

РЕЦЕНЗІЯ

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

Актуальність теми дисертації. Кукурудза є однією з провідних зернових культур України, що визначає продовольчу безпеку держави та її експортний потенціал. В умовах сучасних кліматичних змін, особливо в підзоні Північного Степу України, спостерігається підвищення температурного режиму, нерівномірність опадів і зростання частоти посух, що суттєво обмежує реалізацію генетичного потенціалу продуктивності культури. За таких умов особливої актуальності набуває удосконалення елементів технології вирощування кукурудзи, спрямованих на підвищення ефективності використання вологи, поживних речовин і світла.

Одним із основних факторів формування врожаю є густина стояння рослин, яка визначає рівень конкуренції між рослинами за ресурси. Дослідження засвідчують, що відхилення від оптимальної густоти призводить до зниження врожайності, особливо за посушливих умов, коли конкуренція за вологу різко зростає. Оптимізація даного показника дозволяє підвищити ефективність використання природних ресурсів і стабілізувати врожайність у мінливих погодних умовах.

Не менш важливим елементом технології є позакореневі підживлення мікродобривами, які сприяють підвищенню продуктивності рослин і покращенню якості зерна. Встановлено, що застосування мікродобрив забезпечує приріст урожайності на 11–15% та покращує використання вологи рослинами, що є особливо важливим у посушливих регіонах. Це обґрунтовує доцільність інтеграції підживлення мікродобривами в сучасні адаптивні технології вирощування кукурудзи.

Важливим напрямом сучасних досліджень є також добір високопродуктивних гібридів кукурудзи, які характеризуються високим генетичним потенціалом урожайності та адаптивністю до стресових умов. Проте реалізація їх потенціалу можлива лише за оптимального поєднання агротехнічних факторів. Встановлено, що максимальний ефект досягається саме за комплексної взаємодії гібриду, густоти стояння рослин і мікродобрив.

Таким чином, актуальність теми дисертаційного дослідження обумовлена необхідністю наукового обґрунтування та оптимізації основних елементів технології вирощування гібридів кукурудзи в умовах Північного Степу України. Комплексне вивчення впливу густоти стояння рослин, застосування мікродобрив і добору гібридів дозволяє розробити адаптивні, ресурсоефективні технології, спрямовані на стабілізацію та підвищення продуктивності кукурудзи в умовах кліматичної нестабільності, що визначає високе наукове і практичне значення дисертаційної роботи.

Новизна наукових положень, отриманих у дисертації, достовірність одержаних результатів та висновків полягає у комплексному науковому обґрунтуванні закономірностей формування врожайності та якості зерна гібридів кукурудзи різних груп ФАО марки DEKALB залежно від взаємодії густоти стояння рослин, позакореневих підживлень мікродобривами та агрокліматичних умов різної зволоженості в Північному Степу України.

Уперше встановлено особливості комплексної взаємодії густоти стояння рослин, мікроживлення та погодних чинників у формуванні продуктивності гібридів кукурудзи різних груп ФАО; визначено закономірності ростових і продукційних процесів рослин залежно від поєднання зазначених факторів; науково обґрунтовано оптимальні їх поєднання для максимальної реалізації генетичного потенціалу гібридів, а також оцінено економічну та енергетичну ефективність запропонованих технологічних рішень.

Удосконалено елементи адаптивної технології вирощування кукурудзи на зерно шляхом диференційованого підходу до регулювання густоти стояння рослин і застосування мікродобрив з урахуванням біологічних особливостей гібридів різних груп ФАО та гідротермічних умов вирощування.

Набули подальшого розвитку наукові положення щодо реакції гібридів кукурудзи на комплекс абіотичних і технологічних чинників, підходи до оптимізації системи живлення культури на засадах ресурсозбереження, а також практичні рекомендації щодо впровадження адаптивних технологій, спрямованих на підвищення врожайності, економічної ефективності та екологічної стійкості виробництва зерна кукурудзи в умовах Північного Степу України.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Мета дисертаційної роботи полягала в науковому обґрунтуванні впливу густоти стояння рослин і позакореневих підживлень мікродобривами на формування врожайності та якості зерна гібридів кукурудзи різних груп ФАО марки DEKALB в умовах Північного Степу України, а також у визначенні оптимальних елементів технології вирощування, що забезпечують найповнішу реалізацію їх генетичного потенціалу.

