

УДК 637.524-021.4:546.173

Л.Г. Віннікова, д-р техн. наук (ОНАХТ, Одеса)

А.В. Асауляк, асп. (ОНАХТ, Одеса)

Є.І. Чернер, магістр (ОНАХТ, Одеса)

УСТАНОВЛЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ МАСОВОЇ ЧАСТКИ НІТРИТУ НАТРІЮ В НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАСАХ

Описано вплив різних масових часток внесеного нітриту натрію на вміст пігментів, кількість залишкового нітриту й органолептичні показники напівкопчених ковбас.

Описано влияние различных массовых долей вносимого нитрита натрия на содержание пигментов, количество остаточного нитрита и органолептические показатели полукопченых колбас.

The influence of various mass fractions of brought sodium nitrite on the content of pigments, the residual nitrite amount and organoleptic characteristics of half-smoked sausages is described in the report.

Постановка проблеми у загальному вигляді. На формування кольорових показників м'ясних виробів значно впливають нітрити, які традиційно використовуються під час соління м'яса. Однак ці сполуки мають канцерогенні властивості. У зв'язку з „побічним” впливом нітритів виникає необхідність зниження частки нітритів у м'ясних виробках.

Проблема зниження масової частки нітриту натрію, що вноситься, пов'язана з ризиком погіршення деяких функціонально-технологічних показників. З цієї причини виникає зацікавленість у пошуку раціональних його кількостей, які б дозволили не погіршити забарвлення, органолептичні, мікробіологічні та якісні показники готових виробів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із перспективних напрямків слід вважати використання стартових культур, які мають здатність до денітрифікації. Так, за допомогою використання культури *Staphylococcus carnosus* можна отримати ковбасні вироби зі зниженим майже на 60% вмістом залишкового нітриту при зменшенні частки вносеного до 3 мг% [1; 2].

У Німеччині розроблено спосіб виробництва вареної ковбаси без нітритної солі. Він заснований на тому, що нітрат, який міститься в суміші прянощів, перетворюється на нітрит, а потім на оксид азоту завдяки стартовій культурі *Staphylococcus carnosus* ssp. *utilis*. Цей спосіб дає змогу зменшити вміст активованого нітрату на $\frac{1}{4} \dots \frac{1}{2}$ нижче, ніж

у контролі, та одержати продукт з мінімальною кількістю нітриту та нітрату [3].

Російськими вченими розпочато роботу зі створення суперпродукта на основі штаму *Micrococcus caseolyticus* для зниження залишкового нітриту натрію в м'ясних виробках. Із застосуванням генетичної інженерії планується клонувати ген та ввести його до геному мікроорганізму, щоб значно збільшити активність даного штаму [4].

Мета та завдання статті. Мета роботи – розглянути вплив різних масових часток нітриту натрію, що вноситься, та дію денітрифікуючих стартових культур на кольорові характеристики напівкопчених ковбас.

Ефективність використання нітриту в кольороутворенні ковбасних виробів визначали на основі вмісту нітрозопігментів, кількості залишкового нітриту та органолептичних показників готового продукту. Для встановлення впливу різних часток нітриту були виготовлені зразки напівкопчених ковбас, до фаршу яких вносили 2, 4 та 6 мг% нітриту натрію, а для визначення дії денітрифікуючих мікроорганізмів – зразки з такими ж частками вносеного нітриту та культурою *Staphylococcus carnosus*. Показники дослідних зразків порівнювали з контролем, виготовленим за традиційною технологією.

Виклад основного матеріалу дослідження. Етап осаджування є важливим та потребує особливої уваги під час виробництва групи напівкопчених ковбас, оскільки саме в цей час починають розвиватися реакції зі стабілізації фаршу. Забезпечення правильного розвитку реакції кольороутворення, яка далі продовжується під час обжарювання, є першочерговим технологічним завданням та запорукою отримання якісної продукції. І значна роль у забезпеченні отримання продукції з бажаним кольором належить денітрифікуючим бактеріям, які в процесі своєї життєдіяльності здатні виробляти ферменти, що беруть безпосередню участь у складних перетвореннях, контролювати які, з практичної точки зору, досить важко.

У роботі досліджено експоненціальний ріст денітрифікуючої культури *Staphylococcus carnosus* на етапі осаджування напівкопченої ковбаси при температурі $6\pm 2^\circ\text{C}$ протягом 24 годин. Відповідні результати показані на рис. 1.

На логарифмічній шкалі графіка експоненціальний ріст культури описується прямою. Нахил прямої характеризує швидкість ділення клітин. Поки у досліджуваному середовищі присутній нітрит, необхідний для життєдіяльності денітрифікуючих бактерій, енергія виникає за рахунок переносу електронів з молекул редуруючих речовин (донорів водню) на молекули нітриту (акцептора водню).

