

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДОБАВКИ ЗБАГАЧУВАЛЬНОЇ МОЛОЧНО-РОСЛИННОЇ В ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ ВИРОБІВ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІМПОРТОЗАМІЩЕННЯ

**М.К. Москаленко, Н.М. Пенкіна, В.В. Колесник,
В.В. Полупан, С.В. Сорокіна**

Обґрунтовано актуальність використання добавки збагачувальної молочно-рослинної в технології м'ясних посічених виробів. Розглянуто її склад, функціональні властивості та можливість підвищення біологічної цінності продукції за рахунок біодоступних сполук кальцію та компонентів якона. Показано перспективність застосування добавки для створення функціональних м'ясних виробів і розвитку імпортозаміщення в харчовій промисловості.

Ключові слова: *добавка збагачувальна молочно-рослинна, ультрафільтрат сироватки, кальцій, якон, м'ясні посічені вироби.*

RELEVANCE OF THE USE OF ENRICHED MILK-VEGETABLE ADDITIVES IN THE TECHNOLOGY OF MEAT CURED PRODUCTS AND PROSPECTS OF IMPORT SUBSTITUTION

**M. Moskalenko, N. Penkina, V. Kolesnyk,
V. Polupan, S. Sorokina**

A complete and balanced diet is an important factor in preserving the health of the population and maintaining an adequate level of vital activity of the organism. In modern conditions, the population's nutrition is characterized by a decrease in the consumption of biologically valuable products and an increase in the share of technologically processed food ingredients, which necessitates the development of new functionally oriented food products.

One of the urgent problems of modern nutrition is the deficiency of mineral elements, in particular calcium, which plays an important role in the formation of bone tissue and the regulation of numerous physiological processes. A promising direction for increasing the nutritional and biological value of products is the use of functional ingredients of natural origin. In this context, the use of dairy-vegetable additives that combine sources of bioavailable calcium and biologically active compounds of plant raw materials attracts special attention.

The purpose of the work is to scientifically substantiate the use of a dairy-vegetable enrichment additive in the technology of health-improving meat products.

To achieve the set goal, an analysis of scientific sources on the problem of calcium deficiency in the population's diet was carried out, the functional properties of yacon leaves as a source of inulin and biologically active compounds were considered, and the feasibility of using chopped meat products as a matrix for enrichment with functional components was substantiated.

It was established that the enriching dairy-vegetable additive, obtained on the basis of ultrafiltrate of whey from fermented milk cheese and extract of yacon leaves, contains bioavailable calcium compounds in the form of citrate, as well as inulin and other biologically active substances of plant origin. It was proven that its use in the technology of chopped meat products allows to increase their nutritional and biological value, while maintaining the proper organoleptic characteristics of the products.

The use of the enriching dairy-vegetable additive in the technology of chopped meat products is a promising direction for the creation of functional food products. The use of such ingredients contributes to the correction of the mineral composition of products, increasing their consumer value, and creating the prerequisites for the development of innovative technologies and import substitution in the food industry.

Keywords: *dairy-vegetable enrichment supplement, whey ultrafiltrate, calcium, yacon, cut meat products.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. В умовах сьогодення структура харчування населення зазнає істотних трансформацій: високий темп життя, постійний психоемоційний тиск, дефіцит часу на приготування їжі та тривалий стрес негативно позначаються на якості раціону. Водночас харчова промисловість дедалі частіше використовує замітники та технологічно оброблені компоненти, знижуючи частку натуральних і біологічно цінних інгредієнтів у продуктах харчування. Сукупність цих факторів спричиняє порушення харчового балансу та формування дефіциту життєво необхідних нутрієнтів, без яких неможливе нормальне функціонування організму [1]. За таких умов особливої актуальності набуває потреба в усвідомленому підході до вибору продуктів, здатних забезпечити організм необхідними поживними речовинами для підтримання здоров'я, працездатності та високого рівня життєвої активності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед есенціальних поживних речовин суттєве місце посідають мінеральні елементи, дефіцит яких дедалі частіше фіксується у різних вікових групах населення [2]. Зокрема, нестача кальцію та його біодоступних сполук є серйозною проблемою, оскільки цей макроелемент не синтезується в організмі людини й повністю залежить від регулярного надходження з продуктами харчування. Кальцій відіграє ключову роль у формуванні кісткової тканини, підтриманні нормальної роботи м'язів, нервової системи та

процесів згортання крові, а його тривалий дефіцит може призводити до розвитку остеопорозу та інших порушень обміну речовин [3].

