

УДК 664.696.9

doi:10.20998/2413-4295.2021.02.18

ПЕРСПЕКТИВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ ЗЕРНОВИХ БАТОНЧИКІВ ТА АНАЛІЗ РИНКУ

К. А. ЧОРНЕЙ, Д. О. ТИМЧАК, С. Ю. МИКОЛЕНКО

кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, УКРАЇНА
e-mail: summer90821@gmail.com

АНОТАЦІЯ Досліджено ринок безглютенових зернових батончиків як харчових концентратів та перспективних харчових продуктів з дієтичними властивостями. Асортимент зернових батончиків складає 12% від загальної кількості харчових концентратів в Україні, з яких лише 1% належить зерновим батончикам на основі безглютенової сировини. Встановлено, що основним компонентом як вітчизняних, так і закордонних батончиків є різні продукти переробки зерна. Проаналізовано асортимент зернових батончиків вітчизняного та закордонного виробництва з точки зору їх компонентного складу та позиціонування на ринку, який класифіковано на чотири групи: батончики, збагачені вітамінами; батончики з додаванням ароматизаторів і консервантів; батончики із заміниками цукру, популярні серед вітчизняних виробників; батончики з додаванням пальмової олії, характерні для експортної продукції. Виявлено, що зернові батончики вітчизняних виробників характеризуються введенням насіння льону, чіа, амаранту, гарбуза, конопель та продуктів його переробки у рецептурі безглютенових батончиків, але в невеликих кількостях. Встановлено, що додавання сухофруктів та ягід, таких як вишня, журавлина, абрикоси та виноград, також популярне серед вітчизняних виробників. Показано, що переважна більшість вітчизняних виробників використовують суміш з чотирьох видів злакових пластівців в якості зернової основи, а саме: вівсяні, пшеничні, ячмінні та кукурудзяні пластівці. Враховуючи потребу в альтернативних зернових ресурсах для оздоровчих батончиків, продукти переробки зерна сорго, амаранту, льону виступають перспективною сировиною для розроблення безглютенової продукції. Досліджено вплив нетрадиційної сировини (поп-сорго, поп-амарант, амарантові пластівці, лляний шрот, макуха волоського горіха) на якість зернових батончиків. Підтверджено, що використання даних інгредієнтів сприяє збагаченню зернових батончиків лізином, поліфенолами, лігніном, вітамінами та основними макро- та мікроелементами. Доведено, що розроблені безглютенові зернові батончики володіють високими споживчими якостями, тому здатні відповідати зростаючому попиту на безглютенові продукти харчування серед споживачів, забезпечуючи розширення асортименту зернових батончиків на українському ринку.

Ключові слова: зерновий батончик; поп-сорго; поп-амарант; лляний шрот; якість; асортимент

PROSPECTS FOR IMPROVING THE RECIPE COMPOSITION OF GRAIN BARS AND MARKET ANALYSIS

К. CHORNEI, D. TYMCHAK, S. MYKOLENKO

Department of Agricultural Products Storage and Processing Technologies, Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, UKRAINE

ABSTRACT The market for gluten-free cereal bars as food concentrates and promising food products was studied from the focus of their dietary properties and a functional purpose. The range of grain bars made up 12% of the total food concentrates market in Ukraine and only about 1% of which was devoted to gluten-free grain bars. The main component of both domestic and foreign grain bars included the various products of grain processing. The range of grain bars of domestic and foreign production was analyzed in terms of their component composition and positioning on the market, and then classified into four groups: bars enriched with vitamins; bars with added flavorings and preservatives; bars with sugar substitutes popular among domestic producers; bars with the addition of palm oil, typical for export products. The grain bars of Ukrainian producers were characterized by addition of flax, chia, amaranth, pumpkin, hemp processed products into the composition of gluten bars, but in small quantities. The addition of dried fruits and berries, such as cherries, cranberries, apricots, and grapes, was also popular among domestic manufacturers. Overwhelming majority of the domestic producers used a mixture of four types of cereal flakes as the grain base, namely: oat, wheat, barley and, corn flakes. Taking into account a need in alternative plant resources for the wholesome bars, sorghum, amaranth, flax grain processed products are excellent for the development of gluten-free products. Effect of these non-traditional raw materials (pop sorghum, pop amaranth, flax meal, walnut cake, etc.) on the quality of the grain bars was studied. The use of these ingredients contributed to the enrichment of the grain bars with essential macro- and microelements, lysine, polyphenols, lignin, and vitamins. The developed gluten-free grain bars showed the high consumer qualities; therefore, they are capable to meet the growing demand for gluten-free food products among consumers, providing to widen the range of the grain bars on the Ukrainian market.

