



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор закладу вищої освіти
ВНМУ ім. М. І. Пирогова
доктор медичних наук, професор

Вікторія ПЕТРУШЕНКО

« 03 » 04 2026 р.

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів докторської дисертації

кандидата медичних наук, доцента, завідувача кафедри мікробіології, вірусології
та імунології Тернопільського національного медичного університету імені
І. Я. Горбачевського МОЗ України

П'ятковського Тараса Івановича на тему: «Мікробіологічне обґрунтування
ефективності альтернативних методів інактивації мікроорганізмів на основі
комбінування нетермічних і термічних факторів впливу», представлену на
здобуття наукового ступеня доктора медичних наук з галузі знань
22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 03.00.07 – «Мікробіологія»

На основі розгляду наукових публікацій та дисертаційної роботи
П'ятковського Тараса Івановича на тему «Мікробіологічне обґрунтування
ефективності альтернативних методів інактивації мікроорганізмів на основі
комбінування нетермічних і термічних факторів впливу» на здобуття наукового
ступеня доктора медичних наук за спеціальністю 03.00.07 – «Мікробіологія», а
також згідно проведеної попередньої експертизи докторської дисертації за
результатами фахового семінару (від 03.04.2026 р. протокол № 12) кафедри
мікробіології Вінницького національного медичного університету

ім. М. І. Пирогова МОЗ України за участю запрошених фахівців кафедри загальної хірургії, кафедри внутрішньої та сімейної медицини, кафедри анестезіології, інтенсивної терапії та медицини невідкладних станів Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова МОЗ України, рецензенти затвердили висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів докторської дисертації.

1. Наукове обґрунтування та актуальність теми дисертації та її зв'язок з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри.

Спричинені патогенними мікроорганізмами спалахи харчових токсикоінфекцій створюють значні проблеми для системи охорони здоров'я та становлять вагомую причину значних економічних втрат у всьому світі. Широкий спектр мікроорганізмів контамінують харчові продукти і питну воду на різних етапах виробництва, обробки та доставки до споживача. Найпоширеніші збудники харчових токсикоінфекцій (*Salmonella* spp., патогенні штами *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* і *Campylobacter* spp.) здатні розмножуватися в різноманітних середовищах, виявляючи стійкість до багатьох чинників, зокрема інактивації. Розробка ефективних заходів інактивації, що протидіють поширенню цих збудників та підвищують безпечність харчових продуктів і питної води, є безперечно актуальною і заслуговує на особливу увагу дослідників.

Такі термічні методи інактивації, як пастеризація та стерилізація, є традиційними і достатньо ефективними проти широкого спектру шкідливих мікроорганізмів. Однак вони здатні негативно впливати на органолептичні та поживні якості харчових продуктів. Зростання споживчого попиту на продукти з мінімальною обробкою викликає потребу в альтернативних методах інактивації, що забезпечують мікробіологічну безпеку без зниження якості харчових продуктів.

Одним з найцінніших ресурсів, необхідних для людської життєдіяльності і різних галузей промисловості, є чиста вода. Руйнування інфраструктури

водопостачання та водовідведення (розподільчих систем, водоочисних та каналізаційних споруд) внаслідок техногенних аварій, природних катастроф та військових дій може мати значний згубний вплив на якість води для споживачів питної води. Забезпечення чистою водою цивільних, військових, рятувальників та волонтерів у зонах зі зруйнованою інфраструктурою є надзвичайно важливим. Багатообіцяючою альтернативою звичайному термічному методу інактивації мікроорганізмів у воді є нетермічні методи: обробка високим гідростатичним тиском, помірним чи імпульсним електричним полем, опромінення ультрафіолетовим світлом, обробка ультразвуком та застосування газоподібного озону чи його водного розчину. Ці методи мають великий потенціал ефективної інактивації мікроорганізмів на тлі збереження органолептичних властивостей та поживної цінності харчових продуктів.

Через ведення активних бойових дій на території України система охорони здоров'я країни вимагає пошуку альтернативних антимікробних стратегій для лікування складних бойових травм, що супроводжуються інфікуванням полірезистентними штамами мікроорганізмів. Системна антибіотикотерапія втрачає ефективність через глобальне зростання резистентності, а місцеві антисептики, попри свою активність, проявляють цитотоксичність, що сповільнює регенерацію тканин. Електролітично генерований водний озон є перспективним, економічно доступним та безпечним ад'ювантним засобом.

Нетермічні методи можна вважати універсальними інструментами в арсеналі медицини, фармації та харчової промисловості проти бактеріальних контамінантів, так як вони можуть бути застосовані до різноманітних харчових та фармацевтичних матриць – від рідин до твердих речовин. Застосування деяких нетермічних методів може забезпечити ефективну інактивацію мікроорганізмів та сформованих ними біоплівки на поверхнях медичних інструментів та обладнання. Впровадження альтернативних методів інактивації мікроорганізмів у медицині, фармації та харчовій промисловості як інноваційних технологій, значно підвищить рівень бактеріологічної безпеки у цих галузях.

Більшу частину досліджень виконано під час наукового стажування (США, 2012-2020 рр.) на кафедрі харчових наук та технологій Університету штату Огайо, США (Department of Food Science and Technology at the Ohio State University), кафедрі харчової, сільськогосподарської та біологічної інженерії Університету штату Огайо, США (Department of Food, Agricultural and Biological Engineering at the Ohio State University) за грантами від United States Department of Agriculture, National Institute of Food and Agriculture, Agriculture and Food Research Initiative (USDA NIFA Grant No. 2009-51110-05902, USDA NIFA Grant No. 2014-70003-22357, USDA NIFA Grant No. 2015-67017-23087) та індивідуальними комерційними грантами. На кафедрі мікробіології, вірусології та імунології Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України дослідження виконувалися у межах ініціативної науково-дослідної роботи «Особливості формування резистентності у представників умовно-патогенної флори в умовах здоров'я і патології» № держреєстрації 0122U000035.

