

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Врожайність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив в Лісостепу України

Виконала здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 23М-3
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Джулай О.О.
«__» _____ 2024 р.

Керівник, к. с.-г. н., доцент
_____ Сало Л.В.
«__» _____ 2024 р.

Рецензент
_____ Поляков С.М.
«__» _____ 2024 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____ Микола Мостіпан
“ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Джулаю Олександрю Олександровичу

_____ 1. Тема роботи Врожайність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив в Лісостепу України

2. Керівник роботи Сало Л.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
затверджений наказом ЦНТУ “ 27 ” вересня 2024 року № 75 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 10 грудня 2024 року

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи:

визначити ефект застосування мікродобрив з врахуванням біологічних особливостей гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу України.

Завдання:

- дослідити вплив підживлення на врожайність кукурудзи;
- дослідити вплив підживлення на кількісні показники структури врожаю зерна кукурудзи;
- дослідити вплив підживлення на масові показники структури врожаю зерна кукурудзи;
- обґрунтувати вибір кращого варіанту у досліді;
- здійснити економічну оцінку ефективності підживлень при вирощування кукурудзи.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне (чи енергетичне) обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля	14.10.2024 р.	
2.	Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	21.10.2024 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	15.11.2024 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	21.11.2024 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	27.11.2024 р.	

Дата видачі завдання

« 4 » вересня 2024 р.

Підпис керівника

_____Сало Л.В

Завдання прийнято до виконання

« 4 » вересня 2024 р.

Підпис здобувача

_____Джулай О.О.

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Кукурудза, як рослина і зернова культура. Сучасний стан кукурудзяної галузі (огляд літератури)	8
1.1. Використання продукції та переваги культури кукурудзи	8
1.2. Ботаніко-біологічна характеристика кукурудзи	9
1.3. Роль удобрення у створенні врожаю зерна кукурудзи	12
1.4. Суть та значення показника скоростиглості гібридів	14
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень	16
2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень	16
2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень	18
Розділ 3. Спеціальна частина	23
3.1. Методика досліджень	23
3.2. Результати досліджень та їх аналіз	30
3.2.1. Вплив умов живлення на врожайність зерна кукурудзи	30
3.2.2. Характер формування біометричні показників гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив	41
3.2.3. Формування структурних показників врожаю зерна гібридів кукурудзи під впливом підживлень мікродобривами	49
Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	60
Розділ 5. Охорона праці та довкілля, пов'язана із застосуванням рекомендованих агрозаходів у кваліфікаційній роботі	63
5.1. Охорона праці у галузі сільськогосподарського виробництва	63
5.2. Охорона довкілля	64
Висновки та пропозиції виробництву	66
Список використаних джерел	68
Додатки	73

ВСТУП

Кукурудзу вирощують фактично в усіх агрокліматичних зонах України, хоча вона значною мірою залежить від умов родючості ґрунту та режимів температури і зволоженості [1]. З цієї точки зору зона Лісостепу є найбільш привабливою. Крім того, дана культура характеризується значним накопиченням біомаси і тривалим періодом вегетації, який обумовлює необхідність покращення живлення рослин шляхом підживлень.

Актуальність. Найбільш ефективними показали себе позакореневі підживлення мікродобривами у формі хелатів [2-4]. Асортимент мікродобрив щорічно оновлюється, в зв'язку з чим виникає необхідність їх досліджень.

В цьому зв'язку протягом двох років ми досліджували вплив сумісного застосування мікродобрив Еколайн Цинк (Екоорганік) та Агромаг на формування врожайності зерна трьох гібридів кукурудзи СИ Чорінтас, СИ Феномен та Р 8816.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Тема проведених досліджень узгоджена з напрямками наукової тематики кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету та співпадає з планом наукового керівника цієї роботи Л.Сало.

Мета і завдання дослідження Мета та завдання кваліфікаційної роботи. визначити ефект застосування мікродобрив з врахуванням біологічних особливостей гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу України.

Завдання:

- дослідити вплив підживлення на врожайність кукурудзи;
- дослідити вплив підживлення на кількісні показники структури врожаю зерна кукурудзи;
- дослідити вплив підживлення на масові показники структури врожаю зерна кукурудзи;
- обґрунтувати вибір кращого варіанту у досліді;

– здійснити економічну оцінку ефективності підживлень при вирощування кукурудзи.

Об’єкт дослідження – процеси формування врожайності кукурудзи під впливом мікродобрив.

Предмет дослідження – формування морфо-біологічних показників рослин гібридів кукурудзи, які визначають рівень врожайності.

Методи досліджень: польовий: дослідження елементів технології вирощування; візуальний: встановлення фенологічних фаз росту та розвитку рослин; вимірювально-ваговий: визначення фізичних показників (маси, розмірів) органів рослин; статистичний: визначення достовірності одержаних результатів; розрахунково-порівняльний: оцінка економічної ефективності елементів технології вирощування кукурудзи.

Наукова новизна отриманих результатів: обґрунтовано вибір кращого гібриду та його живлення, що забезпечує високу врожайність зерна.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці рекомендацій по вирощуванню кукурудзи. Результати досліджень також можуть бути використані у виробництві.

За одержаними результатами розроблено рекомендації для аграрного виробництва щодо ефективного вибору підживлення гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу України. Є також довідка про впровадження результатів досліджень.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження полягає у проведенні аналітичного огляду та аналізу наукової літератури, постановці завдань, розробленні методів їх вирішення, проведенні експериментальних досліджень, статистичній обробці отриманих результатів, їх узагальненні й практичному впровадженні, підготовці до опублікування наукових статей, написанні та підготовці до захисту кваліфікаційної роботи під керівництвом наукового керівника доцента Сало Лариси Віталіївни.

Апробація результатів роботи. Результати роботи були оприлюднені автором у вигляді доповіді «Врожайність гібридів кукурудзи залежно від

мікродобрив в лісостепу України» на III Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва», яка відбулася 14-15 листопада 2024 року в Центральноукраїнському національному технічному університеті.

Публікації. За результатами наукової роботи опубліковано тези на тему: «Врожайність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив в лісостепу України» у збірнику Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва». (14-15 листопада 2024, м.Кропивницький, ЦНТУ).

РОЗДІЛ 1. КУКУРУДЗА, ЯК РОСЛИНА І ЗЕРНОВА КУЛЬТУРА. СУЧАСНИЙ СТАН КУКУРУДЗЯНОЇ ГАЛУЗІ (огляд літератури)

1.1. Використання продукції та переваги культури кукурудзи.

Про кукурудзу написано багато літератури і проведено багато досліджень. І не дивно, вона має чи не най триваліший період використання людством. Перелік галузей використання кукурудзи чималий: це і корми (зерно, зелений корм і силос), і продовольча група товарів (каші, крупи, дитяче харчування) і технічна культура (олія, цукор, спирт).

Частка кукурудзи у валових зборах основних зернових і технічних культур складає майже 40%, а в сегменті виробництва тільки зернових культур – майже 50%. Зараз зерно кукурудзи набуває стратегічної значущості, як пшениця, воно є основною товарною одиницею експортного сегмента зернового ринку України [5, 6].

Як свідчать навчальні та наукові джерела, кукурудза має ряд переваг, як культура. Вона є хорошим попередником для ярих зернових та зернобобових культур. Після кукурудзи на полях лишається значна кількість рослинних решток, і вони, при правильному обробітку, є джерелом органічної речовини для збагачення ґрунту. За літературними даними В.Петриченка та В.Лихочвора, приорювання 1 т листо-стеблової маси кукурудзи дає можливість повернути у ґрунт, на рівні 16-17 кг азоту, 6 кг фосфору та 34 кг калію і 4 магнію [7, 8].

В зв'язку з тим, що більшість дрібних товаровиробників не можуть дозволити собі повноцінні сівозміни, кукурудза прекрасно почувається в сівозмінах коротко ротаційних і в монокультурі. Вирощування цієї культури поза сівозміною з дотриманням агротехніки дає можливість отримати високий рівень урожайності [9].

Враховуючи глобальні зміни клімату в бік потепління, слід звернути увагу на посухостійкість кукурудзи. Сучасні гібриди навіть за посушливих

умов можуть формувати високу урожайність. Рослини кукурудзи добре переносять рівень температури повітря до понад 30 °C у період інтенсивного росту, мають здатністю тормозити розвиток при критично-високих (до 45 °C) температурах повітря з подальшим відновленням ростових процесів після зниження температури до оптимального рівня без видимої шкоди для рослини [10-11].

1.2. Ботаніко-біологічна характеристика кукурудзи.

Кукурудза латиною *Zea mays*, це однодомна роздільностатева перехреснозапильна однорічна рослина. Повна ботанічна класифікація: клас односім'ядольні *Monocotylidoneae*, порядок *Poales* Nakai, родина тонконогових *Poaceae*, триба маїсових (*Maydeae*), рід *Zea* L. вид *Zea mays* L. [12].

Згідно сучасної класифікації вид *Zea mays* L. має 8 підвидів за внутрішньою і зовнішньою будовою зерна та наявністю плівчастості. Розлусна кукурудза (*everta* Start.) має дрібну зернівку із загостреною верхівкою або округлу, скловидний ендосперм, у зерні міститься 10-14,5% білку, 60-70% крохмалю. Її використовують для виготовлення круп, пластівців, попкорну. Крохмалиста кукурудза (*amylacea* Start.) має гладеньке, округле зерно, борошністий, рихлий ендосперм, вміст крохмалю 72-82%, білку 7-12%. Зубоподібна кукурудза (*indentata* Start.) має крупне, сплюснене зерно з вм'ятиною на верхівці, роговидний ендосперм розвинений лише на бічних сторонах зерна, вся інша частина зернівки борошніста; вміст крохмалю в зерні 68 - 75%, білка 9 -13% . Кремениста кукурудза (*indurata* Start.) має округле зерно, скловидний ендосперм, лише в центрі борошністий, крохмалю містить 65-83%, білка 8-15%. До цього підвиду належать багато скоростиглих сортів та гібридів. Цукрова кукурудза (*saccharata* Start.) дуже популярна нині, має зерно зморшкувате, майже повністю заповнене прозорим роговидним ендоспермом, містить багато декстрину і протеїну, вміст крохмалю до 30% і стільки ж цукрів та полісахаридів, 13% білку і 8% жиру. Її використовують у консервній

промисловості. Воскоподібна кукурудза (*ceratina Kulesch.*), у неї ендосперм воскоподібний, зовнішня його частина за твердістю не поступається ендосперму розлусної кукурудзи; полісахариди представлені воскоподібним або клейким крохмалем. Крохмалисто-цукрова кукурудза (*amyleo-saccharata Start.*), яка у нижній частині зернівки має борошністий ендосперм, а у верхній, як у цукрової, характерна зморшкуватість. І, нарешті, плівчаста кукурудза (*tanicata Start.*), зерно якої повністю вкрите добре розвиненими колосковими лусками [7-8, 12].

Слід згадати кореневу систему кукурудзи. Вона мичкувата, багаторушна, дуже розгалужена, головний корінь має вигляд короткого стрижня і фактично не виконує функцій кореня. Живлення кукурудзи відбувається за рахунок додаткових коренів. У початковий період росту і розвитку корені розвиваються найбільш інтенсивно, до появи третього листка проникають у ґрунт на 30-50 см[7].

Стебло у кукурудзи, як у всіх злаків, соломина. Міцна, виповнена пухкою паренхімою. Висота стебла залежить від біологічних особливостей сорту чи гібриду, а також факторів середовища і коливається від 1-2 м у ранньостиглих форм і до 5-6 м у пізньостиглих. Товщина його сягає 2-7 см. Стебло росте вставним телескопічним ростом, у кожному з міжвузлів ростовою тканиною є основа міжвузля. Кількість міжвузлів у ранньостиглих гібридів кукурудзи досягає 8-12, у пізньостиглих - до 30-40 і більше [8].

Листки довгі, з рівним краєм, лінійно-ланцетні, великі, складаються з листової піхви і листової пластинки. Довжина листової пластинки досягає 70-110 см, ширина 6-12 см і більше. Зверху листок жорсткоопушений. Листкорозташування на стеблі почергове, листки не затінюють один одного. Краї їхні ростуть швидше, ніж середина, а тому часто хвилясті, що збільшує загальну листову поверхню рослини.

Оскільки кукурудза є однодомною різностатевою рослиною, на одній рослині утворюється два суцвіття: чоловіче (пилякове) – волоть і жіноче (маточкове) – качан. У чоловічих квітках між квітковими лусками є лише

тичинки, а у жіночих – маточки. Від кожної зав'язі маточки відходить довгий ниткоподібний стовпчик, який на верхівці має роздвоєну приймочку [7].

Плід кукурудзи – зернівка. У зернівці розрізняють три головні частини: оболонку, зародок та ендосперм. Ендосперм зернівки складається з двох шарів - зовнішнього, який утворився із стінок зав'язі і називається плодовою оболонкою, і внутрішнього, що утворився із стінок насінного зачатка і називається насінневою оболонкою [12].

Відомо, що кукурудза належить до теплолюбних культур. Тому сівбу треба здійснювати з урахуванням біологічних вимог цієї культури. Кращі умови для появи сходів кукурудзи складаються за температури ґрунту не нижче 10 °C на глибині 10 см. Винятком є холодостійкі гібриди кукурудзи, які можна сіяти за температури 5-6 °C. Вони добре проростають навіть при низьких температурах, їх сходи витримують навіть короточасні весняні приморозки [13].

Норму висіву необхідно встановлювати з урахуванням групи стиглості гібриду. Гібриди з вищим показником ФАО сіють з меншою нормою.

У технології вирощування кукурудзи виключно важлива роль належить системі гербіцидного захисту посівів від бур'янів. Кукурудза відноситься до хлібів другої групи, перший період вона розвивається повільно і нездатна конкурувати з бур'янами. Тому на створення оптимального фітосанітарного стану після збирання попередника, особливо на забур'яненних полях, доцільно вносити гербіциди суцільної дії. Гербіциди також рекомендують вносити за кілька тижнів до сівби культури. До Переліку пестицидів та агрохімікатів дозволених до використання в Україні внесено велику кількість досходових (ґрунтових) та післясходових гербіцидів. Однак, при їх застосуванні потрібно враховувати фазу розвитку рослин та температуру повітря, оскільки неврахування цих чинників може призвести до гальмування ростових процесів, скручування та почервоніння листків та супроводжується проявом інших стресових проявів.

Оптимальні терміни збирання кукурудзи настають через 20-30 днів після утворення так званої “чорної точки” у місці кріплення зернівки до качана. Збирання в стислі терміни впродовж цього періоду забезпечує отримання високого урожаю з відносно невисокою вологістю.

1.3. Роль удобрення у створенні врожаю зерна кукурудзи.

Рівень врожайності кукурудзи істотно залежить від системи удобрення, особливо азотного живлення в період вегетації. Проте вагомим є також фосфорно-калійне удобрення, особливо, на легких ґрунтах. Позитивний результат забезпечує внесення фосфору та калію під основний обробіток, азотних добрив – під весняну передпосівну культивуацію.

Крім макроелементів з підвищенням рівня урожайності зростає потреба рослин кукурудзи у мезоелементах, таких як сірка та мікроелементах. головними з них для кукурудзи є Zn, Mn, Cu, B. Відсутність їх під час вегетації призводить до недобору урожаю.

Автори рекомендують триразове застосування позакореневих підживлень, яке поєднує внесення азотних добрив у формі карбаміду, сульфату амонію та мікродобрив. Цей захід є ефективним, починаючи від фази ВВСН 17, його повторюють з інтервалом 8 днів між підживленнями. У випадку внесення невисоких норм азотних добрив позакореневі підживлення карбамідом краще розпочати з більш ранніх етапів росту і розвитку кукурудзи, наприклад, у фазу ВВСН 13-15 [13].

Для покращення живлення молодих рослин та підвищення їх стійкості до несприятливих умов а також посилити укорінення, застосовують локальне удобрення кукурудзи при сівбв. У цей період рослини кукурудзи мають критичний період живлення фосфором і чутливі до його нестачі та високих концентрацій ґрунтового розчину.

Добрива під кукурудзу краще вносити одночасно з сівбою на відстані 3–5 см збоку від рядка і на 4–5 см нижче глибини загортання насіння. Під час сівби кукурудзи слід вносити невисокі дози фосфорних добрив із розрахунку

10-15 кг/га діючої речовини. Як свідчать наукові джерела, припосівне внесення мінеральних добрив під кукурудзу забезпечує прибавку врожаю 3-5ц/га зерна [15].

Під час сівби кукурудзи кращими формами є суперфосфат, амофос, супрефос, нітроамофоска. Після впровадження у виробництво високопродуктивних гібридів широкого використання набуло внесення під кукурудзу комплексних добрив з додатковим вмістом сірки, магнію та бору. Це дає можливість одержати дружні сходи, вирівняні посіви та здорові рослини з добре розвинутою кореневою системою, а також забезпечити повноцінний ріст та розвиток рослин кукурудзи впродовж вегетації.

Якщо внесення добрив під основний обробіток ґрунту було недостатнім, а також у роки з холодною весною необхідно робити підживлення. Кукурудза добре реагує на нього. Особливо ефективним є підживлення азотними добривами (аміачна селітра, азотосульфат, аміачна вода та ін.) у фазі трьох-п'яти листків. Для підживлення рослин на чорноземах Степу під кукурудзу краще використовувати азотні та фосфорні добрива, в Лісостепу краще діє повне мінеральне добриво у нормі 20-30 кг/га діючої речовини.

Крім того, у зв'язку з підвищенням цін на добрива, енергоносії й інші ресурси важливого значення набуло визначення економічної доцільності застосування окремих прийомів вирощування кукурудзи, зокрема, добрива виступають ефективним, іноді навіть вирішальним фактором, який збільшує врожайність і поліпшує якість зерна кукурудзи. За допомогою добрив можна змінювати процеси обміну речовин та викликати більш активне накопичення в рослинах запасних речовин.

Слід пам'ятати, що добрива також впливають на водний режим ґрунтів, що особливо важливо для районів із недостатнім зволоженням. У гібридів кукурудзи в різні за зволоженням роки помітні відмінності у водоспоживанні. За посухи на початку літа більш розвинені рослини

скоростиглих гібридів інтенсивніше використовують ґрунтову вологу на випаровування, ніж рослини пізньостиглих форм.

Якщо дефіцит опадів проявляється наприкінці червня, то у пізньостиглих гібридів проходження основних фаз розвитку відбувається за більш низької вологості ґрунту, ніж у середньостиглих. До того ж, зменшення запасів продуктивної вологи в ґрунті у період вегетації кукурудзи на 10 мм знижує ефективність добрив у середньому на 0,01–0,02 т/га [16].

