

1. ПРОБЛЕМИ БІОБЕЗПЕКИ ТА БІОЗАХИСТУ. ЕМЕРДЖЕНТНІ ІНФЕКЦІЇ

УДК 619:615.28:578/579:[546.57+546.47+546.56]-022.532

DOI 10.36016/VM-2025-111-1

АПРОБАЦІЯ ІННОВАЦІЙНИХ НАНОКОМПЗИТИВ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ

**Палій А. П., Коваленко Л. В., Завгородній А. І., Юрко П. С.,
Сумакова Н. В., Корнєйков О. М., Кольчик О. В.**

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», Харків, Україна, e-mail: paliy.dok@gmail.com

Бєліков К. М., Брільова К. Ю.

НТК «Інститут монокристалів» НАН України, Харків, Україна

Розробка та всебічне вивчення дезінфікуючих засобів залишається актуальним напрямом досліджень у ветеринарній медицині. Поряд з вивченням токсичності нових деззасобів та визначенням спектру їх біоцидної дії у лабораторних умовах необхідною умовою є проведення виробничих випробувань. Отримані при цьому результати є підґрунтям для рекомендації впровадження дезінфектантів у виробництво. Метою роботи було проведення апробації нанокмпозитів Д1 та Д2 у виробничих умовах. Проведення дезінфекції та визначення її якості проводили відповідно до чинних нормативних документів. Встановлено, що в контрольних змивах, відібраних до проведення дезінфекції, був виявлений стафілокок каталазопозитивний та оксидазонегативний, кишкова паличка, моно- і диплококи із загальним рівнем забрудненості 60×10^3 КУО/100 см² (високий рівень). Поряд з цим, у дослідних змивах, відібраних після проведення дезінфекції нанокмпозитами Д1 та Д2, вищезазначені мікроорганізми виділені не були. За результатами молекулярно-генетичних досліджень установлено, що в зразках змивів не виявлено генетичного матеріалу збудників інфекційного ринотрахеїту ВРХ (Bovine herpesvirus 1), вірусної діареї ВРХ (Bovine viral diarrhea virus), коронавірусної інфекції ВРХ (Bovine coronavirus), хламідіозу (*Chlamydia* spp.), мікоплазмосу (*Mycoplasma* spp.), сальмонельозу (*Salmonella* spp.), бруцельозу (*Brucella* spp.), пастерельозу (*Pasteurella multocida*) та мікобактерій (*Mycobacterium* spp.). Нанокмпозити Д1 (бінарні наночастинки Ag-Zn та Cu із загальною концентрацією NPMе 5,4 ммоль/л, а за металами Ag, Zn²⁺ та Cu — 0,7, 2,2 та 2,5 ммоль/л відповідно) та Д2 (бінарні наночастинки Ag-Zn та Cu-Ag, загальний вміст NPMе 4,9 ммоль/л, а за металами Ag, Zn²⁺ та Cu — 1,7, 2,2 та 1,0 ммоль/л відповідно) проявляють бактерицидні властивості щодо санітарно-показових мікроорганізмів у виробничих умовах та можуть застосовуватись для проведення профілактичної дезінфекції шляхом вологої обробки приміщень і об'єктів ветеринарного нагляду в концентрації 5,0 % за експозиції 1 год і нормі витрати 200 см³/м². Нові дані щодо застосування наночастинок металів у складі деззасобів у виробничих умовах розширюють спектр інноваційних протимікробних препаратів для ветеринарної медицини

Ключові слова: дезінфекція, приміщення, концентрація, експозиція, мікроорганізми, молекулярно-генетичні методи

Основною метою сталого економічного розвитку тваринницьких підприємств й до тепер залишається укомплектування їх здоровими високопродуктивними тваринами та забезпечення населення якісними і вільними від патогенів продуктами харчування. Інтенсифікація галузі тваринництва, будівництво молочних і відгодівельних комплексів, упровадження нових технологій утримання тварин на обмежених площах призводить до виробничих стресів та підвищення мікробного забруднення приміщень [1, 2, 7]. Тому для запобігання інфікування тварин збудниками зоонозних хвороб і забезпечення високої продуктивності необхідно дотримуватись обґрунтованих норм технологій утримання, годівлі, а також проведення

ефективних профілактичних заходів, спрямованих на недопущення занесення збудників інфекційних хвороб, у тому числі й збудників емерджентних інфекцій [9, 25].

