

## ВІДГУК

на кваліфікаційну наукову працю Фоміченка Михайла Олександровича на тему: «**Удосконалення елементів переробки гною та використання її продуктів у свинарстві**», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії галузі знань 20 – «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

**1. Актуальність теми і доцільність кваліфікованої наукової праці.** У сучасних умовах інтенсифікації галузі свинарства питання екологічно безпечної, енергозберігаючої та ресурсоефективної утилізації гною набуває особливої ваги. Продукти життєдіяльності тварин є не лише джерелом забруднення довкілля, а й потенційно цінною сировиною для отримання органічних добрив і біологічно активних речовин. Одним із найбільш перспективних напрямів їхньої переробки є технологія вермикомпостування, котра поєднує принципи природоорієнтованого виробництва, рециклінгу та біотехнологій. Актуальність дисертаційної роботи зумовлена комплексним підходом до вирішення екологічних і технологічних завдань у свинарстві через удосконалення елементів біопереробки гною та використання отриманих продуктів у годівлі тварин. Особливої уваги заслуговує розробка і оптимізація технологічних рішень, зокрема, модифікація способів вермикультивування та глибокої переробки вермигумусу для отримання біопрепаратів, адаптованих до потреб агровиробництва.

Унікальність теми полягає в її здатності одночасно відповідати кільком Глобальним Цілям сталого розвитку ООН, зокрема: Цілі 2 – «Подолання голоду» (через створення безпечної, поживної, органічної кормової бази); Цілі 12 – «Відповідальне споживання і виробництво» (завдяки ефективному рециклінгу відходів); Цілі 13 – «Боротьба зі зміною клімату» (через зниження викидів парникових газів від гною); Цілі 15 – «Збереження екосистем суші» (через збагачення ґрунтів екологічно чистими добривами).

Важливою є й міждисциплінарна цінність дослідження, де дисертантом обґрунтовано доцільність інтеграції вермитехнологій у сучасну систему свинарства з метою покращення якості продукції, підвищення біологічної резистентності тварин, зниження екологічного навантаження на довкілля та оптимізації витрат у виробничому процесі.

В умовах розвитку органічного виробництва та запровадження принципів циркулярної економіки результати цього дослідження мають важливе практичне значення і можуть бути адаптовані як для великих аграрних підприємств, так і для фермерських господарств. У цьому контексті тема дисертації є своєчасною, глибоко обґрунтованою і напрочуд актуальною як у науковому, так і в прикладному вимірі.

**2. Зв'язок дисертаційної роботи з науковою тематикою.** Дослідження, що виконані в рамках дисертаційної роботи кореспондуються з планом науково-дослідних робіт Інституту свинарства і АПВ НААН України: 30.01.03.01.П. «Розробити систему диверсифікації вермитехнологій для отримання кормів і

свинини в умовах агроекологічного виробництва» (номер державної реєстрації 0121U09849); 30.01.02.08.П. «Удосконалення елементів технології виробництва свинини й утилізації продуктів життєдіяльності свиней на промисловому свинокомплексі» (номер державної реєстрації 0124U002237).

**3. Наукова новизна отриманих результатів.** Автором уперше в умовах агропромислового виробництва розроблено цілісний інноваційний підхід до переробки твердого гною як біологічного ресурсу – через систему вермикомпостування, отримання вермигумусу та вилучення з нього біологічно активних речовин. Це не лише технологічне, а й концептуальне переосмислення «відходу» як стратегічного ресурсу для сталого розвитку сільського господарства. Вперше проведено комплексне зіставлення трьох альтернативних технологій вермикомпостування: стаціонарних буртах, крокуючих буртах та вермиреакторі неперервної дії. Доведено, що технологія «крокуючих буртів» забезпечує ефективніше використання площі, даючи змогу збільшити вихід вермигумусу в 1,68 разів, а біомаси вермикультури – у 1,87 разів, що є важливим внеском у підвищення ефективності органічного землеробства та досягнення ЦСР 2, 12.

Уперше розроблено, технічно реалізовано й запатентовано спосіб глибокої переробки вермигумусу з отриманням концентрованого гумінового біопрепарату «Нановерм» у технологічній лінії безперервної дії. Отримано препарат нового покоління з високим вмістом гумінових (19,1 г/л), фульвових (30,8 г/л) та гумусових речовин (49,9 г/л), що дозволяє виробляти до 1 тонни біологічного стимулятора за добу – це у 3,32–9,98 разів перевищує показники відомих аналогів.

