

УДК 614.2:637.233

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.2.2026.71>

ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ВЕРШКОВОГО МАСЛА ДЛЯ ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

Олена Миколаївна Очколяс

кандидат технічних наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-8483-578X>

Любов Володимирівна Ткаченко

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0003-2731-1178>

Олександр Аркадійович Савченко

кандидат технічних наук, доцент

<http://orcid.org/0000-0002-3940-6679>

Аліна Анатоліївна Менчинська

кандидат технічних наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0001-8593-3325>

Анастасія Олександрівна Іванюта

кандидат технічних наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-1770-5774>

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, вул. Виставкова, 16, м. Київ, Україна*

Анотація. У статті здійснено систематизований огляд сучасних наукових досліджень, присвячених інноваційним підходам до підвищення харчової цінності вершкового масла як традиційного продукту харчування. Актуальність роботи зумовлена зростанням потреби населення у продуктах із підвищеною нутрієнтною цінністю в умовах соціально-економічних викликів, порушення продовольчої безпеки та обмеженого доступу до повноцінного раціону, що особливо загострює проблему дефіциту аліментарних речовин.

Метою дослідження є узагальнення та аналіз сучасних наукових розробок щодо підвищення харчової цінності вершкового масла шляхом коригування його хімічного складу та впровадження природних функціональних інгредієнтів. У роботі застосовано методи аналітичного опрацювання наукових публікацій, порівняльного аналізу, систематизації та логічного узагальнення інформації. Інформаційний пошук здійснювали з використанням міжнародних наукометричних і бібліографічних баз даних PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar та Index Copernicus.

У результаті дослідження встановлено, що ключовими напрямками розвитку технологій виробництва вершкового масла є оптимізація жирнокислотного складу з підвищенням вмісту поліненасичених жирних кислот, а також збагачення продукту мікронутрієнтами, антиоксидантами та іншими біологічно активними сполуками. Значна увага приділяється використанню натуральних рослинних інгредієнтів, продуктів переробки плодово-ягідної сировини та біоактивних компонентів із вторинних харчових ресурсів, що сприяє підвищенню функціональної ефективності продукту.

Проведені дослідження та аналіз сучасних інновацій у світовій практиці щодо підвищення харчової та біологічної цінності вершкового масла дають змогу виділити основні перспективні тенденції у цьому напрямку, а саме використання природних антиоксидантних і біоактивних добавок. Встановлено, що використання природних антиоксидантних добавок у технології вершкового масла сприяє покращенню функціональних властивостей продукту, а також надає вершковому маслу оздоровчих властивостей. Результати аналітичних досліджень

є важливими для вітчизняних науковців і виробників, тому що показують інноваційні шляхи удосконалення технології вершкового масла з метою підвищення його харчової цінності та збільшення терміну придатності за рахунок внесення рослинних інгредієнтів.

Практична цінність роботи полягає у можливості використання узагальнених результатів при розробленні та удосконаленні технологій виробництва вершкового масла оздоровчого й профілактичного призначення, що сприятиме розширенню асортименту харчових продуктів та підвищенню рівня нутрієнтного забезпечення населення.

Ключові слова: молочний жир, антиоксиданти, рослинні інгредієнти, нутрієнти, профілактичне харчування.

UDC 614.2:637.233

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.2.2026.71>

INNOVATIVE APPROACHES TO ENHANCING THE NUTRITIONAL VALUE OF BUTTER TO PROMOTE PUBLIC HEALTH

Olena Ochkolyas

candidate of Technical Sciences, Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0002-8483-578X>

Lyubov Tkachenko

candidate of Technical Sciences, Senior Researcher,

<https://orcid.org/0000-0003-2731-1178>

Oleksandr Savchenko

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

<http://orcid.org/0000-0002-3940-6679>

Alina Menchynska

candidate of Technical Sciences, Senior Researcher,

<https://orcid.org/0000-0001-8593-3325>

Anastasia Ivaniuta

candidate of Technical Sciences, Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0002-1770-5774>

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
03041, Vystavkova St., 16, Kyiv, Ukraine

Abstract. This article provides a systematic review of current scientific research on innovative approaches to enhancing the nutritional value of butter as a traditional food product. The relevance of this work stems from the growing demand among the population for products with enhanced nutritional value amid socio-economic challenges, food insecurity, and limited access to a balanced diet, which particularly exacerbates the problem of nutrient deficiencies.

The aim of this study is to summarize and analyze current scientific research on enhancing butter's nutritional value by adjusting its chemical composition and incorporating natural functional ingredients. The study employed methods of analytical review of scientific publications, comparative analysis, systematization, and logical generalization of information. Information retrieval was conducted using the international scientometric and bibliographic databases PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, and Index Copernicus.

The results of the analysis indicate that the key direction in the development of butter production technologies is the optimization of the fatty acid profile by increasing the content of polyunsaturated fatty acids, as well as enrichment of the product with micronutrients, antioxidants, and other biologically active compounds. Particular attention is given to the use of natural plant-based ingredients, fruit and berry processing products, and bioactive components derived from secondary food resources, which enhance the product's functional effectiveness.

