

## ВІДГУК

офіційного опонента, доктора сільськогосподарських наук, професора,  
завідувачки кафедри землеробства, геодезії та землеустрою

**Гамаюнової Валентини Василівни**

на дисертацію Гамули Євгена Анатолійовича, поданої на здобуття ступеня  
доктора філософії за темою: «Удосконалення технології вирощування гібридів  
кукурудзи на зерно марки ДЕКАЛБ в умовах Північного Степу України» галузі  
знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія»

Ознайомлення з дисертацією та науковими працями, опублікованими за  
темою роботи Гамули Євгена Анатолійовича дозволяє сформулювати наступні  
положення щодо актуальності, наукової новизни, ступеня обґрунтованості,  
практичного значення і достовірності отриманих результатів.

**Актуальність теми дисертації.** Актуальність теми дослідження  
обумовлена сучасними проблемами аграрного виробництва, пов'язаними з  
кліматичними змінами, нестабільністю зволоження та необхідністю  
підвищення ефективності використання ресурсів у підзоні Північного Степу  
України. Кукурудза на зерно є однією з провідних стратегічних культур, проте  
її продуктивність значною мірою залежить від оптимізації елементів технології  
вирощування з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов регіону.

Особливого значення набуває вдосконалення технології вирощування  
сучасних високопродуктивних гібридів, зокрема марки DEKALB, які  
характеризуються високим генетичним потенціалом, але потребують  
адаптованих агротехнічних рішень для повної реалізації продуктивності. За  
таких умов особливого значення набуває наукове обґрунтування оптимальної  
густоти стояння рослин, яка визначає рівень конкуренції рослин за вологу,  
світло та елементи живлення. Не менш важливим є проведення позакореневих  
підживлень мікродобривами як ефективного засобу регулювання фізіолого-  
біохімічних процесів у рослинах під час дії стресових чинників.

Комплексне вивчення взаємодії зазначених факторів (гібриду, густоти  
посіву та позакореневих підживлень) має вагоме науково-практичне значення,  
оскільки дозволяє визначити оптимальні параметри технології вирощування  
кукурудзи для підвищення врожайності та покращення якості зерна. Одержані  
результати сприятимуть зростанню економічної ефективності виробництва та  
успішній адаптації агротехнологій до мінливих умов Північного Степу  
України.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**  
Дисертаційну роботу виконано згідно теми науково-дослідної роботи  
Херсонського державного аграрно-економічного університету «Стратегічні  
напрямки розвитку адаптивних технологій вирощування сільськогосподарських  
культур за умов обмеженості природних і матеріальних ресурсів»  
(№ держреєстрації: 0117U006764).

**Мету та завдання дисертаційної роботи** сформульовано чітко, логічно й



у повній відповідності до обраної тематики досліджень. Мета роботи полягала у науковому обґрунтуванні впливу густоти стояння рослин і позакоренових підживлень мікродобривами на формування врожайності та якості зерна гібридів кукурудзи різних груп ФАО марки ДЕКАЛБ в умовах Північного Степу України, а також у визначенні оптимальних елементів технології вирощування, що забезпечують максимально можливу реалізацію їх генетичного потенціалу. Така постановка мети є актуальною, комплексною та спрямованою як на поглиблення теоретичних положень, так і на вирішення прикладних завдань сучасного агровиробництва.

Для досягнення поставленої мети автором визначено систему взаємопов'язаних завдань, які охоплюють основні аспекти досліджуваної проблеми. Зокрема, передбачено проведення ґрунтового аналізу сучасних наукових джерел, що створює належну теоретичну базу дослідження. Важливим є також надання комплексної агрокліматичної та ґрунтової характеристики зони досліджень із урахуванням погодних умов років вирощування, що забезпечує об'єктивність отриманих результатів.

Суттєву увагу приділено вивченню фізіолого-біохімічних процесів, зокрема формуванню листової поверхні, фотосинтетичного потенціалу, чистої продуктивності фотосинтезу, а також накопиченню надземної біомаси рослин. Окремі завдання спрямовані на дослідження водоспоживання посівів, що є надзвичайно важливим в умовах Північного Степу України.

