

Л.П. Недорізанюк, аспірант,
О.В. Франко, канд. техн. наук,
Л.У. Войцехівська, канд. техн. наук,
Інститут продовольчих ресурсів НААН

ВПЛИВ КОМПОЗИЦІЙ БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ЗНИЖЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО ВМІСТУ НІТРИТУ НАТРІЮ

Проведено дослідження щодо впливу бактеріальних препаратів на зниження залишкового вмісту нітриту натрію у ферментованих суцільном'язових продуктах зі свинини. Встановлено, що застосування бактеріальних препаратів викликає зменшення залишкового вмісту нітриту натрію та збільшення нітрозопігментів у готовому продукті.

Ключові слова: ферментований суцільном'язовий продукт зі свинини, бактеріальні препарати (БП), вміст нітриту натрію, нітрозопігментів.

Проведено исследование относительно влияния бактериальных препаратов на снижение содержания остаточного нитрита натрия в ферментированных цельномышечных продуктах из свинины. Установлено, что использование бактериальных препаратов вызывает снижение остаточного содержания нитрита натрия и увеличение нитрозопигментов в готовом продукте.

Ключевые слова: ферментированный цельномышечный продукт из свинины, бактериальные препараты (БП), содержание нитрита натрия, нитрозопигментов.

A study is undertaken in relation to influence of terms of bacterial preparations on residual sodium nitrite of the fermented wholly a muscular product from pork. It is set that the use of bacterial preparation causes an lowering the sodium nitrite and increase nitrozopigments in the finished product.

Keywords: fermented whole muscle pork products, bacterial preparation (BP), content of sodium nitrite, nitrozopigmentov.

Підвищення якості та безпечності продукції, що випускається є однією з найважливіших задач, які стоять перед харчовою промисловістю, зокрема м'ясною.

У поняття «якість» включено відсутність шкідливих для здоров'я людини речовин, які можуть попадати в продукт зовні або утворюватись в процесі технологічної обробки.

Для стабілізації забарвлення посоленого м'яса і надання готовому м'ясному продукту характерного рожевого кольору при посолі застосовують нітрит натрію.

Основним забарвлюючим пігментом м'яса являється міоглобін. У розсолі нітрит натрію розкладається з утворенням оксиду азоту, який взаємодіючи з міоглобіном утворює нітрозоміоглобін, що надає м'ясу характерний рожевий колір, який зберігається і при тепловій обробці.

Оксид азоту є основним і незамінним компонентом, що бере участь у розвитку забарвлення і аромату м'ясних продуктів та їх збереженні. Швидкість та інтенсивність забарвлення залежить від ступеню розщеплення нітриту натрію і накопичення оксиду азоту. При цьому значна частина добавленого нітриту натрію може залишатися невикористаною і виявляється в готовому продукті у вигляді залишкового нітриту [1].

Поряд з плюсами застосування нітритів має і свої мінуси: нітрити є мутагенами і викликають утворення в кислому середовищі шлунка токсичних сполучень – нітрозамінів. Неповне відновлення нітритів призводить до накопичення токсичних речовин в організмі людини, яке надає негативний вплив на його здоров'я.

На сьогоднішній день питання про можливі шляхи зниження нітриту натрію в м'ясних продуктах являється актуальним. Відсутність на даний момент речовин, здатних функціонально замінити нітрит натрію, не дозволяє виключити його з рецептур м'ясних

продуктів, тому необхідно вести роботи з пошуку способів зниження залишкової кількості нітриту.

Утворення оксиду азоту можна прискорити, використовуючи при посолі редуруючі речовини, які забезпечують стійкість забарвлення, а також застосовуючи стартові культури з денітрифікуючою активністю. Відновлення нітритів – ферментативний процес, який здійснюється нітритредуктазами молочнокислих бактерій, мікрококів і стафілококів, що суттєво знижують залишкову кількість нітриту.

В м'ясній промисловості в якості стартових культур широко використовують штами *Staphilococcus carnosus*, *Lactobacillus sake* (*Lactobacillus sakei*) у *Lactobacillus curvatus*, головна функція яких полягає у відновленні нітриту натрію з утворенням оксиду азоту. Застосування денітрифікуючих мікроорганізмів призводить до зниження концентрації нітриту до залишкового рівня 3–5 мг% при початковому введенні в рецептуру 7,5–13,0 мг%. Неповне відновлення нітриту пояснюється недостатньо високим рівнем синтезу редуруючого бактеріального ферменту нітритредуктази [2].

Метою даної роботи було дослідження впливу композицій бактеріальних препаратів на зниження залишкової кількості нітриту натрію в ферментованих суцільном'язових продуктах зі свинини.

Об'єктом досліджень був обраний спинний мускул свинини *Longissimus dorsi* на різних етапах технологічного процесу (до посолу, після посолу, в процесі сушіння). Було виготовлено 4 зразки: контрольний – без бакпрепарату та дослідні зразки з бактеріальними препаратами – БП № 1, БП № 2, БП № 3, які містять композиції різних штамів мікрококів, молочнокислих бактерій, стафілококів.

Підготовку бактеріальних препаратів проводили у відповідності до рекомендацій щодо їх застосування. Відновлені препарати вносили до складу розсолів дослідних зразків табл. 1.

