

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність – 201 «Агрономія»

«Допустити до захисту»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

«_____» _____ 2022 р.

**Ефективність застосування мінеральних добрив в посівах кукурудзи
на зерно в товаристві з обмеженою відповідальністю «Весна»
Павлоградського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти _____ Найда Д.В.

Керівник дипломної роботи
Доцент _____ Козечко В.І.

Консультант:

з економіки
професор _____ Приходько І.П.

з охорони праці, доцент _____ Деркач О.Д.

Дніпро 2022 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”

«Затверджую»

Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

«__» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Найда Д.В.

1. Тема роботи: Ефективність застосування мінеральних добрив в посівах кукурудзи на зерно в товаристві з обмеженою відповідальністю «Весна» Павлоградського району Дніпропетровської області

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: _____

3. Вихідні дані до роботи:

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

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

6. Консультанти по окремих розділах

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видано	Завдання прийнято
1.	Економіки		
2.	Охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях		

7. Дата видачі індивідуального завдання: _____

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняти до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Перелік етапів дипломної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд з теми досліджень		
2.	Умови проведення дослідної частини		
3.	Експериментальна частина роботи		
4.	Економічний аналіз досліджу		
5.	Охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях		
6.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву		

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1 Об’єкт і предмет досліджень	25
2.2 Умови проведення досліджень	26
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	50
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	52
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	58

РЕФЕРАТ

на дипломну роботу за темою: «Ефективність застосування мінеральних добрив в посівах кукурудзи на зерно в товаристві з обмеженою відповідальністю «Весна» Павлоградського району Дніпропетровської області»

Мета досліджень – дослідити вплив мінеральних добрив за різних способів внесення на продуктивність рослин кукурудзи в умовах ТОВ «Весна» Павлоградського району Дніпропетровської області.

Відповідно до поставленої метою було визначено такі завдання:

- вивчити особливості росту та розвитку рослин кукурудзи;
- визначити загальну, специфічну адаптаційну здатність, відносну екологічну стабільність і показати роль середовища при оцінці кукурудзи за різного рівня живлення;
- визначити врожайність зерна залежно від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив;
- дати економічну оцінку обробітку кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив;

Об'єкт досліджень: кукурудза, продуктивність кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив, виявити варіювання економічної ефективності.

В роботі зазначено, що максимальну врожайність рослини сформували за дробового внесення азотних добрив у дозі діючої речовини N70+30P70K45, що в середньому за 3 роки склала 5,66 т/га.

Дипломна робота включає 70 сторінку комп'ютерного тексту, складається з титульної сторінки, завдання, змісту, реферату, 6 розділів, висновків, пропозицій, містить 14 таблиць, список використаної літератури включає 50 найменувань.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КУКУРУДЗА, МІНЕРАЛЬНІ ДОБРИВА, ВРОЖАЙНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Кукурудза як найважливіше джерело кормів - фуражного зерна та сировини для приготування високопоживного силосу, визнана та поширена у багатьох країнах світу. При правильному дотриманні технології вирощування вона дає проти іншими культурами максимальний вихід кормових одиниць з першого га.

В даний час у світі відзначено тенденцію росту виробництва зерна кукурудзи, як за рахунок підвищення врожайності, так і збільшення площ.

Отже, збільшення виробництва зерна кукурудзи одна із найважливіших умов стабілізації кормової бази України.

Проте ефективність вирощування кукурудзи стримується високою мінливістю врожайності. Розробка та реалізація задач, де особлива увага приділяється не тільки зростанню потенційної продуктивності, а й екологічній стабільності генотипів, їх здатності протистояти дії стресових факторів середовища, є важливим фактором росту врожаю та валових зборів зерна кукурудзи.

Зі створенням нових гібридів кукурудзи з коротким вегетаційним - періодом та високою зерновою продуктивністю (6-8 т/га), придатних до обробітку в зонах з обмеженими тепловими ресурсами, стало реальним значне розширення площ під цією культурою.

Степ не є традиційним для обробітку гібридної кукурудзи на зерно. Проте дослідження останніх показують, що можна підібрати гібриди кукурудзи здатні щорічно формувати фізіологічно зріле зерно.

Виходячи з вищевикладеного, проведення досліджень з випробування гібридів кукурудзи різних груп стиглості та розробка прийомів їх обробітку на зерно в конкретних природно - кліматичних умовах в даний час є об'єктивною необхідністю.

Мета досліджень – дослідити вплив мінеральних добрив за різних способів внесення на продуктивність рослин кукурудзи в умовах ТОВ «Весна» Павлоградського району Дніпропетровської області.

Відповідно до поставленої метою було визначено такі завдання:

- вивчити особливості росту та розвитку рослин кукурудзи;
- показати формування структури врожаю та визначити врожайність зерна;
- визначити загальну, специфічну адаптаційну здатність, відносну екологічну стабільність і показати роль середовища при оцінці кукурудзи за різного рівня живлення;
- вивчити особливості росту та розвитку залежно від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив;
- визначити врожайність зерна залежно від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив;
- дати економічну оцінку обробітку кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив;

Наукова новизна. Стосовно місцевих природно - кліматичних умов виявлено закономірності росту та розвитку кукурудзи при вирощуванні на зерно залежно від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Кукурудза - одна з найдавніших культурних рослин. Археологічні розкопки в печерах Нью-Мексико показують, що на американському континенті вона обробляється вже понад 4500 років. У Європу кукурудзу було завезено вперше наприкінці XV століття після відкриття Колумбом Нового Світу [Блінков М.В.].

Таким чином, індіанці до приходу європейців в Америку створили рослину, яка стала настільки культурною, що втратило здатність жити в диких умовах. Воно зазнало тривалого відбору, у результаті було виділено форми, пристосовані до проростання у абсолютно різних умовах, цього вказує обробіток кукурудзи у різних частинах Північної та Південної Америки. Поліпшення кукурудзи йшло безперервно [Ф. Річі].

Початковим етапом у роботі з поліпшення кукурудзи є метод простого масового відбору качанів кукурудзи з найбільш врожайних і добре розвинених рослин. Відібрані качани обмолочували, насіння їх змішували і висівали. Наступного року відбір повторювали, і так тривало багато років. Більшість старих селекційних та всі місцеві сорти кукурудзи, як у нашій країні, так і в інших країнах, виведені таким методом [Соловйов Б.Ф., Кінш А.С.].

Такий спосіб відбору має два недоліки. Перший полягає в тому, що при цьому методі залишається невідомою батьківська форма, яка впливає на властивості майбутнього потомства. У зв'язку з цим у потомстві відібраної рослини, поряд з ознаками та властивостями, що відповідають поставленій селекціонером мети, можуть з'явитися небажані ознаки, які знову беруть участь у заплідненні відібраних рослин. Другий недолік - невідоме потомство окремих рослин, і немає можливості судити щодо нього про властивості материнської рослини.

Масовий відбір був ефективним при проведенні його на скоростиглість та певну форму качана та зерна. Однак у більшості випадків він був неефективним щодо ознаки врожайності [Р.У. Югенхеймер].

Нині масовий відбір із селекційного процесу перетворився на насінницький. Він застосовується для підвищення сортової типовості створених іншими методами сортів кукурудзи, особливо при вирощуванні насіння супереліти та еліти.

Поліпшеним різновидом методу масового відбору є груповий масовий відбір, при якому проводять відбір бажаних качанів або його поєднують з відбором рослин у полі. Відібрані рослини відповідно до певних ознак і властивостей поділяють на групи. У кожній відібраній групі насіння змішують і висівають на полі так, щоб кожна група була ізольована від усіх інших, для того, щоб пилок рослин однієї групи не міг запилювати рослини в інших групах.

Груповим відбором до певної міри можна вирівняти популяцію за деякими ознаками та властивостями і, поки врожайність корелює з певною ознакою або властивістю, можна відокремити більш високоврожайні форми від менш урожайних і при цьому зберегти сорт з досить широкою генетичною основою, тобто пластичністю.

Наприкінці XIX століття в селекцію кукурудзи було запроваджено індивідуальний відбір, основні принципи якого розробили Вільморен у Франції та Лохов у Німеччині, які досліджували не кукурудзу, а інші культури. За даними Jugenheimer RW, спочатку досліджувалась можливість поліпшення цим методом хімічного складу зерна. У цьому плані новий метод виявився дуже ефективним.

Він застосовувався у вигляді безперервного відбору та методу половинок. При безперервному відборі насіння деякої кількості качанів висівають окремими рядками. З рослин кращих рядків відбирають типові качани, насіння яких наступного року знову висівають окремими рядками; насіння качанів з решти рослин змішують, і вони надходять у розмноження.

При методі половинок висівають окремими рядками лише частина зерен кожного качана, а залишки зберігають до наступного року. Наступного року залишки насіння тих качанів, які виявилися найкращими за попереднім випробуванням попереднього року, висівають на ізольованій ділянці для розмноження.

Вперше цей метод був застосований в 1886 Woodward C.M., Lend ER, Jgenheimer RW, на сорті зубоподібної кукурудзи Берр Уайт, в зерні якого містилося 4,70% жиру і 10,92% білка. Відбір був спрямований на створення ліній з високим та низьким вмістом жиру та з високим та низьким вмістом білка і проводився протягом 50-ти років.

При такому методі селекції не вдалося зберегти врожайність на високому рівні, як у сортів, що вільно запиляються [Грушка Я.].

Багаторічні досліді щодо селекції кукурудзи на підвищення врожайності з використанням цього методу успіху не мали.

В результаті було встановлено, що ефективність індивідуально - групового відбору з метою підвищення врожайності сортів, пристосованих до місцевих природно - кліматичних умов, і особливо селекційних сортів, не вище, а в ряді випадків і нижче, ніж результативність масового відбору.

Таким чином, обидва методи відбору, дозволяючи селекціонеру створити різноманітні типи рослин та качанів, виявилися малоефективними при селекції на врожайність стандартних, пристосованих до даної місцевості сортів кукурудзи. За цих методах не можна було належним чином керувати природою батьківських форм, оскільки відбір вівся за відсутності регульованого запилення, і робота велася з фенотипами, генотип яких залишався невідомим.

Для створення форм із високим та стійким урожаєм потрібні інші, більш активні методи селекції. Найбільш ефективним з них є гібридизація - використання у практичних цілях гетерозису.

Гібриди, крім володіння багатьма важливими господарськими ознаками, що є найголовнішим, відрізняються також здатністю давати

стійкий урожай зерна та зеленої маси. Незважаючи на те, що цю здатність гібридів можна зберегти тільки в першому поколінні, таке збільшення продукції на одиницю площі, що дається гібридами, настільки велике, що економічно вигідно виробляти гібридне насіння щорічно [Грушка Я.].

У широкому сенсі слова будь-яка кукурудза є гібридом, тому що ця рослина є перехреснозапилюючим видом, в якому безперервно відбувається схрещування окремих рослин, сортів і рас. Ця природна, більш менш випадкова гібридизація зіграла головну роль в еволюції кукурудзи під впливом введення в культуру. Щодо гібридної кукурудзи, то вона виникла в результаті планомірного використання людиною природної тенденції до гібридизації.

В основі створення гібридної кукурудзи лежить генетичне явище, відоме під назвою гібридної сили або гетерозису. Термін «гетерозис» означає здатність гібриду перевищувати батьків своєю біологічною активністю і був вперше запропонований Шеллом у 1914 році.

Явище підвищеної потужності гібридів, проти потужністю батьківських форм, вперше було описано 1761 року російським ученим Йосипом Кельрейтером. Він відзначив серед гібридів махорки деякі чудові приклади надзвичайної потужності. Міжвидовий гібрид тютюну виявився набагато потужнішим, ніж батьківські форми. Кельрейтеру прийшла думка використати це явище на практиці. Він розробив та запропонував конкретну схему отримання високоврожайних гібридів тютюну шляхом щорічного схрещування зазначених видів з метою одноразового використання насіння. Далі він вказав на доцільність отримання та використання гібридів та в інших культур [Гужов Ю.Л.].

Після І. Кельрейтера з явищем підвищеної потужності гібридів стикалися багато біологів і селекціонерів, що займаються гібридизацією рослин. Однак питання теорії гетерозису вперше найбільш докладно були викладені Чарльзом Дарвіном у його фундаментальній праці «Дія перехресного запилення та самозапилення у рослинному світі»,

опублікованому в 1876 році. Причину гетерозису він пояснював неоднорідністю статевих елементів, що зливаються під час запліднення [Дарвін Ч., Струнников В.А.].

Після теорії гетерозису Ч. Дарвіна було багато інших теорій. Так, Д. Шелл пояснював явище гетерозису як результат взаємодії зміненого ядра із відносно зміненою цитоплазмою [Шелл ДЖ. Г.].

Інші дослідники пояснювали гетерозисну дією домінантних генів, надаючи великого значення взаємодії алелей [Jones DF].

Деякі вчені вважають, що пояснення природи гетерозису потрібно шукати у поєднанні гіпотез Шелла та Джонса. Таку спробу зробив Іст в 1963 [Річі Ф.].