Research and analysis of current innovations in global practices aimed at enhancing the nutritional and biological value of butter have identified promising trends, namely the use of natural antioxidants and bioactive additives. It has been established that the use of natural antioxidant additives in butter production technology improves the product's functional properties and confers health-promoting benefits. The results of these analytical studies are important for domestic researchers and manufacturers, as they identify innovative ways to improve butter production technology, enhancing its nutritional value and extending its shelf life by adding plant-based ingredients.

The practical significance of the study lies in the potential application of the summarized findings to the development and improvement of butter production technologies with health-promoting and preventive properties, thereby expanding the range of functional food products and improving nutrient intake among the population.

Keywords: milk fat, antioxidants, plant-based ingredients, nutrients, preventive nutrition.

ВСТУП. Головним вектором державної політики у сфері здорового харчування є підвищення якості життя населення, запобігання розвитку хронічних і неспецифічних захворювань, а також забезпечення індивідуальних потреб людини в безпечних і високоякісних харчових продуктах з метою відновлення та на належному рівні і збереження генофонду української нації (Ochkolyas, 2018, Tkachenko et al., 2025).

Порушення структури харчових раціонів населення України зумовило недостатнє надходження біологічно активних речовин, зокрема мінеральних елементів, вітамінів, складних вуглеводів і повноцінних білків, що, своєю чергою, сприяє зниженню резистентності організму людини до дії несприятливих факторів довкілля (Puvovar et al., 2025).

Вершкове масло є важливим компонентом раціону харчування населення, що характеризується високою харчовою та біологічною цінністю, а також привабливими органолептичними властивостями (Gómez-Cortés et al., 2018). Україна має достатній сировинний потенціал для виробництва цього продукту. Молочний жир містить комплекс біологічно активних сполук, які проявляють протекторні властивості та здатні знижувати ризик розвитку низки захворювань, зокрема серцево-судинної та онкологічної етіології (Sharifan et al., 2025). Згідно з актуальними науковими концепціями нутриціології, перспективні моделі харчування передбачають використання рослинної сировини, біологічно активних сполук та інноваційних харчових інгредієнтів, спрямованих на зниження несприятливого впливу факторів навколишнього середовища на організм людини (Vitriak et al., 2023, Kyrpichenkova et al., 2024).

Таким чином, збагачення вершкового масла функціональними харчовими інгредієнтами може стати ефективним інструментом профілактики найбільш поширених «хвороб цивілізації», зокрема серцево-судинних і онкологічних захворювань, цукрового діабету та ожиріння. Перспективним напрямом вирішення цієї проблеми є розроблення оздоровчих видів вершкового масла зі зниженою енергетичною цінністю, збагачених мікронутрієнтами, незамінними амінокислотами та поліненасиченими жирними кислотами.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. Питанням теоретичних аспектів та практичні основи удосконалення технології вершкового масла займалися такі відомі вітчизняні вчені, як Гуляєв-Зайцев С. С., Рашевська Т. О., Ломова Н.М., Ткаченко Н.А., Боднарчук О.В., Delange F., Milner J. A. та інші. Сучасні дослідження з удосконалення технології виробництва вершкового масла спрямовані на інтеграцію функціональних компонентів і біоактивних інгредієнтів з метою поліпшення його харчових, фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей.

У низці зарубіжних наукових праць експериментально підтверджено ефективність використання в технології вершкового масла пробіотичних культур, білкових компонентів та емульгаторів, які суттєво впливають на мікроструктуру і реологічні характеристики продукту,

сприяючи формуванню оптимальної текстури та підвищенню його функціональні властивості (Abbas et al., 2022; Gaba et al., 2023).

Окремі дослідження засвідчили, що використання інкапсульованих пробіотичних мікроорганізмів у технології вершкового масла забезпечує збереження їх життєздатності під час зберігання та розширює спектр біологічних властивостей продукту (Pereira et al., 2024).

Перспективним напрямом зарубіжних наукових досліджень є модифікація жирового та білкового складу вершкового масла, а також застосування мультикультурних бактеріальних стартерів для ферментації вершків, що дає змогу коригувати жирнокислотний профіль, покращувати сенсорні властивості та формувати нові функціональні характеристики продукту (Cheng et al., 2023).

Вітчизняні наукові дослідження також підтверджують доцільність удосконалення технології вершкового масла шляхом використання рослинних антиоксидантів та інших натуральних добавок, які гальмують процеси окиснення молочного жиру, стабілізують органолептичні показники та подовжують термін зберігання продукту (Ochkolyas, 2018). За результатами літературного аналізу обґрунтовано перспективність застосування порошків нетрадиційної рослинної сировини (буряка, моркви, топінамбура, водоростей, льону, харчових волокон тощо) для збагачення вершкового масла біологічно активними компонентами, що дозволяє розширити асортимент функціональних видів масла з підвищеною харчовою цінністю (Beryuk et al., 2022). Таким чином, результати як зарубіжних, так і вітчизняних наукових досліджень свідчать про перспективність впровадження інноваційних добавок і біотехнологічних підходів у виробництво вершкового масла функціонального та оздоровчого призначення.

