

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

05.01 – МКР. 18 «С» 2024.01.08. 025 ПЗ

**РАДКОВСЬКИЙ ІВАН ОЛЕГОВИЧ**

**2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ АГРОБІОЛОГІЧНИЙ  
ФАКУЛЬТЕТ**

УДК 631.165:631.527.5:633.15

**ПОГОДЖЕНО:**

Декан агробіологічного  
факультету

\_\_\_\_\_ В.П. Коваленко

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

завідувач кафедри рослинництва

\_\_\_\_\_ Каленська С.М.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА на тему:  
«ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ  
КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ  
ВИРОЩУВАННЯ»**

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**  
доктор с.-г. наук, професор

\_\_\_\_\_

**С. М. Каленська**

**Керівник магістерської**  
**кваліфікаційної роботи**  
кандидат с.-г. наук, доцент.

\_\_\_\_\_

**Л.М. Бурко**

**Виконав**

\_\_\_\_\_

**І.О. Радковський**

**КИЇВ - 2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри рослинництва  
доктор сільськогосподарських наук, професор

\_\_\_\_\_ Каленська С.М.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 р.

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТУ**

Радковському Івану Олеговичу

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Формування гібридів кукурудзи залежно від елементів технології вирощування».

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 08.01.2024 р № 18 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру \_\_\_\_\_

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

Формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від елементів технології вирощування

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин.
- облік густоти зеленої маси та їх висоти.
- визначення продуктивності та кормової цінності гібридів кукурудзи залежно від елементів технології вирощування.
- економічна та енергетична ефективність технології вирощування кукурудзи на зерно.

Перелік графічних документів (за потреби) \_\_\_\_\_

Дата видачі завдання «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

**Керівник магістерської  
кваліфікаційної роботи**

\_\_\_\_\_ **Бурко Л.М.**

**Завдання прийняв до виконання**

\_\_\_\_\_ **Радковський І.О.**

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ .....	11
1.1. Стан виробництва культури в Україні та світі .....	11
1.2. Кормова цінність кукурудзи .....	15
1.3. Роль мікроелементів у формування врожаю та його якості .....	18
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ЗДІЙСНЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень .....	21
2.2. Ґідротермічні умови у рік проведення досліджень .....	25
2.3. Схема та методика досліджень .....	28
РОЗДІЛ 3 ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ .....	31
3.1. Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин .....	31
3.2. Лінійний ріст рослин кукурудзи залежно від елементів технології вирощування .....	38
3.3. Динаміка формування асиміляційної поверхні листків кукурудзи.....	40
РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ .....	44
4.1. Формування урожайності зерна гібридів кукурудзи .....	44
4.2. Кормова цінність зерна гібридів кукурудзи .....	47
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ .....	49
5.1 Економічна оцінка елементів технології вирощування .....	49
ВИСНОВКИ.....	52
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	54
ДОДАТКИ.....	60

## Реферат

Магістерська кваліфікаційна робота складається з п'яти розділів які викладені на 63 сторінках, містить 9 малюнків, 15 таблиць та 3 додатки. Список літератури налічує 50 джерел.

У першому розділі дипломної роботи проведено детальний аналіз наукової літератури з питань формування продуктивності гібридів кукурудзи. На основі огляду літературних джерел сформульовано теоретичні основи дослідження.

Другий розділ присвячений опису умов і методики проведення польових досліджень. Описано схему досліду, методику проведення спостережень та обліку показників. Третій розділ присвячений аналізу даних про ріст і розвиток рослин кукурудзи в різних варіантах досліду. Проаналізовано вплив різних факторів на фази розвитку, морфологічні показники рослин та їх фізіологічні особливості. У четвертому розділі представлені результати досліджень щодо врожайності та якості зерна кукурудзи. Визначено вплив різних варіантів технології вирощування на кількісні та якісні показники урожаю.

Проведено економічну та енергетичну оцінку різних варіантів технології, що дозволило визначити найбільш ефективні з них. У висновках узагальнено отримані результати, проведено їх порівняльний аналіз та сформульовано практичні рекомендації для виробництва щодо оптимізації технології вирощування кукурудзи.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА: КУКУРУДЗА, ГІБРИД, ПРОДУКТИВНІСТЬ, МІКРОДОБРИВА, ВИСОТА РОСЛИН, ФАЗИ ВЕГЕТАЦІЇ, ПЛОЩА ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ, УРОЖАЙНІСТЬ**

## Вступ

Кукурудза — популярна продовольча, кормова і технічна культура, яка відрізняється універсальністю та високою врожайністю. В Україні кукурудзу вирощують переважно як кормову культуру. Її зерно є цінним концентрованим кормом для всіх сільськогосподарських тварин і птиці: 1 кілограм кукурудзяних зерен еквівалентний 1,34 кормової одиниці і містить 70 грамів перетравного протеїну.

Зерно, силос і зелена маса кукурудзи добре перетравлюються і засвоюється тваринами. Таким чином, 100 кг зеленої кукурудзи, зібраної в молочній восковій стиглості, еквівалентно 32 кормовим одиницям, а 100 кг сухої кукурудзи, зібраної в зерновій стиглості, еквівалентно 37 кормовим одиницям і містить 1,5 кг перетравного протеїну.

Подрібнені качани кукурудзи також можна згодовувати тваринам, при цьому 100 кг качанів кукурудзи еквівалентно 35 кормовим одиницям.

Висушені зерна кукурудзи містять 9-12% білка, 4-6% жиру і 65-70% безазотистого екстракту. У свою чергу жовті сорти кукурудзи містять у зерні велику кількість каротину.

Кукурудза також використовується як продовольча культура. З її зерен виготовляють борошно, крупу, пластівці та інші продукти. Стиглий качан і зерна кукурудзи можна відварювати і використовувати в їжу і консервацію.

Кукурудзяні зерна є сировиною для виробництва спирту, крохмалю і глюкози. Із зародків кукурудзи виробляють олію з лікувальними властивостями. Папір, клей, фарба, штучна смола тощо виготовляють із стебел і обгорткового паперу качанів кукурудзи. Вирощування кукурудзи має велике організаційне та господарське значення. Оскільки її висівають і

збирають пізніше інших ярих культур, це дає змогу краще використовувати робочу силу та сільськогосподарську техніку.

**Актуальність теми** - кукурудза займає вагоме місце серед стратегічних культур, оскільки широко використовується в різних галузях, зокрема на кормові цілі, біопаливо, продукти харчування, тощо.

Вирощування кукурудзи на зерно – це достатньо складний та затратний процес, який вимагає дотримання технології вирощування, вчасного та якісного проведення всіх технологічних операцій. Збільшення виробництва досягається через удосконалення технологій, які дають можливість збільшити врожайність на тих саме площах. Для збільшення рівня прояву біологічного потенціалу гібридів кукурудзи значний вплив мають впровадження у виробництво інноваційних технологій вирощування, що повинні ґрунтуватися на широкому впровадженні адаптивних гібридів, регуляторів росту, біологічних препаратів та мікродобрив.

**Мета завдання** - полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробці заходів щодо розкриття потенціалу гібридів кукурудзи різної групи стиглості через підживлення мікродобривами, встановлення економічної ефективності в умовах Київської області.

Для досягнення мети нами поставлені наступні завдання:

- встановити особливості росту й розвитку рослин кукурудзи залежно від впливу досліджуваних факторів;
- дослідити особливості формування врожаю гібриду кукурудзи залежно від елементів технології вирощування та погодно-кліматичних умов;
- встановити зв'язок між урожайністю кукурудзи та досліджуваними чинниками;

- обґрунтувати економічну ефективність елементів технології вирощування кукурудзи.

**Об'єкт досліджень** – процеси росту та розвитку рослини, в залежності від біотичних та абіотичних факторів і їх вплив на врожайність

**Предмет дослідження** - гібриди кукурудзи «ДМС Тренд», «Адевей», «ДКС 3939» урожайність зерна, поживність, показники економічного та енергетичного аналізу та їх оцінка.

**Методи дослідження.** У процесі виконання досліджень використовували наступні методи: гіпотез (для постановки проблематики досліджень), індукції і дедукції (аналіз та узагальнення результатів досліджень), аналогії (проведення порівняння між впливом підживлення мікродобривами та його відсутності), узагальнення (висновки та пропозиції); польовий (спостереження за ростом і розвитком рослин); порівняльно-розрахунковий (проведення економічної та енергетичної оцінки ефективності досліджуваних елементів технології вирощування).

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у теоретичному обґрунтуванні окремих елементів технології вирощування гібридів кукурудзи в умовах Київської області. Вивчено особливості росту та розвитку гібридів кукурудз: ДМС Тренд, Адевей та ДКС 3939. Наведено економічну та енергетичну оцінку ефективності технології вирощування кукурудзи на зерно

**Практичне значення одержаних результатів.** За результатами досліджень розроблено науково обґрунтовані рекомендації щодо технології вирощування гібридів кукурудзи.

**Особистий внесок здобувача** у вирішенні наукового конкретного завдання полягає в узагальненні та аналізі сучасного стану наукової проблеми, що визначила тему магістерської кваліфікаційної роботи,

складанні програми й методики досліджень, закладанні й проведенні польових та лабораторних дослідів, аналіз отриманих експериментальних даних.

**Структура та обсяг магістерської кваліфікаційної роботи.**

Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 63 сторінках комп'ютерного набору, складається з вступу, п'яти розділів, висновків та рекомендацій виробництву, списку використаних джерел літератури, що налічує 50 найменувань, містить 15 таблиць, 9 малюнків та 3 додатки..

## РОЗДІЛ 1

### ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

#### 1.1. Стан виробництва культури в Україні та світі

Кукурудза – це найбільш урожайна культура, всі частини якої широко використовуються у різних галузях сільського господарства та промисловості, зокрема: для виробництва продуктів харчування; високоенергетичний корм для тваринництва та птахівництва; сировина для виробництва біопалива першого та другого поколінь; сировина для виробництва біогазу; сировина для твердих біопалив; добрива; сировина для фармацевтичної, хімічної та інших галузей промисловості.

