

ВІДГУК

**офіційного опонента доктора сільськогосподарських наук, професора
кафедри технологій в рослинництві та захисту рослин
Грабовського Миколи Борисовича
на дисертацію Телеватюка Богдана Івановича на тему: «Формування
врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від
норм висіву та застосування біодобрих в умовах Лісостепу
правобережного» представлену на здобуття наукового ступеня доктора
філософії за спеціальністю 201 Агрономія галузі знань 20 Аграрні науки
та продовольство**

Актуальність теми дисертації. Кукурудза є однією із найважливіших сільськогосподарських культур, що має високі показники продуктивності та підходить до різнобічного використання. Досягнення селекції в створенні сучасних гібридів кукурудзи з високим потенціалом продуктивності є ключем до отримання високих валових зборів зерна, що забезпечує продовольчу та енергетичну безпеку людства. Однак, виробництво зерна кукурудзи в Україні, через вплив низки чинників на формування урожайності, залишається на недостатньому рівні.

Порушення логістичної інфраструктури зумовило суттєве підвищення цін та ускладнення у постачанні насіннєвого матеріалу, засобів захисту рослин та особливо мінеральних добрив, що спонукало виробників аграрної продукції до певної корекції існуючих технологій вирощування, а саме альтернативних підходів до системи удобрення на основі поєднання мінеральних добрив та використання препаратів біологічного походження. Комбіноване застосування мінеральних добрив та біодобрив позитивно впливає на ґрунт, підвищує коефіцієнт засвоєння рослиною поживних речовин, активізує стійкість рослин до стресових факторів, а також підвищує урожайність та якість продукції.

Таким чином, важливою науковою проблемою є пошук шляхів підвищення урожайності та якісних показників зерна, економічної та енергетичної ефективності технології вирощування кукурудзи шляхом добору гібридів, сумісного використання мінеральних і біологічних добрив та густоти рослин в умовах Лісостепу правобережного. Тільки за комплексного вирішення питання з адаптації густоти рослин та забезпечення елементами живлення під біологічні потреби рослин, можлива максимальна реалізація потенціалу сучасних гібридів кукурудзи. А отже, вивчення цих та інших питань в умовах Лісостепу правобережного України є досить актуальним.

Метою досліджень було встановлення закономірностей формування врожайності та якості зерна гібридів кукурудзи залежно від сумісного використання мінеральних і біологічних добрив та густоти рослин в умовах Лісостепу правобережного на сірих лісових ґрунтах.

Наукова новизна отриманих результатів. Полягає у вирішенні важливого наукового завдання з теоретичного узагальнення та експериментального вивчення особливостей формування врожайності й якості зерна кукурудзи в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу правобережного. Встановлено залежності формування показників фотосинтетичної продуктивності та структури врожаю гібридів кукурудзи від густоти стояння рослин та біологізації системи живлення. Досліджено комплексну дію мінеральних і біологічних добрив та густоти рослин гібридів кукурудзи на формування урожайності зерна. Описано залежності між основними показниками, що характеризують рівень урожайності зерна та досліджуваними факторами. Обґрунтовано економічну та енергетичну ефективність досліджуваних моделей технології вирощування кукурудзи. Удосконалено основні елементи технології вирощування гібридів кукурудзи різної групи стиглості та встановлено їх реакцію на зміну густоти стояння рослин і поєднання у системі удобрення мінеральних та біологічних добрив. Набули подальшого розвитку теоретичні положення щодо необхідності біологізації технологій вирощування кукурудзи з використанням біологічних добрив для трансформації важкодоступних форм макроелементів фосфору та калію.

Практичне значення отриманих результатів. На основі застосування різних варіантів удобрення зокрема поєднання мінеральних і біологічних добрив, а також вирощування різностиглих гібридів кукурудзи з різною густотою та вивчення дії природних і антропогенних чинників на процеси росту і розвитку рослин і формування їхньої продуктивності розроблено практичні рекомендації вирощування, які забезпечують одержання в умовах правобережного Лісостепу врожаю зерна на рівні 10,0 – 14,3 т/га.

