

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та
екології**

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти магістр:

на тему: «ВПЛИВ МІКРОДОБРИВ НА ФОРМУВАННЯ

ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

НА ЗЕРНО»

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Харитенко Богдан Русланович

Керівник: Алла БАГАН,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Світлана ШАКАЛІЙ,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2025 року

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПІДЖИВЛЕННЯ (огляд літератури)	6
1.1. Господарське значення культури	6
1.2. Вплив удобрення на продуктивність та якість зерна кукурудзи	7
1.3. Вплив мікродобрив на продуктивність кукурудзи	12
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІД- ЖЕНЬ	15
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	15
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	16
2.3. Методика проведення досліджень	19
2.4. Агротехніка вирощування культури	21
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
3.1. Біометричні показники кукурудзи	22
3.2. Продуктивність кукурудзи	25
3.3. Кореляційні зв'язки між досліджуваними показниками	30
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ	32
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	35
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	39
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	53

ВСТУП

Актуальність теми. Проблема чутливості сільськогосподарських культур стосовно застосування добрив доволі значуща у сучасних реаліях. І цьому тлумаченню є низка причин.

Головним чинником підвищення продуктивності сільськогосподарських культур є добрива. Використовуючи їх, можна досягти підвищення надбавок врожаю понад 55%.

Чи не основною сільськогосподарською культурою у світі є кукурудза, враховуючи її високу потенційну врожайність і універсальність застосування. Вирощування кукурудзи, як головної силосної та зернової культури, розпочалося у другій половині 50-х років минулого сторіччя.

Після появи скоростиглих гібридів, які потенційно можуть надати високі врожаї (8-10 т/га), стало доцільно вирощувати культуру. Проте, зараз не до кінця розроблена технологія вирощування кукурудзи на зерно, зокрема, щодо елементів, які пов'язані із використанням мінеральних добрив. Суттєвим є вибір гібридів, які доволі чутливі до добрива, пристосовані та стабільні щодо врожайності.

Отже, досить високий попит на світовому ринку доволі сильно стимулює підвищення виробництва кукурудзи, а ще це спровоковано закупівельними цінами, які гарантують економічну ефективність [1-2, 8].

Таким чином, збільшується значимість та цінність кукурудзи. Тому дослідження у цьому напрямі є актуальними.

Мета і завдання дослідження. Мета кваліфікаційної роботи – вивчення впливу мікродобрива LF-кукурудза на показники продуктивності гібридів кукурудзи в умовах Полтавської області.

Поставлені завдання:

1. Визначити біометричні показники рослини і качана кукурудзи у трьох гібридів середньостиглої групи залежно від підживлення мікродобривом.

2. Вивчити вплив гібриду та варіанту обробки на елементи продуктивності та показник урожайності кукурудзи.

3. Визначити взаємозв'язки досліджуваних ознак кукурудзи.

4. Дослідити рівень ефективності вирощування гібридів кукурудзи на зерно за варіантами обробки.

Об'єкт дослідження – вивчення показників продуктивності рослин у середньостиглих гібридів кукурудзи компанії «Євраліс Семанс» залежно від обробки мікродобривом LF-кукурудза.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи середньостиглої групи: ЕС Інвентів, ЕС Москіто, ЕС Метод.

Методи дослідження:

- польовий – вивчення рівня урожайності та біометричних показників рослини у гібридів кукурудзи залежно від підживлення;
- лабораторний – вивчення впливу даних факторів на елементи продуктивності кукурудзи;
- статистичні – метод дисперсійного та кореляційного аналізів для обробки експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах ТОВ «ГАЯ-Агро» виділено варіанти досліду з метою одержання високого продуктивного потенціалу кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень запропоновано для умов Полтавської області вирощувати середньостиглий гібрид кукурудзи ЕС Метод за комплексної обробки препаратом LF-кукурудза.

Особистий внесок здобувача. Проведення польових і лабораторних експериментів в умовах даного господарства, аналізування та оброблення результатів досліджень, їх узагальнення, формулювання висновків та рекомендацій господарству.

Апробація результатів роботи. Отримані дані досліджень за темою кваліфікаційної роботи описано у фаховій науковій статті Міжвідомчого тематичного наукового збірника «Зрошуване землеробство».

Публікації. За результатами досліджень опубліковано фахову наукову статтю у Міжвідомчому тематичному науковому збірнику «Зрошуване землеробство» № 84, 2025.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота оформлена на 53 сторінках, має 7 таблиць, 5 рисунків, 14 додатків, 60 літературних джерел; складається із вступу, основних розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел, додатків.

РОЗДІЛ 1

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПІДЖИВЛЕННЯ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення культури

Однією з головних культур у світовому землеробстві сьогодення є кукурудза. Походить вона із Центральної та Південної Америки. Основними характеристиками рослини є висока врожайність та різностороннє застосування.

Вирощування кукурудзи на планеті нерівномірне та характеризується її біологічними особливостями та кліматичними умовами. Загальне виробництво культури декілька років назад сягало 973,9 млн. т. Перші місця у вирощуванні зерна кукурудзи займають Північна та Центральна Америка, а ще Азія.

Внаслідок таких процесів, як цілеспрямована селекція, виведення високоврожайних гібридів, збільшення площ посівів під ними, збільшувалася врожайність кукурудзи на зерно на планеті.

Більшість світових країн, виробляючи культуру, реалізують потенційну врожайність гібридів. До країн із високою врожайністю відносяться наступні: Сполучені Штати Америки – 9,38 т/га, Єгипет – 8,17 т/га, Німеччина та Франція – 7,20 т/га, Австрія – 8,10 т/га зерна [3-4, 24, 58].

Кукурудза є чудовою сировиною для певних галузей переробної промисловості. Кукурудзяне зерно переробляють на глюкозу, патоку, крохмаль, спирт, високоякісну олію для їжі та технічного застосування. Стебла, листя та стрижні качанів використовують для виробництва паперу, віскози, штучного корку, анестезуючих засобів, лінолеуму, активованого вугілля, пластмаси. У медицині застосовуються маточкові стовпчики.

Хорошим кормом є зерно кукурудзи. 1 кг зерна містить в собі 1,34 к.од. та 78 г перетравного білка. Це цінна складова комбікормів. Проте, кукурудзяний зерновий білок бідний на незамінні амінокислоти (триптофан

та лізин) та багатий малоцінним білком щодо кормового відношення – зеїном.

Кукурудза досить значуща в агротехніці як просапна культура. Внаслідок її вирощування відбувається знищення бур'янів на полях, у неї майже відсутні спільні із зерновими культурами хвороби та шкідники.

Під час збирання кукурудзи на зерно вона є хорошим попередником для зернових культур. Під час обробітку на зелений корм вона є гарною парозаймальною культурою [5, 7, 52].

1.2. Вплив удобрення на продуктивність та якість зерна кукурудзи

Щоб отримати високі та стабільні врожаї сільськогосподарських культур, у тому числі й кукурудзи, необхідно у повному обсязі забезпечити рослини головними елементами мінерального живлення.

Відомо, що використання добрив має вирішальне значення у системі агротехнічних заходів, що в свою чергу впливає на величину та якість отримуваної продукції.

Кукурудза відноситься до культур доволі вимогливих щодо поживного режиму. Це пов'язано із наростанням великого обсягу вегетативної маси та використанням великої кількості поживних речовин за досить нетривалий період інтенсивного росту рослин.

Рослини кукурудзи здатні споживати елементи мінерального живлення нерівномірно у період вегетації. Це відповідає перебігу нагромадження органічної речовини та здійснюється до воскової стиглості зерна. Рослини кукурудзи на початку вегетації досить інтенсивно поглинають азот, проте не так швидко, у порівнянні з калієм.

Швидкість поглинання досягається максимуму у період викидання-цвітіння качанів, надалі стабільно знижується. Зупиняється потрапляння

даного елемента в рослину, коли починається молочна стиглість зерна. Поглинання рослинами фосфору є досить незначне, у порівнянні з калієм та азотом.

Потрапляє він в рослину повільно та рівномірно особливо під час сходів до початку цвітіння. Надалі фосфор потрапляє доволі швидко до завершення вегетації. Найбільше використання цього елемента спостерігається при формуванні насіння [9-10, 46, 57].

Потрапляння калію найбільш значне відбувається при проростанні зерна-формуванні паростків. У подальшому потрапляння калію також спостерігається доволі значним. Найбільше поглинання даного елемента відбувається за 10-12 днів до викидання, у подальшому швидко знижується. По завершенню цвітіння потрапляння калію в рослини зупиняється.

Основною умовою, яка визначає рівень врожаю рослин, є ступінь забезпеченості її азотом. Головна роль азоту під час формування врожаю полягає у входженні його, як складової білків, які в свою чергу є основою живого організму.

Азот допомагає роботі фотосинтетичного апарату рослин, розвитку листкової поверхні, підвищуючи тривалість її функціонування із наступним підвищенням хлорофілу у листках.

При дефіциті даного елемента доволі слабо розвивається листкова поверхня, спостерігається поява блідо-зеленого або жовто-зеленого забарвлення листя внаслідок порушення виникнення хлорофілу, рослини стають низькорослими.

Надлишок азоту призводить до затримки у рості надземної частини рослин, насамперед на початку вегетації, коли потреба в ньому є мінімальна.

У подальшому при надлишковій концентрації азоту доволі швидко розвивається вегетативна маса, зменшується стійкість до хвороб та шкідників, збільшується здатність рослин до вилягання, підвищується використання води для транспірації [13-14, 47].

Сьогодні існує багато літератури, у якій говориться, щоб добре підвищити врожайність зерна кукурудзи, а також покращити його якість, потрібно збільшити рівень мінерального живлення, насамперед азотного, враховуючи сприятливі умови зволоження.

Фосфор є основним елементом живлення, який є складовим великої кількості життєво важливих сполук, в першу чергу нуклеїнових кислот та нуклеотидів, які є значимими у наступних фундаментальних процесах: фотосинтез, дихання, синтез низки ферментів. Крім того, фосфор є складовою високомолекулярних білків, вітамінів, низки ліпідів та інших головних сполук.

Надходження фосфору здійснюється рівномірно від початку розвитку і до дозрівання. Проте, найбільша потреба у живленні фосфором у рослин спостерігається у найпершому періоді свого існування.