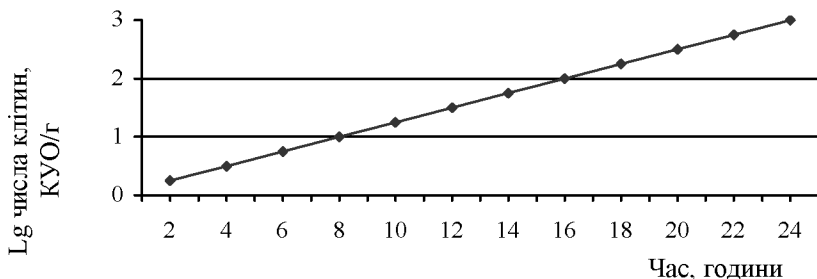


Рисунок 1 – Експоненціальний ріст культури *S. carnosus* у фаршевій системі

Відомості про стан та перетворення пігментів фаршу, який містить яловичину, свинину та шпик, отримували на основі загальної кількості пігментів та вмісту нітрозопігментів. Дослід проводили шляхом екстрагування пігментів розчином ацетону та подальшим вимірюванням оптичної густини екстракта при різних довжинах хвиль. Отримані спектральні характеристики для деяких зразків наведено на рис. 2.

Про інтенсивність забарвлення судили за збільшенням оптичної густини досліджуваних зразків у червоній області спектра. Під час аналізу спектральних характеристик слід відмітити зростання в інтервалі довжин хвиль 580...620 нм для контролю та дослідних зразків ковбас з 6 мг% нітриту натрію та денітрифікуючими мікроорганізмами (д.м.о.), що свідчить про більш інтенсивне забарвлення цих зразків.

Траєкторія спектрів у видимому діапазоні довжин хвиль (420...700 нм) має подібний характер, але відмічені незначні відхилення для зразків з низьким умістом внесеного нітриту, що може свідчити про меншу стійкість пігментів.

Таким чином, ефективність проходження реакції кольороутворення та інтенсивність забарвлення продукту передусім залежить від частки внесеного нітриту натрію, проте значну роль відіграють і мікроорганізми, які здатні до денітрифікації.

Дане ствердження підтверджується вмістом нітрозопігментів у модельних зразках та органолептичною оцінкою (рис. 3). Визначення вмісту нітрозопігментів проводили відносно до загальної кількості пігментів при довжині хвилі 540 нм. Даний показник має значно вищі значення для дослідних зразків ковбас, до фаршу яких була внесена денітрифікуюча культура (з д.м.о.).

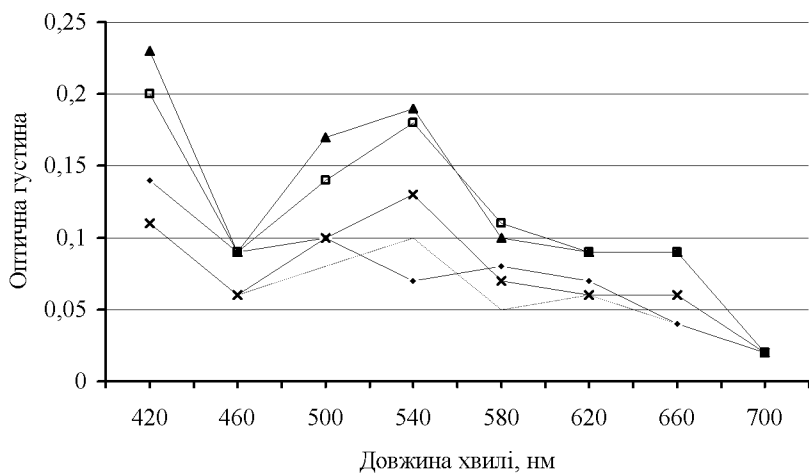


Рисунок 2 – Спектри відбиття зразків напівкопчених ковбас із різними масовими частками нітриту натрію: --- – контроль; ◆ – 2 мг%; ▲ – 6 мг%; × – 2 мг% і д.м.о.; □ – 6 мг% і д.м.о.

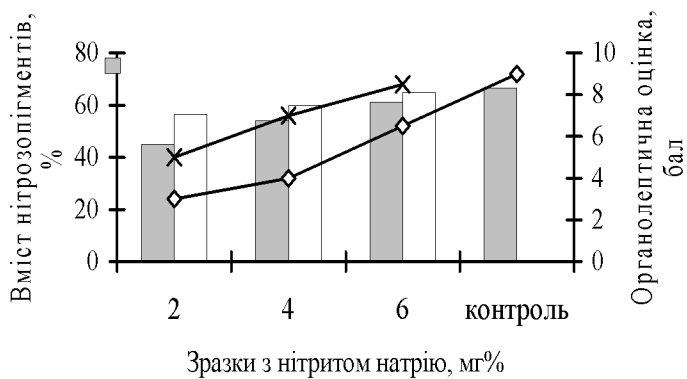


Рисунок 3 – Показники вмісту нітрозопігментів та органолептичної оцінки для зразків напівкопчених ковбас із різними масовими частками нітриту натрію: ■ – без д.м.о.; □ – з д.м.о.; ◇ – без д.м.о.; × – з д.м.о.

