



УДК 664.665

PROSPECTS FOR USING LACTOSE-FREE KEFIR IN BREAD BAKING**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗЛАКТОЗНОГО КЕФІРУ В ХЛІБОПЕЧЕННІ****Makhynko V. M. / Махинько В. М.***d.t.s., prof. / д.т.н., проф.*

ORCID: 0000-0003-2039-5137

Makhynko L. V. / Махинько Л. В.*s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0003-4021-8947

Grin S. V. / Грін С. В.*Master Student / магістрант**National University of Food Technologies, Kyiv, Volodymyrska 68, 01601**Національний університет харчових технологій, Київ, Володимирська 68, 01601*

Анотація. Хлібні вироби є важливою складовою традиційного харчування споживачів різного віку. Однак хімічний склад більшості виробів характеризується незбалансованістю за макро- і мікроелементами. Одним з таких дефіцитних компонентів є кальцій. Збагачення хліба кальцієм може проводитися декількома способами, кожен з яких має свої недоліки. Найефективнішим вважається збагачення за рахунок використання природної сировини, що містить кальцій в органічній формі. У ході досліджень оцінювали перспективність використання з цією метою безлактозного кефіру. Зокрема, порівнювали споживчі характеристики виробів, виготовлених за традиційною рецептурою та із заміною 50%, 75% і всієї розрахованої кількості води на кефір. Виготовлений хліб має приємний смак і аромат, децю темніше забарвлення скоринки. Незначне зниження питомого об'єму хліба компенсується кращою формостійкістю та меншою вологовтратою під час випікання. Можна стверджувати, що безлактозний кефір є перспективною сировиною для хлібопечення. Він здатен покращувати харчову цінність і органолептичні показники готових виробів, а також розширити аудиторію споживачів, залучивши людей з лактозною непереносимістю.

Ключові слова: хлібні вироби, безлактозний кефір, лактозна непереносимість, якість, збагачення кальцієм.

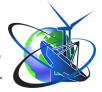
Вступ.

Різноманітні хлібні вироби є однією з важливих складових традиційного харчування людей різних вікових груп. Проте хімічний склад хліба, виготовленого за класичними рецептурами, не завжди відповідає сучасним вимогам щодо вмісту та збалансованості макро- і мікронутрієнтів. Зокрема, у таких виробках низьким є вміст кальцію, що особливо важливо для харчування дітей і підлітків, оскільки кальцій відіграє критичну роль у формуванні їх кісткової системи. Крім абсолютного значення вмісту кальцію, важливим є також його співвідношення з іншою мінеральною речовиною — фосфором [1]. Тому використання у технології хлібопечення сировини, багатой на кальцій, є



перспективним шляхом підвищення харчової цінності готових виробів. Така робота проводилася вже досить давно, починаючи від перших варіантів внесення як джерела кальцію крейди й закінчуючи пропозиціями використання в якості високоефективних джерел кальцію його органічних солей (наприклад, цитратів) [2]. Однак внесення дефіцитних мінеральних речовин у чистому вигляді чи у формі преміксів ускладнює технологічних процес і підвищує вартість кінцевого продукту. Найдоцільнішим способом збагачення хлібних виробів кальцієм ми вважаємо використання доступної природної сировини, що містить цей мінерал в органічній формі. Прикладом такої сировини є різноманітні молочні продукти. Практика хлібопечення накопичила значну кількість рецептур, до складу яких входять як нативне молоко, так і його більш концентровані форми (згущене, сухе, знежирене) чи продукти переробки молока (маслянка, сироватки, кисломолочний сир, сметана тощо). Готові вироби, виготовлені за такими рецептурами, мають значно збалансованіший хімічний склад як за макронутрієнтами (оскільки у більшості випадків таким збагаченням досягається й одночасне підвищення вмісту білка), так і за окремими мінеральними речовинами [3].

