НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОДОВОЛЬЧИХ РЕСУРСІВ

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ

Збірник наукових праць за матеріалами
XII Міжнародної науково-практичної конференції

14 травня 2026 року
Інститут продовольчих ресурсів НААН
м. Київ

Під загальною редакцією Л. М. Хомічака,
д.т.н., професора, член-кореспондента НААН

Київ – 2026

Ревун В.В., Грегірчак Н.М. 153
53 **ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ БІЛКА В ЕКСТРАКТАХ БІОСТИМУЛЯТОРА «МЕГАСВІТ»**
Рижкова Т.М., Мартинов А.В., Бондарчук В.В. 156
54 **ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ У ТІСТОВІЙ ОБОЛОНЦІ ІЗ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ**
Самілик М.М., Васильєв В.М., Плиска М.М. 158
55 **ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ПІДГОТОВКИ НА БІОКОНВЕРСІЮ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В РОТОРНО-ПУЛЬСАЦІЙНОМУ АПАРАТІ**
Сидоренко В.В., Данько І.О. 161
56 **РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ДЕСЕРТНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ, ЗБАГАЧЕНОЇ ПЕКТИНОМ ЯК КОМПОНЕНТОМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**
Скриннік В.І., Дейниченко Г.В., Виголов Є.В. 163
57 **ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ПАТОКИ В РЕЦЕПТУРАХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЗІ ЗНИЖЕНИМ ВМІСТОМ ЦУКРУ**
Ступак В.Г., Демидова А.О. 166
58 **РОЛЬ НАНОЧАСТИНОК ОКСИДУ ЦИНКУ У ПАКУВАННІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**
Топіха Т.С., Скроцька О.І. 168
59 **ДІОКСИНИ: ПРОБЛЕМИ, МЕТОДИ КОНТРОЛЯ**
Усатенко Н.Ф., Козій Т.В. 171
60 **ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ОСОБИСТОЇ СИСТЕМИ ХАРЧУВАННЯ З УРАХУВАННЯМ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ РАЦІОНУ**
Федак Н.В., Семененко В.С. 176
61 **ОЦІНКА РОСТУ ТА КИСЛОТОУТВОРЕННЯ ШТАМІВ *LIMOSILACTOBACILLUS FERMENTUM* У СЕРЕДОВИЩАХ З ПІДВИЩЕНОЮ КОНЦЕНТРАЦІЄЮ МАЛЬТОЗИ**
Хабленко А.Д., Даниленко С.Г., Дуган О.М 179
62 **РОЛЬ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ У ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОМУ ЗБЕРІГАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**
Хомічак Л.М., Шейко Т.В., Ткаченко С.В., Кузнєцова І.В. 182
63 **ГІДРОДИНАМІЧНА КАВІТАЦІЯ ЯК МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ДЕАЕРАЦІЇ ВОДИ ПРИ**

УДК 664

РОЛЬ НАНОЧАСТИНОК ОКСИДУ ЦИНКУ У ПАКУВАННІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Т.С. Тоніха, *здобувачка освітнього ступеня «бакалавр»*,
О.І. Скроцька, *канд. біол. наук, доцент*,
Національний університет харчових технологій

Нанотехнологія – це галузь, що активно розвивається та широко застосовується у пакуванні харчових продуктів [1]. Завдяки збільшеній площі поверхні наночастинки мають покращені властивості, що сприяє кращому збереженню якості продукції. Пакування забезпечує безпеку, якість і подовження терміну придатності продуктів, зокрема захищає їх від мікробної контамінації, яке може спричинити псування або харчові отруєння [2]. У зв'язку з цим зростає потреба в ефективних технологіях контролю патогенних мікроорганізмів.

Сучасним рішенням є активна упаковка, що створена для забезпечення безпечних і натуральних продуктів із тривалішим терміном зберігання. Її різновид – антимікробна упаковка, яка пригнічує ріст мікроорганізмів у продукті або всередині упаковки [3]. Важливим компонентом таких матеріалів є наночастинки оксиду цинку, які, як правило, визнаються безпечними [2]. Вони забезпечують поступове вивільнення антимікробних речовин, зменшують потребу в консервантах і створюють додатковий бар'єр проти забруднення [3].

