

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра ґрунтознавства та землеробства

Кваліфікаційна робота на
правах рукопису

РУДЕНКО Максим Сергійович

УДК 631.582:633.491

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ В ТОВ «ПОЛІССЯ- СІЛЬГОСП-АГРО» КОРОСТЕНСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ 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 _____ Руденко М.С.

Керівник роботи:

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

Житомир – 2025

Зміст

Анотація	3
Вступ	5
Розділ 1. Огляд та опис літературних джерел даної теми роботи	7
1.1. Розгляд складових елементів технології вирощування кукурудзи	7
Розділ 2. Об'єкти, умови та методи досліджень	12
2.1. Об'єкти та умови досліджень	12
2.2. Методики досліджень	14
Розділ 3. Результати проведених досліджень	18
3.1. Вплив добрив на характеристику морфологічних показників рослин кукурудзи гібриду ДМС Прайм	18
3.2. Кількісна характеристика показників зерна в качані кукурудзи гібрида ДМС Прайм та його якість	19
3.3. Урожайні дані гібриду кукурудзи ДМС Прайм	22
3.4. Витрати енергетичних ресурсів та економічна ефективність технологічних прийомів вирощування кукурудзи	24
Висновки	28
Пропозиції виробництву	30
Список використаних літературних джерел	31

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота Руденка Максима Сергійовича виконана на тему:

«Особливості застосування органо-мінерального живлення при

виращуванні кукурудзи в ТОВ «Полісся-Сільгосп-Агро»

Коростенського району Житомирської області»

Освітній рівень «Магістр». Спеціальність 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2025 р. Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Магістерська кваліфікаційна робота налічує 34 сторінки тексту комп'ютерного набору, і має 7 таблиць. Робота за структурою складається з таких розділів: анотації, вступу, 3-х розділів експериментальних кінцевих результатів, висновків та відповідних пропозицій виробництву та бібліографічних джерел - 35 позицій. Кваліфікаційна робота виконувалася у 2024-2025 рр. згідно затвердженого плану виконання робіт.

Перший розділ розглядає опис літературних джерел даної теми роботи і повністю розглядає технологію виробництва кукурудзи на зерно, яка передбачає поєднане застосування органічних і мінеральних добрив.

Розділ 2 включає об'єкт дослідження, умови та методичні засади досліджень.

Розділ 3 розкриває результати проведених досліджень. Оцінюється ефективність використання органічних і мінеральних добрив на підвищення врожаю та якості зерна кукурудзи гібрида ДМС Прайм.

Висновки та пропозиції виробництву включають отримані дані результатів досліджень та пропозиції щодо використання у господарстві ТОВ «Полісся-Сільгосп-Агро» Коростенського району Житомирської області при виращуванні зерна кукурудзи гібрида ДМС Прайм органічних та мінеральних добрив нормою - гній 40 т/га + $N_{40}P_{20}K_{50}$ у поєднанні з органо-мінеральним добривом "Нановіт Гуміно Макс" - 2,0 л/га, що гарантовано дозволяє отримати врожай 78 ц/га, умовно-чистого прибутку 41644 грн./га за рентабельності 205,1 %.

Ключові слова: гібрид кукурудзи, добрива, урожайність та якість зерна.

ANNOTATION

The qualification work of **Rudenko Maksym Serhiyovych** was carried out on the topic: **"Features of the use of organo-mineral nutrition in the cultivation of corn in LLC "Polissya-Silhosp-Agro" of the Korosten district of the Zhytomyr region"**

Educational level "Master". Specialty 201 "Agronomy". Polissie National University, Zhytomyr, 2025. Qualification work in the form of a manuscript.

The master's qualification work consists of 34 pages of computer-typed text, and has 7 tables. The work consists of the following sections: annotation, introduction, 3 sections of experimental final results, conclusions and relevant proposals for production and bibliographical sources - 35 positions.

The qualification work was carried out in 2024-2025. according to the approved work plan.

The first section considers the description of the literary sources of this topic of work and fully considers the technology of corn production for grain, which involves the combined use of organic and mineral fertilizers.

Section 2 includes the object of the study, conditions and methodological principles of the research.

Section 3 reveals the results of the research. The effectiveness of the use of organic and mineral fertilizers to increase the yield and grain quality of the DMC Prime hybrid corn is assessed.

Conclusions and proposals for production include the obtained data of the research results and proposals for the use in the farm of LLC "Polissya-Silhosp-Agro" of the Korosten district of the Zhytomyr region when growing corn grain of the DMC Prime hybrid of organic and mineral fertilizers at the rate of manure 40 t/ha + N40P20K50 in combination with the organo-mineral fertilizer "Nanovit Gumino Max" - 2.0 l/ha, which guarantees a yield of 78 centners/ha, conditional net profit of 41,644 UAH/ha with a profitability of 205.1%.

Key words: productivity, corn, hybrid, fertilizers, microfertilizer.

ВСТУП

На сьогодні урожайність кукурудзи в Україні коливається в межах 50-150 ц/га [1, 4, 5, 10]. Ця культура є вкрай важливою для країни.

Дехто вважає, що вирощування кукурудзи є дуже простим і культура не потребує багато капітовкладень. Однак, кукурудзу потрібно вміти вирощувати і постійно вдосконалювати методи і технології її вирощування. Сучасні технологічні умови дозволяють отримати велику урожайність і мати хороший прибуток [1, 14, 17, 35].

Зерно культури містить: 9,2-12,6 % білків, 60-75 % вуглеводів, 4,5-8 % олії та 1,5 % - мінеральних речовин. В 100 кілограм його вміст має - 134 кормових од., та в межах - 8 кг протеїну перетравного. У вигляді висівок та кормового борошна, зерно гарно засвоюється організмом та перетравлюється тваринами [15, 20].

Культура для країни вважається культурою – стратегічною, аде її вирощуванням займаються у всіх регіонах України [22, 28, 30].

Метеорологічні умови нашої країни є різноманітні, але є сприятливими для вирощування різних груп стиглості культури. Кожна кліматична зона країни має свої особливості: ґрунти, температурні показники, зволоженість де це все має вплив на ріст, розвиток та формування зерна [3, 5, 11, 19].

На сьогодні гібриди мають стійкість до різних хвороб, таких, як сажкові, фузаріоз та шкідників і до зміни клімату. Сучасні гібриди є не дуже вибагливі до умов вирощування, але належний, ефективний догляд повинен бути як слід [6, 10, 13, 29].

Мета досліджень роботи. Визначити ефективність використання органічних і мінеральних добрив при вирощуванні кукурудзи на зерно гібрида ДМС Прайм.

Програмою передбачалось дослідити:

1. Вплив добрив на характеристику морфологічних показників рослин кукурудзи гібриду ДМС Прайм.
2. Кількість врожаю зерна кукурудзи гібриду ДМС Прайм.
3. Об'єм енергетичних та економічних витрат вирощування кукурудзи.