Розроблені моделі технології пройшли виробничу перевірку та впровадження в агроформуваннях Вінницької області, а саме ФГ «Україна» с. Стара Прилука Вінницького р-ну, Вінницької обл., щодо визначення найбільш перспективної моделі технології вирощування кукурудзи на основі оптимізації системи живлення та густоти рослин в умовах Лісостепу

правобережного; ФГ «АГРО САД» с. Озаринці Могилів-Подільського р-ну, Вінницької обл., щодо удосконалення технологічних прийомів вирощування гібридів кукурудзи у господарстві на основі біологізації системи живлення (внесення у передпосівну культивуацію ґрунтового біодобрива Граундфікс (6 л/га) на фоні мінерального удобрення $N_{120}P_{60}K_{60}$) та підбору оптимальної густоти рослин (70 тис./га) вдалося підвищити рівень урожайності гібридів кукурудзи у середньому на 9,5 % (середній приріст зерна 0,84 т/га) до рівня отриманого при застосуванні базової технології вирощування; ФГ «ВРОЖАЙНЕ» с. Слобода-Шаргородська Жмеринського р-ну, Вінницької обл., щодо удосконалення вирощування в умовах регіону на чорноземних ґрунтах гібриду кукурудзи Р8834 (ФАО 280) з густотою рослин 70 тис./га на фоні мінерального удобрення $N_{120}P_{60}K_{60}$ та внесення у передпосівну культивуацію ґрунтового біодобрива Граундфікс у нормі 6 л/га із рівнем рентабельності запропонованої технології 119 %.

Наукові результати, сформульовані у дисертаційній роботі. У вступі обґрунтовано актуальність теми, мету дослідження, завдання, наукову новизну, практичне значення досліджень, зв'язок роботи з науковими програмами,

Розділ 1 *«Господарсько-біологічний потенціал та сучасні підходи до системи удобрення кукурудзи»*. Автором опрацьовано значну кількість вітчизняних та закордонних джерел, що дало змогу широко описати проблематику питань. Наголошено на необхідності наукового обґрунтування моделі технологій вирощування цих гібридів за різної густоти сівби із врахуванням дії та взаємодії організованих факторів та наявних гідротермічних ресурсів регіону.

У розділі 2 *«Умови та методика проведення досліджень»*, здобувач характеризує ґрунтово-кліматично умови проведення досліджень, агрохімічну характеристику ґрунту та особливості погодних умов у роки проведення досліджень. Автором наведено схеми дослідів та методика їх проведення. Завдання дослідження передбачали відповідну кількість аналізів, спостережень та обліків, які дозволили у повній мірі дослідити вплив факторів на продуктивність рослин кукурудзи. За результатами аналізу цього розділу можна констатувати правильність підходу дисертанта до вибору і використання методик для розв'язання поставлених завдань під час проведення лабораторних та польових досліджень.

У розділі 3 **«Особливості росту і розвитку рослин гібридів кукурудзи залежно від рівня удобрення та густоти рослин»** виявлено, що оптимізація мінерального живлення рослин кукурудзи за рахунок внесення біодобрива Граундфікс (6 л/га) на фоні повного мінерального удобрення $N_{120}P_{60}K_{60}$, забезпечила формування максимальної у досліді висоти рослин 210,8–222,2 см у гібрида Р8834 (ФАО 280) і 216,4–226,3 см у гібрида Р9074 (ФАО 330) залежно від густоти посіву. Виявлено, що на варіантах із густотою посіву 70 тис./га рослини були вищими на 4,1 – 11,4 см, порівняно із посівами, густина яких становила 65 тис./га. Відмічено, що на аналогічних варіантах з нормою мінеральних добрив $N_{80}P_{40}K_{40}$ висота рослин була на 10,1–17,0 см нижчою. Використання біодобрива Граундфікс (6 л/га) у передпосівну культивуацію, для переведення малодоступних форм фосфору і калію у форми, які легко засвоюються рослинами, на фоні повного мінерального удобрення $N_{120}P_{60}K_{60}$ забезпечило формування найвищих у досліді фотосинтетичних показників посіву. За цих умов, у фазу цвітіння, за густоти рослин 65 тис./га площа листової поверхні становила у гібрида Р8834 (ФАО 280) 42,4 тис. м²/га, а у гібрида Р9074 (ФАО 330) 41,1 тис. м²/га, підвищення густоти посіву до 70 тис./га забезпечило зростання площі листків у середньому на 4,6–6,6 % до 43,0 і 45,2 тис. м²/га. Встановлено, що оптимізація системи удобрення кукурудзи за рахунок внесення у передпосівну культивуацію біологічного добрива Граундфікс (6 л/га) на фоні повного мінерального удобрення $N_{120}P_{60}K_{60}$, за густоти рослин 70 тис./га, забезпечили найвищий у досліді фотосинтетичний потенціал посіву, рівень нагромадження органічної речовини та чисту продуктивність фотосинтезу.

