

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертацію **Павліченка Костянтина Васильовича**
на тему: **«Обґрунтування елементів технології вирощування кукурудзи на
силос для виробництва біогазу в умовах Правобережного Лісостепу
України»** представлену на здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності 201 «Агрономія»
галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Актуальність теми дисертації. У зв'язку із постійним дефіцитом викопних палив зростає інтерес до їх заміни на продукти переробки рослинної сировини. Для України виробництво та використання різних видів біопалив (твердого, біодизелю, біогазу та інших) має важливе економічне значення.

Кукурудза як важлива енергетична культура може формувати потенціал урожайності зеленої маси 70,0–90,0 т/га, тому вирощування кукурудзи на силос для виробництва біогазу є перспективним напрямком досліджень.

В сучасних умовах постійно зростають ціни на енергоресурси та мінеральні добрива, тому постає необхідність пошуку технологічних рішень вирощування кукурудзи на силос, які б забезпечували високу ефективність, підвищували продуктивність посівів та можливість її використання в біоенергетичних цілях.

Тому для підвищення рівня реалізації біологічного потенціалу кукурудзи як біоенергетичної культури для виробництва біогазу важливе значення має впровадження у виробництво сучасних ефективних елементів технологій її вирощування, які включають вирощування нових енергетичних гібридів та застосування макро- та мікродобрив. Удосконалення елементів технології вирощування енергетичних гібридів кукурудзи для збільшення урожайності зеленої маси та виходу біогазу і метану є актуальним питанням наукових досліджень. Актуальність теми дисертаційної роботи підтверджується тим, що наукові дослідження проводились згідно з індивідуальним планом наукової роботи, що є невід'ємною частиною індивідуального плану виконання освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії зі спеціальності 201 «Агрономія» та є складовою частиною ініціативної наукової тематики «Наукове обґрунтування адаптивних і ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських та біоенергетичних культур в умовах Центрального Лісостепу України».

Зв'язок роботи з державними науковими (галузевими) програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалась у межах програми з

підготовки доктора філософії (2018–2022 рр.) та є складовою частиною ініціативної науково-дослідної роботи Білоцерківського національного аграрного університету за завданням «Наукове обґрунтування адаптивних і ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських та біоенергетичних культур в умовах Центрального Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0118 U004125).

Наукова новизна досліджень і отриманих результатів дисертаційної роботи полягає у теоретичному обґрунтуванні і експериментальному вивченні особливостей формування врожайності й якості зеленої маси кукурудзи як біоенергетичної культури.

Уперше в умовах Правобережного Лісостепу України виявлено залежності впливу макро- та мікродобрив на проходження процесів росту, розвитку та фотосинтетичну активність рослин гібридів кукурудзи, як біоенергетичної культури.

Встановлено високу ефективність макро- та мікродобрив у формуванні продуктивності та якості зеленої маси гібридів кукурудзи. Доведено залежність між виходом біогазу та метану з зеленої маси кукурудзи та використанням макро- та мікродобрив. Проведено економічну й біоенергетичну оцінку запропонованої технології вирощування кукурудзи. Удосконалено систему застосування макро- та мікродобрив в технології вирощування кукурудзи на силос, як біоенергетичної культури для виробництва біогазу. Набули подальшого розвитку наукові положення щодо вивчення формування врожайності та якості зеленої маси кукурудзи залежно від застосування макро- та мікродобрив.

Ступінь обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій. Метою дисертаційної роботи було дослідження особливостей впливу макро- та мікродобрив на формування продуктивності гібридів кукурудзи та вихід біогазу. Досягнення поставленої мети стало можливим за вирішення поставлених багатопланових завдань, які мали логічне узгодження з детальним аналізом сучасного стану проблеми щодо удосконалення технології вирощування кукурудзи як біоенергетичної культури для виробництва біогазу і метану за рахунок підбору відповідних гібридів і застосування макро- та мікродобрив.