Поряд із цим, у харчуванні значної частини населення спостерігається надмірне споживання цукру та продуктів із високим вмістом простих вуглеводів. Така тенденція створює додаткове навантаження на організм і може спричиняти збільшення маси тіла, порушення метаболічних процесів. У зв'язку з цим оптимізація раціону, зменшення частки цукровмісних продуктів і підвищення споживання функціонально цінних харчових компонентів є важливим напрямом профілактики хронічних неінфекційних захворювань, основою для підтримання високого рівня якості життя.

Одним із перспективних напрямів вирішення зазначеної проблеми є цілеспрямоване збагачення харчових продуктів біологічно цінними компонентами з використанням натуральних харчових добавок. Особливу увагу при цьому приділяють розробленню функціональних продуктів, які не лише задовольняють енергетичні потреби організму, а й сприяють профілактиці аліментарно-залежних захворювань [4].

Серед мінеральних речовин, дефіцит яких є найбільш поширеним і соціально значущим, провідне місце займає кальцій. Недостатнє надходження кальцію негативно впливає на стан кісткової тканини та метаболічні процеси.

У зв'язку з цим, поряд із збагаченням харчових продуктів мінеральними речовинами, актуальним є включення до їх складу функціональних інгредієнтів, здатних позитивно впливати на вуглеводний обмін і знижувати прояви інсулінорезистентності. Особливу увагу привертають харчові волокна з доведеною фізіологічною дією, які сприяють уповільненню всмоктування глюкози, нормалізації глікемічної відповіді та підвищенню чутливості тканин до інсуліну.

До таких перспективних функціональних компонентів належить інулін – природний полісахарид, що відноситься до групи розчинних харчових волокон і виконує роль пребіотика. Інулін ферментується мікрофлорою товстого кишечника, стимулюючи ріст корисних бактерій роду *Bifidobacterium* та *Lactobacillus*. Включення інуліну до складу харчових продуктів сприяє покращенню показників глікемічного контролю, регуляції маси тіла та загальному покращенню метаболічного статусу організму, що обґрунтовує доцільність його використання у технологіях функціональних продуктів харчування [5, 6].

У зв'язку з цим збагачення продуктів харчування зазначеними компонентами є важливим напрямом удосконалення структури харчування населення та підвищення рівня громадського здоров'я.

У сучасній харчовій технології доступні багатопланові підходи до збагачення продуктів кальцієм: від простого додавання солей до складних інкапсуляційних і агрономічних рішень.

Упродовж останніх років активно проводяться наукові дослідження, спрямовані на пошук та впровадження нових джерел біодоступних форм кальцію. Результатом наукових розробок у даному напрямі стали численні рецептури та технологічні рішення для виробництва оздоровчих і функціональних продуктів харчування. Водночас аналіз представлених у літературі технологій свідчить, що у більшості випадків для збагачення використовуються неорганічні або низькомолекулярні сполуки кальцію. Такі форми характеризуються обмеженою біодоступністю, здатністю взаємодіяти з компонентами харчової матриці та утворювати малорозчинні комплекси у шлунково-кишковому тракті, що ускладнює їх ефективне засвоєння організмом людини.

Одним із перспективних та ресурсоефективних напрямів збагачення харчових продуктів макроелементами, зокрема кальцієм, є використання продуктів глибокої переробки харчової кісткової сировини, що відповідає принципам безвідходних та екологічно орієнтованих технологій [7].

Фахівцями Харківського державного університету харчування та торгівлі (наразі Державний біотехнологічний університет) було розроблено технологію одержання напівфабрикату кісткового харчового (НКХ), композиції мінерально-білково-жирової на його основі (КМБЖ), добавки білково-мінеральної на основі колагену свинячої шкіри. Зазначені добавки характеризуються комплексним складом, що включає кальцієвімісні мінеральні компоненти у поєднанні з білковою та жировою фракціями, що потенційно сприяє кращій інтеграції кальцію у харчову матрицю продуктів. Практична апробація розробок засвідчила можливість їх ефективного застосування у технологіях паштетної продукції, м'ясних посічених виробів, а також борошняних кулінарних та кондитерських виробів [8].

