

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:
**«ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ В
УМОВАХ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «КРОК
ДО МРІЇ» СОЛОНЯНСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ»**

Здобувач _____ Артур АНДРУСИК

Керівник кваліфікаційно 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
Андрусику Артуру Антоновичу

- 1. Тема роботи:** «Шляхи підвищення урожайності кукурудзи в умовах в умовах фермерського господарства «Крок до мрії» Солонянського району Дніпропетровської області
- 2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру:** «16» грудня 2024 р.
- 3. Вихідні дані для роботи:** Гібриди кукурудзи середньоранньої та середньостиглої групи СІ Аладіум, НК Термо, СІ Енермакс, СІ Октеон при вирощуванні за щільності посіву 40, 50, 60, 70, 80 тис/га.
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):** Описати у роботі особливості вирощування гібридів кукурудзи середньоранньої та середньостиглої групи при вирощуванні за різної густоти. Надати рекомендації щодо оптимальної густоти вирощування досліджуваних гібридів, за яких формується найвища урожайність зерна та найкращі параметри якості, що дозволяють в результаті отримати хороші показники прибутковості вирощування кукурудзи в господарстві.
- 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)**
Результати спостережень відповідно до програми повинні бути наочно відображені на малюнках, таблицях чи графіках.

6. Дата видачі завдання: 05.09.2023

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Марина КОТЧЕНКО

Завдання прийняв
до виконання _____ Артур АНДРУСИК

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	До 11.02.24	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	До 21.04.24	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	До 21.06.24	виконано
4.	Економічна оцінка	До 11.10.24	виконано
5.	Охорона праці	До 11.11.24	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	До 21.11.24	виконано

Здобувач _____ Артур АНДРУСИК

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Марина КОТЧЕНКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	6
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	13
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
2.1 Об’єкт та предмет досліджень.....	18
2.2 Морфологічна будова і біологічні властивості кукурудзи	19
2.3 Умови проведення досліджень.....	23
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
3.1. Матеріал та методика проведення досліджень.....	28
3.2 Технологія вирощування кукурудзи в дослідках фермерського господарства «Крок до мрії».....	34
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	37
4.1 Визначення кущистості рослин кукурудзи	37
4.2 Визначення висоти рослин кукурудзи	38
4.3 Визначення висоти прикріплення качанів кукурудзи	39
4.4 Визначення кількості розвинених качанів на рослині	40
4.5 Визначення площі листкової поверхні рослин кукурудзи	44
4.6 Визначення індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи	42
4.7. Визначення урожайності рослин кукурудзи.....	44
4.8. Показники якості зерна кукурудзи.....	45

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА

РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	48
-----------------------------	----

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА

В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	52
-------------------------------	----

6.1. Дослідження стану охорони праці у фермерському господарстві «Крок до мрії».....	52
--	----

6.2. Аналіз виробничого травматизму у ФГ «Крок до мрії».....	53
--	----

6.3. Заходи з покращення стану охорони праці у господарстві	56
---	----

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	58
--	----

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	59
---------------------------------	----

РЕФЕРАТ

Густота посіву це дуже важливий фактор для формування високої врожайності у кукурудзи. Оптимальні густоти залежать від багатьох різних факторів, а саме від типу гібрида, кліматичних умов, родючості ґрунту та рівня оптимального забезпечення вологою. Вибір потрібної густоти посіву буде сприяти забезпеченню оптимальних умов для росту в розвитку рослини, зменшувати конкуренцію щодо поживних речовин і води, а також буде сприяти ефективному споживанню сонячної енергії.

Основними факторами, що здійснюють вплив на густоту посіву є наступні.

По-перше, це належність до певного типу гібрида - різні гібриди у кукурудзи висувають різні вимоги щодо густоти посіву. Гібриди із високим потенціалом щодо врожайності зазвичай вимагають більшої густоти.

По-друге, це кліматичні умови – у тих регіонах, де є достатня кількість опадів та оптимальна температура можна висівати насіння кукурудзи з більшою щільністю. В посушливих умовах рекомендовано знижувати щільність посіву.

По-третє це родючість ґрунту – в умовах родючих ґрунтів кукурудза буде краще витримувати вищу густоту завдяки наявності більшого запасу щодо поживних речовин.

Оптимальні густоти посіву кукурудзи це ключовий фактором щодо досягнення високих врожаїв. Враховавши тип гібрида, особливості кліматичних умов, родючості ґрунту та рівень зрошення, виробники можуть визначати найбільш оптимальну густоту щодо своїх умов. Дотримуватись рекомендацій стосовно густоти посіву потрібно з метою забезпечення здорового росту рослин та максимальної врожайності кукурудзи.

Мета досліджень цієї кваліфікаційної роботи полягала у дослідженні та описанні особливостей вирощування гібридів кукурудзи середньоранньої та середньостиглої групи при виробництві за різної густоти стеблостою. Також передбачалося надати рекомендації щодо оптимальної густоти вирощування

досліджуваних гібридів, за яких формується найвища урожайність зерна та найкращі параметри якості, що дозволяють в результаті отримати хороші показники прибутковості вирощування кукурудзи в господарстві.

Об'єктом досліджень цієї кваліфікаційної роботи виступили особливості вирощування гібридів кукурудзи середньоранньої та середньостиглої групи СІ Енігма, СІ Аладіум, НК Термо, СІ Енермакс, СІ Октеон при вирощуванні за щільності посіву 40, 50, 60, 70, 80 тис/га.

Предметом виконуваних досліджень кваліфікаційної роботи досліджень цієї кваліфікаційної роботи виступили гібриди кукурудзи середньоранньої та середньостиглої групи СІ Енігма, СІ Аладіум, НК Термо, СІ Енермакс, СІ Октеон при вирощуванні за щільності посіву 40, 50, 60, 70, 80 тис/га.

У результаті проведення наукових досліджень цієї кваліфікаційної роботи, автор надав рекомендації щодо найбільш продуктивних варіантів виробництва зернової кукурудзи в фермерському господарстві «Крок до мрії».

Ключові слова: кукурудза, зерно, гібриди, щільність посіву, якість, стандарти, прибутки.

ВСТУП

Актуальність теми. Реалізація потенціалу врожайності сучасних гібридів зернової кукурудзи можлива лише за умови адаптації усіх агротехнічних чинників щодо вимог для їх вирощування. Одним із найбільш важливих чинників - це густина посіву, що суттєвою мірою визначає врожайність зерна.

Густоти посіву рослин визначають забезпечення їх необхідною водою та живильними речовинами, і також здійснює вплив на доступ світлових променів до кожної окремої рослини, і це є важливим для ефективного проходження фотосинтезу.

Оптимальні густоти рослин – це, із одного боку, рекомендовані селекціонерами кількості рослин на одиниці площі, а із іншого – це рівномірний розподіл рослин у рядку. Лише така система буде гарантувати максимальну кількість утворення качанів із високою озерненістю. А це в результаті зумовить підвищення показників врожайності зерна чи підвищення енергетичної цінності силосної маси.

Діапазон щодо оптимальної густоти багато у чому знаходиться у залежності від існуючих погодних умов. Кукурудза є тою культурою, яка може дуже економне використовувати воду. Для отримання 1,0 кг сухої ваги середня рослина кукурудзи витрачає лише близько 250,0 л води. Інші ж культурні види у цьому аспекті набагато менше ефективні. Наприклад, для ярої пшениці треба близько 432,0 л води з метою отримання 1,0 кг сухої речовини. Але дуже високий рівень продуктивності кукурудзи буде означати водночас, що дана культура може споживати велику кількість вологи на одиниці площі – до 16,0 млн л/га.

Із огляду на тривалі періоди посухи, що повторюються із року у рік, можливість щодо скорочення кількості рослин у кукурудзі на одиницю площі має суттєве значення. Як наслідок, посіви рослин будуть мати кращі умови щодо свого росту і розвитку. Змінна реакції культури щодо різної густоти

висіву дає можливості для сприяння підвищенню врожайності виду кукурудзи – як такого, що має особливу чутливість до відхилень від оптимальної густоти.

Кукурудза належить до теплолюбних та посухостійких культу, дбало може використовувати ґрунтову вологу, та витрачає на створення своєї одиниці сухої маси в межах 250,0–400,0 одиниць води. Це, наприклад, у двічі менше, чим пшениця, ячмінь або овес, що витрачають в межах 600,0–800,0 одиниць. Але кукурудза може споживати води набагато більшу кількість, ніж ці культури, тому що має тривалу вегетацію та може формувати потужну кількість надземної маси. Тому у залежності від наявності ґрунтової вологи у метровому шарі поля, можна від корегувати норми висіву.

Як правило, коли гібриди мають ширший діапазон щодо оптимальної густоти, то у разі зрідження посіву рослини зазвичай виявляють високий рівень компенсаційної здатності. На цих рослинах можуть формуватися більші по розміру качани, буде утворюватися більша кількість насіння у качані, а у випадку загущення урожайність буде знижуватися не надто сильно.

Деякі з аграріїв свідомо приймають рішення висівати кукурудзу з більшими за рекомендовані густотами, щоб заздалегідь усунути ймовірні втрати з причини пригнічення бур'янами та знищення частки сходів можливими ґрунтовими шкідниками. Але, коли під час вибору щільності посівів кукурудзи перевищити межі оптимального діапазону, і особливо при настанні посухи і недостатчі вологи, можлива поява загрози недобору врожаю.

Тому, впровадження сучасних результативних технологій при посівах кукурудзи - це важливий крок щодо підвищення врожайності і ефективності у аграрному виробництві. Використання прецизійних технологій у землеробстві дозволяє дуже точно здійснювати контроль всіх параметрів посіву і адаптувати ці параметри до вимог конкретного поля, і це буде забезпечувати найкращі результати. Інвестиції у сучасне обладнання і технології зазвичай окупаються завдяки збільшенню врожайності, зменшенню витрат щодо ресурсів та загальному підвищенню ведення ефективного аграрного

виробництва. Отже, тема обрана нами для досліджень є актуальною, а її результати необхідними для виробництва.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження з визначення оптимальної щільності посіву та виробниче випробування нових гібридів кукурудзи були виконані на замовлення керівництва фермерського господарства «Крок до мрії», як можливість для пошуку шляхів збільшення урожайності, якості зерна та прибутковості вирощування кукурудзи в умовах цього господарства.

Мета досліджень цієї кваліфікаційної роботи полягала у дослідженні та описанні особливостей вирощування гібридів кукурудзи середньоранньої та середньостиглої групи при виробництві за різної густоти стеблостою. Також передбачалося надати рекомендації щодо оптимальної густоти вирощування досліджуваних гібридів, за яких формується найвища урожайність зерна та найкращі параметри якості, що дозволяють в результаті отримати хороші показники прибутковості вирощування кукурудзи в господарстві.

Завданнями досліджень цієї кваліфікаційної роботи виступили такі:

- провести посів гібридів кукурудзи середньоранньої та середньостиглої групи СІ Енігма, СІ Аладіум, НК Термо, СІ Енермакс, СІ Октеон при вирощуванні за щільності посіву 40, 50, 60, 70, 80 тис/га.
- виконати фенологічні дослідження та проаналізувати результати їх виконання;
- провести біометричні дослідження у фазах, прописаних у методиках виконання дослідної справи, виконати аналіз отриманих результатів;
- провести аналіз структури урожайності у пробах по 3 кг з кожного варіанту досліду;
- визначити ті варіанти досліду, що дають змогу отримати найвищу врожайність, найменшу вологість зерна;
- провести розрахунки прибутковості реалізованих варіантів польового досліду та надати рекомендації щодо подальшого вирощування зернової кукурудзи у господарстві.