Об'єкт дослідження – оцінка кількості врожаю зерна та його якості залежно від удобрення.

Предмет дослідження – гібрид, добрива, урожайність зерна і його якість.

Методи проведення досліджень: обліковий, польовий, лабораторно-вимірjuвальний, статистичний.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

Klymenko T. Effectiveness of fertilizers in growing krabas hybrid corn for grain in the conditions of Polissia, Ukraine / Klymenko T., Stotska S., Yurchuk A., Rudenko M., Khrystyuk M., Revutsky R. *Sciences of Europe*. 2025. № 177 (2025). Vol. 1. P. 8-10.

Наукова новизна досліджень. За вирощування кукурудзи гібрида ДМС Прайм застосування органічних і мінеральних добрив нормою гній 40 т/га + $N_{40}P_{20}K_{50}$ у поєднанні з орґано-мінеральним добривом "Нановіт Гуміно Макс" дозволило отримати 78 ц/га врожаю якісного зерна.

Практичне значення результатів дослідження. У господарстві ТОВ «Полісся-Сільгосп-Аґро» Коростенського району Житомирської області при вирощуванні гібрида кукурудзи ДМС Прайм рекомендується вносити гній 40 т/га + $N_{40}P_{20}K_{50}$ у поєднанні з орґано-мінеральним добривом "Нановіт Гуміно Макс" - 2,0 л/га, що забезпечує урожайність зерна на рівні 78 ц/га.

Структурний обсяг кваліфікаційної роботи. Магістерська кваліфікаційна робота налічує 34 сторінки тексту комп'ютерного набору, і має 7 таблиць. Робота за структурою складається з таких розділів: анотації, вступу, 3-х розділів експериментальних кінцевих результатів, висновків та відповідних пропозицій виробництву та бібліографічних джерел - 35 позицій.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ТА ОПИС ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ДАНОЇ ТЕМИ РОБОТИ

1.1. Розгляд складових елементів технології вирощування кукурудзи

Важливою зерновою культурою у всьому світі і в Україні є кукурудза. Саме Україна є п'ятою країною, яка вирощує кукурудзу та її експортує і при цьому постійно збільшує посівні площі. На сьогодні урожайність культури коливається в межах 50-150 ц/га [1, 2, 14, 21].

Зернові культури є традиційними для країни і займають головні позиції у виробництві продукції рослинництва [9, 15].

Саме від реалізації зернових сільськогосподарських культур, товаровиробники отримують аж третину прибутку. Потреба країни саме у зерні зазначається у кількості готової продукції, яку використовують у харчуванні, переробці, кормах, насінні, експорті і створення державного резерву [20, 28, 30].

Продуктивні гібриди з ґрунту виносять досить велику кількість важливих поживних речовин, і втрачають більшу кількість води, і саме, тому ці гібриди потребують відповідної сучасної агротехніки. Однак, якщо ці умови є відсутніми, то потенційно хороший високопродуктивний гібрид не дає прибавку, а поступається врожаєм іншому не такому продуктивному [32].

Кукурудза є достатньо теплолюбивою рослиною. Температура при якій відбувається проростання насіння коливається в межах 9-10⁰С, а з'являються сходи при 10-12⁰С. А оптимальною температурою для вегетаційних процесів є 24-30⁰С [25, 35]. Саме за цих умов найбільша питома вага є у зерні, яке споживається тваринами і використовується людьми, як продукт харчування [3]. Культура постійно займала відповідне місце як у зерновому так і кормовому балансах [28, 34].

Як свідчить науковий досвід, що потенціал продуктивності зерна кукурудзи і зеленої маси, кормом та цінністю енергетичною - культура є незамінною у кормових раціонах для тварин (свині, птиці) і не має собі рівних. Збільшення валового збору зерна кукурудзи залишається «пріоритетним» завданням для аграрного виробництва [4, 5].

Світовий ринок утримує високий попит на зерно кукурудзи. І сьогодні незважаючи, що збільшення пропозицій внутрішнього товарного ринку, саме таке зерно було і залишається найприбутковішим, як для вітчизняних аграріїв так і для зарубіжних. За таких умов не дивно, що виробництво кукурудзи за обсягами є і залишається однією з «перших» культур - зернової групи [6].

Гарним часом для збору врожаю є готовність культури для силосування, перетравлення та погодно-кліматичні умови. Важливо, щоб кукурудза в період збирання мала такий показник - 29-35% вмісту сухої речовини і перебувала у стані - між молочною стиглістю та придатністю для борошна[2, 5, 7, 10].

Також цінність зерна культури є актуальною, так, як з нього виробляють пластівці, крупу та попкорн (повітряна кукурудза). Крупа кукурудзяна має переваги над іншими крупами, таким, як - пшоно, ячмінна та гречана. Також із зерна виготовляють: крохмаль, сироп, цукор, рослинну олію та мед [12, 19, 22].

Вологості кукурудза потребує в межах 400-600 мм за вегетаційний період сезону, причому опадів найбільше культура потребує у такі літні місяці липень та серпень[17].

Зміна клімату вносить свої корективи. Відбуваються затяжні літні посухи і не варто саме в ці місяці чекати опадів, у достатній кількості. Тому виходить, що саме накопичення вологості у ґрунтах, збереження, утримання накопиченої вологи кореневій системі кукурудзи і покращення доступу до вологості та зменшення конкуренції за вологу на полі це:

- а) оптимально дібрана система живлення;
- б) обробіток ґрунту;
- в) вибір густоти стояння рослин;
- г) гарна система захисту [16, 22].

Окрім таких головних чинників, як тепло і волога, рослина бажає гарного родючого ґрунту, який має достатню кількість поживних речовин у ґрунті.

Кукурудза росте практично на всіх типах ґрунту, однак ряд вчених не рекомендує вирощувати її на піщаних - ґрунтах так, як ґрунтові води залягають дуже близько до самої поверхні. Культура на ґрунтах де рН коливається від 5,7 до 7,5 дає великі урожаї. Якщо рН є нижчим за позначку - 5,6, то врожайність конкретно знижується, а за рН 4,0 рослини взагалі можуть не вижити. Висока кислотність ґрунту призводить до того, що корені кукурудзи знебарвлюються, а нижня частина їх починає гнити [3, 6, 12, 20].

Важливо звертати увагу на ущільнені ґрунти, які мають низьку водопроникність тверду сланцеву основу, це призводять до формування пласкої кореневої системи культури. Такі рослини не мають змоги протистояти посухам і вилягають великими площами при сильних вітрових потоках [15, 18, 34].

Основний під кукурудзу обробіток ґрунту необхідно проводити одразу після збирання попередника. Оптимальними термінами це - літо та початок осені. Чим швидше буде проведено основний ґрунтовий обробіток, тим для культури це краще. А конкретні терміни та спосіб залежать від попередників [6, 11, 19, 30].