Водночас слід враховувати, що з дорослішанням людини здатність її організму ефективно засвоювати молочний цукор *лактозу* може знижуватися. У цьому випадку дієтологи говорять про непереносимість лактози, що супроводжується неприємними відчуттями у кишечнику, нудотою та проносом. Тому рішення використання різних форм молочних продуктів у виробках масового споживання повинно враховувати подібні можливі ускладнення і пропонувати способи їх вирішення. Одним з таких рішень є використання молочнокислих продуктів, адже технологія їх виготовлення передбачає часткове розщеплення лактози молочнокислими бактеріями. Залишкова кількість молочного цукру в готовому виробі при цьому суттєво знижується (залежно від виду продукції та особливостей технології її виготовлення), що мінімізує негативний ефект від споживання таких виробів людьми з непереносимістю лактози. Іншим варіантом вирішення цієї проблеми є виготовлення лінійки



безлактозних виробів, технологія отримання яких передбачає різні способи і заходи щодо максимального зниження вмісту молочного цукру в кінцевому продукті [4].

Основний текст.

Завданням наших досліджень було оцінити перспективність використання безлактозного кефіру в технології хліба з пшеничного борошна вищого сорту. З цією метою було проведено комплекс теоретичних, розрахункових та лабораторних досліджень щодо обґрунтування доцільності включення обраної сировини у рецептуру виробу, вивчення впливу безлактозного кефіру на перебіг технологічного процесу і якості та харчову цінність кінцевої продукції. Основну увагу зосередили на зміні споживчих характеристик готового виробу, а також можливості підвищення вмісту білка у виробі та покращенні показника кальцієво-фосфорної збалансованості.

За даними виробника, особливістю технології виготовлення безлактозного кефіру є використання ферменту лактази, що сприяє прискореному розщепленню лактози. При цьому інші показники харчової цінності готового виробу та його споживчі характеристики не змінюються, порівняно з продукцією, виготовленою за традиційною технологією [5]. Проведене нами попереднє порівняльне оцінювання продукції різних виробників за органолептичними показниками і наведеними на етикетках даними щодо хімічного складу підтвердили цю заяву.

Основними перевагами кефіру як сировини для хлібопечення є:

- ✓ це традиційний природний продукт ферментації, що підвищуватиме впізнаваність і споживчу привабливість готових виробів;
- ✓ наявність активних молочнокислих бактерій у поєднанні з класичними дріжджами здатне скоротити тривалість дозрівання напівфабрикатів;
- ✓ продукти молочнокислого бродіння, внесені з кефіром, надаватимуть хлібним виробам приємного смаку та аромату, властивого традиційній продукції;
- ✓ можна очікувати покращення засвоюваності хліба, виготовленого з



додаванням кефіру, та загального позитивного впливу на життєдіяльність організму, беручи до уваги відому пробіотичну дію кефіру [6].

Для забезпечення відчутного ефекту від внесення обраного виду сировини і беручи до уваги високий вміст у його складі вологи (понад 85 %), було прийнято рішення замінити ним частину води в рецептурі хліба: 50 %, 75 % і з повною заміною на кефір. Оскільки продукт належить до групи кисломолочних, з відомою вже здатність прискорювати технологічний процес хлібопечення, вироби готували безопарним способом. Перед внесенням кефір змішували із рецептурною кількістю води і підігрівали до заданої температури.

Виготовлені вироби (рисунок 1) характеризувалися яскраво вираженим смаком і ароматом з легким солодкувато-молочним присмаком, мали трохи темніше забарвлення скоринки і дещо гіршу еластичність м'якушки, а також візуально помітну зміну її структури (таблиця 1). Формові вироби характеризувалися зниженим на 10...15 % показником питомого об'єму.



Рисунок 1 – Випечені зразки з частковою і повною заміною води на кефір
(на передньому плані контрольний зразок)

**Таблиця 1 – Органолептичні показники збагачених виробів**

Показник	Контрольний зразок	Дослідні зразки		
		50 % заміни	75 % заміни	100 % заміни
Колір скоринки	світло-жовтий	блідо-коричневий	світло-коричневий	насичений золотистий
Колір м'якушки	білий	білий з жовтуватим відтінком	світло-жовтий	жовтуватий
Стан м'якушки	пористість рівномірна, тонкостінна	рівномірна, стінки пор дещо потовщені	дрібнопориста ущільнена структура	дрібнопориста товстостінна ущільнена
Смак	притаманний пшеничному хлібу	легкий кислуватий присмак і солодкий післясмак	солодкуватий	солодкий
Аромат	притаманний пшеничному хлібу	традиційний, яскраво не виражений	традиційний, з легким молочним ароматом	відчутний молочний аромат