Об’єктом досліджень цієї кваліфікаційної роботи виступили особливості вирощування гібридів кукурудзи середньоранньої та середньостиглої групи СІ Енігма, СІ Аладіум, НК Термо, СІ Енермакс, СІ Октеон при вирощуванні за щільності посіву 40, 50, 60, 70, 80 тис/га.

Предметом виконуваних досліджень кваліфікаційної роботи досліджень цієї кваліфікаційної роботи виступили гібриди кукурудзи середньоранньої та середньостиглої групи СІ Енігма, СІ Аладіум, НК Термо, СІ Енермакс, СІ Октеон при вирощуванні за щільності посіву 40, 50, 60, 70, 80 тис/га.

Методи дослідження: при реалізації програми запланованих нами досліджень, були використані наступні рекомендовані науковими установами методи: польовий, математичний, статистичний, лабораторний, технологічний та розрахунково-порівняльний. Використання усіх цих методів дозволило нам отримати валідні результати виконуваних нами наукових досліджень щодо вдосконалення технології вирощування нових гібридів кукурудзи.

Наукова новизна одержаних результатів кваліфікаційної роботи полягає в тому що на замовлення фермерського господарства «Крок до мрії» Солонянського району у Дніпропетровській області провели вперше дослідження з визначення оптимальної щільності посівів гібридів кукурудзи середньоранньої та середньостиглої групи СІ Енігма, СІ Аладіум, НК Термо, СІ Енермакс, СІ Октеон та визначили ті варіанти, у яких отримали найвищі параметри урожайності, якості та прибутковості виробництва зерна кукурудзи.

Практичне значення отриманих результатів. Як результат виконання програми науково-практичних досліджень з вдосконалення вирощування кукурудзи було проведено виробниче випробування гібридів кукурудзи середньоранньої та середньостиглої групи СІ Енігма, СІ Аладіум, НК Термо, СІ Енермакс, СІ Октеон при вирощуванні за щільності посіву 40, 50, 60, 70, 80 тис/га та визначено варіанти у яких навіть за умов посухи можна отримувати урожайність в межах 6,74 – 8,95 т/га

Особистий внесок здобувача. Автор кваліфікаційної роботи Андрусик А.А. самостійно реалізував ідею щодо перевірки та визначення оптимальних для фермерського господарства «Крок до мрії» елементів технології виробництва зерна кукурудзи та в результаті виконання програми досліджень надав наукові обґрунтовані рекомендації, що дозволяють отримати урожай на 24,8 – 28,9% вищий, ніж у попередні роки діяльності господарства .

Апробація результатів роботи. Отримані у процесі проведення експериментів результати регулярно представлялися на професійних науково-практичних конференціях, семінарах (у 2023 - 2024 р.), також підготовлено матеріали для публікації у наукових виданнях.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційну роботу викладено на 62 сторінках комп'ютерного тексту, вона містить 17 таблиць. Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаної літератури містить 34 джерела.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

У кваліфікаційній роботі ми представили огляд сучасних літературних джерел, які стосуються утворення продуктивності зернової кукурудзи у залежності від її умов вирощування. Крім того, ми провели аналіз щодо сучасного стану площ посіву під кукурудзою, висвітлили особливості і обговорили перспективи вирощування кукурудзи у сучасних умовах.

Протягом останніх років площа посівів зернової кукурудзи на території нашої країни збільшилася майже вдвічі та на даний час становить близько 4,9 млн гектарів. Але згідно з науковими рекомендаціями оптимальною площею посівів кукурудзи у межах України має бути близько 3,0 млн гектарів. До теперішнього часу питання щодо оптимального розміщення посівів зернової кукурудзи на зерно у нашій країні є невирішеними. Встановлено, про поточне розміщення кукурудзи по природно-економічних зонах України не може забезпечувати ефективне використання біокліматичного і економічного потенціалу у повній мірі для збільшення обсягів виробництва зерна. Ці аспекти вимагають подальшого вдосконалення раціонального розміщення культури у окремих регіонах в країні.

У контексті глобальних та місцевих кліматичних змін в Україні зараз спостерігаємо значні трансформації щодо розміщення посівів кукурудзи у залежності від особливостей ґрунтово-кліматичних характеристик зон. Зменшилася частина посівів кукурудзи у зоні Степу, натомість у зонах Лісостепу і Полісся відмічаємо збільшення, і особливо у районах, в яких раніше її не вирощували. На території окремих регіонів вирощування кукурудзи суттєво залежить від кількості вологи. Загалом в зв'язку з воєнними діями поля під кукурудзою значно зменшуються, і збільшуються під іншими, більш продуктивними.

З метою підвищення прибутковості виробництва кукурудзи наступним кроком буде використання нових ремонтантних гібридів. Такі гібриди відрізняються від звичних форм кукурудзи набагато вищою продуктивністю, кращими показниками якості зерна і рослинних органів.

Зміни клімату зараз становлять значні загрози для планети і суттєво впливають на аграрне виробництво. Зміни у гідротермічних умовах, що спостерігаються у нашій країні на протязі останніх років на фоні загального потепління ведуть до не стабільного виробництва агропромислової продукції, і насіння кукурудзи також. Дані багатьох досліджень свідчать що невисокий адаптивний рівень потенціалу існуючого асортименту гібридів кукурудзи, який вимагає значної селекційної роботи щодо його покращення.

Потрібно створювати нові адаптивні гібриди, які здатні забезпечити економічно обґрунтовані високі врожаї у стресових умовах в довкіллі [1, 4]. Водночас, ці зміни клімату можуть відкривати можливості для реалізації нових підходів і інновацій при вирощуванні агропромислових культур, включаючи сюди і кукурудзу. Перед сучасними науковцями постають завдання щодо впровадження комплексів інноваційних рішень при різних стадіях створення цієї культури, з метою підвищення врожайності та покращання якості продукції.

Загальновідомо, кукурудза це одна із найпоширеніших культур на території всього світу, відзначається універсальністю у використанні та досить високою врожайністю. Її застосовують як продовольчу культуру, корми для тварин, і також у промисловості для створення біопалива. З кукурудзяних зародків виробляють олію із лікувальними властивостями. З стебел й обгорток качанів можна виготовляти речі на зразок паперу, клею, фарб, штучної смоли та інше. Кукурудза володіє великим потенціалом у сільському господарстві та важливою складовою у багатьох аграрних системах. Її вирощують за різних кліматичних умов і має значний потенціал щодо забезпечення продовольства і енергії. У світовому просторі зараз можна спостерігати надлишки цієї зернової продукції, особливо із урахуванням рекордних урожаїв в Південній Америці і великих запасів в США. Зараз у Америці і Європі державні органи надають підтримку для виробництва кукурудзи через різні дотації, українським же агропідприємствам, що мають розраховувати тільки на свої

зусилля, досить складно конкурувати по собівартості з виробниками з інших країн, які мають значно кращу підтримку щодо цього аспекту.

Тепер кукурудза вирощується у багатьох країнах у Європі та Азії, і поміж зернових культур ця займає провідні позиції в світі. В нашій країні кукурудза почала бути розповсюдженою у північних і лісостепових районах України. Лише в 1916 році площі посівів кукурудзи зернової стали становити уже 650,8 тис. га [8].

В Україні зернова кукурудза стала дуже розповсюджена у другій половині XX століття. Поступове збільшення виробництва її почалося із 90-х років. Останніми роками площі посівів кукурудзи на території України збільшилися більш чим удвічі та зараз становить приблизно 5,0 млн га. Водночас, згідно наукових рекомендацій, оптимальні площі посівів кукурудзи на зерно та силос в нашій країні мають бути близько 3,0 млн га. Питання по оптимальному розміщенню площ посіву кукурудзи на зерно на території України залишається досі дискусійним. Доведено, що теперішнє розміщення зернової кукурудзи по природно-економічних зонах країни не повною мірою зможе забезпечити ефективне використання біокліматичних та економічних потенціалів з метою збільшення зернового виробництва. Це, у свою чергу, показує на необхідність щодо подальшого вдосконалення розміщування цієї культури у окремих регіонах нашої країни [12, 18].

Відомо, що сучасні сівозміни включають в себе обмежений набір агропромислових культур: таких як озима пшениця, кукурудза, соняшник, озимий ріпак і соя, тому вибрати оптимальних чи навіть рекомендованих попередників для вирощування кукурудзи достатньо складно. Часто кукурудзу висівають після вирощування озимої пшениці, але і цього попередника зараз не вистачає, тому що його використовують також для виробництва соняшнику, сої або озимого ріпаку. У разі повторного вирощування якихось інших культур недопустиме, то кукурудза може витримувати такі посіви. Отже, частину полів кукурудзи можна висівати повторно після неї ж самої на протязі двох-трьох або більше років. Але, треба

відмітити, що у повторних посівах може втрачатися продуктивність цієї культури в межах від 30,0 до 50,0%. Тому, досить складним є говорити про доречність цих посівів та рентабельність їх вирощування для сільськогосподарських виробництв.

Якщо ми будемо розглянути світовий ринок щодо вирощування кукурудзи, бачимо США це світовий лідер для виробництва зерна кукурудзи. У цій країні щорічно збирають 250,0–320,0 млн тонн зерна із врожайністю більше 10,0 т/га, що складає понад третину всього світового урожаю цієї культури. У 2022 році зернове виробництво кукурудзи в США змогло збільшитися на 12,0–15,0%. Основними країнами-виробниками кукурудзи є індустріально розвинені країни, а саме США, Франція й Італія, і також це країни із динамічною економікою, такі як – Китай, Румунія, Бразилія Індія. Зокрема, у Бразилії виробництво зернової кукурудзи виросло на 22,0 %, у країнах Південної Америки збільшилося на 26, %, а у Аргентині – на 30,0%.

В Китаї виробництво зернової кукурудзи зараз зменшилося близько на 8,2 млн тонн у порівнянні із минулим роком, в Мексиці – на 5,0%, а у Канаді – на 9,4% [12]. Водночас, США стали виробничим гігантом в межах ринку кукурудзи, та визначають світові тенденції щодо цієї культури.

Внутрішні об'єми виробництва кукурудзи у країні невинно зараз зростає, і зокрема дякуючи державним програмам з підтримки біоенергетики. За результатами 2022 року, поряд з США, провідні світові експортери кукурудзи це Аргентина, Бразилія і наша країна - Україна. За підсумками сезонів 2022/23 експорт щодо кукурудзи із України зменшився на 14,5% порівняно із попереднім сезоном та становив 15,88 млн тон. Більше ніж половина експортованого обсягу нашої української кукурудзи тоді припало на споживання країнами ЄС.

У сезоні ж 2023/24 ця ситуація змінилася, і ми побачимо суттєве скорочення у посівних площах під кукурудзою.

Водночас зараз рівень урожайності у кукурудзи на території України значно зріс із 2,70 т/га у 2014 році до 5,00 т/га у 2024 році, отже майже удвічі.

Максимальної урожайності, що можуть досягати окремі сільськогосподарські підприємства в Україні, що приміняють заходи інтенсифікації виробництва, складає 1,70–1,80 т/га.

Україна знаходиться на провідному місці серед усіх розвинених країн в світі по економічних показниках аграрного сектору, в статусі виробника-експортера зернової кукурудзи ця культура отримала уже 38 разів. У 2023 році в господарствах України зібрали близько 29 млн тон зерна кукурудзи, і це перевищує показники попередніх років на 19 %, і валові збори зерна пшениці у тому самому році. По результатах посівної кампанії 2024 року найбільші території під посівами кукурудзи знаходяться на полях Полтавської (480,8 тис. га), Кіровоградської (372,5 тис. га), Дніпропетровської (397,6 тис. га), Черкаської (367,8 тис. га), Вінницької (306,4 тис. га) і Харківської (315,2 тис. га) областей. Щорічно території під кукурудзою поступово збільшуються в усіх областях в Україні [4, 9].