Для забезпечення благополуччя скотарських підприємств важливе значення відіграють проведення моніторингових досліджень із застосуванням РДП, РА, РІФ, РЗГА, ІФА, ПЛР з метою своєчасного виділення джерела збудника [3, 4]. Разом з цим для підвищення продуктивності тварин та отримання здорового молодняка велике значення має забезпечення галузі скотарства кормами, вільними від залишків інсектицидів, гербіцидів, фунгіцидів, токсичних речовин та генномодифікованих рослин. Використання ГМО кормів може впливати на імунну резистентність та підвищену сприйнятливості до збудників вірусних і бактеріальних хвороб [6]. Крім цього, і на сьогодні існують ризики заносу та поширення збудників транскордонних захворювань з території держав, які межують або мають тісні торгівельно-економічні зв'язки з Україною (Угорщина, Румунія, Польща, Франція тощо) [5]. На сьогодні до транскордонних інфекцій відносять чисельні захворювання, зумовлені вірусами та бактеріями, що заносяться імпортованими тваринами, у яких інфекційний процес має латентну форму перебігу, контамінованими продуктами тваринництва або поширюються через дику фауну (АЧС, блутанг, губчата енцефалопатія, паратуберкульоз, бруцельоз та ін.), або є новими, щодо яких не розроблені засоби профілактики (хвороба Шмаленберга, Лихоманка Західного Нілу, хантавірусна інфекція) [8, 12, 24].

Інфікування сприйнятливих тварин відбувається повітряно-крапельним та аліментарним шляхом через контаміновані збудником корми, воду, повітря приміщення, напувалки, годівниці, інвентар. У зв'язку з тим, що засоби специфічної профілактики окремих інфекційних хвороб не розроблені, однією з основних і головних умов профілактики та боротьби з цими захворюваннями є своєчасне виявлення та ліквідація джерела збудника, а також проведення якісних ветеринарно-санітарних заходів [11, 19, 21]. При цьому важливу роль відіграє дезінфекція, яка забезпечує знищення збудника на об'єктах навколишнього середовища із застосуванням деззасобів різних хімічних груп [18, 22]. Неякісне проведення профілактичної та вимушеної дезінфекції є причиною виникнення повторних спалахів захворювання тварин в благополучних та оздоровлених господарствах.

Для вологої дезінфекції в тваринництві найчастіше використовують луги, кислоти, феноли, формальдегіди, хлорвмісні та кисневі деззасоби [14, 15, 23]. Багаторазове щорічне застосування одного й того ж дезінфікуючого засобу та порушення технології проведення дезінфекції без урахування біологічного навантаження не забезпечує девіталізацію збудників у навколишньому середовищі в зазначених розробниками концентрації та експозиції. Слід також ураховувати, що деякі деззасоби володіють лише бактеріостатичною дією, що може сприяти виникненню резистентних форм збудників і поширенню захворювань серед сприйнятливого поголів'я тварин [20]. Тому пошук, розробка нових та удосконалення існуючих ефективних і перспективних дезінфікуючих засобів з широким спектром віроцидної та бактерицидної дії і на сьогодні є одним із актуальних напрямів досліджень [13, 17].

У рамках реалізації проєкту 2021.01/0076 за договором від 01.05.2023 № 38/0076 «Створення інноваційного дезінфекційного засобу на основі наночастинок металів для знешкодження збудників емерджентних інфекційних хвороб» за грантової підтримки Національного фонду досліджень України в межах конкурсу «Наука для безпеки і сталого розвитку України» співробітниками НТК «Інститут монокристалів» НАН України та Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» розроблено рецептуру двох композицій дезінфікуючих засобів на основі наночастинок металів. За результатами дослідження гострої токсичності на моделі лабораторних тварин (щури) вони були віднесені до відносно нешкідливих і малонебезпечних речовин ($LD_{50} > 30\,000$ мг/кг маси тіла) [10]. За результатами проведення експериментальних досліджень у лабораторних умовах встановлено, що застосування бікомпонентних наночастинок металів Ag-Zn-Cu як протимікробного засобу призводить до ефективного пригнічення росту мікроорганізмів унаслідок синергетичного ефекту його складових. Наноконпозиції проявляють бактерицидні властивості щодо *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus*, фунгіцидні властивості щодо *Aspergillus flavus*, дезінвазійні — щодо яєць гельмінтів *Toxocara canis* [16].

