

УДК 606 : 637.5'64.05 : 637.03

*Л. В. Баль-Прилипко, д. т. н., професор,
Е. Р. Старкова, аспірант.*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**ВДОСКОНАЛЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ КОПЧЕНО-ВАРЕНОГО БАЛИКУ З
ВИКОРИСТАННЯМ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ ВАСТОФЕРМ CS-300 ТА
КОМПОЗИЦІЇ БАГАТОКОМПОНЕНТНОГО РОЗСОЛУ**

*В статті проаналізовано сучасний стан споживання м'ясопродуктів населенням України, представлені результати етапу комплексних досліджень м'ясної сировини в процесі посолу під дією багатокomпонентного розсолу та бактеріального препарату на основі денітрифікуючих мікроорганізмів *Staphylococcus carnosus* та *Staphylococcus carnosus ssp. utilis*.*

Ключові слова: біотехнологія, денітрифікуючі мікроорганізми, розсіл, копчено-варений балик, якість, безпечність.

*L. V. Bal-Prilipko, doctor of Technical Sciences, Professor
E. R. Starkova, postgraduate*

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

**IMPROVEMENT OF BIOTECHNOLOGY SMOKED-COOKED BALYK WITH
THE USE OF A BACTERIAL PREPARATION VASTOFERM CS-300 AND
COMPOSITION OF MULTI-COMPONENT BRINE**

*The article analyzes the state of consumption of meat products by Ukraine's population, presents the complex researches results of raw meat within salting process under the influence of multicomponent of the brine and the bacterial preparation, which consist of denitrifying microorganisms *Staphylococcus sarnosus* and *Staphylococcus carnosus ssp. utilis*.*

Keywords: biotechnology, denitrifying microorganisms brine, smoked-cooked smoked sturgeon, quality, safety.

*Л. В. Баль-Прилипко, д. т. н., професор,
Э. Р. Старкова, аспірант*

Національний університет біоресурсов и природопользования Украины

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ КОПЧЕНО-ВАРЕНОГО
БАЛЫКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА
ВАСТОФЕРМ CS-300 И КОМПОЗИЦИИ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО РАССОЛА**

*В статье проанализированы современное состояние потребления мясопродуктов населением Украины, представлены результаты этапа комплексных исследований мясного сырья в процессе посола под действием многокомпонентного рассола и бактериального препарата на основе денитрифицирующих микроорганизмов *Staphylococcus carnosus* и *Staphylococcus carnosus ssp. utilis*.*

Ключевые слова: биотехнология, денитрифицирующие микроорганизмы, рассол, копчено-вареный балык, качество, безопасность.

Виробництво солених м'ясних продуктів – це справжнє мистецтво, яке полягає у створенні продукту з привабливим зовнішнім виглядом, гарним кольором, смаком і необхідної структурою. Саме за цими критеріями покупці оцінюють варено-копчені делікатеси, які займають вагоме місце в продуктової корзин українців, при цьому їх популярність зростає (рис.1).

Зважаючи на попит та ціну таких продуктів, актуальним питання є забезпечення якості та безпечності готових виробів.

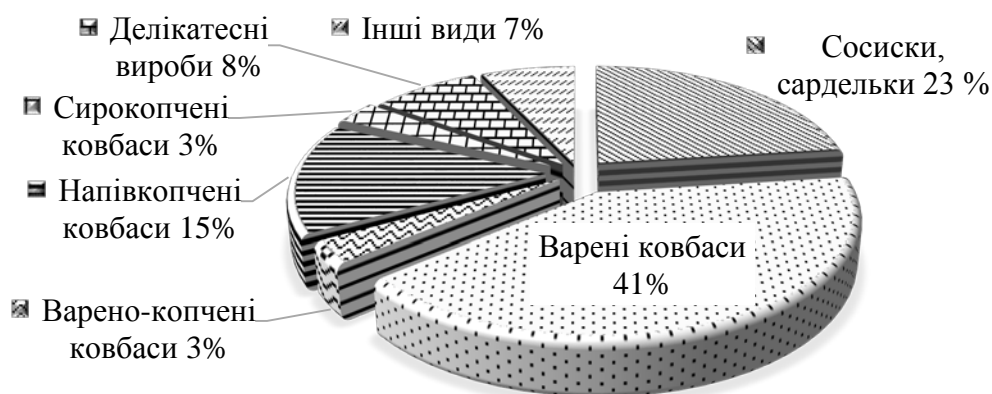


Рис. 1. Структура ринку м'ясних продуктів в Україні

При виробництві копчено-варених делікатесів виробники спираються на такі параметри, як заданий стабільний вихід, привабливий товарний вигляд готового продукту, відсутність вологи в упаковці і можливість тривалого зберігання м'ясних виробів. Один із прийомів вирішення перерахованих вище технологічних завдань - використання стартових культур та багатокомпонентних розсолів [1]. Використання стартових культур - найважливіший біотехнологічний фактор формування якості делікатесних м'ясних продуктів. З огляду на вищезазначене, вдосконалення технології делікатесних солених виробів зі свинини є актуальним завданням.

