

Non-governmental organization
“International Association of Scientists”
State Organization “Institute for Economics and Forecasting of the
National Academy of Sciences of Ukraine”
Department of Trade and Industrial Policy
National University of Food Technologies
Department of Fat, Perfume and cosmetic products Technology
National University “Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic”
Department of Economics, Entrepreneurship and Marketing

Non-governmental organization
“European Association of Economists”
Taras Shevchenko National University of Kyiv
Department of Nuclear Physics and High Energy
University of Lodz
National Institute of Technology Prayagraj
Batumi Shota Rustaveli State University
University of Security Management in Košice
SGH, Warsaw School of Economics



PROCEEDINGS
of the II International Scientific-Practical Conference
“SCIENTIFIC STRATEGIES IN
THE CONTEXT OF GLOBAL CHALLENGES”
“ISPC-SSCGC 2025”

April, 16, 2025
Warsawa (Poland)
2025





УДК 663.03/664.6

**INNOVATIVE METHODS OF ENRICHING BAKERY PRODUCTS WITH
BIOGENIC METALS AND MICROELEMENTS: TECHNOLOGICAL
AND NUTRITION ASPECTS**

Mykhailo Tsiurpyta, Valentyn Olishevskyy, Yevhen Babko

**ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ЗБАГАЧЕННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ
ВИРОБІВ БІОГЕННИМИ МЕТАЛАМИ ТА МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ:
ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ХАРЧОВІ АСПЕКТИ**

Цюрпита Михайло Євгенійович

аспірант

Олішевський Валентин Вікторович

д.т.н., доц.

Бабко Євген Михайлович

д.т.н., доц.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Хлібобулочні вироби є основним елементом раціону багатьох людей, але їхній мінеральний склад часто є недостатнім. Дефіцит таких мікроелементів, як магній (Mg), цинк (Zn), йод, селен, кальцій та залізо, може призводити до порушень обміну речовин, ослаблення імунітету та інших проблем зі здоров'ям. Збагачення хліба цими елементами є важливим кроком у профілактиці дефіцитних станів та покращенні якості життя населення.

Методи збагачення та їх вплив на технологічні процеси

Дослідження показали, що використання наночастинок біогенних металів (Mg, Zn) у водній колоїдній формі, отриманих електроіскровим методом, значно покращує біодоступність мікроелементів. Додавання Mg сприяло інтенсифікації процесів бродіння тіста, збільшенню питомого об'єму хліба на 11,1% та покращенню структури пористості. Цинк, у свою чергу, забезпечив підвищення структурно-механічних властивостей виробів і мікробіологічної стабільності, хоча його надмірний вміст може впливати на смакові характеристики.

Крім наночастинок, ефективними методами збагачення є:

- ✓ Природні джерела: фейхоа, бразильські горіхи, пророщене зерно (збільшують вміст йоду, селену, кальцію).
- ✓ Хімічні добавки: цитрат заліза, фосфорноватистоокислий кальцій, солод з селеном (покращують технологічні властивості тіста).
- ✓ Колоїдні суспензії: магній, марганець (підвищують мінеральну цінність на 50% від добової норми).



✓ Інноваційні технології: нанорідини, спеціальні премікси (“Наномікроєнт”), кисла ферментована сироватка (покрощує біодоступність і термін зберігання).

Вплив на якість та споживчі властивості

Додавання біогенних металів та мікроелементів у різних формах суттєво покращує якісні характеристики хлібобулочних виробів та їх споживчі властивості. Введення магнію надає виробам привабливий світло-жовтий відтінок скоринки, що позитивно впливає на візуальне сприйняття продукту, водночас цинк сприяє формуванню насиченого кольору м'якушки, хоча його надлишок може призводити до появи легкого металевого присмаку. Використання натуральних добавок, таких як фейхоа, пророщене зерно чи овочеві порошки, не тільки збагачує хліб корисними мінералами, але й надає йому приємний фруктовий або зерновий аромат, покращуючи загальні смакові якості.

Що стосується текстурних характеристик, то магній сприяє утворенню дрібної та рівномірної пористості, що робить м'якуш більш ніжним і повітряним. Цинк, взаємодіючи з білками тіста, формує міцніший, але при цьому досить еластичний білковий каркас, що покращує структурні властивості виробу. Додавання колоїдних суспензій та ферментованих компонентів, наприклад кислої сироватки, додатково підвищує еластичність м'якушки і зменшує її схильність до крихкості.

Важливим аспектом є вплив на тривалість зберігання продукції. Біогенні метали, зокрема магній і цинк, виявляють виражену антиоксидантну активність, що дозволяє уповільнити процеси черствіння та продовжити термін свіжості хліба на 20-30%. Фітохімічні компоненти, такі як катехини та антоціани, ефективно запобігають окисненню жирів, зберігаючи якість продукту протягом більшого часу. Використання натуральних інгредієнтів типу порошку спіруліни не тільки підвищує поживну цінність, але й сприяє збереженню свіжості за рахунок своїх консервуючих властивостей. Таким чином, комплексне застосування різних методів збагачення дозволяє одночасно покращити органолептичні показники, текстурні характеристики та терміни придатності хлібобулочних виробів, роблячи їх не тільки кориснішими, але й більш привабливими для споживачів.

Висновки

1. Застосування наночастинок Mg і Zn ефективно покращує технологічні параметри виробництва (скорочення часу бродіння, підвищення об'єму) та харчову цінність хліба.

2. Комбінація різних методів збагачення (природні джерела, хімічні добавки, інноваційні технології) дозволяє оптимізувати мінеральний склад продуктів для різних груп населення.



3. Для успішного впровадження цих методів необхідні подальші дослідження щодо їхньої безпеки та стабільності у промислових умовах.

Список використаних джерел

1. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Київ: ПрофКнига, 2019.
2. Gao, J., Koh, A. H. S., & Zhou, W. (2021). Enhancing health benefits of bakery products using phytochemicals. Academic Press. URL: <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2021.12.002>
3. Олішевський В. В. Науково-технічні засади застосування наноматеріалів у харчових виробництвах. Київ, 2021.