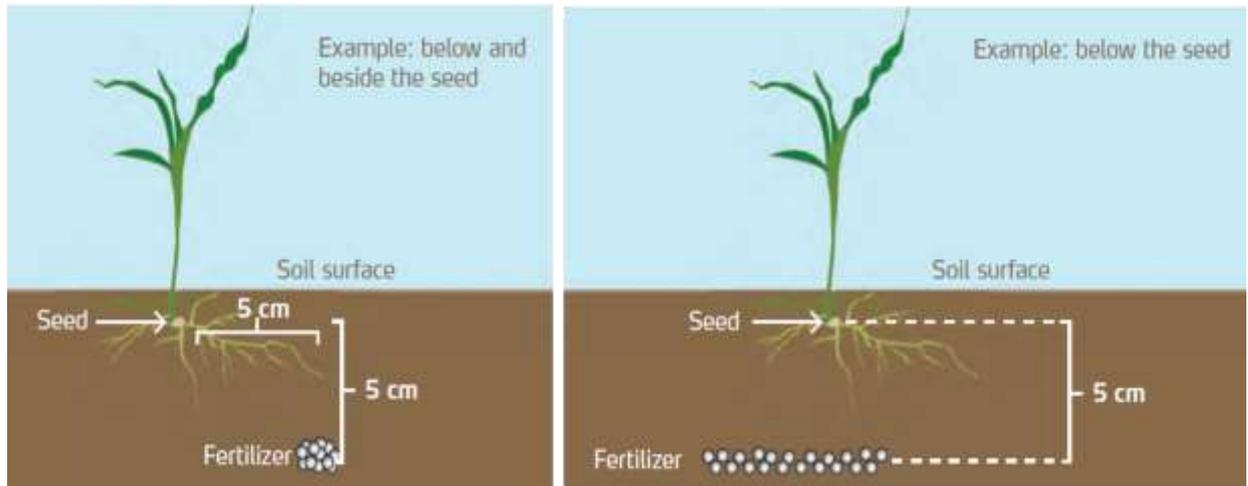


Рис. 1.1 Оптимальне внесення при посівного добрива

При використанні невеликої кількості добрив відстань від насіння зазвичай становить 3 см x 3 см. На суглинних ґрунтах у Європі частіше зустрічаються більші відстані 5 см x 5 см між насінням і добривом.

Поживні речовини, необхідні для прискорення початкового росту, все більше вносяться навколо насіння перед їх висівом. До них зазвичай входять цинк і фосфор, обидва з яких безпосередньо впливають на ріст коренів і можуть бути недоступні в складних умовах посадки

Позакореневе підживлення використовується, щоб задовольнити негайну потребу в поживних речовинах або коли умови ґрунту обмежують доступність певних поживних речовин. Правильно складені продукти стають все більш важливими для забезпечення збалансованого живлення врожаю кукурудзи. Застосування можна проводити, як тільки з'явиться достатня площа листя – зазвичай, починаючи зі стадії 4-5 листочків, можливо, вносити в баковій суміші з сумісними гербіцидами.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Умови проведення досліджень

ТОВ "Біо-Рат" розташоване в північно-західній частині Конотопського району Сумської області, в лісостеповій зоні. Центральна садиба розташована в селі Дубов'язівка. Господарство знаходиться на відстані 15 км від центру міста Конотоп. Дорога, що з'єднує господарство з районним центром, асфальтована і знаходиться в хорошому стані. Територія господарства витягнута з південного сходу на північний захід. Поля компактно розташовані навколо виробничих ділянок. Кормові угіддя розташовані близько до виробничих ділянок.

Загалом клімат в районі розташування дослідних ділянок є сприятливим для вирощування кукурудзи, з великою кількістю опадів протягом вегетаційного періоду, високою відносною вологістю повітря та достатньою кількістю днів з температурою вище +15°C. Однак кліматичні та погодні умови в досліджуваному році були більш мінливими, ніж в середньому багаторічному.

Зокрема, починаючи з середини квітня 2024 року, погода була переважно сухою, з дуже прохолодними днями та суховіями, що тривали до середини червня (табл. 2.1).

За тривалістю та інтенсивністю цей період значної відсутності опадів навесні та на початку літа є аномальним для Сумської області та вкрай незвичним.

Ефективні опади випали лише 3-5 травня, 28-30 травня та частково 3-5 червня. За даними метеостанцій, загальна кількість опадів з середини квітня до середини травня не перевищувала 25-35 мм (25-35% норми), а досягала 70 мм (70% норми) лише там, де випали сильні зливи.

Таблиця 2.1

Погодні умови періоду досліджень.

Місяці	Кількість опадів, мм						Температура повітря, 0С					
	I дек.	II дек.	III дек.	сер. за місяць	багатор	% до багатор	I дек.	II дек.	III дек.	сер. за місяць	багатор	Різниця до норми
квітень	20	1	7	28	29	96,55	3,8	5,2	6,1	5,1	5,4	-0,3
травень	0	3,2	30	33,2	41	80,98	12	12,1	18,6	14,4	14,3	0,1
червень	1,1	25,7	3,8	30,6	58	52,76	18,6	17	17,5	17,7	18,2	-0,5
липень	18,9	8,6	65,5	93	69	134,8	18,8	20,9	21	20,3	19,4	0,9
серпень	40,6	0	13,7	54,3	63	86,19	20,2	21,4	18,7	20	18,4	1,6
вересень	57,2	32,7	15,2	105,1	41	256,3	16,6	10,6	9	12	13,8	-1,8
жовтень	0	7	2,2	9,2	36	25,56	11	6,9	7,1	8,3	6,2	2,1

Відсутність ефективних опадів на більшості територій супроводжувалася настанням періодів з дуже високими температурами та суховіями.

Суха спекотна погода збільшила витрати ґрунтової вологи на випаровування та транспірацію, що призвело до зменшення запасів продуктивної вологи в оброблювальному шарі ґрунту.

Особливо несприятливими були агрометеорологічні умови наприкінці травня та на початку червня (див. таблицю 2.1). Подекуди весняні заморозки на поверхні ґрунту негативно вплинули на ріст кукурудзи. Відомо, що ця культура є більш чутливою до температурних та світлових умов, ніж до водного режиму. Це досить посухостійка і теплолюбна рослина. Насіння найкраще проростає при температурі ґрунту близько $+10^{\circ}\text{C}$. Низькі температури значно затримують вегетацію кукурудзи. Тривалий ріст кукурудзи спостерігався і в досліджувані роки.

В червні місяці спостерігали недобір опадів і за даний період їх випало в межах 52% від багаторічної норми температура повітря на цей період також була нижчою від середньодобової багаторічної на $0,5^{\circ}\text{C}$.

В липні місяці опадів випало більше багаторічної норми на 34%, а температура ж повітря стала більшою від багаторічної середньодобової на $0,9^{\circ}\text{C}$.

Серпень 2024 року був доволі спекотним з недобіром вологе у 14% та перевищенням середньодобової температури на 1.6 °С

Вересень місяць в умовах господарства був доволі зволожений. За даний час опадів випало на 64 мм більше від багаторічної норми, а температура повітря в цей період була нижча середня багаторічної на 1,8°С.

На час збирання кукурудзи в жовтні місяці мали суху та теплу погоду в даний період опадів випало лише 25% багаторічної норми а температура ж повітря була вища середньодобової на 2,1°С.

Господарство ТОВ «БІО ЛАТ» Конотопського району Сумської області має ґрунтовий покрив з чорноземів опідзолених. Їх характеристика та короткий опис наведено в додатку А1.

Агрохімічний аналіз ґрунту дослідного поля вказує на його цілковиту придатність до вирощування кукурудзи. Поля мають середній ступінь забезпеченості доступними формами азоту фосфор та калію. Агрофізичні параметри ґрунтового покриву на якому проводились дослідження також є цілком задовільними для вирощування високих врожаїв кукурудзи.

Таким чином ґрунтово-кліматичні умови розташування господарства ТОВ «Біо Лат» Конотопського району Сумської області є сприятливими для вирощування кукурудзи.

2.2. Методика проведення досліджень

З метою вивчення ефективності застосування біопрепаратів при вирощуванні кукурудзи було закладено та проведено в 2024 році польовий дослід на базі господарства ТОВ «БІО ЛАТ». Кукурудзу вирощували після збирання основної культури пшениці озимої та застосування післяжнивного сидерату редьки олійної.

Польовий дослід з 4 варіантів закладали за схемою:

1. Контрольний фон (проміжний сидерат + біопрепарат Гумісол-плюс та добриво Гуміфілд Форте Аміно у фазі 4-5 лисків).

Припосівне удобрення:

2. Нітроамофоска-М (NPK 9-18-22) 150 кг/га
3. Нітроамофоска-М (NPK 9-18-22) 200 кг/га при сіві
4. YaraMila (NPK 7-20-28) 150 кг/га

На контрольному варіанті під кукурудзу було загорнено 20т/га сидерату редьки олійної та внесено у фазі 4-5 листя культури гумінове добриво Гумісол плюс в нормі 3л/га та Гуміфілд Форте аміно в нормі 0,4л/га. Характеристика цих препаратів наведена в додатку А2 та А3.

На другому та третьому варіантах під час проведення сівби вносили нітроамофоску М (з вмістом діючої речовини NPK 9-18-22) у нормі 150 та 200 кг/га відповідно. Характеристика нітрамофоски М наведено в додатку А4.

Четвертий варіант також полягав у припосівному удобренні кукурудзи однак іншим комплексним добривом - Яра Міла (з вмістом діючої речовини NPK 7-20-28) в нормі 150 кг/га. Характеристика добрива Яра Міла наведено в додатку А5.

Повторність дослідів триразова, розміщення варіантів випадкове. За ширини ділянки 5,5 м, та довжини 4,9 м посівної площа ділянки складала 51 м², а облікової – 50 м². Захисні смуги мали ширину 0,5м.

Для посіву використовували гібрид кукурудзи ЕС Хемінгуей Євраліс, ФАО 280. Характеристика даного гібриду наведена в додатку А6. Сівбу проводили сівалкою Kinze, при прогріванні ґрунту на глибині сівби до 10⁰С. Норма висіву насіння складала 17 кг/га (70 тис. шт. на 1га).

При вирощуванні кукурудзи застосовували науково обґрунтовану технології відповідно місцевості проведення досліджень.

Облік силосної маси кукурудзу здійснювали у фазі молочно-воскової стиглості, коли можливе отримання максимальної кількості зеленої маси, яка багата на вміст сухих речовин. На зерно проводили збір кукурудзи при досягненні повної фізіологічної стиглості.

Для вивчення дії добрив на фізико-хімічні властивості ґрунту відбирали зразки ґрунту на глибину 0-20 см, в яких визначали вологість, обмінну кислотність та вміст поживних елементів. Методики визначення цих показників були відповідними то типу ґрунту дослідних ділянок.

Зокрема обмінну кислотність встановлювали рН-метричним способом, азот гідролізований визначено застосуванням методу Корфільда а рухомий фосфор та калій визначено згідно методу Чірікова.

