

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Агрономічний факультет
Кафедра технологій у рослинництві
Кваліфікаційна робота на правах рукопису**

Ганоль Василь Володимирович

УДК 633.15:631.816.1

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ТЕМУ: «ВПЛИВ НОРМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА
УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ
ПСП «САВЕРЦІ» ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ »**

Спеціальність 201 «Агрономія»

Подається для здобуття освітнього ступеня магістр

У кваліфікаційній роботі містяться результати власних досліджень. На усі запозичення у тексті, ідеї, досягнення та результати експериментальної роботи інших авторів, є відповідні джерела літератури _____ В.В. Ганоль

Науковий керівник:

Руденко Юрій Федорович

к. с.-г. н., доцент

Житомир 2023

ЗМІСТ

Анотація.....	3
Вступ.....	7
Розділ 1 Аналітичний огляд літератури.....	12
Розділ 2 Умови, місце та методика проведення досліджень.....	29
Розділ 3 Експериментальна частина.....	34
3.1 Біологічна ефективність досліджень.....	34
3.2 Агротехнічна ефективність досліджень.....	38
3.3 Енергетична ефективність досліджень.....	40
3.4 Економічна ефективність досліджень.....	42
Висновки та пропозиції виробництву.....	44
Список використаних інформаційних джерел.....	45
Додатки.....	48

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота Ганоля Василя Володимировича на тему: «Вплив норм мінеральних добрив на урожайність гібридів кукурудзи в умовах ПСП «Саверці» Житомирського району Житомирської області» виконана на науковому рівні та представлена на здобуття освітнього ступеня «Магістр» зі спеціальності 201 «Агрономія» у Поліському національному університеті, м. Житомир, 2023 рік.

Ключові слова: добрива, урожайність, кукурудза, зерно, вегетація, листя, стебла, посіви, рослин.

Полеві дослідження згідно мети і завдань кваліфікаційної роботи проводились протягом 2022-2023 років на полях товарних посівів кукурудзи приватного сільськогосподарського підприємства «Саверці». Дослідження присвячені вивченню впливу зміни норм мінеральних добрив на урожайність вирощуваних у господарстві гібридів кукурудзи за традиційною технологією та сталою агротехнікою.

За структурою та змістом кваліфікаційна робота написана та оформлена у відповідності до методичних рекомендацій та Положення Поліського національного університету.

Зміст кваліфікаційної роботи включає три основні розділи:

- аналітичний огляд літератури - у якому розкриті проблеми та досягнення різноманітних наукових установ і дослідників в напрямку тематики дослідної роботи на основі чого обґрунтовано актуальність та доцільність обраної теми;
- умови, місце та методика проведення досліджень – описує агрохімічні характеристики ґрунту та ґрунтово-кліматичні умови регіону де проводились дослідження, розкриває порядок і методологію експериментальної роботи, а також послідовність і методи обробки отриманих результатів;
- експериментальна частина присвячена розкриттю умов у порядку отримання всіх результатів експериментальної роботи їх

обґрунтування та визначення біологічної, господарсько-екологічної, енергетичної та економічної ефективності з виділенням найкращих результатів, які можуть рекомендуватись для впровадження у виробництво.

Отримані результати досліджень показали фактичні можливості та необхідність постійного пошуку оптимальних доз внесення добрив при вирощуванні кукурудзи в конкретних еколого-географічних умовах.

Abstract

The qualification work of Vasyl Volodymyrovych Ganol on the topic: "The influence of mineral fertilizer rates on the yield of corn hybrids in the conditions of the Savertsi Agricultural Farm" of the Zhytomyr District of the Zhytomyr Region" was completed at the scientific level and presented for the award of the Master's degree in the specialty 201 "Agronomy" at the Polissky National University, Zhytomyr, 2023.

Key words: fertilizers, productivity, corn, grain, vegetation, leaves, stems, crops, plants.

Field research in accordance with the purpose and tasks of the qualification work was carried out during 2022-2023 in the commercial corn fields of the private agricultural enterprise "Savertsi". Research is devoted to the study of the impact of changes in mineral fertilizer rates on the yield of corn hybrids grown on the farm using traditional technology and sustainable agricultural techniques.

In terms of structure and content, the qualification work was written and designed in accordance with methodological recommendations and Regulations of the Polissky National University.

The content of the qualification work includes three main sections:

- an analytical review of the literature - in which the problems and achievements of various scientific institutions and researchers in the direction of the subject of the research work are revealed, on the basis of which the relevance and feasibility of the chosen topic are substantiated;
- conditions, place and method of conducting research - describes the agrochemical characteristics of the soil and the soil-climatic conditions of the region where the research was conducted, reveals the order and methodology of experimental work, as well as the sequence and methods of processing the obtained results;
- the experimental part is dedicated to the disclosure of the conditions in the order of obtaining all the results of the experimental work, their substantiation and determination of biological, economic-ecological,

energy and economic efficiency with the selection of the best results that can be recommended for implementation in production.

The research results showed the actual possibilities and necessity of constant search for optimal doses of fertilizers when growing corn in specific ecological and geographical conditions.

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Кукурудза є однією з найпродуктивніших продовольчих культур у сучасному рослинництві. Вона універсальна і може рости в різних ґрунтово-кліматичних умовах по всьому світу. Використовується у даній культурі як зерно, зелений корм і силос для їжі, корму, енергії та енергії. Промислове призначення кукурудзи завжди має стратегічне значення.

Україна завжди була однією з країн, де була широко поширена кукурудза. Проте протягом останніх 25-30 років посівні площі та загальний урожай досліджуваних культур стрімко скорочуються, що можна пояснити комплексним впливом ряду факторів, насамперед організаційно-господарських структур. розвиток аграрної галузі країни, падіння виробництва продукції тваринництва, а також негативна динаміка на внутрішньому ринку, перешкоджання агротехнологічним процесам виробництва харчових продуктів зерна та кукурудзи, брак фінансових та інших ресурсів).

Зокрема, загальна площа під цією культурою ще у 2004 році становила 2,48 млн. га і лише за рік зменшившись на 30,6% до 1,78 млн. га у 2005 році. Основною причиною скорочення посівних площ під кукурудзою є занепад попиту з боку тваринницької галузі. Якщо в 1990 році в Україні на продовольство було використано 28 млн. тонн зерна, то в 2004 році ці показники впали до 14 млн. тонн на корм тваринам [12, 22].

Водночас особливості кліматичних умов та певні економічні чинники значно скоротили посівні площі озимих культур, що зумовило тенденцію до збільшення площ посівів теплих культур для досягнення необхідного загального виробництва зерна, в тому числі кукурудзи [1, 8].

Доведено, що продуктивність гібридів кукурудзи можна максимізувати на генетичному рівні лише за умови створення умов, які забезпечують оптимальні умови тепла та освітлення разом із водою та мінеральними поживними речовинами врожаю.

У другій половині 20 століття в Україні почалося широке вирощування кукурудзи. Виробництво кукурудзи в Україні повільно зростало з 1990-х років. Таким чином, з 1995 року посівні площі зросли з 1,3 млн. га до 4 млн. га в 2012 році. Найбільш розвинутими зерновими районами були зосереджені у центральних і північних областях України. Саме там де були створені оптимальні умови для повноцінного розвитку кукурудзи та формування високих і сталих врожаїв. З освоєнням земель у цих районах подальше збільшення посівів під кукурудзою вимагатиме розширення на південь, де зараз країна вирощує більшість своїх зрошуваних культур [3, 28].

У наступні роки посівні площі значно збільшилися по всій території України. З 2011 року частка посівних площ кукурудзи в структурі посівних земель зростає з 10,1% до 13,2%, досягнувши 3,5 млн га, демонструючи значне зростання [6, 15, 28].

За агроекономічними показниками Україна займає чільне місце серед провідних розвинутих країн світу, заслуживши статус великого виробника та експортера кукурудзи. Таким чином, загальне виробництво зерна в Україні у 2016 році становило близько 26 млн тонн. Це на 18% більше минулорічного показника. За підсумками посівної 2016 року найбільше посівів кукурудзи у Полтавській (486,7 тис. га), Кіроволадській (392,6 тис. га), Дніпропетровській (387,5 тис. га), Черкаській (347,9 тис. га) та Вінській (347,9 тис. га). Харківська (325,3 тис. га) площа. Посівні площі кукурудзи в різних регіонах України з кожним роком збільшуються [5, 12, 30].

Тому актуальним є вивчення існуючих елементів збільшення запасів зерна належної якості з метою вдосконалення технології вирощування кукурудзи. Одним із важливих факторів, що забезпечують ріст культури, є мінеральне живлення рослини. Дана робота присвячена вивченню впливу мінеральних добрив на виробництво гібридів кукурудзи в умовах приватного сільськогосподарського підприємства «Саверці» Житомирської області Житомирської області

Головною метою досліджень нашої роботи було наукове обґрунтування впливу мінеральних добрив на ріст, розвиток, урожайність і якість зерна кукурудзи різних груп стиглості вітчизняної селекції.

Для досягнення поставленої мети ми поставили такі завдання:

- проаналізувати ґрунтово-кліматичні умови сільськогосподарської галузі району;
- вивчити асортимент та технології вирощування кукурудзи в господарстві та районі проведення досліджень;
- визначити основні види шкідливих організмів, які поширені на посівах кукурудзи в умовах господарства;
- дослідити вплив різних норм застосування мінеральних добрив на розвиток та продуктивність кукурудзи;
- обрахувати енергетичну та економічну ефективність внесення різних норм мінеральних добрив при вирощуванні кукурудзи.

Методи дослідження:

- візуальні (фонологічні спостереження за ростом і розвитком рослин та формування врожаю кукурудзи в процесі вегетації);
- методологічний (умови та порядок закладки та проведення досліду);
- обліково-розрахунковий (фіксування експериментальних показників, їх обрахунки та обґрунтування);
- статистичний (аналіз на основі достовірності результатів досліджень).

Перелік публікацій за темою досліджень:

1. Ганоль В.В., Камінський В.М., Руденко Ф.О., Бондарчук В.Ю. Вдалих вибір гербіцидів – основа регулювання сегетальної рослинності в посівах кукурудзи. // Scientific paradigm in the context of technologies and society develipment: матер. VI Міжнар. наук.-практ. конф.), м. Женева, Швейцарія, 26-28 листопада 2023 р. Женева «InterConf» №180, С. 328-331

2. Ганоль В.В., Руденко Ф.О., Бондарчук В.Ю., Камінський В.М., Оцінка ефективності селективних гербіцидів у посівах кукурудзи. // Ефективність агротехнологій зони Полісся України: зб. тез. III-ї Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Житомир, 23-24 листопада 2023 р.), Житомир: ЖАТФК, 2023.

