

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:
**«ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ ГІБРИДІВ
КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
«ПРОМІНЬ» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ»**

Здобувач _____ Владислав ЧЕРНЕНКО

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

Консультанти:

з економіки
професор _____ Ігор ПРИХОДЬКО

з охорони праці
доцент _____ Олексій ДЕРКАЧ

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

Черненку Владиславу Вадимовичу

1. Тема роботи: «Формування оптимальної площі живлення гібридів кукурудзи в умовах фермерського господарства «Промінь» Дніпровського району Дніпропетровської області»

2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру: «15» лютого 2023 р.

3. Вихідні дані для роботи:

Гібриди кукурудзи та густоти стояння рослин 30, 40, 50, 60, 70 тис/га

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

Визначити параметри оптимальної густоти стеблостою для нових гібридів кукурудзи за яких формуються найбільш високі біометричні показники, урожайні якості, хімічний склад зерна та високі показники прибутків в умовах господарства.

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

За допомогою таблиць або графічного матеріалу відобразити значення тих показників, що були отримані при проведенні вимірювань у дослідах.

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: 18.01.2022

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Марина КОТЧЕНКО

Завдання прийняв
до виконання _____ Владислав ЧЕРНЕНКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	<i>До 18.03.22</i>	<i>виконано</i>
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	<i>До 23.04.22</i>	<i>виконано</i>
3.	Методика та результати проведення досліджень	<i>До 19.05.22</i>	<i>виконано</i>
4.	Економічна оцінка	<i>До 11.10.22</i>	<i>виконано</i>
5.	Охорона праці	<i>До 19.11.22</i>	<i>виконано</i>
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	<i>До 24.01.23</i>	<i>виконано</i>

Здобувач _____ Владислав ЧЕРНЕНКО

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 Біологічні особливості досліджуваних гібридів кукурудзи.....	22
2.3 Умови проведення досліджень.....	23
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
3.1. Матеріали та методи проведення досліджень щодо виробничого сортовипробування кукурудзи на зерно.....	28
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	30
4.1 Визначення кущистості рослин кукурудзи.....	30
4.2 Визначення висоти рослин	31
4.3 Визначення висоти прикріплення качанів.....	32
4.4 Визначення кількості розвинених качанів на рослині.....	33
4.5 Визначення площі листкової поверхні рослин.....	34
4.6 Визначення індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи.....	35
4.7 Визначення урожайності рослин кукурудзи.....	37
4.8 Показники якості зерна кукурудзи.....	38
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	40

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА

В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	43
6.1 Дослідження стану охорони праці в умовах фермерського господарства «Промінь».....	43
6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, їх виникнення у фермерському господарстві «Промінь»	44
6.3 Вимоги безпеки праці в умовах фермерського господарства «Промінь» під час сівби кукурудзи	47
6.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях (гроза).....	48
6.5 Рекомендації по поліпшенню умов праці.....	48
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	51

РЕФЕРАТ

Основна умова для отримання високих якісних валових зборів зерна кукурудзи, яке б відповідало вимогам міжнародних нормативних документів, - це дотримання усіх головних вимог при застосуванні науково обґрунтованих технологій вирощування даної культури. Виконання передбачених вимог при застосуванні технологій вирощування зерна кукурудзи сприяє збільшенню фактичних показників щодо урожайності і наближенню до потенційно можливих характеристик завжди призводять до збільшення виробничих витрат. Але за грамотного ведення господарської діяльності, можна з невеликими витратами отримувати хороші прибутки від реалізації зерна кукурудзи. Одними із факторів, що не несе значних додаткових витрат є правильний добір гібридів для певних виробничих умов та добір оптимальної густоти стояння рослин кукурудзи. Ці фактори можна реалізувати не лише в рахунок кількісного нарощування даних ресурсів, а і також за умови грамотного та раціонального застосування їх у технологіях вирощування. Важливим при цьому є придбання високоякісного насіння новітніх гібридів.

У кваліфікаційній роботі встановлено про максимальну ефективність оптимальної густоти стеблостою для реалізації потенційних можливостей сучасних гібридів кукурудзи

Мета досліджень даної кваліфікаційної роботи полягала у спостереженні за процесами, котрі проходили при формування продуктивності зерна кукурудзи під впливом різних густот стеблостою, за умови залучення економічно доцільних і ефективних та екологічно сприятливих технологічних заходів вирощування.

Об'єктом щодо наукових досліджень кваліфікаційної роботи виступали закономірності процесів росту, формування біометричних характеристик і урожайних даних, а також процеси формування якісних параметрів зерна гібридів кукурудзи при різних площах живлення та овітлення.

Предметом дослідження даної кваліфікаційної роботи були технологічні прийоми виробництва зерна кукурудзи, умови її вирощування та показники, із яких складається урожайність зерна.

У результаті виконання кваліфікаційної роботи, а саме при проведенні польових і лабораторних дослідів, автор даної наукової праці виділив варіанти оптимальних площ живлення нових гібридів кукурудзи, за яких спостерігали формування максимальних урожайних та якісних параметрів. У роботі надано подальші рекомендації для господарства щодо одержання постійних стабільно високих врожаїв кукурудзи та вказано шляхи отримання високоякісної зернової продукції, актуальної для реалізації в нашій країні та за її межами.

Ключові слова: кукурудза, зерно, рослини, культура, гібрид, технологія виробництва, урожайність, вдосконалення, якість зерна, площа живлення, прибуток, міжнародні стандарти.

ВСТУП

Кукурудза є основним фуражним зерном, яке вирощується у світі. Обсяги його виробництва постійно стають більшими, що залежить перед усім від високого його попиту. В Україні обсяги виробництва кукурудзи останніми роками практично досягли рекордних значень – приблизно 30,0 млн т, а це свідчить про збільшення врожайності та збільшення посівних її площ. Останнім часом на світовому просторі спостерігають тенденцію до зростання обсягу виробництва кукурудзи на зерно.

Кукурудзу зазвичай вирощують для отримання зерна та для виробництва різних кормів. Для продовольчих потреб використовують близько 20,0 % зерна кукурудзи, і на технічні цілі – до 15,0 % та приблизно дві треті частини – на корм тваринам. У зерні міститься: білки – 9,0–12,0%, жири – 4,0–8,0%, БЕР – 80,0%, зола – 1,30%, клітковина – 2,10%, мінеральні солі та різні вітаміни. Показники змінюються залежно від різних ґрунтово-кліматичних та погодних умов вирощування, окремих технологічних елементів вирощування. Із зерен кукурудзи можна отримувати борошно, крупи, пластівці, різні види консервів (цукрова кукурудза), крохмаль, декстрин, пиво, етиловий спирт, глюкозу, цукри, патоку, сироп, олії, вітамін Е, аскорбінову і глютамінову кислоти. Із стебел, листя та стрижнів качанів можна виробляти папір, лінолеум, тканину віскозу, активоване вугілля, штучні корки, пластмаси, анестезуючі засоби і ще багато різного. В цілому із кукурудзи можна виготовляти більше 150 різних харчових та технічних продуктів для потреб людини. Зерно кукурудзи є чудовим кормом. В 1,0 кг зерна кукурудзи міститься 1,340 корм. од. і 78,0 г перетравного білку.

Завдяки високій врожайності при виробництві кукурудзи на силос та чутливості даної культури до факторів інтенсифікації технології (добрив, різних засобів захисту рослин), простій можливості щодо консервування шляхом силосування та високій кормовій цінності продукту кукурудзяного силосу дана культура значно витіснила з сівозміни інші кормові культури. Вона залишається і зараз провідною серед кормових культур. Кукурудза

займає перші місця серед усіх силосних культур. Силос характеризується гарними показниками перетравлюваності та має дуже цінні кормові якості. Висока генетично можлива врожайність та низькі витрати при вирощуванні обумовлюють широке поширення даної культури. Кукурудза це цінне енергетичне джерело. У країнах Європи та США до 12,0–15,0% енергоносіїв виготовляють із кукурудзи - це біоетанол. Із однієї тонни зерна кукурудзи можна виготовити 420,0–480,0 л біоетанолу придатного у виробництві біодизельного пального. Кукурудза володіє високою посухостійкістю, і у роки, які є несприятливими для вирощування озимих і ярих зернових, кукурудза це оптимальна страхова культура. При належному агрофоні, за чіткої виробничої дисципліни і у сприятливих кліматичних умовах вона може забезпечувати врожайність зерна більше 6,0 т/га. Хвороби рослин, різні шкідники та бур'яни можуть завдавати значної шкоди цій культурі. Для ефективної боротьби із ними, попередження шкідливої дії необхідно знати біологію, своєчасно приймати рішення про терміни та норми внесення необхідних пестицидів, правильно вибирати засобів боротьби із шкідливими організмами. Важливим і невід'ємним елементом у технології вирощування є проведення захисту проростків кукурудзи в полі від комплексу різних ґрунтових шкідників: таких як личинки ковалика, підгризаюча совка, личинки травневого хруща та карантинний шкідник дротяник, які можуть пошкоджувати або можуть повністю знищувати рослини кукурудзи. Отже, питання вдосконалення технології виробництва зерна кукурудзи завжди актуальні та потребують вивчення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Ця кваліфікаційна робота являє собою закінчену наукову працю, вона виконувалася згідно з планом науково-практичних досліджень фермерського господарства «Промінь» Дніпровського району Дніпропетровської області. Робота має практичну та наукову значимість, основні результати даної праці можуть бути викладені у рекомендаціях до використання у господарстві на

подальші роки, що забезпечить підвищення рентабельності кукурудзи на зерно в даних виробничих умовах’.

