

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра ґрунтознавства та землеробства

Кваліфікаційна робота на
правах рукопису

ТКАЧУК Вадим Олександрович

УДК 631.582:633.491

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Характеристика продуктивності та якості зерна різних гібридів кукурудзи
при вирощуванні в умовах СТОВ «Кашперівське» Хмельницького району
Вінницької області
201 «Агрономія»**

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ Ткачук В.О.

Керівник роботи:

Клименко Тетяна Вікторівна
кандидат с.-г. наук, доцент

Зміст

Анотація	3
Вступ	5
Розділ 1. Огляд та обґрунтування літературних джерел по темі досліджень	8
1.1. Обґрунтування використовуваних технологій при вирощуванні кукурудзи	8
Розділ 2. Об'єкт, умови та методика досліджень	12
2.1. Об'єкт та умови проведення досліджень	12
2.2. Методичні засади проведення досліджень	14
Розділ 3. Результати проведених досліджень	18
3.1. Показники морфологічних даних за вирощування кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський	18
3.2. Встановлення якісних показників кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський	21
3.3. Показники врожайності кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський	24
3.4. Енергетичні витрати та економічна ефективність вирощування кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський	26
Висновки	30
Пропозиції виробництву	32
Список використаних літературних джерел	33

АНОТАЦІЯ

Дипломна кваліфікаційна робота **Ткачука Вадима Олександровича** на тему: **«Характеристика продуктивності та якості зерна різних гібридів кукурудзи при вирощуванні в умовах СТОВ «Кашперівське» Хмільницького району Вінницької області».**

Освітній рівень - «Магістр». Спеціальність 201 «Агрономія».

Поліський національний університет, м. Житомир, 2024 р.

Кваліфікаційна робота виконана на правах рукопису.

Дипломна робота налічує 36 сторінок тексту, який є комп'ютерним набором і містить 7 таблиць. Структурність кваліфікаційної роботи складається з анотації, вступу, має 3 розділи результатів експериментального характеру, висновків і пропозицій виробництву та літературних джерел налічує - 35 позицій.

Робота виконувалася у 2023-2024 рр. згідно затвердженого завдання здобувача.

Перший розділ має літературний опис наукових джерел за темою роботи де змістовно розкриває технологію вирощування кукурудзи з різним удобренням (органічні, мінеральні добрива) в поєднанні з мікродобрином «Росток» Кукурудза.

Розділ 2 включає об'єкт, умови та методику досліджень.

Розділ 3 розкриває результати досліджень. Досліджується ефективність застосування органо-мінеральних добрив та комплексного мікродобрином «Росток» Кукурудза, яке впливає на продуктивність і якість зерна врожаю кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський.

Висновки та пропозиції виробництву містять опис результатів досліджень і на їх основі пропозиції щодо застосування пропонується вносити органо-мінеральні добрива нормою гній 40 т/га + $N_{70}P_{45}K_{80}$ у поєднанні з мікродобрином «Росток» Кукурудза (3 л/т), що гарантує отримання врожаю зерна на рівні, відповідно, 81 ц/га та 83 ц/га, за рівня рентабельності 217,8 % та 224,7 %.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, добрива, урожайність.

ANNOTATION

Diploma qualification work of **Tkachuk Vadym Oleksandrovykh** on the topic: **"Characteristics of productivity and grain quality of different corn hybrids when grown in conditions of the "Kashperivske" agricultural cooperative of Khmilnytsia district of Vinnytsia region"**.

Educational level - "Master". Specialty 201 "Agronomy".

Polesie National University, Zhytomyr, 2024

Qualification work is performed as a manuscript.

The diploma work consists of 36 pages of text, which is a computer set and contains 7 tables. The structure of the qualification work consists of an abstract, an introduction, has 3 sections of experimental results, conclusions and proposals for production and literary sources - 35 positions.

The work was performed in 2023-2024. according to the approved task of the applicant.

The first section contains a literary description of scientific sources on the topic of the work, which comprehensively reveals the technology of growing corn with various fertilizers (organic, mineral fertilizers) in combination with the microfertilizer "Rostok" Corn.

Section 2 includes the object, conditions and methodology of the research.

Section 3 reveals the results of the research. The effectiveness of the use of organo-mineral fertilizers and the complex microfertilizer "Rostok" Corn, which affects the productivity and quality of the grain of the Admiral and Holosiivskyi hybrids corn crop, is investigated.

The conclusions and proposals for production contain a description of the research results and, based on them, a proposal for application is proposed to apply organo-mineral fertilizers at a rate of manure 40 t/ha + $N_{70}P_{45}K_{80}$ in combination with the microfertilizer "Rostok" Corn (3 l/t), which guarantees a grain yield of 81 c/ha and 83 c/ha, respectively, with a profitability level of 217.8% and 224.7%.

Key words: corn, hybrid, fertilizers, yield.

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Площі кукурудзи на сьогодні залишаються на рівні 4 мільйонів гектарів [4, 7].

В порівнянні з 2022 та 2023 роками культура мала площу посіву 4,75 мільйонів гектарів, і ці цифри зменшилися на 750 тис. га. Однак, на сьогодні кукурудза залишається перспективною та важливою [9].

У вирощуванні кукурудзи мають зацікавленість такі галузі країни, як: харчова, переробна, медична, промислова, паливо-енергетична та інші [22].

Із зерна кукурудзи виготовляють більш ніж 160 продуктів як харчового так і технічного спрямування (крупа, борошно, сироп, крохмаль, спирт). Приблизно з 100 кілограм зерна кукурудзи можна отримати 35-40 літрів спирту і це у порівнянні з іншими зерновими культурами на 4-5 літрів більше [1, 2, 11].

З одного центнера зерна кукурудзи отримують: крохмалю – 55 кілограмів, 23 кілограми корму для тварин, 5,5 кілограм борошна, 2,5 кілограм олії [31].

Умови, які склалися сьогодні в світі такі, як зміна клімату та погодних умов за весь період вегетації росту рослини, виникає головне питання – це адаптивні та удосконалені технології та їх впровадження. Тому важливою складовою є правильно підібраний гібрид з головним показником ФАО [35, 37].

Звичайно, для всіх регіонів нашої країни, універсальною технологія вирощування однаковою не буде [13].

Однак, якщо всі поради, пропозиції та наукові рекомендації об'єднати то можна отримати гарний результат урожайності [4, 26].

Кукурудза теплолюбива культура, яка потребує температур для своєї вегетації – 24-30°C [5, 6].

Крім тепла та вологості культура вимагає родючості та структурованості ґрунту і достатню кількість саме поживних речовин. Гарну урожайність кукурудза може давати на ґрунтах де рН ґрунту 5,6 - 7,5 [10, 29].

Якщо рН ґрунтового має нижчу позначку ніж 5,6 то можна очікувати зниження урожайності, а за рН 4,0 – рослини культури можуть не вижити. Висока

кислотність ґрунтів призводить до знебарвлення коренів і вони починають гниття [17, 35].

Аграрії у всьому світі мають цікавість в економічній вигоді збору врожаю кукурудзи, тому створення технологій отримати кукурудзу на зерно гарної якості з позитивними характеристиками є настільки актуальним, що сільськогосподарські виробники створюють всі необхідні умови та надають безліч наукових рекомендацій, які є цікавими та перспективними [11, 24, 35].