Вперше встановлено біологічну дію «Нановерму» як природного біостимулятора росту і резистентності як для рослин, так і для тварин, що відповідає ідеології ЦСР 3 (Міцне здоров'я і благополуччя) та ЦСР 13 (Боротьба зі зміною клімату). Науково доведено, що використання вермигумусу та «Нановерму» у раціонах свиней активує білковий обмін, підвищує імунний статус, сприяє приростам живої маси та покращенню збереженості поголів'я.

Таким чином, Фоміченко М. О. уперше закладено науково-практичні засади органічного рециклінгу гною та його подальшої біотехнологічної трансформації на користь продуктивності тваринництва та екологічної безпеки. Це відкриває нові горизонти для реалізації циркулярної економіки в агросекторі, що є відповіддю на глобальні виклики ХХІ століття.

**4. Практичне значення отриманих результатів.** Практичне значення результатів дослідження виходить далеко за межі окремого господарства – це внесок у створення сталої, екологічно відповідальної і продуктивної моделі аграрного виробництва. Запропоновані заходи переробки гною з використанням вермикомпостування у реакторах неперервної дії є реальним і дієвим інструментом для досягнення глобальної Цілі 12 щодо раціонального використання ресурсів. Така технологія дозволяє не лише перетворити відходи на цінний ресурс, а й у 2,7 разів підвищити продуктивність на одиницю площі, зменшити витрати і зробити виробництво прибутковим.

Вироблений вермигумус і біодобавка «Нановерм» є не просто продуктами,

а інструментами відновлення родючості ґрунтів, підвищення урожайності культур (ячмінь +2,2 т/га, пшениця +22,3 %), що безпосередньо сприяє Цілі 2 «Подолання голоду», адже дозволяє отримати більше продукції без хімічного навантаження.

Особливо вражає позитивний вплив на здоров'я і продуктивність тварин – підвищення збереженості порослят до 3 місяців на 11–14 %, приростів на відгодівлі +4–8 %, що переконливо свідчить про вищу ефективність виробництва свинини.

Зазначені у дисертаційній роботі підходи зменшують викиди метану з гною, запобігають забрудненню ґрунтів і водойм, що повністю відповідає Цілі 13 «Зміна клімату» та ЦСР 15 – «Збереження екосистем суші». Реалізація напрацювань на прикладі ТОВ «ЛІГА СОЛАР» доводить, що вони не лише теоретично обґрунтовані, а й мають високу адаптивність і ефективність у виробничих умовах, а значить практикоорієнтовані.

Таким чином, практична цінність дослідження полягає не лише в отриманих приростах, прибутках, а в переосмисленні ролі відходів, ґрунтів і тварин у сталому агровиробництві. Це науково обґрунтований крок до майбутнього, де промислове виробництво свинини поєднує продуктивність, турботу про довкілля і відповідальність перед наступними поколіннями.

**5. Значення одержаних результатів для науки й практики та рекомендації щодо їх можливого використання.** Наукові положення, висновки та практичні рекомендації, що сформовані у дисертації – аргументовані та випливають з результатів власних досліджень, отриманих з використанням сучасних підходів щодо удосконалення елементів технології переробки гною і використання її продуктів у свинарстві, котрі проводили хімічними, органолептичними, зоотехнічними, економічними методами, обробку даних здійснювали статистичними методами за використанням сучасної обчислювальної техніки та програм. Автором чітко сформовано об'єкт досліджень – процеси переробки продуктів життєдіяльності свиней та виробництва свинини.

Результати проведених досліджень Михайлом Олександровичем мають вагомe значення як для розвитку наукового напрямку в галузі екологічно орієнтованих біотехнологій, так і для практики тваринництва й аграрного виробництва загалом. У роботі вперше в умовах українського аграрного сектору експериментально обґрунтовано переваги застосування технології вермикомпостування в реакторах неперервної дії над традиційними методами, що дозволяє істотно оптимізувати процес утилізації гною, збільшити вихід вермигумусу та знизити витрати на його виробництво. Наукова новизна підтверджується вивченням впливу біологічно активної добавки «Нановерм» та вермигумусу на продуктивність сільськогосподарських культур і свиней. Додатково, включення цих біопрепаратів у раціони свиней продемонструвало позитивний вплив на темпи росту, збереженість молодняку й загальну продуктивність тварин, що відкриває нові перспективи для біологізації годівлі у свинарстві.

