

На основі аналізу екзотермічних процесів можна стверджувати, що оптимальною для зберігання заморожених плодів вишні є температура -26°C і нижче. Саме при цій температурі (на відміну від рекомендованої -18°C), відбувається максимальна кристалізація води, що сприяє максимальному збереженню споживних властивостей заморожених плодів вишні сортів Гріот Подбельський та Альфа.

Список літератури

1. Найченко В. М. Вибір оптимальної температури для зберігання плодів сливи і чорної смородини / В. М. Найченко // Сучасні проблеми холодильної техніки і технології. – 2003. № 4. – С. 127 – 130.

2. Белінська С. Особливості кристалоутворення під час заморожування суниць / С. Белінська, Н. Орлова, О. Китаєв // Товари і ринки. – 2008. – № 2. – С. 74 – 80.

3. Короткий И. А. Определение температуры замерзания плодов облепихи / И. А. Короткий, Е. В. Короткая // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 1. – С. 24 – 25.

4. Короткий И. А. Определение температуры замерзания черной смородины / И. А. Короткий, Е. В. Короткая // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2005. – № 4. – С. 30.

5. Короткая Е. В. Влияние замораживания на физико-химические показатели ягод черной смородины / Е. В. Короткая, И. А. Короткий // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 3. – С. 15 – 16.

6. Мазуренко А. Г. Замораживание пищевых продуктов в блоках / А. Г. Мазуренко, В. Г. Федоров. – М. : Агропромиздат, 1986. – 207 с.

7. Головкин Н. А. Холодильная технология пищевых продуктов / Н. А. Головкин, Г. Б. Чижов. – М. : Торговая литература, 1963. – 240 с.

8. ДСТУ 1.1-7-94. Методи термічного аналізу матеріалів. Терміни та визначення. – [Чинний від 12.04.1994 р.] . – К. : Держкоммістобудування, 1994. – 25 с.

Отримано 01.05.2013. ХДУХТ, Харків.

© О.В. Василюшина, 2013.

УДК 637.523:661.8'042-026.24

Н.М. Поварова, канд. техн. наук (*ОНАХТ, Одеса*)

ВИРОБНИЦТВО КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЗНИЖЕНИМ ВМІСТОМ НІТРИТУ НАТРІЯ

Розроблено новий спосіб зменшення залишкового нітриту натрію в ковбасних виробках. Дана проблема є актуальною та її вирішення можливе за допомогою використання біотехнологічних підходів під час виробництва

м'ясних продуктів, а саме денітрифікуючих мікроорганізмів. У роботі наведено результати впливу *Staphylococcus xylosus* на кількість залишкового нітриту натрію, відбивної здатності фаршу та органолептичні показники готового продукту.

Разработан новый способ снижения остаточного нитрита натрия в колбасных изделиях. Представленная проблема является актуальной и её решение возможно при помощи использования биотехнологических подходов при производстве мясных продуктов, а именно денитрифицирующих микроорганизмов. В работе представлены результаты влияния Staphylococcus xylosus на количество остаточного нитрита натрия, отражательную способность фарша и органолептические показатели готового продукта.

The article is devoted to the development of a new method of reducing osatochno sodium nitrite in sausage products. Introduction issue is relevant and the solution is possible by using biotechnological approach for production of meat products, namely, denitrifying microorganisms. The results of the influence of Staphylococcus xylosus on the amount of residual nitrite in the finished product.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасний стан та перспективи використання біотехнологічних прийомів, які направлені на створення безпечних та екологічно чистих ковбасних виробів є пріоритетним у м'ясній промисловості [1; 4]. Положення фізіології та біохімії харчування спонукають спеціалістів м'ясної промисловості переглядати вимоги до новостворених ковбасних виробів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розвиток м'ясної галузі на сучасному етапі повинно орієнтуватись на максимальне задоволення потреб споживачів, на створення продуктів високої якості та екологічно безпечних продуктів. Однією з найважливіших характеристик, яка визначає споживні властивості ковбасних виробів, вважається колір. Отримання бажаного забарвлення ковбасних виробів здебільшого досягається за рахунок використання нітриту натрію. Відновлення нітриту натрію до оксиду азоту відбувається самостійно зв'язаною реакцією середовища або в результаті взаємодії з відновниками. Наступним етапом процесу кольороутворення – є взаємодія утвореного окису азоту з пігментами м'яса (більшу частку пігментів займає міоглобін). У результаті такої взаємодії кінцевий продукт набуває рожевого кольору, а інтенсивність забарвлення залежить від ступеня розщеплення нітриту натрію та кількості оксиду азоту.