3. Руденко Ю.Ф., Руденко Ф.О., Ганоль В.В. Вплив мікродобрив на розвиток рослин та продуктивність кукурудзи // Інтенсифікація еколого-біологічного рослинництва: збірник тез доповідей науково-практичної конференції студентів агрономічного факультету (м. Житомир, 15 листопада 2023р.), Житомир: Поліський національний університет. 2023.

Наукова новизна досліджень. Проведено порівняльну оцінку ефективності використання різних норм мінеральних добрив при вирощуванні кукурудзи в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень Пропозиції, що наведені в кваліфікаційній роботі можуть бути рекомендовані господарствам області для підвищення врожайності та рівня рентабельності при вирощуванні даної культури.

Апробація результатів досліджень. Отримання в результаті проведення дослідів експериментальні показники доповідались та обговорювались на засіданнях наукового гуртка кафедри технологій у рослинництві а також були презентовані на науково-практичних конференціях студентів і співробітників агрономічного факультету Поліського національного університету та Всеукраїнських і Міжнародних конференціях з публікаціями відповідних матеріалів і доповідей.

Обсяг та структура кваліфікаційної роботи. Основний зміст оглядових та експериментальних розділів наукової роботи оформлено у відповідності до вимог Положення про кваліфікаційні роботи випускників ОС «Магістр» зі спеціальності 201 «Агрономія» Поліського національного університету. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 45 сторінок

друкованого комп'ютерного тексту. Всі основні та додаткові розділи відповідають визначеному методичними вимогами змісту та структурі.

У списку використаних інформаційних джерел включено 34 найменування.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Історія показує, що кукурудза вважалася культурою ще в 80 000-10 000 років до нашої ери. Тодішні розміри рослини були в 2-4 рази менші за сучасні, а качани кукурудзи були досить дрібними, завдовжки не більше п'яти сантиметрів. Найпершими кукурудзу, як зернову культуру, розпочали вирощувати в стародавній Мексиці, а пізніше племенами ацтеків і майя, а ольмеки стали незамінним «постачальником» для багатьох цивілізацій протягом тисячоліть. Тому кукурудзі також поклонялися, що відображено в імені одного з племінних богів майя - Кецалькоатля, бога родючості та кукурудзи.

Ця культура була завезена в Європу в 16 столітті, а потім швидко поширилася в Іспанії, Італії, Франції і поступово поширилася на схід до Індії та Китаю [3].

Наразі культура кукурудза введена в польові сівозміни майже у всіх країнах Європи та Азії. Нерідко вона займає домінуюче місце серед зернових культур у світовому агробізнесі. Спочатку кукурудза на Європейському континенті почала вирощуватись на полях Молдови, а згодом почала поширюватись по різних країнах, але поширювалася ця культура досить повільно і з'явилася в Україні лише в кінці 19 століття. Її оброблені землі почали значно збільшуватися. Після адаптації біля узбережжя Чорного моря кукурудза почала поширюватися на півночі України та в лісостепових районах. У 1916 році посіви кукурудзи досягли 650,6 тис. га.

Виробництво кукурудзи в Україні становить 3,1% світового виробництва кукурудзи, а виробництво зерна зросло до 30,9 млн тонн у 2013/2014 роках. За статистикою цього періоду середня врожайність кукурудзи в Україні становила 6,3 тонни з гектара. Цей показник вищий за бразильську, китайську та світову середню врожайність [61]. За таким рівнем виробництва Україна входить до п'ятірки лідерів у світі.

Подібні тенденції спостерігалися на внутрішньому ринку України та світових ринках у 2014-2016 роках. Згідно з даними Міністерства сільського господарства США (USDA), у 2016-2017 роках світове виробництво кукурудзи перевищило 1 мільярд тонн, встановивши рекорд. Це сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур і збільшенню посівних площ.

Між тим, у сфері виробництва кукурудзи США є основним виробником і тому визначають світові тенденції цієї культури. Внутрішнє виробництво кукурудзи в країні продовжує зростати, зокрема завдяки існуючій національній програмі виробництва біоенергетики. За результатами 2016 року Аргентина, Бразилія та Україна зрівнялися зі Сполученими Штатами як найбільші світові експортери кукурудзи.

Зараз світова торгівля сповільнилася. Якщо загальний обсяг торгівлі кукурудзою в минулому сезоні становив 139 млн тонн, то цього року він знизиться на 2,4%. Це пов'язано з переміщенням Бразилії з експортного ринку на внутрішній - на зовнішніх ринках було продано 20 млн тонн кукурудзи проти 30,5 млн тонн минулого року. Водночас більшість країн де вирощується товарна кукурудза збільшили поставки качанів кукурудзи на зовнішні ринки. Наприклад, експорт вирощеної в США кукурудзи становив 55 мільйонів тонн, що на 11% більше, ніж минулого року. Відповідний обсяг продажів в Аргентині досяг 25 мільйонів тонн, що на 22% більше, ніж у минулому році.

Як просапна культура кукурудза є хорошим попередником у сівозміні та сприяє зниженню забур'яненості посівів, уразливості різних культур, особливо зернових, до ураження особливо небезпечними патогенами та шкідниками. Є хорошим попередником на зернові при збиранні та відмінним парозбором при вирощуванні зелених кормів. Кукурудза є хорошим попередником для багатьох незрошуваних зрошуваних і незрошуваних культур сівозміни (бобових, озимих), але, як відомо, є прийнятним попередником для озимих культур через тривалий період вегетації.

Забезпечення. Високоякісний ґрунт для наступної сівозміни [4]. З точки зору сучасного рослинництва та сільськогосподарської біотехнології, кукурудза має незаперечні переваги у виробництві великої кількості листя та стебел, які залишаються на полі та в ґрунті, а також при вирощуванні як досліджуваних зернових культур. Значне збільшення зерновості. Він також містить органічні речовини і в кінцевому підсумку підвищує родючість ґрунту. Таким чином, внесення кукурудзи під час зрошення сприяє підвищенню ефективності використання зрошуваних земель, що має економічні та екологічні переваги.

Кукурудза (*Zea-mays* L.) дводомна і гібридна однорічна рослина. Це однодольна рослина (Monocotyledonae), Poaceae, рід *Zea* і підродина Poaceae. За сучасною класифікацією має 8 підтипів: аорта (*Aorta* Stuart.); Крохмаль (*Amylicia* stuart.); зуб (*indenta* Stuart.); Siliceus (Андората Стюарт.); цукор (вул. сукрата); воскова (*Ceratina* Culsch.); крохмалистий цукор (*Amilio secreta* Strut); Перетинчасті (*Tunicata* Strut).

Кукурудза має велику кількість надземної та підземної біомаси і за біологічними показниками суттєво відрізняється від інших продовольчих культур. По-перше, органи рослини (стебла, листя, коріння) мають потужний ріст. , іноді досягає до 1,5-2 метрів, а стрижневого кореня немає. Ранньостиглі гібриди з коротким зростанням мають менш глибоку та широку кореневу систему, ніж довгі гібриди з пізнім зростанням. Починаючи з підземних вузлів, первинні корені ростуть безпосередньо з насіння, утворюючи потужну кореневу систему, а додаткові корені розгалужуються у вузлах пагонів, утворюючи вторинну кореневу систему.

Кукурудза — вільноквітуха рослина, і будова квітки відрізняється від інших видів злаків. Чоловіча квітка (пиляк) — волоть, а жіноча (маточка) — волоть. На заводі створюють різну продукцію капусти, яка залежить від впливу сорту та гібриду, кліматичних умов та умов агротехніки, але форма капусти переважно генотипова. Рослини. Найпоширенішими є циліндри або маленькі конуси. Кількість рядів зерен у кожному колосі становить від 8 до 20, але іноді досягає 30 рядів, а кількість зерен в одному колосі — від 400 до

800. Кукурудза — це однодольні рослини, які складаються із зародка, ендосперму та оболонки (плід і насіння). Дрібні зерна мають масу 100-150 грамів на 1000 зерен, великі 300-400 грамів [7].

Залежно від рослини та сорту зерна бувають різного кольору: білі, кремові, жовті, оранжеві, червоні, які мають різні характеристики.

У деяких сортів кукурудзи яйця бувають усіх звичайних кольорів, навіть чорних [5, 8].

Кукурудза досить позитивно реагує на тепло, але на різних стадіях росту та розвитку її потреба в теплі різна. Так, оптимальною температурою ґрунту в період проростання – появи сходів у полі є показники на рівні 10-12°C. Якщо у цей період ґрунт має температуру нижче 8 °С, то це сприятиме сходою насіння кукурудзи через 15-17 днів. При температурі 12,0-15,0 °С рослини кукурудзи можуть зійти через 10-12 днів. При температурі 14-15,0 °С інтенсивність росту значно знижувалася, а при 10 °С ріст припинявся. Критично високою температурою, за якої рослини припиняють ріст є перевищення позначки +45 °С. Мінусові температури також можуть суттєво пошкодити дозрілі, перезволожені зерна.

Під час польових випробувань вони виявили, що кукурудзі потребує 450-600 мм опадів для отримання високоякісного врожаю - в середньому 1 мм опадів достатньо для отримання 20 кг орного врожаю. У першу половину вегетації рослина потребує мало води, а нестача води у зростаючій кукурудзі практично непомітна.

З іншого боку, у періоди високого попиту на кукурудзу недостатнє зволоження ґрунту, може призвести до відставання рослин, зниження фотосинтетичної активності, передчасного висихання листя і навіть загибелі. Процеси удобрення та формування зерна. За час росту рослина кукурудзи споживає приблизно 200 л води [9].

У вегетаційний період, у період дощів, волога забезпечується посівам кукурудзи за рахунок опадів. Залишок вологи, необхідний для нормального росту і розвитку культури, надходить від накопичення ґрунту і вологості

повітря. Використання дощової води безпосередньо залежить від температури повітря і ґрунту, а також кількості опадів у вегетаційний період, кількості опадів, властивостей ґрунту та забезпеченості посівів добривами [10,17, 23].