У розділі 4 **«Формування елементів продуктивності рослин та урожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від рівня удобрення та густоти рослин»** дисертантом встановлено, що оптимізація мінерального живлення рослин кукурудзи за рахунок внесення біодобрива Граундфікс (6 л/га) на фоні $N_{120}P_{60}K_{60}$, сприяла формуванню максимальних у досліді показників індивідуальної продуктивності рослин. Так, на даних варіантах, за густоти посіву 65 тис./га формувалась найвища кількість зерен у ряді - 32,8 шт. у гібрида Р8834 (ФАО 280) і 33,1 шт. у гібрида Р9074 (ФАО 330), маса зерна з качана, відповідно, 181,8 г і 171,9 г та маса 1000 зерен 326,7 г і 307,3 г. Збільшення густоти рослин на площі з 65 тис./га до 70 тис./га забезпечило зниження маси зерна з качана на 9,2 – 13,9 г, або на 7,8 – 8,4 % залежно від рівня удобрення у гібрида Р8834 і на 10,4–15,6 г, або 6,4–10,7 % у гібрида

P9074. Встановлено, що у середньому по досліді, врожайність зерна була максимальною у 2021 році і становила у гібрида P8834 – 13,20 т/га, у гібрида P9074 – 12,29 т/га, а мінімальною у 2022 році, відповідно 6,49 і 6,87 т/га. Максимальна урожайність зерна – 11,15 т/га у розрізі варіантів досліді відмічена у варіанті з гібридом P8834, висіяним з густотою 70 тис./га з удобренням $N_{120}P_{60}K_{60}$ + Граундфікс 6 л/га.

У розділі 5 **«Вплив біологізації системи удобрення та густоти рослин на якісні показники зерна гібридів кукурудзи та розрахунковий вхід біоетанолу»** досліджено, що оптимізація системи удобрення за рахунок сумісного використання мінеральних добрив та добрив біологічного походження призводила до зменшення вмісту крохмалю у зерні досліджуваних гібридів кукурудзи та підвищувала вміст сирого протеїну. Застосування у технологічному циклі вирощування гібридів кукурудзи ґрунтового біодобрива Граундфікс позитивно впливало на вихід біоетанолу. Максимальна кількість біоетанолу з одиниці площі – 4,367 тис. л/га у розрізі варіантів досліді відмічена у варіанті з гібридом P8834, висіяним з густотою 70 тис./га з удобренням $N_{120}P_{60}K_{60}$ + Граундфікс 6 л/га. На варіантах з гібридом P9074 даний варіант також був найбільш продуктивним і вихід біоетанолу при цьому становив – 4,226 тис. л/га.

У розділі 6 **«Економічна та енергетична ефективність досліджуваних моделей технології вирощування кукурудзи»** на основі економічного та енергетичного аналізу автором доведено, що найефективнішою з економічної точки зору є модель технології вирощування кукурудзи, яка передбачає внесення мінеральних добрив у дозі $N_{80}P_{40}K_{40}$, використання у передпосівну культивуацію біологічного добрива Граундфікс 6 л/га та посів кукурудзи з густотою 70 тис./га, що забезпечує максимальний рівень рентабельності 132 % у гібрида P8834 і 119 % у P9074. Найкращими заходами підвищення енергетичної ефективності вирощування гібридів кукурудзи є біологізація системи живлення за рахунок використання біодобрива (Граундфікс) сумісно із мінеральними добривами. За цих умов при вирощуванні гібрида P8834 коефіцієнт енергетичної ефективності знаходився у межах 3,13, а при вирощуванні гібриду P9074 – 3,07.