Достовірність результатів дисертаційної роботи підтверджується використанням загальнонаукових та спеціальних методів досліджень: польовий – для вивчення взаємодії гібридів кукурудзи з погодними умовами Правобережного Лісостепу України при застосуванні макро- та мікродобрив;

візуальний – для визначення фенологічних змін в онтогенезі рослин кукурудзи; вимірjувальний та ваговий – для встановлення біометричних показників росту й розвитку рослин гібридів кукурудзи, площі листкової поверхні, формування врожаю зеленої маси і сухої речовини кукурудзи; фізіологічний – визначення фотосинтетичної продуктивності рослин; лабораторний – для встановлення якісних показників зеленої маси кукурудзи; розрахунково-порівняльний – для визначення економічної та енергетичної ефективності та виходу біогазу і біометану; дисперсійний, кореляційний і регресійний – для визначення вірогідності різниць між факторами та парних і множинних залежностей.

В дисертації глибоко проаналізовано результати досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених, щодо вивчення вирощування біоенергетичних культур, в тому числі кукурудзи на силос, для отримання біогазу та біометану.

Дисертаційна робота є самостійним дослідженням дисертанта. Автором було розроблено програму досліджень, узагальнено дані літературних джерел, проведено польові та лабораторні експерименти, статистичний аналіз отриманих даних, розраховано вихід біогазу та біометану та економічну і енергетичну ефективність вирощування кукурудзи на силос. Доведено практичну доцільність використання макро- і мікродобрив при вирощуванні кукурудзи на силос як біоенергетичної культури, розроблено науково-практичні рекомендації виробництву, підготовлено та опубліковано наукові статті та матеріали конференцій.

Висновки логічні і витікають із результатів, особисто проведених дисертанткою досліджень, які проаналізовані та узагальнені, достовірність яких підтверджується наведеним в дисертації табличним, графічним, фотографічним матеріалом та результатами статистичної обробки даних.

Зокрема, вірогідність наведених у дисертації результатів підтверджується достатньою кількістю якісного графічного матеріалу.

Доказом обґрунтованості розроблених в дисертації рекомендацій є їх впровадження у виробництво в СТОВ «Україна» Іллінецького району Вінницької області, ФГ «Пляхівське» Хмільницького району Вінницької області, СТОВ «Мрія» Козятинського району Вінницької області, ФГ «Світанок 07» Попільнянського району Житомирської області.

Вищенаведене свідчить, що наукові положення, висновки та рекомендації дисертації в достатній мірі теоретично, методологічно та методично обґрунтовані.

Апробація результатів дослідження, повнота викладення матеріалів дисертації в опублікованих наукових працях. За матеріалами дисертаційної

роботи опубліковано 12 наукових праць, зокрема 1 у виданні, включеному в міжнародну наукометричну базу даних Scopus, та 4 – у виданнях, що належать до переліку наукових видань України, 7 праць апробаційного характеру в збірниках матеріалів науково-практичних конференцій.

У наукових працях, опублікованих у співавторстві, використано лише ті ідеї і положення, що є результатом особистих досліджень автора.

Аналіз структури та змісту дисертації. Дисертаційна робота виконана згідно чинних вимог і характеризує прагнення автора ґрунтовно дослідити предмет наукових пошуків та вирішити досліджувану проблему. Матеріали дисертації викладено на 192 сторінках комп'ютерного набору (з них основного тексту 134 сторінки). Дисертація складається з анотації, вступу, шести розділів, що містять 29 таблиць і 27 рисунків, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаної літератури, 18 додатків. Список використаних літературних джерел налічує 252 джерел, з яких 103 латиницею.

У вступі висвітлено актуальність теми, важливість вирощування кукурудзи на силос як біоенергетичної культури для виробництва біогазу і метану. Відображено зв'язок роботи з відповідними тематичними програмами, планами, завданнями Білоцерківського національного аграрного університету МОН України. Сформовано мету досліджень, основні завдання, методи їх реалізації та відображено наукову новизну одержаних результатів. Визначено особистий внесок здобувача, наведено публікації та апробацію за темою дисертаційної роботи.

