

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ У РОСЛИННИЦТВІ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Освітнього ступеня - магістр

на тему: «Продуктивність кукурудзи залежно від гібриду»

Виконав студент групи Аг-64
спеціальності 201 «Агрономія»

Чумак Петро Миколайович

Керівник О.Ф. Литвин

Рецензент: _____

Дубляни 2024 року

Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра технологій у рослинництві

Освітній ступінь магістр
Спеціальність 201 «Агрономія»
(шифр і назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

доктор с.-г. наук, професор,
чл. кор. НААНУ

наук. ступ., вч.зв.

В.В. Лихочвор

(ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Чумаку Петру Миколайовичу

Тема роботи: «Продуктивність кукурудзи залежно від гібриду»

Керівник дипломної роботи Литвин Ольга Федорівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету від 21.11.2023 р. № 632/к-с

2. Строк подання студентом дипломної роботи «16» листопада 2024 року

3. Вихідні дані для дипломної роботи

1. Літературні джерела

2. Гібриди кукурудзи: Корунд (контроль), Фіеста, Хотин, Хортиця

3. Ґрунт-дерново -опідзолений

4. Природно-кліматична зона: Полісся

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Результати досліджень

4. Охорона природного навколишнього середовища

5 Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях

Висновки пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 10 шт.

2. Рисунок схеми розміщення дослідних ділянок в досліді, рисунки окремих результатів досліджень – 12 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього середовища	Доцент Панас Н.Є.			
З охорони праці та захисту населення	Доцент Городецький І.М.			

7. Дата видачі завдання “21” 11. 2023 року

Календарний план

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Полеві дослідження з особливостей формування продуктивності кукурудзи залежно від гібриду.	09.04.2024 20. 07.2024	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	25.11.2023р. 27.05.2024р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	28.05.2024 р. 26.06.2024 р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	27.07.2024 р. 30.08.2024 р.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	01.09. 2024 р. 29.10.2024 р.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку та додатків.	01.10.2024 р. 31.10.2024 р.	

Студент _____ П.М. Чумак
(підпис)

Керівник дипломної роботи _____ О.Ф. Литвин
(підпис)

УДК 633.15:631.527

Продуктивність кукурудзи залежно від гібриду. Чумак Петро Миколайович.– Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві. – Дубляни, Львівський НУП, 2024.

72 с. текст. част., 10 табл., 12 рис., 48 джерел.

Дослідження проводиться з питань оцінки генетичного потенціалу продуктивності гібридів кукурудзи, а саме: виявлення кращих гібридів на дерново - опідзоленому ґрунті для вирощування в господарстві Ковельського району Волинської області. Вивчалися гібриди кукурудзи районовані в даній зоні: Корунд (контроль), Фіеста, Хотин, Хортиця. Дослідження охоплює польові експерименти, агротехнічний та лабораторний аналізи врожайності, а також статистичну обробку даних.

За результатами досліджень встановлено ріст, розвиток, врожайність і структуру врожаю гібридів кукурудзи і адаптивність до умов вирощування, що робить їх перспективними для широкого впровадження у виробництво.

Виявлено кращий за врожайністю і елементами структури урожаю гібрид кукурудзи. А саме: достовірну надвишку врожаю (93,3 ц/га) одержано у гібриду Хортиця в порівнянні до стандарту (Корунд).

Розмір чистого прибутку був найбільшим (25980 грн) при вирощуванні гібриду кукурудзи Хортиця. Найнижча собівартість 1 ц зерна – 321,5 грн, при рівні рентабельності 86,6% та найвищому коефіцієнті енергетичної ефективності (5,56) були на варіанті, де вирощували гібрид Хортиця.

Досліджено питання охорони праці під час виконання польових робіт.

Розглянуто аспекти захисту навколишнього середовища, зокрема вплив агротехнологій на ґрунт і водні ресурси, збереження біорізноманіття та зменшення негативних наслідків інтенсивного сільського господарства.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	6
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Батанічна характеристика та особливості біології кукурудзи як сільськогосподарської культури.....	8
1.2. Технологічні прийоми забезпечення високої продуктивності сортів та гібридів кукурудзи	13
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	21
2.1. Метеорологічні умови	21
2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	25
2.3. Завдання і методика досліджень.....	26
2.4 Агротехніка вирощування на дослідній ділянці.	27
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
3.1. Розвиток гібридів кукурудзи під час вегетації.....	34
3.2. Густота стояння рослин різних гібридів кукурудзи	41
3.3. Продуктивність кукурудзи залежно від гібриду.....	42
3.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування різних гібридів кукурудзи	47
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	51
4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	52
4.2. Охорона атмосферного повітря	53
4.3. Водні ресурси господарства та їх охорона	54
4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни.....	55
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	57
5.1. Аналіз стану охорони праці	57
5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні кукурудзи.....	58

	6
5.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій	60
ВИСНОВКИ ТА ПОПЕРЕДНІ ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	63
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	64
ДОДАТКИ.....	68
Додаток А. Технологічна карта вирощування кукурудзи на зерно.....	69
Додаток Б. Математична обробка даних врожайності кукурудзи на зерно за 2024 рік.....	72

Вступ

Актуальність теми. Кукурудза — високоурожайна універсальна культура, яку вирощують для харчування, кормів і технічних потреб. Її популярність зростає завдяки високій продуктивності і поживній цінності. В Україні кукурудза також використовується в медичній та біостаноловій галузях. Зерно має високу кормову цінність, а переробка листя та стебел забезпечує сировину для промисловості. Важливою агротехнічною особливістю є впровадження нових гібридів, які відзначаються продуктивністю, стійкістю та адаптивністю до умов вирощування.

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було визначення врожайності кукурудзи залежно від гібридів в умовах конкретного господарства.

У зв'язку з цим в задачі експериментів входило:

- проаналізувати урожайність та структуру врожаю гібридів;
- встановити ураженість гібридів хворобами;
- вирахувати економічну та енергетичну ефективність вирощування гібридів.

Об'єкт досліджень. Процес росту і розвитку гібридів кукурудзи.

Предмет дослідження. Гібриди кукурудзи: Корунд (контроль), Фієста, Хотин, Хортиця.

Методи досліджень. Польовий – вивчає процес росту і розвитку гібридів кукурудзи, фенологічні спостереження. Лабораторно – хімічний – для визначення якісних показників насіння кукурудзи. Математично – статистичний – для оцінки вірогідності отриманих результатів досліджень. Розрахунково– порівняльний для встановлення економічної та енергетичної ефективності вирощування.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше для господарства було встановлено вплив гібриду на урожайність та якість зерна. Сформовані практичні рекомендації, щодо вирощування кукурудзи на зерно та підібрано гібрид, які є оптимально придатним для господарства та зони в якій вони

будуть вирощуватись. Проведено технічну та енергетичну оцінку вирощування кукурудзи в господарстві.

Практичне значення одержаних результатів. Рекомендовано господарству вирощувати гібрид кукурудзи Хортиця, який найкраще себе показав порівняно з іншими гібридами.

Апробація результатів роботи. Результати дослідження доповідалися та обговорювалися на конференціях студентів Львівського національного університету природокористування (2024 р.).

Обсяг і структура роботи. Робота викладена на 72 сторінках машинописного тексту, до її складу входять 10 таблиць і 12 рисунків. Робота складається з вступу, 5 розділів, висновків та пропозицій виробництву, додатків. Список використаної літератури складає 48 джерел, з яких 3 викладено латиною.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Батанічна характеристика та особливості біології кукурудзи як сільськогосподарської культури

У сучасних економічних умовах основною метою сільськогосподарського виробництва є забезпечення необхідного валового збору зерна. Важливе значення у досягненні цієї мети належить кукурудзі, адже вона має необмежений потенціал як у підвищенні продуктивності, так і в різноманітності напрямків її використання. Світове виробництво кукурудзи демонструє чітку тенденцію до збільшення посівних площ цієї культури.

Кукурудза є однією з найдавніших культур, її походження сягає Центральної та Південної Америки, де її вирощували ще 5-10 тисяч років тому. Вона була основним продуктом харчування для місцевих жителів. У Європі кукурудза стала відомою лише наприкінці XV століття. У 1500 році Х. Колумб привіз її насіння до Іспанії. Звідти вона потрапила до Португалії та Італії. У XVI столітті – до Індії Китаю та інших країн. В Україні кукурудза з'явилася в XVII столітті через Крим, але довгий час залишалася мало поширеною.

Кукурудза є однією з найпоширеніших культур у землеробстві світу. Її коренева система мичкувата, добре розвинута і багатоярусна, складається з п'яти типів коріння. Зерно, що проростає має один зародковий корінцем, який разом із бічними зародковими (гіпокотильними) корінцями утворює первинну кореневу систему. Ця система особливо важлива у перші фази розвитку до формування шомтого-восьмого листка [32].

Основну частину кореневої системи кукурудзи становлять вузлові корені, які розвиваються з нижніх вузлів стебла після появи 3-4 листків. Це коріння добре розгалужене та проникає в ґрунт на глибину до 2-3 метрів, забезпечуючи рослину необхідними поживними речовинами та водою. Вузлове коріння також допомагає кукурудзі залишатися стійкою до вітру та інших механічних навантажень. Завдяки розвиненій кореневій системі кукурудза

здатна ефективно використовувати ресурси ґрунту, що сприяє її високій продуктивності та витривалості в різних умовах вирощування.

З нижніх надземних стеблових вузлів розвиваються опірні, або повітряні корені. Найкраще корінь розвивається за щільності ґрунту $1,1-1,3 \text{ г/см}^3$ [32].



Рис. 1.1. Коренева система кукурудзи

Стебло кукурудзи є міцним, прямостоячим і нерозгалуженим, має до 22 міжвузлів, зазвичай досягає висоти від 2 до 3 метрів, хоча в сприятливих умовах може вирости й до 5 метрів. Воно складається з міжвузлів і вузлів, кожен вузол має бічні листки. Стебло кукурудзи округле в перерізі і порожнисте всередині, що забезпечує йому гнучкість і стійкість до вітрових навантажень.

Поверхня стебла вкрита гладенькою восковою кутикулою, що допомагає зменшити втрату води через випаровування. В міру зростання рослини стебло поступово потовщується і зміцнюється. Основною функцією стебла є підтримка листків, качанів, а також транспорт води, поживних речовин і продуктів фотосинтезу між корінням і надземними частинами рослини.

Листок має листкову піхву і пластинку. Листкова пластинка гладка і блискуча, з восковим нальотом, що зменшує випаровування води та захищає від шкідливого впливу зовнішнього середовища

Суцвіття у кукурудзи двох типів - волоть (чоловіче) і качан - жіноче.



Рис 1.2. Качан кукурудзи

Плід - зернівка. Зернівка кукурудзи, є важливою частиною рослини, яка містить всі необхідні елементи для розвитку нового рослинного організму. Стигле зерно має три основних частини: болонка (6%), ендосперм (84%) і зародка (10%.) [21].