2. Затвердження теми дисертації. Тема дисертації на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук «Мікробіологічне обґрунтування ефективності альтернативних методів інактивації мікроорганізмів на основі комбінування нетермічних і термічних факторів впливу» затверджена на засіданні Вченої ради Вченої ради ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім. І. І. Мечникова НАМН України» (протокол № 9 від 19.09.2024 р.).

3. Відомості щодо проведення біоетичної експертизи дисертаційного дослідження. Антиплагіатна перевірка. Комісія з біоетики ТНМУ імені І. Я. Горбачевського МОЗ України під головуванням доктора медичних наук, професора С. Н. Вадзюка розглянула матеріали дисертаційного дослідження П'ятковського Т.І. «Мікробіологічне обґрунтування ефективності альтернативних методів інактивації мікроорганізмів на основі комбінування нетермічних і термічних факторів впливу» і постановила (протокол № 77 від 18 квітня 2024 року, протокол № 84 від 20 січня 2026 року), що вони відповідають вимогам норм та принципів біоетики щодо обстеження пацієнтів та проведення наукових

досліджень. При виконанні роботи дотримані правила безпеки пацієнтів, збережені права та канони людської гідності, а також морально-етичні норми у відповідності до основних положень GSP (1996 р.), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964-2000 рр.) і наказу МОЗ України № 28 І від 01.11.2000 р., етичного кодексу ученого України (2009 р.). Здобувачем дотримані основні положення GLP (1981 р.), правила проведення робіт з використанням експериментальних тварин (1977 р.), Конвенції Ради Європи про охорону хребетних тварин, що використовують в експериментах та інших наукових цілях від 18.03.1986 р., Директиви ЄС N 609 від 24.11.1986 р. і наказу МОЗ України № 281 від 01.11.2000 р., Declaration of Helsinki «World Medical Association Declaration of Helsinki Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects» (2001 р.), Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 14.03.2006 р., етичного кодексу ученого України (2009 р.), Біоетичної експертизи доклінічних та інших наукових досліджень, що виконуються на тваринах (Київ, 2006 р.), Рекомендації Міжнародного Комітету Редакторів Медичних Журналів (ICMJE), Директиви Європейського Союзу 2010/10/63E4.

У результаті перевірки тексту рукопису дисертації за допомогою Інтернет-сервісу «StrikePlagiarism» на основі відкритих Інтернет-ресурсів академічного плагіату не виявлено, підсумкова оригінальність тексту становить 98,92% (Довідка про результати перевірки на академічний плагіат рукопису дисертації та оригінальний звіт від 30.06.2025 р., відповідальна за перевірку Пухальська О.І., Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України).

4. Формулювання наукової проблеми, нове розв'язання якої отримано в дисертації. У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення актуальної наукової проблеми щодо обґрунтування та розробки нових підходів до застосування нетермічних методів

інактивації вегетативних та споротворних мікроорганізмів на підставі отриманих результатів досліджень.

5. Наукові положення, розроблені особисто дисертантом та їх новизна, особистий внесок здобувача в отримання наукових результатів. Дисертаційна робота є завершеною науковою працею, виконаною автором відповідно до програми досліджень, спланованих, проведених і узагальнених упродовж 2010-2025 рр. Дисертантом самостійно обрано напрям дослідження. Мету сформульовано за консультативною участю проф. Sudhir Sastry (Department of Food, Agricultural and Biological Engineering at the Ohio State University) та проф. Ahmed Yousef (Department of Food Science and Technology at the Ohio State University), завдання визначено спільно з Миколою Шинкариком, PhD (Department of Food, Agricultural and Biological Engineering at the Ohio State University) та к.мед.наук доц. Оленою Покришко (кафедра мікробіології, вірусології та імунології Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України). Автор особисто провів інформаційно-патентний пошук та аналіз літературних джерел щодо мікробіологічних аспектів застосування нетермічних методів інактивації мікроорганізмів. Здобувач за допомогою Миколи Шинкарика, PhD, обрав методи дослідження та з ним виконував лабораторні експерименти з газоподібним озоном, високим гідростатичним тиском, обробкою ультразвуком та імпульсним електричним полем. Дослідження з помірним електричним полем виконано разом з Brian Heskitt (Department of Food, Agricultural and Biological Engineering at the Ohio State University) та David Kasler (Department of Food Science and Technology at the Ohio State University). Експерименти зі спорами *B. subtilis* проведено з Yaxin Sun та Lang-Hong Wang (запрошені науковці Department of Food, Agricultural and Biological Engineering at the Ohio State University). Дослідження ефективності обробки води електролізом, та антимікробної активності електролітично-озонованої води проведено разом з к.мед.н. доцентом Оленою Покришко. Здобувач самостійно виконав мікробіологічні та біохімічні дослідження, провів статистичний аналіз отриманих результатів та сформулював висновки.

Внесок автора у наукові публікації за результатами дисертаційного дослідження, опубліковані у співавторстві, є основним. Детальна інформація про особистий внесок автора у наукові публікації за результатами дисертаційного дослідження, опубліковані у співавторстві, зазначений у списку публікацій.