Keywords: grain bar; pop-sorghum; pop-amaranth; flaxseed meal; quality; range of product

Вступ

Впродовж останніх років у структурі харчування населення України спостерігається стійка

нестача продуктів функціонального призначення. Проте, згідно з прогнозами провідних світових фахівців в галузі харчування та медицини, найближчим часом частка таких продуктів в

європейських країнах складатиме до 30 % загального продуктового ринку [1].

Особливе місце в сегменті функціональних харчових продуктів займають зернові батончики [2]. Зернові батончики відносяться до харчових концентратів, до складу яких входить велика кількість поживних речовин, при досить малих об'ємі й масі виробу, які добре та швидко засвоюються організмом людини.

До переваг зернових батончиків можна віднести високу енергетичну цінність, позитивний вплив на організм людини за рахунок насичення поживними речовинами та вітамінами. Даний вид продукції є відмінним та корисним сніданком чи перекусом, що чудово втамовує голод. Також, зернові батончики при споживанні поліпшують діяльність шлунково-кишкового тракту, нормалізують перистальтику кишечника. Вважається, що такі виробы сприяють оновленню метаболічних процесів в організмі людини, за рахунок наявності в продукті харчових волокон, вітамінів та мінеральних елементів, які позитивно впливають на процеси розщеплення жирів, що не тільки дозволяє підтримувати сталу масу тіла, а й зменшує рівень холестерину в крові [2,3].

До складу більшості зернових батончиків входить зернова основа – вівсяні, пшеничні та ячмінні пластівці тощо; горіхоплідна (ядра волоських горіхів, мигдаль, фундук, арахіс); плодово-ягідна (чорнослив, курага, родзинки, сушена журавлина) сировина; біологічно цінні добавки та зв'язуючий компонент. Останнім часом зацікавленість викликає використання безглютенової зернової сировини (сорго, амарант, коноплі, льон та ін.) для виробництва харчових продуктів [4–9].

Світовий ринок зернових та високобілкових батончиків у 2017 році склав 468,72 млн. доларів США. Очікується, що до 2023 р. він зросте на 3–4% [8]. При цьому продукція з високим вмістом зернових у поєднанні з фруктовими горіховими продуктами становить 56 % від загальної частки ринку.

В Україні ринок зернових батончиків та мюслі неупинно розширюється [9]. Затребуваність злакових хлібців і снєків призводить до зростання їх роздрібно́ї вартості. За статистичними даними Euromonitor [10], ціна в середньому зростає на 6 % в рік. Продажі на ринку снєків в Україні впродовж 2018–2019 рр. зросли на 6,8 %. Переважну частку торгових марок на ринку становлять вітчизняні бренди (91–95 %), але останні роки спостерігається зростання частки батончиків імпортованих виробників з 4,8 % до 9 %. [10]. При цьому асортимент зернових батончиків становить 12 % від загального обсягу ринку кондитерських виробів України [11]. І тільки близько 1 % з них відводиться безглютеновим зерновим батончикам [12].

У роботі [9] вивчено компонентний склад зернових батончиків, що реалізуються у торговельних мережах м. Одеси та Одеської області; проаналізовано

наукові праці вітчизняних та іноземних вчених, які займаються розробкою нових зернових продуктів з покращеними споживними властивостями. Тучинською А.І. [13] проаналізовано ринок зернових батончиків в Україні, динаміка розширення асортименту, описана позиція українських виробників харчових концентратів на світовому ринку, але ринок безглютенових батончиків залишався поза увагою.

Основна частина наукових публікацій стосується дослідження та розробки зернових батончиків на основі вівсяних та пшеничних пластівців [14,15], насіння соняшнику, льону та продуктів їх переробки [16,17], фруктів, ягід, горіхів та патоки або цукрово-інвертного сиропу в якості зв'язуючого компоненту [18]. Ряд досліджень присвячено розробці зернових батончиків на основі пророщеного зерна пшениці як основного компоненту [19–23] та батончиків без термічної обробки [24–26]. Розроблено рецептури батончиків з додаванням насіння амаранту та висушених плодів аронії (горобини чорноплідної) [27], повітряного рису [28] та джекфрукту (індійське хлібне дерево) [29]. Р. Каур зі співавторами [30] розробили рецептуру безглютенового зернового батончика, основною якого є насіння кіноа.