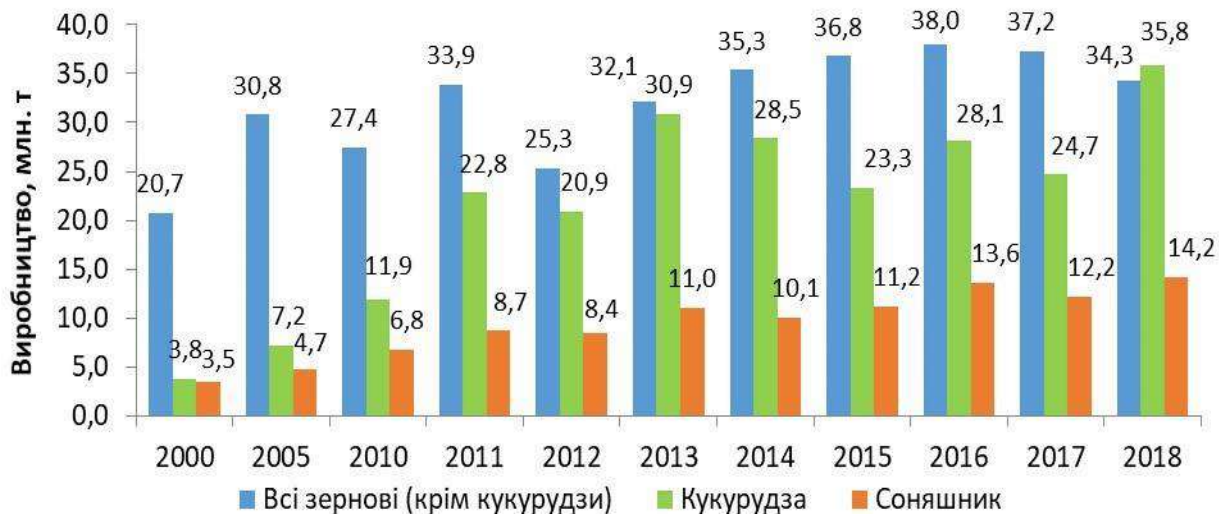
Великим є й агротехнологічне значення кукурудзи, оскільки вона очищує ґрунт від бур'янів та є гарним попередником у сівозміні. За поглинанням вуглекислого газу й виділенням кисню кукурудза займає одне з перших місць серед всіх культурних рослин і є навіть ефективнішою, ніж ліс аналогічної площі.

Вирощування кукурудзи на зерно дозволяє краще використовувати сільськогосподарську техніку за рахунок більш пізніх строків посіву і збирання. Цінні властивості кукурудзи викликають її стабільно високий попит на світовому ринку.

США є світовим лідером із валового збору та врожайності кукурудзи на зерно. За попередніми даними виробництво кукурудзи в США у 2018/2019 маркетинговому році (МР) становило 366,3 млн. т (32,6% від світового виробництва), середня врожайність – 11,1 т / га (малюнок 1.1) В інших країнах виробництво кукурудзи у 2018/2019МР було таким: Китай

близько 257 млн. т, Бразилія 101 млн. т, ЄС 64 млн. т, Аргентина 51 млн. т та Україна 35,8 млн. т (6-е місце у світі). При цьому у серпні поточного року прогноз USDA для України на 2019/2020 МР становить 36,5 млн. т, що перевищує історичний рекорд.

Зростання врожайності кукурудзи пов'язано із розвитком аграрної науки та використанням біотехнології для створення гібридів, що з 2000 року забезпечує приріст врожайності у США на 2% щорічно.



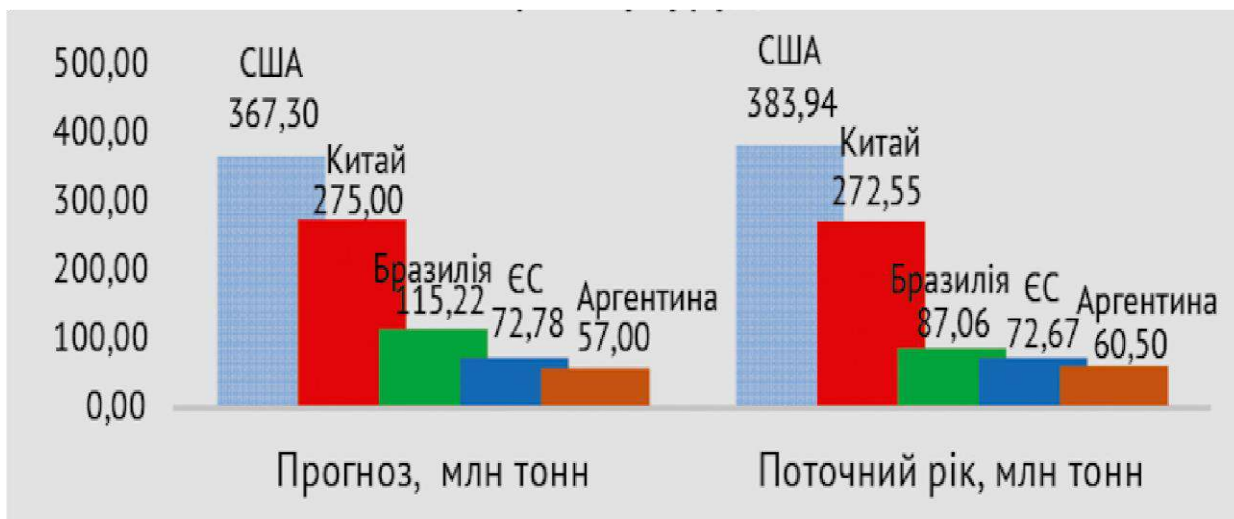
Малюнок 1.1. Виробництво зернових культур та соняшника в Україні

Кукурудза була однією з основних сільськогосподарських культур в Україні протягом принаймні останнього десятиліття. Незважаючи на деякі коливання, загальною тенденцією було зростання врожаю зерна кукурудзи. За даними 2018 року посівна площа під кукурудзу на зерно становила 4564 тис. га (що складало майже 31% посівної площі під усі зернові та зернобобові культури), при цьому валовий збір досягнув 35,8 млн. т, а урожайність – 78,4 ц/га. Київська область лідирує серед інших регіонів України у виробництві кукурудзи (майже 4,9 млн. т у 2018 р.), дещо менше

у 2018 р. зібрали у Чернігівській (3,8 млн. т) та Вінницькій областях (3,8 млн. т).

Кукурудза як зернова культура завдяки універсальному використанню й далі зберігає на світовому агропродовольчому ринку провідні позиції. Її глобальне виробництво нині перевищує аналогічне за обсягами виробництво рису та пшениці. Сьогодні кукурудза є основним харчовим продуктом для багатьох людей в Африці та Південній Америці. Крім того, вона також використовується в усьому світі як високопоживна кормова культура для худоби й птиці, а також є важливою сировиною для виробництва біоетанолу та цінним компонентом у харчовій промисловості.

Глобальними лідерами з виробництва кукурудзи у світі є США — 383,94 млн тонн та Китай — 272,55 млн тонн. Також потужними виробниками кукурудзи є Бразилія — 87,06 млн тонн, країни ЄС — 72,67 млн тонн та Аргентина — 60,50 млн тонн. (малюнок 1.1)



Малюнок 1.2. Основні провідні виробники кукурудзи у світі в маркетинговому сезоні — 2022/23

У світовій торгівлі кукурудзою провідні позиції на ринку нині тримають США, Бразилія, Аргентина й Україна. Зокрема, за прогнозами США експортують близько 60,92 млн тонн зерна, Бразилія майже 40 млн тонн, а Аргентина 35,80 млн тонн (рис. 1.3).



Малюнок 1.3. Світова торгівля кукурудзою в маркетинговому сезоні —  
2022/23

Оцінки щодо експорту із України нині є досить обережними — від 15 млн тонн до 17 млн тонн. Загалом у світі, за даними досліджень та аналізу інформації FAO–AMIS, прогнозоване виробництво кукурудзи на зерно в поточному маркетинговому сезоні становитиме 1182,08 млн тонн, а весь обсяг міжнародної торгівлі може очікувано зрости до 180,69 млн тонн (табл. 1.1).

Таблиця 1.4

## Світовий ринок зерна кукурудзи (млн тонн)

Показники	2020/21	2021/22 оцінка	2022/23 прогноз	Зміни: 2022/23 до 2021/22, %
Пропозиція	1457,39	1498,10	1491,99	-0,41
Початкові запаси	297,04	286,68	309,91	8,10
Виробництво	1160,35	1211,42	1182,08	-2,42
Загальне використання – всього	1171,03	1196,23	1192,63	-0,30
Використання на продовольчі потреби	142,98	145,18	146,41	0,85
Використання на кормові потреби	693,37	704,04	699,91	-0,59
Інше використання	334,68	347,02	346,31	-0,21
Торгівля	190,63	180,46	180,69	0,13
Кінцеві запаси	286,68	309,91	299,65	-3,31

Постковідне відновлення глобальної економіки та зростання населення світу й далі тиснутиме на ринок кукурудзи, що, з одного боку, стимулюватиме збільшення попиту на неї та її виробництва, а з іншого — утримуватиме ціни на порівняно вищому рівні, ніж це спостерігалось за попереднє десятиліття. Тому в найближчій перспективі кукурудза зберігатиме позиції однієї з провідних зернових культур світу, яка виступатиме гарантом продовольчої безпеки та матиме підвищений попит.

## 1.2 Кормова цінність кукурудзи

Кукурудза – це популярна зернова, кормова і технічна культура, яка характеризується універсальністю використання і високою врожайністю. За сучасною класифікацією має 8 підвидів: розлусна (*everta* Sturt.); крохмалиста (*amylacea* Sturt.); зубоподібна (*indentata* Sturt.); кремениста (*indurata* Sturt.); цукрова (*saccharata* Sturt.); воскоподібна (*ceratina* Kulesch.); крохмалисто-цукрова (*amyleo-saccharata* Sturt.); плівчаста (*tunicata* Sturt.).