Метою досліджень було вивчення ефективності нанокompatитів Д1 та Д2 у виробничих умовах.

Матеріали та методи. Дослідження проводили на експериментальній базі та в профільних лабораторіях Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» (Харків, Україна).

Дослідні засоби Д1 (бінарні наночастинки Ag-Zn та Cu із загальною концентрацією NРMe 5,4 ммоль/л, а за металами Ag, Zn²⁺ та Cu — 0,7, 2,2 та 2,5 ммоль/л відповідно) та Д2 (бінарні наночастинки Ag-Zn та Cu-Ag, загальний вміст NРMe 4,9 ммоль/л, а за металами Ag, Zn²⁺ та Cu — 1,7, 2,2 та 1,0 ммоль/л відповідно) є рідиною коричневого кольору з легкою опалесценцією.

Проведення дезінфекції та визначення її якості проводили відповідно до чинних нормативних документів [26].

Молекулярно-генетичні дослідження 20 зразків змивів (окремо по 10 з кожного приміщення) з поверхонь проводили на наявність генетичного матеріалу збудників інфекційного ринотрахеїту ВРХ (Bovine herpesvirus I), вірусної діареї ВРХ (Bovine viral diarrhea virus), коронавірусної інфекції ВРХ (Bovine coronavirus), хламідіозу (*Chlamydia* spp.), мікоплазмозу (*Mycoplasma* spp.), сальмонельозу (*Salmonella* spp.), бруцельозу (*Brucella* spp.), пастерельозу (*Pasteurella multocida*) та мікобактерій (*Mycobacterium* spp.). Нуклеїнові кислоти виділяли за допомогою комерційного набору для виділення Quick-DNA/RNA Pathogen Miniprep (ZYMO RESEARCH) згідно з настановою виробника. Для проведення полімеразної ланцюгової реакції застосовували стандартні операційні процедури. Для приготування реакційної суміші у випадку РНК-збудників (Bovine viral diarrhea virus, Bovine coronavirus) використовували комерційний набір AgPath-ID™ One-Step RT-PCR Reagents (Applied Biosystems™), для індикації ДНК-збудників — DreamTaq Green PCR Master Mix (2X) (Thermo Scientific). Електрофорез продуктів ампліфікації проводили у 1,5 %-му агарозному гелі за 140 В упродовж 40 хв. Візуалізували зразки за допомогою етидиму броміду в ультрафіолетовому спектрі.

Результати. З метою апробації нанокompatитів на експериментальній базі ННЦ «ІЕКВМ» було підібрано два окремих приміщення загальною площею 202 м² та 200 м², в яких попередньо утримувались дослідні тварини. Перед проведенням дезінфекції була здійснена ретельна механічна очистка, водою під тиском видалені всі органічні та механічні забруднення. Після цього з підлоги та стін приміщень були відібрані змиви стерильними тампонами, змоченими фізіологічним розчином для визначення наявності санітарно-показової мікрофлори та збудників інфекційних хвороб тварин (рис. 1).

Після цього була проведена дезінфекція першого приміщення (202 м²) нанокompatитом Д1 та другого приміщення (200 м²) нанокompatитом Д2 в концентрації 5,0 % за температури 24,0 ± 1,0 °С і нормі витрати 200 см³/м² із застосуванням оприскувача-генератора холодного туману ULV Cold Fogger Series (рис. 2).

Експозиція дії препаратів склала 1 год. Усього витрачено 40,4 л робочого розчину засобу Д1 та 40,0 л засобу Д2.

Через 1 год після проведення дезінфекції з різних ділянок приміщення площею 10×10 см були відібрані змиви стерильним фізіологічним розчином, які відмивали шляхом занурення та віджимання тампону в 20 см³ стерильного ізотонічного розчину. Отримані таким чином проби доставляли в ННЦ «ІЕКВМ» протягом 30 хв після відбору для проведення подальших досліджень. Віджаті тампони видаляли, а рідину двічі центрифугували за 1 500 об./хв протягом 30 хв. Після цього одержаний осад ресуспендували в 5,0 см³ стерильного ізотонічного розчину та робили посіви по 0,5 см³ в 5 см³ 50 % сахарозного м'ясо-пептонного бульйону. Через 24 год інкубування в термостаті за температури 37,0 ± 0,5 °С робили пересів на 8,5 %-й сольовий м'ясо-пептонний агар. Посіви інкубували в термостаті протягом 24 год за температури 37,0 ± 0,5 °С. Вирощену культуру досліджували під мікроскопом.

