

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня - МАГІСТР

(освітній ступень)

на тему: «Порівняльна оцінка нових гібридів кукурудзи української селекції за врожайністю та якістю зерна в умовах МХП «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району Тернопільської області»

Виконав: студент групи Аг-61
спеціальності 201 Агрономія
ЧЕРНЯК Денис Олександрович

Керівник: професор П.Д.ЗАВІРЮХА

Рецензент: доцент В.Я.ІВАНЮК

Дубляни 2023 року

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Факультет агротехнологій і екології
Кафедра генетики, селекції та захисту рослин
Освітній ступінь **Магістр**
Спеціальність 201 **Агрономія**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри _____.

(підпис)

канд.с.-г.н. наук, професор **П.Д.ЗАВІРЮХА**

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу студенту **Черняку Денису Олександровичу**

1.Тема роботи: «Порівняльна оцінка нових гібридів кукурудзи української селекції за врожайністю та якістю зерна в умовах МХП «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району Тернопільської області»

Керівник кваліфікаційної роботи Завірюха Петро Данилович,
кандидат сільськогосподарських наук, професор
Затверджені наказом по університету від “17” лютого 2023 р. № 30/к-с

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи “30” грудня 2023 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи:

Нові гібриди кукурудзи української селекції ДМС Лорд, ДМ Сандрайз, ДМ Експенсів вивчити за комплексом господарсько-цінних ознак у порівнянні з контролем – гібридом Гран 310.

Ґрунт дослідної ділянки - чорноземи типові малогумусні

Ґрунтово-кліматична зона – Лісостеп західний.

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

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати порівняльного вивчення гібридів кукурудзи вітчизняної селекції за господарсько цінними ознаками в умовах МХП «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району

Розділ 4. Охорона праці при вирощуванні зернової кукурудзи

Розділ 5. Охорона навколишнього природного середовища

Висновки і пропозиції для виробництва

Бібліографічний список Додатки

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень в основній частині роботи (11 шт.) і в додатках (3 шт.), схеми – 1 шт.

2. Фото гібридів кукурудзи – 10 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
5	Хірівський П.Р., завідуючий кафедрою екології, доцент			
4	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК			

7. Дата видачі завдання “05” лютого 2022 року

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Експериментальні дослідження з порівняльної оцінки вітчизняних гібридів кукурудзи	01.04.2022 – 10.10.2023 р.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	11.10.2023 - 31.10.2023 р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	01.11.2023 - 05.11.2023 р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	06.11.2023 - 10.12.2023 р.	
5	Написання розділу 4. Охорона праці при вирощуванні зернової кукурудзи	11.12.2023 - 15.12.2023 р.	
6	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища. Формування висновків, бібліографічного списку і додатків	16.12.2023 - 25.12.2023 р.	

Студент _____ **Д.О.ЧЕРНЯК**
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ **П.Д.ЗАВІРЮХА**
(підпис)

Порівняльна оцінка нових гібридів кукурудзи української селекції за врожайністю та якістю зерна в умовах МХП «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району Тернопільської області. ЧЕРНЯК Д.О. – Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2023.

73 с.. текст. част., **14** табл., **10** фото, **83** джерел.

У 2022-2023 р.р. у виробничих умовах приватного підприємства МХП «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району Тернопільської області (зона західного Лісостепу України) на чорноземах типових мало гумусних ґрунтах була проведена порівняльна оцінка чотирьох гібридів кукурудзи української селекції за врожайністю та якістю зерна. Зокрема, вивчали гібрид кукурудзи Гран 310 (контроль) та нові гібриди ДМС Лорд., ДМ Експенсів, ДМ Сандрайз.

Дослідження показали, що в середньому за два роки найвищою зерною продуктивністю проявили себе нові гібриди кукурудзи, а саме ДМ Експенсів - 13,1, т/га, ДМС Лорд - 12,4, т/га, і ДМ Сандрайз - 12,3 т/га. Вказані гібриди також відзначаються високою стійкістю проти стресових факторів, як вилягання, дефіцит вологи. Окрім цього, вони посухостійкі, а також характеризуються стійкістю до найбільш поширених шкідливих хвороб

Вирощування вказаних гібридів забезпечує одержування зерна з більш низькою собівартістю та більш високим рівнем прибутку для господарства. Так, рентабельність вирощування нового гібриду кукурудзи ДМ Експенсів склала 165,2 %, гібриду ДМС Лорд - - 152,8 % проти 145,6% у контрольного гібриду Гран 320.

Пропонується приватному підприємству МХП «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району Тернопільської області на чорноземах типових мало гумусних ґрунтах збільшувати площі вирощування нових гібридів кукурудзи вітчизняної селекції ДМ Експенсів і ДМС Лорд.

Ключові слова: кукурудза, селекція, нові гібриди, урожай зерна, якість зерна.

Key words: corn, breeding, new hybrids, grain yield, grain quality.

З М І С Т

	стор.
ВСТУП.....	2
Розділ 1. СЕЛЕКЦІЯ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЯК РЕЗЕРВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЇЇ ЗЕРНА В УКРАЇНІ (огляд літератури).....	6
1.1. Морфологічні та біологічні характеристики кукурудзи як сільськогосподарської культури.....	6
1.2. Програми вітчизняної селекції кукурудзи у контексті вимог виробництва до нових її гібридів.....	11
1.3. Сучасні методи створення нових гібридів кукурудзи з великим потенціалом врожаю та якістю зерна.....	13
Розділ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15
2.1. Загальні характеристики господарства, його ґрунтові та метеорологічні умови у роки досліджень (2022-2023).....	15
2.2. Характеристика гібридів кукурудзи української селекції, використаних для досліджень.....	22
2.3. Методика проведення польових і лабораторних досліджень з вітчизняними гібридами кукурудзи.....	26
2.4. Агротехніка вирощування кукурудзи у досліді.....	28
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯЛЬНОЇ ОЦІНКИ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА ГОСПОДАРСЬКИМИ ОЗНАКАМИ В УМОВАХ МХП «АГРОІНДУСТРІЯ ХОЛДІНГ» ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ	39
3.1. Порівняльна оцінка гібридів кукурудзи вітчизняної селекції за кінцевою врожайністю зерна.....	39
3.2. Вплив біологічних особливостей гібридів кукурудзи на фізичні та лінійні показники їх качанів	32

3.3. Показники якості зерна залежно від генетичних особливостей гібридів кукурудзи української селекції.....	34
3.4. Економічна ефективність вирощування нових гібридів кукурудзи української селекції в умовах МХП «Агроіндустрія холдинг».....	36
3.5. Енергетична ефективність вирощування нових гібридів кукурудзи у виробничих умовах МХП «Агроіндустрія холдинг».....	38
Розділ. 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВОЇ КУКУРУДЗИ.....	39
Розділ. 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЇЇ ДОТРИМАННЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ З ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО.....	45
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА.....	48
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	50
ДОДАТКИ:	
Додаток А. Технологічна карта вирощування кукурудзи на зерно.....	57
Додаток Б. Статистична обробка дослідних даних.....	

ВСТУП

Актуальність теми. Кукурудза – одна з найбільш цінних сільськогосподарських культур світу. За врожайністю основної та вторинної продукції вона перевищує широко поширені зернові культури і знаходить широке використання: дає кращі за поживністю та різноманітністю корми тваринам, інші харчові продукти для людей, являє собою дешеву сировину для промисловості.

Для того щоб отримати високі і стабільні показники врожайності, необхідно здійснити відбір кращих гібридів кукурудзи, адаптованих до умов конкретної ґрунтово-кліматичної зони та створити відповідний їх потребам агротехнічний фон.

У світлі сталих вимог до збільшення продуктивності сільськогосподарського виробництва та забезпечення стійкості до змін клімату, вивчення та впровадження нових гібридів кукурудзи стає ключовим фактором для досягнення цих цілей. Кукурудза, як одна з найважливіших зернових культур у світі, зазнає постійного еволюційного процесу завдяки сучасним технологіям селекції та генетичної інженерії. Нові гібриди кукурудзи являють собою результат високоточних наукових досліджень, які направлені на поєднання найбільш важливих агрономічних властивостей, таких як врожайність, стійкість до стресових умов, стійкість до захворювань та висока якість зерна. Ці гібриди не лише максимізують виробництво кукурудзи, а й сприяють сталому господарюванню через оптимальне використання ресурсів та зниження впливу на навколишнє середовище. Отже, створення і впровадження у практику нових гібридів кукурудзи – актуальне завдання наукових установ і виробничих підрозділів.

Наукова новизна. Наукова новизна полягає у виконанні досліджень в умовах виробництва - господарстві МХП «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району Тернопільської області. Усі використані для дослідів гібриди кукурудзи були української селекції. Гібриди кукурудзи, що використані для дослідів, в останні роки занесені до Державного реєстру

сортів рослин, рекомендованих для поширення в Україні і тому практично є новими. В умовах вирощування - господарстві МХП «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району Тернопільської області (Лісостепова зона України) на чорноземах типових мало гумусних – нові гібриди кукурудзи вітчизняної селекції вивчаються вперше.

Об'єкт досліджень. Об'єктом проведення експериментальних досліджень з тематики кваліфікаційної роботи були нові гібриди кукурудзи вітчизняної селекції, які виведені у різних науково-дослідних установах, а також у наукових-виробничих корпорацій в Україні. Зокрема, на території господарства раніше вирощували середньоранній гібрид Гран 310 (контроль) – оригінатор: Товариство з обмеженою відповідальністю "Всеукраїнський науковий інститут селекції (ВНІС)" м. Київ. Об'єктом досліджень стали нові гібриди кукурудзи: ДМС Лорд оригінатор: Науково виробниче фермерське господарство "Компанія "Маїс" м. Дніпро, ДМ Експенсів оригінатор: Науково виробниче фермерське господарство "Компанія "Маїс" м. Дніпро, та Державна установа Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України ,м. Київ. ДМ Сандрайз оригінатор: Науково-виробниче фермерське господарство "Компанія "Маїс" м. Дніпро.

Предмет досліджень. Предметом досліджень було встановлення можливості використання нових гібридів кукурудзи як ефективного методу інтенсифікації зерновиробництва – нарощування валових зборів зерна без розширення площ під культурою, а лише за рахунок підвищення врожайності, високий потенціал якої закладений у генотипі гібриду Тому предметом досліджень було вивчення врожайності та якості зерна нових гібридів кукурудзи української селекції в умовах МХП «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району Тернопільської області.

Мета та завдання досліджень. Метою досліджень було дати біологічну і господарську оцінку новим гібридам кукурудзи, які були виведені в селекційних установах України за останні роки, і за комплексом господарсько-цінних ознак підібрати найбільш придатні гібриди для

господарства МХП «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району Тернопільської області з метою підвищення ефективності зернового господарства, тобто збільшення валових зборів кукурудзи на зерно за рахунок генетичного потенціалу нових гібридних форм.

У відповідність з метою у *завдання* досліджень входило:

- ❖ вивчити літературні джерела з тематики кваліфікаційної роботи щодо селекції кукурудзи;
- ❖ провести порівняльну характеристику та оцінку гібридів кукурудзи української селекції в польових умовах;
- ❖ дати порівняльну оцінку гібридам кукурудзи вітчизняної селекції за лінійними показниками качана та фізичними і якісними показниками зерна;
- ❖ порівняльно оцінити гібриди кукурудзи за урожайністю зерна;
- ❖ зробити розрахунки економічної та енергетичної ефективності вирощування гібридів кукурудзи в умовах господарства.

Методи досліджень.

Загально наукові методи досліджень:

- гіпотеза – при виборі тематики кваліфікаційної роботи;
- експеримент – підбір гібридів кукурудзи для проведення досліджень;
- спостереження – за ростом і розвитком рослин у різних гібридів кукурудзи.

Спеціальні методи досліджень:

- польовий – закладання і проведення досліду з вивчення гібридів кукурудзи у польових умовах;
- лабораторно-аналітичний – для визначення показників якості зерна кукурудзи.
- порівняльно-розрахунковий – для визначення економічної та енергетичної ефективності вирощування різних гібридів кукурудзи в умовах господарства.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати з порівняльної оцінки гібридів кукурудзи вітчизняної селекції за господарськими ознаками в умовах виробництва дозволили виділити і запропонувати господарству найбільш цінні гібриди кукурудзи в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах Тернопільського району Тернопільської області. Вони відзначаються високим врожаєм зерна хорошої якості, а також характеризуються стійкістю до хвороб та стресових факторів за несприятливих умов середовища.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Отримані результати досліджень з тематики кваліфікаційної роботи доповідались автором на засіданні кафедри генетики, селекції та захисту рослин на предмет можливості допуску для захисту перед Екзаменаційною Комісією.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота має обсяг 73 сторінки комп'ютерного набору. Робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків та пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків. Список використаних джерел нараховує 83 найменування, в тому числі 5 – латиницею. Робота ілюстрована 11 таблицями у текстовій частині, 3 – додатках, 10 – фото.

Розділ 1

**СЕЛЕКЦІЯ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЯК РЕЗЕРВ
ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЇЇ ЗЕРНА В УКРАЇНІ****(огляд літератури) .****1.1 Морфологічні та біологічні характеристики кукурудзи, як
сільськогосподарської культури.**

Кукурудза (*Zea mays*) є однією з основних сільськогосподарських культур і має важливе значення як продукт харчування, корм для тварин і сировина для промисловості. Ось деякі морфологічні та біологічні характеристики кукурудзи [1.8].