Кукурудза є посухостійкою культурою. Вона має глибоку і розгалужену кореневу систему, включаючи вузлове коріння, яке дозволяє їй досягати води з нижніх шарів ґрунту. Це забезпечує рослині стабільність і доступ до ресурсів навіть при обмеженому зволоженні.. На одиницю сухої речовини вона використовує (транспіраційний коефіцієнт 250) в два рази менше води, ніж пшениця.

Кукурудза має різні потреби у волозі на різних етапах розвитку. Для проростання насіння потрібно 40-45% води від його сухої маси. Від сходів до утворення 15 листків середньостиглі гібриди споживають 7-8% загальної води, від 15 листків до молочної стиглості — 69-73%, а від молочної до повної стиглості зерна — 20-22%.

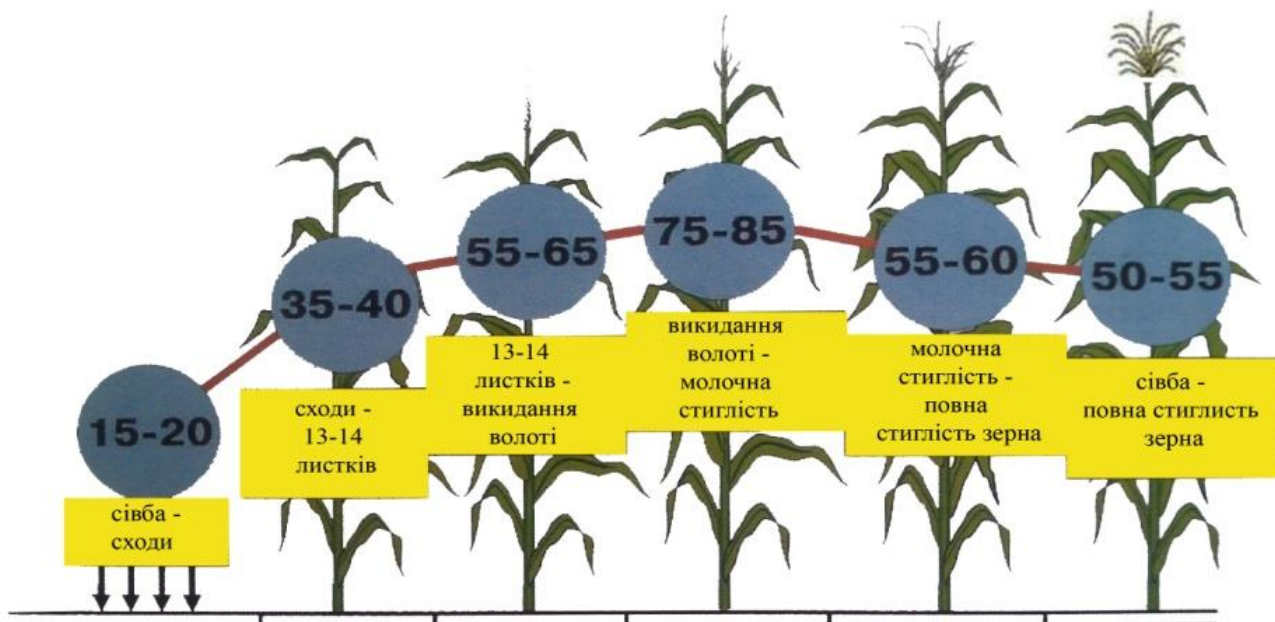


Рис. 1.3-Середньодобове водоспоживання кукурудзи за основними фазами росту і розвитку, м³/га.

Кукурудза потребує найбільше води за 10-15 днів до викидання волоті і до фази молочної стиглості зерна, що є критичним періодом. За даними п'ятирічних польових досліджень Інституту сільського господарства, середнє споживання води рослинами за цей критичний період становило 48,9% від загального водоспоживання за весь вегетаційний період. Найвищий рівень споживання води пов'язаний з інтенсивним накопиченням сухої речовини в рослинах, а також цвітіння, запилення та початком формування зерна [32].

Недостатнє забезпечення ґрунтовою вологою в цей час зменшує врожай зерна на 30-40%.

Отже, для високої урожайності кукурудзи важливо спрямувати усі прийоми технології вирощування культури на акумуляцію і раціональне використання ґрунтової вологи упродовж всього вегетаційного періоду.

Температурні умови є важливими для досягнення високих врожаїв і забезпечення ефективного водоспоживання кукурудзи.

Кукурудза є теплолюбною культурою. За температури $+8-10^{\circ}\text{C}$ насіння проростає, а за $+10-12^{\circ}$ з'являються сходи. За утворення 2-3 листків культура витримує до -2°C . Якщо температура падає (нижче -5°C) протягом декількох годин, кукурудза замерзає незалежно від стадії розвитку.

За інтенсивного росту кукурудзи оптимальною є температура повітря $+20-24^{\circ}\text{C}$ при достатньому зволоженні ґрунту. Ріст рослин суттєво пригальмовується і за температур – більше 30°C [21].

Сходи кукурудзи можуть постраждати від заморозків при температурі -2 до -3°C . Проте, коли рослини мають 2-3 листки і точка росту ще перебуває в ґрунті, вони мають здатність відновлюватися, нормально розвиватися та давати врожай вищий, ніж ті, що були пересіяні [21].

Кукурудза – добра кормова культура. Якщо сума температур більше 10°C за вегетацію становить 2000-2300 $^{\circ}\text{C}$, то гарантований врожай зерна кукурудзи молочно-воскової стиглості, а за умови вирощування ранньостиглих гібридів – і зерна повної стиглості [21].

Сонячне світло для кукурудзи є особливим джерелом енергії для фотосинтезу. Від його кількості значною мірою залежить тривалість окремих фенофаз вегетаційного періоду.

Кукурудза є рослиною, яка потребує багато світла і добре розвивається лише за короткого дня. Вона погано переносить затінення. У надмірно загущених посівах розвиток кукурудзи уповільнюється, а продуктивність зерна знижується.

Рослина краще вегетує за 8-9 годинного світлового дня, тоді як при 12-14 годинному дні терміни дозрівання кукурудзи затягуються.

Кукурудза потребує більше сонячної енергії порівняно з іншими зерновими культурами. Світло має суттєвий вплив на формування врожаю і його якість.

Вимоги кукурудзи до інтенсивності освітлення високі з самого початку її розвитку.

Зокрема невелике затінення приводить до зменшення площі листків, уповільнення фенологічних фаз, погіршення засвоєння поживних речовин та зниження врожаю.

Кукурудза відносно вимоглива до ґрунту. Кращими для неї є глибокі суглинкові та супіщані ґрунти з доброю водоутримуючою здатністю та водопроникністю (рН 6,5-7,5). Однак кукурудза адаптована до досить широкого діапазону реакції ґрунтового розчину - від 5,5 до 8,0. Високо кислі ґрунти (нижче рН 5,0), ґрунти, схильні до перезволоження та засолені ґрунти не підходять для кукурудзи. Кукурудза добре росте на торф'яних і заплачних ґрунтах, які добре дреновані і придатні для обробітку [14].

Добре росте і розвивається кукурудза на легких ґрунтах, оскільки вони забезпечують оптимальну аерацію кореневої системи і гарне прогрівання. Легкі ґрунти сприяють швидкому нагріванню, що сприятливо впливає на ранні фази розвитку рослин. Крім того, вони забезпечують добру водопроникність і стікання надлишкової вологи, що допомагає уникнути застою води і корневих гнилей.

1.2. Технологічні прийоми забезпечення високої продуктивності сортів та гібридів кукурудзи

Ефективність вирощування кукурудзи визначається безліччю чинників, серед яких найбільш суттєвими є високоурожайні гібриди, сучасні технології вирощування та ефективне використання кліматичних і ґрунтових умов.

Дослідники О. Зайцев та В.Ковальов зазначають, що в Україні недостатньо використовуються наявні ґрунтово-кліматичні умови для розширення площ під вирощування кукурудзи. Однак в Україні є потенціал для підвищення валового збору цієї культури. Для цього необхідно впроваджувати передові технології вирощування та високопродуктивні гібриди [19].

Оскільки біологічні особливості кукурудзи впливають на характеристики її гібридів, важливо ретельно вивчити ці характеристики. Гібриди кукурудзи відрізняються за термінами дозрівання, потенційною врожайністю, вологістю зерна та енергоємністю технологій в залежності від їх групи стиглості .

Існує є система класифікації гібридів залежно від тривалості вегетації. В Україні прийнята п'ятигрупова система: ранньостиглі (ФАО до 199); середньоранні (ФАО 200-299); середньостиглі (ФАО 300-399); середньопізні (ФАО 400-499); пізньостиглі (ФАО понад 500).

Ця система відповідає європейській класифікації гібридів кукурудзи за групами стиглості на основі показника ФАО (Організація з продовольства і сільського господарства ООН – ФАО).

Площа живлення рослин значно впливає на формування листкової поверхні.

Урожайність зеленої маси кукурудзи змінювалась відповідно до густоти посіву: 77,7 т/га при густоті 100 тис. рослин, 73,3 т/га при густоті 70 тис. рослин та 62,6 т/га при густоті 40 тис. рослин на 1 га. Себто, збільшення густоти стояння рослин гібриду Одеський 80 МВ до 100 тис./га позитивно впливає на врожай зеленої маси [43].

Вагомою складовою кормовиробництва є кукурудзи на силос у польових сівоzmінах.

Вибір ранньостиглих гібридів для вирощування на силос у Лісостепу та Поліссі пов'язаний з обмеженими тепловими ресурсами цих регіонів [36].

Реакція гібридів кукурудзи різних груп стиглості на щільність стояння рослин залежала від погодних умов у період викидання волоті, цвітіння качана, наливання зерна та біологічних особливостей самих гібридів. Максимальна врожайність (4,26-4,42 т/га) була у середньораннього гібрида РОСС 209 МВ за густоти посіву 50-60 тис./га. У середньостиглого гібрида Краснодарський 382 МВ оптимальна густота 40-50 тис./га рослин, при цьому урожай зерна становив 5,26-5,42 т/га. У середньопізнього і пізньостиглого гібриду Краснодарський 419

СВ і Краснодарський 629 АМВ найбільша урожайність зерна сформувалась за густоти 40 тис. на 1 га і становила відповідно 5,24 і 4,65 т/га [42].

Гібриди югославської селекції пізньостиглої групи ЗПСК 1 та ЗПСК 1А мають добру облиствленість і їх краще вирощувати загустоти не більш як 55 тис./га [13].

Серед чинників урожайності, значну роль відіграють строки сівби. Це особливо важливо для кукурудзи, вирощуваної в зоні Полісся, де тепло є обмежувальним фактором для формування врожаю зерна.