За результатами проведених досліджень в контрольних змивах, відібраних до проведення дезінфекції, було виявлено стафілокок каталазопозитивний та оксидазонегативний, кишкова паличка, моно- і диплококи із загальним рівнем забрудненості 60×10³ КУО/100 см² (високий рівень) (рис. 3).

Поряд з цим в дослідних змивах, відібраних після проведення дезінфекції нанокompatитами Д1 та Д2, вищезазначені мікроорганізми виділені не були (табл. 1).



стіна



підлога

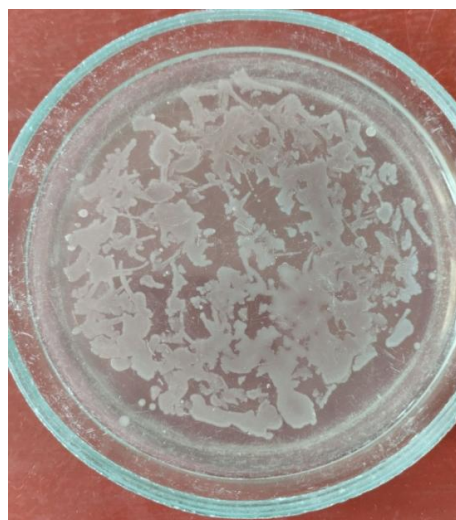
Рис. 1. Відбір проб для визначення наявності санітарно-показових мікроорганізмів.



Рис. 2. Проведення дезінфекції тваринницьких приміщень.



E. coli



S. aureus

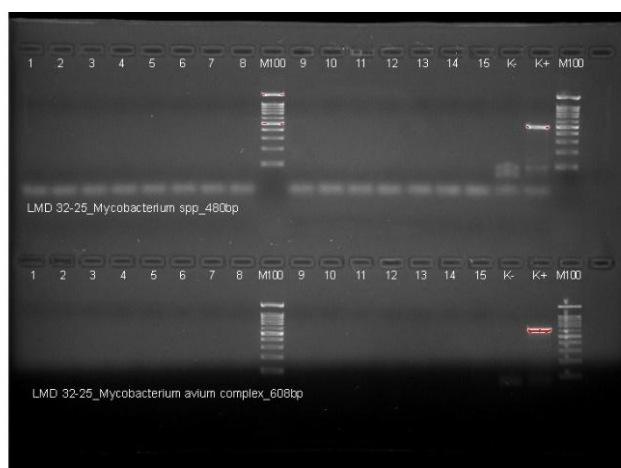
Рис. 3. Ріст санітарно-показових мікроорганізмів на поживному середовищі.

Таблиця 1 — Результати випробувань нанокompatитів у виробничих умовах

Змиви	Режим застосування	Приміщення	Ріст мікрофлори, КУО/см ³
Засіб Д1			
До дезінфекції	5,0 % 24,0 ± 1,0 °C 200 см ³ /м ²	202 м ²	346,0
Після дезінфекції			–
Засіб Д2			
До дезінфекції	5,0 % 24,0 ± 1,0 °C 200 см ³ /м ²	200 м ²	325,0
Після дезінфекції			–

Примітка. «–» — ріст колоній відсутній.

Також проведено молекулярно-генетичні дослідження змивів (n = 20) (окремо по 10 з кожного приміщення) з поверхонь на наявність генетичного матеріалу збудників інфекційного ринотрахеїту ВРХ (*Bovine herpesvirus 1*), вірусної діареї ВРХ (*Bovine viral diarrhea virus*), коронавірусної інфекції ВРХ (*Bovine coronavirus*), хламідіозу (*Chlamydia* spp.), мікоплазмозу (*Mycoplasma* spp.), сальмонельозу (*Salmonella* spp.), бруцельозу (*Brucella* spp.), пастерельозу (*Pasteurella multocida*) та мікобактерій (*Mycobacterium* spp.) (рис. 4).