При дефіциті фосфору знижується ріст рослини, темно-зеленим стає нижнє листя, краї набувають фіолетового забарвлення, спостерігається доволі значне запізнення фаз розвитку. Качани отримуються невеликих розмірів, спотворені із неправильними зерновими рядами.

Надлишок фосфору призводить до затримки ростових процесів, пришвидшує розвиток та дещо зменшує врожайність вегетативної маси й зерна кукурудзи.

При оптимальних дозах фосфорного добрива покращується вуглеводний та азотний обмін, посилюється розвиток кореневої системи, збільшується посухостійкість, результативно відбуваються процеси запліднення, підвищується озерненість та маса качана.

Враховуючи сприятливу дію фосфору на початкових етапах розвитку кукурудзи, широкого розповсюдження під час виробництва набуло припосівне внесення «стартових» доз суперфосфату. Внаслідок цього одержуються дружні повні сходи із добре розвиненою кореневою системою [32-33, 48].

Техаські дослідження (США) показали, що внаслідок постійного обробітку кукурудзи 25 років поспіль середня врожайність зерна на контролі без застосування добрив становила 2,06 т/га, а при внесенні N45P45 – 2,74т/га.

Калій досить суттєво впливає на обмін та переміщення вуглеводів, також позитивно діє на фотосинтез, білковий обмін, енергетику рослин. Він допомагає підвищити стійкість рослин щодо нестачі води, низьких та високих температур, грибкових хвороб кореневої системи.

При дефіциті калію молода рослина починає повільно рости, листя стає хвилястим та темно-зеленим, а краї спочатку бліднуть, а потім стають темно-коричневими.

Дорослі рослини мають вкорочене міжвузля. При нестачі калію спостерігається недорозвиненість качанів, порожні верхівки, погіршуються процеси запліднення, досить суттєво зменшується маса 1000 насінин. Надлишок калію доволі непомітно впливає на ріст, розвиток та врожайність кукурудзи.

Використовуючи повне мінеральне удобрення, можна отримати максимальний урожай кукурудзи.

Врожайність кукурудзи та ефективність добрив досить суттєво залежать від погодних умов. Так, при рівномірному випаданні опадів під час вегетації та у сприятливі за зволоженням роки отримуються вищі надбавки врожайності, у порівнянні із посушливими.

На продуктивність кукурудзи, яка вирощується беззмінно та у сівозміні, впливають азотні добрива, які застосовуються як окремо, так і разом із фосфорними та фосфорно-калійними тукосумішками.

За сумісного застосування мінеральних та органічних добрив, у ґрунті накопичується гумус.

Найвищу врожайність зерна можна отримати, використовуючи сумісно мінеральні та органічні добрива [15-16, 34].

До агротехнічних способів, які мають найголовніше значення на врожайність та збільшення якості, відносяться: оптимізація використання добрив, мінеральне живлення, раціональне застосування біокліматичного потенціалу та особливості рослин. Найголовнішим фактором збільшення врожайності та вирощування сільськогосподарських культур є добриво. А ще воно покращує родючість ґрунту та обробіток ґрунту.

Борючись із захворюваннями та шкідниками кукурудзи, проводять знезараження насіння фунго- та інсектицидними протруйниками, застосовують правильну сівозміну та оптимальну агротехнологію. Знешкоджуючи бур'яни та вчасно збираючи врожай, можна знизити розповсюдження хвороботворної інфекції та шкідників.

Сьогоднішні стимулятори росту збільшують польову схожість, морозостійкість, призводять до зміцнення імунітету рослин, покращують технологічні характеристики зерна, зменшують склад нітратів, збільшують активність росту. Такі дії призводять до позитивного результату при виготовленні продукції.

Фітогормони – це головні регулятори росту рослин. Вони поділяються на п'ять груп: ауксини, гібереліни, цитокеніни, абсцизини, етилен. Фітогормонами є сполуки, які здатні взаємодіяти із тканинами та клітинами, а також потрібні рослині, щоб розпочати фізіологічні процеси.

Взаємодіючи між собою, гормон та рецептор викликають біохімічні реакції, які реалізують даний гормон біологічною дією. Природний фітогормон є у рослинах експерименту Вентом із проростками вівса, до складу яких входить речовина, що покращує їх ріст.

Проводячи дослідження, науковці побачили, що індолілоцтова кислота (ІОК) здатна стимулювати розтягнення клітин. Найбільш раннім та широко використовуваним регулятором росту є застосовуваний кукурудзяний диносеб. Багато науковців були прихильниками стосовно ефективності даної сполуки та її дії на підвищення прибутків від кукурудзи [17, 53-54].

1968 року Університет Пардью провів польовий експеримент, у якому було перший раз виявлено стимулюючу дію Диносеба кукурудзи. Дана стимуляцію була підсумком входження Диносеба у вміст добрив, який використовувався стрічковим способом. Є доволі багато даних експериментальних досліджень про позитивну дію природних та синтетичних стимуляторів росту на продуктивність та ріст кукурудзи.

При дворазовому листовому підживленні посівів кукурудзи мікродобривом під час вегетації, спостерігалися суттєві зміни росту та розвитку рослин кукурудзи, а також структура врожайності підвищилася на 5-7% понад контрольного варіанту.

Регулятори росту здатні призводити до стійкості щодо хвороб та шкідливих чинників природи. Вони мають як природне, так і синтетичне походження. На даний час спостерігається активний розвиток та освоєння програм із беззаперечним застосуванням мікробіологічних препаратів.

У сучасному землеробстві кукурудза виступає високопродуктивною культурою. Здійснити свій високий генетичний потенціал продуктивності кукурудза здатна тільки при повній забезпеченості рослин головними елементами мінерального живлення [18-19, 37, 55].

Застосовуючи такі елементи можна збільшити врожайність зерна кукурудзи та покращити його якість. У той же час реакція гібридів кукурудзи різних груп стиглості на добрива різна в залежності від ґрунтово-кліматичних умов.

1.3. Вплив мікродобрив на продуктивність кукурудзи

Застосування мікродобрив є одним зі способів оптимізації мінерального живлення рослин. В останній час досить збільшилася доля використання мікродобрив внаслідок невдалих спроб підвищити врожайність

сільськогосподарських культур, застосовуючи лише азотно-фосфорно-калійні добрива, що в свою чергу призвело до порушення балансу між макрота мікроелементами.

У даному становищі з'являється необхідність використання мікроелементів, як складових систем удобрення різноманітних сільськогосподарських культур.

Сьогодні досить добре поширюються мікродобрива, у яких мікроелементи перебувають у легкозасвоюваній для рослин хелатній формі. Хелати мікроелементів вигідні для позакореневого підживлення внаслідок повного потрапляння їхніх молекул у листок, а не нагромадження на поверхні листка із супутніми іонами.

Хелатні сполуки позитивно впливають на рослини через пролонгованість дії, незначну токсичність, менше адсорбування їх ґрунтом у порівнянні із неорганічними солями, через що вони можуть доволі тривалий час поглинатися рослинами. Мікродобрива здатні збільшувати ефективність туків, до складу яких входять основні елементи живлення [27, 29, 49, 51].

Використовуючи мікродобрива, поліпшують збалансованість мінерального живлення рослин, внаслідок чого підвищуються розміри врожаю, поліпшується якість продукції, збільшується стійкість рослин до хвороб, високих та низьких температур, посухи. Оптимізувавши живлення рослин мікроелементами, можна зменшити шкодочинність різних хвороб сільськогосподарських культур.

Отримано позитивний вплив мікроелементів щодо засвоєння рослинами головних елементів мінерального живлення, та загалом необхідність у мікроелементах рослин кукурудзи.

Суттєве значення мікроелементів у життєвих процесах призводить до потреби використання мікродобрив там, де склад доступних їхніх сполук у ґрунті не забезпечує потреби рослин. Значній частині площ орних ґрунтів необхідне використання тих чи інших мікродобрив [20-21, 26, 59].

Останнім часом використовуються мікродобрива, у складі яких є 13-15 елементів, тоді коли раніше застосовувалися прості добрива із одного чи двох мікроелементів (переважно як прості мінеральні солі та оксиди мікроелементів).

Кукурудза доволі чутлива щодо дефіциту цинку у період від проростання насіння до появи сходів. Фізіологічна роль цинку для рослин досить значна. Він суттєво діє на окисно-відновні процеси, швидкість яких при його дефіциті доволі зменшується.

Роль цинку важлива під час активації низки ферментів, які пов'язані із дихальним процесом. Під його дією збільшується синтез сахарози, крохмалю, загальний вміст вуглеводів та білкових речовин.

Дефіцит цинку може викликати порушення азотного та фосфорного обміну, спостерігається пригнічення ростових процесів, з'являються вкорочені міжвузля, дрібне листя, доволі слабкий розвиток коренів.

На сьогодні зроблена велика кількість досліджень, які доводять високу ефективність використання мікродобрив при різних способах їх застосування [20, 31, 38, 44, 60].

Використовуючи мікродобрива окремо та разом із мінеральними добривами можна суттєво збільшити продуктивність кукурудзи.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

ТОВ «ГАЯ-Агро» розміщене у межах Лубенського району Полтавської області (с. Мелюшки). Загальна площа підприємства становить відповідно 542 га. Дане підприємство спеціалізується на виробництві продукції рослинництва, зокрема вирощування зернових та технічних сільськогосподарських культур.

Середній показник урожайності вирощуваних культур, у ТОВ «ГАЯ-Агро» наведений у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Урожайність сільськогосподарських культур, середнє за 2024-2025 рр.

Культура	Урожайність, т/га
Соя	2,01
Кукурудза на зерно	7,33
Соняшник	2,74
Пшениця озима	5,67
Ячмінь ярий	4,45
Горох	3,25
Гречка	1,38

Дане підприємство займається вирощуванням в основному зернових, зернобобових та технічних культур, рівень урожайності яких є середньо статистичним у даному районі.

Підприємство має незначну строкатість ґрунтового покриву, який в основному характеризується значними різновидностями ґрунтів. Серед них значну площу займають здебільшого чорноземні типові ґрунти.

В основному, чорноземи, зосереджені на території господарства, характеризуються достатнім рівнем родючості із оптимальним вмістом для них мікро- та макроелементів.

Інколи перешкод для господарства завдають форми рельєфу даної місцевості через явища ерозії, які частот спостерігаються. У свою чергу, дані перешкоди сприяють також розмиванню верхнього шару ґрунту.