Ступінь обґрунтованості наукових положень висновків і рекомендацій, їх достовірність. На основі результатів досліджень визначено, що врожайність зерна була максимальною у 2021 році і становила у гібрида P8834 – 13,20 т/га, у гібрида P9074 – 12,29 т/га, а мінімальною у 2022 році,

відповідно 6,49 і 6,87 т/га. Максимальна урожайність зерна – 11,15 т/га у розрізі варіантів дослідів відмічена у варіанті з гібридом Р8834, висіяним з густотою 70 тис./га з удобренням $N_{120}P_{60}K_{60}$ + Граундфікс 6 л/га. Оптимізація системи удобрення за рахунок сумісного використання мінеральних добрив та добрив біологічного походження призводила до зменшення вмісту крохмалю у зерні досліджуваних гібридів кукурудзи та підвищувала вміст сирого протеїну.

Встановлено позитивний вплив на вихід біоетанолу, з одиниці площі, застосування у технологічному циклі вирощування гібридів кукурудзи ґрунтового біодобрива Граундфікс. Максимальна кількість біоетанолу з одиниці площі – 4,367 тис. л/га у розрізі варіантів дослідів відмічена у варіанті з гібридом Р8834, висіяним з густотою 70 тис./га з удобренням $N_{120}P_{60}K_{60}$ + Граундфікс 6 л/га. На варіантах з гібридом Р9074 дана система живлення також була найбільш продуктивною і вихід біоетанолу при цьому становив – 4,226 тис. л/га.

Економічна оцінка моделей технологій вирощування гібридів кукурудзи засвідчує високу ефективність організованих факторів. Встановлено, що найефективнішою з економічної точки зору є модель технології вирощування кукурудзи, яка передбачає внесення мінеральних добрив у дозі $N_{80}P_{40}K_{40}$, використання у передпосівну культивуацію біологічного добрива Граундфікс 6 л/га та посів кукурудзи з густотою 70 тис./га, що забезпечує максимальний рівень рентабельності 132 % у гібрида Р8834 і 119 % у Р9074.

Найкращими заходами підвищення енергетичної ефективності вирощування гібридів кукурудзи є біологізація системи живлення за рахунок використання біодобрива Граундфікс сумісно із мінеральними добривами. За цих умов при вирощуванні гібрида Р8834 коефіцієнт енергетичної ефективності знаходився у межах 3,13, а при вирощуванні гібриду Р9074 – 3,07.

Загалом, всі заплановані дослідження виконано в повному обсязі. Одержані результати досліджень обґрунтовані, систематизовані, статистично оброблені. Описання, аналіз та узагальнення експериментального матеріалу виконані з урахуванням наявної наукової інформації. Усі розділи дисертації є повними, закінченими з обґрунтованими висновками. Загальні висновки відображають експериментальні дані дисертації і свідчать про глибокий аналіз отриманих результатів.

Обсяг і повнота опублікованих матеріалів досліджень. За результатами досліджень опубліковано 5 наукових праць загальним обсягом 2,47 умовн. друк. арк. (власний доробок автора 2,2 умовн. друк. арк.), у тому числі 2,1 умовн. друк. арк. у наукових фахових виданнях України та 0,1 умовн. друк. арк. у інших виданнях.

Дотримання принципів академічної доброчесності. Дисертація не містить порушень академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації). Дисертацію написано українською мовою, аргументовано, логічно, доступно для сприйняття.

Дискусійні положення та зауваження до дисертації. В процесі ознайомлення з дисертацією виникло ряд зауважень, запитань, що потребують уточнення та побажань:

1. Назва підрозділів 1.1. «Агробіологічний потенціал та сучасна технологія вирощування кукурудзи» і 1.2. «Використання сучасних добрив як фактор інтенсифікації системи удобрення кукурудзи» не досить вдала. Що автор розуміє під термінами «сучасна технологія» і «сучасні добрива»?