Слід враховувати також, що різні гібриди кукурудзи неоднаково використовують запаси живлення. Пізньостиглі гібриди зазвичай ефективніше засвоюють добрива, ніж ранньостиглі, бо мають більше часу. Середньоранні гібриди порівняно з пізньостиглими більше поглинають азоту до викидання волоті й менше — після молочно-воскової стиглості. Це можна пояснити більш активним накопиченням біомаси ранньостиглими формами в початковий період розвитку і скороченням тривалості наступних етапів онтогенезу.

Порівняно із середньопізніми групами скоростиглі гібриди активніше використовують калій у початковий період росту й розвитку та менше наприкінці вегетації.

За умови застосування мінімальних доз добрив у господарствах доцільно вирощувати скоростиглі гібриди кукурудзи, під посіви середньостиглих слід вносити рекомендовану в цій ґрунтово-кліматичній зоні норму туків, а пізньостиглі форми доцільно вирощувати на фоні підвищених доз добрив [17].

1.4. Суть та значення показника скоростиглості гібридів

Сучасні гібриди кукурудзи мають високий потенціал урожайності. Вирощування цієї культури за інтенсивною технологією із створенням максимально сприятливих умов для росту та розвитку рослин і дозволяє отримувати урожайність понад 11-12 т/га зерна.

Велике значення при виборі гібриду кукурудзи має так зване число ФАО, тобто показник скоростиглості.

Даний термін – ФАО – був впроваджений Food and Agricultural Organization (Організація з продовольства і сільського господарства) при Організації об'єднаних націй ще у 1954 році. Його визначають шляхом віднімання середньодобової температури від базової температури для росту кукурудзи (згідно біологічних показників це 10°C) та подальшого підсумовування цих добових показників з дати сівби [18].

Поділ гібридів кукурудзи за показником ФАО визначається сумою необхідних активних температур для їх розвитку та тривалістю періоду вегетації. Залежно від співвідношення періоду вегетації і температурного режиму виділяють п'ять груп стиглості гібридів: ранньостиглі (90-100 днів; ФАО 100-200), середньоранні (105-115 днів; ФАО 201-300), середньостиглі (115-200 днів; ФАО 301-400), середньопізні (120-130 днів; ФАО 401-500), пізньостиглі (135-140 днів; ФАО 501-600) [19].

Гібриди з більш високим ФАО характеризуються вищим потенціалом урожайності, Однак, при виборі гібриду важливе значення має також врахування кліматичних умов зони вирощування. Для зони Західного Лісостепу, Полісся краще обрати ранньостиглі (ФАО 150-199) та середньоранні гібриди (ФАО 200-250).

Проблемним є підвищена вологість зерна у період збирання, що призводить до додаткових витрат на сушіння. Від групи стиглості гібриду цей показник залежить. Зокрема, вологість середньостиглих гібридів кукурудзи у 1,5-2,0 рази вища, порівняно до ранньостиглих та середньоранніх [20].

Таким чином, можна підвести підсумок, що кукурудза є важливою культурою, яка вимагає дотримання певних вимог при її вирощуванні. Оскільки різні гібриди реагують неоднаково, є певний сенс дослідити декілька різних гібридів за використання елементів технології в умовах кожного конкретного господарства.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень.

Вплив підживлення мікродобривами на врожайність трьох гібридів кукурудзи вивчали протягом двох років (2023-2024 рр.) в умовах ФГ "РУСИЧІ" Канівського району Черкаської області. ФГ "РУСИЧІ", було зареєстровано 22.02.2005. Уповноваженою особою є Кононенко Петро Іванович.

Основний вид діяльності господарства – вирощування зернових, бобових культур і насіння олійних культур. У структурі посівних площ провідне місце належить кукурудзі.

Також до сфери можливої рослинницької діяльності господарства відносять вирощування овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів, допоміжна діяльність у рослинництві, виробництво олії та тваринних жирів, виробництво інших харчових продуктів.

Також діяльність посередників у торгівлі сільськогосподарською сировиною, живими тваринами, текстильною сировиною та напівфабрикатами, оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин

Площа ріллі в господарстві налічує 600га і становить 90% від загальної площі. Структура посівних площ господарства представлена як зерновими, так і технічними культурами. Основну площу орних земель займають зернова кукурудза, озима пшениця, соняшник і соя.

Ще частину займає пшениця. Її врожайність у 2024 році була на середньому рівні 65 ц/га.

Із зернобобових культур господарство вирощує сою. Її врожайність у 2024 році становила 30 ц/га.

Під кукурудзою в господарстві було зайнято загалом вісім полів у двох бригадах. Урожайність кукурудзи в цілому стабільна і коливається залежно

від гібриду. У 2023 році врожайність кукурудзи досягала рівня 120-130 ц/га, у 2024 році її врожайність знизилась до 98-100 ц/га.

Гібриди кукурудзи, які вирощує господарство: СИ Чорінтос, Феномен Сингента, ФАО 250, Піонер ФАО 300. Врожайність вища у Піонера, найменша 80 ц/га

Застосовували добрива Еколайн Цинк (Екоорганік) і Агромаг універсал, норма 1 л/га

Аналіз даних свідчить, що за останній рік в господарстві урожайність в цілому висока. Усі гібриди кукурудзи на зерно дають стабільні врожаї.

Аналіз умов господарства свідчить, що тут є наявні можливості для подальшого збільшення виробництва зерна кукурудзи.

Техніка для вирощування кукурудзи, якою володіє господарство (Таблиця 2.1), зосереджена на тракторній бригаді та в автогаражі.

Таблиця 2.1

Основна сільськогосподарська техніка СТОВ «Агрофірма» Вікторія

Вид с.-г. техніки	Марка
Трактори:	ХТЗ-150К-09
	МТЗ-892
	МТЗ-82
	John Deere 8345R
	John Deere 8310R
Комбайни:	John Deere S770i
Автомобілі:	Камаз 5511
	МАЗ (автоцистерна)
Культиватори:	John Deere 2210
	КРН-5,4
Обприскувачі:	Berthoud Tracker 3200
Прицеп контейнеровоз	ВУК-3
Причіп	2 ПТС-4
	ПЦ-6,7
Сівалка точного висіву:	John Deere DB55
Розкидач мінеральних добрив:	Amazone ZA-M 1001 Special -
Плуги:	Kverneland RN100
	Lemken Vari Diamant 8

Сільськогосподарською власною технікою господарство забезпечене в достатній мірі. Стан техніки задовільний.

2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень

На території господарства, яке знаходиться в Лісостепу України, основними ґрунтоутвірні породи є леси та лесовидні суглинки. Їх головною характеристикою є карбонатність, хороші фізичні і фізико-хімічні властивості. Це визначає агрономічно цінні властивості всіх ґрунтів даної зони.

Процес ґрунтоутворення гумусо-аккумулятивний, дерновий, з ознаками опідзолення. Для них характерний лесиваж, це процес переміщення мулуватої фракції в профілі ґрунту без її хімічного руйнування.

За певних умов може проявлятися процес реградації. Характер проходження і інтенсивність процесів змінюються залежно від факторів ґрунтоутворення.

Ґрунти представлені двома основними типами: сірі опідзолені та чорноземи. Сірі опідзолені ґрунти сформувалися під трав'янистої рослинності широколистяних лісів. Відчутний вплив підзолистого і дернового процесів ґрунтоутворення. Чорноземи Лісостепу утворилися під трав'янистою лучно-степовою рослинністю внаслідок дернового процесу.

Профіль сірих опідзолених ґрунтів

HE – сірого забарвлення, неміцної пилувато-грудочкуватої структури у орному шарі, збагачений кремнеземистою присипкою у вигляді окремих плям, рихлий, безпосередньо переходить у ілювіальний горизонт;

EI горіховатої структури з добре помітною присипкою SiO_2 по гранях і окремих плям;

I – потужний, безгумусовий, чітко диференційований на підгоризонти I1 і I2 . верхня частина (I1) до глибини 50-60 см, темнуватобурий з білесими плямами скупчення SiO_2 , щільний. Нижня частина (I2), яка сягає глибини

90-95 см, більш щільна, червоно-бура, з чіткою призматичною структурою, грані призм вкриті (лаковані) блискучими натіками півтораоксидів. Поступово переходить у породу, утворюючи перехідний горизонт;

РІ –вилугований лес жовто-бурого забарвлення з різким переходом у ґрунтотвірну породу по лінії залягання карбонатів;

Рк – карбонатний лес, який залягає на глибині 120-130 см і більше в залежності від рельєфу.

Вміст гумусу - 2,0-2,5%. Реакція ґрунтового розчину: рН 4,5-5,5, V – 70- 80%, Нг 2,5-4,0 мг-екв/100 г, S 12-14 мг-екв. Вміст загального N становить 0,1-0,15%, а доступного – 3-4,5 мг/100 г, незначний вміст обмінного калію (5-10 мг/кг за Кірсановим). Ф фосфор характеризується підвищеною рухомістю, складаючи 10-14 мг/100 г □ ММЗПВ=150-180 мм у метровій товщі. Бонітет не високий, від 37 балів у супіщаних до 51 балу у важкосуглинкових форм.

Чорноземи типові та вилуговані

Н/к(А) — гумусовий горизонт (0–45–55 см), темносірий, на ціліні структура грудкувато-зерниста, в орних ґрунтах порохувато-грудкувата, в підорному шарі зернисто-дрібно-грудкувата. У нижній частині є карбонати, зустрічаються черворіїни, пооди-нокі ходи землерийів, перехід поступовий;

Нрк(В1) — гумусовий перехідний горизонт (56–85 см), темно-сірий з буруватим відтінком, нерівномірно гумусований, інтенсивно переритий землеріями, карбонатний з нестійкою зернистогрудкуватою структурою, пухкий, перехід поступовий;

РНк(В2) — перехідний горизонт (86–125 см), слабогумусований, сірий з буруватим відтінком, неміцно-грудкуватий; видимі карбонати у вигляді псевдоміцелію; перехід поступовий;

Рhk(ВС) — кротовинний лес (126–180 см), сірий — бурувато-палевий, плямистий завдяки гумусованим «кротовинам»; видимі карбонати; перехід поступовий;

Рк(С) — ґрунтотворна порода — лес (180–210), буруватапа-левий або палевий, карбонати у вигляді прожилок і псевдо міцелію

Найхарактернішою ознакою є відносно глибокий (80–120 см і більше) гумусний і гумусований (Н + Н_р) горизонти. На глибині 80–90 см і навіть глибше знаходяться видимі карбонати у формі плісняви (псевдоміцелій) та прожилок. У чорноземах вилугованих порівняно з типовими лінія закипання ґрунту від соляної кислоти опущена по профілю нижче на 20–40 і більше сантиметрів і знаходиться у нижньому перехідному горизонті. Переміщення колоїдів півтораоксидів по профілю непомітне. Для чорноземів типових і вилугованих характерна висока переритість профілю землеріями.

Клімат зони помірний, теплий з поступовим наростанням ксеротермічності на південь і схід. Середня температура повітря коливається від 7,0–7,5 °С до 6,0 °С, а опади, відповідно, від 600–700 мм до 450–500 мм, при випаровуванні 500–550 мм.

Літо м'яке, тепле і помірно вологе. Середня температура липня становить +19,5 (+20,0) °С, сума активних температур більша 10°С – 2450–26000. Опадів за літо випадає 350–500 мм, випаровується 400–450 мм.

Зима помірно холодна з частими відлигами. Середня температура січня -4–8 °С. Опадів випадає менше, ніж у зоні мішаних лісів, але більше, ніж у степах. Кількість опадів змінюється у східному напрямку від 600 до 500 мм, але майже стільки ж води випаровується; зволоження достатнє.

Як показують статистичні дані, погода у 2023 році була надзвичайно сприятливою (Рис. 2.1) [21].

Вже у квітні температура була на рівні 10 і досягала майже 20 градусів, випало 102,6 мм опадів. Це, безумовно, створило оптимальні умови для сівби і проростання насіння кукурудзи.

Щоправда, травень був досить посушливим, за місць майже не випадало дощів, але попередні місяці забезпечили достатньо вологи для молодих рослин.

У червні дощі відновились і це сприяло подальшому розвитку рослин кукурудзи.

Місяць	Середня температура	Максимальна температура	Мінімальна температура	Середня швид. вітру	Опадів всього	Максим. глибина снігу	Роза вітрів
1.2023	-0.3 °	13.1°	-9.8°	2.3 м/с	20.2 мм	6 см	
2.2023	-0.3 °	+9.3°	-10.2°	2.7 м/с	30.1 мм	5 см	
3.2023	+4.8 °	+18.6°	-3.4°	2.5 м/с	40.7 мм	4 см	
4.2023	+9.6 °	+19.9°	+1.2°	1.9 м/с	102.6 мм	-	
5.2023	+16.2 °	26.9°	+5.3°	1.9 м/с	1 мм	-	
6.2023	+19.6 °	+30.4°	+8.4°	1.6 м/с	87.6 мм	-	
7.2023	+21.5 °	+31.8°	+13.6°	1.6 м/с	136.1 мм	-	
8.2023	+23.8 °	+35.7°	+13.8°	1.1 м/с	19.6 мм	-	
9.2023	+18.8 °	+28.3°	+9.6°	1 м/с	8.6 мм	-	
10.2023	+11.4 °	+22°	+1°	2 м/с	67.2 мм	-	
11.2023	+4.1 °	+15.5°	-6.6°	2.6 м/с	99.2 мм	7 см	
12.2023	+0.7 °	+10.5°	-8.9°	2.3 м/с	63.5 мм	16 см	

Рис. 2.1. Режим погоди у 2023 році досліджень

Решта літніх місяців була досить сприятливими, з помірною температурою і наявними опадами. Найбільш жарким виявився серпень, температура подекуди піднімалась до 35,7 °С.

В цілому режим погоди був у 2023 році надзвичайно сприятливим, що дало можливість отримати високий урожай зерна кукурудзи.

Наступний рік досліджень виявився неприємним. По-перше, він був надзвичайно посушливим і жарким, навіть для зони Лісостепу.

У квітні температура мала дуже великий діапазон коливань, від 0,2 до майже 260 градусів, а опадів випало на третину менше, ніж у попередньому році. Це, безумовно, відобразилось на проростанні і польовій схожості насіння кукурудзи.

Травень був досить посушливим і спекотним, за місць випало 15 мм дощів.

Лише у червні ситуація покращилась. Дощі відновились і це сприяло подальшому розвитку рослин кукурудзи.

Місяць	Середня температура	Максимальна температура	Мінімальна температура	Середня швид. вітру	Опадів всього	Максим. глибина снігу	Роза вітрів
1.2024	-2.6 °	+6.8°	-15.6°	2.7 м/с	48.4 мм	10 см	
2.2024	+2.9 °	+11.6°	-3.8°	2.5 м/с	49.3 мм	11 см	
3.2024	+4.8 °	+25°	-4.1°	1.6 м/с	54.8 мм	7 см	
4.2024	+12.8 °	+25.9°	+0.2°	2.1 м/с	79 мм	-	
5.2024	+16.3 °	+27.3°	+3.5°	1.5 м/с	15.3 мм	-	
6.2024	+21.6 °	+31.3°	+13.8°	1.6 м/с	136.5 мм	-	
7.2024	+24.1 °	+35.9°	+15.1°	1.3 м/с	51.9 мм	-	
8.2024	+23.1 °	+35.1°	+13.9°	1 м/с	24.7 мм	-	
9.2024	+20.5 °	+32.5°	+10.8°	1.6 м/с	20.5 мм	-	
10.2024	+10.9 °	+22.4°	+2.3°	1.5 м/с	64.1 мм	-	
11.2024	+2.7 °	+12.1°	-5.8°	1.9 м/с	51.7 мм	7 см	
12.2024	-0.9 °	+5.8°	-9.2°	2 м/с	37.3 мм	8 см	

Рис. 2.2. Режим погоди у 2024 році досліджень

Найбільш жарким були липень і серпень, середня температура була 23,1-24,1 °С, а подекуди піднімалась до 35,9 °С.

Такі екстремальні умови призвели до втрат врожаю кукурудзи, порівняно до попереднього 2023 року, але в цілому режим погоди у роки досліджень був сприятливим.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика досліджень

Польові дослідження проводили у 2023-2024 роках. Протягом двох років ми досліджували вплив сумісного застосування мікродобрих Еколайн Цинк (Екоорганік) та Агромаг на формування врожайності зерна трьох гібридів кукурудзи СИ Чорінтос, СИ Феномен та Р 8816.

Дослідження проводили в умовах Лісостепової частини Черкаської області шляхом закладання двофакторного польового дослідів. Схема дослідів складалась з шести варіантів у триразовій повторності. Досліджували три фони, це були гібриди кукурудзи (фактор А), на кожному з фонів досліджували два варіанти живлення, контроль і обробка рослин мікродобривами Еколайн Цинк+Агромаг універсал (фактор В).

Схема польового дослідів зображена у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Схема дослідів

Варіанти		
№	Фактор А (гібриди)	Фактор В (мікродобрива)
1	СИ Чорінтос	контроль
2		Еколайн Цинк + Агромаг універсал
3	СИ Феномен	контроль
4		Еколайн Цинк + Агромаг універсал
5	Р 8816	контроль
6		Еколайн Цинк + Агромаг універсал

Розміщення ділянок дослідів систематичне. Загальна площа посівної ділянки – 50 м², облікова – 32 м². Ґрунт дослідної ділянки чорнозем опідзолений слабозмитий.

Добрива вносили у дозі 1 л/га у фазі розвитку кукурудзи 3-5 листків згідно рекомендацій виробника

Характеристика гібридів.

Р 8816. Це гібрид компанії Pioneer. Термін визрівання середньостиглий (ФАО – 300). Гібрид простий, вид зерна зубоподібний. Зареєстрований у 2015 році, тобто, гібрид не новий, добре перевірений виробниками.

Хороша урожайність, вологовіддача та посухостійкість на рівні 3 балів, тобто, висока. Зони вирощування Лісостеп, Степ. Гібрид адаптується до різних ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

Напрямок використання - зерно, спирт. Добра стійкість до гельмінтоспоріозу та кукурудзяних гнилей.

Висока рослина з високим кріпленням качана. Висота гібриду 260-270 см, Качан кріпиться на висоті 90-100 см. Хороша стійкість до стеблового вилягання, слабо кушиться. Але серед рекомендацій щодо вирощування є таке: уникати посіву в місцях із високими осінніми опадами та надто ранніх строків сівби та сівби на перезволожених ґрунтах, де є ризик кореневого вилягання.