Мета досліджень роботи. Встановити ефективність застосування органо-мінеральних добрив та мікродобрива «Росток» Кукурудза на продуктивність і якість зерна врожаю кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський.

Програмою передбачалось дослідити:

1. Ефективність використання органо-мінеральних добрив та мікродобрива «Росток» Кукурудза на морфологічні характеристики рослин кукурудзи.
2. Продуктивність зерна кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський.
3. Енергетичні затрати та економічну складову вирощування кукурудзи.

Об'єкт дослідження – залежність врожаю та якості зерна кукурудзи за застосування добрив.

Предмет дослідження – зерно, гібрид, добрива та урожайність кукурудзи.

За проведення досліджень застосовувались наступні методи: обліково-, польовий, вимірювально-лабораторний, математично-статистичний.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

Klymenko T. Yield of winter wheat depending on root and foliar nutrition of plants
// Klymenko T., Ryzhuk D.P., Sidorchuk B.O., Shiyan M.O., Levchuk I.S., Tkachuk V.O. // Sciences of Europe. 2024. № 154 (2024). Vol. 1. P. 9-14.

Наукова новизна дослідження. У посівах кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський застосування мікродобрива «Росток» Кукурудза на фоні органічних добрив (40 т/га) та мінеральних добрив ($N_{70}P_{45}K_{80}$) забезпечує отримання врожайності зерна на рівні 81-83 ц/га хорошої якості.

Практичне значення результатів дослідження. У господарстві СТОВ «Кашперівське» Хмельницького району Вінницької області при вирощуванні

зерна кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський пропонується вносити органо-мінеральні добрива нормою гній 40 т/га + $N_{70}P_{45}K_{80}$ у поєднанні з мікродобривом «Росток» Кукурудза (3 л/т), що гарантує отримання врожаю зерна на рівні, відповідно, 81 ц/га та 83 ц/га, за рівня рентабельності 217,8 % та 224,7 %.

Структурний обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційно-наукова дипломна робота має 36 сторінки тексту комп'ютерного набору, і налічує 7 таблиць розрахункового характеру.

Структурність кваліфікаційної роботи складається з таких розділів: анотації, вступу, розділи експериментальних результатів, висновки, пропозиції виробництву та літературні джерела, які налічують 35 позицій.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ПО ТЕМІ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Обґрунтування використовуваних технологій при вирощуванні кукурудзи

Кукурудза – це високопродуктивна культура, яка має універсальне призначення і її вирощують для такого використання, як продовольче, кормове та технічне. Важливою складовою у сільському господарстві України є виробництво зерна цієї культури. У вирощуванні кукурудзи мають зацікавленість такі галузі країни: харчова, переробна, медична, промислова, паливо-енергетична та інші [4, 6, 10].

Із зерна кукурудзи виготовляють більш ніж 160 продуктів як харчового так і технічного спрямування (крупа, борошно, сироп, крохмаль, спирт) [20].

Приблизно з 100 кілограм зерна кукурудзи можна отримати 35-40 літрів спирту і це у порівнянні з іншими зерновими культурами на 4-5 літрів більше. З одного центнера зерна кукурудзи отримують: крохмаль – 55 кілограмів, 23 кілограми корму для тварин, 5,5 кілограм борошна, 2,5 кілограм олії [22, 27, 35].

Стрижні рослини також приймають участь у виробництві і з них виготовляють: лігнін, папір та целюлозу [3].

З кожним роком не дивлячись на різні несприятливі умови у світі, культура займає лідируючі місця і її площі посівів тільки зростають [13].

Завдяки хорошему географічному положенню та хорошим природним сприятливим умовам клімату України це забезпечує у повному обсязі потреби населення а також і збільшує експортний потенціал країни [12, 31].

Для того, щоб отримати високу врожайність кукурудзи, аграрії країни повинні робити гарне інвестування, а саме, придбати якісне насіння, засоби захисту рослин від шкідників та хвороб, добрива, а після збору врожаю обов'язково провести якісну сушку та створити гарні умови для зберігання зерна [1, 2, 15].

Кукурудзу вважають культурою важливо стратегічною, перспективною де постійно необхідно шукати і вирішувати якісні моменти в технології її вирощування та зберігання [24].

Головним фактором у вирощуванні кукурудзи це є вірно підібрана – сівозміна. Культуру необхідно розміщувати після зернобобових, картоплі, озимих та баштанних сільськогосподарських культур.

Якщо умови є сприятливими у певній кліматичній зоні і мають необхідну кількість зволоження, то іноді використовують, як попередника – цукровий буряк.

У порівнянні з іншими культурами, які вирощуються у сільському господарстві, саме кукурудзу можна вирощувати декілька років на одному місці.

Кукурудза гарно реагує на монокультуру, але, необхідно створити всі належні для цього. Це вірно підібрана система удобрення, якісна підготовка ґрунтового покриття [4, 6, 19, 33, 34].

Не бажано висівати культуру після такої культури, як – просо, тому що, посіви можуть бути уражені кукурудзяним метеликом (головний та небезпечний шкідник кукурудзи) [10].

Кукурудза добре розвиває кореневу систему, де найбільша її частина знаходиться в орному шарі ґрунту. Культура гарно реагує на оранку. Тому, основний ґрунтовий обробіток має зяблеву глибоку оранку [28].

При чистих полях кукурудзи проводять одне луцення (6-8 сантиметрів), а, якщо поле має багато бур'янів, особливо кореневищні, то вкрай необхідно проводити луцення два рази дисковими боронами важкими (БД.Т-3 та БД.Т-7) на глибині 10-12 сантиметрів [28, 36]. Культура є дуже вимогливою до внесення добрив, як органічних так і мінеральних [2]

На 1 тонну зерна з певною кількістю - соломи, потрібно 25-30 кілограм азоту, 10-13 кілограм фосфору і 26-30 кілограм калію [19].

Якщо культура відчуває нестачу азоту, то відбувається зменшення врожайності зерна та зеленої маси і навпаки, якщо є певний залишок то це призводить до сповільненого дозрівання [22].

Отримання зерна 50-60 центнерів з гектару потребує внесення таких пропорцій мінерального удобрення: $N_{60} P_{60-90} K_{40-60}$ кілограмів [16].

Хороший ефект відбувається при внесенні 30-40 тон на гектар гною наполовину перепрілого [32].

Всі норми удобрення під культуру визначають методом балансу де враховують планову врожайність, географічне положення місцевості та сам тип ґрунту [34].

Коли відбувається оранка, необхідно внести такі мінеральні добрива: Р К – фосфорне борошно, хлористий калій та суперфосфат) і органічні.

Серед азотних добрив, які створюють ефект пролонгованості є – аміачно-карбамідна суміш та карбамід [22].

До не отримання врожаю та поганої його якості призводить погане мінеральне живлення, яке відбувається через кліматичні умови. Елементи саме мінерального живлення дуже пов'язані між собою і здійснюють активність у всіх процесах росту та розвитку кукурудзи [7, 10, 35].

Саме підживлення позакореневе через стебла та листя оптимізує співвідношення та норми між всіма елементами мінерального живлення під час рослинної вегетації [20].