Скоростиглі гібриди за вегетаційний період утворюють менше листків і споживають менше тепла. Тому за ранніх строків сівби на півночі України можна вирощувати не тільки ранні, але й середньоранні гібриди [5].

Експериментальним шляхом встановлено, що при вирощуванні ранньостиглих гібридів на зерно на темно-сірих лісових ґрунтах західного Лісостепу доцільно збільшувати щільність посівів до 80 тисяч рослин на гектар.

За таких умов дещо зменшується індивідуальна продуктивність рослин через зниження числа качанів на одну рослину. Однак загальна урожайність з 1га зростає. В окремі роки, за внесення 40 т/га органічних добрив та 90 кг/га мінеральних добрив азоту, фосфору, калію, урожайність зерна перевищувала 10,0 т/га [9].

В західному Лісостепу і Поліссі оптимальна густина стояння ранньостиглих гібридів перед збором врожаю повинна дорівнювати 75-80 тис./га, для середньоранніх – 65-70 тис./га. Якщо вологістьзерна підвищена, то заслуговує на увагу приготування так званого „корнажу” В 1 кг такого корму міститься 0,97-1,09 к. од. та 53-62 г перетравного протеїну [10].

Вчені вважають, що збільшення густоти стояння рослин з 50 до 70 тис. /га підвищує площу листків ранньостиглих ліній кукурудзи на 1га, але зменшує величину цього показника на рослині [42].

Закордонні вчені [7] досліджували продуктивність гібридів кукурудзи в залежності від удобрення і густоти рослин в умовах Єгипту. Встановлено, що найкраща архітектоніка, площа живлення за високого рівні органо-мінеральних

добрив сприяє найкращій продуктивності американського трьохлінійного гібриду 2147 та єгипетського однолінійного 10 за густоти 80-100 тис./га. Для вітчизняного гібриду Карпінський 1 оптимальна густота становить 80 тис. рослин за ширини міжряддя 60 см.

За даними досліджень, у суміші ранньостиглих гібридів із середньостиглими і середньопізними урожайність сухої речовини порівняно з чистими посівами зростала на 6% [41].

Таким чином, гібриди різних груп стиглості по-різному реагують на густоту стояння рослин залежно від умов вирощування. Тому важливо вивчити сортову агротехніку гібридів, рекомендованих для вирощування у конкретній зоні.

Технологія вирощування кукурудзи орієнтована на знищення бур'янів. Догляд за посівами включає міжряднє рихлення для покращення аерації ґрунту, знищення бур'янів і підживлення. Бур'яни контролюють механічно та хімічно, застосовуючи гербіциди Тітус (0,04 кг/га) та Естерон (0,6 л/га) під час першого рихлення.

Гібриди селекції «Піонер» мають швидке формуванням і значну величину фотосинтетичної поверхні. Ці ознаки закладені генетично однак їх можна підсилити стимуляторами росту [17].

Кукурудзя селекції «Піонер» за умов нестійкого зволоження Лісостепу України може забезпечити урожайність зерна: 80 ц/га (ранньостигла), 80-90 ц/га (середньостигла), 90-100 ц/га (пізньостигла), а також високу економічну ефективність [44].

Експериментатори Чучмій І.П. і Подолян В.Г. зазначають, що використання пізньостиглих гібридів кукурудзи у східному Лісостепу дозволяє збільшити валовий збір зерна на 20-23%, а підживлення підвищує цей показник на 15-20% [45].

Zea mays має потребу у значно більших об'ємах поживних речовин, ніж інші зернові. Завдяки добре розвиненій кореневій системі, вона спроможна засвоювати поживу з великого об'єму ґрунту. При врожаї 500-600 ц/га зеленої

маси або 6,0-7,0 т/га зерна, кукурудза виносить з ґрунту 150-180 кг нітрогену, 50-60 кг фосфору та 150-200 кг калію [14].

За вегетацію поглинання різних елементів живлення відбувається неоднаково. Азот засвоюється кукурудзою майже до воскової стиглості зерна, причому максимальне його споживання відбувається за 2-3 тижні до викидання чоловічого суцвіття. На бідних на азот ґрунтах його не вистачає для високих урожаїв кукурудзи, що призводить до утворення низьких рослин з дрібними світло-зеленими листками [44].

Фосфор необхідний кукурудзі на початку вегетації (фаза 4-6 листків). Його нестача у цей період призводить до утворення недорозвинутих качанів. Натомість достатнє забезпечення фосфором стимулює кореневу систему, покращує посухостійкість, прискорює дозрівання зерна. Максимальне засвоєння фосфору кукурудзою настає у фазі формування зерна і його досягання [47].

При дефіциті фосфору листки стають фіолетово-вишневі, затримується цвітіння і дозрівання. Нестачу фосфору на початку вегетації не можливо компенсувати внесенням його у пізніші терміни.

При нестачі калію молоді рослини уповільнюють ріст, по краях листки спочатку набувають жовтувато-зеленого забарвлення, а потім жовтого. Верх і край листка засихає, так як від опіків.

Норма мінеральних добрив для Лісостепу $N_{80-140}P_{80-100}K_{70-120}$. Усю норму фосфорно-калійних добрив вносять під зяблеву оранку. Нітрогенові – навесні під культивуацію (80-90%), решту – у підживлення. За інтенсивними технологіями кукурудзу переважно не підживлюють [39].

Вчені [8] рекомендують вносити на ґрунтах Лісостепу 20-40 т/га гною та міңдобрива в дозі 60-90 кг/га д.р. кожного з елементів живлення.

В залежності від умов вирощування норма перепрілого гною під зяб складає 20-30 т/га (Степ), 30-40 (Лісостеп) і 40-50 т/га (Полісся) [22].

За умови якщо гній вносили під попередник, то під кукурудзу можна вносити половину або не вносити органічних добрив, а лише мінеральні [6].

Найбільш ефективно поєднання органічних і мінеральних добрив. Заданими колишнього Львівського сільськогосподарського інституту, внесення 60 кг/га нітрогену, фосфору і калію на темно-сірих опідзолених ґрунтах та 40 т/га гною збільшило врожай зерна гібриду Буковинський 11Т на 16,7 ц/га відносно органічних добрив [8].

У виробничих умовах за $N_{60}P_{60}K_{60}$ середній врожай зерна п'яти гібридів був 8,01 т/га. Підвищення норми азоту до 120 кг, фосфору і калію до 90 кг на 1 га забезпечило надвишку урожаю на 13,1 ц/га [30].

На сортодільниці (м. Вінниця), на сірих опідзолених ґрунтах, було використано повне мінеральне добриво в дозі $N_{105}P_{95}K_{90}$, як контрольний варіант. Встановлено, що збільшення дози добрив в 1,5 рази позитивно впливало на врожайність гібридів (надвишка- від 7 до 18%). За подальшого підвищення добрив до $N_{210}P_{180}K_{180}$, приріст врожаю у гібриду Дніпровський 247 МВ становив 5,1 ц/га або 9,0%, а у гібриду Буковинський ЗТВ -11 ц/га (2,8%) [39].

Дослідами встановлено, що за рахунок органічних і мінеральних добрив значно поліпшується кормова цінність зерна. Так, за внесення 30 т/га гною масова доля сирого білка складає 10,1 %, а при внесенні 30 т/га гною та $N_{90}P_{90}K_{90}$ вона зростає до 12,51 % [23].

Застосування підвищених норм нітрогенових добрив, як правило, підвищує уміст білка в зерні. Це спостерігається навіть тоді, коли приріст урожаю від внесених мінеральних добрив несуттєвий [49].

Цинк є ключовим мікроелементом у технології кукурудзи [46]. Він приймає участь у диханні, синтезі білків і ауксинів, а також збільшує стійкість рослин до температурних і водних стресів.

Дослідження Захарченко Е. А. [20] показали, що застосування Моноцинку і мікродобрив Нутривант Плюс збільшувало листову поверхню і висоту рослин, а також вело до підвищення врожайності на 0,73–0,97 т/га.

Важливим мікроелементом для кукурудзи є бор. Недостаток бору призводить до утворення маленьких, недорозвинених, часто викривлених качанів, поганого озернення качана.

Мідь є частиною ферментів, які є важливими в окисно-відновних реакціях. Нестача міді може викликати хлороз листків, втрату тургору, в'янення, уповільнення росту стебел і погіршення утворення насіння [37].

За даними Сухомуд Г. М. та ін [42], використання мікродобрив ТМ «Актив-Харвест» протягом вегетації підвищило урожай зерна кукурудзи на 0,95–1,05 т/га.

Дослідами О. О. Ласло [29] встановлено, що позакореневе підживлення Мікро-Мінераліс (фаза 3–5 листків) сприяє росту врожайності на 0,41 т/га.

Згідно досліджень [11], втрати від хвороб кукурудзи, можуть становити від 5 до 60 %.

Найбільш шкодочинними хворобами кукурудзи є сажки, фузаріоз, гельмінтоспоріоз та іржа. Також можуть виникати кореневі та стеблові гнилі, пліснявіння насіння, бактеріози, а також пошкодження качанів та інші хвороби [38].

За даними Оменюка В. Я. та Антоненка О. Ф. [35], використання фунгіциду Амістар Екстра 280 SC для боротьби з фузаріозом качанів зменшило розвиток хвороби на 13,3–15,9 %, що призвело до зросту врожаю на 0,6–0,8 т/га незалежності від гібриду. Додаткове застосування інсектициду підвищувало ефективність захисту на 7,4–10,6 %.

Дослідження показали, що обробка Амістаром Екстра та Аканто Плюс сприяла підвищенню врожайності зерна кукурудзи на 0,6–0,9 т/га відповідно.

Фунгіциди з групи стробілуринів, триазолів та їх комбінації знижували ураженість кукурудзи іржею на 20–30 % [48]. Інші дослідники також відзначили позитивні результати при обробці фунгіцидами проти гельмінтоспоріозу, з найвищою ефективністю при обприскуваннях з фази подовжування стебла до викидання волоті [47].

Обробка посівів кукурудзи фунгіцидами в поєднанні з інсектицидами в Італії значно зменшила вміст мікотоксинів у зерні.

За даними Оменюка В. Я. та Антоненка О. Ф. [35], використання фунгіциду Амістар Екстра 280 SC для боротьби з фузаріозом качанів зменшило розвиток хвороби на 13,3–15,9 %, що призвело до збільшення врожайності на 0,6–0,8 т/га залежно від гібриду. Додаткове застосування інсектициду підвищувало ефективність захисту на 7,4–10,6 %.

Збір урожаю кукурудзи проводять за вологи зерна не більш як 25–30 %. Вологість зерна залежить від погодних умов.

Дослідами В. О. Азуркіна та І. М. Дідура [3] встановлено інтенсивність віддачі вологи зерном залежно від гібриду.

