

УДК 664.8:613.2:664.7(477)

Шелудько В. М.,

*viktoriia.sheludko@pdau.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-5436-5035, Researcher ID: D-5173-2016,
к.т.н., доц., доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва,
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава*

СУЧАСНІ ТРЕНДИ ТА НАПРЯМКИ ЗБАГАЧЕННЯ ЗЕРНОВИХ БАТОНЧИКІВ: ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Анотація. У статті досліджено сучасні тренди та інноваційні підходи до збагачення зернових батончиків, зокрема використання функціональних інгредієнтів, новітніх технологій виробництва та вплив світових тенденцій здорового харчування на розвиток цього сегменту ринку. Проведено літературний огляд вітчизняних і зарубіжних наукових джерел щодо збагачення зернових батончиків вітамінами, мінералами, білками, антиоксидантами та клітковиною, що сприяє підвищенню їхньої харчової цінності та задоволенню споживчого попиту на функціональні продукти. Висвітлено історію виникнення технології зернових батончиків, їхню типологію та відповідність чинним нормативним вимогам в Україні. Досліджено технологічні особливості виробництва цих продуктів у різних країнах, що дало змогу виокремити основні відмінності у рецептурних композиціях і методах їх збагачення. Проаналізовано основні інноваційні підходи у виробництві зернових батончиків, включаючи використання альтернативних джерел білка (бобові, комахи, рослинні ізоляти), природних підсолоджувачів, пробіотиків та адаптогенів. Окреслено ключові напрямки розвитку цього сегменту ринку, серед яких персоналізація харчування, екологічна упаковка та стійкі технології виробництва. Наголошено на необхідності адаптації виробничих технологій до актуальних споживчих вимог, зокрема впровадження технологій мінімальної обробки сировини з метою збереження її біологічної цінності, а також використання екологічно безпечних пакувальних матеріалів. Виявлено основні виклики, пов'язані із забезпеченням харчової цінності, органолептичних характеристик та конкурентоспроможності зернових батончиків у сучасних умовах. Встановлено, що інноваційні підходи до збагачення зернових батончиків сприяють формуванню нових можливостей для харчової промисловості, підтримці здорового способу життя та розширенню асортименту функціональних продуктів. Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку інноваційних рецептур з використанням місцевої сировини, вивчення впливу різних технологічних процесів на якість кінцевого продукту.

Ключові слова: зернові батончики, сучасні тренди, функціональні інгредієнти, збагачення, інноваційні технології, альтернативні джерела білка, пробіотики, адаптогени, персоналізація харчування, екологічна упаковка, стійке виробництво.

Sheludko V. M.,

*viktoriia.sheludko@pdau.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-5436-5035, Researcher ID D-5173-2016,
Ph.D., Associate Professor at the Department of Livestock Production Technology,
Poltava State Agrarian University, Poltava*

CURRENT TRENDS AND DIRECTIONS IN CEREAL BAR FORTIFICATION: INNOVATIVE APPROACHES AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES

Abstract. The article explores current trends and innovative approaches to the enrichment of cereal bars, in particular, the use of functional ingredients, the latest production technologies and the impact of global healthy eating trends on the development of this market segment. A literature review of domestic and foreign scientific sources on the enrichment of cereal bars with vitamins, minerals, proteins, antioxidants and fibre was carried out, which contributes to increasing their nutritional value and meeting consumer demand for functional foods. The article highlights the history of the technology of cereal bars, their typology and compliance with

current regulatory requirements in Ukraine. The technological features of the production of these products in different countries are studied, which made it possible to identify the main differences in the formulation approaches and methods of their enrichment. The main innovative approaches in the production of cereal bars are analysed, including the use of alternative protein sources (legumes, insects, plant isolates), natural sweeteners, probiotics and adaptogens. The key areas of development of this market segment are outlined, including personalisation of food, eco-friendly packaging and sustainable production technologies. The author emphasises the need to adapt production technologies to current consumer requirements, in particular, the introduction of technologies for minimal processing of raw materials in order to preserve their biological value, as well as the use of environmentally friendly packaging materials. The main challenges related to ensuring the nutritional value, organoleptic characteristics and competitiveness of cereal bars in modern conditions are identified. It has been established that innovative approaches to the enrichment of cereal bars contribute to the formation of new opportunities for the food industry, support a healthy lifestyle and expand the range of functional products. Further research will be aimed at developing innovative recipes using local raw materials, studying the impact of various technological processes on the quality of the final product.

Key words: cereal bars, current trends, functional ingredients, fortification, innovative technologies, alternative protein sources, probiotics, adaptogens, personalisation of nutrition, eco-friendly packaging, sustainable production.