Значний науковий інтерес становить оцінка впливу досліджуваних факторів на елементи структури врожаю та показники якості зерна, включаючи вміст протеїну і жиру, а також розрахунок їх умовного виходу з одиниці площі. Важливою складовою роботи є встановлення закономірностей формування врожайності залежно від досліджуваних факторів і визначення найбільш ефективних їх поєднань.

Доцільним і обґрунтованим є застосування кореляційно-регресійного аналізу для виявлення взаємозв'язків між врожайністю та досліджуваними показниками, що підвищує наукову цінність отриманих результатів. Завершальним етапом дослідження є проведення економічної та енергетичної оцінки ефективності запропонованих елементів технології, а також розробка практичних рекомендацій для виробництва.

У цілому поставлена мета та визначені завдання є достатньо повними, взаємоузгодженими та такими, що забезпечують всебічне розкриття теми дисертаційної роботи і досягнення її наукових і практичних результатів.

**Мету та завдання дисертаційної роботи** сформульовано чітко, логічно й у повній відповідності до обраної тематики досліджень. Мета роботи полягає у науковому обґрунтуванні впливу густоти стояння рослин і позакоренових підживлень мікродобривами на врожайність та якість зерна гібридів кукурудзи різних груп ФАО марки ДЕКАЛБ в умовах Північного Степу України, а також у визначенні оптимальних елементів технології їх вирощування. Поставлені завдання є взаємопов'язаними та охоплюють основні пріоритетні напрями



вирішення наукової проблеми: аналіз літературних джерел, оцінку агрокліматичних умов, дослідження ростових процесів і продуктивності рослин, формування врожайності та якості зерна, встановлення взаємозв'язків між показниками, а також проведення економічної та енергетичної оцінки ефективності технології. У цілому поставлена мета та визначені завдання є достатньо повними, взаємоузгодженими та такими, що забезпечують всебічне розкриття теми дисертаційної роботи і досягнення її наукових і практичних результатів.

**Наукова новизна дослідження і отриманих результатів дисертаційної роботи.** Наукова новизна одержаних результатів полягає у науковому обґрунтуванні особливостей формування врожайності та якості зерна гібридів кукурудзи різних груп ФАО марки ДЕКАЛБ за комплексного впливу густоти стояння рослин, позакоренових підживлень мікродобривами та агрокліматичних умов Північного Степу України.

*Уперше* встановлено закономірності взаємодії досліджуваних факторів у формуванні врожайності та якості зерна, обґрунтовано оптимальні їх комбінації для гібридів різних груп ФАО, а також визначено економічну та енергетичну ефективність застосування мікродобрив за різних густот посіву з урахуванням варіабельності погодних умов.

*Удосконалено* елементи адаптивної технології вирощування кукурудзи на зерно шляхом диференційованого регулювання густоти посіву та застосування мікродобрив залежно від біологічних особливостей гібридів і гідротермічних умов.

*Набули подальшого розвитку* наукові положення щодо реакції гібридів кукурудзи на комплекс абіотичних і технологічних чинників, а також підходи до оптимізації системи живлення і впровадження ресурсозберігаючих, економічно та енергоефективних технологій вирощування культури в умовах Північного Степу України.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в обґрунтуванні та розробці ефективних елементів технології вирощування кукурудзи в умовах Північного Степу України, що передбачають диференційований підхід до добору гібридів, регулювання густоти стояння рослин і проведення позакоренових підживлень мікродобривами. Визначено оптимальні параметри густоти посіву для гібридів різних груп ФАО та доцільність проведення дворазових позакоренових підживлень, що забезпечує підвищення врожайності зерна та покращення показників його якості. Запропоновані елементи технології характеризуються високою економічною та енергетичною ефективністю, що підтверджує доцільність їх впровадження у виробництво та сприяє підвищенню рентабельності вирощування культури.