Доведено, що за період вегетації всі елементи живлення рослинами поглинаються – нерівномірно. Наприклад: застосування азоту – відбувається до воскової стиглості, де велика його потреба необхідна в період викидання волоті і цвітіння, використання фосфорних добрив відбувається до повної зернової стиглості і має вплив на кореневий ріст, формування квіточок та цвітіння, сприяє дозріванню зерна, а калій - здійснює активацію ферментовану де накопичує цукристість, здійснює синтез білку та створює стійкість до захворювань культури [5, 19].

Калійне удобрення, рослини інтенсивно використовують у вегетацію першої половини та у період формування та утворення зерна кукурудзи.

Кукурудза має 3 головних вирішальних та критичних періоди:

1. 3-7 листків
2. 8-10 листків

3. формування зерна кукурудзи [13].

Збирання кукурудзи відбувається в період осені де саме в цей сезонний період є вірогідність опадів і збирання розпочинають при відносній вологості 25-30 %. І за цих умов врожай зерна може містити великий рівень вологості [6, 17].

Однак, залишають кукурудзу на полі для сушіння, можна спричинити вилягання та отримати негативний фітосанітарний стан зерна і спричинити розвиток небезпечних процесів мікробіології грибковими захворюваннями.

Проблема мікотоксинів є – вкрай гострою. Кінцевий результат – це погіршення якості продукції [14, 30].

У надземній загальній сухій масі кукурудзи (листя, стебла, стрижні) припадає в середньому – до 50 %, на зерно культури – 40% [4, 8].

Якщо механізоване відбувається збирання врожаю зерна то бажано використовувати гібриди скоростиглі, адже вони мають міцність стебел і листкова маса є невеликою [12, 16, 30].

При гігроскопічності зерно гарно вбирає повітряну вологу. Основним із видів зернової сушки є – випаровування вологості за використання тепла [15].

Підвищена температура може призвести до повної або часткової втрати схожості із зниженням енергії. Якщо зерно є досить вологим, то є велика його чутливість до високих температур [12, 20, 35].

Однак при прискоренні сушки при високих температурах можуть бути тріщинки в зерні. Щоб уникнути самозігрівання зерна після використання сушки, зерно необхідно охолодити до температурних показників не більше 5⁰С від навколишньої температури [10].

Прагнення отримати кукурудзу на зерно гарної якості з позитивними характеристиками є настільки актуальним, що сільськогосподарські виробники створюють всі необхідні умови [14, 26].

Фактори, які дозволяють отримати оптимальний урожай та якість:

1. Дата початку збору, якщо зерно вже досягло своєї фізіологічної стиглості.
2. Гібрид кукурудзи готовий до збору врожаю.
3. Швидко провести всі збиральні операції, що уникнути певних втрат зерна.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та умови проведення досліджень

Кваліфікаційна робота у 2023 -2024 рр. виконувалась в умовах СТОВ «Кашперівське» Хмільницького району Вінницької області.

Вінницька область має розташування у смузі Лісостепу і відноситься до частини України, яка є – правобережною. Область характеризується зоною – мішаних лісів. Також територією області протікає – 204 річки. Протяжність Вінницької області має 26,5 тисяч км².

Конфігурація області проявляється, як- багатокутник. Характеризується Вінниця вигідним економічним та географічним положенням, і це є ефективним для активності та перспективи розвитку різних напрямків господарювання.

Сільське господарство Вінницької області – називають головною і важливою галуззю даного регіону. Щодо вирощування зернових культур, область має четверте місце. Головними сільськогосподарськими культурами, які вирощують в області є: пшениця, сонях, кукурудза, буряки і звичайно фруктові сади та овочі.

Кліматичні умови Вінниці мають такі кліматичні характеристики:

1. помірно континентальний клімат території;
2. вологе і не спекотне літо;
3. м'яку зиму, морозну;
4. Помірні вітри;
5. Невелику кількість небезпечних метеорологічних явищ.

Клімат області характеризується такими метеорологічними значеннями: температура середньорічна області сягає - 12 С, а середня січнева температура - -5 С, а найтеплішого місяця липня - + 20 С.

Кількість опадів за рік в Вінницькій області на території сягає 520 – 580 мм. Вегетації сільськогосподарських культур становлять – 230 -250 днів.

Ґрунтовий покрив області має такі ґрунти: північ характеризується – дерново-підзолистими, південь області – чорноземами звичайними. Також в області налічується за площею лісів – 750 тисяч гектарів.

Ґрунт області є добрим і сприятливим щоб здійснювати ведення сільського господарства (рослинництво, тваринництво).

Кліматичні умови (температура, вологість, вітри, опади) є сприятливими і не завдають великої шкоди при веденні господарства.

За вегетаційний період росту рослин кліматичні умови були сприятливими, однак, мали місце для мінливості (високі та низькі температури повітря, кількість опадів, ґрунтові чинники тощо).

Весняний період 2023-2024 років не був досить забезпечений кількістю опадів, їх кількість сягала в межах 40,0 і 38 мм, а ці значення у порівнянні з значенням середньобогаторічним – 50,0 – є низьким. І саме це явище протягом вегетаційного періоду призвело до змін у фізіологічних рослинних процесах, яку культури відчували.

Важливим моментом у сівби будь якої сільськогосподарської культури є кліматичні умови, дата та час. Якщо вірно дотримуватися всіх правил та знати всю інформацію про гібрид кукурудзи то можна отримати хороший, якісний урожай.

Найкраще висівати кукурудзу необхідно в теплий період і саме місяць травень є дієвим. Враховуючи всі кліматичні зони нашої країни то строки посівів різняться і зона Полісся має дати з перших чисел травня. Якщо регіони України мають більш теплі температурні чинники, то висів відбувається і в квітні у третій декаді.

Головною ознакою кукурудзи все ж таки є активна здатність отримання і засвоєння за допомогою фіксації молекул CO_2 .

Кукурудза є – дуже продуктивною культурою, яка має утворення за період вегетації обсяги – сухої маси.

Культура характеризується великими вимогами до таких метеорологічних елементів, як: світло, тепло, волога, речовини поживних елементів.

Температура для росту і розвитку культури повинна бути від 25 до 30°C.

Кукурудза гарно переносить у ґрунті нестачу вологу, але тимчасово.

Якщо посіви культури мають дуже надмірне загущення і засмічені посіви то це не добре впливає на урожайність і якість посівів.

Висів насіннєвого матеріалу кукурудзи пропонують здійснювати – пунктирним методом, де міжрядова глибина має – 70 сантиметрів. Якщо буде велике загущення то розвиток качана – пригнічується і можна на виході отримати маленькі за розміром і слабо-наліті качани кукурудзи.

Густота посівів для площі України сягає від 25 до 80 тис./рослин/га.

Хорошими попередниками для кукурудзи є картопля, просапні культури, бобові, озимі зернові культури. За відсутності у ґрунті вологи небажано висівати після цукрового буряка та соняшника, тому, що після цих культур відбувається на певній глибині висушування ґрунтового покриву.

2.2. Методичні засади проведення досліджень

Дослідження проводилися у СТОВ «Кашперівське» Хмільницького району Вінницької області. Господарство має чорноземні ґрунти, які є найкращими для ведення сільського господарства а особливо для вирощування кукурудзи. Адже ця культура є вибагливою і потребує ретельного догляду.