Практичні результати досліджень можуть бути використані для модернізації та екологізації систем утилізації органічних відходів у

тваринництві; виробництва якісного органічного добрива; впровадження функціональних кормових добавок для підвищення продуктивності свиней; розвиток підприємств із замкненим циклом біопереробки, особливо в умовах малого та середнього агробізнесу.

Результати досліджень рекомендовано для використання в аграрних підприємствах, фермерських господарствах, у сфері переробки органічних відходів, у системах органічного та біологізованого землеробства, а також для подальшої апробації на інших видах тваринництва.

**6. Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації в опублікованих працях.** Основні положення і результати дисертаційної роботи викладено у 13 наукових праць, із них 4,5 у фахових виданнях категорії «Б», затверджених МОН України, 1 публікація у матеріалах міжнародної науково-практичної конференції та 3 патенти України на корисну модель. Положення дисертаційної роботи доповідались, обговорювались та одержали позитивну оцінку на конференціях і нарадах за участю фахівців різного рівня. Вважаю, що дана кваліфікаційна робота пройшла необхідну апробацію для робіт такого рівня; вона є самостійною науковою працею, що має завершений характер.

**7. Оцінка змісту та завершеності дисертації.** Дисертацію виконано українською мовою, структура та стиль викладання відповідають вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. щодо оформлення дисертаційних робіт. Дисертаційну роботу Фоміченка Михайла Олександровича викладено на 164 сторінках комп'ютерного тексту, включає зміст, перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів, вступ, огляд літератури за темою і вибір напрямів досліджень, загальну методику й основні методи досліджень, результати власних досліджень, аналіз та узагальнення результатів досліджень, висновки, список використаних джерел та додатки. Дисертаційна робота проілюстрована 31 таблицею, 19 рисунками і 14 додатками.

У вступі (ст. 16-20) обґрунтована актуальність проблеми, науково-коректно сформульовано мету, що корелює з темою і конкретизується у завданнях, окреслено об'єкт та предмет роботи. Логічно розглянуто систему використаних у роботі дослідницьких методів.

У розділі 1 «ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ...» (ст. 21-37) здобувачем окреслено низку актуальних питань: технологію отримання вермигумусу із підстилочного гною; способи переробки вермигумусу; використання продуктів переробки гною у тваринництві та рослинництві. Крім того, автором зроблено обґрунтування напрямів експериментальних досліджень. Розділ подано грамотно і доступно. Зауваження до розділу відсутні.

У розділі 2 «ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ» (ст. 38-46) здобувач висвітлює матеріал, місце та умови проведення досліджень з поданням загальної схеми досліджень та детально розкриває методику проведення досліджень з посиланням на авторів, ДСТУ тощо. Автор вказав господарства, де проводилися науково-господарські дослідження, установи і лабораторії, де оброблялись експериментальні матеріали.

У розділі 3. «РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ» (ст. 47-102) представлено результати власних досліджень у 15 підрозділах, кожен із яких в повній мірі розкриває результати дослідження відповідного етапу. Зауваження (побажання) до розділу будуть викладені нижче.

У розділі 4. «АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ» (ст. 103-114) автор узагальнює отримані результати, порівнює їх із даними інших дослідників, надаючи об'єктивну наукову оцінку.

У дисертації викладено 16 висновків (ст. 115-118) і 4 пропозиції виробництву (ст. 119). Висновки у кваліфікаційній роботі витікають з результатів власних досліджень. Зроблено актуальні пропозиції виробництву.

Список літератури налічує 235 джерел, у тому числі 134 – латиницею.

Додатки містять фото патентів на корисну модель, інформацію про дослідні продукти, акт впровадження результатів кваліфікаційної праці у виробництво, рецептуру комбікормів для досліджуваних груп свиней.

**8. Відповідність дисертації спеціальності і галузі знань, за якими вона представлена до захисту.** Дисертаційна робота повністю відповідає спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» та знаходиться в межах галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство», за якою присуджується ступінь доктора філософії.

**9. Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.** Аналіз змісту дисертаційної роботи і супровідних наукових публікацій не виявив випадків академічного недоброчесного поведіння, зокрема плагіату, фабрикації чи фальсифікації результатів. Дисертант повністю дотримався принципів академічної доброчесності, забезпечивши належний рівень наукової етики, об'єктивності, прозорості й достовірності на всіх етапах виконання дослідження та представлення його результатів.