Кукурудза є однією із тих культур, що дозволяє українським агропромисловим виробникам отримувати заробіток від вирощування на одиниці площі. Навіть за умови низьких цін на зерно, що у сезоні 2023/2024, високі валові врожайності цієї культури здатні забезпечувати хорошу рентабельність.

Кукурудза розміщується на третій позиції після пшениці і рису. За показниками біологічної врожайності, яка здатна досягати 30,0 тон на гектар, кукурудза і взагалі знаходиться на першому місці серед всіх зернових.

У світі зараз близько 20,0 % зерна кукурудзи використовують для задоволення продовольчих потреб, 15,0–20,0 % із них для промислової сфери для виробництва олії та палива, і решту використовують у тваринництві у якості корму. Попит щодо кукурудзи та обсяги виробництва її постійно зростають, і перше за все, з причини зростання цін енергоресурсів, оскільки культура зараз основна сировина для створення біоетанолу.

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

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єктом досліджень цієї кваліфікаційної роботи виступили особливості вирощування гібридів кукурудзи середньоранньої та середньостиглої групи СІ Аладіум, НК Термо, СІ Енермакс, СІ Октеон при вирощуванні за щільності посіву 40, 50, 60, 70, 80 тис/га.

Предметом виконуваних досліджень кваліфікаційної роботи досліджень цієї кваліфікаційної роботи виступили гібриди кукурудзи середньоранньої та середньостиглої групи СІ Аладіум, НК Термо, СІ Енермакс, СІ Октеон при вирощуванні за щільності посіву 40, 50, 60, 70, 80 тис/га.

Схема досліджу:

Фактор А – досліджувані гібриди кукурудзи:

1 – СІ Аладіум

2 – СІ Енігма

3 – НК Термо

4 – СІ Енермакс

5 – СІ Октеон

Фактор В – досліджувані густоти стояння рослин, тис/га:

1 – 40,0 тис/га

2 – 50,0 тис/га

3 – 60,0 тис/га

4 – 70,0 тис/га

5 – 80,0 тис/га

У 2023 та 2024 роках у фермерському господарстві «Крок до мрії» ми посіяли 5 гібридів за різної щільності посіву з метою визначення найбільш урожайних варіантів. Критерій цінності гібридів у кукурудзи - це їх здатність забезпечувати високий рівень прибутковості. Для досягнення такої мети ми надали перевагу генотипам, що володіють високою адаптивною здатністю,

можуть забезпечувати високу і стабільну врожайність та мають добру реакцію на покращення щодо умов росту й розвитку. І за такими напрямками ведуться розвиток генотипів і селекція кукурудзи у компанії «Сингента».

Повторність досліду триразова. Площа ділянки 50,4 м². Попередник пшениця озима. Агротехніка загальноприйнята для зони, за виключенням елементів взятих для дослідження.

2.2 Морфологічна будова і біологічні властивості кукурудзи

Ботанічний опис кукурудзи

В світовому землеробстві, і також в Україні, кукурудза використовується у якості універсальної культури - для корму худобі, для різних продовольчих та технічних потреб: виробляють круп та борошна, харчовий крохмаль та рослинну олію, мед й цукор, декстрин та етиловий спирт тощо. Це одна із найбільш поширеніших у сільському господарстві культура.

Рід кукурудзи (лат. *Zea* L.) представлено одним видом - кукурудза (або маїс) культурна (лат. *Zea mays* L.). Тривалий час вважалося, що родоначальник кукурудзи це однорічна багатостебла рослина теосинте, доки не встановили, що само теосинте і походить від кукурудзи.

Кукурудза культурна (2n-42) є однорічною трав'янистою рослиною, яка зовнішніми ознаками значно відрізняється від усіх злакових рослин.

Коренева система у неї є мичкуватою, добре розвиненою, а окремі корені проникають в глибину ґрунту на 2,2 - 3,6 м. У кукурудзи можна розрізнити кілька ярусів у коренів: корені можуть бути зародковими, гіпокотильними, епікотильними, підземними вузловими та надземними стебловими (повітряні чи опірні). Основна маса кореневої системи складається з підземних вузлових коренів, які заглиблені у ґрунт на 2,50 м і іноді більше та там розходяться у боки на радіус понад 1,0 м. Ярусне розташування коренів у ґрунті із перевагою основної їх частини в гумусовому шарі повніше забезпечує рослини елементами живлення та вологою за рахунок рясних літніх опадів.

Стебло в кукурудзи є міцною, грубою, округлою соломиною, заповненою нещільною паренхімою. Висота стебел залежно від морфологічних особливостей гібрида та факторів зовнішнього середовища. Висота коливається в межах 65-110 у ранньостиглих гібридів та до 5,0-6,0 м у пізньостиглих рослин. Товщина його становить 3 -7 см. Кількість на стеблі між вузлів у ранньостиглих форм кукурудзи становить 8,0-12,0, дуже пізньостиглих - до 30,0-40,0 і більше.

Листки є лінійно-ланцетними, великими, довжиною листкової пластинки 80-105 см, шириною 6-13 см і більше. Листок є зверху опушеним, що має невеликий язичок та не має вушок. Розміщені листки упродовж стебла почергово, і не затіняють один одного. Листки хвилясті, що сприяє збільшенню загальної листкової поверхні рослини. Кількість листків упродовж стебла адекватна щодо кількості стеблових вузлів. В кукурудзи на одну рослину формується і чоловіче суцвіття це волоть, і жіноче суцвіття це початок, отже вона однодомна роздільностатева рослина.

Волоть кукурудзи є верхівковою, розміщеною на кінці у центральному стеблі або верхівках у бічних пагонах, які називаються пасинками. На осях волотей переважна кількість щодо бічних гілочок першого порядку утворено гілочки другого порядку. Колоски із чоловічими квітками розміщено вздовж кожної з гілок двома чи чотирма рядами, попарно, із яких один є сидячим, а другий розташовано на короткій ніжці.

Колоски є двоквітковими; квітки тичинковими, із широкими та опушеними перетинчастими колосковими лусками і тонкими м'якими квітковими. Між ними знаходяться три тичинки із двогніздими пиляками. В кожній із них утворюються 1,00-1,50 тис. квіток, що при за сприятливих умовах можуть зацвітати разом із жіночими квітками чи на 3-4 доби раніше. Пилок переносить вітер до на відстань в межах 400-900 м, що треба враховувати при просторовій ізоляції на насінницьких посівах кукурудзи.

Суцвіття із жіночими квітками називається початками, розвиненими із частин у найактивніших пазушних бруньках стеблових листків. На одному

стеблі утворено здебільшого 2 іноді 3 початки, а решта бруньок залишаються не розвиненими.

Початки розміщуються на коротких ніжках (стебельцях), покритих зовні листками обгортковими, що відрізняються од звичайних стеблових дуже розвиненими піхвами та редукованими пластинками. Внутрішні ж листки мають обгортки тонкі, плівчасті, світлого кольору, а зовнішні товщі за щільністю та мають яскравий зелений колір.

Основа початка це добре розвинені стрижені циліндричної чи слабо конусоподібної форми, мають довжину 18-34 см. Маса його становить 15,0-25,0 % від загальної маси всього початку. В комірках стрижня розміщено попарно колоски із жіночими квітками.

Колоски початків мають м'ясисті (а при висиханні вони стають шкірясті) колоскові луски і ніжні тонкі, які називаються квіткові. В кожному з колосків знаходиться по дві квіткі, та утворює зернівку тільки одна - верхня, а друга, нижня є безплідною. Розміщені попарно ці колоски формують по дві зернівки, і тому початки завжди мають парне число рядів зерен - від 10 до 26 і більше. Нормально розвинена жіноча квітка має сформовану маточку, яка складається із зав'язі, та довгого (до 38-52 см) ниткоподібного стовпчика та приймочки.

Плід в кукурудзи є голою зернівкою різних розмірів та форм, консистенції й забарвлення.

Біологічні особливості зернової кукурудзи.

Вимоги щодо тепла: Кукурудза є теплолюбною рослиною, і її насіння зазвичай проростає при 8,0—10,0 °С. Сходи ж появляються за температури не нижче 10,0—12,0 °С. Приріст же біологічної маси буде припинятися за середньодобової температури нижче 10,0 °С.

Рівень температури впливає на строки появи в кукурудзи чергових листків та настання відповідних фенологічних фаз. Чим буде вищою температура в повітрі, тим швидше буде появлятися черговий листок.

При формуванні генеративних органів оптимальною температурою повинна бути 19,0—23,0 °С. Найбільш сприятливою температурою для росту є 25,0—30,0 °С.

Формування, наливання й досягання зерна у кукурудзи може відбуватися за порівняно невисокої температури повітря: 12 - 15 °С. Фази наливу зерна, молочно-воскового стану настають більш швидко за високої температури.

Приморозки 2,0—3,0 °С можуть пошкоджувати сходи, і восени значно шкодять листкам. Кукурудза може легше переносити весняні приморозки, чим осінні. Ушкоджені сходи протягом 7 діб можуть відростати. Ранньостиглі гібриди здатні краще переносити понижені температури й приморозки порівняно із пізньостиглими.

Суми активних температур, необхідні для досягання у ранньостиглих форм становлять 1800,0—2000,0 °С, середньостиглих й пізньостиглих — 2300,0—2600,0 °С.

Відношення щодо вологості: Кукурудза є досить посухостійкою культурою. Потреби рослини в воді змінюються протягом проходження вегетаційного періоду.

Кукурудза може добре переносити посуху до періоду початку утворення волотей. Якщо ж за 10 днів перед їх появою і протягом 20 діб після появи буде посуха, то і врожайність значно знизиться.

При початку розвитку рослин середньодобова кількість води становить 30,0—40,0 м³/га, а у період від формування волотей і до молочної стиглості зерна 80,0—100,0 м³/га. Розвинуті рослини витрачають 2,0—4,0 кг води протягом доби. Кукурудза дуже негативно буде реагувати щодо перезволоження ґрунту.

Відношення щодо світла: Кукурудза є світлолюбною рослиною короткого дня. У неї потреба до інтенсивного сонячного освітлення, і особливо на перших стадіях розвитку. Сильне загущення посівів й забур'яненість

призводять до значного зниження врожайності. Мінімальні дози освітлення для кукурудзи — 1400,0— 8000,0, а оптимальні — 20000,0—250000,0 лк.

Вимоги щодо ґрунтів: Кукурудза може давати високі врожаї на ґрунтах чистих та пухких, що мають глибокий гумусовий шар, Вони мають бути добре забезпеченими вологою й поживними речовинами, мати рН 5,5—7,0.

Кукурудза може засвоювати багато поживних речовин з ґрунту. На утворення врожаю 0,1 т зерна із відповідною масою листя та стебел, буде використано 2,40 – 3,00 кг N; 1,0 - 1,2 кг P₂₀₅ та 2,5 – 3,0 кг K_{2O}. Також рослинам потрібні різні мікроелементи.

2.3 Умови проведення досліджень

Ґрунтові й кліматичні умови здійснюють суттєвий вплив на проходження ростових процесів рослини і формування рівня їх продуктивності та врожайності. Саме фактори вирощування сільськогосподарських культур вказують про лімітуючий фактор у регіоні та вносять корективи щодо елементів у технології вирощування.

Наші дослідження ми реалізовували у Солонянському районі у Дніпропетровській області у зоні північного Степу, що характеризується усіма відповідними природними факторами та явищами.

Клімат території є помірно-континентальним. Головна ознака є велика теплозабезпеченість у порівнянні із низькою зволоженістю. Характерним є найбільша різниця у температурі між зимою і літом, а також значна амплітуда добових температур.