У ТОВ «ГАЯ-Агро» відмічені невеликі площі сільськогосподарських угідь на схилах, де значної шкоди завдає як вітрова, так і водна ерозія. Це відповідно спонукає до боротьби із даним явищем.

Тому, в основному територія даного господарства характеризується оптимальними умовами для вирощування сільськогосподарських культур.

2.2. Погодні умови місця проведення досліджень

ТОВ «ГАЯ-Агро» розміщене у межах лісостепової зони, яка характеризується досить помірним кліматом, із теплим літом і зимою із незначним сніговим покривом. із помірно-континентальним кліматом, де спостерігається тепле літо і малосніжні зими. Даній місцевості притаманні нестійкий рівень зволоження, що супроводжується посухами та суховіями.

Мінусові температури повітря спостерігаються в основному у період із листопада по березень включно. Найхолоднішим місяцем відмічено січень, а найтеплішим – липень.

Абсолютні мінімум і максимум температур повітря характерними є саме у цей період відповідно.

Середньорічна сума активних температур повітря понад 10°C відповідно дорівнює 2700°C, що є цілком задовільним для нормальних умов проходження онтогенезу рослин основних польових культур.

Також необхідно звертати увагу і на дати першого та останнього приморозків. Особливо це важливо для культур пізніх строків посіву через встановлення дат сівби (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Температура повітря, °C

Місяці	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середня багатор.
1	-1,9	-3,1	1,8	-6,2
2	-1,9	1,7	-5,2	-5,1
3	4,7	4,1	7,0	0,6
4	9,8	14,0	11,4	9,2
5	15,5	15,3	14,7	16,1
6	19,4	21,8	19,2	18,2
7	21,5	25,2	23,5	21,1
8	22,7	23,5	20,1	19,6
9	17,4	20,3	16,0	13,9
10	11,0	11,3	-	8,0
11	4,3	2,5	-	1,9
12	0,3	0,6	-	-3,9
За рік	10,3	11,5	12,1	7,8

За середньобагаторічними показниками атмосферних опадів упродовж року даний показник відповідно дорівнює 507 мм. Цього є достатнім для оптимальних умов росту і розвитку рослин та формування високого рівня врожаю вирощуваних культур у господарстві. Панівними вітрами у даному регіоні є в основному північно-західні.

Висота снігового покриву в умовах ТОВ «ГАЯ-Агро» відповідно дорівнює 20-35 см і формується у середині грудня, а зникає – у кінці березня. Тривалість такого періоду в основному становить 70-110 діб.

Взимку часто спостерігаються явища у вигляді короткочасних відлиг та опадів у вигляді дощу. Це все призводить до утворення льодяної кірки на поверхні ґрунту.

Настання перших осінніх приморозків відмічається у жовтні, а останніх – відповідно у травні (табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Атмосферні опади, мм

Місяці	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середня багатор.
1	18	52	12	26
2	43	37	17	23
3	44	20	29	31
4	108	24	17	36
5	26	18	76	46
6	49	78	40	72
7	65	12	30	66
8	64	11	22	54
9	51	4	27	34
10	86	30	-	40
11	102	67	-	40
12	68	37	-	39
За рік	722	390	270	507

Таким чином, можна зробити висновок, що погодні умови даного підприємства є притаманними для лісостепової зони та здебільшого сприятливими для вирощування польових культур і ортимання високоякісної

продукції рослинництва. Але умови, що склалися у 2025 році, були менш сприятливими, порівняно із минулими роками, для отримання високої і стабільної урожайності вирощуваних культур.

2.3. Методика проведення досліджень

Об'єктом дослідження було вивчення показників продуктивності рослин у середньостиглих гібридів кукурудзи компанії «Свраліс Семанс» залежно від обробки мікродобривом LF-кукурудза.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи середньостиглої групи: ЕС Інвентів, ЕС Москіто, ЕС Метод.

На території даного підприємства протягом 2024-2025 років закладено експеримент із вивчення дослідження даних гібридів кукурудзи за проявом досліджуваних ознак.

Схема досліду:

1. Варіант без обробки (контроль).
2. Підживлення позакореневе рослин кукурудзи мікродобривом LF-кукурудза у фазі 2-4 листків (норма витрати препарату – 1,0 л/га).
3. Підживлення позакореневе рослин кукурудзи мікродобривом LF-кукурудза у фазі 6-8 листків (норма витрати препарату – 1,0 л/га).
4. Підживлення позакореневе рослин кукурудзи мікродобривом LF-кукурудза у фазі 2-4 листків+6-8 листків (норма витрати препарату – по 0,7 л/га).

Посів варіантів досліду виконували протягом 2024-2025 років в оптимальні для лісостепової зони терміни. Глибина загорання насіння складала 4-6 см.

Попередник – пшениця озима. Облікова площа ділянки дорівнювала 25 м². Повторність була чотириразовою.

У табл. 2.4 подано опис гібридів кукурудзи компанії «Євраліс Семанс».

Таблиця 2.4

Опис гібридів кукурудзи «Євраліс Семанс»

Гібрид	ФАО	Рік реєстрації	Зона вирощування	Напрямок використання
ЕС Інвентів	300	2018	Лісостеп	зерно
ЕС Москіто	350	2013	Степ Лісостеп	зерно
ЕС Метод	380	2014	Степ Лісостеп	зерно

Вивчали прояв наступних ознак за варіантами досліду:

- висота рослини (см);
- висота прикріплення качана (см);
- кількість листків на рослині (шт.);
- кількість рядів зерен у качані;
- кількість зерен у ряду (шт.);
- маса 1000 зерен (г);
- маса зерна з качана (г);
- урожайність (у перерахунку та т/га).

Досліджувані показники вивчали за загальноприйнятими методиками.

Статистичний аналіз показника урожайності за варіантами досліду визначали методом дисперсійного аналізу, а взаємозв'язки між показниками продуктивності – відповідно методом кореляційного аналізу [30, 35, 39, 41, 43].

2.4. Агротехніка вирощування культури

Кукурудза, як попередник, є значно не вибагливою культурою. Тому, для неї в якості попередника беруть зернові культури озимого і ярого типу розвитку, а також бобові культури і ріпак. Ми вивчали прояв досліджуваних ознак кукурудзи після вирощування пшениці озимої.

Так, після збирання пшениці озимої проводять лушення стерні у два сліди лемішними луцильниками на глибину 10-12 см. Потім застосовували оранку на глибину 20-22 см із внесенням основного добрива.

Весною з метою закриття вологи проводять боронування та декілька культивацій. Відповідно передпосівну культивацію виконували безпосередньо перед посівом на глибину заробки насіння.

Сівбу кукурудзи проводили високоякісним насінням гібридів першого покоління компанії «Євраліс Семанс». За схемою досліду висівали досліджувані гібриди у чотириразовій повторності.

Спосіб посіву був широкорядним. Глибина загортання насіння дорівнювала 4-6 см.

Після сівби проводили коткування кільчастими-шпоровими котками для ущільнення ґрунту та збереження вологи у ньому.

Через незначний час (декілька діб) проводили до- і післясхолове боронування по мірі появи бур'янів.

Під час вегетації рослин виконували міжрядний обробіток ґрунту, систему захисту посівів від шкідливих організмів.

Згідно схеми досліду, у фазі 2-4 листків та 6-8 листків рослини кукурудзи підживлювали шляхом поверхневого внесення мікродобривом LF-кукурудза із нормою внесення згідно схеми та витратою робочого розчину 200 л/га.

Збирали врожай зерна кукурудзи за варіантами досліду, використовуючи зернозбиральну техніку. Після транспортування врожаю до току, проводили його очищення та інші заходи післязбиральної обробки.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Біометричні показники кукурудзи

Основними біометричними показниками рослин кукурудзи є відповідно висота рослини, висота прикріплення качана та кількість листків на рослині.

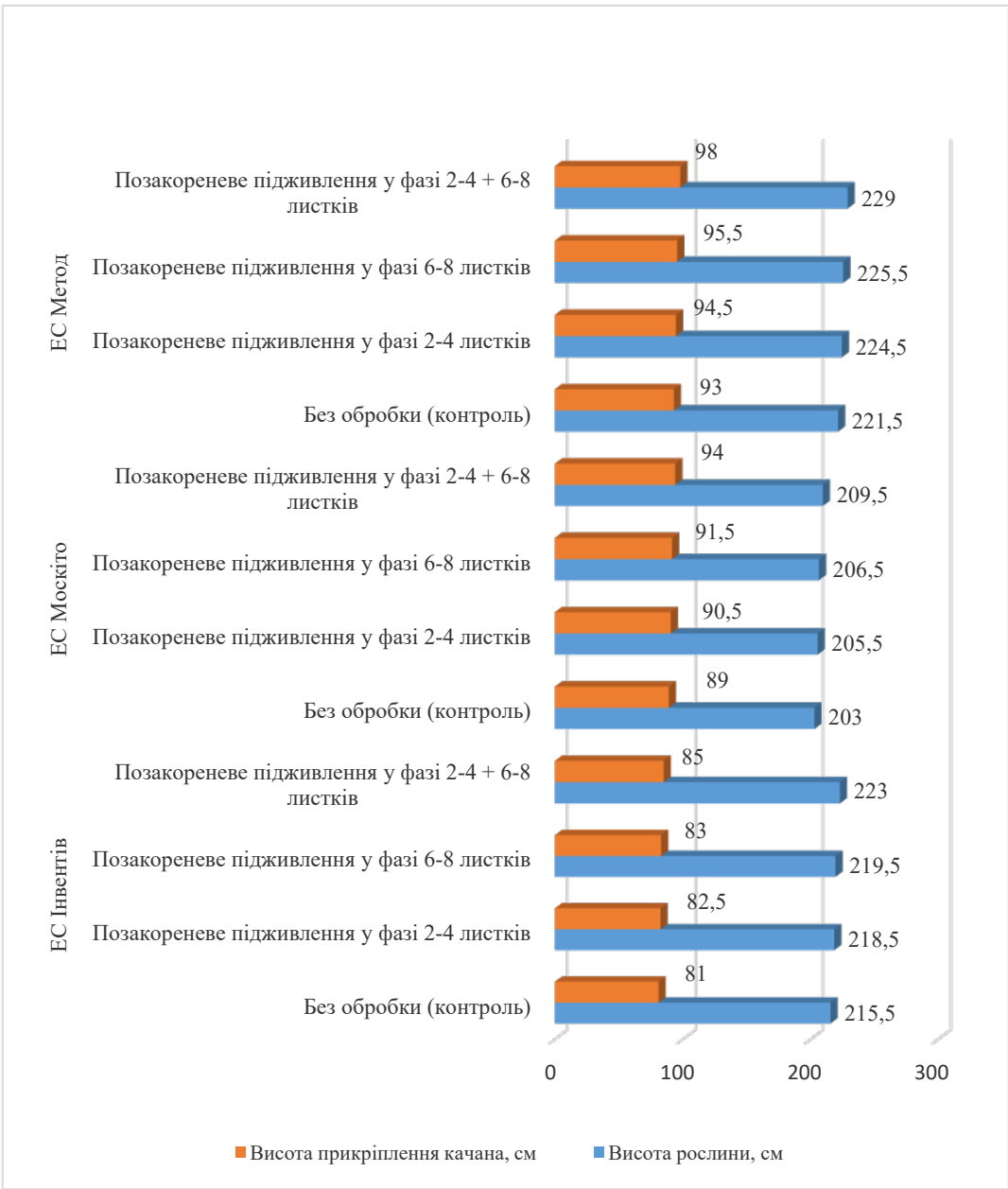


Рис. 3.1. Висота рослини та висота кріплення качана у рослин кукурудзи (середнє за 2024-2025 рр.)