Визнаючи наявність різних генетичних механізмів гетерозису, багато авторів намагаються пояснити його природу, спираючись на гіпотези фізіолого-біохімічних процесів, що зумовлюють ефект гетерозису [Федоров П.С.].

Незважаючи на те, що жодне з пояснень не є повним, це явище широко застосовується в рослинному та тваринному світі. Для практики сільського господарства достатньо того, що гетерозис підвищує врожайність гібридної рослини, прискорює її дозрівання, підвищує стійкість до шкідників та хвороб.

Нині явище гетерозису використовують у різних типах гібридів. Найбільш простими з них є міжсортіві гібриди, які отримують схрещування відповідних сортів з подальшою селекцією масовим або індивідуальним відбором. Іншим типом є гібриди, у яких були використані так звані самозапилені лінії; в цьому випадку при схрещуванні комбінують або тільки самозапилені лінії, або лінії з сортом. У першому випадку гібриди називаються міжлінійними, у другому випадку – сортолінійними або лінійно-сортівими [Рар Е.].

Міжсортіві гібридизація є найпростішим способом прямого використання гетерозису у кукурудзи на практиці. Міжсортіві гібридизація

застосовувалася ще індіанськими племенами, вони регулярно сіяли різні сорти кукурудзи якнайближчі один до одного, щоб викликати гібридизацію і тим самим збільшити врожайність. Коттон Матер в 1716 опублікував спостереження над природним схрещуванням сортів кукурудзи, а Джеймс Логан поставив у 1735 р. досліди, що виявили вплив природного міжсортного схрещування кукурудзи на врожай зерна [Sprague GF].

Продуктивність міжсортних гібридів дуже різна. Річі вказує, що з 244 гібридів, які випробували Біл та інші дослідники в США, 56% виявилися більш урожайними, ніж найкращий з батьків, а 82% – більш урожайними порівняно із середньою врожайністю обох батьків. Однак лише невелика кількість гібридів була врожайнішою за найкращий сорт. Найвищий ефект гетерозису давали гібриди між сортами кремнистої та зубоподібної кукурудзи, тоді як гібриди між сортами одного різновиду в переважній більшості були менш урожайними, ніж їхні батьки.

Як підтверджують експериментальні дані, кращі міжсортні гібриди дають значний господарський ефект і є великим досягненням у селекції кукурудзи на врожайність порівняно з покращеними місцевими та селекційними сортами, отриманими масовим та сімейно-груповим відбором. Але значно більших успіхів у підвищенні врожайності можна досягти методом селекції самозапиленних ліній, що дозволяють отримувати для виробництва перше покоління сортолінійних та міжлінійних гібридів.

Самозапилені лінії виходять при запиленні рослин кукурудзи своїм власним пилом. У першому ж потомстві самозапилена рослина кукурудзи різко знижує врожайність. При подальших повторних самозапилення продуктивність продовжує знижуватися, хоча й меншою мірою, ніж у першому році [Соловйов Б.Ф., Кінш А.С.].

Самозапилені лінії є вирівняним матеріалом з відносно високою гомозиготністю за всіма важливими ознаками і властивостями, що характеризується зниженою життєвістю, але з хорошими спадковими властивостями щодо здатності давати високий урожай та стійкості до

несприятливих умов зовнішнього середовища, хвороб, шкідників тощо. Самозапилені лінії через свою знижену життєвість непридатні для безпосереднього обробітку, але завдяки своїм гарним спадковим властивостям вони використовуються як батьківські форми у різних типах гібридів. Таким чином, самозапилені лінії не є кінцевою метою селекції, а використовуються для створення простих, трилінійних, подвійних, сортолінійних гібридів та отримання синтетичних сортів або складних гібридних комбінацій.

Нині найпоширенішим типом міжлінійних гібридів є подвійні міжлінійні гібриди, іноді звані чотирилінійними. Вони менш урожайні та вирівняні, ніж перші два типи, але виробництво їх насіння набагато дешевше порівняно з трилінійними гібридами.

В результаті селекції на гетерозис створено високопродуктивні гібриди та розроблено економічно доцільні схеми отримання гібридного насіння у виробництві. Так кукурудза стала однією з найврожайніших зернових культур на планеті. Середня врожайність зерна кукурудзи у світі коливається від 34 до 35 ц/га.

Резерви підвищення продуктивності кукурудзи ще далеко не вичерпані, оскільки тільки 63% посівних площ у світі засівається найбільш продуктивним гібридним насінням першого покоління [Чучмій І.П., Моргун В.В.].

На території України (у Молдавії та на Кавказі) кукурудзу почали сіяти на початку XVII століття. Пізніше вона постала на полях деяких південних областей України та Північного Кавказу.

Піонером вирощування кукурудзи північ від нашої країни був відомий городник К.А. Грачів. У «Землеробській газеті» була надрукована його стаття "Про розведення кукурудзи під Петербургом", в якій він повідомляв, що обробляє кукурудзу більше 12 років [Соловйов Б.Ф., Кінш А.С.]. Таким чином, перші спроби вирощувати кукурудзу у північних районах нашої країни належать до 1863 року.

У практику сільського господарства України кукурудза впроваджувалась спочатку досить повільно. Автори «Посібника з обробітку кукурудзи» І. Кешко та І. Палимпестов пишуть, що до 1851 року не було великих площ, зайнятих посівами цієї культури.

До кінця XIX століття в південних областях посівна площа кукурудзи була ще невелика. Так, у колишній Катеринославській губернії (нині Дніпропетровська область) посіви цієї культури у 1888 році становили лише 6 тисяч десятин. У наступні роки вони розширювалися: у 1908 досягли 64,8 тис. десятин; 1916 року - 650 тис. га., а до 1926 року збільшилася до 115 тис. га.

Ріст площ під кукурудзою пояснювалося насамперед високою врожайністю цієї культури та дуже широким її використанням.

Відомості про високу врожайність кукурудзи підтверджуються не лише практиками сільського господарства, а й відомими російськими агрономами — дослідниками, які багато років працювали з цією культурою. Так, С.Ф. Третьяков пише, що кукурудза належить до найврожайніших культивованих рослин. Пізні сорти її дають понад 450 пудів із десятини.

В.В. Таланов у роботі «Кукурудза та її значення для півдня України та заходи щодо масового її поширення» наводить дані, що характеризують високу врожайність кукурудзи в порівнянні з найбільш поширеним на той час на півдні України хлібом — ярою пшеницею. «В умовах культурних прийомів обробітку, — пише він, — кукурудза дає врожай зерна вдвічі більше, ніж яра пшениця; вона, безсумнівно, одна із найголовніших рослин, якому належить майбутнє у господарстві півдня України».

Однією з основних умов підвищення врожайності є вирощування правильно підібраного сорту.

Чергування культур із різними технологіями вирощування дозволяє найефективніше використовувати різні захисні заходи. Найкращими попередниками для кукурудзи є пласт та обіг пласта багаторічних трав, озимі зернові хліба, просапні культури.

Зменшити засміченість посівів можна завдяки ретельному очищенню насіннєвого матеріалу, сільськогосподарських машин та знарядь після їх використання, транспортних засобів та тари від насіння бур'янів, а також профілактичними заходами – шляхом обкошування узбіччя та межників доріг, канав, тваринницьких ферм, пустирів тощо. До переваг механічного способу видалення бур'янів можна віднести екологічну чистоту продукції, підтримку необхідних фізичних властивостей ґрунту. У той же час у цього способу боротьби з бур'янами є і недоліки (Золотов В.І. та ін. 1984; Євтушенко Н.Н. та ін., 1976; Г.Р. Диканьов, Д.В. Єфанов, 2007; Г . Н. Гасанов, Д. У. Магомедов, 2008).

Механічна боротьба з бур'янами починається після збирання попередника, під час лушення, оранки та інших операцій з обробітку ґрунту. Зяблеве оранка ефективне, особливо, проти бур'янів, що проростають восени (зірочка, волошка синя, молочай, осот польовий, пирій повзучий) і малоефективна проти ярих (горець пташиний, пастуша сумка, берізка польова та ін.), що мають осінній період спокою (Кислі) .Н., 2004; Зубенко В.Х., Крумздоров, 1978; Р. Диканьов, Д.В.

На сильно засмічених полях лише однієї механічної обробки недостатньо, потрібне також застосування гербіцидів. Основні переваги використання гербіцидів: зниження трудомісткості, швидкість обробки, відсутність ризику пошкодження кореневої системи, не знижується вологість ґрунту. До недоліків можна віднести: екологічні проблеми, наявність у ґрунті та продукції хімічних препаратів або їх залишків, ризик пошкодження рослин унаслідок виникнення зон з дворазовим обприскуванням та високу чутливість окремих гібридів до деяких гербіцидів навіть при використанні рекомендованих доз (Зінковський В.М., 1967) ; Єфімов І.Т., 1963; П. В. Новіков, 2010;).

На думку І.М. Порсєва при вдосконаленні фітосанітарних технологій обробітку сільськогосподарських культур за основу слід брати чотири принципи. Це – аналіз параметрів урожайності та основних елементів

структури врожаю по кожному полю; визначення видового складу організмів, що порушують формування елементів структури врожаю, та кількісна оцінка фітосанітарного стану ґрунту та посівів; розробка фітосанітарних агротехнічних заходів щодо періодів формування елементів урожаю; розробка фітосанітарних прийомів у календарно-фенологічній послідовності у складі загальної технології вирощування культури (Захарова Л.М., 2008; І.М. Порсєв, 2008).

Таким чином, наукові дослідження та передова практика землеробства доводить, що врожайність та якість продукції багато в чому залежать від ступеня засміченості посівів та видового їх складу.

В умовах ринкової економіки, коли науково обґрунтованій сівозміні суцільно протиставляють укорочений плодосмін, а ціни на енергоносії, сільськогосподарську техніку, мінеральні добрива та інші сировинні ресурси постійно зростають, гербіцидам немає альтернативи за рівнем доцільності серед заходів щодо боротьби з бур'янів у посівах більшості сільськогосподарських культур (Комар І.А., 2009; Ю.Я. Спиридонов, В.Г. Шестаков, 2009).

Кукурудза належить до видів, котрим з біології розвитку, особливо у ранніх етапах органогенезу, визначальне значення має забезпечення необхідних умов вирощування. Для накопичення біомаси рослини потребують підвищених, порівняно з іншими культурами, кількості сонячної енергії, елементів мінерального харчування, води, а конкуренція з боку бур'янів перешкоджає їх оптимальному споживанню. Тому захист посівів від бур'янів – важлива проблема у технології вирощування кукурудзи. Її посіви в південних районах можуть засмічуватися 120 видами бур'янів, з яких найзліснішим є гумай. Вирішено проблему, може бути різними способами. Найбільш надійний і поширений сьогодні, на думку багатьох вчених - хімічний спосіб, який забезпечує при застосуванні ґрунтових та післяпосівних гербіцидів ефективне знищення бур'янів (М.І. Пупонін, 2000;

С.В. Кузнецова, Т.І. Борщ, В.М. Багринцева., 2008; А.Ф.Устинова , 2008; К., Brookes P.C., 1991).

Вибірковість дії гербіциди визначається хімічним складом, формою та дозами препарату, методом та термінами обробки посівів, фазами росту рослин, їх анатомічною та морфологічною будовою, ґрунтово-кліматичними умовами тощо. Розрізняють біохімічну та топографічну вибірковість гербіцидів (Е.Д. Адіньяєв, Н.Л. Адаєв, 2006).

При біохімічній вибірковості дія гербіциду заснована на втручанні його в обмін речовин рослин. Біохімічна вибірковість у більшості випадків проявляється в неоднаковому перетворенні гербіциду: у стійких рослинах гербіцид блокується компонентами клітини і розкладається до нетоксичних сполук або до токсичних, з подальшою інактивацією; у чутливих – гербіцид або пригнічує рослини (інгібуюча дія) або під впливом компонентів клітини руйнується до токсичних сполук, що вбивають рослини (Ю.Я. Спиридонов, В.А. Старигін, 2009; Brookes P.C., McGrath S. P. 1991). Топографічною вибірковістю пояснюється, наприклад, різна чутливість до гербіцидів рослин навіть одного і того ж виду: рослини, що виростають у тіні, на вологому, багатому на поживні речовини і особливо азотом ґрунті, виростають більш зніженими і більш чутливими до гербіцидів.

Доза гербіциду залежить від ступеня засмічення полів, сортових особливостей с.-г. культури, ґрунтово-кліматичних умов та агротехнічних прийомів (Козаєв П.З., 1988; Круїздоров А.М., 1978).

Одним із способів підвищення врожайності кукурудзи є внесення мінеральних добрив та боротьба з бур'яном за допомогою хімічних засобів (Лавренчук Н.Ф., 2001; Бірагова В.В., 2012).