Мета і завдання дослідження, передбачених програмою кваліфікаційної роботи полягали в тому, щоб встановити оптимальні густоти стояння нових гібридів кукурудзи, де найбільш повно розкривається гібридний потенціал та урожайні можливості, і як наслідок спостерігається кращий економічний ефект в умовах фермерського господарства «Промінь» Дніпровського району Дніпропетровської області .

Завданнями досліджень для повної реалізації поставленої у роботі мети були наступні пункти:

- досліджено біометричні характеристики нових, не вирощуваних раніше у даному господарстві гібриди кукурудзи;
- визначено прояв впливів технологічних факторів щодо процесів формування зерна кукурудзи і величини врожайності даної культури;
- вивчено прояв впливу факторів елементів вирощування щодо процесів формування усіх біометричних характеристик гібридів кукурудзи;
- досліджено прояв впливу технологічних факторів на закономірності формування показників якості зерна кукурудзи для технологічної переробки;
- визначено у варіантах дослідження економічні показники вирощування кукурудзи.

Об’єктом дослідження у кваліфікаційній роботі виступили процеси росту, період вегетації рослин кукурудзи та певні закономірності формування урожайних даних та валових зборів кукурудзи у конкретному господарстві, якість зерна кукурудзи залежно від тих факторів, що були взяті для дослідження.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи, які раніше в умовах даного господарства не вирощували, різні густоти стояння рослин 30, 40, 50, 60, 70 тис/га, якісні показники зерна нових гібридів кукурудзи.

Методи дослідження:

- Польовий метод - при визначенні врожайних характеристик,

- Математичний метод – для проведення обліків та вимірювань,
- Статистичний метод - для оцінюванні достовірності результатів, котрі одержували в ході виконання досліду;
- Лабораторний метод - для визначення показників біологічної структури врожайності кукурудзи перед збиранням;
- Розрахунково-порівняльний метод - для розрахунку економічних показників нової технології вирощування кукурудзи за різних густот стояння рослин.

Наукова новизна одержаних результатів для умов фермерського господарства «Промінь» Дніпровського району Дніпропетровської області обґрунтували та проаналізували оптимальні параметри під кукурудзу. Визначили нові гібриди, що можуть давати в умовах цього господарства найвищі показники врожайності, якості зерна та прибутковості.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблені і впроваджені у виробництво нові вдосконалені елементи технології виробництва кукурудзи, які забезпечують врожайність зерна в межах 6,40–8,65 т/га.

Особистий внесок здобувача. Автором цієї кваліфікаційної роботи було створено авторську індивідуальну програму досліджень, і також він провів виконання всіх передбачених задач під керівництвом відповідних фахівців, проаналізував літературні відомості та виконав аналіз результатів польових і лабораторних досліджень та надав рекомендації для виробництва і подальшого використання.

Апробація результатів роботи. Усі дані польових та лабораторних досліджень та результатів даної кваліфікаційної роботи були представлені на науково-практичних конференціях і семінарах (2022 - 2023 р.), опубліковано одні тези у вітчизняних виданнях.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 53 сторінках комп'ютерного тексту, містить 19 таблиць. Робота складається зі

вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаної літератури містить 22 джерела.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Кукурудза це одна з основних зернових продовольчих культур як в межах України, так і у всесвітньому просторі. Інтенсифікація технологічних заходів вирощування даної культури дають змогу отримувати постійно високі врожаї та, відповідно до цього, прибутки. Україна належить до п'ятірки найпотужніших експортерів зернової продукції кукурудзи в межах світу, а це спричиняє збільшення щодо посівних площ даної культури в межах країни[1].

Врожайність кукурудзи знаходиться від 5,0 до 15,0 т/га, вона залежить від агрокліматичних особливостей та технологічних заходів вирощування. Агрокліматичні фактори зон кукурудзосіяння у нашій країні дещо вирізняються і є надзвичайно різноманітними. Кожна із них володіє своїми ґрунтовими особливостями, умови зволоження та температурний режим, а це має істотний вплив на ріст, процеси розвитку рослин і закономірності формування зернових продуктивностей культури. Кукурудза є теплолюбною культурою. Небезпека прояву весняних приморозків в межах України припадає одного разу на 5-6 років. І це призводить до значних втрат врожаю та значні економічні збитки. Цьогорічний сезон вирощування кукурудзи характеризується низкою особливостей, які взагалі не полегшують працю аграріїв у цілому світі. До нових хвилі COVIDу-19, котра стримувала економічну активність, додалися стрімкі зростання цін щодо газу і нафти, спричинені умовами воєнного стану. Також часті є загрози ракетних обстрілів, що ускладнює роботу у господарстві. Все це тягне за собою здорожчання послуг, і зокрема на сушку та перевезення зернової продукції[2, 3, 4].

З продовольчою метою зараз використовується лише близько 12% світового виробництва кукурудзи, і це досить небагато. Проте, у загальній структурі використання майже 65% кукурудзи використовують на корми для годівлі птахів і тварин. Так, близько 70% світового виробництва кукурудзи так або інакше пов'язане із продовольством, а його з кожним роком людство потребує все більше[5].

Світове виробництво зерна кукурудзи має тенденцію до зростання, підставою для цього є зміна екологічної політики у бік використання ресурсів альтернативної енергії, і зокрема біоетанолу. На сьогоднішній день, у світовому прострі майже третю частину кукурудзи можна використовувати на технічні цілі, і в тому числі з метою виробництва біопалива.

Враховуючи «зелену» політику та інтенсивну її реалізацію Європейського Союзу і інші різні світові доктрини, можна прогнозувати, що ця сфера буде набиратиме обертів. Для прикладу, зараз у США до 50% кукурудзи буде йти для виробництва біоетанолу[6,7].

Найбільшим світовим лідером з виробництва кукурудзи є США. Переважну частину врожаю ця країна використовує для власного внутрішнього споживання та лише близько 18% йде на експорт. Але навіть із такими обсягами країна Сполучені Штати Америки на сьогодні це найбільший експортер кукурудзи.

Другим щодо кількості вирощеного зерна кукурудзи в межах світу є Китай. За прогнозами, цього Китай може зібрати 273,50 млн т зерна кукурудзи. Але щодо ситуації на зовнішньому ринку, то ця ситуація є прямо протилежною американській: у Китаї кукурудза взагалі не підлягає експорту, все її споживання знаходиться лише в межах внутрішнього ринку. Також Китай є лідером за обсягами імпорту зерна. Наприклад, 35,0% від загального зернового експорту кукурудзи із України належить саме цій країні. Загалом, згідно з прогнозами експертів, КНР може закупити близько 26,0 млн т зерна з врожаю кукурудзи у поточному сезоні[8].

Третій світовий лідер з виробництва зерна кукурудзи це Бразилія. Вона так само входить до переліку найбільших експортерів зерна кукурудзи.

Аргентина теж належить до світових гігантів з виробництва кукурудзи, не стільки за величиною обсягів виробництва, а скільки за масштабами її експорту.

В нашій країні із Аргентиною дуже схожа ситуація: в Україні обсяги виробництва у порівнянні з гігантами не є такими великими, але Україна

разом з США, Бразилією і Аргентиною належить до групи найпотужніших світових реалізаторів кукурудзи, котрі забезпечують до 85% експорту зерна цієї культури. Щорічно до 85- 90 % української кукурудзи реалізують в межах зовнішніх ринків[9,10].