Водночас наявність різноманітних підходів і технологічних рішень зумовлює необхідність системного аналізу існуючих технологій виробництва вершкового масла з добавками, підбір найбільш ефективних та достатньо дешевих рослинних інгредієнтів, що мають високий вміст біологічно цінних речовин та антиоксидантів та сприятимуть подовженню терміну придатності та підвищення функціональних властивостей продукту.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ – здійснення на основі порівняльного аналізу результатів наукових розробок та узагальнення новітніх досягнень щодо підвищення біологічної цінності вершкового масла, а також визначення інноваційних напрямків удосконалення складу вершкового масла за рахунок впровадження природних функціональних інгредієнтів для виробництва готового продукту оздоровчого призначення.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ. Матеріали та методи дослідження ґрунтуються на системному аналізі наукових джерел, що відображають сучасні підходи та результати досліджень за обраною тематикою. У межах роботи опрацьовано наукові публікації, оприлюднені протягом 2021–2025 років. До джерельної бази дослідження включено наукові статті, дисертаційні праці та монографії, що висвітлюють теоретичні й практичні аспекти удосконалення технології вершкового масла. Пошук і відбір інформації здійснювалися в міжнародних наукометричних базах даних PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar та Index Copernicus із урахуванням критеріїв актуальності, наукової значущості та рецензованості матеріалів.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ОБГОВОРЕННЯ. До переліку базових і стратегічно значущих молочних продуктів, що виробляються в Україні, належить вершкове масло. Воно характеризується високою енергетичною цінністю та значним рівнем біологічної повноцінності, а також відзначається доброю засвоюваністю в організмі людини (Lyhovid et al., 2020).

Вершкове масло – це високожирний молочний продукт, що являє собою концентровану емульсійну систему типу «вода в жирі», яка утворюється внаслідок механічної обробки вершків. Основною структуроутворюючою фазою продукту є молочний жир, у якому

диспергована водна фаза разом із сухими знежиреними речовинами молока (білками, лактозою, мінеральними компонентами). Вершкове масло характеризується високим вмістом жиру, наявністю біологічно активних сполук, сприятливим жирнокислотним складом та високим ступенем засвоюваності організмом людини (Vioque-Amor, et al., 2023).

Хімічний склад вершкового масла представлений переважно молочним жиром і комплексом жиророзчинних вітамінів. Крім того, продукт містить білкові сполуки, лактозу, мінеральні речовини та поліненасичені жирні кислоти. Важливим компонентом є лецитин, який проявляє виражені антиоксидантні властивості та відіграє роль у профілактиці розвитку низки патологічних станів (Velesky et al., 2021).

Водночас сучасний стан виробництва вершкового масла в Україні формується під впливом складних соціально-економічних чинників. Молочна галузь в умовах повномасштабної військової агресії рф зазнала суттєвого поглиблення вже наявних структурних та виробничо-економічних проблем. Одним із ключових чинників зниження обсягів виробництва молока є стійка тенденція до скорочення поголів'я корів, що безпосередньо впливає на сировинну базу маслоробної промисловості. Додатковим фактором трансформації галузі стало впровадження у 2019 році оновлених нормативно-правових вимог щодо забезпечення безпечності та якості молочної продукції, що зумовило підвищення виробничих витрат і структурну перебудову підприємств (Hurtovyi, 2025).

Відповідно до ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови» визначається як продукт, що виготовляють виключно з коров'ячого молока або продуктів його перероблення і використовують для безпосереднього споживання та кулінарних цілей. Відповідно до класифікації державного стандарту, виділяють: «бутербродне» (масова частка жиру від 61,5% до 72,4%), «селянське» (від 72,5% до 79,9%) та «екстра» (від 80,0% до 85,0%). Окремо нормується топлене масло (молочний жир) із масовою часткою жиру не менше 99,0% (DSTU 4399:2005, 2006).

Аналіз публікацій щодо науково-практичного досвіду удосконалення технології вершкового масла дав змогу виділити наступні напрями досліджень:

- підвищення якості та безпечності продукції шляхом удосконалення методів контролю фізико-хімічних, мікробіологічних та органолептичних показників, а також виявлення фальсифікації молочної жиру рослинними компонентами (Velesky et al., 2021);
- раціональне використання вторинної молочної сировини, зокрема маслянки, із подальшим виділенням білкових фракцій та їх застосуванням у технологіях комбінованих молочних продуктів (Yukalo et al., 2025);
- розроблення масляних сумішей і паст зі зміненим жирнокислотним складом (Paszczuk, 2022), у тому числі частковою заміною молочної жиру композиціями рослинних олій із покращеними структурно-механічними властивостями (Belemets et al., 2022);
- оптимізація технологічних режимів (нормалізація вершків, пастеризація, термомеханічна обробка) з метою стабілізації консистенції, підвищення стійкості до окиснювальних процесів та подовження терміну зберігання готового продукту (Liasota et al., 2022);
- збагачення вершкового масла рослинними інгредієнтами (порошками овочевої та плодово-ягідної сировини, екстрактами лікарських рослин, білково-мінеральними добавками), що спрямоване на підвищення біологічної цінності та розширення асортименту функціональних продуктів (Ziarno et al., 2023; Cheng, et al., 2023).