Метою статті є вдосконалення біотехнології копчено-вареного балику з використанням бактеріального препарату Vactoferm CS-300 на основі денітрифікуючих мікроорганізмів *Staphylococcus carnosus*, *S. carnosus ssp. utilis* та композиції багатокомпонентного активованого розсолу.

Як і до будь-якого компоненту, який використовується при виробництві м'ясних виробів, до стартових культур висуваються певні вимоги: безпечність для здоров'я людини; ефективність в м'ясному субстраті для надання виробам яскраво вираженого інтенсивного кольору та традиційного смаку і аромату. Крім того, використання стартових культур не повинно скорочувати терміни зберігання готового продукту.

Відповідно до поставленої мети сформульовані основні завдання:

- обґрунтувати процес електроактивації активованих водних середовищ, їх релаксацію для приготування багатокомпонентного розсолу;
- провести порівняльний аналіз різних видів солі та їх вплив на функціонально-технологічні властивості м'ясної сировини;
- розробити рецептуру багатокомпонентного активованого розсолу для солених м'ясних продуктів зі свинини та дослідити його технологічні властивості;
- обґрунтувати доцільність зниження дозування нітриту натрію у рецептурах багатокомпонентного розсолу при використанні бактеріального препарату Vactoferm CS-300 на основі денітрифікуючих мікроорганізмів та ін..

Об'єкт дослідження – біотехнологія солених м'ясних продуктів зі свинини з використанням денітрифікуючих мікроорганізмів *Staphylococcus carnosus*, *S. carnosus ssp. utilis* та композиції багатокомпонентного активованого розсолу.

Предмет дослідження – технологічні та культуральні особливості бактеріального препарату Vactoferm CS-300; фізико-хімічні властивості харчових інгредієнтів композиції багатокомпонентного розсолу; комплексні показники якості та безпечності сировини та готових м'ясних продуктів.

На сьогодні відомо досить багато прийомів і способів інтенсифікації посолу в технології цільном'язових делікатесних виробів. Одним з найбільш дієвих є механічна

обробка сировини. Однією із задач експериментальних досліджень було дослідження впливу масування на м'ясну сировину у тумблері. Нами було обрано режим циклічного тумблерування в масажері барабанного типу з ребрами на внутрішній поверхні, оскільки він дозволяє значно зменшити тривалість посолу м'ясної сировини, сприяє рівномірному розподілу та кращому проникненню посолочних компонентів. Принцип періодичного масування у тумблері полягає у чергуванні активної фази зі спокоєм.

Галузеві літературні джерела та отримані раніше власні експериментальні результати дозволили розробити оригінальні рецептури багатокомпонентних розсолів, що використовувались для подальших досліджень [1-2]. Відмінність між зразками полягала у виключенні фосфатів з дослідного розсолу, заміни водопровідної води на католіт, харчової солі на морську «Галіт», використанню бактеріального препарату Vactoferm CS-300 з метою зменшення кількості нітриту.

При приготуванні багатокомпонентних розсолів слід дотримуватися встановленої методики, так як отриманий технологічний результат в основному залежить від послідовності і ступеня розчинення інгредієнтів у воді. Для проведення досліджень прийнято рівень ін'єктування - 35% до маси несоленої сировини. Після ін'єктування багатокомпонентним розсалом та масування у тумблері наші дослідні зразки м'ясної сировини були направлені на дозрівання в холодильник на термін 24 години за температури + 4 °С. Протягом доби з'явилось відділення деякої частки вологи з м'яса. З метою дослідження цього ефекту в зразках було здійснено порівняння ступеня синерезису. Встановлено, що рівень синерезису більший у контрольному зразку. Дана тенденція свідчить про зміни білків м'яса при посолі, які супроводжуються збільшенням міцно зв'язаної вологи, що надалі зумовлюватиме вірогідне підвищення виходу, оскільки виріб при термічному обробленні краще втримуватиме вологу.