На скорочення вологи в зерні має вплив стиглість гібриду його особливості. Сюди входить: щільне прилягання обгорток до качана, розмір і вага зерна.

Для ранньо- та середньостиглих гібридів кукурудзи фізіологічна стиглість визначається появою «чорної точки» на насініні. Для середньопізніх гібридів десикацію слід проводити при підсиханні 2-3 верхніх листків [16].

Отже, врожайність кукурудзи визначається різноманітними і одночасно діючими факторами, з урахуванням особливостей конкретного року, поля, сівозміни, які потрібно враховувати при виборі сортів та гібридів кукурудзи.

Розділ 2

МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Метеорологічні умови

Погодні умови суттєво впливають на врожайність сільськогосподарських культур. Урожай кукурудзи залежить від температури, кількості опадів протягом вегетаційного періоду. Для високої продуктивності потрібно 400-600 мм річних опадів, із них близько 50 мм мають випасти до цвітіння для забезпечення доброго запилення. Завдяки ранньостиглим гібридам, регіони вирощування кукурудзи розширилися за межі традиційного Степу. Біокліматичні умови України сприятливі для вирощування основних культур, а сучасні технології адаптивного рослинництва підвищують ефективність аграрного виробництва.

Клімат характеризується помірним зволоженням, м'якими зимами з відлигами та теплим літом без посух. Вегетаційний період триває 214 днів (з 1 квітня до 1 листопада) з 528 мм опадів та 35-50 дощовими днями. Через рясні опади можливе тимчасове перезволоження ґрунту. Середньорічна температура – 6-8 °С; січневі температури досягають –30 °С, липневі – +34-36 °С. Осінні приморозки починаються в жовтні, а весняні завершуються наприкінці квітня. Стійкий сніговий покрив буває рідко, в середньому тримається два місяці.

Погодні умови під час експерименту показані на рис. 2.1 і 2.2.

Температури демонструють природну сезонну циклічність, із найхолоднішим місяцем у січні та піком тепла в липні, після чого починається зниження до кінця осені

Зима 2024 року (січень та лютий) показує цікаву динаміку температур: У січні середня температура становила -1.5 °С. Це досить прохолодно, що відповідає зимовій погоді в багатьох регіонах з помірним кліматом. Температура близька до нуля, що вказує на можливі морози, але без надто

сильного холоду. Січень, характеризувався стабільно зимовою погодою з можливістю опадів у вигляді снігу.

У лютому середня температура підвищилася до $+5,1$ °C, що свідчить про значне потепління порівняно з січнем. Для зими це аномально висока температура, особливо якщо врахувати, що середина зими зазвичай прохолодна. Такий температурний стрибок означав ранню відлигу, коли сніг починає танути. Лютий міг бути нестабільним, з перемінною погодою, де, поряд із теплом, могли бути періоди дощів замість снігу, а також можливе формування льодових корок через коливання температури навколо нуля.

Отже, зима 2024 року виглядала м'якою з відсутністю сильних морозів. Січень помірно холодний, а лютий тепліший, що може свідчити про раннє весняне потепління. Можливі відлиги та невелика кількість снігу, особливо у лютому, що нетипово для середньої зимової погоди.

Весна 2024 року (березень, квітень і травень) демонструє поступове, але впевнене потепління. Кожен весняний місяць має свою унікальну температурну динаміку:

Середня температура березня дорівнювала $+5.5$ °C. Цей місяць починається зі ще прохолодної погоди, яка, ймовірно, супроводжується нестабільними умовами – коливаннями між холодними й теплішими днями.

У квітні середня температура зростала до $+12.0$ °C. Це період активного пробудження природи – стабільне потепління вказує на кінець заморозків і початок справжньої весняної погоди.

Травень є періодом майже літнього тепла, і він характеризувався помірно теплою погодою. Середня температура сягала $+16.4$ °C.

Таким чином, весна 2024 року – це плавне і стабільне потепління, що веде до поступової трансформації природи. Березень ще прохолодний, квітень приносить тепліші, сонячні дні, а травень фактично стає першим місяцем справжнього тепла.

Літо 2024 року відзначалося високими та стабільними температурами.

Середня температура червня становила $+19.9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Липень — найтепліший місяць року ($+21.9\text{ }^{\circ}\text{C}$), з типовою літньою спекою.

Літо 2024 року було стабільне і тепле з мінімальними коливаннями температур.

У порівнянні з багаторічними даними, в роки проведення дослідження спостерігалися великі коливання кількості опадів. У різні роки кількість опадів була неоднаковою, про що свідчать нерівномірні відхилення від багаторічного середнього значення.

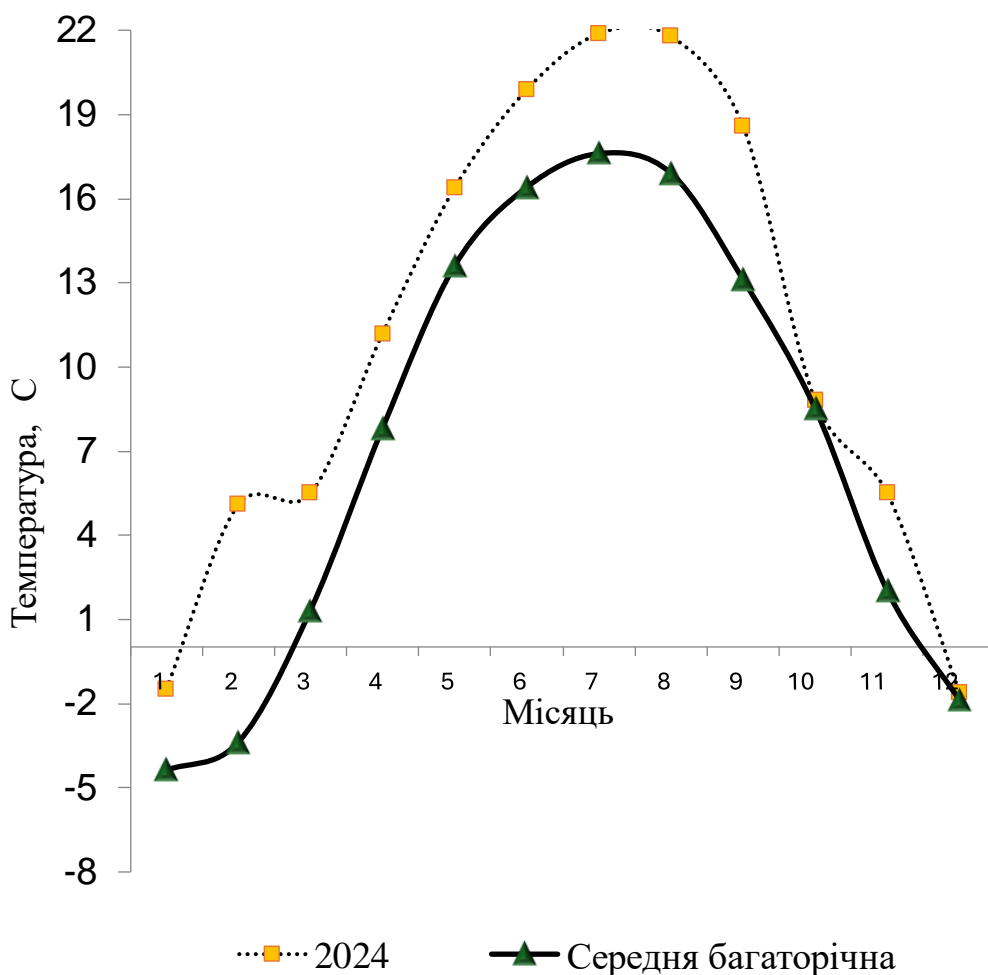


Рис. 2.1 - Середньомісячна температура повітря, $^{\circ}\text{C}$ (за даними метеопоста м. Ковель)

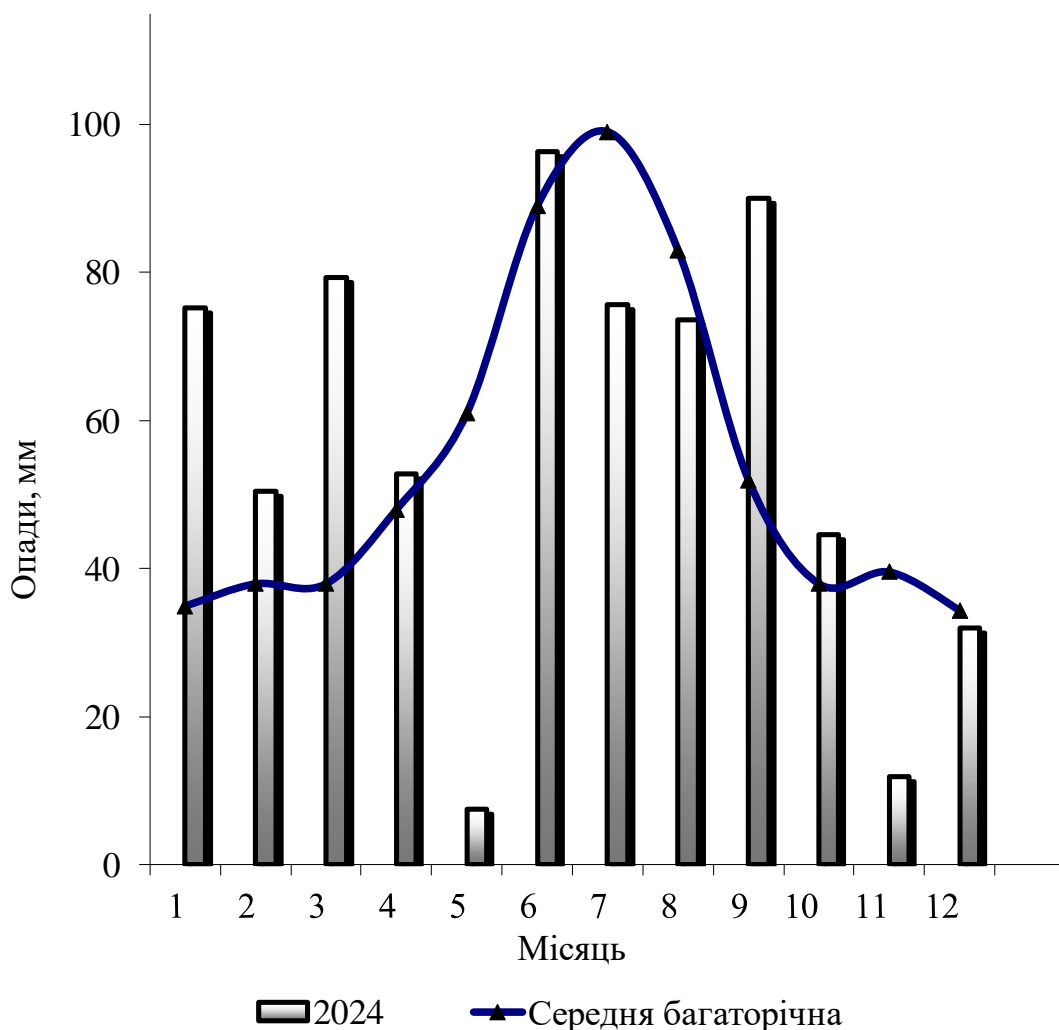


Рис. 2.2- Розподіл опадів, мм (за даними метеопоста м. Ковель)

Найбільша кількість опадів, (75–78 % від річної норми), випадає в теплий період року (квітень – травень), тобто в період вегетації рослин.