Зернівка жовта, зубоподібна. Маса 1000 зерен близько 320-360 г. Непридатний до мінімального обробітку ґрунту. Непридатний до пізнього збирання. Передзбиральна густина для зони з достатнім зволоженням — 70-75 тис. шт./га, у Степу — 60-65 тис. шт./га. Пристосований до жарких та посушливих умов вирощування [22].

Стійкість до хвороб та стресових факторів (з 9 балів): енергія початкового росту 7 балів, стійкість до вилягання 9 балів, холодостійкість 8 балів, до посухи 9 балів, до ураження основними хворобами 8/9 балів (толерантність до фузаріозу — 8 балів, толерантність до пухирчастої сажки — 9 балів, толерантність до летючої сажки — 9 балів), до пошкодження шкідниками 8,5 балів Залікова врожайність зерна 11,8 т/га, вологість 16,2%.

СИ Чорінтос. Гібрид кукурудзи генетики «Артезіан» компанії Syngenta. Тип адаптивності: високоадаптивний («Артезіан»). Середньоранній, ФАО –

290. З 2017 року в Україні. Має високу врожайність в умовах стресу і швидку вологовіддачу. Інтенсивний, пластичний гібрид. Рекомендована технологія обробітку – класична, мінімальна, зрошення. Напрям використання - зерно, силос.

Тип зерна зубоподібний. Основні характеристики: швидкий ріст на початку вегетації, вихід зерна при обмолоті середній — 79,2–81,9 %, вміст білка в зерні — 8,8–9,2 %, вміст крохмалю в зерні — 72,8–73,5 %. Гібрид СИ Чорінтос має високу стійкість до захворювань, таких як пухирчаста сажка, коренева гниль, стеблова гниль, гельмінтоспоріоз. Даний гібрид кукурудзи придатний для повторного вирощування на тому самому полі (монокультури). Стійкість (з 9 балів): холодостійкість 9 балів, до посухи 9 балів, до ураження основними хворобами 9 балів, до пошкодження шкідниками 9 балів [23-25].

Гібрид забезпечує високу і стабільну урожайність у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Рекомендовані зони вирощування Полісся, Лісостеп, Степ. Черкаська область числиться серед кращих областей для вирощування даного гібриду.

Рекомендації по вирощуванню посівного матеріалу кукурудзи СИ Чорінтос: Сівбу рекомендують проводити в досить ранні терміни, при температурі 6-8 °С на глибині загортання насіння. На момент збирання врожаю оптимальна густина стояння, рекомендована виробником, наступна: зона недостатнього зволоження 40-50 тис. росл./га, зона нестійкого зволоження 50-60 тис. росл./га, зона достатнього зволоження до 60-70 тис. росл./га. Фактична врожайність насіння кукурудзи СИ Чорінтос при дотриманні технології вирощування складає 90-100 центнерів з гектара.

Урожайність по господарствах України (в перерахунку на стандартну вологість 14%, ц/га): ТОВ «Алігатор» – 84 ц/га; ФГ «Іващини» – 115 ц/га, ТОВ «Агросвіт Волинь» – 166 ц/га; ПП «Агрон» – 126 ц/га; ТОВ «Арчі» – 197 ц/га; ФГ «Олена і К» – 107 ц/га; ПСВП «Рутенія» – 102 ц/га; СТОВ «Ім. Шевченка» – 140 ц/га; ТОВ «Вега-Агро» – 134 ц/га; ТОВ «Новий Світ Агро» – 130 ц/га. Середній показник урожайності склав 130,1 ц/га [26, 27].

СИ Феномен. Гібрид кукурудзи «Артезіан» компанії Syngenta. Тип адаптивності: високоадаптивний («Артезіан»). Середньоранній, ФАО – 220. До характеристик відносяться: високий потенціал урожайності в умовах стресу, висока посухостійкість і швидка вологовіддача. Інтенсивний, пластичний гібрид. Рекомендована технологія обробітку – класична, мінімальна, зрошення. Напрямок використання - зерно, силос. Розташування листків еректоїдне.

Тип зерна зубоподібний. Основні характеристики: швидкий ріст на початку вегетації, вихід зерна при обмолоті середній — 79,2–81,9 %, вміст білка в зерні — 8,8–9,2 %, вміст крохмалю в зерні — 72–74 %. Рослини гібриду відносять до типу Stay Green, які забезпечують високу якість корму для тварин

Гібрид СИ Чорінтос має високу стійкість до захворювань, таких як пухирчаста сажка, коренева гниль, стеблова гниль, гельмінтоспоріоз. Даний гібрид кукурудзи придатний для повторного вирощування на тому самому полі (монокультури). Стійкість (з 9 балів): холодостійкість 9 балів, до посухи 9 балів, до ураження основними хворобами 9 балів, до пошкодження шкідниками 9 балів.

Гібрид забезпечує високу і стабільну урожайність у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Рекомендовані зони вирощування Полісся, Лісостеп, Степ. Черкаська область числиться серед кращих областей для вирощування даного гібриду.

Рекомендації по вирощуванню кукурудзи СИ Чорінтос: придатний для сівби в ранні терміни, при температурі 6-8 °С на глибині загортання насіння. Гібрид придатний для вирощування на монокультурі. Рекомендовано для збирання в оптимально ранні терміни.

На момент збирання врожаю оптимальна густина стояння, рекомендована виробником, є такою: зона недостатнього зволоження 40-50 тис. росл./га, зона нестійкого зволоження 55-65 тис. росл./га, зона достатнього зволоження до 65-75 тис. росл./га [28].

Характеристика мікродобрив.

Еколайн Цинк Хелат – це продукт фірми ЕкоЛайн, який є висококонцентрованим хелатним цинковмістним добривом. Розроблене воно було для усунення дефіциту цинку у рослин шляхом позакореневого підживлення культур, особливо вимогливих до умов забезпечення цинком, таких як кукурудза, соя, сорго [29].

Основний склад мікродобрива Еколайн Цинк, у відсотках: Азот (N – NH_2) 3,6 %; Цинк (Zn) 8,5 %. Препарат має густину 1,3 та нейтральну кислотність pH 7,0.

Дане хелатне цинкове добриво є висококонцентрованим, розробленим для забезпечення оптимального вмісту цинку в рослинах.

Добриво Еколайн Цинк є безпечним препаратом, затвердженим для використання в органічному сільському господарстві згідно зі Стандартом з органічного виробництва та переробки. Це є еквівалентним до Постанов ЄС No 834/2007 та No 889/2008. Сертифікат «Органік Стандарт» No 17-0529-02 від 13.09.2017.

Добриво містить мікроелемент цинк у формі 100% хелату ЕДТА у максимально можливій концентрації і забезпечує регулювання живлення цинком у критично важливі фази розвитку рослин. Застосування Еколайн Цинк покращує використання наявної у ґрунті вологи рослинами кукурудзи, посилює стресостійкість та посухостійкість рослин. Препарат є сумісним із більшістю засобів захисту рослин. Для підживлення рослин кукурудзи Еколайн Цинк застосовують у фазі 3 - 5 листків, рекомендованою дозою є 0,5-1,0 л/га [29].

Агромаг універсальний. Це рідке добриво із вмістом вільних амінокислот рослинного походження та макро, мезо- і мікроелементів.

Згідно складу, дане добриво можна віднести комплексних, оскільки воно містить не лише мікроелементи. Його склад, г/л: азот N 120, фосфор P_2O_5 60, калій K_2O 90, сірка SO_3 32, бор B 6, марганець Mn 8, мідь Cu 17, цинк Zn 16, молібден Mo 0.25, кобальт Co 0.10, нікель Ni 0.15. Такі

мікроелементи, як Mn, Cu, Zn хелатовані ОЕДФ + L-амінокислоти та екстракт морських водоростей.

Агромаг універсальний наділений особливими функціями антистресу для подолання абіотичних стресів, біостимуляції для активації обміну речовин та забезпечення сільськогосподарських культур комплексом елементів живлення для проходження процесів росту і метаболізму польових культур.

Амінокислоти у складі добрива відіграють важливу роль у процесі вегетативного росту, синтезу білків та накопичення поживних речовин.

Як біокомпонент, до складу Агромаг Універсальний входять екстракти морських водоростей – *Sargassum*, *Laminaria*, *Ascophyllum*, які є джерелом біологічно активних компонентів. З них найважливішими є альгінова кислота, яка сприяє утриманню вологи рослиною; цитокінін – ростовий фітогормон, який контролює поділ та диференціацію клітин а також затримує старіння тканин; ауксин – ростовий фітогормон, який забезпечує рух поживних речовин в рослині і покращує бутонізацію та цвітіння. Разом з цитокініном ауксин також сприяє активному росту кореневої системи. Полісахариди – швидкодоступні запаси енергії, що сприяють потовщенню клітинних стінок; манітол – потужний природній хелатуючий агент, який допомагає катіонам легко проникати в рослину і швидко засвоюватися; елементи живлення Fe, Ca, Mg, K.

Добриво Агромаг універсальний забезпечує швидке відновлення рослин після абіотичного та пестицидного стресів; покращення процесів метаболічних у рослині; збалансований ріст вегетативних і генеративних органів рослини; інтенсивне використання елементів живлення з ґрунту.

Препарат застосовують у баковій суміші для позакореневого підживлення зернових колосових, технічних, просапних, зернобобових, овочевих та садових культур у дозі 0,5-2 л/га. можна також використовувати разом з поливом та крапельним зрошенням. У закритому ґрунті для 0,05-0,2%

розчину витрата складає 0,5-2 л/1000 л води. У відкритому ґрунті для 0,1-0,2% розчину 1-2 л/1000 л води. Витрати 150-400 л/га робочого розчину [30].

Агротехніка, яку рекомендують виробники, наступна. Найчастіше попередником кукурудзи у господарстві є озима пшениця. Після збирання попередника проводять лушення стерні для провокації падалиці пшениці та проростання бур'янів. Також до зими здійснюють глибоке розпушування на глибину 40-45 см залежно від погодних умов. Восени рекомендують внести по 100 кг/га хлористого калію. Рано весною, як тільки можна увійти в поле, закривають вологу. Коли ґрунт дозріє і його температура підніметься до оптимального показника, здійснюють сівбу. Перед сівбою проводять культивуацію з одночасним внесенням 120 кг/га азоту у вигляді карбаміду з негайною заробкою.

Добриво при сівбі з розрахунку NPK 5-15-30 кг/га діючої речовини. Для кращого проростання кукурудзи вносять стартове добриво, наприклад Квантум NPK 5-20-5 в нормі 20 л/га з додаванням 1 л/га цинку для забезпечення рослин елементами живлення. Одразу якнайшвидше після сівби вносять досходовий гербіцид з д.р. ацетохлор у нормі 1,5 л/га.

Пізніше, у фазі 3-5 листків, залежно від погодних умов, додатково вносять страховий гербіцид, зазвичай, це гербіцид Пріма (д.р. флорасулам, 2,4-д 2-етилгексилловий ефір), яку вносять у нормі 0,6 л/га, та препарату з д.р. нікосульфурон в дозі 1-1,2 л/га залежно від забур'яненості поля. У фазу 8-10 листків обов'язково необхідно провести листкове підживлення кукурудзи, оскільки в цей період іде процес закладання майбутнього врожаю. Рекомендують вносити суміш, яка має високий вміст фосфорних добрив, цинку, гумати, і також ад'ювант для покращення дії.

Зазвичай, в момент викидання волоті спостерігається вплив стеблового метелика. Якщо є шкідники, то проводять інсектицидну обробку. Потім чекають дозрівання та формування качана і власне, збирання кукурудзи.

Розпочинати збирання кукурудзи слід з ранніх гібридів з ФАО 200-220. За необхідності, зерно з вологістю 18-20% досушують [31].

До методик, які застосовували у досліді, були обрані наступні.

1- проводили збирання та облік врожайності зерна кукурудзи. Це здійснювали суцільним способом при фізіологічній стиглості зерна. Для достовірності урожайні дані обробляли статистично за методом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерного програмного забезпечення Excel, Statistica – 6.0.

2 - визначали структуру врожаю зерна кукурудзи (кількість зернівок в ряду, кількість рядів у качані, кількість зерен в качані, маса зерна з качана, маса 1000 зерен. З кожної ділянки відбирали по 10 рослин, відділяли качани. У кожному качані проводили підрахунок рядів та насінин у 10 рядах. Визначали середні математичні показники. Масу зерна з качана визначали ваговим методом. Масу 1000 зерен визначали за трьома пробами по 500 зернівок.

3 - розраховували економічну ефективність на умовно чистий прибуток. Розрахунки економічної доцільності проводили згідно методичних вказівок кафедри [32].

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Вплив умов живлення на врожайність зерна кукурудзи.

Ми проводили дослідження протягом двох років по вивченню впливу некореневого підживлення рослин кукурудзи. Серед елементів живлення, представлених в добривах, є важливий компонент – цинк. Чому ми робили акцент саме на цинк?. Він є важливим мікроелементом, який відповідає і стимулює в рослинному організмі різні функції: бере участь в окислювально-відновлювальних процесах, регулює окислення речовин і активує в організмі рослини синтез не менше 13 ферментів.

Важливою роллю цинку є каталіз засвоєння рослинами інших елементів живлення таких, як азот. Також цинку як катіон металу, має фунгіцидні властивості, тобто, посилює стійкість рослин до грибкових

хвороб. Цинк також регулює водний обмін рослин, сприяє економним витратам води, чим посилює жаростійкість та посухостійкість.

Крім того, при високого вмісту фосфору в ґрунті, проявляється антагонізм іонів, може проявлятися цинкове голодування. На засвоєння цинку впливає також кислотність. Нестача цинку в рослинах знижує накопичення цукрів, а це є важливим показником для зернової культури кукурудзи. Також порушується синтез білку.

Дефіцит цинку у кукурудзи проявляється у вигляді міжжилкового пожовтіння листків, дрібнолисткості [29].

Роль даного елемента підкреслює важливість наших досліджень.

Іншим фактором, яким ми керувались при побудові схеми досліду, є гібриди. На сучасному ринку насіння зараз, навіть незважаючи на військові дії, існує величезна кількість фірм, які мають великий асортимент гібридів. Провідними фірмами оригінаторами є Піонер та Сингента. Саме на гібридах даних представників ми зупинили свій вибір.

Обидва гібриди фірми Сингента представлені високоадаптивними гібрид кукурудзи генетики «Артезіан» (Artesian). Дані гібриди кукурудзи характеризуються елітною генетикою з підвищеним рівнем ефективності використання вологи для формування максимальних урожаїв.

Як свідчать численні дослідження, гібриди Артезіан стабільно виявляють найвищу врожайність. У роки з недостатньою кількістю опадів гібриди Artesian забезпечують максимальний результат. Вони забезпечують рівень урожайності в середньому на 15 % вищий, порівняно з гібридами інших брендів. Для досягнення успішного результату необхідне глибоке розуміння того, як стресові умови недостатнього зволоження впливають на ріст і розвиток рослин кукурудзи на генному рівні.

Науково-дослідницька робота над оптимізацією гібридів кукурудзи для умов недостатнього зволоження почалася десять років тому, коли вже були відомі такі поняття, як резистентність до гербіцидів та контроль впливу шкідників. Науковці Сингенти обрали підхід, який базується на покращенні

природних генів. Вони аналізували рідний геном кукурудзи, щоб виявити гени, відповідальні за забезпечення здатності справлятися з дефіцитом вологи [33].

Гібрид фірми Піонер ми обрали, бо він був досить перевіраним іншими виробниками. Він характеризується прекрасною вологовіддачею, посухостійкістю і стійкістю до стресових факторів, досить високим рівнем врожайності, незважаючи на те, що це простий гібрид.

До того ж, він має дещо вищий показник ФАО 300. Отож, ми маємо в досліді ФАО 220, 290 та 300. Це є зручним, оскільки дає можливість стабільно отримати результат по господарству, уникнувши несприятливих факторів у критичні для кукурудзи фази. А також це дає можливість проводити агротехнологічні операції, оскільки майже неможливо проводити всі польові роботи одночасно на усіх полях, а невчасне виконання ряду операцій має негативний вплив на результат.

Тому пропонується використовувати різні групи ФАО, наприклад 200-250 часткою 10-20% залежності від кліматичної зони, ФАО 260-300 відсотком 30-40% і решту відвести на ФАО вище 300. Так чи інакше кожне окреме господарство має свої особливості та вимоги, тому і потребує індивідуального підходу [51].

Маючи такий багаж характеристик, ми маємо можливість проаналізувати отримані в дослідженнях результати. Показники врожайності, отримані за два роки, представлені у таблиці 3.2 і 3.3 та на рисунку 3.1.

Аналіз результатів визначення врожайності кукурудзи у 2023 році показав, що показники на високому рівні в межах 98,8-109,5 ц/га на фоні без удобрення та від 99,6 до 112,2 ц/га при застосуванні підживлення.

Максимальний рівень врожайності серед гібридів був відмічений у гібриду СИ Чорінтос, як на неудобреному, так і на удобреному фонах.

Щодо іншого гібриду фірми Сингента СИ Феномен, то він також відрізнявся досить високою врожайністю на рівні 100,2-103,3 ц/га.

Найменш урожайним в умовах даного року був гібрид фірми Піонер – від

98,8 до 99,6 ц/га, хоча такий врожай теж є достатньо високим.

Враховуючи найменшу істотну різницю, як еталон для порівняння достовірності, можемо сказати, що гібриди відрізнялись між собою залежно від удобрення. Так, НІР за фактором А в даному році становив 1,09 ц/га. Порівняємо показники у 1, 3 та 5 варіантах. Нагадаємо, це фони без удобрення.

Отож, різниця між обома гібридами Сингенти була 7,3 ц/га. Це означає, що гібрид СИ Чорінтос був суттєво кращим, ніж СИ Феномен. Різниця між СИ Чорінтос та Р 8816 була ще помітнішою на користь Сингенти і склала 10,7 ц/га. Порівняння врожайності СИ Феномен і гібриду Піонер показало, що різниця між ними становить 1,4 ц/га, що майже на рівні помилки. Тобто, на фоні без застосування підживлення добривами Еколайн Цинк сумісно з Агромаг універсал найкращий результат показав гібрид СИ Чорінтос.

Таблиця 3.2

Врожайність гібридів кукурудзи залежно від застосування мікродобрива
у 2023 р.