Авторська розробка

Додатковим підтвердженням впливу внесення кефіру на структурно-механічні характеристики тіста є підвищення показника формостійкості подових виробів з 0,40 до 0,44 пропорційно до кількості внесеної сировини. Причиною цього може бути як зниження загальної кількості вільної води у тісті (опосередкованим свідченням цього може бути зниження величини упікання хліба на 0,5...1,5 %), так і вплив внесених з кефіром додаткових органічних кислот на клейковинний комплекс тіста. Для підтвердження чи спростування цієї гіпотези нами заплановано вивчення динаміки зміни основних показників клейковини у зразках з додаванням різної кількості обраної сировини, а також оцінювання впливу її внесення на величини газоутворювальної та газотримувальної здатності тіста. Зважаючи на наявність у виробі з заміною усієї рецептурної кількості води на кефір досить відчутного солодкого присмаку, також буде розглянуто можливість використання цього виду сировини у



технології булочних і здобних виробів. Адже ці види хлібопекарської продукції користуються більшою популярністю у дітей та молоді, організм який на стадії зростання відчуває більшу потребу в регулярному надходженні легкозасвоюваного кальцію.

Висновки.

У ході досліджень було вивчено динаміку зміни основних органолептичних показників хліба з пшеничного борошна, у рецептурі якого проведено часткову чи повну заміну води на безлактозний кефір. Одержані дані дають підстави стверджувати, що цей вид сировини є перспективною сировиною для хлібопечення. Використання його у технології традиційних булочних і здобних виробів надасть готовій продукції натурального солодкуватих присмаку та приємного молочного аромату. Водночас безлактозний кефір може бути взятий за основу спеціалізованих хлібних виробів, призначених для людей з різним ступенем непереносимості лактози.

Література:

1. Бекетова Г. В. та Климова Ю. В. (2024). *Харчування в підтримці здорового скелета. Здоров'я дитини* [онлайн]. 19(4), 182–189. [Дата звернення 12 лютого 2025]. DOI: 10.22141/2224-0551.19.4.2024.1703
2. Дробот В., Шевченко А., Андрущук О. та Козич Н. (2015). *Цитрати металів — ефективні збагачувачі хлібобулочних виробів мінеральними речовинами. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 12, 3–5.
3. Дробот В. І. (2019). *Довідник з технології хлібопекарського виробництва*. Київ: Профкника, 579 с.
4. Li, A., Zheng, J., Han, X., Yang, S., Cheng, S., Zhao, J., Zhou, W., & Lu, Y. (2023). *Advances in Low-Lactose/Lactose-Free Dairy Products and Their Production*. *Foods*, 12(13), 2553. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods12132553>.
5. Новинка від ТМ «Яготинське» — кефір безлактозний в пляшці 750 грамів. (2024, 19 лютого). Milkalliance. URL: <https://milkalliance.com.ua/press-centre/news/novinka-vid-tm-yagotinske-kefir-bezlakto/>



6. Graça, C., Raymundo, A., & Sousa, I. (2019). *Wheat Bread with Dairy Products—Technology, Nutritional, and Sensory Properties*. *Applied Sciences*, 9(19), 4101. <https://doi.org/10.3390/app9194101>

Abstract. Bread products are an important component of traditional diets for consumers of various ages. However, the chemical composition of most bread products is typically unbalanced in terms of macro- and microelements. One such deficient component is calcium. Enriching bread with calcium can be done in several ways, each with its own drawbacks. The most effective method is considered to be enrichment through the use of natural ingredients that contain calcium in organic form. Research evaluated the potential of using lactose-free kefir for this purpose. Specifically, the study compared consumer characteristics of bread products made with traditional formulations and with 50%, 75%, and the full calculated water quantity replaced by kefir. The resulting bread has a pleasant taste and aroma, with a slightly darker crust color. A minor reduction in specific volume is compensated by improved shape stability and reduced moisture loss during baking. It can be stated that lactose-free kefir is a promising raw material for bread baking. It can enhance the nutritional value and organoleptic properties of finished products, while also expanding the consumer base by including people with lactose intolerance..

Key words: bread products, lactose-free kefir, lactose intolerance, quality, calcium enrichment.

Стаття відправлена: 13.02.2025 р.

© Махинько В. М.