Розглянуті в роботі наукові гіпотези підтверджені результатами ґрунтового аналізу вітчизняних і зарубіжних джерел та покладені в основу формування програми і завдань дослідження. Важливо відзначити, що завдяки послідовному викладенню матеріалу, логічній структурі та глибокому аналізу отриманих експериментальних даних автором сформульовано аргументовані висновки і практичні рекомендації, які повною мірою узгоджуються з поставленою метою роботи.

Достовірність одержаних результатів забезпечена застосуванням комплексу сучасних методів дослідження, зокрема польових, лабораторних, аналітичних і статистичних, що дозволило отримати об'єктивні та науково обґрунтовані дані.

Висновки дисертації є логічно вивіреними, базуються на результатах

особисто виконаних автором досліджень і підтверджуються значним обсягом експериментального матеріалу, наведеного у вигляді таблиць і графіків, а також результатами їх математико-статистичної обробки.

Практичне значення та достовірність отриманих результатів доведено їх виробничою апробацією і впровадженням у ФГ «ВИКО» Бериславського району Херсонської області та ТОВ «АГРОТЕХНОЛОГІЯ» (м. Кропивницький), де підтверджено підвищення ефективності вирощування кукурудзи завдяки оптимізації основних елементів технології.

Повнота використання результатів досліджень в опублікованих працях. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 14 наукових праць, у тому числі 1 публікацію у науковому фаховому виданні, включеному до міжнародних наукометричних баз даних (Scopus, Q2), 7 публікацій у фахових журналах України та 6 тез доповідей на міжнародних науково-практичних конференціях.

Дисертацію написано державною (українською) мовою. Стиль та виклад роботи послідовний, логічний і відповідає вимогам до друкованих праць. Зміст роботи повністю відображає результати наукових досліджень та їх використання на практиці.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. 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).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійною, завершеною науковою працею, у якій відображено результати власних досліджень здобувача. За його безпосередньої участі, у співпраці з науковим керівником, визначено мету, сформульовано завдання та обґрунтовано програму досліджень, обрано методи їх реалізації. Автором особисто виконано польові та лабораторні дослідження, проведено фенологічні спостереження, біометричні вимірювання, облік урожайності та відбір зразків для аналізів. Здобувачем здійснено системний аналіз наукових джерел, статистичну обробку експериментальних даних, їх узагальнення та інтерпретацію. На основі отриманих результатів дисертантом сформульовано наукові положення, висновки та розроблено практичні рекомендації щодо вдосконалення технології вирощування гібридів кукурудзи марки DEKALB в умовах Північного Степу України.

Аналіз змісту основних структурних елементів дисертаційної роботи. Дисертаційна робота виконана згідно чинних вимог і характеризує прагнення автора ґрунтовно дослідити предмет наукового пошуку та вирішити досліджувану проблему. Основний зміст роботи викладено на 199 сторінках комп'ютерного тексту, що складається зі вступу, 6-ти розділів, висновків і рекомендацій виробництву. Робота містить 37 таблиць та 84 рисунки. Список використаних джерел налічує 292 найменування, з яких 155 – латиницею.

Дисертація розпочинається з анотації (українською та англійською

мовами) та списку публікацій здобувача (с. 1–15), змісту дисертаційної роботи (с. 16–17).

У **«Вступі»** (с. 18–27) висвітлено актуальність теми дослідження, зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; описана мета, завдання, об'єкт і предмет дослідження, методи дослідження; обґрунтовано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів; показано особистий внесок здобувача; описано апробацію, кількість публікацій та структуру дисертації.

У першому розділі **«Виробництво кукурудзи на зерно: глобальні тенденції та український досвід, наукові та практичні підходи»** (с. 28–63) здійснено комплексний науковий аналіз сучасного стану та перспектив виробництва зерна кукурудзи, проведено критичний огляд існуючого асортименту гібридів та обґрунтовано агробіологічні засади формування їх продуктивності. Автор фахово систематизував значний масив вітчизняних і зарубіжних літературних джерел щодо впливу густоти стояння рослин та позакореневих підживлень мікродобривами на фізіологічні процеси кукурудзи. Це дозволило здобувачу чітко визначити малодосліджені аспекти теми, обґрунтувати актуальність обраного напрямку та сформулювати надійне теоретичне підґрунтя для подальшого викладу власних експериментальних результатів.