Схема		Врожайність	різниця до контролю	середня за фактором	
Фактор А (гібриди)	Фактор В (мікродобрива)			А	В
СИ Чорінтос	контроль	109,5	-	110,8	102,8
	Еколайн Цинк + АгроМаг Універсал	112,2	2,7		
СИ Феномен	контроль	100,2	-	101,8	105,0
	Еколайн Цинк + Агромаг універсал	103,3	3,1		
Р 8816	контроль	98,8	-	99,2	
	Еколайн Цинк + Агромаг універсал	99,6	0,8		
НІР ₀₅		А 1,09 В 0,97 АВ 2,2			
Частка впливу фактора, %				83,0	4,1

Внесення підживлення в цілому не змінило характеру залежності. Якщо порівнювати показники з варіантів 2, 4 і 6, то різниця між гібридами СИ

Чорінтос та СИ Феномен збільшилась і склала 8,2 ц/га.

Це підтверджує, що гібрид СИ Чорінтос істотно кращий, ніж СИ Феномен, незалежно від рівня удобрення. Різниця між СИ Феномен та Р 8816 була тез помітною на користь Сингенти і склала 3,7 ц/га. Порівняння врожайності СИ Чорінтос і гібриду Піонер показало, що різниця між ними максимальна і становить 13,6 ц/га.

Можна стверджувати, що як на контрольному фоні без застосування підживлення, так і на фоні з внесенням добрив Еколайн Цинк сумісно з Агромаг універсал найкращий результат сформував гібрид СИ Чорінтос.

В результаті аналізу середньої врожайності за фактором А слід відмітити, що найбільш помітно серед гібридів вирізнявся СИ Чорінтос. Його врожайність в середньому була вища на 9,0 ц/га ніж у гібриду СИ Феномен і на 11,6 ц/га ніж у гібриду Р 8816. Менш помітна різниця була у гібридів СИ Феномен і Піонер.

Розглянемо тепер вплив фактору В, тобто, внесенням добрив Еколайн Цинк сумісно з Агромаг універсал. Слід одразу сказати, що всі досліджувані гібриди позитивно реагували на даний агрозахід і підвищували рівень врожайності. Внесення мікродобрив підвищувало рівень врожайності у гібридів фірми Сингента майже на 3 ц/га.

Менш реакційно здатним в умовах 2023 року був гібрид Р8816. Різниця між удобреними та неудобреними варіантами склала лише 0,8 ц/га. При НІР для фактору В на рівні 0,97 дана різниця не є доведеною. Тому можна вважати, що добрива фактично не діяли. Це можна пояснити досить високим рівнем врожайності за рахунок сприятливих умов погоди під час вегетації кукурудзи в 2023 році.

Різниця між середніми показниками фактору В дорівнювала 2,2 ц/га. Відносно НІР 0,97 це, звісно, істотна різниця, але вона була сформована в основному за рахунок гібриду СИ Феномен, який був найбільш чутливим до внесення добрив.

Частка впливу фактора показує, що основну роль відіграють біологічні особливості гібридів.

Наступний рік досліджень виявився значно менш сприятливим. У розділі 2 ми описували погоду і відмічали вкрай посушливі та спекотні умови періоду вегетації кукурудзи в даному році.

Врожайність гібридів Сингенти у 2024 році помітно знизилась, до рівня 92,2-99,7 ц/га. Це на 4-17 ц/га менше, ніж у 2023 році.

Кращу адаптацію до умов вегетаційного сезону даного року показав гібрид Р8816, його врожайність була на рівні 103,4-106,5 ц/га. Це лише на 4-7ц/га менше, ніж у 2023 році.

Таблиця 3.3

Врожайність гібридів кукурудзи залежно від застосування мікродобрива у 2024 р.

Схема		Врожайність	різниця до контролю	середня за фактором	
Фактор А (гібриди)	Фактор В (мікродобрива)			А	В
СИ Чорінтос	контроль	92,2	-	96,0	96,7
	Еколайн Цинк + Агромаг універсал	99,7	7,5		
СИ Феномен	контроль	94,5	-	97,0	101,9
	Еколайн Цинк + Агромаг універсал	99,5	5,0		
Р 8816	контроль	103,4	-	105,0	
	Еколайн Цинк + Агромаг універсал	106,5	3,1		
НІР ₀₅		А 2,16 В 1,93 АВ 4,3			
Частка впливу фактора, %				53,8	22,5

Відносно гібридів СИ Феномен, то він також відрізнявся досить високою врожайністю на рівні 100,2-103,3 ц/га.

І знову будемо використовувати НІР для порівняння і доведення достовірності різниці між рівнем показників. Можемо сказати, що гібриди фірми Сингента майже не відрізнялись між собою незалежно від залежно від удобрення. У 2024 році НІР за фактором А становив 2,16 ц/га. Порівнюючи

показники у варіантах 1 і 3 (фони без удобрення), очевидно, що різниця склал лише 2,3 ц/га. Це майже не вважається істотним збільшенням. Тому можна стверджувати, що в несприятливих умовах обидва дані гібриди ведуть себе однаково.

Цього року була помітна різниця між Сингентою і Піонером на користь останнього. Вона склала на неудобреному фоні 8,9 та 11,2 ц/га. Це досить суттєва різниця.

Цього року гібрид СИ Феномен був суттєво кращим, ніж СИ Чорінтос, але лише на чистому фоні. При використанні добрив Еколайн Цинк і Агромаг універсал різниця між гібридами стала несуттєвою, бо дорівнювала вона всього 0,2 ц/га. Тобто, застосування добрив більш помітно покращило врожайність гібриду СИ Чорінтос.

Внесення підживлення дещо збільшило рівень врожайності кукурудзи, але в цілому не змінило характеру залежності. Якщо порівнювати показники з другого, четвертого і шостого варіантів, то різниця між гібридами СИ Чорінтос та СИ Феномен зменшилась, а різниця між гібридами Сингенти та Р 8816 була тез помітною тепер вже на користь гібриду фірми Піонер. Вона склала відповідно 6,6 та 6,8 ц/га.

Можна визначити, що і на контрольному фоні без застосування добрив, і на фоні з використанням Еколайн Цинк сумісно з АгроМаг Універсал кращий результат у 2024 році сформував гібрид Р 8816.

Аналіз середньої врожайності за фактором А (гібриди) показав, що найбільш помітно серед гібридів Р 8816. Його врожайність за середніми показниками була вища на 9,0 ц/га ніж у гібриду СИ Чорінтос і на 8,0 ц/га ніж у гібриду СИ Феномен. Менш помітна різниця була між гібридами фірми Сингента і склала лише 1,0 ц/га, тоді як найменша середня різниця становила 2,16 ц/га для фактору А.

Перейдемо до розгляду впливу фактору В (внесення добрив Еколайн Цинк + АгроМаг Універсал. Слід сказати, що всі досліджувані гібриди ще більш помітно реагували на даний агрозахід підвищенням врожайності.

Наприклад, коли в попередньому році внесення мікродобрив підвищувало рівень врожайності у гібридів фірми Сингента на 2,7-3,1 ц/га, то в 2024 році ця різниця склала 5,0-7,5 ц/га. Тобто, в несприятливих умовах року мікродобрива більш помітно покращують врожайність, ніж за сприятливих умов.

Гібрид P8816 в даному році виявився більш реакційно здатним, ніж в умовах 2023 року. Різниця між удобреними та неудобреними варіантами склала лише 3,1 ц/га, що майже в чотири рази більше. Тому, при НІР для фактору В на рівні 1,93 дана різниця є доведеною. Тому можна вважати, що в даному випадку добрива подіяли. І це навіть за досить високого рівня врожайності даного гібриду в 2024 році.

Різниця між середніми показниками фактору В була вища в 2024 році і дорівнювала 5,2 ц/га. Відносно НІР 1,93 це істотна різниця і цього разу вона була сформована в основному за рахунок гібриду СИ Феномен, який був найбільш чутливим до внесення добрив.

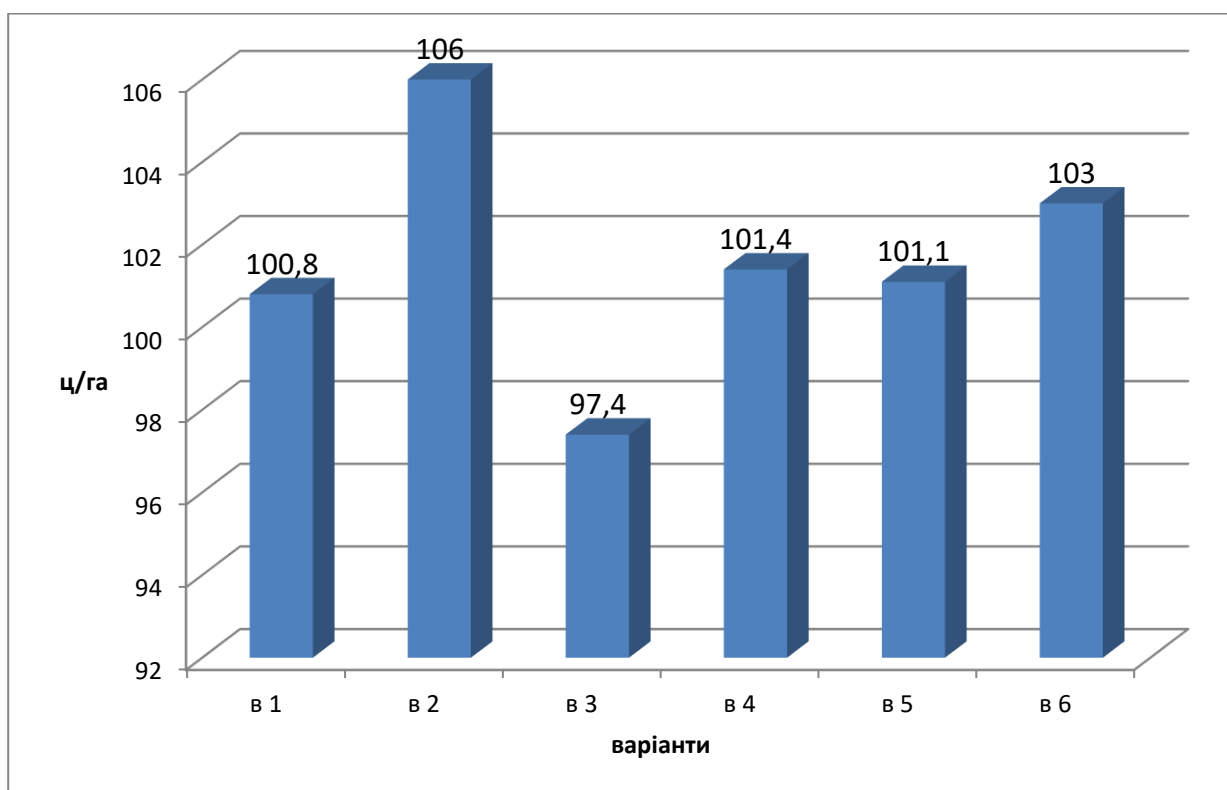


Рис. 3.1. Середня за 2 роки врожайність гібридів кукурудзи залежно від припосівного удобрення, ц/га

Аналіз частки впливу факторів свідчить, що основний вплив відіграють біологічні особливості гібридів, хоча роль мінеральних добрив помітно зростає.

В середньому за два роки досліджень результати врожайності зерна кукурудзи були наступними (Рис.3.1).

Мінімальний показник 97,4 ц/га отримали при вирощуванні гібриду кукурудзи СИ Феномен. Відбулося це за рахунок різкого зниження врожайності даного гібриду. Він виявився найменш стійким. Щоправда, використання підживлення покращувало його результат до 101,4 ц/га в середньому за два роки.

Максимальний показник врожайності в середньому за два роки 106,0 ц/га отримали при вирощуванні гібриду СИ Чорінтос з використанням підживлення комплексними мікродобривами Еколайн Цинк + АгроМаг Універсал у другому варіанті. Використання добрив мало схожий ефект з попередньо описаним гібридом.

Гібрид Р 8816 характеризується середнім рівнем врожайності серед досліджуваних гібридів. Мінеральні добрива, застосовані у підживлення, підвищували врожайність даного гібриду менш як на 2 ц/га.

Для того, щоб виявити, який з гібридів краще реагував на застосування добрив, ми використали діаграму (Рис. 3.2).

Вона демонструє наступне. Найбільш реакційним виявився гібрид СИ Чорінтос. Його прибавка склала майже половину від частки прибавок інших гібридів (46%). Другим за реакцією був гібрид СИ Феномен. Тобто, ми можемо стверджувати, що гібриди фірми Сингента більш чутливі до використання підживлень мікродобривами. Реакція гібриду фірми Піонер склала найменшу частку у 17 %. Тобто, гібрид Р 8816 виявився і більш стійким до умов року і більш пластичним до використання добрив. Тобто, найбільш реакційно здатним виявився гібрид СИ Чорінтос.

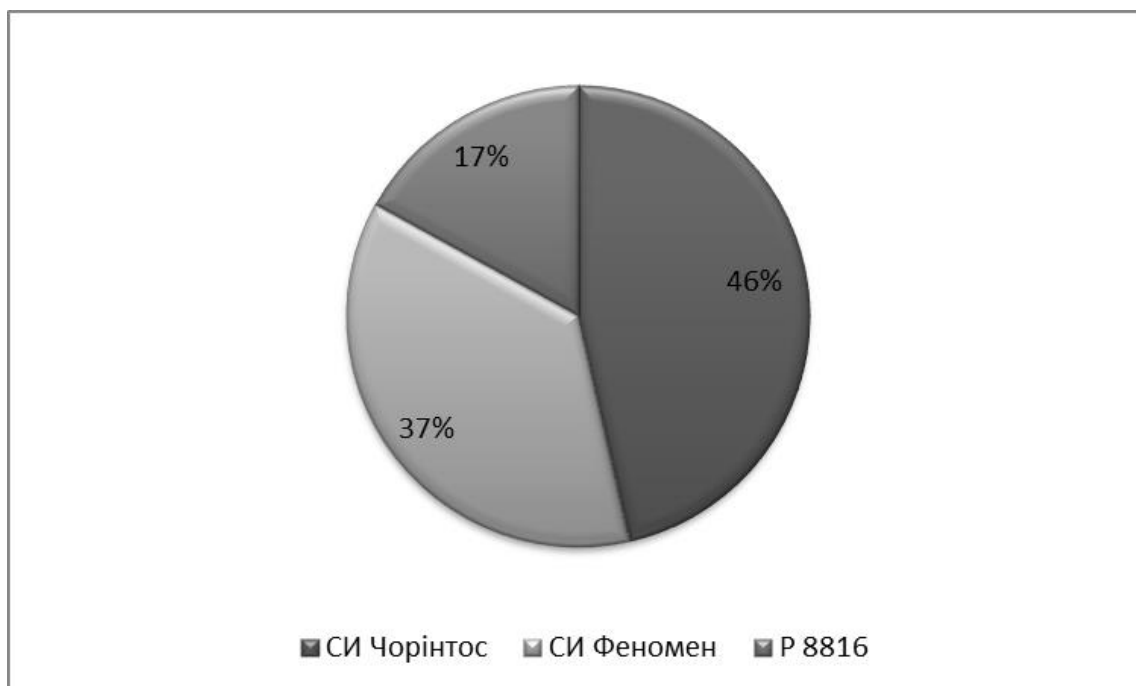


Рис. 3. 2. Частка впливу використання мікродобрив на врожайність гібридів у досліді (за середньо багаторічними даними).

Щоб виявити, який з факторів був більш впливовим залежно від погодних умов періоду вегетації, розглянемо діаграму із статистичної обробки даних врожайності (Рис. 3.3 та 3.4).

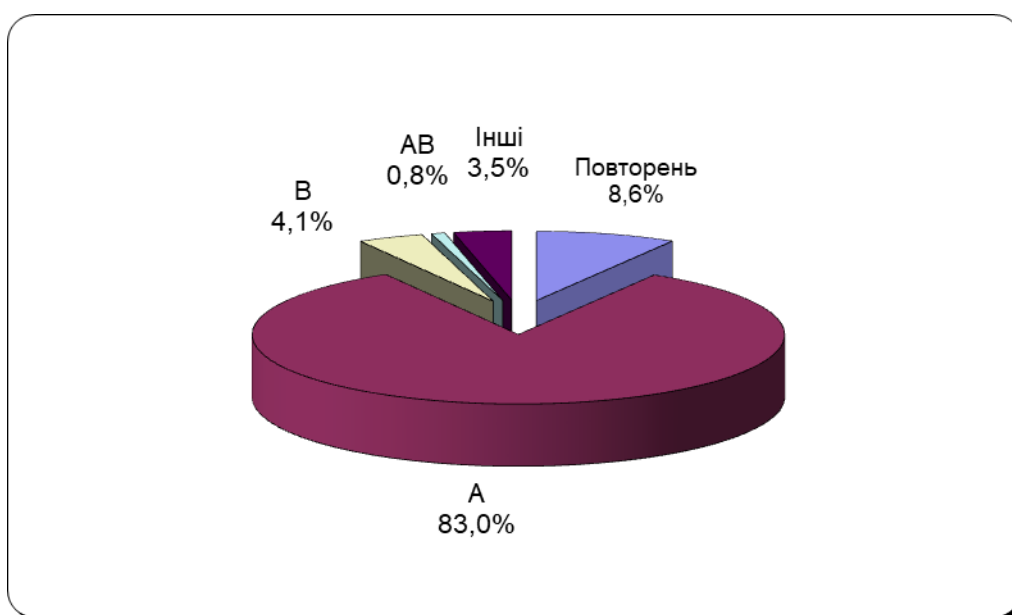


Рис. 3.3 Частка впливу факторів А гібриди та В мікродобрива у 2023 р.

З рисунків очевидно, що в обидва роки вирішальна роль належить біологічним характеристикам гібридів. Вона склала відповідно для 2023 та 2024 років 83,0 та 53,8 %.

Доля впливу підживлень мінеральними комплексними мікродобривами була значно скромнішою і склала від 4,1 до 22,5 %.

Ось тут можна абсолютно впевнено стверджувати, що вплив використання мікродобрив Еколайн Цинк + АгроМаг Універсал є беззаперечно дієвішим за несприятливих умов вегетаційного періоду. Так, в нашому випадку, сила впливу зростала більш як в 5 разів.