Гумусний ґрунтовий шар у СТОВ «Кашперівське» характеризується глибиною від 15 до 25 см.

Показник ґрунту за складом гранулометричної характеристики має структуру середню, яка характеризується суглинковою та грудочковою ґрунтовою структурою. Щільність даного ґрунту сягає від 1,1 до 1,3 грам на сантиметр кубічний.

ґрунтовий орний шар характеризується:

- Гумусний вміст знаходиться в межах від 1,5 до 2,05 %
- N-лужногідролізований сягає від 50 до 63 мг/кг. ґрунту
- P- рухомий (за Кірсановим) знаходиться від 60 до 120 мг/кг. ґрунту

- К- обмінний (за Кірсановим) знаходиться від 85-127 мг/кг. ґрунту
- Кислотність ґрунту має показники: від 5,7 до 6,3.

Вирощування кукурудзи у СТОВ «Кашперівське» відбувається за методикою, яка є загальноприйнятою для зони Лісостепу. Засоби захисту кукурудзи від хвороб та шкідників - є зональними і використовує господарство згідно рекомендацій.

Господарство створює всі необхідні умови для вирощування всіх сільськогосподарських культур, зокрема і кукурудзи. Досить старанно підбирають гібриди та систему удобрення для росту та розвитку кукурудзи.

Гібриди, які були досліджувані всі є – середньоранніми та високопродуктивними. Вірно підібраний гібрид дозволяє отримати гарну прибавку до врожаю та мати гарні смакові якості качання [19, 23].

СТОВ «Кашперівське» для досліджень культури має таку схему удобрення для гібридів кукурудзи: $N_{70}P_{45}K_{80}$, гній - 40 т/га, мікродобрино «Росток» Кукурудза (3 л/т).

Гній вносили нормою – 40 тон на гектар. Саме органічне добриво, таке, як гній – є джерелом речовин поживного характеру для всіх сільськогосподарських культур.

Варто не забувати головне правило у господарстві, як правильно використовувати гній: строки внесення, розрахункова норма та його якість.

Гній у поєднанні з мінеральними добривами, значно краще сприяє підвищенню урожайності багатьох сільськогосподарських культур. Науковці стверджують, що 1 т/гною утворює – п'ятдесят кг/гумусу (органічної речовини).

Але на утворення органічної речовини є багатогранний вплив таких факторів, як: погода та її метеорологічні характеристики, стан ґрунту та його якість, технологія вирощування (обробіток, удобрення).

У наших дослідженнях ми використовували такі гібриди кукурудзи – Адмірал та Голосіївський.

Гібрид Голосіївський. Гібрид є – середньоранній. Має позитивні високі показники врожайності є пластичним у будь яких умовах вирощування.

Рослина має дуже сильну кореневу систему. На початку росту, гібрид Голосіївський має потужні темпи росту.

Висота гібриду сягає від 250 до 290 сантиметрів. Кріплення качана за висотою – 100-120 сантиметрів. Має циліндричну форму. Довжина качана від 20 до 24 сантиметри. Зерен гібриду в ряді – 30-40. Рядів зерен від 14 до 16. Маса зерна гібриду Голосіївський – 300-320 грамів. Тип зерна гібриду – зубоподібне має жовте забарвлення. Має стійкість до посухи, холоду, вилягання, кореневим гнилям та небезпечного кукурудзяного метелика.

Гібрид Голосіївський має такі характеристики:

1. Високі початкові темпи росту рослини.
2. Висока стійкість до посухи та холоду. Стійкість до різних кліматичних небезпечних чинників.
3. Можна використовувати, як монокультуру.
4. Має гарну адаптацію до різних умов вирощування.

Гібрид Адмірал. Гібрид є середньораннім, високопродуктивним і має інтенсивний тип. Характеризується досить високими показниками урожайності та маси силосу.

Досить добре має адаптацію до різних кліматичних умов вирощування. Гібридний тип – простий. По висоті рослини гібриду мають параметри у сантиметрах 230-260. Зерно має форму - зубоподібну. ФАО гібриду – 320.

Є стійким до посухи і має – 8 балів. Характеризується високою стійкістю до небезпечних основних хвороб. Має стійкість до посухи, холоду, вилягання, кореневим гнилям та небезпечного кукурудзяного метелика.

Застосовували у наших дослідженнях і мікродобриво «Росток» Кукурудза (3 л/т).

«Росток» Кукурудза. Це – рідке, хелатне, висококонцентроване добриво. Всі елементи які містяться в добриві, підібрані з урахуванням потреби культури – кукурудза. Саме цей комплекс добрива має забезпечити культуру у різні фази росту та розвитку, які іноді бувають критичними.

Використовують «Росток» Кукурудза для передпосівної обробки насінини так і позакореневого підживлення культури. До складу добрива входять: Zn, Cu, Mo, SO₃, Fe, Mn, MgO, N та B.

Обробка насіння: проводять 4 години у водному розчині мікродобрив. Цей розчин використовують протягом доби декілька разів. Коли обробка насіння закінчена, насіння необхідно висушити і висівати.

Підживлення – позакореневе: цей спосіб є дієвим і рослина засвоює до 100 % за допомогою елементів живлення. Витрати робочого розчину мають норму від 200 до 300 літрів на гектар.

Використання «Росток» Кукурудза забезпечує:

1. Велику життєздатність насіння культури.
2. Стимулює ріст та розвиток культури.
3. Зміцнює та підвищує кореневу систему.
4. Необхідними елементами живлення культуру.
5. активність наростання вегетативної маси культури.
6. стійкість до хвороб та шкідників рослини.
7. стійкість до небезпечних метеорологічних явищ
8. хороший та якісний хімічний склад зерна.
9. збільшення врожаю культури
10. хороші смакові якості качанів.

Даний препарат є – нетоксичним для людей, бджіл. Є екологічний та неалергічним.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Показники морфологічних даних за вирощування кукурудзи гібридів

Адмірал та Голосіївський

Дані досліджень за морфологічними показниками рослин кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський вказані у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Залежність від удобрення морфологічних даних рослин кукурудзи гібридів
Адмірал та Голосіївський, середнє за 2023-2024 рр.

Варіанти досліджень	Висота рослин лінійна, см	На стеблі кріплення качана, см	Вилягання, балів
Адмірал			
1. Без добрив (контроль)	181	84	8
2. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀	188	91	8
3. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза (3 л/т)	197	93	8
НІР _{0,5} , см	5,6		
Голосіївський			
1. Без добрив (контроль)	186	86	8
2. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀	195	95	8
3. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза (3 л/т)	209	98	8
НІР _{0,5} , см	5,1		

Позитивну дію на морфологічні показники кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський, такі як висота рослин лінійна та висота на стеблі кріплення

качана, забезпечувало внесення органічних, мінеральних добрив та мікродобриво «Росток» Кукурудза.

Лінійна висота рослин кукурудзи у посівах гібриду Адмірал при внесенні добрив нормою гній 40 т/га + $N_{70}P_{45}K_{80}$ у варіанті 2 складала 188 сантиметрів, Гібриду Голосіївський – 195 см, що більше, ніж у контролі (варіант 1, без добрив, 181 см та 186 см), відповідно, на 7 см та 9 см при $HP_{0,5}$ – 5,6 см та 5,1 сантиметр.