JEL Classification: L66, Q16, O31, I15, M31

DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1221-2025-42-04>

Постановка проблеми. Зернові батончики набули значної популярності як зручний та функціональний харчовий продукт, що відповідає зростаючому попиту споживачів на здорові альтернативи традиційним перекусам. Разом з тим, виробники стикаються з рядом викликів, серед яких необхідність удосконалення рецептури та технології виробництва для задоволення зростаючих вимог споживачів. Зокрема, важливим аспектом є збагачення зернових батончиків корисними інгредієнтами, такими як вітаміни, мінерали, білки, антиоксиданти та клітковина, що відповідає новітнім трендам у харчовій індустрії на здорове харчування та функціональні продукти. В умовах глобалізації харчових тенденцій, інтеграція інноваційних технологій та новітніх підходів у виробництво зернових батончиків вимагає комплексного підходу до розробки нових рецептур, дослідження альтернативних джерел збагачення та покращення органолептичних властивостей продукту. Це передбачає як використання нетрадиційних інгредієнтів, так і розробку нових технологій з метою покращення харчової цінності, що є важливим для забезпечення конкурентоспроможності на ринку. Визначення перспективних напрямків збагачення зернових батончиків та їх вплив на споживчі властивості продукту стає актуальним завданням для науковців та виробників у рамках розвитку сучасної харчової промисловості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зернові батончики, як об'єкт збагачення, привер-

тають значну наукову увагу в останні роки, що зумовлено зростаючим інтересом до здорового способу життя та популяризацією принципів збалансованого харчування.

Дослідженню питань інновацій у рецептурах, вдосконаленні технологічних процесів і використанні нових інгредієнтів для збагачення батончиків присвячено певна кількість робіт українських науковців. Асортимент і компонентний склад зернових батончиків висвітлено в роботах Кордзаї Н.Р. [1]. Перспективи вдосконалення рецептурного складу зернових батончиків та аналіз ринку розглянуто в роботі Чорней К.А., Тимчак Д.Ю., Миколенко С.Ю. [2]. Класифікацію мюслі-батончиків наведено в роботі Колеснікової М.Б. і Черемської Т.В. [3]. Перспективи розроблення рецептурного складу та технології снекових батончиків підвищеної харчової та енергетичної цінності, багатих на вітамінно-мінеральні компоненти, і доцільність включення їх у раціон сухих пайків для військовослужбовців досліджено в роботі Черевичної Н.І. [4]. Показники якості функціональних зернових батончиків досліджені в роботах Бажай-Жежерун С. А., Антонюк М. М. [5; 6]. Зарубіжні науковці також приділяють значну увагу питанням компонентного складу, інноваційних технологічних особливостей зернових батончиків підвищеної харчової цінності, вивченню сучасних трендів у виробництві продукції даного сегменту. Так, біодоступність колагенових нановолокон в батончиках граноли вивчено в роботі Ozge Ata, Bahar Bakar, Burcu

Kaplan Turkoz та ін. [7]. Фізико-хімічні характеристики батончиків Smart Food для екстреного харчування під час катастроф досліджено в роботі Hamidin Rasulu, Juharnib Juharnib [8].

Проте, зважаючи на актуальність питання щодо збагачення зернових батончиків, виникає необхідність у більш глибокому дослідженні сучасних трендів і інноваційних підходів до розробки цих продуктів з урахуванням зростаючого попиту на функціональні та здорові харчові продукти, а також викликів, пов'язаних із забезпеченням їхньої нутритивної цінності та конкурентоспроможності на ринку.

Постановка завдання. Метою роботи є аналіз сучасних трендів та інноваційних підходів до збагачення зернових батончиків, а також визначення перспектив розвитку цієї категорії продуктів з урахуванням актуальних потреб споживачів у функціональному харчуванні, світових тенденцій здорового способу життя та вимог сучасного ринку харчових продуктів.

Основні завдання цього дослідження включають наступне: розглянути історичні аспекти розвитку та класифікацію зернових батончиків, сучасні нормативні вимоги; проаналізувати наукові дослідження вітчизняних та зарубіжних учених щодо технологій виробництва, харчової цінності та функціональних властивостей зернових батончиків; визначити основні напрямки збагачення зернових батончиків; описати технологічні особливості виробництва зернових батончиків у різних країнах світу та визначити ключові відмінності у рецептурах виробів; проаналізувати перспективи розвитку цієї категорії продуктів в Україні та світі з урахуванням попиту на функціональні продукти, екологічність упаковки та новітні технологічні рішення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єктом дослідження є інноваційні технології збагачення зернових батончиків. Предметом дослідження – сучасні тренди та напрямки збагачення батончиків, способи збагачення зернових батончиків, технологічні особливості їх виробництва в різних країнах, а також роль перспективи розвитку ринку зернових батончиків.