**10. Дотримання правил поведіння з тваринами та біоетики.** У ході дослідження дотримано принципів біоетики та гуманного поведіння з тваринами відповідно до чинного законодавства України та міжнародних нормативів.

**11. Дискусійні положення та зауваження.** Детальне ознайомлення з матеріалами дисертаційної роботи дає підстави стверджувати про обґрунтованість наукових положень, висновків і пропозицій, що виносяться на захист. Зміст дисертаційної роботи охоплює важливі аспекти теми. Отримані результати підтверджуються достатнім використанням публікацій вітчизняних та зарубіжних авторів за обраною темою досліджень. Кваліфікаційна робота містить необхідні дослідження, що виконані безпосередньо автором Михайлом Фоміченком.

**Разом з тим до змісту дисертаційної роботи є окремі зауваження та дискусійні питання:**

1. На титульному аркуші кваліфікаційної роботи: а) після УДК двокрапка

не ставиться; б) варто було б прописати «Галузь знань».

2. У «Списку опублікованих праць за темою дисертації» (ст. 10-12) доцільно зазначити внесок кожного автора у співавторських публікаціях, відповідно до сучасних вимог академічної доброчесності.

3. У дисертаційній роботі недостатньо деталізовано склад і попередня обробка гною як субстрату. Це важливо, оскільки якість вихідної сировини істотно впливає на властивості вермигумусу.

4. Чи має «Нановерм» потенціал для використання у виготовленні ветеринарних препаратів або як альтернатива антибіотиків у годівлі свиней? Поясніть, будь ласка, цей момент на прилюдному захисті.

5. Автор слушно розробив спосіб вермикультивування у холодний період, але було б доцільно вказати, як саме забезпечується температурний режим усередині «Big-Bag» конструкції, особливо при тривалих низьких температурах. Поясніть, будь ласка, на прилюдному захисті.

6. Економічні розрахунки (ст. 87-101) виглядають переконливо, однак не зазначено рівень цін та рік розрахунків. Це необхідно для кращого розуміння масштабів ефекту та можливості екстраполяції результатів.

7. Висновок 6 дисертаційної роботи (ст. 116), що стосується способу відбору молодих статевозрілих черв'яків, викликає практичний інтерес, однак потребує уточнення щодо дотримання біоетичних вимог при використанні гнилої плодово-ягідної сировини, а також більш детального пояснення щодо можливості застосування цього методу в умовах масового виробництва.

8. Чи враховано автором поведінкові зміни у свиней при введенні вермигумусу/«Нановерму» до раціонів? Це могло б додатково підтвердити безпечність та ефективність добавок.

9. Чи варто рекомендувати дослідження впливу «Нановерму» на м'ясну якість та біобезпеку свинини як наступний крок? Поясніть, будь ласка, на прилюдному захисті.

10. Пропозиція щодо удосконалення «крокуючих бургтів» заслуговує на увагу, однак не зовсім зрозумілий механізм технологічного процесу при формуванні гряд із решітчастих контейнерів. Бажано подати додаткову візуалізацію або пояснювальні схеми.

11. У «Додатках» відсутні відомості про публікаційну активність здобувача.

Наведені зауваження і дискусійні запитання не знижують позитивного враження про дисертаційну роботу, а насиченість фактичними здобутками, конкретизованість, зрозумілість положень дає підстави стверджувати про завершеність кваліфікаційної наукової роботи, її наукову цінність і практичне значення.

**Загальний висновок.** Дисертація Фоміченка Михайла Олександровича на тему: «Удосконалення елементів переробки гною та використання її продуктів у свинарстві» є завершеним науковим дослідженням, виконаним самостійно. Наукові положення, висновки та рекомендації характеризуються новизною, теоретичним і практичним значенням, а також достатньо

обґрунтовані. Зміст дисертації повністю розкриває тему, за якою виконувалася робота, відповідає меті й поставленим завданням.

За змістом і оформленням 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, **Фоміченко Михайло Олександрович**, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».

25.07.2025 р.

**Офіційний опонент:**

доктор сільськогосподарських наук,  
професор, професор кафедри біології тварин  
Національного університету біоресурсів  
і природокористування України

 Анна ЛИХАЧ

Підпис доктора сільськогосподарських наук  
професора Анни ЛИХАЧ засвідчую  
начальник відділу кадрів НУБІУ України

Т.в.о



 Валентина Шаповал