Урожайність дослідних ділянок встановлювали при механізованому збиранні кукурудзи.

Встановлення економічних параметрів ефективності вирощування кукурудзи за використання досліджуваних добрив визначено згідно загальноприйнятих методик

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Агрохімічні параметри ґрунту залежно від удобрення

Агрономічна цінність добрив значною мірою визначається характером їх взаємодії з компонентами ґрунту, утворенням доступних для рослин сполук і забезпеченням сприятливого забезпечення елементами живлення. Тому знання закономірностей перетворення добрив у ґрунті визначає найбільш раціональне використання добрив і технологій у сільськогосподарському виробництві.

У нашому дослідженні обмінну кислотність вимірювали під час збирання врожаю кукурудзи. Значення рН ґрунтового середовища не перевищував нейтрального рівня за всіх способів внесення добрив.

Однак кислотність ґрунту була нижчою за внесення Нітроамофоски-М у нормі 200 кг/га (рис. 3.1).

Кислотність ґрунту також знижувалася при внесенні 150 кг/га добрива Яри Мілої, але різниця була значно меншою і становила від 0,8 до 1,1% порівняно з контролем.

Отже, застосування досліджуваних добрив під кукурудзу не мало негативного впливу на реакцію ґрунтового середовища.

Вміст мінеральних поживних речовин у легкодоступних формах у ґрунті є дуже важливим для підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Безсумнівно, три основні поживні речовини - азот, фосфор і калій - відіграють доволі вагомую роль при вирощуванні кукурудзи.

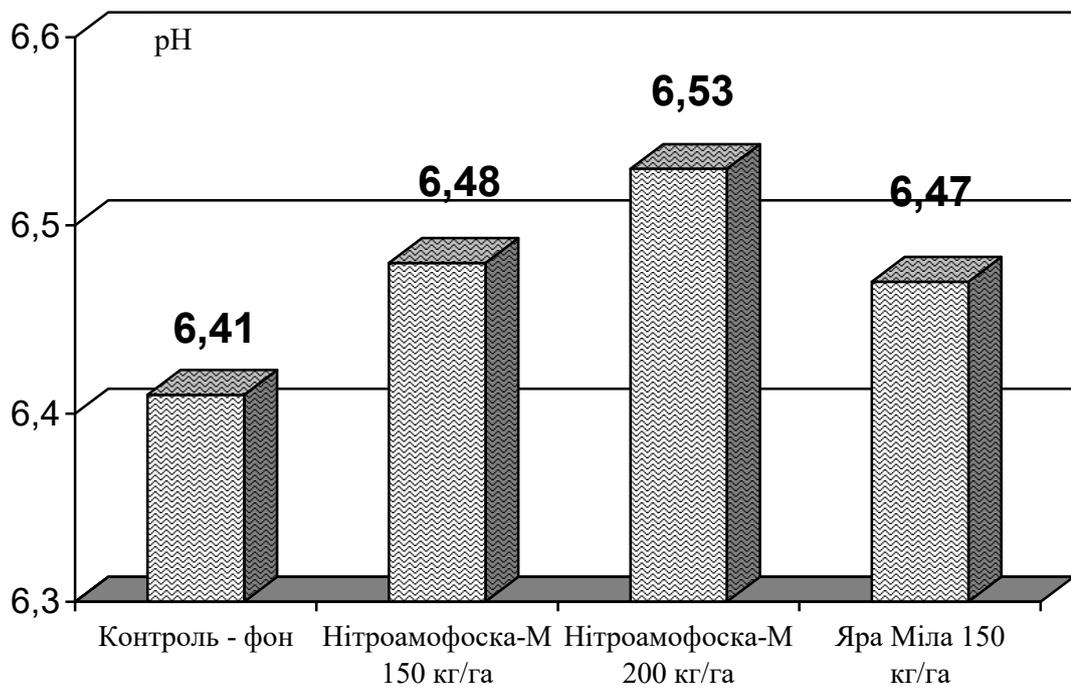


Рис. 3.1. Зміна обмінної кислотності за використання досліджуваних добрив при вирощуванні кукурудзи

Визначення легкогідролізованого азоту ґрунту з наших дослідних ділянок свідчить, що застосування в підживлення кукурудзи комплексних форм мінеральних добрив особливо не змінювало запаси цього елемента живлення (рис. 3.2).

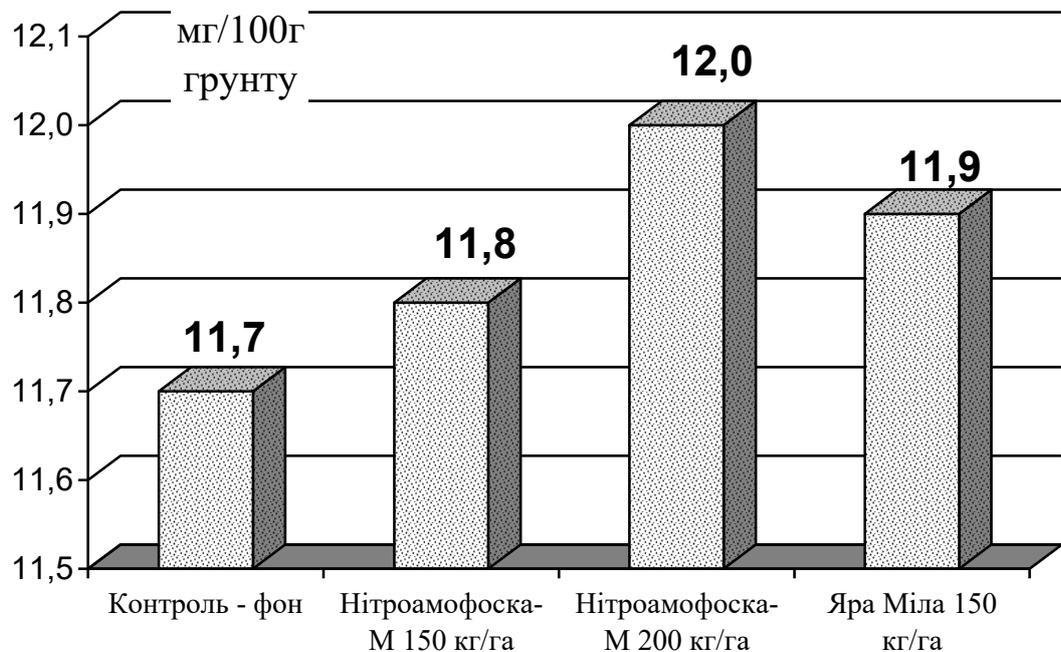
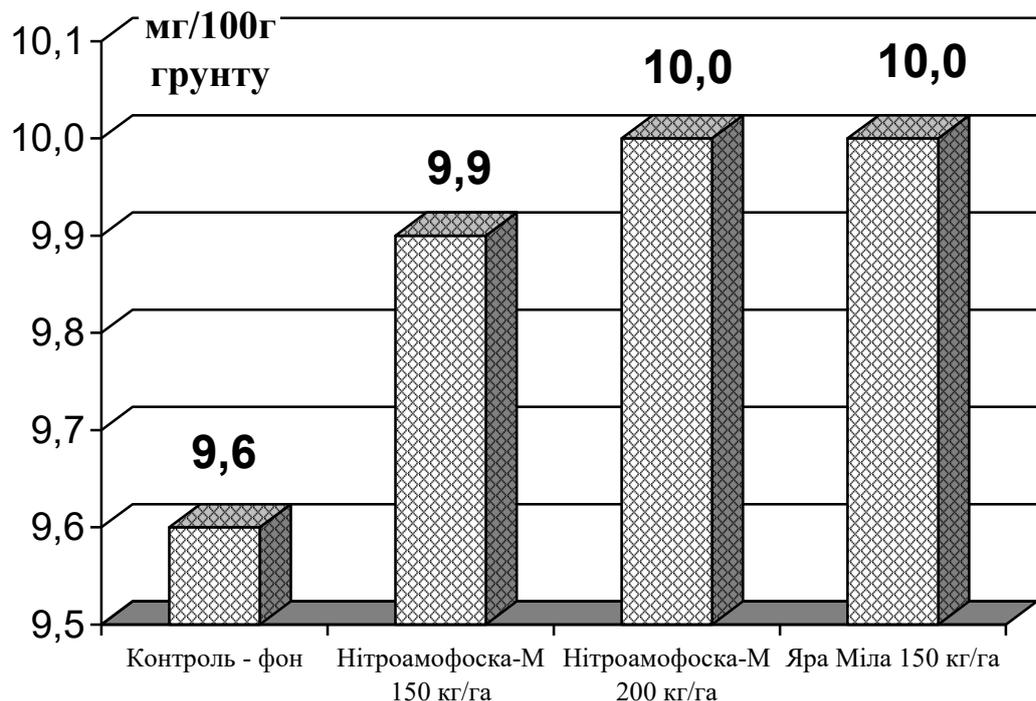


Рис. 3.2. Вміст азоту в ґрунті за внесення досліджуваних добрив під кукурудзу

Очевидно це пояснюється внесенням невисоких доз мінеральних добрив. Хоча навіть і на такому фоніві внесення Нітроамофоски-М в нормі 200 кг/га сприяло накопиченню в ґрунті найбільшої кількості легкодоступних форм азоту. Різниця за даним показником в цьому варіанті по відношенню до контролю становила 2,5%.

При внесенні Нітроамофоски-М в нормі 150 кг/га вміст азоту в ґрунті був на тому ж рівні, що і при застосуванні 150 кг/га Яри Мілої та різнився до контролю на 1%.

Деяка інша тенденція спостерігалася при визначенні вмісту рухомих сполук фосфору. В наших дослідженнях вміст рухомого фосфору на ділянках із внесенням в підживлення досліджуваних добрив був вищий на 3-4%, порівняно з контролем (рис. 3.3).