Основний обробіток після зернових культур розпочинається з операції луцення стерні. Далі ґрунтовий обробіток залежатиме від складу бур'янів: початок сходів однорічних бур'янів, які знищують луценнями, а якщо масові засмічення багаторічними бур'янами коренепаростковими такими, як осот, берізка, молочай, використовується неглибока оранка на глибині 12-16 сантиметрів – плугами багатокорпусними лемішними, які агрегатовані ребристими котками [2, 33, 35].

Глибока полицева оранка на глибині 25-30 сантиметрів проводиться у вересні та жовтні, після внесення відповідних добрив. Сухі несприятливі райони, які вирощують кукурудзу де ґрунти мають низьку проникність, оранку бажано проводити на глибині 30-35 сантиметрів [6, 9, 19].

Головною умовою для агронома є дотримання сівозміни. Нажаль сьогодні дуже мало господарств дотримуються цього головного правила. Досить часто

виросування кукурудзи є у «монокультури». І це означаю, що потрібно обрати таке насіння гібриду, яке не злякається тієї монокультури [2, 8, 30].

Для земельних угіддях Полісся, одним з найкращих попередників для кукурудзи вважають озимі культури, горох, картоплю, люпин, цукровий буряк та багаторічні трави [12, 18, 24]. Кукурудза є хорошим попередником для сільськогосподарських культур. Після її вирощування посівні площі є чистими від бур'янів, мають підвищений запас вологи у ґрунтах, і це позитивно на урожайність наступних сільськогосподарських культур [30].

Кукурудза має досить високі вимоги до кількості поживних речовин у ґрунті у легкозасвоюваних формах. Наприклад щоб сформувати одну тону урожаю зерна кукурудза, необхідно спожити таку кількість поживних речовин: - азоту 25 – 30 кг;

- фосфору 10 – 15 кг;

- калію 30 – 40 кг;

- кальцію 6 – 10 кг;

-магнію 6 -10 кг [10, 18, 31].

Щоб мати високу врожайність кукурудзи, необхідно дотримуватися рекомендованої агротехніки, знати біологічні особливості росту та розвитку культури, агрокліматичні умови конкретної кліматичної зони її вирощування. Адже, продуктивність культури насамперед залежить від використання добрив, хімічних засобів захисту, які необхідно зазначати в технологічній карті вирощування кукурудзи [1, 15, 28].

Незалежно чи використовують технологію вирощування кукурудзи на зерно або на силос, догляд за посівами повинен бути регулярним та ретельно продуманим. За своєчасного агроприйому створюються кращі умови щоб отримати дружні сходи, і це дозволяє утримувати посіви кукурудзи в чистому від бур'янів стані, і сприяє збереженню вологості в кореневмісному, орному шарах ґрунту [33].

Таким чином, вирощування кукурудзи, залежить від сучасних технологій її вирощування, нових гібридів і це дає можливість одержувати високі врожайності її зерна [7, 14, 26].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкти та умови досліджень

У 2024-2025 роках робота виконувалась у ТОВ «Полісся-Сільгосп-Агро» Коростенського району Житомирської області.

Напрямок ТОВ «Полісся-Сільгосп-Агро» – зерновий. Це високоефективне та продуктивне сільськогосподарське підприємство, яке з року в рік стабільно має високі показники господарювання в області.

ТОВ «Полісся-Сільгосп-Агро» має зручне розташування до пунктів збуту сільськогосподарської продукції. Господарство має: млин, олійню і гарно реалізує продукцію власного виробництва.

Стан фінансовий господарства – це поняття комплексу, яке за результатом взаємодій всіх елементів фінансових систем, визначається:

1. сукупністю факторів виробничо-господарських цілей
2. характеризується системою показників
3. наявністю та розміщення використання фінансових ресурсів.

Стійкість фінансового стану підприємства відбувається у процесі виробничо-господарської діяльності вирощування певних культур. Тому оцінка стану фінансів об'єктивно здійснюється за допомогою комплексної систем показників, які детально характеризують сільськогосподарський стан підприємства.

Житомирська область розташована в зоні «мішаних лісів», а частина області південна знаходиться у лісостеповій зоні. Агрокліматичні та ґрунтові умови області є гарними, сприятливими для вирощування практично всіх сільськогосподарських культур.

Житомирська область завжди була забезпеченою зоною вологості, однак ця тенденція в останні роки змінилася і досить часто культури страждають від її нестачі. За всіма метеорологічними показниками спостерігає та дає оцінку метеостанція. В області налічується п'ять метеорологічних станцій: Житомир, Овруч, Олевськ, Коростень, Новоград-Волинський.

Область має 221 річку і довжини кожної має 10 км.

За досліджувані роки кліматичні умови мали мінливість змінюватися іноді суттєво. І саме це дозволяє об'єктивно та чітко дати оцінку досліджуваним гібридам кукурудзи в залежності впливу елементів метеорологічних чинників і різних агрономічно-технічних умов їх вирощування.

Місцевість має помірно-континентальний клімат, характеризується довгим літом та м'якою, теплою зимою.

Погодні умови у роки вирощування культури мали різні коливання температурних та ґрунтових показників, опадів, вітрового режиму. В цілому ці показники були сприятливими для вирощування кукурудзи.

Опади за досліджуваний період протягом вегетації мали не погані показники. Весняна пора 2024 та 2025 рр. за кількістю опадів була недостатньою і мала показники 20,0 - 35 мм, це нижче за середньобаторічне-значення -52,5 мм. Саме ця нестача вологи у весняний період відзначилась на процесах рослин у фізіологічному відношенні.

Сума добових температур середніх за досліджуваний період де температура понад 10°C з гідро-термічним коефіцієнтом, який є показником ступеня волого-забезпеченості за цей період, територія району та господарства віднесена до 1-го помірно теплого та вологого району за агрокліматичними показниками.

Багаторічні спостереження метеостанції показують, що температура повітря середня річна має + 6,8°C, а сума температур понад 10°C становить 3000° - 3400°. Тривалість з середньо-добовими температурами понад 5°C складає 200 днів і понад 10°C має 180 днів. Дати переходу температурного показника через + 5°C припадає на 1-шу декаду квітня. Поступовий перехід до літа проходить з станом теплої погоди і завершенням нічних заморозків з переходом середньо-добової температури повітря через 15°C. Остаточним періодом літа є друга половина травня, а кінцем літа вважають другу декаду вересня.

У 2025 році температурний режим різнився від 2024 року та середньобаторічних показників. Температура повітря збільшувалася у 2025 році в

порівнянні із 2024 роком на 1,5°C та на 1,6°C порівняно із середньо-багаторічними даними. Ці температурні показники все ж таки позитивно впливали на умови вирощування гібридів кукурудзи.