У розділі 1 «Агротехнічні особливості вирощування кукурудзи як біоенергетичної культури» проаналізовано висвітлені в літературних джерелах результати досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів по біоенергетичних культурах для виробництва біогазу, використанню кукурудзи як біоенергетичної культури, застосуванню макро- та мікродобрих при вирощуванні кукурудзи. За аналізом літературних джерел зроблено висновок, що вивчення застосування макро- та мікродобрих при вирощуванні кукурудзи на силос як біоенергетичної культури для отримання біогазу потребує теоретичного та наукового обґрунтування.

У розділі 2 «Умови та методика проведення досліджень» охарактеризовано ґрунтово-кліматичні умови зони проведення досліджень, наведено детальний аналіз метеорологічних умов років проведення досліджень і вплив гідротермічних умов на формування врожайності зеленої маси кукурудзи. Детально наведено схему досліду і методику проведення

досліджень, характеристику досліджуваних гібридів кукурудзи та мікродобрив і технологію вирощування кукурудзи на дослідних ділянках.

У розділі 3 «Особливості росту і розвитку гібридів кукурудзи під впливом досліджуваних факторів» встановлено, що застосування макродобрив подовжує період вегетації кукурудзи на 1–2 доби, а мікродобрив – навпаки скорочує його на 1 добу. У середньому за три роки тривалість періоду вегетації становила в гібрида Амарос 98 діб, Богатир – 101 добу, КВС 381 – 106 діб і Каріфолс – 109 діб. Встановлено тісні кореляційні зв'язки між тривалістю періоду вегетації кукурудзи та гідротермічними умовами в роки досліджень.

Найбільшу висоту рослин кукурудзи зафіксовано у фазу воскової стиглості зерна у середньостиглих 222,0–249,0 см і середньоранніх гібридів – 212,7–236,7 см. Мінімальними показниками висоти рослин відзначався гібрид Амарос на варіанті без внесення макро- та мікродобрив – 212,7 см, а максимальними гібрид Каріфолс при застосуванні $N_{120}P_{90}K_{90}$ і обприскуванням насіння YaraVita Terposyn NP+Zn (5 л/т) й обприскуванням кукурудзи у фазі 3–5 листків YaraVita Maize Boost (4 л/га) – 249,0 см. Приріст за висотою рослин при застосуванні макродобрив становив 3,4–7,6 %, а мікродобрив – 1,5–1,8 %, порівняно з ділянками без їх внесення.

Максимальна площа листової поверхні була у фазу цвітіння качанів у гібриду кукурудзи Каріфолс на варіанті із внесенням $N_{120}P_{90}K_{90}$ та застосуванні мікродобрив (YaraTera Tenso Cocktail + YaraVita Kombiphos) – 49,0 тис. м²/га. Найменшу площу листової поверхні сформував середньоранній гібрид Амарос – 36,6 тис. м²/га на варіанті без застосування добрив. У фазі молочної стиглості зерна площа листової поверхні зменшилась в середньому на 5,3 %, порівняно з попереднім періодом обліків, а у фазу воскової стиглості зерна ще на 6,8 %.

На варіантах без застосування макро- та мікродобрив показники чистої продуктивності фотосинтезу були меншими порівняно з ділянками, де їх використовували. У фазу цвітіння качанів при застосуванні $N_{90}P_{60}K_{60}$ збільшення чистої продуктивності фотосинтезу становило 6,5 %, а $N_{120}P_{90}K_{90}$ – 9,6 %, порівняно з контролем. Приріст цього показника від внесення мікродобрив складав 2,3–3,9 %.

Фотосинтетичний потенціал гібридів кукурудзи був у межах 1656,3–2526,0 тис.м² х діб/га. Відмічено зростання цього показника на 18,6–36,5 % у середньостиглих гібридів порівняно із середньоранніми. Встановлено тісні кореляційні зв'язки між площею листової поверхні, фотосинтетичним потенціалом та урожайністю зеленої маси гібридів кукурудзи.