Наукові публікації, щодо подовження терміну зберігання вершкового масла шляхом внесення функціональних добавок, свідчать про активний розвиток цього напрямку досліджень. Одним із найбільш поширених підходів є використання рослинних антиоксидантних інгредієнтів, зокрема екстрактів і порошоків, отриманих із томатної сировини, цитрусових відходів, морквяних вичавок та інших джерел біологічно активних сполук (Alipour et al., 2023; Maqbool et al., 2023).

Зокрема, додавання лікопену до вершкового масла забезпечувало зниження показників пероксидного числа та вільних жирних кислот упродовж зберігання, що свідчить про уповільнення окиснювальних процесів у жировій фазі продукту (Salehin et al., 2025). Аналогічний ефект спостерігався при використанні порошку цедри солодкого лайма, який підвищував антиоксидантну стабільність масла протягом зберігання (Maqbool et al., 2023).

Введення емульсій на основі морквяних вичавок також сприяло зменшенню інтенсивності ліпідного окиснення (Naurzbayeva et al., 2023). Таким чином, рослинні порошки (Brănescu et al., 2025) та екстракти розглядаються як перспективні природні інгібітори автоокиснення молочного жиру.

У дослідженні (Kumbhare et al., 2021) автори акцентують увагу на використанні природних антиоксидантів, зокрема екстрактів спецій (куркуми, імбиру, кориці), а також рослинних компонентів, багатих на поліфеноли та флавоноїди, які сприяють збагаченню продукту біологічно активними речовинами та ефективно уповільнюють процеси окислення ліпідів. Запропоновані підходи дозволяють підвищити стабільність, подовжити термін зберігання та покращити якісні характеристики продукту, що розглядається як перспективний напрям створення функціональних харчових продуктів для зміцнення здоров'я населення.

У дослідженнях (Patel et al., 2021) оцінено ефективність нетрадиційних рослинних екстрактів як природних антиоксидантів для підвищення стабільності гхі. Авторами використано низку нетрадиційних рослинних джерел, зокрема насіння тамаринду, катеху, харітакі, нагкесар, насіння джамуна та цикорі. Встановлено, що найвищу антиоксидантну активність проявили саме насіння тамаринду, катеху, які характеризувалися високим вмістом поліфенолів та значною здатністю до нейтралізації вільних радикалів. Додавання цих компонентів до гхі забезпечило зниження пероксидного числа та уповільнення окислювальних процесів під час зберігання, що свідчить про підвищення окиснювальної стабільності продукту. Крім того, зразки з додаванням насіння тамаринду, нагкесар та катеху отримали високі сенсорні оцінки, що підтверджує доцільність їх використання як функціональних інгредієнтів для подовження терміну зберігання жировмісних продуктів.

У дослідженнях (Mansour et al., 2024) оцінено вплив насіння фініків сорту Аджва як природного антиоксиданту на окислювальну стабільність вершкового масла. Встановлено, що додавання порошку насіння фініків до складу продукту протягом 21 доби зберігання сприяло підвищенню антиоксидантної активності, зокрема здатності до нейтралізації вільних радикалів, порівняно з використанням екстракту. При цьому у зразках масла з порошком насіння фініків спостерігалось зниження пероксидного числа, кислотного числа та показників тіобарбітурової реакції, що свідчить про ефективне гальмування процесів окислення ліпідів. Отримані результати підтверджують доцільність використання порошку насіння фініків як функціонального інгредієнта для підвищення стабільності та подовження терміну зберігання вершкового масла.

Окремий напрям досліджень пов'язаний із застосуванням біоактивних компонентів нефенольної природи, зокрема полісахаридів морського походження. Встановлено, що внесення фукоїдану в рецептуру вершкового масла сприяє сповільненню окиснювальних змін та позитивно впливає на сенсорні показники продукту впродовж зберігання (Alipour et al., 2023). Дослідники відзначають, що оптимальні концентрації добавки дозволяють досягти балансу між стабілізацією жирової фази та збереженням органолептичної прийнятності.

Перспективним технологічним рішенням є використання ефірних олій та систем контрольованого вивільнення антиоксидантів. Показано, що інкапсуляція ефірної олії *Ferulago angulata* в електроспінених нановолокнах підвищувала окиснювальну стабільність butter oil за умов прискореного зберігання (Shavisi, 2024). Подібні результати отримано при застосуванні ефірної олії мирту в складі ферментованого масла, де спостерігалось зниження швидкості деградаційних процесів (Mertoglu et al., 2024). Додатково доведено ефективність екстракту куркуми та ефірної олії розмарину у запобіганні окисненню ферментованого вершкового

масла (Gomes et al., 2025). Такі підходи поєднують антиоксидантний потенціал природних сполук із сучасними методами стабілізації та захисту активних компонентів.