Найвищий рівень опадів у 2024 році припадає на червень місяць (96,4 мм), що трохи перевищує багаторічну норму.

Найнижчий рівень опадів спостерігається у травні (близько 7,6 мм), що значно нижче середньої норми.

Помітні відхилення від середніх значень: квітень, червень, і жовтень у 2024 році мають суттєво менше опадів, ніж багаторічні середні значення.

Перевищення середніх значень спостерігається у травні, липні, вересні, та листопаді, коли опади були вищі за багаторічні показники.

Врожайність та якість врожаю підвищується завдяки опадам у березні та квітні, помірним опадам та теплу під час проростання, прохолодній та вологій погоді в першій половині літа, а потім помірно сухій та теплій погоді.

Аналізуючи середньодобову температури та кількість опадів у 2024 році, слід зазначити, що є місяці, коли і температура, і кількість опадів мають суттєві відхилення.

Погодні умови мали вирішальне значення для врожаю кукурудзи. Коливання температури та кількості опадів протягом року були типовими для західних регіонів України.

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Ґрунти мають специфічні морфологічні особливості та властивості, зумовлені впливом факторів навколишнього середовища. Вони створюють сприятливі умови для розвитку організмів.

Господарство Ковельського району Волинської області має різноманітний асортимент ґрунтів. Основні типи ґрунтів виділяються за своїми характеристиками, які мають певну закономірність. Найпоширенішими є дерново-підзолисті ґрунти.

Дерново-підзолисті ґрунти сформувалися під листяними хвойними породами.

Цей ґрунту має кислу реакцію середовища.

Ґрунти мають низькі водні та фізичні властивості та структуру.

Для покращення родючості ґрунтів використовують вапно, органічні добрива, мінеральні добрива.

Ґрунти придатні для вирощування овочів, зернових технічних і кормових культур.

У таблиці 2.1 наведено властивості ґрунту.

Верхній шар ґрунту містить 1,86% гумусу, 23 мг-екв увібраних основ на кг сухого ґрунту, рН становить 5,62. Вміст рухомих фосфатів — 141 мг/кг, рухомого калію — 130 мг/кг, гідролізованого азоту — 61 мг/кг.

Таблиця 2.1 - Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Тип ґрунту і механічний склад	Уміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Вміст поживних речовин, мг на 1кг ґрунту		
			Легко гідролізований азот (N)	Рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	Обмінний калій (K ₂ O)
дерново-підзолистий	1,86	5,62	61,0	141,0	130,0

Наведені дані, свідчать про те, що ґрунт має високий рівень поживних речовин зокрема високим вмістом рухомого фосфору та калію, а також низьким рівнем гідролізованого азоту.

2.3. Завдання і методика досліджень

Для дослідження на дерново-підзолистих ґрунтах господарства було закладено польовий дослід із послідовним розташуванням варіантів вирощування кукурудзи (рис. 2.3). Випробовували гібриди: Корунд (контроль), Фіеста, Хотин, Хортиця.

Метою дослідження була оцінка гібридів кукурудзи за врожайністю, структурою врожаю та іншими характеристиками для визначення найкращих для виробництва.

Розмір облікової ділянки 50 м². Повторність дослідів триразова.



Рис. 2.3. - Схема розміщення ділянок у досліді

Досліди супроводжувались такими спостереженнями, підрахунками та аналізами:

Дослідження супроводжувалися такими спостереженнями та аналізами:

1. Фенологічні спостереження: проводилися протягом вегетаційного періоду для оцінки росту і розвитку рослин гібридів кукурудзи.
2. Підрахунки рослин: визначали кількість рослин, що зійшли, і залишилися до збирання. Густота стояння рослин для кожного гібриду обліковувалася на 1 м² та перераховувалася на гектар.
3. Облік урожаю: здійснювався шляхом зважування окремих облікових ділянок та перерахунку результатів на гектар.
4. Структура врожаю: визначалася для кожного гібриду, з усіх повторень відбиралися всі качани, з яких 10 підбирали для аналізу виходу зерна.
5. Вихід зерна розраховували за формулою:

$$B_z = \frac{M_z \cdot 100}{M_k},$$

де B_z – вихід зерна до маси качана;

M_z – маса зерна з одного качана, г;

M_k – маса качана, г.

6. Економічний аналіз отриманих даних проводили відповідно до існуючих методичних рекомендацій.
7. Коефіцієнт енергетичної ефективності визначали за методикою О.К. Медведовського та П.І. Іванченка [34].
8. Статистичну обробку даних щодо врожайності кукурудзи здійснювали за методикою Б.А. Доспехова на ПК з використанням розробленої програми [15].

2.4. Агротехніка вирощування на дослідній ділянці

Вирощування кукурудзи передбачає розміщення культури після кращих попередників. Багаторічні дослідження довели, що таке розміщення покращує

водний режим ґрунту, мобілізує поживні речовини, знижує забур'яненість посівів і, в результаті, забезпечує стабільну урожайність.

Кукурудзу доцільно висівати після зернових, зернобобових культур та багаторічних трав. Проте останнім часом в Україні спостерігається загроза поширення кукурудзяного жука, ймовірно, занесеного з Югославії. Тому рекомендується сіяти кукурудзу в сівозміні, а не в монокультурі.

Озима пшениця є добрим попередником для кукурудзи, оскільки займає значну частку посівів господарства. Обробіток ґрунту є ключовим та витратним елементом технології вирощування кукурудзи, що регулює водний, температурний, підживлювальний, повітряний режими та вологоємність ґрунту, особливо в умовах посухи. Найвищий урожай кукурудзи формують на полях з глибоким основним обробітком, що сприяє накопиченню вологи завдяки кореневій системі рослин.

Для боротьби з бур'янами після збору попередника проводиться лушення стерні на глибину 6-8 см за допомогою дискової борони, а через 12-14 днів — лемішне лушення на глибину 12-14 см. Потім, через два тижні, виконується оранка на 20-23 см.

Кукурудза є вимогливою до мінерального живлення. Як культура з тривалим вегетаційним періодом, вона здатна засвоювати поживні речовини протягом усього життєвого циклу. Для створення 1 т зерна кукурудза споживає в середньому 24-30 кг азоту, 10-12 кг фосфору та 25-30 кг калію з ґрунту і добрив.

Дослідження проводили із внесення 20 т/га гною та $N_{120}P_{90}K_{90}$.

Сівбу виконували в агрегаті: трактором JD 9 TA сівалкою JD DB 44 (міжряддя 70 см). Високі урожаї кукурудзи досягаються завдяки чіткому і своєчасному виконанню технологічних схем, зокрема підбору гібридів.

Гібриди кукурудзи вирізняються високою врожайністю, стійкістю до стресів і хвороб, а також швидкою віддачею вологи. Для вирощування в Лісостепу України відбиралися лише найбільш продуктивні, адаптовані до умов регіону.

ДН Корунд (рис 2.4). ФАО 250. Простий модифікований середньоранній гібрид (ФАО 250).

Оригіатор: ДУ Інститут зернових культур НААН України.

Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2015 р. Напря́м використання – зерно.

Зона вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся.



Рис. 2.4. – Гібрид ДН Корунд

Стійкий до посухи. Зерно інтенсивно віддає вологу. Добре реагує на покращання умов вирощування.

Рослина високоросла 240-260 см, не кущиться. Висота прикріплення качана – 100-110 см.

Качан довжиною 21-22 см, циліндричної форми, число рядів зерен 16, стрижень червоний. Вихід зерна 82-83%.

Зерно жовто-оранжеве, зубоподібне. Маса 1000 зерен 300-310 г.

Гібрид характеризується інтенсивною вологовіддачею зерном і добре реагує на покращання умов вирощування, має добру стійкість до кореневого та стеблового вилягання, відрізняється доброю стійкістю до посухи та жару, пилкової та пухирчастої сажки, фузаріозного пліснявіння.

Рекомендована передзбиральна густина рослин в зоні Степу 50-55, Лісостепу – 80-85, Полісся – 85-90 тис. шт./га

Потенційна врожайність зерна 10,0-12,0 т/га.

ДН ФІЄСТА (рис. 2.5) ФАО 260. Стійкий до вилягання. Стійкий до посухи. Зерно інтенсивно віддає вологу. Простий модифікований середньоранній гібрид. Оригінатор: ДУ Інститут зернових культур НААН України.



Рис. 2.5. – Гібрид Фієста

Занесений до Реєстру сортів з 2017 р. Напрямок використання – зерно. Рослина високоросла 240-250 см, не кущиться. Качан кріпиться на висоті 90-100 см. Качан довжиною 23-24 см, циліндричної форми, число рядів зерен 16, стрижень червоний. Вихід зерна 80-82%. Зерно жовто-помаранчеве, зубоподібне, округлої форми. Маса 1000 зерен 300-320 г. Гібрид характеризується інтенсивною вологовіддачею зерном і добре реагує на покращання умов вирощування, має добру стійкість до вилягання і враження головними хворобами та шкідниками. Відрізняється доброю стійкістю до посухи та жару. Зона вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся. Рекомендована передзбиральна густина рослин в зоні Степу 50-55, Лісостепу 80-85, Полісся 85-90 тис. шт./га.

ДБ ХОТИН (рис.2.6). ФАО 280. Добре реагує на покращання умов вирощування. Добре переносить посуху. Висока стабільність врожаю зерна за роками

Простий модифікований середньоранній гібрид (ФАО 280).

Оригінатор: ДУ Інститут зернових культур НААН України.

Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2015 року.

Напрямок використання - зерно. Рослина висотою 230-240 см, висота прикріплення качана 85-95 см, не кущиться; стійкий до вилягання. Качан довжиною 22-24 см, кількість рядів зерен 16-18, стрижень червоний. Зерно жовто-помаранчеве, іноді виявляються червоні смуги, зубовидне.

Маса 1000 зерен 280-300 грам. Гібрид добре реагує на поліпшення умов вирощування, непогано переносить посуху, відзначається високою стабільністю врожаю зерна за роками. Зона вирощування - Степ, Лісостеп, Полісся.

Рекомендована передзбиральна густина в зоні Степу - 50-55, Лісостепу - 75-80, Полісся -90 тис.шт./га.