2. На сторінці 60 використано невірний термін «довжина теплового періоду». Не зовсім зрозуміло про який період йде мова. Також, в даному випадку потрібно вживати «тривалість» а не «довжина».

3. Автор вказує (с. 69), що «фенологічні спостереження проводили.....», але в дисертаційній роботі відсутні дані по тривалості міжфазних та вегетаційного періодів кукурудзи.

4. Автор зазначає (с.75), що «...висота рослин кукурудзи підвищувалась від фази повних сходів до молочної стиглості...». Але в таблиці 3.1. наведено висоту рослин гібридів кукурудзи у фазу молочної стиглості. Тому незрозуміло, які були значення цього показника на початку вегетації і, наприклад, перед збиранням культури.

5. На рисунку 3.1. представлено два графіка кореляційно-регресійних залежностей. Ці малюнки слід позначити буквами «а» і «б».

6. Має неточність у згадуванні норм добрив ґрунтового біологічного добрива Граундфікс (с. 89 і 90). В досліді використовувалася норма 4 л/га, а вказано 3 л/га.

7. На сторінці 92 автор відмічає, що «..на 0,88 і 0,60 г/м² за добу більше порівняно з абсолютними контролями...». Жоден контрольний варіант в схемі досліді не вказано. Що мається на увазі?

8. Потребує пояснення автора : «Особливості ростових процесів рослин гібридів кукурудзи, які спостерігались впродовж проростання насіння і в ювенільний період..» (с. 96). Ці показники відсутні в роботі?

9. Кількість рядів зерен є парною у кукурудзи, тому не зовсім зрозумілим є використання цього показника у таблиці 4.1. з десятими значеннями після коми.

10. Не зовсім вірним є твердження «Встановлено, що вміст крохмалю у зерні дещо знижувався при поєднанні організованих факторів.» (с. 114).

11. У висновках до розділу 5 та загальних висновках по дисертації згадано лише про вміст крохмалю і сирого протеїну, але відсутній аналіз впливу досліджуваних факторів на вміст жиру. Також ці твердження варто обґрунтувати числовими показниками.

12. В дисертації зустрічаються некоректно оформлені речення та вислови : замість «Рослини кукурудзи» вжито «Рослин кукурудзи» (с. 74); «...за рахунок погодних умов, які склалися впродовж періоду вегетації...» правильно, «під впливом погодних умов...»; «..кількість зерен в рядку, кількість рядків», правильно «кількість зерен в ряду, кількість рядів» (с. 97); «висів», правильно «сівби»; «маса насіння з одного качана», правильно «маса зерна з одного качана» (с. 100); «урожайності насіння», вірно «урожайності зерна» (с. 104).

Проте, вказані зауваження не змінюють позитивної оцінки роботи та не знижують наукової і практичної цінності отриманих результатів досліджень.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Телеватюка Богдана Івановича на тему: «Формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від норм висіву та застосування біодобрих в умовах Лісостепу правобережного» є завершеною оригінальною науковою працею, що відзначається науковою новизною, важливим теоретичним і практичним значенням та виконанням на високому науково-методичному рівні. Здобувач має високий рівень фахової підготовки, що дозволяє йому правильно й глибоко трактувати результати отриманих досліджень і трансформувати їх в технології для практичного використання.

На основі викладеного вище, враховуючи актуальність теми досліджень та отримані автором наукові результати, які підтверджені достатнім обсягом публікацій та апробовані в умовах виробництва вважаю, що дисертаційна робота 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 № 40 від 12 січня 2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а її автор Телеватюк Богдан Іванович заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство.

Офіційний опонент:

доктор сільськогосподарських наук, професор,
професор кафедри технологій у рослинництві
та захисту рослин Білоцерківського
національного аграрного університету



Микола ГРАБОВСЬКИЙ

Підпис Миколи ГРАБОВСЬКОГО засвідчую
начальник відділу документообігу
і кадрового забезпечення



Олена ЮРЧЕНКО

«02» травня 2025 р.