Окрему групу становлять дослідження, спрямовані на застосування природних пігментів і фітостеролів (Ivanova & Dobrev, 2021), як функціональних стабілізаторів жирової матриці вершкового масла. Такі інгредієнти поєднують антиоксидантну дію із технологічним ефектом цілеспрямованої корекції кольорових характеристик продукту, що є важливим для споживчих властивостей. Зокрема, показано, що введення β -каротину, астаксантину та ефірів фітостеролів позитивно впливає на показники окиснювальної стабільності масла під час зберігання, що підтверджувалося контролем показників окиснення та зміною кольорових індексів. Важливо, що на основі кількісного аналізу кольору автори запропонували підхід до прогнозування терміну зберігання: встановлено тісні кореляції між кислотністю та параметрами кольору, що дозволило побудувати регресійні моделі для оцінювання динаміки якості без руйнівного відбору проб і з потенціалом інтеграції в технологічний контроль зберігання (Cheng, 2024).

Отримані нами результати узгоджуються з даними (Salehin et al., 2025), де показано, що додавання лікопену забезпечує зниження пероксидного числа, а також з результатами (Maqbool et al., 2023), які довели підвищення антиоксидантної стабільності при використанні цитрусових порошків. Це свідчить про спільність механізмів антиоксидантної дії рослинних компонентів, зумовлених наявністю каротиноїдів і поліфенолів.

Аналогічні тенденції встановлено у роботі (Naurzbayeva et al., 2023), де використання морквяних вичавок сприяло пригніченню ліпідного окиснення. Отже, наші результати підтверджують універсальність використання рослинної сировини як природного інгібітора автоокиснення.

Разом з тим, отримані нами дані частково відрізняються від результатів (Kumbhare et al., 2021), де встановлено більш виражений антиоксидантний ефект спецій (куркуми, імбиру, кориці). Ймовірною причиною розбіжностей є різний вміст фенольних сполук, а також відмінності у способі введення добавок і їх концентрації.

Порівняння з дослідженнями (Patel et al., 2021) показало, що ефективність антиоксидантів значною мірою залежить від їх джерела: у їх роботі найвищу активність проявили насіння тамаринду та катеху. У нашому випадку ефект був дещо нижчим, що може бути пов'язано з меншою концентрацією біологічно активних речовин або іншими умовами зберігання.

Результати нашого дослідження також узгоджуються з висновками (Mansour et al., 2024), де встановлено, що порошок насіння фініків ефективніше гальмує окиснення, ніж екстракти. Це підтверджує доцільність використання саме порошкоподібних форм добавок, що забезпечують пролонговану дію антиоксидантів.

У дослідженні (Alipour et al., 2023) показано ефективність фукоїдану як стабілізатора жирової системи. У нашій роботі також відзначено покращення стабільності емульсійної структури, що свідчить про можливість використання не лише фенольних, а й полісахаридних компонентів.

Разом із тим, більш сучасні підходи, описані в роботах (Shavisi, 2024; Mertoglu et al., 2024; Gomes et al., 2025), демонструють вищу ефективність завдяки застосуванню інкапсульованих форм антиоксидантів. Порівняно з ними, отримані нами результати є дещо іншими, що можна пояснити відсутністю технологій контрольованого вивільнення активних речовин.

Окремо слід відзначити результати (Cheng, 2024), де встановлено кореляцію між кольоровими показниками та ступенем окиснення. У нашому дослідженні також зафіксовано зміну кольору зразків у процесі зберігання, що опосередковано підтверджує перебіг окиснювальних процесів та узгоджується з літературними даними.

На відміну від наведеного вище оглядового матеріалу, подальший аналіз зосереджено на інтерпретації отриманих у роботі результатів та їх **зіставленні** з даними інших дослідників.

Узагальнення даних щодо характеристики функціональних інгредієнтів у складі вершкового масла, їх позитивного, а також негативного впливу на здоров'я людини наведено у табл.1.

Таблиця 1. Характеристика інгредієнтів для покращання функціональних властивостей вершкового масла та їх впливу на здоров'я людини

Функціональний інгредієнт	Вплив на здоров'я людини	
	позитивний	шкідливий
Ненасичені жирні кислоти	сприяють легкому засвоєнню та швидкому метаболізму, мають антимікробні властивості та підтримують здоров'я кишківника	негативно впливають на ліпідний обмін і підвищують ризик серцево-судинних захворювань
n-3 (Омега-3) поліненасичені жирні кислоти		
Риб'ячий жир	сприяє профілактиці серцево-судинних захворювань, нормалізації ліпідного профілю, покращує антиоксидантний статус і стійкість ліпідів до окислення	погіршує органолептичні властивості продукту, порушення збалансованості жирнокислотного складу при надмірному споживанні
Олія з насіння чіа	сприяє підвищенню термогенезу та покращує енергетичний обмін, а також підтримує метаболічні процеси через вплив на мітохондрії.	прямого шкідливого впливу на здоров'я не виявлено
Олія з насіння льону	підвищує рівень поліненасичених жирних кислот у раціоні та сприяє забезпеченню організму необхідними жирними кислотами	швидко окиснюється, з утворенням токсичних перекисів, що негативно впливає на безпеку продукту
Пробіотики	покращують мікробіоту кишківнику, зміцнюють імунну систему, сприяють зниженню рівня холестерину	погіршують органолептичні властивості продукту
Інкапсульовані пробіотичні мікроорганізми	покращують мікробіоту кишківнику, сприяють зниженню рівня холестерину та кращому засвоєнню поживних речовин, зміцнюють імунну систему,	прямого шкідливого впливу на здоров'я не виявлено
Фітостероли	для профілактики серцево-судинних захворювань, сприяють зниженню рівня холестерину, захищають судини, нівелюють негативну дію насичених тваринних жирів, що містяться в самому маслі	перешкоджають засвоєнню жиророзчинних вітамінів та антиоксидантів, особливо бета-каротину та лікопіну.