За додаткового внесення мікродобрива «Росток» Кукурудза (варіант 3) спостерігалась така ж закономірність, де висота рослин, відповідно до гібридів, дорівнювала – 197 см та 209 см, що більше, ніж у контролі (варіант 1 - 181 см та 186 см), на 16 см та 23 см за $HP_{0,5}$ – 5,6 см та 5,1 см.

Від внесення добрив збільшувалась на стеблі висота кріплення качана у посівах, що відіграє важливу роль під час збирання врожаю. Різниця між варіантами із застосуванням добрив для гібриду Адмірал знаходилась у межах 7-9 см, а гібриду Голосіївський – 9-12 см.

Висота кріплення качана на стеблі, як загалом і висота рослин, не впливали на вилягання рослин, де ступінь вилягання кукурудзи знаходився на рівні 8 балів.

Характеристика рослин кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський вказує, що при застосуванні органо-мінеральних добрив та мікродобрива значно покращуються такі показники, як густина рослин у посівах, на рослині число листків та поверхня листя (табл. 3,2).

У посівах густина рослин кукурудзи у варіанті 1 (контроль) гібрида Адмірал сягала 63 тис.-шт./га, гібрида Голосіївський – 64 тис.-шт./га, а за внесення органо-мінеральних добрив (варіант 2) підвищувалась, відповідно, до 69 тис.-шт./га та 72 тис.-шт./га, або на 6 тис.-шт./га та 8 тис.-шт./га до контролю. За додаткового застосування у варіанті 3 мікродобриво «Росток» Кукурудза чисельність рослин зростала до 76 тис.-шт./га та 78 тис.-шт./га, що у порівнянні з контролем (63-64 тис.-шт./га) більше, відповідно, на 13 тис.-шт./га та 14 тис.-шт./га.

За використання добрив збільшувалась кількість листків на рослині. Якщо у контрольному варіанті (варіант 1) для гібридів Адмірал та Голосіївський їх нараховувалось 12 шт., то у варіанті із застосуванням органо-мінеральних

добрив (варіант 2) чисельність збільшувалась до 15 штук. Це більше контролю на 3 штуки. У варіанті 3 за додаткового внесення мікродобрива кількість листків збільшувалась до 15-16 шт., або була на удобрених варіантах більшою, відповідно, на 3 шт. та 4 шт. до контролю.

Таблиця 3.2

Густота кукурудзи у посівах та асимілятивна поверхня листя гібридів Адмірал та Голосіївський, середнє за 2023-2024 рр.

Варіанти досліджень	Густота рослин, тис.-шт./га	На рослині листків, штук	Поверхня листя, тис.-м ² /га
Адмірал			
1. Без добрив (контроль)	63	12	38,3
2. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀	69	15	46,2
3. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза (3 л/т)	76	15	48,8
НІР _{0,5} , см	5,1		6,5
Голосіївський			
1. Без добрив (контроль)	64	12	38,9
2. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀	72	15	46,8
3. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза (3 л/т)	78	16	49,5
НІР _{0,5} , тис.-шт./га, тис.-м ² /га	6,0		5,3

Площа асиміляційної листової поверхні також значно залежала від внесених добрив. При використанні органо-мінеральних добрив (варіант 2) вона складала для гібридів Адмірал та Голосіївський, відповідно, 46,2 тис.-м²/га та 46,8 тис.-м²/га, а за додаткового внесення мікродобрива – 48,8 тис.-м²/га та 49,5 тис.-

м²/га, що більше , ніж у контролі на 10,5 тис.-м²/га та 10,6 тис.-м²/га при НР_{0,5} – 5,3 тис.-м²/га, що позитивно вплинуло на кількість врожаю.

3.2. Встановлення якісних показників кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський

У посівах кукурудзи дослідженнями встановлено, що добрива позитивно впливали на характеристики зерна в качані, такі як кількість рядів та зерен у качані, вага 1000 штук зерен. Дані наведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Характеристика качана кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський, середнє за 2023-2024 рр.

Варіанти досліджень	Рядів зерна в качані, штук	Рядкова озерненість, штук	Вага 1000 зерен, г
Адмірал			
1. Без добрив (контроль)	14	27	269
2. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀	15	34	296
3. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза (3 л/т)	16	35	307
Голосіївський			
1. Без добрив (контроль)	14	30	271
2. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀	15	35	304
3. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза (3 л/т)	16	37	309

Кількість рядів зерна в качані кукурудзи у варіанті 2 від внесення органо-мінеральних добрив нормою гній 40 т/га + $N_{70}P_{45}K_{80}$ для гібридів Адмірал та Голосіївський складала 14 штук, або у на зрівнянні з контролем була більшою (контроль – 14 шт.) на 2 ряди. При внесенні додатково мікродобрива «Росток» Кукурудза у варіанті 3 кількість рядів збільшувалась до 16 штук, що позитивно вплинуло на урожайність.

Кількість зерен у ряду також збільшувалась за використання добрив. Якщо у контролі для гібридів їх чисельність складала 27-30 шт., то при застосуванні органо-мінеральних добрив (варіант 2) збільшувалась до 34-35 шт., а додатково мікродобрива – до 35-37 штук.

Вага зерен також значно залежала від удобрення. При використанні тільки органо-мінеральних добрив (варіант 2) вона складала для гібридів Адмірал та Голосіївський, відповідно, 295 г та 304 г, а за додаткового внесення мікродобрива - 307 г та 309 г, що більше, ніж у контролі на 27-38 г та 33-38 грамів, що позитивно вплинуло на кількість врожаю.

Внесення добрив також позитивно вплинуло на якісні показники зерна, а саме, підвищення вмісту білку у зерні, жиру, клітковини та золи.

Білки відіграють велику роль у біологічному світі, від здійснення хімічних реакцій до побудови структур всіх живих істот. Незважаючи на виконання багатьох функцій, білки складаються всього з двадцяти одного типу амінокислот, які поєднуються різними способами [5, 7, 19].

Рослинні жири й олії можуть бути харчовими (їстівними) і неїстівними. Харчові жири виконують енергетичну, будівельну, терморегуляційну, захисну та інші важливі функції в живих організмах. Неїстівні рослинні жири (олії) застосовуються у мастильних матеріалах, фарбах, косметичній, фармацевтичній та деяких інших галузях народного господарства [11, 25].

Застосування добрив досить позитивно відобразилось на якісних показниках зерна. Кількість сирого білку і сирого жиру у сухій речовині за застосування добрив у варіанті 2 та варіанті 3 для гібриду Адмірал складала, відповідно, 9,5-9,9 % та 4,7-4,9 %, а для гібриду Голосіївський 9,6-9,9 % та 4,8-4,9 %, що значно більше контролю (8,7-8,6 % та 4,2-4,3 %) (табл. 4).

У сухій речовині від застосування добрив підвищувалась кількість сирової клітковини – із 2,4 % у контролі (варіант 1) для обох гібридів, до 2,6-2,9 % у варіантах з удобренням, а, відповідно, кількість сирової золи, із 1,8-1,9 % до 2,3-2,9 %.

Таблиця 3.4.

