

До разової спеціалізованої ради ДФ 211.006  
Закладу вищої освіти  
«Подільський державний університет»

### **Відгук**

**КУШНІРА ІГОРЯ МИХАЙЛОВИЧА**

доктора ветеринарних наук, старшого наукового співробітника,  
завідувача лабораторії мікробіологічних досліджень  
Державного науково-дослідного інституту  
ветеринарних препаратів і кормових добавок  
на дисертаційну роботу

**Григораша Петра Борисовича: «Теоретичне обґрунтування та розробка  
біологічного препарату на основі мікроорганізмів для біодеструкції  
свинячого гною»**

на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю  
211 – Ветеринарна медицина (21 Ветеринарія),  
поданої до захисту у разовій спеціалізованій раді  
Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»

**Актуальність теми дисертаційної роботи.** У різних частинах світу тваринництво є висококонцентрованим, тобто збільшується кількість тварин, і відповідно зростає забруднення води, ґрунтів та атмосферного повітря. Свинарство відноситься до тваринницької галузі, яка суттєво впливає на екосистему через накопичення значної кількості відходів із неприємним запахом. Забруднювачі повітря, які утворюються на тваринницьких фермах можуть безпосередньо впливати на здоров'я тварин, працівників господарств та осіб, які проживають у навколишній місцевості.

Запахи, що виходять із великих свиноферм є дуже неприємні для людей, які живуть поблизу. Встановлено, що запах, який виходить із свиноферм є складною сумішшю газів, що складається з понад 160 хімічних компонентів, і в основному включає сполуки сірки, аміак і летючі аміни, а також індоли та леткі жирні кислоти. Ці гази можуть викликати подразнення дихальних шляхів, алергію, астму, підвищену сприйнятливість до інфекційних захворювань, дратівливість, стрес, хронічні головні болі, нудоту, млявість і багато іншого в осіб, які піддаються тривалому впливу. Загалом враховуючи таку ситуацію перспективним є застосування біодеструкторів у технологіях зберігання та обробки органічних відходів тваринництва з метою оптимізації азотного балансу. Таке регулювання дозволяє не лише зменшити потенційне екологічне навантаження на навколишнє середовище, а й підвищити агрономічну цінність

гною як добрива за рахунок зменшення нітритного навантаження та стабілізації інших форм азоту.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано у ЗВО «Подільський державний університет» протягом 2023 – 2025 р. на кафедрі інфекційних та інвазійних хвороб та кафедрі ветеринарного акушерства, внутрішньої патології та хірургії за ініціативною тематикою «Розробка нових антимікробних препаратів і засобів для профілактики і лікування хвороб тварин та дезінфекції у ветеринарній медицині», номер державної реєстрації 0122U200511.

**Наукова новизна результатів проведених досліджень та їх наукова обґрунтованість.** Вперше експериментально обґрунтовано розробку нового біологічного препарату для біодеструкції свинячого гною у гноєвій ванні шляхом симбіотичного поєднання наступних мікроорганізмів: *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *L. plantarum*, *P. fluorescens*, *S. cerevisiae*, *Azotobacter chroococcum*, *Cellulomonas* spp.. Встановлено, що препарат-біодеструктор «Санаеро» ефективно впливає на зменшення в 1,5 – 2,1 раза ( $P < 0,05$ ) виділення із гною газоподібного аміаку та в 2 – 3 рази ( $P < 0,05$ ) сірководню у повітря, тобто покращує мікроклімат у приміщенні та знижує їх токсичне навантаження на тварин та навколишнє середовище. Це дозволяє покращити санітарний стан приміщень, зменшити запах та шкідливі викиди.

Доведено, що застосування біодеструктора «Санаеро» під час наповнення гноєвої ванни свинячим гноєм сприяє активному розвитку пробіотичних мікроорганізмів, зокрема *Bacillus* spp., *Lactobacillus* spp. та *Pseudomonas* spp., *Saccharomyces* spp., кількість яких суттєво зростає вже з 2–5 доби, досягаючи експоненційного рівня ( $10^6 - 10^7$  КУО/г) на 9 – 17 доби. Одночасно спостерігається зниження чисельності шкідливих *Clostridium* spp. на 1 – 1,5 порядки, у порівнянні з контролем, умовно-патогенних бактерій (*E. coli*, *S. aureus*), що вказує на антагоністичний вплив пробіотичної мікрофлори біодеструктора.