За даними рис. 3.1 ознака висоти рослин у досліджуваних гібридів кукурудзи за варіантами досліду відповідно дорівнювала: гібрид ЕС Інвентів – 215,5-223,0 см, гібрид ЕС Москіто – 203,0-209,5 см, гібрид ЕС Метод – 221,5-229,0 см.

Найбільш високорослим відмічено гібрид кукурудзи ЕС Метод за комплексної обробки мікродобривом LF-кукурудза із збільшенням даного показника на 7,5 см, порівняно з контролем.

Ознака висоти прикріплення качана за варіантами обробки варіювала у межах: у гібриду ЕС Інвентів – 81,0-85,0 см, у гібриду ЕС Москіто – 89,0-94,0 см, у гібриду ЕС Метод – 93,0-98,0 см.

За даним показником також виділено гібрид кукурудзи ЕС Метод за комплексного внесення даного препарату із збільшенням даного показника на 5,0 см, порівняно з контролем.



Рис. 3.2. Кількість листків на рослині у кукурудзи (середнє за 2024-2025 рр.)

За даними рис. 3.2 ознака кількості листків на рослині у гібридів кукурудзи за варіантами дослідів відповідно дорівнювала: у гібриду ЕС Інвентів – 16,5-18,0 шт., у гібриду ЕС Московіто – 18,0-19,0 шт., у гібриду ЕС Метод – 18,5-19,5 шт.

Найбільша облистненість рослин спостерігалася у гібриду ЕС Метод із приростом даного показника на 1,0 шт., порівняно з контролем.

До основних біометричних показників качана належать відповідно кількість рядів зерен та кількість зерен у ряду.

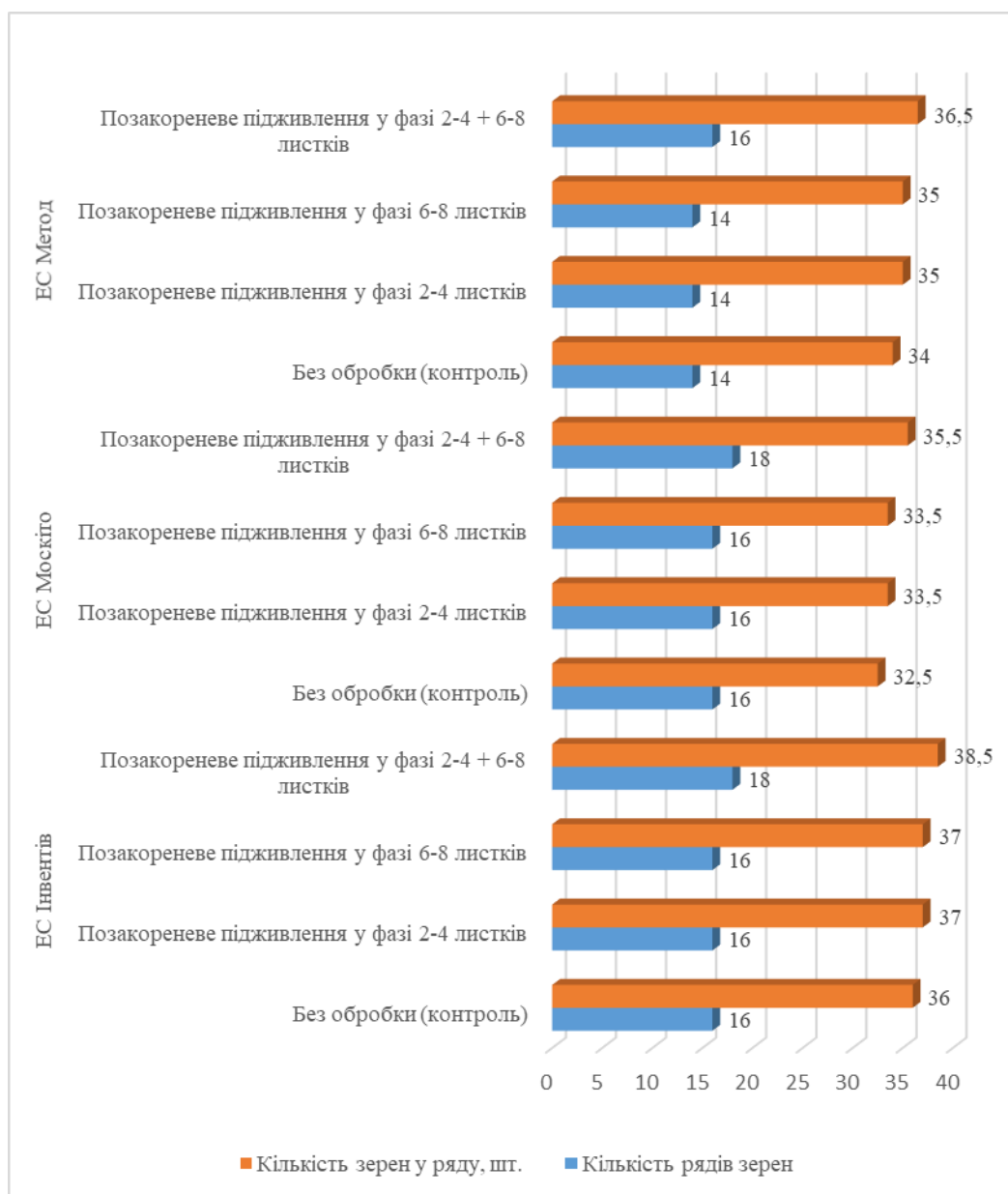


Рис. 3.3. Біометричні показники качана у кукурудзи (середнє за 2024-2025 рр.)

За даними рис. 3.3 ознака кількості рядів зерен у гібридів кукурудзи була відносно стійкою, оскільки є сортовою ознакою, і варіювала за варіантами обробки: гібрид ЕС Інвентів – 16-18, гібрид ЕС Московіто – 16-18, гібрид ЕС Метод – 14-16.

Підвищення досліджуваного показника спостерігалось за варіанту комплексної обробки мікродобривом LF-кукурудза.

Ознака кількості зерен у ряду у досліджуваних гібридів за варіантами досліду відповідно дорівнювала: гібрид ЕС Інвентів – 36,0-38,5 шт., гібрид ЕС Московіто – 32,5-35,5 шт., гібрид ЕС Метод – 34,0-36,5 шт.

Найбільша озереженість качана спостерігалася у гібриду кукурудзи ЕС Інвентів із збільшенням даного показника за комплексного внесення препарату на 2,5 зерен, порівняно з контролем.

3.2. Продуктивність кукурудзи

До основних елементів продуктивності даної культури належать маса зерна з качана та маса 1000 зерен.

У 2024 році ознака маси зерна з качана у досліджуваних гібридів залежно від варіанту обробки відповідно дорівнювала: гібрид ЕС Інвентів – 155,4-162,6 г, гібрид ЕС Московіто – 167,0-174,2 г, гібрид ЕС Метод – 178,5-185,8 г.

У 2025 році внаслідок менш сприятливих погодних умов досліджуваній показник варіював наступним чином: гібрид ЕС Інвентів – 151,7-159,0 г, гібрид ЕС Московіто – 160,3-166,8 г, гібрид ЕС Метод – 171,2-178,4 г.

За середнім значенням маси зерна з качана можна виділити гібрид кукурудзи ЕС Метод із збільшенням даного показника за комплексної обробки мікродобривом на 7,2 г, порівняно з контролем (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Елементи продуктивності кукурудзи

Гібрид	Варіант обробки	Маса зерна з качана, г			Маса 1000 зерен, г		
		2024 р.	2025 р.	середнє	2024 р.	2025 р.	середнє
ЕС Інвентів	1	159,0	151,7	155,4	275,0	264,0	269,5
	2	161,5	154,2	157,9	278,2	267,5	272,9
	3	163,0	155,8	159,4	279,0	268,0	273,5
	4	166,2	159,0	162,6	283,5	272,8	278,2
ЕС Москіто	1	167,0	160,3	163,7	290,0	279,0	284,5
	2	169,5	162,0	165,8	293,2	282,5	287,9
	3	171,0	163,8	167,4	294,1	283,0	288,6
	4	174,2	166,8	170,5	298,5	287,5	293,0
ЕС Метод	1	178,5	171,2	174,9	306,5	295,5	301,0
	2	181,0	173,5	177,3	310,8	299,0	304,9
	3	182,5	175,2	178,9	312,2	301,2	306,7
	4	185,8	178,4	182,1	316,0	305,5	310,8

*Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 2-4 листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі 6-8 листків; 4 – позакореневе підживлення у фазі 2-4+6-8 листків.

Ознака маси 1000 зерен протягом 2024-2025 років варіювала аналогічно.

У 2024 році дана ознака мала більше значення у досліджуваних

гібридів і залежно від варіанту обробки дорівнювала: гібрид ЕС Інвентів – 275,0-283,5 г, гібрид ЕС Москіто – 290,0-298,5 г, гібрид ЕС Метод – 306,5-316,0 г.

У 2025 році досліджуваний показник знаходився у межах: гібрид ЕС Інвентів – 264,0-272,8 г, гібрид ЕС Москіто – 279,0-287,5 г, гібрид ЕС Метод – 295,5-305,5 г.