2.2. Методики досліджень

Важливими елементами технології вирощування кукурудзи у господарстві є: вибір попередника, вчасне проведення «основного» обробітку ґрунту, передпосівний обробіток, система правильного удобрення, правильні строки сівби, густина стояння культури, належний догляд за посівами.

ТОВ «Полісся-Сільгосп-Агро» мають світло-сірі, дерново-підзолисті ґрунти, які є сприятливими для вирощування сільськогосподарських культур та ведення в цілому сільського господарства.

Кукурудза вимагає вищих норм добрив у порівнянні з іншими зерновими культурами, а норма внесення добрив також залежить від «родючості ґрунту» і має розраховуватися на запланований врожай.

Гумусний шар ґрунту у господарстві має глибину - 15-25 сантиметрів.

За гранулометричними показниками склад ґрунту є середньо суглинковий та грудочкуватий за структурою ґрунту, а щільність ґрунту сягає 1,1 – 1,2 г/см³.

Орний шар ґрунтового покриву має:

- а) вміст гумусу -1,5 – 2,0 %
- б) лужногідролізований азот 52 – 63 мг/кг
- в) за Кірсановим рухомий фосфор 64-110 мг/кг ґрунту
- г) за Кірсановим обмінний калій 84-125 мг/кг ґрунту
- д) кислотність P_H – 5,7 – 6,2.

За загальноприйнятою методикою у господарстві відбувається вирощування кукурудзи.

Рекомендації за зональністю регіону можуть використовуватися різні засоби захисту від певних хвороб, шкідників кукурудзи.

У господарстві створені гарні умови для вирощування культури ранніх та середньоранніх гібридів. Адже вірно підібраний гібрид кукурудзи є чинником, який забезпечує гарний врожай і створює гарні смакові якості рослини [19, 23].

У ТОВ «Полісся-Сільгосп-Агро» діє така схема досліджень для вирощування гібриду кукурудзи - ДМС Прайм:

- а) аміачна селітра та сечовина – N_{50}
- б) суперфосфат простий – P_{30}
- в) хлористий калій та калійна сіль – K_{60}

Внесення гною у господарстві – 40 тон на гектар, а також його поєднання гній $40 \text{ т/га} + N_{50}P_{30}K_{60} +$ органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" – (2 л/га).

Гній – для сільськогосподарських культур – це джерело поживних речовин, які так необхідні культурам протягом всього вегетаційного періоду. Також слід знати важливе правило використання гною – вірна норма його розрахунку та правильні терміни внесення. Використання гною забезпечує зменшення у ґрунті ерозії, сприяє збільшенню вуглецю у ґрунті, зменшує в атмосфері вміст вуглецю, впливає на вміст нітратів і зменшує попит на азотні добрива.

Сумісне внесення гною з помірними нормами мінеральних добрив забезпечує ефективність за вирощування кукурудзи. За науковими рекомендаціями з однієї тони гною утворюється приблизно п'ятдесят кг органічної речовини (гумусу). Але, щоб цей показник був відповідним, впливає ряд факторів: погодні умови та клімат регіону, ґрунтова якість, необхідний обробіток ґрунту, сучасні енергозберігаючі технології та ряд інших не менш важливих чинників.

При внесенні гною в ґрунті відбувається утворення фульво та гумінових кислот, які впливають на ґрунтову родючість, ріст, розвиток культури за всю вегетацію.

У дослідженнях нами було використано гібрид кукурудзи ДМС Прайм.

Характеристика гібриду ДМС Прайм. Гібрид ДМС Прайм є середньораннім з ФАО 220. Призначений як для зерна так і на силос. Тип зерна є зубовидний та має жовте забарвлення. За формою качан є конусно циліндричний. Кількість рядів 12-14. Висота гібриду сягає 200-230 см. Кріплення качана за висотою 95. Витримує посуху за 8 бальною шкалою. Стійкий до холоду – 8 балів. До таких різних хвороб і шкідників має 9 балів. Густота для зони Полісся – 70-80 тисяч рослин на гектар, а для Лісостепу 65-75 тисяч рослин на гектар.

У наших дослідженнях використовували органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" – (2 л/га).

Характеристика органо-мінерального добрива "Нановіт Гуміно Макс".

Це висококонцентроване рідке добриво, яке містить гумінові і фульвокислоти, у поєднанні з великим спектром макро та мікроелементів. Хімічний склад у % "Нановіт Гуміно Макс": N – 0,08, P₂O₅ – 2, K₂O – 6, CaO – 0,1, SO₃ – 0,5, B – 0,0045, Fe – 0,016, Cu – 0,0028, Zn – 0,00072.

"Нановіт Гуміно Макс" має чорне забарвлення з густиною 1,11 грам на сантиметр кубічний.

Добриво призначене для таких операцій:

1. внесення у ґрунт
2. обробки насіння,
3. кореневого та позакореневого підживлення всіх польових сільськогосподарських культур, а також плодових насаджень, виноградників, овочів, квітів, які вирощують у відкритому так і закритому ґрунті.

Добре водорозчинне добриво «Нановіт Гуміно Макс» забезпечує культури головними елементами живлення. Стимулює активний ріст, здійснює активізацію процесів проростання насіння, цибулин, бульб та створює утворення крепкої кореневої системи та надземної маси культури.

Сприяє приживленості рослин і саджанців після пересадки, якщо їх коріння замочувати в розчині 10-15 годин, знімає фіто-токсичність коли

використовують пестициди, активізуються процеси фотосинтетичної радіації, збільшується площа асиміляційної поверхні листочків рослини.

«Нановіт Гуміно Макс» покращує імунітет рослин до різних захворювань та несприятливих абіо-тичних факторів, таких, як мороз та посуха, швидко відбувається відновлення рослини після пошкоджень, наприклад, град, шкідники, і на забезпечує на дев'яносто відсотків підвищення урожайності та смакової якості сільськогосподарської продукції.

Найкраще використовувати добриво рано вранці або надвечір.

Листкове підживлення культури не можливо за сильного вітру, і при високих температурах повітря та активному сонячному випромінюванні. Позакореневе підживлення по листочку необхідно проводити під час туману і невеличкої роси, тоді добриво з фосфором (P) тонким шаром розподіляється по поверхні листка, і не стікає і не випаровується з рослини завдяки «прилипачу» та складовій Nanoactiv Complex.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив добрив на характеристики морфологічних показників рослин кукурудзи гібриду ДМС Прайм

Загалом урожайність зерна кукурудзи в кінцевому рахунку залежить від багатьох факторів, які у свою чергу, залежать від росту і розвитку рослин і які визначаються морфологічними показниками рослин [5, 17, 22].

У наших дослідженнях де використовувались органічні та мінеральні добрива основні морфологічні показники кукурудзи у великій мірі залежали від їх внесення у ґрунт. Отримані дані результатів наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Значення морфологічних показників рослин кукурудзи,
середнє за 2024-2025 рр.