Основним покупцем української кукурудзи є країни Євросоюзу. Близьке розташування сприяє полегшенню логістики до усіх країн ЄС, і робить українське зерно кукурудзи для них більш екологічною. У переліку країн найбільше імпорту української кукурудзи належить Китаю. Також ця продукція має попит для країн Близького Сходу. Також перспективним ринком для збуту українською кукурудзою може бути Туреччина. Географічно вона є найближчою для України в плані ринку[11].

Тільки близько 3-5% української кукурудзи має генно-модифіковані форми. Україна займає свою нішу у межах світової карти кукурудзи, тобто на тих ринках, які надають більшу перевагу зерновій кукурудзі без ГМО, є що є брендом нашого вітчизняного виробника. ГМО-кукурудза, може мати свої переваги. Для прикладу, з нею досить легше можна зпрогнозувати врожайність і запланувати збільшення її виробництва, але усі роблять свій вибір самостійно, і до того ж на сьогодні в світі кукурудза, яка не містить ГМО має набагато більшу ліквідність.

Для утримання, а також зміцнення позицій в умовах глобального ринку кукурудзи, окрім уваги щодо розв'язанн питань попиту на зернову ГМО-кукурудзу, вітчизняні аграрії мають зважати на наступні декілька трендів:

- Питання сталого розвитку, до якого наближається світ. Тобто те, що буде давати змогу отримати премію за створення і реалізацію експортного товару, відкривати більше можливостей на європейських ринках та нові напрями.

- Враховувати сезонність, котра робить значний вплив на ціноутворення. На сьогоднішній день Аргентина та Бразилія мають більші впливи на ринку кукурудзи, ніж Україна. В даних країнах збирати врожаї починають у лютому, та їх виробництво зазвичай суттєво впливає на експортні

ціни України. Тому, другої половини сезону, коли Бразилія і Аргентина починають серйозно конкурувати із Україною за попит зерна у країнах-імпортерах, тоді варто детально проводити аналіз і прораховувати пов'язані із цим ризики.

- Добираючи оптимальні технології вирощування. У виробництві кукурудзи в Україні головні обмежувальні фактори - це волога, оптимальний рівень мінерального живлення та температурний режим навесні і влітку. Якщо вміти їх контролювати та зменшувати ризики в цих питаннях, то аграрії будуть мати всі шанси, щоб стабільно налагодити виробництво при оптимальних витратах[11-13,20].

Кукурудза є запорукою енергетичної незалежності нашої країни, адже вона може давати змогу виготовляти із неї газ, паливо та якісні корми.

Кукурудза є злаковою культурою, одна з найпоширеніших для застосування і переробки. По площах посівів ця рослина займає другу позицію у світі, після пшениці. Недарма кукурудзу називають універсальною, тому що з даної рослини можна виготовляти борошно і крупи, крохмаль і рослинну олію. Також кукурудзу можна застосовувати у процесі отримання етилового спирту і амілази, паперу, який можна виготовляти з кукурудзяних качанів, а стебла і качани в цьому разі стануть кормом для різної худоби.

Державними стандартами України передбачені також продовольчі та непродовольчі сфери застосування кукурудзи, і також норми щодо експортування. Нормативний ДСТУ-4525 на продукцію кукурудзу було прийнято 2009 року, що у значній мірі спростило питання сертифікації даної продукції[15,21].

Кукурудза за своїми морфологічними особливостями та призначенням має досить розгалужену систему класифікації. Вона налічує 9 видів:

- Зубоподібна жовта, що має жовтий, оранжевий, жовтий з білою верхівкою колір. Переважно має продовгувату форму, скошені боки і має вдавлену верхівку;

- Зубоподібна біла, що має білий, палевий, блідо-рожевий колір. Має продовгувату з скошеними боками форму та вдавнену верхівку;
- Кремениста жовта, що має жовтий, оранжевий із білою верхівкою колір, верхівка у зернівки є округлою без вдавнення;
- Кремениста біла, що має білий, палевий, блідо-рожевий колір, верхівка у зернівки має округлу форму без вдавнення;
- Напівзубоподібна жовта, що має жовтий, оранжевий колір, форму перехідну від зубоподібної і до кременистої, має слабковдавнену верхівку;
- Напівзубоподібна біла, що має білий, палевий, блідо-рожевий колір, форму перехідну від зубоподібної і до кременистої, має слабо вдавнену верхівку;
- Розлусна жовта, що має жовтий, продовгуватий із дзьобоподібною чи округлою верхівкою;
- Розлусна біла, що має білий колір, продовгувату із дзьобоподібною чи округлою верхівкою форму;
- Некласифікований – це кукурудза, рослини якої не відповідають жодному із вищезазначених критеріїв.

За своїми характеристиками і нормами якості за стандартом зерно кукурудзи поділене на 3 класи. До першого класу належить кукурудза, з якої можна виготовляти продукти для дитячого харчування. До другого класу входить те зерно, що придатне для виготовлення харчових концентратів і продуктів, а також для виготовлення крупи і борошно. Крохмаль, патоку та різні харчові продукти виготовляють із третього класу зерна[16-18,21].

Отже, із вище зазначеного бачимо велику популярність даної культури і тому, робимо висновок про доцільність проведення наукових досліджень щодо малозатратного вдосконалення технологічних заходів вирощування кукурудзи, а саме оновлення гібридного складу в господарстві та оптимізація площі живлення кукурудзи[22].

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

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт дослідження – закономірності впливу на ріст і розвиток рослин гібридів кукурудзи сучасної селекції під впливом величини площі живлення, а саме за схеми посіву 30, 40, 50, 60, 70 тис/га.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи сучасного виробництва СИ Пандора, СИ Імпульс, СИ Енермакс, СИ Скорпіус та СИ Орфеус.

Схема досліду:

Фактор А – густоти стояння рослин:

- 30 тис/га;
- 40 тис/га;
- 50 тис/га;
- 60 тис/га;
- 70 тис/га;

Фактор Б – гібриди кукурудзи різних груп стиглості:

- СИ Пандора;
- СИ Імпульс;
- СИ Енермакс;
- СИ Скорпіус;
- СИ Орфеус.

Розглянемо детальніше особливості кожного з гібридів, що були взяті для вивчення в умовах ФГ «Злагода» Покровського району Донецької області.

Гібрид СИ Пандорас (ФАО 250) належить до середньоранньої групи стиглості. Використовується для отримання зерна та силосу. Має середньопластичний тип адаптивності.

Основні характеристики гібриду СИ Пандорас:

- Холодостійкість і високі показники початкового росту (що дає змогу для висівання даного гібриду у ранні терміни, отримати високі ранні

урожаї та більш швидко звільнити поля для наступної до вирощування культури);

- Має еректоїдний тип щодо розміщення листків (і це зменшує конкуренцію між рослинами у посівах за світло і підвищує ефективність проходження процесу фотосинтезу;
- Стійкий до прикореневого і стеблового вилягання (зменшення втрат зерна при механізованому збиранні).
- Зерно даного гібриду є придатним для переробки на різні крупи;
- Належить до типу Stay Green, що забезпечує високу якість кормів для тварин.
- Має високу натуру зерна (що дозволяє підвищити ефективність використання площ у складських приміщеннях при зберіганні зерна).
- Гібрид відрізняється високим потенціалом урожайності.
- Є придатним для ранніх термінів сівби і до вирощування у якості «монокультури». Найкраще може розкривати свій потенціал за умови вирощування у Поліссі та Лісостепу України.

Гібрид СИ Імпульс (ФАО 280) належить до середньоранньої групи стиглості. Особливо цінний для застосування у галузі птахівництва. Володіє унікальним поєднанням харчових якостей кормів (завдяки у хімічному складі високого вмісту у зерні каротину і ксантофілу) для ефективною відгодівлі птахів, має сприяти виробництву курячих яєць з покращеними показниками якості. Має призначення вирощування на зерно. Зубоподібного типу зерна. Має середньопластичний тип адаптивності.