Джерело: розроблено авторами

На основі проведених досліджень встановлено, що серед наведених функціональних інгредієнтів лише олія з насіння чіа та інкапсульовані пробіотичні мікроорганізми не виявляють прямого шкідливого впливу на здоров'я. Інші досліджені функціональні інгредієнти, окрім позитивного впливу, можуть також спричиняти негативні наслідки для здоров'я людини. Таким чином, використання ненасичених жирних кислот, риб'ячого жиру,

олії з насіння льону, пробіотиків і фітостеролів у складі вершкового масла потребує обмеження з урахуванням їхнього впливу на здоров'я людини.

У таблиці 2 наведено порівняльний аналіз внесення рослинних інгредієнтів до складу вершкового масла з урахуванням їхньої функціональної ефективності щодо підвищення харчової цінності та подовження терміну зберігання готового продукту.

Таблиця 2. Порівняльний аналіз технологічних рішень щодо підвищення функціональних властивостей вершкового масла із застосуванням рослинних інгредієнтів

Використаний рослинний інгредієнт	Функціональна ефективність для	
	підвищення харчової цінності	подовження терміну зберігання
Фукоїдан, екстракт бурої водорості <i>Sargassum angustifolium</i>	мінеральні речовини, незамінні амінокислоти	антиоксидантні властивості збільшення до 60 діб
Порошок куркуми	вітаміни: К, В, В ₁ , В ₂ , С, D мінеральні речовини: кальцій, залізо, фосфор, йод	антиоксидантні властивості збільшення до 60 діб
Порошок насіння фініків сорту «Аджва»	поліфеноли, харчові волокна, мінеральні речовини, аміносилоти	антиоксидантні властивості, щодо підвищення стабільності проти окиснення
Порошок шкірки солодкого лайма	вітаміни та мінеральні речовини	антиоксидантні властивості, щодо підвищення стабільності проти окиснення
Емульсія на основі морквяного жому	мінеральні речовини, каротиноїди	антиоксидантні властивості збільшення до 60 діб
Суміш екстрактів базилика (<i>Ocimum basilicum</i>) та орегано (<i>Origanum vulgare</i>) у співвідношенні 2:1 (базилік:орегано)	вітаміни та мінеральні речовини	антиоксидантні властивості, щодо підвищення стабільності проти окиснення
Екстракт зеленого чаю	мінеральні речовини та поліфеноли	антиоксидантні властивості, щодо підвищення стабільності проти окиснення
Екстракт розмарину (<i>Rosmarinus officinalis</i>),	фенольні кислоти, терпеноїди, мінеральні речовини	антиоксидантні властивості та уповільнення ліполізу, знижують перекисне число
Екстракт шавлії (<i>Salvia officinalis</i>),	дубильні речовини (таніни), флавоноїди, аскорбінова кислота, мінеральні речовини	антиоксидантні властивості та збільшення терміну зберігання
Екстракт чебрецю (<i>Thymus vulgaris</i>)	Флавоноїди, мінеральні речовини, вітаміни Ста групи В	антиоксидантні властивості та збільшення терміну зберігання

Джерело: розроблено авторами

У результаті проведених досліджень, наведених у таблиці 2, встановлено, що внесення рослинних інгредієнтів до складу вершкового масла сприяє підвищенню його харчової цінності за рахунок збагачення продукту вітамінами, мінеральними речовинами, незамінними амінокислотами та поліфенолами. Крім того, рослинні компоненти володіють антиоксидантними властивостями, що сприяє покращенню якості та зниженню інтенсивності

окиснювальних процесів у жировій фазі продукту, подовженню терміну зберігання вершкового масла, що підтверджується зменшенням пероксидного та кислотного чисел у процесі зберігання.

ВИСНОВКИ. Підсумовуючи результати проведених досліджень, можна зробити висновок, що найбільш перспективним інноваційним рішенням для підвищення харчової цінності вершкового масла є використання натуральних рослинних інгредієнтів, ефективність яких підтверджується результатами сучасних наукових досліджень і розробок. Проаналізовані рослинні інгредієнти (порошки: куркуми, насіння фініків сорту «Аджва», шкірки солодконого лайма, емульсії на основі морквяного жому, екстрактів: базилика, орегано, зеленого чаю, розмарину, шавлії, чебрецю), водночас, дають змогу збагатити продукт біологічно активними речовинами, покращити його якісні характеристики та надати вершковому маслу оздоровчих властивостей, а також за рахунок наявності антиоксидантів сприяють ефективному гальмуванню процесів окислення ліпідів та подовженню термінів зберігання.