І. Кешко та І. Палимпестов пишуть, що у Європі налічується 15 сортів кукурудзи, у тому числі 4 сорти в Бессарабії та в Херсонській губернії. З цих сортів найбільшу увагу приділяють Гіганту, високорослому сорту, висотою 2-3 метри, з жовтим крем'янистим зерном.

І Черкес, О.О. Горбачов, Н.М. Кулешов дійшли висновків, що у 90-х роках минулого століття в Україні були поширені сорти кукурудзи, що належать до кремнистої групи.

На початку XIX століття кукурудза займала незначні площі – приблизно 2 млн. га.

У 50-х роках минулого століття було започатковано добрий початок, площі під кукурудзою збільшилися вдвічі, проте впровадження її у сільськогосподарське виробництво довгі роки стримувалося, недооцінювали можливості цієї культури.

Кукурудзу вирощували лише на зерно, яке використовували на продовольство та на корм тваринам, а стебла переважно на паливо. На силос її не обробляють [Соловйов Б.Ф., Кінш А.С.].

Однією з причин слабого впровадження кукурудзи у виробництво було повне незнання кращих сортів. Сіяли сорти, які потрапляли сюди не тільки тому, що вони виявлялися найкращими, а тому, що не знали інших [Соколов Б.П.].

Використання гетерозисних гібридів у виробництві відіграло важливу роль у підвищенні врожайності та валових зборів зерна кукурудзи в Україні. З використанням гетерозису кукурудзи були вирішені такі важливі завдання, як просування культури в більш північні райони і пристосованість її до нових ґрунтово-кліматичних умов, поліпшення морфологічних і біологічних властивостей рослин (прямостояче стебло, хороша облистяність, рівномірна висота розташування качанів і вирівняність качанів, і жаростійкість, а також покращена поживна цінність зерна).

Перші роботи з вивчення гібридів кукурудзи належать до 1910 року. Вони розпочаті В.В. Талановим у мережі дослідчених ділянок, розташованих біля Катеринославської губернії. Дві комбінації – Гушевська х Лімінг та Стерлінг х Король Філіп випробовувалися у порівнянні з батьківськими сортами протягом п'яти років (1912 – 1916) на Ігреньському, Кам'янському та Гушевському дослідних ділянках.

Урожай зерна гібриду Грушевська х Лімінг у першому поколінні виявився в середньому на 5,1 ц/га вище врожаю сорту Грушевська і на 2 ц вище найбільш урожайного з батьків - Лімінгу. Швидкість гібриду була середньою між двома вихідними сортами.

Гібрид Стерлінг х Король Філіп давав урожай у середньому майже такий самий, як і Стерлінг, але дозрівав на п'ять днів раніше останнього. Однак, як показали досліді, можливість отримання врожайних комбінацій міжсорткових гібридів порівняно невелика [Соловйов Б.Ф., Кінш А.С.].

Дослідами встановлено, що найбільш хороші результати виходять від схрещування сортів, що відносяться до різних ботанічних груп. У дослідженнях академіка Б.П. Соколова найвищий урожай давали гібриди, батьки яких були районовані для цієї зони вирощування [Соловйов Б.Ф., Кінш А.С.].

У 1930 – 1937 р.р. було розпочато міжсорткову гібридизацію кукурудзи та налагоджено селекційно - насінницьку роботу з цукрової (овочевої) та кормової кукурудзи [Кожухов І.В., Ткаченко Н.М.; Соколов Б.П.].

Істотний внесок у вивчення гібридної кукурудзи зробили роботи вітчизняних учених Н.В. Турбіна, Е. А. Тепловий, І.К. Ткаченка, Л.В. Хотильовий.

В останні роки виведені нові високопродуктивні гібриди зубоподібної, кремнистої, восковидної, цукрової кукурудзи, розлусної, для різних ґрунтово-кліматичних умов нашої країни. Розроблено та впроваджено у виробництво нову систему насінництва кукурудзи, засновану на принципах міжлінійної гібридизації.

Нині районовано велика кількість гібридів і гібридних популяцій, які займають понад 95% всієї посівної площі кукурудзи.

У науково-дослідних та селекційно-дослідних установах проводиться подальше вивчення гетерозису, виведення цінних самозапильних ліній, що характеризуються високою комбінаційною здатністю, та створення врожайних імунних простих міжлінійних гібридів.

Таким чином, на підставі вище викладеного можна зробити висновок, що подальше збільшення виробництва гібридної кукурудзи буде відбуватися в основному за рахунок росту та стабілізації врожаю зерна цієї культури. Для цього потрібно впроваджувати нові високопродуктивні гібриди кукурудзи, стійкі до стресових факторів середовища, використовувати сучасні технології вирощування та засоби хімізації.

Отримання високих урожаїв кукурудзи можливе при забезпечення потреби рослини поживними речовинами.

Кукурудза – високо вимоглива до ґрунтової родючості культура. За сприятливих умов добре відгукується внесення добрив. Вона при врожаї зерна 60 - 70 ц/га виносить з урожаєм близько 150 - 180 кг N 50 - 60 P_2O_5 і 150 кг K_2O . Розрахунки показують, що на 1 кг зерна вона споживає близько 25 кг азоту кг фосфору та 25 кг калію [Гогмачадзе Г.Д.].

Ефективність використання мінеральних добрив залежить від термінів та способів їх застосування. Добрива високоефективні при використанні їх з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, рівня родючості, в нормах, що найбільш повно задовольняють потребу різних біологічних типів гібридів кукурудзи.

При весняному внесенні добрив найкращі результати дає локальне внесення їх за допомогою культиватора - рослино підживлювачами на глибину 10-12 см. Це створює хороші умови живлення рослин протягом усього вегетаційного періоду, так як добрива розміщуються у вологому шарі ґрунту і поживні речовини повніше використовуються рослинами.

За даними Ерастівської дослідної станції, при локальному внесенні $N_{40}P_{60}K_{40}$ врожайність кукурудзи підвищувалася в середньому на 0,53 т/га зерна, що на 0,15 т, або майже на 30% більше, ніж при внесенні його під культивуацію [Циков В.С ., Матюха Л.А.].

Потреба кукурудзи в основних елементах живлення суттєво змінюється залежно від ґрунтових, погодних умов, прийомів агротехніки та інших факторів. Кукурудза добре реагує насамперед на внесення азотних добрив.

На чорноземах звичайних вона добре відгукується на застосування фосфорних добрив.

У дослідях Ю.А. Слюдєєва на чорноземах вилужених зазначено, що в умовах спекотного літа мінеральні добрива не вплинули на врожайність зерна гібридів Порумбень 140МВ (ФАО 140), Порумбень 173СВ (ФАО 170), Нарт 1 за сприятливіших погодних умов вегетаційного періоду внесення $N_{70}P_{70}K_{70}$ дозволило підвищити врожайність зерна на 5,6 ц порівняно з контролем. При збільшенні дози NPK до 90 кг урожайність знизилася, що пояснюється витратою ресурсів вологи та поживних речовин на формування вегетативної маси.

На слабовилужених чорноземах для ранньостиглого гібрида Колективний 100 оптимальною стала доза $N_{90}P_{90}K_{90}$. Урожайність зерна цьому фоні становила 66,3 ц/га, а варіанті без добрив - 49,4 ц/га. Подальше збільшення дози добрив не дало істотного збільшення врожайності [Іншин Н.А.].

У дослідях Ю.П. Даниленко та Т.А. Любименко на світло-каштанових ґрунтах максимальна зернова продуктивність отримана у середньостиглого гібриду РОСС 331 МВ - 8,8 - 9,39 т/га на фоні $N_{200}P_{100}K_{60}$.

К.М. Теліх встановлено, що в умовах Тульської області максимальна врожайність зерна у ранньостиглого гібриду Світоч отримана при $N_{90}K_{60} P_{60}$ - 86,4 ц/га.

На середньосуглинистих лучно-болотних ґрунтах приморської зони Грузії максимальна врожайність зерна кукурудзи отримана при дробовому внесенні азотних добрив у дозі 140 кг у складі повного мінерального добрива, збільшення становило 28,4 ц/га. Слід зазначити, що виняток калію зі складу добрива не знижував урожайності [Гогмачадзе Д.Г.].

О.В. Агафонов та А.А. Батаков, вивчаючи на каштанових ґрунтах чуйність гібридів різних груп стиглості, відзначили, що для середньостиглого гібрида оптимальною є доза $N_{60}P_{60}$ Для середньопізнього $N_{60}K_{60} P_{60}$, а для

пізньостиглого - $N_{30}P_{60}$, що забезпечує збільшення зерна 8 - 1,2 т/га та максимальний збір перетравного протеїну.

Як зазначають Г.В. Веретенників, Т.Р. Толорая, для повної реалізації біологічних можливостей батьківських форм гібридної кукурудзи в Центральній зоні Краснодарського краю в умовах зрошення слід вносити повне мінеральне добриво в дозах $N_{120}P_{120}K_{120}$ для самозапилених ліній поєднанні з оптимальною густотою стояння сприяють підвищенню насіннєвої продуктивності ділянок гібридизації культури.

Для пізньостиглих гібридів азотні добрива в дозі 60 кг/га на посушливий рік значно знизили врожайність. Незважаючи на позитивний ефект у вологий рік, загалом вони діяли негативно. Для ранньостиглих першорядне значення має азот, який у дозі 60 кг/га навіть у посушливі роки забезпечує достовірні збільшення врожаю [Агафонов Е.В., Батаков А.А.].

Встановлено, що для пізньостиглих гібридів американської селекції велике значення має фосфор, який сприяє прискоренню вегетації [Агафонов Є.В., Батаков А.А.].

Асмолов Т.І. показав, що на світло-каштановому важкосуглинистому ґрунті з середнім вмістом доступного азоту, підвищеним вмістом рухомого фосфору і високим вмістом обмінного калію для гібриду Колективний 150 можна обмежитися внесенням тільки одного азотного добрива в дозі 70 - 200 кг/га.

Азотне добриво сприяє скороченню розриву у термінах зацвітання чоловічих та жіночих суцвіть. Якщо при оптимальних умовах зволоження розрив у зацвітанні мітелок і качанів без внесення азоту досягає 4-6 днів, то при внесенні азоту він скорочується на 1 - 2 дні. Азотне добриво сприяє більш дружньому розвитку та цвітінню рослин, швидшому формуванню качанів. Качани стають більшими, збільшується число добре виконаних зерен і маса 1000 зерен, їх вихід із качана [Стулін А.Ф.].

Дослідженнями С.М. Крамарьова із співавторами встановлено, що кореневі азотні підживлення гібридів кукурудзи різних груп стиглості

більше, ніж некореневі, впливають на урожайність зерна. Так, кореневе підживлення N_{20} підвищувало врожайність на 3,2 - 4,5 ц/га.

Встановлено, що мінеральні добрива надавали позитивний вплив на темпи росту та кінцеву висоту кукурудзи. Вона збільшувалася на 8 - 14 см при внесенні $N_{120}P_{120}K_{120}$ у порівнянні з дозою $N_{60}K_{60} P_{60}$ Г.Д. Гогмачадзе зазначає, що при збільшенні дози добрива з $N_{60}P_{60}$ до $N_{140}P_{90}K_{140}$ маса 1000 зерен зростає до 481-88 г при 465 г на контролі.

Є.М. Лебідь та Н.Ф. Сокрута також відзначають закономірне збільшення висоти рослин кукурудзи зі збільшенням дози добрив. Так, у варіанті без добрив висота рослин досягає 227 см, на фоні $N_{90}P_{60}K_{45}$ висота становила 239 см.

Д.А. Алтунін, Л.М. Салмін, Л.Т. Шушаріна підраховали коефіцієнти використання поживних речовин із внесених добрив на формування врожаю зеленої маси кукурудзи. Встановлено, що азот із азотних добрив використовувався на 45 – 68%, фосфор із фосфорних добрив – на 4,0 – 13,6%, а калій з калійних добрив – на 86 – 100%

Результати, одержані Г.Агладзе, Г.С. Местешовим, Ю.В. Соколовим, В.А. Січіним у дослідках на осушених землях, свідчать, що при вирощуванні сортів та гібридів кукурудзи мінеральні добрива в дозі $N_{150}P_{90}K_{90}$ збільшували висоту рослин на 43 см у порівнянні з контролем, також вище закладалися качани. При обробітку гібридів різних груп стиглості пізніші гібриди мали велику врожайність зеленої маси та зерна: у ранніх – 240 – 280 ц/га зеленої маси та 45 – 55 ц/га зерна, а у пізніших – 280 – 310 ц/га 55 – 65 ц/га відповідно.

В.Б. Хамуков, З.М. Тхамоков провели вивчення впливу різних способів та доз внесення мінеральних добрив під кукурудзу в економічному аспекті. У дослідках використовувалися рекомендовані дози добрив ($N_{90}P_{90}K_{90}$), а також розрахункові для отримання 80 ц/га та 100 ц/га зерна ($N_{199}P_{162}K_{46}$), що вносяться розкидним та локальним способами. Найвищий рівень виробничих

витрат відзначений при локальному внесенні добрив для отримання 100 ц/га зерна. На цьому варіанті і зафіксовано найвищий чистий дохід з 1 га.