Як уже зазначалося, основною складовою зернових батончиків є різні продукти переробки зерна та насіння. При цьому мало дослідженою залишається проблематика використання нетрадиційних видів сировини (сорго, амарант, льон, коноплі, волоський горіх) та продуктів її переробки [4,5,31]. Проблема забезпечення ринку продукцією для людей, які потребують спеціального харчування є актуальною, що вимагає аналізу наявного асортименту зернових батончиків і перспектив його розширення.

Мета роботи

Метою роботи є дослідження асортименту зернових батончиків вітчизняного і закордонного виробництва, а також розробка рецептур зернових батончиків із використанням нетрадиційної безглютенової сировини, а саме поп-сорго, поп-амаранту, лляного шроту.

Виклад основного матеріалу

Першим етапом дослідження було проведено аналіз асортименту зернових батончиків, що знаходяться у вільному продажі у торговельних мережах м. Дніпро (АТБ, Varus, Сільпо) та на інтернет-ресурсах (Prom.ua, Amazon.com). Проаналізовано двадцять зразків зернових батончиків різних торговельних марок та країн-виробників.

Встановлено, що маса одного батончика коливається у межах 25–40 г. У перерахунку вартості на 100 г продукту, основну частку ринку складають батончики цінового діапазону 10–50 грн. (75 %).

Вищий ціновий сегмент – 50–100 грн. і 150–250 грн. на 100 г продукту становить 15 і 10 % відповідно.

За результатами проведеного аналізу асортимент зернових батончиків вітчизняного та закордонного виробництва за компонентним складом і позиціонуванням на ринку можна поділити на чотири групи.

Перша група – батончики, збагачені вітамінами – батончик мюслі з чорницею ТМ «VITA FRUIT» (Україна), злаковий батончик з полуницею ТМ «FITNESS» (Польща), злаковий батончик з корицею ТМ «CINI MINIS» (Польща). Дана продукція позиціонована виробниками як батончики, збагачені вітамінами С, Е, РР, вітамінами групи В та фолієвою кислотою.

Друга група включає батончики з додаванням ароматизаторів та консервантів. До цієї групи відносяться: батончик мюслі з вишнею та журавлиною ТМ «Varto» (Україна), батончик мюслі з курагою ТМ «БОНО-БАР» (Україна), батончик-мюслі з чорницею ТМ «Be-fig» (Україна), батончики зернові журавлина ТМ «FitLife» (Великобританія), батончик з малиною ТМ «Fit müsle» (Чехія), батончик з чорницею ТМ «OAT and Fruits» (США). В складі виробів даних торгових марок зафіксовано наявність ароматизаторів (вишня, йогурт, абрикос, чорниця та ін.) та консервантів (сорбінова кислота).

Третя група представлена батончиками із додаванням заміників цукру. На ринку такі вироби включають: батончик мюслі горіховий мікс без цукру ТМ «Fit Plan», батончик мюслі з вишнею та журавлиною ТМ «Своя лінія Fitness Bar», батончик зерновий «Крейзі конопля» ТМ «Dr.Granola», фітнес батончики-нуга «Ніжна ваніль» MAGIC GRANOLA ТМ «Dr.Granola», батончик «Гранола» ТМ «Dr.Granola», батончик «Гранола плюс» ТМ «Dr.Granola», батончик «Гранола яблуко і кориця» ТМ «Dr.Granola». Слід зазначити, що всі вироби даної групи вітчизняного виробництва. У цих зернових батончиках до складу рецептури додані такі заміники цукру як: екстракт стевії, мед, патока, фруктоза.

В останню групу виробів слід виокремити батончики із додаванням пальмової олії. До цієї групи входять реалізовані на вітчизняному ринку зернових батончиків імпортного виробництва, а саме: батончик-мюслі брусниця-малина ТМ «Tekmar» (Словаччина), спортивний батончик ТМ «Yogurt & Muesli» (Угорщина), батончик-мюслі шоколад ТМ «Müsliriegel» (Німеччина), Farmasi» батончик чіа ТМ «Nutribar» (Туреччина).

