

УДК 664

О. Б. Васильків, аспірант

Інститут ветеринарної медицини НААН, Україна

М. Д. Кухтин, професор

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БАКТЕРІОФАГІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

O. B. Vasylykiv, postgraduate

M. D. Kukhtyn, professor

THE PROSPECTS OF USING BACTERIOPHAGES TO ENSURE THE MICROBIOLOGICAL RESISTANCE OF FOOD PRODUCTS

Всесвітньою організацією охорони здоров'я створено Довідкову групу з епідеміології для моніторингу захворювань харчового походження в усьому світі. Спостереженню підлягають близько тридцять харчових патогенів, які спричиняють найбільшу кількість захворювань і смертей серед людей. З п'яти основних мікроорганізмів, що спричиняють хвороби харчового походження, чотири були бактеріями, зокрема *Escherichia coli*, *Campylobacter spp.*, *Salmonella enterica* і *Shigella spp.* [1]. Хвороби харчового походження, які спричинені даними мікроорганізмами також завдають величезної шкоди світовій економіці, наприклад, у США середній інцидент пов'язаний із кишковою хворобою, коштує приблизно 1500 доларів США на людину, а загальна річна оціночна вартість цих харчових хвороб сягає понад 75 мільярдів доларів [2].

Сьогодні, щоб забезпечити безпечність харчових продуктів використовуються декілька підходів. Пастеризація зазвичай використовується для зменшення кількості бактерій у рідинах і молочних продуктах, особливо в молоці. Однак пастеризація не підходить для багатьох свіжих харчових продуктів, оскільки процес призводить до руйнування продуктів. Інший метод, який використовується для зменшення патогенів у харчових продуктах, – це обробка під високим тиском, яка піддає харчові продукти високому тиску для деактивації мікробів. Ця техніка успішно використовується у консервній промисловості [3]. Хімічні дезінфікуючі засоби, такі як хлор і надоцтова кислота, зазвичай використовуються для зменшення мікробних агентів на свіжих фруктах, овочах, а також на технологічному обладнанні [4, 5]. Хоча вони, як правило, ефективні, багато з цих хімікатів можуть негативно впливати на навколишнє середовище і з огляду на сучасні тенденції до органічних продуктів, оброблення їх хімічними біоцидами знижує попит на такі продукти. Проте, одним із важливих недоліків усіх цих методів є те, що вони знижують усю мікробіоту продукту, як патогенні, так і потенційно сприятливі бактерії нормальної мікрофлори людини. Крім того, навіть за використання усіх цих методів, спалахи харчових захворювань постійно реєструються.

Наведені факти вказують на необхідність цілеспрямованого антимікробного підходу, який можна використовувати окремо або в поєднанні з методами, описаними вище для запобігання потраплянню харчових бактеріальних патогенів до споживачів. Одним з таких методів є використання літичних бактеріофагів націлених на патогенні харчові бактерії в продуктах харчування, без шкідливого впливу на їхню нормальну мікрофлору. Цей підхід називають «біоконтролем бактеріофага» [6]. Фаговий біоконтроль все більше сприймається як природна та екологічно чиста технологія, ефективна для конкретного впливу на бактеріальні патогени в різних харчових продуктах. Біоконтроль фагів є, мабуть, найбільш екологічним антимікробним втручанням, доступним на сьогодні. Більшість, якщо не всі, доступні на даний момент

комерційні продукти біоконтролю фагів містять природні фаги, тобто фаги, виділені з навколишнього середовища, які не є генетично модифікованими. Багато з цих препаратів також не містять жодних добавок чи консервантів, зазвичай це розчини на водній основі, що складаються з очищених фагів і низьких рівнів солей [7]. Дослідження свідчить про те, що бактеріофаги не змінюють органолептичні (тобто сенсорні) властивості харчових продуктів [8]. До того ж, порівняно з іншими заходами забезпечення безпечності харчових продуктів, вартість застосування бактеріофагів є відносно низькою.

Отже, біологічні властивості літичних бактеріофагів та інші якості комерційних продуктів біоконтролю фагів, як пояснено вище, роблять біоконтроль фагів дуже привабливим методом для подальшого підвищення безпечності харчових продуктів. Тому виділення літичних фагів з середовища виробництва харчових продуктів до конкретних патогенних мікроорганізмів та розроблення препаратів для застосування у харчовій промисловості дозволить знизити ризик передачі аліментарних патогенів через харчові продукти.

Література:

1. Havelaar, A. H., Kirk, M. D., Torgerson, P. R., Gibb, H. J., Hald, T., Lake, R. J., ... & World Health Organization Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group. (2015). World Health Organization global estimates and regional comparisons of the burden of foodborne disease in 2010. *PLoS medicine*, 12(12), e1001923.
2. Scharff, R. L. (2012). Economic burden from health losses due to foodborne illness in the United States. *Journal of food protection*, 75(1), 123-131.
3. Bajovic, B., Bolumar, T., & Heinz, V. (2012). Quality considerations with high pressure processing of fresh and value added meat products. *Meat science*, 92(3), 280-289.
4. Salata, V., Kukhtyn, M., Pekriy, Y., Horiuk, Y., & Horiuk, V. (2018). Activity of washing-disinfecting means "San-active" for sanitary treatment of equipment of meat processing enterprises in laboratory and manufacturing conditions. *Ukrainian journal of veterinary and agricultural sciences*, 1(1), 10-16.
5. Кухтин, М. Д., Перкій, Ю. Б., Семанюк, В. І., & Мурська, С. Д. (2012). Сучасні погляди на санітарну обробку технологічного устаткування у харчовій промисловості. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького*, 14(3-3 (53)), 302-307.
6. Moye, Z. D., Woolston, J., & Sulakvelidze, A. (2018). Bacteriophage applications for food production and processing. *Viruses*, 10(4), 205.
7. Horiuk, Y., Kukhtyn, M., Kernychnyi, S., Laiter-Moskaliuk, S., Prosyanyi, S., & Boltyk, N. (2021). Sensitivity of *Staphylococcus aureus* cultures of different biological origin to commercial bacteriophages and phages of *Staphylococcus aureus* var. *bovis*. *Veterinary World*, 14(6), 1588.
8. Sohaib, M., Anjum, F. M., Arshad, M. S., & Rahman, U. U. (2016). Postharvest intervention technologies for safety enhancement of meat and meat based products; a critical review. *Journal of food Science and Technology*, 53, 19-30.