Наступні дослідження присвячені динаміки зміни показників ВЗЗ, вмісту вологи, рН та ОВП м'ясної системи (рис. 2-3).

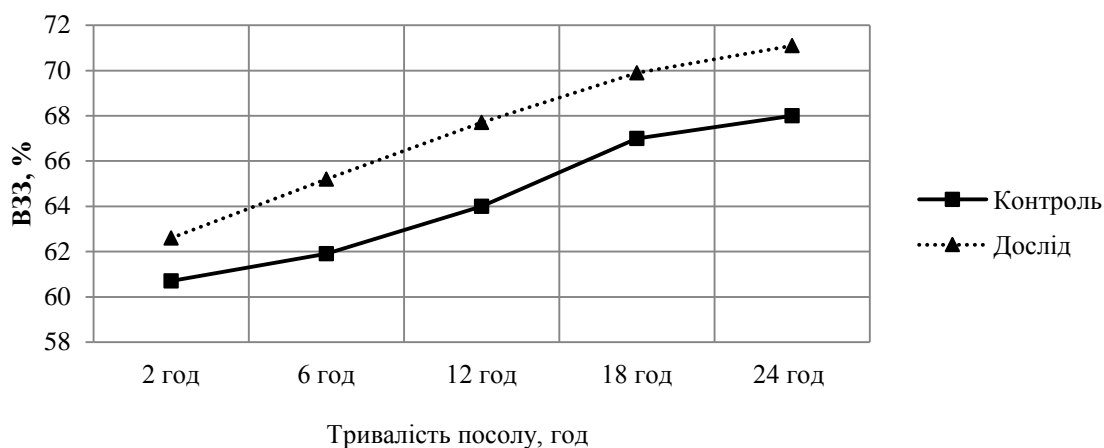


Рис. 2. Динаміка ВЗЗ контрольного і дослідного зразків під час дозрівання

Як відомо, на вологозв'язуючу здатність м'яса при посолі впливає як дифузія посолочних речовин, так і перерозподіл вологи та зміна форм її зв'язку. Натрій хлор створює в м'ясі концентрацію, близьку до оптимуму розчинності білків актоміозинової фракції, це збільшує число гідрофільних центрів міофібрилярних білків. Кількість адсорбційно-зв'язаної вологи зростає, що призводить до збільшення вологозв'язуючої здатності м'ясної сировини. Згідно з рисунком 2, початкове значення ВЗЗ м'яса свинини дослідного зразку після тумблерування дорівнювало 62,6 %. Після 24 год витримки в розсолах найкращий результат по збільшенню ВЗЗ показало м'ясо, яке витримувалось в дослідному активованому розсолі, значення збільшилось на 8,5 %. На зміну ВЗЗ контрольного зразку впливає наявність фосфатів.

Кількість адсорбційно-зв'язаної вологи в солоному м'ясі знаходиться в прямо пропорційній залежності від величини рН та ОВП сировини.

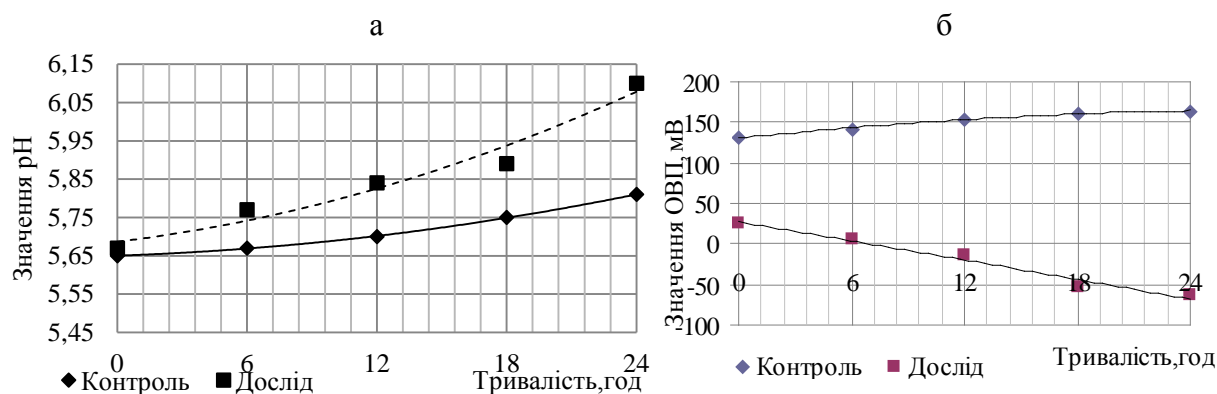


Рис. 3. Динаміка рН (а) та ОВП (б) контрольного і дослідного зразків під час дозрівання

Ці зміни відіграють важливу технологічну роль – впливають на вихід готової продукції і її якісні характеристики, а саме колір, аромат, соковитість, консистенцію, смак [3].

