

РЕЦЕНЗІЯ

**на дисертацію ФЕДОРЧЕНКА Миколи Миколайовича
на тему: «Удосконалення елементів технології вирощування проса за
органічного виробництва в умовах Правобережного Лісостепу»
представлену на здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності 201 «Агрономія»
галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»**

Актуальність теми дисертації. Особливе місце серед зернокультурних культур посідає просо, яке вирізняється високими харчовими та кормовими якостями. Це цінна продовольча й технічна культура, продукція якої широко використовується у виробництві дієтичного та дитячого харчування. Незважаючи на високий потенціал урожайності, упродовж останніх років цей показник знизився до рівня 0,9 т/га.

Дисертаційне дослідження здобувача Федорченка Миколи Миколайовича спрямоване на створення ефективної системи органічного виробництва проса з використанням сучасних біологізованих агротехнологій, адаптованих до умов сільськогосподарських підприємств. Запропонована система дозволить не лише знизити техногенне навантаження на довкілля, а й отримати високоякісний насіннєвий матеріал, придатний для органічного виробництва.

Актуальність дослідження також обумовлюється тим, що чинне законодавство у сфері органічного виробництва передбачає обов'язкове використання виключно органічного насіння, вирощеного з дотриманням принципів органічного розмноження та сертифікованих технологій виробництва. Останнім часом, оператори органічного виробництва не мають чітко окреслених й науково обґрунтованих технологій вирощування більшості сільськогосподарських культур, зокрема – проса як джерела органічного посівного матеріалу.

У цілому актуальність тематики не викликає сумнівів, а обраний напрям досліджень має важливе значення для розвитку сільськогосподарського виробництва.

Зв'язок роботи з державними науковими (галузевими) програмами, планами, темами. Дослідження, представлені в дисертаційній роботі, проводилися у Білоцерківському національному аграрному університеті впродовж 2022–2024 років й виконувалися у межах ініціативної науково-дослідної теми «Удосконалення елементів технології вирощування проса за органічного виробництва в умовах Правобережного Лісостепу» (державна реєстрація під № 0124U001081).

Наукова новизна досліджень і практична цінність отриманих результатів дисертації. Уперше в умовах Правобережного Лісостепу України виявлено залежності формування урожайності та якості насіння проса за ведення органічного виробництва, залежно від сортового складу та біопрепаратів. Проведено сортовивчення проса для ведення органічного

виробництва та ідентифіковано найбільш придатні сорти для вирощування в умовах Лісостепу України.

Удосконалено технологічні підходи щодо підвищення урожайності та покращення посівних якостей насіння проса за використання альтернативних елементів агротехнічних заходів, удобрення та захисту рослин (використання допоміжних продуктів в органічному виробництві) за вирощування органічного насіння проса.

Дістали подальшого розвитку напрями досліджень щодо системи ведення органічного виробництва проса в сільськогосподарських підприємствах Правобережного Лісостепу України.

Ступінь обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій. Достовірність, викладених у роботі матеріалів не підлягає сумніву, адже вони сформовані на підставі аналізу результатів трирічних польових дослідів. Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, наведених у дисертації, підтверджується застосуванням загальнонаукових і спеціальних методів досліджень, а саме: польовий у поєднанні із візуальним, ваговий, лабораторний, біохімічний, дисперсійний, кореляційно-регресійний, кореляційних залежностей та розрахунково-порівняльний.

Особистий внесок здобувача полягає в самостійному узагальненні наукових жерел з тематики дослідження; розробленні програми досліджень у співпраці з науковим керівником; плануванні, закладанні та проведенні польових і лабораторних дослідів. Результати досліджень систематизовано, проаналізовано, статистично опрацьовано, що дозволило сформулювати науково обґрунтовані висновки та рекомендації виробництву.

Представлені в дисертації результати досліджень, висновки, рекомендації й положення є внеском у розвиток теорії й практики органічного виробництва проса та удосконалення елементів технології його вирощування з використанням біологізованих агрозаходів.