Таким чином, враховуючи вищевикладені дані, можна зробити висновок про те, що у ґрунтово-кліматичних умовах господарства невикористаним резервом обробітку гібридної кукурудзи на зерно є застосування оптимальних способів та доз внесення мінеральних добрив.

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

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Мета досліджень – дослідити вплив мінеральних добрив за різних способів внесення на продуктивність рослин кукурудзи в умовах ТОВ «Весна» Павлоградського району Дніпропетровської області.

Відповідно до поставленої метою було визначено такі завдання:

- вивчити особливості росту та розвитку рослин кукурудзи;
- показати формування структури врожаю та визначити врожайність зерна;
- визначити загальну, специфічну адаптаційну здатність, відносну екологічну стабільність і показати роль середовища при оцінці кукурудзи за різного рівня живлення;
- вивчити особливості росту та розвитку залежно від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив;
- визначити врожайність зерна залежно від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив;
- дати економічну оцінку обробітку кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив;

Наукова новизна. Стосовно місцевих природно - кліматичних умов виявлено закономірності росту та розвитку кукурудзи при вирощуванні на зерно залежно від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив.

Об'єкт досліджень: кукурудза, продуктивність кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив, виявити варіювання економічної ефективності.

2.2 Умови проведення досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю «Весна» знаходиться в Павлоградському районі Дніпропетровської області. Керівник господарства Рудь Олександр Гаврилович. Загальна площа господарства 1150 га.

Напрямок виробництва: вирощування зернових, зернобобових та олійних культур.

Клімат континентальний. Зима дуже холодна: середня температура січня коливається від -12 до -22°C. У зимовий період випадає від 50 до 250 мм опадів, що становить 10-50 % їхньої річної кількості. Висота снігового покриву зазвичай не перевищує 10-15 см, що веде до глибокого промерзання ґрунту

Теплий період (період із позитивною середньодобовою температурою повітря вище 0 °C) починається з третьої декади березня і триває до кінця другої декади листопада, складаючи загалом 215-245 діб.

Весна порівняно холодна, посушлива (опадів випадає 6-24% від кількості за рік) і затяжна. Сильно охолодився взимку ґрунт прогрівається і розморожується повільно: до кінця 1 декади квітня - на 10-15 см, а в другій декаді - на глибину орного шару (18-22см). Вологість ґрунту навесні визначається в основному осінніми запасами вологи, але ці запаси зазвичай незначні, тому що навіть після повного осіннього насичення ґрунту вологою в шарі 0-20 см навесні міститься продуктивної вологи всього 60-70 мм. Тому на початку вегетаційного періоду, а в інші роки і в першій половині літа культурні рослини страждають від дефіциту вологи в ґрунті. Вологість ґрунту опускається до величин, далеко не достатніх для рослин (9-12%). На весняні місяці припадає понад 60% днів із суховіями.

З другої половини квітня складається сприятливий температурний агрометеорологічний режим для посіву та початку активної вегетації ранніх зернових – пшениці, вівса, ячменю, а також картоплі; друга половина травня

цілком задовільна для посіву та висадки розсади теплолюбних культур: кукурудзи, сої, огірка, томатів, гарбуза та інших баштанних та ін.

Літо мало дощове та спекотне, за цей період випадає до 20% річної кількості опадів.

Осінь зазвичай тепла, з великою кількістю сонячних днів. Осіння сума опадів становить близько 15% річної норми.

За загальною кількістю опадів (320-550 мм) Дніпропетровська область належить до зони не достатнього зволоження.

Серед агрокліматичних факторів для краю специфічна підвищена відносна вологість повітря, вона влітку піднімається в середньому вище 80%. За вегетаційний період у середньому сума активних температур становить понад 3600°C, зокрема понад 3100°C у період вегетації сої.

Початок зими визначають за датою сталого переходу багаторічної середньодобової температури повітря після зниження до 0 градусів по Цельсію. Тривалість зими в районі 3-3,5 місяці. Від'ємні середньодобові температури стають спочатку (у третій декаді листопада). Вторгнення повітряних мас різного типу зумовлює різноманітність погодних умов у зимову пору року. Похмура, вітряна, дощова погода часто замінюється безхмарними і морозними періодами.

Характерною рисою зимових сезонів є часті відлиги, коли середньодобова температура повітря піднімається вище за 0°C. І тоді, як правило, відлиги пов'язані із виносом теплого повітря із Атлантичного, Середземного і Чорного морів. В середньому за зимовий період спостерігається 6-9 відлиг. Найчастіше тривалість однієї відлиги становить 4-6 днів. Взимку переважає хмарна погода. Близько 40-50 днів небо густо затягнуте низькою хмарністю. За сезон буває до 45 діб з опадами, загальна їх кількість яких досягає 105-115 мм, що становить близько 20-25% від суми за рік. Переважають середньорічні опади в вигляді снігу і мокрого снігу. Сніговий покрив зазвичай встановлюється у 20-х роках грудня та тримається до початку березня. Товща снігового покриву часто не перевищує 10-15 см.

Напрямок вітру взимку часто змінюється, але дещо переважає південно-східний вітер.

Кінцем зимового сезону та початком весни вважається стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0°C в бік зростання. В цей період збільшується приплив сонячної радіації та зменшується роль циркуляторних процесів. Зростає кліматична роль підстилаючої поверхні. Поглинальна здатність поверхні шару ґрунту, що звільнюється від снігового покриву, різко підвищується.

За даними найближчої метеостанції наведені середньомісячні температури та опади (табл. 2.1)

Таблиця 2.1

Метеорологічні характеристики ТОВ «Весна»
за даними Павлоградської метеостанції

Місяці	Середня, середньодобова температура повітря,		Опадів, мм	
	2021 р.	Багаторічна середня	2021 р.	Середній багаторічник
січень	-5	-5,2	28	35
лютий	-3	-4	42	43
марш	+3	1	36	35
квітень	+10	10	34	35
Травня	+19	16.1	21	40
червень	+24	21	12	55
липня	+21	23	38	59
Серпень	+25	24,3	31	50
вересень	+17	15,6	60	63
Жовтень	+12	8,8	38	38
листопад	+1	2,6	44	34
грудень	-2	-2,4	38	26

За рік	+9,7	9.1	422	513

У літку переважають вітри північно-західних та північних напрямів. Східні та південно-східні вітри в цей період відносно рідкісні, але вони пов'язані із посухою, що негативно позначається на сільському господарстві.

Перші заморозки восени розпочинаються наприкінці першої декади жовтня. Кількість опадів за весь сезон становить близько 80 мм, що перевищує суму весняних опадів.

Восени переважає часто похмура і дощова погода, а пізно восени помірно морозна. З викладеного вище видно, що кліматичні умови нашої місцевості сприятливі для вирощування основних с.-г. культур.

Ґрунти господарства

За змістом гумусу в орному шарі 4,2 – 4,5% - чорнозем звичайний відноситься до малогумусним. Запаси гумусу у шарі ґрунту 0-30 см становлять 108,7 т/га, а у двометровому шарі – 448,2 т/га. Гранулометричний склад - важкосуглинистий, ґрунтоутворююча порода - лесоподібні суглинки.

Вміст валового азоту (0,23-0,24%) свідчить про середню забезпеченість ґрунтів цим елементом. Валовий азот безпосередньо рослинами не засвоюється, але за допомогою мікробіологічної діяльності перетворюється на легкодоступні мінеральні форми. Вміст мінерального азоту в орному шарі становить 2,0-2,4 мг на 100 г ґрунту.

Валового фосфору міститься 0,16-0,22%, половина якого представлена мінеральними формами. Вміст рухомих фосфатів становить 1,0-1,5 мг на 100 г ґрунту (за Мічиганом), що відповідає низькій забезпеченості.

Валового калію міститься від 1,7 до 2,0%, зокрема обмінного - (по Мічигану) понад 300 мг/кг ґрунту. З глибиною кількість рухомих форм фосфору та калію зменшується. Реакція ґрунтового розчину (рН водн.) 7,0-7,2 обумовлена впливом карбонатів. Простий чорнозем має високу ємність поглинання. У орному шарі сума поглинених основ становить 34-40 мг. екв.

на 100 г ґрунту, 80-90% яких припадає на катіони кальцію. Це сприяє утворенню хорошої структури ґрунту, сприяє водно-повітряному її режиму. Щільність орного горизонту (1,1-1,2 г/см³), питома маса (2,7-2,8 г/см³) вказує на збідненість ґрунту органічною речовиною та підвищеним вмістом мінеральної частини.

Верхні горизонти ґрунту мають неоднакову забезпеченість мікроелементами. Карбонатні чорноземи багаті на молібден і містять його до 3,5 мг/кг ґрунту, проте кількість рухомих форм цього елемента дуже низька (0,15-0,17 мг/кг ґрунту). Міді міститься від 2,5 до 4,8 мг/кг ґрунту, цинку - до 0,52 мг/кг, у тому числі обмінного цинку - 0,16-0,20 мг/кг ґрунту.

Важкий гранулометричний склад обумовлює високу гранично-польову вологоємність та значний запас вологи в осінньо-зимовий та ранньовесняний періоди. Промочування ґрунту за рахунок опадів осінньо-зимового періоду досягає двох метрів, а в літній період спостерігається значне висушення ґрунту.

Маючи добре виражену структуру, звичайний чорнозем сприяє швидкому вбиранню дощових та талих вод, проникненню в нижні горизонти не утворюючи стоку. Позитивна особливість чорнозему звичайного в тому, що він не перешкоджає поглибленню кореневої системи, має хорошу структуру, ґрунтові агрегати не дуже пов'язані, має високу родючість. Обмежуючим фактором щорічного одержання стабільно високих урожаїв є недостатня вологозабезпеченість ґрунту та несвоєчасність випадання опадів. Вода і повітря є онтогоністами для обробітку сільськогосподарських культур.

Перед недоступною для рослин вологи припадає 13-15% від загального запасу їх у метровому шарі, що відповідає мертвому запасу. Ґрунтові води залягають на глибині 8-10 м і не впливають на ґрунтоутворювальні процеси.

Негативна особливість карбонатних чорноземів у тому, що у орному горизонті міститься до 25% пилоподібних фракцій.

Таблиця 2.2

Характеристика основних ґрунтів у господарстві (орні землі)

Різновиди ґрунту	Гранулометричний склад	Орний шар, см	Вміст гумусу, %	Вміст мг/100 г ґрунту		РН сольової витяжки
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
Чорнозем звичайний середньогумусний	Легкий суглинок	30	3,9	10	14	6.7

У районі луків і балок ґрунтоутворюючою породою є алювіальні відкладення, принесені водними потоками під час весняного сніготанення. Склад та властивості цих відкладень неоднорідні. Це пов'язано з напрямком течії води та висотою схилу, а також з розміром площі балок, тому що в середній частині балок є неоднорідний гранулометричний склад та інша стратифікація, ніж у підніжжя схилів. Через близьке залягання до поверхні мінеральних ґрунтових вод алювіальні відкладення окислені та засолені. На них сформувалися лучні солончаки та солонці.

Водно-хімічні константи для сільськогосподарських ґрунтів мають такі значення:

- максимальна гігроскопічність, % – 7,8%;
- вологість стійкого в'янення, % – 10,5%;
- запас продуктивної вологи перед посівом ярих культур – 47-50 мм;
- склад ґрунту - середній суглинок (10 - 1 мм);
- рівноважне значення об'ємної щільності орного шару ґрунту становить 1,3 г/см³.

При визначенні стану окультуреності ґрунтів важливо враховувати як потужність орного шару, що у середньому становить 25-27 см.

**Оцінка господарської - економічної ефективності
системи землеробства**

Площі господарства, в основному, складаються із земель взятих в оренду у власників паїв. Структура посівних площ, співвідношення земельних угідь представлена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь у господарстві, 2021 рік

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
1. Вся територія господарства	2489			
2. С.-г. угіддя	2472	99,3		
3. Рілля	2472	99,3	100,0	
4. Ліси, чагарники	3	0,1	0,1	0,1
5. Під дорогами, будівлями, водоймами	6	0,2	0,2	0,2
7. Природні луки і пасовища	8	0,3	0,3	0,3
8. Зернові і зернобобові	1235	49,6	50,0	50,0
9. Технічні	676	27,2	27,3	27,3
11. Кормові, всього	324	13,0	13,1	13,1
12. Чорний пар	237	9,5	9,6	9,6

В структурі посівних площ переважну більшість ріллі займають зернові та зернобобові культури, а саме 50,0 %, технічні культури – 27,3 % інші культури і пари займають – 22,7 %. Та структура посівних площ відповідає зоні вирощування та напрямку виробництва підприємства. Вважаю, що змінювати її нема потреби.

В структурі посівних площ ТОВ «Весна» рілля займає 99,3 % від загальної площі землекористування господарства. Зернові і зернобобові культури займають 50 % від ріллі, технічні - 27,3 %, чорний пар - 9,6%, кормові - 13,1%. Коефіцієнт використання ріллі 0,9.