Згідно з ДСТУ 2903:2005 зернові батончики відносяться до сухих сніданків – продуктів, одержаних під час термічного оброблення зерна, крупи, борошна або їх суміші із подальшим внесенням різних харчових добавок, з начинкою або без, повністю готових до вживання, без додаткового кулінарного оброблення. Зернові батончики містять різноманітні компоненти, що забезпечу-

ють їх поживну цінність. Основні складові зернових батончиків можна розподілити на декілька видів: зернові компоненти (вівсяні, кукурудзяні, рисові пластівці, цільне зерно пшениці, ячмінь); сухофрукти (журавлина, родзинки, лохина, фініки); горіхи (ядра волоського горіха, мигдаль, фундук); насіння (чіа, льон, кунжут, конопля, соняшник, гарбуз, кіноа, амарант); зв'язуючий компонент (мед, інвертний сироп, мальтодекстрин, глюкозний сироп); смакові добавки (апельсинова, лимонна цедра, сік цитрусових, шоколад, какао-продукти, прянощі, екстракти ванілі, шоколаду, кокоса, кави, ароматизатори, есенції, сіль). Технологія виготовлення зернових батончиків включає наступні етапи: підготовка сировини, дозування, змішування, формування, термічна обробка (за необхідності), охолодження та стабілізація, пакування, контроль якості, зберігання та транспортування.

Зернові батончики, відомі сьогодні як поживний та зручний перекус, мають довгу історію, що бере свій початок у кінці XIX століття. Одним із перших варіантів такого продукту можна вважати гранолу – суміш запечених вівсяних пластівців, горіхів і меду, яка з'явилася в США. Вважається, що концепція граноли була розроблена Джеймсом Калемом Джексоном у 1863 році як частина здорового харчування в санаторіях. Пізніше, у 1890-х роках, компанія Kellogg's популяризувала гранолу, зробивши її більш доступною для широкого вжитку [12].

Концепція зернового батончика як компактного та зручного продукту для споживання в дорозі сформувалася значно пізніше. Американський винахідник Стенлі Мейсон, відомий розробкою різних інноваційних харчових продуктів, зокрема м'яких туб для зубної пасти, вважається одним із піонерів створення зернових батончиків. Однак, існує й альтернативна версія, згідно з якою фермер Геррік Кімбол у 1975 році представив концепцію зернового батончика у журналі для винахідників, після чого ідея була підхоплена промисловістю без офіційного визнання його авторства [9].

Перші зернові батончики були розроблені на основі класичної граноли та містили суміш зернових пластівців, горіхів, сухофруктів і меду, які запікалися або пресувалися для утворення щільної структури. У 1980-х роках завдяки зростанню інтересу до здорового харчування зернові батончики набули популярності як корисний перекус, що не потребує додаткового приготування. Перший комерційний батончик був створений

у 1893 році компанією Fry's Chocolate Cream. Він складався з шоколаду та кремової начинки і швидко здобув популярність серед споживачів. У 1960-х роках на ринку з'явилися перші злакові батончики. Варто зазначити, що в 1970-х роках NASA розробила спеціалізовані батончики для астронавтів, які відзначалися довгим терміном зберігання та здатністю забезпечувати необхідну енергію в умовах космічного польоту. Ці розробки стали основою для багатьох сучасних аналогічних продуктів [10].

Залежно від складу, призначення та технології виготовлення, зернові батончики можна поділити на кілька груп, що дозволяє краще зрозуміти їхню різноманітність та функціональні особливості (рис. 1).

Значну увагу в наукових дослідженнях приділяють оптимізації складу, розробці інноваційних інгредієнтів та впровадженню сучасних технологій виробництва, що дозволяє підвищити поживну цінність і якість готової продукції. Так, науковцями розроблено рецептурний склад зернового батончика з інуліном у кількості 10% для здорових шкільних перекусів [11]. Для військовослужбовців запропоновано рецептуру енергетичного снекового батончика «Ячмінна сила», до якого входять спучені зерна ячменю голозерного у кількості 35,5% [4]. Вчені ОНТУ пропонують розширити асортимент зернових сніданків, мюслів, зернових батончиків, мультизернових пластівців за рахунок додавання зерна проса [12]. Науковцями запропоновано композицію інгредієнтів для приготування батончиків зернових,

яка додатково містить хмелі-сунелі у кількості 0,5–1,25% [13]. Рецептуру батончиків на основі рисових кульок, кукурудзяних, гречаних, вівсяних пластівців дослідили щодо адсорбційної здатності продуктів екструзії [14]. Вченими удосконалено технологію протеїнових батончиків, запропоновано внесення фаршу-пасти із відварених грибів у кількості 12% [15]. Авторами [3] розроблено модель рецептурного складу технології зернових батончиків індустріального виробництва. Досліджено вплив нетрадиційних видів сировини, таких як поп-сорго, поп-амарант, амарантові пластівці, лляний шрот і макуха волоського горіха, на якісні характеристики зернових батончиків. Результати показали, що розроблені безглютенові батончики, виготовлені з використанням цієї сировини, демонструють високі споживчі якості [2]. Запропоновано рецептуру зернових батончиків на основі обрубленого насіння промислових конопель [16]. Науковцями доведено доцільність використання пророщеного зерна пшениці у кількості 30–50% в рецептурі зернового батончика [5]. Вченими проведено аналіз компонентного та хімічного складу зернових батончиків, які користуються популярністю серед студентської молоді. Виявлено, що більшість таких продуктів на українському ринку є імпортованого виробництва [17]. Зміни в харчових звичках споживачів і тенденціях споживання показали перевагу харчових продуктів, які поєднують зручність і поживність. Було розроблено рецептури фруктових та зернових батончиків із додаванням мікрокапсульованого ерба мате (падуба