6. Обґрунтованість та достовірність наукових положень, отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Високий рівень обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації, їх достовірність забезпечені реалізацією поставленої мети дослідження завдяки професійному вирішенню автором наукових завдань, адекватністю структурно-логічної схеми дослідження визначеній меті, аналітичною обробкою великої бази наукових першоджерел за темою дисертації, застосуванням сучасних методів дослідження, достатнім масивом отриманих експериментальних даних та їх адекватною статистичною обробкою.

Аналіз і узагальнення даних відповідають отриманому фактичному матеріалу. Висновки дисертації повністю відповідають її основному змісту і завданням, відображують усі основні наукові результати дисертації, і є логічним підсумком результатів дисертаційного дослідження.

7. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру.

Наукова новизна і теоретичне значення отриманих результатів полягає у тому, що вперше:

- показана можливість бактеріальної контамінації камер вакуумного охолодження та проникнення бактерій в товщу листків зелені під час процесу вакуумного охолодження, причому інтенсивніше при нижчому тиску та повільнішому відновленні тиску до атмосферного;

- продемонстрована ефективність комбінації рідкого і газоподібного дезінфектантів, яка дає адитивний ефект, коли за обробкою рідким дезінфікуючим засобом слідує застосування газоподібного озону під час

вакуумного охолодження продукції;

- доведено, що застосування рідких дезінфікуючих засобів після вакуумного охолодження є менш ефективним через інтерналізацію інокульованих бактерій у тканину продукту під час процесу вакуумного охолодження;

- встановлено, що збільшення ефективності застосування газоподібного озону після вакуумного охолодження зумовлене видаленням рідини з поверхні продукту, що дозволяє газоподібному дезінфектанту проникнути глибше; підвищення тиску у ємності для обробки покращує ефективність, сприяючи проникненню газу до збудника;

- на основі проведених досліджень встановлено, що розроблена нова комбінація застосування розпилення рідкого дезінфектанта з наступною довгостроковою обробкою газоподібним озоном не лише значно зменшує кількість *E. coli* O157 на біооб'єктах: Н7 після першого дня застосування, а також менше впливає на вигляд листків шпинату, у порівнянні з довгостроковим застосуванням рідких та газоподібних дезінфікуючих засобів окремо;

- показано, що короточасна обробка високою концентрацією озону з подальшою тривалою обробкою низькою концентрацією озону має синергетичний ефект на інактивацію *E. coli* O157:H7;

- доведено, що обробка суспензії спор *B. subtilis* помірним електричним полем при 300 В/см у поєднанні з помірною сублетальною термічною обробкою призводить до помітного зменшення концентрації спор *B. subtilis*;

- встановлено, що вимірювання електропровідності при обробці суспензії *Listeria innocua* високим гідростатичним тиском до 500 МПа можна використовувати для моніторингу ступеня пошкодження клітин; електропровідність бактеріальної суспензії зростає зі збільшенням кількості летально ушкоджених клітин;

- показано, що одночасна обробка високим гідростатичним тиском та імпульсним електричним полем збільшує електропровідність найбільше, про що свідчить найбільший витік внутрішньоклітинних компонентів, зокрема

небілкових речовин;

- доведено, що багаторазова обробка суспензії спор *B. subtilis* високим гідростатичним тиском є більш ефективною в їх інактивації, ніж одноразова обробка тиском протягом такого ж часу; інтенсивніша інактивація спор *B. subtilis* при багаторазовій обробці високим гідростатичним тиском спричинена механічним руйнуванням оболонки спори та цитоплазматичної мембрани.

8. Використання результатів роботи.

У ході виконання роботи розроблені унікальні протоколи комбінованого застосування рідких та газоподібних дезінфектантів, високого гідростатичного тиску та імпульсного електричного поля. Отриманні результати лабораторних та мікробіологічних досліджень є науковим обґрунтуванням практичного застосування нетермічних методів інактивації бактерій чи бактеріальних спор на харчових продуктах та в рідинах. При виконанні мікробіологічних досліджень автором вперше експериментально обґрунтовано застосування нової техніки інокуляції – на ці результати автор отримав Патент України на корисну модель (Пат. №155668). Основні матеріали і положення дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес профільних кафедр: кафедри мікробіології, вірусології та імунології (акт впровадження від 20.06.2024 р.) і кафедри загальної гігієни та екології (акт впровадження від 02.09.2024 р.) Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України), а також в практичну діяльність бактеріологічних лабораторій ТОВ «Медична лабораторія Панакея» (акт впровадження від 19.09.2024 р.), КНП «Тернопільська комунальна міська лікарня №2» (акт впровадження від 18.07.2024 р.) та ДУ «Тернопільський обласний центр контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України» (акт впровадження від 1.08.2024 р.).

9. Повнота викладення матеріалів дисертації та особистий внесок здобувача до всіх наукових публікацій, опублікованих із співавторами та зарахованих за темою дисертації.

Наукові та практичні результати дисертації повністю викладені в

опублікованих за темою дисертації працях. За матеріалами дисертації загалом опубліковано 50 наукових праць, у тому числі 28 статей, з яких 12 – у іноземних фахових виданнях, які індексуються у міжнародній наукометричній базі Scopus, 16 статей у фахових наукових виданнях, рекомендованих МОН України (в т.ч. основні наукові результати опубліковані у 2 індексованих медичних наукових виданнях бази Scopus (Q2), 1 статті наукового медичного журналу (бази Scopus (Q4) та 16 фахових виданнях України), а також 21 теза у матеріалах наукових конференцій міжнародного та загальнодержавного рівня та один патент України на корисну модель.

10. Відомості про апробацію результатів дисертації.