Маючи велику надземну й підземну біомасу кукурудза істотно відрізняється за біологічними параметрами від багатьох інших зернових культур, у першу чергу, потужним розвитком вегетативних органів - стебел, листків, коренів. Коренева система кукурудзи – мичкувата, дуже розвинута, проникає у ґрунт на глибину до 1 м., іноді – до 1,5-2 м., головний корінь відсутній. Скоростиглі низькорослі гібриди кореневу систему розвивають на меншу глибину і ширину, ніж високорослі пізньостиглі гібриди. З підземних вузлів утворюються первинні корінці, що розвиваються безпосередньо з насіння, формуючи потужну кореневу систему, а також додаткові корені, які утворюються у вузлі кушення та формують розгалужену вторинну кореневу систему

Кукурудза – рослина з роздільним суцвіттям, будовою своїх суцвіть відрізняється від інших злаків. Чоловіче (пилякове) суцвіття – волоть, жіноче (маточкове) – качан. На рослинах формується різна кількість продуктивних качанів, що залежить від генетичних особливостей сортів і гібридів, погодних умов вегетаційного періоду, впливу агротехнологічних чинників, проте форма качанів найбільшою мірою залежить від генотипу рослин й найчастіше буває циліндричною або слабokonусоподібною. У кожному качані кількість рядів зерен становить від 8 до 20, але інколи досягає й 30, а число зерен у качані коливається від 400 до 800. Зернівка кукурудзи – односім'яний плід, складається з зародку, ендосперму і оболонки (плодової і насінної). Маса 1000 зерен у мілкосім'яних гібридів складає 100-150 г, крупносім'яних – 300-400 г

В Україні кукурудзу вирощують переважно як кормову культуру. Її зерно є цінним концентрованим кормом для всіх сільськогосподарських тварин та птиці: 1 кілограм кукурудзяного зерна відповідає 1,34 кормової одиниці і містить 70 грам перетравного протеїну.

Зерно, силос і зелена маса кукурудзи добре перетравлюються і засвоюються організмом тварин. Так 100 кілограм зеленої маси кукурудзи, зібраної у фазі молочно-воскової стиглості, відповідають 32 кормовим одиницям, а 100 кілограм сухих стебел кукурудзи, зібраної на зерно, — дорівнюють 37 кормовим одиницям і містять 1,5 кілограма перетравного протеїну.

Розмелені стрижні качанів також згодують тваринам, 100 кілограмів таких стрижнів відповідає 35 кормовим одиницям. Сухе зерно кукурудзи містить 9-12% білка, 4-6 жиру і 65-70% безазотистих екстрактивних речовин. У свою чергу зерно жовтозерних сортів кукурудзи містить багато каротину.

Кукурудзу також використовують і як продовольчу культуру. З її зерна виготовляють борошно, крупу, пластівці та інші продукти. Качани та зерно у молочно-восковій стиглості використовують у вареному вигляді в їжу та для консервування.

Зерно кукурудзи є сировиною для виробництва спирту, крохмалю, глюкози. Із зародків кукурудзи виробляють олію, що має лікувальні властивості. Із стебел і обгорток качанів виготовляють папір, клей, фарби, штучну смолу тощо.

Вирощування кукурудзи має велике організаційно-господарське значення. Оскільки її сіють і збирають пізніше, ніж інші ярі зернові культури, є можливість краще використовувати робочу силу і сільськогосподарські машини.

### 1.3. Роль мікроелементів у формування врожаю та його якості

Найбільше фосфору міститься в репродуктивних органах і молодих частинах рослин, де інтенсивно відбуваються процеси синтезу органічних речовин. Фосфор сприяє швидшому утворенню кореневої системи рослин. При цьому рослини краще засвоюють воду і поживні речовини з ґрунту, швидше формують надземну масу. Основну частину фосфору рослини використовують у початковій фазі росту і розвитку.

Потім фосфор легко переміщується із старих тканин у молоді, тобто відбувається його реутилізація. На відміну від азоту фосфор прискорює розвиток рослин, сприяє їх визріванню. Він поліпшує їх водний режим і значно пом'якшує дію на них посухи завдяки нагромадженню у вузлах кушніння більшої кількості цукрів, поліпшує перезимівлю озимих культур і багаторічних трав, підвищує стійкість рослин проти хвороб, зрівноважує дію азотних добрив.

Оптимальне фосфорне живлення рослин стимулює всі процеси, що пов'язані з заплідненням квіток, зав'язуванням, формуванням і дозріванням плодів. Надлишок фосфору призводить до передчасного розвитку, відмирання листкового апарату і раннього дозрівання плодів, як результат рослини не встигають сформувати достатній урожай. Нестача фосфору виявляється в затримці росту і розвитку рослин — утворюються дрібні листки, запізняються цвітіння і дозрівання плодів. Нижні листки набувають тьмяно-сірого, темно-зеленого, а інколи пурпурового або фіолетового відтінку.

Цинк є незамінним мікроелементом для кукурудзи, відіграючи ключову роль у багатьох фізіологічних процесах. Він бере активну участь у синтезі хлорофілу, що забезпечує фотосинтез, а також у синтезі білків та

вітамінів, необхідних для росту і розвитку рослини. Цинк входить до складу численних ферментів, регулюючи вуглеводний обмін та інші біохімічні процеси. Дефіцит цинку призводить до порушення азотного обміну і синтезу білків, що негативно впливає на ріст і продуктивність кукурудзи. Крім того, цинк покращує запилення, підвищує стійкість рослин до несприятливих умов середовища, таких як посуха, спека та низькі температури.

Магній – незамінний елемент для рослин, який бере активну участь у багатьох життєво важливих процесах. Він є складовою частиною хлорофілу, необхідного для фотосинтезу, а також впливає на синтез білків, які є будівельним матеріалом для рослин. Крім того, магній відіграє важливу роль у процесах цвітіння та запилення, забезпечуючи рясне плодоношення. Щоб уникнути дефіциту магнію та забезпечити рослини необхідними поживними речовинами, рекомендується вносити магнієві добрива ще на стадії підготовки ґрунту перед посівом.

Для різних типів ґрунтів існують різні види магнієвих добрив. Наприклад, для легких ґрунтів з низькою кислотністю краще використовувати оксиди магнію, а для кислих ґрунтів – кальцієво-магнієві сполуки, такі як доломіт. Для швидкого засвоєння магнію рослинами можна застосовувати сульфат магнію у вигляді позакореневих підживлень.

Марганець – незамінний мікроелемент для рослин, який відіграє ключову роль у багатьох фізіологічних процесах. Він активно бере участь у фотосинтезі, сприяючи утворенню органічних речовин, а також бере участь у синтезі білків, що є основою для росту і розвитку рослин. Марганець також необхідний для відновлення нітратів до амонію, що є доступною формою азоту для рослин. Крім того, він активує ряд ферментів, регулюючи різноманітні біохімічні реакції.

Незважаючи на важливість марганцю, його пряме внесення в ґрунт часто буває неефективним через низьку засвоюваність рослинами. Тому для профілактики дефіциту цього елемента рекомендується зосередитися на правильному обробітку ґрунту. Варто уникати як занадто глибокого, так і занадто поверхневого обробітку, оскільки це може негативно вплинути на доступність марганцю для рослин.

При виявленні явних ознак дефіциту марганцю найефективнішим способом його внесення є позакореневе підживлення. Для цього можна використовувати різні форми марганцю: сульфат, оксид або хелатні добрива.

Бор – це не просто мікроелемент, а справжній регулятор багатьох життєво важливих процесів у рослинах. Він не лише бере активну участь у перетворенні вуглеводів, але й впливає на синтез речовин, які стимулюють або пригнічують ріст рослин. Завдяки бору рослини ефективніше засвоюють кальцій та азот, що є будівельним матеріалом для клітин. Крім того, бор необхідний для поділу клітин, формування пилку та запліднення. Якщо рослинам не вистачає бору, вони можуть загинути, не давши врожаю. Хоча дефіцит бору трапляється нечасто, для профілактики рекомендується обприскувати рослини борвмісними добривами з розрахунку 300 г/га діючої речовини.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ЗДІЙСНЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Ґрунтово-кліматичні умови

Дослідження з вивчення формування продуктивності гібридів кукурудзи проводили в умовах Правобережного Лісостепу України. Дослід був закладений у 2024 році в науковій лабораторії кафедри рослинництва у Відокремленому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція». Господарство розташоване у с. Пшеничне Білоцерківського району Київської області. Територія місця проведення досліджень є частиною Лісостепу Правобережного та входить в склад Білоцерківського агроґрунтового району

Київщина знаходиться в зоні м'якого помірно континентального клімату, який дає достатнє зволоження території. За рік випадає приблизно 500–600 мм опадів, головним чином влітку. Це і є основним чинником формування на цій території певних типів ґрунтів. На півночі області поширені дерново-підзолисті ґрунти, в долинах рік переважають дерновоглеєві, лучні та болотні ґрунти. Центральна частина Київщини в основному – леси. Тут існують опідзолені чорноземи, темно-сірі та світло-сірі лісові ґрунти. Південна частина трохи бідніша, майже всю її частину займають глибокі мало-гумусні чорноземи. На всій території зустрічаються ще лучно-чорноземні, лучні солонцюваті, солончакові і болотні солончакові ґрунти.

Київська область має досить багатий лісовий фонд, який складає близько 675,6 тис. га. Для північної частини території області характерні масиви хвойних і змішаних лісів, значні площі різно-травно-злакових луків

і заболочені ділянки. На півдні переважають широколистяні ліси, кущі й луки.

Завдяки родючим ґрунтам в області добре розвинене сільське господарство, що дає змогу раціонально використовувати ґрунтовий покрив території. Основна ланка АПК області – сільське господарство. В загальному обсязі його валової продукції 42% припадає на рослинництво і 58% – на тваринництво. За обсягом виробництва Київська область посідає одне з перших місць серед інших регіонів України. Так, частка області у загальному виробництві продукції сільського господарства в країні становить 6,5%, у тому числі продукції тваринництва – 8,4%, продукції рослинництва – 5,4%. Слід також зазначити, що вплив на продуктивність та спеціалізацію сільськогосподарського виробництва мають, як природні, так і соціально-економічні чинники. Найважливішим з них є кількість та якість земельних ресурсів, транспортне сполучення, наявність переробних галузей, ринку збуту, попит на певні види продукції. Важливим обмеженням у подальшому функціонуванні сільськогосподарського комплексу Київської області може стати й нерегульований розвиток ринку землі в разі припинення дії мораторію на купівлю-продаж земель сільськогосподарського призначення. Результатом цього може стати витіснення малих і середніх виробників, що призведе до скорочення бази розвитку сільського господарства та переробних галузей.

За географічним положенням дослідне господарство розташоване в північній частині Правобережного Лісостепу України. Рельєф території рівнинний, територія станції за відношенням природних факторів із ґрунтоутворення типова для цього агроґрунтового району. Ґрунтоутворюючою породою дослідної ділянки є лесовидний суглинок, який характеризується значним оглеєнням, із високим вмістом карбонатів

кальцію (до 20 %), що характерно для чорноземно-лугових, лугових ґрунтів. У результаті глибокого вимивання в товщу ґрунту розчинів, утворився глибокий чорнозем із гумусовим горизонтом (90-95 см).