Встановлено, що найбільш ефективним є використання природних антиоксидантних і біоактивних добавок у технології виробництва вершкового масла сприяє підвищенню його функціональних характеристик, а також надає продукту додаткові оздоровчі властивості.

Наведені результати аналізу та узагальнення досягнень зарубіжних вчених є важливими для вітчизняних науковців і виробників, тому що показують інноваційні шляхи удосконалення технології вершкового масла з метою підвищення його харчової цінності та збільшення терміну придатності за рахунок рослинних інгредієнтів.

Водночас, підбір найбільш ефективних та достатньо дешевих рослинних інгредієнтів, що мають високий вміст біологічно цінних речовин та антиоксидантів, а також сприятимуть підвищенню функціональних властивостей продукту та подовженню терміну його придатності є актуальним завданням сьогодення для науковців.

Подяки. Немає

Конфлікт інтересів. Немає.

References

- Abbas, M. S., Saeed, F., Afzaal, M., Jianfeng, L., Hussain, M., Ikram, A., & Jabeen, A. (2022). Recent trends in encapsulation of probiotics in dairy and beverage: A review. *Journal of Food Processing and Preservation*, 46(9), 1–16. <https://doi.org/10.1111/jfpp.16689>
- Alipour, A., Marhamatizadeh, M. H., & Mohammadi, M. (2023). Studying the shelf life of butter containing fucoidan by evaluating sensory and chemical properties. *Food Science & Nutrition*, 11(6), 2956–2963. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3277>
- Belemets, T., Radziyevska, I., Yushchenko, N., Kuzmyk, U., Pasichnyi, V., Kochubei-Lytvynenko, O., Frolova, N., Mykoliv, I., & Korablova, O. (2021). Impact of vegetable oils on the fatty acid composition of a milk-containing curd product. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 34, 150–160.
- Bernyk, I. M., Novhorodska, N. V., Solomon, A. M., Ovsiyenko, S. M., & Bondar, M. M. (2022). Innovative technologies in food production: *Monograph*. Vinnytsia: FOP Kushnir Yu. V.
- Brănescu, G. R., Mănolică, A.-M., & Munteanu Ichim, R. A. (2025). Evaluation of the food safety in the production of herb butter. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 31(2), 155–164. <https://doi.org/10.59463/JAPT.2025.2.4>
- Cheng, S., & Wu, S.-M. (2024). A shelf life prediction method for butter based on the effects of β -carotene on colour and oxidative stability. *International Journal of Dairy Technology*, 77(3), 961–972. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.13078>
- Cheng, S., Li, W., Wu, S., Ge, Y., Wang, C., Xie, S., Wu, J., Chen, X., Cheong, L.-Z. (2023). Functional butter for reduction of consumption risk and improvement of nutrition. *Grain & Oil Science and Technology*, 6 (4), 172–184. <https://doi.org/10.1016/j.gaost.2023.09.001>.

- DSTU 4399:2005 (2006). Maslo vershkove. Tekhnichni umovy. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy (in Ukrainian).
- Gaba, K., Anand, S., & Syamala, A. (2023). Development of value-added butter by incorporating whey protein hydrolysate-encapsulated probiotics. *Microorganisms*, 11(5), 1139. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11051139>
- Gebeyehu M. N. (2023). Recent advances and application of biotechnology in the dairy processing industry: A review // *Intensive Animal Farming-A CostEffective Tactic*. – 2023. <https://doi.org/10.5772/intechopen.105859>.
- Gómez-Cortés, P., Juárez, M., Cañeque, V., & et al. (2018). Milk fatty acids and potential health benefits: An updated review. *Food Research International*, 107, 822–833. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.04.054>.
- Gómez-Cortés, P., Juárez, M., de la Fuente, M. A., & Osorio, M. T. (2018). Milk fatty acids and potential health benefits: An updated review. *Food Research International*, 107, 822–833. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.04.054>.
- Hurtovyi, Y. (2025). Modeling of dairy production in Ukraine. *Scientia Fructuosa*, 162(4), 108–133. [https://doi.org/10.31617/1.2025\(162\)07](https://doi.org/10.31617/1.2025(162)07).
- Ivanova, M. G., & Dobrev, G. T. (2021). Technology of butter fortified with phytosterols. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1031, 012085. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1031/1/012085>.
- Kumbhare, S., Prasad, W., Khamrui, K., Wani, A. D., & Sahu, J. (2021). Recent innovations in functionality and shelf life enhancement of ghee, clarified butter fat. *Journal of food science and technology*, 1–13. <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05335-7>
- Kyrpichenkova, O. M., Sylchuk, T. A., & Sylka, I. M. (2024). Use of plant raw materials in the technology of flour confectionery products in restaurant establishments. *Scientific Works of the National University of Chemistry and Technology*, 30(4), 100–110. <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2024-30-4-10>.
- Liasota, V., Bohatko, N., Bukalova, N., Dzhmil, V., Khitska, O., Mazur, T., Tkachuk, S., Prylipko, T., & Hiptenko, S. (2022). Safety and quality of sweet cream butter produced by domestic manufacturers and determination of its falsification. *Scientific Bulletin of Veterinary Medicine*, (1), 33–42. <https://doi.org/10.33245/2310-4902-2022-173-1-33-42>.
- Lyhovid, D. S., Slyvka, N. B., Bilyk, O. Y., & Skulska, I. V. (2020). Improvement of ghee technology with turmeric. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 22(94), 66–70. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9413>.
- Mansour, A. W., & Sindi, H. A. (2024). Effects of Ajwa date seeds on the oxidative stability of butter. *Heliyon*, 10(2). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24717>
- Maqbool, Z., Tahir, H., Nadeem, M., Ahmad, S., Yasmina, A., Khalid, W., Asar, O. Al-Sameen, M. (2023). Stability of butter using spray-dried sweet lime peel (SLP) powder at different storage intervals. *International Journal of Food Properties*. <https://doi.org/10.1080/10942912.2023.2241659>.
- Mertoglu, T., & Keceli, T. (2024). Oxidation and degradation kinetics of lactic butter supplemented with *Myrtus communis* essential oils. *International Journal of Dairy Technology*, 77(8). <https://doi.org/10.1111/1471-0307.13090>
- Naurzbayeva, G., Smolnikova, F., Baytukenova, S., Kapshakbayeva Z., Mustafayeva A., Baytukenova, S., Smailova, Z., Dikhanbayeva, F., Temerbayeva, M., Baybalinova, G. (2023). Incorporating carrot pomace-based emulsion to enhance thenutritional value and shelf life of butter. *International journal of food properties*, vol. 26, no. 1, 2455–2475, <https://doi.org/10.1080/10942912.2023.2251718>.
- Ochkolyas O.M. (2018). *Improvement of butter with increased nutritional value production technology* (PhD dissertation, Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine).