Рис. 1. Класифікація зернових батончиків

Джерело: складено автором

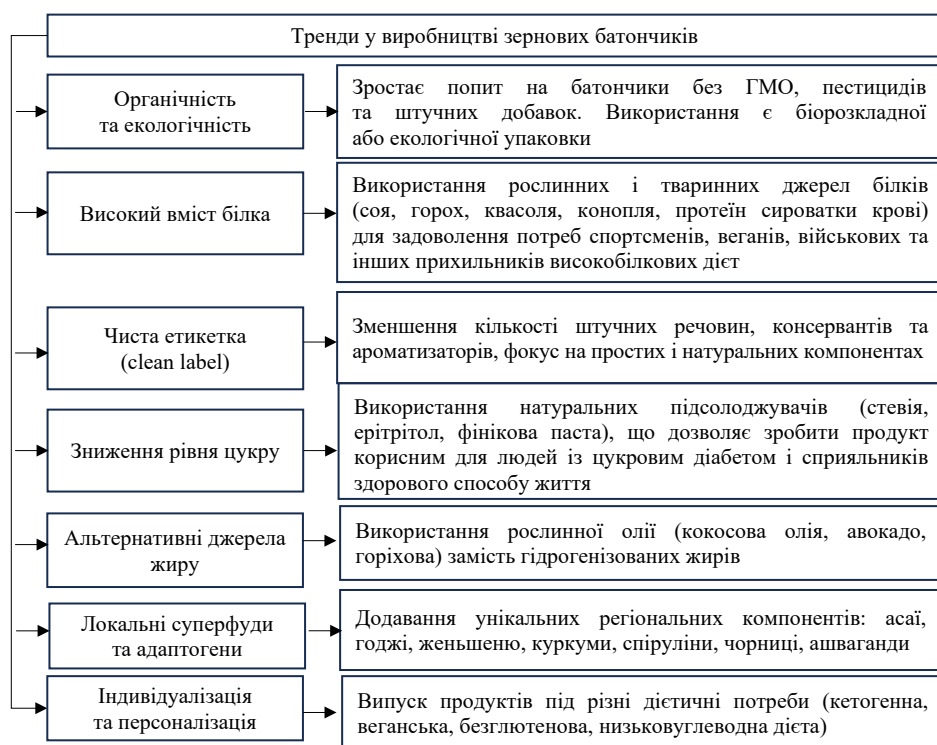


Рис. 2. Тренди у виробництві зернових батончиків

Джерело: складено автором

парагвайського) з метою додавання до такого продукту біоактивних сполук [18]. Хоча зернові батончики часто вважаються більш здоровою їжею, вони не рекомендуються через високий вміст цукру, а також можуть бути продуктами, що містять алергени, такі як глютен. Робота вчених [19] була спрямована на розробку зернового батончика без глютену на основі підсолоджувачів: мальтодекстрин (10%), сорбіт (10%) і сироп мальтиту (80%). Перспективною сировиною, для розширення асортименту зернових батончиків є мурічі – джерело клітковини та ліпідів [20]. Було розроблено модель зернового батончика, що, як основу, містить овес, сушені та зневоднені фрукти і додатково – личинки жовтого черв'яка і висушеного подрібненого цвіркуна [21]. Побічні продукти гуави і кешью використовували задля збагачення рецептур зернових батончиків білком [22]. Вченими [23] розроблено рецептуру дієтичних зернових батончиків для зниження маси тіла. В якості добавки використовували валлійську цибулю, яка широко розповсюджена в Азії, особливо в Китаї, Японії, Кореї.

Зростаючий попит на продукти з підвищеною харчовою цінністю, органічними інгредієнтами та мінімальним вмістом штучних добавок стимулює розвиток нових трендів у галузі, спрямованих на підвищення якості продукції, покращення

її споживчих характеристик і зменшення впливу на навколишнє середовище (рис. 2).

Особливості технології виготовлення зернових батончиків у різних країнах мають суттєві відмінності, зокрема в рецептурі, інгредієнтах та підходах до збагачення цих виробів. Кожен регіон має свої культурні, економічні та соціальні особливості, що впливає на технологічні процеси, а також на вимоги споживачів до здоров'я та харчування. В технології зернових батончиків США активно використовують суперфуди та рослинні білки, в Європі роблять акцент на натуральних, органічних продуктах, а в Азії популярні традиційні компоненти, такі як рис і водорості. В Україні – місцеві злакові культури та мед. Що до смакових особливостей то у США зернові батончики часто мають більш виражений солодкий смак, в Європі – більш натуральний та поміркований, а в Азії – часто поєднують солодкі та солоні смаки з додаванням спецій. У всіх регіонах, особливо в США та Європі, технології виробництва нових батончиків активно адаптуються до потреб здорового харчування, що відображається у використанні мінімальної обробки сировини та екологічної упаковки [24; 25].