Експериментально обґрунтовано ефективний режим застосування біодеструктора «Санаеро» на свинофермах шляхом додавання у гноєві ванни 1 л приготовленого робочого розчину приблизно на 1 м<sup>3</sup> рідкого свинячого гною. Через сім діб повторно вносимо препарат із таким самим розрахунком, і так протягом усього періоду наповнення гноєвої ванни.

**Практичне значення отриманих результатів.** Опираючись на аналітичні дані та результати лабораторних досліджень щодо трансформації азоту у свинячому гної під час наповнення гноєвої ванни підібрано мікроорганізми перспективні для виготовлення препаратів біодеструкторів. Отримані результати дозволяють практично використовувати розроблену технологічну блок-схему виробництва біологічного препарату на основі мікс-культур мікроорганізмів для біодеструкції свинячого гною у гноєвій ванні, яка включає операції від приготування живильних середовищ для культивування мікроорганізмів до приготування робочого розчину у виробничих умовах.

Дослідження щодо активності внесених мікроорганізмів біодеструктора «Санаеро» у гній протягом наповнення гноєвої ванни виявили ефективний

вплив їх на зменшення накопичення аміаку й сірководню у повітрі свинарників, пригнічення розвитку клостридіальної й умовно-патогенної мікрофлори, що відображено у науково-практичних рекомендаціях «Вплив біологічного препарату «Санаеро» для деструкції свинячого гною на показники мікроклімату у боксах відгодівлі свиней», які затверджено на засіданні науково-методичної ради ЗВО «Подільського державного університету», протокол №10 від 30.10.2025 року.

На підставі експериментальних даних досліджень запропоновано біологічний препарат «Санаеро» ТУ У 21.2–22769675–001:2025, деструктор свинячого гною.

**Оцінка змісту дисертації, її завершеності та відповідності встановленим вимогам.**

Дисертаційна робота викладена на 167 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 9 таблицями, 29 рисунками і складається зі анотації, вступу, огляду літератури, матеріалів та методів досліджень, результатів досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Список використаної літератури включає 214 джерел, з яких 190 – латиницею та 5 додатків.

У розділі 1 «**Огляд літератури**» висвітлено питання щодо проблеми накопичення шкідливих газів та біоаерозолів на свинофермах; надано загальну оцінку шкідливих газів мікроклімату на свинофермах; про біоаерозоль, як можливий шлях передачі антибіотикорезистентних мікроорганізмів та генів стійкості; наведено дані щодо стратегій боротьби із неприємними запахами на свинофермах та можливого застосування препаратів – біодеструкторів на основі мікроорганізмів для дезодорації гною на тваринницьких фермах.

Автором окреслено дискусійні питання, або такі, що не знайшли достатнього висвітлення в сучасних наукових джерелах та які потребують вирішення.

Розділ 2 «**Вибір напрямків досліджень. Матеріали і методи досліджень**». Виконання дисертаційної роботи проводилось у ЗВО «Подільський державний університет» на кафедрі ветеринарного акушерства, внутрішньої патології та хірургії, факультету ветеринарної медицини протягом 2023 – 2025 років.

Виробничі дослідження проводилися у декількох господарствах з відгодівлі свиней ПП «Аграрна компанія 2004», Хмельницька область. Частина лабораторних досліджень було проведено у випробувальному центрі науково-дослідному центрі з біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Під час виконання дослідження використовували наступні методи: гігієнічні (концентрація аміаку, сірководню, кількості МАФАНМ у повітрі свинарників), мікробіологічні (кількість *P. fluorescens*, *Bacillus* spp., *L. plantarum*, *Clostridium* spp., *Saccharomyces* spp., *E. coli*, *S. aureus* та *Salmonella* spp. у гної), фізико-хімічні (рН гною, концентрація амонію, аміаку, нітритів, нітратів, загального азоту у гної) та статистичні.

Варто вказати, що комплексне використання застосованих методів підвищило цінність отриманих результатів, вивело їх на новий доказовий рівень.

Розділ 3 «**Результати власних досліджень**». Даний розділ здобувачем розділено на шість основних підрозділів і його об'єм становить 64 сторінок (від 53 до 117 с).