Результати аналізу рецептурного складу батончиків вітчизняного та закордонного виробництва наведено у табл. 1.

Отже, асортимент батончиків на вітчизняному та закордонному ринку досить різноманітний, а рецептурний склад – багатоконпонентний. При цьому до рецептурного складу зернових батончиків вітчизняного виробництва введено насіння льону, чіа,

амаранту, гарбуза, конопель. Також досить популярним серед виробників є введення у склад батончиків сушених фруктів та ягід, наприклад вишень, журавлини, абрикос, винограду.

Таблиця 1 – Аналіз рецептур батончиків вітчизняного та закордонного виробництва

Інгредієнт	Наявність інгредієнту у рецептурах, % від проаналізованої частки ринку	
	вітчизняного виробництва	закордонного виробництва
Зернові продукти	95–100	85–90
Сушені фрукти	80–82	75–80
Горіхи	7–10	10–12
Насіння:		
- чіа	50–55	10–12
- льон	65–68	–
- кунжут	8–10	–
- коноплі	8–10	–
- соняшник	40–46	–
- гарбуз	40–46	–
- тефа	40–46	–
- кіноа	40–46	–
- амарант	40–46	–
Цукор	25–30	95–100
Замінники цукру:		
- мед	40–46	30–35
- патока	25–30	10–12
- фруктоза	9,09	–
- стевія	27,27	–
- агар-агар	9,09	–
Молоко сухе	25–30	30–35
Кульки круп'яні	40–46	20–25
Рослинна олія	25–30	85–90
Кондитерська глазур	15–20	30–35
Сіль	40–46	50–56

В якості зернової основи переважна кількість вітчизняних виробників використовують суміш злакових пластівців чотирьох видів, а саме: пластівці вівсяні, пшеничні, ячмінні та кукурудзяні. Додають також продукти екструзії – рисові або кукурудзяні кульки, які входять до складу 50 % досліджених зразків.

Варто зазначити, що зернові батончики вітчизняного виробництва рідко виготовляють глазурованими. Пояснити це можна високою калорійністю кондитерської глазури, до складу якої часто входять рослинні олії, зокрема соняшникова, ріпакова та пальмова. При цьому вітчизняні виробники все більше відмовляються від використання пальмової олії на відміну від представленої імпортною продукції [32].

У зернових батончиках вітчизняного виробництва спостерігається тенденція використання

замінників цукру, а саме фруктози, патоки, меду та екстракту стевії. Зернові батончики із використанням замінників цукру підходять для споживачів, хворих на цукровий діабет, або тих, хто слідкує за своєю фігурою та здоров'ям. На вітчизняному ринку можна зустріти зернові батончики, до складу яких входять насіння чіа, амаранту, гарбуза, льону, тефи, кіноа, конопель та ін.

Закордонні виробники дотримуються однієї концепції складання рецептури при виробництві зернових батончиків – це наявність зернової основи, горіхово-фруктової сировини, зв'язуючого компоненту та смакових добавок. Сухофрукти використовуються в 78 % досліджених зразків, горіхи – в 11 %. Цукор присутній у складі всіх досліджених зразків зернових батончиків закордонного виробництва. Також в більшості досліджених зразків використовується шоколадна глазур.

Отже, в результаті проведеного аналізу встановлено, що асортимент імпортних зернових батончиків на українському ринку менш різноманітний порівняно з вітчизняним асортиментом. При цьому безглютенові вироби майже не представлені.

Глютен – запасний білок, який наявний в зернах злаків – пшениці, ячменю, жита. У Світі налічується близько 1% людей, яким протипоказано вживання глютенісних продуктів [32].

Сорго, амарант, льон та продукти їх переробки – відмінна альтернатива для розробки безглютенової продукції. Сорго – злакова культура, багата на вуглеводи та антиоксидантні сполуки. В 1 г зерна сорго міститься до 62 мг поліфенольних сполук [30]. Також вживання продуктів переробки сорго, сприяє синтезу жирних кислот, холестерину, стероїдних гормонів та вітамінів А і D, синтезу протеїнів та амінокислот, регуляції рівня глюкози у крові, утворенню вітаміну РР, синтезу білків. Зерно сорго багате на вітамін Н (біотин), що бере участь у синтезі глюкози, синтезі та розщепленні жирних кислот, впливає на метаболізм [30].