Перспективи розвитку ринку зернових батончиків пов'язані з глобальними тенденціями здорового харчування, інноваціями у виробництві

та екологічністю. Очікується активне збагачення продуктів функціональними інгредієнтами, зокрема білками, пребіотиками, адаптогенами та суперфудами, що сприятиме підвищенню їхньої харчової цінності. Інноваційні технології, такі як низькотемпературне сушіння, використання альтернативних джерел білка та природних згущувачів, дозволять зберігати біологічно активні компоненти. Важливим напрямом є запровадження екологічного пакування, мінімізація харчових відходів та використання локальної сировини. Також зростає роль персоналізованого харчування та цифрових технологій, зокрема розробка індивідуальних рецептур, 3D-друк їжі та блокчейн-контроль якості. Сукупність цих факторів визначатиме подальший розвиток ринку, орієнтований на задоволення потреб сучасних споживачів у корисних та екологічних продуктах [26].

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. У статті обґрунтовано актуальність дослідження сучасних трендів та напрямків збагачення зернових батончиків як перспективного сегмента функціональних продуктів харчування. Проаналізовано історичні аспекти розвитку зернових батончиків, їхню класифікацію та відповідність нормативним вимогам в Україні. Вивчено особливості технології виготовлення цих виробів у різних країнах, що дозволило визначити ключові відмінності у рецептурі та підходах до їх збагачення.

Проведений аналіз літературних джерел підтвердив зростаючий інтерес до зернових батончиків з підвищеною поживною цінністю, зокрема збагачених білками, харчовими волокнами, вітамінами, мінералами та біоактивними компонентами. Особливу увагу приділено використанню альтернативних джерел білка (рослинного, комах, водоростей), суперфудів та адаптогенів, що дозволяє покращити харчові властивості цих виробів. Визначено, що ключовими напрямками інновацій у виробництві зернових батончиків є впровадження безглютенових, низькокалорійних, органічних та екологічно чистих продуктів.

Підкреслено важливість адаптації технологій виробництва до сучасних вимог споживачів, зокрема впровадження методів мінімальної обробки сировини для збереження її біологічної цінності та застосування екологічних пакувальних матеріалів. Перспективними напрямками подальших досліджень є розробка інноваційних рецептур з використанням локальної сировини, вивчення впливу різних технологічних процесів на якість кінцевого продукту.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Кордзая Н., Ковалів І. Асортимент батончиків зернових на регіональному ринку. *Товари і ринки*. 2019. № 1 С. 40–51. DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(29\)04](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(29)04)
2. Чорней К., Миколенко С. Перспективи вдосконалення рецептурного складу зернових батончиків та аналіз ринку. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях*. 2021. Вип. 2 (8). С. 127–135.
3. Колеснікова М., Черемська Т., Шокота М. Обґрунтування розробки технології мюслі–батончиків. *Collection of Scientific Papers «ЛЮГОС»*. 2022. С. 82–87. DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-09.12.2022.23>
4. Черевична Н., Грін Н., Герошенко І. Перспективи використання снекових батончиків у складі сухих пайків для військовослужбовців. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-136>.
5. Бажай-Жежерун С. А. Батончик глазурований на основі пророщеного зерна пшениці. *Наукові праці НУХТ*. 2014. № 3. С. 189–196.
6. Бажай-Жежерун С. А., Антонюк М. М. Дослідження показників якості батончика на основі біологічно активованого зерна. *Технології харчової і легкої промисловості*. 2015. № 3 (23). С. 15–17. DOI: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2015.44006>.
7. Ozge Ata, Bahar Bakar, Burcu Kaplan Turkoz, Seher Kumcuoglu, Murat Kazanci, Sebnem Tavman, UV-crosslinked collagen-chondroitin sulfate nanofibers: Insights on production, characterization, in-vitro digestibility, *Food Hydrocolloids*. 2025. Vol. 159, 110687. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2024.110687>.
8. Rasulu Hamidin, Juharnib Juharnib. The physicochemical characteristics of smart food bars enriched with moringa leaf extract and chitosan as an emergency food in disaster times. *International Journal on Food, Agriculture and Natural Resources*. 2021. Vol. 2, P. 24–28. DOI:10.46676/ij-fanres.v2i3.51.
9. I Invented Granola Bars. URL: <https://thede-liberateagrarian.blogspot.com/2007/07/i-invented-granola-bars.html> (дата звернення: 24.03.2025).
10. Історія та еволюція батончиків: від давнини до сучасності. URL: https://reston.ua/kyiv_topics/istoriya-i-evolyutsiya-batonchikov-ot-drevnosti-do-sovremennosti (дата звернення: 24.03.2025).
11. Маркова Н.С., Мурликіна Н.В. Зернові батончики з інуліном для здорових перекусів. *Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді: збірник тез доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених (м. Харків, 7 листопада 2024 р.)* Харків, 2024. С. 151.
12. Sots S., Kustov I., Chehlatoniev V., Donii O. Millet grain: prospects of use and expansion of the

product range. *Grain Products and Mixed Fodder's* 2024. Vol. 24(1). P. 20–25. DOI: <https://doi.org/10.15673/gpmf.v24i1.2763>.