Виявлення геномів *Mycobacterium* spp, *Mycobacterium avium* complex



Виявлення геномів *Bovine herpesvirus 1* та *Bovine viral diarrhea virus*

Рис. 4. Електрофореграми результатів ампліфікації. 1–15 — номери зразків, К– — негативний контроль, К+ — позитивний контроль, М100 — маркер молекулярних мас.

Як видно на рис. 4, на електрофореграмах цільові фрагменти розміром 480 п. н. (*Mycobacterium* spp.), 608 п. н. (*Mycobacterium avium* complex), 325 п. н. (*Bovine herpesvirus 1*) та 267 п. н. (*Bovine viral diarrhea virus*) наявні тільки в позитивних контролях.

Таким чином, за результатами молекулярно-генетичних досліджень встановлено, що у зразках змивів генетичний матеріал вищезазначених збудників інфекційних хвороб тварин був відсутній.

Висновок. Нанокompatити Д1 (бінарні наночастинки Ag-Zn та Cu із загальною концентрацією NPMe 5,4 ммоль/л, а за металами Ag, Zn²⁺ та Cu — 0,7, 2,2 та 2,5 ммоль/л відповідно) та Д2 (бінарні наночастки Ag-Zn та Cu-Ag, загальний вміст NPMe 4,9 ммоль/л, а за металами Ag, Zn²⁺ та Cu — 1,7, 2,2 та 1,0 ммоль/л відповідно), розроблені в рамках реалізації проєкту 2021.01/0076 за договором від 01.05.2023 № 38/0076 «Створення інноваційного дезінфекційного засобу на основі наночастинок металів для знешкодження збудників емерджентних інфекційних хвороб» за грантової підтримки Національного фонду досліджень України в межах конкурсу «Наука для безпеки і сталого розвитку України» проявляють бактерицидні властивості щодо санітарно-показових мікроорганізмів у виробничих умовах та можуть застосовуватись для проведення профілактичної дезінфекції шляхом вологої обробки

приміщення і об'єктів ветеринарного нагляду в концентрації 5,0 % за експозиції 1 год і норми витрати 200 см³/м².

Перспектива подальших досліджень полягає у впровадженні інноваційних протимікробних сполук, розроблених на основі наночастинок, у виробництво.