Основні характеристики гібриду СИ Імпульс:

- Здатен добре реагувати на високі агрофони, забезпечувати хорошу окупність щодо витрат на придбання добрив і високі ранні урожаї;
- Має високу натуру зерна (що дозволяє підвищити ефективність використання площ у складських приміщеннях при зберіганні зерна);

- Має високий вміст в зерні каротину і ксантофілу і в якості кормів для відгодівлі домашніх птахів може сприяти виробництву курячих яєць із покращеними якісними показниками та відповідним кольором жовтів без додавання хімічних пігментів для кормів;
- Є стійким до прикореневого та стеблового вилягання (що сприяє зменшенню втрат зерна за умови механізованого збирання).
- Найкраще може розкривати потенціал в умовах родючих ґрунтів і високого агрофону в зонах Полісся, Лісостепу і Північного Степу. Рекомендованими є оптимальні ранні терміни сівби (тобто температура +9–12 °С на глибину загортання насіння) та може бути доцільним раннє збирання культури.
- Не рекомендовано використовувати досить високі норми гербіцидів з групи сульфонілсечовин.
- Гібрид СИ Імпульс володіє швидким ростом на початкових етапах вегетації і добре реагує на дію високого агрофону, забезпечує хороші окупність витрат щодо добрив і високі ранні врожаї. Забезпечує високий рівень окупності матеріально-грошових витрат.

Гібрид СИ Енермакс (ФАО 330) володіє високою врожайністю та стресостійкістю. Належить до середньостиглої групи стиглості. Використовується для одержання зерна. Має зубоподібний тип зерна. Має інтенсивний тип адаптивності.

Основні характеристики гібриду СИ Енермакс:

- Має високі показники щодо стартового росту (має змогу більш ефективно використовувати доступну кількість вологи у початковій фазі розвитку, отримувати дружні та вирівняні сходи);
- Має еректоїдний тип у розміщенні листків (тобто світло може краще проникати в глиб таких агроценозів і врожай формується вищим у порівнянні із лигульними формами).
- Є добре адаптованим для посушливих степових умов;

- Зерно здатне швидко віддавати вологу у період дозрівання;
- Є стійким до вилягання.
- Є придатним для сівби ранніми термінами (при температурі +6–8 °С у глиб ґрунту вище 6 см).
- Найкраще може розкривати свій потенціал за умови застосування інтенсивної технології.

Гібрид СИ Скорпіус (ФАО 290) має здатність щодо формування високого рівня врожайності при настанні стресових умов вирощування. Належить до середньоранньої групи стиглості. Має зубоподібний тип зерна. Використовується для вирощування на зерно. Має високоадаптивний тип адаптивності.

Господарські ознаки:

- Є холодостійким;
- Володіє швидким рістом на початку вегетації;
- Має високий рівень щодо посухостійкості (тобто може краще розкривати потенціальні урожайні можливості за умов посухи);
- Має швидко здатність щодо вологовіддачі зерна у період дозрівання;
- Має високий потенціал та стабільність щодо урожайності (тобто є крупні багаторядні качани, стержень має тонкий).

Може бути придатним для сівби ранніми термінами (при температурі +6–8 °С у глиб загортання насіння). Є рекомендованим для вирощування у зонах Полісся, Лісостепу та Північного Степу. Рекомендований для раннього збирання.

Гібрид СИ Орфеус (ФАО 360) є високопродуктивним гібридом, що формує стабільну врожайність. Належить до середньостиглої групи стиглості. Використовується для виробництва зерна. Має зубоподібний тип зерна. Володіє високим типом адаптивності.

Основні характеристики гібриду СИ Орфеус:

- Є добре адаптованим для вирощування у посушливих умовах;
- Має досить швидку вологовіддачу зерна у період дозрівання;
- Має еректоїдний тип розміщення листків;
- Має потужну кореневу систему та міцне стебло (є стійким до вилягання та ламкості стебла).
- Має високу потенціальну урожайність.

Є придатним для вирощування при мінімальному обробітку ґрунту. Рекомендований для оптимально ранніх строків сівби (можливо сіяти за температури у ґрунті +9–12 °С).

2.2 Біологічні особливості досліджуваних гібридів кукурудзи

Температура

Кукурудза є теплолюбною рослиною. Для нормального проходження усього циклу розвитку даній культурі необхідною є сума активних температур (які +10°C та вище) від 1700,0°C до 3120,0°C. Насіння гібридів кукурудзи може проростати при 8,0-10,0°C. Сходи з'являються за температури, яка є не нижчою за 10,0-12,0°C. Приріст у біологічній масі припиняється за середньодобової температури нижче 10,0 °С. При утворенні генеративних органів оптимальною температурою є 19,0-23,0°C, а найбільш сприятливою для розвитку і нормального росту кукурудзи є 25,0-30,0°C.

Формування, налив та дозрівання зерна кукурудзи, проходить за температур, які поступово дещо знижуються, і повне дозрівання настає за умов помірного чи недостатнього тепла.

Сумою біологічно активних температур, при яких можуть дозрівати скоростиглі гібриди, є 1800,0-2000,0°C, середньопізні та пізньостиглі – в межах – 3000,0-3200,0°C.

Волога.

Для формування врожаю зерна кукурудзи близько 3,5-4,0 т/га та зеленої маси 35,0-40,0 т/га потрібно влітку, щоб випало близько 300,0 мм опадів, із них у період з червня по серпень не менше ніж 200,0 мм.

Кукурудза може добре переносити посуху до початку фази появи волотей, але в разі тривалої посухи врожайність буде знижуватись.

Світло.

Кукурудза є світлолюбною рослиною короткого дня. Добре може рости за умови інтенсивного освітлення, особливо у першу половину вегетації. Мінімальним освітленням для кукурудзи є 1400,0-8000,0, а оптимальним 20000,0-25000,0 л. к.

Елементи живлення та ґрунти.

Високих врожаїв можна отримати за умови чистих і пухких ґрунтів із глибокими гумусовими шарами, що забезпечені вологою і поживними речовинами із РН 5,5-7,2. Це чорноземи, темно – каштанові і темно - сірі суглинки або супіщані, іноді заливні ґрунти. Оптимальною щільністю ґрунту є 1,10-1,30г/см

На утворення врожаю вагою 1 ц зерна культури із відповідною кількістю листостеблової маси, кукурудза буде споживати в середньому близько 2,4-3,0 кг азоту, 1,0-1,2кг P₂O₅ та 2,5-3,0кг K₂O.

2.3 Умови проведення досліджень

Дослідження щодо виробничого випробування нових гібридів кукурудзи та визначення оптимальної площі їх живлення проводили у 2021–2022 рр. в умовах фермерського господарства «Промінь» яке розташоване у Дніпровському районі Дніпропетровської області.

Полеві дослідження проводили впродовж 2021–2022 рр. на території фермерського господарства «Промінь». Згідно із ґрунтово-географічним

районуванням нашої країни, землі господарства розташовуються у зоні Степу, котра має характеристики помірно-континентального клімату, із великою кількістю теплих температур та сонячної радіації, а також має недостатню кількість опадів.

Грунтовий покрив господарства складають чорноземи звичайні малогумусні та повнопрофільні (їх близько 76 %) та слабоеродовані (їх близько 24 %). На них розміщуються основні виробничі посіви. Грунтові води в господарстві залягають досить глибоко та це основне джерело поповнення ґрунтових запасів води, а також для забезпечення водоспоживання рослинами випадають атмосферні опади, і головним чином, за холодних місяців року.

Механічний склад дослідних ділянок у господарстві представлений мулуватого-крупнопилуватим важким суглиноком. Кількість у ньому фізичної глини становить 46,9–52,0 %. Ґрунтоутворююча порода - це лес.

Потужність орних шарів ґрунтів на полях складає близько 25 – 28 см.

Агрохімічна характеристика основних ґрунтів фермерського господарства представлена у наступній таблиці.

Таблиця 1

***Агрохімічна характеристика ґрунтів
фермерського господарства «Промінь»***

Тип ґрунту	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ²	рН
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Чорнозем звичайний	3,76	3,11	11,58	12,83	1,22	6,8-7,1

У цілому ґрунти фермерського господарства є рекомендованими для вирощування більшості культур та здатні задовільнити вимоги рослин щодо поживного режиму.

ФГ «Промінь» розташоване у степовій зоні із помірно-континентальним

кліматом, що супроводжується дуже жарким і сухим літом та не досить холодною зимою із окремими холодними періодами, які зазвичай тривають недовго. Останніми роками спостерігаються певні зміни клімату в цій зоні і відзначено досить низьку кількість опадів, особливо малосніжними є зими. У окремі роки у грудні сніг взагалі не випадає. Тому лімітуючим фактором в зоні виробничої діяльності господарства є наявність вологи. Тому саме з цієї причини, більшість сучасних високопродуктивних сортів і гібридів розкривають свій потенціал не повною мірою.