Відомо, що нітрит натрію є сильною отрутою, у разі збільшення концентрації якої у організмі викликає порушення роботи нирок та

центральної нервової системи. Слід зазначити, що внесення його відповідно до рецептури не робить продукт безпечним, оскільки не можна гарантувати повне перетворення до окису азоту під дією редуруючих речовин, що призводить до утворення нітрозопігментів. Практично доведено, що близько 20% визначається у готовому продукті у вигляді залишкового нітриту натрію. Залишкові нітрити становлять небезпеку здоров'ю людини та у зв'язку з цим виникає необхідність розробки «екологічно чистих» ковбасних продуктів [2].

Мета та завдання статті. Метою даної роботи є вивчення можливості використання нітритредуючої мікрофлори *Staphylococcus xylosus* на кількість залишкового нітриту натрію із збереженням споживних та органолептичних характеристик ковбасних виробів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Питання щодо формування забарвлення м'ясопродуктів переважно розглядається в хімічному аспекті. Беручи до уваги здатність денітрифікуючих бактерій відновлювати нітрити, необхідно враховувати можливість їхнього впливу на накопичення залишкового нітриту в готових ковбасних виробках. У результаті проведеного скринінгу мікробіологічних культур, які використовуються у м'ясній промисловості було обрано штам *Staphylococcus xylosus*.

Для проведення експерименту були вироблені модельні зразки варено-копченої ковбаси, до фаршу яких на етапі соління вносили обраний штам денітрифікуючих мікроорганізмів із концентрацією 10^9 КУО/г, кількість добавки мікроорганізмів складає 0,25%. В якості добавки використовували бактеріальну закваску фірми Chr. Hansen (Данія). Зниження масової частки нітриту натрію проводили з кроком 5, з 5 до 35 %. В якості контролю використовували зразок варено-копченої ковбаси з регламентованим ДСТУ вмістом нітриту натрію (7г/100 кг фаршу). Зразки ковбасних виробів проводили за такими показниками:

- відбивні спектри, %;
- кількість залишкового нітриту натрію, %;
- органолептичні показники.

Результати дослідження відбивних спектрів наведені на рисунку.

З наведеної діаграми можна зробити висновок, що відбивна здатність модифікованого фаршу у наведеному спектрі вище, ніж у контрольного зразка та у зразка зі зниженням масової частки нітриту натрію до 35 %. Це свідчить про те, що утворення більшої кількості *NOMB* (нітрозопігменту), який відповідає за колір м'ясного фаршу та

готового продукту. Підвищений вміст *NOMb* обумовлено здатністю *Staphylococcus xylosus* продукувати фермент нітритредуктазу, яка сприяє редуванню азотистої кислоти до окису азоту. З представленої діаграми видно, що максимально допустиме зниження від початкової кількості нітриту натрію можливе до 30% оскільки при зниженні масової частки доданого нітриту натрію до 35% знижує відбивну здатність фаршу до 10% у порівнянні з контролем – 15%.

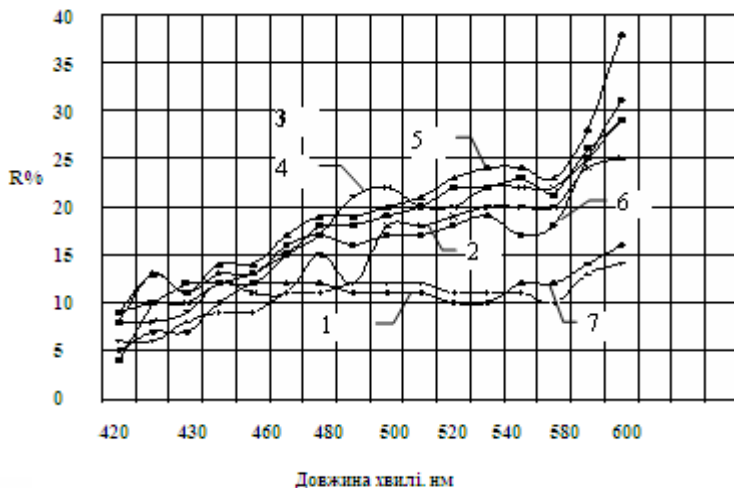


Рисунок – Відбивні спектри біомодифікованого фаршу при масовій частки препарату 0,1%:
1 – контроль; 2 – зниження нітриту натрію на 5%; 3 – на 15%;
4 – на 20%; 5 – на 25%; 6 – на 30%; 7 – на 35%

Використання даного способу дозволяє зменшити вміст залишкової кількості нітриту натрію у варено-копчених ковбасах після термічної обробки. Результати проведених досліджень наведені у таблиці 1.

