

О.В.Франко, канд. техн. наук,  
С.Г. Даниленко, канд. техн. наук,  
Л.П. Недорізанюк, аспірант,  
Інститут продовольчих ресурсів  
НААН України

## **БАКТЕРІАЛЬНІ ПРЕПАРАТИ ЯК ДОДАТКОВИЙ «БАР'ЄР» У ВИРОБНИЦТВІ ФЕРМЕНТОВАНИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ**

*Проведено дослідження щодо впливу бактеріальних препаратів на якісні показники ферментованих суцільном'язових продуктів зі свинини. Встановлено, що застосування бактеріальних препаратів викликає збільшення кількості молочнокислих бактерій, зниження рН середовища, запобігає розвитку санітарно-показової мікрофлори.*

*Ключові слова: ферментований суцільном'язовий продукт зі свинини, бактеріальний препарат (БП), молочнокислі бактерії (МКБ).*

*Проведено исследование относительно влияния бактериальных препаратов на качественные показатели ферментированных цельномышечных продуктов из свинины. Установлено, что использование бактериальных препаратов вызывает увеличение количества молочнокислых бактерий, снижение рН среды, предотвращает развитие санитарно-показательной микрофлоры.*

*Ключевые слова: ферментированный цельномышечный продукт из свинины, бактериальный препарат (БП), молочнокислые бактерии (МКБ).*

*A study is undertaken in relation to influence of terms of bacterial preparations on quality of the fermented wholly a muscular product from pork. It is set that the use of bacterial preparation causes an increase in the number of lactic acid bacteria, lowering the pH of environment prevents the development of sanitary and exponential microflora.*

*Keywords: fermented whole muscle pork products, bacterial preparation (BP), lactic acid bacteria (LAB).*

Отримання продуктів харчування високої якості з гарантованим рівнем безпеки та стійких за тривалого зберігання – є одним із найважливіших напрямлень харчової технології в ХХІ ст. [1].

За останні роки, в зв'язку з значною інтенсифікацією виробництва та зростанням обсягів випуску м'ясопродуктів, різко зросла кількість продукції, яку повертають з торговельної мережі внаслідок таких дефектів, як ослизнення поверхні, поява плісняви, білого нальоту, прогірклого смаку тощо, що пов'язано з розвитком мікробіологічних процесів.

Основними причинами мікробіологічного псування м'ясної продукції, є: низька якість сировини, що переробляється, перевезення сировини та готової продукції на великі відстані, відсутність суворого контролю за температурними режимами та іншими факторами під час зберігання, що впливають на зростання мікрофлори.

В 70-х роках минулого століття німецьким вченим Л. Лайстнером була сформульована так названа теорія “бар’єрів” [1], основні положення якої сьогодні визначають напрям досліджень із забезпечення якості продуктів під час їх виготовлення та зберігання.

Виробництво ферментованих продуктів – найбільш характерний приклад “бар’єрної” технології.

Процес виробництва ферментованих м'ясних продуктів за своєю природою відносять до біотехнологічного. Це обумовлено тим, що кулінарна готовність та безпечність цього виду продукту досягається “дозріванням”, під час якого проходять комплексні зміни практично всіх властивостей (біохімічних, фізико-хімічних, структурно-механічних, органолептичних та ін.) початкової м'ясної сировини під дією мікробіологічних та ферментативних процесів. Характер і розвиток цих процесів залежить від внутрішніх (початковий рівень мікробіологічного забруднення, склад сировини, рН,  $a_w$  та ін.) та зовнішніх факторів (температура, вологість та швидкість руху повітря) [2].

Для виробництва м'ясних продуктів із гарантованими та стійкими показниками якості за технологічних процесів одним з перспективних напрямів у технології ферментованих продуктів,

як додаткового “бар’єра”, є виготовлення та використання бактеріальних препаратів. Бактеріальні препарати відрізняються між собою за композиційним складом і містять спеціально підібрані штами, що належать до родів лактобацил, мікрококів, педіококів, стафілококів та інших видів мікроорганізмів.

Відомо, що кислото- і бактеріоциноутворюючі штами молочнокислих бактерій, що використовуються в складі стартових культур є продуцентами молочної кислоти і бактеріоцинів, ефективно пригнічують розвиток сторонньої мікрофлори, в тому числі лістерій, знижують активність сальмонел та інших патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів [2]. Тобто, молочнокислі бактерії виступають у ролі антагоністу інших видів мікрофлори, створюючи бар’єр на шляху їх розвитку, що сприяє збільшенню терміну зберігання без застосування консервантів або додаткових технологічних операцій.