На ріст кукурудзи впливають склад атмосфери та види діяльності, найсуттєвішими з яких є температура та вологість повітря, які пов'язані з біологічними властивостями досліджуваної культури. Лукоподібні угіддя півдня України мають вищі температури, недостатнє природне зволоження та сухе повітря, що призводить до надмірного дихання та випаровування ґрунтової вологи. У результаті ви можете спостерігати порушення балансу між водяною парою з листя та поглинанням води з коренів [3, 11]

Тому однією з важливих ролей агротехніки у виробництві кукурудзи є підтримка вологості ґрунту. Дуже щільні посіви кукурудзи зберігають вищий рівень вологи, що є одним із факторів, який позитивно впливає на баланс вологи кукурудзи.

Кукурудза — світлолюбна культура, яка використовує світло з першого дня весни. На 1 гектарі землі рослини створюють 20 000-50 000 квадратних метрів засвоєної зеленої зони під впливом сонячного світла. Розмір асимільованої площі збільшується порівняно з кількістю сонячного світла, що пов'язано із зростанням температурних показників.

Недостатня активність може призвести до затримки утворення зеленої пластівці та хлорофілу через такі фактори, як низька температура ґрунту, погана аерація або реакції ґрунтового розчину.

Оптимальне освітлення позитивно впливає на активність ферментів рослин. Для нормального росту і розвитку кукурудза потребує 12-14 годин сильного сонячного світла щодня, а врожай може швидко вирости за 8-9 годин. Перенаселеність і засмічення посівів можуть знизити врожайність павуків. Кукурудза негативно реагує на недолік світла. Незважаючи на сприятливі зовнішні умови навколишнього середовища, невелике затінення може значно знизити врожайність і подовжити сезон урожаю. На цей процес

можна впливати, контролюючи надходження світла в склад суміші (густота насіння) і живлення рослин (умови вологи та поживних речовин у ґрунті). За умови своєчасного та якісного догляду за посівами, а також оптимальних систем агротехніки та удобрення кукурудзу можна вирощувати як беззмінну культуру на всіх типах ґрунтів. Найкраще розміщувати культури в родючому ґрунті на ділянках із хорошою водно-повітряною та поживною системами, у тому числі на ділянках, вільних від бур'янів і шкідників, з помірним або високим запасом органічних елементів. Кукурудза каштанові, чорноземи, високоврожайні суглинки і супіщані, заплавні. Недоцільно вирощувати кукурудзу на ґрунтах із низькою продуктивністю, важкою механічною озброєністю та перенаселеністю, а також на засолених, засолених і болотистих ділянках.

Культура вимагає мінерального живлення. Азот має значний вплив на ранні етапи росту рослин. Його нестача уповільнює ріст і розвиток рослин. У звичайних рослин максимальне споживання азоту спостерігається за 2-3 тижні до видалення каменів. Достатнє фосфорне живлення необхідно проводити на ранніх стадіях вегетації (3-7 листків), коли починається процес цвітіння і прискорюється ріст коренів. Нестача цього елемента призводить до утворення незапліднених качанів кукурудзи, порушення рівномірності рядків зерен, зменшення кількості зерен та інших небажаних наслідків. Забезпечення рослин достатньою кількістю фосфору сприяє росту коренів, підвищує посухостійкість сприяє підвищеному качаноутворенню та швидкому їх дозріванню.

Особливу потребу у фосфорних добривах рослини кукурудзи потребують в останні фази органогенезу — від фази утворення зерна до фази дозрівання воску. Дефіцит калію гальмує вуглецевий обмін рослини, уповільнює фотосинтез і послаблює кореневу систему [14].

Підводячи підсумок, можна сказати, що кукурудза – культура з високими вимогами до умов вирощування. Водночас він має унікальну властивість ефективного використання ґрунтово-кліматичних умов для

забезпечення високих урожаїв завдяки правильному підбору гібридних сортів і високотехнологічній агротехніці.

Покращення показників продуктивності та якості зерна кукурудзи особливо зростає за правильного і науково обґрунтованого вибору сортів і гібридів для промислового вирощування. За висновками вітчизняних науковців, загальне збільшення світового виробництва продукції рослинництва не можливе без постійного сортооновлення та впровадження у виробництво передових досягнень селекції, і саме методом підбору оптимальних нових сортів і гібридів для кожного регіону вирощування культури.

Нині місцевою селекцією створено багато нових сортів і сортів кукурудзи з різними морфобіологічними ознаками та властивостями, які реагують на позитивні (зрошення, удобрення, захист рослин, селекція тощо) та негативні впливи. (Висока температура і низька вологість, відсутність дощу, посуха, шкідники, хвороби, хвороботворні мікроорганізми, бур'яни тощо) фактори виробничого процесу. Тому необхідно по-іншому підходити до вибору сумішей. Це особливо важливо в сучасних умовах, коли велика кількість господарств, особливо невеликих, не в змозі забезпечити високий рівень культури землеробства, особливо хороші системи удобрення та своєчасне застосування заходів захисту рослин [16].

Рослини адаптуються до нових умов навколишнього середовища шляхом модифікації та генотипової варіації, тобто шляхом реорганізації складних фізіологічних, біохімічних і морфологічних анатомічних характеристик рослин і створення нових правил реагування в філогенезі.

Склад гібридів Реєстру видів рослин України постійно оновлюється відповідно до вимог часу, що пов'язано з високим рівнем конкуренції між різними виробниками та попитом сільгоспвиробників на високоврожайні, якісні посіви гібридів. . Між домінуючими інноваційними гібридами спостерігаються суттєві відмінності за строками садіння, висотою рослин, листовою поверхнею, урожайністю та якістю, стійкістю до основних

патогенних бактерій, віддачею поливної води та добрив, показниками вологості врожаю. .

Використання сучасних високоврожайних гібридних сортів з біологічно продуктивними та адаптивними високоврожайними сортами кукурудзи дозволяє підвищити врожайність зерна та зменшити показники вологонакопичення, що має велике ресурсозберігаюче значення. Дослідження та селекція сучасних гібридів мають велике значення для встановлення їх адаптивних характеристик до різних природно-кліматичних умов, що необхідно для повної реалізації генетичного потенціалу та підвищення врожайності кукурудзи [17].

Велику увагу сільськогосподарські товаровиробники приділяють адаптації до несприятливих біотичних і абіотичних факторів при підборі окремих гібридних сортів різних груп стиглості. Так, для гібридних видів важливо витримувати високі температури, і значення цієї ознаки зростатиме через зміну клімату та посухи. Вітчизняними та зарубіжними селекціонерами розроблені способи високої продуктивності та стійкості до несприятливих умов навколишнього середовища (посухи, нестачі вологи, пошкодження шкідниками, хворобами тощо) [9, 12, 17,26].

Традиційно 100-199 ранньостиглих гібридів у групі FAO середньостиглих сортів, 300-399, 400-499 - середньостиглих сортів. Пізньостиглий, 500 і далі - пізньостиглий. Агрокліматичні умови степових районів півдня України забезпечують високу калорійність, що дає можливість вирощувати в умовах зрошення гібриди різних груп стиглості – від ранньої групи стиглості 100 до 199 з FAO до середньопізньої групи FAO 400 до 499. Гібриди кукурудзи 200 - 500 розроблено селекціонерами FAO

Вологість зерна 12-14% забезпечує врожайність зерна 12-14 т/га, що дозволяє проводити збирання з мінімальними витратами на сушку та використовувати гібридну потужність за енергозберігаючою технологією.

У системі агротехнічного управління вирощуванням птиці кількість насіння займає важливе місце при плануванні посіву. У той же час

враховуйте індекс подібності, плануйте густоту рослин на основі фактичного стану кожного поля та сівозміни. Окремий підхід до створення оптимальної густоти посіву може досягти високоякісного та економічно обґрунтованого врожаю кукурудзи за допомогою інтенсивних ресурсозберігаючих технологій органічного посіву, особливо з посиленою рослинністю щільність і мінеральне зрошення . кількість добрив у ґрунт [19].

У світовій сільськогосподарській практиці оптимальну густоту стояння посівів кукурудзи різних груп стиглості слід визначати польовими дослідями та коригувати відповідно до рівня інтенсифікації агротехніки, популяцій гібридів ФАО, даних агрохімічних досліджень та вмісту поживних речовин у певних агроґрунтах та погодних умов. . Цього року. Зарубіжні вчені визначили, що оптимальна густота кукурудзи для різних ґрунтово-кліматичних зон становить: ПАР – 17 520 тис. шт./га, США – 30-40 країн ЄС – 50-75 тис. шт./га. Тому необхідність коригування густоти рослинності та лісів відповідно до конкретних ґрунтово-кліматичних та господарських умов підтверджена дослідженнями вітчизняних та зарубіжних учених.

Ступінь загущеності рослин кукурудзи значною мірою впливає на її ріст і розвиток. Деякі вчені стверджують, що процес відгодівлі затримує формування і дозрівання репродуктивних органів в умовах незрошеного землеробства. Є також експериментальні дані, які доводять, що відгодівля ранньостиглих гібридів значно прискорює їх дозрівання. Ці суперечливі дані свідчать про те, що вплив густоти стояння на темпи росту та розвитку рослин проявляється по-різному внаслідок агротехніки, ґрунтового клімату та морфобіологічних особливостей гібридів кукурудзи.

Дослідження показують, що в умовах степових районів Північної України оптимальна густота посадки ранніх середньостиглих гібридів кукурудзи без зрошення становить 40-45 тис. шт./га, пізньостиглих гібридів кукурудзи – 30 тис. шт./га тис. шт./га. .

Обмежені норми зрошення повинні зменшити густоту посівів кукурудзи, і навпаки. Вода має щільність запасу 60 000 зерен і є найбільш економічною у використанні 1 га.

Згідно з багаторічним дослідженням, урожайність кукурудзи є найвищою, коли рослини зрошуються, вологість ґрунту становить не менше 80% від мінімальної водоємності та густота лісу становить 60 000 шт./га.

