

УДК: 544.473:577

## **ВПЛИВ ФЕРМЕНТАЦІЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ НА ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ**

**Ніколаєнко М.С.**, PhD, докторант  
**Баль-Приліпко Л.В.**, доктор. техн. наук, професор  
**Бандура В.М.**, доктор. техн. наук, професор  
*Національний університет біоресурсів і  
природокористування України*

У сучасних умовах розвитку харчових технологій особливої актуальності набуває створення продуктів функціонального призначення, що поєднують високі органолептичні характеристики з підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Одним із перспективних напрямів є використання ферментованої рослинної сировини як інгредієнта молочних та м'ясних виробів. Такий підхід дозволяє не лише розширити асортимент продукції, але й покращити її технологічні та споживчі властивості [1].

Ферментація традиційно використовувалася в усьому світі, її основною метою було збереження рослинних і тваринних продуктів. Завдяки появі альтернатив молочним продуктам і м'ясу, ферментація переживає бум як ефективна технологія для покращення сенсорних, харчових та функціональних профілів нового покоління рослинних продуктів [2].

Ферментація є складним біотехнологічним процесом, що супроводжується глибокими біохімічними перетвореннями компонентів сировини під дією мікроорганізмів, переважно молочнокислих бактерій. У ході ферментації відбувається гідроліз білків до пептидів і вільних амінокислот, трансформація вуглеводів із утворенням органічних кислот, а також зниження вмісту антипоживних речовин, таких як фітинова кислота та поліфеноли, що обмежують біодоступність нутрієнтів [3]. Зазначені процеси сприяють підвищенню засвоюваності рослинної сировини та формуванню нових функціонально-технологічних властивостей.

Особливу увагу в наукових дослідженнях приділяють впливу ферментації на функціональні характеристики рослинних інгредієнтів, які визначають їх придатність до використання у м'ясних системах. Встановлено, що ферментована сировина характеризується підвищеною вологозв'язуючою та водоутримуючою здатністю, що обумовлено модифікацією структури білків і полісахаридів. Це дозволяє зменшити втрати маси при термічній обробці та підвищити вихід готової продукції. Крім того, ферментація сприяє покращенню емульгуючих властивостей білків, що є важливим для стабілізації жирових систем у фаршевих виробках [4].

Не менш важливим є вплив ферментації на структурно-механічні властивості м'ясних продуктів. За даними ряду досліджень, використання ферментованих рослинних інгредієнтів сприяє формуванню більш однорідної,

пластичної та стабільної текстури, що особливо актуально для ковбасних виробів та напівфабрикатів [4]. Це пояснюється здатністю модифікованих білків і харчових волокон взаємодіяти з білками м'яса, утворюючи міцну тривимірну структуру.

Важливим аспектом є також вплив ферментації на органолептичні характеристики продукції. У процесі ферментації утворюються леткі ароматичні сполуки, органічні кислоти та інші метаболіти, які формують характерний смак і аромат продуктів. Зокрема, відзначається зменшення небажаних присмаків рослинної сировини (гіркоти, трав'янистості) та поява приємних кислуватих і ферментованих нот. Це сприяє підвищенню споживчої привабливості м'ясних виробів із додаванням рослинних компонентів.

Окрему увагу дослідники приділяють мікробіологічним аспектам ферментації. Утворення органічних кислот і зниження рН середовища сприяють пригніченню розвитку патогенної та умовно-патогенної мікрофлори, що підвищує безпечність і подовжує термін зберігання продукції. Крім того, деякі штами молочнокислих бактерій здатні синтезувати бактеріоцини, які мають антимікробну дію.

Серед рослинних субстратів, що використовуються для ферментації, значний інтерес становлять зернові та псевдозернові культури, олійні культури, водорості та гриби. Зокрема, спельта характеризується високим вмістом білка, харчових волокон і мікронутрієнтів, а її ферментація сприяє підвищенню біодоступності амінокислот і зниженню вмісту антипоживних речовин [5]. Насіння льону є джерелом поліненасичених жирних кислот, лігнанів і розчинних харчових волокон, а ферментація покращує його функціональні властивості, зокрема гелеутворюючу здатність [6].