Список літератури

1. Acharya R. Y., Hemsworth P. H., Coleman G. J., Kinder J. E. The animal-human interface in farm animal production: Animal fear, stress, reproduction and welfare. *Animals*. 2022. Vol. 12, No. 4. P. 487. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani12040487>.
2. Brätfelan D. O., Tăbăran A., Dan S. D., Mărgăoan R., Crișan-Reget O. L., Mihaiu M. Assessment of microbiological contamination and prevalence of pathogenic strains in cattle carcasses from Romanian slaughterhouses. *Pathogens*. 2025. Vol. 14, No. 3. P. 248. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens14030248>.
3. Burrough E. R., Derscheid R. J., Mainenti M., Piñeyro P., Baum D. H. The diagnostic process for infectious disease diagnosis in animals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2024. Vol. 263, No. S1. P. S6–S16. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.24.10.0657>.
4. Cambau E., Poljak M. Sniffing animals as a diagnostic tool in infectious diseases. *Clinical Microbiology and Infection*. 2020. Vol. 26, No. 4. P. 431–435. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.10.036>.
5. Clemmons E. A., Alfson K. J., Dutton J. W. Transboundary animal diseases, an overview of 17 diseases with potential for global spread and serious consequences. *Animals*. 2021. Vol. 11, No. 7. P. 2039. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11072039>.
6. de Vos C. J., Swanenburg M. Health effects of feeding genetically modified (GM) crops to livestock animals: a review. *Food and Chemical Toxicology*. 2018. Vol. 117. P. 3–12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.08.031>.
7. Fernandez-Novo A., Pérez-Garnelo S. S., Villagrà A., Pérez-Villalobos N., Astiz S. The effect of stress on reproduction and reproductive technologies in beef cattle — A Review. *Animals*. 2020. Vol. 10, No. 11. P. 2096. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani10112096>.
8. Gierak A., Śmietanka K. Models to assess the risk of introduction of selected animal viral diseases through the importation of live animals as a key part of risk analysis. *Journal of Veterinary Research*. 2021. Vol. 65, No. 4. P. 383–389. DOI: <https://doi.org/10.2478/jvetres-2021-0069>.
9. Gomes B., Dias M., Cervantes R., Pena P., Santos J., Vasconcelos Pinto M., Viegas C. One health approach to tackle microbial contamination on poultries — A systematic review. *Toxics*. 2023. Vol. 11, No. 4. P. 374. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxics11040374>.
10. Kovalenko L. V., Paliy A. P., Kornieikov O. M., Belikov K. M., Bryleva K. Y. Toxicological properties of mixtures of binary silver-copper, silver-zinc, and copper nanoparticles on cell culture model and laboratory animals. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2024. Vol. 15, No. 3. P. 552–560. DOI: <https://doi.org/10.15421/022477>.
11. Maertens H., Van Coillie E., Millet S., Van Weyenberg S., Sleenckx N., Meyer E., Zoons J., Dewulf J., De Reu K. Repeated disinfectant use in broiler houses and pig nursery units does not affect disinfectant and antibiotic susceptibility in *Escherichia coli* field isolates. *BMC Veterinary Research*. 2020. Vol. 16, No. 1. P. 140. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02342-2>.
12. Mishra C., Samelius G., Khanyari M., Srinivas P. N., Low M., Esson C., Venkatachalam S., Johansson Ö. Increasing risks for emerging infectious diseases within a rapidly changing High Asia. *Ambio*. Vol. 51, No. 3. P. 494–507. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13280-021-01599-7>.
13. Nametov A., Karmaliyev R., Kadraliyeva B., Murzabayev K., Dushayeva L., Orynkhanov K., Adilbay K., Magzhan M. Natural antiseptics in veterinary practice: Evaluation of efficacy and safety. *Pathogens*. 2025. Vol. 14, No. 4. P. 321. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens14040321>.
14. Oettler M. J., Conraths F. J., Roesler U., Reiche S., Homeier-Bachmann T., Denzin N. Efficiency of virucidal disinfectants on wood surfaces in animal husbandry. *Microorganisms*. 2024. Vol. 12, No. 5. P. 1019. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms12051019>.
15. Paliy A. P. Differential sensitivity of mycobacterium to chlorine disinfectants. *Mikrobiolohichniy Zhurnal*. 2018. Vol. 80, No. 2. P. 104–116. DOI: <https://doi.org/10.15407/microbiolj80.02.104>.
16. Paliy A., Kolchuk O., Yaroshenko M., Sumakova N., Kovalenko L., Belikov K., Ganova L., Zavgorodnii A. Biocidal properties of mixtures of Silver, Zinc and Copper nanoparticles. *Mikrobiolohichniy Zhurnal*. 2025. Vol. 87, No. 3. P. 15–32. DOI: <https://doi.org/10.15407/microbiolj87.03.015>.
17. Paliy A., Zavgorodnii A., Rodionova K., Borovkov S., Pavlichenko O., Dubin R., Ihnatieva T. Resistance of different types of nontuberculous mycobacteria to aldehyde disinfectants. *Veterinarski Arhiv*. 2024. Vol. 94, No. 6. P. 499–512. DOI: <https://doi.org/10.24099/vet.arhiv.2515>.
18. Ponomarenko G. V., Kovalenko V. L., Balatskiy Y. O., Ponomarenko O. V., Paliy A. P., Shulyak S. V. Bactericidal efficiency of preparation based on essential oils used in aerosol disinfection in the presence of poultry. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2021. Vol. 12, No. 4. P. 635–641. DOI: <https://doi.org/10.15421/022187>.
19. Renault V., Fontaine S., Saegerman C. Factors determining the implementation of measures aimed at preventing zoonotic diseases in veterinary practices. *Pathogens*. 2021. Vol. 10, No. 4. P. 436. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens10040436>.
20. Rozman U., Pušnik M., Kmetec S., Duh D., Šostar Turk S. Reduced susceptibility and increased resistance of bacteria against disinfectants: A systematic review. *Microorganisms*. 2021. Vol. 9, No. 12. P. 2550. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms9122550>.
21. Shkromada O., Skliar O., Paliy A., Ulko L., Gerun I., Naumenko O., Ishchenko K., Kysterna O., Musiienko O., Paliy A. Development of measures to improve milk quality and safety during production. *Eastern-European Journal*