ТОВ «Весна» Павлоградського району має 2 польові сівозміни наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Система сівозмін в господарстві та стан їх освоєння

Сівозмінна та її площа, га	Схема чергування культур у сівозмінах	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2019 р.	2020 р.	2021 р.
I – половина сівозмінна, площа 1257 га	Пар чорний	1а	Кукурудза на зерно	Ячмінь	Соя
	Пшениця озима	2а	Ячмінь	Соя	Пшениця озима
	Ріпак озимий	3а	Соя	Пшениця озима	Горох
	Кукурудза на зерно	4а	Пшениця озима	Горох	Пшениця озима
	Ячмінь	5а	Горох	Пшениця озима	Соняшник
	Соя	6а	Пшениця озима	Соняшник	Пар чорний
	Пшениця озима	7а	Соняшник	Пар чорний	Пшениця озима
	Горох	8а	Пар чорний	Пшениця озима	Ріпак озимий
	Пшениця озима	9а	Пшениця озима	Ріпак озимий	Кукурудза на зерно
	Соняшник	10а	Ріпак озимий	Кукурудза на зерно	Ячмінь
II – половина сівозмінна, площа 1215 га	Пар чорний	1б	Соняшник	Ячмінь ярий	Соняшник
	Пшениця озима	2б	Ячмінь ярий	Соняшник	Пар чорний
	Пшениця озима	3б	Соняшник	Пар чорний	Пшениця озима
	Соняшник	4б	Пар чорний	Пшениця озима	Пшениця озима
	Ячмінь ярий	5б	Пшениця озима	Пшениця озима	Соняшник
	Соняшник	6б	Пшениця озима	Соняшник	Ячмінь ярий

Перша сівозмінна відповідає науково-обґрунтованому чергуванню культур. Другу сівозмінну потрібно покращувати, так як в ній соняшник повертається на попереднє місце через рік.

Характеризуючи організаційно-економічні умови господарства дуже важливо враховувати такі показники як: середньорічна чисельність працівників, фонд оплати праці, вартість основних та оборотних фондів, виробництво валової продукції, дохід підприємства і в остаточному підсумку рентабельність.

Неодмінною умовою успішного розвитку господарства є удосконалювання структури посівних площ і освоєння інтенсивних

спеціалізованих сівозмін. Науково - обґрунтований підхід до складання сівозмін – основа одержання високих і стабільних врожаїв.

Культури, вирощувані в сівозміні йдуть на задоволення потреб господарства і на реалізацію. Чергування культур по роках і по полях строго дотримується. Економічна ефективність оцінюється шляхом визначення доходів і відповідних витрат підприємства.

Процес інтенсифікації сільськогосподарського виробництва погоджується саме особливостями земель, які використовуються у сфері суспільної діяльності. Сутність цих особливостей полягає в тому, що земля як засіб сільськогосподарського виробництва, на відміну від інших засобів виробництва, в процесі її правильного використання не тільки не зношується і не потребує заміни, як це відбувається з матеріалі технічними ресурсами, а навпаки, її якість поліпшується, стає продуктивнішою. Інтенсифікація аграрного виробництва тісно пов'язана з розвитком науково-технічного прогресу, цілеспрямовано здійснюється на основі широкого застосування наукових досягнень.

Таблиця 2.5

Економічна ефективність системи землеробства в ТОВ «Весна»
(середнє за 2019-2021 рр.)

Культура	Площа, га	Середня врожайність за 2019-2021 рр.	Рівень рентабельності, %
Пшениця озима	1130	34	79,3
Кукурудза на зерно	347	48,3	58,0
Горох	165	23	73,8
Соняшник	320	21,8	80,6
Ріпак озимий	160	22,3	90,3
Соя	145	13,8	71,0
Ячмінь ярий	205	18	68,2

Отже, інтенсифікація є одним із найбільш важливих й ефективних засобів виходу галузі з критичного стану, відновлення соціально-економічного розвитку суспільного виробництва в аграрній сфері. Економічна ефективність системи землеробства представлена в таблиця 2.5.

З даних таблиці можна прийти до висновку, що кожна культура, яка вирощується в господарстві має свій прибутковий рівень рентабельності в залежності від врожайності, реалізаційної ціни та виробничих витрат, всі культури вирощувані в господарстві мають позитивне значення. Найвища рентабельність спостерігається на таких культурах як ріпак озимий – 90,3 % та соняшник – 80,6 %. Найнижча у кукурудзи на зерно – 58%.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Одним з факторів за ослаблення залежності рослинництва від погоди (оскільки метеорологічні умови регулюються значно меншою мірою, ніж, наприклад, родючість ґрунту) є використання пристосованого до неї видового та сортового складу сільськогосподарських культур, у тому числі генотипів соняшника, а також розробка відповідних агротехнічних прийомів. і загалом системи запровадження сільського господарства стосовно природним умовам конкретного господарства.

Для зони досліджень характерні значні зміни метеорологічних умов щодо окремих років. Виділяються три різко різні типи погоди: волога, помірно-посушлива і суха. За вологої погоди опади забезпечують зволоження ґрунту, необхідне для нормального розвитку рослин. Помірно-посушлива погода характеризується періодичним випаданням опадів та рівним тепловим режимом. Для сухого типу погоди характерні невеликі опади, що рідко випадають, які зволожують тільки самий верхній шар ґрунту.

Дослідження з вивчення впливу різного рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив в умовах ТОВ «Весна» Павлоградського району Дніпропетровської області.

Ґрунт дослідної ділянки - чорнозем звичайний середньогумусний середньопотужний важкосуглинистий. Вміст гумусу в орному шарі - 4,8%, легкогідролізованого азоту - 12,5 -13,0, рухомого фосфору - 7,5-8,2, обмінного калію - 16,5-18,7 мг на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину нейтральна, гідролітична кислотність – 3,65 мг-екв на 100 г ґрунту, сума поглинених основ – 37,0 мг-екв на 100 г ґрунту.

Площа ділянки склала 10000 м², повторність у досвіді триразова. Розміщення ділянок – систематичне. Попередник – озима пшениця.

Таблиця 3.1

Схема однофакторного досліджу

Фон живлення	Повторення		
	I	II	III
Фон без добрив	1	2	3
N ₁₀₀ P ₇₀ K ₄₅	4	5	6
N ₇₀ + ₃₀ P ₇₀ K ₄₅	7	8	9

Основні агротехнічні прийоми вирощування кукурудзи

Осіньна обробка ґрунту починалася з проведення лущення (дискування) після збирання попередника (кукурудза) та внесення розрахункової норми добрив. Цей прийом дає можливість для провокування бур'янів до зростання, а потім проведення оранки на глибину 25-30 см - їх знищення та виконання всіх технологічних прийомів властивих цьому прийому. Після оранки через 2-3 тижні, з метою вирівнювання поля і закриття вологи, а також знищення бур'янів, що з'явилися, проводили дискування з боронуванням. В наших умовах за сприятливих кліматичних умов та надмірної засміченості полів, восени починають проростати багаторічні кореневищні та кореневідпорні бур'яни. Проведення осінньої хімічної обробки ґрунту для їх знищення є актуальним завданням виробництва.

Рано навесні (у березні) за сприятливих погодних умов також доцільно провести культивацію з боронуванням для знищення зимуючих та ранньовесняних бур'янів. Для цього ми проводили культивацію агрегатом компактомату. На початку квітня при прогріванні ґрунту на 8 - 10 ° C, тобто. з настанням оптимальних умов посіву кукурудзи, ми проводили передпосівну культивацію на глибину закладення насіння. У слід за культивацією провели посів з прикочуванням легкими котками. Після сівби через 3-5 днів проводили хімічну обробку посівів баковою сумішшю ґрунтових гербіцидів.

Система передпосівної підготовки ґрунту була спрямована на знищення бур'янів та підготовку поверхні ґрунту для закладення насіння на задану глибину. Вона включала: культивацію в агрегаті з боронуванням, внесення мінеральних добрив, передпосівну культивацію та посів. Посів проводили сівалками точного висіву за схемою 70 x 21 см, коли ґрунт на глибині загортання насіння (6 - 8 см) прогрівалася до 10 - 12 ° С (третя декада квітня).

Після посіву (до сходів) з метою знищення бур'янів ґрунт обробляли баковою сумішшю гербіцидів (0.08 кг/га Мерліна + 1.25 кг/га Трофі), а при 3-5 листках проводили додаткове обприскування посівів Тітусом – 0.04 кг/га.

Дослід закладався у чотириразовій повторності. Загальна площа ділянки 1 га – облікова.

У ході вегетації рослин відбиралися ґрунтові та рослинні зразки, проводилися спостереження та обліки:

1. Фенологічні спостереження. За початок фази приймався день, коли її наступ відзначалося у 10% рослин, повна фаза – у 75% рослин. Спостереження за фазами зростання та розвитку рослин проводилися окомірно та безпосереднім підрахунком рослин. У дослідженнях відзначалися такі фази: сходи, утворення 7-10 листків, викидання суцвіть - цвітіння та дозрівання (молочна, воскова, повна стиглості);

2. Вологість ґрунту визначалася на глибину 0-20, 20-40, 40-60 см термостатно - ваговим методом. Зразки ґрунту брали спеціальним буром у 3-5 точках ділянки і з них становили 2-3 паралельно змішані проби масою по 30-50 г кожна. Проби поміщали у металеві стаканчики з кришкою і висушували в сушильній шафі при температурі 100-105°С. Після сушіння склянку з ґрунтом охолоджували в ексікаторі і повторювали доти, поки різниця останнього і попереднього зважування не буде різнитися на 0,1 г. Терміни визначення ті ж самі. Вологість ґрунту визначали у відсотках до маси висушеної навішування за формулою: $V = a \times 100 / b$, де V - вологість ґрунту, %; a - маса води, що випарувалася, г; b - маса сухого ґрунту, г.

3. Облік засміченості посівів кукурудзи проводили кількісно ваговим методом у три терміни: по сходах, у фазу 5-7 листків та за тиждень до збирання. Визначали видовий склад бур'янів, кількість та їхню масу. Чисельність бур'янів визначали безпосереднім підрахунком їх стебел на пробних майданчиках - $0,25 \text{ м}^2$ у триразовій повторності. Чисельність (А) розраховували за формулою: $A = a/p \cdot S$; а - число зустрічених стебел; п - число облікових чи пробних майданчиків; S - Загальна облікова площа, м^2 .

4. Визначення вмісту в сухій біомасі рослин та бур'янів основних елементів живлення наводився: N - по К'ельдалю; P_{20} - по Левицькому; До - з однієї витяжки з фосфором на полум'яному фотометрі.

5. Розміри листової поверхні та маси рослин визначали на 10-20 типових рослинах. При цьому площа листя визначалася розрахунковим методом, що базується на вимірі розмірів листя за формулою: $S = a \cdot b \cdot 0,68$, де: а - Довжина листя, см; b - ширина листя, див. Простота та можливість визначення площі листя без їх зрізання безпосередньо на полі є позитивною стороною розрахункового методу.

6. Приріст зеленої та сухої маси визначали по середній пробі з кожної ділянки окремо. Майданчики для обліку (по 4 шт. загальною площею 1 м^2) вибирали в найбільш типових місцях. При відомих показниках сирової маси та відсотку усушки у середній пробі розраховували вагу сухої маси на гектарі посіву. Густаність рослин визначали після повних сходів та перед збиранням.

11. Визначення економічної ефективності проводили за типовими нормами.

12. Статистична обробка результатів досліджень проводилася методом дисперсійного аналізу за Б.А. Доспехову (1985) з допомогою комп'ютерних програм Microsoft Excel.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Особливості росту, розвитку та фотосинтетичної діяльності рослин кукурудзи в залежності від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив.

Ріст, розвиток та фотосинтетична діяльність рослин є основними процесами, від яких залежить зрештою зернова продуктивність гібриду кукурудзи. Впливаючи на ці процеси шляхом вибору оптимального способу внесення мінеральних добрив, можна досягти значного підвищення продуктивності рослин.

У наших дослідженнях було поставлено завдання встановити вплив мінеральних добрив та прийомів їх використання на довжину вегетаційного періоду та проходження окремих фаз росту та розвитку кукурудзи.

Як видно з таблиці 4.1, Тривалість періоду «посів-сходи» обумовлюється переважно температурним режимом на глибині 10 см. У сформованих погодних умовах весни повні сходи в 2019 році відзначені на 15-й день, в 2020 році на 14-й день від дати посіву, а у 2021 році - на 16-й день.