Зміст висновків відповідає виокремленим задачам та у стислій формі відображає найбільш суттєві здобутки дисертаційного дослідження. Сформовані автором висновки та рекомендації мають високий ступінь обґрунтованості, що підтверджується узагальненням значної кількості фундаментальних праць вітчизняних та закордонних вчених у галузі агрономії, використанням достатнього обсягу статистичної інформації, апробацією на науково-практичних конференціях та впровадженням елементів технології органічного вирощування проса (зокрема, комплексного застосування біопрепаратів Біокомплекс-БТУ та Органік-Баланс у фазах II, III та VIII органогенезу) в діяльність ПСП «ім. Т.Г. Шевченка» Обухівського району Київської області і Сквирській дослідній станції органічного виробництва Інституту агроєкології і природокористування НААН м. Сквирі Київської області.

Апробація результатів дослідження, повнота викладення матеріалів дисертації в опублікованих наукових працях. Дисертаційні матеріали щороку заслуховувалися на засіданнях кафедри землеробства, агрохімії та

грунтознавства Білоцерківського національного аграрного університету (2022–2024 рр.) та оприлюднено у матеріалах 3 міжнародних науково-практичних конференціях (2022-2024 рр.).

У відкритому друці за темою дисертаційної роботи автором опубліковано 6-ть наукових праць, зокрема 3-и наукові статті у фахових виданнях України та 3-и тези доповідей у збірниках матеріалів науково-практичних конференцій.

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

Аналіз структури та змісту дисертації. Дисертацію викладено на 144 сторінках, робота містить 16 таблиць і 5 рисунків. Структура дисертаційної роботи включає вступ, п'ять розділів основного змісту, висновки та рекомендації виробництву. Список використаних літературних джерел налічує 200 найменувань.

У розділі 1 здобувачем здійснено ґрунтовний аналіз вітчизняних та зарубіжних наукових джерел щодо історії розвитку органічного виробництва в Україні та світі. Здобувач висвітлює питання щодо ботанічної характеристики, біологічних особливостей та стану виробництва проса. А також проаналізовано особливості вирощування проса за органічного виробництва. Зазначає, що просо є перспективною культурою для вирощування за органічними технологіями, оскільки володіє низкою агробіологічних та господарських переваг, які забезпечують її адаптацію до екологічно орієнтованих систем землеробства. З огляду на сучасні вимоги до сталого агровиробництва, просо слід розглядати як економічно доцільну культуру, що має високий потенціал продуктивності навіть за умов обмежених ресурсів. Підвищення урожайності проса можливе не лише шляхом удосконалення сортових ресурсів чи внесення добрив, а й через інтеграцію біопрепаратів у технологічні ланки агроєкосистем. Використання біологічних засобів дає змогу знизити хімічне навантаження на довкілля та сприяє поступовому переходу до повністю органічного способу господарювання. Разом із тим, включення проса до сівозмін в органічному виробництві супроводжується низкою технологічних викликів. Серед них ключовими є: забезпечення ефективного контролю забур'яненості посівів та отримання високоякісного насіннєвого матеріалу, придатного для органічного відтворення. Успішне вирішення цих завдань потребує системного підходу до розробки адаптованих агротехнологій для проса як культури органічного землеробства.

У розділі 2 наведено характеристику агрокліматичних умов правобережної частини Лісостепу України, а також подано метеорологічну характеристику років дослідження. Подано схему дослідів, методику досліджень та описано особливості досліджуваних сортів проса та біопрепаратів.

У розділі 3 висвітлено питання щодо особливостей впливу біопрепаратів на основні показники посівних якостей насіння проса. Продемонстровано фенологічні спостереження, біометричні показники та фотосинтетичні характеристики посівів. Проаналізовано рівень впливу біологічних препаратів та сортових особливостей на формування структури врожаю проса органічного.

У результаті проведених досліджень виявлено, що застосування біологічних препаратів позитивно впливає на посівні якості насіння проса. Передпосівна обробка насіння біопрепаратами Біокомплекс–БТУ та Органік–Баланс сприяла підвищенню енергії проростання до 92–93 %, а лабораторної схожості – до 95,3–96,7 %, що на 2–5 % вище порівняно з контролем. Це свідчить про ефективність біопрепаратів як альтернативи хімічним стимуляторам в умовах органічного виробництва.

Польова схожість і виживання рослин зростали при використанні біопрепаратів. Найвищих значень – до 91,8 % – досягнуто за комплексної дії обробки насіння і позакоренових підживлень. Застосування біостимуляторів активізувало фізіолого-біохімічні процеси, покращуючи польову схожість на 3–4 % та виживання на 2–6 %.