Таблиця 2

**Середньомісячна і багаторічна температура повітря, °С
у роки досліджень 2021 -2022 рр.**

Роки	Місяці												Середня за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021	-2,6	-0,8	4,7	8,5	16,6	21,0	22,9	22,4	20,1	7,3	4,9	0,2	10,4
2022	-5,1	2,2	4,0	1,51	15,2	20,2	24,3	23,3	15,4	7,1	1,7	-3,5	9,7
Середньо-багаторічні	-5,2	-4,4	0,6	9,5	16,6	19,0	21,0	20,3	15,1	8,8	2,5	-2,2	8,5

Таблиця 3

Середньомісячна та багаторічна кількість опадів, мм

Роки	Місяці												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021	40,5	39,0	40,1	34,7	17,1	49,0	59,6	104,5	54,2	25,4	55,3	29,4	504,5
2022	71,5	44,7	39,5	28,1	26,7	22,2	99,9	28,3	35,1	67,8	18,9	68,4	468,1
Середньо-багаторічні	57,6	34,9	43,2	16,5	32,2	51,5	53,1	58,5	31,4	29,2	14,1	57,3	479,9

Як бачимо аналізуючи таблицю, що погодні умови за період вегетації

кукурудзи у досліджувані роки були досить сприятливими для формування високих біометричних показників та урожайних даних. В цілому, Дніпровський район Дніпропетровської області є одним з найбільш вдалих за кліматичними характеристиками для вирощування кукурудзи і отже, в господарстві регулярно одержують хороші прибутки від виробництва даної культури.

Структура посівних площ та інших угідь ФГ «Промінь» наведена у наступній таблиці.

Таблиця 4

**Структура посівних площ та співвідношення
земельних угідь у господарстві, 2022 рік**

Показник	Площа, га	% від ріллі
Зернові – вся площа	920	100
в т.ч. озимі – вся площа	310	33,7
пшениця озима	90	9,8
ячмінь озимий	60	6,5
горох озимий	60	6,5
ріпак озимий	100	10,9
Ярі – вся площа	290	31,5
ячмінь ярий	90	9,8
сорго	60	6,5
кукурудза	110	11,9
соя	30	3,3
Технічні – всього	320	34,8
соняшник	120	13,0
ріпак ярий	110	11,9
льон олійний	80	8,7
гарбузи	10	1,1

У господарстві вирощують великий набір культур у двох польових сівозмінах, але в основному воно спеціалізується на виробництві зернових та соняшнику і ріпаку.

З метою забезпечення високих якісних врожаїв у господарстві суворо дотримуються агротехнічних вимог складання сівозмін, враховуючи потреби вирощуваних сільськогосподарських культур.

Дані щодо польової сівозміни, загальною площею 460 га, де вирощували досліджувані гібриди кукурудзи представлено у наступній таблиці.

Таблиця 5

Система сівозмін ФГ «Промінь»

Сівозміна та її площа, га	Схема чергування культур у сівозмінах	Площа поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2020 р.	2021 р.	2022 р.
	Горох озимий	120	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий	Соняшник
	Кукурудза на зерно	60	Ячмінь ярий	Соняшник	Горох озимий
	Ячмінь ярий	110	Соняшник	Горох озимий	Кукурудза на зерно
	Соняшник	90	Горох озимий	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий

Всі вирощувані культури у господарстві розміщені по рекомендованим попередникам, і це забезпечує максимальні можливі врожаї агрокультур.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

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

Густота стояння рослин є одним із головних факторів, на якому базується планування майбутнього урожаю. На вибір густоти стояння гібридів здійснюють вплив кліматичні та ґрунтові умови місця вирощування, тип гібридів (компактний чи розлогий), умови вологозабезпеченості. Для умов проведення наших досліджень рекомендовані наступні межі густоти стояння кукурудзи на ділянку 1 га та залежать ці межі від показників ФАО гібрида:

- гібридів кукурудзи із ФАО від 200 до 220 од. - оптимальна густота складає 100-120 тисяч рослин, а критична близько 70-90 тисяч;
- для гібридів, що мають ФАО 230-250 од. це 90-100 тисяч, а критична густота стояння близько 60-80 тис.
- для гібридів із ФАО в межах від 260 до 290 од. це 80-90 тисяч, критичною густотою є 60-70 тис.

Густота стояння рослин кукурудзи також залежить від висоти власне рослин – і чим вищою є рослина, тим менша кількість стебел буде припадати на 1 м². Також більш густіше треба висівати ранньостиглі гібриди, тому що вони мають менші розміри. Показники густоти рослин зазвичай враховують не лише при посіві насіння кукурудзи на зерно, але й у разі посіву на силос. За умови відсутності екстремально сухих кліматичних умов, збільшення густоти близько до 14 шт./м² може підвищувати врожайність у зерні крохмальних одиниць. Тоді ж буде зменшуватися частка качанів урожаю, знижуватися стійкість рослин до вилягання та погіршуватися процес визрівання. Для отримання запланованої кількості врожаю та його високих характеристик якості необхідно заздалегідь перед посівом кукурудзи, визначати густоту стояння для кожного гібрида окремо.

Перед посівом кукурудзи, враховуючи густоту стеблостою, необхідно розрахувати вагові норми висіву, для цього треба використати математичні формули.

Існують дві формули розрахунку цього показника, які дозволять визначати норму висіву у кілограмах на 1 га та в кількості насінин на 1 га:

1)НВ, кг/га = (бажана густина, рослин/га * маса 1 тис. нас, г) / (лабораторна схожість,% - можливі втрати, 5-10% * 10 тис.)

2)НВ, нас./га = (бажана густина, рослин / га * 100) / (лабораторна схожість,% - можливі втрати, 5-10%)

Визначення норми висіву, оптимальної ширини міжрядь (а це 70 см) та відстані між рослинами в ряду дозволять домогтися рівномірного стояння рослин у ряду та досягти необхідної густоти стеблостою.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Визначення кущистості рослин кукурудзи

Важливим показником, котрий вказує на оптимальну для певного гібрида густоту стеблостою, є показник кущистості рослин. При вирощуванні кукурудзи важливо добирати таку густоту, щоб у рослини не було можливості утворювати пасинки і поживні речовини були направлені на формування, власне, зернової продуктивності.

Таблиця 6

Кількість пасинків на 100 рослинах залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, шт (середнє за 2021 -2022 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	30	40	50	60	70
СИ Пандора	45,8	40,4	34,9	30,9	23,4
СИ Імпульс	40,8	36,7	32,7	30,0	23,0
СИ Енермакс	32,8	28,7	25,8	24,7	21,6
СИ Скорпіус	36,9	30,2	24,7	22,8	18,6
СИ Орфеус	30,4	26,4	20,7	20,0	17,6
НІР 0,95 Фактор А – 1,24 Фактор В – 1,46 Взаємодія АВ – 1,84					

Аналізуючи дані щодо визначення кущистості, бачимо що при зріджених варіантах посіву формувалося досить багато пасинків на рослинах кукурудзи, а саме 30,4 – 45,8 штук на 100 рослинах. Із загущенням посіву цей показник поступово знижувався та за максимальної густоти знаходився у діапазоні 17,6 – 23,4 штук на 100 рослин. Порівняно серед гібридів найменшим показник кущистості формувався у гібрида СИ Орфеус та знаходився у діапазоні. 17,6 – 30,4 пасинки на 100 рослин. Загущення посіву сприяло зменшенню цього показника у всіх варіантах досліду, і тому можна робити

висновок, що зріджені посіви негативно впливають на розвиток генеративних органів рослин кукурудзи, сприяючи збільшенню вегетативної маси рослин.

4.2 Визначення висоти рослин

Важливим показником при виконанні наукових досліджень по вдосконаленню технологічних заходів, і зокрема впливу густоти стеблостою на урожайні якості кукурудзи є визначення висоти рослин. Висоту рослин визначають на всіх ділянках польового дослідження на 25 постійних рослинах у фазу повного цвітіння волотей, шляхом вимірювання від поверхні ґрунту до верхньої точки на рослині. Дані записують у польовий журнал.

Таблиця 7

*Висота рослин кукурудзи залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, см
(середнє за 2021 -2022 рр.)*

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	30	40	50	60	70
СИ Пандора	167	165	164	169	171
СИ Імпульс	170	166	166	172	176
СИ Енермакс	172	168	169	175	177
СИ Скорпіус	176	170	171	178	180
СИ Орфеус	177	172	173	180	182
НІР 0,95 Фактор А – 1,65 Фактор В – 1,83 Взаємодія АВ – 2,45					

Аналізуючи дані польових вимірювань щодо висоти рослин, бачимо що у всіх гібридів дещо нижча висота рослин була сформована при густотах 40 та 50 тис/га, що дозволяє говорити про оптимізацію площі живлення саме за цих параметрів. При загущенні посіву, рослини стають більш високими, але при цьому не здатні формувати високу зернову продуктивність. Рослини за

мінімальної густоти на 2 -5 см формують рослини вищими, ніж за подальшого загушення.