Таблиця 4.1

Проходження окремих фаз росту та розвитку кукурудзи
в залежності від рівня мінерального живлення

Фон живлення	2019 рік				2020 рік				2021 рік			
	посів-сходи	сходи - цвітіння волоті	сходи-цвітіння качана	сходи - фізіол. стиглість	посів-сходи	сходи - цвітіння волоті	сходи-цвітіння качана	сходи - фізіол. стиглість	посів-сходи	сходи - цвітіння волоті	сходи-цвітіння качана	сходи - фізіол. стиглість
Фон без добрив	15	68	70	116	14	69	71	124	16	64	66	118
N ₁₀₀ P ₇₀ K ₄₅	15	68	70	118	14	70	73	125	15	66	69	119

N ₇₀₊₃₀ P ₇₀ K ₄₅	15	68	70	117	14	69	72	124	15	63	63	122
--	----	----	----	-----	----	----	----	-----	----	----	----	-----

Терміни наступу окремих фаз росту та розвитку рослин залежать не тільки від біотипу рослин, але також від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив.

Цвітіння качанів зазвичай настає на 3-5 днів пізніше, ніж волоті. За сприятливих умов живлення та зволоження розрив у цвітінні чоловічих та жіночих суцвіть скорочується до 1-2 днів; що більше розрив у термінах цвітіння, то більше формується безплідних качанів.

За даними таблиці 4.1 видно, що погодні умови, різний рівень мінерального живлення та прийоми використання добрив впливають на довжину вегетаційного періоду, а також на терміни наступу окремих фаз росту та розвитку рослин.

Так, у 2019 році погодні умови були прохолодними з недостатнім зволоженням, період вегетації кукурудзи затягнувся.

Біометричні виміри показують, що в умовах 2019 кукурудза позитивно відгукувалися на поліпшення агрофону; на обох фонах добрив відзначено збільшення лінійного росту на 13 – 26 см по відношенню до контролю (табл. 4.2).

У 2019 році внесення добрив перед посівом зменшувало лінійне росту на 8 - 20 см у порівнянні з контролем, і лише при внесенні частини азоту в підживлення відмічено збільшення висоти рослин.

Таблиця 4.2

Морфологічні ознаки кукурудзи в залежності від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив

Фон живлення	2019 рік		2020 рік		2021 рік	
	висота рослин, см / кількість листя, шт		висота рослин, см / кількість листя, шт		висота рослин, см / кількість листя, шт	
Фон без добрив	208	12,2	199	12,1	195	12,5
N ₁₀₀ P ₇₀ K ₄₅	214	12,4	230	12,6	217	13,5
N ₇₀₊₃₀ P ₇₀ K ₄₅	212	13,0	241	12,7	265	14,6

У найбільш сприятливому за умовами зволоження 2021 року завжди з внесенням добрив спостерігалось збільшення висоти рослин. В умовах надлишку вологи в 2021 році встановлено, що повне внесення добрив перед посівом збільшувало лінійний приріст з 195 до 265 см (табл. 4.2)

Кількість листя - досить стійка сортова ознака, що мало змінюється від прийомів обробітку. Отримані результати показали, що за роки проведення дослідів внесення добрив не мало значного впливу на кількість листя.

А.А. Ничипорович [1977] вказував, що фотосинтетична діяльність рослини тісно пов'язана з розмірами асимілюючої поверхні листового апарату та тривалістю його роботи. Необхідно, щоб площа листя швидко зростала до оптимальних розмірів, наскільки можна довго зберігалася цьому рівні, а потім значно зменшувалася, або листя повністю відмирало, віддаючи пластичні речовини на формування репродуктивних органів.

Встановлено, що для того, щоб отримати врожай зерна 10 т/га, посіви кукурудзи повинні сформувати не менше 40 - 45 тис. м²/га площі листя.

Оптимальна поверхня листя у кукурудзи має бути в межах 10-50 тис. м²/га. При подальшому підвищенні листової поверхні значно погіршується світловий режим, особливо середніх і нижніх листків, що у свою чергу знижує їх продуктивність та врожай [Моргун В.В.].

За площею листової поверхні рослин можна судити, наскільки генотип обумовлює свій пристрій у мінливих умовах вирощування. У наших дослідженнях у 2019 році добрива на обох фонах добрив площа листя збільшилася від 1 до 13,9 % порівняно з контролем.

У 2020 року добрива позитивно впливали збільшення розмірів листової пластинки. У всіх випадках з добривами площа листя збільшилася на 32 - 35,1%.

При дробовому внесенні азотних добрив відзначена тенденція до збільшення площі листя в порівнянні з разовим внесенням.

У 2021 році максимальна площа листя була при внесенні всієї дози добрив під передпосівну культивуацію.

Таблиця 4.3

Показники фотосинтетичної активності кукурудзи в залежності від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив (середнє за 2019-2021 рр.)

Фон живлення	Фотосинтетична активність		
	площа листя, тис кг/га	фотосинтетичний потенціал, тис м ² /га	продуктивність фотосинтезу, кг зерна на 1 тис. м ² / га
Фон без добрив	15,9	1324,0	2,3
N ₁₀₀ P ₇₀ K ₄₅	18,7	1597,6	2,5
N ₇₀ + ₃₀ P ₇₀ K ₄₅	17,6	1793,6	2,4

З наведених даних (таблиця 4.3) видно, що внесення добрив, покращуючи харчовий режим ґрунту, сприяло більш енергійному зростанню рослин, збільшенню площі листової поверхні та підвищенню фотосинтетичної діяльності посівів гібридної кукурудзи.

Найбільший фотосинтетичний потенціал був отриманий рослинами кукурудзи у 2021 році на фоні без добрив та склав 2216,8 тис. м/га. Мінімальний фотосинтетичний потенціал сформували рослини кукурудзи на фоні N₇₀+₃₀P₇₀K₄₅ 1380,0 тис. м² / га.

В умовах 2020 року за показниками продуктивності фотосинтезу виділились рослини кукурудзи на фоні без добрив – 3,0 кг зерна на 1 тис. м/га. На фоні N₇₀+₃₀P₇₀K₄₅ У гібридів кукурудзи була найменша продуктивність, яка менша за максимальну вдвічі.

Прийоми вирощування гібридів кукурудзи дуже впливають на параметри окремих елементів структури врожаю. Навіть незначне їх збільшення за оптимального поєднання забезпечує різке підвищення

продуктивності рослин, а загальна кількість рослин на одиницю площі в кінцевому підсумку формує високу врожайність.

У роботах Д.П. Лаптева, Е. Ottaviano, J. Niopek, PG Patel, RP Singh та інших авторів вказується на наявність тісних кореляційних зв'язків між продуктивністю та числом качанів на рослині, висотою рослин, відсотком виходу зерна числом рядів зерен та іншими.

На підставі аналізу кореляцій між елементами продуктивності ліній кукурудзи в О.М. Шалигіна встановила, що найбільша ступінь сполученості відзначена між урожаєм зерна та продуктивністю однієї рослини ($r=0,999$), довжиною ($r=0,720-0,841$) та масою качана ($r=0,849-0,868$), числом зерен у ряді ($r=0,587-0,813$), висотою рослини ($r=0,673-0,687$) та закладення качана ($r=0,514-0,572$).

За даними П.С. Тараканова, аналіз кореляційних зв'язків між ознаками, проведений методом кореляційних рядів, дозволив виділити дві плеяди. Перша плеяда поєднує морфологічні ознаки $r > 0,70$, пов'язані зі ростом та розвитком рослин кукурудзи: висоту рослин, висоту закладення качана, число листя, число надземних вузлів. До другої плеяди входять ознаки, пов'язані безпосередньо з продуктивністю: число зерен на качанці, маса качана, довжина качана, число зерен у ряду. Автором встановлено, що з продуктивністю найбільш тісно пов'язана маса качана ($r = 0,79$). Маса качана у свою чергу позитивно пов'язана з числом зерен у качані та числом зерен у ряду.

Такі дослідження провів В.В. Кошеляєв, який дав порівняльний аналіз коефіцієнтів кореляції між різними високогетерозисними гібридами. Він показав, що для гібридів ознака "маса качана" є головною ознакою, що вносить основний «внесок» у результуючу ознаку - «маса зерна з однієї рослини». Однак маса качана у гібридів має різну тісноту зв'язку з іншими ознаками. Так, в одному випадку основний «внесок» у формування абсолютної величини качана вносить ознаку «маса 1000 зерен», яка визначається довжиною зернівки, а довжина зернівки залежить від числа

рядів зерен на качані. В іншому випадку маса качана визначається ознакою «кількість зерен на качані», у свою чергу ця ознака тісно пов'язана з кількістю рядів зерен.

Таким чином, процес реалізації генетичної формули за ознакою індивідуальної продуктивності рослин носить різний характер.

Таблиця 4.4

Кореляція між масою зерна з рослини та іншими елементами продуктивності кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив

Кореляційні ознаки	Роки	Без добрива		N ₁₀₀ P ₇₀ K ₄₅		N70+30P70K45	
		кореляції	детермінації	кореляції	детермінації	кореляції	детермінації
Довжина качана, см	2019	0,764	58,4	0,516	26,6	0,145	2,1
	2020	0,739	54,7	0,542	29,3	0,538	29,0
	2021	0,747	55,8	0,788	62,1	0,585	34,2
Число рядів зерен	2019	0,393	15,5	0,566	30,9	0,069	0,5
Число рядів зерен	2020	0,582	33,9	0,046	0,2	0,182	3,3
	2021	0,367	13,5	0,495	24,5	0,590	34,9
Число зерен у ряду	2019	0,855	73,2	0,453	20,5	0,056	0,3
	2020	0,393	15,5	0,814	66,2	0,415	17,2
	2021	0,739	54,6	0,760	57,7	0,602	36,3
Число зерен на початку.	2019	0,809	65,4	0,405	20,5	0,006	0,004
	2020	0,085	0,71	0,612	37,5	0,340	11,6
	2021	0,661	43,7	0,706	49,8	0,427	18,3
Маса качана	2019	0,887	78,4	0,971	94,3	0,869	75,5
	2020	0,99	98,1	0,934	87,3	0,326	10,6
	2021	0,989	96,5	0,953	90,8	0,993	98,7
Вихід зерна, %	2019	0,364	13,3	0,243	5,9	0,539	29,0

	2020	0,444	19,7	0,471	11,1	0,034	12,3
	2021	0,226	5,1	0,009	10,1	0,037	11,1

У місцевих ґрунтово-кліматичних умовах вивчення зв'язків між елементами продуктивності у рослин кукурудзи залежно від прийомів використання мінеральних добрив не проводилося. Тому аналіз кореляцій структури врожаю становить певний науковий інтерес.

Коефіцієнти кореляції між елементами продуктивності наведено у таблиці 4.4.

Встановлено, що між масою зерна з рослини та основними елементами структури врожаю у гібридів кукурудзи існує певний взаємозв'язок.

Індивідуальна продуктивність рослин більшою мірою визначається масою качана ($r = 0,568 \dots 0,997$). Зважаючи на коефіцієнт детермінації (таблиця 4.4), зернова продуктивність рослин на 32,2...99,4% обумовлюється величиною даної ознаки.

Так, на фоні без добрив у гібридів індивідуальна продуктивність сформувалася за рахунок зв'язків між масою зерна з качана, його довжиною ($r = 0,473 \dots 0,761$) і числом зерен ($r = 0,502 \dots 0,91$). Нестійкий внесок у формування продуктивності рослин у варіанті без внесення добрив забезпечує ознаку «кількість зерен у качані». Коефіцієнт зв'язку даної ознаки з масою зерна з рослини в одні роки слабкий ($r = 0,366$), інші середній ($r = 0,794$).

На фоні повного внесення мінеральних добрив перед посівом формування структури врожаю відбулося також за рахунок вкладу таких факторів, як довжина качана (22,7 – 73,5%), кількість зерен у ряді (15,5 – 73,2 %), кількість зерен у качані (38,8 - 65,4%). Необхідно відзначити, що зв'язок з ознакою «число зерен у качані» не завжди стійка за роками досліджень; так, у 2020 році не встановлено достовірний коефіцієнт кореляції між числом зерен у качані та зерною продуктивністю.

Як видно з таблиці 4.4 у при внесенні N100P70K45 встановлена середня кореляція між довжиною качана ($r=0,261 \dots 0,726$), числом зерен у ряді ($r= 0,474 \dots 0$, з рослин. Неоднорідна зв'язок спостерігалася між числом зерен у качані та продуктивністю рослини, в 2019 і 2021 році встановлено позитивний середній коефіцієнт кореляції ($r = 0,673 \dots 0,893$), а в 2020 році спостерігалася негативний слабкий зв'язок. Ще більшою мірою неоднорідний зв'язок спостерігалася між масою зерна з рослини та виходом зерна. У 2019 році було встановлено позитивний коефіцієнт кореляції 0,410, який показує, що вихід зерна зумовлював продуктивність рослини на 16,8%, 2020 року частка впливу збільшилася до 29,1%, а 2021 року кореляція між цими елементами продуктивності була відсутня.

Обробіток кукурудзи з внесенням розрахункової норми добрив, помітно впливав на показники структури врожаю. Саме аналіз цих даних дає можливість вичленувати частку кожного фактора для формування врожаю. Отримані дані щодо впливу добрив на структуру врожаю зерна рослин кукурудзи наведено в табл. 4.5.