Варіанти	Загальний ріст кукурудзи, см	Кріплення качана на стеблі, см	Бал вилягання кукурудзи
1. Без добрив (контроль)	176	81	8
2. Гній 40 т/га + N ₅₀ P ₃₀ K ₆₀	198	106	8
3. Гній 40 т/га + N ₅₀ P ₃₀ K ₆₀ + органо- мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" – (2 л/га)	214	112	8
НР _{0,5} , см	21,4		

Застосування добрив сприяло значному підвищенню росту рослин. Висота рослин досягала у варіанті 1 без застосування добрив (контроль) 176 сантиметрів, а у варіанті 2 при внесенні гною гній 40 т/га + N₅₀P₃₀K₆₀ підвищувалась до 198 сантиметрів, або вище контролю на 22 сантиметри за НР_{0,5} – 21,4 см.

При застосуванні добрив нормою - гній 40 т/га + N₅₀P₃₀K₆₀ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" (варіант 3) висота рослин суттєво

збільшувалась, а саме, до 214 сантиметрів, що вище контролю вже на 38 сантиметрів ($НІР_{0,5} - 21,4$ см).

Кріплення качана на стеблі рослини значну роль має у період збирання урожаю. Чим вище кріплення качана тим якісніше здійснюється збирання урожаю. Поряд із збільшенням висоти рослин, збільшувалась також і висота кріплення самого качана. Якщо в контрольному варіанті (без добрив) висота кріплення досягала 81 см, то за внесення добрив - гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ висота сягала 106 см, а при внесенні - гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" вона дорівнювала 112 см, що у порівнянні з контролем було вище, відповідно, на 25 см та 31 см за $НІР_{0,5} - 21,4$ сантиметрів.

Важливим показником при вирощуванні кукурудзи є вилягання рослин. У наших дослідженнях вилягання рослин було низьким і складало 8 балів.

3.2. Кількісна характеристика показників зерна в качані кукурудзи гібрида ДМС Прайм та його якість

Внесення органічних і мінеральних добрив впливало позитивно на густоту рослин у посівах та на формування асиміляційного листкового апарату.

Кількість рослин на час збирання врожаю у посівах кукурудзи коливалась у межах від 68 тис. шт. на одному гектарі у варіанті без добрив (варіант 1) до 71 тис. штук у варіанті 2, де вносились добрива нормою - гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$, та у варіанті 3 - до 73 тис. шт., де вносились гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс", що сприятливо вплинуло на кількість врожаю. Отримані дані досліджень приводяться в таблиці 2.

Внесення органічних і мінеральних добрив сприяло значному збільшенню кількості листків на стеблі рослини та листкової поверхні рослин кукурудзи в цілому. Порівнюючи з контролем (варіант 1), де кількість листків

сягала 13 шт. на одну рослину, у варіантах з внесенням добрив збільшувалась до 15 штук, що значно збільшувало листову асиміляційну поверхню.

Таблиця 2

Кількість рослин та асиміляційна листова поверхня у посівах кукурудзи, середнє за 2024-2025 рр.

Варіанти	Чисельність рослин у період збирання врожаю, тис. шт./га	Листків на одній рослині, штук	Поверхня листового асиміляційного апарату, тис. м ² /га
1. Без добрив (контроль)	68	13	37,4
2. Гній 40 т/га + N ₅₀ P ₃₀ K ₆₀	71	15	45,3
3. Гній 40 т/га + N ₅₀ P ₃₀ K ₆₀ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" - (2 л/га)	73	15	46,9
НІР _{0,5} , тис.-шт./га, тис.-м ² /га	2,7		1,5

Самою більшою чисельність поверхні листя зафіксована у варіанті із застосуванням добрив - гній 40 т/га + N₅₀P₃₀K₆₀ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" (варіант 3), яка сягала 46,9 тисяч м²/га. При внесенні добрив нормою гній 40 т/га + N₅₀P₃₀K₆₀ (варіант 2) асиміляційна поверхня листового апарату також була високою і складала 45,3 тисяч м²/га, у порівнянні з контролем (варіант 1) – 37,4 тисяч м²/га. Така поверхня листя сприяла отриманню високого врожаю зерна кукурудзи.

На такі кількісні характеристики як кількість рядів зерна у качані, його озерненість та маса тисячу зерен значно впливають добрива. Дані приводяться у таблиці 3.

Встановлено дослідженнями, що кількість рядів зерен нараховувалось у контролі (варіант 1) 14 штук, а за внесення органічних і мінеральних добрив (варіанти 2 і 3) – підвищувалась до 15 штук.

Таблиця 3

Кількість рядів зерна у качані, його озерненість та маса тисячу зерен,
середнє за 2024-2025 рр.

Варіанти	Рядів зерна в качані, штук	Рядкова озерненість, штук	Маса тисячу зерен, гр.
1. Без добрив (контроль)	14	25	277
2. Гній 40 т/га + N ₅₀ P ₃₀ K ₆₀	15	27	304
3. Гній 40 т/га + N ₅₀ P ₃₀ K ₆₀ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс"- (2 л/га)	15	28	311

Кількість зерен у ряду також підвищувалась завдяки внесенню добрив. Якщо у контрольному варіанті їх кількість сягала 25 штук, то в удобрених варіантах збільшувалась до 27-28 штук зерен.

Позитивно також внесення органічних і мінеральних добрив впливало на підвищення маси тисячу зерен. Порівнюючи з контрольним варіантом, де маса тисячу зерен складала 277 грамів, внесення добрив нормою - гній 40 т/га + N₅₀P₃₀K₆₀ збільшувало масу зерен до 304 грамів, а внесення гною гній 40 т/га + N₅₀P₃₀K₆₀ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" збільшувало її до 311 грамів, що значно впливало на збільшення врожаю зерна.

Встановлено, що наявність сирого білку та сирого жиру в сухій речовині зерна сягала у контролі (варіант 1), відповідно, 8,1 % та 4,27 %, а за використання органічних і мінеральних добрив кількість їх підвищувалась до 9,1-9,2 % та до 4,73-4,88 %, відповідно. Якісні показники зерна кукурудзи приведені у таблиці 4.

Від використання добрив збільшувалась наявність сирогої клітковини у зерні – із 2,26 % у контрольному варіанті (варіант 1), до 2,51-2,60 % у варіантах з удобренням (варіанти 2 і 3, відповідно).

Якість зерна гібриду кукурудзи ДМС Прайм, середнє за 2024-2025 рр.

Варіанти	Наявність у зерні, %			
	білку сирого	жиру сирого	клітковин	золи сирої
1. Без добрив (контроль)	8,1	4,27	2,26	1,71
2. Гній 40 т/га + N ₅₀ P ₃₀ K ₆₀	9,1	4,73	2,51	2,63
3. Гній 40 т/га + N ₅₀ P ₃₀ K ₆₀ + органо- мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" - (2 л/га)	9,2	4,88	2,60	2,71

Від використання добрив підвищувалась кількість сирої золи – із 1,71 % у контролі (варіант 1), до 2,63-2,71 % у варіантах з удобренням (варіанти 2 і 3), відповідно.