Таблиця 2.1

**Агрохімічна характеристика ґрунту на «ВП НУБІП України»**

Глибина шару, см	Вміст гумусу, %	pH сольової витяжки	Кількість карбонатів, %	Ємкість поглинання, мг-екв. на 100 г ґрунту
0–10	4,53	6,87	–	31,9
35–45	4,38	7,30	1,66	32,0
70–80	1,36	7,30	9,20	19,1
130–140	0,86	7,30	10,50	15,0
210–230	–	7,30	9,70	–

Структура орного шару зернисто-пилувата. Основна ґрунтова різноманітність дослідних полів – чорнозем типовий карбонатний малогумусний крупнопилувато-середньосуглинковий на лесовидному суглинку із вмістом гумусу у орному шарі – 4,38-4,53 %, азоту, що легко гідролізується – 10,6–11,4 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 8,9–10,6 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору – 6,2–6,5 мг/100 г, ємність поглинання – 31,9–32,0 мг. екв. /100 г ґрунту. Глибина залягання ґрунтових вод становить 2-2,5 м. Водний режим даних ґрунтів формується за рахунок атмосферних опадів та ґрунтового зволоження.

Білоцерківський район знаходиться в помірному континентальному кліматичному поясі, що характеризується помірно теплим літом і помірно холодною зимою.

Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної – 6,9-7,3 рН. До складу мінеральної твердої фази ґрунту входить 37% фізичної глини, 63%

піску. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,16-1,25 г/см, вологість стійкого в'янення – 10,8%. Повна вологоємність ґрунту становить в шарі 0–50, 30 см – 38,4%, в шарі 30-45 см – 42,7%. Польова вологоємність цього ґрунту в шарі 0-30 см сягає 28,2%, вологість розриву капілярів – 19,7%, максимальна гігроскопічність – 7,46%, недоступна для рослин вологість – 10%, загальна щільність у рівноважному стані – 52-55%

Таблиця 2.2

### Водно-фізичні властивості ґрунтів

Глибина горизонту, см	Щільність, г/см <sup>3</sup>	Загальна пористість, %	Максимальна молекулярна вологоємність, %	Вологість в'янення, %	Польова вологоємність, %	Повна вологоємність, %
5–25	11,25	52	13,6	10,8	28,2	41,6
25–45	11,16	55	13,2	10,7	27,3	47,4
80–100	11,27	52	12,3	9,8	25,6	41,0
135–155	11,20	54	–	–	21,5	45,0
185–205	11,20	56	12,0	9,6	14,6	48,3
230–250	11,55	42	–	–	22,1	27,1

Ґрунт є достатньо пухким для якісного розвитку кореневої системи, та достатня пористість є також сприятливими чинником для обмінних процесів у ґрунті, які позитивно впливають на рослину. Підсумовуючи інформацію про якість ґрунтового покриття дослідних ділянок, можна зробити висновок, що за своїми фізико-хімічними властивостями ґрунти є придатним для вирощування кукурудзи на зерно

## 2.2. Гідротермічні умови у рік проведення досліджень

Дослідні поля територіально відносяться до правобережної зони Північного Лісостепу, яка характеризується помірно-континентальним кліматом із спекотним та декуди посушливим літом і м'якою зимою із частими відлигами. Навесні приморозки можуть спостерігатись до другої та навіть третьої декади травня, а перші осінні – на початку жовтня. Близько 260 днів на рік триває період із середньодобовою температурою вище 0 °С, та 160 днів із температурою вище 10 °С.

Таблиця 2.3

### Характеристика кількості опадів, мм

Місяць	2024 р.	Середньо багаторічні показники
Січень	92	39
Лютий	50	38
Березень	79	33
Квітень	107	44
Травень	150	46
Червень	99	75
Липень	52	81
Серпень	25	55
Вересень	21	40
Жовтень	63	32

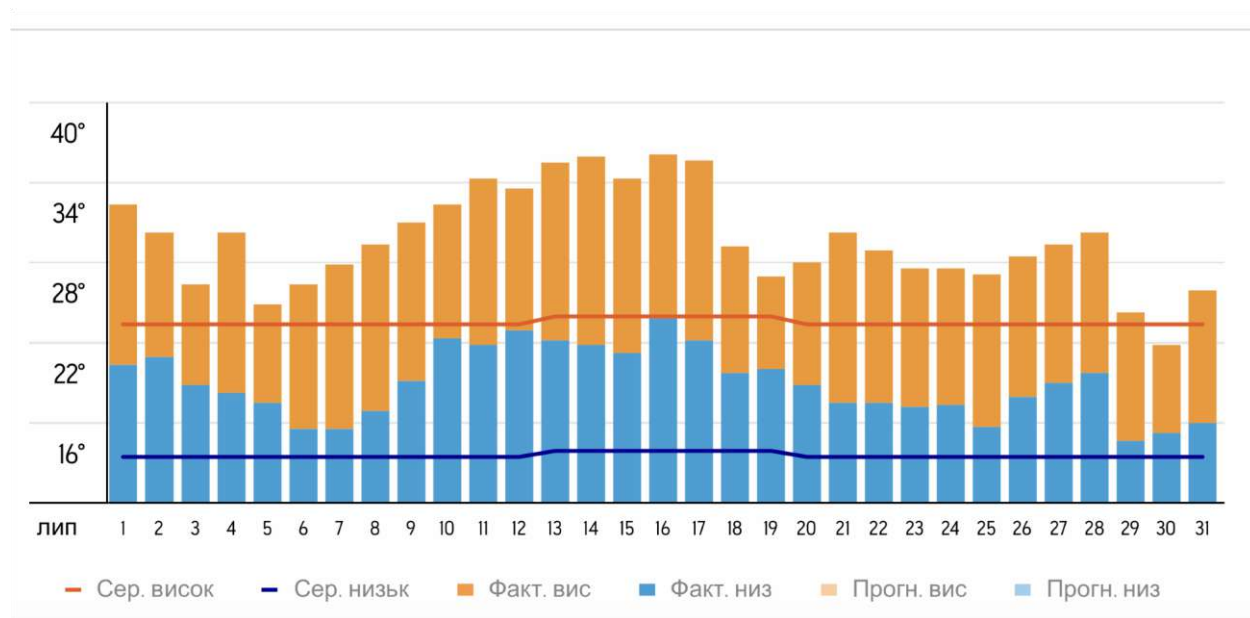
У рік проведення досліджень погодні умови по всій території України склались доволі поганими, через різкі коливання температур. Хоча опадів було достатньо, волога не затримувалась в ґрунті . Протягом вегетаційного періоду рослинам кукурудзи потрібно близько 450-500 мм опадів. Однак, це середнє значення, і фактична потреба може бути як меншою, так і більшою в залежності від особливостей гібрида

Таблиця 2.4

### Характеристика середньомісячних температур

Місяць	2024 р.	Середньо багаторічні показники
Січень	-3	-3
Лютий	5	-2
Березень	5	3
Квітень	13	10
Травень	16	16
Червень	21	19
Липень	25	21
Серпень	23	20
Вересень	20	15
Жовтень	11	9

Температурні умови в 2024 склались доволі аномальними. Раннє потепління у лютому-березні, що призвело до ранішого ніж зазвичай відновлення вегетації у озимих. Також ми спостерігали значне зниження температури у травні, що негативно вплинуло на швидкість появи сходів.



Малюнок 2.1. Графік температур, °C

Липень 2024 був найбільш стресовим для всіх посівів. На кліматограмі ми можемо бачити значне підвищення температури повітря, яке в окремі дні досягало позначки 38°C котрі створили засуху у період цвітіння кукурудзи.

Також ми спостерігали те, що температура у окремі дні навіть уночі не опускалась нижче 23°C. Сезон 2024 відзначився сильними перепадами температури навесні та сильною засухою літом, що спричинило зниження врожайності

## 2.2 Схема та методика досліджень

Дослідження були проведені у 2024 році на території ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» яка знаходиться в Правобережній частині Лісостепу

Дослідження продуктивності гібридів кукурудзи в залежності від елементів технології вирощування проводили за схемою (табл. 2.5). У даній роботі ми розглядали 2-ох факторний дослід, в якому досліджували вплив мікроелементів на продуктивність гібридів кукурудзи.

Таблиця 2.5

Схема дослідю

Фактор А Гібрид	Фактор Б Підживлення
ДМС Тренд Адевей ДКС 3939	1. без добрив (контроль); 2. W.L. Mono P 30 (BBCH 14-16) + Mono Zn 8 (BBCH 18); 3. W.L Micro (BBCH 14-16) + Amino 43 (BBCH 18)

У дослідях була трьохразова повторність. Варіанти розміщувалися систематично у два яруси. Облікова ділянка посівної площі становила 50 м<sup>2</sup>.

Попередником на досліді була озима пшениця, з осені була проведена оранка на глибину 28-30 см. Під основний обробіток було внесено карбамід 46 % у нормі 200 кг/га. Навесні після настання фізіологічної стиглості ґрунту було проведено боронування з метою розрівнювання. Перед сівбою була проведена культивація на глибину 10-12 см. Посів був проведений у 3ій декаді квітня. Сходи отримали через 10 днів.

### Характеристика досліджуваних гібридів

*Гібрид «ДМС Тренд» ФАО 290.* Гібрид формує багаторядний качан до 20-22 рядів зерен. Зерно зубоподібне. Потенціал врожайності: 16,1 т/га. Має високу стартову швидкість росту, зерно інтенсивно втрачає вологу після

дозрівання. Висота становить 190 см, в середньому термін вегетації становить 110 днів, качан формується на висоті 75 см що робить його зручним до збирання.

*Гібрид «Адевей» ФАО 290.* Середньоранньостиглий з технологією оптимізації посухостійкості Hydraneo. Високий потенціал врожайності. Адаптується до різних ґрунтів при вирощуванні. Добре розвинені рослини. Високий вміст крохмалю та відмінні результати в якості силосної сировини. Придатний для раннього посіву. Потенціал врожайності до 16т/га. Насіння кременисто-зубоподібне 14-16 рядів зерен, виростає до 340 см.

*Гібрид «ДКС 3939» ФАО 320.* Посухостійка, високоврожайна кукурудза, лідер за врожайністю в одній групі стиглості. Толерантний до низьких температур. Висока енергія раннього росту. Висока адаптивність до ґрунтово-кліматичних умов. Стійкий до поширених хвороб кукурудзи. Дуже стійкий до посухи гібрид із потенціалом врожайності до 15 т/га. Зерно зубоподібне, рослини виростають до 250 см.