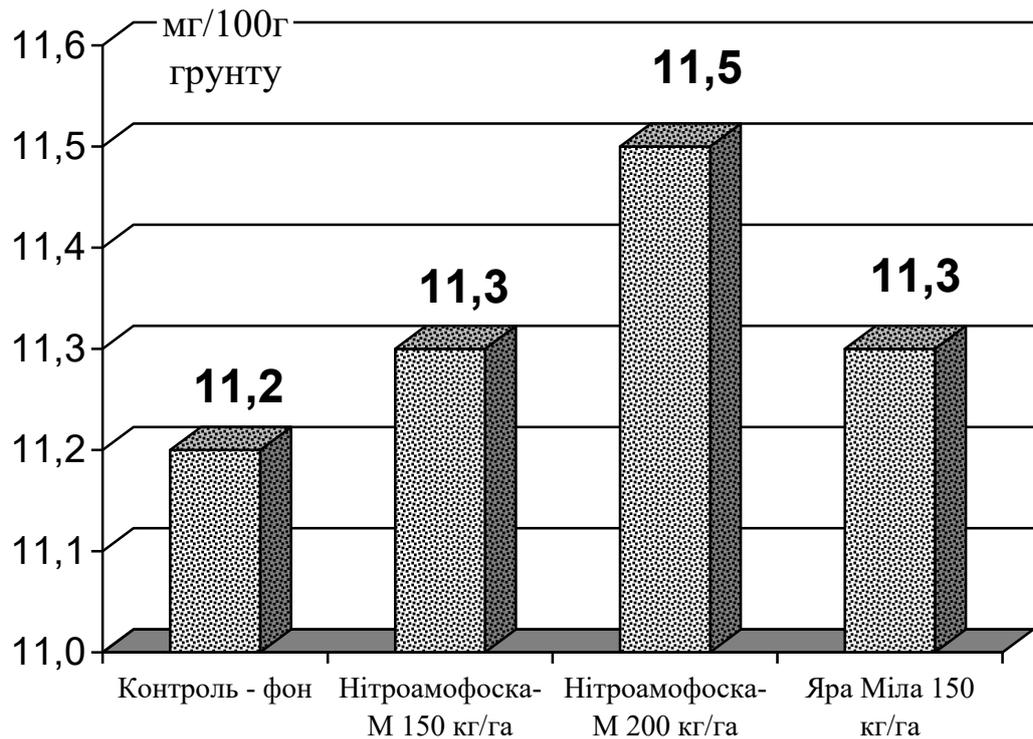
3.3. Вміст фосфору в ґрунті за внесення досліджуваних добрив під кукурудзу

Найменше підвищення вмісту фосфору в ґрунті відмічено у варіанті із внесенням Нітроамофоски-М в нормі 150 кг/га. Тут різниця до контролю

становила 0,3 мг/100 г. А найбільша різниця у вмісті рухомого фосфору – 0,4 мг/100 г спостерігалась у варіанті із застосуванням 200 кг/га Нітроамофоски-М чи 150 кг/га Яри Мілої.

Звертає на себе увагу той факт, що вміст фосфору в ґрунті напряму залежить від дози внесених мінеральних добрив. Зокрема при підвищенні норми Нітроамофоски-М коефіцієнт кореляції є досить високий: $r = 0.702$. Сама ж залежність може бути виражена наступним рівнянням: $Y = 7.684 * X + 2.632$.

Поряд з фосфором та азотом калій є одним з необхідних елементів мінерального живлення для кукурудзи. Вміст калію на дослідних ділянках був майже на одному рівні, з деяким переважанням в тому чи іншому варіанті (рис. 3.4).



3.4. Вміст калію в ґрунті за внесення досліджуваних добрив під кукурудзу

Різниця між досліджуваними варіантами та контролем за даним показником була в межах 1,3-3,0%. Найменшою вона була при

застосуванні 150 кг/га Яри Мілої та Нітроамофоски-М – 11,3 мг/100 г, а найвищою – 11,5 мг/100 г при внесенні при сівбі Нітроамофоски-М в нормі 200 кг/га.

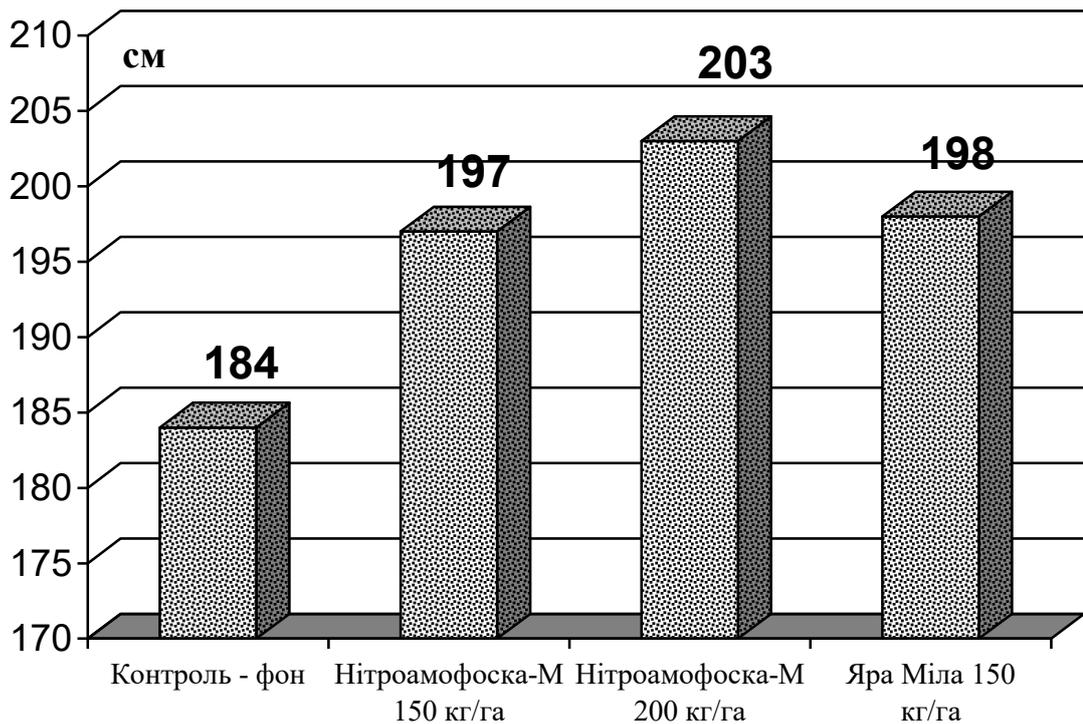
Таким чином, підводячи підсумок аналізу впливу комплексних форм добрив на агрохімічні властивості ґрунту слід відмітити, що в цілому дані добрива покращували поживний режим ґрунту та не справляли негативної побічної дії на нього. При цьому більш доцільним є застосування для удобрення кукурудзи Нітроамофоски-М в нормі 200 кг/га ніж 150 кг/га Яри Мілої.

3.2 Морфопараметри кукурудзи залежно від удобрення

Для умов чорноземів лівобережного Лісостепу України, що характеризуються недостатнім і нестійким зволоженням, однією з головних умов отримання високих врожаїв та ефективної дії добрив є достатня вологозабезпеченість вирощуваних культур. В однакових умовах вологозабезпеченості, ефективність добрив в значній мірі залежала від структури сівозміни. Чим в більшій мірі сівозміна насичена інтенсивними культурами, які утворюють велику кількість органічної маси і виносять з ґрунту значну кількість поживних елементів, тим вище ефективність добрив та окупність їх врожаєм.

Згідно фенологічних спостережень за розвитком кукурудзи було встановлено дещо подовжений хід її онтогенезу на початку вегетації. Це було обумовлено тим, що кукурудза, як теплолюба культура пригнічується пониженими температурами, які спостерігалися в першій – другій декадах

Завдяки удобренню кукурудзи по вегетації згідно спостережень за розвитком рослин кукурудзи, було відмічено збільшення їх висоти – рисунок 3.5.



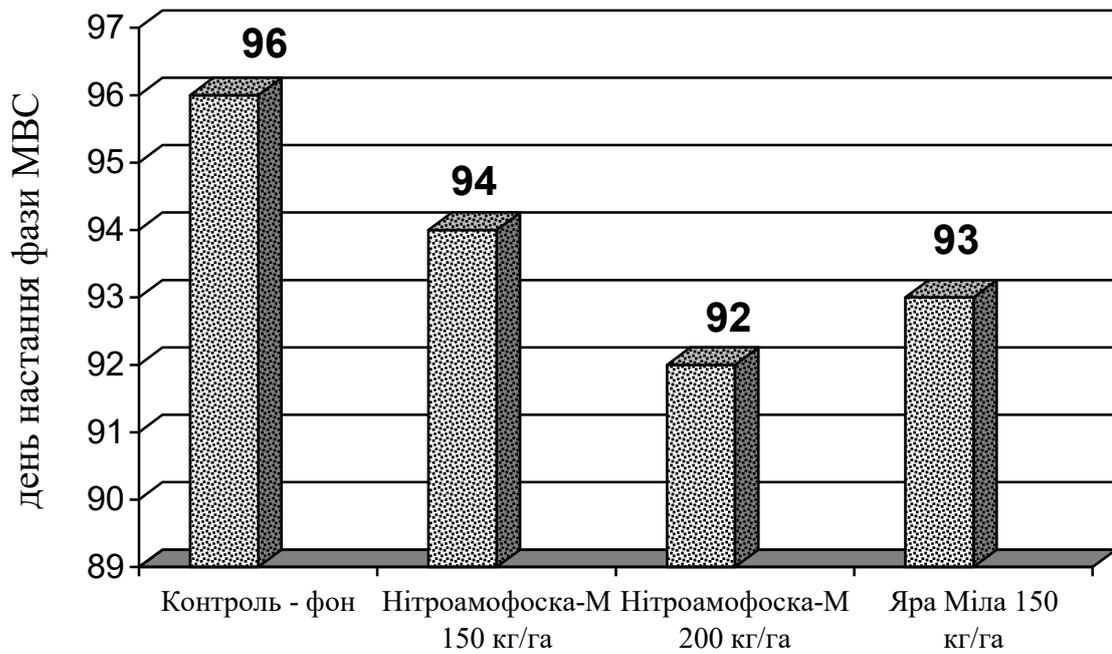
3.5 Висота кукурудзи за внесення досліджуваних добрив

При удобренні кукурудзи найвищі рослини – 203 см були за внесення Нітроамофоски-М в нормі 200 кг/га. Тут різниця до контролю склала 10%. При внесенні меншої норми Нітроамофоски-М - 150 кг/га висота рослин кукурудзи була майже такою, як і при застосуванні 150 кг/га Яри Мілої – 197 та 198 см. Різниця до контролю в даних варіантах становила 7%.

Внесення мінеральних добрив дещо прискорювало досягнення кукурудзи. При цьому прискорювалося як досягнення фази молочно-воскової стиглості, так і повної стиглості (рис. 3.6).