Крупне зерно кукурудзи також мав гібрид ЕС Метод, за середнім значенням якого спостерігалось збільшення показника за комплексного підживлення на 9,8 г, порівняно з контролем.

За період досліджень більше значення урожайності кукурудзи за варіантами досліду відмічено у 2024 році, порівняно із поточним 2025 роком. Але досліджуваний показник мав відносно низьке значення через несприятливі погодні умови, що склалися у даний місцевості.

Так, ознака урожайності даної культури у 2024 році залежно від варіанту обробки у гібридів відповідно складала: гібрид ЕС Інвентів – 7,68-8,13 т/га, гібрид ЕС Москіто – 7,86-8,47 т/га, гібрид ЕС Метод – 8,08-8,72т/га.

У 2025 році досліджувана ознака також залежно від варіанту досліду у гібридів варіювала таким чином: гібрид ЕС Інвентів – 6,04-6,49 т/га, гібрид ЕС Москіто – 6,27-6,78 т/га, гібрид ЕС Метод – 6,59-7,04 т/га.

У 2024 році за фактором А (гібрид) за досліджуваним показником гібрид кукурудзи ЕС Інвентів за всіма варіантами досліду істотно був менший за гібрид ЕС Метод. Гібрид ЕС Москіто не мав суттєвої різниці з обома гібридами ($HP_{05}=0,35$ т/га).

За фактором В (варіант обробки) рівень урожайності усіх гібридів кукурудзи за варіантом комплексного підживлення даним мікродобривом істотно перевищував контроль та варіант позакореневого підживлення у фазі 2-4 листків, але суттєво не відрізнявся від варіанту підживлення у фазі 6-8 листків ($HP_{05}=0,28$ т/га).

У свою чергу, не спостерігалось істотної різниці за даною ознакою між варіантами підживлення у фазі 2-4 листків та у фазі 6-8 листків, а також між варіантом підживлення у фазі 2-4 листків і контролем (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Урожайність кукурудзи, т/га

Гібрид (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Роки			
		2024	2025	<i>середня</i>	± до контролю
ЕС Інвентів	1	7,68	6,04	6,86	-
	2	7,81	6,17	6,99	0,14
	3	7,98	6,30	7,14	0,28
	4	8,13	6,49	7,31	0,45
ЕС Москіто	1	7,86	6,27	7,07	-
	2	8,10	6,41	7,26	0,19
	3	8,23	6,54	7,39	0,32
	4	8,47	6,78	7,63	0,56
ЕС Метод	1	8,08	6,59	7,34	-
	2	8,21	6,73	7,47	0,13
	3	8,42	6,82	7,62	0,28
	4	8,72	7,04	7,88	0,54
<i>Середнє по досліді = 7,33</i>					
НІР ₀₅ фактор (А)		0,35	0,30		
НІР ₀₅ фактор (В)		0,28	0,27		
НІР ₀₅ фактор (АВ)		0,38	0,32		

*Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 2-4 листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі 6-8 листків; 4 – позакореневе підживлення у фазі 2-4+6-8 листків.

У 2025 році за фактором А гібрид кукурудзи ЕС Інвентів за всіма варіантами досліді мав істотно меншу урожайність, ніж гібрид ЕС Метод. У той же час гібрид ЕС Метод суттєво перевищував обох гібридів за досліджуваною ознакою по варіантах без обробки та обробки мікродобривом у фазі 2-4 листків та істотно не відрізнявся від гібриду ЕС Москіто за

варіантами обробки у фазі 6-8 листків та комплексної обробки даним препаратом ($НІР_{05}=0,30$ т/га).

За фактором В рівень урожайності усіх гібридів кукурудзи за варіантом комплексної обробки мікродобривом істотно перевищував контроль та варіант обробки у фазі 2-4 листків, але суттєво не відрізнявся від варіанту обробки у фазі 6-8 листків ($НІР_{05}=0,27$ т/га).

Не дивлячись на низький рівень урожайності кукурудзи, за середніми даними можна виділити гібрид ЕС Метод із варіантом комплексного підживлення мікродобривом LF-кукурудза (7,88 т/га).

Крім того, у середньому варіант позакореневого підживлення даним препаратом у фазі 2-4 + 6-8 листків у гібридів кукурудзи за ознакою урожайності перевищував варіанти дослідів відповідно: контроль – на 0,45-0,56 т/га; варіант підживлення у фазі 2-4 листків – на 0,31-0,41 т/га; варіант підживлення у фазі 6-8 листків – на 0,16-0,24 т/га;

Було встановлено частку впливу даних чинників на показник урожайності кукурудзи (рис. 3.4).

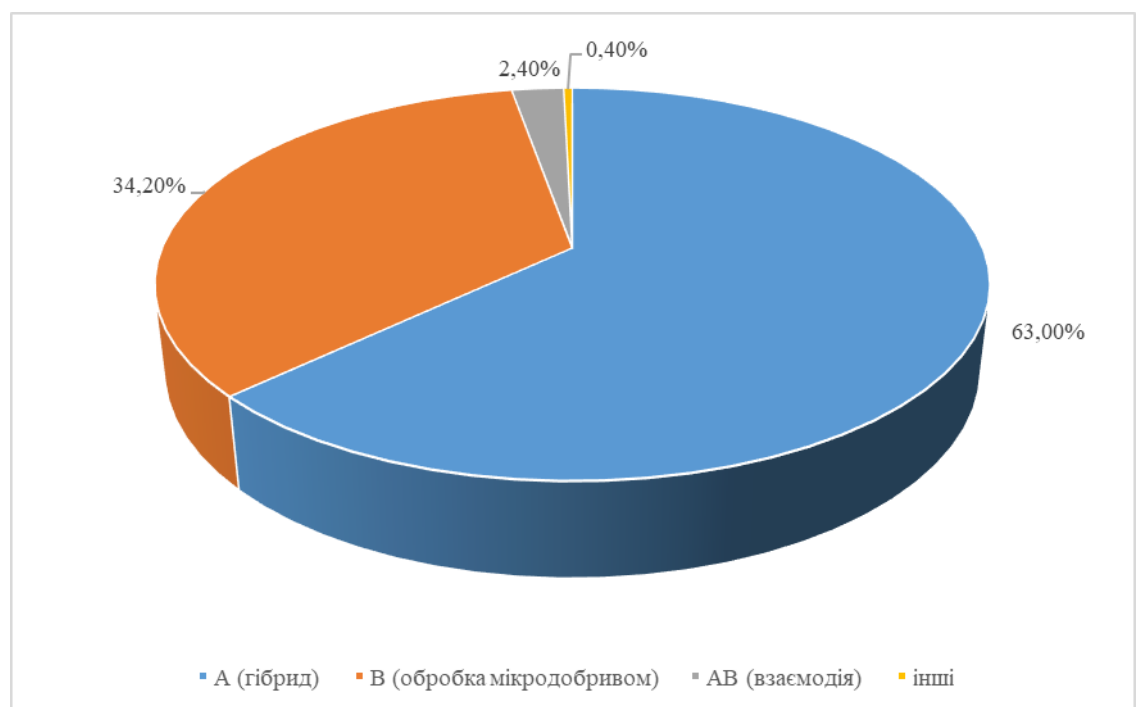


Рис. 3.4. Частка впливу гібриду та обробки мікродобривом на урожайність кукурудзи

За даними рис. 3.4 найбільшу частку впливу на урожайність кукурудзи мав фактор А (гібрид) – 63,0 %, а дещо менша частка впливу спостерігалася за фактором В (обробка мікродобривом) – 34,2 %.

3.3. Кореляційні зв'язки між досліджуваними показниками

Методом кореляційного аналізу було визначено взаємозв'язки досліджуваних показників кукурудзи (рис. 3.5).

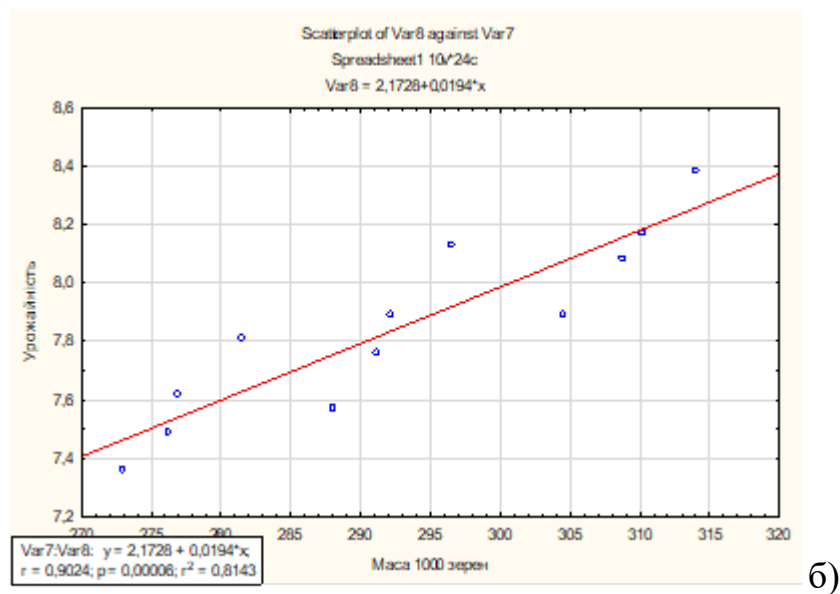
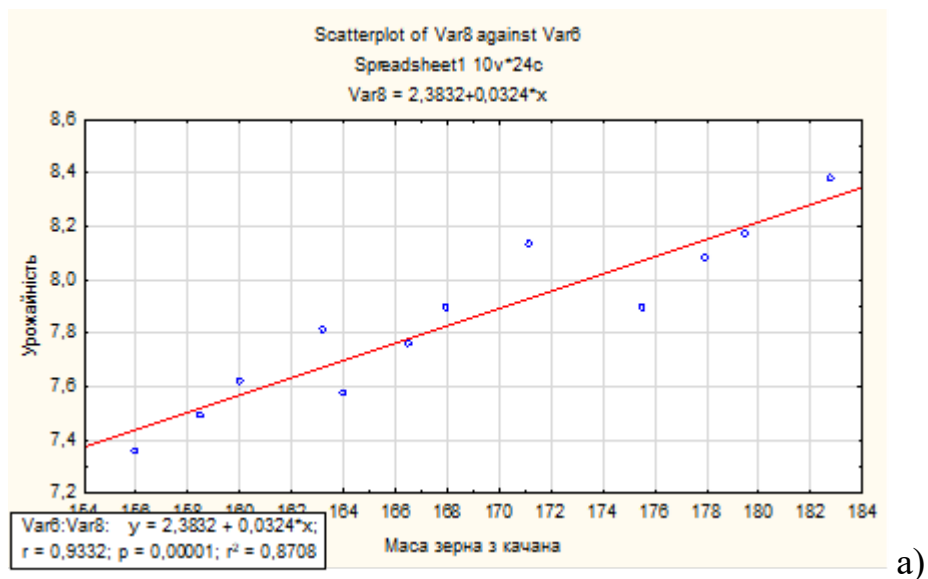


Рис. 3.5. Кореляційні зв'язки: а) маси зерна з качана з урожайністю; б) маси 1000 зерен з урожайністю.