Комплексне застосування біопрепаратів забезпечило найкращу густоту стояння рослин до моменту збирання. У сорту Омріяне вона досягала 223,2 шт./м², у Білої Альтанки – 220,2 шт./м², що на 14–17 шт./м² перевищувало контрольні значення. Це свідчить про стабілізуючу дію біологічних препаратів протягом вегетаційного періоду.

Застосування біопрепаратів впливало на динаміку росту та тривалість вегетації. Для сорту Омріяне вегетаційний період подовжувався до 89 днів (на 2–3 дні довше контролю), що сприяло кращому наливанню зерна. У сорту Біла Альтанка тривалість зростала до 59 днів при внесенні біостимуляторів.

Висота рослин проса також зростала під впливом біопрепаратів. У сортів Біла Альтанка та Омріяне фіксували максимальну висоту – 83,6–84,0 см – за умови комплексної дії біопрепаратів, що на 2,2–2,6 см вище контролю.

Фотосинтетична активність посівів проса значно зростала при обробці біологічними препаратами. Площа листової поверхні у фазу викидання волоті сягала 56,6 тис. м²/га (у сорту Омріяне) за комплексного застосування біостимуляторів. Чистий фотосинтетичний потенціал становив 1,32 млн м²×днів/га, що на 17 % перевищувало контроль.

Суттєво зростали темпи накопичення сухої речовини. На завершальних етапах вегетації сорти накопичували 14,58–15,98 т/га сухої речовини за умов обробки біостимуляторами, що на 15–20 % більше від контрольних варіантів.

Біопрепарати сприяли покращенню структури врожаю. Довжина волоті збільшувалася на 1,2–1,9 см, маса волоті – на 0,5–0,6 г, маса зерна з рослини – на 0,3–0,5 г. Маса 1000 зерен за комплексного застосування Біокомплексу–БТУ або Органік–Баланс досягала 6,14–6,57 г, перевищуючи контроль на 6,0 %.

Сорт Омріяне продемонстрував кращу реакцію на використання біопрепаратів щодо росту і розвитку рослин порівняно з Білою Альтанкою.

У розділі 4 висвітлено дані щодо урожайності та якості зерна проса залежно від факторів дослідів за органічного виробництва.

Встановлено, що просо є перспективною культурою для органічного виробництва, оскільки демонструє стабільну врожайність навіть за умов кліматичних стресів, зокрема посухи, високих температур і зниженого вологозабезпечення. За результатами трирічних досліджень урожайність

культури становила 2,22–4,14 т/га залежно від погодних умов, сорту та варіанту застосування технологічних прийомів.

Сорт Омріяне проявив вищий потенціал продуктивності порівняно з Білою Альтанкою, зокрема за умов органічного виробництва, де середня врожайність становила 2,73–3,90 т/га проти 2,49–3,75 т/га у Білої Альтанки. Це вказує на його кращу адаптацію до стресових агрокліматичних умов і доцільність його широкого впровадження в системи органічного землеробства.

Застосування біопрепаратів (Біокомплекс–БТУ, Органік–Баланс) позитивно вплинуло на врожайність проса, незалежно від способу застосування. Найбільший ефект було зафіксовано при комплексному використанні – обробці насіння + позакореневому підживленні, що дозволило досягти врожайності на рівні 3,74–3,90 т/га. Усі форми внесення забезпечували суттєве підвищення продуктивності (на 0,20–0,80 т/га) порівняно з контролем.

Використання біопрепаратів забезпечувало не лише приріст урожайності, а й покращення стартового розвитку рослин, підвищення виживання, польової схожості та активацію біологічної активності ґрунту. Позакореневі підживлення у фази II, III, VIII органогенезу забезпечували підтримку рослин на критичних етапах розвитку та сприяли рівномірному формуванню продукції.

Якість зерна проса, вирощеного за органічною технологією, відповідає сучасним вимогам харчової безпеки та функціональної цінності. Вміст білка становив 10,01–11,24 %, жиру – 3,30–3,55 %, клітковини – 6,32–6,65 %, що є високими показниками для круп'яної продукції. Максимальні значення були досягнуті за комплексного використання біологічних препаратів, що підтверджує ефективність біологічного методу живлення.

Зольний склад зерна проса залишався стабільним протягом трьох років досліджень, незалежно від погодних умов чи способу внесення біопрепаратів, що вказує на сталу здатність культури до накопичення фосфору (0,60–0,63 %) та калію (0,40–0,43 %) у зерні, навіть в умовах органічного землеробства.