У розділі 4 «Зміна продуктивності гібридів кукурудзи під впливом досліджуваних факторів» досліджено, що застосування макродобрів ($N_{90}P_{60}K_{60}$ і $N_{120}P_{90}K_{90}$) призводить до збільшення маси всієї рослини кукурудзи на 12,7–30,8 %, а мікродобрів Yara – на 0,7–2,8 % порівняно з варіантами без їхнього використання. Під впливом макродобрів частка листків і стебел у загальній масі рослини зменшується на 0,3–0,8 %, а мікродобрів – на 0,1–0,3 %. Виявлено зростання на 0,3–1,2 % і 0,1–0,3 % частки зерна в загальній структурі рослин кукурудзи при застосуванні макро- та мікродобрів.

Застосування макродобрів найбільший вплив мало на формування зерна (41,3 %) і стебла (38,6 %) рослин кукурудзи, а мікродобрів – зерна (9,5 %). Ріст і розвиток листків та качана залежить в основному від генотипових властивостей гібридів (37,2 і 41,3 %).

Залежно від фази стиглості зерна вміст сухої речовини в усій рослині кукурудзи у варіантах досліджу був у межах 31,5–39,9 %. Вміст сухої речовини у зерні становив 58,6–63,4 %, а в листках й обгортках качана – 34,8–37,1 % та 31,0–34,2 % відповідно. Найменші значення цього показника були в стеблі кукурудзи – 22,9–25,3 %. У середньому за результатами досліджу максимальним вмістом сухої речовини відзначався гібрид Богатир – 39,2 %, а у гібридів Амарос, КВС 381 і Каріфолс цей показник становив – 37,1, 38,8 і 38,4 % відповідно.

Під впливом макродобрів вміст сухої речовини як в окремих органах так і в рослинах кукурудзи зменшується на 0,3–1,3 % порівняно з контрольними варіантами. Застосування мікродобрів не впливало на вміст сухої речовини. Вміст сухої речовини в листках середньо пов'язаний зі стеблом ($r=0,70$) та тісно пов'язаний із зерном ($r=0,82$). У стеблі виявлено високі зв'язки з вмістом сухої речовини в зерні ($r=0,88$).

При внесенні $N_{90}P_{60}K_{60}$ урожайність сухої маси зростала на 1,3–2,0 т/га або на 11,4–15,5 %, а при $N_{120}P_{90}K_{90}$ – на 1,7–2,9 т/га або 12,8–17,0 % порівняно з варіантами без їхнього застосування. При використанні мікродобрів урожайність сухої речовини була вищою на 1,2–3,9 % за контрольні варіанти. При цьому достовірної різниці між 2 і 3 варіантами з мікродобривами не виявлено.

Встановлено високу залежність урожайності зеленої маси від кількості опадів у роки досліджень. Завдяки кращому вологозабезпеченню в 2021 р. урожайність зеленої маси кукурудзи була вищою на 50,6–67,3 %, а у 2020 р. на 50,6–80,1 % порівняно з 2019 р. Відповідно на продуктивність зеленої маси кукурудзи високий вплив мають погодні умови (26,0 %), внесення макродобрів (38,5 %), генотипові особливості (28,5 %), а найменше – мікродобрива (6,8 %).

Внесення макро- та мікродобрих забезпечує збільшення урожайності зеленої маси на 11,4–21,0 %, а мікродобрих Yara – на 1,2–3,7 % порівняно з контрольними варіантами. Як і за урожайністю сухої маси була відсутня достовірна різниця між 2 і 3 варіантами з мікродобривами. Встановлено високий рівень зв'язку між урожайністю зеленої маси гібридів кукурудзи і сумою температур ($r=0,85-0,90$) та кількістю опадів ($r=0,91-0,91$).

Максимальні показники урожайності зеленої і сухої маси отримано у фазу молочно-воскової стиглості зерна у гібриду Каріфолс на фоні внесення $N_{120}P_{90}K_{90}$ й обробці насіння YaraTera Tenso Cocktail (0,15 кг/т) + обприскування кукурудзи у фазі 3–5 листків YaraVita Kombiphos (3 л/га) – 48,9 і 17,7 т/га.

У розділі 5 «Якісні показники зеленої маси кукурудзи та вихід біогазу і метану» встановлено, що внесення макро- та мікродобрих призводить до зростання вмісту крохмалю, сирого протеїну та целюлози в рослинних зразках кукурудзи у відношенню до варіантів без їхнього використання. Одночасно зі збільшенням вмісту цих показників спостерігається зниження вмісту клітковини під впливом макро- і мікродобрих. У середньостиглих гібридів кукурудзи КВС 381 та Каріфолс був вищим вміст крохмалю, сирого протеїну та жиру порівняно з середньоранніми Амарос і Богатир.