Сильні зв'язки відмічено у показника урожайності із масою зерна з качана ($r=0,93$), а також із показником маси 1000 зерен ($r=0,90$).

Отже, на рівень урожайності кукурудзи значний вплив мають маса зерна з качана та маса 1000 зерен.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

Для отримання добрих результатів з економічної ефективності вирощування кукурудзи необхідно виконати величезну кількість досліджень.

Проаналізувавши за допомогою динамічної системи, бачимо зміну вартості матеріалів, ресурсів, послуг та продукції, які є складовими ринкової економіки.

Доцільно застосовувати нові та більш сучасніші методи, щоб об'єктивно економічно оцінити ефективність, виявити можливі економічні переваги та недоліки вирощування даної культури, сорту, гібриду, проведення технологічних дій у потрібних екологічних умовах.

Для розуміння окупності даної собівартості врожаю, необхідно на початковому етапі скласти розрахунок усіх витрат, які будуть здійснені при вирощуванні культури, чи застосування технологічних робіт із послідуєчим аналізом ступеня одержання доходу та витрат.

Головним кроком при визначенні усіх витрат є створення технологічної карти вирощування кукурудзи використовуючи різні варіанти досліджень, що є основним документом при плануванні технологічних процесів та дій у сільськогосподарському виробництві.

Дані розрахунки повинні містити усі витрати при виробництві продукції: витрати на насіння, пестициди, добрива, енергоносії, відрахування на амортизацію господарського транспорту (його оренду при наявності), оновлення сільськогосподарського обладнання та машин, послуги автотранспорту, ремонт, страхові посіви, загальновиробничі витрати [6, 23, 40, 42].

Таким чином, для одержання стабільного прогресивного підвищення економічної ефективності у сільському господарстві, необхідно постійно вдосконалювати та поліпшувати кожен систему та виготовлення продукції, збільшувати на гідний рівень оплату праці та інші заходи.

Ефективність виробництва зерна кукурудзи в умовах даного господарства містила розрахунки за варіантом без обробки на прикладі гібриду ЕС Інвентів за дотримання однакової технології вирощування (табл. 4.1)

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи

Гібрид	Варіант обробки	Показник							
		Урожайність, т/га	Затрати праці, люд.-год. на 1 га	на 1 т	Виробничі витрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 т продукції, грн.	Вартість валової продукції на 1 га, грн.	Чистий дохід на 1 га, грн.	Рівень рентабельності виробництва, %
ЕС Інвентів	1	6,86	6,9	1,0	24343,9	3548,7	56252,0	31908,1	131,1
	2	6,99	6,9	1,0	24420,9	3493,7	57318,0	32897,1	134,7
	3	7,14	7,0	1,0	24511,2	3432,9	58548,0	34036,8	138,9
	4	7,31	7,0	1,0	24635,4	3370,1	59942,0	35306,6	143,3
ЕС Москіто	1	7,07	6,9	1,0	24468,9	3461,0	57974,0	33505,1	136,9
	2	7,26	7,0	1,0	24584,5	3386,3	59532,0	34947,5	142,1
	3	7,39	7,1	1,0	24665,0	3337,6	60598,0	35933,0	145,7
	4	7,63	7,2	0,9	24836,5	3255,1	62566,0	37729,5	151,9
ЕС Метод	1	7,34	7,1	1,0	24633,9	3356,1	60188,0	3554,1	144,3
	2	7,47	7,1	1,0	24715,1	3308,6	61254,0	36538,9	147,8
	3	7,62	7,2	0,9	24810,2	3255,9	62484,0	37673,8	151,8
	4	7,88	7,3	0,9	24998,4	3172,4	64616,0	39617,6	158,5

*Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 2-4 листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі 6-8 листків; 4 – позакореневе підживлення у фазі 2-4+6-8 листків.

За даними розрахунків встановлено виробничі затрати на 1 га – 24343,9грн.

Вартість валової продукції кукурудзи гібриду ЕС Інвентів дорівнювала 56252,0 грн.

Чистий дохід на 1 га за даним варіантом дослідів складав:

56252,0 грн. – 24343,9 грн. = 31908,1 грн.

Собівартість 1 т даного гібриду відповідно дорівнювала:

3548,7 грн. (24343,9 грн./ 6,86 т/га).

Рівень рентабельності виробництва гібриду ЕС Інвентів без оброки становила:

$$31908,1 / 24343,9 * 100\% = 131,1 \%$$

Таким чином, розрахована економічна ефективність вирощування даних гібридів кукурудзи свідчить про вищі результати за комплексної обробки препаратом LF-кукурудза гібриду ЕС Метод за рівня рентабельності 158,5 % при отриманні урожайності 7,88 т/га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Через доволі високе забруднення навколишнього середовища та шкідливу роботу великої кількості підприємств, зараз у країні досить складною є екологічна ситуація загалом, що призвело до виникнення спеціальної документації такої, як передпроектний та проектно-плановий кошторис.

Екологічна експертиза у даному напрямку грає доволі суттєву роль. Використовуючи її, здійснюється аналіз та оцінка дослідження майбутньої чи діючої діяльності сільськогосподарських організацій, які здатні завдавати велику шкоду навколишньому середовищу, постійно вдосконалюються процеси виробництва та виникають пропозиції щодо зведення негативних факторів до мінімуму.

Потужний агропромисловий комплекс є головною частиною під час розвитку діючої діяльності та виробництва сьогodнішньої країни. Однією з найважливіших країн світу із виробництва сільськогосподарської продукції, та якій притаманні сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, є Україна.

До цього призвели родючі чорноземи, величезний досвід землеробства у даному напрямку, вдале географічне розташування, щоб збувати вироблену продукцію.

Однією з основних складових ринкової економіки на ринку країни є аграрний сектор. Він прямо діє на забезпечення населення товарами повсякденного вжитку, на екологічну та соціальну ситуацію сільської місцевості, корегує ринок збуту продукції, надає роботу сільським та селищним мешканцям [25, 28].

Основні проблеми у виробництві сільського господарства щодо екологічного стану:

- внаслідок порушення системи удобрення посівів, невірного використання мінеральних добрив, відбувається зниження продуктивності та якості продукції польових культур і накопичення у них нітратів;
- через порушення необхідного живлення рослин мікро- та макроелементами, а також погіршення фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур, у рослин виникають різні хвороби;
- ріст водоростей та виникнення планктону через потрапляння поживних речовин із добрив у підґрунтові води;
- можливе виникнення нітрифікації сполук азоту у добривах та ґрунті внаслідок негативного впливу на озоновий екран стратосфери зі зменшеними дозами азоту в атмосфері;
- внаслідок неправильного використання добрив, їх агрохімічних особливостей та родючості ґрунту, пригнічується кругообіг та баланс поживних речовин.

Щодо екології, то доволі значної шкоди завдають азотні добрива. Внаслідок процесів денітрифікації та амоніфікації в атмосфері на постійні основі створюються газоподібні форми азоту, внаслідок чого з'являється парниковий ефект.

Внаслідок великих обсягів використання азотних добрив відбувається потепління клімату [36, 50].

Системи підживлення та удобрення не в повній мірі здатні задовольнити освоєння та засвоєння мінеральних добрив рослинами. Чинниками, які призводять до цього, є:

- труднощі надходження добрив у кореневу систему рослин;
- перенесення у важкодоступні сполуки добрив верхніх шарів ґрунту;
- нерівномірне та незбалансоване забезпечення всієї площі внесення добривами;
- вимивання із поверхневих шарів ґрунту та води частини добрив.

Зараз у водоймищах спостерігається збільшення обсягу сполук азоту та фосфору через стоки постійних зливів із полів добрив та пестицидів.

Внаслідок цього починає розвиватися планктон у водоймах із послідувачим цвітінням води. Через відкладання шкідливих речовин, таких як аміак та сірководень, на глибині водойм, спостерігається дефіцит кисню, який призводить до загибелі тваринного та рослинного світу.

Також через підвищення норм застосування, досить збільшилося вироблення продукції, у складі якої є нітрати. Такі сполуки входять до складу азотних добрив та негативно впливають на розвиток та ріст живих організмів.

Накопичення даних речовин здатне призвести до загрози та небезпеки виникнення захворювань.

При запровадженні інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур необхідно суворо дотримуватися норм внесення пестицидів. Переважно такі норми більшість виробників порушує і не дотримується застосування хімічних засобів захисту рослин.

Порушуючи ці норми у широкому колі відбувається забруднення навколишнього середовища із наступним нагромадженням небезпечних речовин у продуктах харчування [25].

Через надходження хімічних речовин за окреслені кордони полів для обробітку здійснюється потрапляння хімікатів у біосферу внаслідок випаровування та надходження пестицидів із ґрунту, рослин, водойм в атмосферу.

Результатом такої шкоди негативних речовин на навколишнє середовище може бути зникнення птахів.

Через використання пестицидів спостерігається негативний вплив на людський організм, зокрема виникає слабкість, втрата координації тощо.

Для вирішення даної проблеми необхідно на постійні основі запровадити на посівах сільськогосподарських культур інтегровану систему захисту рослин, яка має бути розроблена заздалегідь, враховуючи ріст,

розвиток шкідливих організмів, їхній вплив на культуру рослин та людину загалом [36].