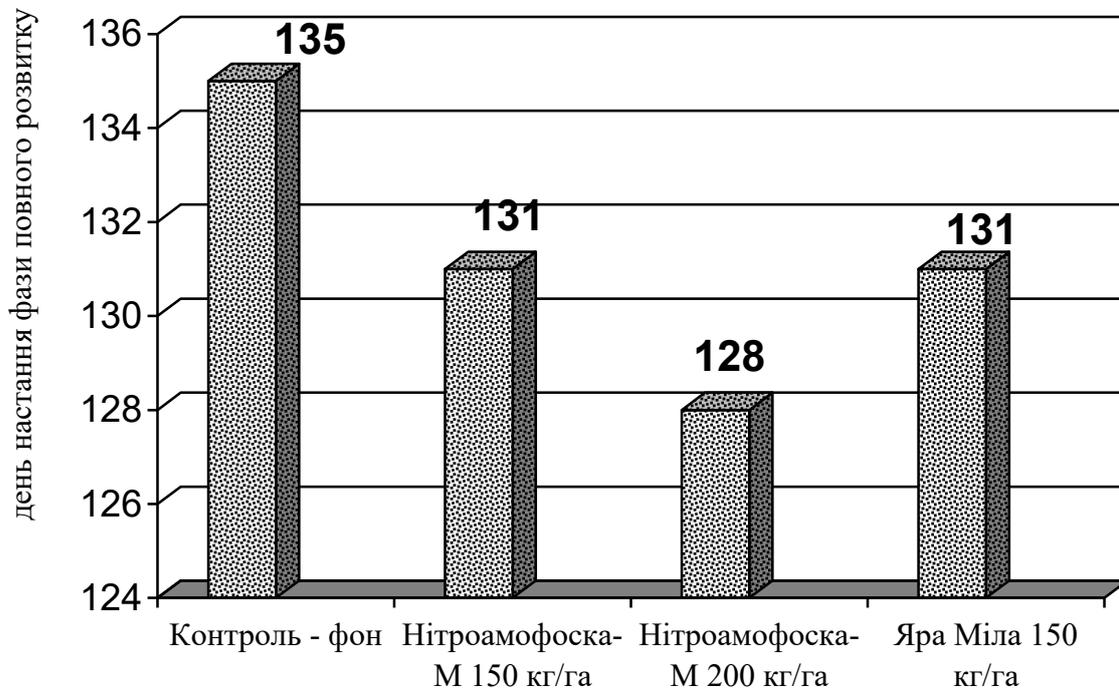
Так, період настання повної молочно-воскової стиглості при удобренні кукурудзи скорочувався на 2-4 дні. Найшвидше він проходив при застосуванні Нітроамофоски-М в нормі 200 кг/га.

Також прискорювало дозрівання кукурудзи і внесення 150 кг/га Яри Мілої – на 2-3 дні.



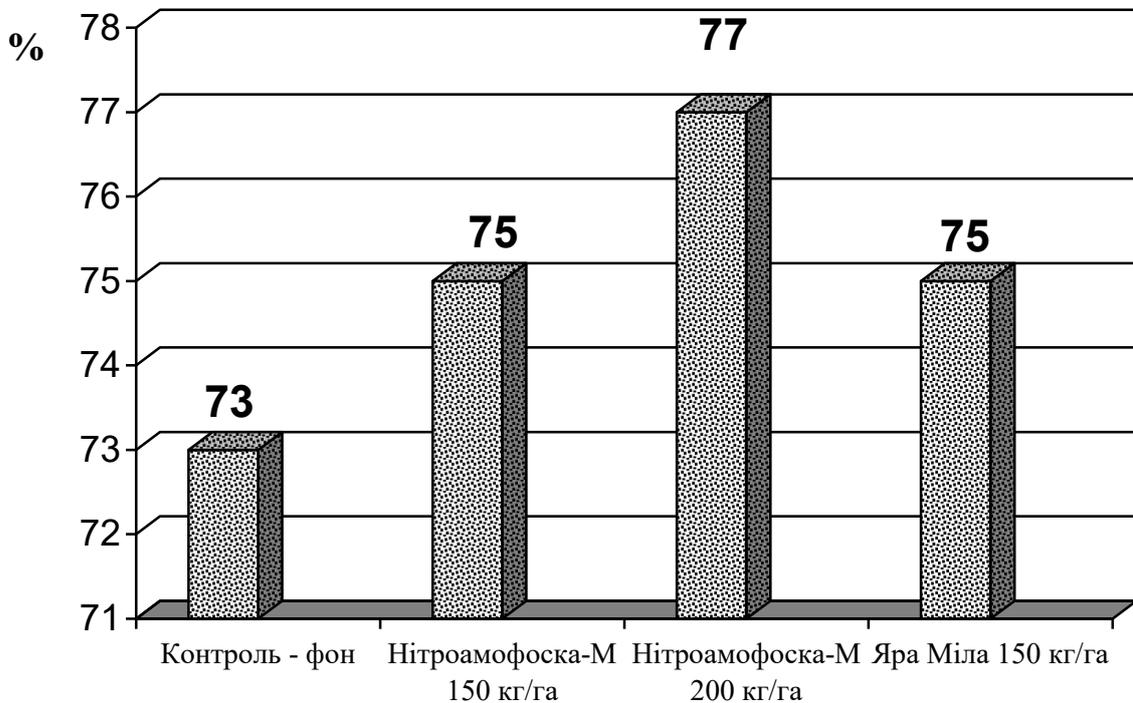
3.6 Зміна періоду настання МВС кукурудзи за внесення досліджуваних добрив

Подібна закономірність була відмічена і щодо настання повної стиглості кукурудзи (рис. 3.7).



3.7 Зміна періоду настання повної стиглості кукурудзи за внесення досліджуваних добрив

Подібний позитивний вплив здійснювало дане комплексне добриво і на такий показник структури врожаю, як вихід зерна з початку кукурудзи – рисунок 3.8.

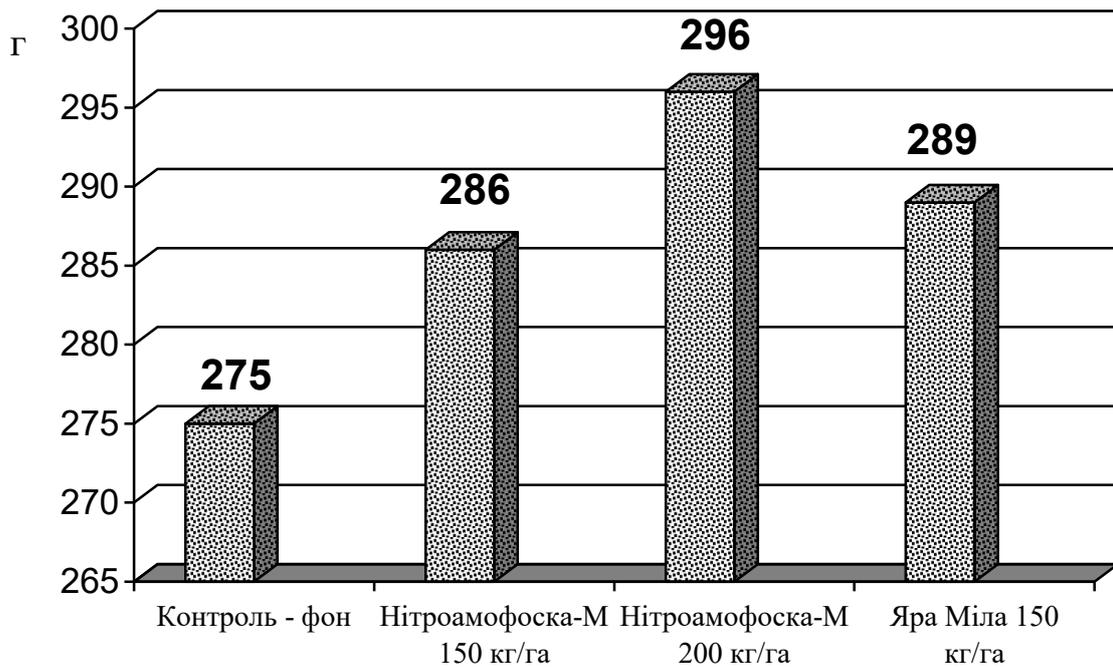


3.8 Зміна виходу зерна з початку кукурудзи за внесення досліджуваних добрив, %

Так, найбільше зерна містилося на качанах кукурудзи, що росла на дослідних ділянках удобрених Нітроамофоскою-М в нормі 200 кг/га, тут вихід зерна становив 77%, а різниця до контролю – 4%.

При внесенні меншої норми Нітроамофоски-М – 150 кг/га, вихід зерна перевищував контроль на 2% і був на рівні удобрення кукурудзи 150 кг/га Яри Мілої – 75%.

Маса 1000 зерен кукурудзи також різнилася по варіантам дослідів – рисунок 3.9. Найбільшу масу мало зерно кукурудзи при внесенні 200 кг/га Нітроамофоски-М – 296 г, різниця до контролю тут становила 7,4%. Дещо поступався за масою 1000 зерен варіант дослідів, в якому вносили 150 кг/га Яри Мілої. В цьому варіанті підвищення даного показника було до 289 г, а різниця до контролю була в межах 4,8%.



3.9 Зміна маси 1000 зерен кукурудзи за внесення досліджуваних добрив, г

Більш близьким до контролю був варіант із внесенням 150 кг/га Нітроамофоски-М. Відмінності за масою 1000 штук насінин тут була найменшою, і відповідно становила 3,7% до контрольного варіанту.

Таким чином, щодо покращання структури врожаю кукурудзи більш ефективним було внесення 200 кг/га Нітроамофоски-М.

3.3. Продуктивність кукурудзи залежно від удобрення

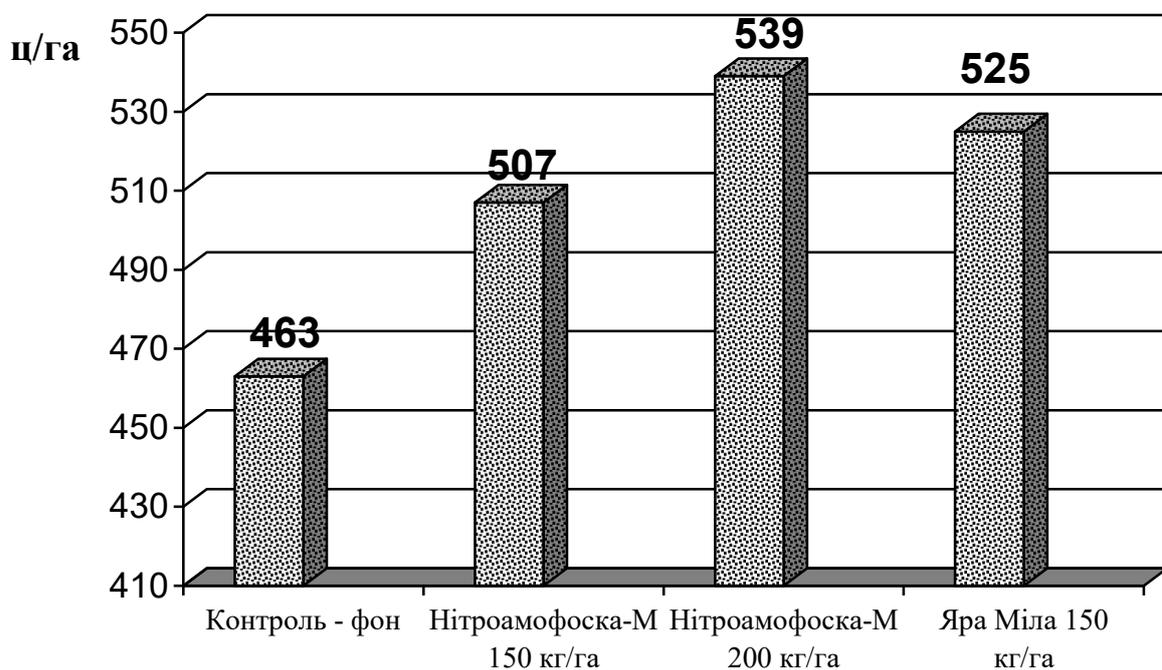
Ефективність складних добрив визначається ґрунтово-кліматичними умовами, формою і складом добрив, а також біологічними особливостями вирощуваних культур.