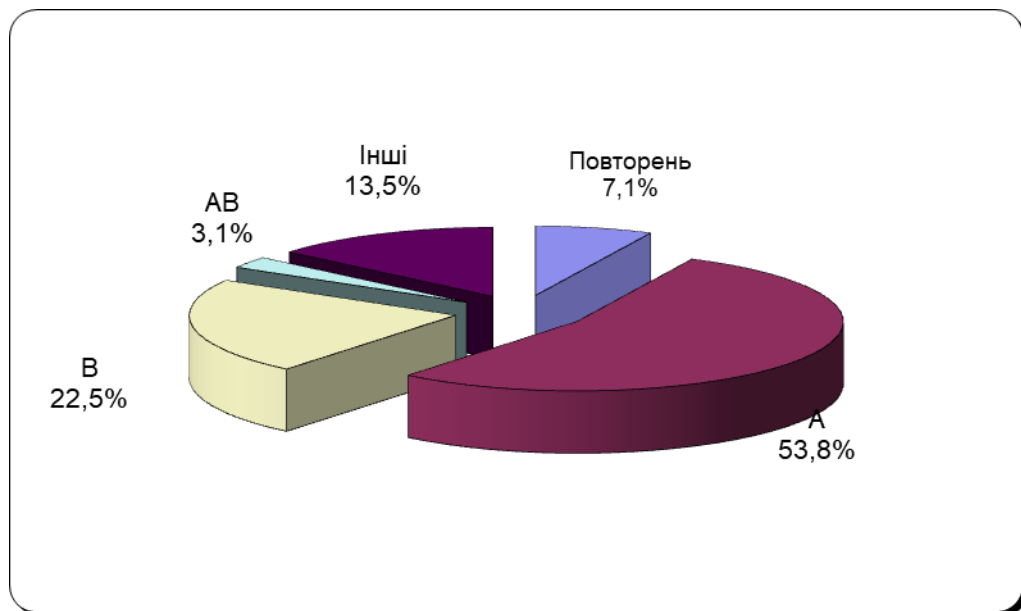


Рис. 3.4 Частка впливу факторів А гібриди та В мікродобрива у 2024 р.

Тому за результатами дисперсії можна стверджувати, що фактор В (мікродобрива) посилює вплив у менш сприятливі роки, що підтверджується його високою дисперсією.

Фактор А (гібриди) мають статистично більш значущий вплив, але їх вплив зменшився порівняно із сприятливим роком.

Взаємодія факторів АВ була статистично значущою, це підтверджує посилення їх комбінованої дії у стресових умовах.

За результатами досліджень можна зробити наступні висновки. Найвищі показники у всіх досліджуваних гібридів отримали на фоні обробки мікродобривами Еколайн Цинк + АгроМаг Універсал.

Більш високим рівнем врожайності характеризувався гібрид СИ Чорінтос, але він найбільш помітно реагував на погіршення умов вегетації.

В середньому за два роки більш пластичним показав себе гібрид фірми Піонер Р8816.

На основі аналізу результатів досліджень можна сформулювати загальні рекомендації для подальшого вирощування кукурудзи в цьому регіоні:

3.2.2. Характер формування біометричні показників гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив

Кукурудза є чи не найвищою із сільськогосподарських культур. Оскільки вона відноситься до родини тонконогових (за старою класифікацією злакових), характерною особливістю її росту є вставний або телескопічний ріст. Його суть полягає в тому, що ріст стебла здійснюється ділянками, які називаються міжвузлями. На стеблі кукурудзи чергуються вузли, до яких кріпиться листок, і міжвузля, які видовжуються з різною інтенсивністю. Загальна висота стебла залежить від кількості вузлів та довжини міжвузлів. Дані показники, в свою чергу, залежать від генотипу (тобто, скоростиглості) та умов вирощування (наприклад, удобрення).

Гібриди більш скоростиглі, як правило, і більш низькорослі, а пізньостиглі мають стебло вище. Листки кріпляться до вузлів і в їх піхвах закладаються репродуктивні бруньки, з яких розвиваються жіночі суцвіття качани.

Також з бруньок у нижній частині стебла можуть розвиватися бічні пагони, або пасинки. У кукурудзи на силос вони можуть підвищити урожай зеленої маси, а при вирощуванні на зерно мають подвійний вплив: можуть як

сприяти збільшенню фотосинтезуючої поверхні та підвищенню врожайності, так і ослаблювати рослини, використовуючи для себе поживні елементи [35].

Одним із найбільш впливових факторів, які спричиняють помітну дію на ріст рослин кукурудзи, є мінеральні добрива, в тому числі, мікродобрива. Цей вплив був підтверджений у дослідженнях [36].

Для зони Лісостепу України, згідно з даними, найбільший приріст висоти рослин у фазі молочно-воскової стиглості зерна отримали при передпосівній обробці насіння кукурудзи препаратом Емістим С та додатково позакореневого підживлення мінеральним добривом Еколист багатокomпонентний у поєднанні з Емістимом С [37].

Також висота рослин кукурудзи змінювалась залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення у Ю.Лавриненка та О. Гожа від 225 до 281 см [38].

Обприскування посівів кукурудзи комплексними рідкими добривами у період між фазами 3-х і 5-ти листків виявило тенденцію до підвищення біометричних показників, таких як висота рослин, висота прикріплення качанів, діаметр стебла і у інших дослідників [39-40].

Ми визначали такі найважливіші біометричні показники, як висота рослин кукурудзи, висота прикріплення качана та діаметр стебла у фазі молочно-воскової стиглості зерна. Визначення проводили протягом двох років досліджень, 2023 та 2024. Отримані результати нами відображені в таблиці 3.4.

Перший рік досліджень характеризувався хорошими умовами температури і зволоження для росту і розвитку рослин кукурудзи, тому всі гібриди сформували значну висоту вже на момент молочної стиглості зерна. В середньому по досліді висота гібридів склала 262,8 см. Найвищими були рослини гібриду Р 8816, причому, незалежно від внесення мікродобрив, їх показники були вищими за середні і за решту гібридів. Значення на рівні 262,8-278,3 см.

Найменш високорослими був гібрид СИ Феномен, навіть внесення мікродобрив збільшило його висоту лише до 253,8 см. Без удобрення рослини були ще нижчими. Це пояснюється рівнем ФАО даного гібриду, в досліді у нього найменший показник, а гібриди з меншим ФАО, як правило, формують меншу висоту.

Стосовно впливу підживлення на висоту рослин кукурудзи, то в наших дослідженнях всі рослини позитивно відгукувались на даний агрозахід, збільшуючи висоту на 3-11 см. Найбільш реакційним був гібрид СИ Феномен, його рослини при застосуванні Еколайн Цинк з АгроМаг Універсал додали у висоті 11,2 см. Найменша реакція була у Р 8816.

Від загальної висоти рослин залежить також висота закладання продуктивного качана. У рослин кукурудзи нерідке явище, коли формується не один, а два (а інколи, навіть три качана). Але, як правило, найбільш розвиненим є перший від поверхні ґрунту качан, який перехоплює більшість поживних речовин. Формування більшої кількості качанів може бути спровоковане, наприклад, необґрунтованим внесенням мінеральних добрив. Другий качан може дати повноцінний урожай лише за умови достатнього часу і живлення для його формування. Тобто, у гібридів з вищим ФАО на це більше шансів. Ну і плюс біологічні особливості гібриду. Формування третього качана є взагалі небажаним, оскільки врожаю він не дає, а живлення використовує, і решта органів будуть його недоотримувати. Кущіння рослин в нижній частині стебла з утворенням вегетативних пагонів може бути придатним лише при вирощуванні кукурудзи на силос.

Висота прикріплення качана має значення для використання зернозбиральної техніки. Цей показник має бути вирівняним і на достатній висоті від поверхні ґрунту, щоб запобігти втратам зерна при збиранні.

В наших дослідях висота кріплення качана у 2023 році була, в середньому по досліді, 98,9 см.

Таблиця 3.4

Біометричні показники рослин гібридів кукурудзи залежно від мікродобрих, см (2023-24 рр.)

Схема		2023 р.			2024 р.		
Фактор А (гібриди)	Фактор В (мікродобрива)	висота рослин	висота кріплення качана	діаметр стебла	висота рослин	висота кріплення качана	діаметр стебла
СИ Чорінтос	контроль	258,2	97,1	5,6	201,7	88,2	5,0
	Еколайн Цинк + Агромаг універсал	262,4	100,5	6,0	203,8	90,8	5,5
СИ Феномен	контроль	242,6	96,6	5,8	197,4	85,1	4,9
	Еколайн Цинк + Агромаг універсал	253,8	98,8	6,2	199,8	89,2	5,2
Р 8816	контроль	278,3	98,3	6,6	203,2	88,6	5,4
	Еколайн Цинк + Агромаг універсал	281,6	102,4	6,9	206,9	91,4	5,8
	Середні	262,8	98,9	6,2	202,1	88,9	5,3

Вищими показниками характеризувались лише два варіанти, причому, обидва з використанням Еколайн Цинк з АгроМаг Універсал. Це СИ Чорінтос і Р 8816, їх висота становила відповідно 100,5 та 102,4 см.

У гібриду СИ Феномен висота рослин кукурудзи була на рівні середньої в досліді.

Рослини контрольних варіантів усіх гібридів мали висоту закладання качана меншу, ніж середня по досліді. Даний показник корелював як з висотою рослин, так і з використанням мікродобрив.

Ще один досить важливий показник здорових, нормально розвинених рослин, це діаметр їх стебла. Кукурудза, це злак, і, як в усіх злакових рослин, у неї стебло типу соломина. Але ця соломина специфічна, вона не пустотіла, як у пшениці чи ячменю, а виповнена пухкою паренхімою, заповненою повітрям. Крім того, стінки клітин основного стебла з віком дерев'яніють, що надає рослині міцності, оскільки кукурудза формує велику біомасу. Для міцності також необхідно мати відповідний діаметр стебла. Даний показник частково залежить від біологічних особливостей гібриду, але також додаткові агротехнічні чинники мають на нього вплив.

У наших дослідженнях в 2023 році середній в досліді діаметр стебла був на рівні 6,2 см. Залежність розподілилась наступним чином. Найбільший діаметр стебла був у гібриду фірми Піонер. Обидва варіанти, як удобрений, так і контрольний, мали показники вищі за середні.

На рівні середнього показника був діаметр соломини у варіанті з використанням Еколайн Цинк з АгроМаг Універсал у гібриду СИ Феномен. Його контроль характеризувався дещо меншим рівнем показника.

І найменші дані отримали у гібриду СИ Чорінтос. Його стебло було тоншим на 0,2-0,8 см за середнє у досліді.

У 2024 році аномальні погодні явища торкнулись також зони Лісостепу. В зв'язку з цим всі показники були помітно нижчими. Так, середня у досліді висота рослин кукурудзи склала 202,1 см, що на 60 см менше, ніж у 2023 році.

Але залежність між показниками збереглась на рівні попереднього року. Так, найвищим у досліді залишався гібрид Р 8816 з показниками 203,2-206,9 см. Вищими були оброблені мікродобривами рослини.

Традиційно менші значення були характерні для СИ Феномен, хоча внесення мікродобрив збільшувало висоту рослин на 2,4 см. У гібриду СИ Чорінтос показники були близькими до середніх у досліді.

Підживлення навіть в цих несприятливих умовах позитивно вплинуло на збільшення висоти рослин кукурудзи, щоправда, значно менш помітно, ніж в умовах 2023 року. Висота збільшувалась лише на 2,1-3,7 см.

На відміну від попереднього року, тут найбільша реакція була у гібриду Р 8816 теж при застосуванні Еколайн Цинк з АгроМаг Універсал. Найменша реакція була у СИ Чорінтос.

Висота закладання продуктивного качана у 2024 році була менша на 10см, ніж у попередньому році і в середньому по досліді склала 88,9 см.

У цьому році всі варіанти з використанням Еколайн Цинк з АгроМаг Універсал були вищими за середній. Відповідно, що контрольні варіанти в цьому році опинились нижче середнього, як і в попередньому році. Кореляція з висотою рослин і з використанням мікродобрив, відмічена в 2023 році, підтвердилась.

У контрольних варіантах Сингенти качани кріпились нижче за середню висоту, але застосування Еколайн Цинк з АгроМаг Універсал покращувало ситуацію.

Найбільша висота прикріплення качана залишилась у гібриду Р 8816. Удобрений варіант мав вищі за середні показники, контрольний – на їх рівні.

Відносно показника діаметру стебла, то воно у 2024 році було менш потужним, різниця склала від 0,5 до 1,2 см. Найбільш чутливим виявився Р 8816. Середній діаметр стебла в досліді 2024 року був на рівні 5,3 см.

Залежність розподілилась наступним чином. Найбільший діаметр стебла залишився характерним для гібриду фірми Піонер. Так само, обидва варіанти, і удобрений, і контрольний, мали товще за середнє стебло.

У 2024 році всі показники інших гібридів мали менший за середній діаметр стебла. Виключення склав лише другий варіант (гібрид СИ Чорінтос із використанням Еколайн Цинк з АгроМаг Універсал).

Щоб узагальнити результати дворічних досліджень, ми відобразили середні показники біометрії кукурудзи у вигляді графіків (Рис.3.4, 3.5, 3.6)

Про що вони свідчать? Висота рослин кукурудзи залежала і від гібридів, і від застосування підживлень.

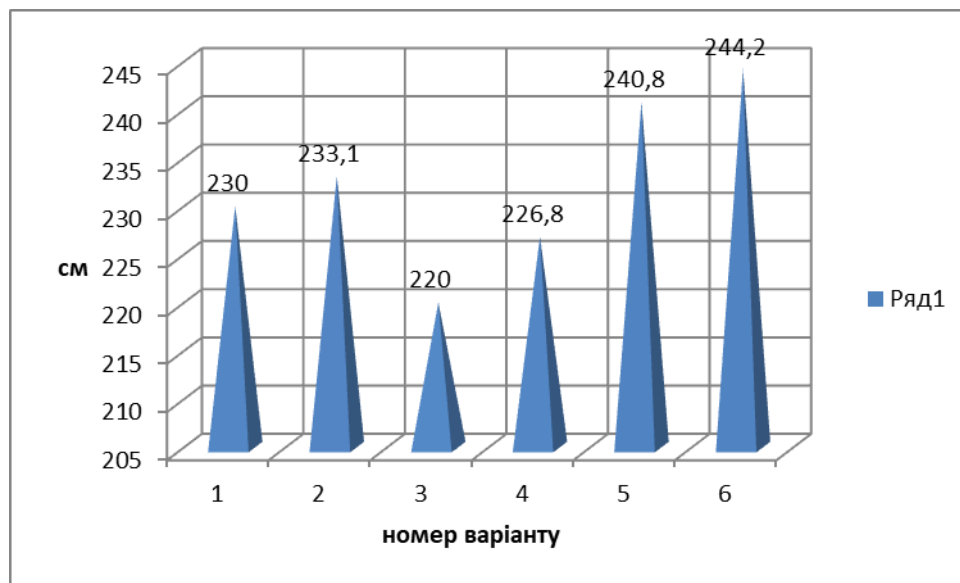


Рис.3.4. Показники висоти гібридів кукурудзи залежно від мікродобрів, см (середні за два роки)

Найбільшими показниками відрізнявся гібрид Р 8816. Його висота була на 10-11 см більша, ніж у гібриду СИ Чорінтос. А гібрид СИ Феномен цей гібрид обганяв навіть на 18-20 см. Тобто, гібрид фірми Піонер був помітно вищим, ніж гібриди фірми Сингента. втім, цей висновок стосується лише наших досліджень.

На підживлення комплексом мікродобрів усі три гібриди відзивались позитивно, відрізнялась лише інтенсивність реакції. Наприклад, гібриди СИ Чорінтос і Р 8816 збільшували висоту рослин під впливом Еколайн Цинк з АгроМаг Універсал на 3,1 та 3,6 см відповідно. Гібрид СИ Феномен

відкликався набагато яскравіше, різниця у висоті рослин в середньому за два роки відрізнялась на 6,8 см.

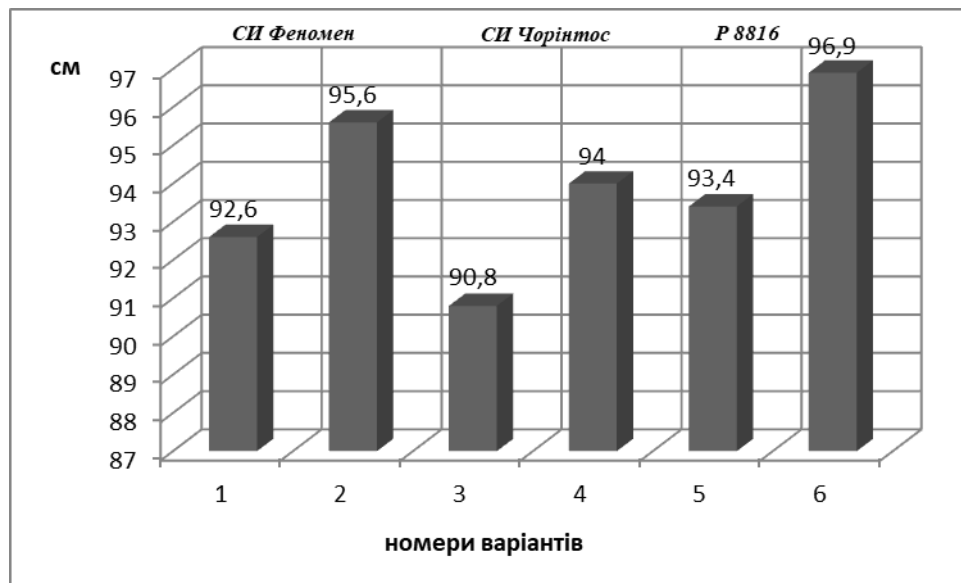


Рис.3.5. Показники висоти прикріплення качана у гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив, см (середні за два роки)

Чітку залежність від біологічних особливостей гібриду та від використання мікродобрив помітили і у висоті кріплення качанів. Тут була помітна кореляція між загальною висотою рослин і висотою розташуванням качана на стеблі. тобто, чим вищими були рослини, тим вище кріпився качан.

Багато в чому це було пов'язано з тим, що збільшення висоти рослин відбувається не за рахунок формування додаткової кількості міжвузлів, а за рахунок їх витягування. тому качан виноситься вище. Це є позитивним фактором, оскільки покращує якість збирання врожаю зерна кукурудзи.

Однак, якщо проаналізувати різницю між удобреними та неудобреними варіантами, то її значення фактично було рівним для усіх трьох гібридів і становило 0,5 см.

Чим можна пояснити таку реакцію рослин? Перш за все, висота рослин кукурудзи вимірюється по довжині верхнього пучка листків. Листки мають рихлу структуру, відносно стебла і сформувати тонку площину листка

рослині значно легше, ніж щільну тканину стебла. Тому стебла реагують менш помітним приростом.

