

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____ Олександр ЦИЛЮРИК
« _____ » _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**«ВПЛИВ ГУСТОТИ РОСЛИН НА ЕФЕКТИВНІСТЬ
ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА КУКУРУДЗИ В УМОВАХ
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ОАЗІС» КАМ'ЯНСЬКОГО
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувач _____ Ростислав БІЛОУС

Керівник кваліфікаційної роботи
к. с.-г. н., доцент _____ Марина КОТЧЕНКО

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор

_____ Олександр ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти
Білоусу Ростиславу Андрійовичу

- 1. Тема роботи:** «Вплив густоти рослин на ефективність виробництва зерна кукурудзи в умовах фермерського господарства «Оазіс» Кам'янського району Дніпропетровської області»

3. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру: «11» грудня 2023 р.

3. Вихідні дані для роботи:

гібриди кукурудзи СИ Ротанго, СИ Скорпіус, СИ Чорінтос, Адевей, Хотин, густота рослин кукурудзи 30, 40, 50, 60, 70, 80 тис/га

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

Провести дослідження варіантів з визначенням тих, де формуються оптимальні параметри врожайності, показників біометрії та якісні показники зернової продукції і найбільш оптимальні економічні показники у відповідності до міжнародних стандартів.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

На графіках, діаграмах та таблицях потрібно наочно відобразити отримані експериментальні дані.

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1.	Економіка		
2.	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: 18.01.2023

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Марина КОТЧЕНКО

Завдання прийняв
до виконання _____ Ростислав БІЛОУС

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	<i>До 17.02.23</i>	<i>виконано</i>
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	<i>До 25.03.23</i>	<i>виконано</i>
3.	Методика та результати проведення досліджень	<i>До 18.04.23</i>	<i>виконано</i>
4.	Економічна оцінка	<i>До 25.09.25</i>	<i>виконано</i>
5.	Охорона праці	<i>До 19.10.23</i>	<i>виконано</i>
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	<i>До 30.11.23</i>	<i>виконано</i>

Здобувач _____ Ростислав БІЛОУС

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Марина КОТЧЕНКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	6
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	12
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
2.1. Об’єкт та предмет досліджень.....	21
2.2 Морфологічні та біологічні особливості досліджуваних гібридів кукурудзи.....	25
2.3 Умови проведення досліджень.....	30
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	36
3.1. Матеріали та методи проведення досліджень щодо виробничого сортовипробування кукурудзи на зерно.....	36
3.2 Технологічні заходи вирощування гібридів кукурудзи.....	37
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	45
4.1 Особливості росту і розвитку рослини кукурудзи залежно від гібридних особливостей та густоти рослин	45
4.2 Визначення кущистості рослин кукурудзи.....	48
4.3 Визначення висоти рослин	49
4.4 Визначення висоти прикріплення качанів.....	50
4.5 Визначення кількості розвинених качанів на рослині.....	51
4.6 Визначення площі листової поверхні рослин.....	52
4.7 Визначення індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи.....	53
4.8 Визначення урожайності рослин кукурудзи.....	55

4.9 Визначення передзбиральної вологості зерна кукурудзи.....56

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА

РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....59

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА

В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....62

6.1 Дослідження стану охорони праці в ФГ «Оазіс».....62

6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини та їх виникнення у ФГ «Оазіс».....63

6.3 Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в фермерському господарстві «Оазіс».....66

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....67

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....68

РЕФЕРАТ

Кукурудза – це та агропромислова культура, яка зараз займає провідну площу та вважається однією з найбільш рентабельних культур усього світу. Щорічно при оптимальних умовах вирощування ця культура здатна забезпечити фермерів високими та сталими якісними врожайми у будь-якому регіоні України. Продукція вторинної переробки рослин кукурудзи використовується у харчовій промисловості при створенні низки продуктів харчування людей, а також для виготовлення кормів у галузі тваринництва.

Але, з метою більш ефективного вирощування її на зерно, завжди потрібно враховувати низку факторів, які здійснюють вплив на врожайність даної культури. До цих факторів відносяться: особливості ґрунтово-кліматичних умов, елементи технологій вирощування кукурудзи. Також важливим є дотримання технологічних процесів у вирощуванні, які включають у себе певні компоненти: починаючи із строків проведення обробки ґрунту та закінчуючи якісно налагодженими процесами збору врожаю та післязбиральної доробки продукції. Існують крім цього інші ключові фактори, які мають прямий вплив щодо процесів формування врожайності цієї культури.

Метою проведення, виконаних у кваліфікаційній роботі досліджень є спостереження за фенологічними процесами, дослідження закономірностей формування зернової продуктивності кукурудзи нових гібридів у промисловому вирощуванні, його якісні параметри при використанні різної густоти стояння рослин, визначення шляхів удосконалення технологічних заходів виробництва зерна кукурудзи та застосування економічно обґрунтованих та екологічно ощадливих елементів технології вирощування даної культури зернового призначення.

Об'єкт досліджень кваліфікаційної роботи: процеси формування зернової врожайності та зміни фенологічних показників рослин гібридів кукурудзи, якісні параметри зерна згідно міжнародних стандартів за різної площі живлення .

Предмет дослідження кваліфікаційної роботи: окремі елементи технології виробництва зерна кукурудзи нових зубоподібних гібридів, а також умови

вирощування і фактори, котрі здатні здійснювати вплив на процеси формування урожайності.

В результаті виконання емпіричного та польового дослідження автор даної наукової роботи відокремив ті варіанти досліду, за умови використання яких можливо сформуванати найбільш високі врожаї та зернову продукцію, що відповідає вимогам міжнародним стандартам та може бути реалізована в нашій країні та за її межами.

Ключові слова: агровиробництво, рослини, кукурудза, препарати, густина рослин, вирощування, технологія вирощування, урожай, урожайність, економічна ефективність, стандарти, показники якості, ефективність, прибутки.

ВСТУП

Вирощування зерна кукурудзи може стати досить вигідним із економічної точки зору по всьому світу, зокрема також і в Україні. Досить сприятливі природно-кліматичні фактори дозволяють в нашій країні виробляти цю культуру в обсягах, достатніх для забезпечення усіх внутрішніх потреб та вдалого експорту. Але універсального алгоритму щодо догляду за даною культурою не існує, тому що вона є вимогливою до температури, наявності вологості, а також інших факторів вирощування. Використовуючи надсучасні технології, фермери зараз можуть контролювати усі процеси вирощування культури, і зокрема виявляти більшість потенційних загроз на кшталт шкідників або бур'янів.

Кукурудза для нашої країни останніми роками була та залишається стратегічною культурою, що можна вирощувати у більшості регіонів, незалежно від їх кліматичних умов або розмірів господарств. Деколи вважають, що культура кукурудза є досить простою у вирощуванні а також невибагливою, але насправді з метою отримання отримання високих та сталих врожаїв цю культуру потрібно вміти виробляти і постійно підвищувати рівень своїх знань в процесі виробництва високоякісного зерна. Адже умови вирощування змінюються, також з'являються нові гібриди, розповсюджуються нові шкідники і хвороби. Тому до цього постійно потрібно бути готовим заздалегідь.

Універсальна для усіх господарств та регіонів технологія виробництва кукурудзи не може бути. Проте, якщо об'єднати досвід кращих агровиробників, врахувати наукові рекомендації щодо особливостей різних кліматичних зонто, можна отримати непогані результати. Отже, дослідження з вдосконалення технологічних заходів вирощування кукурудзи є надзвичайно актуальним.

Зв'язок роботи із науковими темами, планами, програмами. Дана наукова кваліфікаційна робота є працею, що виконана для господарських умов вперше, виконувалася відповідно до планів науково-виробничих досліджень фермерського господарства з метою отримання високоякісного зерна кукурудзи та хороших економічних прибутків. Вона практично значима та результати праці

доречно застосовувати у практичній діяльності даного господарства або подібних йому.

Метою проведення, виконаних у кваліфікаційній роботі досліджень є спостереження за фенологічними процесами, дослідження закономірностей формування зернової продуктивності кукурудзи нових гібридів у промисловому вирощуванні, його якісні параметри при використанні різної площі живлення рослин, визначення шляхів удосконалення технологічних заходів виробництва зерна кукурудзи та застосування економічно обгрунтованих та екологічно ощадливих елементів технології вирощування даної культури зернового призначення.

Завдання кваліфікаційної роботи для досягнення реалізації мети були такими:

- провести дослідження та аналіз біометричних показників сучасних гібридав кукурудзи Ротанго, Скорпіус, Чорінтос, Адевей та Хотин за вирощування їх при різних густотах: 30, 40, 50, 60 тис/га;

- дослідити в польових умовах та визначити особливості процесів формування врожайності сучасних гібридав кукурудзи Ротанго, Скорпіус, Чорінтос, Адевей та Хотин за вирощування їх при різних густотах: 30, 40, 50, 60 тис/га;

- дослідити вплив густоти рослин та біологічних особливостей гібридів на показники якості зерна кукурудзи сучасних гібридав кукурудзи Ротанго, Скорпіус, Чорінтос, Адевей та Хотин за вирощування їх при різних густотах: 30, 40, 50, 60, 70 тис/га;

- провести розрахунки економічних показників сучасних гібридав кукурудзи Ротанго, Скорпіус, Чорінтос, Адевей та Хотин за вирощування їх при різних густотах: 30, 40, 50, 60 тис/га та відокремити ті, що можуть бути реалізовані за високою ціною, застраховані від ризику збитків та дають хороший матеріальний ефект при їх виробництві в сучасних умовах господарювання.

Об'єкт дослідження процесу формування зернової врожайності та зміни фенологічних показників рослин сучасних гібридав кукурудзи Ротанго, Скорпіус,

Чорінтос, Адевей та Хотин за вирощування їх при різних густотах: 30, 40, 50, 60 тис/га та якісні параметри зерна згідно міжнародних стандартів за різної площі живлення.

Предмет дослідження – сучасних гібридав кукурудзи Ротанго, Скорпіус, Чорінтос, Адевей та Хотин за вирощування їх при різних густотах: 30, 40, 50, 60 тис/га.

Методи використані при проведенні наукових досліджень в межах даної кваліфікаційної роботи:

1) З метою визначення урожайних даних, ми користувалися польовим методом виконання досліджень,

2) З метою проведення обліків та вимірів, ми застосовували сучасні математичні методи,

3) Статистичний метод був застосований при оцінюванні точності та валідності одержаних результатів;

4) Лабораторний метод нами був використаний для визначення показників щодо біологічної структури зернової врожайності рослин;

5) Розрахунково-порівняльний метод ми застосовували для розрахунків економічного ефекту впровадження вдосконалених елементів технології вирощування сучасних гібридів кукурудзи.

Наукова новизна одержаних науково-практичних результатів за завданням адміністрації даного господарства ми визначили оптимальні параметри технологічних заходів при вирощування кукурудзи СИ Ротанго, СИ Скорпіус, СИ Чорінтос, Адевей та Хотин за вирощування їх при різних густотах: 30, 40, 50, 60, 70, 80 тис/га. Дані наукові дослідження в умовах фермерського господарства провилися вперше, їх результати сучасні та актуальні.

Практичне значення отриманих результатів. Нами розроблено, обґрунтовано та апробовані для умов виробництва нові ефективні методики біотехнології вирощування зерна кукурудзи, що здатні забезпечити отримання стабільної врожайності кукурудзи, що переважає 8,0 т/га.

Особистий внесок здобувача. Виконавцем наукової роботи особисто складено програму, графіки проведення польових, а також лабораторних робіт із проведення експериментальних досліджень з вивчення сучасних гібридів кукурудзи, біологізації технології в умовах фермерського господарства. Автор кваліфікаційної роботи результативно виконав поставлені у роботі задачі та надав детальні рекомендації власникам агровиробничих господарства з метою ефективною реалізації діяльності для виробництва зернової кукурудзи.

Апробація результатів роботи. Отримані при виконанні дослідів експериментальні дані щорічно були апробовані на науково-практичних конференціях, семінарах і симпозиумах (2022 - 2023 р.). За результатами виконаних досліджень підготовлено до друку тези для наукових видань.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 70 сторінках комп'ютерного тексту, містить 18 таблиць. Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаної літератури містить 28 джерел.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

У теперішніх умовах глобальних та регіональних змін щодо клімату, один з найголовніших напрямків розвитку рослинництва – це підвищення врожайності і стабілізація виробництва продуктивних зернових культур, і серед них кукурудза вважається світовим лідером з валових зборів зерна. В Україні більша частина посівів кукурудзи на зерно розташована у регіонах із дефіцитом опадів та високими температурними режимами, що викликає потребу від науковців та практиків у розробці й впровадження інноваційних технологій вирощування, оновлення гібридного складу і раціональне застосування зрошення, оптимізацію густоти стояння, наукове обґрунтування систем удобрення і таке інше. Комплексне удосконалення технологічних заходів вирощування кукурудзи з повною механізацією робіт, впровадження у виробництво новостворених високопродуктивних гібридів інтенсивного типу, обґрунтована оптимізація режимів зрошення – все це створює сприятливі передумови щодо отримання високих урожаїв. Зернове господарство в зоні Степу у перспективі може орієнтуватися на інтенсивний тип розвитку, шляхом впровадження сучасних досягнень науки, техніки та технології у концепції «гібрид –агротехніка – організація».

Тому, розробка та наукове обґрунтування інтенсифікації технологій вирощування у посушливих умовах Степу України нових гібридів кукурудзи, особливо із уточненням густоти стояння рослин, а також формування оптимальних фонів живлення, підвищення економічної і енергетичної ефективності при умові змін клімату, має суттєве актуальне значення. [1,4].

Кукурудза – є найбільш урожайною зерною сільськогосподарською культурою, яка має широке використання в межах народного господарства, зокрема при виробництві продуктів харчування, у якості високоенергетичного корму для тваринництва та птахівництва, у вигляді сировини для виробництва біопалива та біогазу, або у якості сировини для фармацевтичної, хімічної чи інших галузей промисловості.