4.3 Визначення висоти прикріплення качанів

Значущим показником при виконанні наукових досліджень по вдосконаленню технологічних заходів, і зокрема впливу густоти стеблостою на ріст і розвиток рослин кукурудзи є визначення висоти прикріплення качанів. Висоту прикріплення качанів визначають на всіх ділянках польового досліду на 25 постійних рослинах у фазу повного цвітіння волотей, аналогічно до вимірювання висоти рослин.

Таблиця 8

Висота прикріплення качанів залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, см (середнє за 2021 -2022 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	30	40	50	60	70
СИ Пандора	87	85	83	90	92
СИ Імпульс	89	87	85	91	92
СИ Енермакс	90	89	84	88	91
СИ Скорпіус	92	89	86	89	94
СИ Орфеус	93	90	86	90	93
НІР 0,95 Фактор А – 1,68 Фактор В –1,99 Взаємодія АВ – 2,71					

Аналізуючи дані польових вимірювань щодо визначення показників висоти прикріплення качанів бачимо, аналогічну закономірність динаміки що і при визначенні висоти рослин, а саме на зріджених та загущених посівах спостерігається збільшення висоти прикріплення качанів в межах 1 – 7 см по

варіантах досліджу.

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 9

Кількість качанів на 100 рослинах залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, шт (середнє за 2021 -2022 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	30	40	50	60	70
СИ Пандора	134	131	131	129	120
СИ Імпульс	140	133	135	130	121
СИ Енермакс	142	140	139	137	124
СИ Скорпіус	145	142	143	140	129
СИ Орфеус	151	148	145	142	128
НІР 0,95 Фактор А – 1,67 Фактор В –1,90 Взаємодія АВ –2,54					

Аналізуючи дані польових досліджень щодо впливу густоти на формування продуктивних качанів, бачимо, що найвищим цей показник формувався у всіх гібридів за густоти 30 ти/га. Подальше загушення посівів призводило до зниження даного показника на 3 – 13 штук на різних ділянках. Порівняно серед гібридів, то серед представників середньоранньої групи гібридів найвищі показники 124 – 142 сформував гібрид СИ Енермакс, а серед

середньостиглих гібридів СИ Орфеус , а саме 128 -151 нормально розвинений качан на 100 рослинах.

4.5 Визначення площі листкової поверхні рослин

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 дослідах цей показник ми визначали, як індивідуально для рослин кожного варіанту, так і в перерахунку на 1 гектар.

Таблиця 10

*Площа листкової поверхні залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, тис м²
(середнє за 2021 -2022 рр.)*

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	30	40	50	60	70
СИ Пандора	38,2	40,4	43,5	48,4	52,6
СИ Імпульс	39,0	41,6	45,1	48,9	54,7
СИ Енермакс	39,4	41,9	47,3	52,3	56,9
СИ Скорпіус	40,1	45,6	51,1	55,5	58,2
СИ Орфеус	41,8	46,2	51,7	56,0	58,8
НІР 0,95 Фактор А – 1,26 Фактор В –1,98 Взаємодія АВ – 2,03					

Найвищі показники сумарної площі листкової поверхні спостерігаються при максимальному загущенні посіву 70 тис/га. Індивідуальні дані всіх гібридів були сформовані за густоти 30 тис/га

4.6 Визначення індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи

Відомо, що на урожайні якості кукурудзи впливають показники структури урожайності, такі як кількість качанів на 100 рослинах, маса зерна із одного качана і показник маси 1000 зерен. Всі вони в тій чи іншій мірі залежать від густоти стеблестою та гібридних особливостей рослини.

Нашими дослідженнями після збирання урожаю у лабораторних умовах господарства було визначено показники індивідуальної продуктивності гібридів, взятих для дослідження.

Таблиця 11

Вага одного качана залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, г (середнє за 2021 -2022 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	30	40	50	60	70
СИ Пандора	167	165	160	159	152
СИ Імпульс	170	167	164	160	154
СИ Енермакс	172	170	168	161	157
СИ Скорпіус	173	170	169	166	160
СИ Орфеус	176	174	171	169	163
НІР 0,95 Фактор А – 1,35 Фактор В –1,52 Взаємодія АВ – 1,85					

Аналізуючи дані лабораторних досліджень щодо визначення маси зерна з одного качана, можна зробити висновок, що за мінімальної густоти стояння 30 тис/га і середньоранні, і середньостиглі гібриди кукурудзи формували найвищу масу, а саме 167 – 176 г. Загущення ж посівів приводило до поступового зниження цього показника на всіх варіантах досліджу. Максимального значення даного показника вдалося досягти при вирощуванні гібрида СИ Орфеус.

Показником, що вказує на крупність та виповненість у зерна кукурудзи є маса тисячі насінин. Вплив на формування її здійснюють умови вирощування, серед яких є густина стеблостою, а також гібридні особливості. В наших дослідженнях ми зважували масу тисячі насінин на всіх варіантах досліду та перераховували на стандартну 14% - вологість.

Таблиця 12

Маса тисячі насінин кукурудзи залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, г (середнє за 2021 -2022 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густина рослин, тис/га				
	30	40	50	60	70
СИ Пандора	308	301	299	295	291
СИ Імпульс	315	311	306	302	300
СИ Енермакс	321	316	312	307	302
СИ Скорпіус	333	327	325	321	317
СИ Орфеус	346	340	332	330	324
НІР 0,95 Фактор А – 1,56 Фактор В –1,84 Взаємодія АВ –2,63					

Аналізуючи дані лабораторних досліджень щодо впливу густоти стеблостою на формування тисячі насінин гібридів різних груп стиглості, бачимо що максимальним цей показник формувалася у всіх варіантах при густоті 30 тис/га, при збільшенні густоти він поступово знижувався. Серед середньоранніх гібридів, найвищою маса тисячі насінин була сформована при вирощуванні гібрида СИ Енермакс 302 – 321 г. Порівняно серед середньостиглих гібридів, вищою була маса тисячі насінин у гібрида СИ Орфеус: 324 – 346 г.

4.7 Визначення урожайності рослин кукурудзи

Урожайність зерна гібридів кукурудзи визначається сукупністю усіх агрозаходів, що складають технологію, зокрема і тими які були взяті нами для дослідження. Чим ретельніше добирають фактори вирощування для із кожного гібридів, тим кращим можна очікувати результат від застосування його. Гібриди, які були задіяні нами у досліді відрізняються покращеною посухостійкістю, високою натурою зерна та сформували високі врожайні показники. Генетичні особливості їх дозволяють і у незагущених посівах формувати достатньо високі врожаї.

Таблиця 13

Урожайність кукурудзи залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, т/га (середнє за 2021 -2022 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	30	40	50	60	70
СИ Пандора	7,39	7,44	7,59	7,70	7,40
СИ Імпульс	7,54	7,69	7,78	7,82	7,60
СИ Енермакс	7,61	7,70	7,81	7,83	7,65
СИ Скорпіус	8,65	8,90	9,01	8,87	8,50
СИ Орфеус	9,02	9,34	9,52	9,44	9,12
НІР 0,95 Фактор А – 2,07 Фактор В – 1,95 Взаємодія АВ – 3,42					

Щодо формування врожайності, то на всіх варіантах досліді сформувалась достатньо висока врожайність кукурудзи. Але найвищі результати було отримано у варіантах – по середньораннім гібридам на ділянках СИ Енермакс при густоті 60 тис/га – 7,83 т/га, а по середньостиглим при вирощуванні гібрида СИ Орфеус при густоті 50 тис/га – 9,52 т/га.