13. Композиція інгредієнтів для приготування батончиків зернових: пат. 143268 Україна: МПК (2020.01) A21D 13/02 (2006.01), A23G 3/00, A23L 35/00. № u201910880; заявл. 04.11.2019; опубл. 27.07.2020, Бюл. № 14.

14. Савченко Н. О. Зінченко І.М. Створення виробу функціонально-профілактичного призначення батончику типу «Мюслі». *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті*: матеріали 79-а наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів, м. Київ, 15–16 квіт. 2013 р. Київ, 2013. С. 205–206.

15. Сокот О. Є. Удосконалення технології виробництва протеїнових батончиків з додаванням грибів. *Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*: матеріали X всеукр. наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти за підсумками наукових досліджень 2022 року. Факультет агротехнологій та екології (м. Запоріжжя, 5–20 лютого 2023 р.) Запоріжжя : ТДАТУ, 2023. С. 131–133.

16. Сова Н.А., Луценко М.В., Терещенко Т.В. Дослідження технологічних властивостей обробленого насіння промислових конопель. *Аграрна наука та освіта в XXI столітті: проблеми, перспективи та інновації*: зб. наукових праць (м. Ніжин, 17–18 травня 2018 р.) / за ред.: В.С. Лукача [та ін.]. Ніжин, 2018. С. 248–253.

17. Федько С., Бажай-Жежерун С. Зернові батончики оздоровчого призначення на вітчизняному ринку. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті*: матеріали 90-ї Міжнар. наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів, м. Київ, 11–12 квіт. 2024 р. Київ, 2024. Ч. 1. С. 49.

18. Budin A.C., Wensing C.S., Cruz C.L.V, Gomes Ruffi C.R., Garcia A.O., Sobottka Rolim de Moura S.C. Stability study of bioactive compounds from yerba mate extract encapsulated by ionic gelation and application of microparticles in fruit and cereal bars. *LWT*. 2025. Vol. 215, 117245. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.117245>.

19. Zoubeida Souiy, Nesrine Zakhama, Imed Cheraief, Mouhamed Hammami, Nutritional, physical, microbial, and sensory characteristics of gluten-and sugar-free cereal bar enriched with spirulina and flavored with neroli essential oil. *LWT*. 2022. Vol. 169, 113955. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113955>.

20. Gabrielle Lázara Ribeiro Rodrigues de Barros Vinhal, Marcio Augusto Ribeiro Sanches, Milene Teixeira Barcia, Daniele Rodrigues, Paula Becker Pertuzatti, Murici (Byrsonima verbascifolia): A high bioactive potential fruit for application in cereal bars. *LWT*. 2022. Vol. 160, 113279. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113279>.

21. José Carlos Ribeiro, Carla Santos, Rui Costa Lima, Manuela E. Pintado, Luís Miguel Cunha, Impact of defatting and drying methods on the overall liking and sensory profile of a cereal bar incorporating edible insect species. *Future Foods*. 2022 Vol. 6, 100190. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2022.100190>.

22. Cecilia Elisa S. Muniz, Ângela Maria Santiago, Thaisa Abrantes Souza Gusmão, Hugo Miguel Lisboa Oliveira, Líbia de Sousa Conrado, Rennan Pereira de Gusmão, Solid-state fermentation for single-cell protein enrichment of guava and cashew by-products and inclusion on cereal bars. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 2020. Vol. 25, 101576. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2020.101576>.

23. Yoon-Young Sung, Seung-Hyung Kim, Dong-Seon Kim, Sun Haeng Park, Byoung Wan Yoo, Ho Kyoung Kim, Nutritional composition and anti-obesity effects of cereal bar containing Allium fistulosum (welsh onion) extract. *Journal of Functional Foods*. 2014. Vol. 6, P. 428–437. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2013.11.009>.

24. Bar Trends: Global Cereal and Energy Bar Market Overview. URL: <https://www.innovamarketsinsights.com/trends/bar-trends/> (дата звернення: 26.03.2025).

25. Analysis of Market Size & Trends. URL: <https://www.kbvresearch.com/europe-cereal-bar-market/> (дата звернення: 26.03.2025).

26. Cereal Bar Market Reaches USD 7.52 Billion: Key Trends and Insights. URL: <https://www.openpr.com/news/3924312/cereal-bar-market-reaches-usd-7-52-billion-key-trends> (дата звернення: 26.03.2025).