Підвищення врожайності цієї зернової культури обумовлене застосуванням різних сучасних технологій, у яких важливою складовою особливості системи удобрення. Сучасні наукові дослідження вказують, на те що приріст урожайності при внесення добрив складає в межах 30-50 %, звичайно, при умові застосування науково-обґрунтованих заходів захисту агропромислових культур від шкідників, хвороб та бур'янів, а також ефективних прийомів обробітку ґрунтів. При цьому над важливо, щоб рослини з поля та внесених добрив отримували всі необхідні макро- та мікроелементи для забезпечення належного росту та розвитку кукурудзи, для формування високої врожайності і необхідної рентабельності аграрного виробництва.

Кукурудза – дуже популярна та універсальна культура. Її використовують для потреб харчової промисловості (із зерен кукурудзи можна виробляти крохмаль, пиво, етиловий спирт, попкорн та навіть цукор), також ним можна годувати велику рогату худобу, птахів та свиней. Найвагоміший споживачем української кукурудзи - це Китай, і за ним країни ЄС, Азії та Північної Африки.

Найбільш поширеними гібридами та сортами кукурудзи на території України сьогодні вважають цукрову, зубоподібну та кремнисту. Різновидів і сортів кукурудзи зараз досить багато, і всі вони володіють своїми особливостями вирощування та строками дозрівання, і тому, щоб обрати ідеальні сорти для посіву, треба спиратися на географічне положення і кліматичні умови певної місцевості.

За тривалістю дозрівання гібриди і сорти поділяють на ультраранні, ранні, середньоранні, середньостиглі і пізньостиглі. [3,4,6].

В результаті наукових досліджень виявлено, що кукурудза зараз витіснила із першого місця озиму пшеницю, і та стала лідером у зерновому балансі планети. Встановлено, що зараз головними виробниками зерна кукурудзи у світі є США, Китай і Бразилія. Також США це основний експортер кукурудзи, а Китай, що входить у трійку виробників-лідерів, тепер взагалі її не експортує, виступачи до того її великим імпортером. Основні імпортери зараз це ЄС, Мексика, Японія, В'єтнам і Південна Корея. Встановлено, що в Україні з причини високої конкуренції на зовнішньому ринку пшениця і ячмінь стали менше прибутковими

культурами, і це сприяло зменшенню її посівних площ та обсягу виробництва. Натомість основна зернова культура тепер кукурудза, а виробництво її зросло за останні 30 років у кілька разів. Україна зараз один із ключових конкурентів США в межах ринку Китаю та один із головних постачальників кукурудзи до ЄС. Хоча частина України у світовому виробництві зерна кукурудзи коливається в межах 2,0-3,0 %, вона тепер посідає четверте місце у рейтингу світового експорту кукурудзи, та поставляє на світовий ринок майже 75% вирощеної кукурудзи. Прогноз обсягів виробництва зерна кукурудзи у світі і в Україні у 2023/2024 маркетинговому році, дає усі підстави для впевненості про утримання обсягів світового виробництва на рівні з попереднім роком, при цьому очікувані обсяги виробництва в Україні можуть знизитися. За умови зростання цін в межах світового ринку кукурудзи у 2023/2024 маркетинговому році та очікування щодо їх подальшого підвищення у поточному році, зростання споживання зерна в світі, втрати з причини світового економічного спаду можуть створити передумови для перетворення нашої країни на потужного світового учасника продовольчого ринку. [5].

Аграрний сектор тепер зазнає суттєвих втрат як результат повномасштабної війни проти України. За оцінками Мінагрополітики України і Київської школи економіки, загальна сума втрат, що завдані сільськогосподарській галузі як внаслідок широкомасштабного російського вторгнення на територію України, станом на 20 вересня 2022 р. становив 6,6 млрд доларів США. Також непрямі втрати в аграрному виробництві України з причини зменшення виробництва, блокаду портів та збільшення виробничих витрат оцінюють у 36,25 млрд доларів США. Зокрема в рослинництві через зниження виробництва – 11,8 млрд доларів США; в тваринництві – 349,6 млн доларів США; втрати з причини скорочення виробництва зерна озимих культур оцінені у 3 млрд доларів США; а багаторічних технічних культур – у 323 млн доларів США; крім того втрати внаслідок порушення процесів логістики становлять 18,6 млрд доларів США. [12].

Станом на зараз, загальна кількість господарств а нашій країні, що зазнали збитків різного ступеня внаслідок збройної агресії, становить 2658 одиниць, при цьому площі ріллі стали меншими майже на 2 млн га, а також багаторічних

насаджень – на 10 тис. га. Також, території с сумі близько до 1 млн га потребують обстеження щодо наявності вибухонебезпечних предметів.

На територіях, на яких велися і ведуться зараз активні бойові дії, руйнівного впливу зазнали агровиробничі угіддя, їх якісний стан зараз значно погіршився та в майбутньому буде потребувати виділення значних коштів на їх повернення до активного сільськогосподарського вжитку. Суттєві масштаби воєнного забруднення можуть призвести до виведення із обробітку на певний термін чималих земельних угідь, які використовуються для вирощування харчової продукції. Тепер третина українських земель є зоною ризикового сільського господарства[2, 17].

Значних збитків зараз зазнає рослинництво. Отже, зараз важливим аспектом аграрної науки є подолання наслідків війни, збільшення обсягу продовольчої продукції. І велика роль відводиться тут виробництву зерна кукурудзи[4, 8].

Але навіть у складних умовах війни, Україна залишається одним із гарантів забезпечення продовольчої безпеки у всьому світі. Україна, Туреччина і ООН 22 липня 2022 р. підписали Ініціативу щодо безпечного транспортування зерна та продуктів харчування з українських портів (зернову угоду), що забезпечило відновлення експорту зерна та пов'язаних з ним харчових продуктів з трьох морських торговельних портів – «Одеса», «Чорноморськ» та «Південний». Отже, все це викликає необхідність впроваджувати вдосконалені технології виробництва зерна кукурудзи з метою отримання більш високих її врожаїв.

Кукурудза має найбільші площі посіву по усьому світу у порівнянні з іншими сільськогосподарськими рослинами. Це пов'язано із значним спектром галузей, у яких вона може використовуватися, а також досить високою маржинальністю культури, що робить її привабливою для агровиробників.

Але останніми роками у світі відмічено збільшення щодо посушливих періодів і підвищення загальнорічних температур, і тому, вирощувати традиційну зернову кукурудзу стає все складніше з причини несприятливих погодних умов. Це можна побачити на території України, в якій кукурудзяний пояс планомірно зсувається на захід.

Але селекція кукурудзи не залишається на місці та шукає варіанти для успішного вирощування даної культури навіть у несприятливих погодних умовах. Так, наприклад румунська компанія SOYTEK ltd, що ексклюзивно і офіційно продовжує на території Європи розвиток генетики американської компанії Stine Seed, представила аграрному ринку нові гібриди низькорослої кукурудзи, що мають низку переваг у порівнянні з традиційними гібридами.

В селекції кукурудзи зараз робота спрямована на створення більш врожайних гібридів, які можна висівати із більшою густиною і отримувати вищу врожайність незалежно від виробничих умов року. Вирощування низькорослих гібридів може давати одразу декілька переваг: знижується забур'яненість на полі, отже конкуренція із бур'янами за вологу, освітлення та елементи живлення буде набагато нижчою; ґрунт не буде перегріватися прямими сонячними проміннями, його температура буде нижчою і це дасть рослинам більш комфортні умови для вегетації; також більш інтенсивними будуть процеси фотосинтезу, тому що більше сонячного проміння дістається власне рослинам, а не ґрунту; а волога буде випаровуватися набагато менше та повільніше.

Вища кількість рослин на одному гектарі, звісно, означає, більшу потребу в мінеральних добривах, ніж при традиційній густоті 70-80 тис/га. В тому разі коли, порівняти прирости урожайності із витратами на живлення, то розуміємо, що виробники залишаються в плюсі. За даними багатьох дослідників, обов'язково треба вносити сірку, яка сприяє вивільненню молекул азоту та тим самим може поліпшувати його засвоєння рослиною. До того ж ця комбінація добрив дасть змогу зменшити норми внесення азоту. Частка сірчаних добрив повинна складати 20,0%, тобто на кожні 100,0 кг азоту маємо внести 20,0 кг сірки.

Щодо переваги нових гібридів перед традиційними, селекціонери підкреслюють наступні моменти:

Вони здатні використовувати менше ресурсів для росту та розвитку з розрахунку на одну виробничу одиницю.

Більше активно розвиваються і потребують менше витрат у гербіцидний захист, тому що відбувається швидке змикання рядків.

Ті, що знаходяться у групі стиглості в межах 90-100 днів, можуть раніше проростати і раніше є готовими до збирання, отже швидко звільнять поле для вирощування наступної культури.

Низькорослість гібридів робить їх більш зручними і доступними для обробки по вегетації, а також може зменшувати вірогідність вилягання посівів з причини вітрів та шквальних дощів.

Щороку агровиробники товаровиробники постають перед таким вибором: які саме обрати для вирощування гібриди, тому що пропозицій на ринку досить багато. Сьогодні на наших ринках представлено надзвичайно велику кількість компаній, які є виробниками насіння, і також гібридів кукурудзи, але погодно-кліматичні умови кожного року непередбачувані. І суттєво можуть впливати на урожайність. Як же отримати заплановані рівні урожайності та крім того мінімізувати ризики щодо недоотримання врожаю?

Кукурудзу у нашій країні вирощують майже в усіх областях, котрі надзвичайно відрізняються за ґрунтовими, кліматичними умовами, і тому правильний вибір гібрида залежить, у першу чергу, від генетичних особливостей власне гібрида. Особливість генетики гібридів кукурудзи сучасних європейських виробників у холодостійкості, надзвичайно високій швидкості стартового росту, ранніх строках настання фаз вегетації та, відповідно, термінів збирання, високій толерантності до посухи, хвороб, вилягання, перестою, хорошій вологовіддачі, зрештою вони мають надзвичайно високий потенціал щодо формування продуктивності зерна.

Критичними при вирощуванні кукурудзи є забезпечення вологою та теплом. У західних областях, таких як Львівська, Волинська, Рівненська, Тернопільська, Чернівецька та Івано-Франківська, зазвичай, є достатня кількість опадів, але обмежувальним чинником стає наявність тепла. Хоча ці регіони періодично потерпають від сильних посух також. Для цих регіонів варто використовувати холодостійкі на початкових етапах гібриди із ФАО 210-290, які потребують суми ефективних температур вище 6,0 °С від 1680,0 до 1750,0. Тим господарствам, для

яких вирішальна швидкість вологовіддачі, можуть підійти ранні або середньоранні гібриди кременистого, зубовидного, кременисто-зубовидного підвидів

У таких областях як Хмельницька, Вінницька, Житомирська, Київська, Черкаська, Полтавська областях, можливим є використання гібридів кукурудзи з ФАО від 190 до 400. Для даного регіону важливо мати у виробництві господарства гібриди різних груп стиглості. Але часто агрономи приймають рішення, які базуються лише на результатах, отриманих в одному році, і обирають групу стиглості або гібриди, які у поточному сезоні показали максимальні врожаї, що, на нашу думку, не є кращим рішенням. Наприклад, одного року найвищу урожайність сформували середньостиглі чи середньопізні гібриди, отже виробник обирає на наступний сезон тільки гібриди даних груп стиглості, і при цьому забуває, що такі гібриди можуть бути досить вразливими через вилогідні аномально високі температури у період цвітіння і, особливо, — у період наливу зерна, в липні-серпні.

Надзвичайно важливо є те, що зерно кукурудзи переважно використовують для експорту, і якість зерна за збирання культури після приморозків зазвичай не відповідає вимогам стандартів експортерів, отже на цьому наші виробники можуть нести значні втрати грошей. Найгіршим є випадок, коли за використання гібридів з високим ФАО взагалі не отримують урожаю через відсутність качанів.

Залежно від того місця, де господарство забезпечить вирощування гібрида у сівозміні, який висівний комплекс буде використовувати, який може забезпечити рівень забезпечення добривами, ЗЗР, якою буде запланована урожайність, інноваційність певного господарства та призначення урожаю кукурудзи: на зерно, крупу або силос, науковці рекомендують мати гібриди із таким співвідношенням по групам стиглості: 10–20% —це ранні, 30–40% — це середньоранні, 30–40% — це середньостиглі, 10–20% —це середньопізні. Завдяки такому розподілу можна мінімізувати ризики впливу погодно-кліматичних умов та забезпечити отримання більш стабільно високого рівня урожайності.

Північні такі як Чернігівська та Сумська області, також характеризуються певними особливостями. В цих регіонах останніми роками достатня кількість опадів, але існує проблеми із визріванням і вологовіддачею гібридів. Також

характерна риса цієї зони - це наявність різних типів ґрунтів, і досить часто — навіть в межах одного поля. Науковці рекомендують висівати в цих районах ранні і середньоранні гібриди, що мають швидкий початковий ріст та гарну вологовіддачу.

У регіонах Південного Сходу України, а саме Харківська, Дніпропетровська, Кіровоградська, Миколаївська та Одеська області, погодно-кліматичні умови є малоприятливими для вирощування цієї культури. Кукурудзу доцільно вирощувати там, де вона може бути рентабельною. Господарствам дуже важливо зменшувати собівартість вирощування. Тут необхідними будуть гібриди із високою толерантністю щодо посухи, які є невибагливими до обробітку ґрунту, рівня удобрення та інших елементів технології вирощування, із раннім цвітінням і досяганням зерна, крім того з можливістю формування запланованої урожайності при сівбі зрідженими нормами (45,0–65,0 тис./га).