Просо як органічна культура має значний експортний потенціал завдяки високій якості зерна, відсутності залишків пестицидів та стабільній продуктивності. Водночас, збереження біологічної чистоти продукції потребує системного моніторингу і контролю за ризиками вторинного забруднення, включаючи історію використання ділянок, рух повітряних мас та інші фактори.

У розділі 5 показано економічні показники та енергетичну оцінку вирощування проса за органічного виробництва.

Встановлено, що вирощування проса за органічною технологією є економічно доцільним за умов раціонального підбору сортів та застосування адаптованих агрозаходів, зокрема біологічних препаратів. Показники умовно чистого прибутку за комплексного використання Біокомплексу–БТУ та Органік–Баланс сягали 39990–42618 грн/га при рівні рентабельності 168–179 %, що свідчить про високу ефективність таких технологій.

Сорт Омріяне мав перевагу над сортом Біла Альтанка за рівнем економічної ефективності, що зумовлено його вищим потенціалом урожайності за однакових умов вирощування. Максимальний прибуток для цього сорту було

отримано при комплексному застосуванні біопрепаратів, де собівартість 1 т продукції становила лише 6072 грн/т, що на 26,3 % менше, ніж у контролі.

Застосування біопрепаратів у якості обробки насіння та позакореневого підживлення сприяло зниженню собівартості зерна до 6072–6331 грн/т, у порівнянні з контролем (8235–9022 грн/т), та підвищенню врожайності на 0,6–0,9 т/га. Це демонструє їх ефективність в умовах органічного виробництва та нестабільної ринкової кон'юнктури.

Енергетичний аналіз підтвердив доцільність використання допоміжних продуктів в органічному виробництві проса. Комплексне застосування біопрепаратів забезпечило найвищі показники збору енергії з врожаю (53,5–55,8 ГДж/га) та коефіцієнта енергетичної ефективності (КЕЕ 4,5–4,8), що значно перевищує контрольні варіанти (КЕЕ 3,7).

Порівняльна енергетична ефективність між сортами показала незначні відмінності, однак сорту Біла Альтанка притаманний дещо вищий КЕЕ за аналогічних умов (4,8 проти 4,5 у сорту Омріяне), що свідчить про його кращу здатність конвертувати енерговитрати у продукцію за енергозберігаючих технологій.

Енергетична та економічна ефективність підтверджують перспективність проса як культури для сталого органічного виробництва. Його стійкість до посухи, здатність адаптуватися до змін клімату, позитивна реакція на біопрепарати та економічна окупність роблять просо конкурентоспроможною культурою у системах екологічного землеробства.

Висновки мають відповідну наукову та економічну цінність, які спрямовані на вирішення поставлених завдань.

У роботі надані *рекомендації* щодо ефективності вирощування проса в системі органічного виробництва в умовах Правобережного Лісостепу України.

Рекомендовано:

- застосовувати біопрепарати Біокомплекс–БТУ та Органік–Баланс у технології вирощування проса як ефективні біологічні засоби, що сприяють підвищенню енергії проростання насіння на 1,8–4,4 %, лабораторної схожості – на 1,0–3,6 %, польової схожості – на 3,0–4,1 %, виживання рослин – до 91,8 %, а урожайності – до 3,79 т/га, що на 28,9 % перевищує контрольні показники;

- застосовувати комплексну систему внесення біопрепаратів, що поєднує передпосівну обробку насіння та обприскування рослин у фази II, III та VIII органогенезу, з метою стимулювання ростових процесів, розвитку листової поверхні, збільшення фотосинтетичної активності посівів, приросту біомаси, та підвищення маси 1000 зерен;

- вирощувати сорт проса Омріяне, який в умовах органічного виробництва відзначився високою адаптивністю до біологічної стимуляції, стабільним формуванням продуктивного стеблостою, активним накопиченням біомаси та високим рівнем реалізації генетичного потенціалу урожайності.

Дотримання принципів академічної доброчесності. У ході рецензування дисертаційної роботи не виявлено ознак академічного плагіату, чи інших порушень доброчесності дисертантом. Усі ідеї та положення викладені в роботі, належать автору.