Таким чином, ефективність функціонування бактеріального препарату обумовлена високим вмістом життєздатних клітин заквашувальної композиції з широким спектром цінних фізіолого-біохімічних властивостей, здатної до конкуренції зі спонтанною мікрофлорою м’яса. Це забезпечить стабільність та контрольованість виробництва.

**Метою даної роботи** було дослідження бар’єрного впливу бактеріальних препаратів на якісні показники ферментованих суцільном’язових продуктів зі свинини.

**Об’єктом досліджень** був обраний спинний мускул свинини Longissimus dorsi на різних етапах технологічного процесу (до посолу, після посолу, в процесі сушіння). Дослідні зразки були виготовлені з бактеріальними препаратами – БП № 1, БП № 2 (мікрококи, молочнокислі бактерії), БП № 3 (стафілококи, молочнокислі бактерії) та контрольний – без бакпрепарату.

Перед застосуванням бактеріальні препарати попередньо відновлювали відповідно до рекомендацій щодо їх застосування. Відновлені препарати вносили до розсолу, який складався з солі, глюкози та нітриту натрію. Підготовлений розсіл шприцювали голчастим шприцом у кількості 30% до маси м’ясної сировини. Нашприцьоване м’ясо витримували впродовж 48 год. за температури (8–10)°C. Через зазначений період часу солоне м’ясо

піддавали копченню в копильній камері впродовж однієї години за температури 40°C та сушінню. Процес сушіння здійснювали у експериментальній кліматичній камері з регульованими температурно-вологісними параметрами. Температуру у камері поступово знижували від (20±2)°C до (11±1)°C впродовж семи днів.

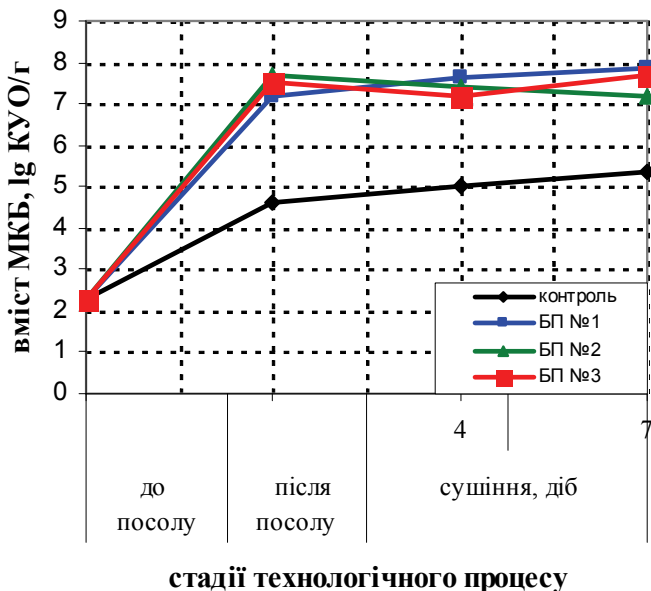
Готовність продукту до вживання визначали за відсутності бактерій групи кишкової палички (БГКП). Вміст мікроорганізмів визначали шляхом висіву відповідних десятикратних розведень на диференційно-діагностичні середовища:

- кількість МКБ – на МРС агар;
- БГКП – на середовище Ендо.

**Результати досліджень.** Ефективність дії використаних бактеріальних препаратів оцінювали за змінами чисельності молочнокислих бактерій (МКБ), бактерій групи кишкової палички (БГКП) та за величиною рН.

Для того щоб забезпечити домінування корисної мікрофлори, до якої віднесено молочнокислі бактерії, над спонтанною, кількість внесених у складі бактеріального препарату мікроорганізмів має бути щонайменше 10<sup>6</sup>–10<sup>7</sup> клітин / 1 г м'ясної сировини. Динаміку чисельності МКБ на різних стадіях виготовлення ферментованого суцільном'язового продукту зі свинини подано на рис. 1.

Додавання бактеріальних препаратів забезпечувало необхідний рівень кількості МКБ. У всіх дослідних зразках з бактеріальними препаратами після введення розсолу в м'ясо спостерігалось різке збільшення молочнокислих бактерій (в 1,5–1,6 раза порівняно з контрольним зразком). Під час сушіння у зразках БП № 2, БП №3 кількість МКБ знизилась, але не істотно, і на кінець сушіння знаходилась на достатньо високому рівні. Такий результат пояснюється певними технологічними факторами і біохімічними процесами у м'ясній сировині. Так, кількість вологи під час сушіння поступово зменшується, а концентрація солі зростає. Водночас відбувається перерозподіл вологи: більша частина вологи переходить у зв'язаний стан. Як результат умови для розвитку мікроорганізмів погіршуються.