У виробництві зерна кукурудзи завжди значна частка витрат належить післязбиральному досушуванню зібраного зерна. Тому, особливо зараз, дуже важлива характеристика гібридів цієї культури -це швидка віддача вологи зерна у період дозрівання. Реальний рівень прояву даної ознаки зазначають при описі гібрида, що можна знайти у каталогах чи на сторінках сайтів компаній — виробників насіння. Але про окремі супутні ознаки, які впливають на віддачу вологи зерном, в описах згадують мало. Тому доцільно звертати увагу на наступні показники:

- На товщину зовнішнього шару в кукурудзяному зерні (тобто рогоподібний ендосперм). Більш тонка рогоподібна стінка у зерні та вищий вміст борошністого ендосперму здатні забезпечити швидші темпи щодо вологовіддачі;
- На висихання листків обгорток. Чим раніше листки обгорток підсихають (відмирають), тим краще буде прогріватися качан та зерно швидше буде втрачати вологу;
- На поникнення качанів після висихання його обгорток та дозрівання зерна може знижувати кількість потрапляння вологи із опадами та сприяти швидшому досиханню зерна;

- На товщину стрижня качана та його паренхіми. Чим буде тоншою паренхіма, що заповнює центральну частину стрижня, тим меншу кількість вологи буде містити качан;

- На скоростиглість гібрида. Більш швидко дозрівають та віддають вологу гібриди із невеликим ФАО, тому що ці гібриди потребують меншої кількості активних температур щоб сформувати врожай, тож будуть раніше готовими до збирання, а отже до настання періодів з затяжними осінніми дощами.

Поєднання описаних вище ознак та ступінь їх прояву забезпечується особливостями генотипу кожного гібрида та є визначальним при швидкості висихання зерна, і особливо, коли дощі та тумани перешкоджають цьому.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт дослідження процесу формування зернової врожайності та зміни фенологічних показників рослин сучасних гібридів кукурудзи СИ Ротанго, СИ Скорпіус, СИ Чорінтос, Адевей та Хотин за вирощування їх при різних густотах: 30, 40, 50, 60 тис/га та якісні параметри зерна згідно міжнародних стандартів за різної площі живлення.

Предмет дослідження – сучасних гібридів кукурудзи СИ Ротанго, СИ Скорпіус, Чорінтос, Адевей та Хотин за вирощування їх при різних густотах: 30, 40, 50, 60 тис/га.

Далі у кваліфікаційній роботі ми надаємо характеристику гібридів кукурудзи що були досліджені в умовах фермерського господарства «Оазіс».

Гібрид кукурудзи Syngenta **СИ РОТАНГО** (з ФАО 200) є середньораннім високоврожайним стресостійким інтенсивним гібридом кукурудзи, виробник швейцарська компанія Syngenta.

Має високу врожайність та стресостійкість. Тип щодо використання: на зерно та силос. Тип зерна: кремнистоподібний. За групою стиглості середньоранній. Тип адаптивності: інтенсивний. Рекомендована зона для вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся.

Основними характеристиками даного гібриду є:

- Це високоврожайний скоростиглий гібрид, він дозволяє отримати ранні урожаї зерна та поживного силосу для годівлі худоби;
- Це холодостійкий, має швидкі темпи росту при перших фазах вегетації;
- Підвищена ефективність щодо фотосинтезу, ефектне розташування листків на рослині;
- Зерно може бути придатним для переробки на крупи;
- Добре реагує на внесення високого агрофону;
- Трилінійний гібрид, має покращену адаптивність.

Рекомендації щодо вирощування:

- Добре буде реагувати на високий агрофон.
- Придатний для висівання в ранні терміни (при температурі +6...8 °С на глибину загортання насіння), а також для повторного його вирощування на тому й самому полі (до монокультури).
- Рекомендовано для раннього збирання урожаю.
- Не рекомендовано використовувати значні норми гербіцидів із групи сульфонілсечовин.

Рекомендованими густотами перед збиранням є наступні:

- Достатнє зволоження — 70,0-80,0 тис./га
- Нестійке зволоження — 60,0–70,0 тис./га
- Недостатнє зволоження — 45,0–55,0 тис./га

Гібрид кукурудзи Syngenta **СИ СКОРШУС (ФАО 290)** є високоврожайним високоадаптивним середньораннім гібридом кукурудзи від швейцарської компанії Syngenta.

Здатен формувати високий рівень врожайності у стресових умовах.

Характеристика гібриду: ФАО 290. Тип використання: на зерно. Тип зерна є зубоподібним. Належить до середньоранньої групи стиглості. Тип адаптивності гібрида - високоадаптивний («Артезіан») Рекомендованими зонами для вирощування є: Степ· Лісостеп · Полісся.

Основними характеристиками даного гібриду є:

- Це високоврожайний гібрид, що демонструє стабільну високу врожайність при вирощуванні в умовах різних ґрунтово-кліматичних зон;
- Володіє швидкою вологовіддачею зерна при дозріванні;
- Є добре адаптованим для вирощування за посушливих умов;
- Еректоїдний тип у розміщення листків та підвищена ефективність проходження фотосинтезу.

Рекомендації щодо вирощування:

- Є придатним для сівби у ранні терміни (при температурі 6–8 °С на глибині загортання насіння);

- Рекомендовано для раннього збирання урожаю.

Рекомендованими густотами рослин перед збиранням є наступні:

- Достатнє зволоження — 70,0-80,0 тис./га
- Нестійке зволоження — 60,0–70,0 тис./га
- Недостатнє зволоження — 45,0–55,0 тис./га

Гібрид кукурудзи **СІ ЧОРІНТОС (SY CHORINTOS)**

Виробник компанія Сингента. Призначено для вирощування на зерно та силос. Насіння у даного гібриду зубоподібне. ФАО 310. Тип даног гібриду – простий. Потенціальна врожайність 1,40-1,50 т/га. Дуже висока стійкість щодо посухи. Гібрид рекомендовано для вирощування у всіх кліматичних зонах України. Демонструє високу стабільність врожаю у різних умовах вирощування. Швидко може розвиватися на початкових фазах. За рахунок дуже ефективного використання вологи із ґрунту демонструє відмінну посухостійкість. Володіє швидкою вологовіддачею зерна при дозріванні. Рослина типу гібриду Stay Green.

Основні характеристики гібрида:

Призначено для використання – на зерно та силос.

Група стиглості гібрида – середньоранній.

Тип зерна гібрида – зубоподібний.

Середня кількість рядів у качані– 14,0-18,0.

Вміст крохмалю у зерні – 72,0-75,0%.

Вміст білка у зерні – 8,80-9,20 %.

ФАО гібрида – 310.

Інтенсивність гібрида – інтенсивний, пластичний.

Рекомендовані технології обробітку – класична, мінімальна, на зрошенні.

Рекомендовані густоти на період збирання урожаю:

При вирощуванні на зерно:

- достатній рівень вологозабезпечення – 80,0-85,0 тис. рослин/га;
- недостатній рівень вологозабезпечення – 55,0-60,0 тис. рослин/га;

При вирощуванні на силос:

- достатній рівень вологозабезпечення – 88,0-93,0 тис. рослин/га;
- недостатній рівень вологозабезпечення – 60,0-66,0 тис. рослин/га

Гібрид кукурудзи АДЕВЕЙ (Adevey).

Селекція фірми Лімагрейн. Призначення гібриду на зерно, силос. Насіння має ознаки кремнисто-зубоподібне. ФАО гібриду 290. Тип гібриду – простий.

Потенціал врожайності даного гібриду до 16,0 т/га. Висота рослин в межах 220 – 240 см.

Є середньораннім гібридом кукурудзи із технологією оптимізації посухостійкості Hydraneo. Він володіє високим потенціалом врожайності. Відмінно може адаптуватися до різних за типом ґрунтів при вирощуванні. Має дуже розвинені міцні рослини. Демонструє відмінні результати при виробництві силосної сировини із високим рівнем вмісту крохмалю. Може давати хороші результати при ранньому висіванні.

Рекомендованими зонами вирощування є вся територія України

Основними характеристиками гібриду Адевей є такі:

Призначення – на зерно, силос;

Група стиглості – є середньораннім;

Тип зерна – це кремнисто-зубовидного;

Середня кількість рядів у качанах – 14-16;

Довжина стебла – 275-345 см.

ФАО – 290;

Маса 1000 зерен – в межах 340-350 гр;

Врожайність – 9,0;

Ранній розвиток – 9,0;

Віддача вологи зерном – 9,0.

Рослини типу Stay Green.

Стійкість щодо посухи – 10,0;

Пухирчаста сажка – 8,0;

Вилягання – 9,0;

Фузаріоз – 8,0;

Стійкість щодо стресових факторів – 9,0.

Рекомендованими густотами перед збором урожаю є:

- у зоні достатнього зволоження: до 70,0-80,0 тис. рослин/га;

-у зоні недостатнього зволоження: 60,0-70,0 тис. рослин/га

Гібрид кукурудзи **ХОТИН**

Добре реагує на покращені умови вирощування. Досить добре може переносити посуху. Здатен формувати високу стабільність урожаю зерна по роках. Є простим модифікованим середньораннім гібридом (з ФАО 280). Оригіна́тор: ДУ Інститут зернових культур НААН України. Занесено до Реєстру сортів рослин України із 2015 року. Напрямок для використання - зерновий. Рослини висотою 235-245 см, висота прикріплення качанів 87-97 см, не кушиться; є стійкий до вилягання.

Качан з довжиною 22-25 см, кількість рядів зерен у качані 16-18, стрижні мають червоний колір. Зерно має колір жовто-помаранчевий, іноді виявляються на ньому червоні смуги, зубоподібне. Маса 1000 зерен в межах 285-305 грам.

Гібрид може добре реагувати на поліпшення умов його вирощування, добре може переносити посуху, характерна висока стабільністю врожаю зерна по роках. Зона рекомендована для вирощування - Степ, Лісостеп або Полісся. Рекомендовані передзбиральні густоти в зоні Степу - 50-55 тис.шт./га, Лісостепу - 75-80 тис.шт./га,

Полісся -90 тис.шт./га. Урожайність зерна може формуватися в зоні Степу 8,5-9,5 т/га, Лісостепу 11,5-12,5 т/га.

2.2 Морфологічні та біологічні особливості досліджуваних гібридів кукурудзи

Рід кукурудзи (*Zea L.*) представлено одним видом, а саме кукурудзою (маїс) культурною (латинська назва *Zea mays L.*).

Кукурудза культурна ($2n=20$) є трав'янистою рослиною, яка за зовнішнім виглядом суттєво відрізняється від усіх інших злакових рослин.

Коренева система

Коренева система у кукурудзи мичкувата, корені добре розвинені, окремі з них проникають у глиб ґрунту на 2,0-3,0 м. У кукурудзи розрізняється кілька ярусів кореневої системи: зародкові корені, гіпокотильні корені, епикотильні корені, підземні вузлові корені та надземні стеблові (чи повітряні, або опірні) корені. Основну масу в кореневій системі складають підземні вузлові корені, що заглиблені ґрунт до 3,0 м і більше і розходяться в усі боки радіусом понад 1,0 м. Ярусне розміщення кореневої системи у ґрунті із перевагою основної частини у гумусовому шарі повніше забезпечує рослини елементами живлення та вологою за рахунок кількості літніх опадів.

Стебло

Стебло у рослин кукурудзи є міцною, прямою, високою, грубою, округлою соломиною, що розділена на вузли та заповнена нещільною білою паренхімою. Зазвичай рослини досягають до 2,5–3,0 м заввишки. Висота, залежно від певних біологічних особливостей сортів чи гібридів та факторів урожайності може коливатися від 60,0-100,0 см у ранньостиглих форм кукурудзи і до 5,0–6,0 м у пізньостиглих. Товщина його становить 2,0–7,0 см. Кількість міжвузлів у стебла у ранньостиглої кукурудзи зазвичай досягає 8-12, і дуже пізньостиглої — до 40 та навіть більше.

Листки

Листки є лінійно-ланцетними, великими, довжина листкових пластинок 70,0–110,0 см, а ширина 6,0–12,0 см і більше. Листки зверху опушені, мають невеликі язички та не мають вушок. Розміщуються листки на рослині почергово, та не затіняють один одного. Краї листків ростуть дещо швидше, ніж середина, і тому листки стають хвилястими, а це збільшує загальну листкову поверхню рослин. Кількість всіх листків на стеблах є пропорційною кількості стеблових вузлів.

Квітки

У рослин кукурудзи на одній рослині формуються чоловіче суцвіття — це волоть та жіноче — качан, тобто рослина однодомна роздільностатева. Чоловічі квітки зібрані на верхівках, жіночі — на качанах, у пазухах верхніх стеблових листків. Волоті у кукурудзи верхівкові, розміщуються на кінцях центральних стебел або на верхівках бічних пагонів — пасинках. На осях волотей переважна кількість усіх бічних гілок першого порядку, та рідше на двох-трьох нижніх утворюються гілки другого порядку. Колоски із чоловічими квітками розміщено вздовж кожної із гілок двома або чотирма рядами, попарно, із яких один колосок є сидячим, другий розташований на короткій ніжці. Колоски є двоквітковими; квітки тичинковими, із широкими опушеними перетинчастими колосковими лусками і тонкими м'якими — квітковими, а між ними знаходяться три тичинки із двогніздовими пиляками. В кожній із добре розвинених волотей утворюється близько 1,0-1,5 тис. квіток, що за сприятливих умов можуть зацвітати разом із жіночими квітками чи на кілька днів раніше. Пилок може переноситися вітром на відстань до 200—900 м, і це треба враховувати при просторовій ізоляції у насінних посівах кукурудзи. Суцвіття із жіночими квітками — качани — розвиваються із частини найактивніших пазушних бруньок стеблових листків.

На стеблах можуть утворюватися переважно 2-3 початки, а решта бруньок залишаються не розвиненими. Качани розміщуються на коротких ніжках (стебельцях), покриті зовні обгортковими листками, що відрізняються від звичайних стеблових листків добре розвиненими піхвами та редукованими пластинками. Внутрішні листки в обгортах тонкі, прозорі, світлі, а зовнішні — більш товщі та зелені. Основа качана це добре розвинений стрижень, що має циліндричну або слабо конусоподібну форму, завдовжки 15,0-35,0 см. Маса стрижня становить 15,0- 25,0 % від загальної маси початка. В комірках стрижнів качанів, які розміщено поздовжніми рядами, розташовані попарно колоски із жіночими квітками. Колоски качанів мають м'ясисті (а при висиханні — шкірясті) колоскові луски і ніжні тонкі — квіткові. У кожному із колосків знаходиться по дві квітки, та утворює зернівку з них лише одна — та що верхня, друга, нижня є

безплідною. Розміщені попарно колоски формують по дві зернівки, і тому качани завжди мають парну кількість рядів зерен, а саме від 8 і до 24 та більше. Добре розвинені жіночі квітки складаються із сформованих маточок, які в свою чергу складені із зав'язі, приймочки та довгого (в межах 40,0-50,0 см) ниткоподібного стовпчика.