3.3. Урожайні дані гібриду кукурудзи ДМС Прайм

Урожайність вирощуваних культур відображає стан розвитку рослинництва й загалом розвиток виробництва сільськогосподарської продукції і є досить результативним чинником [8, 19]. В цілому, розвиток сільськогосподарського виробництва враховує становище як організаційної та господарської діяльності, так і праці із урахуванням природно-кліматичних і ресурсних складових регіону де здійснюється ведення господарства [8, 19].

За оцінки технологічних складових вирощування кукурудзи на зерно важливим результативним показником є рівень її продуктивності та якості зерна, які залежать від таких головних технологічних чинників як способів та методів обробітку ґрунту, відповідного догляду за ростом і розвитком рослин,

заходів та способів захисту посівів від шкідливих організмів, розміщення рослин у сівозміні [35].

Тобто, продуктивність сільськогосподарської культури залежить від значної наявності технологічних та природно-ресурсних складових, де порушення будь-якої складової може, як результат, значно впливати на урожайність культури [10, 20].

З метою збільшення кількості врожаю у посівах сільгоспкультур значну роль відіграє правильно підібраний гібрид чи сорт культури, відповідна система її удобрення яка дозволяє покращити рівень живлення рослин необхідними елементами живлення, який, у свою чергу, покращує родючість ґрунту [5,9].

Наразі вже розроблені відповідні інтенсивні технології при вирощуванні сільгоспкультур і які дозволяють отримувати високий врожай продукції з хорошим рівнем якісних показників.

Необхідно також при цьому враховувати й економічну ефективність використовуваних заходів, які відображають, в цілому, рентабельність сільгоспкультури, що вирощується у господарстві [15, 19, 33].

Необхідно враховувати той фактор, що вирощування сільгоспкультур відбувається, як правило, у відкритому ґрунті. При цьому, необхідно оцінювати саме погодні умови регіону для зниження ризику недобору врожаю [11, 19].

Слід зазначити, що при вирощуванні кукурудзи, одним із головних заходів підвищення урожайності зерна є використання органічних і мінеральних добрив, які також сприяють покращенню якісних показників врожаю продукції [8]. Це підтверджено проведеними нами дослідженнями, де результати досліджень приводяться у таблиці 5.

Вирощування кукурудзи показало, що у контрольному варіанті без добрив (варіант 1) урожайність зерна кукурудзи отримано в межах 45 ц/га.

Внесення органічних і мінеральних добрив нормою - гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ (варіант 2) підвищило збір врожаю до 73 ц/га, а внесення добрив

нормою гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" (варіант 3) - до 78 ц/га.

Таблиця 5

Врожай зерна гібриду кукурудзи ДМС Прайм,
середнє за 2024-2025 рр.

Варіанти	Урожайність зерна, ц/га	Приріст кількості врожаю	
		ц/га	%
1. Без добрив (контроль)	45	-	-
2. Гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$	73	28	161
3. Гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органомінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" - (2 л/га)	78	33	173
$НІР_{0,5}$, ц/га	18,1		

Слід зазначити, що прибавка зерна врожаю отримана досить відчутною й складала 28 ц/га та 33 ц/га, відповідно у варіанті 2 та 3, до контрольного варіанту за $НІР_{0,5}$ – 18,6 ц/га.

3.4. Витрати енергетичних ресурсів та економічна ефективність технологічних прийомів вирощування кукурудзи

За використання як загальноприйнятих технологій, так і інтенсивних, використання і непоновлюваної і, відповідно, поновлюваної енергії є досить ефективним заходом у підвищенні енергоефективності виробництва [6, 17, 34]. В цілому, обрахування енергетичних ресурсів при вирощуванні сільгоспкультур виражається по співвідношенню кількості енергії що нагромаджується у врожаю і затратами енергетичних ресурсів на вирощування і виражається як коефіцієнт енергоефективності ($K_{e.e}$), який

може бути більшим чи меншим за одиницю, що залежить від конкретних умов вирощування [33].

Загалом вважається, якщо отримані значення коефіцієнта енергоефективності ($K_{e.e}$) більше одиниці, тоді в цілому дана технологія вирощування сільгоспкультури буде енергозберігаючою [17].

У наших дослідженнях отримані дані щодо енергетичних витрат при вирощуванні кукурудзи на зерно приведені в таблиці 6.

Таблиця 6

Енерговитрати за вирощування кукурудзи на зерно,
середнє за 2024-2025 рр.

Варіанти	Урожай ність зерна, ц/га	Енергія у врожаї, МДж /га	Затрати енергії на вирощуван ня, МДж/га	Енергетич ний коефіцієнт, ($K_{e.e}$)
1. Без добрив (контроль)	45	122970	42851	2,9
2. Гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$	73	160690	51983	3,0
3. Гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" - (2 л/га)	78	165847	52842	3,1

Результати обчислень показують, що кількість енергії, в цілому, що надійшла у екосистему у контрольному варіанті (варіант 1) складала 42851 МДж/га, а при внесенні органічних і мінеральних добрив збільшилась до 51983 МДж/га (варіант 2) та до 52842 МДж/га (варіант 3).

Кількість енергії, що нагромадилась у врожаю була значно вищою і складала, відповідно, 122970 МДж/га, 160690 МДж/га та 165847 МДж/га.

Відносно енергетичної складової найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) отримано за використання добрив нормою - гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" (варіант 3), який складав 3,1 одиниць. За використання добрив нормою гній 40 т/га +

$N_{50}P_{30}K_{60}$ (варіант 2) цей показник (K_{ee}) дещо зменшувався і дорівнював 3,0, а на контролі (варіант 1) знижувався до 2,8 одиниць.

Отримані дані вказують, що досліджувана технологія вирощування кукурудзи на зерно із застосуванням органічних і мінеральних добрив є енергоефективною.

За основу обрахунків економічної ефективності вирощування кукурудзи нами взято технологічну карту вирощування де враховуються всі загальні затрати, а також застосування органічних і мінеральних добрив (табл.7).

Таблиця 7

Розрахунки економічної складової вирощування кукурудзи на зерно,
середнє за 2024-2025 рр.

Зміст економічної складової	Варіанти добрив		
	1. Без добрив (контроль)	2. Гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$	3. Гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс"
Врожайність кукурудзи, ц/га	45	73	78
Вартість врожаю кукурудзи, грн./га	42028	57975	61945
Затрати при вирощуванні кукурудзи, грн./га	16178	19148	20301
Умовно-чистий прибуток, грн./га	25850	38827	41644
Рентабельність при вирощуванні кукурудзи, %	159,7	202,7	205,1

При обрахуванні показників економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно використовувались такі показники як урожай, ціна

урожаю, загальні витрати, отримання умовно-чистого прибутку та рентабельність вирощування [3, 4, 27, 35].