Щоб здійснювати охорону навколишнього середовища кожне господарство повинно робити наступне:

- вирощувати сорти та гібриди сільськогосподарських культур із високим імунітетом;
- дотримуватися та вдосконалювати системи захисту посівів від хвороб, бур'янів та шкідників, об'єднуючи біологічні та механічні заходи із хімічними;
- додатково насаджувати лісосмуги;
- обирати найліпші попередники та дотримуватися їх чергування у сівозміні;
- застосовувати якісний обробіток ґрунту.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Розглядаючи охорону праці у широкому розумінні, говорять про сукупність організаційно-технічних, лікувально-профілактичних, правових, санітарно-технічних та соціально-економічних заходів як єдине ціле, а також засобів, які мають зберегти здоров'я та працездатність працівників, що здійснюють трудову діяльність.

Головним фактором у сільськогосподарських підприємствах є правила охорони праці, бо робота працівників на постійні основі знаходиться у небезпечних та особливих умовах, де необхідно суворо додержуватися правил охорони праці.

Зараз в аграрне виробництво відносяться наступні шкідливі фактори: постійне підвищення кількості механізмів та машин, які несуть загрозу через їх робочий стан та вік; збільшення кількості робочих місць, що є порушенням вимог стосовно охорони праці, відсутність засобів індивідуального захисту у працівників; велика кількість фізично зношеного та морально застарілого обладнання, механізмів та машин, які порушують безпечні умови праці; досить значне послаблення виробничої та трудової дисципліни; старіння основних фондів.

Чи не найголовнішою проблемою є травмування на робочому місці. Це є наслідком переважання сезонних робіт, таких як сівба, у сільському господарстві, що бере свій початок у певну пору року та характеризується використанням пестицидів та мінеральних добрив, збиранням врожаю та іншим, внаслідок чого не можливо додержуватися тривалості робочого дня, що в подальшому призводить до зростаючого рівня травматизму у дані періоди, бо більшість господарств прагне за короткий термін встигнути зробити більший об'єм робіт, що зумовлює ризик травмування на робочому місці [11-12].

Доволі розповсюджена проблема більшості господарств – залучення до роботи пенсіонерів та підлітків без потрібної кваліфікації та навичок із нерівномірним нагромадженням роботи. Це робиться для фінансової економії, але водночас це грубе порушення, яке здатне викликати пагубні наслідки.

Не можливо також обминути й особливих негативних чинників, що призводять до професійних захворювань, внаслідок чого зменшується або й зовсім втрачається працездатність. Деякі фактори здатні призвести до травм, гострих отруень, миттєвого погіршення стану здоров'я.

Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві – основний документ для регуляції організації охорони праці у сільськогосподарських організаціях.

Керівник підприємства зобов'язаний організувати та контролювати охорону праці у господарстві. Організуючи робочий процес, необхідно враховувати правила охорони праці, які повинні бути у відповідній документації та мають бути донесені до відома працівників із послідуочим ознайомленням.

Оновлюючи машини та механізми, які застосовуються у господарстві, має змінюватися й технічна документація, а зміни також повинні вноситися у правила техніки безпеки та мають бути донесені до працівників, без такого ознайомлення останні не допускаються до роботи.

Досить поширеним є використання жіночої праці. Використання праці жінок регулюється вимогами законодавства, зокрема, не дозволяється застосовувати працю жінок на важких, шкідливих та небезпечних роботах, які перераховані у важких роботах, при виконанні яких не дозволяється використовувати працю осіб до 18 років [45].

Підґрунтям правил охорони праці є прогнозування засобів для безпечної праці робітників, які повинні виключити вплив небезпечних та шкідливих таких факторів:

- підвищена напруга в електричному ланцюгу, замикання якого здатне пройти через людське тіло;
- підвищена та знижена температури повітря робочої зони;
- не досить природного чи штучного освітлення робочої зони та робочих місць;
- підвищена та знижена температура поверхні обладнання та матеріалів;
- нервово-психічні та фізичні перевантаження;
- підвищений шумовий рівень;
- незагороджені рухомі частини виробничого обладнання;
- розміщення робочого місця на висоті щодо поверхні землі чи підлоги;
- підвищений вібраційний рівень;
- підвищена чи знижена вологість повітря;
- рухомі механізми та машини;
- гострі кромки, шорсткості на заготовках, інструментах та обладнанні;
- підвищення запилення та загазування повітря робочої зони [56].

Головним правилом у кожному сільськогосподарському підприємстві є дотримання правил та норм охорони праці у всіх технологічних процесах, по максимуму досягаючи безпечного виробництва та попереджаючи небезпечні ситуації.

При виробництві потрібно застосовувати техніку, яка максимально пристосована до діючих умов підприємства, передбачивши створення технологічних зупинок із безпечними умовами для працівників.

Завжди потрібно наперед спрогнозувати появу нещасного випадку, щоб заздалегідь зробити умови для його зменшення та попередження.

Сільськогосподарські підприємства повинні мати правила пожежної безпеки та вибухонебезпеки, які повинні відповідати вимогам чинного законодавства та беззаперечно додержуватися.

Застосовуючи технологічне обладнання, потрібно брати до уваги рівномірність та безпеку ритму роботи, можливості та доречність його застосування, виключати зіткнення між собою та виїзд за робочі межі й не потрапляння його на територію відпочинку працівників [12].

Суттєвим фактором у безпеці праці є завантажувально-розвантажувальні роботи, бо це досить відповідальна операція й існує велика можливість одержати виробничу травму. Така робота повинна здійснюватися без людської праці або з її мінімальним залученням.

Створюючи безпечні умови праці робітникам на будь-якому підприємстві, необхідно розробити варіанти безпечного покидання травмонебезпечних ситуацій.

Великі підприємства практикують розвезення працівників до місця та з місця роботи, проте ця процедура не завжди слідує правилам. Перевезення працівників повинно здійснюватися тільки транспортними засобами спеціально облаштованими для цього, зокрема, автобусами чи іншими транспортними засобами, яким це дозволено робити.

Виконуючи роботу два чи більше працівників зобов'язані мати візуальний чи голосовий зв'язок.

Холодної пори року робота на підприємстві має бути доповнена новими правилами охорони праці. Після появи холодів, кожен робітник має бути захищеним від переохолодження та обмороження, враховуючи природно-кліматичні умови місцевості [45].

Досить важливо додержуватися правил безпеки при роботі із хімічними речовинами. Кожен робітник має одягнутися у захисний одяг та мати респіратор із окулярами, враховуючи вид хімікату, ознайомитися із особливостями використання хімікату.

Виконувати роботи у полі потрібно згідно встановленого нормованого графіку режиму праці та відпочинку за чинним законодавством. Тривалість такої роботи повинна бути раціонально розподілена протягом зміни та

визначена за умовами виробництва особливостями праці, її важкістю та напруженістю.

Транспортування продукції та робочих матеріалів повинно здійснюватися згідно вимог безпечного перевезення, які затверджуються за встановленим порядком [11].

Таким чином, для ефективної колективної роботи на сільськогосподарському підприємстві, необхідно продуктивно налагодити правила безпеки й беззаперечно їх дотримуватися.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За результатами досліджень за всіма показниками виділено варіант досліду комплексної обробки рослин кукурудзи мікродобривом LF-кукурудза у фазі 2-4+6-8 листків.

2. Найбільш високорослим відмічено гібрид кукурудзи ЕС Метод за комплексної обробки мікродобривом LF-кукурудза із збільшенням даного показника на 7,5 см, порівняно з контролем.

За показником висоти прикріплення качана також виділено гібрид кукурудзи ЕС Метод за комплексного внесення даного препарату із збільшенням даного показника на 5,0 см, порівняно з контролем.

Найбільша облиственість рослин спостерігалася у гібриду ЕС Метод із приростом даного показника на 1,0 шт., порівняно з контролем.

Підвищення показника кількості рядів зерен спостерігалось за варіанту комплексної обробки мікродобривом LF-кукурудза у всіх гібридів.

Найбільша озереженість качана спостерігалася у гібриду кукурудзи ЕС Інвентів із збільшенням даного показника за комплексного внесення препарату на 2,5 зерен, порівняно з контролем.

3. За середнім значенням маси зерна з качана можна виділити гібрид кукурудзи ЕС Метод із збільшенням даного показника за комплексної обробки мікродобривом на 7,2 г, порівняно з контролем.

Крупне зерно кукурудзи також мав гібрид ЕС Метод, за середнім значенням якого спостерігалось збільшення показника за комплексного підживлення на 9,8 г, порівняно з контролем.

Не дивлячись на низький рівень урожайності кукурудзи, за середніми даними можна виділити гібрид ЕС Метод із варіантом комплексного підживлення мікродобривом LF-кукурудза (7,88 т/га).

Найбільшу частку впливу на урожайність кукурудзи мав фактор А (гібрид) – 63,0 %, а дещо менша частка впливу спостерігалася за фактором В (обробка мікродобривом) – 34,2 %.

4. Сильні зв'язки відмічено у показника урожайності із масою зерна з качана ($r=0,93$), а також із показником маси 1000 зерен ($r=0,90$).

5. Економічна ефективність вирощування даних гібридів кукурудзи свідчить про вищі результати за комплексної обробки препаратом LF-кукурудза гібриду ЕС Метод за рівня рентабельності 158,5 % при отриманні урожайності 7,88 т/га.

6. Пропозицією є вирощування гібриду кукурудзи ЕС Метод за комплексної обробки мікродобривом LF-кукурудза фазі 2-4 листків та 6-8 листків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баган А.В., Улізько В.М. Вплив позакореневого підживлення на урожайність середньостиглих гібридів кукурудзи (*Zea mays L.*). *Таврійський науковий вісник*. 2024. Вип. 140. С. 13–19. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.2>
2. Баган А. В. Формування продуктивності та якості зерна гібридів кукурудзи залежно від попередника. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2015. № 4. С. 32–35.
3. Баган А. В, Барат Ю. М. Формування продуктивного потенціалу гібридів кукурудзи. *Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва : матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції*. м. Тернопіль, 16-17 жовтня 2014 р. Тернопіль, 2014. С. 15–17.
4. Баган А. В., Шакалій С. М., Юрченко С. О. Формування продуктивного потенціалу гібридів кукурудзи за групами стиглості. *Аграрні інновації*, 2022. №113. С. 7–11. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.13.1>
5. Бахмат М. І., Бунчак О. М. (2018). Фотосинтетична продуктивність агроценозу кукурудзи залежно від впливу органічних добрив із збалансованим умістом тривалентного хрому в умовах Західного Лісостепу. *Подільський вісник*, (28), 9-16.
6. Вожегова Р., Влащук А., Дробіт О. (2018). Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи в умовах зрошення Південного Степу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агрономія*, (22 (1)), 253-259.
7. Вожегова, Р. А., Малярчук, А. С., Котельников, Д. І., & Гальченко, Н. М. (2021). Продуктивність кукурудзи за мінімізованого обробітку ґрунту та органо-мінеральних систем удобрення на зрошенні Півдня України. *Аграрні інновації*, (5), 123-127.