REFERENCES:

1. Kordzaia, N., Kovaliv, I. (2019) Asortyment batonchykiv zernovykh na rehionalnomu rynku. [The range of cereal bars in the regional market]. *Tovary i rynky – Goods and markets*. No 1. pp. 40-51. DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(29\)04](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(29)04) [in Ukrainian].

2. Чорней, К., Миколенко, С. (2021). Perspektyvy vdoskonalennia retsepturnoho skladu zernovykh batonchykiv ta analiz rynku. [Prospects for improving the recipe composition of cereal bars and market analysis]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI»*. Seriya: Novi rishennia u suchasnykh tekhnolohiiakh – Bulletin of the National Technical University “KhPI”. Series: New solutions in modern technologies. No 2 (8). P. 127-135. [in Ukrainian].

3. Kolesnikova, M., Cheremskaya, T., Shokota, M. (2022) Obgruntuvannia rozrobky tekhnolohii miusli-batonchykiv. [Development of the muesli bar technology]. *Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ»*. P. 82–87. DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-09.12.2022.23> [in Ukrainian].

4. Cherevychna, N., Hrin, N., Heroshenko, I. (2024) Perspektyvy vykorystannia snekovykh batonchykiv u skladi sukhykh paikiv dlia viiskovosluzhbovtiv.

[Prospects for using snack bars as part of dry rations for military personnel]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*. Vol. 59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-136> [in Ukrainian].

5. Bazhai-Zhezherun, S. A. (2014) Batonchik hlazurovani na osnovi proroshchenoho zerna pshe-nytsi. [Glazed bar based on germinated wheat grain]. *Naukovi pratsi NUKhT – Cientific works of NUFT*. No 3. P. 189–196. [in Ukrainian].

6. Bazhai-Zhezherun, S. A., Antoniuk, M. M. (2015) Doslidzhennia pokaznykiv yakosti batonchyka na osnovi biolohichno aktyvovanoho zerna. [Study of quality indicators of a bar based on biologically activated grain]. *Tekhnolohii kharchovoi i lehkoï promyslovosti – Technologies of food and consumer industry*. No 3 (23). pp. 15–17. DOI: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2015.44006> [in Ukrainian].

7. Ozge Ata, Bahar Bakar, Burcu Kaplan Turkoz, Seher Kumcuoglu, Murat Kazanci, Sebnem Tavman (2025) UV-crosslinked collagen-chondroitin sulfate nanofibers: Insights on production, characterization, in-vitro digestibility. *Food Hydrocolloids*. Vol. 159, 110687, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2024.110687>.

8. Rasulu, Hamidin & Juharnib, Juharnib. (2021). The Physicochemical Characteristics of Smart Food Bars Enriched with Moringa Leaf Extract And Chitosan as An Emergency Food in Disaster Times. *International Journal on Food, Agriculture and Natural Resources*. Vol. 2. P. 24-28. DOI:10.46676/ij-fanres.v2i3.51 .

9. I Invented Granola Bars. URL: <https://thede-liberateagrarian.blogspot.com/2007/07/i-invented-granola-bars.html>

10. Istorii ta evoliutsiia batonchykiv: vid davnyiny do suchasnosti [History and evolution of bars: from antiquity to the present]. URL: https://reston.ua/kyiv_topics/istoriya-i-evolyutsiya-batonchikov-ot-drevnosti-do-sovremennosti [in Ukrainian].

11. Markova N.S., Murlykina N.V. (2024) Zernovi batonchyky z inulinom dlia zdorovykh perekusiv [Cereal bars with inulin for healthy snacking]. *Innovatsiini tekhnolohii rozvytku kharchovykh vyrobnytstv ta restoranoi industrii: naukovy poshuky molodi – Innovative technologies for the development of food production and restaurant industry: scientific research of young people*: Collection of abstracts of the II International Scientific and Practical Conference of Higher Education Applicants and Young Scientists (Kharkiv, November 7, 2024) Kharkiv, 2024. P. 151. [in Ukrainian].

12. Sots, S., Kustov, I., Chehlatoniev, V., Donii, O. (2024) Millet grain: prospects of use and expansion of the product range. *Grain Products and Mixed Fodder* s. Vol. 24(1). P. 20-25. DOI: <https://doi.org/10.15673/gpmf.v24i1.2763> .

13. Kompozytsiia inhrediientiv dlia pryhotuvannya batonchykiv zernovykh [Composition of ingredients for the preparation of cereal bars]: pat. 143268

Ukraine: MPC (2020.01) A21D 13/02 (2006.01), A23G 3/00, A23L 35/00. No. u201910880; declared on November 04, 2019; published on July 27, 2020, Bulletin No. 14. [in Ukrainian].