Морфологічні характеристики:

Коренева система кукурудзи: Має мичкувату кореневу систему, на якій є велика кількість поверхневих коренів, які розвиваються шаром на поверхні ґрунту, але також і глибокі корені, які забезпечують рослині стабільність та доступ до вологи в глибоких шарах ґрунту [25]. Основну частину кореневої системи складає вузлове коріння, яке утворюється ярусами з підземних стеблових вузлів (мал.1.1). Найкраще коренева система розвивається за щільністю ґрунту 1,1-1,3 г/см.



Мал. 1.1. Коренева система кукурудзи: основні (а) та повітряні (б) корені.

Стебло кукурудзи: Є прямостояче, циліндричне, висотою від 50 см до 6–7 м, завтовшки 2–7 см, поділене міжвузлями. Стебло вкрите епідермісом тонкими захисними тканинами, під яким перебуває дерев'яниста частина стебла, що складається з тісно скупчених судинно–волокнистих пучків з великим вмістом кремнію, який надає стеблу міцності. Серцевина стебла заповнена губчастими тканинами (паренхімою) і теж містить судинні пучки і ситоподібні трубки (мал.1.2). По судинах вода і розчинені в ній солі з ґрунту переміщуються від коріння через стебло до листя, по ситоподібних трубках у зворотному напрямку переміщуються пластичні речовини, що синтезуються в листку. Кількість вузлів стебла варіюється: підземних - від 4 до 9, надземних - від 6 до 20 і більше. У скоростиглих форм, як правило, вузлів менше, ніж у пізньостиглих. Росте стебло завдяки видовженню міжвузлів, а не збільшенню кількості вузлів. Довжина міжвузлів збільшується знизу догори: найкоротші міжвузля розташовано безпосередньо над землею, а найдовшим є найвище міжвузля, яке несе чоловіче суцвіття (волоть). Висота стебла визначається кількістю вузлів та довжиною міжвузлів і залежить від генотипу скоростиглості та умов вирощування [20].



Мал. 1.2. Стебло кукурудзи: поздовжній (а) та поперечний (б) розрізи.

Листя: Листя кукурудзи великі з широкими і довгими пластинками. Розташовані на стеблі по чергові на відстані тому не затіняють один від

одного і мають довгі петлі. Вони є ланцетоподібними і мають прикріплені черешки (мал. 1.3). Кількість листків залежить від групи стиглості гібридів їх буває 10-12 у ранньостиглих до 40 у пізньостиглих.



Мал. 1.3. Кріплення листка до стебла та вигляд листя кукурудзи.

Колоски: Цвітіння кукурудзи відбувається у верхівці рослини у вигляді чоловічих та жіночих колосків. Чоловічі колоски (пилкові колоски) містять пилкові зерна (рис. 1.4 і 1,5), а жіночі колоски (вуха) містять зерна (рис. 1.6).



Мал. 1.4 і 1.5. Загальний вигляд чоловічого суцвіття кукурудзи (волоті) та пилкові волоски на суцвітті.



Мал. 1.6. Жіноче суцвіття (качан) кукурудзи в період молочної (зліва) і повної (справа) стиглості зерна.

Зерна: Зерна кукурудзи утворюються на жіночих колосках і розміщені в рядках. Кожне зерно має оболонку (перикарпій), ендосперм та зародковий візок. Зерна кукурудзи розвиваються у вузлах на качанах центральний і жіночий квіткові колоски. Кукурудзяне зерно має форму, схожу на циліндр, і оточене листоподібними оболонками [16].

Біологічні характеристики кукурудзи:

Вимоги до температури: Кукурудза - теплолюбна культура. Мінімальна температура проростання насіння - 8-10°C, сходи з'являються за 10-12°C. При висіванні в холодний ґрунт насіння проростає дуже повільно, набубнявіле насіння не сходить, різко знижується польова схожість. У фазі 2-3 листків витримує приморозки до -2°C. Сходи кукурудзи гинуть за -3°C. Перспективними є виведені селекціонерами біотиби кукурудзи, що здатні проростати за температури 5-6°C. Найменші ранні осінні приморозки пошкоджують листки і рослину в цілому [27,31].

Необхідно зазначити, що в останні роки, в зв'язку з поширенням кукурудзи у північні регіони, створено нові ранньостиглі гібриди. Вони відзначаються високою холодостійкістю. При зниженні температури інкрустоване насіння може лежати в ґрунті 25-30 днів і здатне прорости після потепління. У фазах сходи - викидання волотей оптимальна температура для росту і розвитку - 20-23°C. До появи генеративних органів підвищення

температури до 25-30°C не шкодить кукурудзі. У фазі цвітіння підвищення температури понад 25°C негативно впливає на запліднення рослин. Максимальна температура, за якої припиняється ріст кукурудзи, становить 45-47°C. Сума активних температур, за яких досягають ранньостиглі гібриди, становить 2100-2200°, середньоранні і середньостиглі -2400-2600° і пізньостиглі - 2800-3200° [27].

Вимоги до ґрунту: Високі врожаї кукурудза дає на чистих, добре водопроникних ґрунтах з глибоким гумусним шаром. Кукурудза середньо вимоглива до родючості ґрунту, за правильного обробітку ґрунту та удобрення добре росте на більшості типів ґрунтів. Оптимальна реакція ґрунтового розчину нейтральна або слабо-кисла (рН 5,5-7,0). Малоприсади для вирощування кукурудзи холодні, заболочені, кислі, важкі глинисті, засолені та торфові ґрунти [35].

Вимоги до світла: Кукурудза - світлолюбна рослина короткого дня. Погано переносить затінення. У надмірно загущених посівах розвиток рослин затримується, зернова продуктивність зменшується. Рослини швидше вегетують при 8-9-годинному світловому дні. При тривалості дня 12-14 год. зтягуються строки дозрівання кукурудзи [35].

Вимоги до вологи: Кукурудза належить до посухостійких культур. Завдяки сильному розвитку кореневої системи, вона використовує вологу з більшої площі і глибших горизонтів ґрунту. На формування одиниці сухої речовини вона витрачає води в два рази менше. Проте високі врожаї зеленої маси і зерна, спричинюють більшу потребу у воді, ніж у зернових культур. За вегетаційний період кукурудза потребує 450-600 мм опадів. 1 мм опадів дає можливість одержати 20 кг зерна на 1 га. Кукурудза менш вимоглива до вологи у першій половині вегетації [27,35].

До формування 7-8-го листка випадки нестачі вологи для росту кукурудзи майже не спостерігаються. Найбільше вологи для рослин потрібно за 10 днів до викидання волотей, коли йде інтенсивний ріст стебла і нагромаджуються сухі речовини. На цей критичний період припадає 40-50%

загального водоспоживання. Через 20 днів після викидання волотей потреба у волозі зменшується [35].

Багато води кукурудза використовує під час наливання зерна. Вона ефективно використовує опади у другій половині літа. Кукурудза погано переносить перезволоження ґрунту, різко зменшуючи врожайність. Через нестачу кисню у перезволоженому ґрунті сповільнюється надходження фосфору в корені, що погіршує білковий обмін [41].

Розмноження: Кукурудза є двостатевою рослиною, тобто має окремі чоловічі та жіночі квіти. Опилування здійснюється вітром або за допомогою комах.

Терміни дозрівання: Час від посіву до збору може бути від 70 до 120 днів в залежності від сорту і кліматичних умов.

Ці характеристики роблять кукурудзу однією з ключових культур у світовому сільському господарстві, вона вирощується на різних континентах і використовується у різних галузях [4,41,43].

1.2. Програми вітчизняної селекції кукурудзи у контексті вимог виробництва до нових її гібридів

Програми вітчизняної селекції для нових гібридів кукурудзи базується на основі сучасної гетерозисної селекції кукурудзи з використанням між лінійної гібридизації. Гібриди, отримані від схрещування спеціально підібраних самоzapильних ліній, дозволили підвищити врожайність кукурудзи на 20-30% і більше. Окрім цього, розроблено багато різних методів виведення нових, поліпшення старих гібридів кукурудзи та оцінки їх за основними господарсько-біологічними ознаками і використання в гібридних комбінаціях.

Відома Компанія «Маїс» а також інші установи НААН України використовує можливості гетерозисної селекції, що є важливою складовою селекційних програм з поліпшення господарсько-цінних ознак кукурудзи.

Даний метод полягає у відборі та збереження тих генетичних характеристик, які є найбільш кращими до даної зони вирощування чи наявного середовища [7].

Деякі аспекти створення нових гібридів сільськогосподарських культур, в тому числі і кукурудзи, в контексті вимог до них виробництва полягає у виборі генетичних характеристик, коли відбираються рослини з певними корисними генетичними властивостями, такими як стійкість до хвороб, стресостійкість, високий врожай, покращені характеристики якості та інші фактори, що відповідають вимогам виробництва [10].

Гібридизація здійснюється з метою введення нових генетичних матеріалів (блоків цінних генів) у створені гібриди кукурудзи. Гібриди можуть успадковувати найкращі характеристики обох батьківських самозапильних ліній.

Створення нових гібридів кукурудзи вітчизняними селекційними установами проводиться з урахуванням вимог конкретного виробництва. Наприклад, якщо господарства віддають перевагу ранньостиглим гібридам кукурудзи для скорішого врожаю чи високій стійкості до певних хвороб, то вказані фактори стають ключовими у відборі [23].

Урахування особливостей кліматичних та географічних умов також враховуються селекційними компаніями, оскільки кліматичні та географічні особливості регіонів, де буде вирощуватися даний гібрид кукурудзи, істотно впливають на кінцеву урожайність зерна та його якісні характеристики, про що пишуть багато вчених [27].

Селекція кукурудзи є постійним процесом, спрямованим на поліпшення врожаїв та вирощування більш стійких та продуктивних гібридів для задоволення зростаючого попиту на продукти харчування для людей і корму для тваринництва.

На сучасному етапі до основних програм вітчизняної селекції із створення нових, гібридів кукурудзи включають наступні обов'язкові вимоги та компоненти [37,38,]:

- ❖ підвищення врожайності гібридів із покращеною якістю врожаю, що дозволить збільшити як обсяги виробництва зернових культур на гектар, так кормову і харчову цінність зерна кукурудзи;
- ❖ стійкість до стресових умов нових видів гібридів кукурудзи, включаючи стійкість до екстремальних кліматичних умов (надмірного тепла, засухи, заморозків);
- ❖ стійкість до різноманітних захворювань кукурудзи;
- ❖ придатність гібридів кукурудзи для вирощування, збирання врожаю та збереження врожайності у складних метеорологічних умовах;
- ❖ покращення якості продукції, яке спрямоване на покращення якісних характеристик зерна кукурудзи, таких як його розмір, форма, вміст кормової та харчової цінності тощо;
- ❖ ефективне використання гібридами ресурсів, як вимагають менше води або добрив для вирощування, що може сприяти для більш раціонального використанню ресурсів;
- ❖ адаптація нових гібридів кукурудзи до нових агротехнологій, таких як сучасні методи обробки ґрунту, системи поливу та використання механізації;
- ❖ використання сучасних біотехнологій та генетичної інженерії, що допоможе значно прискорити процес створення нових гібридів кукурудзи з високою врожайністю та покращеними якісними характеристиками.

Сучасна селекція кукурудзи в Україні може бути проведена як на рівні державних наукових установ, так і на рівні приватних сільгосп підприємств чи селекційних фірм. Залучення сучасних методів молекулярної генетики та біотехнологій може значно прискорити процес створення нових сортів та гібридів кукурудзи. Крім того, важливо враховувати етичні та екологічні аспекти при розробці нових культур для забезпечення сталого розвитку сільського господарства [38,39].

1.3. Сучасні методи створення нових гібридів кукурудзи з великим потенціалом врожаю та якістю зерна

Із розширенням посівних площ під кукурудзою та збільшенням зареєстрованих гібридів, здатність їх задовольняти вимоги виробника є показником у потребі дальшого створення нових гібридних форм з високою урожайністю та відмінною якістю зерна. Тепер це стало можливим завдяки збільшенням нових видів гібридів кукурудзи та різних генофондів з різноманітним спектром господарсько-цінних характеристик, які залучаються у селекційний процес .

Міжлінійна гібридизація є основою сучасної гетерозисної селекції кукурудзи. Прості гібриди з елітним генетичним матеріалом, підвищують урожайність зерна кукурудзи на 20-30 % [14].

На сучасному етапі розроблено багато різних методів виведення нових, поліпшення старих видів гібридів кукурудзи самоzapильних ліній, оцінки їх за основними господарсько-біологічних ознаками і використання в гібридних комбінаціях. Головними методами отримання ранньостиглих ліній були і надалі залишаються різні методи інбридингу в чистому вигляді або у поєднанні з іншими, у тому числі і новітніми (експериментальний мутагенез, генетична трансформація і ін.) кукурудзи [64,65].

В сучасній селекції кукурудзи створення нових самоzapильних ліній зазвичай включає наступні основні етапи [10]:

- вибір вихідного матеріалу - для цього обираються батьківські рослини з бажаними характеристиками, такими як висока урожайність, стійкість до хвороб, або інші важливі властивості;
- створення гетерозисних гібридів (F_1) - проводиться схрещування підібраних батьківських рослин для отримання гетерозисних гібридів першого покоління (F_1). Гетерозис може призводити до поліпшення врожаю та багатьох інших важливих характеристик;
- селекція гомозиготних особин проводиться з F_1 рослин, які є гомозиготними для багатьох генів. Це досягається шляхом

постійного схрещування і відбору відповідно до генетичних маркерів або фенотипів;

- самозапилення та відбір гомозиготних рослин, які піддаються процесу самозапилення для стабілізації генетичного матеріалу. Відбір проводиться з найкращими властивостями рослин, такими як висока врожайність, стійкість до стресу тощо;
- стабілізація ліній як процес самозапилення і відбору повторюється протягом кількох поколінь для стабілізації ліній і забезпечення однакових генетичних характеристик;
- тестування на стійкість та продуктивність отриманих ліній, які обов'язково тестуються на стійкість до хвороб, шкідників та інших факторів навколишнього середовища, а також оцінюється їх продуктивність;
- реєстрація нової лінії за умови, якщо лінія показує високі врожайні властивості та інші бажані характеристики. Вона може бути зареєстрована як новий сорт або лінія кукурудзи.