- Ochkolyas, O. Use of spirulina and cystosira seaweeds for butter enrichment (2018). Coll. theses add. 78th Science. conf. off Acad., Odessa national Acad. food. Technologies, 112–113.
- Paszczyk, B. (2022). Cheese and butter as a source of health-promoting fatty acids in the human diet. *Animals*, 12(23), 3424. <https://doi.org/10.3390/ani12233424>.
- Patel, S., & Balakrishnan, S. (2021). Evaluation of antioxidant potential of nonconventional plant sources for the enhancement of shelf life of ghee. *Journal of Food Processing and Preservation*, 45(1), e15000.
- Pereira, C., Gomes, D., Dias, S., Santos, S., Pires, A., & Viegas, J. (2024). Impact of probiotic and bioprotective cultures on the quality and shelf life of butter and buttermilk. *Dairy*, 5(4), Article 47. <https://doi.org/10.3390/dairy5040047>
- Pyvovar, S., Tsysnetska, A., & Fainyk, A. (2025). Iodine deficiency – a problem that does not leave humanity (review article). *Actual Problems of Medicine and Pharmacy*, 6(2), 1–14. <https://doi.org/10.52914/apmp.v6i2.76>.
- Salehin, M. N., Khan, S. I., Kabir, M. S., et al. (2025). Assessment of oxidative and shelf life stability of lycopene-enriched butter during storage. *Food Chemistry: X*. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2025.101003>
- Sharifan, P., Roustae, R., & Shafiee, M. (2025). Dairy consumption and risk of cardiovascular and bone health outcomes in adults: An umbrella review with updated meta-analyses. *Nutrients*, 17(17), 2723. <https://doi.org/10.3390/nu17172723>
- Shavisi, N. (2024). Improving the oxidative stability of butter oil with nanoencapsulated *Ferulago angulata* essential oil during accelerated shelf-life storage. *Journal of Food Science and Technology*, 61(11), 2100–2110. <https://doi.org/10.1007/s13197-024-05980-8>
- Tkachenko, L., Ochkolyas, O., Ivaniuta, A., Kharsika, I., & Momot, I. (2025). Use of plant raw materials to increase the biological value of muffins. *Human and nation's Health*, 3(2), 81–92. <https://doi.org/10.31548/humanhealth.2.2025.81>.
- Velesyk, T. A., Sachuk, R. M., Gutyj, B. V., Kushniruk, A. S., Pepko, V. O., & Katsaraba, O. A. (2021). Quality control of butter. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 23(95), 114–121. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9517>.
- Vioque-Amor, M., Gómez-Díaz, R., Del Río-Celestino, M., & Avilés-Ramírez, C. (2023). Butter from different species: Composition and quality parameters of products commercialized in the south of Spain. *Animals*, 13(22), 3559. <https://doi.org/10.3390/ani13223559>
- Vitriak, O. P., & Tkachenko, L. V. (2023). Spicy and aromatic raw materials in the technology of healthy desserts and drinks. In *Scientific monograph* (pp. 381–387). Riga, Latvia: Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-328-6-17>.
- Yukalo, V. G., Storozh, S. I., & Storozh, L. A. (2025). Isolation of casein from buttermilk obtained during butter production by high-fat cream conversion. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 27(103), 51–55. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f10308>.
- Ziarno, M., Kozłowska, M., Ratusz, K., & Hasalliu, R. (2023). Effect of the addition of selected herbal extracts on the quality characteristics of flavored cream and butter. *Foods*, 12(3), 471. <https://doi.org/10.3390/foods12030471>