Результати наукових досліджень, основні положення, висновки, які включені до дисертації, були широко представлені на міжнародних і вітчизняних наукових конференціях і з'їздах: IFT Annual Meeting & Food Expo 2013 (13-16 липня 2013 р., Чикаго, Іллінойс, США); Conference of Food Engineering 2014 (7-9 квітня 2014 р., Омаха, NE, США); National Integrated Food Safety Initiative (NIFSI) Project Director Meeting (8 травня 2014 р., Вашингтон, округ Колумбія, США); IFT Annual Meeting & Food Expo 2014 (21-24 червня 2014 р., Новий Орлеан, Луїзіана, США); IFT Annual Meeting & Food Expo 2015 (11-14 липня 2015 р., Чикаго, Іллінойс, США); Conference of Food Engineering 2016 (12-14 вересня 2016 р., Колумбус, Огайо, США); The 28th International Symposium on Transport Phenomena (22-24 вересня 2017 р., Пераденія, Шрі-Ланка); IFT Annual Meeting & Food Expo 2018 (15-18 липня 2018 р., Чикаго, Іллінойс, США); Conference of Food Engineering 2018 (9-12 вересня 2018 р., Міннеаполіс, Міннесота, США); Підсумковій LXV науково-практичній конференції «Здобутки клінічної та експериментальної медицини» (9 червня 2022 р., Тернопіль, Україна); Підсумковій III міжнародній науково-практичній дистанційній конференції «Мікробіологічні та імунологічні дослідження в сучасній медицині» (24 березня 2023 р., Харків, Україна); Підсумковій IV міжнародній науково-практичній дистанційній конференції «Мікробіологічні та імунологічні дослідження в

сучасній медицині» (22 березня 2024 р., Харків, Україна); XXIII Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Довкілля і здоров'я» (25-27 квітня 2024 р., Тернопіль, Україна); Підсумковій LXVII науково-практичній конференції «Здобутки клінічної та експериментальної медицини» (13-14 червня 2024 р., Тернопіль, Україна); 20th Jubilee RECOOP Bridges in Life Sciences Conference (2-3 квітня 2025 р., Прага, Чехія); Науково-практичній конференції «VII національний форум імунологів, алергологів, мікробіологів та спеціалістів клінічної медицини, присвячений 180-річчю з дня народження Іллі Мечникова» (15-16 травня 2025 р., Харків, Україна); XXI всеукраїнській науковій конференції «Актуальні питання біології та медицини» (29-30 травня 2025 р., Лубни, Україна); XVI з'їзді Товариства мікробіологів України імені С. Виноградського (2-6 червня 2025 р., Тернопіль, Україна); Науково-практичній конференції «Практична медицина військового часу» (6 грудня 2025 р., Харків, Україна).

11. Відповідність дисертації вимогам, що передбачені пунктами 7-9 Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України 17 листопада 2021 р. № 1197 (зі змінами та доповненнями).

За актуальністю, обсягом та змістом проведених досліджень, достовірністю та науковою новизною отриманих результатів, обґрунтованістю основних положень, висновків і рекомендацій, теоретичним і практичним значенням, висвітленню результатів роботи у періодичних наукових виданнях, структурою та оформленням дисертація на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук П'ятковського Тараса Івановича є завершеною науково-дослідницькою роботою, зміст якої відповідає її назві та спеціальності 03.00.07 – мікробіологія.

Дисертація має наукову новизну, теоретичне і практичне значення, повністю відповідає вимогам п. 7-9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого Постановою Кабінету

Міністрів України від 17 листопада 2021 р. № 1197 (зі змінами та доповненнями згідно з Постановами КМ № 502 від 19.05.2023, № 507 від 03.05.2024, № 928 від 30.07.2025), та може бути представлена до офіційного захисту.

12. Список публікацій за темою дисертації:

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Климнюк СІ, Покришко ОВ, П'ятковський ТІ, Ткачук НІ. Персистенція *S.aureus* у студентів медичного університету та їх чутливість до антибіотиків. *Biomedical and biosocial anthropology*. 2010;15:14-15 [фахове видання України, 222-Медицина] (Особистий внесок здобувача: виконання експериментів, участь у підготовці рукопису)
2. Ковальчук АО, П'ятковський ТІ. Динаміка змін мікробіологічних показників експериментальних опікових ран при проведенні ранньої некректомії з використанням ліофілізованих ксенодермотрансплантатів вторинного зрізу. *Вісник наукових досліджень*. 2010(2):46-9. [фахове видання України, 222-Медицина] (Особистий внесок здобувача: планування і виконання мікробіологічних експериментів, написання частини рукопису, підготовка статті до друку)
3. П'ятковський ТІ, Чорній НВ, Покришко ОВ. Застосування септофіту для лікування захворювань пародонта у хворих на хронічний панкреатит. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2011;2:108-110 [фахове видання України, 222-Медицина] (Особистий внесок здобувача: планування і виконання мікробіологічних експериментів, написання частини рукопису, підготовка статті до друку)
4. Манащук НВ, Покришко ОВ, П'ятковський ТІ. Етіологічна структура захворювань пародонту у хворих на неспецифічний виразковий коліт. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2012;1(39):110-3 [фахове видання України, 222-Медицина] (Особистий внесок здобувача: планування і виконання мікробіологічних експериментів, написання частини рукопису)
5. П'ятковський ТІ, Чорній НВ, Покришко ОВ. Мікробіоценоз ясенних щілин та пародонтальних кишень при гінгівіті та пародонтиті І ст. на фоні хронічного