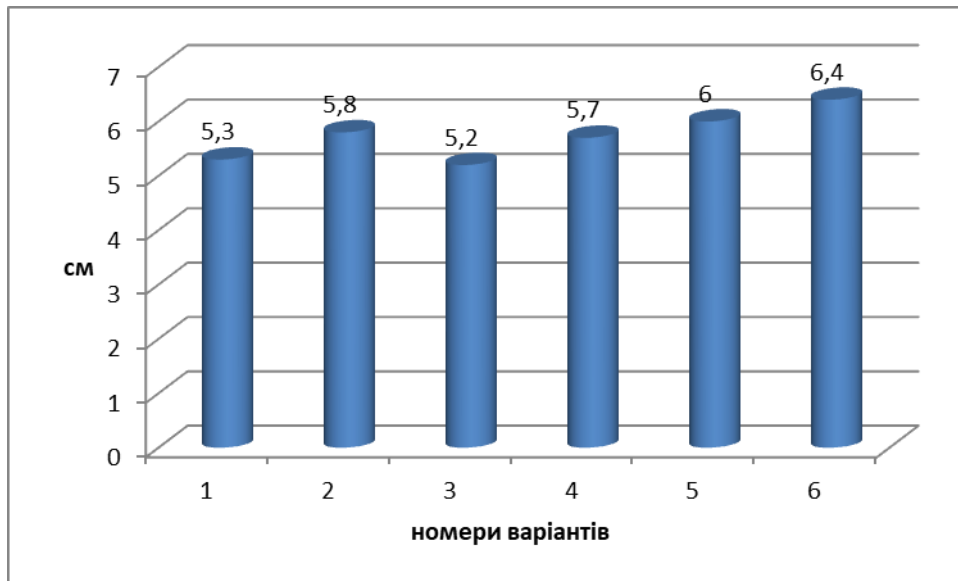


Рис.3.6. Показники діаметру стебла гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив, см (середні за два роки)

Усі досліджувані гібриди позитивно відкликались на підживлення мікродобривами Еколайн Цинк з АгроМаг Універсал. Менше на удобрення реагував гібрид Р 8816, різниця між удобреним та неудобреним варіантами склала 0,4 см.

Показники діаметру стебла теж малопомітно відрізнялись по варіантах. Найбільш потужне стебло зафіксоване у гібриду Р 8816 при підживленні. Найтонше було у контрольних варіантах обох гібридів фірми Сингента. Але все одно, вданому випадку вплив добрив був більш помітним, ніж вираження біологічних характеристик гібридів.

3.2.3. Формування структурних показників врожаю зерна гібридів кукурудзи під впливом підживлень мікродобривами.

Для того, щоб виявити особливості формування врожаю під впливом будь яких агротехнічних чинників, необхідно вивчати елементи структури цього врожаю. Справа в тому, що рівень врожайності може бути однаковим в

різних варіантах, але сформованим елементами різної структури. Наприклад, великий вихід дрібного зерна не зможе дати хороший прибуток із-за низької вартості даної продукції. І, навпаки, менша кількість повноцінної продукції може бути реалізована за високою ціною, яка перекриває всі витрати і невеликий врожай.

З цією метою ми проаналізували основні структурні показники врожаю зерна усіх трьох гібридів кукурудзи по роках досліджень і в середньому за два роки.

Результати виразили у вигляді таблиць 3.5 і 3.6.

Спочатку розглянемо зміни серед кількісних показників структури зерна гібридів кукурудзи відповідно без обробки рослин та з використанням комплексу мінеральних добрив шляхом некореневого підживлення. до них відносять кількість зерен в ряду і кількість зерна з одного качана в середньому на 1 рослину.

У 2023 році в ряду качанів досліджуваних гібридів сформувалось від 29,8 до 34,3 зернівок. Дані залежали як від гібридів, так і від наявності обробки рослин. Найменшими показниками характеризувався в даному році гібрид Р 8816, вони не досягали навіть позначки 30 штук, тобто, були менші за середній для даного показника рівень (31,9 шт.). Обидва гібриди фірми Сингента мали більший рівень показника, особливо СИ Чорінтос, який мав від 33,9 до 34,3 зернин на ряд. Відповідно, що ці дані були вищими за середній показник.

Обробка рослин кукурудзи мікродобривами мала вплив на даний показник на ділянках усіх трьох гібридів, але відклик рослин залежно від гібриду був різний. Найменш реагував на даний агрозахід гібрид Р 8816, різниця між обробленими та необробленими рослинами становила лише 0,1шт. Тобто, впливу практично не було.

Найбільший відклик показав гібрид СИ Феномен. У нього різниця між варіантами з обробкою та без обробки становила 0,6 шт. У іншого гібриду фірми Сингента ця різниця була на рівні 0,4 зернини..

Таблиця 3.5

Показники структури рослин гібридів кукурудзи залежно від мікродобрів, см (2023-24 рр.)

Схема		2023 р.						2024 р.					
		Кількість зернівок в ряду, шт.			Кількість зернівок в качані, шт.			Кількість зернівок в ряду, шт.			Кількість зернівок в качані, шт.		
Фактор А (гібриди)	Фактор В (мікродобрива)	показник	середнє за факторами		показник	середнє за факторами		показник	середнє за факторами		показник	середнє за факторами	
			А	В		А	В		А	В		А	В
СИ Чорінтос	контроль	33,9	34,1	31,7	542,7	546	507,6	31,0	31,6	30,9	495,4	505,5	495,3
	Еколайн Цинк + Агромаг універсал	34,3			549,2			32,2			515,6		
СИ Феномен	контроль	31,4	31,7	32,1	502,9	507,1	512,8	30,2	31,0	32,1	484,0	496,1	514,1
	Еколайн Цинк + Агромаг універсал	32,0			511,3			31,8			508,2		
Р 8816	контроль	29,8	29,8	32,1	477,1	477,4	512,8	31,6	32,0	32,1	506,4	512,4	514,1
	Еколайн Цинк + Агромаг універсал	29,9			477,8			32,4			518,4		
середні		31,9			510,2			31,5			504,7		

Якщо говорити про характер впливу досліджуваних факторів, то за фактором А різниця між гібридами становила 1,9-4,3 зернини, а за фактором В (обробка мікродобривами) різниця між середніми показниками склала лише 0,4 штук. Це свідчить, що вплив біологічних особливостей гібриду є більш впливовим фактором, ніж використання мікродобрив.

Проаналізувавши отримані дані за 2024 рік, ми можемо порівняти їх з попереднім і визначити вплив погодних умов на формування кількісних характеристик.

В цілому, в наступному році досліджень показники кількості зерна були меншими для гібридів Сингента, але більшими для Піонера. Кількість сформованих у ряду качана зернівок становила від 30,2 до 32,4 штук при середніх даних 31,5 штук. Залежність показника від гібридів і від обробки рослин мікродобривами збереглася. Найменший показник отримали у гібриду СИ Феномен – на рівні 30,2 зернини на ряд. Найбільший рівень сформував Р 8816.

В даному році Сингента помітно поступилась Піонеру, гібриди першої вказаної фірми мали рівень показника між 30,2 та 32,2 штук. Лише дані варіантів з мікродобривами були вищими за середній показник.

Використання мікродобрив діяло на рослини кукурудзи усіх гібридів, але відклик рослин, як і в попередньому році, у гібридів відрізнявся. Найменш чутливим був гібрид Р 8816, у нього різниця між обробленими та необробленими варіантами склала лише 0,8 шт. Але це вже можна вважати впливом.

Найбільша реакція була у гібриду СИ Феномен – різниця між варіантами з обробкою та без неї склала 1,8 шт., що втричі більше за попередній рік досліджень. У гібриду СИ Чорінтос різниця була теж помітна, 1,2 зернини.

Стосовно характеру дії досліджуваних факторів, можна відмітити, що за фактором А різниця між гібридами становила 0,4-1,0 штук, і була більш як в чотири рази помітніша, ніж в 2023 році. За фактором В (мікродобрива)

різниця між середніми показниками фактору склала 2,2 зернини, що підтверджує вплив використання мікродобрих. Але все ж таки, дія біологічних особливостей гібриду є більш впливовим фактором.

Кількість зернівок в качані залежить від їх кількості в одному ряду та кількості самих рядів. Зважаючи, що попередній показник змінюється від дії різних факторів, а останній є характеристикою гібриду, кількість зерна в качані мала залежність більше схожу на зміни кількості зернівок в ряду качана гібридів кукурудзи.

В 2023 році в качані в середньому формувалось від 477,1 до 549,2 зерен, при середньому значенні даного показника 510,2 штук. Найвищі показники були у Сингенти, всі варіанти перевищували рівень 500 штук. У Р8816 ці дані були меншими за 500 штук і коливались малопомітно від 477,1 до 477,8 зернин.

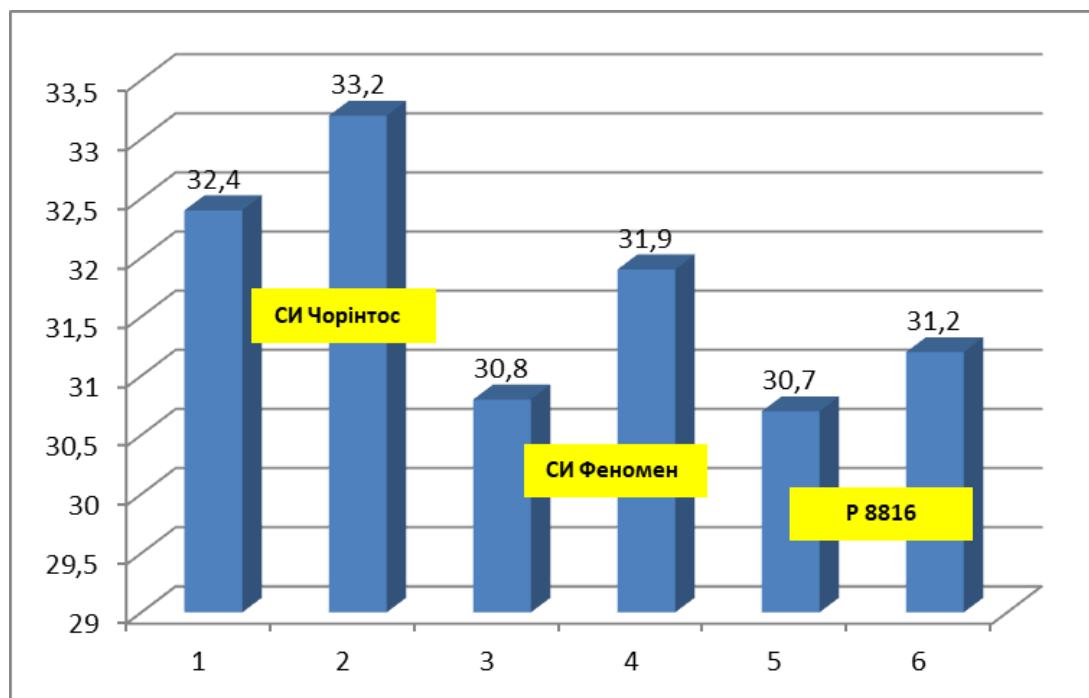


Рис. 3.5. Кількість зернівок у ряду качанів гібридів кукурудзи, середні за 2 роки, шт

За фактором А різниця між гібридами фірми Сингента була більш помітною, ніж між гібридом СИ Феномен і гібридом Р 8816.

Тобто, можна підтвердити біологічний вплив особливостей гібридів на формування показника кількості зерен.

За фактором В різниця була теж помітною і склала 5,2 зернівки на користь оброблених рослин.

Наступний рік досліджень (2024 рік) викликав формування в середньому від 484,0 до 518,4 зерен в качані. Тобто, діапазон даних звужився. Середнє значення теж зменшилося до 504,72 штук.

Найвищі показники були цього року у Р 8816, усі варіанти даного гібриду перевищували рівень середнього показника. У СИ Феномен були найменші дані, які коливались від 484,0 до 508,2 зернин.

Також була більш помітною різниця між гібридами за фактором А. Вона склала між середніми показниками від 16,3 до 6,9 штук. Це підтверджує більш помітний вплив біологічних особливостей гібридів кукурудзи на формування кількості зерна. За фактором В різниця була становила 18,8 зернин, більша була у оброблених рослин.

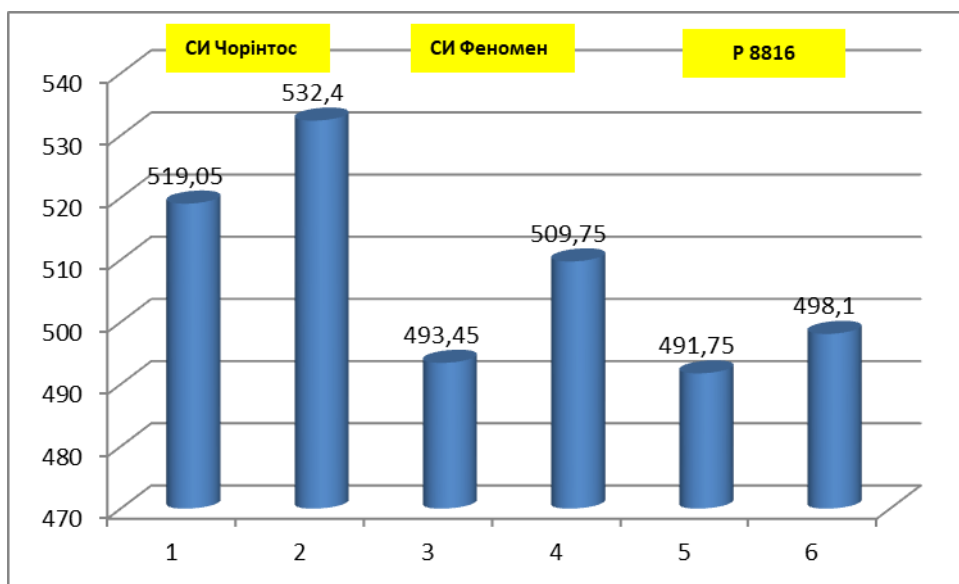


Рис. 3.6. Кількість зернівок у качані качанів гібридів кукурудзи, середні за 2 роки, шт

Щоб відокремити вплив погоди, проаналізуємо середні дані по кількості зерна за два роки досліджень. Їх показники зображені на рисунках 3.5 та 3.6.

Найбільший рівень кількісних показників сформував гібрид СИ Чорінтос (на рисунках його варіанти відповідають 1 та 2. У нього було відмічено від 32,4 до 33,2 зерен у ряду та від 519,0 до 532,4 зерен на качан.

У гібридів СИ Феномен (номери варіантів 3 і 4) та Р 8816 (номери варіантів 5 та 6) показники майже не відрізнялись. Меншими показниками характеризувався гібрид Р 8816.

Що стосується мікродобрив, то їх дія помітна на рисунках для обох показників. Найбільшою реакцією відрізнявся гібрид СИ Феномен, найменша була у гібриду Р 8816.

Масові показники мають велике значення для формування врожаю, оскільки, кількість зернівок може бути значною, але вони дрібні і це дуже впливатиме на якість врожаю. тому ми проаналізували, як саме гібриди формують масу зерна залежно від факторів, які ми вивчали.

У 2023 році вага зерна з качана була в межах 152,0-172,6 г. Найбільші показники були у гібриду СИ Чорінтос, найменші – у гібриду Р 8816. Відносно впливу фактору А – гібриди, то можна сказати, що за середніми показниками різниця була помітною і склала 14,6-3,4 г. Гібриди СИ Феномен і Р 8816 відрізнялись малопомітно, найкращі показники були у СИ Чорінтос.

Якщо розглянути вплив фактору В, то дія підживлень проявилась лише на 3,0 г в середньому.

У 2024 році картина дещо змінилась. Так, рівень маси зерна був меншим і коливався між 141,8 та 163,8 г.

Кращі показники цього року були у гібриду Р 8816, гібрид СИ Чорінтос йому поступався дуже помітно. Середні значення були у гібриду СИ Феномен. Щодо впливу фактору А (гібриди), то між середніми показниками різниця була менш помітною і склала 13,8 – 2,9 г. Гібриди СИ Феномен і СИ Чорінтос відрізнялись менш помітно, більші показники були у Р 8816.

Вплив фактору В (мікродобрива) проявився трохи помітніше, ніж у попередньому році, на 8,5 г за середніми показниками.

Таблиця 3.6

Вагові показники структури зерна гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив, см (2023-24 рр.)

Схема		2023 р.						2024 р.					
		Вага зерна з 1 качана, г			Маса 1000 зернівок, г			Вага зерна з 1 качана, г			Маса 1000 зернівок, г		
Фактор А (гібриди)	Фактор В (мікродобрива)	показник	середнє за факторами		показник	середнє за факторами		показник	середнє за факторами		показни к	середнє за факторами	
			А	В		А	В		А	В		А	В
СИ Чорінтос	контроль	168,5	170,6	158,2	310,5	312,4	311,8	141,8	147,6	148,9	286,2	291,8	300,6
	Еколайн Цинк + Агромаг універсал	172,6			314,3			153,4			297,5		
СИ Феномен	контроль	154,2	156,0		306,4	307,6		145,9	150,5		301,4	303,3	
	Еколайн Цинк + Агромаг універсал	157,9			308,8			155,1			305,2		
Р 8816	контроль	152	152,6	161,2	318,6	319,7	314,6	159,1	161,4	157,4	314,2	315,1	306,2
	Еколайн Цинк + Агромаг універсал	153,2			320,8			163,8			316		
середні		159,7			313,2			153,2			303,4		

Проаналізувавши рівень маси 1000 зернівок, ми виявили наступне. Маса 1000 зернин коливалась у 2023 році в межах 308,8-320,8 г. Середнє вираховане значення становило 313,2 г для всіх рослин.

Порівнюючи рівень значень у гібридів, можна стверджувати, що гібрид фірми Піонер Р 8816 був на першому місці (318,6-320,8 г). Найменші показники були характерні для гібриду СИ Феномен (306,4-308,8 г). Тож за фактором А вплив був помітним і склав 4,8-7,3 г.

За фактором В оброблені та необроблені рослини відрізнялись лише на 2,8 г, втім, для показника маси 1000 насінин це є помітна різниця, тому ми можемо впевнено констатувати позитивну дію мікродобрив на даний показник.

В наступному (2024) році маса 1000 насінин була меншою і знаходилась в межах 286,2-316,0 г. Середнє значення було рівне для рослин 303,4 г.

В даному році досліджень гібрид Р 8816 був стабільно на першому місці серед гібридів (318,6-320,8 г). Найменша маса 1000 насінин була у 2024 році у гібриду СИ Чорінтос, а середня – у гібриду СИ Феномен. Втім, за фактором А був більш помітний вплив, який склав 23,3-11,5 г. Тому можна стверджувати, що фактор біологічних особливостей гібридів краще проявляє себе у несприятливі роки.