Зерно амаранту є багатим джерелом рослинного білка – до 18 г на 100 г СР. Також зерно амаранту багате на мінеральні сполуки (кальцій, залізо, магній, фосфор та ін.), вітаміни (А, С, Е, К, вітаміни групи В, амінокислоти (лізин) та ненасичені жирні кислоти (олеїнова, лінолева та ліноленова) [31].

Ляне насіння багате поліненасиченими жирними кислотами, які зменшують вміст холестерину в крові та вірогідність серцево-судинних захворювання. Ляне насіння та продукти його переробки багаті на лігнін, який має здатність зв'язувати естрогенні рецептори в організмі і діє як протиканцерогенний засіб [32].

Корисні властивості та відсутність глютену в зерні сорго, амаранту та льону, формують цікавість та необхідність у дослідженні можливості використання її при виробництві зернових батончиків.

Обговорення результатів

На основі проведеного аналізу літературних джерел було складено узагальнену принципову схему виробництва зернових батончиків (рис.1).

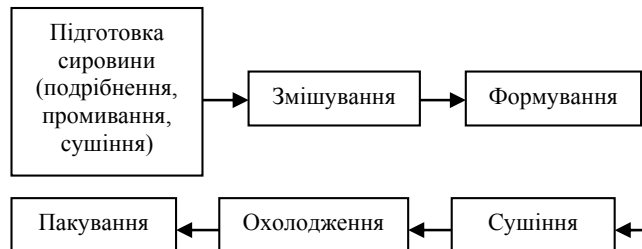


Рис. 1 – Принципова схема виробництва зернових батончиків

Було досліджено вплив нетрадиційної сировини (поп-сорго, поп-амарант, ляний шрот, макуха волоського горіха та ін.) на якість зернових батончиків, проведено органолептичну бальову оцінку з подальшим визначенням поживної (енергетичної) цінності розроблених зразків батончиків.

За наведеною вище принциповою схемою було виготовлено шість дослідних зразків безглютенових зернових батончиків з різною кількістю основних рецептурних компонентів та варіацією зв'язуючого компоненту (табл. 2.).

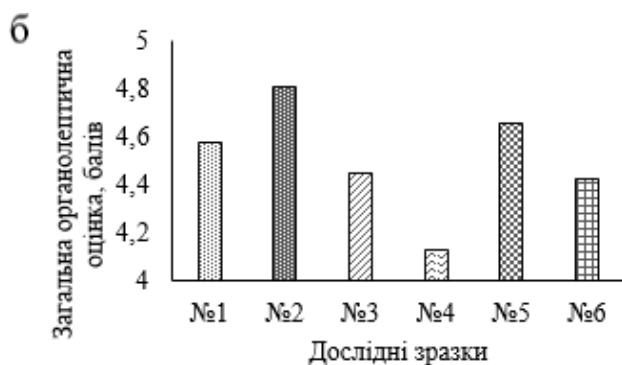
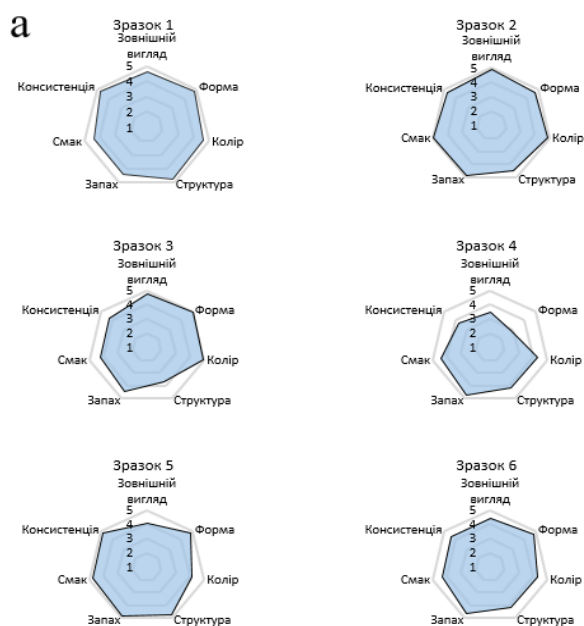
Таблиця 2 – Рецептурний склад безглютенових зернових батончиків