Показники гібридів кукурудзи Адмірал та Голосіївський за якістю зерна,
середнє за 2023-2024 рр.

Варіанти досліджень	Вміст у зерні, %			
	білок сирій	жир сирій	клітковина	сира зола
Адмірал				
1. Без добрив (контроль)	8,7	4,2	2,4	1,8
2. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀	9,5	4,7	2,6	2,3
3. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза (3 л/т)	9,9	4,9	2,8	2,5
Голосіївський				
1. Без добрив (контроль)	8,6	4,3	2,4	1,9
2. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀	9,6	4,8	2,8	2,3
3. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза (3 л/т)	9,9	4,9	2,9	2,6

3.3. Показники врожайності кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський

Результативними показниками стану розвитку рослинництва та сільськогосподарського виробництва загалом являється продуктивність вирощуваних культур. Це відображає стан організаційної, господарської діяльності, праці з врахуванням природно-ресурсних умов ведення господарства [5, 18, 34].

При оцінюванні технології вирощування зерна кукурудзи одним із важливих результативних даних є рівень урожайності культури та якісних показників урожаю, які, у свою чергу, залежать від способів обробітку ґрунту, результативного догляду за розвитком рослин, способів та засобів захисту рослин та сівозмін у цілому [29, 31].

Отже, урожайність культури визначається великою кількістю складових, де порушення однієї складової з них у значній мірі впливає на продуктивність культури у кінцевому результаті [5, 14, 29].

Для підвищення врожаю вирощуваних сільськогосподарських культур необхідно правильно підібрати гібрид (сорт), визначити систему удобрення з метою покращення живлення рослин певними елементами живлення і, в цілому, дбати про підвищення ґрунтової родючості. Розроблені інтенсивні технології вирощування культур наразі можуть забезпечувати отримання високого рівня урожайності за хороших показників її якості. При цьому враховується також і економічна ефективність заходів, яка відображає, в цілому, рентабельність вирощування культури [20, 31, 35].

Ведення сільського господарства здійснюється у відкритому ґрунті, що також треба брати до уваги врахування саме погодних умов регіону які оказують вплив на нагромадження урожаю [10, 15, 35].

Але, одним з головних чинників збільшення кількості врожаю зерна кукурудзи вважається застосування добрив, що у значній мірі сприяє збільшенню урожайності та підвищенню якості продукції [4, 13, 30].

Проведені нами досліді показали, що на урожайність зерна кукурудзи позитивно відображено внесення, як органічних і мінеральних добрив, так і їх поєднань із мікродобриво «Росток» Кукурудза. Дані наведені у таблиці 3.5.

У контролі (без добрив, варіант 1) урожайність зерна сягала в межах 47 ц/га для гібриду Адмірал та 48 ц/га для гібриду Голосіївський. При використанні органо-мінеральних добрив гній 40 т/га + N₇₀P₄₅K₈₀ (варіант 2) кількість врожаю збільшилась по гібридах, відповідно, до 77 ц/га та 79 ц/га, або на 30 ц/га та 31 ц/га у зрівнянні з контролем.

Таблиця 3.5

Урожайність зерна кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський,
середнє за 2023-2024 рр.

Варіанти досліджень	Урожайність зерна, ц/га	Приріст врожаю	
		ц/га	%
Адмірал			
1. Без добрив (контроль)	47	-	-
2. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀	77	30	163
3. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза (3 л/т)	81	34	172
НІР _{0,5} , ц/га	12,6		
Голосіївський			
1. Без добрив (контроль)	48	-	-
2. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀	80	32	164
3. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза (3 л/т)	83	35	173
НІР _{0,5} , ц/га	14,1		

За додаткового використання у варіанті 3 мікродобрива «Росток» Кукурудза врожайність підвищувалась до 80 ц/га та 83 ц/га, або на 32 ц/га та 35 ц/га ($HP_{0,5} = 12,6-14,1$ ц/га).

Тобто, застосування органо-мінеральних добрив і, особливо, у поєднанні з мікродобривом «Росток» Кукурудза забезпечує високу урожайність зерна кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський, що вказує на високу ефективність застосування даної системи удобрення.

3.4. Енергетичні витрати та економічна ефективність вирощування кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський

Використання як непоновлюваної так і поновлюваної енергії, що відображається на використанні загальноприйнятих та інтенсивних технологій виробництва продукції рослинництва, є ефективним заходом підвищення енергетичної ефективності виробництва [1, 8, 24, 33].

За співвідношенням енергії яка нагромаджується врожаєм і, відповідно, витратами енергоресурсів, здійснюється енергетичний аналіз вирощуваних культур. Він позначається як коефіцієнт енергетичної ефективності ($K_{e.e}$) і може бути меншим чи більшим за одиницю залежно від конкретних умов (табл. 3.6).

Вважається, за умови, якщо значення $K_{e.e}$ є більшим за одиницю, то технологія вирощування культури є енергозберігаючою [7, 20].

Оцінка витрат антропогенної енергії (привнесеної в екосистему) показує, що витрати у варіанті 1 (без добрив, контроль) досягали для обох гібридів 342958 МДж/га, а за внесення органо-мінеральних добрив (варіант 2) збільшувались до 511187 МДж/га, а додатково мікродобрива «Росток» Кукурудза (варіант 3) - до 514451 МДж/га.

Таблиця 3.6

Ефективність енергетичних витрат при вирощуванні кукурудзи,
середнє за 2023-2024 рр.

Варіанти досліджень	Продуктивність кукурудзи, ц/га	Енергія у врожаї, МДж /га	Витрати енергії, МДж/га	Коефіцієнт витрат енергії, (К _{е.е.})
1. Без добрив (контроль)	47	122489	342958	2,8
2. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀	77	159746	511187	3,2
3. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза (3 л/т)	81	165952	514451	3,1
1. Без добрив (контроль)	48	122510	342958	2,9
2. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀	80	154905	511187	3,3
3. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза (3 л/т)	83	160765	514451	3,2

У енергетичному відношенні серед варіантів з удобренням найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності (К_{е.е.}) отримано від внесення органо-мінеральних добрив у варіанті 2, який складав для гібрида Адмірал 3,2, для гібрида Голосіївський – 3,3 одиниць. У варіанті 3 за додаткового внесення мікродобрива зменшення коефіцієнту на 0,1 одиницю відбулось за рахунок збільшення витрат.

Тобто, у енергетичному відношенні серед варіантів з удобренням найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності (К_{е.е.}) отримано від внесення добрив нормою гній 40 т/га + N₇₀P₄₅K₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза у варіанті 2,

який складав 3,2-3,3 одиниць, що вказує на те, що технологія вирощування пшениці є енергоефективною.

Економічна складова при вирощуванні зерна кукурудзи, як і загалом у сільському господарстві, вважається однією з головних важливих ланок [30, 34].

У наших дослідженнях встановлювали економічну ефективність вирощування кукурудзи на основі технологічної карти вирощування з урахуванням загальних витрат, включаючи використання добрив (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Економічна складова показників виробництва гібридів кукурудзи,
середнє за 2023-2024 рр.