- панкреатиту. Український медичний альманах. 2012;15(5): 263-4 [фахове видання України, 222-Медицина] (Особистий внесок здобувача: планування і виконання мікробіологічних експериментів, написання частини рукопису, підготовка статті до друку)
6. Shynkaryk MV, Pyatkovskyy T, Mohamed HM, Yousef AE, Sastry SK. Physics of fresh produce safety: role of diffusion and tissue reaction in sanitization of leafy green vegetables with liquid and gaseous ozone-based sanitizers. *Journal of food protection*. 2015 Dec 1;78(12):2108-16. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-15-290>. [SCOPUS (Q2), Medicine; SCOPUS (Q3) Microbiology] (Особистий внесок здобувача: планування і виконання мікробіологічних експериментів, написання частини рукопису)
 7. П'ятковський Т, Покришко О. Порівняння ергономічності методів інокуляції мікроорганізмів на щільні живильні середовища. *Анали Мечниковського Інституту*. 2023 Jun 16(2):45-8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8048366>. [фахове видання України, 222-Медицина] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, планування і виконання експериментів, написання рукопису, підготовка статті до друку)
 8. Pyatkovskyy T. Application of gaseous ozone and its aqueous solution for inactivation of pathogenic microorganisms: A literature review. *Bulletin of Medical and Biological Research*. 2023 17(3):47-57. <https://doi.org/10.61751/bmbr.2706-6290.2023.3.47>. [фахове видання України, 222-Медицина]
 9. П'ятковський ТІ, Покришко ОВ, Данилков СО. Оцінка ефективності використання озонування для знезараження прісної води. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 19, Грудень 2023;(4):113-8. <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2023.v.i4.14189> [фахове видання України, 222-Медицина] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, планування і виконання експериментів, написання рукопису, підготовка статті до друку)
 10. Pyatkovskyy T. Inactivation of microorganisms by high hydrostatic pressure: A literature review. *Bulletin of Medical and Biological Research*. 2023 5(4), 53-61.

<https://doi.org/10.61751/bmbr/4.2023.53>. [фахове видання України, 222-Медицина]

11. Pyatkovskyy T, Pokryshko O, Danylkov S. Exploring water disinfection through electrolytic ozonation for application in wartime conditions. *Bulletin of Medical and Biological Research*. 2024 6(1), 43-51. <https://doi.org/10.61751/bmbr/1.2024.43> [фахове видання України, 222-Медицина] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, планування і виконання експериментів, написання рукопису, підготовка статті до друку)
12. Pyatkovskyy T, Pokryshko O, Bilyk O, Danylkov S. The use of aqueous ozone solution in the treatment of mine blast injury with extensive soft tissue defects: A case study. *Int J Med Med Res*. 2024;10(1):47–55. <https://doi.org/10.61751/ijmmr/1.2024.47> [фахове видання України, 222-Медицина] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, планування і виконання мікробіологічних експериментів, написання рукопису, підготовка статті до друку)
13. Pyatkovskyy T, Pokryshko O. Antimicrobial activity of ozonated oils and their applications in medicine – a narrative review. *Eur J Clin Exp Med* 2025;23 (2):512–7. <https://dx.doi.org/10.15584/ejcem.2025.2.28> [SCOPUS (Q4), Medicine] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, пошук та опрацювання літератури, написання рукопису, підготовка статті до друку)
14. Pyatkovskyy T, Pokryshko O, Markowski A, Chernyshova A, Danylkov S. Topical ozone application for severe acne with immunological evidence of Herpes zoster exposure after unsuccessful antibiotic and corticosteroid treatment: a case report. *J Med Case Rep*. 2025 Jul 12;19(1):337. <https://doi.org/10.1186/s13256-025-05386-w> [SCOPUS (Q2), Medicine] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, написання рукопису, підготовка статті до друку)
15. Pokryshko O, Pyatkovskyy T. Alcohol-based hand sanitizers in Ukraine: a comparative evaluation of their effectiveness. *Перспективи та інновації науки* 2025;6(52):1683-96 [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-6\(52\)-1683-1696](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-6(52)-1683-1696)

- [фахове видання України, 222-Медицина] (Особистий внесок здобувача: написання рукопису, підготовка статті до друку)
16. Pyatkovskyy T, Pokryshko O, Zahrychuk H, Danylko S. Kinetics of electrolytic ozone generation and decomposition in fresh water: influence of bacterial contamination and water source. *Medical and Clinical Chemistry*. 2025;(2):50–55. <https://doi.org/10.11603/mcch.2410-681X.2025.i2.15525> [фахове видання України, 222-Медицина] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, виконання експериментів, написання рукопису, підготовка статті до друку)
17. Pyatkovskyy T, Pokryshko O, Krasii N, Danylko S. Synergistic potential of aqueous ozone: Sublethal bacterial damage and enhanced antibiotic susceptibility. *Int J Med Med Res*. 2025;11(1):6–13. <https://doi.org/10.63341/ijmmr/1.2025.06> [фахове видання України, 222-Медицина] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, виконання експериментів, написання рукопису, підготовка статті до друку)
18. Pyatkovskyy T, Pokryshko O, Bilyk O, Danylko S. Ozonated water as an adjunct in the management of combat-induced wounds: a prospective study. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*. 2025; (2):54-60. <https://doi.org/10.11603/2414-4533.2025.2.15271> [фахове видання України, 222-Медицина] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, написання рукопису, підготовка статті до друку)
19. Volch I, Mykhailyshyn H, Kravets N, Pyatkovskyy T, Bukata V. Biofilm formation and antibiotic resistance of clinical isolates from diabetic foot ulcers. *Bull Med Biol Res*. 2025;7(3):46–53. <https://doi.org/10.63341/bmbr/3.2025.46> [фахове видання України, 222-Медицина] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, написання рукопису, підготовка статті до друку)
20. Патент України на корисну модель №155668 Україна, МПК С12N 1/20 (2006.01) А61К 35/66 (2015.01) Спосіб інокуляції бактеріальної суспензії на щільні живильні середовища / П'ятковський Т., Покришко О.; володілець: Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського. – № u202302947, заявл. 16.06.2023, опубл. 27.03.2024, Бюл. №