Літо на цій території є довгим, сонячним, жарким і дуже посушливим, особливо останніми роками. Температура може навіть сягати 40°C і вище. Дощі трапляються не часто, переважно випадають у вигляді досить короткочасних злив, і тому волога потрапляє в ґрунт погано. Часто за низької вологості ґрунту, і сильному вітру виникають суховії, які призводять до видування цінного верхнього гумусного родючого шару ґрунту.

У 2024 році, у липні і серпні при відсутності дощів і становленні жаркої погоди спостерігали значне зниження щодо вологості повітря, у середньому показники становили 23-34%, що критичне значене, особливо при вирощуванні гороху.

Таблиця 1

***Погодні умови у зоні діяльності фермерського господарства
«Крок до мрії», 2023-2024 рр.***

Місяці року	Середньодобові температури повітря, °С			Опади, мм		
	2023	2024	Середньо багаторічна	2023	2024	Середньо багаторічна
Січень	-4,0	-5,2	-4,6	22,4	34,7	37,4
Лютий	-0,9	-3,6	-4,1	20,4	48,0	31,0
Березень	2,1	-1,3	0,8	54,9	43,5	26,0
Квітень	9,0	9,8	9,2	22,5	24,2	36,4
Травень	17,2	19,9	15,0	36,1	12,1	44,2
Червень	26,1	24,4	19,3	32,7	27,4	30,4
Липень	29,9	33,4	21,4	28,8	0,0	51,3
Серпень	31,6	32,2	20,6	0,9	0,1	46,1
Вересень	18,7	16,7	14,9	7,2	32,5	36,9
Жовтень	11,4	8,2	8,8	63,5	36,5	36,1
Листопад	4,3	6,9	2,1	44,7	32,3	40,1
Грудень	-2,2	-	-2,2	72,8	-	24,4
За рік	9,8	-	8,2	406,9	-	420,3

Зима буває нестійкою, сніговий покрив буває невеликим або взагалі відсутній. Сталі морози можна спостерігати із кінця грудня або навіть середини січня. Можливо також сильне зниження температури до -25⁰С, а іноді нижче. Протягом зимового періоду часто спостерігається явище відлиги, і це особливо негативно впливає на посіви озимих культур. Опади взимку

випадають як в вигляді снігу, так і у вигляді дощу, а особливо це є небезпечним при низьких температурах повітря, що створює обледеніння рослин, утворення льодової кірки на поверхнях ґрунту. Північні, дуже холодні вітри здувають сніг із полів, і зниження висоти снігового шару на поверхні поля, вітри за сильного морозу завдають значної шкоди посівам озимого гороху, і спричиняють вимерзання.

Поширеними є і осінні або весняні заморозки, і особливо небезпечні останні, що здійснюють негативний вплив на сільськогосподарські поля та на всі насадження в господарстві.

Одним із переважаючих лімітуючи факторів у Степовій зоні – є річна сума опадів (табл.1), яка становить близько 340-510 мм/рік, та це значення зазвичай сильно коливається протягом років. Із часом, виникла нова закономірність, і раз на 6-8 років кількість щодо опадів у осінній період є незначною. Це негативно позначається на проведенні посівної кампанії озимих культур, призводить до зменшення посівних площ та до зміщення у термінах посіву.

У роки проведення наших досліджень кількість опадів була зовсім недостатньою і особливо у 2024 році, що не дало можливості у повному об'ємі розкрити весь потенціал досліджуваних сортів озимого гороху.

Територія фермерського господарства «Крок до мрії» розташована на полях, де переважає чорнозем звичайних малогумусний на лесах.

Чорнозем є таким типом ґрунтів, який формується під степовою і лісостеповою рослинністю. Він утворюється переважно на карбонатних материнських породах, таких як леси, лесовидні глини і суглинки за умов непромивного чи періодично промивного водних режимів. Для чорноземів характерним є накопичення органічних поживних речовин в гумусово-аккумулятивному горизонті, також високий вміст в ґрунті гумусу, і добре виражена грудкувато-зерниста структура, також він має високу потенційну родючість.

Таблиця 2

Агрохімічні властивості ґрунтів ФГ «Крок до мрії»

Тип ґрунтів	Глибина орного шару	Вміст гумусу у ґрунті, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ³	рН
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Чорнозем звичайний малогумусний на лесах	300	Важко-суглинкові мілко-піщані, мулисті ґрунти	20,0	3,60	2,90	12,90	12,30

Як бачимо із таблиці 2, показники вмісту азоту становлять 2,90 мг/100г, і це відповідає показникам підвищеної забезпеченості ґрунту щодо даного елемента. Показники фосфору і калію також згідно класифікації мають підвищенні свої значення. В цьому випадку треба використовувати поправочні коефіцієнти при розрахунках норм добрив для вирощування кукурудзи.

Водно-фізичні характеристики ґрунту у орному шарі (0-30 см):

- Максимальна гігроскопічність в ґрунті – 8,22%;
- Вологість щодо стійкого в'янення – 12,18%;
- Запаси продуктивної вологи – 20,67 мм;
- Пористість ґрунту - 55,0%;
- Рівноважні величини об'ємної маси – 1,24 г/см³

Площа господарства дорівнює 800 га. У господарстві займаються лише рослинництвом та всі культури, що там вирощують є традиційними для зони степу, а саме це соняшник, горох, кукурудза, ячмінь, пшениця озима.

В господарстві дотримано усіх правил складання сівозмін, кожна культура забезпечена оптимальним попередником. Для кукурудзи на зерно використовують у якості попередника озиму пшеницю, що є рекомендованим і одним із кращих можливих попередників.

Таблиця 3

**Структура посівних площ і співвідношення
земельних угідь у ФГ «Крок до мрії», станом на 2024рік**

Назва агроугідь	Площа агроугідь, га	Частка у % від усієї території	Частка у % від усієї ріллі
Територія господарства	800	100,0	-
Рілля у господарстві	770	96,25	100,0
Ліси та чагарники	26	3,25	3,38
Територія під дорогами, будівлями, тощо	4	0,50	0,52
Зернові культури	410	51,25	53,24
Зернобобові культури	140	17,50	18,18
Технічні культури	250	31,25	32,47

У господарстві велику увагу приділяють саме виробництву кукурудзи, оскільки основні площі зайняті нею і вона є основною в плані отримання прибутків. Господарство нове, має хороші амбіції і плани на майбутнє, тому присвячує велику частку своєї діяльності саме науковій роботі з вивчення та вдосконалення технологій вирощування популярних польових культур, зокрема кукурудзі.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Матеріал та методика проведення досліджень

У 2023 та 2024 на дослідних ділянках у фермерському господарстві «Крок до мрії» ми заклали двофакторний дослід у триразовій повторності з метою отримання максимально можливого урожаю кукурудзи в умовах даного господарства. Оскільки господарство вже досить давно співпрацює з фірмою Сингента, то і на цей раз надали перевагу тим гібридам, оригінатором яких є ця фірма. Другим фактором у досліді була густота рослин, оскільки відомо, що у однакових умовах гібриди, що належать до однієї групи стиглості по різному реагують на щільність посіву. Отже, ми вирішили дослідити ці два питання та визначити найкращі варіанти для виробництва у нашому господарстві.

З метою реалізації програми наших досліджень, ми висівали наступні гібриди:

1. Гібрид кукурудзи на зерно **Сі Октеон**. Селекція фірми Сингента. Призначення гібрида: для використання на зерно. Насіння гібрида є зубоподібним. ФАО цього гібрида становить 380. Тип гібрида: простий. Потенціал врожайності 1гібрида 4,0-15,0 т/га. Стійкість що до посухи є дуже високою. Кількість насіння у мішку, шт 80 000,0.

Цей гібрид рекомендовано для вирощування в умовах зони Лісостепу і Степу України.

Є високоврожайним гібридом кукурудзи із високими показниками щодо стартового зростання. Може ефективно використовувати запаси доступної вологи у початковій фазі розвитку, це дозволяє добитися отримання дружних і вирівняних сходів. Характеризується високим рівнем посухостійкості. Порівняно ліпше, ніж конкуренти може розкривати потенціал врожайності за умов посухи.

Морфологічні і агрономічні показники гібриду:

Призначення гібриду: для виробництва зерна;

Належить до групи стиглості - середньостиглої;

Тип зерна у цього гібриду є зубовидним;

Середньою кількість рядів є 16-18;

Вміст крохмалю у зерні-до 74,0%;

Належить до високоадаптивного типу адаптивності;

ФАО становить 380;

Темп щодо початкового розвитку становить 8:

Віддача води зерном складає - 8.

Гібрид є стійкими до посухи, хвороб та інших несприятливих факторів його вирощування. А саме, стійкість щодо посухи складає 9; стійкість щодо холоду складає 7; стійкість щодо вилягання складає 9; Толерантність щодо хвороб – толерантний до пухирчастої сажки, корневих і стеблових гнилей.

Рекомендовані густоти на момент прибирання:

- достатній рівень вологозабезпечення-60-70 тис. рослин / га;
- недостатній рівень вологозабезпечення - 40-50 тис. рослин/га.

2. Гібрид кукурудзи на зерно **СІ Енігма**. Селекція фірми Сингента. Призначення цього гібрида: для виробництва зерна і силосу. Насіння гібриду є кремнисто-зубоподібним. ФАО у гібрида складає 230. Тип гібриду є простим. Характеризується високим потенціалом щодо врожайності. Урожайність зерна – 14,0-15,0 т/га; урожайність силосу – 7,0-8,9 т/га. Стійкість щодо посухи у гібриду є дуже високою. Кількість насінин в мішку, шт для продажу - 80 000,0.

Цей гібрид рекомендовано для вирощування у умовах зони Полісся і Лісостепу України.

Є середньораннім гібридом кукурудзи для виробництва на зерно та силос. Рослина мають тип Stay Green. Характеризується високим потенціалом врожайності і відмінною влаговідачею при дозріванні. Унікальність його моделі полягає у поєднанні стійкості щодо посухи у період вегетації (для своєї групи стиглості) та до зниження щодо температури у початкові етапи розвитку.

Морфологічні і агрономічні показники гібриду СІ Енігма такі:

Призначення гібриду: на зерно, на силос, для виготовлення крупи;
 Група стиглості: гібрид є середньораннім;
 Тип зерна: є кремнисто-зубовидним;
 Середня чисельність рядів зерен – 16-18;
 Вміст крохмалю у зерні – 73,0-75,0%;
 ФАО складає: 230;
 Технологія для обробітку є класичною, мінімальною;
 Врожайність – 10 – 12 т/га;
 Гібрид є стійким щодо хвороб і різних стресових факторів.
 Стійкість щодо посухи – 9;
 Стійкість щодо заморозків – 9;
 Стійкість щодо вилягання – 10;
 Толерантність щодо хвороб таких як, пухирчаста сажка, стеблові і прикореневі гnilі, фузаріоз качана,.
 Рекомендовані густоти на момент збирання:
 При вирощуванні його на зерно: за достатнього рівня вологозабезпечення – 80,0-85,0 тис. рослин/га; за недостатнього рівня вологозабезпечення – 55,0-60,0 тис. рослин/га;
 При вирощуванні його на силос: за достатнього рівня вологозабезпечення – 88,0-93,0 тис. рослин/га; за недостатнього рівня вологозабезпечення – 60,0-66,0 тис. рослин/га

3. Гібрид кукурудзи **СІ Енермакс**. Селекція фірми Сингента. Призначення даного гібриду: виробництво на зерно. Насіння гібриду є зубоподібним. ФАО гібриду складає 230. Тип у гібриду – простий.