Вказані етапи можуть зазнавати різні варіанти залежно від конкретної методології, але вони визначають загальний процес створення нових самозапильних ліній кукурудзи в селекції кукурудзи в Україні [4.15].

Теоретично близько половини загального зниження продуктивності при переході від самозапильних рослин до чистих ліній спостерігається в першому поколінні самозапилення, половина останнього в другому поколінні, поки не припиниться подальше помітне зниження. В середньому протягом перших п'яти поколінь самозапилення наголошується приблизно 97% зменшення потужності. Після п'яти поколінь самозапилення зазвичай припиняється зменшення висоти рослин, а після 20 поколінь — зниження врожайності [19.22].

Сучасний стан виробництва зерна в Україні свідчить про стабільне збільшення обсягів вирощування кукурудзи на зерно. Цьому сприяють кліматичні умови всіх регіонів, кон'юнктура ринку, а головне — поява

оновленого складу високопродуктивних гібридів і застосування відповідних технологій вирощування [15.19].

Як зазначають вчені, використання новітніх селекційних продуктів і освоєння сучасних технологічних процесів призвели до різкого підвищення урожайності кукурудзи, а відтак для посилення продовольчої безпеки і експортного потенціалу країни.

Між тим, освоєння конкурентних селекційних розробок можливе завдяки проведенню широкого спектру наукових досліджень, зокрема дослідженню створених нових високопродуктивних гетерозисних форм кукурудзи у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, чому присвячені наші дослідження з тематики кваліфікаційної роботи, виконані впродовж 2022-2023 рр. в умовах виробництва – господарства Миронівський хлібопродукт «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району Тернопільської області.

Розділ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні характеристики господарства, його ґрунтові та метеорологічні умови у роки досліджень (2022-2023)

Миронівський хлібопродукт «Агроіндустрія холдинг» є підприємством, яке було засноване у 1998 році. МХП має самостійний баланс, розрахунковий рахунок та інші рахунки в установах банків. Воно також має право здійснювати зовнішньоекономічні операції, які необхідні для його діяльності. На заході України представлення є «Західним Хаб» МХП групою підприємств із центральним офісом в Тернополі здійснює повномасштабне сільськогосподарське виробництво маючи в своїй структурі галузі рослинництва, тваринництва та підсобно-промислові виробництва.

Основною стратегією компанії в регіоні є забезпечення 100% зернових для виробництва власних комбикормів. Це дозволяє контролювати біологічну безпеку та якість годівлі худоби та птиці на підприємствах «МХП». збереження вагової ролі на українському ринку м'яса та продуктів його переробки, та посилення впливу позицій компанії на міжнародній арені.

Характеристика землекористування МХП «Західним Хаб» у Тернопільській області представлено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Структура землекористування господарства МХП в Тернопільській області.

Види угідь	2022 р.		2023 р.	
	га	%	га	%
Всього землі	32000	100,0	32000	100,0
С.-г. угіддя всього	31829	100,0	31829	100,0
з них:	-	-	-	-
рілля	31667	99,5	31667	99,5
пасовища	162	0.5	162	0.5
інші угіддя	171	-	171	-

За результатами наведених даних видно, що землекористування господарства в цілому нараховує 32 000 га землі, маючи при цьому розорюваність території на рівні 95 %. Змін в структурі землекористування за період 2022-2023 рр. не відбулося. В господарстві станом на 1.01.2023 року нараховується 500 працюючих, з яких 320 задіяні в галузі рослинництва, 90 – в галузі тваринництва, решта – в підсобних галузях та в адміністративному апараті.

Виробничий напрямок господарства, тобто його спеціалізація, базується на вирощуванні зернової кукурудзи, соняшнику, пшениці, ріпаку, сої та інших зернових культур. Загальні показники урожайності та структура посівних площ представлені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Площа посіву, урожайність та валові збори сільськогосподарських культур в МХП «Агроіндустрія холдинг» в Тернопільській області, 2022-2023 рр.

Культури	Площа посіву, га		Урожайність, ц/га	
	2022 р.	2023 р.	2022 р.	2023 р.
Озима пшениця	5 100	4 650	67,3	64,7
Ярий ячмінь	1 700	1 550	47,6	42,0
Яра пшениця	4 300	2 800	42,4	43,1
Озимий ріпак	2 000	1 730	44,4	45,3
Соя	6 300	8 237	16,5	17,1
Кукурудза на зерно	8 100	7 100	87,4	92,3
Соняшник	4 167	5 600	31,5	27,7
Всього посівів	31 667	31 667	-	-

Аналіз урожайності окремих культур в господарстві свідчить що за період 2022-2023 рр., урожайність зернових склала в середньому: озима пшениця - 66,0 ц/га, ярий ячмінь - 44,8 ц/га, яра пшениця - 42,8 ц/га, озимий ріпак - 44,9 ц/га, соя - 16,8 ц/га, кукурудза на зерно - 89,9 ц/га, соняшник 29,6 ц/га. При цьому урожайність практично усіх польових культур у 2023 році

була вищою у порівнянні з попереднім 2022 роком, що зумовлене кращими метеорологічними факторами цього року.

З наведених даних можна також зробити висновок, що зернова кукурудза займає значну питому вагу у загальній структурі посівних площ. Зокрема, у 2022 році її висівали на площі 8 100 га, що складає 25,6 % до загальних посівних площ усіх сільськогосподарських культур. У 2023 році площі під зерною кукурудзою були зменшені з 8 100 га до 7 100 га за рахунок розширення площ під соєю: з 6 300 га у 2022 році до 8 237 га у 2023 році, а також під соняшником: з 4 167 га у 2022 році до 5 600 га у 2023 році,

Загальна рентабельність по господарстві в цілому є позитивною, галузь як тваринництво залишається збитковою, однак розвивається вводяться нові технології щодо годівлі тварин. В цілому слід відмітити, що галузь рослинництва потребує інтенсифікації та підвищення продуктивності сільськогосподарських культур як за рахунок впровадження нових сортів, так і за рахунок удосконалення технологій їх вирощування, запровадження органічних технологій виробництва та точного землеробства.

В геоморфологічному відношенні територія господарства знаходиться в межах Тернопільського плато, що входить до Подільської височини. Землі господарства розташовані на корінному плато та на другій терасі. Більша частина земель розміщена на корінному плато. Тип рельєфу широко хвилястий рівнинний. Масив дуже слабо розчленований.

Площа вододілів набагато перевищує площу схилів. Процеси змиву і розмиву не розвинені. Ерозійна сітка цієї частини земель складається з долини струмка і в падаючих в нього балок. Як схили долини струмка, так і усіх балок, дуже пологі, крутість їх не перевищує 1-3°. Процеси змиву на схилах майже відсутні. Мікрорельєфі форми на більшій частині корінного плато спостерігаються слабо. Підґрунтові води на переважаючій частині господарства залягають на глибині 8 м.

На території підприємства в умовах плато розповсюджені чорноземи типові середньо суглинкові і чорноземи типові мало гумусні. Основні

агрохімічні властивості двох основних типів ґрунтів господарства відображені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Агрохімічні властивості найбільш поширених ґрунтів господарства Миронівський хлібопродукт «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району Тернопільської області

Тип ґрунту	Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	Кислотність, рН	Середня забезпеченість елементами живлення, мг/кг ґрунту		
				азот (N)	фосфор (P ₂ O ₅)	калій (K ₂ O)
Чорноземи типові середньо суглинкові	30-32	4,4	7,0	129	109	108
Чорноземи типові мало гумусні	28-30	3,48	6,7	112	93	78

В господарстві Миронівський хлібопродукт «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району найбільшу площу займають чорноземи типові середньо суглинкові. Ці ґрунти добре гумусова ні з середнім вмістом гумусу 4,4%. Кислотність рН 7,0 близька до нейтральної. Забезпеченість рухомими формами NPK – в цілому добра. Ці ґрунти характеризуються найкращими умовами волого накопичення і найвищою ефективною родючістю.

Чорноземи типові мало гумусні ґрунти менш родючі, ніж попередні, і мають вміст гумусу 3,48%, за кислотністю вони близькі до нейтральних - рН 6,7, мають середній вміст NPK. Ці ґрунти мають є також найкращими умовами волого накопичення і найвищою ефективною родючістю.

Отже, ґрунти господарства мають сприятливі агрофізичні властивості, вологоємність висока водо проникливість добра, теплові властивості сприятливі, що забезпечує одержання високих урожаїв більшості культур.

За агрокліматичними показниками територія господарства відноситься до зони з помірно континентальним кліматом. За кліматичними умовами

територія Тернопільського району віднесена до агрокліматичного району з помірно теплим і достатнім по зволоженню кліматом [58].

Кліматична територія в якій розташована господарства характеризується помірно-теплого, і помірно-зволеним кліматом . Середня температура найтеплішого місяця липня $+18...+19^{\circ}\text{C}$, а найхолоднішого а січня $-4,5...-5^{\circ}\text{C}$. Вторгнення континентальних мас повітря призводить до значних коливань температури: влітку до $+32^{\circ}\text{C}$, взимку до -26°C . На території Тернопільській області особливо чітко виділяються пори року:

Весна починається у другій декаді березня після переходу середньодобової температури через 0°C . Весняний період на території господарства за багаторічними спостереженнями починається з 5 березня. В третій декаді березня поновлюється вегетація озимих культур та багаторічних трав. Останні весняні заморозки, в середньому, відмічують 9 квітня, найпізніші 1 травня.

Літо триває від третьої декади травня до першої декади вересня перехід температури через $+15^{\circ}\text{C}$, В районі розташування господарства літо тривале, сонячне, помірно спекотне. Перехід до літнього періоду відбувається з настанням середніх добових температур $+15^{\circ}\text{C}$ (7 травня) та припиненням заморозків в повітрі та на грудні. Літній період триває до 26 вересня. В цей період випадає найбільша кількість опадів, здебільшого у вигляді злив. Найтеплішим місяцем є липень середньомісячна температура повітря $22,9^{\circ}\text{C}$

Осінь завершується наприкінці листопада перехід температури через 0°C . Ознакою початку осені є перехід середньої добової температури повітря через 10° в сторону зниження, що спостерігається у другій декаді жовтня 19 жовтня. Кінець осіннього сезону настає з переходом середньої добової температури повітря через 0° - 5 грудня. З переходом середньої добової температури повітря через 5° закінчується вегетаційний період більшості рослин 10 листопад. За багаторічними спостереженнями осінні заморозки в повітрі настають 28 жовтня. Найранішній відмічались 25 вересня.

Зима буває здебільшого коротка, тепла, малосніжна з частими відлигами та нестійким сніговим покривом. Початок зимового періоду пов'язаний з настанням стійкої морозної погоди, з переходом середньої добової температури через 0°, а також утворення снігового покриву. Сніговий покрив буває стійким тільки в окремі зими. Примерзання ґрунту зазвичай починається в перших числах грудня, а цілковите відтавання – в кінці другої, початку третьої декади березня.

Загалом клімат територій господарства можна охарактеризувати як помірно-континентальний, що характеризується м'якою зимою з частими відлигами та помірним літом із значною кількістю опадів. Основні кліматичні параметри території Тернопільщини відображені в табл. 2.4 і 2.5.

Таблиця 2.4

Розподіл опадів на території господарства Миронівський хлібопродукт «Агроіндустрія холдинг» Тернопільської області (за даними Тернопільської метеостанції), мм

Роки	Місяці												Сума за рік, мм
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Кількість опадів, мм.</i>													
2022	32	54	37	59	69	100	97	83	62	60	53	51	757
2023	34	28	31	49	56	78	88	58	57	51	33	29	592
Середня багаторічна	25	31	35	49	64	87	85	66	59	49	34	32	621

Вплив клімату на ґрунтоутворення здійснюється також через рослинність. У теплому й достатньо зволоженому кліматі формується пишна трав'яна рослинність, після відмирання якої утворюється багато перегною. Тому під багатою трав'яною рослинністю утворюються родючі ґрунти. І навпаки, при надмірній сухості клімату формується розріджений рослинний покрив, перегною утворюється мало, тому й ґрунти будуть менш родючими або бідними.

Таблиця 2.5

Середньомісячна температура повітря на території господарства
Миронівський хлібопродукт Тернопільської області «Агроіндустрія
холдинг» (за даними Тернопільської метеостанції), ° С.

Роки	Місяці												Сер за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	<i>Температура повітря, ° С.</i>												
2022	-5,0	-4,3	1,1	8,3	15,6	18,4	21,6	20,4	15,2	9,1	2,4	-2,9	8,0
2023	-3,0	-1,7	2,5	10,0	16,6	20,4	22,0	21,8	17,0	10,2	4,6	-5,9	8,6
Середня багаторічна	-2	-2,6	2	3	16,1	19,2	21,2	21,1	16,3	9,8	3,2	-2,1	8,4

Наведені свідчать, що в цілому метеорологічні умови за роки досліджень були досить сприятливими для вирощування зернової кукурудзи. За температурним режимом і кількістю опадів та їх розподілом впродовж вегетаційного періоду, більш близьким до середніх багаторічних даних був 2023 рік, у якому врожайність зерна кукурудзи була істотно вищою у порівнянні з 2022 роком.

