

УДК 664:615.281.9:579.842.11

Ю. Б. Перкій¹, канд. наук, ст. наук. співр.

М. Д. Кухтин², докт. наук, професор

Н. П. Болтик¹, канд. наук, ст. досл.

¹Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН,
Україна

²Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна

АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ НІЗИНУ НА *ESCHERICHIA COLI*

Yu. B. Perkiy, Ph.D., Sen. Res. Off.

M. D. Kukhtyn, Dr., prof.

N. P. Boltyk, Ph.D., Sen. Res.

ANTIMIBIOTIC ACTIVITY OF NISIN ON *ESCHERICHIA COLI*

Безпечність продуктів є глобальною проблемою громадського здоров'я, яка вимагає нових підходів і технологій для контролю патогенних мікроорганізмів у харчовому ланцюгу. Консервування з використанням натуральних антимікробних речовин є бажаним через зростаючий попит споживачів на харчові продукти з «чистим» етикетуванням [1]. Однією з таких речовин є нізин. Нізин – це бактеріоцин (інша назва лантибіотик), який продукується *Lactococcus lactis subsp. lactis* [2]. Нізин досить стабільний, зберігає свої антимікробні властивості в значному інтервалі величини рН (від 3,5 до 8,0) та витримує кип'ятіння. Завдяки високій стійкості він надійно зберігає свою ефективність при різних методах обробки. Це єдиний бактеріоцин, який був схвалений для використання у понад 50 країнах як харчовий консервант та отримав статус загальноновизнаного безпечного від FDA у 1988 році [3].

Нізин, як природна і безпечна антимікробна речовина широко використовується для зберігання м'ясних і молочних продуктів, фруктів та овочів. Нізин підходить для застосування у продуктах з без консервантів, він проявляє антимікробну дію на грампозитивні бактерії *Listeria monocytogenes* і *Staphylococcus aureus*, пригнічує ріст спор декількох видів *Bacillus* та *Clostridium* у молочних продуктах, але має незначну або відсутню бактерицидну дію на грамнегативні мікроорганізми, дріжджі та гриби [4, 5]. Тому нізин переважно поєднують з іншими антимікробними речовинами для більш широкого спектру антибактеріальної дії та для зниження стійкості бактерій до нього [6].

Попередні наші дослідження показали, що нізин (виробник Glory Chem Co., Ltd. Китай) за концентрації 0,5–2 % не проявляв мінімально інгібуючу дію на культури *Escherichia coli* протягом 30 хвилин експозиції. Однак, під час досліду при посіві розчину з пробірок з розведеннями 0,5–2 % нізину спостерігали значно менший ріст тест-культур мікроорганізмів кишкової палички, порівнюючи з контролем.

Метою роботи було вивчити інгібуючі властивості нізину на мікроорганізми *Escherichia coli* у розчині за експозиції 30 хвилин.

Результати досліджень. Встановлено, що за концентрації розчину нізину 0,5 %, коли не спостерігали мінімально інгібуючої концентрації, вміст *Escherichia coli* (055K59 №3912/41) у розчині зменшувався у 3 рази ($p \leq 0,001$) і становив $34,6 \pm 2,7$ тис. у 1 см^3 , порівнюючи з контролем – $103 \pm 6,4$ тис./ см^3 . Тобто за даної концентрації нізин інгібував 66,4 % мікрофлори протягом 30 хвилин дії. За концентрації нізину 1 % спостерігали зменшення кількості кишкової палички у 5,7 рази ($p \leq 0,001$), а за 2 % – у 12,1 рази ($p \leq 0,001$) до $18,2 \pm 1,3$ тис./ см^3 та $8,5 \pm 0,5$ тис./ см^3 , відповідно. Отже, нізин за вмісту 1 і 2 % у розчині не проявляє бактерицидної концентрації на культури *E. coli*, але інгібуює за даної концентрації відповідно 82,3 та 91,7 % мікрофлори.

Отже, результати досліджень показали, що 1–2 % розчини нізину можуть бути використані у технології переробки та зберігання продуктів для харчової промисловості

для інгібування росту мікроорганізмів *Escherichia coli*. Для підсилення бактерицидної дії на культури кишкової палички та збільшення спектру дії нізину необхідно його поєднувати з іншими антимікробними речовинами, які дозволені у харчовій промисловості.

Література

1. Meira, S. M. M., Zehetmeyer, G., Werner, J. O., & Brandelli, A. (2017) A novel active packaging material based on starch-halloysite nanocomposites incorporating antimicrobial peptides. *Food Hydrocolloids*, 63, 561–570. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.10.013>
2. Gharsallaoui, A., Oulahal, N., Joly, C., & Degraeve, P. (2016). Nisin as a food preservative: Part 1: Physicochemical properties, antimicrobial activity, and main uses. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(8), 1262–1274. <https://doi.org/10.1080/10408398.2013.763765>
3. Santos, J. C. P., Sousa, R. C. S., Otoni, C. G., Moraes, A. R. F., Souza, V. G. L., Medeiros, E. A. A., ... Soares N. F. F. (2018). Nisin and other antimicrobial peptides: Production, mechanisms of action, and application in active food packaging. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 48, 179–194. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.06.008>
4. Ahmad, V., Khan, M. S., Jamal, Q. M. S., Alzohairy, M. A., Karaawi, M. A. A., & Siddiqui M. U. (2017). Antimicrobial potential of bacteriocins: in therapy, agriculture and food preservation. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 49(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2016.08.016>
5. de Arauz, L. J., Jozala, A. F., Mazzola, P. G., & Penna, C. V. (2009). Nisin biotechnological production and application: A review. *Trends Food Sci. Technol.*, 20(3–4), 146–154. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2009.01.056>
6. Zhao, G., Kempen, P. J., Zheng, T., Jakobsen, T. H., Zhao, S., Gu, L., ... Jensen, P. R. (2023). Synergistic bactericidal effect of nisin and phytic acid against *Escherichia coli* O157:H7. *Food Control*, 144, 109324. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109324>