Встановлено високий рівень зв'язку між урожайністю сухої маси і вмістом крохмалю ($r = 0,71$), сирого протеїну ($r = 0,78$) і жиру ($r = 0,69$) та целюлози ($r = 0,70$). Вихід метану має високий взаємозв'язок із вмістом крохмалю ($r = 0,86$), сирого протеїну ($r = 0,93$) і жиру ($r = 0,95$) та середній із вмістом сирової золи ($r = 0,57$), целюлози ($r = 0,66$) та геміцелюлози ($r = 0,58$).

Розрахунковий вихід біогазу в середньоранніх гібридів кукурудзи був у межах 9062,0–13716,3 м³/га, а в середньостиглих – 11635,3–15589,5 м³/га. Серед гібридів, в середньому по досліді, вищими значеннями аналізованого показника відзначалися КВС 381 (13334,6 м³/га) і Каріфолс (14134,5 тис. м³/га).

Застосування макро- та мікродобрих ($N_{90}P_{60}K_{60}$ і $N_{120}P_{90}K_{90}$) підвищувало вихід біогазу на 15,2–30,9 % відповідно, а мікродобрих – на 1,8–3,6 %, порівняно з варіантами без їхнього використання. Питомий вихід метану становив від 272,1 до 356,6 нм³/т СОР, що в перерахунку на зелену масу кукурудзи становить 97,2–129,2 нм³/т. Найвищий розрахунковий вихід метану отримано в гібриду кукурудзи Каріфолс – 5337,9–6629,5 м³/га, у КВС 381 він становив 5062,0–6128,0 м³/га, у Богатир – 4681,0–5856,3 м³/га, в Амарос – 3860,6–4849,1 м³/га.

Макродобрива більше впливають на вихід біогазу та метану із зеленої маси кукурудзи, ніж мікродобрива. Так, застосування макро- та мікродобрих дозволяє

підвищити ці показники на 11,2–28,4 %, а мікродобрив – лише на 1,6–3,3 %, порівняно з варіантами без їхнього внесення.

У розділі 6 «Економічна та енергетична ефективність технології вирощування кукурудзи як біоенергетичної культури» досліджено, що показники чистого прибутку при вирощуванні гібридів кукурудзи були в межах 94779,0–169191,1 грн/га. Відмічено зростання виробничих витрат при застосуванні макро- та мікродобрив на 25,2–44,0 %, а мікродобрив – на 2,0–4,1 % порівняно з варіантами без їхнього використання. Але завдяки збільшенню виходу метану, прибутковість вирощування кукурудзи при внесенні макро- та мікродобрив зростала на 8,2–22,4 %, а мікродобрив на 2,8–5,3 %. Внесення макро- та мікродобрив дає можливість отримати від 0,4 до 16,4 % додаткової енергії в метані, порівняно з варіантами без їх застосування. При використанні макро- та мікродобрив спостерігається зменшення коефіцієнту енергетичної ефективності (Ke) до 2,9–4,2.

Найбільші показники умовно-чистого прибутку та виходу енергії з метану отримано в гібрида кукурудзи Каріфолс при застосуванні $N_{120}P_{90}K_{90}$ у поєднанні з передпосівною обробкою насіння YaraTera Tenso Cocktail (0,15 кг/т) й обприскуванням кукурудзи у фазі 3–5 листків YaraVita Kombiphos (3 л/га) – 169191,1 грн і 207,5 ГДж/га. Але найвищий показник коефіцієнта енергетичної ефективності (5,0) одержано в гібрида Богатир у варіанті без використання макро- та мікродобрив.

Дотримання принципів академічної доброчесності. Під час рецензування дисертаційної роботи не виявлено ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації, текстових запозичень чи інших порушень доброчесності дисертантом. Усі ідеї та положення викладені в роботі, належать автору.

