

УДК 613.2

О.Й. Цісарик, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів

І.М. Сливка, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технології молока і молочних продуктів

Л.Я. Мусій, кандидат технічних наук, доцент кафедри технології молока і молочних продуктів

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Україна

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯКОГО СИРНОГО ПРОДУКТУ З НУТОВИМ БОРОШНОМ

O.Y.Tsisaryk, Dr., Prof.

I.M. Slyvka, Ph.D. Assoc. Prof.

L.Y. Musiy, Ph.D. Assoc. Prof.

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF SOFT CHEESE PRODUCT WITH CHICKPEA FLOUR

Проблема раціонального використання білкових компонентів сировини сьогодні є актуальною. Комбінація білків рослинного та тваринного походження забезпечує збалансований амінокислотний склад та підвищує біологічну цінність продукту [1-5]. При розробці технології нового сирного продукту було реалізовано інноваційний підхід до підвищення біологічної цінності та формування заданих функціональних властивостей, заснованих на принципах біотехнології [5].

Цінним джерелом повноцінного рослинного білка, збалансованого за лізином, треоніном, метіоніном і триптофаном, є нутове борошно. В ньому містяться цінні нутрієнти: вітаміни групи В та Е, пантотенова кислота, лецитин, калій, кальцій, магній, залізо, цинк [6]. З метою підвищення харчової цінності та засвоюваності нуту пропонується використання нутового борошна, яке виготовлене методом попереднього екструдуювання зерна [6].

Виходячи з вищевикладеного, доцільним є дослідження можливості використання в технології молочних продуктів нутового борошна, зокрема, розроблення рецептури та вивчення ефективності його використання у виробництві м'якого сирного продукту функціонального призначення для населення різних вікових груп.

М'який сирний продукт виготовляли з використанням нормалізованого молока та додаванням до нього нутового борошна. Для дослідження виготовили шість зразків сиру, один контрольний (без нутового борошна) та п'ять дослідних із додаванням нутового борошна у різних кількостях (1, 2, 3, 4 та 5%). Згортання білків здійснювали кислотнo-сичужним способом за температури 32...33°C протягом 90 хв. Обробку згустку проводили методом розрізання його на зерна розміром 1*1*1 см. Потім витримали невелику паузу та обережними рухами здійснювали перемішування зерна у сироватці протягом кількох хвилин. Після цього здійснювали соління в зерні протягом 20 хв (з розрахунку вмісту солі не більше 1,5-2% в готовому продукті), формування сирних головок та самопресування продукту протягом 3 год. В кінці головки сиру обсушували та охолоджували до температури 4...8°C протягом 12 годин.

Дегустаційна оцінка показала, що найвищі бали отримали дослідні зразки сирного продукту, виготовлені із додаванням 2 і 3% нутового борошна. За бальною оцінкою зразки 2 і 3 отримали по 25 балів, зразок 1 – 21 бал. Перевагу цим варіантам було віддано через м'який присмак горіха та попкорну, пов'язаного з наявністю нутового

борошна у складі продукту. Ці зразки відзначалися також кращою консистенцією. Опираючись на результати щодо підбору дози рослинного інгредієнта, в подальшому до уваги брали лише три зразки продукту для дослідження (із вмістом нутового борошна 1, 2 та 3%), оскільки вони відзначалися кращими органолептичними показниками.

Щодо показників виходу готового продукту, то він становив для контрольного зразка 11,4, для зразків №1, 2 та 3 – 15,7, 18,3 та 18,9% відповідно. Таким чином, вихід молочно-рослинного продукту порівняно з контрольним зразком збільшився на 4,3% для зразка № 1, на 6,9 та 7,5% для зразків № 2 та 3. Підвищення виходу дослідних зразків сирного продукту обумовлено структуроутворюючими властивостями, які характерні для нутового борошна. Це сприяє утворенню щільнішої консистенції згустку і повнішому використанню складових частин сировини. Більший вихід сирного продукту обумовлений тим, що рослинні білки, мають гідрофільні властивості та переводять воду у зв'язаний стан. При цьому вони набухають, збільшується їхня маса та об'єм, що збільшує вихід продукту на 7-8 %.

Відзначено, що із збільшенням частки нутового борошна спостерігали зниження активної кислотності продукту від 5,22 в контрольному зразку до 5,11-4,96 од рН у дослідних зразках. Цей факт можна пояснити присутністю великої кількості кислих амінокислот у складі білків нуту. Окрім цього, внесене нутове борошно впливає на кислотність сиру, оскільки воно є субстратом для розвитку молочнокислої мікрофлори, що активує її розвиток.