13. [патент України на корисну модель] (Особистий внесок здобувача: виконання експериментів, написання і підготовка тексту патенту)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Pyatkovskyy T., Shynkaryk M., Yousef A. and Sastry S. Postharvest ozone gas and liquid sanitizer combinational treatment of baby spinach for inactivation of E. coli O157:H7. (2013) IFT Annual Meeting & Food Expo, July 13-16, Chicago, IL, USA (Особистий внесок здобувача: планування і виконання експериментів, написання тез, підготовка стенду, стендова доповідь)
2. Shynkaryk, M., Pyatkovskyy T., Yousef A., Sastry, S. Electrical conductivity: an indicator of high hydrostatic pressure-induced bacterial cell damage. (2014) Conference of Food Engineering (CoFE 2014), April 7-9, Omaha, NE, USA (Особистий внесок здобувача: тези і доповідь засновані на результатах отриманих здобувачем)
3. Pyatkovskyy T., Shynkaryk, M., Yousef A., Sastry, S. Baby spinach combinational treatment with gaseous ozone and liquid sanitizers for inactivation of E. coli O157:H7. (2014) Conference of Food Engineering (CoFE 2014), April 7-9, Omaha, NE, USA (Особистий внесок здобувача: планування і виконання експериментів, написання тез, підготовка стенду, стендова доповідь)
4. Shynkaryk, M., Pyatkovskyy T., Yousef A., Sastry S. Pathogen Inactivation in Fresh Produce by Incorporation of Sanitizers into Existing Operations Within the Produce Chain. (2014) National Integrated Food Safety Initiative (NIFSI) Project Director Meeting, May 8, Washington, DC, USA (Особистий внесок здобувача: планування і виконання експериментів, написання тез, підготовка стенду, стендова доповідь)
5. Pyatkovskyy T., Shynkaryk M., Yousef A., Sastry S. Gaseous ozone treatment of baby spinach inoculated with E. coli O157:H7. (2014) IFT Annual Meeting & Food Expo, June 21-24, New Orleans, LA, USA (Особистий внесок здобувача: планування і виконання експериментів, написання тез, підготовка стенду, стендова доповідь)

6. Shynkaryk, M., Pyatkovskyy T., Yousef A., Sastry, S. Pilot scale combinational treatment of baby spinach with ozone gas and liquid sanitizer for inactivation of E. coli O157:H7. (2015) IFT Annual Meeting & Food Expo, July 11-14, Chicago, IL, USA (Особистий внесок здобувача: тези і доповідь засновані на результатах отриманих здобувачем)
7. Shynkaryk M. V., Mohamed H. M., Pyatkovskyy T., Yousef A. E., Sastry S. K. Engineering Aspects of Fresh Produce Safety. (2016) Conference of Food Engineering (CoFE 2016), September 12-14, Columbus, OH, USA (Особистий внесок здобувача: тези і доповідь засновані на результатах отриманих здобувачем)
8. Pyatkovskyy T., Shynkaryk M., Yousef A., Sastry S. Baby spinach sanitation by combination of gaseous ozone and liquid sanitizer. (2016) Conference of Food Engineering (CoFE 2016), September 12-14, Columbus, OH, USA (Особистий внесок здобувача: планування і виконання експериментів, написання тез, підготовка презентації, усна доповідь)
9. Shynkaryk M., Pyatkovskyy T. and Sastry S. Diffusion of a sanitizer gas through leaf stomata with volumetric and surface breakdown reactions. (2017) The 28th International Symposium on Transport Phenomena, September 22-24, Peradeniya, Sri Lanka (Особистий внесок здобувача: тези і доповідь засновані на результатах отриманих здобувачем)
10. Pyatkovskyy T., Heskitt B., Sastry S. Possible ways of fresh produce contamination during vacuum cooling. (2018) IFT Annual Meeting & Food Expo, July 15-18, Chicago, IL, USA (Особистий внесок здобувача: планування і виконання експериментів, написання тез, підготовка стенду, стендова доповідь)
11. Pyatkovskyy T., Heskitt B., Sastry S. Effect of vacuum cooling on E. coli K 12 infiltration in fresh baby spinach. (2018) Conference of Food Engineering (CoFE 2018), September 9-12, Minneapolis, MN, USA (Особистий внесок здобувача: планування і виконання експериментів, написання тез, підготовка презентації, усна доповідь)