У підрозділі 3.1 «**Мікробіологічна характеристика біоаерозолі у босах для відгодівлі свиней**» встановлено, що показники вмісту МАФАНМ та грибів у біоаерозолі свинарників за відгодівлі свиней залежали від пори року та тривалості відгодівлі. У зимові місяці кількість МАФАНМ у біоаерозолі свинарників протягом усього періоду відгодовування свиней була в 8,0 та 2,8 раза більша, ніж у літні та осінні місяці. Зокрема, взимку кількість МАФАНМ і грибів у біоаерозолі через 2,5 місяці відгодовування становила  $8,8 \pm 0,3 \times 10^5$  та  $1,3 \pm 0,08 \times 10^3$  КУО/м<sup>3</sup>, відповідно, а літом  $1,1 \pm 0,09 \times 10^5$  та  $8,1 \pm 0,2 \times 10^2$  КУО/м<sup>3</sup>, відповідно. Виявлено відносно низьку родову й видову варіацію складу мікрофлори біоаерозолі свинарників протягом року. Оскільки, основні представники мікробіоти біоаерозолі протягом року були незмінні та склалися з стафілококів, мікрококів та стрептококів, на частку яких припадало 50 – 60 % від усіх ідентифікованих бактерій. Від 20 до 26 % у складі біоаерозолі протягом року становили грамнегативні форми бактерій. З біоаерозолі приміщень для відгодівлі свиней в літній та зимовий періоди виділялися в незначній кількості умовно-патогенні види стафілококів (*S. aureus*), псевдомонад (*P. aeruginosa*), які можуть бути збудниками різних запальних процесів.

У підрозділі 3.2 «**Актуальність та передумови щодо розробки біодеструктора для покращення показників мікроклімату на свинокомплексах**», обґрунтовано властивості, які повинні проявляти препарати біодеструктори у рідкій фазі свинячого гною у гноєвій ванні. Враховуючи основні вищеперераховані властивості, які мають бути у препаратів біодеструкторів, було науково підібрано мікроорганізми для препарату. На підставі теоретичних та експериментальних даних розроблено склад біологічного препарату «Санаеро» для біодеструкції свинячого гною у гноєвій ванні, у склад якого входять наступні мікроорганізми (КУО/мл): *Bacillus subtilis* – 1 млрд, *Bacillus licheniformis* – 1 млрд, *L. plantarum* – 1 млрд, *P. fluorescens* – 0,5 млрд, *S. cerevisiae* – 0,5 млрд, *Azotobacter chroococcum* – 0,5 млрд, *Cellulomonas spp.* – 0,5 млрд. Розроблено технологічну блок-схему виробництва біологічного препарату на основі мікс-культур мікроорганізмів для біодеструкції свинячого гною у гноєвій ванні, яка включає операції від приготування живильних середовищ для культивування мікроорганізмів до приготування робочого розчину у виробничих умовах.

Отже, розроблений біологічний деструктор гною «Санаеро» – це мікробний препарат, у якому підібрано симбіотичні, сапрофітні мікроорганізми для розкладання органічних речовин, які максимально знижують продукування шкідливих неприємних газів.

У підрозділі 3.3 «**Характеристика процесів трансформації азоту у свинячому гної у гноєвій ванні під час відгодівлі свиней за використання біодеструктора «Санаеро» протягом року**», виявлено, що процес

накопичення аміаку у свинячому гної з біодеструктором «Санаеро» за температури навколишнього середовища  $+ 20 - + 25$  °C проходить, в 1,5 – 2,0 раза ( $P < 0,05$ ) повільніше, ніж у гної без біодеструктора, а за температури  $+ 15 - + 17$  °C, в середньому в 1,4 раза. Динаміка концентрації нітритів у рідкому свинячому гної в гноєвій ванні протягом 17 діб її наповнення в літній період показала суттєвий вплив біодеструктора «Санаеро» на процес розпаду азотистих сполук. Зокрема, у дослідних пробах гною максимальна концентрація нітритів досягала  $17,5 \pm 0,8$  мг/л на п'яту добу, тоді як у контрольних без біодеструктора –  $24,3 \pm 1,5$  мг/л на дев'яту добу. Виявлено, що нітрати у рідкому свинячому гної у гноєвій ванні мають іншу динаміку накопичення, ніж нітрити. Зокрема, концентрація нітратів у дослідному гної інтенсивно зростала протягом п'яти діб до  $63,8 \pm 4,1$  мг/л, а у контрольному протягом дев'яти діб до  $77,4 \pm 4,8$  мг/л, надалі їх концентрація знижувалася і на 17 добу становила  $22,5 \pm 0,8$  мг/л у досліді та практично в 2 рази ( $P < 0,05$ ) більша кількість у контролі –  $40,6 \pm 2,9$  мг/л. Це свідчить на швидший процес денітрифікації у гної з біодеструктором «Санаеро».