Оцінюючи якісних показників насіннєвого матеріалу особливу увагу приділяють масі 1000 зерен, якого значною мірою залежить тривалість періоду посів - поява сходів, і навіть життєздатність молодих проростків. Вважають, що посівний матеріал кукурудзи з масою 1000 зерен понад 320-340 г відповідає вимогам інтенсивної технології вирощування культури.

Таблиця 4.5

Вплив добрив на структуру зерна кукурудзи
(2019-2021 рр.)

Гібриди	Д	Д	К	Б	К	Зер	Маса, г	Вихід
---------	---	---	---	---	---	-----	---------	-------

	довжина качана, см	діаметр качана, см	кількість рядів зерен, шт	кількість зерен в ряду, шт	зерен на качані, шт.	качана	зерна а	1000 зерен	зерна, %
Фон без добрив	20,2	3,8	14,0	40,0	560,0	200,0	166,2	240,0	83,1
N100P70K45	22,7	4,0	14,5	40,0	580,0	221,0	183,5	357,5	82,5
N70+30P70K45	23,6	4,3	15,5	43,3	671,2	232,5	191,2	437,5	82,3

У наших дослідженнях добрива, що вносяться, істотно впливали на масу 1000 зерен. Без внесення добрив маса 1000 зерен склала 240 г, збільшуючись від внесення N100P70K45– на 117 г та від дробного внесення (N70+30P70K45) – на 197,0 г.

Найбільша довжина качана всіх випадках зафіксована при внесенні мінеральних добрив 22,7-23,6 см (20,2 на контролі). Така ж закономірність відмічена і по діаметру качана.

На підставі вищевикладеного можна зробити висновок, що у місцевих природно-кліматичних умовах: посів кукурудзи на фоні повного та дробового внесення добрив (залежно від погодних умов) забезпечує відносно сприятливі умови росту та розвитку, спричиняючи генетичну реалізацію елементів зернової продуктивності з оптимальними значеннями, відповідно зумовлюючи формування більш високої врожайності зерна.

Результати досліджень показали, що в залежності від року досліджень урожайність кукурудзи суттєво змінюється (таблиця 4.6).

Таблиця 4.6

Урожайність кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення та прийомів використання добрив, т/га

Фон живлення	Роки	Середня
--------------	------	---------

	2019	2020	2021	урожайність
Фон без добрив	2,39	3,85	5,23	3,82
N100P70K45	3,69	4,26	7,06	5,00
N70+30P70K45	4,25	4,89	7,85	5,66

Як видно з таблиці, максимальну врожайність рослини сформували за дробового внесення азотних добрив у дозі діючої речовини N70+30P70K45, що в середньому за 3 роки склала 5,66 т/га.

Варіювання врожайності пояснюється різними погодними умовами. Так, у 2019 році за недостатньої кількості опадів гібриди кукурудзи сформували відносно невисокий урожай зерна, тому що не відбулося повного засвоєння поживних речовин із мінеральних добрив. В умовах цього року максимальний урожай був отриманий у гібридів при повному внесенні мінеральних добрив у дозі N70+30P70K45 при дробному внесенні – 4,25 т/га.

Погодні умови 2020 сприяли кращому засвоєнню елементів живлення з добрив. Максимальна врожайність на обох фонах добрив був отриманий на рівні 4,26-4,89 т/га.

У 2021 році максимальною врожайністю характеризувалися рослини при внесенні добрив у дозі N70+30P70K45 – 7,85 т/га, при такій же дозі, але при внесенні одночасно повної дози отримали 7,06 т/га

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Потреба кукурудзи в основних елементах живлення суттєво змінюється залежно від ґрунтових, погодних умов, прийомів агротехніки та інших факторів. Кукурудза добре реагує насамперед на внесення азотних добрив. На чорноземах звичайних вона добре відгукується на застосування фосфорних добрив.

Величина вартості збільшення врожаю зерна кукурудзи обумовлена різними витратами на технологічні прийоми вирощування, особливо при застосуванні мінеральних добрив, але це визначає рівень рентабельності виробництва цієї культури загалом.

Проведений нами економічний аналіз показує, що застосування мінеральних добрив вплинуло на його ефективність.

Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва неможливе без проведення об'єктивної всебічної економічної та біоенергетичної оцінок різних прийомів спрямованих на підвищення продуктивності культур та ресурсозбереження.

Для оцінки економічної ефективності обробітку сільськогосподарських культур використовуються як натуральні (урожайність, зернова продуктивність), і вартісні показники.

Економічна ефективність оброблюваних культур визначається такими категоріями як: вартість валової продукції, витрати на її виробництво, чистий дохід, собівартість одиниці продукції та рентабельність виробництва товарної продукції.

При розрахунку економічної ефективності методів вирощування кукурудзи, що вивчаються, нами використовувалися ціни на початок 2021 року, при відповідній оцінці рівня витрат.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення (середнє за 2019-2021 рр.)

Показники	Фон живлення		
	Контроль	N100P70K45	N70+30P70K45
1. Врожайність, т/га	3,82	5,00	5,66
2. Ціна 1 т зерна, грн.	8000	8000	8000
3. Вартість валової продукції, грн.	30560	40000	45280
4. Виробничі витрати на 1 га, грн.	14860	18000	18270
5. Виробничі витрати на 1 т, грн.	3890	3600	3228
6. Умовно чистий прибуток, грн.	15700	22000	27010
7. Витрати праці на 1 га, люд.-год.	14,0	14,6	14,7
8. Витрати праці на 1 т, люд.-год.	3,66	2,92	2,60
9. Рівень рентабельності, %	105,7	122,2	147,8

Як показав розрахунок економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно в умовах ТОВ «Весна» за різних систем захисту застосування добрив є рентабельним, найвищі економічні показники отримали при дробному внесенні азоту в поєднанні з фосфором та калієм, де рівень рентабельності склав 147,8 %, умовно чистий прибуток – 27010 грн/га., при одночасному внесенні N100P70K45 отримали 122,2 % і 22000 грн/га, а найменші економічні показники отримали на контрольному варіанті – 105,7 і 15700 грн/га відповідно.

Тому ми можемо рекомендувати для умов товариства з обмеженою відповідальністю «Весна» при вирощуванні кукурудзи на зерно застосовувати роздільне внесення азотних добрив.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Аналіз стану охорони праці в ТОВ «Весна»

Керівник підприємства у своїй діяльності по охороні праці керується законодавчими і нормативними актами, наказами і розпорядженнями вищих органів, типовими правилами пожежної безпеки й інших документів.

На фахівця з охорони праці покладена координація діяльності усіх структурних підрозділів господарства й організація контролю роботи зі створення здорових та досить безпечних умов праці.

У рослинництві за етап охорони праці несе повну відповідальність головний агроном.

Для досягнення нормативних умов праці ведуть роботу в наступних напрямках: підготовка і виховання працівників, забезпечення безпечної і нешкідливої технології і устаткування, формування більш менш комфортних умов праці, створення оптимального виробничого фону, поліпшення організації роботи із охорони праці, удосконалення нагляду і контролю по охороні праці.

Аналіз умов праці на ділянках полягає у вивченні і узагальненні причин та умов, які сприяють виникненню не щасних випадків та професійної захворюваності, не виконання вимог трудового законодавства, правила та норм з охорони праці, а також виконання запланованих профілактичних, попереджувальних заходів.

Аналіз виробничого травматизму

Причини виникнення нещасних випадків бувають: технічними, організаційними, санітарно-гігієнічними, психофізіологічними та суб'єтивно-економічними.

Технічними причинами можуть бути конструктивні недоліки та поломки машин, механізмів та інструментів, відсутність, недосконалість, несправність

охолоджувальних вентиляційних пристроїв, підтікання небезпечних рідин, газів через нещільність сполук трубопроводів та інше.

Результати аналізу даних по виробничому травматизму в ТОВ «Весна» Павлоградського району Дніпропетровської області приведено в таблиці 6.1.

Аналіз виробничого травматизму проводиться на основі статистичного методу (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Аналіз виробничого травматизму

№ п/п	Показники	Роки		
		2019	2020	2021
1.	Середьосписочна кількість працівників(Р): - по господарству;	20	22	24
2.	Кількість нещасних випадків (Т): - по господарству;	1	2	-
3.	Кількість днів непрацездатності (Д): - по господарству;	7	10	-
4.	Коефіцієнт частоти травматизму (Кч.): - по господарству;	45,45	90,90	-
5.	Коефіцієнт важкості травматизму (Кв): - по господарству;	7	5	-
6.	Коефіцієнт втрат робочого часу (Квт.р.ч.): - по господарству;	318,15	454,54	-

Аналізуючи дані таблиці бачимо, що у 2019 і 2020 роках відбулося 1 та 2 нещасних випадки відповідно, які відбувалися при роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці (обприскування пестицидами та внесення мінеральних добрив).

Вимоги техніки безпеки при застосуванні добрив

Працівник при роботі з мінеральними добривами, проявляючи перед початком роботи (первинна інструкція), а потім кожні 3 місяці (повторна інструкція).

Директор підприємства повинен обов'язково застрахувати працівника від аварій та професійних захворювань.

Робота з мінеральними добривами дозволяється особам старше 18 років, вони обов'язково повинні пройти медичну експертизу, а не мати медичних протипоказань.

Працівники, що працюють у роботі з мінеральними добривами, повинні пройти медичну експертизу принаймні один раз на рік.

Працівники повинні бути забезпечені спецодягом та засобом захисту. Такі як респіратор, руйнуючий спецодяг, гумові рукавички, захисні окуляри. Обов'язково перевірте свою цілісність і готовність до роботи.

Працівники повинні перевірити наступні показники з усіх машин та агрегатів: точність тестування вимірювальних приладів; Трактори перевіряють здоров'я всіх вузлів трактора, наявність відбиваючого дзеркала, двосторонньої сигналізації; наявність захисного огороження рухомих і обертових частин;

У випадках роботи з причепленими розкидачами необхідно, щоб: перевірити сполуку гальмівної системи розкидачів та причепів до гідравлічної системи трактора та її стану та наявності візків для очищення робочих органів у розкидачах.

Перед початком дроблення сліпого добрива, переконайтеся, що всі рухомі частини та механізми обгороджуються, вентиляційні та всмоктувальні пристрої на бункерах та живильниках працюють належним чином;

Щоб носити комбінезони та засоби індивідуального захисту для збереження особистого здоров'я.

Мінеральні добрива, завантажені в організм трактора, не повинні перевищувати верхніх країв, тіло повинно бути закрите брезентом.

Шліфувальні та змішувальні добрива виробляються біля складів або чоботи під навісом, яка повинна бути захищена від вітру.

При завантаженні машин безпосередньо в полі (від мішків, пакетів), працівники повинні бути розташовані з навітряної сторони та бути одягненими у відповідний спецодяг.

З груповим методом введення мінеральних добрив, розкидувачі повинні рухатися вздовж поля, з урахуванням напрямку та сили вітру, так що добрива з передньої частини бігової машини не падають на рух ззаду.

При застосуванні буксируючих сівалок для введення концентрованих мінеральних добрив.

Всі заходи, що стосуються поліпшення умов праці в господарстві та зниженню виробничого травматизму передбачають: своєчасне навчання працюючих безпечним методам роботи, розробка для них інструкцій з охорони праці, організація поточного контролю за виконанням вимог з охорони праці на всіх ділянках та робочих місцях.

Для попередження виникнення професійних захворювань потрібно регулярно проводити попередні та періодичні медичні огляди робітників для визначення їх працездатності та відповідності виконуваним роботам.

Обновити наглядну інформацію в куточку охорони праці.

Значну увагу слід приділяти перевірці знань з охорони праці у робітників та своєчасно проводити усі види інструктажів. Поліпшити умови праці робітників, забезпечивши їх необхідними засобами індивідуального захисту, кімнатою для переодягання, душовою.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У найбільш сприятливому за умовами зволоження 2021 року завжди з внесенням добрив спостерігалось збільшення висоти рослин. В умовах надлишку вологи в 2021 році встановлено, що повне внесення добрив перед посівом збільшувало лінійний приріст з 195 до 265 см

Найбільший фотосинтетичний потенціал був отриманий рослинами кукурудзи у 2021 році на фоні без добрив та склав 2216,8 тис. м/га. Мінімальний фотосинтетичний потенціал сформували рослини кукурудзи на фоні N70+30P70K45 1380,0 тис. м² /га.

У наших дослідженнях добрива, що вносяться, істотно впливали на масу 1000 зерен. Без внесення добрив маса 1000 зерен склала 240 г, збільшуючись від внесення N100P70K45– на 117 г та від дробного внесення (N70+30P70K45) – на 197,0 г.

Найбільша довжина качана всіх випадках зафіксована при внесенні мінеральних добрив 22,7-23,6 см (20,2 на контролі). Така ж закономірність відмічена і по діаметру качана.