Основні положення дисертаційного дослідження впроваджені у виробничих умовах, зокрема у ФГ «ВИКО» (Херсонська область) та ТОВ «АГРОТЕХНОЛОГІЯ» (Кіровоградська область), що свідчить про їх практичне значення та прикладну цінність для аграрних підприємств регіону.



**Особистий внесок здобувача** є вагомим і полягає у самостійному виконанні дисертаційного дослідження на всіх його етапах. Автором опрацьовано та узагальнено широкий масив вітчизняних і зарубіжних наукових джерел, обґрунтовано напрями досліджень. Спільно з науковим керівником сформульовано гіпотезу, мету та завдання роботи, визначено методичні підходи. Здобувачем особисто проведено польові та лабораторні дослідження, виконано обліки і спостереження, здійснено статистичну обробку результатів, економічну та енергетичну оцінку ефективності, узагальнено отримані дані, сформульовано висновки та розроблено практичні рекомендації. Результати дослідження апробовано у виробничих умовах і відображено в дисертаційній роботі.

**Апробація результатів дослідження** здійснювалась на належному науковому рівні. Основні положення дисертаційної роботи доповідались і обговорювались на засіданнях кафедри рослинництва та агроінженерії і Вченої ради агрономічного факультету ХДАЕУ, а також були представлені на низці міжнародних науково-практичних конференцій і форумів, що свідчить про їх наукову актуальність і зацікавленість фахової спільноти.

**Повнота викладення матеріалів дослідження в опублікованих працях.** За результатами дослідження опубліковано 14 наукових праць, у тому числі 1 статтю у виданні, що індексується в міжнародній наукометричній базі Scopus (Q2), 7 статей у фахових виданнях України та 6 тез доповідей у матеріалах міжнародних конференцій. Кількість і рівень публікацій достатні для апробації та висвітлення основних результатів дисертаційної роботи.

**Аналіз основного тексту змісту дисертаційної роботи.** За структурою дисертаційна робота відповідає встановленим вимогам і містить анотації, вступ, шість розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел та додатки. Дисертацію викладено на 259 сторінках комп'ютерного тексту, з яких 199 сторінок становить основний текст. Робота містить 37 таблиць і 84 рисунки. Список використаних джерел налічує 292 найменування, з яких 155 – латиницею.

У «Вступі» (с. 18–27) автор наводить актуальність вибраної теми дослідження, зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, мету і завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження, наукову новизну і практичне значення результатів; особистий внесок, апробацію, обсяг публікацій та структуру дисертації.

У першому розділі «**Виробництво кукурудзи на зерно: глобальні тенденції та український досвід, наукові та практичні підходи**» (с. 28–63) автором узагальнено літературні наукові дані з дослідження поставленої проблеми у чотирьох підрозділах: 1.1. «Сучасний стан, проблеми та перспективи виробництва зерна кукурудзи», 1.2. «Сучасний асортимент гібридів кукурудзи в Україні: аналіз та перспективи», 1.3. «Вплив густоти стояння рослин на зернову продуктивність кукурудзи» та 1.4. «Агробіологічне



обґрунтування впливу мікродобрив на формування зернової продуктивності кукурудзи».

На основі аналізу опрацьованого матеріалу в розділі автором зроблено п'ять висновків, в яких узагальнено сучасний стан виробництва кукурудзи в Україні та світі, обґрунтовано її важливе народногосподарське значення, а також висвітлено актуальність підвищення ефективності вирощування культури. У висновках розкрито значення сучасних гібридів у збільшенні продуктивності, доведено значення оптимізації густоти стояння рослин і застосування мікродобрив як важливих елементів технології, що впливають на формування врожайності та якості зерна. Обґрунтовано доцільність комплексного підходу до поєднання біологічних особливостей гібридів і технологічних заходів для максимальної реалізації їх потенціалу.