Плід

Плом у кукурудзи є гола зернівка, що має різні розміри і форми, різну консистенцію та забарвлення.

Зернівки кукурудзи можуть бути фіолетового забарвлення за умови зростання за прохолодних температур. А деякі з сортів кукурудзи є більше схильними до фіолетового забарвлення зернівок, ніж інші.

Біологічні особливості.

Кукурудза – досить теплолюбна культура. Насіння у неї проростає, за температури ґрунту на глибині загортання 10,0-12,0°C. Зараз створені біотипи, насіння яких може прорости за температури 5,0-6,0°C. За температури 22,0-25,0°C утворюються умови для оптимального росту та нормального розвитку рослин. За зниження температури до 14,0-15,0°C кількість вільної вологи в рослинах культури знижується, процеси дихання слабшають, обмін речовин в рослині порушується, і відповідно ріст уповільнюється. Прирости біологічної маси уже припиняється за середньодобовій температурі, яка є нижчою за 10,0°C. Погано переносять рослини кукурудзи осінні заморозки, і за температури 3,0°C нижче нуля вони гинуть. Припиняється також ріст рослин при високих температурах, а саме 45,0-47,0°C і більше.

На початкових періодах (25-30 з появи сходів) рослини кукурудзи ростуть повільно. Фаза виходу у трубку та наступного швидкого росту стебла у кукурудзи триває в межах 40-50 діб. За цей період формується до 82% сухих речовин, та утворюється волоть та качани. Споживання вологи рослинами у цей період суттєво зростає та, якщо ґрунтові запаси води недостатні, необхідним є проводити поливи.

У час цвітіння рослини кукурудзи чутливі до зовнішніх умов. При суховіях може висихати пилок, інтервал між утворенням волоті та качанів збільшується аж

до 10-15 діб, а це погіршує процес запліднення та призводить до різкого зниження урожаю зерна. Тоді слід застосовувати зволожуючі або освіжні поливи способом дощування.

Рослини кукурудзи відзначаються економною витратою ґрунтової води на утворення одиниці сухої речовини зерна вона витрачає близько 250-300 одиниць води, а це значно менше ніж інші зернові і кормові культури. Проте, загальні витрати води посівами значно перевищують водоспоживання іншими культурами. Це можна пояснити тим, що за хорошої забезпеченості вологою ця культура формує потужну вегетативну масу та високі показники врожаїв зерна.

Підвищені вимоги щодо ґрунтової вологи у рослин кукурудзи спостерігаються приблизно за 7-8 днів до фази викидання волотей та зберігаються до самого початку досягання зерна. Це період критичний щодо потреби у ґрунтовій волозі. В цей час волого потрібна для підтримання активного тургору, високого темпу проходження асиміляції, безперервного надходження різних пластичних речовин до качана та зерна.

Під час тривалості критичного періоду досить небезпечною є ґрунтова посуха, так наприклад, 2-3-денна дія її знижує врожай зерна кукурудзи на 20%, а тижнева – аж до 50%. Дослідженнями також було встановлено, що у період посухи різко зповільнюються надходження азоту із ґрунту та переміщення його у стеблах рослин.

Кукурудза добре може реагувати на внесення різних добрив. Потреба у поживних речовинах сильно зростає у фазі виходу в трубку та викидання волотей, цвітіння та частково у період наливання зерна. Максимально азот вона засвоює у період підсиленого росту, фосфор- під час формування насінин, калій – від появи суцвіть і до кінця періоду молочної стиглості. Але внесення фосфору сумісно із азотом корисне також молодим рослинам, тому що сприяє їх нормальному розвитку.

Важлива роль у забезпеченні рослин водою та поживними речовинами належить кореневій системі. Особливо важливими в цьому відношенні є вузлові корені, що утворені із підземних стебел та заглиблюються майже вертикально у

глиб ґрунту до 2 м. Запізнення формування цих коренів, що викликане нестачею вологи у ґрунті, супроводжується також затриманням розвитку та досяганням качанів. Повітряне коріння, яке формується з надземних вузлів нижньої частини стебел, надають стійкості рослинам та в той же час допомагають у транспортуванні елементів живлення та води. Оптимальні умови для розвитку рослин можна забезпечувати при одночасному функціонуванні ізародкових, і вузлових коренів.

Кукурудза – це світлолюбна рослина короткого дня. Рослини її нормально ростуть та розвиваються за тривалості дня в межах 12-14 год. При більш довгому дні вегетаційні періоди збільшуються. Навіть незначне затінення сильно знижує продуктивність та затягує вегетацію культури.

Високі зернові врожаї та прирости зеленої маси кукурудза може забезпечувати на чистих, розпушених, повітропроникних, гумосованих ґрунтах, що добре забезпечені поживними речовинами, з рН 6,5-7,5. Кукурудза досить сильно здатна реагувати і на меліоративний стан ґрунтів. Слабке засолення призводить до зниження урожаю зерна на 40,0%, середнє – на 85,0, а сильне – на 99,0%. Граничний вміст щодо токсичних солей в зоні кореневої системи не може перевищувати 0,10%. У зв'язку із низькою солестійкістю кукурудзи коріння слабо використовує мінералізовані підґрунтові води. Непридатними для неї землі, що схильні до заболочування.

2.3 Умови проведення досліджень

Дослідження з виробничого випробування гібридів кукурудзи та визначення оптимальної густоти рослин для них, ми проводили у 2022–2023 рр. в фермерському господарстві «Оазіс» яке розташоване в Дніпропетровській області нашої країни та належить до зони північного Степу.

Клімат на території даного господарства є помірно-континентальним, і відрізняється спекою у літні періоди та сильно холодними зимами. Літніми місяцями нерідко можна спостерігати шкідливі для усіх сільськогосподарських рослин суховії. Ще все частіше відмічаються дні із непомірно високими температурами. У зимовому періоді бувають відлиги та значне підвищення

температур в межах +11,0 - +14,0 °С. У квітні - травні можуть бути заморозки, але не часто.

Терміни утворення постійного снігового покриву різними роками значно змінюються. Зазвичай це може відбуватися у період 20-25 грудня та дещо пізніше. Коливатися середня висота сніжного покриву може значно, приблизно від 3 см у третій декаді грудня та до 8–10 см наприкінці сніготанення. Бувають тривалі безсніжні періоди. З причини малого сніжного покриву, ґрунти можуть промерзати холодними зимами до 1 метра вглиб. Середньою ж глибиною у промерзанні ґрунту є близько 45 см.

Таблиця 1

**Кількість атмосферних опадів та розподіл їх по місяцях, мм
(дані Дніпропетровської агрометеостанції)**

Р ік	Місяці												С ередня за рік
		I	I	V		I	II	III	X		I	II	
середня багаторічні	30,0	34,8	30,5	33,8	28,9	52,8	14,9	41,9	33,7	16,7	55,0	50,5	470,5
2022	22,9	25,5	42,7	34,9	72,6	78,3	56,1	32,9	4,1	22,3	54,8	46,1	587,9
2023	32,9	31,1	54,6	73,1	49,8	64,5	89,2	22,1	11,6	25,4	21,7	-	520,1

Середня багаторічною сума опадів складає за рік 470,5 мм . При формуванні зерна кукурудзи важливе значення належить не лише кількості річних опадів, а також суттєво впливає розподілу вологи по вегетаційних фазах і особливо наявність вологи у критичні періоди. Влітку опади мають вигляд злив та часто бувають періоди взагалі без дощів. І це негативно позначається на врожайних кількостях.

Роки досліджень у нашій кліматичній зоні видалися дуже сприятливими для вирощування кукурудзи, тому що випала досить велика кількість опадів - значно більше ніж середня багаторічна. А також була зимова волога. Відповідно, ці фактори вплинули на врожайність кукурудзи, і ми маємо урожай в середньому 9,0 т/ га у сухому зерні. Вся кукурудза в господарстві вирощується на богарі, цього

року ми висіяли різні гібриди зарубіжної селекції, ФАО 290 – 320, але всі збирали за середньої вологості зерна 17%. Зрозуміло, треба було досушувати, а це додаткові витрати у технологічному процесі.

З причини великої кількості опадів та високих літніх температур фітосанітарний стан на посівах кукурудзи був досить несприятливий — розвинулася велика кількість хвороб, тому ми змушені були збільшити кількість фунгіцидних обробок.

Таблиця 2

**Середньомісячна та середньорічна температура повітря, °С
(дані Дніпропетровської агрометеостанції)**

Рік	Місяці												Середня за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
середня багаторічна	-5,4	-7,9	-4,7	6,9	10,4	20,2	21,7	25,9	19,2	6,5	4,8	-3,8	10,8
2022	-5,6	-1,2	-4,3	7,4	12,8	19,2	23,7	26,8	21,0	9,9	2,6	-3,5	13,2
2023	-4,8	-3,2	-2,9	12,8	17,5	20,8	22,6	25,0	22,9	8,0	4,8	-3,9	12,5

З даних таблиці, бачимо, що температурний режим у період вегетації кукурудзи був досить сприятливим для формування високої врожайності кукурудзи.

Збільшення прибутків з одиниці кукурудзяного поля неможливо без розуміння біологічних особливостей даної культури. Для стабільних високих врожаїв щороку, виробничнику не треба покладатися лише на гарну погоду у сезоні. Крім того, не можна бути впевненим, що кожен вибраний гібрид буде із року в рік постійно давати високий валовий збір зерна. Коли система вирощування кукурудзи є інтенсивною і рівень агротехнологій досить високим, то наступний кроком – це підбір оптимальної схеми вирощування де основна роль належить густоті стояння рослин кукурудзи.

Екологічна пластичність сучасних гібридів кукурудзи хоча і є достатньо високою, але не є безмежною. Суттєві коливання температур, різкі зміни щодо вологозабезпечення, екстремальні дефіцити вологи у ґрунті створюють незвичне

середовище для вирощування кукурудзи. Сучасні досягнення селекції зараз нівелюються глобальними кліматичними змінами. Тобто, для того, щоб урожайність була стабільною, селекції потрібно постійно розвиватися. В даних умовах аграріям фермерського господарства «Оазіс» буде доречним розглядати стабільні гібриди з невеликим ФАО, пробувати вирощувати на своїх полях нові гібриди зернової кукурудзи, зміщувати терміни посіву для уникнення перекриття фази наливу та посухи та добирати оптимальну кількість рослин на 1 га.

Територія ФГ «Оазіс» знаходиться у Північному Степу України. Площа господарства 520 га і в основному ґрунти тут однорідні за властивостями. Ґрунти господарства належать до типу чорноземів південних малогумусних легкоглинистих, та їх слабо змитих, середнє змитих та сильно змитих або намитих різновидів.

Висновки агрохімічного обстеження такі: містить 3,40 % гумусу азот - становить 10,70 мг/100 г ґрунту, фосфор – 12,20 мг/100 г ґрунту та калій – 11,30 мг/100 г ґрунту.

Всі ділянки проведення досліджень характеризовані значним вмістом азоту та фосфору. Але продуктивність усіх вирощуваних в господарстві культур зазвичай залежить від кількості в ґрунтах рухомого фосфору, накопичення якого відбувається за рахунок внесення мінеральних добрив у належних об'ємах.

Чорноземні ґрунти мають не тільки позитивні агрохімічні показники, але також сприятливими водно-фізичними властивостями .

Таблиця 3

Агрохімічна характеристика ґрунтів на дослідних ділянках в ФГ «Оазіс»

Тип ґрунту	Глибина орного шару, м	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ³	рН
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Чорнозем звичайний малогумусний	0-0,30	3,45	10,75	12,25	11,35	1,25	6,6

Можна зробити висновок, що ґрунтові покритви дослідних ділянок, де вирощується кукурудза достатньо типові для зони звичайних чорноземів, і мають необхідні властивості, щоб позитивно вплинути на процеси формування, кількість та якість зерна кукурудзи.

Таблиця 4

**Структура посівних площ та їх співвідношення
у ФГ «Оазіс», 2023 рік**

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %	
		Від усієї території	Від ріллі
1. Вся територія господарства	520	100,00	-
2. Рілля в господарстві	515	99,0	100,00
3. Ліси та чагарники	5	0,96	0,97
4. Територія, зайнята дорогами, будівлями або водоймами	-		
5. Зернові і зернобобові культури	410	78,8	79,6
6. Технічні просапні культури	110	21,2	21,4
7. Технічні непросапні культури			
Екологічна норма частки ріллі, %	-	44	-
Коефіцієнт використання ріллі у господарстві	100	-	-

У фермерському господарстві досить традиційний набір культур для сучасного аграрного виробництва. Перевагу надано соняшнику, пшениці озимій. Кукурудза займає у господарстві 105 га. У планах адміністрації господарства є вирощування гороху озимого. Також відведено закриті території для декоративного рослинництва, а саме вирощування хризантем та інших квітів, як перспективного напрямку у отриманні додаткового прибутку. Також розглядається можливість для вирощування однієї з нішевих культур, такої наприклад як гірчиця.

В господарстві не дотримуються правил складання сівозмін, орієнтовані на гарантовану реалізацію товарної продукції і через певний період часу це може призвести до досить негативних наслідків.