Потенціал врожайності даного гібриду складає 1,40-1,50 т/га.

Характеризується високою стійкістю щодо посухи. Кількість насінин у мішку, шт - 80 000,0.

Цей гібрид є рекомендованим для виробництва в умовах усіх кліматичних зон України.

Може демонструвати високий рівень потенціалу продуктивності.

Характеризується високими показниками врожайності.

Демонструє хороші показники за умов вирощування у будь-яких ґрунтово-кліматичних умовах.

Морфологічні і агрономічні показники гібриду:

Призначення гібриду - виробництво на зерно;

Належить до середньоранньої групи стиглості;

Тип зерна у гібрида – зубоподібний;

Середнє число рядів на качані– 14-16;

ФАО складає – 330;

Належить до простих гібридів;

Рекомендовані технології обробітку – класична, мінімальна, зі зрошенням;

Врожайність – 10,0 т/га;

Ранній розвиток гібрида – 9;

Гібрид є стійким до посухи, хвороб та інших стресових факторів: стійкість щодо посухи – 8; стійкість щодо заморозків – 8; стійкість щодо вилягання – 9.

Толерантність щодо хвороб: гібрид є стійким проти гельмінтоспоріозу, фузаріозу качана, пухирчастої сажки.

Рекомендовані густоти на момент збирання:

у зоні з достатнім рівнем вологозабезпечення – 95,0-100,0 тис. рослин/га;

у зоні з недостатнім рівнем вологозабезпечення – 85,0-95,0 тис. рослин/га.

4. Гібрид кукурудзи **СІ Аладіум**. Гібрид селекції компанії Сингента. Призначений для вирощування на зерно і силос. Насіння у гібриду є зубоподібним. Зубоподібне ФАО складає 280. Належить до простого типу гібридів.

Потенціал урожайності даного гібриду при вирощуванні на зерно – 14,0-15,0 т/га; на силос – 7,0-8,5 т/га

Характеризується дуже високою стійкістю до посухи. Кількість насіння у мішку складає 80 000 штук. Гібрид є адаптованим для вирощування у зонах Лісостепу і Північного Степу України.

Належить до середньоранніх гібридів кукурудзи зернового і силосного призначення. Рослина належить до типу Stay Green. Є одним із лідерів серед гібридів щодо врожайності силосної маси. Характеризований стабільністю врожаю, і також швидким зростанням та розвитком у своїй групі стиглості поміж гібридів.

Морфологічні і агрономічні показники гібриду:

Призначений для виробництва зерна та силосу;

Належить до середньоранньої групи стиглості;

Має тип зерна – зубоподібний;

Характеризується середньою кількістю рядів в межах 14-18;

Вміст крохмалю у зерні складає 72,0-74,0%;

Показник ФАО становить 280;

Рекомендовані технології обробітку є класична, нульова, мінімальна, на зрошенні;

Щодо стійкості до хвороб та несприятливих факторів, гібрид характеризується наступними показниками:

Стійкість щодо посухи – 10,0;

Стійкість щодо заморозків – 8,0;

Стійкість щодо вилягання – 10,0;

Гібрид має толерантність щодо таких хвороб, як пухирчаста сажка, гельмінтоспоріоз, фузаріоз качана,.

Рекомендованими густотами на момент збирання:

За умови вирощування на зерно:

при достатньому рівні вологозабезпечення – 80,0-85,0 тис. рослин/га;

при недостатньому рівні вологозабезпечення – 55,0-60,0 тис. рослин/га;

За умови вирощування на силос:

При достатньому рівні вологозабезпечення – 88,0-93,0 тис. рослин/га;

недостатній рівень вологозабезпечення – 60,0-66,0 тис. рослин/га

Гібрид кукурудзи **НК Термо**. Гібрид селекції фірми Сингента. Призначений для виробництва на зерно. Насіння є зубоподібним. Показник ФАО складає 330. Належить до простого типу гібридів. Потенціал щодо урожайності становить в межах 14,0-15,0 т/га. Стійкість щодо посухи: гібрид є дуже стійким – висока. Кількість насіння у мішку 80 000,0 штук.

Гібрид є адаптованим для вирощування у зонах Лісостепу і Північного Степу України. Для нього рекомендовані ранні строки для посіву.

Є середньостиглим гібридом кукурудзи, призначеним для виробництва на зерно. Характеризується відмінними показниками врожайності, володіє швидкою влагоотдачею при дозріванні. Є дуже пластичним і стабільним гібридом. Може добре переносити ранні терміни посіву. За сприятливих умов може формувати два господарсько придатних качана. Здатен добре реагувати на високі агрофони.

Морфологічні і агрономічні показники гібриду:

Призначення гібриду – виробництво назерно;

Належить до групи стиглості – середньостиглої;

Тип зерна властивий - зубоподібний;

Вміст крохмалю у зерні – 72,0-74,0 %;

Інтенсивність гібриду – проміжний;

Показник ФАО становить 330;

Рекомендовані технології обробітку – класична і мінімальна;

Має хорошу стійкість до хвороб та інших стресових факторів:

Стійкість щодо посухи – 10;

Стійкість щодо заморозків – 8;

Стійкість щодо вилягання – 9;

Толерантність щодо хвороб – стійкий до кореневих та стеблових гнилей, гельмінтоспоріозу.

Рекомендовані густоти на момент збирання: у Лісостепу – 60,0-70,0 тис /га, у Північному Степу –45,0-55,0 тис/га.

Усі вирощувані нами гібриди є адаптованими до кліматичних та ґрунтових умов, це гібриди із різними термінами щодо дозрівання врожаю, є можливість вибору ідеального варіанту для посіву, що буде повністю відповідати умовам щодо вирощування та покладеним на нього сподіванням.

Усі ці гібриди володіють стабільно високим потенціалом та високою врожайністю. Вони характеризуються стійкістю до захворювань, стресових ознак навколишнього середовища. Мають швидку вологовіддачу у післязбиральний період. Мають високу якість зерна та силосу.

3.2 Технологія вирощування кукурудзи в дослідях фермерського господарства «Крок до мрії»

Місце у сівоzmіні

В межах польової сівоzmіни кукурудзу треба розміщувати після озимих чи ярих колосових і зернобобових, можна баштанних. На відміну від інших польових культур, кукурудза можлива для вирощування на постійному місці у вигляді монокультури. Кукурудза в сівоzmіні це добрий попередник для ярих зернових культур, і при ранньому збиранні – для озимих.

Система обробітку ґрунту

Кукурудза розвиває сильну кореневу систему, і більша кількість її розміщена у орному шарі, може добре реагувати на глибину оранки. Тому основний обробіток ґрунтів включає глибоку зяблеву оранку із попереднім лущенням чи без нього, залежно від попередника.

Обробіток ґрунту це один з базових і найбільш матеріально витратних елементів у технології вирощування зернової кукурудзи. При основному обробітку ґрунту можна регулювати водний, підживлювальний,

температурний, повітряний режими і вологоємкість ґрунту, що є дуже важливим при посушливих умовах вирощування.

Весняний обробіток треба розпочинати при фізичній стиглості ґрунту. Проводять боронування з метою закриття вологи і розрівнювання поверхні поля боронами.

Перед початком проведення сівби треба зробити дві культивації, перша на глибину 10,0-12,0 см, друга -передпосівна на глибину заробки насіння культиватором «Європак».

Система удобрення зернової кукурудзи

Кукурудза є надмірно вимогливою на внесення різних органічних і мінеральних добрив. Для створення 1,0 тони зерна із відповідною кількістю зеленої маси необхідне 24,0-30,0 кг азоту (N), 10,0-12,0 кг фосфору (P) та 25,0-30,0 кг калію (K). Для того щоб виростити урожаї 5,5-6,0 т/га зерна кукурудзи треба внести близько N 60, P 60-90, K 40-60 кг у діючій речовині.

Позакореневе підживлення зернової кукурудзи

Позакореневі підживлення через листки й стебла дають змогу оптимізувати норму та співвідношення між різними елементами живлення при вегетації рослин. Відсутність якихось елементів живлення з причини погодних умов або коли у ґрунті вони відсутні призводить до недобору урожаю та погіршення якості зерна.

Сівба кукурудзи та норми висіву.

В умовах які складаються, і саме за зростання посушливості клімату, змінювання погодних умов за вегетацію, з'являється питання щодо впровадження удосконалених, адаптивних, технологій виробництва кукурудзи. З цієї причини потрібно правильно добирати гібриди за показниками ФАО.

Далі доцільно провести інокуляцію насіння з метою збагатити рослину на початкових етапах росту та захистити її від шкідливих факторів.

Якщо ґрунт є сухим, треба сіяти, щоб насіння отримувало контакт із вологим шаром в ґрунті, навіть коли для цього доведеться збільшити глибину загортання. Зазвичай рекомендована глибина 5 – 7 см.

Рекомендованими густотами для умов є 40-80 тисяч рослин на одиницю площі га перед процесом збирання. Вагові норми висіву для насіння становлять 10,0-25,0 кг/га.

Оптимальний строк сівби кукурудзи це стійке прогрівання у ґрунті до +10-12 °С на глибину загортання насіння. При дуже ранніх або дуже пізніх термінах сівби знижується урожайність кукурудзи.

Догляд за посівом

Догляд за посівами складається із гербіцидного, фунгіцидного, інсектицидного та захисту від стресових факторів.

Збирання зернової кукурудзи

Кукурудзу для виробництва зерна треба збирати за фізіологічної стиглості при вологості зерна не вище за 35,0-40,0% зернозбиральним комбайном John Deere з кукурудзяними жатками.

Збирання із нижчою вологістю буде скорочувати обсяги сушіння і знижувати витрати.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Визначення кущистості рослин кукурудзи

Правильні густоти посіву забезпечують для кукурудзи необхідний простір для хорошого розвитку. Дуже щільні посіви призводять до конкуренції поміж рослинами за воду, за світло, за поживні речовини. Це може бути причиною зниження врожайності і стійкості щодо стресів. З іншої ж сторони, занадто рідкі посіви не використовують повністю потенціал на полі, що також буде причиною зменшення врожаю. Оптимальні густоти посіву дозволяють рослинам дуже ефективно використовувати усі доступні ресурси, і це сприяє формуванню здорових рослин. Важливим показником, що вказує на оптимальну для гібрида густоту є кущистість рослин, тобто здатність утворювати пасинки. Зазначимо, що для зернової кукурудзи це має негативне значення.

Таблиця 4

Кількість пасинків на 100 рослинах залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, шт (середнє за 2023 -2024 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	40	50	60	70	80
СІ Енігма	44,1	42,4	31,9	30,3	24,4
СІ Аладіум	41,2	38,7	30,2	30,1	22,0
СІ Енермакс	36,6	31,7	27,8	26,1	21,4
СІ Октеон	35,7	29,2	26,2	24,5	19,3
НК Термо	32,5	28,4	22,7	20,7	16,1
НІР 0,95 Фактор А – 1,04 Фактор В –0,98 Взаємодія АВ – 1,31					

Аналізуючи таблицю визначення кущистості, робимо висновок, що у зріджених варіантах досліду формувалася більша кількість пасинків.

Загущення посівів дозволяло мінімізувати кількість пасинків при вирощуванні кожного з гібридів у обидва роки досліджень. Найменше пасинків було утворено при вирощуванні гібрида НК Термо, а саме 16,1 – 32,5.

4.2 Визначення висоти рослин кукурудзи

Висота рослин у кукурудзи знаходиться у залежності від групи стиглості її гібридів, густоти рослин та умов, створених при вирощуванні. Така різниця поміж гібридами по групах стиглості йде у супереч загальним біологічним закономірностям.

Висота рослин має важливу роль при формуванні адаптивного потенціалу унаслідок можливості щодо перерозподілу біомаси урожаю у бік зернової частини.