У другому розділі **«Місце, умови та методика проведення дослідження»** (с. 64–100) дисертантом у чотирьох підрозділах: 2.1. «Природно-географічне положення господарства та ґрунтово-екологічні умови проведення досліджень», 2.2. «Кліматична характеристика та метеорологічні умови років досліджень», 2.3. «Схема досліду та методика досліджень» та 2.4. «Агротехніка у польовому досліді» детально проаналізовано ґрунтово-кліматичні умови зони проведення дослідження, наведено схему і методику виконання досліджень, надано характеристику досліджуваним гібридам і мікродобривам та описано агротехніку досліду. У кінці розділу представлено чотири висновки, у яких відзначено, що ґрунтово-кліматичні умови Кіровоградської області, де проводили дослідження, відповідають вимогам вирощування кукурудзи.

Третій розділ **«Фотосинтетична діяльність посівів кукурудзи залежно від досліджуваних факторів»** (с. 101–131) містить 3 підрозділи: 3.1. «Вплив густоти стояння рослин та позакореневих підживлень мікродобривами на площу листової поверхні гібридів кукурудзи різних груп ФАО»; 3.2. «Фотосинтетичний потенціал посівів кукурудзи за впливу досліджуваних факторів»; 3.3 «Вплив досліджуваних факторів на чисту продуктивність фотосинтезу». У розділі представлено результати дослідження щодо формування фотосинтетичного апарату та його продуктивності залежно від густоти стояння рослин і позакореневих підживлень мікродобривами. Встановлено, що оптимізація густоти посіву (на рівні близько 80 тис. рослин/га) у поєднанні з використанням мікродобрив сприяє максимальному розвитку листової поверхні, підвищенню фотосинтетичного потенціалу та накопиченню сухої біомаси, а надмірне загущення посівів призводить до зниження цих показників унаслідок внутрішньовидової конкуренції рослин. Показано, що найвищі значення фотосинтетичних показників формують гібриди з ФАО 350–370, а проведення позакореневих підживлень мікродобривами істотно підвищує ефективність фотосинтетичної діяльності посівів. Визначено також параметри чистої продуктивності фотосинтезу та встановлено тісні кореляційні зв'язки між фотосинтетичними показниками і врожайністю зерна, що обґрунтовує їх важливе значення у формуванні продуктивності кукурудзи. У кінці розділу



наведено п'ять висновків.

У четвертому розділі **«Вплив досліджуваних факторів на водоспоживання кукурудзи»** (с. 132–143) висвітлено результати досліджень щодо сумарного водоспоживання посівів та ефективності використання води залежно від густоти стояння рослин, застосування мікродобрив та агрокліматичних умов. Встановлено, що водоспоживання кукурудзи значною мірою залежало від погодних умов, зокрема від кількості опадів і ґрунтової вологи, що обумовило майже трикратну різницю між найбільш вологим і посушливим роками. Оптимальна густота стояння рослин (55–75 тис./га) забезпечувала найменші витрати води на формування одиниці врожаю, а надмірне загущення посівів збільшувало коефіцієнт водоспоживання. Показано, що позакореневі підживлення мікродобривами, особливо Аміно Ультра Кукурудза, знижували водоспоживання на 11–17%, підвищуючи ефективність використання ресурсів. Найнижчі значення коефіцієнта водоспоживання спостерігали у гібридів ДКС 4391, ДКС 4712 та ДКС 5206 за густоти 60–70 тис./га з дворазовим підживленням. Встановлено дуже сильний кореляційний зв'язок між водоспоживанням і врожайністю, що доводить важливість регулювання водного режиму для підвищення продуктивності кукурудзи. Розділ містить чотири висновки.