Максимальну врожайність рослини сформували за дробового внесення азотних добрив у дозі діючої речовини N70+30P70K45, що в середньому за 3 роки склала 5,66 т/га.

Варіювання врожайності пояснюється різними погодними умовами. Так, у 2019 році за недостатньої кількості опадів гібриди кукурудзи сформували відносно невисокий урожай зерна, тому що не відбулося повного засвоєння поживних речовин із мінеральних добрив. В умовах цього року максимальний урожай був отриманий у гібридів при повному внесенні мінеральних добрив у дозі N70+30P70K45 при дробному внесенні – 4,25 т/га.

Погодні умови 2020 сприяли кращому засвоєнню елементів живлення з добрив. Максимальна врожайність на обох фонах добрив був отриманий на рівні 4,26-4,89 т/га.

У 2021 році максимальною врожайністю характеризувалися рослини при внесенні добрив у дозі N70+30P70K45 – 7,85 т/га, при такій же дозі, але при внесенні одночасно повної дози отримали 7,06 т/га

Як показав розрахунок економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно в умовах ТОВ «Весна» за різних систем захисту застосування добрив є рентабельним, найвищі економічні показники отримали при дробному внесенні азоту в поєднанні з фосфором та калієм, де рівень рентабельності склав 147,8 %, умовно чистий прибуток – 27010 грн/га., при одночасному внесенні N100P70K45 отримали 122,2 % і 22000 грн/га, а найменші економічні показники отримали на контрольному варіанті – 105,7 і 15700 грн/га відповідно.

Тому ми можемо рекомендувати для умов товариства з обмеженою відповідальністю «Весна» при вирощуванні кукурудзи на зерно застосовувати роздільне внесення азотних добрив.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сільське господарство України / Статистичний збірник, 2014 р.
2. Циков В. С. Интенсивная технология возделывания кукурузы / В. С. Циков, Л. А. Матюха. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 245 с.
3. Циков В. С. Кукуруза – культура XXI столетия / В. С. Циков. – Луганск, 2002. – 12 с.
4. Танчик С. П. Біологічні передумови застосування інтегрованої системи захисту посівів кукурудзи від бур'янів / С. П. Танчик // Вісник аграрної науки. – Київ, 1995. – № 2. – С. 81-86.
5. Моїсєєва М. Кукурудзяні пристрасті / М. Моїсєєва // Пропозиція. – 2006. – № 11. – С. 38-41.
6. Володарский Н. И. Биологические основы возделывания кукурузы / Н. И. Володарский. – М.: Колос, 1975. – 154 с.
7. Домашнев П. П. Селекция кукурузы / П. П. Домашнев, Б. В. Дзюбецкий, В. И. Костюченко. – М.: Агропромиздат, 1992. – 208 с.
8. Крячко Ф. Г. Семеноводство гибридной кукурузы / Ф. Г. Крячко, П. П. Дыга. – М.: Колос, 1978. – 140 с.
9. Чучмий И. П. Генетические основы селекции и семеноводства скороспелых гибридов кукурузы / И. П. Чучмий, В. В. Моргун. – Київ: Наукова думка, 1990. – 284 с.
10. Золотов В. И. Роль сортовой агротехники в формировании биологических элементов урожая зерна кукурузы / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко, Н. Ф. Несенов [и др.] // Вісн. аграр. науки. – Київ, 1993. – № 4. – С. 23-30.
11. Скубицкий И. И. Реакция гибридов кукурузы на загущение в юго-восточной Степи Украины / И. И. Скубицкий // Бюл. Ин-та кукурузы. – Днепропетровск, 1995. – № 80. – С. 27-32.
12. Пащенко Ю. М. Особенности сортовой агротехники раннеспелых и среднеранних линий кукурузы в условиях северной Степи УССР:

- автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 „Растениеводство”/ Ю. М. Пащенко. – Харьков, 1989. – 18 с.
13. Енергозбережні і ресурсоощадні технології вирощування кукурудзи / Є. М. Лебідь, Б. В. Дзюбецький, В. С. Циков [та ін.] // Ін-тут зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2006. – 27 с.
 14. Золотов В. И. Зависимость урожайных свойств семян гибридов кукурузы от схемы посева и густоты растений родительских форм на участках гибридизации / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко // Технология возделывания кукурузы. – Днепропетровск, 1991. – С. 26-34.
 15. Алехин В. И. Сортовая агротехника раннеспелого гибрида Славутич 162 СВ / В. И. Алехин // Бюл. Ин-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1997. - № 3. – С. 33-35.
 16. Циков В. С. Оптимизация сроков посева кукурузы в зависимости от гидротермических условий / В. С. Циков, В. П. Бондарь, А. В. Черенков // Кукуруза и сорго. – 1998. – № 3. – С. 6-8.
 17. Золотов В. И. Сортовая агротехника как фактор, ограничивающий влияние засухи на семенную продуктивность кукурузы / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко // Бюл. Ин-та кукурузы. – Днепропетровск, 1994. – № 79. – С. 21-26.
 18. Югенхеймер Р. У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование / Югенхеймер Р. У.; перевод с английского Г. В. Дерягина, Н. А. Емельяновой; под. редакцией и с предисловием Г. Е. Шмараева. – М.: Колос, 1979. – 519 с., ил.
 19. Bryan A. A. Growth response of corn hybrids and varieties on soils of different levels of fertility and on various soil types / A. A. Bryan, R. W. Jugenheimer, W. H. Pierre // Iowa Corn Res. Inst. Ann, Rpt. – 1938. – № 3. – S. 26-28.
 20. Pendleton J. W. Plant population and row spacing studies with brachytic-2 dwarf corn / J. W. Pendleton, R. D. Seif // Crop Sci. – 1961. – № 1(6). – S. 433-435.

21. Pendleton J. W. Potential yield of corn as affected by planting date / J. W. Pendleton, D. B. Egli // Agron. J. – 1969. – № 61. – S. 26-28.
22. Филев Д. С. Густота растений разновременно созревающих гибридов кукурузы / Д. С. Филев, В. С. Жунько // Основные выводы по полевым опытам на Эрастовской опытной станции (1948-1968 гг.). – Днепропетровск, 1970. – С. 41-46.
23. Агробіологічні особливості росту, розвитку і продуктивності гібридів кукурузи різної строкості в зв'язі з термінами посіву / Д. С. Филев, І. С. Прокапало, А. І. Головка [и др.] // Бюл. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1971. – Выпуск 3 (20). – С. 15-20.
24. Филев Д. С. Влияние густоты растений и удобрений на продуктивность гибрида кукурузы Краснодарский ПГ-303 ТВ в условиях северной Степи СССР / Д. С. Филев, В. С. Панькин // Бюл. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1976. – Выпуск 4 (44). – С. 3-6.
25. Филев Д. С. Густота растений гибридов кукурузы Краснодарский 440 М и Одесский 50 М в связи с фонами удобрений / Д. С. Филев, И. И. Скубицкий // Бюл. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1978. – Выпуск 48. – С. 3-7.
26. Пилкова продуктивність батьківських форм та біометричні показники залежно від строків сівби та густоти рослин / В. С. Циков, О. І. Лященко, В. І. Альохін // Ін-тут зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1997. – № 4. – С. 61-64.
27. Продуктивність гібридів кукурудзи в залежності від строків сівби, основного обробітку ґрунту та заходів боротьби з бур'янами / В. С. Циков, Ю. М. Пащенко, В. В. Хмара [та ін.] // Сільський журнал. – 1995. – № 4. – С. 36-38.
28. Циков В. С. Строки сівби та продуктивність гібридів кукурудзи / В. С. Циков, Ю. М. Пащенко, Ю. В. Костенко // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1996. – № 1. – С. 63-68.

- 29.Дзюбецький Б. В. Продуктивність гібридів кукурудзи селекції Інституту зернового господарства / Б. В. Дзюбецький, О. П. Якунін, В. П. Бондар [та ін.] // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН.– Дніпропетровськ, 1998. - № 6-7. – С. 66-68.
- 30.Реакция гибридов кукурузы на улучшение условий влагообеспеченности / Б. В. Дзюбецкий, В. И. Костюченко, Л. И. Волощина, Е. С. Редько // Бюл. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1991. – Выпуск 74. – С. 10-14.
- 31.Сортовая агротехника новых районированных гибридов кукурузы / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко, В. А. Запорожченко, Н. И. Цыкаленко // Бюл. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1985. – Выпуск 2 (65). – С. 22-27.
- 32.Значение сортовой агротехники кукурузы в борьбе с засухой / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко, В. А. Запорожченко, Н. И. Цыкаленко // Вестн. с.-х. науки. – 1986. – № 5. – С. 58-63.
- 33.Гурьев Б. П. Приемы адаптивного потенциала раннеспелых гибридов кукурузы / Б. П. Гурьев // Урожай и адаптивный потенциал экологической системы поля: Сб. науч. тр. / Украинское общество генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова – К., 1991. – С. 79-85.
- 34.Гурьев Б. П. В зависимости от групп спелости / Б. П. Гурьев, Е. И. Филатова // Кукуруза и сорго. – 1990. – № 3. – С. 32-33.
- 35.Пашенко Ю. М. Особенности сортовой агротехники раннеспелых и среднеранних линий кукурузы в условиях северной Степи УССР / Ю. М. Пашенко // Тезисы пятой Всесоюзной научн.-техн. конф. молодых ученых и специалистов по проблемам кукурузы / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1987. – С. 61.
- 36.Пашенко Ю. М. Сортові особливості вирощування насіння гібридів кукурудзи Дніпровський 203 МВ і Дніпровський 284 МВ / Ю. М. Пашенко // Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України: 36. наук, ст. – Дніпропетровськ: Пороги, 1995. – С. 47-53.

37. Якунин А. А. Оптимизация площади питания кукурузы / А. А. Якунин, С. М. Крамарев, В. П. Бондарь // Кукуруза и сорго. – 1997. – № 2. – С. 5-8.
38. Альохін В. І. Продуктивність ранньостиглого гібрида кукурудзи Славутич 162 СВ його батьківських форм залежно від строків сівби та густоти стояння рослин в умовах північної підзони Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук : спеціальність 06.01.09 „ Рослинництво ” / В. І. Альохін. – Дніпропетровськ, 1999. – 16 с.
39. Андрієнко А. Л. Основні заходи сортової агротехніки гібридів кукурудзи різних груп стиглості в північному Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / А. Л. Андрієнко. – Дніпропетровськ, 2004. – 19 с.
40. Бондар В. П. Формування продуктивності кукурудзи під впливом обробітку ґрунту, добрив та строків сівби в північному Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / В. П. Бондар. – Дніпропетровськ, 1996. – 17 с.
41. Деряга Є. В. Технологічні заходи оптимізації вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в східному Степу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / Є. В. Деряга. – Дніпропетровськ, 2003. – 20 с.
42. Драніщев М. І. Густота рослин гібридів кукурудзи різної скоростиглості в умовах південно-східного Степу УРСР: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / М. І. Драніщев. – Полтава, 1975. – 30 с.
43. Єремко Л. С. Формування продуктивності кукурудзи залежно від скоростиглості гібридів і густоти посіву в умовах зрошення південного Степу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / Л. С. Єремко. – Дніпропетровськ, 2003. – 18 с.
44. Заверталюк В. Ф. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин і рівня мінерального живлення в північному Степу

- України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / В. Ф. Заверталюк. – Дніпропетровськ, 2003. – 18 с.
45. Карпенко А. П. Агроэкологические основы подбора гибридов кукурузы, обоснование эффективных приемов их семеноводства и технологии возделывания: дис. ... доктора с.-х. наук в форме научного доклада : 06.01.09 / А. П. Карпенко. – Днепропетровск, 1993. – 52 с.
46. Кордін О. І. Технологічні заходи вирощування холодостійких гібридів кукурудзи різних груп стиглості: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / О. І. Кордін. – Дніпропетровськ, 2006. – 18 с.
47. Мандренко А. Ф. Особенности сортовой агротехники кукурузы в условиях Одесской области: автореф. дис. на соискание уч. степени кандидата с.-х. наук : специальность 06.01.09 „ Растениеводство ” / А. Ф. Мандренко. – Одесса, 1974. – 25 с.
48. Мареніченко М. В. Удосконалення елементів технології вирощування гібридів кукурудзи та їх батьківських форм в північному Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / М. В. Мареніченко. – Дніпропетровськ, 2007. – 19 с.
49. Мацына И. В. Влияние сроков посева, густоты растений и доз минеральных удобрений на урожай и качество гибридов кукурузы в условиях юго-восточной Степи Украины: автореф. дис. на соискание уч. степени кандидата с.-х. наук : специальность 06.01.09 „ Растениеводство ” / И. В. Мацына. – Дубляны, 1983. – 20 с.
50. Ткаліч Ю.І. Ріст, розвиток та продуктивність гібридів кукурудзи різного морфотипу залежно від густоти стояння рослин в північній частині Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / Ю.І. Ткаліч. – Дніпропетровськ, 2000. – 16 с.