У другому розділі **«Місце, умови та методика проведення дослідження»** (с. 64–100) здобувачем ґрунтовно висвітлено методичні аспекти виконання дослідів. Наведена характеристика природно-кліматичних ресурсів району проведення досліджень та агрофізичних властивостей ґрунту дослідної ділянки дозволяє об'єктивно оцінити умови вегетації кукурудзи. Детально описана схема польового дослідів, методика проведення обліків і спостережень, а також специфіка прийнятої в господарстві агротехніки вирощування.

Структура третього розділу **«Фотосинтетична діяльність посівів кукурудзи залежно від досліджуваних факторів»** (с. 101–131) являє собою викладення результатів впливу факторів дослідів на площу листової поверхні, фотосинтетичний потенціал та чисту продуктивність фотосинтезу посівів кукурудзи. Показано, що найвищі показники формування листової поверхні, фотосинтетичного потенціалу та накопичення біомаси забезпечили гібриди ДКС 4712, ДКС 4598 і ДКС 4391, причому оптимальною виявилася густота рослин 80 тис./га, подальше загущення знижувало ефективність через посилення конкуренції. Позакореневі підживлення, особливо мікродобривом Аміно Ультра Кукурудза, істотно (на 16–17%) посилювали асиміляційні процеси. Максимальні значення фотосинтетичних показників і біомаси отримані у варіанті вирощування гібриду ДКС 4712 за оптимальної густоти та дворазового підживлення. Встановлено тісний кореляційний зв'язок між фотосинтетичними показниками і врожайністю, що підтверджує ефективність оптимізації досліджуваних елементів технології.

Матеріал, викладений у четвертому розділі **«Вплив досліджуваних факторів на водоспоживання кукурудзи»** (с. 132–143) дозволяє зробити висновки щодо впливу агрокліматичних умов, густоти стояння рослин та позакореневих підживлень мікродобривами на ефективність використання води

кукурудзою. Встановлено, що сумарне водоспоживання значною мірою визначалося опадами та ґрунтовими запасами вологи, причому в посушливі роки зростала роль ґрунтової вологи у забезпеченні водного режиму рослин. Оптимальна густина стояння 55–75 тис./га забезпечувала найменші витрати води на одиницю врожаю (308–311 м³/т), а надмірне загущення підвищувало коефіцієнт водоспоживання. Найбільш ефективними за коефіцієнтом водоспоживання виявилися гібриди ДКС 4391, ДКС 4712 та ДКС 5206, особливо за дворазового підживлення мікродобривом Аміно Ультра Кукурудза (283–288 м³/т). Високий кореляційний зв'язок між водоспоживанням і врожайністю доводить суттєву залежність продуктивності кукурудзи від рівня вологозабезпеченості.

У п'ятому розділі **«Продуктивність кукурудзи на зерно залежно від досліджуваних факторів»** (с. 144–187) розглянуто вплив гібридів, густоти стояння рослин та позакоренових підживлень мікродобривами на формування врожайності та якості зерна кукурудзи. Встановлено, що збиральна вологість зерна визначалася комплексним впливом генетичних особливостей гібридів, густоти посівів та підживлень. Зі збільшенням ФАО та застосуванням мікродобрив вона зростала, а надмірне загущення посівів, навпаки, знижувало її. Вихід зерна з качанів із загущенням посівів зменшувався, але позакоренові підживлення мікродобривами збільшували його, особливо за вирощування гібридів ДКС 4109 та ДКС 4712. Маса 1000 зерен зростала з тривалістю вегетації і за впливу мікродобрив, а надмірне загущення зменшувало даний показник. Найвища врожайність (9,18–9,24 т/га) сформована гібридами ДКС 4712, ДКС 5206, ДКС 4109 і ДКС 4391 за оптимальної густоти 55–70 тис./га та дворазового підживлення Аміно Ультра Кукурудза. Вміст сирого протеїну зростав із загущенням посівів до 80 тис./га і за впливу мікродобрив. Максимальні значення даного показника і умовний вихід білка забезпечив гібрид ДКС 4391. Вміст жиру в зерні коливався в межах 3,78–4,00%, найвищим його визначено за вирощування гібридів ДКС 4712, ДКС 5206 та ДКС 4391. Максимальний умовний вихід олії (0,36–0,37 т/га) при цьому забезпечили оптимальна густина посівів та підживлення мікродобривами.