П'ятий розділ **«Продуктивність кукурудзи на зерно залежно від досліджуваних факторів»** (с. 144–187) представлено трьома підрозділами: 5.1. «Вплив досліджуваних факторів на елементи структури врожаю», 5.2. «Вплив густоти рослин та позакореневих підживлень мікро-добривами на врожайність зерна гібридів кукурудзи», 5.3. «Формування показників якості зерна кукурудзи за впливу досліджуваних факторів». У розділі висвітлено результати комплексного дослідження впливу генетичних особливостей гібридів, густоти стояння рослин та позакореневих підживлень мікродобривами на формування структури врожаю, врожайність та показники якості зерна. Встановлено, що збиральна вологість зерна, маса 1000 зерен та вихід зерна з качанів значною мірою залежали від взаємодії генотипу та елементів технології. Оптимальна густота рослин і проведення дворазового підживлення мікродобривом Аміно Ультра Кукурудза підвищували врожайність зерна до 9,20–9,24 т/га за одночасного покращення показників білкової та олійної продуктивності. Виявлено чіткі закономірності формування показників якості зерна: загущення посівів до 80 тис./га збільшувало вміст білка, подальше загущення знижувало даний показник; позакореневі підживлення сприяли збільшенню умовного виходу білка та олії з гектару посівів. Максимальні значення вмісту білка в зерні забезпечив гібрид ДКС 4391 (ФАО 350), а жиру – гібриди ДКС 4712, ДКС 5206 та ДКС 4391. Отримані результати свідчать про ефективність комплексного управління технологічними факторами для реалізації генетичного потенціалу гібридів, підвищення врожайності та забезпечення високої якості зерна в умовах Північного Степу України. Розділ містить вісім висновків.



Шостий розділ **«Економічна та енергетична ефективність вирощування кукурудзи»** (с. 188–212) складається з двох підрозділів 6.1. «Економічна ефективність вирощування кукурудзи» та 6.2. «Енергетична ефективність вирощування кукурудзи», у яких автором представлено комплексний аналіз витрат, рентабельності та енергетичних показників вирощування кукурудзи залежно від гібридів, густоти стояння рослин та позакоренових підживлень мікродобривами. Встановлено, що основними складовими витрат у технології вирощування кукурудзи були мінеральні добрива та паливно-мастильні матеріали, сумарна частка яких перевищувала 65%. Надмірне загущення посівів призводило до підвищення собівартості зерна, а застосування мікродобрив, особливо Аміно Ультра Кукурудза, сприяло її зниженню та підвищенню економічної ефективності. Максимальні показники умовного чистого прибутку та рентабельності забезпечило вирощування гібридів ДКС 4391, ДКС 4712 та ДКС 5206 за оптимальної густоти посіву (55–70 тис./га) із дворазовим підживленням мікродобривом Аміно Ультра Кукурудза. Щодо енергетичних показників, у контрольних варіантах надходження енергії з урожаєм зерна становило 67,6–81,5 ГДж/га, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 1,50–1,65. Використання мікродобрив підвищувало енергетичну ефективність технології, надходження енергії зросло на 11,5–31,5% та приріст енергії – на 41,9–42,2 ГДж/га. Оптимальна густота рослин забезпечила найкраще поєднання високої продуктивності рослин та мінімальної енергоємності виробництва. Отримані результати свідчать, що застосування адаптованих агротехнологій із включенням мікродобрив дозволяє підвищити як економічну, так і енергетичну ефективність вирощування кукурудзи, та забезпечує максимальне використання генетичного потенціалу гібридів у сучасних умовах агровиробництва. У кінці розділу наведено вісім висновків, у яких представлено найкращі варіанти з найвищими показниками економічної та енергетичної ефективності.

**«Висновки» та «Рекомендації виробництву»** (с. 213–216), наведені в дисертації, узгоджуються з результатами дослідження, відображають поставлені перед роботою завдання та підтверджені відповідними даними статистичного аналізу.

**Значення одержаних результатів для науки і практики та рекомендацій щодо їх можливого використання** полягає у тому, що сформульовані положення, висновки, рекомендації можуть бути використані за вирощування кукурудзи в умовах Північного Степу України.

**Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.** Дисертація Гамули Євгена Анатолійовича відповідає нормам щодо відсутності порушень академічної доброчесності.