Як і в попередньому році, за фактором В оброблені та необроблені рослини відрізнялись малопомітно, лише на 5,6 г. але це більша різниця, ніж у попередньому році і для показника маси 1000 насінин вона є помітною. Тому можна підтвердити позитивну дію некореневих підживлень мікродобривами на цей показник.

Для узагальнення отриманих даних і щоб нейтралізувати вплив погодних умов років досліджень, ми розраховали середні масові показники зерна за два роки досліджень. Вони відображені у рисунках 3.7 та 3.8.

Як і відносно кількісних показників, максимальний рівень ваги зерна з качана сформував гібрид СИ Чорінтос, від 155,2 до 163 г на рослину.

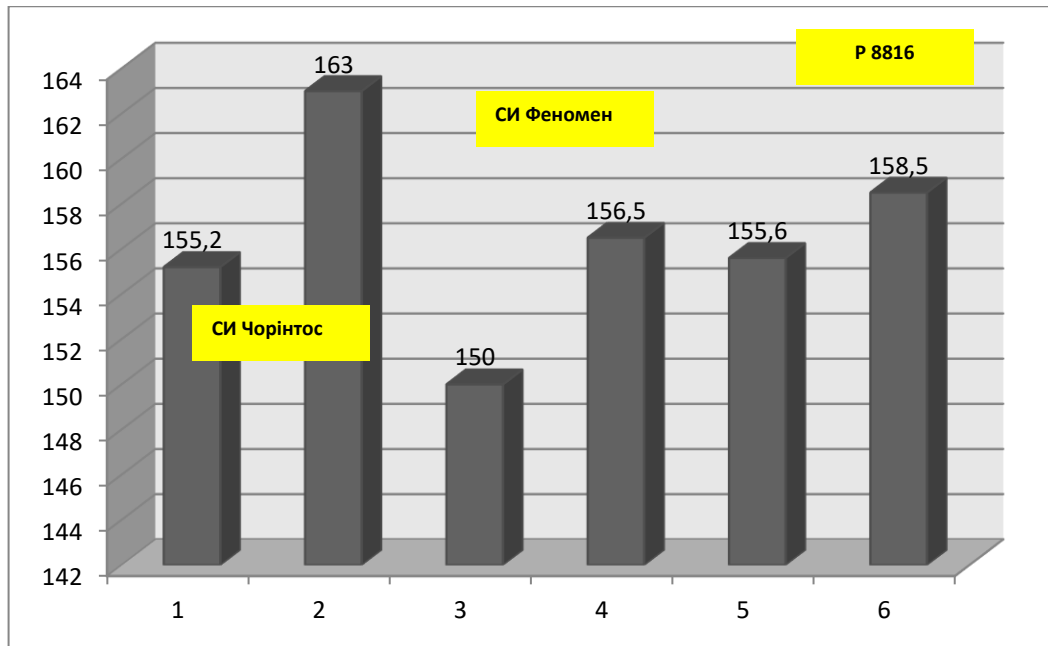


Рис.3.7. Вага зерна з 1 качана, середня за 2023-2024 рр. (г)

У гібридів СИ Феномен і Р 8816 дані були близькими, але все ж таки, меншими показниками відрізнявся гібрид СИ Феномен зі значеннями 150,0 та 156,5 г в середньому на качан.

Відносно внесення мікродобрив, то вони спричинили помітний вплив для усіх гібридів. Найбільшою реакцією характеризувалися гібриди СИ Чорінтос та СИ Феномен, найменша була у гібриду Р 8816.

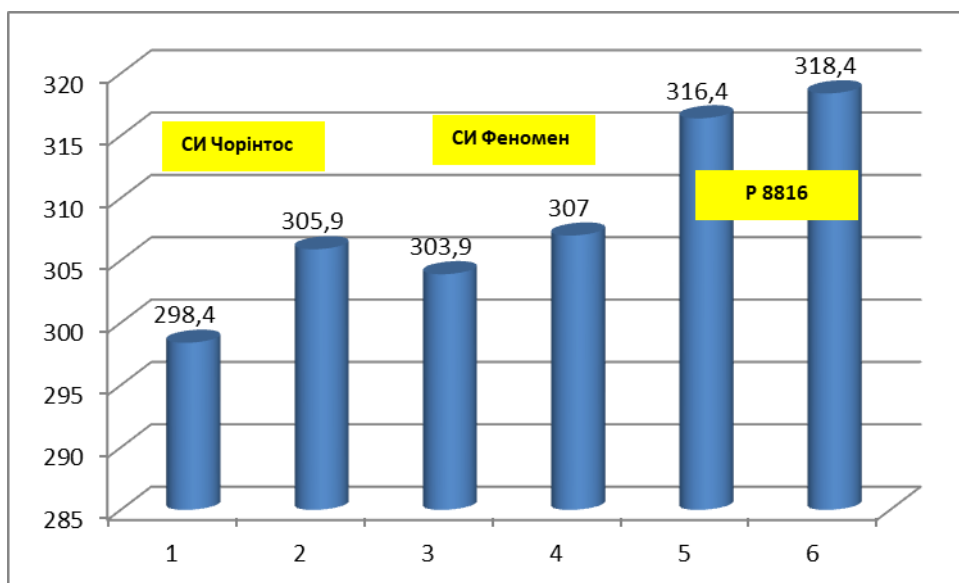


Рис.3.8. Маса 1000 зерен кукурудзи, середня за 2023-2024 рр. (г)

Якщо проаналізувати масу 1000 насінин, то даний показник відобразив вплив обох досліджуваних факторів (Рис. 3.8). Наприклад, гібриди формували не лише різні значення маси 1000 зернівок, а і відрізнялись різною силою реакції на мікродобрива.

Так, найбільшою масою насінин характеризувався гібрид Р 8816, його показники були на рівні 316,4 та 318,4 г. Гібриди Сингенти поступалися рівнем даного показника і були в межах 298,4-305,9 та 303,9-307,0 г відповідно для СИ Чорінтос та СИ Феномен.

Відносно відгуку на агрозахід внесення підживлення більша різниця була у СИ Чорінтос, а от гібрид від Піонер майже не відреагував.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для визначення значущості того чи іншого агрозаходу необхідно все переводити у грошовий еквівалент.

Ми провели розрахунки за основними економічними показниками для наших досліджень впливу підживлень на рівень врожайності гібридів кукурудзи

Слід зазначити, що економічні характеристики у сільському господарстві одні із самих нестабільних, особливо за умов воєнного часу.

Як відомо з аналізу джерел, у 2023 році виробництво було збитковим для всіх зернових культур у зв'язку з військовими діями на території нашої держави та складною ситуацією на українських кордонах.

А в січні 2024 року рентабельність вирощування кукурудзи ще знизилась - рівень впав ще на 33 долари за 1 тонну. Таке падіння ціни на кукурудзу було викликане створенням значних запасів зерна даної культури.

Фахівці вважають найбільшими витратами при виробництві зерна добрива, вони становлять 20%, насіння - 14% та орендна плата, яка на рівні 13,6%. Проте кукурудза все ж таки залишається важливою стратегічною сировиною [47].

Для розрахунків економічної ефективності застосування мікродобрив ми враховували урожайність кукурудзи на зерно для кожного гібрида; вартість реалізованої продукції; затрати на вирощування даної культури (в нашому випадку це добрива). Затрати визначають за технологічною картою вирощування культури, наведеної в Додатку.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи

Гібриди	СИ Чорінтас		СИ Феномен		Р8816	
Мікродобрива	контроль	Еколайн Цинк	контроль	Еколайн Цинк	контроль	Еколайн Цинк
Урожайність зерна, ц/га	100,8	106,0	97,4	101,4	101,1	103,0
Різниця до контролю	-	5,2	-	4,0	-	1,9
Виручка від реалізації зерна, грн./га	161280,0	169600,0	155840,0	162240,0	161760,0	164800,0
Затрати на вирощування, транспортування, доопрацювання врожаю, грн./га	41619,2	42343,0	41577,6	42268,4	41629,0	42261,8
Додаткові витрати	-	723,8	-	690,7	-	632,8
вартість мікродобрив	-	349,0	-	349,0	-	349,0
Умовно чистий доход, грн/га	119660,8	127257,0	114262,4	119971,6	120131,0	122538,2
Додатковий доход	-	7596,2	-	5709,3	-	2407,2
Рівень рентабельності, %	287,5	301	275	284	289	290
Собівартість одиниці продукції, грн./ц	4128,9	3994,6	4268,8	4168,5	4117,6	4103,1
Зменшення собівартості	-	-134,3	-	-100,3	-	-14,5

Враховуючи вищенаведені показники, розраховують умовно чистий прибуток та розрахунковий рівень рентабельності для вирощування кукурудзи а також собівартість вирощування її продукції.

Розрахована за вказаними основними показниками економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи на зерно за умов використання мікродобрив наведена в таблиці 4.1.

Найбільшу виручку від реалізації вирощеної продукції зерна кукурудзи отримали у гібриду СИ Чорінтос, вона склала 169600,0 грн./га. Враховуючи найбільший рівень врожайності, затрати у даному варіанті теж були трохи більшими, ніж у інших. Також, сюди додали затрати на мікродобрива.

Але, враховуючи величину умовно чистого доходу (127257 грн./га), в даному варіанті ми маємо найвищий рівень рентабельності – 301 %, та найменшу собівартість продукції, відповідно 3994,6 грн./ц.

Тому ми будемо рекомендувати виробництву саме цей варіант.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ, ПОВ'ЯЗАНА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РЕКОМЕНДОВАНИХ АРГОЗАХОДІВ У КВАЛІФІКАЦІЙНІЙ РОБОТІ

5.1. Охорона праці у галузі сільськогосподарського виробництва.

Вирощування сільськогосподарської продукції є досить травматичним, якщо не дотримуватись вимог техніки безпеки.

Спробуємо перелічити основні заходи з охорони праці. По-перше, це навчання робітників безпечним прийомам праці. Це організовують відповідно до існуючих стандартів з організації інструктажу працюючих (ДЕСТ 12.0.004-90).

По-друге, вся техніка має відповідати технологічним вимогам та характеристикам, має бути повністю укомплектована і відрегульована.

Відповідно до трудового законодавства [48], на шкідливих роботах працівникам мають видавати спецодяг, взуття і інші спеціальні запобіжні та засоби захисту. Також на роботах з можливою шкідливою дією на шкіру мінеральних добрив, засобів захисту рослин та ін., видають змиваючі та знезаражуючі засоби.

Також необхідно для попередження травматизму правильне чергування процесів праці та відпочинку.

Усі сільськогосподарські роботи і переїзди техніки та агрегатів по території господарства проводять відповідно до завчасно розроблених технологічних маршрутів руху, які затверджує керівник чи головний спеціаліст господарства.

При виконанні ґрунтообробних робіт в польових умовах, коли робочі органи заглиблені в ґрунт, заборонено робити круті повороти, перед поворотом робочі органи виглиблюють, і знову заглиблюють на початку прямолінійного руху.

Для проведення посівних робіт необхідно теж дотримуватись правил безпеки. Причіпний агрегат може починати рух лише після подачі сигналу

трактористом і отримання у відповідь сигналу від старшого на посівному агрегаті. Для завантаження зерна на відкриті кришки ставлять запобіжники. При завантажуванні порошкоподібних добрив необхідно стояти з навітряного боку, обов'язково у протипиловому респіраторі. Усувати несправності та очищати пристрої дозволяється лише після повної зупинки агрегату. Повороти виконують на знижених швидкостях, перед поворотом агрегату сошники сівалки піднімають. Усі отвори очищають спеціальними чистиками.

Перед сівбою з використанням протруєного насіння обов'язково проводять інструктаж з техніки безпеки. Відкритий контакт з протруєним насінням не дозволяється. Після закінчення роботи машини та органи очищають. Працівники мають зняти спецодяг, здати його для знезаражування та старанно вимити руки з милом або прийняти душ.

Перед початком збиральних робіт керівник дає завдання комбайнеру та провести інструктаж з техніки безпеки, має бути підпис в журналі для його реєстрації.

Протягом світлового готують поле до збирання врожаю. Видалити чи позначити вішками перешкоди, розбити поле на загінки площею близько 50га та обкосити їх, розорати прокоси та підготувати поворотні смуги.

Під час збирання врожаю усувати несправності в польових умовах дозволяється лише після зупинки комбайна на рівній ділянці поля і тільки з вимкненим двигуном.

5.2. Охорона довкілля

У процесі вирощування кукурудзи необхідно дотримуватися техніки безпеки, агротехнічних вимог та норм використання хімічних препаратів, щоб не забруднювати навколишнє середовище.

При проведенні механічного обробітку ґрунту необхідно слідкувати за тим, щоб не було розпилення ґрунту та не утворювалась підорна підощва. Також необхідно суворо дотримуватись норм внесення гербіцидів та

мінеральних добрив, які можуть підкислювати або підлугувувати ґрунт, що погіршує його властивості.

При вирощуванні кукурудзи можуть використовуватись хімічні препарати порошкоподібної форми, які можуть розпилюватись і забруднювати оточуюче середовище, тому при їх використанні необхідно щоб бункери сівалок та інших машин, які вносять хімічні препарати, мають бути герметично закриті.

При внесенні рідких хімічних речовин, особливо із поливною водою, необхідно суворо дотримуватись норм використання, щоб запобігти забрудненню водойм та підґрунтових вод, а також запобігти накопиченню шкідливих речовин в рослинах. Для зменшення негативного впливу техніки на ґрунт необхідно використовувати комбіновані агрегати.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В результаті проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Максимальну врожайність зерна кукурудзи в дослідях в обидва роки 115,4 та 72,6 ц/га отримали на фоні із зменшеною конкуренцією рослин за рахунок корекції ширини міжрядь та густоти рослин в рядку. Різниця до контролю втричі більше за НІР, що підкреслює достовірність результатів.

1. Більш високим рівнем врожайності характеризувався гібрид СИ Чорінтос - 112,2 і 99,7 ц/га. Прибавка до контролю більше за НІР майже втричі, але він найбільш помітно реагував на погіршення умов вегетації. В середньому за два роки більш пластичним показав себе гібрид фірми Піонер Р8816.

2. Частка впливу фактора А (гібриди) є визначальною, від 53,8 до 83 %, фактор В діяв менш помітно.

3. Висота рослин більшою мірою є ознакою гібриду, найбільш високорослим був гібрид Р 8816, до 240,8-244,2 см. Мікродобрива викликали збільшення даного показника.

4. Висота прикріплення качана корелює з загальною висотою рослин.

5. Найбільш потужне стебло зафіксоване у гібриду Р 8816 при підживленні, 6,4 см.

6. Показники структури зерна залежать від гібриду і від використання мікродобрив. Найбільша кількість зернівок в ряду (33,2-32,4 штук) та зерен з качана (53204-519,0 штук) було сформоване гібридом СИ Чорінтос.

7. Вага зерен з качана корелює з урожайністю, найбільша була у гібриду СИ Чорінтос.

8. Найбільшою масою 1000 зерен характеризувався гібрид Р 8816, 316,4-318,4 г. Мікродобрива впливали незначною мірою.

9. Найбільший чистий дохід (127257,0 грн./га) та найменшу собівартість отримали при вирощуванні гібриду кукурудзи СИ Чорінтос з

обробкою рослин комплексом мікродобрих Еколайн Цинк з АгроМаг Універсал. Рівень рентабельності при цьому був 301 %.

За результатами дворічних досліджень можна рекомендувати виробництву вирощування гібриду кукурудзи СИ Чорінтос з обробкою рослин комплексом мікродобрих Еколайн Цинк з АгроМаг Універсал у нормі 1 л/га згідно рекомендацій виробника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Особливості вирощування кукурудзи в різних зонах України. Posivna market вашого поля. URL: <https://posivna.com.ua/ua/zamitky-ahronoma/osoblivosti-viroshchuvannya-kukurudzi-v-riznikh-zonakh-ukrajini>.
2. 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.
3. Пелех Л.В. Формування продуктивності кукурудзи залежно від обробки стимуляторами росту рослин в умовах Правобережного Лісостепу. Сільське господарство та лісівництво. 2017. № 5. С. 54–61.
4. Басанець О. Мистецтво живлення рослин. Хелати: у пошуках істини. СуперАгроном. URL: <https://superagronom.com/articles/270-mistetstvo-jivlennya-roslin-helati-u-poshukah-istini>.
5. 7. Маслак О. Переваги – за кукурудзою / О. Маслак // Пропозиція. – 2013. – № 5 (215). – С. 32-34.
6. 8. Програма "Зерно України – 2015" [Електронний ресурс] Режим доступу: www.uaan.gov.ua/sites/default/files/zerno.doc.
7. Петриченко В., Лихочвор В. Рослинництво. Нові технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : Львів, 2022. 806 с.
8. 16. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; За ред. О.І. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2001. – С. 249-265.
9. 3. Гринчук Т. Підходи до аналізу сучасного стану зерновиробництва у сільськогосподарських підприємствах регіону та факторів, які впливають на його розвиток // Науковий вісник Одеського національного економічного університету. – 2015. – №9. – С. 48–60.
10. Черкас В. Вирощування кукурудзи з огляду на очевидні кліматичні зміни останніх десятиліть. Агробізнес Сьогодні. URL: <https://agro->

business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/16540-vyroshchuvannia-kukurudzy-z-ohliadu-na-ochevydni-klimatychni-zminy-ostannikh-desiatyilit.html.

11. Мартиненко О. Змінюється клімат – змінюється й технологія. Як пристосувати успішне вирощування кукурудзи до змін клімату. СуперАгроном. URL: <https://superagronom.com/articles/79-zminyuyetsya-klimat--zminyuyetsya-y-tehnologiya-yak-pristosuvati-uspishne-viroshchuvannya-kukurudzi-do-zmin-klimatu>

12. Кукурудза: систематика, походження, ботанічний опис і біологічні особливості [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://osvita.ua/vnz/reports/biolog>.

13. Вега Н., Іванюк В. Кукурудза та соняшник – особливості технології вирощування та рентабельність. АгроЕліта. Всеукраїнський аграрний журнал. URL: <https://agroelita.info/kukurudza-ta-soniashnyk-osoblyvosti-tekhnohii-vyroshchuvannia-ta-rentabelnist/>.

14. Господаренко Г. М. Удобрення сільськогосподарських культур. – К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. – 276 с.

15. Грабовський М. Б. Удобрення кукурудзи: на часі економія [Електронний ресурс] / М. Б. Грабовський. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.agrotimes.net/journals/article/udobrennya-kukurudzi-na-chasi-ekonomiya>.