Склад	Зразки					
	1	2	3	4	5	6
Поп-сорго, г	10	18	25	10	-	12
Поп-амарант, г	-	-	-	-	40	-
Амарантові пластівці, г	10	12	20	20	-	30
Ляний шрот, г	-	10	-	5	12	-
Макуха волоського горіха, г	10	-	10	-	15	13
Кунжут, г	-	-	-	10	-	-
Горіхи, г	10	5	10	15	-	-
Сухофрукти, г	20	15	15	-	15	15
Мед, г	20	40	-	-	15	25
Пектин яблучний, г	-	-	-	-	3	5
Патока, г	-	-	20	40	-	-
Агар-агар, г	2	-	-	-	-	-
Вода, мл	18	-	-	-	-	-

Як видно з табл. 2, в якості зв'язуючого компоненту при виробництві зернових батончиків використано мед, патоку, водні розчини пектину яблучного та агар-агару. Наявність даних зв'язуючих компонентів в рецептурі зернових батончиків мала значний вплив на зовнішній вигляд та структуру готових виробів (рис. 2).



Рис. 2 – Зразки безглютенових зернових батончиків



а – профілограми показників органолептичної оцінки,
б – загальна органолептична оцінка

Рис. 3 – Органолептична оцінка дослідних зразків безглютенових зернових батончиків

Для отриманих дослідних зразків проведено балоу органолептичну оцінку (рис. 4).

За даними рис. 3а видно, що зразок 2 мав найкращий зовнішній вигляд, колір, запах та смак, але поступався зразкам 1 та 5 за структурою і консистенцією. При цьому зразок 2 отримав найвищий бал загальної органолептичної оцінки (рис. 3б), а найнижчу оцінку отримав зразок 4. Основним недоліком даного зразка був непривабливий зовнішній вигляд та розплюснута форма, що пояснюється введенням до рецептури надмірної кількості патоки в якості зв'язуючого компоненту.

Для дослідних зразків безглютенових зернових батончиків розраховано поживну та енергетичну цінність. Отримані результати наведено у табл. 3.

Таблиця 3 – Поживна та енергетична цінність дослідних зразків зернових батончиків

№ зразку	Вміст, %			Енергетична цінність, ккал/100 г
	білки	жири	вуглеводи	
1	7,3	13,2	44,7	318
2	7,7	7,9	64,7	348
3	9,9	14,4	56,2	383
4	9,8	17,4	55,8	408
5	10,6	17,7	55,8	414
6	8,3	11	63,2	372

Як видно з табл. 3, найбільшу енергетичну цінність мають зразки 4 та 5 – 408 та 414 ккал/100 г відповідно. Це пояснюється високим вмістом жирів в даних зразках за рахунок додавання горіхової сировини та лляного шроту, які багаті саме на жири. При цьому найнижчі показники енергетичної цінності мають зразки 1 та 2, які мають найкращі органолептичні властивості.

Отже, серед розроблених зразків безглютенових зернових батончиків найвищою якістю характеризувалися батончики з медом, агар-агаром та/або яблучним пектином замість патоки. Сумісне введення до рецептурного складу батончиків такої зернової основи, як поп-сорго, поп-амарант і лляний шрот, як побічний продукт переробки насіння льону на олію, дозволяє отримати безглютенові зернові батончики, збагачені есенціальними макро- і мікроелементами, лізином, поліфенолами, лігнінами та вітамінами. Розроблені безглютенові зернові батончики володіють високими споживчими якостями, тому така продукція має перспективи задовольнити зростаючий попит на безглютенові харчові продукти у споживачів, забезпечуючи

розширення асортименту зернових батончиків вітчизняного виробництва.

Висновки

В Україні ринок зернових батончиків неупинно розширюється. Досліджений у роботі асортимент зернових батончиків вітчизняного та закордонного виробництва за компонентним складом і позиціонуванням на ринку класифіковано на чотири групи: батончики, збагачені вітамінами; батончики з додаванням ароматизаторів і консервантів; батончики із заміниками цукру, популярні серед вітчизняних виробників; батончики з додаванням пальмової олії, характерні для експортної продукції. Особливістю зернових батончиків вітчизняного виробництва є введення до рецептурного складу глютенівих батончиків насіння льону, чіа, амаранту, гарбуза, конопель, але у незначній кількості. Зважаючи на зростання кількості людей, що страждають від непереносимості глютену, виробництву безглютенівих зернових батончиків на основі нетрадиційної сировини приділяється мало уваги. Доведено, що продукти переробки такої зернової сировини як сорго, амарант і льон є перспективними інгредієнтами безглютенівих зернових батончиків.