2.2. Характеристика гібридів кукурудзи української селекції, використаних для досліджень

Для проведення досліджень (2022-2023 р.) нами використовувалися нові гібриди кукурудзи української селекції Гран 310 (контроль) та найпопулярніші гібриди ДМС Лорд, ДМ Експенсів, ДМС 4011. Нижче подаємо їх загальну характеристику.

Гібрид кукурудзи Гран 310, контроль (мал. 2.1) - рік реєстрації 2003. Вважається одним із найбільш урожайних гібридів від виробника ВНІС. Гібрид має високий вихід зерна. Добре переносить зниження температури на початку вегетації. Високий потенціал урожайності ,забезпечують добру вологовіддачу. Для одержання високих врожаїв

потрібно вирощувати за інтенсивною технологією з внесенням оптимальної дози мінеральних добрив. Добре реагує на внесення органічних добрив.



Мал. 2.1. Загальний вигляд качанів гібриду кукурудзи Гран 310.

Гібрид кукурудзи ДМС Лорд (мал. 2.2) - рік реєстрації 2017, його рекомендують використовувати в Лісостепові та на Поліських зонах вирощування. Зерно даного гібрида є кремнисто-зубоподібної форми. Завдяки високою холодостійкості цей гібрид можна висівати в ранні терміни, коли температура ґрунту досягне +8-9 °С, що може бути кращим попередника під озимі культури. Гібрид є швидко стиглим, що пришвидшує його дозрівання, та також дуже швидко втрачає вологість. За таких умов рослини не тільки формують сухе зерно, але й не знижують зернової продуктивності. Гібрид добре використовуватися під час вирощування з використанням мінімізованих ресурсощадних технологій.



Мал. 2.2. Загальний вигляд окремого качана гібриду кукурудзи ДМС Лорд.

Гібрид кукурудзи ДМ Експенсів (мал. 2.3) - рік реєстрації 2020. Простий між лінійний гібрид. Відзначається синхронністю цвітіння волотей і качанів в період гідротермічного стресу, формує добре виповнений качан. За помірної холодостійкості та середньої стартової швидкості росту рекомендовано висівати за температури ґрунту 10-12°C, але не пізніше ніж 25 квітня. Інтенсивність висихання зерна у цього гібрида помірна. Рекомендований для вирощування за різних технологій, в тому числі й за мінімального обробітку ґрунту.



Мал. 2.3. Загальний вигляд качанів гібриду кукурудзи ДМ Експенсів.

Гібрид кукурудзи ДМ Сандрайс (мал. 2.4) - рік реєстрації 2017. Простий, модифікований гібрид кукурудзи, призначений для зернового та силосного використання. Створений селекціонерами Компанії Маїс, придатний для вирощування у степовій та лісостеповій зонах України, а також у поліських районах. Позиціонується як надійне джерело кормів для тваринницької галузі. Гібрид має високий потенціал врожаю зерна. Стійкий до високої температури, підвищеної сонячної енергії, низької зволоженості площ. Мало схильний до вилягання. Висота рослин 260 см; рівень кріплення качана 90 см; Качан циліндричної форми, міцність кріплення до стебла середня; Зерно зубоподібної форми, жовто-жовтогарячого кольору, рядів зерна в качані 14 - 16 шт.



Мал. 2.4. Загальний вигляд качанів гібриду кукурудзи ДМ Сандрайз.

2.3. Методика проведення польових і лабораторних досліджень з вітчизняними гібридами кукурудзи

Даний дослід був проведений в умовах господарства в 2022-2023 р.р. у польовій сівозміні, у якій вирощувалася кукурудза на зерно. Попередником для вирощування кукурудзи була озима пшениця. З метою виконання завдання кваліфікаційної роботи щодо проведення досліджень з оцінки нових гібридів кукурудзи української селекції нами виконувались польові та лабораторні дослідження.

Дослідженнями передбачено проведення фенологічних спостережень, визначення висоти рослин, висоти прикріплення качанів, стійкості до вилягання, кількості рядів зерен, кількості зерен в ряду, довжини качана, маси 1000 зерен. За лінійними показниками рослин виявляли вплив біологічних особливостей нових гібридів кукурудзи на їх кращу врожайність.

Для проведення польових та лабораторних досліджень нових гібридів кукурудзи української селекції ми дотримувались вимог «Методичних рекомендацій польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів

кукурудзи» [63] і «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [64]. Схема польового дослідження приведена на мал. 2.5.

Зс.	1(к)	2	3	4	1(к)	2	3	4	1(к)	2	3	4	Зс.
	<i>I-ше повторення</i>				<i>II-ге повторення</i>				<i>III-тє повторення</i>				

Мал. 2.5. Схематичний план розміщення варіантів і повторностей польового дослідження з вивчення господарсько-біологічних ознак нових гібридів кукурудзи вітчизняної селекції.

1, 2, 3, 4 - варіанти дослідження: гібриди кукурудзи;

1 - гібрид Гран 310, контроль; 2 - гібрид ДМС Лорд;

3 - гібрид ДМ Експенсів; 4 - гібрид ДМ Сандрайз.

Зс - захисна смуга.

Фенологічних спостереження проводили з врахуванням стану розвитку рослин гібридів кукурудзи на дослідній ділянці. Відмічались дати появи сходів після сівби, викидання та цвітіння волотей, цвітіння качанів, молочну, молочно-воскову, воскову та повну стиглість зерна. Початок сходів, відмічали: при появі приблизно 15 % рослин, а повні сходи при появі 75-80 % рослин шляхом їх підрахунку від загальної кількості рослин.

Для визначення настання фаз стиглості зерна на качані розкривали 1-2 листки обгортки. На середній частині качана робили надріз вздовж качана довжиною 2-3 см і на виїнятих 1-2 зернівках визначали фазу стиглості за інтенсивністю забарвлення чорного шару.

Всі лінійні виміри рослин: висоту, довжину окремих міжвузлів стебла, висоту прикріплення качана, кількість листків на рослині, а також структурний аналіз урожаю (по 25 качанів у кожному повторенні), також за загальноприйнятими методиками для оцінки селекційного матеріалу кукурудзи [39].

Елементи структури врожаю визначали підрахунком числа зерен в ряду, числа рядів зерен, вимірюванням діаметра і довжини качана (по 10 качанах). Лінійні розміри зернівок встановлювали шляхом прямих їх вимірів з використанням штангель-циркуля. Облік розмірів проводився для зернівок середньої зони качана у відповідності до методичних порад [34].

Масу 1000 зерен визначали по двох наважках по 500 зерен з середньої вони качанів одного генотипу, зважували їх з точністю до 0,01 г. Якщо при цьому різниця між масами взятих наважок перевищувала 3%, відбирали і зважували третю наважку.

Збирали кукурудзу на зерно проводилося у фазі повної стиглості комбайном «Кейс». Біологічну врожайність визначали на однорядкових ділянках, довжиною 14,3 м, що складає 10 м² у триразовій повторності. Проміри проводились на 25-ти рослинах на всіх повтореннях. Вологість зерна визначали при допомозі електронного вологоміра. Урожайність зерна приводили до 14% вологості.

2.4. Агротехніка вирощування кукурудзи у досліді

У 2022-2023 рр. проводилася до слід по вирощування кукурудзи на зерно то попередником була озима пшеница. Після збирання попередника під кукурудзу на зерно було проведено лушення стерни важкими дисковими боронами БДТ-3, та луцильниками ЛДГ-15 на глибину 10 - 12 см. в агрегаті з трактором John Deere 7930.

Зяблеву оранку на чорноземах ґрунтах проводили за допомогою колісного трактора John Deere 6930 , та з плугами з передплужниками Lemken, на глибину 27 – 30 см , а закриття вологи проводились важкими зубовими боронами БЗСС-1,0 , одночасним вирівнюванням поверхні ґрунту шлейфами в агрегаті з трактором John Deere 6930, який обладнували стрілочастими лапами.

Перед початком сівби кукурудзи проводимо дві культивації, першу на глибину 10-12 см, а другу - передпосівну на глибину загортання насіння

культиваторами УСМК-5,4 , сівбу гібридів кукурудзи проводили сівалкою John Deere 1750.

До появи сходів, поле бороновали двічі легкими борінками, а сходи боронувались у фазах 3 і 5 листків . Міжряддя розпушували двічі з інтервалом 8-10 днів . Кукурудзу на зерно збирають при фізіологічній стиглості за вологості зерна не більше за 35-40% зернозбиральними комбайнами Claas з кукурудзяною жаткою.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯЛЬНОЇ ОЦІНКИ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА ГОСПОДАРСЬКИМИ ОЗНАКАМИ В УМОВАХ МХП «АГРОІНДУСТРІЯ ХОЛДИНГ» ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ

3.1. Порівняльна оцінка гібридів кукурудзи вітчизняної селекції за кінцевою врожайністю зерна

Різностороннє використання зерна кукурудзи на продовольчі, кормові та технічні цілі робить цю культуру надзвичайно універсальною. Даними світової статистики підтверджується, що приблизно 20% зерна кукурудзи використовується на продовольчі потреби, 15-20% направляється на переробку, а найбільша частка, що становить 60-65%, використовується як корм для худоби [84].

На сучасному етапі особливу увагу приділяють створенню та впровадженню в виробництво нових гетерозисних гібридів кукурудзи, які володіють комплексом господарсько-цінних ознак. В останні роки велику увагу приділяють підбору нових гібридів для вирощування в агрофірмах та фермерських господарствах. Наприклад, у МХП «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району Тернопільської області у виробництво було впроваджено чотири нових гібридів кукурудзи на зерно, які були виведені селекційними установами України в останні роки.

За визначення рівня врожайності зерна кукурудзи у 2022 році в умовах МХП «Агроіндустрія холдинг» Тернопільської області, показало що досліджувані гібриди кукурудзи значущо відрізнялися один від одного та у порівнянні з контролем, про що свідчать дані табл. 3.1.

У 2022 році найвищу зернову продуктивність забезпечив новий гібрид кукурудзи ДМ Експенсів, яка становить 12,3 т/га, що на 0,7 т/га більше від контролю Гран 310 – 11,6 т/га. Також більшу врожайність у порівнянні з контрольним гібридом відмічено у гібриду кукурудзи Гран 310, яка становить 11,6 т/га.

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика гібридів кукурудзи української селекції за урожаєм зерна при вирощуванні в МХП «Агроіндустрія холдинг»

Тернопільської області, 2022 р.

Гібриди	Урожайність, т/га	До контролю	
		т/га	%
Гран 310 - <i>контроль</i>	11,6	-	100,0
ДМС Лорд	12,0	+0,4	103,4
ДМ Експенсів	12,3	+0,7	106,0
ДМ Сандрайз	11,9	+0,3	102,6
<i>Сер. за рік</i>	<i>11,9</i>	-	-
НІР₀₅	-	0,36	-

Як свідчать наведені дані, у 2022 році незначною перевагою над контроль-ним гібридом за врожайністю зерна відзначалися нові гібриди кукурудзи української селекції ДМС Лорд – врожайність якого складала 12,0 т/га, або 103.4% до контролю та у гібрид кукурудзи ДМ Сандрайз - 11,9 т/га, або 102,6 % стосовно урожайності на контрольному варіанті.

Аналогічно до 2022 року, врожайність зерна у 2023 році в умовах в МХП «Агроіндустрія холдинг» в Тернопільській області виявилася різною як серед різних гібридів кукурудзи української селекції, так і при їхньому внутрішньому порівнянні та у порівнянні з контрольним гібридом кукурудзи, про що свідчать дані, які наведені у табл.3.2.

Нами встановлено, що найвищу зернову продуктивність забезпечив гібрид ДМ Експенсів у якого вона становить 13,8 т/га. Це є більше на +1,6 т/га або на 13,1%, ніж у контрольного гібрида кукурудзи Гран 310, у якого вона становить 12,2 т/га.

Як і в попередньому році, нові гібриди кукурудзи відзначилися великою перевагою у врожайності зерна у порівнянні з контрольним гібридом. Врожайність зерна у гібриду ДМС Лорд зафіксована на рівні 12,8 т/га, та у

ДМ Сандрайз – на рівні 12,7 т/га, що також є більше продуктивності у порівнянні до контролю гібрида кукурудзи, відповідно, на+0,6 та +0,5 т/га , або на 4,9 і 4,1 %.

Таблиця 3.2

Порівняльна характеристика гібридів кукурудзи української селекції за урожаєм зерна при вирощуванні в МХП «Агроіндустрія холдинг» в Тернопільській області, 2023 р.

Гібриди	Урожайність, т/га	До контролю	
		т/га	%
Гран 310 - <i>контроль</i>	12,2	-	100,0
ДМС Лорд	12,8	+0,6	104,9
ДМ Експенсів	13,8	+1,6	113,1
ДМ Сандрайз	12,7	+0,5	104,1
<i>Сер. за рік</i>	12,8	-	-
НІР₀₅	-	0,39	-

При визначенні середньої врожайності зерна у гібридів кукурудзи за 2022-2023 рр.. нами встановлено, що абсолютне значення цього показника залежить як від генетичних (біологічних) особливостей конкретного гібрида, так і від особливостей метеорологічних умов вегетаційного періоду. Саме ці фактори визначали перебіг подій, які відбувалося із гібридами протягом вегетаційного періоду, починаючи від сівби до включно їх дозрівання, про що свідчать експериментальні дані у табл. 3.3.

Аналіз даних проведених експериментальних досліджень свідчить, що в середньому за 2022-2023 роки в умовах господарства Миронівського хлібопродукту «Агроіндустрія холдинг» в Тернопільській області новий гібрид кукурудзи української селекції ДМ Експенсів показав найвищу зернову продуктивність – 13,1 т/га, що на +1,2 т/га, або на 10,1% більше від врожайності контрольного гібриду кукурудзи Гран 310, яка в середньому становить 11,9 т/га.