Оцінка розрахунків показала, що отриманий за внесення добрив умовно-чистий прибуток був значно вищим у порівнянні з варіантом де добрива не вносились. Так, при внесенні органічних і мінеральних добрив нормою - гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ (варіант 2) умовно-чистий прибуток складав 38827 грн./га, за рівня рентабельності вирощування кукурудзи 202,7 %.

За внесення добрив нормою гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" (варіант 3) умовно-чистий прибуток підвищувався до 41644 грн./га за рівня рентабельності 205,1 %. У контролі (варіант 1) рентабельність вирощування кукурудзи сягала лише 159,7 %.

Отже, вирощування кукурудзи на зерно у господарстві є енергетично та економічно вигідним.

ВИСНОВКИ

1. Висота рослин досягала у варіанті 1 без застосування добрив (контроль) 176 сантиметрів, а у варіанті 2 при внесенні гною гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ підвищувалась до 198 сантиметрів, або вище контролю на 22 сантиметри за $HP_{0,5}$ – 21,4 см.

При застосуванні добрив нормою - гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" (варіант 3) висота рослин суттєво збільшувалась, а саме, до 214 сантиметрів, що вище контролю вже на 38 сантиметрів ($HP_{0,5}$ – 21,4 см).

2. Поряд із збільшенням висоти рослин, збільшувалась також і висота кріплення самого качана, що суттєво впливає на якість збирання врожаю.

Якщо в контрольному варіанті (без добрив) висота кріплення досягала 81 см, то за внесення добрив - гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ висота сягала 106 см, а при внесенні - гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" вона дорівнювала 112 см, що у порівнянні з контролем було вище, відповідно, на 25 см та 31 см за $HP_{0,5}$ – 21,4 сантиметрів.

3. Самою більшою чисельність поверхні листя зафіксована у варіанті із застосуванням добрив - гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" (варіант 3), яка сягала 46,9 тисяч m^2 /га. При внесенні добрив нормою гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ (варіант 2) асиміляційна поверхня листового апарату також була високою і складала 45,3 тисяч m^2 /га, у порівнянні з контролем (варіант 1) – 37,4 тисяч m^2 /га. Така поверхня листя сприяла отриманню високого врожаю зерна кукурудзи.

4. Порівнюючи з контрольним варіантом, де маса тисячу зерен складала 277 грамів, внесення добрив нормою - гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ збільшувало масу зерен до 304 грамів, а внесення гною гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" збільшувало її до 311 грамів, що значно впливало на збільшення врожаю зерна.

5. Встановлено, що наявність сирого білку та сирого жиру в сухій речовині зерна сягала у контролі (варіант 1), відповідно, 8,1 % та 4,27 %, а за

використання органічних і мінеральних добрив кількість їх підвищувалась до 9,1-9,2 % та до 4,73-4,88 %, відповідно. Від використання добрив збільшувалась наявність сирової клітковини у зерні – із 2,26 % у контрольному варіанті (варіант 1), до 2,51-2,60 % у варіантах з удобренням (варіанти 2 і 3, відповідно).

6. Вирощування кукурудзи показало, що у контрольному варіанті без добрив (варіант 1) урожайність зерна кукурудзи отримано в межах 45 ц/га.

Внесення органічних і мінеральних добрив нормою - гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ (варіант 2) підвищило збір врожаю до 73 ц/га, а внесення добрив нормою гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" (варіант 3) - до 78 ц/га.

Слід зазначити, що прибавка зерна врожаю отримана досить відчутною й складала 28 ц/га та 33 ц/га, відповідно у варіанті 2 та 3, до контрольного варіанту за $HP_{0,5}$ – 18,6 ц/га.

7. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) отримано за використання добрив нормою - гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" (варіант 3), який складав 3,1 одиниць. За використання добрив нормою гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ (варіант 2) цей показник (K_{ee}) дещо зменшувався і дорівнював 3,0, а на контролі (варіант 1) знижувався до 2,8 одиниць.

8. При внесенні органічних і мінеральних добрив нормою - гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ (варіант 2) умовно-чистий прибуток складав 38827 грн./га, за рівня рентабельності вирощування кукурудзи 202,7 %. За внесення добрив нормою гній 40 т/га + $N_{50}P_{30}K_{60}$ + органо-мінеральне добриво "Нановіт Гуміно Макс" (варіант 3) умовно-чистий прибуток підвищувався до 41644 грн./га за рівня рентабельності 205,1 %. У контролі (варіант 1) рентабельність вирощування кукурудзи сягала лише 159,7 %.

Отже, вирощування кукурудзи на зерно у господарстві є енергетично та економічно вигідним.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У ТОВ «Полісся-Сільгосп-Агро» Коростенського району Житомирської області за вирощування кукурудзи гібриду ДМС Прайм пропонується використовувати удобрення нормою - гній 40 т/га + $N_{40}P_{20}K_{50}$ у поєднанні з органо-мінеральним добривом "Нановіт Гуміно Макс" - 2,0 л/га, що забезпечує отримання врожаю кукурудзи 78 ц/га за рівня рентабельності 205,1 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробіт О. С. Продуктивність і економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Вісник аграрної науки. Київ, 2018. Вип. 7. С. 18–26.
2. Органічні добрива: навчальний посібник. Журавель С. В. та ін. / За редакцією С. В. Журавля. Житомир: Видавництво Поліського університету, 2020. 200 с.
3. Kravchuk, N. N., Kropyvnytskyi, R. B., Zhuravel, S. V., Klymenko, T. V., & Trembitska, O. I. (2021). Soil-protective technologies as an important component of agricultural biologization in the conditions of the Central Polissia of Ukraine. *E3S Web of Conferences*, 254, Archive number 05012. doi:10.1051/e3sconf/202125405012.
4. Клименко Т.В. Моніторинг кліматичної ситуації в поліській зоні України / Т.В. Клименко// Sciences of Europe (Прага, Чеська Республіка) № 75 2021. – С. 14-17.
5. Гаврилук В. М., Блащук М. І., Семерун Т. Б. Який гібрид обрати. Пропозиція. 2018. № 2. С. 72–73.
6. Белов Я.В. Напрямки оптимізації технологій вирощування кукурудзи в умовах зміни клімату. Вісник сільськогосподарської науки Чорноморського регіону. Миколаїв, 2018. № 4. С. 74-81.
7. Присяжнюк Л. М., Шовгун О. О., Король Л. В. (2016). Оцінка показників стабільності та пластичності нових гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.) в умовах Полісся та Степу України. Сортовивчення та захист прав на сорти рослин. С. 16-21.
8. Господаренко Г. М. (2015). Система внесення добрив: посібник. Київ: ТОВ «НІК ГРУП Україна». 332 с.
9. Поліщук, В., Клименко, Т., Стоцька, С., та Потоцька, С. (2025). Мікробіологічна активність ґрунту в посівах озимого жита за різних систем удобрення та біопрепаратів. Наукові горизонти, 28(10), 77-84. doi: 10.48077/scihor10.2025.77