Встановлено, що додавання патоки до рецептурного складу зернових батончиків погіршувало форму, структуру та консистенцію зернових батончиків. Сумісне введення до рецептурного складу батончиків такої зернової основи, як поп-сорго, поп-амарант і лляний шрот, поряд з використанням у якості зв'язуючого компоненту меду, агар-агару та/або яблучного пектину замість патоки дозволяє отримати продукт з високими органолептичними якостями та енергетичною цінністю 318–414 ккал.

Розроблені рецептури безглютенівих зернових батончиків сприяють розширенню асортименту такої продукції на вітчизняному ринку для забезпечення функціональними продуктами харчування населення, зокрема, людей, які не можуть вживати глютенівмісні продукти харчування.

Список літератури

- Кордзя Н. Р., Ковалів І. О. Асортимент батончиків зернових на регіональному ринку. *Товари і ринки*. 2019. № 1. С. 40–51. doi: 10.31617/tr.knute.2019(29)04.
- Palazzolo G. Cereal bars: they're not just for breakfast anymore. *Cereal Foods World*. 2003. № 48 (2). Р. 70–78.
- Мардар М. Р. Маркетингові дослідження товарного асортименту зернових пластівців. *Наукові праці ОНАХТ*. 2014. № 46 (1). С. 260–263.
- Миколенко С., Тимчак Д. Вплив технологічних факторів на поп-властивості зерна сорго. *Харчова промисловість*. 2019. Вип. 26. С. 14–21. doi: 10.24263/2225-2916-2019-26-4.
- Сова Н. А., Луценко М. В., Терещенко Т. В. Дослідження технологічних властивостей обрнушеного насіння промислових конопель. *Аграрна наука та освіта в XXI столітті: проблеми, перспективи та інновації*. № 9. С. 248–253.
- Mykolenko S., Zhygunov D., Rudenko T. Baking properties of different amaranth flours as wheat bread ingredients. *Food science and technology*. 2020. Vol. 14, Iss. 4. P. 62–71. doi: 10.15673/fst.v14i4.1896.
- Миколенко, С. Ю. Дослідження впливу амарантового та льняного борошна на якість печива. *Технічні науки та технології*. 2020. № 1 (19). С. 228–240. doi: 10.25140/2411-5363-2020-1(19)-228-240.
- Protein Bar Market. Segmented by type, source, end product, and geography (2018–2023). *Mordor Intelligence*. 2018. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/protein-bar-market> (дата звернення 11. 12. 2020).
- Кордзя Н. Р., Ковалів І. О. Вивчення компонентного складу батончиків зернових, що реалізуються у торговельних мережах м. Одеса та Одеської області. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки*. 2019. № 22. С. 74–80.
- Аналіз ринку снєків України. 2019. URL: <https://proconsulting.ua/ua/issledovanie-gynka/obzor-gynka-snekov-ukrainy-2019-god> (дата звернення: 13.08. 2020).
- Резниченко І. Ю., Позняковский І. Ю. Новый вид пищевых концентратов. *Пищевая промышленность*. 2004. № 10. С. 25–32.
- Державний комітет статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/oper_new.html (дата звернення: 19.10. 2020).
- Тучинська А. І., Наумова М. А. Ринок зернових батончиків в Україні. *Вісник*. 2017. № 9. С. 36–41.
- Сулейменова М. Ш., Рустемова А. Ж., Рубцова А. А. Современные подходы к разработке технологии получения зерновых батончиков. *Научные работы Алматинский технологический университет*. 2015. № 5. С. 71–77.
- Состав и способ производства батончиков «Мюсли»: пат. 2270581 РФ, А23L 1/10, А23G 3/00. №20031101253/13; заявл. 20.12.2004; опубл. 27.02.2006, Бюл. №6.
- Чагайда А., Цирульнікова В., Завадько І. Розроблення способу виробництва батончиків підвищеної енергетичної цінності. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека*. 2017. С. 22–23.
- Важненко Г. І. Амарантова продукція корисна і промислового, і домашнього приготування. *Асоціація амаранту*. 2020. № 35. С. 45–48.
- Стеценко Н. О., Андрейченко Н. О. Розроблення способу виробництва фруктових батончиків для спецконтингентів. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф., 12–13 трав. 2016 р.*: НУХТ, 2016. С. 12–14.
- Зерновий батончик «Оздоровчий»: пат. 94898 Україна, А21D 13/02, А23G 3/00, А23L 1/48. № u 2014 04884; заявл. 07.05.2014; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 23.
- Зерновий батончик «Оздоровчий»: пат. 109597 Україна, А23L 1/164, А23L 1/29, А21D 13/02, А23G 3/36. № a 2014 04883; заявл. 07.05.2014; опубл. 10.09.2015, Бюл. № 17.
- Бажай-Жежерун С. А., Смутьська Ю. В., Антонюк М. М. Мікробіологічні показники якості зернового батончика. *Матеріали Міжнародної науково-*