Таблиця 3.3

. Урожайність зерна гібридів кукурудзи вітчизняної селекції в умовах МХП «Агроіндустрія холдинг» в Тернопільській області, 2022-2023 р.р.

Гібриди	Урожайність зерна по роках, т/га		Середня, т/га	До контролю	
	2022	2023		т/га	%
Гран 310 - <i>контроль</i>	11,6	12,2	11,9	-	100,0
ДМС Лорд	12,0	12,8	12,4	+0,5	104,2
ДМ Експенсів	12,3	13,8	13,1	+1,2	110,1
ДМ Сандрайз	11,9	12,7	12,3	+0,4	103,4
<i>Сер. за рік</i>	<i>11,9</i>	<i>12,8</i>	-	-	-

Доцільно також відзначити перевагу у врожайності зерна нових гібридів вітчизняної селекції ДМС Лорд, яка становила 12,8 т/га, або на 4,2% більше, ніж у контрольного гібрида кукурудзи. Досліджуваний новий вітчизняний гібрид ДМ Сандрайз показав середню урожайність зерна, яка становила 12,3 т/га проти 11,9 т/га у контролю.

Отже, якщо використовується однакова технологія вирощування, то абсолютне значення рівня урожайності зерна кукурудзи визначається, як генетичними, закладеними селекційною роботою, особливостями конкретного гібрида, а також і специфікою метеорологічних умов в період вегетації рослин.

За порівняння двох дослідницьких років встановлено, що урожайність зерна за 2022 рік становила 11,9 т/га, а у 2023 році вона досягла рівня 12,8 т/га, що свідчить про істотний приріст на рівні 0,9 т/га або 7,6 %. Таке підвищення урожайності зерна кукурудзи за 2023 рік пояснюється нами більш сприятливими температурними умовами протягом вегетаційного періоду рослин кукурудзи, а також достатнім забезпеченням опадами тга їх рівномірним розподілом впродовж вегетації рослин.

Таким чином, результати двохрічного вивчення вказують на доцільність і потребу у вирощуванні новостворених гібридів кукурудзи

української селекції в умовах МХП «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району. Зокрема, гібриди ДМС Лорд ДМ, Експенсів, ДМ Сандрайз показали більш вищу врожайність зерна у порівнянні з контролем гібридом Гран 310 і їх можна пропонувати виробництву для вирощування.

3. 2. Вплив біологічних особливостей гібридів кукурудзи на фізичні та лінійні показники їх качанів

З метою в'яснення сутності відмінностей між гібридами кукурудзи вітчизняної селекції за рівнем урожайності зерна, нами були проаналізовані елементи структури їх урожаю, тобто фізичні та лінійні показники їх качанів. У різних гібридів кукурудзи, які використані для досліджень, нами проведений аналіз окремих структурних елементів врожаю.

Виходячи з морфологічних особливостей рослин кукурудзи, до структурних елементів її урожаю належать такі складові, як середня кількість качанів на одну рослину, довжина качана, розмір качана по діаметру, який визначає кількість рядів зерен у качані, загальна кількість зерен в одному ряду качана, маса 1000 зерен.

Таблиця 3.4

Фізичні та лінійні показники качанів нових гібридів кукурудзи.

Гібрид	Довжина качана		К-сть рядів зерен в качані		К-сть зерен у ряду		Діаметр качана		Маса 1000 зерен	
	см	± до кон.	шт.	± до кон.	шт.	± до кон.	см	± до кон.	г	± до кон.
Гран 310 - контроль	22,4	-	18	-	35	-	4,6	-	310	-
ДМС Лорд	21,8	-0,6	16	-2	32	-3	4,5	-0,1	325	+15
ДМ Експенсів	22,0	-0,4	18	0	34	-1	4,6	0	330	+20
ДМ Сандрайз	21,6	-0,8	18	0	35	0	4,6	0	400	+90

Середні узагальнені дані щодо структури урожаю у досліджуваних гібридів кукурудзи української селекції в середньому за 2022-2023 рр.. нами подані у табл. 3.4.

Експериментальні дані вказують, що за такою ознакою як довжина качана, найкращим виявився контрольний гібрид кукурудзи Гран 310, у якого зафіксовано найбільшу довжину качана і вона становить 22,4 см, що є найбільшим значенням серед досліджуваних гібридів кукурудзи. Довжина качана у гібриду ДМ Експенсів складає 22,0 см, або на 0,4 см менше від контрольного гібрида кукурудзи. Меншою стосовно від контрольного гібрида була довжина качана у гібриду ДМС Лорд - 21,8 см, що на 0,6 см менше та гібриду ДМ Сандрайз - 21,6 см, або на 0,8 см менше.

Діаметр качана у ДМ Експенсів та ДМ Сандрайз становить 4,6 см, що аналогічно, як у контрольного гібриду Гран 310 - 4,6 см. Практично таким же був діаметр качана у гібриду ДМС Лорд - 4,5 см, або на 0,1 см менше діаметру качана у контролю Гран 310.

Щодо кількості рядів зерен у качані, то у гібридів ДМ Експенсів, та ДМ Сандрайз була однакова їх кількість у порівнянні з контрольним гібридом Гран 310 - по 18 шт., а найменше у ДМС Лорд - 16 шт, або менше від контрольного гібрида на 2 шт.

За кількості зернівок у ряду в ряді слід відзначити, що гібрид кукурудзи ДМ Сандрайз, має аналогічну кількість, як і контрольний гібрид Гран 310 – по 35 шт. Дещо менше зерен у ряді виявлено у гібриду ДМ Експенсів - від контрольного гібрида відрізняється на 1 шт зернівок у ряду, який має 34 шт, а найменшою кількістю зерен у ряду характеризується новий гібрид кукурудзи ДМС Лорд - 32 шт .

Щодо маси 1000 зерен, то доцільно виділити ДМ Сандрайз який є крупнозерним і має масу 400 г, що є найбільшим показником у досліді. Зокрема на 90 г більше, ніж маса 1000 зерен у контрольного гібрида кукурудзи Гран 310 – 310 г. Також крупністю зерна позитивно

характеризується гібрид кукурудзи ДМ Експенсів - 330 г, що на 20 г більше як маса 1000 зерен у контрольного гібриду Гран 310 – 310 г.

З наведених даних щодо структури урожаю нових гібридів кукурудзи української селекції можна зробити висновок, що висока зернова продуктивність нових гібридів в першу чергу зумовлена формування ними більш крупного зерна у порівнянні з контролем. Окрім цього, новий гібрид кукурудзи ДМ Експенсів вдало поєднує, формуючи качани, такі елементи структури урожаю як висока маса 1000 зерен (400 г), достатньо довгий качан (22,0 см) і 18 рядів зерен у качані. В інших досліджених нами гібридах кукурудзи вказані елементи структури урожаю були дещо нижчими, особливо у контрольного гібриду Гран 310.

3.3. Показники якості зерна залежно від генетичних особливостей гібридів кукурудзи української селекції

Як свідчать результати низки досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених, загальні показники якості зерна кукурудзи у значній мірі залежать від низки генетичних та фізіолого-біохімічних особливостей гібридів, які формуються та закладаються у генотипі у процесі безпосередньої прикладної селекційної роботи із цією культурою. Зокрема, до таких якісних показників зерна кукурудзи, на які звертають увагу вчені-селекціонери, в тому числі і в Україні, та вони можуть бути визначені генетичними особливостями, є форма та розмір сформованого зерна, колір зерна та його відтінки, уміст крохмалю у зерні, вміст білка, жиру та деякі інші.

Загальні показники якості зерна залежно від генетичних особливостей у нових гібридів кукурудзи вітчизняної селекції в умовах Миронівський хлібопродукт «Агроіндустрія холдинг» в Тернопільській області середньому за 2022-2023 рр.. подаємо у табл. 3.5.

Наведені дані в табл. 3.5 показують що, серед гібридного складу в роки досліджень за вмістом білка якісно вирізнявся гібрид ДМС Лорд - 9,3%, а також у гібрида ДМ Сандрайз – 9,2%, що й є більше, ніж у контрольного

гібрида Гран 310, вміст білка у зерні якого складає 8,9%, а гібрид ДМ Експенсів має 8,6 %, а це менше, ніж у контрольного гібриду.

Таблиця 3.5

Загальні показники якості зерна залежно від генетичних особливостей у нових гібридів кукурудзи вітчизняної селекції в умовах МХП «Агроіндустрія холдинг» в Тернопільській області, сер. за 2022-2023 рр.

Загальні показники якості зерна	Гібриди			
	Гран 310 - контроль	ДМС Лорд	ДМ Експенсів	ДМ Сандрайз
Форма зерна	зубоподібна	зубоподібна	зубоподібна	зубоподібна
Розмір зерна	середнє	середнє	середнє	середнє
Колір зерна	світло-жовте-помаранчеве	темно – жовте	яскраве-жовте	жовте-помаранчеве
Вміст крохмалю, %	72,5	72,4	72,2	74,1
± до контролю	-	-0,1	-0,3	+1,4
Вміст білка, %	8,9	9,3	8,6	9,2
± до контролю	-	+0,4	-0,3	+0,3
Вміст жиру, %	3,13	3,36	3,07	3,40
± до контролю	-	+0,23	-0,07	+0,27

За вмістом крохмалю у зерні виділився гібрид ДМ Сандрайз, який має найбільше його вмісту 74,1 % з порівняно з контрольним гібридом Гран 310 - 72,5%. У зерні гібридів ДМС Лорд і ДМ Експенсів крохмалю дещо менше – 72,4% та 72,2% від контрольного 72,5 %.

У середньому за 2022-2023 роки найвищий вміст жиру у зерні нагромаджує гібрид ДМ Сандрайз – він становить 3,40%, та гібрид ДМС Лорд - 3,36% у порівнянні з контрольним гібридом Гран 310, який має 3,13

% жиру у зерні, що є дещо менше, однак більше, ніж у гібриду ДМ Експенсів - 3,07 %,

Результати наведеного порівняльного аналізу гібридів кукурудзи вказують на значний вплив генетичних особливостей на якість зерна. Зокрема, виявлені різноманітні генетичні характеристики, що визначають форму та розмір зерна, вміст крохмалю та колір зерна. Різниця в цих параметрах свідчить про потенційно різні властивості гібридів та їхню придатність для різних виробничих сценаріїв. Переважання або недоліки у генетичних особливостях можуть визначати споживчі властивості кукурудзи та її використання у різних галузях промисловості, від сільськогосподарського вирощування до харчової та кормової промисловості. Такий висновок важливий для сільськогосподарських виробників та дослідників, які прагнуть вибрати гібриди з оптимальними генетичними характеристиками для досягнення конкретних цілей та покращення загальної врожайності зерна кукурудзи.

3.4. Економічна ефективність вирощування нових гібридів кукурудзи української селекції в умовах МХП «Агроіндустрія холдинг»

Економічну та енергетичну оцінку ефективності вирощування нових гібридів кукурудзи вітчизняної селекції визначали за показниками технологічної карти, наведеної у кваліфікаційній роботі. Вартість продукції визначали за середніми сучасними фактичними закупівельними цінами реалізації зерна кукурудзи

Застосування різних технологічних заходів вирощування зерна кукурудзи поряд із агротехнічною оцінкою прямої їх дії на результативність виробництва повинно супроводжуватись економічним аналізом. Важливо оперувати даними економічної доцільності застосування того чи іншого заходу та виявити резерви зниження енергоємності продукції без зниження продуктивності культури.

При визначенні економічної ефективності застосування технологічних заходів сортової агротехніки гібридів керувалися загальноприйнятими методичними рекомендаціями і типовими положеннями [61,62].

У розрахунках враховували прямі грошово-матеріальні витрати, які включали оплату праці, витрати виробничі, насіння, добрив, гербіцидів, паливно-мастильних матеріалів, а також відрахування на амортизацію та поточний ремонт. Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості подаємо в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості української селекції в умовах МХП «Агроіндустрія холдинг» в Тернопільській області, сер. за 2022-2023 рр.

Показники	Г і б р и д и			
	Гран 310 - контроль	ДМС Лорд	ДМ Експенсів	ДМ Сандрайз
Урожайність, т/га	11,9	12,4	13,1	12,3
Ціна 1 т зерна, грн.	5 800	5 800	5 800	5 800
Вартість валової продукції, грн./га	69 020	71 920	75 980	71 340
Витрати всього, грн./га	28 100	28 440	28 875	28 440
Собівартість зерна, грн./т	2 361,34	2 293,54	2 204,19	2312,19
Умовно чистий прибуток, грн./га	40 920	43 880	47 705	42 900
Рівень рентабельності, %	145,6	152,8	165,2	150, 8

На основі отриманих економічних показників можна констатувати, що найбільший показник рівня рентабельності отримано у гібрида ДМ Експенсів, який досяг 165,2%, а умовно чистий прибуток – 47 705 грн./га,

тоді як у контрольного гібрида Гран 310 показник рентабельності вирощування зерна значно нижчий - 145,6 %, а умовно чистий прибуток 40 920 грн./га, що є найменше. Також хорошу рентабельність забезпечує вирощування гібриду кукурудзи ДМС Лорд, яка складає 152,8 %, за умовно чистого прибутку 43 880 грн./га, та у гібриду ДМ Сандрайз – рентабельність 150,8 %, за умовно чистого прибутку на рівні 42 900 грн./га.

За собівартістю зерна, грн./т показник найбільший у контрольного гібрида Гран 310 – він складає 2361,34 грн./т. А найменше у ДМ Експенсів, який має найнижчу собівартість 2204,19 грн./т, а гібриди кукурудзи ДМС Лорд – 2293,54 грн./т та ДМ Сандрайз - 2312,19 грн./т.