Рис. 2.6. – Гібрид Хотин

ДН ХОРТИЦЯ (рис. 2.7) (ФАО 240). Висока холодостійкість. Високорентабельне насінництво) Зерно інтенсивно втрачає вологу при дозріванні. Простий модифікований середньоранній гібрид. Оригіна́тор: ДУ Інститут зернових культур НААН України. Занесений до Реєстру сортів з 2016 р. Зернового напрямку використання. Рослина високоросла 230-240 см, не кущиться. Висота кріплення нижнього качана 100-110 см. Качан циліндричної форми, довжиною 21-23 см, кількість рядів зерен на качані 14-16, стрижень червоний. Зерно світложовто-помаранчеве, зубоподібне. Маса 1000 зерен 260-270 г.

Гібрид стійкий до вилягання і враження головними хворобами і шкідниками, але погано витримує тривалий перестій і тому не придатний для зимового збирання. Характеризується дуже інтенсивною вологовіддачею зерном і добре реагує на покращання умов вирощування. Холодостійкість гібрида добра, але посухостійкість та жаростійкість середня, особливо небезпечні високі температури повітря на завершальних етапах вегетації. Зона вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся.



Рис. 2.7. – Гібрид Хортиця

Догляд за посівами кукурудзи забезпечує дружні сходи, контролює бур'яни та зберігає вологу в ґрунті. Він включає боронування до і після появи сходів у один-два сліди в фазі білої ниточки.

Правильне використання ефективних гербіцидів на посівах кукурудзи дозволяє зменшити механічні заходи догляду. Два міжрядні обробітки в фазах 3-4 та 6-7 листків на глибину 3-4 см забезпечують добрий контроль бур'янів. Останній обробіток комбінують із підгортанням рослин, що підвищує їх стійкість до вилягання і знищує бур'яни в зоні рядка.

Правильне використання високоефективних гербіцидів ґрунтової та післясходової дії на посівах кукурудзи дозволяє відмовитися від механічних заходів догляду за посівами.

Критичними періодами для формування високого врожаю кукурудзи є фази 2-3 листків, коли відбувається диференціація зачаткового стебла, та 6-7 листків, під час закладання потенційної продуктивності качана. У цих фазах добір та використання гербіцидів є важливими для забезпечення майбутнього врожаю.

Для боротьби з сильною забур'яненістю на посівах кукурудзи використовують як ґрунтові (наприклад, Харнес 1,5 л/га, обприскування до або після сівби), так і страхові гербіциди (наприклад, Гармоні 10 г/га + 200 мл/га ПАР Тренд 90, обприскування у фазі 3-7 листків). Збирання кукурудзи є відповідальним і трудомістким процесом, що залежить від строків сівби, групи стиглості гібридів, а також погодних і ґрунтово-кліматичних умов.

Кукурудзу на зерно збирають кукурудзозбиральними комбайнами "CLAAS" при вологості зерна 35-40%. Для збирання з обмолотом качанів використовують зернозбиральний комбайн "Нива" з приставкою ППК-4, причому вологість зерна не повинна перевищувати 28-30% для уникнення втрат. Збирання проводять в оптимально короткі строки.

Таким чином, агротехніка вирощування відповідає загальноприйнятим стандартам для даної зони.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ріст і розвиток кукурудзи залежно від гібриду

Нагальною проблемою сучасного сільського господарства є створення технологій, які підвищують врожайність культур і водночас є екологічно безпечними для довкілля та здоров'я людей.

Важливе значення для одержання високого врожаю має польова схожість. Вона визначає відсоток насінин, здатних прорости в реальних польових умовах. Висока польова схожість забезпечує більше проростків на одиницю площі, що безпосередньо впливає на густоту посіву та майбутній урожай. Насіння з високою польовою схожістю має більшу ймовірність вижити в стресових умовах.

Варто зауважити, що висока лабораторна схожість насіння не завжди проявляється у польових умовах. Як правило, польова схожість на 10–20 % нижча лабораторної і залежить від багатьох факторів. Серед них температура, вологість ґрунту, умови сівби, строк і глибина сівби, родючість ґрунту, шкідники та хвороби, вплив гербіциду тощо.

Нами вивчалася польова схожість залежно від гібриду (табл.3.1.). Встановлено, що показники були неоднакові. У гібриду Корунд (контроль) польова схожість, була найменшою і становила 92,8%. У решта досліджуваних гібридів цей показник підвищувався. Так у гібридів Фіеста і Хотин польова схожість становила 93,5% і 95,5% що більше контролю на 0,75% та 2,7%.

Польова схожість у гібриду Хортиця була вища, ніж у контрольного гібриду Корунд на 3,8%, що є найвищим показником (96,6%) серед досліджених гібридів.

Отже незначне поліпшення польової схожості порівняно з контрольним гібридом відзначали у гібриду Фіеста. Відчутно кращу польову схожість продемонстрував гібрид Хотин, перевершуючи контрольний показник на 2,7%. Лідером за польовою схожістю є гібрид кукурудзи Хортиця показуючи результат

на 3,8% кращий, ніж у контрольного гібриду, що може вказувати про його високу ефективність у польових умовах.

Таблиця 3.1- Польва схожість кукурудзи залежно від гібриду, 2024 р.

Варіант досліджу (гібрид)	ФАО	Польва схожість, %	± до контролю
Корунд (контроль)	250	92,8	-
Фіеста	260	93,5	0,7
Хотин	280	95,5	2,7
Хортиця	240	96,6	3,8

Таким чином, аналіз результатів дослідження польової схожості допомагає оцінити ефективність гібридів, сприяти вибору посівного матеріалу для досягнення найвищого врожаю.

Сорти та гібриди кукурудзи мають широкий діапазон вимог до теплових ресурсів, темпів розвитку і фотосинтетичноюї продуктивності.

Агрометеорологічна оцінка умов вирощування кукурудзи являє собою складний комплекс агрометеорологічних та агротехнічних показників, які відображають вплив кожного окремого періоду вегетації на формування урожаю в цілому. Кожен наступний період залежить від попередніх. Тому агрометеорологічні умови повинні розглядатися як по окремих фазах розвитку культури, так і за весь вегетаційний період у комплексі з агротехнічними заходами.

Розвиток рослин залежать ефективності використання умов навколишнього середовища за відповідних умов вирощування. Це віддзеркалює сукупність процесів взаємодії рослинного організму з умовами вирощування. Таким чином, ріст і розвиток визначаються їх біологічними властивостями, які дозволяють щонайбільше використовувати навколишнє середовище.

Нами вивчалось питання тривалості окремих фаз розвитку різних гібридів кукурудзи в 2024 році (табл.3.2). Ростові процеси гібридів кукурудзи значно варіювали під впливом гідротермічних умов протягом вегетаційного періоду.

Встановлено, що на ранніх етапах розвитку рослини різних гібридів не впливали на ріст кукурудзи. Згідно з результатами досліджень, представленими у таблиці, сходи кукурудзи з'явилися на одинадцятий день після сівби, незалежно від гібриду.

Отже, усі гібриди кукурудзи (Корунд, Фієста, Хотин, Хортиця) мали однаковий період від сівби до сходів, що склав 11 днів.

Варто відмітити, що і період від сівби до утворення 4-5-ти листків також був однаковим для всіх гібридів і становив 20 днів.

Гібриди Корунд, Фієста та Хортиця мали однаковий період до викидання волоті – 62 дні. У гібриду Хотин цей період був довший на одну добу і становив 63 дні.

Успішне цвітіння і запилення є ключовими для формування повноцінного качана і високої врожайності.

Продуктивність листкового апарату досягає свого піку на початку цвітіння, після чого ріст рослини у висоту припиняється. До цього інтенсивний ріст і швидкість фенофаз дуже залежать від суми активних температур, кількості опадів до періоду цвітіння чоловічих суцвіть, тривалості світлового дня, густоти посіву та інші.

Фаза цвітіння волоті у гібридів Корунд, Фієста та Хортиця настала через 63 дні після сходів, тоді як гібрид Хотин – через 64 дні.

Таким чином гібриди Корунд, Фієста і Хортиця цвіли через 63 дні після сходів, тоді як гібрид Хотин – через 64 дні. Це свідчить про невеликі варіації в строках цвітіння серед різних гібридів, що може бути важливим для планування оптимального часу для сівби та збору врожаю.

Стиглість зерна кукурудзи є важливим показником, який визначає готовність зерна до збору і використання. Вона включає кілька фаз, кожна з яких характеризується певними фізіологічними та морфологічними змінами в

зерні. Розуміння фаз дозволяє господарствам оптимально планувати час збору врожаю, щоб досягти високого врожаю та якості зерна.

Ми визначали молочну та повну стиглість у рослин гібридів кукурудзи: Гібриди Корунд і Хортиця досягали молочної стиглості через 96 днів. Гібриди Фієста та Хотин – через 97 днів після сівби.

Повної стиглості зерна гібриди Корунд і Хортиця досягали через 128 днів, гібрид Фієста – через 129 днів, а гібрид Хотин – через 130 днів.

Дані досліджень свідчать про незначні відмінності в строках дозрівання, що може бути вагомим для оптимального планування сівозміни та вибору найбільш відповідних гібридів залежно від конкретних умов.

Таблиця 3.2- Вплив гібридів на тривалість окремих фаз розвитку різних гібридів кукурудзи в 2024 році

Гібрид	Сівба – сходи, днів	Кількість днів від сходів до :				
		утворення 4-5 –ти листіків	викидання волоті	цвітіння волоті	молочної стиглості	повної стиглості
Корунд (контроль)	11	20	62	63	96	128
Фієста	11	20	62	63	97	129
Хотин	11	20	63	64	97	130
Хортиця	11	20	62	63	96	128

Висота гібридів кукурудзи має значний вплив на ефективність вирощування, врожайність і технічні аспекти. Тому її важливо враховувати при плануванні посівів.

Нами вивчалася висота кукурудзи залежно від гібриду.

Встановлено висоту рослин кукурудзи для різних гібридів у фазі цвітіння та їх відхилення від контрольного гібриду.

Висота гібриду Корунд (контроль) становить 242,1 см. Це контрольний рівень, який слугує базовим рівнем для оцінки впливу інших гібридів за висотою рослин.

Гібрид Фієста забезпечив висоту рослин 243,3 см, що більше контролю на 1,2 см або 0,5%. Цей гібрид демонструє незначне підвищення висоти, що свідчить про його переваги в умовах, які сприяють кращому росту.

Висота рослин гібриду кукурудзи Хотин складала 240,2 см, що на 1,9 см менше, ніж у гібрида Корунд. Це зменшення складає 0,8% висоти до контролю. Зниження висоти очевидно пов'язане з особливостями генетики або умовами вирощування, які не сприяли оптимальному його розвитку.