12. П'ятковський, Т., Покришко, О., Данилков, С., Використання озонованої води для інактивації мікроорганізмів *in vitro*. Здобутки клінічної та експериментальної медицини: матеріали підсумкової LXV наук.-практ. конф., 9 червня 2022 р., м. Тернопіль: Терноп. нац. мед. ун-т ім. І. Горбачевського, 2022. С. 96–97. (Особистий внесок здобувача: планування і виконання експериментів, написання тез)
13. П'ятковський, Т., Покришко, О., Використання методу Копакабана для інокуляції суспензії мікроорганізмів на щільні живильні середовища. Мікробіологічні та імунологічні дослідження в сучасній медицині: матеріали підсумкової III наук.-практ. міжнар. дистанц. конф., 24 березня 2023 р., м. Харків: Національний фармацевтичний університет, 2023. С. 52–53. (Особистий внесок здобувача: планування і виконання експериментів, написання тез)
14. П'ятковський ТІ, Покришко ОВ, Данилков СО. Знезараження прісної води електrolітичним озонуванням. Мікробіологічні та імунологічні дослідження в сучасній медицині: матеріали підсумкової IV наук.-практ. міжнар. дистанц. конф., 22 березня 2024 р., м. Харків: Національний фармацевтичний університет, 2024. С. 147-9. (Особистий внесок здобувача: планування і виконання експериментів, написання тез)
15. Покришко ОВ, Красій НІ, П'ятковський ТІ. Скринінгове вивчення ефективності спиртовмісних антисептичних засобів для рук. Довкілля і здоров'я: матеріали XXIII Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнародною участю., 25-27 квітня 2024 р., м. Тернопіль: Терноп. нац. мед. ун-т ім. І. Горбачевського, 2024. С. 98-100. (Особистий внесок здобувача: участь у виконанні експериментів та написанні тез)
16. П'ятковський ТІ, Покришко ОВ, Данилков СО. Озон як засіб дезінфекції харчових продуктів (на прикладі листя шпинату) і води. Здобутки клінічної та експериментальної медицини: матеріали підсумкової LXVII наук.-практ. конф., 13-14 червня 2024 р., м. Тернопіль: Терноп. нац. мед. ун-т ім. І. Горбачевського, 2024. С. 155-7. (Особистий внесок здобувача: планування і

виконання експериментів, написання тез, підготовка презентації, усна доповідь)

17. Pyatkovskyy T., Pokryshko O., Krasii N., Danylkov S. Activity of aqueous ozone against multiresistant isolates and its impact on antibiotic sensitivity in surgical patients. (2025) 20th Jubilee RECOOP Bridges in Life Sciences Conference, April 2-3, Prague, Czech Republic, ISBN 978-615-6006-06-6, P. 22. (Особистий внесок здобувача: планування і виконання частини експериментів, написання тез, підготовка презентації, усна доповідь)
18. П'ятковський ТІ, Покришко ОВ, Загричук ГЯ, Данилков СО. Динаміка концентрації озону у водному розчині в присутності бактерій. VII національний форум імунологів, алергологів, мікробіологів та спеціалістів клінічної медицини, присвячений 180-річчю з дня народження Іллі Мечникова: матеріали наук.-практ. конф., 15-16 травня 2025 р., м. Харків: ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім. І.І. Мечникова НАМН України», 2025. С. 75-6. (Особистий внесок здобувача: планування і виконання експериментів, написання тез)
19. П'ятковський ТІ, Покришко ОВ, Красій НІ, Данилков СО. Сублетальні пошкодження мікроорганізмів, спричинені водним розчином озону. Актуальні питання біології та медицини: матеріали XXI всеукраїнської наук. конф., 29-30 травня 2025 р., м. Лубни: ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», 2025. С.43-45. (Особистий внесок здобувача: планування і виконання експериментів, написання тез)
20. Покришко ОВ, Красій НІ, П'ятковський ТІ. Етіологія гнійно-запальних інфекцій м'яких тканин у учасників бойових дій та цивільних осіб. Матеріали XVI з'їзду Товариства мікробіологів України імені С. Виноградського, 2-6 червня 2025 р., м. Тернопіль: Терноп. нац. мед. ун-т ім. І. Горбачевського, 2025. С. 199. (Особистий внесок здобувача: участь у виконанні експериментів та написанні тез)
21. Волч ІР, Михайлишин ГІ, Кравець НЯ, П'ятковський ТІ. (2025). Оцінка антибіотикочутливості та здатності до формування біоплівки клінічних штамів, виділених з виразок діабетичної стопи. Практична медицина військового часу:

Матеріали науково-практичної конференції, 6 грудня 2025 р., м. Харків: ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім. І.І. Мечникова НАМН України», 2025. С. 12-13. (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, написання тез)

Праці, які додатково відображують наукові результати дисертації

1. Shynkaryk MV, Pyatkovskyy TI, Yousef AE, Sastry SK. Gaseous ozone treatment of baby spinach within the existing production chain for inactivation of Escherichia coli O157: H7. Journal of Food Engineering. 2016 Dec 1;191:10-8. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2016.06.025>. [SCOPUS (Q1) Agricultural and Biological Sciences: Food Science] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, планування і виконання експериментів, статистичний аналіз результатів, написання частини рукопису, участь у підготовці статті до друку)
2. Pyatkovskyy T, Shynkaryk M, Yousef A, Sastry SK. Fresh produce sanitization by combination of gaseous ozone and liquid sanitizer. Journal of Food Engineering. 2017 Oct 1;210:19-26. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2017.03.031>. [SCOPUS (Q1) Agricultural and Biological Sciences: Food Science] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, планування і виконання експериментів, написання рукопису, підготовка статті до друку)
3. Pyatkovskyy T, Shynkaryk M, Yousef A, Sastry SK. Reduction of Escherichia coli O157: H7 population on baby spinach leaves by liquid sanitizers. Journal of Food Process Engineering. 2017 Jun;40(3):e12479. <https://doi.org/10.1111/jfpe.12479>. [SCOPUS (Q2) Agricultural and Biological Sciences: Food Science] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, планування і виконання експериментів, написання рукопису, підготовка статті до друку)
4. Pyatkovskyy TI, Shynkaryk MV, Mohamed HM, Yousef AE, Sastry SK. Effects of combined high pressure (HPP), pulsed electric field (PEF) and sonication treatments on inactivation of Listeria innocua. Journal of Food Engineering. 2018 Sep 1;233:49-56. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2018.04.002>. [SCOPUS (Q1) Agricultural and Biological Sciences: Food Science] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, планування і виконання експериментів, написання рукопису, підготовка статті до друку)
5. Kasler DR, Pyatkovskyy T, Yousef AE, Sastry SK. Effect of moderate electric field pretreatment in combination with ozonation on inactivation of Escherichia coli K12 in