Відомо, що частка нітрозопігментів кількісно характеризує глибину перетворень пігментів, а рівень залишкового нітриту натрію указує на ступінь переходу пігменту в нітрозопігмент. Отримані результати пояснюються здатністю *Staphylococcus xylosus* утворювати окис азоту, який бере участь у синтезі нітрузо міоглобіну [3].

Як видно з таблиці 1, зниження доданої кількості нітриту натрію на 30% за наявності *Staphylococcus xylosus* зменшує кількість залишкового нітриту до значення 0,0008 %.

Відповідно до таблиці 1 зазначимо, що у зразку зі зменшеною масовою часткою нітриту натрію до 35 % спостерігається зменшення залишкового нітриту, але це негативно відображається на органолептичних показниках, а саме на кольорі.

Таблиця 1– Вміст залишкового нітриту натрію у дослідних зразках

Зразок	Залишковий вміст нітриту натрію, % (після термічної обробки)
Контроль	0,005
Зниження нітриту натрію на 5%	0,005
Зниження нітриту натрію на 10%	0,0045
Зниження нітриту натрію на 15 %	0,0043
Зниження нітриту натрію на 20 %	0,0035
Зниження нітриту натрію на 25 %	0,0028
Зниження нітриту натрію на 30 %	0,0008
Зниження нітриту натрію на 35 %	0,0007

Для дослідних зразків проведено органолептичний аналіз. Результати наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Органолептична оцінка варено-копчених ковбас із внесенням штаму *Staphylococcus xylosus*

Показник	Мас. оцінка	Конт- роль	На 5%	На 10%	На 15%	На 20%	На 25%	На 30%	На 35%
Зовнішній вигляд	9	8	8	8	8	8	9	9	9
Вигляд на розрізі	9	8	7	8	9	9	8	9	9
Колір	9	5	7	7,5	8	9	9	9	6
Консистенція	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Смак та запах	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Разом	9	7,8	8	8,3	8,6	8,8	8,8	9	9

Відповідно до таблиці 2 отримали наступні результати: при зниженні масової частки нітриту натрію до 30% спостерігається рожеве забарвлення на розрізі притаманне даному виду продукту, при зниженні масової частки нітриту натрію до 35% – сіруватий колір на розрізі. Це пояснюється тим, що не вистачає кількості оксиду азоту для проведення реакції кольороутворення.

Висновки. Результати проведених досліджень показали, що за допомогою використання денітрифікуючих мікроорганізмів на етапі соління варено-копчених ковбас можна отримати готові вироби з мінімальною кількістю залишкового нітриту. З іншого боку, зниження частки нітриту натрію, що вноситься знижує рівень залишкового нітриту натрію. Використання штаму *Staphylococcus xylosus* при зменшенні масової частки нітриту натрію на 30% дало змогу знизити його залишкову кількість до 0,0008 % (порівняно з контролем 0,005 %).

Використання запропонованого біотехнологічного прийому дало змогу створити екологічно чистий продукт нешкідливий для здоров'я людини.

Список літератури

1. Дімова М. І. Бактеріоциногенні і пробіотичні властивості лактобацил: автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.07 / М. І. Дімова. – К., 2007. – 15 с.
2. Козак В. Л. Микробная порча колбасных изделий / В. Л. Козак // Мясная про-сть. – 1993. – № 3. – С.15–17.
3. Ляйстнер Л. Значение барьерной технологии для сохранения качества пищевых продуктов / Л. Ляйстнер // Мясная индустрия. – 1998. – № 3. – С. 31–32.
4. Віннікова Л. Г. Вплив денітрифікуючих стартових культур на зниження залишкового нітриту в варених ковбасах / Л. Г. Віннікова, А. В. Асауляк, Н. М. Поварова // Наукові праці ОНАХТ. – 2008. – № 33. – С. 4–7.

Отримано 01.05.2013. ХДУХТ, Харків.
© Н.М. Поварова, 2013.