Зміст показників	Варіанти досліджень		
	1. Без добрив (контроль)	2. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀	3. Гній 40 т/га + N ₇₀ P ₄₅ K ₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза (3 л/т)
Адмірал			
Врожайність зерна, ц/га	47	77	81
Ціна врожаю кукурудзи, грн./га	41412	66584	71456
Технологічні витрати на вирощування зерна, грн./га	16582	21953	22481
Прибуток (умовно-чистий), грн./га	24830	44631	48975
Рентабельність, %	149,7	203,3	217,8
Голосіївський			
Врожайність зерна, ц/га	48	80	83
Ціна врожаю кукурудзи, грн./га	42240	70401	73040
Технологічні витрати на вирощування зерна, грн./га	16582	21953	22481
Прибуток (умовно-чистий), грн./га	25658	48448	50559

Рентабельність, %	154,6	220,6	224,7
-------------------	-------	-------	-------

Загальноприйнятою умовою є те, що при розрахунках економічних показників ефективності виробництва кукурудзи використовуються основні показники розрахунків із урахуванням загальних витрат по вирощуванню, одержання умовно-чистого прибутку та рентабельність вирощування [16].

Оцінка розрахунків економічної ефективності при вирощуванні зерна кукурудзи вказує на те, що отриманий нами умовно-чистий прибуток у варіанті 2, де вносились органо-мінеральні добрива дорівнював 44631 грн./га для гібриду Адмірал та 48448 грн./га для гібриду Голосіївський, що більше, відповідно, контрольних значень (24830 грн./га та 25658 грн./га) на 19801 грн./га та 22790 грн./га за рівня рентабельності 203,3 % та 220,6 %.

За використання органо-мінеральних добрив нормою у поєднанні з мікродобрином «Росток» Кукурудза (варіант 3) умовно-чистий прибуток зростав до 48975 грн./га для гібрида Адмірал та до 50559 грн./га для гібрида Голосіївський, або, відповідно, на 24145 грн./га та 24901 грн./га більше контрольного варіанту (24830 грн./га та 25658 грн./га) за рентабельності 239,5 % та 224,7 %. Такою рентабельність отримана найбільшою у досліді.

ВИСНОВКИ

1. Лінійна висота рослин кукурудзи у посівах гібриду Адмірал при внесенні добрив нормою гній 40 т/га + $N_{70}P_{45}K_{80}$ у варіанті 2 складала 188 сантиметрів, Гібриду Голосіївський – 195 см, що більше, ніж у контролі (варіант 1, без добрив, 181 см та 186 см), відповідно, на 7 см та 9 см при $HP_{0,5}$ – 5,6 см та 5,1 сантиметр.

За додаткового внесення мікродобрива «Росток» Кукурудза (варіант 3) спостерігалась така ж закономірність, де висота рослин, відповідно до гібридів, дорівнювала – 197 см та 209 см, що більше, ніж у контролі (варіант 1 - 181 см та 186 см), на 16 см та 23 см за $HP_{0,5}$ – 5,6 см та 5,1 см.

2. Від внесення добрив збільшувалась на стеблі висота кріплення качана у посівах, що відіграє важливу роль під час збирання врожаю. Різниця між варіантами із застосуванням добрив для гібриду Адмірал знаходилась у межах 7-9 см, а гібриду Голосіївський – 9-12 см.

3. У посівах густота рослин кукурудзи у варіанті 1 (контроль) гібрида Адмірал сягала 63 тис.-шт./га, гібрида Голосіївський – 64 тис.-шт./га, а за внесення органо-мінеральних добрив (варіант 2) підвищувалась, відповідно, до 69 тис.-шт./га та 72 тис.-шт./га, або на 6 тис.-шт./га та 8 тис.-шт./га до контролю. За додаткового застосування у варіанті 3 мікродобрива «Росток» Кукурудза чисельність рослин зростала до 76 тис.-шт./га та 78 тис.-шт./га, що у порівнянні з контролем (63-64 тис.-шт./га) більше, відповідно, на 13 тис.-шт./га та 14 тис.-шт./га.

4. Площа асиміляційної листкової поверхні також значно залежала від внесених добрив. При використанні органо-мінеральних добрив (варіант 2) вона складала для гібридів Адмірал та Голосіївський, відповідно, 46,2 тис.-м²/га та 46,8 тис.-м²/га, а за додаткового внесення мікродобрива – 48,8 тис.-м²/га та 49,5

тис.-м²/га, що більше, ніж у контролі на 10,5 тис.-м²/га та 10,6 тис.-м²/га при НР_{0,5} – 5,3 тис.-м²/га, що позитивно вплинуло на кількість врожаю.

5. Вага зерен значно залежала від удобрення. При використанні тільки органо-мінеральних добрив (варіант 2) вона складала для гібридів Адмірал та Голосіївський, відповідно, 295 г та 304 г, а за додаткового внесення мікродобрива - 307 г та 309 г, що більше, ніж у контролі на 27-38 г та 33-38 грамів, що позитивно вплинуло на кількість врожаю.

6. Застосування добрив позитивно вплинуло на якісні показники зерна. Кількість сирого білку і сирого жиру у сухій речовині за застосування добрив у варіанті 2 та варіанті 3 для гібриду Адмірал складала, відповідно, 9,5-9,9 % та 4,7-4,9 %, а для гібриду Голосіївський 9,6-9,9 % та 4,8-4,9 %, що значно більше контролю (8,7-8,6 % та 4,2-4,3 %).

У сухій речовині від застосування добрив підвищувалась кількість сирої клітковини – із 2,4 % у контролі (варіант 1) для обох гібридів, до 2,6-2,9 % у варіантах з удобренням, а, відповідно, кількість сирої золи, із 1,8-1,9 % до 2,3-2,9 %.

7. У контролі (без добрив, варіант 1) урожайність зерна сягала в межах 47 ц/га для гібриду Адмірал та 48 ц/га для гібриду Голосіївський. При використанні органо-мінеральних добрив гній 40 т/га + N₇₀P₄₅K₈₀ (варіант 2) кількість врожаю збільшилась по гібридах, відповідно, до 77 ц/га та 79 ц/га, або на 30 ц/га та 31 ц/га у зрівнянні з контролем. За додаткового використання у варіанті 3 мікродобрива «Росток» Кукурудза урожайність підвищувалась до 80 ц/га та 83 ц/га, або на 32 ц/га та 35 ц/га за НР_{0,5} = 12,6-14,1 ц/га).

8. У енергетичному відношенні серед варіантів з удобренням найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності (К_{еє}) отримано від внесення добрив нормою гній 40 т/га + N₇₀P₄₅K₈₀ + мікродобриво «Росток» Кукурудза у варіанті 2, який складав 3,2-3,3 одиниць, що вказує на те, що технологія вирощування пшениці є енергоефективною.