Поряд із цим, на фармацевтичному ринку України представлені лікарські та лікувально-профілактичні препарати на основі комплексів кальцію, що випускаються у формі капсул і таблеток як хелатні сполуки. Однак їх використання у харчовій промисловості є обмеженим через високу собівартість, специфіку дозування та незручність введення

у харчові технології, що знижує їх економічну доцільність для масового виробництва харчових продуктів.

Зазначені аспекти свідчать про актуальність подальшого пошуку технологічно доступних і економічно обґрунтованих форм кальцію з високою біологічною цінністю, придатних для інтеграції у різні групи харчових продуктів, та перспективність пошуку, впровадження підходів щодо компенсації впливу простих вуглеводів на організм людини.

Мета статті – науково обґрунтувати актуальність використання добавки збагачувальної молочно-рослинної (ДЗМР) у технології м'ясних посічених виробів для оздоровчого харчування та перспективи імпортозаміщення. Завдання: провести аналіз літературних даних щодо дефіциту мінеральних сполук у харчуванні, дослідити тенденції споживання та вплив простих вуглеводів на організм людини, обґрунтувати необхідність розробки м'ясних посічених виробів оздоровчого призначення, збагачених на засвоювані сполуки кальцію та цінні харчові компоненти листя якону, розглянути значення розробки для зменшення залежності внутрішнього ринку від імпортних харчових інгредієнтів.

Матеріали та методи. Матеріалами дослідження були наукові публікації, що стосуються використання функціональних інгредієнтів у технологіях харчових продуктів, а також технологічних аспектів виробництва м'ясних посічених виробів. Об'єктом дослідження була добавка збагачувальна молочно-рослинна (ДЗМР).

У процесі дослідження застосовано аналіз літературних джерел, узагальнення та порівняння наукових даних. Для характеристики властивостей добавки використано дані експериментальних досліджень її хімічного складу, органолептичних показників та функціональних властивостей.

Виклад основного матеріалу дослідження. Кальцій є основним мінеральним компонентом кісткової тканини та важливим структурним елементом організму людини. Окрім структурної ролі, іони кальцію беруть участь у процесах згортання крові, підтриманні осмотичного тиску, регуляції внутрішньоклітинних процесів, зокрема м'язових скорочень, секреції гормонів і нейромедіаторів, а також у передачі нервових імпульсів.

Недостатнє надходження кальцію порушує кістковий метаболізм, супроводжується дефіцитом магнію та сприяє розвитку остеопорозу, що підвищує ризик переломів. Загалом дефіцит кальцію пов'язують із виникненням понад 160 патологічних станів. Оскільки кальцій не синтезується в організмі людини, його надходження з їжею

має бути регулярним і відповідати фізіологічним потребам упродовж усього життя. Добова потреба в кальції для дорослих становить 800–1200 мг, за окремими даними – до 1500 мг.

Основними харчовими джерелами кальцію є молоко та молочні продукти, зелені овочі, бобові, горіхи та риба. Засвоєння кальцію залежить від наявності білків, магнію, вітамінів D, B і C, лактози та ненасичених жирних кислот. Неорганічні форми кальцію, що надходять, зокрема, з жорсткою водою, переважно забезпечують підтримання рівня іонізованого кальцію в крові, але не сприяють його ефективному засвоєнню та депонуванню в тканинах. Однією з найбільш біодоступних форм кальцію вважається його комплекс із казеїном молока та молочних продуктів. З огляду на вміст кальцію в молоці, збалансований раціон дорослої людини має включати не менше 0,5 л натурального молока на добу.

Добавка збагачувальна молочно-рослинна (ДЗМР), що розроблена фахівцями Державного біотехнологічного університету, отримана шляхом спрямованої модифікації хімічного складу сироватки з-під сиру кисломолочного із залученням компонентів рослинного походження.

ДЗМР отримували методом екстрагування попередньо підготовленого листя якона, з використанням ультрафільтрату сироватки з-під сиру кисломолочного як екстрагенту.