Ламінарія (бурі водорості) є цінним джерелом йоду, альгінатів та інших біологічно активних речовин. У процесі ферментації відбувається часткова деградація полісахаридів, що підвищує їх доступність і покращує текстуроутворюючі властивості [7]. Глива (*Pleurotus ostreatus*), у свою чергу, містить білки,  $\beta$ -глюкани та інші біоактивні сполуки, а ферментація сприяє формуванню більш вираженого смако-ароматичного профілю та підвищенню антиоксидантної активності [8].

Застосування ферментованої рослинної сировини у м'ясних продуктах дозволяє вирішувати низку технологічних і нутріційних завдань. Зокрема, це дає змогу частково замінити м'ясну сировину, знизити вміст жиру, підвищити вміст харчових волокон і біологічно активних речовин, а також зменшити використання синтетичних добавок [9]. У результаті формується продукція з покращеними функціональними властивостями та підвищеною харчовою цінністю.

Таким чином, аналіз сучасних літературних джерел свідчить про значний потенціал ферментації рослинної сировини як ефективного інструменту модифікації її властивостей і розширення можливостей використання у технології м'ясних виробів. Водночас, незважаючи на значну кількість досліджень, питання комплексної оцінки впливу ферментованих

рослинних інгредієнтів на якість м'ясної продукції потребує подальшого поглибленого вивчення, що й обумовлює актуальність даного дослідження.

### Список використаних джерел

1. Yang, X., Hong, J., Wang, L., Cai, C., Mo, H., Wang, J., Fang, X., & Liao, Z. (2024). Effect of Lactic Acid Bacteria Fermentation on Plant-Based Products. *Fermentation*, 10(1), 48. <https://doi.org/10.3390/fermentation10010048>
2. Boukid, F., Hassoun, A., Zouari, A., Tülbek, M. Ç., Mefleh, M., Aït-Kaddour, A., & Castellari, M. (2023). Fermentation for Designing Innovative Plant-Based Meat and Dairy Alternatives. *Foods (Basel, Switzerland)*, 12(5), 1005. <https://doi.org/10.3390/foods12051005>
3. Saverio Monica, Elena Bancalari, Lorenzo Siroli, Ismail Hakki Tekiner, Marwa Tainsa, Said Ennahli, Gaia Bertani, Monica Gatti (2025). Lactic acid fermentation of non-conventional plant-based protein extract, *Food Research International*, Vol. 208, 116174, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2025.116174>.
4. Maria L Marco, Dustin Heeney, Sylvie Binda, Christopher J Cifelli, Paul D Cotter, Benoit Foligné, Michael Gänzle, Remco Kort, Gonca Pasin, Anne Pihlanto, Eddy J Smid, Robert Hutkins (2017), Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond, *Current Opinion in Biotechnology*, Volume 44, 94-102, <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2016.11.010>.
5. Żuk-Gołaszewska K., Majewska K., Tyburski J., Gołaszewski J. (2022). Nutritional properties of organic spelt wheats in different growth stages and the resulting flours. *J. Elem.*, 27(3): 645-662. <https://doi.org/10.5601/jelem.2022.27.1.2267>
6. Kajla, P., Sharma, A. & Sood, D.R. (2015). Flaxseed – a potential functional food source. *J Food Sci Technol* 52, 1857–1871. <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1293-y>
7. Laura E. Healy, Xianglu Zhu, Myrsini Kakagianni, Mahesha M. Poojary, Carl Sullivan, Uma Tiwari, James Curtin, Da-Wen Sun, Brijesh K. Tiwari, (2023). Fermentation of brown seaweeds *Alaria esculenta* and *Saccharina latissima* for new product development using *Lactiplantibacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae* and kombucha SCOBY, *Algal Research*, Volume 76, , 103322, ISSN 2211-9264, <https://doi.org/10.1016/j.algal.2023.103322>
8. Effiong, M. E., Umeokwochi, C. P., Afolabi, I. S., & Chinedu, S. N. (2024). Assessing the nutritional quality of *Pleurotus ostreatus* (oyster mushroom). *Frontiers in nutrition*, 10, 1279208. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1279208>
9. Siddiqui, S.A., Erol, Z., Rugji, J. et al. (2023). An overview of fermentation in the food industry - looking back from a new perspective. *Bioresour. Bioprocess.* 10, 85. <https://doi.org/10.1186/s40643-023-00702-y>