В зоні нестійкого зволоження на ефективність окремих видів складних добрив суттєвий вплив здійснюють забезпеченість ґрунту вологою та глибина загортання добрив. В роки з малою кількістю опадів, добрі результати забезпечує внесення складних добрив на більшу глибину,

а у більш вологі – на меншу, за таких умов навіть поверхневе внесення є досить ефективне.

Під час проведення наших досліджень у 2024 році погодні умови були за кількістю опадів сприятливими для вирощування кукурудзи як на силос, так і на зерно. За таких умов відповідно і спостерігалось підвищення врожаю кукурудзи після внесення комплексних добрив.

За врожайністю силосної маси найбільш сильніше відгукувалася кукурудза при внесенні 200 кг/га Нітроамофоски-М (рис. 3.10).



3.10 Зміна урожайності силосної маси кукурудзи за внесення досліджуваних добрив.

В даному варіанті отримано як найвищий рівень продуктивності – 53,9 т/га, так і прибавку врожайності – 7,6 т/га (табл. 3.1). По відношенню до контролю тут різниця в урожайності кукурудзи становила 16,4%, і була суттєвою.

На неістотну величину – 13 ц/га відрізнялися від даного варіанту четвертий, де застосовували 150 кг/га Яри Мілої.

Таблиця 3.1

Продуктивність кукурудзи при збиранні її на силос

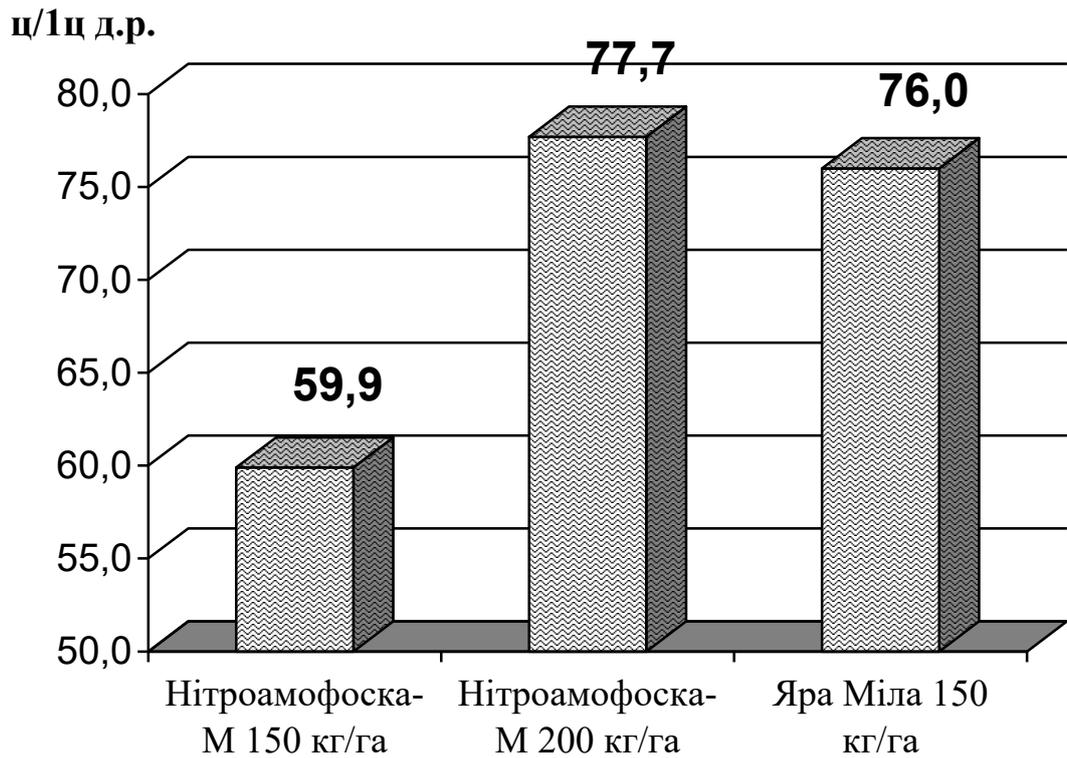
Варіанти дослідів	Урожайність, т/га	Прибавка врожайності	
		т/га	%
1. Контроль - фон	46,3		
2. Нітроамофоска-М 150 кг/га	50,7	4,4	9,5
3. Нітроамофоска-М 200 кг/га	53,9	7,6	16,4
4. Яра Міла 150 кг/га	52,5	6,3	13,6
НІР05		2,0	

В порівнянні з контролем, за внесення добрива Яра Міла різниця в кількості отриманої силосної маси була істотною - 6,3 т/га і становила 13,6%.

Що стосується варіанту, де вносили 150 кг/га Нітроамофоски-М, то тут також було отримано суттєву прибавку врожаю по відношенню до контролю (4,4 т/га), та спостерігався значний недобір силосної маси (3,2 т/га) в порівнянні з застосуванням цього добрива у вищій нормі. Істотної різниці між кількістю отриманої силосної маси в даному варіанті та при удобрення кукурудзи Ярою Мілою в нормі 150 кг/га не виявлено.

За окупністю одного центнера діючої речовини NPK прибавкою врожайності силосної маси кукурудзи, внесення 200 кг/га Нітроамофоски-М було більш вигідне (рис. 3.11).

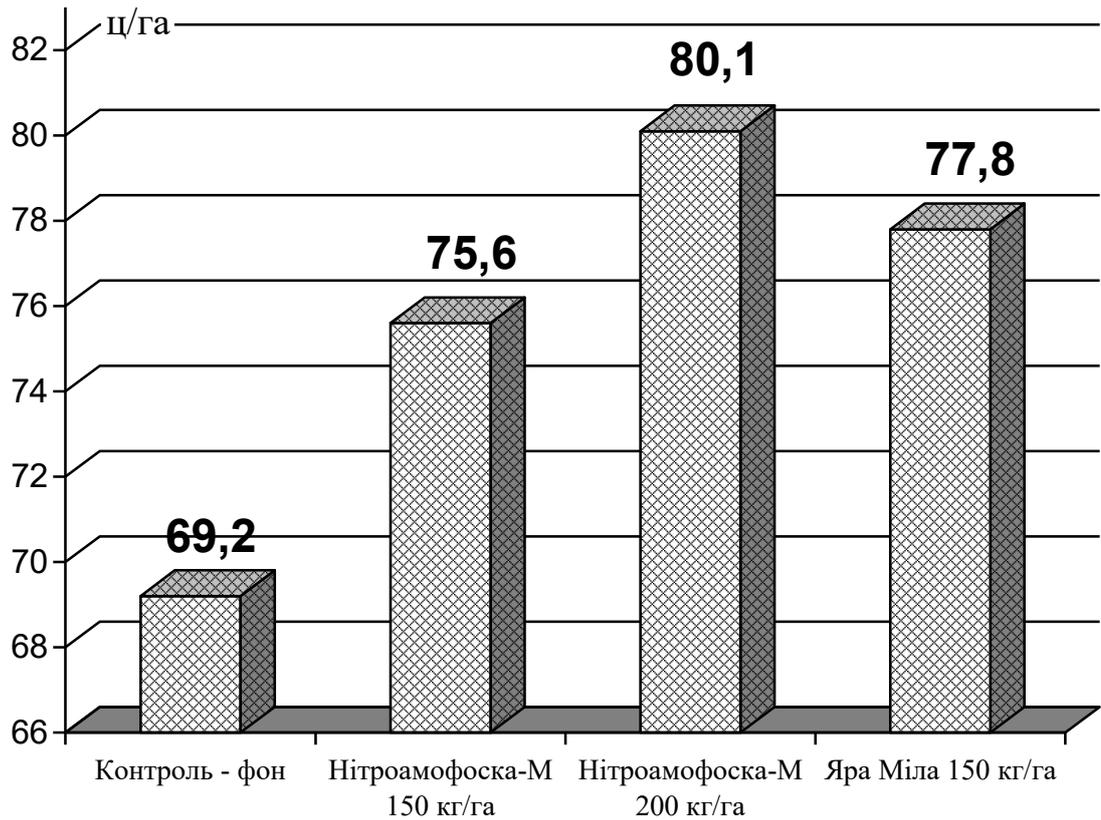
В той же час, при зменшенні норми Нітроамофоски-М до 150 кг/га окупність знижувалося до 59,9 ц. У варіантах із застосуванням 150 кг/га Яри Мілої окупність врожаєм силосної маси була середньою – 76,0 ц.



3.11. Зміна окупності діючої речовини добрив прибавкою силосної маси кукурудзи

Подібна тенденція спостерігалася і при аналізі впливу досліджуваних добрив на врожайність зерна кукурудзи. Так, застосування в підживлення 200 кг/га Нітроамофоски-М отримано найвищий рівень врожаю зерна кукурудзи – 80,1 ц/га (рис. 3.12).

Дещо нижчий (75,6 та 77,8 ц/га) врожай кукурудзи отримали у варіанті, де вносили 200 кг/га Нітроамофоски-М та 150 кг/га Яри Мілої, а найнижчий (68,1) при застосуванні 150 кг/га Нітроамофоски-М. Однак, різниця в межах цих варіантів -0,22 т/га за врожаєм зерна кукурудзи не була істотною і не перевищувала HP_{05} , що становила 0,35 т/га (табл. 3.2).



3.12 Зміна урожайності зерна кукурудзи за внесення досліджуваних добрив.