### **Характеристика біопрепаратів**

**Wonder Leaf Mono P 30** – рідке добриво для позакореневого живлення що містить значну частку фосфору та рекомендується для внесення на початкових стадіях розвитку у нормі 1-2 л/га у склад входять: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-30 %, N-4%, B-0,5 %, Zn-0,5 %, 5 %Амінокислот.

**Wonder Leaf Mono Zn 8** - рідке добриво для позакореневого живлення що містить значну частку цинку для підживлення зернобобових, плодкових та кукурудзи. Саме царицю полів виробник рекомендує вносити у фазу від 8 листка. У склад входять: Zn-8%, N-5%, S-10%, Органічні кислоти – 8%, амінокислоти 2,5%

**Wonder Leaf Wonder Micro** – рідке добриво для позакореневого живлення а також для обробки насіння, універсальний комплекс макро та

мікроелементів, що може підтримувати рослину на всіх етапах розвитку до складу якого входять: Mg-4 %, N-4 %, S-10 %, Zn-0,5 %, B-0,5 %, Cu-0,5 %, Fe-0,6 %, Mn-0,9 % Органічні кислоти – 5,2 %, амінокислоти – 5 %

**Wonder Leaf Amino 43** – рідке добриво для фоліарного живлення, яке містить велику частку амінокислот у своєму складі, які запобігти негативній дії стресу. Складається з N-6,5% та Амінокислот- 43%

Закладка польових досліджень відбувалась згідно методик [22, 23].

Протягом вегетаційного періоду кормових культур здійснювалися наступні спостереження та аналізи:

- фенологічні спостереження згідно “Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур”. Відмічаючи фази росту і розвитку рослин. Початок фази відмічали, коли вона наступить в 10 % рослин і повну фазу у 75 % рослин;

- висоту рослин визначали шляхом заміру на закріплених кілочках 25 рослинах в основні фази росту і розвитку рослин кукурудзи в двох несуміжних повтореннях;

- площу листової поверхні рослин кукурудзи визначали методом висічок;

- збирання та облік урожаю та визначення вологості проводили в фазу повної стиглості з кожної ділянки дослідів відбираючи всі продуктивні качани кожного гібрида; структуру врожаю: довжину качана, кількість рядів зерен на качані, кількість зерен у ряді, масу 1000 насінин, масу качана, масу стержня визначали вимірюванням з 10 рослин;

- економічну ефективність досліджуваних агротехнологій визначали за допомогою стандартних методик. Розрахунок здійснювався на основі фактичних витрат, які відповідали технологіям вирощування культур у конкретних кліматичних умовах регіону.

## РОЗДІЛ 3

### ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

#### 3.1 Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин

Фенологічні фази є важливим індикатором росту і розвитку рослин. Кожен етап органогенезу тісно пов'язаний з відповідною фенофазою, формуючи елементи потенційної врожайності. Моніторинг фенологічних фаз дозволяє оцінювати потенційну врожайність на різних етапах онтогенезу, визначати і порівнювати внесок різних елементів у формування врожаю, виявляти критичні періоди, коли відбувається редукція елементів потенційної врожайності, та оцінювати стійкість окремих елементів врожайності до несприятливих умов. Фенологічні фази – це закономірно повторювані етапи розвитку рослин і їхніх органів.

Фенологічні спостереження за кукурудзою дозволяють оптимізувати агротехнічні заходи, вибираючи оптимальні терміни проведення сільськогосподарських робіт. Крім того, фенологічні дослідження сприяють вибору найбільш адаптивних гібридів кукурудзи для конкретних агрокліматичних умов. Фенологія також вивчає реакцію рослин на зміни навколишнього середовища, що дозволяє прогнозувати розвиток шкідників і хвороб та розробляти ефективні системи захисту рослин.

Онтогенез кукурудзи розпочинається фазою проростання, яка залежить від комплексу екологічних факторів. Ключовим фактором, що впливає на швидкість проростання насіння кукурудзи, є температура ґрунту на глибині загортання. Більшість гібридів починають проростати при температурі ґрунту 7-10°C. Однак, для швидкого та дружнього сходження

оптимальною вважається температура близько 12-15°C. За таких умов сходи з'являються вже через 10-12 днів після сівби. При більш низьких температурах (близько 12°C) цей період може продовжитись до 20 днів, а при більш високих (близько 19°C) – скоротитися до 6-7 днів. Оптимальною температурою повітря для сівби є 13°C

*.Таблиця 3.1.*

**Тривалість фаз розвитку у рослин без добрив (контроль)**

Фази росту і розвитку рослин	Гібрид			Кількість днів
	ДМС Тренд	Адевей	ДКС 3939	
Строки сівби	28.04	28.04	28.04	-
Повні сходи	07.05	06.05	08.05	11
3-5 листків	15.05	14.05	18.05	12
7 листків	28.05	27.05	31.05	13
15 листків	14.06	13.06	17.06	17
Цвітіння	08.07	07.07	11.08	24
Молочна стиглість зерна	31.07	30.07	03.08	23
Воскова стиглість зерна	16.08	15.08	20.08	16
Повна стиглість зерна	06.09	04.09	10.09	20
Сходи – цвітіння, днів	69	68	73	70
Період вегетації, днів	129	127	132	129

З даних наведених у таблиці 3.1. можемо спостерігати, що вегетаційний період затримався в середньому на 18 днів через несприятливі погодні умови. Фази цвітіння та молочної стиглості зерна були найдовшими і склали 23 та 24 дня.

Таблиця 3.2.

**Тривалість розвитку фаз у рослин із підживленням  
W.L.Mono P 30+ W.L.**

Фази росту і розвитку рослин	Гібрид			Кількість днів
	ДМС Тренд	Адевей	ДКС 3939	
Строки сівби	28.04	28.04	28.04	-
Повні сходи	07.05	06.05	08.05	11
3-5 листків	15.05	14.05	18.05	9
7 листків	25.05	24.05	27.05	10
15 листків	11.06	10.06	14.06	16
Цвітіння	31.06	30.06	03.07	20
Молочна стиглість зерна	25.07	23.07	29.07	24
Воскова стиглість зерна	12.08	10.08	16.08	16
Повна стиглість зерна	03.09	01.09	05.09	20
Сходи – цвітіння, днів	65	63	69	66
Період вегетації, днів	126	124	128	127

З додатковим підживленням фосфором та цинком (таблиця 3.2) тривалість вегетації скоротилась на 3-4 дні у порівнянні із ділянкою де не вносились добрива по листу.

Таблиця 3.3

**Тривалість розвитку фаз у рослин із підживленням  
W.L.Micro+Amino 43**

Фази росту і розвитку рослин	Гібрид			Кількість днів
	ДМС Тренд	Адевей	ДКС 3939	
Строки сівби	28.04	28.04	28.04	-
Повні сходи	07.05	06.05	08.05	11
3-5 листків	15.05	14.05	18.05	9
7 листків	25.05	24.05	27.05	10
15 листків	11.06	10.06	14.06	16
Цвітіння	30.06	28.06	02.07	19
Молочна стиглість зерна	22.07	20.07	25.07	23
Воскова стиглість зерна	09.08	07.08	11.08	16
Повна стиглість зерна	01.09	29.09	03.09	21
Сходи – цвітіння, днів	65	63	69	66
Період вегетації, днів	124	122	126	123

Використання амінокислот та комплексу елементів по листу сприяло швидшому дозріванню у порівнянні із дослідом на 6 днів

У ході дослідю ми вносили мікродобрива по листу Wonder leaf Mono P 30 та Wonder Leaf Wonder Micro У фазі ВВСН 14-16 (розвиток листків). Під час проведення операції у 80% рослин було 6 листків. Це є критична фаза для підживлення кукурудзи, адже активно розвивається коренева система.



*Малюнок 3.1. Рослини кукурудзи (фото зроблене 30.05)*

За період вегетації було встановлено, що тривалість міжфазних періодів була різною залежно від того чи вносились мікродобрива, також вирішальну роль зіграла погода яка затримала деякі етапи розвитку через відсутність опадів.

Ми можемо спостерігати, що додаткове внесення мікродобрив, зробили рослини більш стійкішими до посухи, та стимулювали розвиток рослин продовжуючи обмінні процеси. Натомість у рослин контрольної ділянки було сповільнення у рості та переходу від однієї до іншої фази.



*Малюнок 3.2. Гібрид кукурудзи ДМС Тренд*

На даному фото ми спостерігаємо світле забарвлення листків кукурудзи (ДМС Тренд) що свідчить про дефіцит елементів живлення (N,Zn). В ході операції внесення ми очікуємо покращення стану рослин за рахунок великої частки фосфору у добриві, який повинен стимулювати кореневу систему для кращого поглинання поживи із ґрунту.



*Малюнок 3.3 Рослин кукурудзи станом на 10.06.2024*

У фазі ВВСН 18-20 на момент коли у 75% посівів з`явилося 8 листків ми спрацювали Wonder leaf Mono Zn 8 та Wonder Leaf amino 43 з метою підживленням рослин цинком який на даному етапі є дуже важливим для стимуляції гормонів росту гібереліну та ауксину в перед початком видовження стебла рослини. Та у іншому варіанті використали амінокислоти, які стимулюють усі процеси у рослині, та роблять рослини стійкими до стресу.

### 3.2. Лінійний ріст рослин кукурудзи залежно від елементів технології вирощування

Створення сприятливого середовища для росту і розвитку рослин є ключовим завданням у сучасному рослинництві. З метою розробки ефективних агротехнологій для вирощування кукурудзи ми проводили дослідження динаміки лінійного росту рослин та їхніх біометричних показників. Ростові процеси кукурудзи є складним феноменом, який значною мірою визначає потенційну врожайність культури. Генетичні особливості сорту, а також абіотичні та біотичні фактори середовища істотно впливають на темпи росту рослин. Аналіз добового приросту рослин у висоту за різними фенологічними фазами дозволяє оцінити ефективність застосованих агротехнічних прийомів та ідентифікувати лімітуючі фактори продуктивності.

Таблиця 3.4

#### Висота гібридів в досліді

Гібрид	Без добрив (контроль)	W.L. Mono P 30 , W.L. Mono Zn 8	W.L Wonder Micro W.L. Amino 43
ДМС Тренд	187 см	201см	205
Адевей	191см	204 см	207
ДКС 3939	195	217 см	223

Аналіз добового приросту висоти рослин кукурудзи показав, що на початку вегетації (до 7 листків) він був незначним і коливався від 1,25 до 1,57 см/добу. Зі збільшенням кількості листків (від 7 до 15) приріст зростав в

середньому в 1,9-2,6 рази. Найбільший приріст спостерігався у гібриду Адевей 3,12 см/добу, тоді як у інших він коливався від 2,27 до 2,8 см/добу.