4.8 Показники якості зерна кукурудзи

Таблиця 14

Вміст білку у зерні кукурудзи залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, % (середнє за 2021 -2022 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	30	40	50	60	70
СИ Пандора	9,7	10,0	10,3	9,7	9,1
СИ Імпульс	10,0	10,7	10,9	11,0	10,0
СИ Енермакс	11,2	11,5	11,8	11,9	11,6
СИ Скорпіус	10,6	10,5	10,8	11,1	11,2
СИ Орфеус	11,9	11,5	11,0	10,7	10,7

Таблиця 15

Вміст олії у зерні кукурудзи залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, % (середнє за 2021 -2022 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	30	40	50	60	70
СИ Пандора	2	5,0	4,9	4,8	4,2
СИ Імпульс	6,8	6,6	6,2	6,1	5,9
СИ Енермакс	7,6	7,3	7,1	6,6	6,5
СИ Скорпіус	7,6	7,0	7,0	6,8	6,8
СИ Орфеус	7,8	7,6	7,4	7,1	7,0

Таблиця 16

Вміст крохалю у зерні кукурудзи залежно від гібридних особливостей та густоти стояння рослин, % (середнє за 2021 -2022 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис/га				
	30	40	50	60	70
СИ Пандора	11,5	11,6	11,9	12,6	11,2
СИ Імпульс	13,6	14,5	14,9	14,8	13,2
СИ Енермакс	12,5	12,0	12,0	11,4	11,1
СИ Скорпіус	13,4	13,2	13,0	12,6	12,1
СИ Орфеус	13,6	13,6	13,5	13,3	13,2

Показники якості зерна кукурудзи заходилися у межах стандартних норм і значно залежали від гібридних особливостей і незначною мірою від густоти стеблостою.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Кукурудза є однією із небагатьох важливих стратегічних агропродовольчих культур, яка останніми роками впевнено увійшла до лідерів світового виробництва за зростанням своїх посівних площ та збільшенням зернової продуктивності.

Якщо і у подальшому виробництво кукурудзи зернової буде розвиватися так само інтенсивно в регіонах, тоді за сприятливих кліматичних умов по роках і достатньому забезпеченні посівів вологою у критичні для цих рослин періоди, і також завдяки використанню нових гібридів і підвищенню обсягів використання мінеральних добрив, цілком реально що до 2025 року воно може зростати до 60,0–70,0 млн тонн зерна кукурудзи. І це є реальним потенціалом зростання виробництва зерна кукурудзи при нинішніх тенденціях розвитку інноваційних технологічних і гібридів. Адже за умов минулого року у окремих регіонах в умовах різних природно-кліматичних зон аграрії досить легко подолали із одного гектара 10-тонний бар'єр урожайності вирощування кукурудзи на зерно, і інші виробники досить близько підійшли до цієї позначки. У нашому господарстві також було отримано достатньо високі врожаї із якістю зерна, що відповідає міжнародним стандартам.

Важливим шляхом у підвищенні продуктивності кукурудзи та збільшенні валових зборів її зерна є широке запровадження у виробництво сучасних нових гібридів, що належать до різних груп стиглості, і які мають високий ефект гетерозису та потенціал урожайності. Серед нещодавно створених гібридів цієї культури існують види, що належать до інтенсивного типу, є вимогливими до умов навколишнього середовища та рівня застосовуваної агротехніки, і також такі із них, котрі володіють пониженою реакцією на зміни прийомів вирощування, а це обумовлює значну економію енергоресурсів та матеріальних витрат.

Вирощувати кукурудзу на зерно, при умові дотримання технології і отримання значної урожайності - це один із найбільш рентабельних видів у

економічній діяльності серед агропромислових культур щодо окупності витрат і прибутковості.

Економічна ефективність вирощування зернової кукурудзи визначається впливом таких факторів: кон'юнктура ринку, який характеризується коливаннями реалізаційної ціни та сукупна дія погоднокліматичних чинників, і дотримання у господарстві рекомендованої технології є запорукою високої урожайності.

В наших дослідженнях ми отримали наступні результати щодо економічних показників.

Таблиця 17

***Економічна ефективність вирощування гібрида кукурудзи СИ
Енермакс за різних густот стояння рослин***

Показники	30 тис/га	40 тис/га	50 тис/га	60 тис/га	70 тис/га
Урожайність, т/га	7,61	7,70	7,81	7,83	7,65
Ціна, грн/т	12000	12000	12000	12000	12000
Вартість продукції з 1 га, грн	91320	92400	93720	93960	91800
Виробничі витрати з 1 га, грн	57797	56000	55129	54947	56667
Собівартість з 1 т зерна, грн	7595	7273	7058	7017	87180
Прибуток з 1 т зерна, грн	33523	36400	38591	39013	35133
Рівень рентабельності, %	158	165	170	171	162

При вирощуванні середньораннього гібриду СИ Енермакс формувались кращі показники економічної ефективності у варіантах з оптимальними густотами 50 та 60 тис/га. Собівартість виробництва зернової продукції кукурудзи дещо зменшувалась, але показники прибутку, окупності витрат, та рівня рентабельності було отримано вищими на 12 - 13 %.

Таблиця 18

**Економічна ефективність вирощування гібрида кукурудзи СИ
Орфеус за різних густот стояння рослин**

Показники	30 тис/га	40 тис/га	50 тис/га	60 тис/га	70 тис/га
Урожайність, т/га	9,02	9,34	9,52	9,44	9,12
Ціна, грн/т	12000	12000	12000	12000	12000
Вартість продукції з 1 га, грн	108240	112080	114240	113280	109440
Виробничі витрати з 1 га, грн	62207	61922	59192	59621	61830
Собівартість з 1 т зерна, грн	6895	6630	6218	6316	6780
Прибуток з 1 т зерна, грн	46033	50158	55048	53659	47610
Рівень рентабельності, %	174	181	193	190	177

При вирощуванні середньостиглого гібриду СИ Орфеус формувались кращі показники економічної ефективності у варіантах з оптимальною густотами 50 тис/га. Собівартість виробництва зернової продукції кукурудзи дещо зменшувалась, але показники прибутку, окупності витрат, та рівня рентабельності було отримано вищими на 16 - 19 %.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Дослідження стану охорони праці в умовах фермерського господарства «Промінь»

Основні положення щодо охорони праці у нашій країні встановлюються та регламентуються у Конституції України, Кодексі законів про працю, Законі «Про охорону праці», і ще у розроблених на основі їх нормативно-правових актах.

На підприємстві користуються наступними нормативно-правовими документами:

- Положення «Про систему управління охороною праці»;
- Положення «Про розробку інструкцій з охорони праці»;
- Положення «Про навчання, інструктажі і перевірку знань з питань охорони праці»;
- Положення «Про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та іншими ЗІЗ».

У фермерському господарстві відповідальність щодо питань охорони праці несе сам директор господарства.

Перед оформленням на роботу усі робітники мають проходити медичний огляд. Крім того перед початком виконання посадових обов'язків всі працівники мають проходити вступний інструктаж із питань охорони праці.

Громадський контроль щодо охорони праці здійснюють уповноважені трудовим колективом, тому що на підприємстві немає профспілки.

Усі адміністративні і санітарно-побутові приміщення розташовуються в одному центральному корпусі у межах території підприємства.

У господарстві стан охорони праці знаходиться у досить доброго стані, уся документація оформлена належним чином і за останні три роки зареєстровано лише один нещасний випадок, але не надто важкий – працівник вивихнув руку при виконанні своїх обов'язків. Керівництво досить уважно

ставиться до питань трудової дисципліни і ретельно перевіряє стан працівників. Для паління в господарстві відведено спеціальні місця.

Зараз питання охорони праці потребують підвищеної уваги, адже усі роботи ускладнено воєнним станом на території України. Господарство знаходиться у Нікопольському районі та дуже частою є зараз загроза ракетних та артилерійських обстрілів.

6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, їх виникнення у фермерському господарстві «Промінь»

За 2020–2022 роки у фермерському господарстві відбувся лише один нещасний випадок. Причина цього нещасного випадку - це халатність працівників та недотримання ними основних правил щодо безпеки при виконанні посіву кукурудзи.

Аналіз ми проводимо, застосовуючи статистичний метод.

Визначимо усі кількісні показники щодо виробничого травматизму у 2022 році:

1. Коефіцієнт частоти травматизму, ($K_{\text{ч}}$):

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{6} \cdot 1000 = 142, \quad (1)$$

де T – це кількість нещасних випадків;

P – це кількість працівників;

1000 – це перерахування на 1000 працівників.

2. Коефіцієнт важкості травматизму ($K_{\text{в}}$):

$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T} = \frac{20}{1} = 20, \quad (2)$$

де D – кількість днів непрацездатності.

3. Коефіцієнт втрат робочого часу, ($K_{\text{вм}}$):

$$K_{\text{вм}} = \frac{D}{P} \cdot 1000 = \frac{20}{6} \cdot 1000 = 3333, \quad (3)$$

Проведемо аналіз щодо показників захворювань у фермерському господарстві за 2020– 2022 роки.