- intact shell eggs. *Lwt.* 2020 Jun 1;127:109338. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109338> [SCOPUS (Q1) Agricultural and Biological Sciences: Food Science] (Особистий внесок здобувача: планування і виконання частини експериментів, написання частини рукопису, участь у підготовці статті до друку)
6. Wang LH, Pyatkovskyy T, Yousef A, Zeng XA, Sastry SK. Mechanism of *Bacillus subtilis* spore inactivation induced by moderate electric fields. *Innovative Food Science & Emerging Technologies.* 2020 Jun 1;62:102349. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2020.102349> [SCOPUS (Q1) Agricultural and Biological Sciences: Food Science] (Особистий внесок здобувача: планування експериментів, написання частини рукопису, участь у підготовці статті до друку)
 7. Shynkaryk MV, Pyatkovskyy T, Yousef AE, Sastry SK. In-situ monitoring of inactivation of *Listeria innocua* under high hydrostatic pressure using electrical conductivity measurement. *Journal of Food Engineering.* 2020 Nov 1;285:110087. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2020.110087>. [SCOPUS (Q1) Agricultural and Biological Sciences: Food Science] (Особистий внесок здобувача: планування і виконання експериментів, статистичний аналіз результатів, написання частини рукопису, участь у підготовці статті до друку)
 8. Pyatkovskyy T, Ranjbaran M, Datta AK, Sastry SK. Factors affecting contamination and infiltration of *Escherichia coli* K12 into spinach leaves during vacuum cooling. *Journal of Food Engineering.* 2021 Dec 1;311:110735. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2021.110735>. [SCOPUS (Q1) Agricultural and Biological Sciences: Food Science] (Особистий внесок здобувача: концептуалізація, планування і виконання частини експериментів, написання частини рукопису, участь у підготовці статті до друку)
 9. Mok JH, Sun Y, Pyatkovskyy T, Hu X, Sastry SK. Mechanisms of *Bacillus subtilis* spore inactivation by single-and multi-pulse high hydrostatic pressure (MP-HHP). *Innovative Food Science & Emerging Technologies.* 2022 Oct 1;81:103147. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2022.103147>. [SCOPUS (Q1) Agricultural and Biological Sciences: Food Science] (Особистий внесок здобувача: планування

експериментів, написання частини рукопису, участь у підготовці статті до друку)

13. Заслухавши та обговоривши доповідь здобувача ступеня доктора медичних наук кафедри мікробіології, вірусології та імунології Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України П'ятковського Тараса Івановича, прийнято висновок щодо дисертації «Мікробіологічне обґрунтування ефективності альтернативних методів інактивації мікроорганізмів на основі комбінування нетермічних і термічних факторів впливу»:

1. Дисертація здобувача кафедри мікробіології, вірусології та імунології Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України П'ятковського Тараса Івановича на тему: «Мікробіологічне обґрунтування ефективності альтернативних методів інактивації мікроорганізмів на основі комбінування нетермічних і термічних факторів впливу» є завершеною науковою працею, у якій наведено теоретичне обґрунтування та нове вирішення актуальної наукової проблеми обґрунтування та розробки нових підходів до застосування нетермічних методів інактивації вегетативних та споротворних мікроорганізмів, що має важливе загальнонаціональне та світове значення для галузі знань 22 «Охорона здоров'я» та спеціальності 03.00.07 – «Мікробіологія» зокрема.

2. Усі наукові результати дисертації повною мірою відображені в опублікованих за темою дисертації працях. За матеріалами дисертації опубліковано 50 наукових праць, у тому числі 28 статей, з яких 12 – у іноземних фахових виданнях, які індексуються у міжнародній наукометричній базі Scopus, 16 статей у фахових наукових виданнях України, 21 теза у матеріалах наукових конференцій міжнародного та загальнодержавного рівня та один патент України на корисну модель.

3. Дисертація здобувача кафедри мікробіології, вірусології та імунології Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України П'ятковського Тараса Івановича на тему:

«Мікробіологічне обґрунтування ефективності альтернативних методів інактивації мікроорганізмів на основі комбінування нетермічних і термічних факторів впливу» має наукову новизну, теоретичне та практичне значення і повністю відповідає вимогам п. 7-9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 р. № 1197 (зі змінами та доповненнями згідно з Постановами КМ № 502 від 19.05.2023, № 507 від 03.05.2024, № 928 від 30.07.2025); вимогам до оформлення дисертації, затвердженим наказом МОН України від 12.01.2017 № 40, і може бути представлена до офіційного захисту.

Рецензент 1

Завідувач кафедри мікробіології
ВНМУ ім. М.І. Пирогова,
д.мед.н., професор

Валентин КОВАЛЬЧУК

Рецензент 2

Професор кафедри загальної хірургії
ВНМУ ім. М.І. Пирогова,
д.мед.н., професор

Віктор ПАЛІЙ

Рецензент 3

Завідувачка кафедри внутрішньої
та сімейної медицини
ВНМУ ім. М.І. Пирогова,
д.мед.н., професор

Ірина ПАЛІЙ



Ковальчук В.
Підпис Ковальчук В.
завіряю Палій В. І.
Ковальчук В. відділу кадрів
Вінницького національного
медичного університету
ім. М. І. Пирогова
Ірина Палій
« 03 » 04 2026 р.