Гібрид Хортиця має висоту рослин 240,5 см, що на 1,6 см менше, ніж у гібрида Корунд. Це зменшення складає 0,7% від висоти контролю. Як і в випадку з гібридом Хотин, менша висота може бути наслідком специфічних генетичних характеристик.

Таким чином гібрид Фієста є єдиним гібридом, що демонструє невелике збільшення висоти порівняно з контролем, що може вказувати на його кращу адаптацію до певних умов вирощування або вищу генетичну потенцію для росту.

Гібриди Хотин і Хортиця показують зменшення висоти рослин порівняно з контролем. Це зниження може вказувати на необхідність подальшого вивчення причин цього явища.

Зниження висоти в гібридів Хотин і Хортиця може бути корисним для розгляду, якщо потрібно вирощувати кукурудзу в умовах, де менша висота рослин є перевагою, наприклад, у зоні з високим ризиком вітрових пошкоджень.

Таблиця 3.3 - Висота гібридів кукурудзи, 2024 р. (фаза цвітіння).

Варіант досліду (гібрид)	ФАО	Висота рослин см.	± до контролю	
			ц/га	%
Корунд (контроль)	250	242,1		
Фієста	260	243,3	1,2	0,5
Хотин	280	240,2	-1,9	0,8
Хортиця	240	240,5	-1,6	0,7

Листя є ключовим елементом у здійсненні основних фізіологічних процесів у рослинах і формуванні врожайності. Добре розвинений фотосинтетичний апарат є важливим показником високої продуктивності сучасних гібридів.

На полях кукурудзи відмічали неоднакове число продуктивних листків, і ці значення в значно залежать від вирощуваного гібриду (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 - Кількість продуктивних листків у гібридів кукурудзи, 2024 р. (фаза цвітіння)

Гібрид	ФАО	Кількість листків штук	± до контролю	
			ц/га	%
Корунд (контроль)	250	9,5	-	-
Фієста	260	9,6	0,1	1,05
Хотин	280	9,8	0,3	3,16
Хортиця	240	9,8	0,3	3,16

Так, у гібридів кукурудзи спостерігалось збільшення кількості листків від 9,5 шт до 9,8 шт. Найбільш інтенсивне наростання листкового апарату спостерігалось на третьому та четвертому варіантах досліду, де кількість листків досягала 9,8 штук, що на 0,3 більше порівняно з контрольним варіантом. Збільшення кількості листків на рослині сприяло зростанню площі листкової поверхні.

У гібриду Корунд (контроль) кількість листків становила найменше -9,5. У гібриду Фієста цей показник збільшився до 9,6. Шт. або на 0,1 листка більше від контролю.

Ця таблиця демонструє різницю у кількості продуктивних листків між різними гібридами кукурудзи, порівнюючи їх з контрольним зразком.

Отже, вирощування гібридів Хотин та Хортиця забезпечило збільшення продуктивного листя у зіставленні із іншими гібридами.

Число і розмір листків утворюють асиміляційну поверхню посіву, здійснючи фотосинт, накопичення органічної речовини, від якої залежить продуктивність. Тому ці значення відіграють важливу роль для досягнення високого врожаю. Поряд з висотою рослин, важливим показником є висота кріплення продуктивного качана. Ця характеристика має велике значення для механізованого збору кукурудзи на зерно.

Ми вивчали висоту кріплення качана залежно від гібриду (табл. 3.5).

Встановлено, що висота кріплення качана була у межах від 100 см до 101,2 см. Варто зауважити, що гібриди мали приблизно однакові значення цієї ознаки. З досліджуваних гібридів максимальне кріплення продуктивного качана було у гібриду Хортиця (103,2 см). Найменша висота рослин в гібриду Хотин відповідало і найнижче кріплення качана (100 см).

Таблиця 3.5-Висота кріплення качана кукурудзи залежно від гібриду, 2024 р.

Гібрид	ФАО	Висота кріплення качана, см.	± до контролю	
			ц/га	%
Корунд (контроль)	250	100,5	-	-
Фієста	260	100,2	-0,3	0,70
Хотин	280	100,0	0,5	0,50
Хортиця	240	101,2	0,7	0,69

Таким чином, висота кріплення качана кукурудзи є важливим агрономічним показником. Він вказує висоту кріплення першого продуктивного качана. Висота його кріплення впливає на ефективність і зручність механізованого збору кукурудзи, стійкість рослин, розподіл ресурсів і загальну продуктивність посівів.

3.2. Густота стояння рослин різних гібридів кукурудзи

Покращення сортової технології кукурудзи є важливим напрямом в сучасних умовах господарювання через швидкі зміни кількісного і якісного складу гібридів.

Сучасні гібриди відрізняються вегетаційним періодом, адаптивністю до умов вирощування та рівнем врожайності, що спрямовує технологію вирощування кукурудзи на максимальне розкриття їхнього потенціалу.

Густота посіву є вкрай важливою для розвитку та успішного вирощування кукурудзи, впливаючи на врожай, стійкість до вилягання, схильність до хвороб і холоду. Вона є одним з ключових факторів для досягнення високих урожаїв. Рекомендована густота посіву сприяє максимальному використанню площі та ресурсів ґрунту.

В інтенсивних технологіях вирощування кукурудзи оптимальна густота посіву відіграє важливу роль, суттєво впливаючи на умови вирощування, темпи росту, строки настання основних фаз розвитку та тривалість вегетаційного періоду гібридів.

Метою наших досліджень було визначення оптимальної густоти стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах господарства.

Таблиця 3.6-Густота посіву гібридів кукурудзи 2024 р.

Варіант досліджу (гібрид)	Густота посіву тис. шт. на га	± до контролю
	2024 р.	
Корунд (контроль)	82,0	-
Фієста	83,6	1,6
Хотин	84,6	2,6
Хортиця	85,2	3,2

Дані таблиці 3.6 показують, що густота посіву гібридів становила 82,0–85,2 тис. шт./га. Гібриди Корунд і Фієста мали густоту 82 і 83,6 тис. шт./га

відповідно, а густина гібриду Хотин та Хортиця перевищувала контроль на 2,6 та 3,2 тис. шт./га.

Отже, на основі отриманих результатів можна стверджувати, що густина посіву кукурудзи в роки досліджень була оптимальною для досягнення високого врожаю.

3.3. Продуктивність кукурудзи залежно від гібриду

Врожай зерна кукурудзи значною мірою залежить від морфобіологічних властивостей біотипів культури, погодних умов під час вегетаційного періоду, а також агротехнічних заходів вирощування.

Кукурудза — одна з ключових зернових і кормових культур. Збільшення посівних площ і врожайності забезпечує зростання виробництва зерна та якісного корму. Інтенсивні технології вирощування з використанням високопродуктивних гібридів, добрив, гербіцидів і сучасної техніки дозволяють повніше врахувати ґрунтово-кліматичні особливості та знизити вплив негативних факторів. Урожайність гібридів значною мірою визначається їх біологічними особливостями (табл. 3.5).

Таблиця 3.5-Урожайність вегетативної маси кукурудзи залежно від гібридів

Варіант дослідження (гібрид)	Вегетативна маса (ц/га)	±до контролю, %
Корунд (контроль)	448,5	-
Фіеста	482,2	7,5
Хотин	491,7	9,6
Хортиця	538,1	19,9

З табл. 3.5 видно, що гібриди ранньостиглої групи за 2024 р досліджень сформували вегетативну масу 448,5 – 538,1 ц/га.

Гібрид Корунд, який є контрольним варіантом, має врожайність 448,5 ц/га. Порівняно з контролем, гібриди Фієста та Хотин показали вищу врожайність — 482,2 ц/га (+7,5%) і 491,7 ц/га (+9,6%) відповідно. Найвищий результат досягнуто гібридом Хортиця, який забезпечив врожайність 538,1 ц/га, перевищивши контроль на 19,9%.

Результати показують, що величина вегетативної маси кукурудзи залежить від біологічних особливостей гібриду, умов вирощування та технології.

Ми визначали співвідношення між вегетативними та генеративними органами кукурудзяних гібридів. (табл.3.6).

Таблиця 3.6- Співвідношення між органами гібридів кукурудзи.
(воскова стиглість)

Варіант дослід (гібрид)	Співвідношення, % від маси		
	стебла	листки	качани
Корунд (контроль)	38,5	15,3	36,2
Фієста	41,0	20,5	38,5
Хотин	39,5	17,6	42,9
Хортиця	39,4	17,6	43,0

Встановлено, що співвідношення між органами рослини було неоднакове і залежало від гібриду.

Для контрольного гібриду Корунд спостерігається розподіл маси: стебла складають 38,5%, листки — 15,3%, а качани — 36,2%.

У гібриді Фієста стебла займають 41,0%, листки — 20,5%, а качани — 38,5%. Гібрид Хотин має 39,5% маси стебел, 17,6% листків і 42,9% качанів, що свідчить про найвищу частку качанів серед усіх варіантів.

Гібрид Хортиця демонструє подібну картину: 39,4% стебел, 17,6% листків і 43,0% качанів, що також свідчить про значну частку генеративної маси. Загалом, усі гібриди мають різне співвідношення між вегетативними (стебло та листки) і генеративними (качани) органами, що може впливати на їх продуктивність.

Результати проведених досліджень дозволяють стверджувати, що частка листків у структурі гібридів кукурудзи є найменшою, коливаючись від 15,3% до 20,5%.

Врожайність гібридів кукурудзи та вихід зерна з одного качана можна підвищити за допомогою біотехнології та генної інженерії, створюючи нові перспективні гібриди, що відповідають вимогам сучасних технологій вирощування.

Цікавим є дослідження показників продуктивності качанів гібридів кукурудзи (табл. 3.7). Таблиця надає порівняльну характеристику продуктивності качанів різних гібридів кукурудзи за результатами 2024 року. Встановлено, що продуктивність качанів варіює, причому найкращі результати спостерігалися в четвертому варіанті досліду з вирощуванням сорту Хортиця. Зокрема, діаметр качанів становив 4,4 см. На інших варіантах досліду діаметр був менший і коливався від 3,8 до 4,1 шт. Гібрид "Корунд" слугує контрольним зразком для оцінки відхилень інших гібридів, що дозволяє чітко виявити приріст чи зниження за ключовими параметрами. Гібрид Корунд має діаметр качана 3,8 см і 14 рядів зерен, що використовується як базовий рівень продуктивності для порівняння з іншими гібридами.

Гібрид Фіеста показав незначне збільшення діаметра качана, зростання якого становить лише 0,1 см порівняно з контролем. Однак, кількість рядів зерен у качані залишилася на тому ж рівні (14 рядів), що свідчить про помірне поліпшення лише за одним показником. Такий результат свідчить про незначне поліпшення продуктивності без суттєвих змін у структурі качана.