Таблиця 3.3

### Середньодобовий приріст рослин кукурудзи

Гібриди	Підживлення		
	без добрив (контроль)	W.L. Mono P 30 , W.L. Mono Zn 8	W.L Wonder Micro W.L. Amino 43
Сходи – 7 листків			
ДМС Тренд	1,25	1,29	1,31
Адевей	1,26	1,30	1,32
ДКС 3939	1,27	1,32	1,35
7 – 15 листків			
ДМС Тренд	2,68	2,86	2,95
Адевей	2,7	2,99	3,12
ДКС 3939	2,85	3,16	3,31
15 листків – цвітіння			
ДМС Тренд	3,05	3,08	3,10
Адевей	3,06	3,12	3,15
ДКС 3939	3,14	3,24	3,29

Висота рослин кукурудзи – це ключова біологічна ознака, яка тісно пов'язана з продуктивністю культури. Встановлено, що існує прямий зв'язок між висотою рослини та її фотосинтетичною активністю. Чим вища рослина, тим більше листків вона формує, що, в свою чергу, збільшує площу асиміляції та забезпечує ефективніше використання сонячного світла. Крім

того, висота рослини є важливим технологічним показником, який враховується при виборі гібридів та розробці систем землеробства. Висота рослин кукурудзи є критичним фактором, який безпосередньо впливає на ефективність збирання врожаю. Оптимальна висота рослин коливається в межах 200-300 см. Рослини нижче 200 см ускладнюють збирання через ризик втрати частини врожаю при низькому розташуванні качанів. З іншого боку, надмірно високі рослини (понад 300 см) можуть призводити до перевантаження комбайна та ускладнювати проведення агротехнічних заходів, таких як полив. За результатами досліджень, всі вивчені гібриди кукурудзи демонстрували висоту рослин, яка відповідала вимогам ефективного збирання.

З даних наведених у таблиці 3.3 можемо спостерігати, що добовий приріст рослин змінювався залежно від того чи вносились мікродобрива. Також з таблиці бачимо що посіви де були внесені фосфор та цинк є вищими, а отже це свідчить про те що розвинулись вони краще. Найбільший лінійний ріст був замічений у гібрида ДКС 3939 та найменший у ДМС Тренд, ріст першого склав 205 см та другого 223 різниця у 18 см. З цих спостережень ми можемо підтвердити, що мікродобрива вплинули на стресостійкість рослин. Врахувавши вищезазначені дані можна підсумувати те, що група стиглості гібрида не суттєво вплинула на динаміку росту рослин кукурудзи. Різні гібриди по-різному реагували на несприятливі погодні умови, такі як високі температури та низька вологість повітря

### **3.3. Динаміка формування асиміляційної поверхні листків кукурудзи**

Фотосинтез є фундаментальним процесом, який забезпечує рослини енергією для росту та розвитку. Різні ділянки видимого спектра сонячного світла по-різному впливають на фотосинтетичні процеси. Ультрафіолетове

випромінювання, хоча й має стерилізуючі та бактерицидні властивості, може негативно впливати на рослини, спричиняючи мутації та пошкодження тканин. Інфрачервоне випромінювання, в свою чергу, забезпечує теплову енергію, необхідну для багатьох біохімічних реакцій. При вирощуванні сільськогосподарських культур та селекції нових сортів необхідно враховувати ці нюанси, щоб оптимізувати умови зростання рослин. Для ефективного фотосинтезу та формування високого врожаю зерна кукурудзи необхідна оптимальна площа листової поверхні. Саме листя є основним органом, який забезпечує рослину органічними речовинами, синтезованими в процесі фотосинтезу. Однак надмірна кількість листків може негативно вплинути на врожайність. Листки нижніх ярусів, затінені верхніми, не беруть активної участі у фотосинтезі та, по суті, є баластом для рослини, оскільки на їх формування витрачаються значні кількості води та поживних речовин.

Згідно з літературними даними, прості міжлінійні гібриди кукурудзи демонструють високу адаптивність до різних умов вирощування. Ця властивість, відома як пластичність, дозволяє рослинам ефективно використовувати ресурси ґрунту, кліматичні умови та агротехнічні прийоми. Дослідження динаміки площі листової поверхні показали, що цей показник зазнає значних змін протягом вегетаційного періоду кукурудзи

Ефективність фотосинтезу в посівах кукурудзи значною мірою залежить від застосованих агротехнічних прийомів. Для кількісної оцінки фотосинтетичної активності рослин використовується показник чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ). Отримані в ході досліджень дані свідчать про те, що показник змінювався за гібридами від 5,4 до 12,3г/м<sup>2</sup> за добу у гібрида ДМС Тренд, та склав 6,5-11,5 та 6,9-12,6 г/м<sup>2</sup> за добу, відповідно, у гібридів Адевей та ДКС 3939. Використання мікродобрив позитивно вплинуло на формування ЧПФ посівів культури. Проведений

аналіз експериментальних даних встановив тісний кореляційний зв'язок між фотосинтетичним потенціалом рослин кукурудзи в фазу фізіологічної стиглості та рівнем урожайності зерна.

Таблиця 3.4

### Площа листкової поверхні гібридів кукурудзи підживлення

Гібрид	Удобрення		
	без мікродобрив (контроль)	W.L. Mono P 30 , W.L. Mono Zn 8	W.L Wonder Micro W.L. Amino 43
ДМС Тренд	25,2	30,5	31,2
Адевей	25,6	31,8	32,6
ДКС 3939	28,4	34,8	36,2

Ефективність використання води рослинами кукурудзи, яка оцінюється за коефіцієнтом водоспоживання, є важливим показником продуктивності агросистеми. Цей коефіцієнт відображає загальні витрати води на випаровування з поверхні ґрунту та транспірацію рослин. На відміну від транспіраційного коефіцієнту, коефіцієнт водоспоживання значною мірою залежить від природних умов (опади, температура) та агротехнічних прийомів (система удобрення, густина стояння рослин).

Зменшення коефіцієнта водоспоживання, особливо в посушливих умовах Степу України, є актуальним завданням. Це може бути досягнуто шляхом впровадження науково обґрунтованих систем удобрення, урахування потреб рослин у воді та поживних речовинах на різних етапах розвитку, а також вибору відповідних гібридів кукурудзи. ході польових досліджень

вивчали вплив різних факторів на споживання води кукурудзою. Було встановлено, що гібрид ДКС 3939 споживав найбільшу кількість води (4682 м<sup>3</sup>/га), тоді як гібриди Адевей та ДМС Тренд – менше (4180 та 4570 м<sup>3</sup>/га відповідно). Додаткове підживлення мікродобривами призводило до незначного збільшення загального споживання води, але при цьому знижувало витрати води на одиницю врожаю.

## РОЗДІЛ 4

### ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ

#### 4.1. Формування урожайності зерна гібридів кукурудзи

Формування врожайності кукурудзи залежить від комплексу взаємопов'язаних факторів, серед яких ґрунтово-кліматичні умови, сортовий потенціал, агротехніка вирощування. Особливу увагу слід приділяти групі стиглості гібрида, оскільки вона визначає тривалість вегетаційного періоду та здатність рослини до дозрівання в конкретних кліматичних умовах. У південних степових районах України, де часто спостерігаються високі температури і дефіцит вологи, особливо важливо обирати гібриди, які здатні ефективно використовувати вологу і швидко дозрівати.

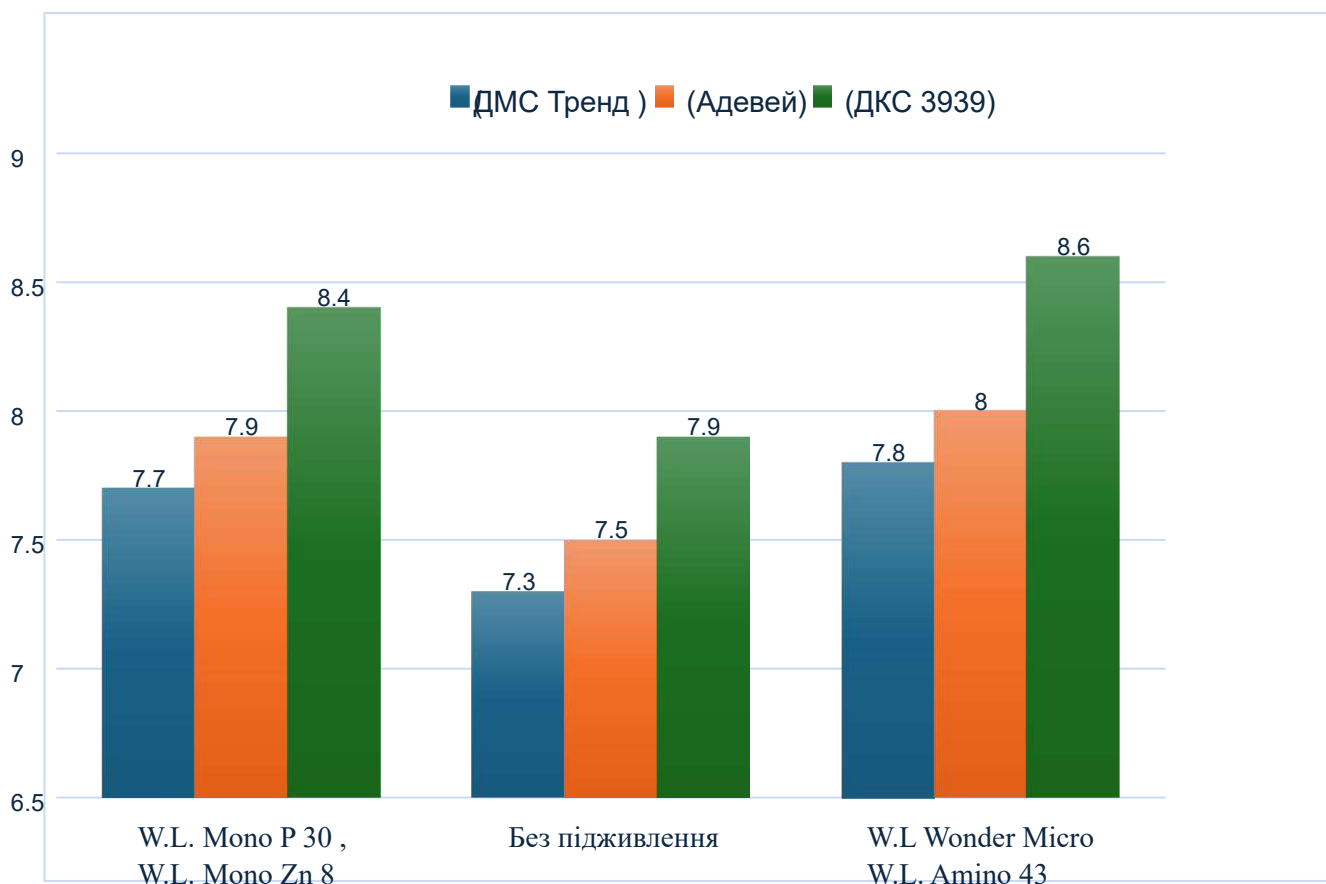
*Таблиця. 4.1*

#### Збиральна вологість зерна гібридів кукурудзи, %

Гібрид	Удобрення		
	без мікродобрив (контроль)	W.L. Mono P 30 + W.L. Mono Zn 8	W.L Wonder Micro + W.L. Amino 43
ДМС Тренд	13,9	14,6	14,4
Адевей	14,1	14,9	15
ДКС 3939	14,5	15,7	15,3