Досліди з вивчення впливу густоти стояння кукурудзи на зрошуваних землях в степу України показали, що густота стояння 600-70 тис. шт./га за біологічно оптимальної системи зрошення дає найкращі результати. Ефективність виробництва зерна того чи іншого гібриду, що підвищує його конкурентоспроможність. Багато залежить значною мірою впливає на умови посіву, продуктивність і рентабельність батьківського сорту для виробництва насіння, тому в дослідженні батьківських насаджень і чотирьох рівнів густоти стояння (40, 50, 60, 70 000 одиниць/га) за п'ять періодів посіву, найкращий період посіву визначено раннє зважування 20 квітня, густота лісостану 60 тис. рослин/га [21].

Найвищий рівень урожайності гібрида Дніпровський 203 МВ був досягнутий у сорту з густотою рослин 70 тис. шт./га за ранньої сівби (25 квітня), тоді як за другого строку сівби (5 травня) вона досягала 60 тис. шт./га. При густоті рослин 60 000 шт./га зберігається тенденція до підвищення врожайності.

Дослідження 210 Реакція рослин кукурудзи, вирощуваних при густоті стояння 40 і 60 000 шт./га, на батьківські компоненти в гібридах Simple Pioneer 3978, трилінійному Дніпровському 310 і дволінійному гібриді Славутич показала, що густота посіву Піонер Насіння простих гібридів становить 60 тис. шт./га 3978 (1,84 т/га), а найбільшу врожайність насіння гібридів мають Дніпровський 310 (3,64 т/га) і Славутич 210 (3,95 т/га). Густота стояння 40 тис. шт./га.

Юргенхаймер Р.У. Рослини кукурудзи на одиницю площі повинні бути скориговані на основі продуктивності ґрунту та ефективності використання

води рослинами. Густота стояння кукурудзи зросла з 370 тис. шт./га до 86 тис. шт./га, урожайність зросла на 37% і 48% відповідно.

Результати досліджень показують, що густота стояння по-різному впливає на ріст і розвиток кукурудзи, що визначається агротехнікою, ґрунтово-кліматичними факторами, а також морфобіологічними особливостями рослин кукурудзи.

У польових випробуваннях на зрошуваних ділянках на Мальті максимальні значення визначали за густоти стояння рослин 50 тис. шт./га, швидкості росту площі листкової поверхні, її робочої продуктивності та періоду вегетації ділянки. Збільшення густоти рослин до 850 000-90 000 одиниць/га прискорює стадії росту та розвитку та передчасно припиняє рослини, але сучасні технології вирощування в першу чергу враховують урожайність та якість зерна, а не продуктивність однієї рослини чи одну площу асиміляційної поверхні. 90 000 шт./га - посадка

Вивчаючи густоту рослин гібридів кукурудзи W64US (40, 50 і 60 тис. рослин/га), встановлено, що загущення рослин у посушливі роки негативно впливає на врожайність зерна, оскільки при врожаї зерна зменшується кількість зерен на зерні. качана і збільшує кількість зерен кукурудзи. номер. Прямий позитивний вплив максимальної густоти стояння відмічено для дрібнозернових, бідної рослинності та частки 60 000 шт./га у вологі роки [23].

У зв'язку з великою втратою води в першій половині вегетації та достатньою кількістю води в другій половині року економічно вигідно вирощувати сорт Докучаєвський гібрид при густоті стояння 60 тис. рослин/га.

У дослідях, проведених у Селекційному науково-дослідному центрі «Синельник», за просторової густоти дерев 60 тис. шт./га в поєднанні з системою зрошення 75 індекс листя рослин кукурудзи зріс у 2,2 рази, а фотосинтетична здатність зросла в 2,6 рази, щоб отримати -80% Н.В.

ВНДІК виявив, що густина посадки 70 тис. рослин на 1 га найбільш ефективна для простих гібридних сортів кукурудзи, зрошуваних за схемою 80% ГВ.

В умовах Киргизстану найбільша активізація продукційного процесу спостерігалась за сприятливих водних режимів за густоти стояння 80 та 70 тис. шт./га, площа листкової поверхні рослин кукурудзи у типах із цією густиною посіву становила відповідно 68,2 та 62,6 тис. м². /га відповідно.

Дослідження густоти насаджень кукурудзи на зрошуваних територіях українських степів показують, що впровадження біооптимізованих систем зрошення та високі пропорції мінеральних добрив забезпечує найкращі результати при постійній густоті рослин у діапазоні 60-65 тис. рослин/га. Показано, що при густоті рослин в діапазоні 70 середньостиглих популяційних гібридів дають максимальний урожай зерна і зеленої маси в діапазоні -75 000 шт./га.

Оптимальна густина посіву пізньостиглих гібридів ВІР 156 і Дніпровський 90 (при системі зрошення 80% ГВ) становить 50 000-60 тис. шт./га, а при найменшій оптимальній системі зрошення (70% ГВ) густина 50 000-1 завод кукурудзи. Слід зменшити до ПК/га.

Середньоранній гібрид Піонер 3978, диференціальна система зрошення 60-80-60%, 60-70-60 і 80-80-80% відносна вологість повітря (шар ґрунту 0,5-0,7-0,7 м відповідно), оптимальна густина лісу 80 тис. рослин/га. . Крім того, польовими дослідженнями визначено три стадії розвитку рослин – перша стадія «розсада – до цвітіння»; другий етап – «цвітіння – формування зерна»; і третя стадія — «утворення зерна» — воскоподібний стан зерен».

Продуктивність середньостиглих гібридів кукурудзи, вирощуваних на силос на зрошуваних світло-каштанових ґрунтах Волгатонського вузла, пов'язана з різницею густоти стояння та режимів зрошення.

Науково-дослідні інститути Австрії, Франції та Німеччини рекомендують вирощувати гібриди кукурудзи з густиною 700,1,1 000 000 рослин на гектар, використовуючи оптимальну систему зрошення, посилене

внесення азоту, фосфору та калію, забезпечуючи індекс листя 5,5 та максимальну посуху. зробіть справу.

Продуктивність і врожайність кукурудзи, як і будь-якої іншої культури, виявляється, визначається дією та взаємодією багатьох природних і агрономічних факторів, включаючи наявність води та поживних речовин у культурі. Ґрунт, густота рослин, негативний вплив шкідників тощо. На врожайність і якість зернових культур впливають погодні умови — температура і вологість, опади, індекс сонячної радіації, посуха. Слід зазначити, що зрошення не може повністю запобігти негативним наслідкам посухи, особливо якщо температура вище 3540 ° С. В результаті теплового стресу, навіть якщо рослини забезпечені достатньою кількістю води та поживних речовин, фізіологічні та біохімічні процеси припиняються. і врожайність зерна знижується. , якість погіршується [24-26].

О. О. Ничипорович вважає, що тепловий стрес і дефіцит ґрунтової вологи в умовах посушливої погоди впливають на фізіологічні процеси рослини, впливають на активність фотосинтезу досліджуваних культур і спричиняють загибель урожаю.

Результати польових досліджень показали, що в умовах дефіциту води і тепла засвоєння рослинами фосфору обмежене. За нормального споживання води та вологі роки концентрації азоту та калію в посівах високі, а в посушливі – навпаки [27].

SD. Лісогоров припускає, що вологість ґрунту допомагає видалити розчинені поживні речовини (особливо нітрати) і перемістити їх у профіль ґрунту. Після певного часу поливу, коли вода починає випаровуватися і підніматися, розчинені поживні речовини повертаються у верхній шар ґрунту.

Багато авторів повідомляють, що за відсутності хоча б одного виду поживної речовини знижується лінійна швидкість росту, порушується листоутворення та процес цвітіння, не розвивається зерно [6, 28].

Найбільший ризик становить дефіцит азоту при врожайності 20–30 % і більше, при цьому погіршується якість зерна [11, 29].

Дефіцит фосфору позначається на розвитку коренів і погіршує розвиток репродуктивних органів. Калій необхідний для фотосинтезу рослин.

Кукурудза потребує багато поживних речовин. З ґрунту при зрошенні в темно-каштановому ґрунті півдня України виноситься: азоту — 240 кг/кг, фосфору — 100 кг, калію — близько 200 кг.

У досліді УкрНДІЗЗ втрати поживних речовин посівами кукурудзи становили: азоту – 180,8, фосфору – 86,4 та калію – 226,7 кг, на зрошенні: 79,1, 24,0 та 90,2 кг.

Дослідження вчених ВНДІК показують, що для отримання 8,0-10,0 тонн зерна з гектара рослини кукурудзи засвоюють із ґрунту залежно від суміші, удобрення, статичної щільності та інших факторів: азоту - 190-220 кг, фосфору 80-100 кг, калію 200-230 кг.

Встановлено, що живильний фон азоту є дуже важливим при вирощуванні кукурудзи, оскільки цей макроелемент сприяє нормальному росту, дозволяє сформувати потужну кореневу систему та велику кількість підземної біомаси, а в кінцевому підсумку сприяє високоякісному врожаю зерна. . Виробництво зерна підвищило економічну ефективність.

К. Н. Керєфов, М. К. Керєфова та ін.

Зросло використання мінеральних добрив на чорнокаштанових, кінський каштанових і легких, а також на чорноземних ґрунтах, особливо в умовах дефіциту природного зволоження в південних пустелях України, із застосуванням інтенсивної технології вирощування кукурудзи. На півдні комбінована дія елементів агротехніки зустрічається майже у всіх сортів. При цьому значно зростає роль добрив (переважно азотних і фосфорних) у забезпеченні високої врожайності зрошуваних земель порівняно з незрошуваними. Для вирощування досліджуваних культур в біологічно оптимальній системі зрошення кількість азотних добрив повинна становити не менше 120-150 кг, а фосфорних – 60-120 кг. Поживний фон азоту і

фосфору необхідно регулювати відповідно до таких факторів, як склад суміші, кількість цих елементів живлення в ґрунті, урожай і погодні умови протягом вегетаційного періоду [32, 33].

Встановлено, що внесення азотних добрив у чорнокаштановий ґрунт дозволяє збільшити врожайність зерна кукурудзи на 13,1-22,0 %. Додавання фосфорних добрив до кукурудзи, як правило, менш ефективно, ніж азотних добрив, і сильно залежить від рівня рухомого фосфату в ґрунті [34].

Оскільки більшість ґрунтів півдня України мають високий вміст калію, калійні добрива не дуже ефективні. За висновками багатьох вчених, через природну забезпеченість степових ґрунтів України калієм внесення калійних добрив є недоцільним, якщо немає нестачі цього макроелемента і дефіцит виникає під час обробітку. Оглянули посіви на зрошуваних і неполивних ділянках.