14. Savchenko, N. O. Zinchenko. I.M. (2013) Stvorennia vyrobu funktsionalno-profilaktychnoho pryznachennia batonchyku typu «Miusli». [Creation of a product for functional and preventive purposes of the “Muesli” type bar]. *Naukovi zdobutky molodi – vyryshenniu problem kharchuvannia liudstva u KhKhI stolitti – Scientific achievements of young people – to solve the problems of human nutrition in the XXI century*: materials of the 79th scientific conference of young scientists, graduate students and students, Kyiv, April 15–16, pp. 205–206. [in Ukrainian].

15. Sokot, O. Ye. (2023) Udoskonalennia tekhnolohii vyrobnytstva proteinovykh batonchykiv z dodavanniam hrybiv. [Improving the technology for the production of protein bars with mushrooms] *Tavriyskyi derzhavnyi ahrotekhnolohichnyi universytet imeni Dmytra Motornoho*: materials of the X All-Ukrainian Scientific and Technical Conference of Higher Education Applicants based on the results of scientific research in 2022. Faculty of Agrotechnology and Ecology (Zaporizhzhia, February 5–20, 2023) Zaporizhzhia: TDATU. C. 131- 133. [in Ukrainian].

16. Sova, N.A., Lutsenko, M.V., Tereshchenko, T.V. (2018) Doslidzhennia tekhnolohichnykh vlastyvo- stei obrushenoho nasinnia promyslovykh konopel. [Investigation of the technological properties of the hulled seeds of industrial hemp]. *Ahrarna nauka ta osvita v XXI stolitti: problemy, perspektyvy ta innovatsii – Agricultural science and education in the twenty-first century: problems, prospects and innovations*: Collection of scientific papers (Nizhyn, May 17–18, 2018) / edited by V.S. Lukach [et al. Nizhyn, 2018, pp. 248–253. [in Ukrainian].

17. Fedko, S., Bazhai-Zhezherun, S. (2024) Zernovi batonchyky ozdorovchoho pryznachennia na vitchyznianomu rynku [Cereal bars for health purposes in the domestic market]. *Naukovi zdobutky molodi – vyryshenniu problem kharchuvannia liudstva u XXI stolitti – Scientific achievements of young people – solving the problems of human nutrition in the XXI century*: materials of the 90th International scientific conference of young scientists, graduate students and students, Kyiv, April 11–12. 2024 Kyiv, 2024. P. 1. pp. 49. [in Ukrainian].

18. Budin, A.C., Wensing, C.S., Cruz, C.L.V, Gomes Ruffi C.R., Garcia, A.O., Sobottka Rolim de Moura S.C. (2025) Stability study of bioactive compounds from yerba mate extract encapsulated by ionic gelation and application of microparticles in fruit and cereal bars. *LWT*. Vol. 215, 117245. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.117245>.

19. Zoubeida Souiy, Nesrine Zakhama, Imed Cheraief, Mouhamed Hammami. (2022) Nutritional, physical, microbial, and sensory characteris-

tics of gluten-and sugar-free cereal bar enriched with spirulina and flavored with neroli essential oil. *LWT*. Vol. 169, 113955. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113955>.

20. Gabrielle Lázara Ribeiro Rodrigues de Barros Vinhal, Marcio Augusto Ribeiro Sanches, Milene Teixeira Barcia, Daniele Rodrigues, Paula Becker Pertuzatti, Murici (*Byrsonima verbascifolia*) (2022) A high bioactive potential fruit for application in cereal bars. *LWT*. Vol. 160, 113279. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113279>.

21. José Carlos Ribeiro, Carla Santos, Rui Costa Lima, Manuela E. Pintado, Luís Miguel Cunha. (2022) Impact of defatting and drying methods on the overall liking and sensory profile of a cereal bar incorporating edible insect species. *Future Foods*. Vol. 6, 100190. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2022.100190>.

22. Cecília Elisa S. Muniz, Ângela Maria Santiago, Thaisa Abrantes Souza Gusmão, Hugo Miguel Lisboa Oliveira, Líbia de Sousa Conrado, Rennan Pereira de Gusmão (2020) Solid-state fermentation for single-cell protein enrichment of guava and cashew

by-products and inclusion on cereal bars. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. Vol. 25, 101576, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2020.101576>.

23. Yoon-Young Sung, Seung-Hyung Kim, Dong-Seon Kim, Sun Haeng Park, Byoung Wan Yoo, Ho Kyoung Kim (2014) Nutritional composition and anti-obesity effects of cereal bar containing *Allium fistulosum* (welsh onion) extract. *Journal of Functional Foods*. Vol. 6, P. 428–437. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2013.11.009>.

24. Bar Trends: Global Cereal and Energy Bar Market Overview. URL: <https://www.innovamarketinsights.com/trends/bar-trends/>

25. Analysis of Market Size & Trends. URL: <https://www.kbvresearch.com/europe-cereal-bar-market/>

26. Cereal Bar Market Reaches USD 7.52 Billion: Key Trends and Insights. URL: <https://www.openpr.com/news/3924312/cereal-bar-market-reaches-usd-7-52-billion-key-trends>

*Стаття надійшла до редакції
5 червня 2025 року*