Таблиця 5

**Система сівозмін в ФГ «Оазіс» та стан їх освоєння
за 2021-2023 рр.**

Сівозміна та її площа, га	Схема чергування культур у сівозмінах	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2021 р.	2022 р.	2023 р.
польова сівозміна	Озима пшениця	1	Озима пшениця	Соняшник	Кукурудза на зерно
	Соняшник	2	Соняшник	Кукурудза на зерно	Озима
	Кукурудза на зерно	3	Кукурудза на зерно	Озима пшениця	Соняшник

У господарстві, де нами було проведено наукові дослідження, чергування вирощуваних культур в межах сівозміни не відповідає рекомендаціям науковців, та потребує корекції. Але на дослідних ділянках (всього 6 га) у всі роки досліджень, попередником була пшениця озима і це дозволило отримати об'єктивні результати щодо поставленої мети.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Матеріали та методи проведення досліджень щодо виробничого сортовипробування кукурудзи на зерно

Дослідження щодо визначення оптимальної густоти нових для господарства гібридів кукурудзи ми проводили у 2022–2023 рр. на експериментальних ділянках фермерського господарства «Оазіс». Всього під польовими дослідками було зайнято 6 га. Програмою досліджень було передбачено проведення польових дослідів із питань гібридних характеристик та удосконалення агротехніки виробництва зернової кукурудзи. Дослідження було проведено у відповідності до загальноприйнятих методик, у трикратній повторності та з систематичною схемою розміщенням дослідних ділянок. Облікова площа для однієї елементарної ділянки складала – 50,6 м². Попередник – озима пшениця.

Предметом досліджень виступали морфологічні та біологічні характеристики та біоелементи при визначенні оптимальної густоти для гібридів кукурудзи вітчизняної та зарубіжної селекції: гібриди кукурудзи СИ Ротанго, СИ Скорпіус, СИ Чорінтос, Адевей, Хотин, густина рослин кукурудзи 30, 40, 50, 60, 70 тис/га

Схема досліду:

Фактор А.

Гібриди.

1. СИ Ротанго
2. СИ Скорпіус
3. СИ Чорінтос
4. Адевей
5. Хотин

Фактор Б.

Густина стояння рослин кукурудзи

1. Густина рослин 30 тис/га

2. Густота рослин 40 тис/га
3. Густота рослин 50 тис/га
4. Густота рослин 60 тис/га
5. Густота рослин 70 тис/га

3.2 Технологічні заходи вирощування гібридів кукурудзи

Місце у сівозміні

Однією з кращих сівозмін із кукурудзою, для класичної технології та No-Till / Strip-Till є поєднання широколистих та злакових культур. Подібна сівозміна може сприяти підвищенню врожайності, завдяки доброму контролю бур'янів та хвороб. Також доцільно застосовувати різні покривні культури. Така сівозміна може бути використана посушливих умовах. Хороші попередники: оняшник — звичайний або SU-стійкий, соя — що стійка до гліфосату, кукурудза та пшениця — звичайні, що не стійкі до дії гербіцидів. Найбільш поширеним і прийнятним попередником для кукурудзи є соя або інші зернобобові культури.

Кукурудза не є культурою суворого чергування. За хорошої агротехніки, вона може давати високий врожай по різних попередниках та навіть при монокультурі. Кращими для кукурудзи є такі попередники, що сприяють очищенню поля від бур'янів та накопиченню вологи. Високі врожаї зернова кукурудза може дати після озимих зернових, зернобобових культур, гречки, гірчиці, коріандру, ріпаку, ярих зернових. Також хорошими попередниками для кукурудзи можуть просапні культури (а саме картопля, баштанні та ін.),

Соняшник та цукровий буряк також є одними з кращих попередників при вирощуванні кукурудзи у сучасних сівозмінах, тому що належать до широколистих культур.

Деякі труднощі можуть виникати під час вирощування кукурудзи після проса, сорго або суданської трави, бо це сприяє розповсюдженню їх загального шкідника — стеблового метелика.

Сама ж кукурудза є дуже хорошим попередником для усіх широколистих культур, а іноді для однорічних трав.

Обробка ґрунтів при вирощуванні кукурудзи

Найчастіше кукурудзу на зерно вирощують, при використанні таких систем основного обробітку ґрунту як:

- Оранка
- дискування важкою дисковою бороною
- глибоке розпушування
- диско-лапові агрегати
- No-Till
- Strip-Till

Після попередників, що прибирають рано, доцільно застосовувати гербіциди Раундап, Гліфос чи амінну сіль 2,4-Д (або їхні бакові суміші), у післязбиральний період — з метою знищення багаторічних кореневих нащадків. Після попередників пізніх треба проводити звичайну зяблеву оранку із попереднім дискуванням (якщо це кукурудза або соняшнику) або без нього (якщо цекартопля і т.п.).

Кукурудза, що потребує пухких ґрунтів, дуже добре може реагувати на поглиблення оранки на зяб. Оранку здійснюють на 25-27 см, а за повторних посівів — до 30 см, з метою кращого закладення в ґрунт післяжнивних залишків. У районах сухого степу, доцільно провести затримання снігу та талих вод.

Весняні обробітки ґрунту спрямовані на збереження вологи та знищення бур'янів. Гребенистий зяб навесні треба боронувати діагонально-перехресним способом, вирівнювати поверхню поля бороною Штрігель або зчіпками зубових борін. Іноді доцільно провести 1-2, або навіть 3 культивації по мірі відростання бур'янів. На полях, що вирівняні восени (напівпар), можна відмовитися від весняного боронування ґрунту, з метою забезпечення максимальної появи сходів бур'янів та знищити їх з подальшою культивацією. Останню культивацію (передпосівну) проводять зазвичай (особливо при безгербіцидній технології обробітку) у разі активної появи дрібних сходів просоподібних бур'янів на глибині посіву насіння відразу після або одночасно із внесенням гербіциду.

Живлення кукурудзи

Рослини кукурудзи дуже вимогливі і дуже реагують на внесення органічних та мінеральних добрив. На утворення 1 т зерна із відповідною кількістю соломи треба 24,0-30,0 кг азоту, 10,0-12,0 фосфору, 25,0-30,0 кг калію. За нестачі елементів живлення, і особливо азоту, може різко зменшуватися урожай зеленої маси та зерна, і його надлишки уповільнюють дозрівання. Приблизні норми щодо внесення добрив при вирощуванні кукурудзи становлять в межах $N_{60}P_{60-90}K_{40-60}$. Норми добрив при вирощуванні кукурудзи доцільно визначати балансовим методом із урахуванням планованої врожайності та особливостей зони і ґрунтів.

Азот при вирощуванні кукурудзи треба вносити навесні у різні фази розвитку, в залежності від технології та запланованої врожайності:

- до посіву
- одночасно з посівом
- після посіву (підживлення)
- в період, коли кукурудза буде викидати суцвіття

Дуже ефективно на кукурудзі буде застосувати безводний аміак. Безводний аміак, як правило, вносять навесні, одночасно із посівом. Але також можна вносити аміак під час допосівної культивуації чи для підживлення при першій обробці у міжряддях.

Підживлення кукурудзи може бути ефективним тільки у разі вологого ґрунту.

У рядки під при посіві доцільно вносити по 20,0-30,0 кг / га д.р. фосфору у вигляді гранульованого суперфосфату. Під час посіву кукурудзи також часто вносять і інші добрива.

Такі мікродобрива як бор, марганець і цинк є дуже ефективними для формування високих врожаїв зерна кукурудзи.

У будь-якому разі, при застосунку будь-яких добрив під кукурудзу, доцільно робити аналіз ґрунту та вносити добрива із урахуванням того, що саме не вистачає

в ґрунті, крім того ефективним буде аудит лімітуючих факторів (а не тільки елементів живлення).

Посів кукурудзи на зерно

Кукурудзу треба висівати відсортованим, відкаліброваним та протравленим кондиційним насінням, яке має схожість не нижче 98%. Для підвищення інтенсивності енергії проростання насіння, після калібрування піддають протягом 4-7 діб сонячному чи повітряно-тепловому (у теплому приміщенні) обігріву, і насіння протруюють сучасними протруйниками.

Основні типи протруйників для насіння кукурудзи:

- інсектицидні;
- фунгіцидні;
- інсектици+дно-фунгіцидні.

Іноді доцільно використати протруйники із включенням мікроелементів (що відсутні в ґрунті) та покриттям їх плівкотвірним складом (тобто проведення інкрустації).

Термін сівби треба вибирати з урахуванням погодних умов, засміченості полів, скоростиглості гібридів і т.п. Посів треба проводити у разі стійкого прогріву посівного шару ґрунту до температури 10-12 ° С.

Основний із способів посіву кукурудзи це пунктирний із міжряддями 70 см сівалками старого зразка (такими як СУПН-8, СПЧ-6М, ЗККП-12) або сучасними сівалками із дисковою бороною, які мають просапні секції чи сівалки для прямого висіву для просапних культур.

Норми висіву насіння кукурудзи досить сильно варіюються залежно від тих умов, де вирощуються рослини, а також від висоти стеблостою, родючості ґрунтів та їх вологості. Оптимальна густина рослин кукурудзи у посівах також залежать від зони та скоростиглості гібридів: в степовій зоні, де були проведені наші дослідження — 60-65 тис/га (тобто 42-45 рослин на 10 м) при використанні ранньостиглих та 45-50 тис / га (тобто 32-35 рослин на 10 м) - при вирощуванні середньоранніх гібридів.

Оптимальною глибиною посіву у оптимальні терміни є 4-5 см. Під час посівів у підсохлий ґрунт, для того щоб насіння потрапило у вологий шар, доцільним є поглибити посів до 10см.

Догляд за посівами кукурудзи

За сухої вітряної погоди відразу після виконання посіву кукурудзи треба провести коткування. Воно сприяє вирівнюванню поверхні, зменшує висушування ґрунтів і підвищує дружність появи сходів у бур'янів (що можна буде знищити наступними обробками) та кукурудзи.

Через 4-5 діб після посіву, поле треба боронувати поперек рядків посіву з метою руйнування ґрунтової кірки та знищення ниткоподібних паростків бур'янів. Глибина розпушування при цьому на 1-2 см мілкіша за глибину посіву насіння.

Боронування по сходах проводять при фазі 3-4-х (і до 5-6-ти) листків кукурудзи поперек рядків в період доби, коли слабшає тургор.

Для боротьби із бур'янами та розпушування ґрунту треба провести 2-3 (з використанням гербіцидів — 1-2) міжрядні обробки. Першу — у фазі 3-5-ти листків культиватором, що обладнаний спареними голчастими дисками чи прополювальними боронками, які знищують дрібні бур'яни у захисній зоні, а другу — у разі появи бур'янів чи ґрунтової кірки, приблизно через 14 днів після першої, та третю — за висоти рослин 60 -70 см.

Розрізняють агротехнічні, хімічні та біологічні заходи боротьби з бур'янами.

Агротехнічні заходи

З метою знищення однорічних бур'янів при їх проростанні після сівби треба провести дворазове, і у разі потреби можна триразове боронування: після появи сходів рослин кукурудзи, у фазу 2-3 і 4-5 листочків. Під час вегетації треба проводити міжрядні культивації, глибиною 6-8 см.

Хімічні заходи боротьби

З метою ефективного хімічного захисту тепер існує безліч ефективних препаратів, що згубно діють на специфічні хвороби, шкідники та бур'яни.

Хімічні заходи щодо боротьби із бур'янами, використання гербіцидів, найчастіше застосовують у промислових посівах кукурудзи.

Використовують гербіциди ґрунтові (або базові), їх треба вносити під передпосівну культивуацію чи досходове боронування, та допоміжні (або страхові), які застосовують в період сходів. Вносять їх завдяки суцільному обприскуванню ґрунту або сходів кукурудзи, при цьому витрачають по 300-400 л/га робочого розчину. Більше економічно і екологічно доцільне стрічкове внутрішньо ґрунтове чи поверхнєве внесення гербіцидів. Необхідна умова ефективності гербіциду — збіг спектру його дії із видовим складом бур'янів в полі.

За три тижні до виконання посіву у разі появи кореневищних бур'янів доцільно внести гербіциди із діючою речовиною гліфосат.

З метою знищення бур'янів до посіву чи до появи сходів кукурудзи, доречно застосувати гербіциди суцільної дії, такі як:

- Раундап Макс (450,0 г/л гліфосату у кислотному еквіваленті (551,0 г/л у формі калійної солі гліфосату) 1,50-5,00 л/га
- Ураган Форте (500,0 г/л калійної солі гліфосату) 2,0-4,0 л/га

Можна також використовувати інші оригінальні препарати, що створені на основі гліфосату.

Внесення ґрунтових гербіцидів при вирощуванні кукурудзи

Ґрунтові гербіциди є згубними для однорічних одно- та дводольних бур'янів. Їх зазвичай застосовують до посіву при проведенні передпосівної культивуації. Основними з них є такі: примекстра, 50% к.с. — 4,0-6,0 л/га. Але більша частина польових рослин досить сильно пригнічуються післядією від їх використання.

Досходові гербіциди з широким спектром дії.

Перед посівом насіння кукурудзи доцільно вносити спеціалізовані гербіциди:

- Бакова суміш Стомп 330 (330,0 г/л пендиметалін) 3,00 л/га + препарат Фронтсьєр Оптима (720,0 г/л диметенамід-П) 0,80 л / га;
- Акрис (280,0 г/л диметенамід-П + 250,0 г/кг тербутилазин) 2,50-3,00 л / га;
- Примекстра Голд (400,0 г/л S-металохлор + 320,0 г / л атразин) 2,50-3,50 л/га;

- Примекстра TZ Голд (312,0 г/л S-металохлор + 187,0 тербутилазин) 4,0-4,5 л/га;
- Дуал Голд (960,0 г/л S-метолахлор) 1,20-1,60 л/га;
- Трофі (900,0 г/л ацетохлор) 2,0-2,5 л/га

Внесення страхових гербіцидів при вирощуванні кукурудзи:

Післясходові чи страхові гербіциди мають вибіркову дію. Їх застосовують уже після появи сходів з метою знищення бур'янів, що не загинули від дії ґрунтових гербіцидів. Найбільш чутливими до гербіцидів сходи бур'янів є у фазу 1-2-х листочків.

Найбільш популярні післясходові гербіциди на кукурудзі, такі:

- Майстер (Байер);
- Стеллар (БАСФ);
- Діанат (БАСФ).