За даними І. Д. Філіп'єва та К. С. Лисогора, мінеральні добрива впливають на якість зерна кукурудзи. За три роки у неудобренних зернах кукурудзи було в середньому 1,60% азоту, 0,59% фосфору, 0,54% калію, 1,60% золи та 6,65% жиру, а з N90P90K20 – 1,95; 0,65; 0,53; 1,70; 6.25 одночасно реєстрували також критичні періоди наявності фосфору, особливо коли досліджувана культура мала 3-4 листки. На наступних етапах росту і розвитку необхідно забезпечити внесення азоту в найважливіший період інтенсивного росту (починаючи за 15-20 днів до цвітіння і закінчуючи після цього етапу).

Фосфорне живлення необхідне рослинам і в кінці вегетації - починаючи з фаз формування зерна і наливу. Крім того, рослини кукурудзи мають високі потреби в калії майже протягом усього вегетаційного періоду — від початку проростання до опадання колоса, тоді як критичний період для споживання K₂O реєструється під час формування та розвитку колоса. клітковина [35].

За даними Р. Черча, середня норма внесення азотних добрив під польову кукурудзу в Англії та Уельсі в 1977-1979 рр. становила 75-125 кг діючої речовини на гектар.

Експерименти, проведені Університетом Північної Кароліни в США, вивчали вплив азотних добрив на продуктивність кукурудзи. Вносили 60, 80, 100, 140 кг/га. Урожайність найвища при використанні N100-N140, а терміни внесення добрив не впливають на його дію.

Дослідники Ansoage H., Jauert R. на ґрунтах Північної Німеччини рекомендують внесення: азоту – 80-110 кг/га, фосфору – 60-90 кг/га. Застосування азотних і фосфорних добрив дозволяє суттєво підвищити продуктивність рослин і істотно покращити економічну вигоду виробництва зерна кукурудзи.

Майже всі закордонні дослідники підтвердили позитивний вплив внесення добрив на врожайність та якість зерна кукурудзи.

Саме тому ми прийшли до висновку, що на фоні сучасного асортименту добрив та сортового різноманіття просто необхідно проводити дослідження впливу різних норм і видів добрив при вирощуванні кукурудзи у різних регіонах вирощування культури.

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вся експериментальна робота проводилась самостійно на базі приватного сільськогосподарського підприємства «Саверці», центральна база якого розташована на околиці села Саверці Житомирського району Житомирської області.

Сфера діяльності - вирощування овочів та зернових продовольчих культур.

Ґрунтові умови господарства типові для Лісостепової зони Житомирщини. Вся місцевість господарства проходить зі сходу на захід з ухилом 1°, що сприяє зрошенню. Основним ґрунтом у господарстві є звичайний мало гумусний чорнозем.

Ґрунт має природну високу родючість і придатний для вирощування всіх культур у цій місцевості. Формування цього типу ґрунту відбувається під впливом степової трав'яної рослинності на лісових породах, багатих карбонатом кальцію, в умовах періодичної посухи. Ґруні цієї групи містить гумус – 3,7%.

Заходи щодо підвищення продуктивності ґрунтів мають бути спрямовані насамперед на регулювання водного та поживного стану. Агрохімічні властивості основних типів ґрунтів наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Основні агрохімічні показники ґрунту на ділянці досліду

Тип ґрунту	Площа ділянки, га	Глибина оранки	Кислотність ґрунту, рН	Загальний вміст гумусу, %	Обмінні сполуки, мг/100г. гр		
					N	P	K
Чорнозем потужний мало гумусний	0,86	0-28	6,9	3-3,8	3,6	7,5	9,3

Отже агрохімічні показники свідчать, що ґрунти на земельні ділянці досліду багаті калієм і фосфором, але недозабезпечені азотом. Вимоги до калійних і фосфорних добрив будуть менше, а до азотних – більше.

Клімат південної частини Житомирської області типовий помірно-континентальний. Періодично бувають роки з недостатньою кількістю опадів.

Особливістю середньо багаторічних зимових показників є великі коливання температур. Зима помірно м'яка, сніговий покрив не стійкий, бувають тривалі без морозні і безсніжні періоди. Температура різко підвищується, починаючи з березня.

За багаторічними даними метеостанції села Саверці середньорічна температура $+9,3+10,2^{\circ}\text{C}$. Середня температура січня (найхолодніший місяць) становить $-2,6...-6,0^{\circ}\text{C}$, а липня (найспекотніший місяць) середня температура $+21,6...+22,5^{\circ}\text{C}$.

Навесні середньодобова температура становить 0°C наприкінці березня, 5°C на початку квітня, 10°C наприкінці квітня та 15°C на початку квітня. травня. Мороз буває 10 квітня і 10 травня. Тривалість спеки з температурою вище 10°C становить 165 – 175 днів. У більшості років літо обмежене датами переходу середньодобової температури.

Температура до 20°C зазвичай починається в другій декаді травня.

Влітку температури вищі і відносно стабільні. Середня температура з червня по липень $22,1-24,5^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум температури досягає $39-45^{\circ}\text{C}$.

З липня по серпень - період з найнижчою середньодобовою відносною вологістю повітря і найвищою температурою.

Осінні температури різко знижуються, починаючи з вересня. Досягають $3-6^{\circ}\text{C}$ на місяць. Особливо різко температура знижується в листопаді - на $6-8^{\circ}\text{C}$.

Перші осінні заморозки бувають у кінці вересня — на початку жовтня. Іноді в першій декаді вересня.

У таблиці 2.2 наведено середньомісячну температуру та середньорічну температуру в 2022-2023 роках.

Таблиця 2.2

Показники середньомісячних значень температури повітря за роки проведення досліджень, °С (за даними метеостанції Житомир)

Рік	Місяць												Середньо річне
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середнє багаторічне	-3,2	-2,6	1,4	12,5	18,4	22,8	22,5	22,3	17,5	11,1	2,5	-1,8	+11,4
2022р.	-2,9	- 2,6	-1,5	12,9	18,9	21,7	22,5	23,4	17,8	11,5	0,6	-1,8	+11,5
2023р.	-3,6	0	4,4	11,2	18	24	21,6	21,3	16,3	10,7	4,5		

Аналізуючи температурні показники за вегетаційні періоди років досліджень ми бачимо, вони були наближеними до середньо багаторічних і цілком відповідали сприятливим умовам для росту і розвитку рослин помідорів різних термінів дозрівання.

Показники кількості випадання атмосферних опадів протягом років проведення досліджень наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Помісячні показники атмосферних опадів у регіоні проведення досліджень (за даними метеостанції Житомир), мм

Рік	Місяці												Всього за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середнє багаторічне	63	35	46,5	43	56,5	41,5	47,5	33	36,5	42	59,5	50,4	475
2022р.	72,6	46,2	144,9	16,9	31,5	53	79,3	0	74,4	22,8	37,4	105,7	684,7
2023р.	74,7	5,6	24,7	33,4	126	3	12	3	0	10	8		

Аналіз даних таблиці 2.3 показав, що у 2022 році випало достатньо опадів у період вегетації рослин, атому для усіх вирощуваних у досліді помідорів були усі умови для повноцінного формування та визрівання плодів.

У цьому, 2023 році кількість опадів у період вегетації провокували певний дефіцит волого забезпечення, що впливало на появу значно меншої кількості повноцінних зав'язей качанів та знижувало загальну їх урожайність по господарству.

Програмою науково-дослідної роботи передбачалось вивчення особливостей росту, розвитку та формування продуктивності вітчизняних гібридів ранніх, середньоранніх та середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від дозування мінеральних добрив. Об'єктом дослідження були відібрані гібриди селекції України та Сербії, рекомендовані для вирощування в зоні Лісостепу України: ранні – ДН Півіга, середньоранні – ДБ Хотин, середньоранні – Моніка 350МВ.

Дослід включав наступні варіанти удобрення:

Варіант 1 - без удобрення (контроль);

Варіант 1 - N₃₀P₃₀,

Варіант 1 - N₆₀P₆₀

Варіант 1 - N₉₀P₉₀.

Посівна площа ділянки 82 кв.м, облікова 61,0 кв.м. Експеримент повторювали тричі.

Досліди проводили методом роздільних ділянок, де на ділянках першого порядку були гібриди, а на другому – дози добрив.

З метою вивчення особливостей росту, розвитку та формування продуктивності рослин, визначення закономірностей їх реакції на досліджувані методи, наведення відповідних наукових аргументів для висновків та надання практичних пропозицій щодо виробництва були проведені наступні спостереження та дослідження:

- фенологічні спостереження (відмічали початок і повний настання фаз розвитку: сходи, цвітіння волоті, цвітіння качанів, молочна стиглість зерен, воскова стиглість, повна стиглість зерна);

- висота рослин;

- діаметр стебла;

- площа поверхні листа;

- динаміка наростання надземної маси;

- структура врожаю (визначали довжину, діаметр, масу зерен і кількість качанів кукурудзи та масу 1000 зерен);

- валовий збір зерна.

Попередником у досліді була озима пшениця, яку вирощували після озимого ріпаку. Після збирання прабатьків поле зорано у два рядки на глибину 10-12 см. У жовтні за планом досліді проведено глибоку оранку на 27-30 см і мілку оранку на 12-14 см.

Підживлення під основний обробіток ґрунту восени проводять за планом досліді. Норми мінеральних добрив встановлюють з урахуванням наявності в ґрунті елементів живлення. Аналіз показав, що вміст K_2O у ґрунті дослідної ділянки був високим, тому калійні добрива не вносили.

Навесні, у міру дозрівання ґрунту, проводили боронування важкими боронами, які допомагають вирівняти поверхню та зберегти вологу. Перед посівом двічі культивували площу на глибину 10-12 см і 6-8 см відповідно. Під другу культивацію вносили гербіцид Харнес (2,5 л/га).

Висівали кукурудзу на глибину 6-8 см сівалкою СУПН-8. Після посіву ґрунт боронували та коткували. Для досягнення заданої густоти рослин до норми висіву вводять 30% надбавку. Для боротьби з бур'янами проводили міжрядну культивацію: перший раз у фазі 7-8 листків на глибину 8-10 см, другий – на глибину 6-8 см. При необхідності прополювали вручну.