З таблиці 4.1 можемо бачити відсоток вологості у зерні під час збирання, він є в нормі та не потребує додаткового сушіння після збору, але невеликі коливання в вологості між гібридами які можна пояснити тим, що у

гібридів під час вегетації була різна зелена маса, та врожайність, тому гібриди де вносились добрива по листу мають на виході трохи більше вологості ніж контрольні ділянки. Також цей показник змінний за рахунок груп стиглості гібридів.



Малюнок 4.2 Врожайність гібридів залежно від внесення мікродобрива

Дослідження 2024 року продемонстрували, що врожайність гібридів значною мірою залежить від їхнього генотипу, здатності протистояти посушливим умовам та стійкості до патогенів. Аналіз даних засвідчив, що оптимальним періодом для внесення мікродобрив є початкові фази розвитку рослин, що позитивно впливає на кінцеві показники врожайності в умовах

кліматичних особливостей поточного року. Після проведення досліджень ми встановили, що мікродобрива дають змогу гібридам кукурудзи краще переносити несприятливі умови, таким чином зберігаючи врожай



*Малюнок 4.3 – Гібрид ДКС 3939 на момент збирання (21.09.2024)*

## 4.2. Кормова цінність зерна гібридів кукурудзи

Поряд із підвищенням врожайності кукурудзи, не менш важливим є покращення якісних показників її зерна. При цьому необхідно враховувати призначення зерна (харчування людей, корм для тварин) та сучасні стандарти якості, визначені ДСТУ та іншими нормативними документами. Хімічний склад зерна кукурудзи досить різноманітний і включає білки, вуглеводи, вітаміни, жири та мінеральні речовини. Проте саме вуглеводи є основним компонентом зерна, їх вміст може сягати 80 %. До вуглеводів зерна кукурудзи належать крохмаль, цукри, клітковина, геміцелюлоза та пентозани. Крохмаль, як основний вуглевод, є важливим джерелом енергії як для людини, так і для тварин. При виробництві біоетанолу основна увага зосереджена на вмісті крохмалю в зерні, оскільки саме він є основною сировиною для виробництва біопалива. Однак, коли мова йде про використання зерна в харчових цілях, на перший план виходять такі показники, як вміст протеїну та жиру. Слід зазначити, що вартість зерна на світових ринках значною мірою залежить від вмісту в ньому білка.

Наші дослідження підтвердили, що якість зерна кукурудзи значною мірою залежить від генетичних особливостей гібридів, агротехнічних прийомів та кліматичних умов. Зокрема, встановлено, що посушливі умови сприяють накопиченню білка в зерні, тоді як надмірна вологість негативно впливає на його якість. Використання мікродобрив по листу сприяло збільшенню вмісту білка у гібридів. В загальному кормова цінність даних гібридів є достатньо хорошою та вони не сильно різняться із багаторічними дослідями, що вкотре доводить та рекомендує гібриди а не сорти до посіву.

Таблиця 4.2

**Вплив підживлення на показники якості зерна**

Гібрид	Добрива	Вміст білка	Вміст крохмалю
ДМС Тренд	без добрив (контроль);	7,9%	69%
	W.L. Mono P + Mono Zn 8	8,4%	74%
	W.L Micro + Amino 43	8,6%	75%
Адвей	без добрив (контроль);	9,1%	67%
	W.L. Mono P + Mono Zn 8	9,6%	71%
	W.L Micro + Amino 43	9,7%	72
ДКС 3939	без добрив (контроль);	8,3%	68%
	W.L. Mono P + Mono Zn 8	8,9%	73%
	W.L Micro + Amino 43	9,1%	75%

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

#### 5.1. Економічна оцінка елементів технології вирощування

З метою підвищення ефективності виробництва кукурудзи ми проводимо дослідження, спрямовані на оптимізацію агротехнічних прийомів. Однак, враховуючи сучасні економічні реалії, особлива увага приділяється економічній доцільності запроваджуваних інновацій. Аналіз витрат на виробництво та доходів від реалізації продукції дозволяє оцінити ефективність різних технологічних схем і вибрати найбільш економічно обґрунтовані рішення. Мета наших досліджень – досягти балансу між високою врожайністю та мінімальними витратами, збереженням родючості ґрунту та отриманням максимального чистого прибутку.

В умовах 2024 року займатись рослинництвом доволі непросто, через складну ситуацію в державі пов'язану із повномасштабним вторгненням РФ. Ціни на добрива пішли у верх через подорожчання газу схожа ситуація із засобами захисту, тому знаходити правильні економічні рішення сьогодні доволі складно. Варто також додати що рентабельність вирощування будь чого диктує нам світ, завершення сезону 2024 в плані цінової політики на зерно є кращим ніж у сезонах 23-ого та 22-ого років, тому у виробників з'явилося більше можливостей.

Таблиця 5.1.

**Економічна оцінка вирощування гібридів кукурудзи залежно від  
підживлення**

Гібрид	Вартість валової продукції, грн	Виробничі витрати на 1 га, грн	Виробничі витрати на 1 т, грн	Умовно чистий прибуток, грн	Рівень рентабель- ності, %
без підживлення (контроль)					
ДМС Тренд	62050	36000	5539	26050	141,9
Адвей	63750	36000	5324	27750	143,5
ДКС 3939	67150	36000	4974	31150	146,4
W.L. Mono P 30 + Mono Zn 8					
ДМС Тренд	65450	36000	4909	27650	142,3
Адвей	67150	37800	4785	29350	143,7
ДКС 3939	71400	37800	4500	33600	147
W.L Micro + Amino 43					
ДМС Тренд	66300	37800	4909	28500	143
Адвей	6800	37800	4785	30200	144,4
ДКС 3939	73100	37800	4500	35300	148,3

З даних наведених у таблиці можна зробити висновок, що найбільш рентабельним виявився гібрид ДКС 3939 з додаванням мікродобрив із вмістом комплексу мікроелементів та амінокислот.

Додавання мікродобрив окупило свої витрати на додаткове обприскування, на операцію внесення у фазу ВВСН 16-18 ми витратили 1800 грн у які входили : 400 грн зарплата, 600 грн пального, 1000грн мікродобрива. Перше внесення не рахуємо як окрему витрату тому, що він вносився разом із ЗЗР у баковій суміші у фазі 4 листків яка була запланована.

Станом на сьогодні кукурудзу можна продати за 8500 грн/т, прибавка врожаю на 6 ц принесла прибуток у 5100 грн затрати 1800=3300 грн чистого прибутку.

## ВИСНОВКИ

На підставі даних та досліджень викладених у даній роботі можна зробити висновки щодо використання мікродобрив по листу на кукурудзі. Аномальні високі температури та дефіцит вологи, зменшили потенційну врожайність усіх культур у цьому сезоні. Група стиглості гібриді доводить, що кукурудза із більшим ФАО має більше врожайність.

Збереження потенціалу врожайності це основна роль мікродобрив, адже вони не є ключовим фактором утворення врожаю а лише допоміжним. Додаткове підживлення мікроелементами та амінокислотами стимулює ріст рослин кукурудзи та пришвидшує дозрівання. Посуха не дає вільно переміщатись елементам живлення у ґрунті, тому додаткове живлення фосфором по листу позитивно позначається на кореневій системі. Цинк стимулює ріст стебла у висоту що дає можливість швидше розвиватись рослинам.

Комплексне добриво із вмістом багатьох елементів краще себе показало порівняні із добривом в якому основну частку займає фосфор. Амінокислоти у період стресу є найкращим рішенням для рослин, що і показало найбільшу у порівнянні із іншими факторами врожайність.

Таким чином мікродобрива сприяють кращій життєдіяльності рослини імунітету, та стійкості до стресів. За рахунок цього гібриди змогли краще реалізувати свій потенціал врожайності. З результатів ми отримали прибавку до врожаю у гібрида ДМС Тренд у 5ц та Адевей на 6 ц, у гібрида ДКС 3939 на 7ц.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для одержання урожайності 8,7 т/га в умовах Правобережного Лісостепу України при недостатній вологості рекомендуємо сіяти середньостиглі гібриди кукурудзи ДМС Тренд, Адвей, ДКС 3939 з густотою 75 тис. шт./га. В основне внесення використовувати карбамід 46 % у нормі 200 кг, додатково вносити по листу W.L Micro + Amino 43 у нормі 2 л/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Архипенко О. М., Артющенко А. О., Кухарчук О. І. Агротехнічні заходи підвищення продуктивності та пожнивності кукурудзи. Вісник аграрної науки. 2005. Вип. № 6. С. 15–18.
2. Базалій В. В., Зінченко О. І., Лавриненко Ю. О., Салатенко В. Н., Коковіхін С. В., Домарацький Є. О. Рослинництво / за ред. В. В. Базалія, О. І. Зінченка, Ю. О. Лавриненка. Херсон: Грінь, 2015. 461 с.
3. Барчукова А., Коваленко О. Кукурудза без стресів Пропозиція. 2013. № 5 (215). С. 74–75.
4. Влащук А. М., Кляуз М. А., Колпакова О. С. Формування урожайності нових гібридів кукурудзи в умовах зміни клімату. Підвищення ефективності функціонування сільського господарства в умовах зміни клімату: наук.-практ. інтернет-конф. Херсон, 2016. С. 31–33.
5. Гаврилюк В. М. Кукурудза у вашому господарстві. Київ: Світ, 2001. 234 с.
6. Деряга Є. В. Технологічні заходи оптимізації вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в східному Степу: автореф. дис. ... канд. с.- г. наук. Дніпропетровськ, 2003. 16 с.
7. Дзюбецький Б. В., Рибка В. С., Черчель В. Ю. Скоростиглі гібриди як фактор енерго і ресурсозбереження у виробництві зерна кукурудзи. Таврійський науковий вісник. 2007. Вип. № 53. С. 27–35.
8. Дмитро О. Ш. Продуктивність кукурудзи за різних систем захисту і беззмінного вирощування у Лівобережному Лісостепі України. Агроекологічний журнал, (3), 2018. 82-88.