8. Волощук О.П., Стасів О.Ф., Глива В.В., Пашак М.О. Вплив передпосівної обробки насіння мікродобривами на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. №69 (1). С. 44–61. [https://doi.org/10.32636/01308521.2021-\(69\)-3](https://doi.org/10.32636/01308521.2021-(69)-3)
9. Гаврилюк М. М. Насінництво й насіннезнавство польових культур. К.: Аграрна наука, 2007. С. 54
10. Гангур, В. В., Коба, К. В., & Руденко, В. В. (2021). Ефективність механічних заходів контролювання бур'янів у посівах кукурудзи. *Сучасні аспекти і технології у захисті рослин: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.(Полтава, 16 лютого 2021 р.)*. Полтава: ПДАА, 2021. 65 с.
11. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.
12. Геврик Є. О. Охорона праці. К.: Ельга; Ніка-Центр, 2003. 280 с.
13. Гелетуша, Г. Г., Железна, Т. А., & Трибой, О. В. (2014). Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні. *Аналітична записка БАУ*.
14. Гож О. А. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив та стимуляторів росту в умовах зрошення півдня України. *Зрошуване землеробство*. Херсон. 2013. Вип. 61. С. 118-120.
15. Гож О. А. Марченко Т. Ю., Котов Б. С. Вплив комплексних мікродобрив на основні біометричні параметри гібридів кукурудзи. *Біологічні дослідження – 2014: зб. наук. праць V Всеукр. наук.-практ. коэф. молодих учених і студентів*. Житомир: вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2004. С. 28–31.
16. Грабовський М. Б., Федорук Ю. В., Правдива Л. А., Грабовська Т. О. (2018). Вплив площі живлення рослин сорго цукрового та кукурудзи на їх ріст, розвиток та урожайність зеленої маси в сумісних посівах. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування*

України, (5).

17. Гур'єва І. А., Вакуленко С. М., Степанова В. П., Кузьмишина Н.В. Генетичний потенціал сучасного вихідного матеріалу кукурудзи. *Генетика і селекція на межі тисячоліть*. К.: Логос, 2001. Т. 2. С. 610–615.
18. Дзюбецький Б.В., Рибка В.С., Черчель В.Ю. Скоростиглі гібриди як фактор енерго- і ресурсозбереження у виробництві зерна кукурудзи. *Таврійський науковий вісник*. 2007. Вип. 53. С. 27–36.
19. Дзюбецький Б.В., Рябченко Е.М. Адаптивна характеристика гібридів кукурудзи, створених на основі подвоєно-гаплоїдних ліній плазми Lancaster. *Селекція і насінництво*. 2015. № 107. С. 37–41.
20. Дзюбецький Б. В. Селекція кукурудзи. Навчальний посібник «Спеціальна селекція польових культур». Білоцерківський Національний аграрний університет. Біла Церква, 2010. С. 120-146.
21. Дмитро О. Ш. (2018). Продуктивність кукурудзи за різних систем захисту і беззмінного вирощування у Лівобережному Лісостепі України. *Агроекологічний журнал*, (3), 82-88.
22. Дудка, Т. В. (2012). Доцільність отримання біоетанолу із зерна кукурудзи. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*, (1), 44-47.
23. Єрмоленко Ю. Жнива 2008 - прибутковий бізнес чи все ще збиткове сільське господарство. *Агроном*, 2008. № 4. С. 90-91.
24. Жуйков О.Г., Давиденко І.А. Позакореневе підживлення кукурудзи мікродобривами – дієвий елемент технології чи «тренд»? *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 136. Ч.1. С. 116–24. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.1.16>
25. Закон України “Про екологічну експертизу”. Відомості Верховної Ради України. 1995. № 8.
26. Каленська С. М., Таран В. Г. (2018). Індекс урожайності гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, норм добрив та погодних умов вирощування. *Plant Varieties Studying and Protection*, (14, № 4), 415-421.
27. Каленська С. М., Таран В. Г., Данилів П. О. (2017). Коренева

система гібридів кукурудзи на ранніх стадіях розвитку залежно від норм добрив та густоти стояння рослин в умовах Правобережного Лісостепу України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія*, (269), 10-17.

28. Калетник Г. М. Вплив біоенергетики на екологічний стан навколишнього середовища України. *Вісник аграрної науки*. 2009. №10. С. 53-57.

29. Коваленко О. А., Дробітько А. В. Вплив мікро- та функціональних добрив на стресостійкість і продуктивність кукурудзи за умов змін клімату. *Виклики для аграрної науки та освіти: матеріали Міжн. наук.-практ. конф.* Київ: Агроосвіта, 2018. С. 727–730.

30. Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві і рослинництві: Навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.

31. Колісник О. М. Селекція вихідного матеріалу кукурудзи на стійкість до хвороб і шкідників в умовах центрального Лісостепу України. *Наукові основи землеробства у зв'язку з потеплінням клімату. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (10-12 листопада 2010 р.)*. Миколаїв: МДАУ, 2010. С. 225-227.

32. Кононенко О. В. Взаємозв'язок продуктивності з елементами структури качана у ліній кукурудзи. *Наукові проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирішення: Тези Всеукр. наук.-практ. конфер. молод. вчених і спеціал.* Дніпропетровськ, 2000. С. 74.

33. Крамарьов С. М., Артеменко С. Ф. (2016). Продуктивність кукурудзи в сівоzmінах коротких ротацій із соєю в умовах північного Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*, (4), 68-71.

34. Крестьянінов Є. В., Єрмакова Л. М., Антал Т. В. Формування урожаю та якості зерна кукурудзи залежно від фону та позакореневого підживлення посівів в умовах лівобережного Лісостепу. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2019. Т. 10. № 1. С. 18–26.

35. Кучер А., Кучер Л. Економіка й ринок кукурудзи: формування конкурентоспроможності. *Пропозиція*. 2018. Спецвипуск журналу для сучасного аграрія. Кукурудза: практикум урожайності та рентабельності.
36. Кучерявий В. П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.
37. Лавриненко Ю. О., Гож О. А. Ріст і розвиток рослин гібридів кукурудзи ФАО 180-430 за впливу регуляторів росту і мікродобрив в умовах зрошення на півдні України. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип. 65. С. 128–131.
38. Лавриненко Ю. О., Найдьонов В. Г. Параметри адаптивності нових гібридів кукурудзи. *Зрошуване землеробство*. 2007. № 48. С. 42-46.
39. Лебідь Є.М., Циков В.С., Пащенко Ю.М. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
40. Маслак О. Перспективи ринку зерна врожаю 2016 року. *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 17. С. 16-17.
41. Методика державного сорто випробування сільсько-подарських культур. Випуск другий. (Зернові, круп'яні та зернобобові культури.) За ред. В. В. Волкодав. Київ, 2001. 112 с.
42. Михайленко І. В. Економіко-технологічні аспекти підвищення конкурентоспроможності виробництва зерна і насіння кукурудзи в умовах зрошення півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2012. Вип. 78. С. 32-35.
43. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 344 с.
44. Молдован Ж.А., Собчук С.І. Оцінка показників індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи за допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення. *Зернові культури*. 2018. Т. 2. № 1. С. 101–108.
45. Москальова В. М. Основи охорони праці. К.: Професіонал, 2005. 671 с.
46. Паламарчук В.Д., Паламарчук О.Д. Вирощування кукурудзи на зерно та перспективи отримання альтернативних джерел енергії. Березень

2019 р. Режим доступу: <http://hipzmag.com/tehnologii/rastenievodstvo/viroshhuvannya-kukurudzi-na-zerno-ta-perspektivi-otrimannya-alternativnih-zherel-energiyi/>

47. Паламарчук, В. Д., & Демчук, Б. С. (2021) Роль позакореневих підживлень у сучасних технологіях вирощування зернової кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. № 20. С. 60-76.

48. Паламарчук, В. Д., & Коваленко, О. А. (2021). Вплив позакореневих підживлень на площу прикачанного листка у кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. № 9. С. 81-91.

49. Пелех Л. В. (2017). Формування продуктивності кукурудзи залежно від обробки стимуляторами росту рослин в умовах Правобережного Лісостепу. *Сільське господарство та лісівництво*, (5), 54-61.

50. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Агроєкологія. Полтава, ІнтерГрафіка, 2003. 323 с.

51. Рибачок В. В. (2018). Продуктивність кукурудзи залежно від впливу сучасних біопрепаратів та мікробіологічних добрив в умовах Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*, (11), 132-141.

52. Рудавська Н. М., Глива В. В. (2018). Формування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, (64), 120-132.

53. Перспективи виробництва кукурудзи в Україні. *Агроінком*. 2009. № 1. С. 44-46.

54. Поліщук М. І. Паламарчук О. Д. Вплив позакореневих підживлень на продуктивність гібридів кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 4. С. 102–109.

55. Томашук, О. В. (2018). Продуктивність посівів кукурудзи під впливом різних систем землеробства в умовах лісостепу правобережного. *Корми і кормовиробництво*, 55-62.

56. Федотов М. І., Лапенко Т. Г., Дрожчана О. І. Охорона праці в

галузі. Полтава, Інтер Графіка, 2005. 297 с.

57. Циков В. С. Ефективність застосування макро- і мікродобрих при вирощуванні кукурудзи. *Зернові культури*. 2017. Т 1. № 1. С. 75–79

58. Чупіков М. М., Овсяннікова Н. С., Барсуков І. П. Цінний вихідний матеріал для створення селекції гібридів кукурудзи. *Генетичні ресурси рослин: науковий журнал*. № 4. Х., 2007. С. 64–69.

59. Шевченко Л.А., Чмель О.П., Хоменко С.В. Вплив мікродобрих та рістрегуляторів на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах Півночі України. *Аграрні інновації*. 2020. №4. С. 73–78. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.4.11>

60. Якунін О. П., Котченко М. В. Шляхи підвищення врожайності кукурудзи в товарних і насінницьких посівах. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2008. № 35. С. 55–59.