Гібриди кукурудзи різних груп стиглості української селекції відзначились неоднаковим рівнем урожайності зерна і різною його вологістю, яка залежала від біологічних властивостей досліджуваних форм, ці відмінності помітно позначили на економічних показниках. Проведені економічні розрахунки показують, що для отримання сталих врожаїв та забезпечення господарства фінансовими можливостями доцільно вирощувати в господарстві як мінімум чотири гібриди різних груп стиглості.

3.5. Енергетична ефективність вирощування нових гібридів кукурудзи у виробничих умовах МХП «Агроіндустрія холдинг».

Енергетичний аналіз ґрунтується на постійних енергетичних показниках цін на мінеральні добрива, пестициди, паливо і паливо-мастильні матеріали. Для економічно ефективно виробництва у світі дедалі більше застосовують коефіцієнт енергетичної ефективності (К_е). Він показує співвідношення енергії, яка накопичувалася у вирощеній зерновій кукурудзі та енергію, витраченою на її отримання. Результати розрахунку коефіцієнта енергетичної ефективності вирощування гібридів кукурудзи в умовах виробництва подаємо у табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування різних гібридів кукурудзи в умовах виробництва - МХП «Агроіндустрія холдинг» в Тернопільській області, сер. за 2022-2023 рр.

Гібриди	Сер. врожай зерна, т/га.	Енергоємність врожаю . МДж/га	Затрачена енергія на вирощування, МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності, К _е
Гран 310 - контроль	11,9	190 400	70 968	2,68
ДМС Лорд	12,4	198 400	71 142	2,78
ДМ Експенсів	13,1	209 600	71 575	2,92
ДМ Сандрайз	12,3	196 800	71 098	2,75

Примітка: * - 100 кг сухого зерна кукурудзи забезпечує одержання 1600 МДж обмінної енергії;

Аналізуючи абсолютні значення коефіцієнта енергетичної ефективності (К_е) вирощування різних гібридів кукурудзи в умовах даного господарства, можна констатувати, що вирощувати нові гібриди кукурудзи української селекції є ефективною енергетичною вигодою. Так, контрольний гібрид Гран 310 показав коефіцієнт енергетичної ефективності 2,68, що є найменше серед нових гібридів кукурудзи. Зокрема, ДМС Лорд має 2,78, ДМ Сандрайз - 2,75. А найбільший К_е є у ДМ Експенсів, який досяг 2,92.

За даними результатів експериментального дослідження з вивчення нових гібридів кукурудзи української селекції за господарськими ознаками, проведення визначення показників економічної та енергетичної ефективності вирощування на зерно, можна зробити висновок, що для Тернопільського району, Тернопільської області на чорноземах типових мало гумусних потрібно розширювати площі під новими гібридами ДМ Експенсів та ДМС Лорд.

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВОЇ КУКУРУДЗИ

Охорона праці на виробництві є безмежно вагомою. Існуюче законодавство в галузі безпеки життєдіяльності та охорони праці, система відповідних органів, що забезпечують нагляд, головне завдання яких - контроль за виконанням діючих нормативно-правових актів, інфраструктурою виробничо-технологічного, інформаційного, науково-дослідного й фінансово-економічного забезпечення роботи в галузі охорони праці.

Керівник фінансово піклується про те, щоб його працівники не отримали травми чи не захворіли, а отже, якщо можливо, охоплює виконання всіх законів, як стосуються охорони праці. Усі працівники зобов'язані проходити медичні огляди перед початком польових робіт навесні. Робочий одяг роздається кожному працівнику. Є приміщення для переодягання працівників, окрема кімната для вживання їжі.

Основним завданням менеджменту господарства є мотивація працівників до дбайливого ставлення до власного здоров'я, постійного підвищення своєї кваліфікації, покращення фізичного і психофізіологічного стану, планування здорового способу життя, запобігання випадків травматизму й захворювань. У разі виникнення небезпечних травматичних ситуацій обов'язковим є інформування керівництва підприємства про такі факти. У господарстві заборонена експлуатація несправних машин й устаткування, обладнання, що працює під тиском, підйомних транспортних засобів та ін., а також заборона працювати на ділянках, із потенційною загрозою здоров'ю працюючих; припиняються роботи, що можуть вестися з порушенням правил охорони безпеки праці.

До використання пестицидів й агрохімікатів допускаються працівники, що пройшли відповідний медичний огляд та спеціальну фахову підготовку. До роботи з цими шкідливими речовинами не можна допускати вагітних жінок, осіб похилого віку, працівників молодших 18 років та тих, що мають

медичні протипоказання для цього. Під час проведення робіт із потенційно шкідливими речовинами виконавці повинні мати із собою посвідчення, відповідний дозвіл на право роботи з добривами та пестицидами, потрібну медичну довідку й направлення на виконання робіт; представляти їх на вимогу уповноважених органів із контролю за станом дотримання законодавства.

Застосовувати пестициди можна проводити за температури не вище 24 °С, за мінімального вихідного потоку. У похмуру погоду роботи з пестицидами допускаються при температурі не нижче +10°С. Час роботи з хімічними речовинами першого та другого рівнів небезпеки не повинен перевищувати 4 годин, а без пестицид ні операції в обов'язковому порядку закінчуються протягом 2 годин.

Дозволяється працювати в спецодязі без пошкоджень, звисаючих або не прилягаючих елементів, а також необхідних засобів індивідуального захисту, що відповідають типу робіт, що виконуються. Ця робота проводиться тільки з використанням засобів індивідуального захисту. Вони повинні включати: робочий одяг, взуття, рукавички, гумові рукавички, окуляри, маски, респіратори або протигази.

При розпиленні шкідливих речовин слід використовувати респіратори типу Ф-62Ш, Астра-2 і Кама. При роботі з летючими сполуками необхідно використовувати респіратори загального призначення або протигази, наприклад РУ-60М або РПГ-67 з нагнітачем або фільтруючим протигазом.

Для захисту хлор- і фосфорорганічних пестицидів класу А і В, парів кислоти і газу класу В, аміаку і сірководню класу КD. При використанні інсектицидних розчинів для захисту кистей рук потрібно використовувати гумові рукавці з трикотажною підошвою, щоб захистити ноги – гумові чоботи, які є більш стійкими до інсектицидів і дезінфікуючих речовин.

Для захисту очей від інсектицидів потрібно використовувати окуляри типу «G» або герметичні окуляри-ПО-2. При контакті з пестицидами та агрохімічними розчинами слід використовувати спецодяг, просочений

спеціальними тканинами, та додаткові індивідуальні засоби захисту – фартухи, рукави з плівкових матеріалів.

При використанні ранцевого обприскувача для ізоляції приміщення та ручного розпилювача використовувати ЗІЗ, які можуть ізолювати шкіру, або спеціальний одяг з плівкового матеріалу. Слідкувати за своїм здоров'ям під час змін. Якщо відчувається втома, сонливість або раптова біль, потрібно взяти відпустку, використати ліки з аптеки чи звернутися за допомогою до присутніх людей.

Перевірити резервуар для питної води, умивальник та аптечку в зоні відпочинку. Відстань між зоною відпочинку та робочою зоною повинна бути не менше 200 м. Для територій, де оброблені поля пестицидами, працювати відповідно до правил, після закінчення терміну потенційної небезпеки, щоб забезпечити безпеку працівників. Під час використання інсектицидів не їсти, не пити і не палити. Перед їжею, питтям і курінням повинні залишити зону застосування пестицидів, вимити відкриті частини тіла водою з милом, а також прополощіть рот водою. Перед початком приготування робочого розчину чи суміші перевірити, чи відповідає назва і призначення препарату вимогам.

Перед початком роботи потрібно перевірити робоче місце, щоб переконатися, що в робочій зоні немає сторонніх людей, тварин, непотрібних машин та установ, безперешкодних проходів і проходів, а також огорожі в небезпечних місцях (ями, колодязях тощо), а також відсутність сміття, забрудненість контейнерів.

Перевірити обладнання, щоб переконатися в наявності захисних заходів для приводів і обертальних частин машини та механізму. Перевірити наявність та застосовність механізації, яка використовується для приготування відповідних розчинів пестицидів та заправки обприскувачів (насоси, змішувачі, герметичні контейнери, шланги, насоси).

Переконатися, що силові з'єднання в машинах, які використовуються для приготування даних розчинів і сумішей, герметичні. У місці з'єднання не

повинно бути виток рідини. На машині, яка працює під тиском, перевірте придатність манометра. Манометр повинен мати штамп про дату перевірки, скляні частини мають бути цілими, а шкала повинна мати червону лінію чи червону металеву пластину, приварену до основного корпусу, щоб показувати допустимий тиск. Коли внутрішня частина приладу з'єднана з атмосферою, стрілку манометра необхідно скинути на нуль. Переконайтеся, що термін їх наступної перевірки не закінчився.

Перевірити наявність і надійність заземлювального проводу обладнання з електротехнікою. Використовувати механізацію виробничого процесу та готувати робочі розчини в спеціальних розчинних установках чи пунктах під наглядом фахівців. Іноді знадобляться: обладнання для приготування використовуваних розчинів, ємності з водою, бачки з герметичними накривками та пристрої для наповнення баків обприскувачів (насоси, ежектори, шланги), вага, дрібний інвентар, метою пристрої та аптечка, мило, рушник, мийка. басейн.

Кількість речовин на місці не повинна перевищувати норми щоденного вживання. Окрім ємностей з речовинами, на місці мають бути ще й ємності з водою й гашеним вапном. Забороняється вхід сторонніх осіб до місць підготовки використовуваних розчинів й сумішей пестицидів, рідинних композицій пестицидів і хімічних консервантів і місць їх внесення.

Під час заповнення резервуара для води обприскувача він повинен знаходитися з навітряного боку. Не допускається потрапляння пестицидів на одяг, взуття, і шкіру. Якщо пестициди випадково потрапили на відкриті частини тіла, негайно видаліть їх ватним тампоном, а потім промийте ці частини мильною водою.

Для приготування розчину консерванту спочатку наливають воду в приймальний бак (ємність), а потім додають необхідну кількість консерванту. Інакше це може викликати опіки та отруєння. Забороняється ремонт і налагодження обладнання за наявності пестицидів. Роботи з технічного обслуговування проводяться лише тоді, коли всі агенції

припиняють та змушують використовувати засоби приватного (індивідуального) захисту.

Не затягувати болти, сальники, ущільнення, затискачі, блоки живлення, ланцюги тощо під час роботи машини. Не відкривати люки та кришки паливних та накопичувальних баків під тиском, не відкривати нагнітальний клапан, запобіжний клапан і редуктор тиску насоса, не відкручуйте манометр.

Обов'язковими канонами безпеки роботи після закінчення робочого дня є:

- передати залишки гербіцидів і пестицидів наступній зміні;
- внести записи в книгу обліку;
- залишки агрохімікатів здати на склад й обов'язково зробити запис в книгу;
- прибрати приміщення чи територію де виконувалися роботи;
- помити все обладнання і тару;
- утилізацію залишків виконувати в засобах індивідуального захисту;
- в процесі прибирання використовувати хлороване вапно та кальциновану соду;
- при потраплянні агрохімікатів на землю потрібно знешкодити їх за допомогою хлорованого вапна і обов'язково перекопати дану ділянку;
- тару яка залишається від використаних препаратів зберігати у визначеному місці для повторного використання чи утилізації;
- здати після зміни предмети приватного захисту, а уніформу принести в порядок;
- не зберігати пестициди і засоби захисту в одному приміщенні.

В період роботи з пестицидами та консервантами, якщо в резервуарах, резервуарах для води, трубах є тріщини, пошкодження гумового шланга чи витікання, потрібно вимкнути насос і двигун змішувача.. Пролиті пестициди та консерванти слід обробити хлорним вапном і викопати.

Якщо в період роботи з пестицидами, добривами та консервантами порушуються експлуатаційні властивості захисту органів дихання, варто

негайно зупинити обладнання та покинути хімічну робочу зону. При виникненні пожежі потрібно викликати пожежну охорону, повідомити керівництво та загасити пожежу відповідно до інструкцій з протипожежних заходів.

При виникненні пожежі у виробничому цеху треба закрити вентиляційну систему та повідомити пожежну охорону та керівників про участь у гасінні вогню. В період гасіння вогню відокремити із зони імовірного попадання води пестициди, взаємодіяння з водою яких не допускається, чи, в кінцевому разі, накрити брезентом, засипати піском, землею.

Бути особливо обережними під час загорання пестицидів у металевих бочках і банках. Ці пестициди вибухають через надмірний тиск при підвищенні температури і переливаються на великій відстані. Використовувати протигаз із коробкою фільтра для гасіння локальних пожеж пестицидів. Для гасіння аміачної селітри на складі великою кількістю води використовувати протигазу боксу В та боксу М.

Якщо на металевих частинах обладнання в машині, складі чи в приміщенні є напруга, необхідно припинити роботу (вимкнути) та повідомити електрика чи керівника робіт.

З метою покращення ситуації охорони праці в МХП «Агроіндустрія холдинг» Тернопільського району Тернопільської області необхідно дотримуватися наступних положень:

- ❖ вдосконалити санітарно-побутові умови роботи та відпочинку для працівників (забезпечення найкращої температури й освітленості робочої зони);
- ❖ покращити медичне обслуговування (своєчасно здійснювати медичне обстеження працівників);
- ❖ своєчасно проводити вступний, первинний та цільовий інструктаж;

- ❖ забезпечити працівників засобами захисту залежно від виконаної роботи;
- ❖ забезпечити працівників інструкціями з охорони праці в залежності до виду роботи;
- ❖ до роботи повинна бути допущена техніка яка технічно справна та знаряддя, які абсолютно відповідають правилам безпеки.
- ❖ техніка, яка перебувала в ремонті чи тривалий час не працювала, допускати до роботи тільки після її ретельної перевірки і встановлення можливості подальшої безпечної експлуатації.