9. Дудка, Т. В. Доцільність отримання біоетанолу із зерна кукурудзи. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин, (1), 2012. 44-47.
10. Димов О.М. Система удобрення кукурудзи, яка забезпечує одержання біологічно повноцінного врожаю в умовах зрошення півдня України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Харків, 1995. 18 с.
11. Жемела, Г. П., Бараболя, О. В., Ляшенко, В. В., Ляшенко, Є. С., Подоляк, В. А. . Формування продуктивності зерна гібридами кукурудзи залежно від норми висіву. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (1), 2021. 97-105.
12. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підручник / за ред. О. І. Зінченка. Київ: Аграрна освіта, 2001. С. 249–265.
13. Занько, М., Гайдай, Т., Степченко, С., Нілова, Н. Вплив природних факторів на якість сушіння зерна кукурудзи в сушарці модульного типу. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України, № 28, 2021. 127-137.
14. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно гарантія стабілізації урожайності на рівні 90-100 ц/га (практичні рекомендації). Державна установа Інститут сільського господарства степової зони Дніпропетровськ, 2012. 89 с.
15. Каленська С. М., Шевчук О. Я., Дмитришак М. Я. Рослинництво. Київ: НАУ, 2005. 502 с.
16. Князюк О. В. Вплив агроекологічних факторів і технологічних прийомів на ріст, розвиток і формування продуктивності кукурудзи. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. Біла Церква, 2004. Вип. № 30. С. 59–65.

17. Коваленко О., Ковбель А. Елементи живлення та стреси польових культур. Пропозиція. 2013. № 5 (215). С.78–79.
18. Конащук О. П., Кляуз М. А., Колпакова О. С. Особливості технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах Південного Степу України. Зрошуване землеробство. Херсон, 2013. № 59. С. 91–94.
19. Лавриненко Ю. О., Коковіхін С. В., Найдьонов В. Г. Селекційнотенологічні аспекти підвищення стійкості виробництва кукурудзи в умовах Південного Степу. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2006. № 28. С. 136–143.
20. Лихочвор В. В. Рослинництво: Технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ: ЦНЛ, 2004. 798 с. 21.
21. Мельник С. І. Сучасний стан та перспективи зростання продуктивності сортів та гібридів сільськогосподарських рослин в Україні. Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сімферополь, 2009. Вип. № 127. С. 6–10.
22. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. 100 с.
23. Методика проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні. Український інститут експертизи сортів рослин; ред. Ткачик С. О.; укл. Києнко З. Б, Костенко Н. П. та ін. Вінниця, 2016. 74.
24. Надь Я., Корзун Д. Ю. Кукурудза. Вінниця: ФОП, 2012. 580 с.
25. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / за ред. М. В. Зубця. Київ: Аграрна наука, 2004. 844 с.
26. Наукові підходи до формування технології вирощування зернових та технічних культур в умовах 2011 року: науково-методичні рекомендації /

- Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Малярчук М.П., Власенко О.О. та ін. // Інститут землеробства південного регіону НААНУ. – Херсон: Айлант, 2011. – 36 с
27. Пащенко Ю. М. Сортові особливості вирощування насіння гібридів кукурудзи Дніпровський 203 МВ і Дніпровський 284 МВ. Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України: збірник наукових статей під заг. ред. Є.М. Лебідя та І. А. Пабата. Дніпропетровськ: Пороги, 1995. С. 51.
28. Пащенко Ю.М. Строки сівби та густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах південного Степу України / Ю.М. Пащенко, М.А. Остапенко, Л.С. Єремко // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2007. – № 2. – С. 24–
29. Паламарчук, В. Д., Демчук, Б. С. Роль позакореневих підживлень у сучасних технологіях вирощування зернової кукурудзи. Сільське господарство та лісівництво. 2021. . № 20. С. 60-76.
30. Паламарчук, В. Д., Коваленко, О. А. Вплив позакореневих підживлень на площу прикачаного листка у кукурудзи. Сільське господарство та лісівництво. № 9. 2021. С. 81-91.
31. Паламарчук, В. Д., Телекало, Н. В. Перспективи вирощування кукурудзи на зерно для отримання біоетанолу. Сільське господарство та лісівництво. 2021. № 21. С. 47-61.
32. Паламарчук, В. Д., Віннік, О. В., Коваленко, О. А. Вміст крохмалю у зерні кукурудзи та вихід біоетанолу залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування. Аграрні інновації, (5), 2021 143-156.
33. Пелех Л. В. Формування продуктивності кукурудзи залежно від обробки стимуляторами росту рослин в умовах Правобережного Лісостепу. Сільське господарство та лісівництво, (5), 2017. 54-61.

34. Попов О. О., Філоненко С. В. Зернова продуктивність гібридів кукурудзи іноземної селекції. Студентської наукової конференції, 2018. С. 102.
35. Рибачок В. В. Продуктивність кукурудзи залежно від впливу сучасних біопрепаратів та мікробіологічних добрив в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2018. с. 134-141
36. Румбах М. Ю. Оптимізація елементів технології вирощування гібридів кукурудзи в умовах північної підзони Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2009. Вип. № 36. С. 128–131.
37. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві / [Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В.]. – Херсон: Айлант, 2013. – 381 с
38. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві: монографія / В.О. Ушкаренко, Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін. – Херсон: Айлант, 2013. – 378 с
39. Сучасні системи землеробства України / Петриченко В.Ф., Панасюк Я.Я., Заболотний Г.М., Серета Л.П., Сологуб О.М., Каленич П.Є. – Вінниця: Діло, 2006. – 212 с.
40. Тараріко Ю.О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації / Тараріко Ю.О., Несмашна О.Є., Глущенко Л.Д. – К.: Нора-прінт, 2001. 60 с.
41. Фотосинтетичні показники гібридів кукурудзи залежно від груп стиглості та строків сівби/І. В. Михаленко, В. Г. Найдьонов, В.М. Нижеголенко, В. О. Ярмук. Зрошуване землеробство. 2013. Вип. 59. С. 39–43.

42. Федоренко Е. М., Глушко В. В. Вплив елементів структури урожаю зерна на продуктивність високолізинових гібридів. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ. 1996. № 1. С. 39–43.
43. Хромяк В. М. Оптимізація гібридного складу кукурудзи в умовах східної частини Степу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук. Харків, 2005. 18 с.
44. Циков В. С. Особливості технології вирощування кукурудзи в умовах недостатнього і нестійкого зволоження степової зони України / В. С. Циков // Пропозиція. – 2000. – № 4. – С. 39–41.
45. Цандур М. О. Наукові основи землеробства Південного Степу України. Одеса: Папірус, 2006. 177 с.
46. Циков В. С. Кукуруза: технологія, гібриди, семена. Днепропетровск: Зоря, 2003. 296 с.
47. Циков В. С., Рибка В. С., Альохін В. І. Питання підвищення конкурентоспроможності виробництва зерна і насіння кукурудзи в ринкових умовах. Бюлетень Інституту зернового господарства. 1999. № 8. С. 55–59.
48. Шелтон А. Роль біотехнології у рослинництві для світової системи продовольчого забезпечення. Пропозиція. 2004. № 1. С. 70–74.
49. Шпаар Д., Гінапп К., Каленська С. Кукурудза. Київ : Альфа-ставія ЛТД. 2009. 396 с
50. Якунін О.П. Зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від умов вирощування / О.П. Якунін, М.В. Котченко // Вісник Дніпропетровського ДАУ. – 2007. – № 2. – С. 13-16.

## ДОДАТКИ

## Додаток 1

Економічна оцінка вирощування з використанням W.L. Моно Р 30 ,

W.L. Моно Zn 8

Показники	Гібриди		
	ДМС Тренд	Адевей	ДКС 3939
1. Врожайність, т/га	7,7	7,9	8,4
2. Ціна 1 т зерна кукурудзи, грн	8500	8500	8500
3. Вартість валової продукції, грн	65450	67150	71400
4. Виробничі витрати на 1 га, грн	36000	37800	37800
5. Виробничі витрати на 1 т, грн	4909	4785	4500
6. Умовно чистий прибуток, грн	27650	29350	33600
7. Витрати праці на 1 людину на 1 га	2400	2700	2700
9. Рівень рентабельності, %	142,3	143,7	147

## Додаток 2

### Економічна оцінка вирощування без додаткового підживлення

Показники	Гібриди		
	ДМС Тренд	Адевей	ДКС 3939
1. Врожайність, т/га	7,3	7,5	7,9
2. Ціна 1 т зерна кукурудзи, грн	8500	8500	8500
3. Вартість валової продукції, грн	62050	63750	67150
4. Виробничі витрати на 1 га, грн	36000	36000	36000
я5. Виробничі витрати на 1 т, грн	5539	5324	4974
6. Умовно чистий прибуток, грн	26050	27750	31150
7. Витрати праці на 1 люд. на 1 га	2400	2700	2700
9. Рівень рентабельності, %	141,9	143,5	146,4

Додаток 3

Економічна оцінка вирощування з використанням W.L Wonder Micro

W.L. Amino 43

Показники	Гібриди		
	ДМС Тренд	Адевей	ДКС 3939
1. Врожайність, т/га	7,8	8	8,6
2. Ціна 1 т зерна кукурудзи, грн	8500	8500	8500
3. Вартість валової продукції, грн	66300	68000	73100
4. Виробничі витрати на 1 га, грн	37800	37800	37800
5. Виробничі витрати на 1 т, грн	4909	4785	4500
6. Умовно чистий прибуток, грн	28500	30200	35300
7. Витрати праці на 1 люд. на 1 га	2400	2700	2700
9. Рівень рентабельності, %	143	144,4	148,3