- of Enterprise Technologies. 2019. Vol. 3, No. 11(99). P. 30–39. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.168762>.
22. Tyski S., Bocian E., Laudy A. E. Animal health protection — assessing antimicrobial activity of veterinary disinfectants and antiseptics and their compliance with European standards: A narrative review. *Polish Journal of Microbiology*. 2024. Vol. 73, No. 4. P. 413–431. DOI: <https://doi.org/10.33073/pjm-2024-043>.
 23. Wales A. D., Gosling R. J., Bare H. L., Davies R. H. Disinfectant testing for veterinary and agricultural applications: A review. *Zoonoses and Public Health*. 2021. Vol. 68, No. 5. P. 361–375. DOI: <https://doi.org/10.1111/zph.12830>.
 24. Yadav M. P., Singh R. K., Malik Y. S. Emerging and transboundary animal viral diseases: Perspectives and preparedness. *Emerging and Transboundary Animal Viruses*. Singapore, 2020. P. 1–25. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-15-0402-0_1.
 25. Zavgorodnii A. I., Pozmogova S. A., Kalashnyk M. V., Paliy A. P., Plyuta L. V., Paliy A. P. Etiological factors in triggering non-specific allergic reactions to tuberculin in cattle. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2021. Vol. 12, No. 2. P. 228–233. DOI: <https://doi.org/10.15421/022131>.
 26. Якубчак О. М. Ветеринарна дезінфекція : інструкція та метод. реком. Київ : Комп. Біопром, 2010. 152 с.

APPROVAL OF INNOVATIVE NANOCOMPOSITES IN PRODUCTION CONDITIONS

**Paliy A. P., Kovalenko L. V., Zavhorodnii A. I., Yurko P. S.,
Sumakova N. V., Kornieikov O. M., Kolchuk O. V.**

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine

Belikov K. M., Bryleva K. Yu.

*Scientific and Technical Center "Institute of Single Crystals"
of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine*

The development and comprehensive study of disinfectants is still a relevant area of research in veterinary medicine. Along with studying the toxicity of new disinfectants and determining their biocidal spectrum in laboratory conditions, production tests must be conducted. The results of these tests form the basis for recommendations on introducing disinfectants into production. This study aimed to test nanocomposites D1 and D2 under production conditions. Disinfection and quality assessment were carried out in accordance with current regulatory documents. It was found that control swabs taken before disinfection revealed catalase-positive and oxidase-negative staphylococci, *Escherichia coli*, mono- and diplococci with a total contamination level of 60×10^3 CFU/100 cm² (high level). At the same time, the above microorganisms were not detected in the test swabs taken after disinfection with nanocomposites D1 and D2. Molecular genetic studies have demonstrated that there is no genetic material present for the following pathogens: bovine infectious rhinotracheitis (Bovine herpesvirus 1), bovine viral diarrhea (Bovine viral diarrhea virus), bovine coronavirus infection (Bovine coronavirus), chlamydiosis (*Chlamydia* spp.), mycoplasmosis (*Mycoplasma* spp.), salmonellosis (*Salmonella* spp.), brucellosis (*Brucella* spp.), pasteurellosis (*Pasteurella multocida*), and mycobacterial infections (*Mycobacterium* spp.). Nanocomposites D1 (binary nanoparticles Ag-Zn, and Cu with a total NPMe concentration of 5.4 mmol/L, and by metals Ag, Zn²⁺, and Cu — 0.7, 2.2 and 2.5 mmol/L, respectively) and D2 (binary Ag-Zn, and Cu-Ag nanoparticles with a total NPMe content of 4.9 mmol/L and by metals Ag, Zn²⁺, and Cu — 1.7, 2.2, and 1.0 mmol/L, respectively) exhibit bactericidal properties against sanitary indicative microorganisms in production conditions. These nanocomposites can be used for preventive disinfection through wet treatment of premises and veterinary supervision facilities at a concentration of 5.0%, with an exposure time of one hour and a consumption rate of 200 cm³/m². Data on the use of metal nanoparticles in disinfectants under industrial conditions expands the range of innovative antimicrobial drugs for veterinary medicine

Keywords: disinfection, premises, concentration, exposure, microorganisms, molecular genetic methods