Шостий розділ **«Економічна та енергетична ефективність вирощування кукурудзи»** (с. 188–212) присвячено оцінці витрат, рентабельності та енергетичної віддачі технологій вирощування гібридів кукурудзи з урахуванням густоти стояння рослин і позакоренових підживлень мікродобривами. Витрати на виробництво зерна коливалися в межах 42,7–47,2 тис. грн/га, при цьому понад 65% складали витрати на мінеральні добрива та паливно-мастильні матеріали. Собівартість зерна зменшувалася при застосуванні мікродобрив, особливо Аміно Ультра Кукурудза. Найнижчі її значення отримано у гібридів ДКС 4391, ДКС 4712 та ДКС 5206 за оптимальної густоти 55–75 тис./га. Загущення понад 75 тис./га знижувало умовний чистий прибуток і рентабельність, а позакоренові підживлення підвищували економічну ефективність, максимальні показники якої забезпечили гібриди ДКС 4391, ДКС 4712 та ДКС 5206 за густоти 55–70 тис./га із дворазовим підживленням Аміно Ультра Кукурудза. Енергетична ефективність технології підвищувалася за

використання мікродобрив. Збільшення надходження енергії становило 11,5–31,5%, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 1,79–1,81. Оптимальною густотою рослин встановлено 60–70 тис./га. За надмірного загущення посівів відзначалося підвищення енергоємності та зниження продуктивності рослин.

«Висновки» дисертаційної роботи є стислими, водночас змістовними та чітко окреслюють основні наукові здобутки і результати дослідження, що повністю відповідають меті та завданням роботи. Вони вирізняються логічністю, послідовністю та структурованістю, а сформульовані дисертантом **«Рекомендації виробництву»** мають практичну цінність для сільськогосподарських підприємств та сприяють підвищенню ефективності технології вирощування кукурудзи.

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

Разом з тим, вважаю за доцільне звернути увагу здобувача на такі зауваження та побажання:

1. У підрозділі 1.1 (с. 28) розкрито біоенергетичний потенціал кукурудзи, проте недостатньо уваги приділено особливостям гібридів, орієнтованих на біоенергетичне використання (виробництво біоетанолу та біогазу), що потребують специфічних агробіологічних характеристик.

2. У підрозділі 2.1 (с. 71) зазначено, що ґрунти АФ «Агротехнологія-Плюс» репрезентують умови Північного Степу. Бажано було б уточнити, наскільки результати, отримані на чорноземах звичайних малогумусних, можуть бути екстрапольовані на південні райони Степової зони з чорноземами південними і темно-каштановими ґрунтами.

3. У підрозділі 2.3 (с. 87–95) наведено занадто детальну характеристику досліджуваних гібридів кукурудзи та мікродобрив. Для дотримання академічного стилю викладу доцільно було б подати цю інформацію у більш лаконічній формі (наприклад, у вигляді порівняльної таблиці), уникаючи детального опису комерційних переваг, які не мають безпосереднього відношення до методики проведення дослідів.

4. У підрозділі 5.3 на с. 181 зазначається, що найвищий вміст олії в зерні кукурудзи (у %) забезпечується за густоти рослин 55–70 тис./га без проведення позакоренових підживлень, а на с. 186 показано, що найвищий умовний вихід олії (у т/га) досягається за цієї ж густоти, але з проведенням підживлень посівів мікродобривом Аміно Ультра Кукурудза. У зв'язку з цим доцільно було б більш чітко акцентувати увагу на відмінностях між якісними та кількісними показниками продуктивності, зокрема на пріоритетності інтенсивної технології з підживленням для біоенергетичного чи технічного використання кукурудзи, де визначальним є валовий збір олії з одиниці площі.

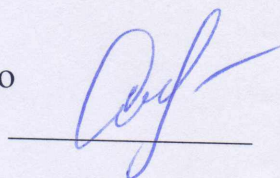
Одночасно слід зазначити, що наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи Гамули Євгена Анатолійовича, не зменшують її наукової цінності та практичного значення результатів.

Загальні висновки. Представлену роботу виконано на високому методологічному рівні, написано науковим стилем мовлення, чітко та акуратно.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею, містить інноваційні науково обґрунтовані результати проведених дисертантом досліджень, що має вагоме значення для галузі 20 «Аграрні науки та продовольство».

Дисертація 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».

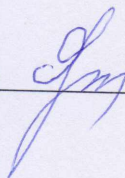
Рецензент,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри рослинництва та
агроінженерії Херсонського державного
аграрно-економічного університету



Ірина СОКОЛОВСЬКА

Підпис СОКОЛОВСЬКОЇ Ірини засвідчую:

Начальник відділу кадрів ХДАЕУ



Юлія ЯВОРСЬКА