За даними літературних джерел, листя якона характеризується багатим амінокислотним складом і містить низку незамінних амінокислот, зокрема лізин (5,96 мкг/мг), ізолейцин (2,59 мкг/мг), лейцин (1,40 мкг/мг), аргінін (2,58 мкг/мг), валін (2,06 мкг/мг), гістидин (1,82 мкг/мг), метіонін (0,30 мкг/мг), треонін (3,04 мкг/мг) і фенілаланін (2,84 мкг/мг). Замінні амінокислоти представлені аланіном (3,08 мкг/мг), аспарагіною та глутаміною кислотами (5,00 та 3,49 мкг/мг відповідно), гліцином (2,67 мкг/мг), проліном (2,05 мкг/мг), серином (5,17 мкг/мг), тирозином (1,43 мкг/мг) і цистином (10,29 мкг/мг). Зазначені амінокислоти є хімічними попередниками формування смаку та аромату, що додатково обґрунтовує перспективність використання листя якона [9].

Біологічну цінність якона значною мірою визначає вміст фруктанів, зокрема інуліну, який, за даними численних досліджень, сприяє зниженню рівня глюкози в крові та проявляє пребіотичні властивості [10]. Суха речовина листя якона значною мірою складається з інуліну, а також містить фруктозу, глюкозу, сахарозу, вітаміни та мінеральні речовини. Досліджено, що вміст фруктозанів у сировині якона варіює в межах 36–45 % [11].

Крім того, наявність у листі якона селену, хлорогенової та кофейної кислот, а також комплексу фенольних сполук зумовлює його виражені антиоксидантні властивості, що підвищує функціональну та технологічну цінність цієї рослинної сировини [9].

Поєднання гіпоглікемічного й антиоксидантного ефектів якона обґрунтовує доцільність використання цієї рослини як сировинної основи для розроблення функціональних харчових продуктів.

Для одержання ДЗМР використовували такі види сировини та допоміжних матеріалів: ультрафільтрат сироватки з-під сиру кисломолочного; сировину листя якона; лимонну кислоту (E330); карбонат кальцію (E170).

ДЗМР має нейтральні смак та запах, містить фізіологічно цінні компоненти якона, зокрема інулін, органічно зв'язаного кальцію у формі цитрату містить на рівні 31% (відповідає кількості 6,5 г мінерального кальцію на 100 г ДЗМР).

За органолептичними показниками ДЗМР являє собою тонкодисперсний порошок; допускається наявність поодиноких грудочок, що легко руйнуються під дією незначного механічного впливу. Колір продукту варіює від білого до світло-жовтого. Смак добавки нейтральний, із м'яко вираженим приємним кавовим відтінком та характерним ароматом.

Формування специфічних смако-ароматичних властивостей ДЗМР зумовлене наявністю осмофорних компонентів якона. За даними літератури, у листі цієї рослини ідентифіковано близько 60 летких сполук [9]. Сукупність зазначених сполук забезпечує гармонійний сенсорний профіль добавки та підвищує її споживні властивості.

Таким чином, ДЗМР поєднує у своєму складі сировину тваринного і рослинного походження, що дозволить отримати харчові продукти з використанням даної добавки зі збалансованим складом.

М'ясні посічені вироби належать до категорії продуктів масового споживання, що зумовлено їх широкою представленістю в раціоні населення, відносною ціною доступністю.

Крім того, м'ясні посічені вироби є звичним компонентом повсякденного харчування, що сприяє їх високому рівню споживчої довіри та регулярності вживання. Саме ці чинники обумовлюють доцільність використання м'ясних посічених виробів як ефективної матриці для впровадження інноваційних та функціонально орієнтованих харчових технологій без суттєвого підвищення вартості кінцевого продукту.

Використання ДЗМР у технології м'ясних посічених виробів є доцільним з позиції підвищення їх біологічної та харчової цінності без погіршення органолептичних показників готової продукції. ДЗМР є джерелом кальцію в біодоступній формі, що сприяє корекції мінерального складу м'ясних виробів, які традиційно характеризуються низьким вмістом цього елемента. Залучення кальцію у формі цитрату поряд із природно наявним органічно зв'язаним кальцієм ультрафільтрату сироватки з-під сиру кисломолочного забезпечує його ефективніше засвоєння та функціональну спрямованість продукту.

Крім того, до складу ДЗМР входять біологічно активні компоненти якона, зокрема інулін, фенольні сполуки, органічні кислоти та амінокислоти, які проявляють пребіотичні, антиоксидантні та метаболічно активні властивості. Наявність зазначених сполук дозволяє розглядати ДЗМР як перспективний інгредієнт для створення м'ясних виробів функціонального призначення з покращеними фізіолого-біохімічними характеристиками.