Таблиця 3.2

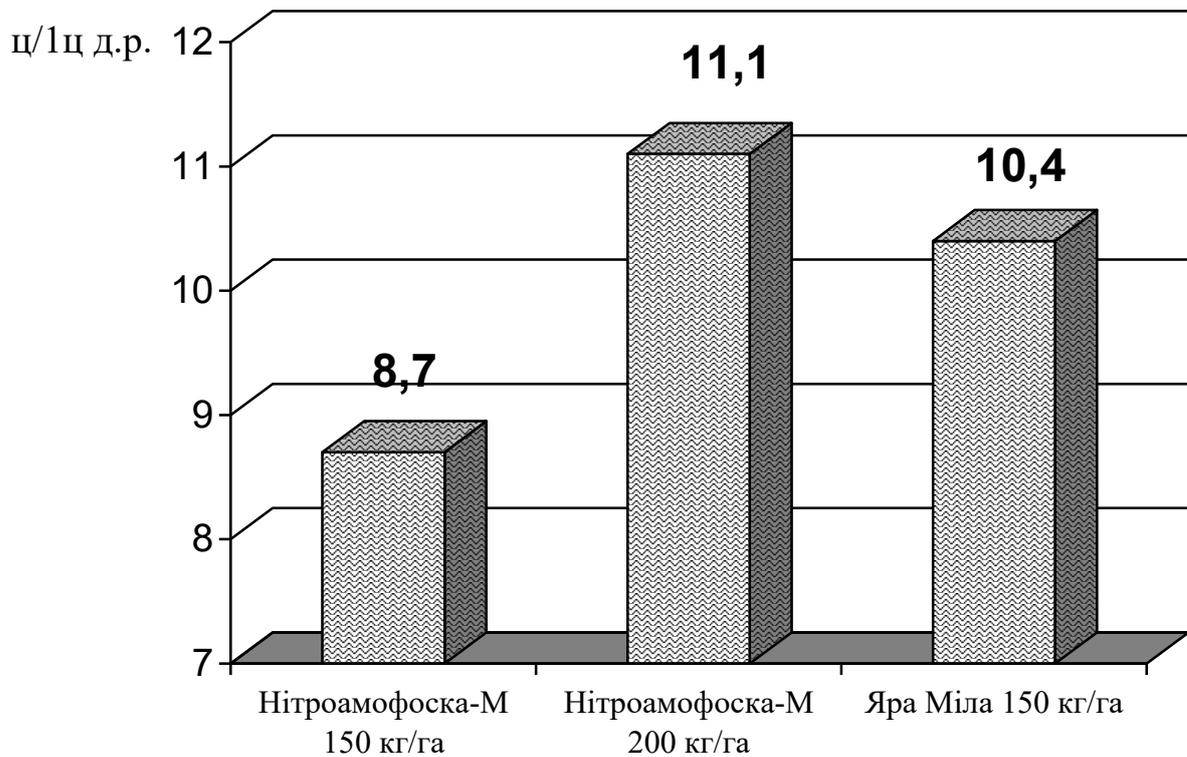
Зміна урожайності зерна кукурудзи за внесення досліджуваних добрив

Варіанти досліджу	Урожайність, т/га	Прибавка врожайності	
		т/га	%
1. Контроль - фон	6,92		
2. Нітроамофоска-М 150 кг/га	7,56	0,64	9,2
3. Нітроамофоска-М 150 кг/га	8,01	1,09	15,7
4. Яра Міла 150 кг/га	7,78	0,86	12,4
НІР05		0,35	

По відношенню до контрольного варіанту всі прибавки врожаю зерна кукурудзи отримані за внесення добрив були суттєвими, що вказує

на доцільність проведення удобрення цієї культури досліджуваними видами добрив за умови достатнього зволоження.

Окупність досліджуваних форм мінеральних добрив врожаєм зерна кукурудзи була різною (рис. 3.13).



3.13. Зміна окупності діючої речовини добрив прибавкою зерна кукурудзи

Як і окупність діючої речовини мінеральних добрив врожаєм силосної маси, так і окупність зерном була найвищою при внесенні 200 кг/га Нітроамофоски-М - 77,7 та 11,1 ц/ц.

Застосування у меншій нормі даного добрива знижувало окупність до 59,9 та 8,7 ц на ц./д.р., яка була меншою, ніж при використанні 150 кг/га Яри Мілої – 76,0 та 10,4 ц./ц. д.р.

Підводячи підсумок аналізу впливу досліджуваних добрив на продуктивність кукурудзи слід відмітити, що найбільше підвищення урожайності кукурудзи встановлено при застосуванні 200 кг/га

Нітроамофоски-М. В цьому ж варіанті згідно підрахунків є найвища окупність врожаєм силосної маси - 77,7 ц/ц д.р., та зерна – 11,1 ц/ц д.р.,

3.4 Економічна доцільність вирощування кукурудзи

Дію комплексних добрив неможливо повністю оцінювати лише прибавками врожаю. Не варто випускати з поля зору і економічний бік справи, який має досить важливе значення.

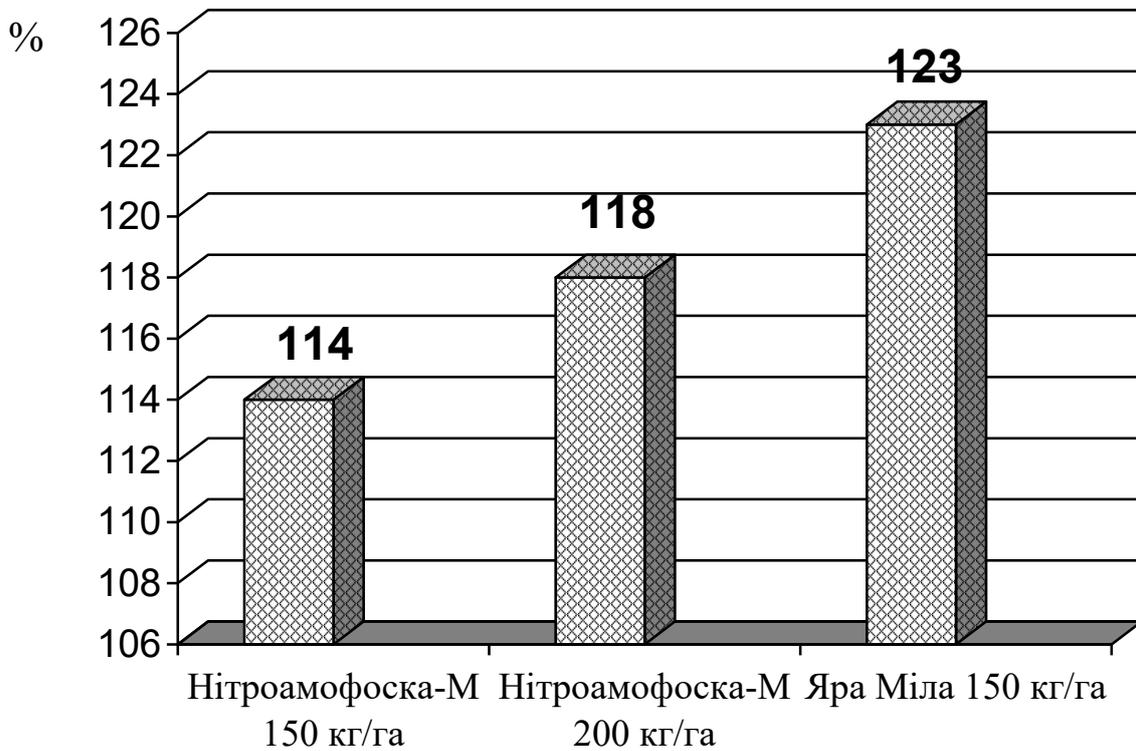
Вагомий внесок у визначенні економічної ефективності відіграє зростання продуктивності культури від проведених агрозаходів. В наших дослідженнях вартість отриманої продукції була найбільшою у варіанті де застосовували 200 кг/га Нітроамофоски-М – 72090 грн/га. (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Економічна ефективність вирощування кукурудзи за внесення досліджуваних добрив

Показники	Варіант удобрення			
	Контроль - фон	Нітроамо фоска-М 150 кг/га	Нітроамо фоска-М 200 кг/га	Яра Міла 150 кг/га
Урожайність, ц/га	6,92	7,56	8,01	7,78
Середня ціна реалізації, грн/ц	9000	9000	9000	9000
Вартість продукції, грн./га	62307	68049	72090	70029
Виробничі витрати, грн./га	29551	33676	35001	36256
Вартість добрив, грн./га	-	3975	5300	6555
Прибуток, грн./га	32756	34373	37089	33773
Собівартість, грн/т	4268	4454	4370	4660
Рівень рентабельності застосовуваних добрив, %	110,8	102,1	106,0	93,2

Застосування добрив мало різну економічну ефективність при вирощуванні кукурудзи. Зокрема це було обумовлено тим, що здорожчання добрив підвищувало вартість всієї технології вирощування. Так, розміри грошових витрат підвищувалися на 14-23% в розрахунку на 1 га (рис. 3.14).



3.14. Порівняння грошових витрат на вирощування за внесення досліджуваних добрив, % до контролю

Найнижче зростання виробничих витрат спостерігалось у варіанті, де вносили 150 кг/га Нітроамофоски-М – на 3975 грн./га, а найвище – при застосуванні 150 кг/га Яри Мілої – 6555 грн./га. За цього варіанту вартість витратної частини значно зростала за рахунок високої закупівельної ціни на добриво Яра Міла – 40 тис. грн./т, в той час як 1 т Нітроамофоски-М була придбана за 22,7 тис. грн. Внаслідок цього внесення мінеральних добрив в порівнянні до контролю було доволі витратним. Зокрема на контролі отримано найбільший рівень рентабельності – 110% при найнижчій собівартості вирощування зерна кукурудзи – 4268 грн./т.

До контролю був найближчий варіант за ефективністю технології вирощування кукурудзи з внесенням 200 кг на гектар Нітроамофоски-М. На цьому варіанті припосівного удобрення, в порівнянні до інших, отримали найвищий прибуток в розмірі 37089 грн./га. Однак тут був менш привабливий показник рівня рентабельності – 106% та собівартості вирощеної продукції – 4370 грн./т. За припосівного внесення 150 кг/га Нітроамофоски-М прибутковість технології вирощування кукурудзи була дещо вищою ніж на контролі – 34373 грн./га.

Найменш економічно доцільним було внесення в припосівне удобрення 150 кг/га Яри Мілої, оскільки рівень рентабельності технологій вирощування кукурудзи знижувався до 93,2%, а собівартість вирощування продукції зростала до найбільшого рівня 4660 грн./т.

Таким чином за теперішнього рівня цін серед досліджуваних комплексних мінеральних добрив економічно найдоцільніше застосувати під кукурудзу 200 кг на гектар Нітроамофоски-М, що забезпечує отримання найбільшого прибутку – 37089 грн./га.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На основі аналізу отриманих в результаті досліджень даних та їх математичної обробки, що приведена в роботі, можна зробити наступні висновки про доцільність та ефективність використання для кукурудзи комплексних добрив:

1. Досліджувані добрива не справляли негативної побічної дії на реакцію ґрунтового середовища.
2. Застосування припосівного удобрення обумовлювало наявність в ґрунті вищого вмісту основних елементів живлення на час збирання кукурудзи. Найбільше підвищення доступних для рослин форм основних елементів живлення спостерігалось за внесення 200 кг/га Нітроамофоски-М.
3. Використання 200 кг/га Нітроамофоски-М обумовлювало найліпше покращання структури врожаю кукурудзи. В даному варіанті були найбільшими вихід зерна з початку та маса 1000 зерен кукурудзи.
4. Найбільше зростання продуктивності кукурудзи визначено за застосування 200 кг/га Нітроамофоски-М - було отримано найвищі прибавки врожаю силосної маси (7,6 т/га) та зерна (1,09 т/га), а також господарську окупність врожаєм одиниці діючої речовини добрива.
5. Застосування комплексного добрива Нітроамофоска-М в нормі 200 кг/га в припосівне удобрення кукурудзи є найбільш прибутковим – 37089 грн./га.
6. Серед комплексних мінеральних добрив більшу конкурентноздатність мають дешевші продукти вітчизняних виробників.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Рекомендуємо в умовах господарства ТОВ «БіоЛат» вирощувати гібрид кукурудзи ЕС ХЕМІНГУЕЙ Євраліс, (ФАО 280) з внесенням в припосівне удобрення комплексного добрива Нітроамофоска-М (NPK 9:18:22) в нормі 200 кг/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балацький В. М. Еколого-економічні проблеми сільськогосподарського виробництва. К.: Урожай, 1992.
2. Бурдіям Б. Г., Дерев'янку В. О., Кривульченко А. І. Навколишнє середовище та його охорона. – К.: Вища школа, 1993.
3. Геркіял О.М., Геркіял В.В. динаміка показників родючості ґрунту в залежності від тривалого застосування різних норм мінеральних добрив у польовій сівозміні // Збірка наукових праць присвячена до 100 річчя від дня народження С.С.Рубіна. – Умань: Уманська сільськогосподарська академія, 2004р. с.89-95.
4. Грінченко О. М. Родючість ґрунтів і шляхи її підвищення. – Харків, 1979. –59 с.
5. Девіс Дж. Г. та Вестфолл Д. Г. 2014 р. Удобрення кукурудзи. Розширення університету штату Колорадо. <https://extension.psu.edu/starter-fertilizer>
6. Джонс, Каліфорнія, 1985. С4 трави та злаки: ріст, розвиток і реакція на стрес . John Wiley & Sons, Inc., Нью-Йорк.
7. Єванило, алея Г.К.і М.М. 1996. Тестування азоту в ґрунті для кукурудзи у Вірджинії. Virginia Cooperative ExtensionPublication418-016.VirginiaTech, Blacksburg, VA.
8. Зінченко Б.С., Ключ В.С., Мацьків Й.І. та ін. Кукурудза. К.: Урожай, 1989. 237 с.
9. Інформаційний бюлетень № 0.538. <https://extension.colostate.edu/docs/pubs/crops/00538.pdf>
- 10.Квінн Д., Лі К. та Поффенбаргер Х. 2020. Десять уроків із дослідження реакції кукурудзи на внесення стартерних добрив. Розширення університету Пердью <https://thekernel.info/cornyieldstarterfertilizer/>

11. Куценко О. М., Писаренко В. М., Агроекологія / К.: Урожай, 1995.
12. Лі, Д. 2019. Посібник із виробництва кукурудзи в Грузії 2019. Університет Джорджії. <https://grains.caes.uga.edu/content/dam/caes-subsite/grains/docs/corn/2019-Corn-Production-Guide.pdf>
13. Лігенфельтер, Д. і Бігль, Д. 1997 р. Стартові добрива. Розширення університету штату Пенсільванія. <https://extension.psu.edu/starter-fertilizer>
14. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. – К.: Урожай, 1988. – 208с.
15. Міллер, Дж. 2018. Стартові добрива для кукурудзи. Розширення Делаверського університету. <https://sites.udel.edu/agronomy/2018/04/21/starter-fertilizer-for-corn/#:~:text=Sulfur%20should%20be%20included%20in,planting%20and%20again%20at%20бічна%20сукня>
16. Носко Б.С. Еволюція родючості ґрунтів в сучасних умовах // Агрохімія і ґрунтознавство. – Ч.1. – Харків, 1998. – с.5-8.)
17. Олдріч, Семюел Р., Вальтер О. Скотт і Роберт Г. Хофт. 1986. Сучасне виробництво кукурудзи . 3-є видання. A & L Publications, Inc., Шампейн, Іллінойс.
18. Сидоров М. І. Землеробство на чорноземах. – Вороніж: Запорізький університет, 1992.
19. Сімпсон, Т.В., С.Дж.Донохью, Г.В.Гокінс, Маргарет М. Моннетт і Дж.С.Бейкер. 1993. Розробка та впровадження системи оцінки агрономічного землекористування Вірджинії. Відділ рослинництва та ґрунтових наук про навколишнє середовище, VirginiaTech, Blacksburg, VA, 83 стор.
20. Царенко О. М., Злобін Ю. А. Навколишнє середовище та економіка природокористування.- К.: Вища школа, 1999.
21. Шарплі, А.Н., С.К.Чапра, Р.Ведепол, Дж.Т.Сімс, Т.І. Даніель і К.Р. Редді. 1994. Управління сільськогосподарським фосфором для

- захисту поверхневих вод: проблеми та варіанти. *J. Environ. якість* 23:437-451.
22. Шарф, Пітер К. та М.М. Алей. 1988. Шляхи втрати азоту та інгібітори втрати азоту: огляд. *J. of Fertilizer Issues* 5:109-125.
23. Asghar A, Ali A, Syed WH, Asif MT, Khaliq, Abid AA. 2010. Growth and yield of maize cultivars affected by NPK application in different proportion. *Pakistani. J Sci* 62(4): 211- 216.
24. Asmin and Dahya, 2015. Study of Fertilizer Dosages of Urea and NPK Phonska on Growth and Production of Corn on Dry Land in Muna Regency, Southeast Sulawesi. *Proceedings of National Seminar of Cereal, 2015.*
25. Attia, A., C. Shapiro, W. Kranz, M. Mamo, and M. Mainz. 2015. Improved yield and nitrogen use efficiency of corn following soybean in irrigated sandy loams. *SSSAJ.* 79:1693–1703. <http://doi:10.2136/sssaj2015.05.0200>
26. Bohner, H. 2018. Управління фосфором і калієм для кукурудзи, сої та тепла. Новини польових культур. Міністерство сільського господарства, продовольства та сільських справ Онтаріо. <https://fieldcropnews.com/2017/03/phosphorus-and-potassium-management-for-corn-soybeans-and-wheat>
27. Directorate of Cereal Cultivation, 2013. *Corn Cultivation Technology. Directorate General of Food Crops.*
28. Dobermann, A., C.S. Wortmann, R.B. Ferguson, G.W. Hergert, C.A. Shapiro, D.D. Tarkalson, and D. Walters. 2010. Nitrogen Response and Economics for Irrigated Corn in Nebraska. *Agron. J.* 103:67–75. [doi:10.2134/agronj2010.0179](https://doi.org/10.2134/agronj2010.0179)

29. Endang, SD & Meitry, T 2014, 'Study of increasing NPK uptake on growth and yield of corn with a combination of inorganic compound fertilizers and various organic fertilizers', *Jurnal AgroPet.*, 11(1).
30. Hanway, JJ 1963. Стадії росту кукурудзи (*Zea mays*, L.). *Агрон. Ж.* 55:487-492.
31. Hergert, GW, Wortmann, CS, Ferguson, RB, Shapiro, CA та Shaver, TM 2012. Використання стартових добрив для кукурудзи, зернового сорго та сої. Університет Небраска-Лінкольн. G361. <http://ianrpubs.unl.edu>.
32. Herniwati and P. Tandisau, 2010. Study of N, P and K Fertilization on Composite Corn of Sukmaraga Variety in North Luwu Regency. *Proceedings of National Cereal Week*.
33. Mengel, DB 1990. Удобрення кукурудзи, вирощеної за допомогою консерваційного обробітку ґрунту. Довідник з агрономії, АУ-268. Університет Пердью Курятник доп. Сервіс. Вест-Лафайет, Індіана.
34. Nurdin. 2005. Growth and Production of Corn (*Zea mays* L.) Lamuru variety fertilized with different doses of Phonska in Moodu, Kota Timur District, Gorontalo City. *J. Eugenia* 11:396-400.
35. Olson, R.A. and D.H. Sanders. 1988. Corn production. In *Monograph Agronomy Corn and Corn Improvement*. Wisconsin. p.639-686.
36. Pusparini P.G., Ahmad Yunus and Dwi Harjok, 2018. Dosage of NPK Fertilizer on Growth and Yield of Hybrid Corn. *J. Agrosience* 20(2): 28.
37. Sharma, V. and S. Irmak. 2012. Mapping spatially interpolated precipitation, reference evapotranspiration, actual crop evapotranspiration, and net irrigation requirements in Nebraska: Part II. Actual crop evapotranspiration and net irrigation requirements. *Trans. ASABE* 55:923–936.

38. Syafruddin and Zubachtirodin, 2010. Use of NPK Compound Fertilizer 20-10-10 on Corn Plants. Proceedings of National Cereal Week: 174-187
39. Tuberkih E, Sipahutar IA. 2008. Effect of NPK compound fertilizer (16-16-15) on growth and yield of corn (*Zea mays*) in Inceptisols soil. Bogor Soil Research Institute 10-11.
40. Wortmann, C.S., A.R. Dobermann, R.B. Ferguson, G.W. Hergert, C.A. Shapiro, D.D. Tarkalson, and D. Walters. 2009. High yield corn response to applied phosphorus, potassium, and sulfur in Nebraska. *Agron. J.* 2009 101:546–555
41. Wortmann, C.S., D.D. Tarkalson, C.A. Shapiro, A.R. Dobermann, R.B. Ferguson, G.W. Hergert, and D. Walters. 2010. N use efficiency for three cropping systems in Nebraska. *Agron. J.* 103:76–84. doi:10.2134/agronj2010.0189
42. Wortmann, Charles, Charles Shapiro, Timothy Shaver, and Mike Mainz. 2018. High soil test phosphorus effect on corn yield. *Soil Science Society of America.* 82:1160–1167. doi:10.2136/sssaj2018.02.0068

ДОДАТКИ

ХАРАКТЕРИСТИКА ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО

Чорноземи опідзолені утворилися під покривом трав'яної лугово-степової рослинності в умовах періодичних посух. Розкладення рослинних решток протікає при неповному насиченні ґрунту вологою, переважно в аеробних умовах, при високих літніх температурах. Висихання ґрунту влітку і замерзання взимку призводить до періодичного замирання біохімічних процесів. Такі умови перешкоджають швидкій мінералізації органічних решток і сприяють утворенню і накопиченню гумусових речовин. Крім того чорноземи характеризуються високим вмістом поживних речовин, насиченістю основами.

Вміст гумусу в орному шарі складає 4.1 – 5.2%. Реакція ґрунтового розчину рН сольове дорівнює 5.8 до 7.3. Вміст фосфору та калію в орному шарі ґрунту - середній . Про це свідчать дані агрохімічної характеристики ґрунтів , за якими в господарстві домінують ґрунти з середнім вмістом рухомого фосфору (74,2%) і середнім вмістом обмінного калію – 90%.

Гранулометричний склад ґрунту дослідної ділянки

Шар ґрунту, см	Гранулометричний склад, %			Величина частин, мм		
	1-0,25	0,25-0,005	0,05-0,1	0,01-0,005	0,005-0,001	0,001
0-10	7,6	43,8	38,9	3,7	4,1	1,9
10-20	7,0	42,7	40,9	3,5	4,4	1,5
20-30	6,5	43,9	40,7	3,4	3,9	1,6

Найменша вологоємність ґрунту дослідного поля

Шар ґрунту, см	Вологоємність	
	в % до маси ґрунту	в мм
0-10	11,9	13,7
10-20	12,0	14,4
20-30	11,8	14,8
30-40	10,2	12,9
40-50	9,1	11,4
50-60	11,0	13,6
60-70	11,9	14,6
70-80	11,8	14,6
80-90	9,4	11,6
90-100	9,1	11,3

ОПИС ДОБРИВА ГУМІСОЛ-ПЛЮС УНІВЕРСАЛЬНИЙ

Гумісол-плюс (універсальний) – органічне гумінове добриво, вироблене на основі вермікомпосту, – продукту переробки гною ВРХ червоними каліфорнійськими черв'яками *Eisenia fetida*, яке має властивості стимулятора росту, мікро- та біодобрива.