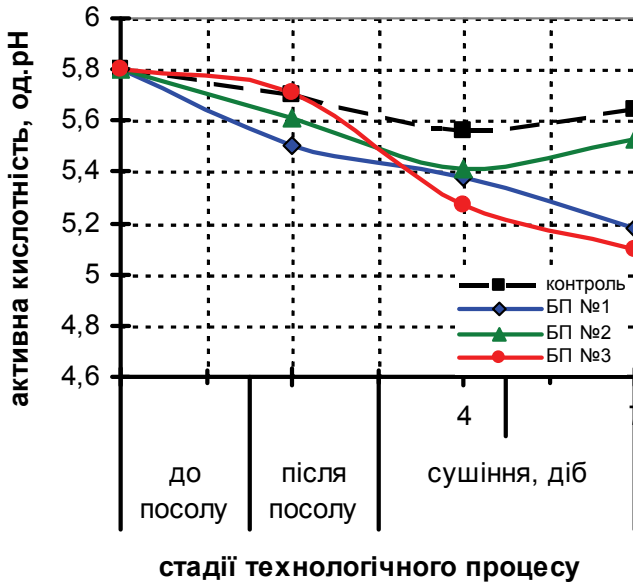
**Рис. 1. Вміст МКБ у ферментованому продукті зі свинини на різних стадіях технологічного процесу**

У зразку з БП №1 перебіг розвитку МКБ був інакшим, їхня кількість поступово зростала. Можливо це пов'язано з іншим видовим складом мікрофлори бакпрепарату.

Із збільшенням кількості МКБ знижується показник рН (рис. 2), який є важливим фактором регулювання процесів виробництва ферментованих продуктів. З літературних даних відомо [3], що зниження активної кислотності м'ясного фаршу упродовж сушіння залежить від накопичення молочної кислоти – основного продукту метаболізму молочнокислої мікрофлори.

На стадії дозрівання в усіх досліджуваних зразках спостерігається зниження величини рН, особливо упродовж перших 4 дів дозрівання, що відображає активний ріст мікрофлори бактеріальних препаратів. У дослідних зразках ферментованих суцільном'язових продуктів зі свинини, значно швидше відбувалось кислотоутворювання. Така динаміка узгоджується з результатами

щодо розвитку молочнокислих бактерій: у зразках БП №1, БП №2, БП №3 вони розвивались дещо активніше, порівняно із контрольним зразком.



**Рис. 2. Зміни рН ферментованого продукту зі свинини на різних стадіях технологічного процесу**

Утворення молочної кислоти під час ферментації, водночас із позитивним впливом на технологічні показники, запобігає розвитку умовно-патогенної мікрофлори, що підвищує безпеку готового продукту. Високий рівень антагонізму мікроорганізмів бактеріальних препаратів щодо бактерій групи кишкової палички, які є збудниками кишкових інфекцій, забезпечують повну відсутність цих мікроорганізмів у готовому продукті (табл. 1).

У дослідних зразках, виготовлених з бактеріальними препаратами, процес відмирання бактерій групи кишкової палички відбувався аналогічно. Вже після посолу у продуктах, виготовлених з усіма взятими бактеріальними препаратами, не було виявлено бактерій групи кишкової палички. Це свідчить про високий антагоністичний потенціал внесеної мікрофлори.

Таблиця 1

**Зміни кількості БГКП ферментованого продукту зі свинини  
на різних стадіях технологічного процесу, КУО/г**

| Зразок \ Процес | До посолу | Після по-<br>солу | Сушіння, діб |   |
|-----------------|-----------|-------------------|--------------|---|
|                 |           |                   | 4            | 8 |
| Контроль        | +         | +                 | –            | – |
| БП №1           | +         | –                 | –            | – |
| БП №2           | +         | –                 | –            | – |
| БП №3           | +         | –                 | –            | – |

Примітка: «+» - виявлено; «–» - не виявлено.

**Висновки.** Таким чином, на основі проведених досліджень було встановлено, що застосування бактеріальних препаратів при виробництві ферментованих суцільном'язових продуктів, як додаткового “бар’єра”, є достатньо перспективним. Бактеріальні препарати забезпечують мікробіологічну стабільність продуктів внаслідок розвитку молочнокислих бактерій та пригнічення санітарно-показової мікрофлори.

### Література

1. Ляйстнер Л. Барьерные технологии. Комбинированные методы обработки, обеспечивающие стабильность и качество продуктов питания / Л. Ляйстнер, Г. Гоулд. – М. : ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова, 2005 – 236 с.
2. Биотехнология сырокопченых колбас со стартовыми культурами // Мясной ряд. – 2003. – №4. – С. 24.
3. Банникова Л.А. Селекция молочнокислых бактерий и их применение в молочной промышленности / Банникова Л.А. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 255 с.