Таблиця 5

Висота рослин залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, см (середнє за 2023 -2024 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	40	50	60	70	80
СІ Енігма	176	177	179	181	181
СІ Аладіум	174	175	177	179	180
СІ Енермакс	183	184	186	190	191
СІ Октеон	178	180	182	182	183
НК Термо	173	175	178	180	181
НІР 0,95 Фактор А – 0,78 Фактор В –0,67 Взаємодія АВ – 1,36					

Щодо діапазону у густоті стояння рослин, ми спостерігаємо закономірність наступну: із мірою загущення від 60 до 80 тис. рослин на 1га цей показник дещо збільшується. Це можна пояснити тим, що по мірі

збільшення густоти рослин конкуренція при умові освітлення зростає, й відбуваються зміни у ростових процесах.

Крім того, нами встановлено, що між показниками висоти рослин і урожайності зерна існує кореляційний зв’язок ($r = +0,7150$).

4.3 Визначення висоти прикріплення качанів кукурудзи

Висота рослин та висота прикріплення качанів – це ті ознаки, що знаходяться у залежності від біологічних характеристик рослин та умов вирощування їх. Відсутність вологи у ґрунті та високі температури призводять до зниження висоти рослин, так і висоти прикріплення качанів. Низькі показники висоти прикріплення качанів (30,0–50,0 см) призводять до значних витрат зерна при механізованому збиранні (15,0–20,0 % і більше), та й занадто високий показник щодо прикріплення качанів (більше 110 см) буде небажаним.

Таблиця 6

*Висота прикріплення качанів залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, см
(середнє за 2023 -2024 рр.)*

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	40	50	60	70	80
СІ Енігма	78	79	79	83	83
СІ Аладіум	76	77	78	80	81
СІ Енермакс	85	86	88	89	91
СІ Октеон	79	82	86	84	82
НК Термо	75	77	79	81	80
НІР 0,95 Фактор А – 0,79 Фактор В –0,97 Взаємодія АВ – 1,04					

Висота рослин та висота прикріплення качанів є генетично детермінованими, хоча на ці показники також будуть впливати елементи агротехніки та умови довкілля. Досліджувані нами чинники також здійснювали помітний вплив на показники висоти прикріплення. Найменшими вони були за густоти рослин 40 тис/га – 75 - 85 см. Найвищі ж формувалися при вирощуванні гібридів за максимальної густоти 80 тис/га – 80 – 91 см.

4.4 Визначення кількості розвинених качанів на рослині

Відомо, що сучасні гібриди кукурудзи здатні формувати на одній рослині не один, а два і іноді навіть три.

При більшій кількості качанів на одну рослину пов’язують можливість додаткового одержання зерна кукурудзи за сприятливих технологічних умов. Зазвичай гібриди, які належать до зубовидних, можуть формувати певну кількість таких рослин, які формують по два нормально розвинених качана.

Таблиця 7

Кількість качанів на 100 рослинах залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, шт (середнє за 2023 -2024 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	40	50	60	70	80
СІ Енігма	165	178	184	179	154
СІ Аладіум	170	184	190	188	156
СІ Енермакс	173	185	192	190	160
СІ Октеон	178	189	198	193	163
НК Термо	184	194	201	196	167
НІР 0,95 Фактор А – 1,54 Фактор В –0,99 Взаємодія АВ – 1,78					

Аналізуючи дані результатів щодо обліку кількості качанів на дослідних ділянках, бачимо що серед середньоранніх гібридів, найвищі показники було отримано на площах, де вирощували гібрид СІ Аладіум 156 – 190 штук. Серед середньостиглих гібридів, найвищі показники було отримано на площах, де вирощували гібрид НК Термо 167 – 201 штук. Також зазначимо, що найвищі показники кількості продуктивних качанів усі досліджувані рослини формували за густоти 60 тис/га.

4.5 Визначення площі листкової поверхні рослин кукурудзи

Спостереження щодо динаміки формування та темпів розвитку листових пластинок у рослинах гібридів кукурудзи є обов'язковим при визначенні оптимальної площі живлення, оскільки вказує на активність фотосинтезу, а отже і на всі інші життєві процеси рослини. Потрібно відзначити, що в наших дослідках цей показник ми визначали, як індивідуально для рослин кожного варіанту, так і в перерахунку на 1 гектар.

Таблиця 8

*Площа листкової поверхні залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, см²
(середнє за 2023 -2024 рр.)*

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	40	50	60	70	80
СІ Енігма	42,3	43,5	44,8	40,9	37,6
СІ Аладіум	43,8	44,7	45,0	42,7	39,0
СІ Енермакс	44,9	45,2	45,8	43,9	41,1
СІ Октеон	45,8	45,9	46,2	44,0	42,6
НК Термо	46,0	46,8	46,9	45,1	43,8
НІР 0,95 Фактор А – 1,51 Фактор В –0,92 Взаємодія АВ – 1,68					

Аналізуючи дані щодо площі листкової поверхні, бачимо, що найменші ці показники спостерігалися у всіх гібридів при максимальному загущенні посівів до 80 тис/га та становили 37,6 – 43,8 см² . Порівняно серед вирощуваних гібридів, найбільш потужною була площа листків гібрида НК Термо 43,8 – 46,9 см² .

4.6 Визначення індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи

У процесі виробництва зернової кукурудзи треба досягати оптимальних густот, які відповідають генотипу окремого гібриду. Особливо важливим є для високого врожаю кукурудзи вибирати для кожного гібрида таку густоту, яка дає можливість для досягнення максимальної врожайності. За загущення рослин з мінімального показника параметри індивідуальної продуктивності їх будуть знижуватися незначно, і в поєднанні з збільшенням щодо кількості рослин на одиницю площі буде призводити до підвищення урожайності з одиниці площі.

Таблиця 9

*Вага одного качана залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, г
(середнє за 2023 -2024 рр.)*

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	40	50	60	70	80
СІ Енігма	167	164	163	157	153
СІ Аладіум	170	171	172	169	166
СІ Енермакс	165	164	160	157	155
СІ Октеон	164	162	159	159	151
НК Термо	168	173	172	169	165
НІР 0,95 Фактор А – 1,32 Фактор В –1,58 Взаємодія АВ – 1,72					

При сильнішому загущенні настане такий момент, що зменшення продуктивності у окремих рослин досягне балансу збільшення густоти, що в подальшому забезпечить максимальну врожайність для конкретного генотипу.

В наших дослідях найвищі показники маси одного казана було сформовано у гібрида середньораннього СІ Аладіум при густоті рослин 60 тис/га, та середньостиглого гібрида НК Термо при густоті 50 тис/га.

Також ретельного вивчення потребує такий показник, як маса 1000 насінин. Маса тисячі насінин у кукурудзи вказує на такі показники, як крупність і виповненість вирощеного зерна та наявність у ньому усіх поживних речовин.

Таблиця 10

Маса тисячі насінин залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, г (середнє за 2023 -2024 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	40	50	60	70	80
СІ Енігма	203	201	200	198	197
СІ Аладіум	211	209	205	204	200
СІ Енермакс	214	210	209	205	203
СІ Октеон	231	225	222	220	218
НК Термо	238	235	231	225	219
НІР 0,95 Фактор А – 1,42 Фактор В –1,61 Взаємодія АВ – 1,94					

Проаналізувавши отримані під час наших дослідів дані щодо величини маси тисячі насінин, бачимо що найвищі показники було сформовано у гібридів середньоранньої групи СІ Аладіум при густоті рослин 40 тис/га - 211 г, та серед гібридів середньостиглої групи у гібрида НК Термо також при

густоті 40 тис/га – 238 г. Поступове загущення призводило до зменшення цього показника у всіх гібридів у даному досліді.

4.7 Визначення урожайності рослин кукурудзи

Існує п'ять компонентів врожайності у кукурудзи, що можуть бути виміряні: кількість рослин, розташована на одиниці площі, кількість качанів розміщена на одній рослині, кількість рядів в качані, кількість рядів зерен в качані та вага цих зерен. У такій послідовності усі компоненти треба підрахувати протягом вегетаційного періоду. Визначення цих параметрів та врахування їх при визначенні врожайності називають методом компонентів урожайності (англ. Yield Component Method), що багато років по тому описали вчені Університету Іллінойсу. Зараз цей метод доволі популярний, оскільки його можливо застосовувати навіть до збору урожаю на етапі молочного стану формування зерен.

Таблиця 11

Урожайність зерна кукурудзи залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, т/га (середнє за 2023 -2024 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	40	50	60	70	80
СІ Енігма	6,42	6,91	6,99	6,72	6,66
СІ Аладіум	7,34	7,51	7,75	7,31	7,30
СІ Енермакс	7,22	7,38	7,34	7,20	7,18
СІ Октеон	7,34	7,50	7,43	7,23	7,11
НК Термо	7,97	8,12	8,03	8,00	7,81
НІР 0,95 Фактор А – 1,11 Фактор В –1,23 Взаємодія АВ – 1,45					

Важливо оцінити усі компоненти, коли будуть виникати стресові для рослини ситуації, щоб знати, що за компоненти будуть потерпати від стресу. Зараз ми надаємо дані щодо урожайності, яка була отримана після збирання у перерахунку на 14% вологість зерна.

Підсумовуючи дані щодо формування врожайності, зазначимо, що не дивлячись на аномальну спеку 2024 року, в середньому за роки досліджень в умовах усіх варіантів досліду сформувалась досить висока врожайність та прослідковуються впливи досліджуваних факторів на кожному з варіантів. Але найбільш високі результати ми отримали у варіантах – по вирощуванню середньоранньої групи найкращим варіантом виявилось виробництво гібрида СІ Аладиум при густоті 60 тис/га – 7,75 т/га, а щодо середньостиглої групи при виробництві гібрида НК Термо при густоті 50 тис/га – 8,12 т/га.

4.8 Показники якості зерна кукурудзи

Кукурудза знаходиться на одній із лідируючих позицій в світовому виробництві щодо сільськогосподарських культур, тому що вона відмінне джерело клітковини і вітамінів А та Е.

Високий і стабільний попит на зерна підкріплений якістю, що підтверджена офіційними результатами лабораторних досліджень. Такі партії зернової кукурудзи, із підтвердженою якістю в документах, можуть бути реалізовані за більш вигіднішими умовами.

Відповідно до нормативного документу ДСТУ 4525:2006 лабораторні аналізи показників якості кукурудзи можуть включати велику кількість фізичних, хімічних та мікробіологічних тестів.

Загальними показниками якості кукурудзи є наступні:

Вологість. Визначення відсотку вологості у зерні кукурудзи це важливе для вдалого зберігання, ціни та якості. Такий аналіз можливо зробити із використанням методів, сушіння і зважування або із допомогою сучасних вологомірів. У наших дослідах вологість була близькою до стандартною, зерно

не потребувало додаткового висушування і знаходився даний показник в межах 14,4 – 15,8 %.

Протеїн. Аналіз щодо вмісту білка у зерні кукурудзи є важливим при вирішенні способу використання зерна кукурудзи: у якості корму для тварин чи у якості продукту для споживання людиною.

Таблиця 12

Вміст білку у зерні кукурудзи залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, % (середнє за 2023 -2024 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	40	50	60	70	80
СІ Енігма	9,71	10,03	10,37	9,74	9,18
СІ Аладіум	10,02	10,78	10,99	11,08	10,01
СІ Енермакс	11,24	11,59	11,84	11,90	11,65
СІ Октеон	10,67	10,51	10,89	11,15	11,23
НК Термо	11,99	11,50	11,03	10,76	10,74

Олії. Кукурудза крім того здатна використовуватися для виробництва олії. Визначення відсоткового вмісту олії у кукурудзі це важливий для виробництва цінного біопалива та великої кількості інших продуктів.