Склад: фізіологічно активні гумінові речовини, макро- та мікроелементи в легкодоступній органічно зв'язаній формі, фітогормони (ауксини, гібереліни, цитокініни, абсцизова кислота), амінокислоти, вітаміни, ферменти, агрономічно корисна мікрофлора.

Висока концентрація гумінових речовин, корисна ґрунтова мікрофлора із біогумусу (вермікомпосту), природний фон мікроелементів із високою біологічною активністю роблять добриво Гумісол-плюс унікальним явищем серед різноманіття пропозицій на ринку.

Ефект від застосування. Гумісол-плюс збільшує схожість та енергію проростання насіння; стимулює ріст потужної кореневої системи; зміцнює імунітет, що опосередковано сприяє боротьбі із патогенами, оскільки сильніша рослина менш схильна до хвороб; сприяє нарощуванню вегетативної маси; при позакореновому підживленні забезпечує добрий контакт із поверхнею листя; сприяє переведенню недоступних форм азоту та фосфору в доступніші для рослин; збільшує доступність ґрунтових мікроелементів та мінеральних добрив; стимулює діяльність корисної ґрунтової мікрофлори, завдяки якій збільшується рухомість мікроелементів у ґрунті та їхня доступність для рослин; володіє протекторними властивостями (зменшуються ризики ушкодження рослин морозом, підвищується здатність рослин протистояти посуші); має антистресову дію, виконуючи функцію адаптогену; сприяє зменшенню кількості нітратів, радіонуклідів, важких металів у сільськогосподарській продукції; підвищує врожайність та покращує якість с/г продукції; покращує структуру ґрунту, збільшує його вологоутримуючі властивості.

Застережні заходи: безпечний для людини та довкілля. Сумісний з більшістю засобів захисту рослин та добрив. Гарантійний термін зберігання: 18 місяців за температури від 3 до 25 °С. Не допускається промерзання і контакт з нафтопродуктами.

Рекомендації щодо застосування

1,5-3,0 л/га (розведення 1:100)

Фази росту:

1. Під передпосівну культивуацію, боронування
2. Перед посівом
3. 3-5 листків
4. 9-11 листків

Обробка:

- 1 Внесення в ґрунт
- 2 Обробка насіння
- 3 Перше позакореневе підживлення
- 4 Друге позакореневе підживлення

ОПИС БІОПРЕПАРАТУ ГУМІФІЛД ФОРТЕ АМІНО

Переваги препарату Гуміфілд Форте Аміно - посилює посухостійкість рослин, відновлює рослини після гербіцидного стресу, захищає рослини від післядії ґрунтових гербіцидів.

Склад: амінокислоти — 60 г/л, солі гумінових кислот — 135 г/л, в тому числі: калій K_2O — 20 г/л, мікроелементи — 5 г/л, рН — 7-8

Опис препарату. Гуміфілд Форте Аміно був спеціально розроблений для зняття з рослин жорстких стресів різноманітного походження. Перевага препарату – вільні L-амінокислоти, які засвоюються рослиною протягом першої доби та відразу включаються до обмінних процесів у клітинах, забезпечуючи швидке та ефективне виведення рослин зі стану стресу. Гумат калію, окрім пролонгованого антистресового ефекту, також сприяє росту кореневої системи.

Рекомендації щодо застосування. Гуміфілд Форте Аміно добре сумісний з фунгіцидами, інсектицидами та добривами, але перед застосуванням рекомендується провести тест на сумісність. Рекомендований порядок приготування бакової суміші: кондиціонер для води (якщо необхідно), Гуміфілд Форте Аміно, пестициди, мікродобрива.

Потужний препарат на основі гумату калію та амінокислот для зняття сильних стресів

Головні переваги:

- Посилює посухостійкість рослин
- Відновлює рослини після гербіцидного стресу
- Захищає рослини від післядії ґрунтових гербіцидів

Препарат був спеціально розроблений для зняття з рослин жорстких стресів різноманітного походження (заморозки, приморозки, гербіцидний стрес, гербіцидні опіки, післядія від гербіцидів, промивання від гербіцидів, посуха, високі температури, пошкодження градом). Перевага препарату – вільні L-амінокислоти, які засвоюються рослиною протягом першої доби та відразу включаються до обмінних процесів у клітинах, забезпечуючи швидке та ефективне виведення рослин зі стану стресу. Гумат калію, окрім пролонгованого антистресового ефекту, також сприяє росту кореневої системи.

Рекомендації щодо застосування

Культура	Спосіб застосування	Норма витрати препарату	Кратність обробок
Зернові, ехнічні	Обприскування посіву	0,2-0,4 л/га	1-3

ОПИС КОМПЛЕКСНОГО ДОБРИВА НІТРОАМОФОСКА М NPK 9:18:22

Склад добрива

Кожна гранула Нітроамофоски-М містить в легкозасвоюваній формі три основних діючих речовини – N, P і K (азот, фосфор та калій) та мікроелементи.

Азот: Наявність азоту амідної форми позитивно впливає на зменшення акумуляції нітратів у рослині та запобігає вимиванню в глиб ґрунту.

Фосфор: У вигляді природних сполук, без додаткових хімічних перетворень, придатний до засвоєння рослинами на 90%. Відсутність кислій форми, характерної для хімічних фосфатів, не дає закислюючого для ґрунту ефекту.

Калій: В прийнятій для калійних добрив формі дає можливість широкого застосування під усі культури.

Сірка та Магній: Елементи, які не є дефіцитними, проте на рівні основних компонентів добрива – необхідні для отримання високоякісного врожаю.

Наявність в складі добрива широкого спектра мікроелементів (Mn, Cu, Zn, Fe, B, та інших) забезпечує високий коефіцієнт використання корисних компонентів та виключає необхідність їх додаткового внесення навіть для рослин з підвищеними вимогами до них.

Механізм дії добрива Нітроамофоска М

Міндобриво Нітроамофоска-М — складне мінеральне добриво у вигляді гранул, котре містить не лише NPK, а й мікроелементами. Нітроамофоска-М покращує живлення рослин, вирішує проблему кислотності ґрунтів, підвищує врожайність та насичує ґрунт необхідними мікро- та макроелементами. Завдяки оптимальному рівню насичення мінералами це складне добриво можна використовувати як в період підживлення, так і під час передпосівної культивуації, або ж при посіві основних сільськогосподарських культур. Міндобриво також можна використати для позакореневого підживлення садових і городніх культур.

Рекомендації щодо застосування

Азотно-фосфорно-калійне добриво від «Тетра-Агро» використовується на будь-якому ґрунті під всі сільськогосподарські культури. Найкращий результат використання Нітроамофоска показує на ґрунтах з рівнем рН – менше 6,5. Внесення міндобрива на кислих ґрунтах утворює ефект локального розкислення. В зоні живлення рослин спостерігатиметься реакція нейтралізації, оскільки лужне середовище Нітроамофоски-М нейтралізує кислотність ґрунту. В період дії добрива рівень рН в зоні живлення рослини становитиме близько – 7,0.

Міндобриво придатне для механізованого внесення у ґрунт.

Застосування добрива для основного внесення не виключає можливості його використання для кореневого та підкореневого підживлення в критичні періоди розвитку рослин.

Підживлення рослин Нітроамофоскою-М в період вегетації слід проводити тільки в добре зволожений ґрунт, уникаючи його контакту з кореневою системою!

Рекомендації щодо застосування

ярі зернові культури – **100-300 кг/га**

ОПИС КОМПЛЕКСНОГО ДОБРИВА YaraMila NPK 7-20-28

YaraMila NPK 7-20-28 (*ЯраМіла 7-20-28*) це високоякісне гранульоване NPK добриво для сільськогосподарських культур.

Містить як негайно доступний нітратний, так і повільніше засвоюваний амонійний азот.

YaraMila 7-20-28 живить культуру на ранніх та середніх стадіях розвитку. YaraMila 7-20-28 містить фосфор у доступній формі, що сприяє активному росту коренів і дає молодим рослинам хороший старт. Використання сульфату калію з низьким вмістом хлору знижує навантаження на сприйнятливі до нього культури, а також на молоді рослини.

При внесенні в ґрунт, YaraMila 7-20-28 забезпечує стабільне постачання Mg для задоволення потреб рослини. Сірка є одним з основних елементів, відігріє важливу роль у забезпеченні оптимального проходження процесів у рослині. Якщо S недостатньо, це призводить до неефективного використання азоту.

Усім культурам потрібно кілька мікроелементів для оптимального росту. YaraMila 7-20-28 містить їх всі, забезпечуючи хороший старт для створення належного врожаю навесні, коли при низьких температурах ґрунту надходження поживних речовин ще не почалося. Містить також залізо та марганець.

Склад:

Азот, загальний (N) - 7%
- нітратний (NO_3) - 0,9%
- амонійний (NH_4) - 6,1%
Фосфор (P_2O_5) - 20%
Калій (K_2O) - 28%
Магній (Mg) - 1,2% (MgO - 2%)
Сірка (S) - 3% (SO_3 - 7,5%)
Бор (B) - 0,02%
Залізо (Fe) - 0,1%
Марганець (Mn) - 0,03%
Цинк (Zn) - 0,02%

Упаковка:

600 кг

Країна виробництва:

Фінляндія

Рекомендації щодо застосування

Кукурудза: при сівбі **70-150 кг/га**

ХАРАКТЕРИСТИКА ГІБРИДУ КУКУРУДЗИ ЕС ХЕМІНГУЕЙ ЄВРАЛІС

ЕС ХЕМІНГУЕЙ

ФАО 280



ГОЛОВНІ ВИГОДИ

- Оптимізує витрати на досушування завдяки швидкій вологовіддачі
- Високорентабельний за умови використання інтенсивної та середньо-інтенсивної технології
- Висока якість зерна завдяки стійкості до основних хвороб
- Толерантний до гербіцидів із групи сульфоніл сечовин

ГУСТОТА НА ПЕРІОД ЗБИРАННЯ

Зона достатнього зволоження, тис./га	65-75
Зона недостатнього зволоження, тис./га	55-65

АГРОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	Низька	Висока
Енергія початкового росту	7	
Вологовіддача		8
Посухостійкість	7	
Стійкість до вилягання		8
ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ХВОРОБ		
- Фузаріозу качана		9
- Фузаріозу стебла		9
- Гельмінтоспоріозу		8
- Пухирчастої сажки		8
- Летючої сажки		8
Рівень адаптації до вирощування на піщаних та супіщаних ґрунтах	7	

ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ

ВИКОРИСТАННЯ	Зерно
ТИП ЗЕРНА	Кременисто-зубовидний
РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИРОЩУВАННЯ	
Зони вирощування	Полісся, Лісостеп, Степ

 Рекомендований для оптимальних (від +10 °C) термінів сівби

УРОЖАЙНІСТЬ