10. Стоцька С. В., Дідора В. Г., Клименко Т. В., Коткова Т. М. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність зерна кукурудзи. Таврійський науковий вісник, 2025. № 142. Ч. 2. С. 126–132.
11. Klymenko T. V. Effect of fertilization on *Solanum tuberosum* L. productivity in Ukrainian Polissya T. V. Klymenko, S. V. Fedorchuk, O. I. Trembitska, S. V. Zhuravel, V. G. Radko, I. Y. Derebon, M. M. Lisovyuy, O. O. Didur, Y. V. Lykholat. Ukrainian Journal of Ecology, 2020, 10(3), 124-130, doi: 10.15421/2020_145.
12. Клименко Т. В. Зміна температурного режиму повітря та гідротермічного коефіцієнта (ГТК) вегетаційного періоду у зоні Полісся України / Т. В. Клименко, О. І. Трембіцька // Sciences of Europe. Praha, Czech Republik Vol 2, № 78, 2021. – С. 5 – 8. DOI: <https://doi.org/10.24412/3162-2364-2021-78-2-5-7>
13. Стоцька С.В. Формування продуктивності нових сортів сої в умовах Лісостепу./ Стоцька С., Клименко Т., Коткова Т. та ін. Таврійський науковий вісник, 2023. № 129. С. 132 – 138. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.17>
14. Mykola Lesovoy, Petro Chumak, Myroslaw Pikovskyi, Oksana Sykalo, Serhiy Zhuravel, Oksana Trembitska, Tetiana Klymenko, Liudmyla Vagaliuk (2023). Monitoring Research on Invasive Species of Bedbug (*Corytucha ciliata* say) in Green Areas of Kyiv. Ecol. Eng. 2023; 24 (7):1–7. <https://doi.org/10.12911/22998993/163168>
15. Журавель С.В., Трембіцька О.І., Клименко Т.В., Поліщук В.О., Хитрич Б.Р., Шемчук М.В. Сучасні органічні технології вирощування жита озимого в короткоротаційній сівоzmіні зони Полісся. Sciences of Europe. 2023. № 109 (2023). Vol. 1. P. 3–8. Index Copernicus https://doi.org/10.5281/zenodo.7560267_11
16. Журавель С. та ін. Інноваційні технології вирощування лікарських рослин : посібник / за редакцією С. Журавля. Житомир : Поліський національний університет, 2023. 223 с.
17. Климчук О. В. Ефективність комплексного використання кукурудзи в біоенергетиці. Наукові пр. Ін-ту біоенергет. культур і цукрових буряків НААН. Київ, 2013. Вип. 19. С. 150–154.

18. Вересєєнко С. І., Шевчук М. Й. Грунтознавство : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2015. 300 с.
19. Vozniuk N., Skyba V., Likho O., Sobko Z., Klymenko T. (2023). Forecasting the adaptability of heat-loving crops to climate change in Ukraine Scientific Horizons, 26 (2), 87-102.
20. Гаврилюк В. М. Гібриди кукурудзи: грані проблеми. Насінництво. 2015. №3/4. С. 4–7.
21. Говенько Р. В., Антал Т. В. Продуктивність кукурудзи залежно від виду азотних добрив, позакореневого підживлення та погодних умов. Таврійський науковий вісник. Сер. Сільськогосподарські науки. 2022. Вип. №127. С. 73–81.
22. Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи мікроелементними препаратами сумісно з азотним мінеральним добривом / В. С. 151 Циков, М. І. Дудка, О. М. Шевченко та ін. Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України. Дніпро : Нова ідеологія, 2016. № 11. С. 23–27.
23. Заболотна А. В., Заболотний О. І, Розборська Л. В. Вміст пігментів і чиста продуктивність фотосинтезу кукурудзи за використання регуляторів росту рослин. 2021. 46 (4). С. 9–15.
24. Каленська С. М., Таран В. Г., Данилів П. О. Розвиток кореневої системи кукурудзи на ранніх етапах розвитку. Науковий вісник НУБІП України. Сер. Агрономія. 2017. Вип. 269. С. 10–17.
25. Говенько Р. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування елементів структури врожаю гібридів кукурудзи. Збірник наукових праць “Агробіологія”. 2022. №2 (174). С. 112–121.
26. Мохрієнко В.А. Мінеральне живлення кукурудзи. Агроном. №2. 2009. С. 102–104.
27. Циков В. С., Дудка М. І., Шевченко О. М., Носов С. С. Ефективність застосування макро- і мікродобрив при вирощуванні кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2017. Т. 1. №1. С. 75–79.

28. Штукін М. О., Оничко В. І. Особливості підбору гібридів кукурудзи для умов північно-східного Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. Агрономія і біологія. 2013. №11. С. 213–217.
29. Технології виробництва продукції рослинництва : метод. посіб. з лаб.практ. занять / О. Ф. Смаглій та ін. Житомир : Євенок О. О., 2014. Ч. 2. Основи землеробства. 144 с.
30. Пиляк В. І., Нікіпелова О. М. Біоенергетична ефективність вирощування кукурудзи на зерно з використанням нових біодобрих на основі осадів стічних вод. Таврійський науковий вісник. 2021. №119. С. 56–61. doi: 10.32851/2226-0099.2021.119.8
31. Ткаліч Ю. І., Ткаліч О. В., Кохан А. В. Продуктивність та економічна оцінка вирощування кукурудзи при використанні стимуляторів росту і мікродобрих. Вісн. Дніпропетр. держ. аграр.-економ. ун-ту. 2016. С. 26–31, 123.
32. Балавейдер М., Шостек М., Горжеляні Й. Дослідження потенційного впливу удобрення мікрогранульованим добривом на основі білка та кальцинованих кісток при вирощуванні кукурудзи. Сталий розвиток. 2020. Том 12, Вип. 4. Стаття 1343. doi: 10.3390/su12041343.
33. Ямковий В. Сучасні позакореневі мікродобрива сільськогосподарських культур. Агроном. 2015. №4. С. 40–43.
34. Пащенко Ю. М., Борисов В. М., Шишкіна О. Ю. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи : монографія. Дніпропетровськ : Арт-прес, 2009. 224 с.
35. Casali L., Herrera J. M., Rubio G. Resilient soybean and maize production under a varying climate in the semi-arid and sub-humid Chaco. European Journal of Agronomy. 2022. Vol. 135. Article 126463. doi: 10.1016/j.eja.2022.126463.