Таблиця 13

Вміст олії у зерні кукурудзи залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, % (середнє за 2023 -2024 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	40	50	60	70	80
СІ Енігма	4,52	5,06	4,90	4,81	4,26
СІ Аладіум	6,81	6,69	6,25	6,11	5,91
СІ Енермакс	7,69	7,34	7,18	6,65	6,50
СІ Октеон	7,60	7,08	7,09	6,86	6,82
НК Термо	7,83	7,61	7,42	7,13	7,06

Крохмаль. Якщо виробництво кукурудза призначене для крохмалю, то треба проводити аналіз відсоткового вмісту крохмалю і його властивостей.

Таблиця 14

***Вміст крохалю у зерні кукурудзи залежно від гібридних
особливостей та густоти стояння рослин, %
(середнє за 2023 -2024 рр.)***

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	30	40	50	60	70
СІ Енігма	11,53	11,64	11,93	12,65	11,20
СІ Аладіум	13,65	14,52	14,92	14,86	13,23
СІ Енермакс	12,56	12,07	12,08	11,49	11,18
СІ Октеон	13,48	13,26	13,00	12,61	12,14
НК Термо	13,61	13,63	13,59	13,34	13,26

Поживні речовини. З метою оцінки харчової цінності у кукурудзи треба проводити аналіз на вміст у ньому вітамінів, мінералів і інших поживних речовин.

Важливим є те, що стандарти і методи аналізу можуть дещо відрізнятися у залежності від певних цілей і вимог замовника. Лабораторні аналізи якості кукурудзи треба виконувати із метою забезпечення користі їжі, якості продукції і відповідності вимогам нормативам та стандартів.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для великої кількості господарств кукурудза зараз це найбільш приваблива сільськогосподарська культура серед вирощуваних зернових з причини високих виробничих й економічних показників та потенціалу що збільшення врожайності.

Кукурудза є однією із цінних стратегічних агропромислових культур, яка за останніми десятиліттями впевнено крокує до лідерів щодо зростання посівних площ та збільшення продуктивності.

У цілому, з причини кліматичних змін вирощування зернової кукурудзи, поступово переміщується по регіонах. В Степу значно скорочуються площі виробництва кукурудзи, і тому зараз в край необхідним є пошук таких технологічних елементів, щоб в умовах посухи ця культура могла забезпечувати високі врожаї.

Важливий шлях у підвищенні продуктивності кукурудзи і збільшенні валових зборів зерна - це інтенсивне впровадження в виробництво нових гібридів, що належать до різних груп стиглості, і які відзначені високим ефектом гетерозису і потенціалом врожайності. Серед нових гібридів зернової кукурудзи існують зараз види, які належать до інтенсивного типу, вимогливі щодо умов зовнішнього середовища і рівня агротехніки, і також ті із них, що мають знижену реакцію щодо змін прийомів вирощування. Це обумовлює помітні рівні економії енергоресурсів та матеріальних витрат.

Вирощування зернової кукурудзи, при умові дотримання технології і отримання досить високої врожайності, це один із найбільш рентабельних видів у економічній діяльності поміж зернових культур по окупності витрат та прибутковості.

Широке застосування ефекту гетерозису у останні десятиліття дає поштовх для створення інноваційних гібридів з надзвичайно сильними потенціалами зростання урожайності, і поряд з невисокими витратами для її вирощування, порівняно із іншими зерновими культурами, при сучасних

технологіях може забезпечити значне поширення і економічну зацікавленість серед товаровиробників. Але існуючі переваги у економіці та інноваційних технологіях вирощування кукурудзи зараз недостатньо використовують в агробізнесі із огляду на неповні потенціали реалізації продуктивності таких гібридів.

Економічну ефективність виробництва зернової кукурудзи визначають дією двох факторів: це кон'юнктура ринку та сукупна дія погодно-кліматичних чинників, і дотримання у господарстві правильних технологій, що є запорукою високої урожайності.

В цьому році цінова ситуація в межах ринку продукції зернових культур для більшої частини аграріїв виявилася дуже непередбачуваною і суттєво зменшила економічні вигоди для них. Різке зниження щодо реалізаційних цін для стратегічних зернових й олійних культур, що спостерігається протягом останніх місяців, доводить, що конкуренція на ринку за рахунок ціни сьогодні є економічно невиправданою.

Зараз для агробізнесу найбільше оптимальна та доцільна може бути тільки стратегія конкуренції у рахунок зменшення витрат, що вимагає суттєвого збільшення урожайності вирощування зернової кукурудзи.

Навіть при середній ціні реалізації 1 тони зерна кукурудзи за 4000,0–5000,0 грн і урожайності 6,0 т/га виробництво не стане збитковим, а при отриманні 7,0–7,5 т/га можна досягти прийнятного рівня рентабельності. Високо маржинальним стає вирощування зернової кукурудзи при урожайності 9,0–10,0 т/га, де окупність витрат, при умові сприятливої цінової кон'юнктури, буде складати до 200%. Отже, на кожен витрачений в виробництво гривню виробник може отримати до 2 гривень прибутку.

В цілому, для великих та малих, а також середніх вітчизняних агроформувань кукурудза це найбільше приваблива сільськогосподарська культура серед всіх зернових з причини високих виробничих й економічних показників та потенціалу збільшення врожайності. Ці тренди зберігатимуться і надалі із огляду щодо кон'юнктури світового ринку і високої економічної

зацікавленості аграріїв щодо диверсифікації структури посівів, що зайняті традиційними маржинальними культурами у рахунок розширення їх під не менше прибуткові зернові культури.

Таблиця 15

Економічна ефективність вирощування гібрида кукурудзи

СІ Аладіум при різній густоті стояння рослин

Показники	50 тис/га	60 тис/га
Урожайність, т/га	7,51	7,75
Ціна ,грн/т	15000	15000
Вартість продукції з 1га,грн	112650	116250
Виробничі витрати з 1 га,грн	67455	67982
Собівартість з 1 т зерна, грн	8982	8772
Прибуток з 1 т зерна, грн	45195	48268
Рівень рентабельності,%	167	171

Таблиця 16

Економічна ефективність вирощування гібрида кукурудзи

НК Термо при різній густоті стояння рослин

Показники	50 тис/га	60 тис/га
Урожайність, т/га	8,12	8,03
Ціна ,грн/т	16000	16000
Вартість продукції з 1га,грн	129920	128480
Виробничі витрати з 1 га ,грн	70609	73000
Собівартість з 1 т зерна, грн	8696	9091
Прибуток з 1 т зерна, грн	59311	55480
Рівень рентабельності,%	184	176

Ми провели розрахунки показників економічної ефективності вирощування зернової кукурудзи у тих варіантах, де сформувалася найвища

врожайність та найкращі показники якості зерна. Можемо зробити висновок, що серед найкращих варіантів, рекомендувати можна у подальше виробництво вирощування середньораннього гібрида СІ Аладіум при густоті рослин 60 тис/га та середньостиглого гібрида НК Термо при густоті рослин 50 тис/га.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Дослідження стану охорони праці у фермерському господарстві «Крок до мрії»

Організація з охорони праці в сільському господарстві та АПК-це передбачені чинним законодавством комплекси заходів для державного регулювання стану охорони здоров'я у працівників АПК, для забезпечення виконання головних вимог законодавства із охорони праці безпосередньо в межах підприємства, додержання кожним з працівників правил та норм щодо охорони праці.

Таким чином, обов'язки створення безпечних умов для праці членів фермерського господарства, забезпечення виконання вимог техніки безпеки, з виробничої гігієни і з санітарії, з пожежної безпеки у фермерському господарстві покладено на голову фермерського господарства (згідно з ч. 5 ст. 27 Закон України "Про фермерське господарство"). У процесі створенні підприємства та при його діяльності одноосібний підприємець (тобто фермер) може мати певну допомогу з боку служби з охорони праці у районному управлінні агропромислового розвитку. Заходи допомоги можуть бути організовані шляхом надання різних консультативних послуг із питань щодо охорони праці у конкретних умовах на виробництві.

Теперішній рівень інноваційних розвитків у аграрному секторі економіки і соціально-економічні напрямки розвитку у сучасному суспільстві не можуть створити завжди сприятливі умови щодо забезпечення добробуту людей, збереження її здоров'я. Небезпеки пов'язані з війною завдають багато шкоди людині, майну, виробничим процесам. Особливо гостро така проблема постає у підприємствах аграрного спрямування, де поруч із новою технікою й інноваційними технологіями в сільському господарстві залишаються присутніми і застарілі екземпляри матеріально-технічної бази виробництва. Всі ці фактори можуть приводити до високого рівня щодо травматизму, певних професійних захворювань та, у наслідку, до збільшення витрат

підприємства і держави на виплати і компенсації потерпілим. Отже, вкрай необхідне зараз вдосконалення у системі управління охороною праці, що буде виступати важливим фактором підвищення ефективності виробництва.

В сучасній науці яскраво підкреслюється широка аспектність феномену охорони праці, що сприймається водночас у якості соціального та економічного явища, яке є важливим для забезпечення оптимального розвитку для кожного працівника, благополуччя суспільства та держави. Актуальність питань безпеки і гігієни праці тепер визначається тим, що в нашій країні зараз відбувається дуже складна ситуація щодо сфери охорони праці, збереження життя і здоров'я людини. Також сьогодні певна кількість працівників є офіційно не працевлаштованими, і це призводить до відсутності можливості для законного захисту їх прав.

Проведення політики впровадження праці без виникнення ризиків і не відповідності потребує хорошого інформаційного забезпечення. Вчасне донесення інформації до персоналу на об'єкті господарювання є первісним внеском у справу із мінімізації щодо кількості нещасних випадків і професійних захворювань на виробництвах.

Кожний з працівників підприємства, незалежно від його посади, та роботи, що він виконує, повинен розуміти про небезпеки, небезпечні та шкідливі різні виробничі чинники, знати про засоби захисту і можливості їх використання, а також порядок дій при аварійних ситуаціях.

6.2. Аналіз виробничого травматизму у ФГ «Крок до мрії»

За останній період часу у господарстві працювали 2 постійних працівника та 8 сезонних робітників, кількість ця не змінювалась попередніми трьома роками .

Виконаємо аналіз показників щодо виробничого травматизму і причин нещасних випадків у господарстві «Крок до мрії» за 2024 рік.

Розрахуємо за формулою коефіцієнт щодо частоти травматизму -

$$K_{\text{ч}} = (T/P) * 1000, \quad (1)$$

де Т - це вказує на кількість щодо нещасних випадків;

Р – вказує на середньосписочну кількість працівників.

$$K_{\text{ч}} = (1/2) * 1000 = 500,0$$

Коефіцієнт щодо важності травматизму:

$$K_{\text{в}} = D/T, \quad (2)$$

де Д – вказує на кількість днів з непрацездатності;

Т – вказує на кількість всього нещасних випадків.

$$K_{\text{в}} = 27/1 = 27,0$$

Коефіцієнт щодо втрати робочого часу

$$K_{\text{вт}} = (D/P) * 1000, \quad (3)$$

де Д -вказує на кількість днів з непрацездатності;

Р – вказує на середньосписочну кількість працівників.

$$K_{\text{вт}} = (27/2) * 1000 = 13500.$$

Проведемо аналіз щодо показників захворювання у фермерському господарстві «Крок до мрії» за 2022 – 2024 роки.