Дискусійні положення і зауваження до змісту та оформлення дисертації. У цілому, позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Павліченка Костянтина Васильовича, повноту методичної основи досліджень, високий рівень актуальності і практичної значимості, вважаю за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити побажання:

1. Автор в огляді літератури досить детально проаналізував використання макро- і мікродобрив при вирощуванні кукурудзи на силос, але при цьому не розкрив вплив інших факторів на формування продуктивності культури і вихід біогазу з одиниці внесеної сухої та органічної маси в біогазовий реактор.

2. В розділі 2 «Умови та методика проведення досліджень» при оцінці погодних умов в роки досліджень (2019-2021 рр.) використовується лише

температура повітря та опади. Варто було б навести показники гідротермічного коефіцієнту (ГТК), а також коефіцієнт суттєвості відхилень (КСВ).

3. Некоректним є використання словосполучення «загальноприйнятих методик» на сторінці 52. Методи досліджень можуть бути загальнонауковими (індукція, дедукція, аналіз, синтез тощо) і спеціальними (польовий експеримент, лабораторні досліди та ін.).

4. В роботі відмічено переваги 3-го варіанту застосування мікродобрив (обробка насіння YaraTera Tenso Cocktail (0,15 кг/т) + обприскування кукурудзи у фазі 3-5 листків YaraVita KombiPhos (3 л/га) та рекомендовано його до впровадження, але при цьому відмічена відсутність достовірної статистичної різниці між ним та 2 варіантом мікродобрив. Тому виникає питання у правильності рекомендування до впровадження саме цього варіанту мікродобрив.

5. Фази росту і розвитку кукурудзи бажано вказувати за шкалою ВВСН, а не за застарілою систематикою по фазам розвитку культур.

6. В багатьох таблицях наявні показники найменшої істотної різниці ($НІР_{05}$), але вони мало використовуються при поясненні в тексті. Не зовсім правильним подання в таблицях даних в середньому за три роки, а математичне їх оцінювання представлено за роками проведення досліджень.

7. В підрозділі 5.1. «Вплив досліджуваних факторів на зміну якісних показників зеленої маси кукурудзи» кореляційні взаємозалежності між хімічним складом рослин кукурудзи та урожайністю сухої маси і розрахунковим виходом метану варто було б доповнити рисунками із встановленням частки впливу факторів на вміст речовин у зеленій масі кукурудзи.

Однак, наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи Павліченка Костянтина Васильовича.

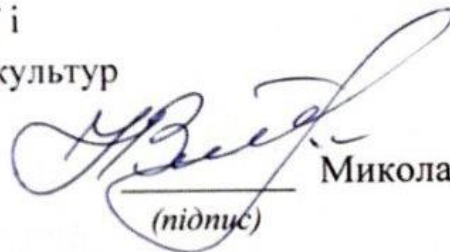
Загальний висновок. Оцінюючи в цілому дисертаційну роботу Павліченка Костянтина Васильовича, можна стверджувати, що за актуальністю, практичною спрямованістю, змістом і характером проведених наукових досліджень, методичним рівнем виконання та вирішення поставлених завдань вона є завершеною науковою працею в якій отримано інноваційні результати, що вирішують питання удосконалення елементів технології вирощування кукурудзи на силос для виробництва біогазу в ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України.

Науковий рівень дисертаційної роботи та публікацій по її темі, дозволяє встановити, що набутий здобувачем рівень теоретичних знань, умінь, навичок і

компетентностей відповідають вимогам третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 Агрономія. Вважаю, що вона є самостійною і завершеною науковою працею, яка повністю відповідає вимогам постанови Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)», наказу Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеню доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а її автор Павліченко Костянтин Васильович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 «Агрономія» з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

Рецензент,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
завідувач кафедри генетики, селекції і
насінництва сільськогосподарських культур
Білоцерківського національного
аграрного університету



Микола ЛОЗІНСЬКИЙ

(підпис)

«7» серпня 2023 р.

Підпис Миколи ЛОЗІНСЬКОГО
Начальник відділу документознавства і
кадрового забезпечення Білоцерківського
національного аграрного університету



Олена ЮРЧЕНКО

(підпис)