Важливою перевагою ДЗМР є її нейтральні органолептичні властивості: світлий колір, відсутність вираженого стороннього смаку та м'який аромат із ледь помітним кавовим відтінком, що не маскує характерні смако-ароматичні властивості м'ясної сировини та спецій. Це забезпечує технологічну сумісність добавки з рецептурами м'ясних посічених виробів і дозволяє вводити її без необхідності коригування традиційних органолептичних параметрів продукту.

Упровадження технології виробництва м'ясних посічених виробів із використанням ДЗМР сприятиме розширенню асортименту вітчизняних функціональних продуктів та зменшенню залежності внутрішнього ринку від імпортних харчових інгредієнтів і добавок. Використання вітчизняної сировини та технологічних рішень створює передумови для імпортозаміщення, підвищення конкурентоспроможності національної продукції та зміцнення продовольчої безпеки держави. Зокрема, дана технологія базується на використанні доступної вітчизняної сировини – ультрафільтрату сироватки з-під сиру кисломолочного та рослинної сировини (листя якона), тому використання ДЗМР як багатокомпонентного функціонального інгредієнта дає змогу скоротити потребу у закупівлі дорогих імпортних компонентів, зокрема інуліну, кальцієвих добавок органічного походження та синтетичних антиоксидантів, які традиційно застосовуються у виробництві функціональних харчових продуктів. Завдяки цьому знижується собівартість готової продукції,

підвищується її економічна доступність для споживачів та зменшується валютне навантаження на підприємства харчової промисловості.

Крім того, впровадження ДЗМР стимулює розвиток вітчизняної сировинної бази та переробної галузі, сприяє більш раціональному використанню вторинних молочних ресурсів, зокрема сироватки, що раніше часто використовувалася неефективно. Це підвищує рівень ресурсозбереження та екологічності виробництва, що є важливим аспектом сучасної харчової індустрії.

Важливим є також те, що створення власних функціональних інгредієнтів дозволяє забезпечити технологічну незалежність підприємств, зменшити ризики, пов'язані з коливаннями цін, логістичними перебоями та зовнішньоекономічними обмеженнями. Це особливо актуально в умовах нестабільності глобальних ринків і обмеженого доступу до імпортової продукції.

Висновки. Таким чином, застосування ДЗМР у технології м'ясних посічених виробів є обґрунтованим з точки зору збагачення кальцієм, залучення цінних компонентів рослинного походження та збереження високих споживчих властивостей готової продукції.

Такий підхід сприятиме залученню цільової аудиторії, що надає перевагу інноваційним рішенням, функціонально орієнтованим харчовим продуктам та здоровому способу життя. Поєднання нестандартних технологічних рішень із підвищеною харчовою цінністю продукції дозволяє диференціювати продукт на ринку, підвищити його конкурентоспроможність, сформувавши позитивне сприйняття серед споживачів. ДЗМР виступає ефективним інструментом імпортозаміщення, сприяє підвищенню конкурентоспроможності вітчизняної харчової продукції, розвитку національної економіки та зміцненню продовольчої безпеки держави.

Список джерел інформації / References

1. Гончарук Є. Г., Яворовський О. П. Гігієна харчування з основами нутріціології. Київ: Медицина, 2019. 560 с.
2. Honcharuk, Ye. H., & Yavorovskiy, O. P. (2019). *Hihiiena kharchuvannia z osnovamy nutrytsiologii* [Nutrition hygiene with the basics of nutritiology]. Kyiv: Medytsyna. 560 p.
3. Gibson R. S. Principles of Nutritional Assessment. Oxford: Oxford University Press, 2018. 641 p.
4. Weaver C. M., Heaney R. P. Calcium in Human Health. New York: Humana Press, 2016. 310 p.

4. Bigliardi B., Galati F. Innovation trends in the food industry: the case of functional foods. *Trends in Food Science & Technology*. 2019. Vol. 31. P. 118–129.

5. Roberfroid M. Inulin-type fructans: functional food ingredients. *Journal of Nutrition*. 2017. Vol. 137. P. 2493–2502.

6. Kolida S., Gibson G. Prebiotic capacity of inulin-type fructans. *British Journal of Nutrition*. 2018. Vol. 87. P. 193–197.

7. Golovko M., Serik M., Golovko T., Polupan V. Quality assessment by the functional indicators of minced meat product using protein-mineral additive. *Ukrainian Journal of Food Science*. 2015. No. 3. P. 70–78.