9. За використання органо-мінеральних добрив нормою у поєднанні з мікродобривом «Росток» Кукурудза (варіант 3) умовно-чистий прибуток зростав до 48975 грн./га для гібрида Адмірал та до 50559 грн./га для гібрида

Голосіївський, або, відповідно, на 24145 грн./га та 24901 грн./га більше контрольного варіанту (24830 грн./га та 25658 грн./га) за рентабельності 239,5 % та 224,8 %. Такою рентабельністю отримана найбільшою у досліді.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У господарстві СТОВ «Кашперівське» Хмельницького району Вінницької області при вирощуванні зерна кукурудзи гібридів Адмірал та Голосіївський пропонується вносити органо-мінеральні добрива нормою гній 40 т/га + $N_{70}P_{45}K_{80}$ + у поєднанні з мікродобривом «Росток» Кукурудза (3 л/т), що гарантує отримання врожаю зерна на рівні, відповідно, 81 ц/га та 83 ц/га, за рівня рентабельності 217,8 % та 224,7 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аріон О. В., Купач Т. Г., Дем'яненко С. О. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства. Навчально-методичний посібник. Київ, 2017. 226 с.
2. Балан М. Десикація посівів соняшнику та кукурудзи продуктами бренду Раундап. Агроном. 2020. № 3. С. 150–152.
3. Барсуков І. Строки збирання кукурудзи. Пропозиція. №9. 2019. С.60–64.
4. Броннікова Л.Ф. Формування азотного поживного режиму ґрунту при вирощуванні кукурудзи на зерно. Агрохімія та сучасні напрями застосування добрив і біолого-активних речовин. 2018. № 8. С. 53–61.
5. Вожегова Р.А., Дробіт, О.С., Шебанін В. С. Дробітько А.В. Вплив агротехнічних прийомів на продуктивність та якісні показники зерна кукурудзи. Науково практичні основи формування інноваційних агротехнологій – новітні підходи молодих вчених: зб. матер. міжнар. наук.-практ. online конф. молодих вчених, м. Херсон : ІЗЗ НААН, 2020. 48–49 с.
6. Волощук О. П., Стасів О. Ф., Глива В. В., Герешко Г. С., Пашак М. О. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від різних норм внесення мінеральних добрив у західному Лісостепу України. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2020. Вип. 68 (І). С. 51–66.
7. Гладких Ю.Г., Антонець О.А. Вплив мінерального живлення на урожайність гібридів кукурудзи. Сучасні технології виробництва і переробки продукції рослинництва. Матеріали IV наук.-практ. інтернет–конф. Полтавська державна аграрна академія, 2016. С. 36–41.

8. Господаренко Г.М., Прокопчук І.В., Бойко В.П. Засвоєння елементів живлення з ґрунту й мінеральних добрив кукурудзою. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2019. Вип. 95, 1 ч. С. 128–138.
9. Дослідна справа в агрономії : навч. посібник: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. Харків : Майдан, 2016, 316 с.
10. Єрмакова Л. М., Свистунов Ю. В. Формування врожаю та якості зерна кукурудзи залежно від удобрення в Лівобережному Лісостепу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2016. №. 4. С. 60–62.
11. Захарченко Е. А. Ефективність застосування цинку при вирощуванні кукурудзи на зерно. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2019. Вип.4. С. 8–14.
12. Каленська С. М., Таран В. Г., Данилів П. О. Особливості формування урожайності гібридів кукурудзи залежно від удобрення, густоти стояння рослин та погодних умов. Таврійський науковий вісник. 2018. №. 101. С. 42–49.
13. Кирпа М. Травмування насіння кукурудзи та заходи щодо його обмеження. Пропозиція. № 12. 2014. С. 102–105.
14. Лихочвор В. В., Шинкарук Л. М. Фотосинтетичні показники рослин кукурудзи залежно від елементів удобрення. Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: зб. тез IV Міжнародної науково-практичної конференції, квітень 2021 року. Науково-методичний центр ВФПО. Київ. С.95–97.
15. Мазур В. А., Циганська О. І., Шевченко Н. В. Висота рослин кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування. Сільське господарство та лісівництво. 2018. № 8. С. 5–13.
16. Мазур В. А., Шевченко Н. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування якісних показників зерна кукурудзи. Сільське господарство та лісівництво. 2017. № 6 (Т. 1). С. 7–13.
17. Мазур В. А., Шевченко Н. В. Формування площі листової поверхні рослин гібридів кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування.

- Біоресурси і природокористування. 2018. № 1-2. С. 108–114. 97. Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізична географія України. Підручник. К.: Знання, 2005. 511 с.
18. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те, виправ., доповн. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
19. Петриченко В. Ф., Томашук О. В. Особливості формування показників якості зерна кукурудзи за різних технологій вирощування в умовах Лісостепу Правобережного. Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство». 2019. Т. 10. №. 2. С. 29–37.
20. Поляков В. І. Особливості формування якісних показників зерна кукурудзи залежно від комплексу елементів технології вирощування. Агробіологія. 2020. № 2. С. 132–138.
21. Полянчиков С., Капітанська О., Ковбель А. Цинк. Системний підхід у мінеральному живленні рослин. Агроном. 2019. № 4 (58). С. 26–27.
22. Рудавська Н. М., Гук Р. М. Вплив удобрення на формування врожаю гібридів кукурудзи. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2017. №. 61. С. 123–134.
23. Секун М. П., Сніжок О. В. Необхідність та особливості застосування сучасних пестицидів на посівах кукурудзи. Захист і карантин рослин. 2017. Вип. 63. С.145–150.
24. Семенда О. В. Сучасний стан та шляхи підвищення економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи. Агросвіт. 2020. № 3. С. 43–49.
25. Танчик С. П., Центило Л. В. Особливості удобрення кукурудзи за її вирощування на чорноземі типовому в Лісостепу України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2017. №. 269. С. 74–83.
26. Шинкарук Л. Вплив удобрення кукурудзи на біометричні показники та елементи структури урожаю кукурудзи в умовах західного Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського НУС. Вип. 96, ч. 1. 2020. С. 443–456.
27. Шинкарук Л. Технічна ефективність застосування фунгіцидів за вирощування кукурудзи. Карантин і захист рослин. 2022. № 1 (268). С. 17–20.

28. Яворов В. М. Вплив хімічних меліорантів і мінеральних добрив на урожайність зерна кукурудзи та фізико-хімічні властивості ґрунту. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. 2016. Т. 1. №. 24. С. 237–244.
29. Трибель С. О., Стригун О. О. Захист рослин – реальний напрям збільшення виробництва рослинницької продукції. Захист і карантин рослин. 2013. №. 59. С. 324–336.
30. Тарасенко О. В. Вплив добрив на фотосинтетичну продуктивність посівів кукурудзи за прямої сівби. Вісник аграрної науки. 2014. № 7. С. 73–76.
31. Татарінова В. І., Рожкова Т. О., Бурдуланюк А. О., Васирина М.І. Стійкість гібридів кукурудзи до сажкових хвороб. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2015. № (9). С. 108–111.
32. Тесля Т. О. Вплив способів основного обробітку ґрунту на шкідливість стеблових гнилей кукурудзи. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. 2016. №. 1-2. С. 103–106.
33. Чернілевський, М. С., Білявський, Ю. А., Кропивницький, Р. Б., Ворона, Л. І. (2012). Агротехнічні вимоги та оцінка якості обробітку ґрунту: навч. посіб. Житомир: ЖНАЕУ.
34. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Барсукова О.А. Вплив погодних умов на формування врожаїв картоплі в Західному Поліссі. Екологічні науки. 2021.
35. Saravia D., Farfán-Vignolo E.R., Gutiérrez R. et al. Yield and physiological response of potatoes indicate different strategies to cope with drought stress and nitrogen fertilization. American Journal of Potato Research, 2016. Vol. 93 (3). P. 288–295.