У підрозділі 3.4 «Характеристика динаміки накопичення сірководню у повітрі свинарників за використання біодеструктора «Санаеро» під час наповнення гноєвої ванни протягом року», встановлено, що оброблення гною у свинарниках біодеструктором «Санаеро» дозволяє зменшити утворення сірководню у повітрі боксів, приблизно в 2 – 3 рази, порівнюючи з контрольними боксами за температури навколишнього середовища  $+ 20 - +25$  °C.

У підрозділі 3.5. «Характеристика мікробіологічного процесу в рідкому свинячому гної у під час наповнення гноєвої ванни за використання біодеструктора «Санаеро», встановлено, що мікроорганізми біодеструктора «Санаеро» діють антагоністично у свинячому гної щодо клітин кишкової палички й золотистого стафілококу. При цьому вміст кишкової палички зменшувався, в середньому на два порядки на закінчення виробничого процесу із заповнення підпідлогової гноєвої ванни, а золотистий стафілокок повністю інгібувався. До того, ж кількість кишкової палички у гної у досліді була, в середньому в 4 – 8 разів менша, ніж у контролі. Це засвідчує на пригнічення активності умовно-патогенних бактерій мікроорганізмами біодеструктора навіть за низької температури навколишнього середовища.

У підрозділі 3.6. «Вплив біодеструктора «Санаеро» на мікробіологічні показники мікроклімату у боксах для відгодівлі свиней» встановлено, що застосування біодеструктора «Санаеро» у свинарниках сприяє істотному зниженню рівня мікробного обсіяння повітря, зокрема кількості МАФАНМ та грибової мікробіоти. Ефект помітний уже на п'яту добу застосування біопрепарату та зберігається протягом усього періоду наповнення гноєвої ванни. Отже, використання біодеструктора «Санаеро» є ефективним засобом покращення санітарного стану повітря у свинарниках.

У розділі 4 «Аналізу і узагальнення результатів досліджень» дисертант узагальнює одержані результати експериментальних досліджень і аргументує отримані ним результати, порівнюючи їх з результатами досліджень інших науковців.

Одинадцять висновків повністю відповідають поставленим меті та завданням і узагальнюють інформацію, отриману автором при проведенні досліджень.

Пропозиції виробництву конкретні та можуть бути використаними лікарями ветеринарної медицини в практичній роботі.

**Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій сформульованих у дисертації та в опублікованих працях.** Результати досліджень репрезентують високий рівень достовірності та науковості, про що свідчить значна кількість апробаційних матеріалів досліджень у виступах на вітчизняних та міжнародних наукових і науково-практичних конференціях.

За матеріалами дисертації опубліковано 10 друкованих наукових праць, із них 6 статей у фахових виданнях України категорії Б, 4 праці – у матеріалах конференцій, розроблено і затверджено технічні умови України та методичні рекомендації.

Основні результати досліджень доповідались, обговорювались та отримали схвалення на засіданнях кафедри ветеринарного акушерства, внутрішньої патології та хірургії, вченої ради факультету ветеринарної медицини і технологій у тваринництві ЗВО «ПДУ» та на конференціях і семінарах: Міжнародній науково-практичній конференції «Зміна клімату та її наслідки для тваринництва і ветеринарної медицини: Наукові підходи та інноваційні рішення» (Кам'янець-Подільський, 2024); Міжнародній науково-практичній конференції науковців, викладачів та аспірантів: «Актуальні питання ветеринарної медицини: реалії та перспективи» (Харків, 2024); III Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні аспекти розвитку ветеринарної медицини в умовах євроінтеграції» (Одеса, 2025); XI Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині» (Полтава, 2026).