У полімерній науці набирають популярності нанокомпозити, для створення яких застосовують вуглецеві нанотрубки, а також наночастинки металів і їх оксидів, зокрема срібла, діоксиду титану та оксиду цинку. Особливий інтерес викликають наночастинки оксиду цинку (ZnONPs) завдяки їх термостійкості та антимікробним властивостям. У порівнянні зі сріблом вони мають переваги за біодоступністю, безпечністю та вартістю. ZnONPs вводять у скло, поліетилен, поліпропілен, поліуретан, папір і хітозан, формуючи нанокомпозити з

покращеними властивостями, які здатні витримувати термічні та механічні навантаження під час обробки, транспортування і зберігання харчових продуктів [3].

Антимікробна активність нанокомпозитів із ZnONPs підтверджена щодо грамнегативних і грампозитивних бактерій, зокрема *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, а також дріжджів *Candida albicans*. Встановлено, що такі матеріали знижують кількість мікроорганізмів; їх ефективність може підвищуватись під дією УФ-випромінювання, хоча активність зберігається і без світла. Точний механізм дії ZnONPs остаточно не встановлений і пов'язаний із вивільненням іонів цинку, взаємодією з клітинами та утворенням активних форм кисню, що призводить до порушення цілісності клітин [3].

Ультрафіолетове випромінювання прискорює псування харчових продуктів і втрату поживних речовин, тому світлозахисні властивості упаковки є важливими. Включення наночастинок оксиду цинку у біополімерні плівки змінює їх оптичні властивості, зокрема розсіювання та поглинання світла, що дозволяє ефективно блокувати УФ-випромінювання та подовжувати термін придатності продуктів. ZnONPs забезпечують ефективний захист світлочутливих компонентів. Композитні плівки з ZnONPs демонструють високу ефективність блокування ультрафіолетового випромінювання: до 87-93 % для УФ-С і УФ-В та до 81 % для УФ-А в залежності від концентрації [1].

Не менш важливими є вологозахисні властивості пакувальних матеріалів. Продукти, які швидко псуються містять значну кількість вільної води, що спричиняє їх швидке псування та втрату якості під час зберігання. Включення наночастинок оксиду цинку у біополімерні плівки може зменшувати втрату вологи та покращувати бар'єрні властивості. Зокрема, додавання ZnONPs до хітозанових плівок підвищує їх гідрофобність і знижує втрату вологи приблизно на 50 % [1].

До того ж включення наночастинок оксиду цинку змінює механічні властивості біополімерних плівок: підвищує міцність на розрив та зменшує відносне подовження при розриві, що свідчить про підвищення жорсткості та

зниження гнучкості. Це пов'язано з утворенням міцніших міжмолекулярних взаємодій і водневих зв'язків у матриці. Також ZnONPs підвищують термічну стабільність плівок і рівномірно розподіляються в їх структурі. Вплив залежить від концентрації: низький вміст покращує властивості, тоді як їх надмірна кількість може їх погіршувати, тому важливим є визначення оптимальної концентрації наночастинок [1].

Отже, наночастинки оксиду цинку є перспективним компонентом сучасних пакувальних матеріалів для харчових продуктів. Їх використання забезпечує антимікробний захист, покращення бар'єрних, механічних та оптичних властивостей упаковки, а також подовжує термін зберігання продукції. Завдяки поєднанню ефективності, безпечності та доступності ZnONPs відкривають широкі можливості для створення інноваційної харчової упаковки нового покоління.

Список використаних джерел

1. Borah, P., Baishya, H., Mukherjee, A., Mitra, A., Dutta, J., & Kumar, S. (2025). Plant-mediated synthesis of zinc oxide nanoparticles and their applications in biopolymer-based sustainable food packaging: A state of-art-review. Trends in Food Science & Technology, 162, 105101. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2025.105101

2. Zhou, X. Q., Hayat, Z., Zhang, D. D., Li, M. Y., Hu, S., Wu, Q., ... & Yuan, Y. (2023). Zinc oxide nanoparticles: synthesis, characterization, modification, and applications in food and agriculture. Processes, 11(4), 1193. https://doi.org/10.3390/pr11041193

3. Espitia, P. J. P., Soares, N. D. F. F., Coimbra, J. S. D. R., de Andrade, N. J., Cruz, R. S., & Medeiros, E. A. A. (2012). Zinc oxide nanoparticles: synthesis, antimicrobial activity and food packaging applications. Food and bioprocess technology, 5(5), 1447-1464. DOI 10.1007/s11947-012-0797-6