При вирощуванні кукурудзи дуже ефективними є такі бакові суміші гербіцидів:

- Стеллар (топрамезон, 50,0 г/л + дикамба, 160,0 г / л) 1,00-1,25 л / га + ПАР «Метолат» 1,00-1,25 л / га;
- Фронт'єр Оптіма (720,0 г/л диметенамід-П) 0,80-1,00 л / га та Акрис 1,50-2,00 л / га (280,0 г / л диметенамід-П + 250,0 г/кг тербутилазин) Тітус 25 в.г. (250,0 г/кг римсульфурон) 20,0-50,0 г/га + ПАР Тренд 90
- Мілагро 240 KS (0,150-0,160 л/га) + Діанат (0,40- 0,60 л/га) у фазі 3-5 листочків;
- Мілагро 240 KS (0,15-0,16 л / га) + Прима (0,4- 0,6 л/га) у фазі 3-5 листків
- Прима 0,40-0,80 л/га (6,250 г / л флорасуламу + 452,50 г/л етилгексиловий ефір 2.4-Д);
- Естерон 0,70-0,80 л/га (2-етилгексиловий ефір 2,4-Д (850,0 г/л);
- Люмакс 3,50-4,00 л / га (375,0 г / л S-металохлору, 125,0 г / л тербутилазину + 37,50 г / л мезотріону)
- Ланцелот 0, 03 кг / га (300,0 г / кг амінопіраліду + 150,0 г / кг флорасуламу)
- Елюміс 1,20-2,00 л / га (30,0 г / л нікоссульфурону + 75,0 г / л мезотротіону)

Але ці препарати можуть здійснювати ґрунтову післядію, і тому існують обмеження у сівозміні для певних культур.

Шкідники кукурудзи

Основними шкідниками кукурудзи є стебловий метелик, дротяники, несправжні дротяники та ін. Для ефективної протидії шкідникам доцільно застосовувати дозволені і рекомендовані препарати, та зважати на особливості конкретної комахи. Для боротьби із шкідниками достатньо ефективним є використання трихограми. Використання трихограми (*T. ostriniae*) дозволяє зменшити чи усунути необхідність у хімічних обробках, і тим самим заощадити час, працю, пестициди та паливо.

Фунгіциди для кукурудзи

Захист від шкідників та хвороб потрібно робити інтегрованим, а це включає комплекс різних агротехнічних, хімічних та біологічних заходів боротьби.

Для ефективної протидії хворобам, треба застосовувати дозволені та рекомендовані препарати, зважати на наявність тієї або іншої хвороби. Найчастіше на кукурудзі застосовують наступні фунгіциди (при появі волоті):

- Абакус (62,50 г / л епоксіконазол, 62,50 г / л піраклостробін) — 1,50-1,70 л / га
- Рітенго (Оптіма) (піраклостробін, 200,0 г / л) — 0,50 л / га

Збирання кукурудзи

Найпоширенішим методом збирання кукурудзи є пряме комбайнування. Але іноді можна зустріти інші методи збирання. За вологості зерна, яка менша за 30% зернову кукурудзу збирають, обмолочуючи качани будь-яким зернозбиральним комбайном із кукурудзяною жаткою. На дослідних ділянках качани збирали вручну, з кожної ділянки окремо та відбирали проби для проведення аналізів, передбачених програмою досліджень.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Особливості росту і розвитку рослини кукурудзи залежно від гібридних особливостей та густоти рослин

Розвиток рослин кукурудзи починається із проростання зернівки. Спочатку відбувається набухання зернівки та зникає борозенка на черевному боці, після чого у повздовжньому напрямку розкривається оболонка та з'являється перший корінець і зародкова брунька, що вкриті відповідно кореневою та бруньковою піхвами. Первинний корінець спрямований донизу, а брунька розташована вертикально вгору. Через три-чотири доби після проростання на середньому підсім'ядольному коліні, що розташоване між первинним корінцем та брунькою, починають з'являтися зачатки додаткових корінців. Пізніше з зародкової бруньки утворюються листочки, що виходять на поверхню ґрунту у вигляді шильця — загорнуті в трубочку та вкриті колеоптилем, який має потужний тургор та пробиває ґрунт навіть дуже щільний.

Швидкість проростання насіння залежить від сукупності різних чинників: температури ґрунту, рівня вологості та доступу кисню. В умовах степової зони тривалість періоду з початку сівби та до появи сходів, приблизно коливається від 6 до 25 діб (а в середньому 10–12 діб).

Основним чинником, який впливає на швидкість проростання це температура ґрунту у верхньому 10–сантиметровому шарі. Результати дослідження показують, що оптимально насіння кукурудзи слід починати висівати при настанні показника середньодобової температури на рівні +13 °С, це зумовлює появу перших сходів уже через 10–11 діб. Сівба ж у непрогрітій ґрунт спричиняє затримку ростових процесів. А частина насіння взагалі втрачає схожість.

Щодо показників вологості ґрунту, то сходам кукурудзи потрібно невелику кількість: і як правило, у господарстві буває достатньо тих запасів вологи, які є у ґрунті при сівбі, а також опадів цього періоду.

Розвиток молодих рослин (утворення корінців та перших трьох листків) відбувається завдяки поживних запасів насінини. Цим можна пояснити чималу

швидкість росту: листки від 1-го до 3-го з'являються одне за одним з проміжками у 1–2 дні. Конуси наростання майбутніх чоловічих суцвіть (волотей) у цей період закладається, та ще не є диференційованим. Значну роль у живленні рослин в перші 7–10 днів відіграють зародковий та 3–5 первинні бічні корінці. Пізніше, уже після появи третіх–четвертих листків, з підземних вузлів стебел на глибині 3–5 см з поверхні ґрунту будуть формуватися придаткові корені, що надалі виконуватимуть основні функції у живленні рослин. У перші 2–3 тижня вони ростуть вглиб ґрунту на 16–20 см, а далі розвиваються горизонтально навколо стебла та потім знову заглиблюються в ґрунт. В результаті зформується мичкувата коренева система, що є досить розгалуженою, з глибоким проникненням коренів у ґрунт. Основна ж маса коренів розташована у шарі ґрунту 40–60 см від поверхні, та частина із них проникає глибше, і постачає воду рослині із глибини 1,5–4,0 м. До настання генеративної фази ріст коренів є інтенсивним, а потім уповільнюється.

Паралельно із розвитком кореневої системи також розвивається листя, стебла та генеративні органи (тобто чоловічі та жіночі суцвіття).

Фаза розвитку з 3-го до 8-го листка характеризується низькими температурами навколишнього середовища та повним переходом молодих рослин на автотрофне (тобто самостійне) живлення внаслідок росту та заглиблення коренів. Тому листя у цю фазу росте повільніше, та кожен наступний лист з'являється через 4–6 доби після кожного попереднього. Період утворення 3–5-го листків дуже важливий у формуванні генеративних органів: цього періоду відбувається диференціація конусів наростання волотей, а також закладаються та диференціюються конуси наростання майбутніх жіночих суцвіть (качанів).

Листя з 8-го і до 11-го формуються в ліпших умовах: при вищих температурах, за більш розвиненої кореневої системи. Тому розгортання 8–11-го листків проходить швидко, із проміжками у 1–2 доби. У цей період триває закладання майбутніх врожаїв — утворення генеративних органів, але ростуть вони у цей час досить повільно, волоть за довжиною не перевищує 1,0 см. У період з 3–5-го листка і до початку стеблуння визначаються елементи продуктивності, як загальна кількість листя та коефіцієнт кушіння.

Утворення 11–13–го листка та наступних відповідає по часу фенофазі трубкування. Швидкість розгортання для кожного із цих листків складає 3–6 днів. Цього періоду відбувається формування важливих елементів продуктивності, а саме довжина качана і кількість зерен у рядах. Тому з метою отримання великих качанів треба з моменту розгортання верхніх листків у повній мірі забезпечити рослини вологою та поживними речовинами.

Продуктивність роботи листкових апаратів досягає максимуму із початком цвітіння, та ріст рослин у висоту припиняється.

Цвітіння волоті розпочинається із верхньої гілочки та поступово поширюється на нижні. У фазу цвітіння тичинкові нитки сильно видовжуються, пиляки зазвичай виходять за межі квітки, а пилкові мішечки лускаються, та пилок із них розсипається та розноситься вітром. Зазвичай волоті зацвітають на 2–3 доби раніше за жіночі суцвіття (качани).

Розвиток жіночих квіток на одній та тій же рослині дещо відстає від чоловічих, і це забезпечує перехресне запилення. При цвітінні качанів стовпчики виходять із обгортки назовні та мають вигляд соковитих шовковистих ниток. Їхні приймочки можуть зберігати цю здатність у період 1,5–2 тижнів.

Фаза між цвітінням волотей та появою ниток качанів у нормі не може перевищувати 2–5 діб.

Найсприятливіші для запилення фактори тепла, волога, із легким вітром погоди. За етапами органогенезу цього періоду характеризується формуванням зародка та зернівки, початком молочного стану. Залежно від різних умов вегетації буде склався рівень озерненості качанів.

Далі настають період наливу та досягання зерна. Проходження цих періодів визначається генотиповими особливостями гібридів та умовами проходження вегетації. Збільшення сухої ваги зерен кукурудзи триває до періоду ранньої воскової стиглості, що настає через 30–35 діб після настання запліднення. Вміст води у цей період 35–40 %. Рослини дуже швидко жовтіють та підсихають.

За повної стиглості зерно стає досить твердим, набирає характерних для них форми та забарвлення.

4.2 Визначення кущистості рослин кукурудзи

Кукурудза, як цінна злакова культура, вирізняється серед інших своєю фізіологією, тобто росте у формі куща. Завдяки науковій праці селекціонерів протягом тривалого часу, ми зараз бачимо лише тільки одне стебло. Пасинки, що утворюються на рослині кукурудзі - це нормальна реакція рослини на певні зовнішні фактори, які пов'язані із її вродженою фізіологією.

Таблиця 6

Кущистість рослин, кількість пасинків на 100 рослинах залежно від гібридних особливостей та густоти рослин, шт

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га					
	30	40	50	60	70	80
<i>Хотин</i>	22,6	22,0	21,8	21,3	20,4	20,0
<i>Ротанго,</i>	21,9	21,5	21,1	20,6	20,2	19,6
<i>Скорпіус,</i>	20,6	20,0	19,8	19,0	18,1	18,0
<i>Чорінтос,</i>	22,1	21,5	20,8	19,5	12,8	11,9
<i>Адевей</i>	20,8	18,5	17,4	17,0	15,4	15,2
НІР 0,95 Фактор А – 1,59 Фактор В – 2,07 Взаємодія АВ – 3,41						

Серед причин, що впливають на появу пасинків у гібридів кукурудзи: значне азотне живлення, холодний стрес (тривалі низькі температури вночі або перепади температури сприяють появі пасинків у кукурудзі), гербіцидні стреси, зрідженні посіви кукурудзи, бо рослин не мають конкуренції з іншими рослинами. Слід зазначити, таке - більш інтенсивні гібриди сильніше реагують на дані фактори.

4.3 Визначення висоти рослин

Висота рослин кукурудзи знаходиться у залежності від групи стиглості гібриду, густоти рослин та умов вологозабезпеченості. При збільшенні тривалості періоду вегетації гібридів, усі середні показники щодо висоти збільшуються.

Таблиця 7

Висота рослин кукурудзи залежно від гібридних особливостей та густоти рослин кукурудзи, см

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га					
	30	40	50	60	70	80
<i>Хотин</i>	176	180	181	182	187	191
<i>Ротанго,</i>	180	182	185	186	191	194
<i>Скорпіус,</i>	185	188	198	210	213	220
<i>Чорінтос,</i>	198	203	211	224	230	233
<i>Адевей</i>	210	234	235	237	240	240
НІР 0,95 Фактор А – 1,67 Фактор В – 2,09 Взаємодія АВ – 3,37						

Щодо аналізу діапазону густоти стояння рослин, спостерігається така закономірність: з мірою загущення від 30 до 80 тис./га цей показник поступово збільшується при вирощуванні усіх гібридів. Це можна пояснити тим, що, з мірою збільшення густоти, конкуренція за умови живлення та освітлення рослинами зростала, та відбувалися зміни у ростових процесах. Також нами встановлено, що між показниками висоти рослин та урожайністю зерна існує кореляційний зв'язок ($r = +0,715$). Висота рослин відіграє важливу роль при формуванні адаптивного

потенціалу унаслідок можливості перерозподілу усієї біомаси врожаю у бік зернової частини.

4.4 Визначення висоти прикріплення качанів

Аналогічно до показника висоти рослин, ми проводили вимірювання висоти прикріплення качанів, що залежить від досліджуваних факторів вирощування. Цей показник, як і показник висоти визначали після настання фази цвітіння рослин на 25 постійних дослідних рослинах із кожної елементарної ділянки на дослідному полі.

Таблиця 8

Висота прикріплення качанів залежно від гібридних особливостей та густоти рослин кукурудзи, см

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га					
	30	40	50	60	70	80
<i>Хотин</i>	78	80	86	89	95	101
<i>Ротанго,</i>	87	89	94	96	102	104
<i>Скорпіус,</i>	98	99	102	105	107	107
<i>Чорінтос,</i>	100	103	107	108	114	115
<i>Адевей</i>	104	105	105	107	111	113
НІР 0,95 Фактор А – 1,44 Фактор В – 2,01 Взаємодія АВ – 3,79						

Нашими дослідженнями було встановлено, що висоти прикріплення качанів в основному були тісно пов'язані з висотою рослини та залежали в значній мірі від

гібридних особливостей кукурудзи та коливалась у межах 78 -113 см. Найвищими даний показник було сформовано при вирощування гібрида Адевей при усіх досліджуваних густотах.

4.5 Визначення кількості розвинених качанів на рослині

Одним із найбільш значимих показників, котрий демонструє потенційну продуктивність досліджуваних гібридів кукурудзи - це показник кількості тих качанів, що формуються з розрахунку на одну рослину. Визначення цього показника проводять на всіх дослідних ділянках.

Таблиця 9

Кількість качанів на 100 рослинах кукурудзи залежно від гібридних особливостей та використання регулятора росту, штук

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га					
	30	40	50	60	70	80
<i>Хотин</i>	167	162	156	150	144	132
<i>Ротанго,</i>	170	168	166	160	154	150
<i>Скорпіус,</i>	171	167	162	159	156	149
<i>Чорінтос,</i>	178	170	165	161	157	151
<i>Адевей</i>	176	174	170	166	160	154
НІР 0,95 Фактор А – 1,36 Фактор В – 1,82 Взаємодія АВ – 3,88						

Отже, у наших дослідженнях було встановлено, що найбільш високі показники щодо кількості качанів на 100 рослин було сформовано при вирощуванні

гібрида Чорінтос. Також просліджується зменшення даного показника із загущенням посівів на усіх варіантах даного дослідження.