8. Наукові основи технології мінералізованих продуктів харчування : монографія : у 3 ч. Ч. 3. Технологія збагачувальних білково-мінеральних добавок та продуктів харчування оздоровчого призначення з їх використанням / М. П. Головко, Т. М. Головко, М. Л. Серік, В. В. Полупан, М. П. Бакіров ; за заг. ред. О. І. Черевко, В. М. Михайлова. Харків: ХДУХТ, 2013. 164 с.

Holovko, M. P., Holovko, T. M., Serik, M. L., Polupan, V. V., & Bakirov, M. P. (2013). *Naukovi osnovy tekhnolohii mineralizovanykh produktiv kharchuvannia*. Ch. 3. Tekhnolohiia zbahachuvalnykh bilkovo-mineralnykh dobavok ta produktiv kharchuvannia ozdorovchoho pryznachennia z yikh vykorystanniam [Scientific bases of technology of mineralized food products. Part 3]. Kharkiv: KhDUHT. 164 p.

9. Гудзь Н. А. Фармакогностичне дослідження стевії (*Stevia rebaudiana* Bertoni) та якону (*Polymnia sonchifolia* Poepp. & Endl.) : дис. ... канд. фармацевт. наук : 15.00.02 – фармацевтична хімія та фармакогнозія. Харків, 2018. 220 с.

Hudz, N. A. (2018). *Farmakohnostychne doslidzhennia stevii (Stevia rebaudiana Bertoni) ta yaconu (Polymnia sonchifolia Poepp. & Endl.)* [Pharmacognostic study of stevia and yacon]. PhD thesis. Kharkiv. 220 p.

10. Da Silva Almeida A. P., Avi C. M., Barbisan A. P. et al. Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) and *Lactobacillus acidophilus* reduce the early phases of colon carcinogenesis in male Wistar rats. *Food Research International*. 2015. Vol. 74. P. 48–54. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.04.034>

11. Dou D. Q., Kang T. G., Qiu Y. K., Tian F. Studies on the anti-diabetic constituents of the leaves of *Smallanthus sonchifolius* (Yacon). *Planta Medica*. 2008. Vol. 74. P. 71. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1075267>

Москаленко Михайло Кирилович, здобувач ступеня доктора філософії (PhD) кафедри торгівлі, готельно-ресторанної та митної справи, Державний біотехнологічний університет, mishamoskalenko@icloud.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0802-4688>

Moskalenko Mykhailo, Candidate for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the Department of Trade, Hotel and Restaurant Management and Customs,

Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі, 2026. Вип. 1 (39). ISSN: 2312-3990 (Print) 2519-2922 (Online)

State Biotechnological University, mishamoskalenko@icloud.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0802-4688>

Пенкіна Наталія Михайлівна, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри торгівлі, готельно-ресторанної та митної справи, Державний біотехнологічний університет, penkinanatali77@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0125-4275>

Penkina Nataliia, PhD, Senior Lecturer, Senior Lecturer, Department of Trade, Hotel and Restaurant Business and Customs, State Biotechnological University, penkinanatali77@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0125-4275>

Колесник Вікторія Валентинівна, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри торгівлі, готельно-ресторанної та митної справи, Державний біотехнологічний університет, vkol240584@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3178-9801>

Kolesnyk Viktoriia, PhD, Senior Lecturer, Senior Lecturer, Department of Trade, Hotel and Restaurant Business and Customs, State Biotechnological University, vkol240584@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3178-9801>

Полупан Валентин Вадимович, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри торгівлі, готельно-ресторанної та митної справи, Державний біотехнологічний університет, pvalvad@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3705-1616>

Polupan Valentyn, PhD, Senior Lecturer, Senior Lecturer, Department of Trade, Hotel and Restaurant Business and Customs, State Biotechnological University, pvalvad@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3705-1616>

Сорокіна Світлана Вікторівна, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри торгівлі, готельно-ресторанної та митної справи, Державний біотехнологічний університет, skrasvaya@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2137-5077>

Sorokina Svitlana, PhD, Senior Lecturer, Senior Lecturer, Department of Trade, Hotel and Restaurant Business and Customs, State Biotechnological University, skrasvaya@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2137-5077>

Отримано: 04.04.2026. Прийнято: 23.04.2026. Опубліковано: 18.05.2026.