Розділ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЇЇ ДОТРИМАННЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ З ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Однією із систем альтернативного землеробства, яка спроможна забезпечити виробництво екологічно чистого зерна кукурудзи та інших сільськогосподарських культур, зберегти та покращити родючість ґрунту за якою негативний вплив нівелюється, є екологічна система землеробства . Потреба в екологічному чистому зерні обумовлюється різними загостреннями екологічної ситуації в Україні так, одними із головних показників екологічної та агротехнічної культури використання природного потенціалу ґрунтів та вирощування екологічно чистої агропродукції є застосування органічного та мінерального підживлення.

Нераціональне застосування (перевищення допустимих норм, підбір неправильної концентрації діючої речовини та ін.) мінеральних добрив може провокувати накопичення у сільськогосподарських рослинах продуктів їх розпаду, що в свою чергу, здатне індукувати прояви певних захворювань у живих організмі, що вживають цю агропродукцію як продукти харчування.

Така ситуація може виникнути у випадку нехтування основними вимогами до умов зберігання, транспортування та застосування, порушення агротехнологій використання мінеральних туків. Зрозуміло, що внесення мінеральних добрив задля підживлення сільськогосподарських рослин загалом, і кукурудзи, зокрема, має безперечний позитивний ефект, проте, тільки за умови правильного його застосування. У іншому ж випадку, буде спостерігатися забруднення ґрунтів і рослин.

Також, варто відмітити, що у випадку нераціональної розробки системи підживлення кукурудзи відбувається підвищення концентрації важких металів у ґрунтовому профілі. Надмірна концентрація цих шкідливих елементів у ґрунті через існуючі харчові ланцюги, здатна опосередковано

впливати на прояви багатьох хвороб у людей та свійських тварин, що власне і становить підвищену екологічну небезпеку для суспільства. Перевищення фонового умісту важких металів у ґрунтовому шарі детермінує його забруднення та порушує елементарні агрохімічні процеси, зокрема, азотфіксацію, нітрифікацію, мінералізацію рослинних решток.

У разі застосування системи підживлення при культивуванні кукурудзи варто пам'ятати про ряд важливих пунктів: [60]

1. Необхідним є дотримання екологічних нормативів та стандартів при оцінці ризику використання добрив під кукурудзу.
2. Екологічна безпека використання добрив повинна базуватись на принципі попередження заподіяння шкоди довкілля.

У сучасних умовах ведення агровиробництва дуже часто можна спостерігати ситуацію, коли використовуються спрощенні (2-3-пільні) сівозміни, або, взагалі, беззмінний посів кукурудзи. У такому значно посилюються екологічні та економічні ризики. Зараз практично не можливо уявити вирощування кукурудзи у великих масштабах без застосування хімічних чи хімічно біологічних засобів захисту рослин. Це в свою чергу, актуалізує необхідність запровадження відповідних агрономічних, екологічних, агротехнічних заходів, що спрямовані на мінімізацію шкідливого впливу на довкілля та оптимізацію використання ресурсів на виробництво одиниці продукції.

При розробці та впровадженні системи боротьби із шкідниками та патогенами на полях сільськогосподарського підприємства необхідно завчасно визначити їх потенційну небезпечність для навколишнього природного світу. При цьому можна використовувати різноманітні методи: моделювання, конструкт, статистичні методи. І, варто пам'ятати, що у випадку підвищеної забур'яненості посівів на полях підприємства вирощування кукурудзи на зерно без обов'язкового використання засобів захисту рослин є економічно не вигідним і збитковим. Очевидно, що відмова від використання різноманітних препаратів хімічного генезису при

екологічному землеробства сільськогосподарських культурних рослин є неможливою. Тому важливо враховувати усі можливі фактори екологічної небезпеки .

Отже, досягнення і підтримка відповідного стану екологічної безпеки при застосовуванні різноманітних систем добрив, методів захисту рослин у агровиробництві потрібно враховувати всі можливі екоризики та послуговуватися нині існуючими технологіями культивування кукурудзи, нормативами й стандартами аграрного виробництва.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА

За результатами досліджень з порівняльного вивчення нових гібридів кукурудзи української селекції за врожайністю та якості зерна в умовах МХП «Агроіндустріальний холдинг» Тернопільського району Тернопільської області можна зробити наступні висновки:

1. Ґрунтові умови та агрокліматичні ресурси на якому розмішане господарство в цілому сприятливі для вирощування кукурудзи на зерно, однак у нашому регіоні доцільно вирощували більш скоростиглі гібриди в яких вегетаційний період 120-150днів.

2. З метою формування більш високого рівня врожайності кукурудзи на зерно та його кращого дозрівання господарству МХП потрібно вирощувати середньоранні гібриди, у яких абсолютне значення показника ФАО не більше 250. Це дасть змогу зекономити енергоресурси на досушування зерна.

3. Проведеними експериментальними дослідженнями встановлено, що в умовах МХП «Агроіндустріальний холдинг» в Тернопільському районі високим врожаєм зерна виділилися нові гібриди кукурудзи української селекції ДМ Експенсів та ДМС Лорд врожайність зерна яких в середньому за 2022-2023 роки, досягла відповідно 13,4 і 12,4 т/га проти 11,9,т/га у контролю Гран 310.

4. В умовах господарства нові гібриди кукурудзи української селекції ДМС Лорд та ДМ Експенсів забезпечують вирощування зерна з більш низькою собівартістю і високим рівнем рентабельності, який у гібриду ДМС Лорд склав 152,8 %, ДМ Експенсів – 165,2 % проти 145,6 % у контрольного гібриду Гран 310.

5. Абсолютні значення коефіцієнта енергетичної ефективності (K_{ee}) свідчать, що в умовах господарства МХП «Агроіндустріальний холдинг» Тернопільського району Тернопільської області найбільш енергетично вигідно вирощувати нові гібриди кукурудзи української селекції ДМ

Експенсів - 2,92, ДМС Лорд - 2,78 при значенні Кеє у контрольного гібрида Гран 310 - 2,68 .

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі результатів експериментальних досліджень з вивчення нових гібридів кукурудзи української селекції за господарсько-цінними ознаками в умовах виробництва та розрахунків економічних та енергетичних показників їх вирощування, господарству МХП «Агроіндустріальний холдинг» Тернопільського району Тернопільської області на чорноземах типових мало гумусних пропонуємо вирощувати нові гібриди цієї культури ДМС Лорд та ДМ Експенсів, Щодо нового гібриду кукурудзи ДМ Сандрайз, то випробування його в умовах господарства доцільно продовжити.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Андриєнко А., Дергачов Д., Кузьмич В., Токар Б. Гібриди кукурудзи - такі схожі, такі різні. *Агроном*. 2015. № 1. С. 130-138.
2. Джура Ю., Марченко О. Посухостійкість та регіональне позиціонування гібридів кукурудзи. *Зерно*. 2014. № 11. С. 66-69.
3. Дзюбецький Б. В. Формування ознаки «вологість» у скоростиглих гібридів кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 1. С. 41-44.
4. Спеціальна селекція і насінництво польових культур : навчальний посібник за ред. В. В. Кириченка. Харків, 2010. 462 с.
5. Задорожний В. С. Контроль бур'янів у посівах кукурудзи за різних технологій обробітку ґрунту. *Агроном*. 2014. № 3. С. 116-119.
6. Екологічно доцільна технологія вирощування кукурудзи : монографія / за ред. О. І. Зінченка. Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2011. 224 с.
7. Деякі питання селекції кукурудзи на продуктивність і скоростиглість М.О.Зеленський, А.М.Кудін, В.В.Моргун та ін.// Агробіологічні основи підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Київ: Урожай, 1998. С.53-58.
8. Ідентифікація ознак кукурудзи (*Zea mays L.*): навчальний посібник / Кириченко В. В. та ін. Харків: ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2007. 137 с.
9. Кирпа М. Травмування насіння кукурудзи та заходи щодо його обмеження. *Пропозиція*. 2014. № 12. С. 102-105.
- 10 Дзюбецький Б.В., Черчель В.Ю. Селекція гібридів кукурудзи, стійких до екстремальних умов вирощування. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. Дніпропетровськ, 2007. № 31-32. С. 3-11.
11. Кліщенко С. В. Особливості сучасних світових технологій вирощування кукурудзи. Київ: ЕНЕМ, 2006. 120 с.
12. Косарський В. Ю. Вплив густоти рослин на врожайність зерна кукурудзи. *Агроном*. 2010. № 3. С. 70-73.

13. Паламарчук В.Д. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин: Підручник / В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова. Вінниця, 2013. 713 с.
14. Загинайло М., Лівандовський А., Таганцова М. Кукурудза: гібриди на вибір. *Насінництво*. 2009. № 1. С. 3-6.
15. Генетично модифіковані сорти рослин та їх використання в Україні. Вікторія Мартинюк.// журнал *Агроном*, 2019. № 5.
16. Кухарчук П. І., Войтовик М. В. Технологічні аспекти підвищення урожайності зерна кукурудзи. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2002. № 1. С. 15-18.
17. Науково-практичні рекомендації по збиранню, обробці і збереженню зерна кукурудзи / Є. М. Лебідь та ін. Дніпропетровськ : Інститут зернового господарства, 2006. 10 с.
18. Лоржеу Ж. Як правильно вибирати сорти кукурудзи? *Зерно*. 2015. № 3. С. 116-117.
19. Кліщенко О.О. Залежність біологічних властивостей насіння від форми зернівки та формування цього показника у гібридів кукурудзи: Автореф. дис...канд с.-г. наук: 06.01.05. / УААН. Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 1994. 23 с.
20. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Вплив строків сівби, густоти рослин та абіотичних факторів на формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу Західного. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. №11. С. 31-38
21. Кліщенко О. Л., Зозуля О. Л., Єрмакова Л. М, Івановська. Р. Т Особливості сучасних світових технологій вирощування кукурудзи. Київ: ЕНЕМ, 2006.120с.
22. Островський Л. Л., Ямковий І.О. Високопродуктивні гібриди кукурудзи. *Агроном*. 2014. № 1. С. 130-134.
23. Адаптивна характеристика нових гібридів кукурудзи в екологічних пунктах Базалій В. В., Лавриненко Ю. О., Коковіхін С. В., Плоткін С. Я., Іванів М. О. *Таврійський науковий вісник*. 2011. Вип. 75. С. 3–13.

24. Коковіхін С. В., Біляєва І. М. Продуктивність та економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи залежно від способів поливу та захисту рослин в умовах півдня України. *Наукові доповіді НУБІП України*. 2017. № 4(68). URL : [journals.nubip.edu.ua/index.php /Dopovidy /article/.../8366](http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidy/article/.../8366).
25. Паламарчук В.Д. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин: Підручник / В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова. Вінниця, 2013. - 713 с.
26. Пашенко Ю.М., Борисов В.М., Шишкіна О.Ю. Адаптивні і ресурсозберігаючі технології вирощування гібридів кукурудзи. Дніпропетровськ: АРТ – ПРЕС, 2009. 224 с.
27. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навч. посіб. для студ. вищ. аграр. закл. освіти I-IV рівнів акредитації, що вивчають дисципліни «Рослинництво» / за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. Львів : НВФ «Укр. технології», 2010. 1088 с.
28. Сайко В. Ф., Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ : ВД «ЕКМО», 2007. 44 с.
29. Лебідь Є.М., Циков В.С., Пашенко Ю.М. [та ін.]. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
30. Гур'єва І. А., Рябчун В. К. Генетичні ресурси кукурудзи в Україні. Харків, 2007. 392 с.
31. Технологія вирощування кукурудзи на зерно / В. М. Кабанець та ін. Сад : Інститут сільського господарства Північного Сходу, 2012. 20 с.
32. Ткаліч Ю. І., Кравець С. С. Впровадження енергетичного способу контролювання бур'янів. *Агроном*. 2014. № 1. С. 124- 126.
33. Паламарчук В. Д., Мазур В. А., Зозуля О. Л. Кукурудза; селекція та вирощування гібридів. Вінниця: Данилюк В. Г., 2011. 432 с.
34. Моргун В.В., Ларченко К.А., Храменко В.О., Гаврилюк В.М. Гібриди кукурудзи різних груп стиглості. *Насінництво*. 2006. №6. С. 1-6.
35. Цехмейструк М. Г., Музафаров Н. М., Манько К. М. Аспекти вирощування кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2014. №8 (279). С. 28-33.

36. Моргун В.В., Ларченко К.А., Гаврилюк В.М. Досягнення та перспективи розвитку селекції гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Вісник Черкаського ін.-ту АПВ*. 2006. №6. С. 3-14.

37. Ковтун М. В., Чупіков М. М. Вихідний матеріал для селекції гібридів кукурудзи в умовах північно-східного лісостепу України. *Теоретичні й практичні досягнення молодих вчених аграріїв: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених*. Дніпропетровськ, 2006. С. 21-22.

38. Деякі принципи створення та покращення гібридів кукурудзи в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва / Л. В. Козубенко та ін. Селекція інасінництво : міжвід. темат. наук. зб. Харків, 2005. Вип. 91. С. 47-55.

39. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи. Вид. друге. Харків, 2003. 43 с.

40. Оптимізація технологічних процесів вирощування товарних посівів кукурудзи на зерно в агроформуваннях Дніпропетровської області в 2013 році: Науково-практичні рекомендації / А. В. Черенков та ін. Дніпропетровськ, 2013. 47 с.