Гібрид Хотин продемонстрував більш виразне збільшення діаметра качана – на 0,3 см порівняно з контролем. Важливим є також приріст кількості

рядів зерен – з 14 до 15, тобто на 1 ряд більше. Це свідчить про кращу заповненість качана зерном і потенційно вищу врожайність у порівнянні з контрольним гібридом.

Гібрид Хортиця має найвищі показники серед усіх розглянутих гібридів, демонструючи збільшення діаметра качана на 0,5 см порівняно з контролем. Кількість рядів зерен також збільшена на 2 ряди (з 14 до 16), що є значним показником. Таке поєднання великого діаметра та додаткових рядів зерен робить "Хортицю" найбільш перспективним гібридом за цими параметрами для забезпечення максимальної продуктивності.

Ці дані вказують на перспективність використання гібридів із великим діаметром качана та більшою кількістю рядів зерен для досягнення вищих показників урожайності кукурудзи.

Таблиця 3.7-Продуктивність качанів гібридів кукурудзи
(середнє за 2024 р.)

Гібрид	Діаметр качана, см	±до контролю	Кількість рядів у качані, шт	±до контролю, шт.
Корунд (контроль)	3,8	-	14	-
Фієста	3,9	0,1	14	0
Хотин	4,1	0,3	15	1
Хортиця	4,4	0,5	16	2

Таким чином, підвищення ефективності вирощування кукурудзи можливе шляхом застосування нових високопродуктивних гібридів різних груп стиглості, які мають певні цінні характеристики та властивості. Важливу роль також відіграють агротехнічні заходи, спрямовані на повну реалізацію генетичного потенціалу гетерозисних форм у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

У нашому дослідженні було вивчено врожайність зерна кукурудзи в умовах господарства.

Таким чином, підвищення ефективності вирощування кукурудзи можливе шляхом застосування нових високопродуктивних гібридів різних груп стиглості, які мають певні цінні характеристики та властивості. Важливу роль також відіграють агротехнічні заходи, спрямовані на повну реалізацію генетичного потенціалу гетерозисних форм у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. У нашому дослідженні було вивчено врожайність зерна кукурудзи в умовах господарства.

Таблиця 3.8 ілюструє врожайність зерна кукурудзи в залежності від гібриду, а також приріст у порівнянні з контрольним гібридом "Корунд" у 2024 році. Наші дослідження дозволяють визначити, наскільки врожайність різних гібридів перевищує контрольний зразок як у абсолютних величинах (ц/га), так і у відсотках.

З даних таблиці 3.8 видно, що врожайність різних гібридів варіювала. Найвищу середню врожайність зерна за два роки досліджень продемонстрував гібрид "Хортиця" – 93,3 ц/га. Досить високі показники врожайності також відзначено у гібрида "Хотин", який досяг 88,7 ц/га.

Таблиця 3.8-Урожайність зерна кукурудзи залежно від гібриду, 2024 р.

Варіант досліду (гібрид)	Урожайність зерна ц/га	± до контролю	
		ц/га	%
Корунд (контроль)	84,0		
Фієста	87,5	3,5	4,2
Хотин	88,7	4,7	5,6
Хортиця	93,3	9,3	11,1
НІР ₀₅	4,38		

Найменшу врожайність показав гібрид "Корунд" – 84,0 ц/га.

Гібрид Фієста перевищив контрольний зразок на 3,5 ц/га, що становить приріст у 4,2%. Це вказує на помірне підвищення врожайності.

Поступове збільшення врожайності у гібридів Фіеста, Хотин, Хортиця свідчить про потенціал покращення продуктивності за рахунок використання нових високоврожайних гібридів.

Ці результати вказують на доцільність впровадження більш продуктивних гібридів для підвищення врожайності кукурудзи в умовах господарства.

3.5. Економічна і енергетична ефективність вирощування різних гібридів кукурудзи

Розвиток зернового господарства базується на підвищенні економічної ефективності виробництва, що сприяє зростанню обсягів продукції й зміцненню матеріально-технічної бази галузі. Ефективність визначають такі показники, як урожайність, продуктивність праці, собівартість, ціна реалізації, прибуток і рентабельність на 1 ц зерна та 1 га площі.

Оцінюючи доцільність вирощування гібридів кукурудзи, враховують не лише врожайність, а й економічну та енергетичну ефективність, що відображають усі затрати на виробництво. Для розрахунків використовувалися ціни 2023 року, за якими 1 ц зерна оцінено в 600 грн. Середні витрати на вирощування визначалися з річного звіту господарства з урахуванням затрат на збирання додаткового врожаю.

Економічна ефективність кукурудзи залежить від урожайності, витрат праці та ресурсів, тому важливо досягти високого врожаю з мінімальними затратами. Для оцінки гібридів розраховували додатковий прибуток з урахуванням збільшення врожайності, витрат на виконання робіт, збирання та доведення продукції до товарної якості.

Результати розрахунків економічної ефективності вирощування кукурудзи залежно від гібриду наведені в таблиці 3.9.

Таблиця показує економічну ефективність вирощування різних гібридів кукурудзи за показниками врожайності, вартості продукції, виробничих затрат,

собівартості, чистого прибутку, рівня рентабельності та коефіцієнта енергетичної ефективності.

Контрольний гібрид (Корунд) забезпечує врожайність 84,0 ц/га та вартість продукції 50400 грн. Собівартість 1 ц зерна для цього гібрида є найвищою серед усіх варіантів – 357,1 грн. Чистий прибуток становить 20400 грн, а рентабельність – 68%. Коефіцієнт енергетичної ефективності знаходиться на рівні 5,05, що також є нижчим за аналогічні показники інших гібридів.

Гібрид Фієста має дещо вищу врожайність – 87,5 ц/га, що призводить до зростання вартості продукції до 52500 грн. Виробничі затрати залишаються такими ж, як і для контрольного гібрида, однак завдяки більшій врожайності собівартість 1 ц зерна знижується до 342,9 грн. Це дозволяє підвищити чистий прибуток до 22500 грн, рівень рентабельності зростає до 75%, а коефіцієнт енергетичної ефективності – до 5,21. Це свідчить про підвищення загальної ефективності порівняно з контролем.

Гібрид Хотин демонструє ще вищу врожайність – 88,7 ц/га, що сприяє зростанню вартості продукції до 53220 грн. При збереженні виробничих затрат на рівні 30000 грн, собівартість 1 ц зерна знижується до 338,2 грн. Це зменшення собівартості дозволяє отримати чистий прибуток у розмірі 23220 грн, а рентабельність зростає до 77,4%.

Гібрид Хортиця показує найвищу врожайність серед усіх розглянутих варіантів – 93,3 ц/га, що забезпечує максимальну вартість продукції – 55980 грн. При тих самих виробничих затратах, як і у інших гібридів (30000 грн), собівартість 1 ц зерна знижується до 321,5 грн. Це значно підвищує чистий прибуток до 25980 грн та рівень рентабельності до 86,6%. Коефіцієнт енергетичної ефективності є найвищим серед усіх варіантів – 5,56, що підкреслює ефективність цього гібриду у плані отримання максимальної врожайності за мінімальних витрат.

Отже максимально ефективним гібридом є Хортиця, оскільки він забезпечує найвищі показники врожайності, чистого прибутку та рентабельності.

Таблиця 3.9-Економічна ефективність вирощування різних гібридів кукурудзи

Гібрид	Урожайність, ц/га	Вартість продукції, грн.	Виробничі затрати, грн.	Собівартість 1 ц зерна, грн.	Чистий прибуток грн.	Рівень рентабельності, %	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Корунд (контроль)	84,0	50400	30000	357,1	20400	68,0	5,05
Фієста	87,5	52500	30000	342,9	22500	75,0	5,21
Хотин	88,7	53220	30000	338,2	23220	77,4	5,27
Хортиця	93,3	55980	30000	321,5	25980	86,6	5,56

Економічну оцінку вирощуваних гібридів доповнює аналіз енергетичної ефективності, що дозволяє оцінити їхню перспективність за рівнем енергозбереження. Основним показником є коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}), який визначається як співвідношення енергії, накопиченої в продукції, до енергії, витраченої на її вирощування. Для ефективної технології K_{ee} повинен перевищувати 1,0. Розрахунок загальної витраченої енергії базується на енергетичних еквівалентах для засобів виробництва, трудових ресурсів та готової продукції.

Продуктивність та ефективність виробництва значною мірою залежать від критеріїв зростання обсягів виробництва та окупності ресурсів. Обмеженість ресурсів вимагає дослідження їх використання для максимізації обсягу продукції. У цьому контексті визначення енергетичної ефективності виробництва стає критично важливим.

Коефіцієнт енергетичної ефективності відображає ефективність використання ресурсів, де гібрид Хортиця має найвищий коефіцієнт (5,56), що свідчить про оптимальне використання енергії у вирощуванні цього гібрида.

Таким чином, гібрид Хортиця виділяється як найбільш економічно вигідний і ефективний варіант для вирощування, з найвищими показниками врожайності та рентабельності.

Отже, в ринкових умовах, де метою підприємств є максимізація прибутку, підвищення ефективності виробництва є необхідністю. Для вирощування кукурудзи на зерно, що є провідною зерновою культурою, варто використовувати високопродуктивні гібриди, які забезпечують високі врожаї за низьких матеріальних та трудових витрат.

ВИСНОВКИ ТА ПОПЕРЕДНІ ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Ріст і розвиток рослин кукурудзи залежать від обраного гібриду. Висота рослин варіює від 240,2 до 243,3 см. Найвищими є гібриди Корунд (242,1 см) та Фієста (243,3 см).

2. Найбільшу середню кількість продуктивних листків (9,8 шт.) сформували гібриди Хотин та Хортиця.

3. Висота кріплення качана варіювала в межах 100,0-101,2 см у різних гібридів, що є важливим фактором для механізованого збирання кукурудзи на зерно.

4. Урожайність зерна кукурудзи значно залежить від густоти стояння рослин. Найкращі результати з повними та дружними сходами, а також найвищим відсотком збереження рослин до збирання (85,2%) демонструє гібрид Хортиця.

5. На основі порівняльної оцінки досліджуваних гібридів, найвищий урожай зерна було отримано у гібриду Хортиця, який становив 93,3 ц/га, що на 9,3 ц/га перевищує стандарт.

6. Показники економічної та енергетичної ефективності свідчать про те, що найбільш вигідним для вирощування в наших умовах є гібрид кукурудзи Хортиця, який забезпечує найвищий чистий прибуток — 25,980 грн з орного гектара, рентабельність 86,6%, низьку собівартість продукції (321,5 грн/ц) та коефіцієнт енергетичної ефективності 5,56.

На підставі проведених досліджень на дерново - опідзоленому ґрунті господарства Ковельського району Волинської області пропонуємо вирощувати гібрид кукурудзи Хортиця. При вирощуванні цього гібриду можна одержати високий врожай зерна кукурудзи при низькій собівартості продукції і високій рентабельності і коефіцієнті економічної ефективності.