Наукові публікації, оприлюднені за тематикою дисертаційної роботи, містять обґрунтовані наукові результати відповідно до мети та поставлених завдань наукової роботи.

**Оцінка рівня виконання наукового завдання та рівня оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності.**

Дисертант Григораш П. Б. поставив перед собою та успішно виконав наступну мету теоретично обґрунтувати та експериментально розробити й визначити ефективність біологічного препарату для біодеструкції свинячого гною у підпідлоговій гноєвій ванні.

Основні положення дисертаційної роботи добре структуровані, логічно вмотивовані, чітко і послідовно викладені. Структура дисертації, її зміст, висновки, повністю відображають основні положення дисертації.

Дисертант засвідчив високий рівень володіння методами наукових досліджень, про що свідчить відповідність застосованих у роботі методів поставленим завданням.

**Рекомендації щодо використання результатів дисертації в практиці.** Отримані результати матимуть практичне значення з метою покращення санітарного стану мікроклімату у боксах відгодівлі свиней, зменшення

застосування дезінфікуючих засобів та розповсюдження бактерій через біоаерозоль.

Отримані дані можуть бути використані при написанні монографій, навчальних посібників з впливу препаратів біодеструкторів на показники мікроклімату та трансформацію азоту в гною на свинофермах.

**Дані про відсутність текстових запозичень та порушень академічної доброчесності.** При рецензуванні дисертаційної роботи порушень академічної доброчесності (академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації) та текстових запозичень не виявлено.

#### **Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації.**

Оцінюючи позитивно дисертаційну роботу Петра Григораша вважаємо за необхідне висловити деякі зауваження та дискусійні питання:

– Наскільки обґрунтованим є вибір штамів мікроорганізмів для складу препарату «Санаеро»?

– Які препарати аналоги Ви знаєте, які мікроорганізми до їхнього складу входять?

– Чи можна препарат «Санаеро» застосовувати для обробки гною у відкритих лагунах?

– У дослідженнях Ви вказуєте, що під час обробки гною змінюється його рН, за рахунок чого це відбувається?

– Ви вказуєте, що обробка препаратом «Санаеро» впливає на зменшення вмісту у гної умовно-патогенних бактерій (золотистого стафілококу, кишкової палички), чому це відбувається?

– Чи була концентрація сірководню у свинарниках вища допустимого нормативу?

– Чим обумовлюється зменшення аміаку у свинарниках за оброблення гною біологічним препаратом.

Наявні окремі помилки у тексті дисертації, не є принциповими і не зменшують наукової цінності та актуальності проведених досліджень, особливо, практичну значимість даної дисертаційної роботи.

Аналіз матеріалів дисертації дав можливість зробити загальний висновок, що дисертант за вибором теми, методичним рівнем, аналізом літературних джерел і результатів досліджень, висновків та практичних рекомендацій проявив себе кваліфікованим, ерудованим науковцем, який може ставити перед собою наукові проблеми та самостійно їх вирішувати.

**Загальний висновок.** Аналіз дисертації та наукових праць, опублікованих за темою дозволяє зробити висновок, що дисертаційна робота Петра Борисовича Григораша на тему: «**Теоретичне обґрунтування та розробка біологічного препарату на основі мікроорганізмів для біодеструкції свинячого гною**» є цілісною науковою працею, яка вирішує актуальну експериментальну задачу. За актуальністю, науковою новизною, практичним значенням, достатньою повнотою викладення матеріалів в опублікованих працях, оформленням робота повністю відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 року № 40, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 03 лютого 2017 року за № 155/30023, постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку присудження ступеня

доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 12 січня 2022 р. № 44, а її автор Григораш Петро Борисович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії галузі знань 21 «Ветеринарія» за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина».

**Офіційний опонент:**

Доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії мікробіологічних досліджень Державного науково-дослідного інституту ветеринарних препаратів і кормових добавок



I. М. Кушнір

Підпис Кушніра І. М. засвідчую:

Вчений секретар Державного науково-дослідного інституту ветеринарних препаратів і кормових добавок, д. вет. н., професор



О. М. Брезвин