Подальші дослідження були скеровані на дослідження властивостей зразка молочно-рослинного продукту із вмістом нутового борошна у кількості 3%, оскільки цей варіант вибраний як оптимальний. Встановлено, що внесення рослинного компонента незначно вплинуло на вміст жиру у готовому продукті порівняно із контролем. Відмінності за цим показником становили близько 0,3% (21,6 % для контрольного зразка та 21,9% для дослідного). Якщо брати до уваги, вміст жиру у перерахунку на суху речовину, то показники відповідали попереднім (різниця у вмісті жиру близько 0,5%). При цьому вміст білка у дослідному зразку порівняно з контрольним варіантом підвищився на 0,7% (17,5 % для контрольного зразка та 18,2% для дослідного). На підвищення вмісту білка в сирі безпосередній вплив мало внесення наповнювача, оскільки нутове борошно характеризується високим вмістом білкових речовин. Щодо масової частки вологи, то вміст її у контрольному зразку становив 52,8, у дослідному – 51,3%. Знижений вміст вологи у дослідному зразку можна пов'язати із явищем набухання білків нутового борошна. Щодо вмісту кухонної солі, то відмінностей практично не відзначали, у контрольному зразку – 1,97, у дослідному – 1,98%.

Для встановлення терміну зберігання сиру було проведено комплекс досліджень протягом шести діб зберігання продукту. Упродовж шести діб зберігання органолептичні показники зразків сирного продукту практично не змінювалися. При визначенні зміни титрованої кислотності впродовж цього періоду встановлено, що з часом титрована кислотність зростає у всіх зразках. У контрольному зразку вона досягла 153°Т, у дослідному зразку 161°Т на шосту добу зберігання.

Таким чином, можна підвести підсумок загального терміну придатності продукту, не більше як шість діб.

Патогенних, умовно-патогенних та санітарно-показових мікроорганізмів, зокрема БГКП (коліформи) у продукті не виявлено. Щодо вмісту молочнокислих бактерій, встановлено, що у дослідному зразку із нутовим борошном відзначали активніший ріст та розвиток мікроорганізмів. Відповідно, можна зробити висновок, що нутове борошно є субстратом, який сприяє розвитку молочнокислої мікрофлори. Кількість МКБ на шосту добу становила на порядок вище $(2,3 \pm 0,5) \cdot 10^7$ КУО у дослідному зразку порівняно із контролем $(1,2 \pm 0,5) \cdot 10^6$ КУО.

Таким чином, запропоновано інноваційний спосіб виробництва м'якого сирного продукту з використанням рослинного компонента – нутового борошна, яке має структуроутворювальні властивості та позитивно впливає на формування якісних показників готового продукту.

Враховуючи те, що нутове борошно містить велику кількість білків та харчових волокон, можна зробити висновок про функціональні властивості розробленого продукту та вважати його дієтичним, гіпоалергенним повноцінним білковим продуктом, який поєднує в собі функціональні властивості компонентів молока, білків нуту та заквашувальної мікрофлори. Тонкий «вершковий» присмак та горіхові нотки у поєднанні з вираженим кисломолочним смаком і ароматом, у міру солоним, створюють неповторний пікантний смаковий «букет» нового сирного продукту.

Література

1. Li Day, Julie A. Cakebread, Simon M. Loveday. Food proteins from animals and plants: Differences in the nutritional and functional properties. Trends in Food Science & Technology, Volume 119, 2022, Pages 428-442.
2. Gazzani D, Zamboni F, Spelta F, Ferrari P, Mattioli V, Cazzoletti L, Zanolin E, Tardivo S, Ferrari M. Vegetable but not animal protein intake is associated to a better physical performance: a study on a general population sample of adults. Food Nutr Res. 2019 Sep 19;63.
3. Alane Cangani Alves, Guilherme M. Tavares, Mixing animal and plant proteins: Is this a way to improve protein techno-functionalities? Food Hydrocolloids, V. 97, 2019, 105171
4. Woojeong Kim, Yong Wang, Cordelia Selomulya, Dairy and plant proteins as natural food emulsifiers, Trends in Food Science & Technology, Volume 105, 2020, Pages 261-272,
5. Чигвінцева О. П., Токар А. В. Харчова хімія: Навч. Посібник. Дніпропетровськ: «Принтхаус Римм», 2015. С. 32–77.
6. Grasso, Nadia, Lynch, Nicola L, Arendt, Elke K, & O'Mahony, James A. Chickpea protein ingredients: a review of composition, functionality and applications. 2022. Compr Rev Food Sci Food Saf, 21, 435–452.