Збирають кукурудзу у розрізі дослідних ділянок, варіантів та повторень.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Біологічна ефективність досліджень

Важливою умовою формування високого врожаю зерна кукурудзи є створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин від раннього етапу органогенезу (проростання насіння) до завершення вегетації (передзбиральний період). Абсолютний приріст надземної маси рослин (вологої маси і сухої речовини) сильно залежить від температурних режимів і умов зволоження. Максимум сирої маси рослини розвиваються на етапі молочної стиглості зерна. Тобто максимальний урожай зеленої речовини кукурудзи відбувається раніше рекомендованого оптимального термін збирання врожаю на силос лише 20-30% від загальної частки сухої речовини накопичується до стадії молочної зрілості зерен, а максимальний її об'єм формується в кінці вегетації (кінець воскової стиглості – початок повної зрілості зерни).

Інтенсивність і тривалість виробничого процесу мають важливе значення для розвитку високого рівня продуктивності кукурудзи, забезпечуючи гарне одночасне поява сходів, швидке зростання площі листової поверхні, затінення ґрунту та пригнічення росту бур'янів, що в кінцевому підсумку дає позитивні результати. Впливає на врожайність і якість живлення. Оптимізація мінерального живлення збільшує густоту рослин і прискорює процес росту, значно збільшує надземну масу і розвиток кореневої системи. Враховуючи слабкі сторони кожного гібрида кукурудзи, в основному групи стиглості та реакцію на інтенсифікацію агротехніки вирощування, дуже важливо від з точки зору планування та оперативного коригування агротехніки, особливо індивідуальної густоти рослин і узгодження агротехніки з системами удобрення, забезпечення оптимальних умов для розвитку рослин і продовження всіх етапів органогенезу.

Несприятливі фактори, які негативно впливають на ранні етапи росту, можуть вплинути на процес росту та завадити рослині отримати високу

врожайність зерна, тому планування інтенсивної технології вирощування кукурудзи потребує підбору гібридних комбінацій з різними показниками ФАО з урахуванням їх генетичний потенціал, такий як продуктивність, адаптивність, тривалість вегетаційного періоду. Запланований рівень збору врожаю може бути досягнутий шляхом створення оптимальних умов для виробничого процесу рослин кукурудзи та забезпечення мінерального фону живлення, що призводить до найвищих рівнів продуктивності та віддачі сільськогосподарських ресурсів.

Дослідами встановлено, що процес росту гібридів кукурудзи в досліджуваному році визначається погодно-кліматичними умовами досліджуваного року (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Фенофази розвитку рослин кукурудзи в умовах ПСП «Саверці»

Фаза розвитку	Початок вази, дата		Середня тривалість, діб
	2022 р.	2023 р.	
Посів	05.05	12.05	-
Повні сходи	15.05	29.05	13
3-5 листків	26.05	07.06	11
7 листків	09.06	16.06	12
15 листків	28.06	01.07	17
Цвітіння	13.07	12.07	13
Молочна стиглість	29.07	31.07	18
Воскова стиглість	13.08	11.08	13
Повна стиглість	04.09	27.08	19
Сходи-цвітіння, днів	56	45	51
Період вегетації, днів	105	95	100

Проведені нами фенологічні спостереження за ростом і розвитком кукурудзи показали, що календарні дати настання фенофаз та їх тривалість суттєво залежать від погодно-кліматичних умов у період вегетації культури.

Зокрема на прикладі 2023 року ми побачили, що високі температури та дефіцит вологи призводить до скорочення періоду фенофаз та вегетації в цілому. Умовно достатнє волого-забезпечення та помірність температур 2022 року сприяли оптимальним темпам розвитку рослини кукурудзи протягом вегетації.

Провівши вимірювання висоти рослин кукурудзи ми визначили варіювання даного показника в залежності від впливу досліджуваних факторів (рис. 3.1).

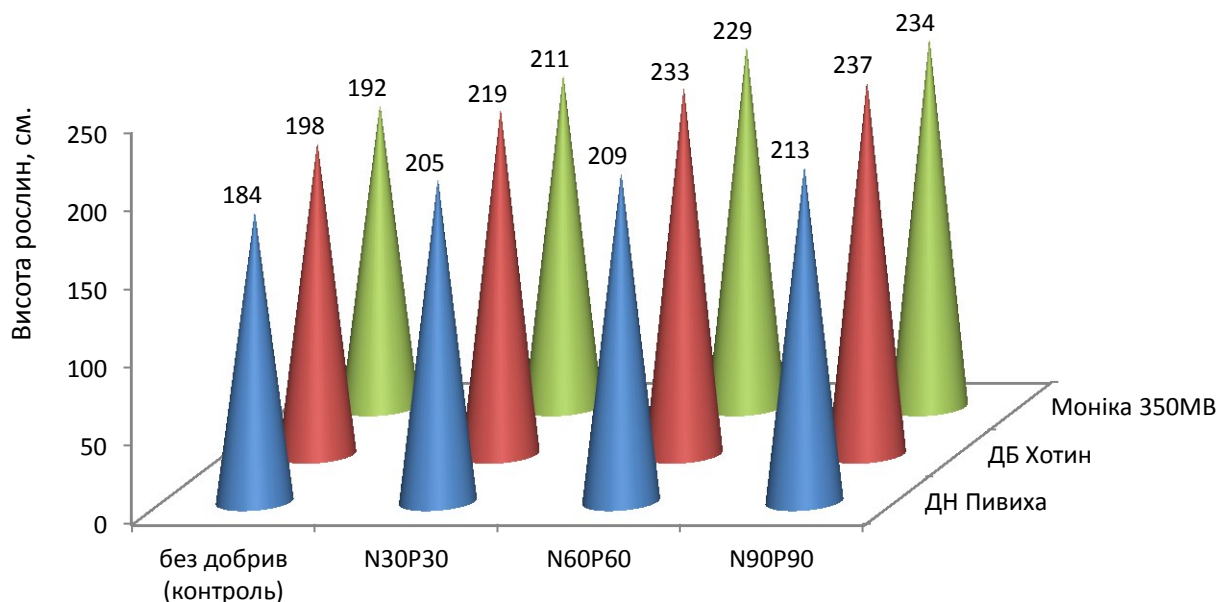


Рисунок 3.1. Висота рослин гібридів кукурудзи залежно від доз мінеральних добрив, 2022-2023 рр.

Ми виявили, що в середньому за два роки у контрольному варіанті (без добрив) найвищими рослини кукурудзи, близько 198 см., були у гібриду ДБ Хотин, що на 2-10% більше ніж у інших гібридів.

За рахунок внесення азотно-фосфорних добрив у дозі N₉₀P₉₀ висота рослин збільшувалась на 4-14% і сягала 213-237 см., зокрема у гібриду Моніка 350МВ.

одним з основних факторів, що впливає на величину врожаю гібридів кукурудзи, є розмір листової поверхні та продуктивність процесу фотосинтезу (чистої продуктивності фотосинтезу та фотосинтетичного потенціалу посіву). Максимальному використанню сонячної енергії сприяє формування рослинами оптимальної листової поверхні та ефективність використання асиміляційної поверхні.

За результатами досліджень встановлено динаміку зміни площі листової поверхні та показників її продуктивності (рис. 3.2).

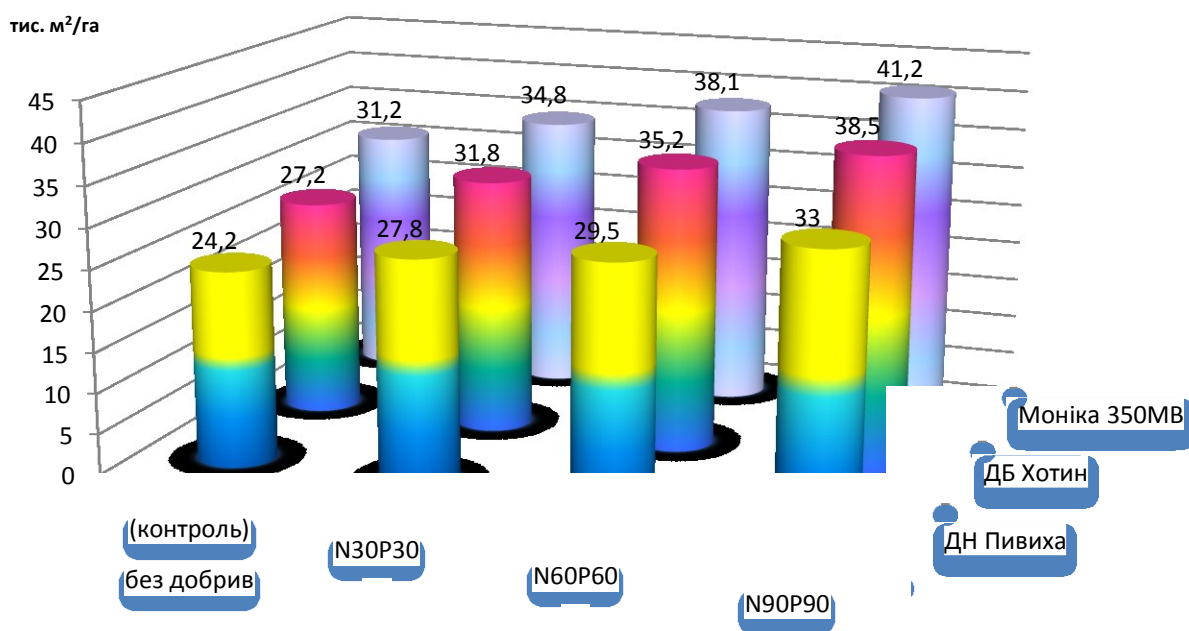


Рисунок 3.2 Залежність площі листової поверхні гібридів кукурудзи від норм внесення мінеральних добрив (середнє за 2022-2023 рр.)

Аналіз графіка дозволяє зробити висновок, що на формування площі листової поверхні впливали добрива. Максимальну площу листової поверхні мали рослини гібрида Моніка 350МВ – 41,2 тис. м² /га на фоні удобрення N₉₀P₉₀.

Використання для сівби гібридів кукурудзи різних груп стиглості дозволило виявити тенденцію до зростання даного показника при переході від ранньостиглих груп стиглості до середньостиглих. За цим фактором, в середньому за 2022-2023 рр., найбільшу площу листкової поверхні мали рослини гібрида Моніка 350МВ, яка склала 38,4 тис. м²/га.