**Дискусійні положення та зауваження до дисертації.** Серед безумовних позитивів, суть яких відзначено вище, дисертаційна робота містить і деякі позиції, які потребують роз'яснення або уточнення, а саме:

1. У розділі 1 (с. 29) наведено інформацію щодо впливу воєнних дій та



логістичних труднощів на обсяги виробництва зерна кукурудзи в Україні та його експорт. Водночас доцільно було б більш конкретизувати дану проблематику, зокрема показати, як зазначені чинники вплинули на динаміку та структуру посівних площ кукурудзи в Україні у 2022–2025 рр.

2. У підрозділі 2.3 доцільно було б більш детально обґрунтувати вибір для досліджень мікродобрив «Аміно Ультра Кукурудза» та «Мікро-Мінераліс Кукурудза». Оскільки на сучасному ринку агрохімікатів представлено широкий спектр мікродобрив зі схожим вмістом елементів, доцільно пояснити, які саме фізико-хімічні особливості визначили пріоритетність використання саме цих комерційних продуктів.

3. У висновку до підрозділу 3.1 (с. 130) зазначено, що всі досліджувані фактори суттєво впливали на формування площі листової поверхні. Оскільки дослід є трифакторним, наукову цінність підрозділу значно підсилило б уточнення того, який саме із факторів мав домінуючий вплив на даний показник.

4. У підрозділі 3.2 отримані значення фотосинтетичного потенціалу не повною мірою співставлені з результатами інших дослідників, що дещо обмежує інтерпретацію отриманих результатів.

5. Найвищі значення чистої продуктивності фотосинтезу у досліді встановлено за густоти 60–65 тис./га (с. 124), а максимальну площу листової поверхні – за густоти 80 тис./га (с. 107). Бажано пояснити цю розбіжність: чому індивідуальна робота листка є більш ефективною за меншої густоти посіву?

6. Враховуючи значну різницю у водоспоживанні за роками досліджень, висновок 4 (с. 213) варто було б доповнити інформацією щодо корекції густоти стояння рослин у реальному часі залежно від запасів вологи в ґрунті на період сівби.

7. У підсумковій частині роботи (с. 213–215) відзначено високу ефективність мікродобрива «Аміно Ультра Кукурудза». Доцільно було б доповнити наведені узагальнення коротким поясненням фізіологічних механізмів його дії (амінокислотний склад, хелатна форма чи специфічний набір мікроелементів), що зумовили перевагу над іншими варіантами підживлення.

8. У висновку 10 (с. 215) виявлено від'ємну кореляцію між вмістом білка та жиру. Було б науково цікавим розширити це положення поясненням, як саме мікродобрива впливають на даний кореляційний зв'язок – чи допомагають вони нівелювати зниження одного показника при зростанні іншого.

9. У висновку 11 (с. 215) наведено показники умовного чистого прибутку та рівня рентабельності. Побажанням є проведення аналізу чутливості запропонованої технології до коливання ринкових цін на зерно та енергоносії, що додало б роботі більшої практичної цінності для агрохолдингів у нестабільних економічних умовах.

Побажання та дискусійні питання в цілому не зменшують позитивної оцінки роботи, її наукової цінності, актуальності та практичного значення.



**Загальні висновки.** Дисертаційна робота Гамули Євгена Анатолійовича на тему: «Удосконалення технології вирощування гібридів кукурудзи на зерно марки ДЕКАЛБ в умовах Північного Степу України» за актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю є завершеною науковою працею, яка вирішує важливу науково-практичну проблему, та за структурою, мовою та стилем викладеного матеріалу відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261 (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 283 від 03.04.2019 р. та № 502 від 19.05.2023 р.), наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31.05.2019 р.) і Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21.03.2022 р. та № 502 від 19.05.2023 р.), а її автор Гамула Євген Анатолійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія».

**Офіційний опонент,**

доктор сільськогосподарських наук,

професор, завідувачка кафедри землеробства,

геодезії та землеустрою Миколаївського

національного аграрного університету  Валентина ГАМАЮНОВА

Підпис ГАМАЮНОВОЇ Валентини засвідчую:

Начальник відділу кадрів МНАУ



 Людмила МАШКІНА