Таблиця 1

Склад розсолів

Зразок	Компоненти розсолу					
	Сіль, г	Глюкоза, г	Нітрит натрію, мг	Композиція БП №1 мл	Композиція БП №2 мл	Композиція БП №3 мл
Контроль	100	15	200	-	-	-
Дослід 1	100	15	200	100	-	-
Дослід 2	100	15	200	-	100	-
Дослід 3	100	15	200	-	-	100

Підготовлений розсіл шприцювали голчастим шприцем у кількості 30% до маси м'ясної сировини. Нашприцьоване м'ясо витримували в посолі впродовж 48 годин за температури (8–10)°С. Через зазначений період часу солоне м'ясо піддавали копченню в копильній камері впродовж 1 години за температури 40°С та сушінню. Процес сушіння здійснювали у експериментальній кліматичній камері з регульованими температурно-вологісними параметрами. Температуру у камері поступово знижували від (20±2)°С до (11±1)°С впродовж 7–8 днів.

У готовому продукті визначали залишкову кількість нітриту натрію за реакцією з N-1-нафтилетилендіаміном дигідрохлориду у кислому середовищі з утворенням діазосполук, інтенсивність забарвлення яких вимірювали фотометрично.

Відомості про стан та перетворення гемових пігментів під час виробництва ферментованих суцільном'язових продуктів отримували за загальною кількістю пігментів та вмістом нітрозопігментів. Метод оснований на екстрагуванні пігментів водним розчином ацетону з наступним вимірюванням оптичної густини екстракту за $\lambda = 540$ нм.

Результати досліджень. До числа найважливіших біохімічних процесів, які мають місце в ферментованих продуктах зі свинини під час сушіння, відносять утворення нітрозопігментів. Їхня кількість безпосередньо характеризує глибину перетворень гемових пігментів м'яса. Вплив бактеріальних культур у складі композицій БП 1, БП 2, БП 3 на зниження залишкової кількості нітриту натрію можна відслідкувати за змінами кількості нітрозопігментів та залишкового вмісту нітриту натрію в готовому продукті (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив композицій бактеріальних культур на вміст залишкового вмісту нітриту натрію

Зразки продукту	Кількість		
	Доданого нітриту, г	Залишкового нітриту, мг	Нітрозопігментів, % до загальної к-сті пігментів
Контроль	7,0	4,46	75,0
Зразок з БП 1	7,0	2,78	84,12
Зразок з БП 2	7,0	2,66	81,18
Зразок з БП 3	7,0	1,90	88,6

З табл. 2 видно, що найменша кількість залишкового вмісту нітриту натрію міститься в зразку з БП 3 (27,1% від початкового), що свідчить про найбільш повну його утилізацію під дією стафілококів та молочнокислих бактерій, що входять до складу цієї композиції.

У контрольному зразку залишковий вміст нітриту натрію складає 63,7% від початкового, що в 2,35 рази більше, чим в дослідному з БП 3. Дані по визначенню залишкового вмісту нітриту натрію знаходяться в зворотній залежності з результатами аналізу з визначення нітрозопігментів: зразки з меншим вмістом залишкового вмісту нітриту натрію мали більш високу кількість нітрозопігментів, що співпадає з результатами, отриманими іншими авторами [3, 4].

Відомо, що реакції відновлення нітриту і взаємодії продуктів його відновлення з міоглобіном залежать від активної кислотності середовища, причому реакції протікають повніше і інтенсивніше при більш низькій величині рН. Оптимальне його значення для реакцій утворення забарвлення знаходиться у межах 5,0 – 6,0. Як показали проведені дослідження, внесення стартових культур, прискорює зниження активної кислотності. Так, на 7 добу сушіння у зразку БП 3 рН досягає 5,01, БП 1 – 5,18, БП 2 – 5,33 [4].

Таким чином, можна стверджувати, що зміна активної кислотності продукту під дією бакпрепаратів при зниженні активізує відновлення нітриту та утворення нітрозопігментів.

Результати проведених досліджень свідчать про зниження залишкового вмісту нітриту при введенні в склад розсолу для посолу БП №3, що складається із штамів стафілококів та молочнокислих бактерій. Застосування БП №3 дозволить знизити можливий ризик для здоров'я, пов'язаний зі споживанням м'ясних продуктів, виготовлених з додаванням нітриту натрію.

Список літератури

1. Производство мясной продукции на основе биотехнологии / [Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С., Алексахина В.А.]. – М.: ВНИИМП, 2005. – 305 с.
2. Использование пробиотических культур для производства колбасных изделий / И. С. Хамагаева, И. А. Ханхалаева, Л. И. Заиграева. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ. – 2006, 204 с.
3. Лаптев И.А. Высококачественные мясные изделия без остаточного содержания нитрита натрия / И.А. Лаптев, Н.Г. Машенцева, В.В. Хорольский, А.И. Семёнышева, С.П. Синеокий // Мясная индустрия. – № 12. – 2007. – С. 25–28.
4. Ветров В.С. Роль микроорганизмов в снижении содержания нитратов в мясопродуктах / В.С. Ветров, О.Н. Анискевич // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2009. – №3 (5). – С. 19–24.