41. Шевельов В. В. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості на тривалість вегетаційного періоду та вологість зерна перед збиранням. *Бюлетень. Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ. 2001. № 15-16. С. 102-105.

42. Зозуля О., Косолап С., Тівелєв О. Як збільшити врожай кукурудзи? *Зерно*. 2012. № 4. С. 130-133.

43. Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. Методи визначення показників якості продукції рослинництва / За ред. С.О. Ткачик. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 160 с.

44. Каталог гібридів кукурудзи / Укр. Акад.. аграрн. наук, І-тут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва. Харків, 2008. 30 с.

45. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica-6: Методичні вказівки. Київ: Поліграф Консалтинг, 2007. 55 с.

46. Танчик С.П., Мокрієнко В.А. Оптимізація строків сівби кукурудзи в Лісостепу України. *Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН*. Київ. 2003. Вип.3. С. 51-54.
47. Гудзь В. П., Лісовал А. П., Андрієнко В. О. Землеробство з основами агрохімії. Підруч. Київ: Центр учбової літератури, 2007. 408 с.
48. Якунін О. П. Підвищення врожайності кукурудзи в умовах північного Степу. зберігання та переробка. 2002. № 6 (36). С. 26-28.
49. Шевчук Р., Кириєнко А. Продуктивність гібридів зернової кукурудзи в умовах Західного Лісостепу. *Аграрний тиждень*. Україн: веб-сайт. URL : <https://a7d.com.ua/plants/17187-produktivnst-gbridv-zernovoyi-kukurudzi-v-umovah-zahdnogo-lsostepu.html> (дата звернення: 05.12.2023).
50. Цехмейструк М.Г., Музафаров Н.М., Манько К.М. Аспекти вирощування кукурудзи. *Агробізнес*: веб-сайт. URL: <http://agro-business.com.ua/aharani-kultury/item/436-aspekty-vyroshchuvannia-kukurudzy.html> (дата звернення: 05.12.2023).
51. Петриченко В.Ф. Стратегічні напрями розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року. *Економіка АПК*. 2012. № 11. С. 3-9.
52. Санін Ю.В. Технологія підживлення кукурудзи макро- та мікроелементами, їхнє значення та застосування в посівах кукурудзи. *Пропозиція*. 2010. № 5. С. 20-22.
53. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навч. посіб. для студ. вищ. аграр. закл. освіти I-IV рівнів акредитації, що вивчають дисципліни «Рослинництво» / за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. Львів : НВФ «Укр. технології», 2014. 1039 с
54. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні: веб-сайт. URL : <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin> (дата звернення: 05.12.2023).
55. Екологічні проблеми землеробства / Примак І. Д. та ін. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 456 с.

56. Петриченко В. Ф., Балюк С. А., Носко Б. С. Підвищення стійкості землеробства в умовах глобального потепління. *Вісник аграр. науки.* № 9. 2013. С.5-12.

57. Кукурудза і сорго: науково-практичний збірник праць. Посібник Українського хлібороба. Дніпро, 2014. Т. 1. 268 с.

58. Землеробство з основами екології, ґрунтознавства та агрохімії : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / В. Ф. Петриченко, М. Я. Бомба, М. В. Патица на ін. Київ : Аграр. наука, 2011. 492 с.

59. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208 с.

60. Єрмолаєва Т. В. Проблеми забруднення навколишнього природного середовища при застосування мінеральних добрив. Актуальні правові проблеми інноваційного розвитку агросфери : збірник матеріалів науково-практичної конференції (м. Харків, 20 лист. 2020 р.) / за ред. А. П. Гетьмана, М. В. Шульги, Т. В. Курман. Харків : Юрайт, 2020. - 464 с

61. Романов В. І. Економічна ефективність комплексної механізації виробництва кукурудзи / В. І. Романов. - К. : Держсільгоспвидав УРСР, 1961. - 196 с.

62. Саблук П. Т. Технології та нормативи витрати на вирощування зернових культур / за ред. П. Т. Саблука, Д. І. Мазоренка. Київ: ННЦІАВ. 2009. 756 с.

63. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Зернові, круп'яні та зернобобові. - Вип. другий. Київ, 2001. 65 с.

64. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи. Вид. друге. Харків, 2003. 43 с.

65. Мокрієнко В.А. Розробка і удосконалення елементів сортової агротехніки вирощування кукурудзи в Лісостепу України. Матер. доп. наук.-досл. конф. Київ, 2003. С.14.

66. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р.

67. Закон України «Про пожежну безпеку» від 17.12.1993 р.
68. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерновиробництво. Навчальний посібник. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
69. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Кукурудза. Львів: НВФ «Українські технології», 2002. 48 с.
70. Реєстр сортів рослин України: Сільськогосподарські злаки. Кукурудза [Електронний ресурс]. 2020. Режим доступу: <http://www.sops.gov.ua/>.(дата звернення: 05.12.2023).
71. Реєстр сортів рослин України: Сільськогосподарські злаки. Кукурудза [Електронний ресурс]. 2021. Режим доступу: <http://www.sops.gov.ua/>.(дата звернення: 05.12.2023).
72. Задорожний В.С. Контроль бур'янів у посівах кукурудзи за різних технологій обробітку ґрунту / В.С. Задорожний // *Агроном*. 2014. № 3. С. 116–119
73. Ковальчук І. Система захисту та гібриди кукурудзи компанії «Сингента» для різних ґрунтово-кліматичних зон України / І. Ковальчук, А. Лук'яненко // *Зерно*. 2016. № 1. С. 56–60.
74. Резерви економії паливно-мастильних і других матеріально-грошових ресурсів при вирощуванні кукурудзи / В.С. Рибка, Т.В. Ільсенко, Ю.М. Пащенко, М.С. Шевченко, В.П. Бондарь // *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 1999. № 11. С. 28–31.
75. Ткаліч Ю.І. Впровадження енергетичного способу контролювання бур'янів / Ю.І. Ткаліч, С.С. Кравець // *Агроном*. 2014. № 1. С. 124–126.
76. Черчель В. Багатокачанність кукурудзи - плюси та мінуси / В. Черчель, Б. Дзюбецький, Б. Таганцова // *Пропозиція*. 2014. № 1. С. 68-71.
77. Шевчук Р. Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно // *Аграрний тиждень*. Україна. – 2015. № 7. С. 36-37.
78. Липовий В. Г. Кукурудза різних груп стиглості в силосному конвеєрі центрального Лісостепу України. *Корми і кормо виробництво*. Київ: «Агро наука». 2003. №50. С. 22-24.

79. Дуда О. М. Використання різного за тривалістю вегетаційного періоду вихідного матеріалу у гетерозисній селекції кукурудзи: автореф. дис.канд. с. -г. наук: 06.01.05 "Селекція рослин". Дніпропетровськ. 2001. 19 С.

80. Ревтьо О. Я. Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно залежно від агротехнічних прийомів. *Зрошуване землеробство*. 2013. Вип. 59. С. 206-210.

81. Черенков А. В., Рибка В. С., Шевченко М. С. та ін. Економіка виробництва зерна в зоні Степу України (з основами організації і технології виробництва): монографія / за ред. А. В. Черенкова і В. С. Рибки. Ін-т сіл. госп-ва степової зони НААН України. Дніпропетровськ: Нова ідеологія. 2015. С 300.

82. Талавиря М. П., Ващенко І. В. Формування та функціонування ринку кукурудзи в Україні. *Економіка АПК*. 2018. № 9. С.28-33.

83. Танчик С., Миколенко Я. Вплив систем основного обробітку ґрунту на вміст доступної вологи та продуктивність кукурудзи в Правобережному Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 95(4), 12-16.

84. Томашук, О. В. Продуктивність посівів кукурудзи під впливом різних систем землеробства в умовах лісостепу правобережного. *Корми і кормо виробництво*. 2018 . № 7. С. 55-62.

Додаток Б

Врожайність зерна кукурудзи (т/га) по варіантах і повторностях дослідів, 2022

Гібриди	Повторності			Середня
	I	II	III	
Гран 310 - <i>контроль</i>	11,4	12,4	11,0	11,6
ДМС Лорд	12,6	11,4	12,0	12,0
ДМ Експенсів	12,0	12,8	12,1	12,3
ДМ Сандрайз	10,9	11,9	12,9	11,9

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід kukurudza 2023
 Одиниці виміру даних т/га
 Варіантів 4 ,Повторностей 3
 Вихідні дані
 Середнє по досліді - 11.9 т/га

Таблиця дисперсій

```

=====
=
Дисперсія Сума квадратів Ступені свободи Середній квадрат F
-----
Загальна 883.70 11
Повторень 7.22 2
Варіантів 864.56 3 288.19
145.06
Залишку 11.92 6 1.99
=====
=

```

Помилка середньої = 0.81
 Помилка різниці середніх = 1.15
 НІР = 0.36 т/га або 3.24%
 Точність досліді = 2.36%
 Варіація даних = 10.19
 21-12-2023

Врожайність зерна кукурудзи (т/га) по варіантах і повторностях дослід, 2023

Гібриди	Повторності			Середня
	I	II	III	
Гран 310 - контроль	12,8	11,4	12,4	12,2
ДМС Лорд	12,6	13,4	12,4	12,8
ДМ Експенсів	13,0	14,8	13,6	13,8
ДМ Сандрайз	12,9	11,9	13,3	12,7

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід kukurudza 2023
 Одиниці виміру даних т/га
 Варіантів 4 ,Повторностей 3
 Вихідні дані
 Середнє по досліді - 12.8 т/га

Таблиця дисперсій

```

=====
=
Дисперсія Сума квадратів Ступені свободи Середній квадрат F
-----
Загальна 1497.10 11
Повторень 5.72 2
Варіантів 1472.78 3
288.19 145.06
Залишку 11.92 6 1.99
=====

```

Помилка середньої = 0.88
 Помилка різниці середніх = 1.42
 НІР = 0.39 т/га або 2.91%
 Точність досліді = 2.88%
 Варіація даних = 12.11
 21-12-2023

Д О Д А Т К И

Додаток А

Технологічна карта вирощування кукурудзи на зерно

Площа – 100 га; Попередник – озима пшениця; Урожайність, 80 ц/га

Валовий збір - основної продукції 8000 ц.

№ п/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг роботи, фіз. одиниць	Склад агриату			Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормо-змін	затрати праці на всі обсяг робіт, люд.-год.	Тарифна ставка за нормо-зміну		Заробітна плата за обсяг робіт, грн.		Витрати пального, кг	
				енергомашина	марка	кількість	механізатор	Інші працівники				механізатор	Інші працівники	на одиницю роботи	На весь обсяг роботи		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	лущення на глибину 6-8 см	га	200	Т-150К	ЛДГ-15	1	2	-	66,2	3,02	21,15	20,35	-	61,48	-	4,70	940,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	Оранка на зяб на глибину 24-26 см	га	100	Т-150	ПЛН 4-35	1	1	-	5,3	18,8	7	20,35	-	383,96	-	32,1	2310,0
3	Культивація з боронуванням	га	100	Т-150	С-11У КПС П-4,0 БЗСС -1,0	128	1	-	42,30	2,36	16,55	20,35	-	48,11	-	4,70	470,0
4	Перед посівна культивация на глибину 6-8см	га	100	Т-150	С-11У КПС П-4,0	12	1	-	42,30	2,36	16,55	20,35	-	48,11	-	4,70	470,0
5	Навантаження мінеральних добрив (N15P15K15)	т	6	ЮМЗ-6Л	ПЕ-Ф-1А	1	2	-	109	8	56	20,35	-	10,17	-	4,70	28,0
6	Транспортування добрив	т	6	Т-16,М	-	-	1	-	4,70	8	56	20,35	-	162,8	-	4,70	28,0
7	Транспортування насіння	т	1,8	Т-16М	-	-	1	-	4,70	8	56	20,35	-	162,8	-	4,70	8,46

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
8	Сівба звичайним рядковим способом норма висіву:80-85 тис.шт./га ,20-25 кг/га	га	100	МТЗ-80	СУП Н-8	1	1	-	12,50	8	56	23,53	-	189,04	-	3,70	370
9	Приготування розчину гербіцидів Майстер, 150г/га + естрон,500 г/га	т	30,25	ЮМЗ-6Л	МІР-3200	1	1	-	18,9	1,68	23,53	20,35	-	34,20	-	4,70	142,18
10	Транспортування розчину гербіцидів	т	30,25	ЮМЗ-6Л	ВР-3М	1	1	-	22,0	1,38	9,63	20,35	-	27,98	-	4,70	142,18
11	Внесення гербіцидів у фазі 3-5 листків	га	300	ЮМЗ-6Л	ОП-2000-2-01	1	1	-	67	1,49	10,45	20,35	-	30,37	-	4,70	470

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
12	Міжрядний обробіток кукурудзи на глибину 10-12 см	га	100	МТЗ- 80	КРН- 5,6	1	1	-	24	4,17	29,1 7	20,3 5	-	84,79	-	4,70	470
13	Пряме комбайнування	га	100	Домін атор з прист авкою	-	-	1	-	9,60	10,42	72,9 2	20,3 5	-	218,9 8	-	4,70	470
14	Транспортува ння зерна	т/к м	100 00	КАМ А 3- 5510	-	-	-	-	-	1,50	20,5	19,4 6	-	43,46	-	0,42	470
15	Транспортува ння подрібненої маси	т/к м	100 00	КАМ А 3- 5510	-	-	-	-	-	1,50	20,5	19,4 6	-	43,46	-	1,42	470
Разом											471, 95	-	-	1 549 ,07	-	-	7 258,8 2