Розрахуємо коефіцієнт щодо частоти захворювання:

$$K_{\text{ч}} = (T/P) * 100, \quad (4)$$

де Т – вказує на кількість захворювань;

Р – вказує на середньосписочна кількість працівників.

$$K_{\text{ч}2022} = (1/2) * 100 = 50,0$$

$$K_{\text{ч}2023} = (2/2) * 100 = 100,0$$

$$K_{\text{ч}202\text{к}} = (1/2) * 100 = 50,0$$

Коефіцієнт щодо важності захворювання:

$$K_{\text{в}} = D/T, \quad (5)$$

де Д – вказує на кількість днів з непрацездатності;

Т – вказує на кількість захворювань.

$$K_{B2022} = 9/1 = 9,0$$

$$K_{B2023} = 14/2 = 7,0$$

$$K_{B2024} = 8/1 = 8,0$$

Аналіз щодо виробничого травматизму і захворювань у ФГ «Крок до мрії» представлено в таблиці 17.

Таблиця 17

**Основні показники травматизму та захворювань
в ФГ «Крок до мрії» за 2022-2024рр.**

Показники	Роки		
	2022	2023	2024
Кількість всього працюючих, чол.	2+8	2+8	2+8
Кількість всього нещасних випадків, од	-	-	1,0
Кількість всього захворювань	1,0	2,0	1,0
Кількість днів з непрацездатності: від випадків травматизму від випадків захворювань	-	-	27,0
	9,0	7,0	8,0
Коефіцієнт частоти: Травматизму	-	-	500,0
захворювання	50,0	100,0	50,0
Коефіцієнт важкості: травматизму	-	-	27,0
захворювання	10	8	10
Коефіцієнт втрат робочого часу від травматизму захворювання	-	-	13500,0
	500,0	800,0	500,0

Коефіцієнт щодо втрат робочого часу:

$$K_{BT} = (D/P) * 100, \quad (6)$$

де Д -вказує на кількість днів з непрацездатності;

Р -вказує на середньосписочну кількість працівників.

$$К_{ВТ2022}=(10/2)*100= 500,0.$$

$$К_{ВТ2023}=(16/2)*100= 800,0$$

$$К_{ВТ2024}=(10/2)*100= 500,0.$$

Провівши ці розрахунки ми робимо наступні висновки: за період 2022 - 2024 років кількість робітників у господарстві не була зміненою, збільшилися кількість днів захворюваності, що пов'язане з складною епідеміологічною ситуацією в країні.

6.3. Заходи з покращення стану охорони праці у господарстві

Основне завдання заходів і засобів із охорони праці у сільському господарстві це створення для працівників здорових та безпечних умов праці, попередження і профілактика виникнення різних професійних захворювань, попередження нещасних випадків і аварій, пов'язаних з виробничими різними процесами, тому що сільськогосподарське виробництво це одна із найбільш травмонебезпечних галузей. З метою покращення стану охорони праці в фермерському господарстві «Крок до мрії» доцільно буде реалізувати наступні профілактичні заходи, які зможуть забезпечити та унеможливають виникнення різних випадків щодо виробничого травматизму:

- 1) Організація інструктування, проведення навчання із охорони праці і професійного відбору;
- 2) Забезпечення безпеки у виробничому середовищі виробничого обладнання;
- 3) Забезпечення суворого контролю і нагляду за питаннями охорони праці;
- 4) Організація проведення потрібних перевірок технічного стану у техніки перед початками роботи і усунення виявлених недоліків;

- 5) Проведення різних перед рейсових профілактичних медичних оглядів для водіїв і механізаторів;
- 6) Організація режиму роботи і відпочинку працівників;
- 7) Підвищення рівня та профілактика трудової і виробничої дисципліни;
- 8) Залучити фахівців з професійної підготовки для проведення навчань з питань охорони праці;
- 9) Приймати участь у тренінгах з надання першої психологічної та домедичної допомоги;
- 10) Обладнати укриття та приміщення з метою захисту від ракетної небезпеки, обстрілів, тощо;
- 11) Забезпечити господарство умовами для відпочинку при виконанні наднормованої праці;
- 12) Передбачити наявність усіх необхідних медикаментів у приміщенні адміністрації та на виробничих ділянках.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За оптимальних густот 50 тис/га та 60 тис/га у всіх досліджуваних гібридів формувались кращі біометричні показники і параметри індивідуальної продуктивності.

2. Не дивлячись на аномальну спеку 2024 року, в середньому за роки досліджень в умовах усіх варіантів дослідів сформувалась досить висока врожайність та прослідковуються впливи досліджуваних факторів на кожному з варіантів. Але найбільш високі результати ми отримали у варіантах – по вирощуванню середньоранньої групи найкращим варіантом виявилось виробництво гібрида СІ Аладіум при густоті 60 тис/га – 7,75 т/га, а щодо середньостиглої групи при виробництві гібрида НК Термо при густоті 50 тис/га – 8,12 т/га.

3. Серед досліджених варіантів, рекомендувати можна у подальше виробництво вирощування середньораннього гібрида СІ Аладіум при густоті рослин 60 тис/га та середньостиглого гібрида НК Термо при густоті рослин 50 тис/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Енергозбережні і ресурсощадні технології вирощування кукурудзи / Є.М.Лебідь, Б.В.Дзюбецький, В.С. Циков та ін. / За ред. Ю.М.Пащенко – Дніпропетровськ.: Вид-во ІЗГ УААН, 2006. – 2 с.
2. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко. За ред. О.І. Зінченка - К. Аграрна освіта, 2001 - 591 с.
3. Рослинництво з основами кормовиробництва Царенко О.М., Троценко В.І. Жатов О.Г., Жатова Г.О. Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2003 – 384с.
4. Ефективність різних технологічних схем вирощування кукурудзи / О.П. Якунін, Ю.П. Загорулько, Є.П. Волна, Р.М. Яровій // Бюлетень ІЗГ УААН. - Дніпропетровськ, 1999. - № 8. - с. 17-21.
5. Молоцький М.Я. Васильківський С.П. Князюк В.І. Селекція і насінництво польових культур - К.: Вища школа, 1994 - 456 с.
6. Кухарчук П.І., Нижегородцев І.П. Прийоми сортової агротехніки кукурудзи при індустріальній технології вирощування // Вісник с.-г. науки. – 1982. – №3. – С. 11-13.
7. Рубін С.С., Михайловський А.Г., Ступаков В.П. Землеробство. – Київ: Вища школа, 1980. – 463 с.
8. Тарасов О.В. Кукурудза в Степу України. – Донецьк: Донбас, 1974. – 127 с.
9. Поелементні нормативи затрат на виконання технологічних операцій при вирощуванні та збиранні зернових культур в зоні Степу України і методичні рекомендації по їх розробці та застосуванні / В. С. Рибка, А. В. Черенков, М. С. Шевченко [та ін.]. – Дніпропетровськ: Ін-т сільського господарства степової зони НААН України, 2012. – 172 с.
10. Медведев В. В. Оцінка втрат урожаю сільськогосподарських культур в Україні від переущільнення ґрунтів / В. В. Медведев, Т. М. Лактіонова, Т. Є. Линдіна // Вісник аграрної науки. – 2002. – №3. – С. 53-59.
11. Suskevic M. Results of minimum tillage. Czechoslovakia / M. Suskevic // Sci.

- Agr. Bohemoslovaca. – Vol. 14. – №4. – 1982. – P. 261-264.
12. Хорішко А.І. Озима пшениця у сівозмінах Придніпров'я. – Днепропетровськ: ЗАТ Поліграфіст, 1997. – 138 с.
 13. Циков В. С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту / В. С. Циков, Л. П. Матюха. – Дніпропетровськ.: ООО “ЕНЕМ”. – 2006. – 86 с.: 20 іл.
 14. Ларінов Д. К. Бур'яни і боротьба з ними / Д. К. Ларінов, І. А. Макодзеба. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1957. – 236 с.
 15. Ступаков В. П. Довідник по бур'янам / В. П. Ступаков. – К.: Урожай, 1984. – 190 с.
 16. Іващенко О. О. Наші завдання сьогодні: матеріали конференції / О. О. Іващенко. – К., 2002. – С. 3-6.
 17. Круть В. М. Минимализация обработки почвы в Степи УССР: состояние и перспективы / В. М. Круть // Бюлетень ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1979. – Вып. 2 (53). – С. 35-39.
 18. Шевченко М. В. Забур'яненість посівів та ефективність ресурсозберігаючого обробітку ґрунту на фоні застосування гербіцидів у сівозміні: матеріали 6-ї науково-теоретичної конф. гербологів України [“Рослини – бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур”], (Київ, 14-15 березня) / М. В. Шевченко, О. В. Івакін. – К.: Колобіг, 2008. – С. 215-220.
 19. Борисоник З. Б. Обробіток ґрунту і боротьба з ерозією / З. Б. Борисоник // Наукові основи землеробства і тваринництва в зоні Степу УРСР. – К.: Урожай, 1964. – С. 60-71.
 20. Карабжей С. П. Вплив способів обробітку ґрунту на забур'яненість посівів культур ґрунтозахисної сівозміни / С. П. Карабжей, К. І. Шевченко // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – Вип. 3. – С. 7-11.
 21. Яровенко В. В. Способи обробітку ґрунту і розміщення насіння бур'янів по шарах ґрунту / В. В. Яровенко // Вісник аграрної науки. – 1997. – №8. – С. 5-7.

22. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / [В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка та ін.]; за ред. В. І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.
23. Економіка для кукурудзи: курс на рентабельність і нові підходи до вирощування. GrowHow.in.ua. URL: <https://www.growhow.in.ua/ekonomika-dliakukurudzykurs-na-rentabelnist-i-novi-pidkhody-do-vyroshchuvannia>
24. Influence of cultivation technology on the growth and development of sweet corn plants of hybrid Moreland F1. Ya. Hryhoriv, S. Butenko, A. Hotvianska, N. Nozdrina, V.
25. Таврійський науковий вісник № 137 Rozhko, O. Karpenko, O. Sykalo, A. Kustovska, V. Toryanik, I. Salatenko. Ecological Engineering & Environmental Technology (EEET). Vol. 23(6), 2022. P. 104-110. DOI: <https://doi.org/10.12912/27197050/152917>
26. Бабич А. О., Побережна А. А. Народонаселення і продовольство на рубежі другого і третього тисячоліть. Київ, Аграрна наука, 2000. 158 с.
27. Петриченко В.Ф. Стратегічні напрями розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року: доповідь. Стратегія розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 р. Збірник матеріалів Чотирнадцятих річних зборів Всеукраїнського конгресу вчених економістів аграрників. Київ, 16-17 жовтня 2012 р. ННЦ «Ін-т аграр. економіки». Київ, 2013. С. 19-29.
28. Програма "Зерно України – 2016". URL: <http://www.uaan.gov.ua/sites/default/files/zerno.doc> (дата звернення 27.05.2024).
29. Циков В.С. Агроекологічні особливості вирощування кукурудзи у Степу України. Зберігання та переробка зерна. 2000. № 3. С. 18-21.
30. Мамаєва Г.Г. Вплив монокультури на екологічний стан системи ґрунт рослина та ґрунтового тома. Екологічна безпека в АПК. 2002. 594 с.
31. Payton P. et al. Protecting cotton photosynthesis during moderate chilling at

- high light intensity by increasing chloroplastic antioxidant enzyme activity. J. Exp. Bot. 2001. Vol. 52. № 12. P. 2345-2354.
32. Tilman D., Cassman K.G., Matson P.A. et al. Agricultural sustainability and intensive production practices. Nature. 2002. Vol. 418. № 8. P. 671-677.
33. Миколенко І. Г. Сучасний стан і перспективи розвитку ринку зерна. Сільські вісті. 2007. № 129. С. 27-32.
34. Департамент сільського господарства США. URL: www.fas.usda.gov