4.6 Визначення площі листкової поверхні рослин

Площа листкової поверхні рослини –це важлива морфобіологічна ознака гібридів, яка у значній мірі залежить від елементів вирощування

Таблиця 10

Площа листкової поверхні однієї рослини кукурудзи залежно від гібридних особливостей та використання регулятора росту, дм²

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га					
	30	40	50	60	70	80
<i>Хотин</i>	41,8	40,7	38,6	37,3	35,2	33,5
<i>Ротанго,</i>	44,7	43,0	42,8	41,5	40,1	37,6
<i>Скорпіус,</i>	45,1	44,5	42,8	40,9	40,0	39,7
<i>Чорінтос,</i>	43,3	42,7	41,9	40,5	39,6	38,3
<i>Адевей</i>	42,9	42,0	41,5	40,8	40,1	38,1
НІР 0,95 Фактор А – 1,35 Фактор В – 1,65 Взаємодія АВ – 3,01						

В результаті визначення показників площі листкової поверхні, було отримано наступні результати: із загущенням посіву площа листкової поверхні однієї рослини зменшувалась. У перерахунку на 1 га навпаки, максимальні дані було отримано за густоти рослин 80 тис/га. Максимальні параметри даного показника було сформовано на ділянках, де вирощували гібрид СИ Скорпіус.

4.7 Визначення індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи

Маса тисячі насінин це один з основних господарських показників. Його розраховують із метою правильно визначити норму висіву зерна. Тому що якщо не врахували показники посівної придатності і маси 1000 зернин, неможливо виявити встановлення норми висіву і визначення його схожості у польових умовах.

Таблиця 11

*Маса тисячі насінин кукурудзи
залежно від гібридних особливостей та густоти рослин, г*

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га					
	30	40	50	60	70	80
<i>Хотин</i>	302	303	310	312	307	270
<i>Ротанго,</i>	304	306	315	317	311	273
<i>Скорпіус,</i>	308	310	316	320	313	285
<i>Чорінтос,</i>	305	314	319	325	320	285
<i>Адевей</i>	306	312	317	321	318	274
НІР 0,95 Фактор А – 1,29 Фактор В – 1,70 Взаємодія АВ – 3,31						

Для визначення маси тисячі зернин, треба використовувати таку методику: з фракції очищеного насіння відбирають підряд дві проби кількістю по п'ятсот штук у кожній з них. Наступний кроком – це зважування проб, що є важливою процедурою, адже потребує високої точності щодо показників до 0,01 г. Похибка розбіжності маси у двох пробах до 3 % середньої маси. Найвищі показники на дослідних ділянках було отримано при вирощуванні гібридів при густоті 60 тис/га.

Отримати інформацію щодо кількості майбутнього врожаю доступно, виходячи із характеристик кукурудзяного качана: його маси, довжини та числа рядів, а також кількості зерен у ньому. Отримати ці значення можна, відбираючи проби вагою 3 кг з кожної ділянки дослідного поля. Далі проводять обліки та зважують усі качани в пробі та знаходять середні показники, що заносять у таблиці.

Таблиця 12

Маса зерна з одного качана кукурудзи залежно від гібридних особливостей та використання регулятора росту, г

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га					
	30	40	50	60	70	80
<i>Хотин</i>	192	190	186	183	180	178
<i>Ротанго,</i>	194	192	190	189	186	184
<i>Скорпіус,</i>	200	197	196	192	188	185
<i>Чорінтос,</i>	201	200	197	195	192	190
<i>Адевей</i>	190	186	186	183	183	185
НІР 0,95 Фактор А – 1,44 Фактор В – 1,62 Взаємодія АВ – 3,67						

З аналізу результатами дослідів щодо індивідуальної продуктивності рослин, було встановлено тенденції щодо збільшення показників ваги одного качана при зменшенні густоти рослин на всіх варіантах фактору А. Також потрібно відзначити, що найвищим цей показник формувався у гібридів СИ Скорпіус та Чорінтос. Найнижчі показники ваги одного качана було сформовано при вирощуванні гібридів Хотин та Адвей у обидва роки досліджень.

4.8 Визначення урожайності рослин кукурудзи

Завдання наших досліджень полягало у забезпеченні високої урожайності та якісного зерна кукурудзи. Звичайно, вплинути на умови клімату та ґрунту неможливо, і тому, залишається адаптуватися для досягнення високого результату за допомогою сучасних інноваційних технологій та рішень, якими з них є густина рослин та генетичний потенціал гібридів. Вагомим способом є використання інноваційних гібридів зернової кукурудзи із високим генетичними можливостями щодо урожайності за мінливих метеорологічних чинників.

Таблиця 13

Урожайність кукурудзи залежно від гібридних особливостей та густоти рослин, т/га (середнє за 2022-2023 р.р.)

Гібрид кукурудзи	Густина рослин, тис/га					
	30	40	50	60	70	80
<i>СИ Хотин</i>	6,45	6,93	7,40	7,43	6,65	6,52
<i>СИ Ротанго,</i>	7,21	7,99	8,23	8,14	7,34	7,38
<i>СИ Скорпіус,</i>	7,36	7,45	8,31	8,54	8,38	8,40
<i>Чорінтос,</i>	7,12	7,35	8,38	8,55	8,20	8,24
<i>Адевей</i>	6,93	7,01	7,82	7,65	7,51	7,58
НІР 0,95 Фактор А – 1,58 Фактор В – 1,64 Взаємодія АВ – 3,42						

За обома роками досліджень було отримано наступні результати щодо урожайності зерна. Найвища урожайність усіх гібридів була отримана на ділянках з оптимальними густотами 50 та 60 тис/га. При цьому порівняно серед гібридів,

найвищі показники були у гібридів СИ Скорпіус 8,31 т/га та 8,54 т/га та Чорінтос 8,38 т/га та 8,55 т/га. Отже, ці варіанти можемо рекомендувати для подальшого вирощування в умовах господарства.

4.9 Визначення передзбиральної вологості зерна кукурудзи

Кліматичні та погодні умови, які були пов'язані з підвищенням температурних режимів у роки досліджень, відсутністю оптимального рівня щодо вологи у ґрунті, та протягом періоду вегетації вплинули на формування очікуваних врожаїв на дослідних ділянках кукурудзи.

Таблиця 14

Передзбиральна вологість кукурудзи залежно від гібридних особливостей та використання регулятора росту в 2022 році, %

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га					
	30	40	50	60	70	80
<i>СИ Хотин</i>	18,2	18,6	19,0	19,4	20,3	21,4
<i>СИ Ротанго,</i>	17,8	17,9	18,0	18,6	19,1	19,5
<i>СИ Скорпіус,</i>	16,9	17,0	17,3	17,6	18,0	18,0
<i>Чорінтос,</i>	15,6	16,0	16,2	16,9	17,0	17,4
<i>Адевей</i>	15,2	15,5	16,0	16,2	17,0	17,1
НІР 0,95 Фактор А – 1,22 Фактор В – 1,47 Взаємодія АВ – 2,93						

У 2022 році збирання врожаю проводили наприкінці вересня з вологістю зерна кукурудзи в межах 15,2 – 18,2%. Щодо даного показника, найбільш

оптимальні параметри при вирощуванні гібрида Адевей, а це значно впливає на зменшення виробничих витрат при виробництві зерна кукурудзи. У всіх вирощуваних гібридів

Деякі вищі показники вологості зерна спостерігали ми у кращому за вологозабезпеченістю 2023 році. Збирання врожаю проводили 20 – 22 вересня на всіх ділянках дослідів.

Таблиця 15

Передзбиральна вологість кукурудзи залежно від гібридних особливостей та використання регулятора росту в 2023 році, %

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га					
	30	40	50	60	70	80
<i>СИ Хотин</i>	19,4	19,8	20,0	21,2	21,9	22,3
<i>СИ Ротанго,</i>	20,2	20,8	22,0	22,6	23,4	24,0
<i>СИ Скорпіус,</i>	18,4	19,0	19,5	20,1	20,8	22,0
<i>Чорінтос,</i>	19,4	20,0	20,6	21,5	21,9	22,7
<i>Адевей</i>	17,1	17,5	17,9	18,4	18,7	19,1
НІР 0,95 Фактор А – 1,08 Фактор В – 1,24 Взаємодія АВ – 3,50						

Аналогічна закономірність спостерігалась також і у 2023 році, але по всіх варіантах дослідів передзбиральна вологість зерна була дещо вищою, ніж у 2022 році, що пов'язане з погодними умовами у завершальних фазах вегетації.

Отримання гарантованих високих врожаїв в стресових умовах змушує спеціалістів підприємства приділити важливу увагу окремим елементам технології

вирощування кукурудзи на зерно, що починається з вибору гібридів адаптивних для певних умов вирощування. В межах даного дослідження ми почали збирати кукурудзу орієнтовно із початковою вологістю 25,4%. На завершення збору вологість усіх гібридів становила 17,1 – 24,0 %. Із збільшенням густоти рослин, передзбиральна вологість збільшувалась. Мінімальна вологість, наближена до стандартної, була зафіксована при вирощуванні гібрида Адевей.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Виробництво зернової кукурудзи це важлива складова усього зернового господарства в Україні. Її сучасне господарське значення та, зокрема, забезпечення стабільного зернофуражного балансу не має альтернатив. Це культура, що значною мірою визначає не лише економічний стан у тваринництві, але й у зерновій галузі у цілому. В сталому виробництві кукурудзи також зацікавлені такі галузі, як харчова, переробна, медична, мікробіологічна промисловість, а також і паливно-енергетичний сектор у державі, оскільки зерно даної культури це високоенергетична сировина для промислового постійного виробництва біоетанолу та інших паливних матеріалів.

Крім того, останніми роками ця культура більш стійку позицію посідає на світовому зерновому ринку. В цьому сенсі природно-економічні умови України дозволяють не лише забезпечувати внутрішні потреби у зерні кукурудзи, але й значно нарощувати її експортний потенціал. Проте у дійсності на шляху, що пов'язаний зі створенням стабільного та сприятливого середовища, яке включає в себе інфраструктуру ринку, у виробничій практиці при вирощуванні кукурудзи ще мають вагу численні перепони агротехнологічного та організаційно-економічного характеру.

Неоднозначне ставлення щодо цієї зернової культури призводило до певних коливань посівних площ та валових зборів, а у несприятливі роки також до різких коливань щодо урожайності. Загалом при організації виробництва кукурудзи на зерно у цей період переважав екстенсивний тип з причини обмеженості технічних засобів, мінеральних та органічних добрив, засобів захисту рослин тощо.

Крім того, спад у виробництві кукурудзи зумовили також економічні фактори, а передусім порушення у паритеті між цінами на зернову продукцію і засобами виробництва, а це позбавило можливість більшість господарств забезпечувати навіть дуже просте відтворення виробництва.

Разом із тим, останніми часами динаміка щодо виробництва зерна кукурудзи суттєво поліпшилась. Завдяки впровадженню у виробництво нових та

високопродуктивних гібридів і активізації інноваційної діяльності у технологіях вирощування даної культури зараз в Україні одержують рекордні валові збори її зерна — понад 20 млн т. Ці дані підтверджують про реальні можливості щодо нарощування обсягів виробництва такої важливої зернофуражної культури як кукурудза в нашій країні.

При проведенні наших досліджень ми отримали наступні результати щодо економічних показників (було проведено розрахунки економічних показників на усіх варіантах досліді, у роботі наводимо дані по варіантах з оптимальними густотами найкращих за врожайністю гібридів).

Таблиця 16

Економічна ефективність вирощування гібрида СИ Скорпіус

Показники	При густоті рослин 60 тис/га	При густоті рослин 70 тис/га
Урожайність, т/га	8,54	8,38
Ціна, грн/т	12000	12000
Вартість продукції з 1 га, грн	102480	100560
Виробничі витрати з 1 га, грн	53936	58127
Собівартість з 1 т зерна, грн	6316	6936
Прибуток з 1 т зерна, грн	48544	42433
Окупність витрат	2,90	2,73
Рівень рентабельності, %	190	173

Розрахунки щодо економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи у даній науковій роботі наводимо по високоврожайному гібриду СИ Скорпіус, що сформував максимальну врожайність 8,54 т/га при вирощуванні з густотою рослин 60 тис/га та 8,38 т/га у варіанті при вирощуванні з густотою рослин 60 тис/га. Як бачимо з даних таблиці, вирощування при оптимальних густотах дало можливість отримати найбільш високі показники чистого прибутку та окупності витрат. Також, при збільшенні густоти дещо збільшуються виробничі витрати, що пов'язане з

додатковими витратами на посівний матеріал та досушування зерна після збору урожаю.

Таблиця 17

Економічна ефективність вирощування гібрида Чорінтос

Показники	При густоті рослин 50 тис/га	При густоті рослин 60 тис/га
Урожайність, т/га	8,38	8,55
Ціна, грн/т	12000	12000
Вартість продукції з 1га, грн	100560	102600
Виробничі витрати з 1 га, грн	58127	53438
Собівартість з 1 т зерна, грн	6936	6250
Прибуток з 1 т зерна, грн	42433	49162
Окупність витрат	2,73	2,92
Рівень рентабельності, %	173	192

Аналогічна закономірність спостерігається при вирощуванні гібрида Чорінтос, що сформував максимальну врожайність 8,55 т/га при вирощуванні з густотою рослин 60 тис/га та 8,38 т/га у варіанті при вирощуванні із густотою рослин 50 тис/га.

Отже, для умов фермерського господарства «Оазіс», економічно обгрунтованою і доведеною є доцільність вирощування гібридів СИ Скорпіус та Чорінтас при густоті рослин 60 тис/га.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Дослідження стану охорони праці в ФГ «Оазіс»

Питання щодо безпеки різних надзвичайних ситуаціях та охорони праці тепер набувають неабиякого значення, оскільки усі підприємства нашої країни змушені працювати в умовах війни і хоча господарство знаходиться на території прифронтової, небезпека повітряних атак досить вирогідна.