Дискусійні положення й зауваження до змісту та оформлення дисертації. Позитивно оцінюючи рівень розробки наукових положень, обґрунтованість висновків та рекомендацій виробництву, необхідно відмітити дискусійний характер деяких положень.:

1. У розділі 1 дисертаційної роботи подано широкий огляд літературних джерел, проте варто було б чіткіше окреслити наукову проблематику саме в контексті органічного насінництва проса. Зокрема, бракує системного аналізу сучасних підходів до застосування біопрепаратів у технологіях вирощування насіннєвого матеріалу проса та порівняння результатів вітчизняних і зарубіжних досліджень з урахуванням особливостей органічного землеробства.

2. У розділі 2, п. 2.2 «Агрокліматичні умови проведення досліджень» дисертації варто було б навести коефіцієнт суттєвості відхилень для визначення відхилень показників метеоелементів років досліджень від середніх багаторічних значень, оскільки за твердженням дисертанта: «агрокліматичні умови вегетаційного періоду 2022–2024 років були вкрай мінливими, із різкими температурними коливаннями та нерівномірним розподілом опадів, що зумовлювало необхідність адаптації агротехнічних заходів вирощування проса до погодних умов».

3. У розділі 3 недостатньо представлено динаміку накопичення вегетативної маси проса протягом різних фаз розвитку. Доцільно було б додатково проаналізувати темпи наростання сухої речовини на окремих етапах органогенезу під впливом біопрепаратів, що дозволило б глибше інтерпретувати дію препаратів на темпи ростових процесів. Такий аналіз був би особливо цінним у розрізі фаз інтенсивного фотосинтезу та кушіння, а також дозволив би виявити критичні фази для реалізації потенціалу продуктивності.

4. У розділі 4 доцільно було б додати кількісну оцінку впливу біопрепаратів на співвідношення продуктивних пагонів до загальної кількості стебел. Цей показник є важливим критерієм адаптивності сортів до дії біостимуляторів й часто використовується у сучасному агрономічному аналізі як ключовий структурний елемент врожаю. Його включення дозволило б краще обґрунтувати покращення архітекtonіки стеблостою під впливом біопрепаратів та доповнило б інтерпретацію механізмів формування врожайності.

5. У розділі 4 дисертації, доцільно було б подати аналіз результатів даними кореляційного аналізу, що дозволило більш глибоко розкрити взаємозв'язки між основними біометричними показниками рослин й показниками урожайності проса, а також обґрунтувати внесок окремих морфометричних ознак у формування кінцевої продуктивності культури.

6. У таблиці 4.1 необхідно було б навести не тільки зазначені показники урожайності сортів проса за роками, а й прирости відносно контрольних варіантів.

7. У роботі трапляються окремі граматичні та технічні помилки: стилістичні неточності, подвоєні пробіли, неуніфіковане оформлення лапок тощо.

Разом з тим, хочу зауважити, що наявність зазначених зауважень не може негативно вплинути на загальну позитивну оцінку теоретичного рівня та

практичної значущості результатів дисертаційної роботи Федорченка Миколи Миколайовича.

Загальний висновок. Виконана дисертація Федорченка Миколи Миколайовича на тему: «Удосконалення елементів технології вирощування проса за органічного виробництва в умовах Правобережного Лісостепу» є особистою авторською роботою, цілісною і завершеною згідно з поставленою метою та визначеними задачами. Дисертаційне дослідження має достатньо високий теоретичний, методичний та практичний рівень, послідовне та логічне представлення матеріалу, необхідну повноту розкриття виконаних розробок. Тема дисертації повністю відповідає спеціальності 201 «Агрономія». Робота написана в науковому стилі, її зміст викладено в чіткій логічній послідовності. В опублікованих працях здобувача з достатньою повнотою відображено зміст і основні результати дослідження.

Вивчення дисертації та публікації автора дозволяє зробити висновок, що робота відповідає вимогам постанови Кабінету Міністрів України № 261 від 23 березня 2016 р. «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)» (зі змінами), наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (зі змінами) та постанови Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 р. «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (зі змінами), а її автор – Федорченко Микола Миколайович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

Рецензент,
доктор с.-г. наук, доцент,
доцент кафедри рослинництва та
цифрових технологій в агрономії
Білоцерківського національного
аграрного університету


(підпис)

Людмила ПРАВДИВА

«06» серпня 2025 р.

Підпис Людмили ПРАВДИВОЇ заступника
заступник начальника відділу документообігу
і кадрового забезпечення
Білоцерківського національного
аграрного університету



Людмила АЛЕКСЕСВА