

## ВИКОРИСТАННЯ БАКТЕРІОФАГІВ ПРИ ОРГАНІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ МОЛОКА

<sup>1</sup>Ю. В. Горюк, к. вет. н., асистент

<sup>2</sup>М. Д. Кухтин, д. вет. н., професор

<sup>1</sup>Подільський державний аграрно-технічний університет

<sup>2</sup>Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя

Збільшення споживчого попиту на органічні молочні продукти призвели до збільшення кількості молочних ферм, які отримали статус «organic» (ORG) [8]. Протягом останнього десятиліття головними напрямками органічного молочного виробництва були і залишаються поліпшення добробуту і здоров'я тварин. Ведення органічного тваринництва передбачає застосування великої кількості норм і правил, що забезпечують високий рівень захисту тварин та навколишнього середовища, в тому числі мінімізація використання медичних препаратів [5, 9].

Однією з найпоширеніших проблем молочного стада, в тому числі і при веденні органічного тваринництва, є захворювання корів на мастит [6, 7]. При стандартному лікуванні даного захворювання в 99% випадків застосовують антибіотики. Однак у США стандарти

органічного виробництва забороняють антимікробні препарати для ORG [8], їх використання призводить до втрати органічного статусу тварини. Законодавство ЄС обмежує, але не забороняє, застосування антибіотиків, хоча в ньому чітко зазначається, що альтернативні методи лікування, такі як гомеопатія та фітотерапія, повинні бути використані перед лікуванням антибіотиками [8].

Багато альтернативних методів, які використовуються для лікування маститів мають певну теоретичну основу для розгляду їх ефективності. Однак, незважаючи на те, що міжнародні організації пропагують гомеопатію та фітотерапію як альтернативу хімічним речовинам в органічному виробництві, результати її ефективності на рівні ферм досить суперечливі. Наприклад, дослідники [2] для лікування корів з субклінічною формою маститу, викликаного *Staphylococcus aureus*, застосовували підшкірні ін'єкції екстракту женьшеню. Використання екстрактів женьшеню як ад'ювантів бактерії *Staphylococcus aureus* призвело до посилення проліферації лімфоцитів і збільшило продукцію антитіл. Однак, вони не впливали на кількість бактерій та соматичних клітин у молочній залозі.

Бактеріофаги (віруси, бактерій) досліджувалися як антибактеріальні засоби ще в 1920-х роках, як засіб ліквідації бактерій при інфекціях людини і тварини [4]. Використання бактеріофагів при дотриманні загальноприйнятих принципів дозволяє домогтися значного терапевтичного ефекту.

Бактеріофаги мають ряд переваг перед антибіотиками: специфічність дії, відсутність пригнічення нормальної мікрофлори і алергічної реакції. Крім того, вагомим аргументом на користь доцільності клінічного застосування бактеріофагів в органічному виробництві є практично повна відсутність побічних ефектів, а отже, і протипоказань [3, 5].

Вагомим аргументом на користь використання бактеріофагів при виробництві органічного молока є те, що вони використовувалися як бактерицидні агенти в харчових продуктах [4]. Нещодавно FDA затвердила використання фага *Listeria monocytogenes*, Listex P100 (EHI Food Safety, Wageningen, Нідерланди) як GRAS (визнана безпечною) для всіх харчових продуктів [9]. При переробці молока та молочних продуктів фаги успішно застосовувалися для запобігання розвитку *Salmonella enteritidis* під час виробництва та зберігання сиру Чеддер [1], проліферацію *Staphylococcus aureus* у процесах виробництва сиру [4]. Таким чином, існує явний поживлений інтерес до експлуатації фагів як антибактеріальних агентів, націлених на

багато патогенних бактерій [1, 2, 4], в тому числі здатних викликати мастит у корів.

Таким чином, використання бактеріофагів можна розглядати як альтернативу антибіотикам для лікування маститу у корів при органічному виробництві.

### Список літератури

1. Carlton, R. M., Noordman, W. H., Biswas, B., De Meester, E. D., & Loessner, M. J. (2005). Bacteriophage P100 for control of *Listeria monocytogenes* in foods: genome sequence, bioinformatic analyses, oral toxicity study, and application. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 43(3), 301-312.

2. Gogoi-Tiwari, J., Williams, V., Waryah, C. B., Eto, K. Y., Tau, M., Costantino, P., & Mukkur, T. (2015). Comparative studies of the immunogenicity and protective potential of biofilm vs planktonic *Staphylococcus aureus* vaccine against bovine mastitis using non-invasive mouse mastitis as a model system. *Biofouling*, 31(7), 543-554.

3. Gulmez Saglam, A., Sahin, M., Celik, E., Celebi, O., Akca, D., & Otlu, S. (2017). The role of staphylococci in subclinical mastitis of cows and lytic phage isolation against to *Staphylococcus aureus*, *Veterinary World*, 10 (12): 1481-1485. doi: 10.14202/vetworld.2017.1481-1485

4. Hanlon, G. W. (2007). Bacteriophages: an appraisal of their role in the treatment of bacterial infections. *International journal of antimicrobial agents*, 30(2), 118-128.

5. Horiuk, Y. (2018). Fagotherapy of cows mastitis as an alternative to antibiotics in the system of obtaining environmentally safe milk. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 20(88), 42-47. <https://doi.org/10.32718/nvlvet8807>

6. Kukhtyn, M. D., Kovalenko, V. L., Horyuk, Y. V., Horyuk, V. V., & Stravskyy, Y. S. (2016). Bacterial biofilms formation of Cattle mastitis pathogens. *Journal for veterinary medicine, biotechnology and biosafety*, 2(4), 30-32.

7. Kukhtyn, M.D., Horyuk, Y.V., Horyuk, V.V., Yaroshenko, T.Y., Vichko, O.I., Pokotylo, O.S. (2017). Biotype characterization of *Staphylococcus aureus* isolated from milk and dairy products of private production in the western regions of Ukraine. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 8(3), 384-388.

8. Nicholas, P. K., Padel, S., Cuttle, S. P., Fowler, S. M., Hovi, M., Lampkin, N. H., & Weller, R. F. (2004). Organic dairy production: a review. *Biological agriculture & horticulture*, 22(3), 217-249.

9. US Food and Drug Administration. (2006). Food additives permitted for direct addition to food for human consumption: bacteriophage preparation. *Fed. Regist.* 71, 47729-47732.