16. Ямковий В. Як побудувати ефективну систему удобрення кукурудзи? Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу [Електронний ресурс] / В. Ямковий. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/yak-pobuduvati-efektivnu-sistemu-udobrennya-kukurudzi>.

17. Тарасенко О. Удобрення кукурудзи: від А до Я [Електронний ресурс] / О. Тарасенко. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agrilab.ua/udobrennya-kukurudzy-vid-a-do-ya>.

18. ФАО кукурудзи. СуперАгроном. URL: <https://superagronom.com/slovník-agronoma/fao-kukurudzi-id18432>.

19. Гаврилюк В.М. Кукурудза в вашому господарстві / Гаврилюк В.М. – К.: Світ, 2001. – 234 с.
20. Крайна, М. А., Фурманець, О. А. Продуктивність кукурудзи при вирощуванні на дерново-підзолистих ґрунтах західного полісся за різних доз основного удобрення. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. 2023, 3(103). С. 130-141.
21. Метеопост. Статистика погоди. Кліматичні дані по роках та місяцях : URL: <https://meteopost.com/weather/climate/>.
22. Кукурудза П8816 (ФАО 300). СуперАгроном. URL: <https://superagronom.com/nasinnya-kukurudza/p8816-pioneer-id10358>.
23. Ковальчук І. Вищі врожаї вашого майбутнього — гібрид кукурудзи генетики «Артезіан» СИ Чорінтос [Електронний ресурс] / І. Ковальчук – Режим доступу до ресурсу: <https://www.syngenta.ua/.../vishchi-vrozhayi-vashogo-maybutnogo-gibrid-kukurudzi-genetiki-arteziyan-si-chorintos>.
24. Гібрид кукурудзи СИ Чорінтос [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bizontech.ua/shop/seeds/corn/chorintos-sy#country-of-production;ukraina-1/disinfectant;fors-zea>.
25. СИ Чорінтос. Сингента Україна. URL: <https://www.syngenta.ua/product/seed/si-chorintos>
26. Ковальчук І. Вищі врожаї вашого майбутнього — гібрид кукурудзи генетики «Артезіан» СИ Чорінтос [Електронний ресурс] / І. Ковальчук – Режим доступу до ресурсу: <https://www.syngenta.ua/.../vishchi-vrozhayi-vashogo-maybutnogo-gibrid-kukurudzi-genetiki-arteziyan-si-chorintos>.
27. Гібрид кукурудзи СИ Чорінтос URL: <https://bizontech.ua/shop/seeds/corn/chorintos-sy#country-of-production;ukraina-1/disinfectant;fors-zea>.
28. СИ Феномен. Сингента Україна. URL: <https://www.syngenta.ua/product/seed/si-fenomen>.
29. ЕКОЛАЙН Цинк (Хелат). ЕкоОрганік. URL: <https://ecoorganic.ua/catalog/product/ekolain-tsink-helat>.

30. Агромаг універсальний. АгроМаг. URL: <https://www.agrointermag.com/agromag-universalnij/>.
31. КліматКонтроль. Секрети стабільної врожайності кукурудзи. СуперАгроном. URL: <https://superagronom.com/articles/561-klimatkontrol-sekreti-stabilnoyi-vrojajnosti-kukurudzi>
32. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії : для студ. спец. 201 - Агрономія / [уклад. : М. І. Мостіпан, О. О. Андрієнко, К. В. Васильковська, В. О. Малаховська] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. загального землеробства. Кропивницький : ЦНТУ, 2022. 44 с.
33. Artesian™ Вищі врожаї вашого майбутнього. Сингента. Україна. URL: <https://www.syngenta.ua/artesianm>.
34. Любар В. Органогенез кукурудзи як технологічна складова . Зерно. – 2017. URL: <https://www.dekalb.ua/agronomichna-biblioteka/kukurudza-vyroshchuvannia/fazy-rozvytku-kukurudzy>.
35. Морфологічні ознаки кукурудзи. Сингента Україна. URL: <https://www.syngenta.ua/en/news/kukurudza/morfologichni-oznaki-kukurudzi>.
36. Павліченко К. В., Грабовський М. Б. Формування біометричних показників та накопичення сирого надземної маси гібридами кукурудзи під впливом макро- і мікродобрив. Таврійський науковий вісник. 2022. № 123. С. 98–111 DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.123.14>
37. Сатановська І.П. Вплив обробки насіння та позакореневих підживлень на біометричні показники рослин кукурудзи. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 75. С. 62–67.
38. 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. № 65. С. 128–131. 111 Землеробство, рослинництво, овочівництво та баштанництво

39. Скринник Я.Т. Особливості застосування комплексних рідких добрив при вирощуванні кукурудзи в умовах північного Степу України. Бюлетень інституту зернового господарства. 2010. № 39. С. 103–106.

40. Шевченко Н.В. Урожайність зерна кукурудзи залежно від обробки насіння та позакоренових підживлень. Наукові доповіді НУБіП України: електронне наукове фахове видання. 2018. Вип. 3(73). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/10820/9463>.

42. Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно / Н. І. Родзяк, О. В. Чипак // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Їжицького. - 2010. - Т. 12, № 2(5). - С. 104-108. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2010

43. Семенда Д. К., Семенда О. В., Семенда О. В. Сучасний стан та шляхи підвищення економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи //Агросвіт. – 2020. – №. 3. – С. 43-49.

44. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 року зі змінами і доповненнями від 21.11.2002 р. №229-IV.2.

45. Лауш П.В. Експлуатація і ремонт машинно-тракторного парку / П.В. Лауш – К.: Урожай, 1984.

46. Фортуна В.Й. Технологія механізованих сільськогосподарських робіт / В.Й. Фортуна – К.: Урожай, 1991.

47. Вега Н., Іванюк В. Рентабельності виробництва та переробки кукурудзи. Коментар експерта АгроЕліта. Всеукраїнський аграрний журнал. URL: <https://agroelita.info/kukurudza-ta-soniashnyk-osoblyvosti-tekhnologii-vyroshchuvannia-ta-rentabelnist/>.

48. Лехман С.Д. та ін. Довідник з охорони праці в сільському господарстві (запитання і відповіді). К.: Урожай, 1990. 400 С.

ДОДАТКИ

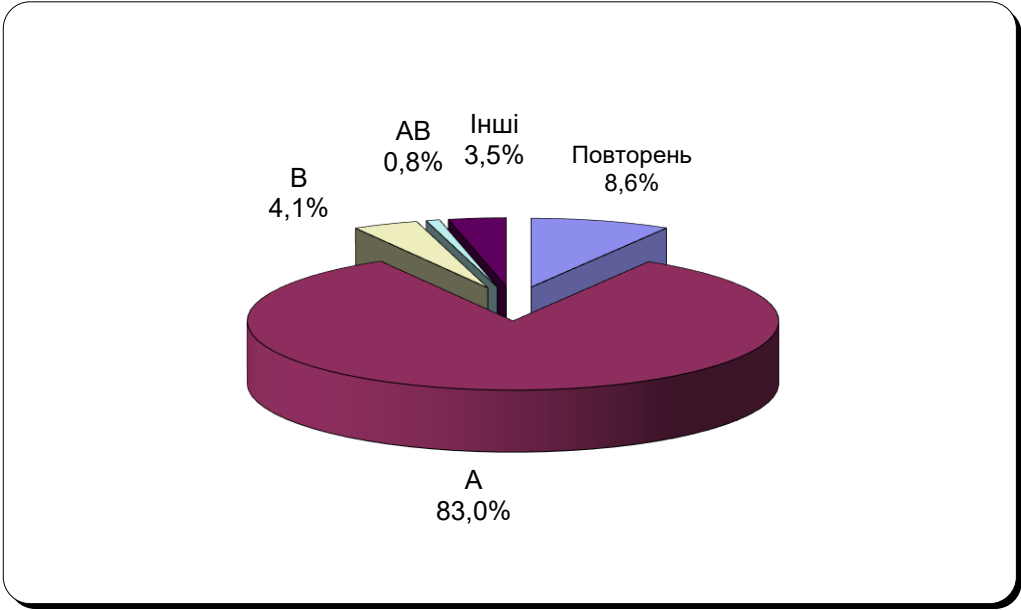
Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (3x2x3)
єрожайність кукурудзи 2023 р.

La	Lb	P	N	K		
3	2	3	18	194459,3		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	107,5	111,2	109,8	328,5	109,5
	2	110,3	115,6	110,7	336,6	112,2
II	1	98,2	100,4	102,1	300,7	100,2
	2	101,2	105,8	102,9	309,9	103,3
III	1	96,5	98,9	101,0	296,4	98,8
	2	97,1	102,0	99,7	298,8	99,6
	Сума	610,8	633,9	626,2	1870,9	103,9

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
		квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	540,66	17			
Повторень	Ср	46,114	2			
Варіантів	Cv	475,64	5	95,1	50,30	3,53
Фактору А	Ca	449,634	2	224,8	118,87	4,35
Фактору В	Cb	21,561	1	21,56	11,40	5,32
Фактору АВ	Cab	4,441	2	2,22	1,17	4,35
Інші	Cz	18,912	10	1,891		

<i>HIP_{05 заг.}</i>	2,2	<i>фактору А</i>	1,09	<i>фактору В</i>	0,97
<i>Точність дослід, %</i>		0,66%		<i>t₀₅</i>	2,23



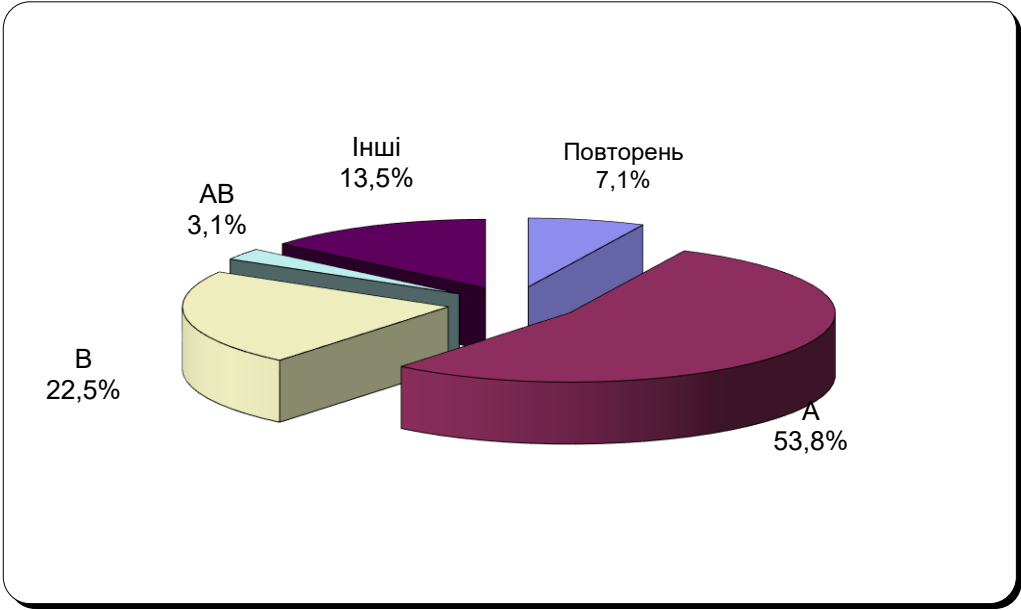
Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (3x2x3)
врожайність кукурудзи 2024 р.

La	Lb	P	N	K		
3	2	3	18	177488,8		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	90,1	95,0	91,5	276,6	92,2
	2	96,4	98,2	104,5	299,1	99,7
II	1	91,2	96,8	95,5	283,5	94,5
	2	96,3	103,8	98,4	298,5	99,5
III	1	105,2	101,1	103,9	310,2	103,4
	2	104,3	108,4	106,8	319,5	106,5
	Сума	583,5	603,3	600,6	1787,4	99,3

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	540,26	17			
Повторень	Sp	38,430	2			
Варіантів	Cv	426,90	5	85,4	11,39	3,53
Фактору А	Ca	290,610	2	145,3	19,39	4,35
Фактору В	Cb	121,680	1	121,68	16,24	5,32
Фактору АВ	Cab	14,610	2	7,30	0,97	4,35
Інші	Cz	74,930	10	7,493		

<i>HIP₀₅ заг.</i>	4,3	<i>фактору А</i>	2,16	<i>фактору В</i>	1,93
<i>Точність дослід, %</i>		1,38%		<i>t₀₅</i>	2,23



Технологічна карта

Культура	Кукурудза	Норма висіву, кг/га	20,0		Максим XL, 1 л/т	Урожайність, ц/га	
Сорт, гібрид	СИ Чорінтас	Всього насіння, т	2,0		Еколайн Цинк, 1 л/га	в перерахунку на зерно	106,0
Попередник	Кукурудза	Система удобрення	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀ +N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀		Примекстра, 4,5 л/га	Валовий збір, ц	
Площа, га	100	Всього туків, т	33	7	МайсТер: 150 г/га	в перерахунку на зерно	10600

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд.-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці,грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		кількість, л		Вартість, всього грн.	
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га								на од.роб.	всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Лущення стерні дворазове	га	200	98,5	T-150K	БДТ-7	1	V	19,57				26,8	7,5	59,7		3913,4		3913,4	5,8	1160	58000,0	61913
2	Навантаження міндобри	т	33		вручну					2	II	35,74	8	4,1		66,0		2358,8	2358,8				2359
3	Транспортування міндобри	т	33		ГАЗ-53		1		56,11				погод.	2,4	19,2		1077,3		1077,3		20,6	1031,3	2109
4	Внесення міндобри	га	100	13,3	МТЗ-80	РМГ-4	1	IV	10,87				42	2,4	19,0		1087,4		1087,4	1,7	170	8500,0	9587
5	Оранка	га	100	196,7	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	99,8				6,1	16,4	131,1		9983,0		9983,0	17,9	1790	89500,0	99483
6	Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	16,39				32	3,1	25,0		1638,8		1638,8	1,05	105	5250,0	6889
7	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		56,1				погод.	3,1	18,6		1043,6		1043,6		25	1250,0	2294
8	Внесення гербіцидів	га	100	7,9	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	8,62	1	IV	5,01	53	1,9	11,3	11,3	861,7	151,3	1013,0	1,05	105	5250,0	6263
9	Передпосівна культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	17,36				30,2	3,3	26,5		1736,4		1736,4	4,5	450	22500,0	24236
10	Обробка насіння	т	2,0		ПС-10		1	VI	57,09	2	III	29,51	8	0,3	2,0	3,0	114,2	118,1	232,2	кВт-год	20	100,0	352
11	Навантаження насіння й добрив	т	9,0		вручну					2	II	71,48	4	2,3		36,0		1286,6	1286,6				1287
12	Транспортування насіння і добрив	т	9,0		ГАЗ-53		1		56,11				погод.	6,3	50,0		2805,5		2805,5		10	500,0	3306
13	Сівба з внесенням добрив	га	100	35,0	МТЗ-80	СУПН-8	1	V	32,78	1	III	19,68	16	6,3	50,0	50,0	3277,5	1967,5	5245,0	3,4	340	17000,0	22245
14	Коткування посіву	га	100	22,4	МТЗ-80	ЗККШ-6	2	IV	9,13				50	2,0	32,0		1826,9		1826,9	1,9	190	9500,0	11327
15	1-й міжрядний обробіток	га	100	28,7	ЮМЗ-6Л	КРН-5,6	1	IV	27,35				16,7	6,0	47,9		2734,9		2734,9	3,6	360	18000,0	20735
16	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		56,1				погод.	3,1	18,6		1043,6		1043,6		25	1250,0	2294
17	Внесення гербіцидів	га	100	7,9	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	8,62	1	IV	5,01	53	1,9	11,3	11,3	861,7	236,4	1098,1	1,05	105	5250,0	6348
18	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		56,11				погод.	3,1	18,6		1043,6		1043,6		25	1250,0	2294
19	Внесення гербіцидів	га	100	7,9	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	8,62	1	IV	5,01	53	1,9	11,3	11,3	861,7	0,0	861,7	1,05	105	5250,0	6112
20	2-й міжрядний обробіток	га	100	25,3	ЮМЗ-6Л	КРН-5,6	1	IV	24,04				19,0	5,3	42,1		2403,8		2403,8	2,7	270	13500,0	15904
21	Збирання врожаю	га	100	250	Джон-Дір		2	VI	73,37				8,3	12,0	192,771		14673,7		14673,7	15	1500	75000,0	89674
22	Транспортування зерна	т	1113		ГАЗ-53		2		56,1				погод.	8,3	132,8		7451,4		7451,4		835	41737,5	49189
23	Первинна очистка зерна	т	1113		ОВС-25		1	V	20,98	2	III	12,59	25	44,5	356,2	712,32	32684,8	28029,8	60714,6	кВт-год	3562	17808,0	78523
24	Доосушка зерна	т	1060		СК-20		1	IV	2,85	2	III	1,97	160	6,6	53,0	106	4236,1	4171,1	8407,2	кВт-год	9540	47700,0	56107
	Разом по культурі			771											1329	1007	97361	35961	133322		7590	379519	578469

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	133322
Підвищена	25	33330
Нарахування на заробітну плату	36,2	60328
Разом	X	226981

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	42343
Умовно-чистий дохід на 1 га	127257
Затрати праці на 1 га, люд-год	23,4
Повна собівартість 1 ц	399,5
Рівень рентабельності, %	300,5

Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
		1 га	1 т	
Насіння, п.о.	765700	7657	72,2	18,1
Добрива складні (НАФК), т	1040000	10400,0	98,1	31,9
Засоби захисту рослин	-	-	-	-
в т. ч. протруйники (Максим XL, 1л/т), л	800,0	8,0	0,1	0,0
Еколайн Цинк, 1 л/га	34900,00	349,0	3,3	1,1
гербіциди, л (Примекстра 4,5 л/га)	216000	2160,0	20,4	6,6
гербіциди, кг (МайсТер: 150 г/га)	52650	526,5	5,0	-
Електроенергія, кВт	65608	656,1	6,2	1,5
ПММ, л	379519	3795,2	35,8	9,0
Оплата праці	226981	2269,8	21,4	5,4
Амортизація	30000	300,0	2,8	0,7
Витрати на ремонт	100000	1000,0	9,4	2,4
Страхові платежі та фіксований податок	45000	450	4,2	1,1
Плата за оренду землі та майна	300000	3000,0	28,3	7,1
Всього прямих витрат	3257157	32572	307,3	76,9
Накладні витрати	977147	9771	92,2	23,1
Всього виробничих витрат	4234305	42343	399,5	100
Витрати на реалізацію	42343	423	4,0	XXX
Повна собівартість	4276648	42766	403,5	XXX