Використання для посолу активованого розсолу дозволяє встановити показник активної кислотності на рівні 6,1 одиниць, що характеризує підтверджену вище кращу вологозв'язуючу здатність м'ясної сировини у дослідного зразку. Відповідно до даних (рис. 3, б) ОВП контрольного зразку збільшується з 131 до 164 мВ за добу, цей фактор обумовлюється проходженням окисних процесів. Зниження ОВП дослідної м'ясної системи пояснюється антиоксидантними властивостями католіту та внесених мікроорганізмів, які виділяючи фермент каталазу, утилізують кисень та перекиси. Відомо, що антиоксидантна здатність ін'єктувального розсолу створює позитивний вплив на якість готового продукту та сприяє становленню потрібних термодинамічних умов для перетворення окиснених сполук у відновлені форми в організмі людини при вживанні продукту [4, 5].

Масова частка вологи збільшується в усіх зразках (рис. 4). Цьому сприяє масування в тумблері, оскільки в результаті зіткнень сировина піддається механічним деформаціям. Виявлено, що при посолі сировини контрольного зразка масова частка вологи становить 75,37 %, а дослідного зразка – на 3,11 % вище, і становить 78,48 %.

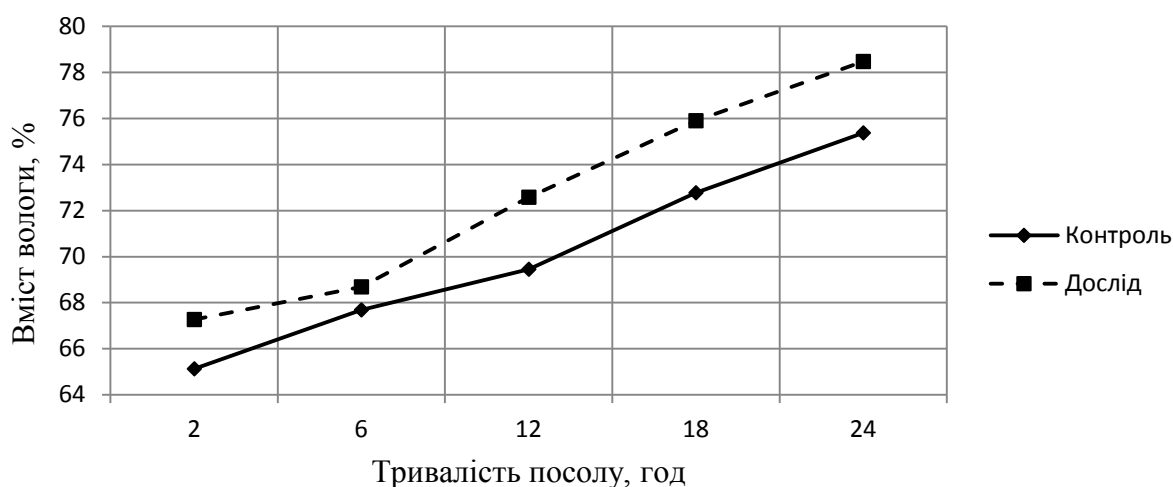


Рис. 4. Динаміка зміни вмісту вологи контрольного і дослідного зразків під час дозрівання

Отриманий результат показує, що використання лужної фракції електроактивованої води, як основи для розсолу, підсилює ефект, що досягається під час масування, і дозволяє покращити гідрофільні властивості м'ясної сировини. Морська сіль під впливом аномальних співвідношень рН і ОВП католіту та протеолітична діяльність мікроорганізмів викликають краще розблокування гідрофільних центрів м'язових білків, в цілому зумовлюючи підвищене утримання вологи. В результаті готовий продукт характеризуватиметься більшим виходом, ніжною та соковитою консистенцією.

З метою оцінки органолептичних показників копчено-вареного балика, на базі лабораторії м'ясних, рибних та морепродуктів було проведено дегустацію контрольних та дослідних зразків готового продукту.