Досліджувані гібриди добре відреагували на внесення добрив (фактор В) та сформували найбільшу площу листкової поверхні – 41,2 тис. м²/га за фону удобрення N₉₀P₉₀.

3.2 Агротехнічна ефективність досліджень

Наші дослідження демонструють, що маса 1000 зерен кукурудзи має широкий діапазон залежно від складу гібриду, агротехнічних заходів та погодних умов вегетаційного періоду і є дуже важливою з точки зору формування продуктивності зерна кукурудзи (рис. 3.3).

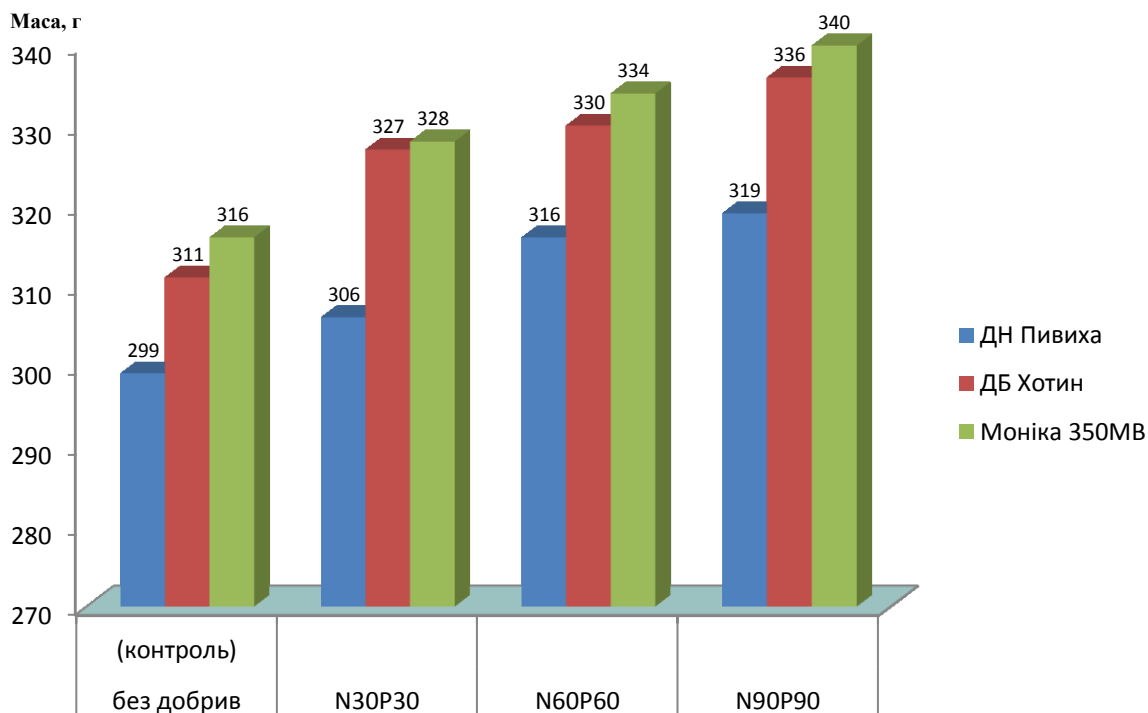


Рисунок 3.3 Маса 1000 зерен кукурудзи залежно від фону удобрення, середнє за 2022-2023 роки

Узагальнення дворічних результатів дослідження свідчить про те, що досліджувані показники змінюються в залежності від компонентів суміші і коливаються в межах 6,7-7,4%. Найкращі результати дав гібрид ДБ Хотин (313 г).

Внесення азотних і фосфорних добрив у різних дозах безпосередньо позитивно впливає на масу тисячі зерен. Отже, порівняно з контролем показник збільшився на 11-22 грамів, а найкращих результатів досягнуто за внесення добрив із дозою N90P90, з приростом 7,8 % порівняно з контролем.

За результатами дослідів найнижчі показники дав гібрид сорту ДН Пивиха з масою 305 г на 1000 зерен. При вирощуванні гібридів сортів ДБ Хотин і 4795 досліджувані показники зросли до 324-328 г або на 6,1-7,4%.

За внесення азотних і фосфорних добрив досліджуваний індекс порівняно з контролем збільшився на 8-21 грам, збільшившись на 2,87,1%.

У середньому за роки дослідження вага 1000 зерен кукурудзи коливалася залежно від досліджуваних факторів, і вони відображали тенденції в окремі роки, але ефекти цих факторів не були однаковими. Визначено вплив гібридного складу на показник якості 1000 зерен кукурудзи. Найкращі результати отримано у гібрида ДБ Хотин і Моніка 350МВ 325-326 г, з покращенням 6,8-7,1% порівняно з гібридом ДН Пивиха.

Результати досліджень 2022-2023 років показали, що гібридне поєднання та фон мінерального живлення мають значний вплив на продуктивність сільського господарства.

Також на врожайність зерна гібридних дерев сильно впливають погодні умови в період вегетації. Дослідження показали значні відмінності в процесах росту гібридів кукурудзи з різних зрілих популяцій під впливом гідротермічних умов протягом вегетаційного періоду на основі експериментальних факторів.

Недостатня кількість опадів і високі температури, як правило, негативно впливають на врожайність зерна гібридів. Тому в найбільш сприятливому 2022 році всі біотиби продуктивніші, ніж у Залежність

урожайності зерна спостерігали в усіх стиглих популяціях гібриду кукурудзи.

У 2022 році найбільшу середню врожайність зерна мав гібрид Моніка 350МВ – 6,4 т/га. Для всіх біотипів оптимальні умови росту отримано на фоні мінерального живлення N90P90 з урожайністю зерна 5,1 т/га.

Усереднено за роками кожен із досліджуваних факторів мав істотний вплив на виробництво кукурудзи (рис. 3.4).

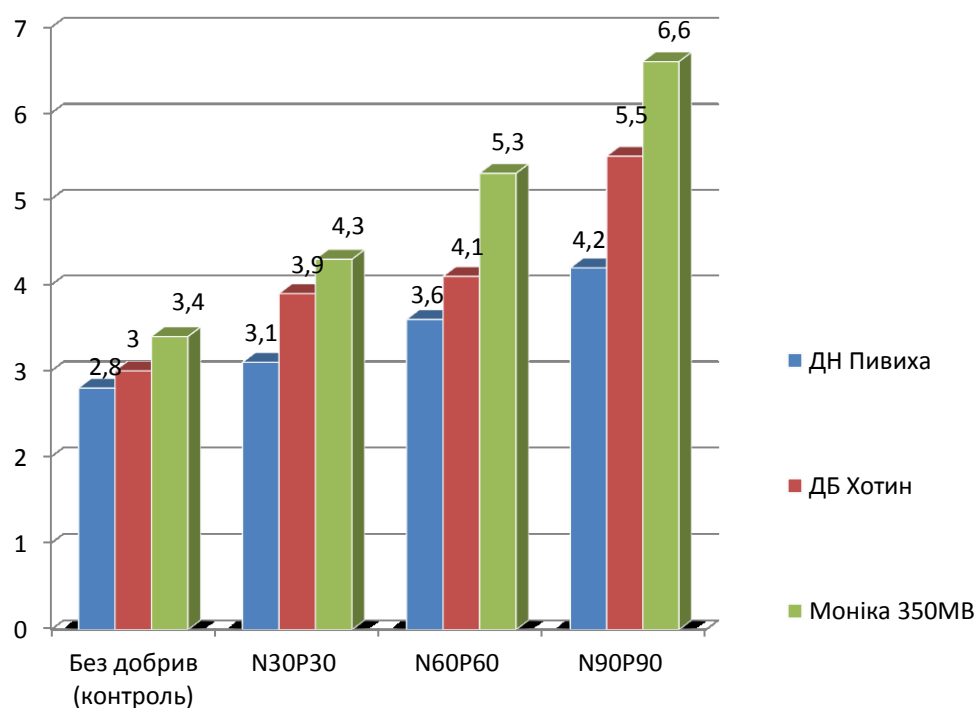


Рисунок 3.4 Урожайність гібридів кукурудзи залежно від удобрення, т/га, 2022-2023 рр.

Результати дворічних досліджень показали, що найвища урожайність 6,6 т/га була отримана у гібриду Моніка 350МВ при внесенні добрив N90P90. У цьому ж варіанті решта досліджуваних гібридів також показали найвищі показники урожайності.

3.3 Енергетична ефективність досліджень

Кукурудза відноситься до енергетичних культур як за вмістом енергії у зерні так і енергозатратах на отримання врожаю. Саме тому будь-які

удосконалення агротехніки або зміни у технології вирощування культури завжди потребують визначення їх енергетичної ефективності.

Показники енергетичної ефективності вирощування гібридів кукурудзи на різних фонах удобрення наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Енергетична ефективність вирощування гібридів кукурудзи при різних нормах внесення мінеральних добрив, 2022-2023 рр.

Гібрид	Удобрення	Урожайність, т/га	Вміст енергії у врожаї, МДж	Витрати енергії на отримання врожаю, МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності, КЕЕ
ДН Пивиха	Без добрив	2,8	4897,2	2814,3	1,4
	N ₃₀ P ₃₀	3,1	5312,6	2877,4	1,6
	N ₆₀ P ₆₀	3,6	5618,8	2915,3	1,8
	N ₉₀ P ₉₀	4,2	5835,4	2986,7	2,1
ДБ Хотин	Без добрив	3,0	5243,8	2815,3	1,5
	N ₃₀ P ₃₀	3,9	5645,5	2944,3	1,6
	N ₆₀ P ₆₀	4,1	5780,3	2986,7	1,9
	N ₉₀ P ₉₀	5,5	6165,2	3110,5	2,1
Моніка 350МВ	Без добрив	3,4	5412,4	2876,4	1,6
	N ₃₀ P ₃₀	4,3	5964,2	2958,4	1,8
	N ₆₀ P ₆₀	5,3	5937,6	3115,6	2,1
	N ₉₀ P ₉₀	6,6	7455,8	3357,4	2,4

Показники обрахунку енергетичної ефективності показали, що при внесенні мінеральних добрив у нормі N₉₀P₉₀ вирощування гібридів кукурудзи набуває найвищих показників енергоефективності. Так при вирощуванні гібриду Моніка 350МВ на даному фоні добрив коефіцієнт енергетичної ефективності був найвищим і сягав 2,4.