Спочатку треба розрахувати коефіцієнт частоти захворювання:

$$K_{\text{ч}}=(T/P)*100, \quad (4)$$

де Т - це кількість захворювань;

Р – це середньосписочна кількість працівників.

$$K_{\text{ч}2020}=(4/7)*100=57,2$$

$$K_{\text{ч}2021}=(3/6)*100=50,0$$

$$K_{\text{ч}2022}=(5/6)*100=83,0$$

Розрахуємо коефіцієнт важності захворювання:

$$K_{\text{в}}=Д/Т \quad (5)$$

де Д - кількість днів непрацездатності;

Т - кількість захворювань.

$$K_{\text{в}2020}=41/4=10,3$$

$$K_{\text{в}2021}=34/3=11,4$$

$$K_{\text{в}2022}=56/5=11,3$$

Розрахуємо коефіцієнт втрат робочого часу:

$$K_{\text{вТ}}=(Д/Р)*100, \quad (6)$$

де Д - кількість днів непрацездатності;

Р - середньосписочна кількість працівників.

$$K_{\text{вТ}2020}=(41/7)*100=585,0.$$

$$K_{\text{вТ}2021}=(34/6)*100=566,0.$$

$$K_{\text{вТ}2022}=(56/6)*100=933,0.$$

Таблиця 19

Основні показники травматизму та захворювань в умовах фермерського господарства «Промінь» за 2020-2021 роки

Показники	Роки		
	2020	2021	2022
Кількість працюючих, чол.	7,0	6,0	6,0
Кількість нещасних випадків, од	-	-	1,0
Кількість захворювань	4,0	3,0	5,0
	-	-	20,0
	41,0	34,0	56,0
Коефіцієнт частоти: травматизму	-	-	20,0
захворювання	57,2	50,0	83,0
Коефіцієнт важкості: травматизму	-	-	20,0
захворювань	10,3	11,4	11,3
	-	-	3333
	585,0	566,0	933,0

Отже, судячи із даних, що наведені у таблиці, можна зробити логічний висновок, що нещасні випадки на підприємстві і захворювання призводять до суттєвих витрат часу. Причиною захворювань є розповсюдження вірусних інфекцій. У 2020, 2021 роках досить грубих порушень щодо правил безпеки зафіксовано не було.

6.3. Вимоги безпеки праці в умовах фермерського господарства «Промінь» під час сівби кукурудзи

При виконанні будь яких операцій у агропромисловому виробництві потрібна велика концентрація уваги та ретельна підготовка робочого місця, і в тому ж числі при виконанні посіву кукурудзи. До виконання роботи на посівних агрегатах можна допускати осіб, які є не молодшими за 18 років, які пройшли навчання й перевірку знань із охорони праці, в результаті отримали допуск до таких робіт, пройшли потрібні інструктажі із питань охорони праці в межах робочого місця, пройшли медичний огляд та не мають відповідних медичних протипоказань.

Працюючим необхідно:

- дотримуватися усіх нормативів про безпечну експлуатацію сільськогосподарської техніки;
- проходити регулярне ефективне навчання із питань охорони праці робітників, і зокрема підвищувати професійні навички механізаторів;
- дотримуватися усіх вимог з охорони праці і трудової дисципліни. Не можна бути у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння;
- дотримуватися усіх режимів праці і відпочинку на протязі робочої зміни.
- проходити періодичні технічні огляди сільськогосподарської техніки у встановлені терміни, котрі завжди є зазначеними в інструкціях по експлуатації;
- виконувати ремонтні роботи та технічне обслуговування на спеціально призначених місцях при застосуванні знарядь, певних пристроїв, а також інструментів, які передбачені технологіями щодо виконання ремонтних робіт та технічного обслуговування;
- місце роботи має бути огорожене необхідними захисними кожухами рухомі.
- при використанні при посіві кукурудзи протруйників потрібно користуватися засобами індивідуального захисту.

6.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях (гроза)

Особливою небезпекою під час грози є ураження блискавкою. Зазвичай, ураження блискавками є не досить частим явищем. Воно становить лише десятимільйонну долю ризиків. Але, згідно з даними статистики, в світі щороку від ударів блискавки гине в межах трьох тисяч чоловік. Ці факти вимагають дотримання правил поведінки у період грози.

Щоб знизити ризики уперіод грози на відкритих місцевостях працівникам не треба ховатися під високими деревами, особливо які поодинокі.

В умовах відкритого простору краще присісти в сухій ямі чи траншеї. Не треба лягати на землю, тому що це збільшує площу враження із розрядом, а доцільніше сісти, та злегка нахилити голову. Не потрібно ховатися у таких невеликих спорудах, як хатини, будинки, намети, а тим більше і серед острівців дерев чи кущів. Не треба бігти.

В разі коли людей двоє чи троє або більше, – не треба скупчуватися у укритті всім разом, а доцільніше ховатися поодиноці, тому що розрядперебігає через контакти людських тіл.

У сховищі, ноги треба тримати вкупі, негайно треба позбавитись від металевих предметів. Не можна купатися уперіод грози, але коли гроза застала при купанні, то треба до берега пливти повільно, спокійно, , якщо гроза застала вас у човні, то доцільно вибратися на берег.

6.5. Рекомендації по поліпшенню умов праці.

На основі аналізу дослідження та виявлення певних недоліків (порушень) щодо охорони праці, пропонуємо наступні заходи, що є направлені на ліквідацію даних недоліків і зниження травматизму:

- потрібно проводити детальніші інструктажі, а також а більш інтенсивну пропаганду щодо питань безпеки та охорони праці;
- потрібно проводити роз'яснювальну роботу перед роботою із небезпечними для здоров'я та життя речовинами;

потрібно вчасно проводити необхідні навчання та додаткові заняття щодо змін у законодавстві у галузі охорони праці;

- потрібно забезпечити усіх працівників якісними засобами індивідуального захисту;

- потрібно місця роботи та майданчики для відпочинку забезпечити достатньо великою ємкістю для води, збільшити якість харчування, та забезпечити робітників миючими засобами а також індивідуальними аптечками;

- потрібно проводити навчання щодо першої долікарської допомоги;

- потрібно провести навчання з надання першої психологічної допомоги в умовах війни;

- проводити регулярний технічний огляд агровиробничих агрегатів та за необхідності ремонтувати їх;

- потрібно виділити кошти для оновлення застарілого обладнання , котре зараз не відповідає усім сучасним вимогам щодо техніки безпеки.

- потрібно провести психологічні тренінги з підвищення стресостійкості та роботи із посттравматичними стресовими розладами в умовах війни;

Дані рекомендації сприяють зниженню виробничого травматизму та підвищення продуктивності праці.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В результаті проведення досліджень щодо визначення оптимальної густоти стеблостою для гібридів кукурудзи різних груп стиглості, можна зробити наступні висновки:

1. Вирощування у загущених посівах кукурудзи призводить до:

- підвищення конкуренції щодо поживних речовин та вологи;
- скорочення у розвитку генеративних;
- передчасного дозрівання (відмирання) рослин.
- підвищення щодо конкуренції за кількість сонячної енергії;
- посилення вегетативного росту рослин;
- послаблення розвитку качанів;
- уповільнення дозрівання качанів.

2. Гібриди що рекомендовані для посіву у господарстві СИ Енермакс та СИ Орфеус характеризуються хорошою посухостійкістю, високою натурою зерна та врожайністю, досить швидкою вологовіддачею. Генетичні їх особливості дозволяють формувати по два іноді три господарсько-придатні качани.

3. При вирощуванні середньораннього гібриду СИ Енермакс формувались кращі показники економічної ефективності у варіантах з оптимальними густотами 50 та 60 тис/га. Собівартість виробництва зернової продукції кукурудзи дещо зменшувалась, але показники прибутку, окупності витрат, та рівня рентабельності було отримано вищими на 12 - 13 %.

4. При вирощуванні середньостиглого гібриду СИ Орфеус формувались кращі показники економічної ефективності у варіантах з оптимальною густотами 50 тис/га. Собівартість виробництва зернової продукції кукурудзи дещо зменшувалась, але показники прибутку, окупності витрат, та рівня рентабельності було отримано вищими на 16 - 19 %.

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. Медведєв В. В. Оцінка втрат урожаю сільськогосподарських культур в Україні від переущільнення ґрунтів / В. В. Медведєв, Т. М. Лактіонова, Т. Є. Ліндіна // 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. Макодзєба. – 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. – Вып. 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.