Отримані результати за вмістом нітрозопігментів корелюються з органолептичною оцінкою, яку проводили за 9-бальною шкалою. Пряма, яка описує показники для зразків з *Staphylococcus carnosus*, лежить вище, ніж пряма для зразків, до фаршу яких не вносили культуру (без д.м.о.), при відповідних однакових значеннях внесеного нітриту натрію. За обома показниками дослідні зразки, що містять 6 мг% нітриту та стартову культуру *St. carnosus*, мають найближчі значення до контролю.

Як відомо, утворення нітрозопігментів відбувається в процесі осаджування, обжарювання та варіння ковбас. При цьому нітрит відновлюється до окису азоту і взаємодіє з міоглобіном, частина його, яка не прореагувала, виявляється у вигляді залишку. Із результатів, які зображено на діаграмі (рис. 4), видно, що використання денітрифікуючої культури *St. carnosus* дає можливість знизити частку залишкового нітриту в готових напівкопчених ковбасах.

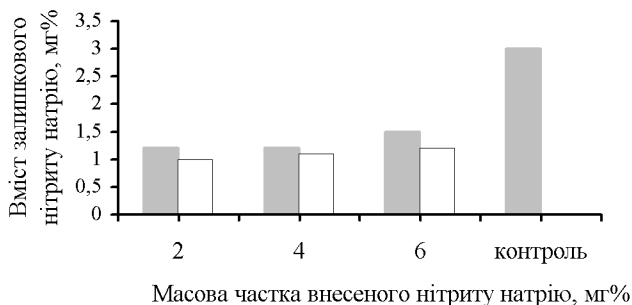


Рисунок 4 – Залежність вмісту залишкового нітриту від масової частки внесеного нітриту натрію в напівкопчених ковбасах: ■ – без д.м.о.; □ – з д.м.о.

Про активну дію денітрифікуючих культур можна робити висновки з того, як вони відновлюють нітрити у м'ясних продуктах. Найменші кількості залишкового нітриту натрію містять зразки з 2 та 4 мг% та д.м.о., але за органолептичними показниками та забарвленням є гіршими, ніж із 6 мг%.

Отже, внесення стартової культури *Staphylococcus carnosus* до фаршу дослідних напівкопчених ковбас надає можливість знизити кількість залишкового нітриту натрію на 33% для зразків з масовою часткою внесеного нітриту 6 мг%.

Висновки. Таким чином, використання денітрифікуючих стартових культур у виробництві напівкопчених ковбас дозволяє: по-перше, зменшити частку залишкового нітриту в готовому виробі; по-друге, надає можливість отримати продукт із бажаним забарвленням при менших масових частках внесеного нітриту натрію. Установлено, що зниження масової частки нітриту, який вносимо в фарш, до 6 мг% не погіршує органолептичні показники та забарвлення зразків.

Список літератури

1. Віннікова, Л. Г. Вплив денітрифікуючих стартових культур на зниження залишкового нітриту в варених ковбасах [Текст] / Л. Г. Віннікова, А. В. Асауляк, Н. М. Поварова // Наукові праці ОНАХТ. – Одеса, 2008 – Вип. 33. – С. 4–8.
2. Асауляк, А. В. Исследование возможности применения в колбасных изделиях денитрифицирующих микроорганизмов [Текст] / А. В. Асауляк // Техника и технология пищевых производств : VI Междунар. науч. конф. студ. и асп. – Могилев : УО МГУП, 2008. – С. 197–198.
3. Fischer? Albert. Urnötung von Brühwurst ohne Nitritpökelsalz Farbe, Farbhaltung, Nitrit- und Nitratgehalte, sensorische Eigenschaften [Текст] / Fischer Albert, Briatle Alexander, Gehring Udo, Herrmann Kurt, Gibis Monika // Fleischwirtschaft. – 2005. – № 4. – С. 110–115.
4. Машенцева, Н. Г. Создание пшамма – суперпродуцента для снижения остаточного нитрита натрия в мясных изделиях [Текст] / Н. Г. Машенцева, И. А. Лаптев // Свиноферма. – 2006. – № 6. – С. 45–46.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© Л.Г. Віннікова, А.В. Асауляк, Є.І. Чернер, 2009.