3.4 Економічна ефективність дослідження

Необхідність врахування впливу великої кількості динамічно змінних факторів (біології, ґрунту, метеорології, агротехніки, економіки тощо) на продуктивність рослин зумовлює необхідність впровадження системного методу формування врожаю, який базується на таких факторах: аналіз і моделювання для створення обґрунтованих математичних моделей ресурсів використовуються для врахування конкретних умов кожного господарства, протидії несприятливим факторам навколишнього середовища – зміні клімату, недостатній кількості опадів, високим температурам тощо. Тільки шляхом всебічного аналізу можна встановити оптимізовану комбінацію технологій інтенсивного вирощування кукурудзи.

З самого початку розвитку аграрної науки проблемою підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва займалося багато вчених. Проте деякі проблеми в цій сфері ще не вирішені, а необґрунтоване підвищення собівартості продукції, в тому числі з використанням агрохімікатів, призвело до зниження ефективності господарювання.

Аналіз економічних показників давно використовувався в науці і виробництві, а пізніше цей напрям охопив практично всі галузі гуманітарних наук. Проте методологічні проблеми цих досліджень розвивалися окремо від інших наук без вироблення єдиної системи понять і термінології.

При вирощуванні кукурудзи та інших культур дуже важливо оцінити економічну вигоду. Економічні показники особливо важливі, коли зростають ціни на електроенергію, добрива, паливно-мастильні матеріали. Економічна оцінка технології вирощування кукурудзи дозволяє вибрати оптимальні варіанти агротехнічних процесів. Комплексна оцінка технічних елементів вирощування кукурудзи може допомогти підвищити продуктивність рослинництва, посилити процес обміну матеріальними ресурсами та перерозподілу в сільськогосподарській екосистемі, уможливити розробку

оптимізованих технологій посіву на основі принципів наукової демонстрації та розумного використання потенціалу ресурсів України.

При розрахунку економічних вигод використовуються наступні показники: випуск продукції, випуск продукції в натуральному та грошовому вираженні, витрати праці на виробництво одиниці площі, матеріальні ресурси та собівартість продукції, отриманий чистий прибуток, рівень рентабельності, окупність (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Економічна ефективність вирощування гібриду кукурудзи Моніка 350МВ на різних фонах мінеральних добрив (середнє за 2022-2023 рр.)

Показники	Норми добрив			
	без добрив - контроль	N ₃₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₆₀	N ₉₀ P ₉₀
1. Урожайність, т/га	3,4	4,3	5,3	6,6
2. Вартість 1 тонни зерна, тис. грн	6,5	6,5	6,5	6,5
3. Загальна вартість врожаю, грн	22100	27950	34450	42900
4. Виробничі витрати на 1 га, грн	12659	13729	14892	15954
5. Загальні витрати на вирощування 1 т. зерна, грн	3723	3 193	2 810	2 417
6. Умовно чистий прибуток, грн	9441	14221	19558	26946
7. Рівень рентабельності, %	74,6	103,6	131,3	168,9

Отже результати наших обрахунків свідчать, що вирощування гібриду Моніка 350МВ на фоні застосування мінеральних добрив N₉₀P₉₀ є найбільш економічно вигідним та дає змогу отримати до 27 тис. грн. умовно чистого прибутку з гектара. При цьому рівень рентабельності у даному варіанті становить 168,9%.

ВИСНОВКИ

Проведені дами дворічні дослідження та отримані експериментальні дані дали підстави зробити наступні висновки:

1. На період росту та тривалість кожного періоду вегетації впливають погодні умови року.
2. Внесення азотних і фосфорних добрив значно збільшує висоту рослин кукурудзи з 184 см до 213-237 см, підвищивши врожайність на 4,3-13,7%. Найбільшого значення цей показник досягає при застосуванні мінеральних добрив у дозах $N_{90}P_{90}$.
3. Гібридні рослини Моніка 350МВ мають найбільшу поверхню листя у варіанті застосування добрив $N_{90}P_{90}$.
4. Після внесення мінеральних добрив урожайність зерна зростає в середньому на 2,2-5,4 % порівняно з контролем. Найвищі дози азотних і фосфорних добрив, використані в досліді, забезпечили найвищий середній урожай качанів (84,3%).
5. Найкращий показник маси тисячі зерен має гібрид ДБ Хотин і Моніка 350МВ 325-326 грамів, що на 6,8-7,1% вище гібрида ДН Пивиха.
6. У середньому за 2022-2023 роки посіви гібриду Моніка 350МВ дали найвищу врожайність зерна – 6,6 т/га, що на 2,0-6,1% вище, ніж у інших гібридів.
7. Економічні показники свідчать, що найвищу ефективність вирощування гібрид Моніка 350МВ має у варіанті мінерального живлення $N_{90}P_{90}$. У середньому за підсумками навчального року програма забезпечила умовний чистий прибуток 26946 грн/га, рентабельність 168,9%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На території Житомирщини доцільно вирощувати найбільш рентабельний середньостиглий гібрид кукурудзи Моніка 350МВ при внесенні мінеральних добрив $N_{90}P_{90}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Архипенко О.М., Артющенко А.О., Кухарчук О.І. Агротехнічні заходи щодо підвищення продуктивності та врожайності кукурудзи. Піонер сільськогосподарської науки. 2005. Вип. Випуск 6. С. 15-18.
2. Базалій В.В. Плантації кукурудзи / Редкол. В. В. Базалія, О. І. Зінченко, Ю. О. Лавриненко. Херсон: Грін, 2015. 461 с.
3. Барчукова А., Коваленко О. Пропозиція безстресової кукурудзи. 2013 рік. № 5 (215). Сторінки 74–75.
4. Вільдфлуш І.Р., Циганова А.А., Куруленко В.М. Ефективність сумісного застосування добрив і регуляторів росту у виробництві кукурудзи: науково-практ. Зустріч. Харків 2004. С. 42-43.
5. Влащук А. М., Кляуз М. А., Колпакова О. С. Створення нової гібридної культури кукурудзи в умовах зміни клімату. Підвищення продуктивності сільського господарства в умовах зміни клімату: наука і практика. Херсонська Інтернет-конференція, 2016. С. 31-33.
6. Гаврилюк В.М. Кукурудза на вашій фермі. Київ: Світ, 2001. 234 с.
7. Деряга Є. В. Технічні заходи оптимального вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості на східних пасовищах : автореф. Дисертація ... кандидатів с.-г. Дніпропетровськ, 2003. 16 стор.
8. Дзюбецький Б.В., Рибка В.С., Черцель В.Ю. Ранньостиглі гібриди є фактором економії енергії та ресурсів при виробництві зерна кукурудзи. Тернопіль. Науковий вісник. 2007. Вип. № 53. С. 27-35.
9. Димов О.М. Система удобрення кукурудзи для забезпечення біологічно повноцінних урожаїв в умовах зрошення півдня України : автореф. Дисертація ... кандидата С.-Г. Науковий Харків, 1995. 185 с.
10. Юченко А. А. Адаптивний ріст рослин. Кишинів: Stinca, 1990. 432 стор
11. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білонойко М. А. Рослинництво: Навчальний посібник / Редактор О.І. Зінченко. К.: Аграрна освіта, 2001. С. 249-265.

12. Технологія інтенсивного вирощування кукурудзи забезпечує стабільний урожай на рівні 90-100 ц/га (практичні рекомендації). Державний НДІ сільського господарства пустельних районів, Дніпропетровськ, 2012. 89 стор.
13. Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитрошак М.Я. Кукурудза. Київ: НАУУ, 2005. 502 с.
14. Кидін В.В. Основи живлення та удобрення рослин. Київ: Вісник НУБПУ, 2009. С.258-271.
15. Князюк О.В. Вплив агроекологічних факторів і технічних прийомів на ріст, розвиток і продуктивність кукурудзи. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. Біла Церква, 2004. Вип. № 30. С. 59-65.
16. Коваленко О., Ковбель А. Елементи живлення та стрес у польових культурах (кукурудза). Київ 2013 рік. № 5 (215). С. 78–79.
17. Конащук О.П., Кляуз М.А., Колпакова О.С. Особливості технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах півдня України. Зрошуване землеробство. Херсон, 2013. № 59. С. 91-94.
18. Кушенов Б.М. Фотосинтетична продуктивність і врожайність кукурудзи. Кукурудза і овес. 1998. № 4. С. 3-5.
19. Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Найдьонов В.Г. Аспекти селекційної техніки для підвищення стабільності виробництва кукурудзи в умовах південного Степу. Вісник Інституту харчового менеджменту АН України. 2006. № 28. С. 136-143.
20. Лихочвор В.В. Насадження: техніка вирощування сільськогосподарських культур. Київ: ЦНЛ, 2004. 798 с. 21. Логач М. І., Філіппов Г. Л. Довідник виробника кукурудзи / Чикова В. С. Київ: Урожай, 1986. 232с.
21. Мельник С.І. Сучасний стан і перспективи підвищення врожайності сортів і гібридів сільськогосподарських рослин в Україні.

Наукові праці Південного відділення Національного університету біоресурсів і природокористування України. Херсон, 2009. рол. № 127. С. 6-10.

22. Надь Я., Корзун Д.Ю. Кукурудза. Вінниця: ФОП, 2012. 580 с.

23. Наукові основи виробництва сільськогосподарської продукції переробної промисловості на пасовищах України / редкол.М.В. Зубець. К.: Аграрні науки, 2004. 844 с.

24. Пащенко Ю. М. Сортова характеристика вирощування насіння гібридів Дніпро 203 МВ та Дніпро 284 МВ. Енергозберігаючі технології вирощування продовольчих культур в степах України: збірник загальнонаук. Дніпропетровськ: Пороги, 1995. С.51.

25. Румбах М.Ю. Оптимізація технічних елементів вирощування гібридів кукурудзи в умовах степової зони Північної України. Вісник Інституту зернового менеджменту. 2009 рік. № 36. С. 128-131.

26. Томашевський Д.П. Кукурудза. Київ: Урожай, 1970. 362 с.

27. Федоренко Є.М., Глушко В.В. Вплив складових елементів урожаю зерна на врожайність високолізинових гібридів. Зернове господарство. 2020. №8. С. 17-25.

ДОДАТКИ