Організація заходів щодо охорони праці для СФ господарства «Оазіс» - це передбачені сучасним чинним законодавством комплекси заходів з державного регулювання питань охорони здоров'я усіх співробітників АПК, забезпечення ними виконання усіх вимог законів щодо охорони праці при виконанні своїх виробничих функцій, додержання ними правил, а також норм з охорони праці.

Відповідальність щодо стану охорони праці у даному фермерському господарстві «Оазіс» несе його директор. Фахівця, що є відповідальним за охорону праці немає, і тому функції його зобов'язаний виконувати головний агроном на умовах сумісництва.

В результаті ознайомлення та проведення аналізу санітарно-гігієнічних умов виконання праці у ФГ «Оазіс» ми зробили наступні висновки та надали наступні рекомендації:

- Потрібно провести забезпечення працівників миючими засобами та обладнати душові кабінки.
- Потрібно провести забезпечення робітників засобами з індивідуального захисту, необхідним спеціальним одягом, а також приладами для контролю усіх небезпечних речовин у зоні реалізації робочої діяльності.
- Потрібно влаштувати в межах виробничих ділянок куточки з безпеки життя та охорони праці.
- Проводити організувати проведення профілактичних заходів щодо запобігання травматизму, проводити атестацію усіх робочих місць,

проводити тренінги з підвищення кваліфікацію працівників та обізнаності у питаннях з охорони праці.

6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини та їх виникнення у ФГ «Оазіс»

Під час реалізації програми наших досліджень у 2021, 2022 та 2023 роках ми проаналізували показники виробничого травматизму та захворюваності в господарстві. В результаті, за термін дослідження було зафіксовано 1 нещасний випадок, що трапився при виконанні робочих процесів і також два випадки вірусних захворювань з діагнозом коронавірус у 2022 році. У 2021 і 2023 роках було також зафіксовано по 1 випадку даного небезпечного захворювання.

1) Коефіцієнт частоти травматизму (Кч) розраховують за такою формулою:

$$Кч = T/P * 1000$$

де, Т- уся кількість нещасних випадків;

Р- уся кількість працівників в підприємстві;

1000- коефіцієнт для перерахунку на кількість 1000 працівників

2) Коефіцієнт важкості травматизму (Кв) розраховують за такою формулою:

$$Кв = Д/Т$$

де, Д- кількість усіх днів непрацездатності;

Т- кількість усіх нещасних випадків.

3) Коефіцієнт втрат щодо робочого часу

$$Квт = (Д/Р) * 1000$$

Д- кількість усіх днів непрацездатності;

Р- середня кількість працівників, що працюють на підприємстві;

1000- показник для перерахування на 1000 працівників

1) Отже, розрахуємо показник коефіцієнта частоти захворювань за 2021 рік (Кч) за формулою:

$$Кч = T/P * 100$$

де, Т- кількість усіх захворювань;

Р- кількість працівників, що працюють на підприємстві;

Коефіцієнт частоти захворювань за 2021 рік буде таким:

$$K_{\text{ч}} = 1/9 * 100 = 11,10$$

Коефіцієнт частоти захворювань за 2022 рік буде таким:

$$K_{\text{ч}} = 2/11,0 * 100 = 18,20$$

Коефіцієнт частоти захворювань за 2023 рік буде таким:

$$K_{\text{ч}} = 1/10 * 100 = 10,00$$

2) Коефіцієнт важкості захворювань ми розрахуємо за такою формулою:

$$K_{\text{в}} = D/T$$

D- кількість усіх днів непрацездатності;

T- кількість усіх захворювань.

Коефіцієнт важкості захворювань за 2021 р буде таким:

$$K_{\text{в}} = 10/1 = 10,00$$

Коефіцієнт важкості захворювань за 2022 р. буде таким:

$$K_{\text{в}} = 25/2 = 12,50$$

Коефіцієнт важкості захворювань за 2023 р. буде таким:

$$K_{\text{в}} = 11/1 = 11,00$$

3) Коефіцієнт втрат щодо робочого часу:

$$K_{\text{вт}} = (D/P) * 100$$

Коефіцієнт втрат робочого часу за 2021 р. буде таким:

$$K_{\text{вт}} = 10/9 * 100 = 111,10$$

Коефіцієнт втрат робочого часу за 2022 р. буде таким:

$$K_{\text{вт}} = 25/11 * 100 = 227,30$$

Коефіцієнт втрат робочого часу за 2023 р. буде таким:

$$K_{\text{вт}} = 11/10 * 100 = 110,00$$

В умовах, коли в країні відбуваються події воєнного стану в країні, досить частою є небезпека щодо виникнення різних критичних ситуацій не тільки в межах стратегічних, але також інших об'єктах господарської інфраструктури. При виникненні спалахів хвороб, пожеж та інших небезпечних ситуацій та нещасних

випадків найперше потрібно викликати фахівців, повідомити керівництво та намагатися докласти зусиль щоб ліквідувати осередки небезпеки згідно інструкцій з охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Важливо не панікувати та не приймати поспішних і необдуманих рішень; надважливо не ігнорувати сирени, що сповіщають про небезпеку ракетних обстрілів та спускатися в укриття, які існують на території господарства та обладнані усіма необхідними речами.

Також важливим є проведення навчань з домедичної допомоги та психологічної стійкості співробітників.

Таблиця 18

**Основні показники виробничого травматизму та захворювань в
ФГ «Оазіс»**

Показники	2020 р.	2021 р.	2022 р.
Кількість працюючих, чол.	9	11	10
Кількість нещасних випадків		1	
Кількість захворювань	1	2	1
Кількість днів непрацездатності (Д): - від травматизму - від захворювання		14	
	10	25	11
Коефіцієнт частоти травматизму		90,9	
Коефіцієнт частоти захворювань	11,1	18,8	10
Коефіцієнт важкості травматизму		14	
Коефіцієнт важкості захворювань	10	12,5	11
Коефіцієнт втрат робочого часу: -від травматизму -від захворювань		1272,7	
	111,1	227,27	110

Аналізуючи дані таблиці, ми робимо висновки, що у 2022 році зафіксували нещасний випадок тільки один – у тракториста при виконанні налаштування збиральної техніки він пошкодив ногу. Причиною даного нещасного випадку стали нехтування правилами охорони праці та особиста неуважність при проведенні збирання зерна кукурудзи. Також за усі роки проведення досліджень в умовах господарстві сталося три випадки на захворювання такою небезпечною хворобою,

як коронавірус, що було викликане недотриманням правил з особистої гігієни та небажаними контактами з хворими людьми, які не працюють у даному господарстві.

6.3 Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в фермерському господарстві «Оазіс»

Виконуючи аналізи стану питань охорони праці фермерського господарства «Оазіс» в умовах війни, ми пропонуємо наступні заходи, які будуть спрямовані покращити умови праці та створити більше безпечне середовище для виконання різних видів роботи у господарстві:

- здійснювати ретельний та постійний контроль щодо проходження відповідних медоглядів усіма працівниками господарства;
- налагодити стабільне фінансування та придбати усі необхідні засоби індивідуального захисту для працівників, тобто миючих засобів, респіраторів та захисного одягу, а також забезпечити приладами контролю вмісту шкідливих речовин усіх робітників на робочих місцях;
- здійснити заходи з покращання санітарно-гігієнічних умов в даному господарстві, встановити новітні сучасні вентиляційні системи при обладнанні усіх виробничих приміщень;
- оформити стенди з актуальних питань охорони праці у господарстві;
- проведення навчань з домедичної допомоги та психологічної стійкості співробітників.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Найвища урожайність усіх гібридів була отримана на ділянках з оптимальними густотами 50 та 60 тис/га. При цьому порівняно серед гібридів, найвищі показники були у гібридів СИ Скорпіус 8,31 т/га та 8,54 т/га та Чорінтос 8,38 т/га та 8,55 т/га. Отже, ці варіанти можемо рекомендувати для подальшого вирощування в умовах господарства.

2. Розрахунки щодо економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи у даній науковій роботі наводимо по високоврожайному гібриду СИ Скорпіус, що сформував максимальну врожайність 8,54 т/га при вирощуванні з густотою рослин 60 тис/га та 8,38 т/га у варіанті при вирощуванні з густотою рослин 60 тис/га. Вирощування при оптимальних густотах дало можливість отримати найбільш високі показники чистого прибутку та окупності витрат. Також, при збільшенні густоти дещо збільшуються виробничі витрати, що пов'язане з додатковими витратами на посівний матеріал та досушування зерна після збору урожаю.

3. Аналогічна закономірність спостерігається при вирощуванні гібрида Чорінтос, що сформував максимальну врожайність 8,55 т/га при вирощуванні з густотою рослин 60 тис/га та 8,38 т/га у варіанті при вирощуванні із густотою рослин 50 тис/га.

4. Отже, для умов фермерського господарства «Оазіс», економічно обгрунтованою і доведеною є доцільність вирощування гібридів СИ Скорпіус та Чорінтас при густоті рослин 60 тис/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анішин Л. Біологічно-активні препарата // Сільський час. - 2014,-№5 (534). - С.4-6.
2. Анішин Л. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України // Пропозиція. - 2004. - №10. - С.48 - 50.
3. Анішин Л. Регулятори росту рослин: сумніви і факти // Пропозиція. - 2002. - №5. - С.64-65.
4. Анішин Л. Технологічна дисципліна і здобутки вітчизняної науки захистять від пощдних катаклізмів // Пропозиція. - 2003. - №8-9. - С.60 -61.
5. Барабаш М, Круковська Г. Використання біологічних препаратів - крок до біологічного землеробства // Пропозиція. - 2003. - №4. - С.65 - 66.
6. Векірчик К., Конончук О. Вплив регулятора росту Емістиму С на деякі фізіологічні процеси, ріст, розвиток і продуктивність сої культурної в умовах Тернопільської області // Тези доповідей II Міжнародної конференції. - Львів: СПОЛОМ, 2004. - С. 137 - 138.
7. Герасименко С.М. Емістим С і Агростимулін - ефективні засоби передпосівної обробки насіння // Пропозиція. - 2001. - №8-9. - С.60.
8. Гойчук А.Ф., Копитко П.Г., Грицаєнко З.М., Трифонова М.Ф., Господаренко Г.М та ін. Біологічні та агроекологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. / Біологічні науки і проблеми рослинництва: 36. наук, праць УДАУ (спец, випуск, присвячений 160-річчю навчального закладу). - Умань, 2003. - С.5-14.
9. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П., Леонтюк І.Б., Голодрига О.В., Заболотний О.І. Біологічні процеси і продуктивність сільськогосподарських культур при застосуванні хімічних і біологічних препаратів на шляхи зменшення гербіцидного навантаження на зовнішнє середовище // Вчені Вищої школи України - селу: Праці міжн. наук, конф., 5-7 липня, 2006 р. - Київ - Умань, 2006. - С.73-87.
10. Деева В.П., Шелеч З.И., Санько Н.В. Избирательное действие химических регуляторов роста на растения. - Минск: Наука и техника, 1986.-255 с.

11. Лихочвор В. Застосування регуляторів росту рослин (морфо- регуляторів, ретардантів) на посівах зернових культур // Пропозиція. - 2003. - №4. - С.56 - 57.
12. Мазильнікова Г.В., Шевченко І.О., Черемха Б.М. Вивчення ефективності дії біостимуляторів на донорно-акцепторні відносини у рослин // Елементи регуляції в рослинництві: 36. наук. пр. - К.: ВВП "Компас", 1998.-С. 32-38.
13. Мозговая Г.П., Степура Г.С., Петренко В.С. // ФАВ. - 1979. - № 11. - С.67-70.
14. Моргун В.В., Яворська В.К., Драговоз І.В. Проблема регуляторів росту у світі і її вирішення в Україні // Физиология и биохимия культурных растений. - 2002. - 34, №5. - С.371-375.
15. Пономаренко С.П. Регулятори росту рослин і життя без неврожаїв // Агробізнес сьогодні. - 2002 . - №2 (4). - С. 18 - 19.
16. Регулятори росту рослин - агротехнологія ХХІ сторіччя // Пропозиція. - 2002. - №1. - С.69.
17. Регулятори росту в рослинництві // Рекомендації по застосуванню.-К., 2007.-27 с.
18. Рекомендації по застосуванню регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві України. - К., 2001 р.
19. Рекомендації із застосування регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві. - К., 2004. - 32 с.
20. Салатенко В.Н., Зінченко О.І., Білоножко М.А. За ред. О.І.Зінченка /Рослинництво: Підручник.- К.: Аграрна освіта, 2003. - 591 с.
21. Сакало В.Д., Пономаренко С.П., Боровикова Г.С.// Регулятори росту рослин у землеробстві. - К.: Аграрна наука, 1998. - С.48-51.
22. Терек О.І. Ріст рослин. - Львів: "ЛНУ", 2007. - 248 с.
23. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе. - М.:Колос, 1992.- 594 с.
24. Шумік С.А., Таран Н.Ю., Драга М.В. Мієнко М.М. Вивчення особливостей дії регуляторів росту на адаптивні властивості зернових культур // Регулятори росту рослин у землеробстві: 36. наук. пр. - К. - 1998. - С. 40-44.

25. Яворська В., Драговоз І., Мусяка В. Регулятори росту зберігають сортову типовість сільськогосподарських культур // Пропозиція. - 2004. - №8 - 9. - С.70.
26. Neild, R. E., Newman, J. E. (2018). National Corn Handbook. Growing Season Characteristics and Requirements in the Corn Belt. Purdue University, Cooperative Extension Service.↑Книга
27. Sideman, B. (2016, June). Growing Sweet Corn. University of New Hampshire (UNH) Cooperative Extension.↑Онлайн-ресурс
28. Mohansingh, R. (2013, May). How To Grow Field Corn. Extension Training and Information Services Division, Ministry of Food Production of Trinidad and Tobago.↑Онлайн-ресурс