Дегустаційна оцінка показала, що зразки готової продукції, як дослідні так і контрольні були високої якості. Про це свідчать результати дегустації, наведені на рис. 5. Проте дослідний зразок отримав дещо вищі оцінки у порівнянні з контрольним.

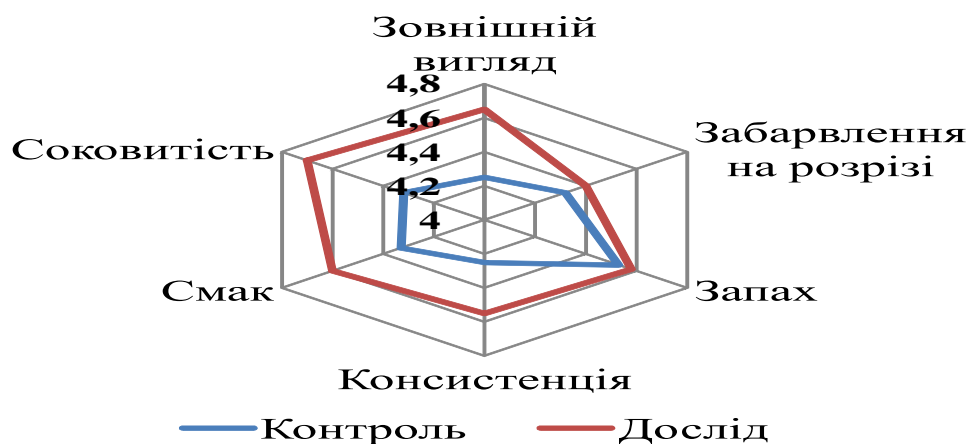


Рис. 5. Профілограма органолептичної оцінки дослідних і контрольних зразків копчено-вареного балику

Відповідно до результатів, представлених на профілографі, можна стверджувати, що дослідний зразок продукту, у рецептурі якого було використано багатокомпонентний активований розсіл, характеризується кращими смаковими якостями, консистенцією, привабливим зовнішнім виглядом та більшою соковитістю, порівняно з контрольним зразком.

Ця тенденція пояснюється зміною властивостей рідкого компоненту рецептури, а саме здатністю католіту до активізації тканинних ферментів, а також порушення поперечних зв'язків у білках, що підвищує їх гідрофільні властивості. Також на колір, смак та аромат дослідного балику великий вплив зіграли високі протеолітичні, ліполітичні та нітритредукуючі активності внесеного штаму *S. carnosus*. Тому середня оцінка якості дослідного зразка є вищою за контроль, і становить 4,58 і 4,32 бали відповідно.

Висновки

На підставі проведених експериментальних досліджень встановлено, що використання багатокомпонентного активованого розсолу має істотний вплив на поліпшення основних функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини. Отримані результати лягли в основу вдосконалення біотехнології копчено-вареного балику. Відмінною особливістю запропонованої технології є сукупне використання багатокомпонентного активованого розсолу, що включає заміну водопровідної води на лужну фракцію електроактивованої води католіт, кухонної солі на морську «Галіт» та використання бактеріального препарату на основі денітрифікуючих мікроорганізмів Vactoferm CS 300.

Література

1. Современные тенденции применения стартовых культур в мясной промышленности АПК [Баль-Прилипко Л. В., Леонова Б. И., Старкова Е. Р., Машенцева Н.] // Продовольча індустрія АПК. – 2015. – № 4. – С. 4–8.

2. Баль-Прилипко Л.В. Активовані водні середовища у технології м'ясних продуктів /Л.В. Баль-Прилипко, Б.І. Леонова // Продовольча індустрія АПК. –2012. – № 1. – С. 22–26.

3. Орешкин Е.Ф. Водоудерживающая способность мяса и пути ее повышения [Текст]:/ Е.Ф. Орешкин, М.А. Борисова // Обзорная информация. - М.: АгроНИИТЭИММП. – 1998. – 52 с.

4. Бывальцев А. И. Свойства активированной воды и ее использование в пищевой технологии / А. И. Бывальцев, Г. О. Магомедов, В. А. Бывальцев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 7. – С. 49–53.

Баль-Прилипко Л.В. Інноваційні технології якісних та безпечних м'ясних виробів: монографія / Баль-Прилипко Л. В. - К.: Видавничий центр НУБіП України, 2012. – 207 с.