- практичної конференції [«Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека»], (Київ, 28–29 травня 2015 р.). К.: НУХТ, 2015. С. 54–55.
22. 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: 10.15587/2312-8372.2015.44006
 23. Бажай-Жежерун С. А. Батончик глазуrowаний на основі пророщеного зерна пшениці. *Наукові праці НУХТ*. 2014. №3. С. 189–196.
 24. Спосіб виробництва енергетичних батончиків: пат. 78251 Україна, A23G 3/00, A23 G 1/48. № u 2012 11083; заявл. 24.09.2012; опубл. 11.03.2013, Бюл. № 5.
 25. Батончик висівковий для осіб, що контролюють масу тіла «Спорт Слім»: пат. 106360 Україна, A23G 3/00. № u 2015 10044; заявл. 15.10.2015; опубл. 25.04.2016, Бюл. №8.
 26. Батончик висівковий для осіб, що контролюють масу тіла «Спорт Слім шоколадний»: пат. 94898 України, A23G 3/00. № u 2015 10045; заявл. 15.10.2015; опубл. 25.04.2016, Бюл. № 8.
 27. Bialek M., Rutkowska J., Radomska J. Nutritional value and consumer acceptance of new cereal bars offered to children. *Polish J. of Food and Nutrition Science*. 2016. Vol. 66. № 3. P. 211–219. doi: 10.1515/pjfn-2015-0033.
 28. Agbaje R., Hassan C. Z., Arifin N., Rahman A. A. Sensory preference and mineral contents of cereal bars made from glutinous rice flakes and sunnah foods. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*. 2014. №.8 (12). P. 26–31. doi: 10.9790/2402-081222631.
 29. Santos C. T., Bonomo R. F., da Costa Ilhéu Fontan R., Bonomo P., Veloso C. M., Cardoso Reis Fontan G. Characterization and sensorial evaluation of cereal bars with jackfruit. *Acta Scientiarum Technology*. 2011. Vol. 33 (1). P. 81–85. doi: 10.4025/actascitechol.v33i1.6425.
 30. Kaur R., Ahluwalia P., Sachdev P. A., Kaur A. Development of gluten-free cereal bar for gluten intolerant population by using quinoa as major ingredient. *J Food Sci Technol*. 2018. № 55(9). P. 3584–3591. doi: 10.1007/s13197-018-3284-x.
 31. Тимчак Д. О., Миколенко С. Ю., Чорней К. А., Бурій Д. О. Дослідження поп-властивостей зерна соризу. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. 2020. № 4(6). С. 138–143. doi: 10.20998/2413-4295.2020.04.20
 32. Гирич С. В., Лояніч Г. С. Сучасні погляди на споживні переваги та проблеми безпеки рослинних олій. *Національна економіка*. 2018. № 5. С. 37–41.
- References (transliterated)**
1. Kordzaia N. R., Kovaliv I. O. Assortment of cereal bars on the regional market. *Tovary i rynky [Goods and markets]*. 2019, no. 1, pp. 40–51, doi:10.31617/tr.knute.2019(29)04.
 2. Palazzolo G. Cereal bars: they're not just for breakfast anymore. *Cereal Foods World*. 2003. № 48 (2), pp. 70–78.
 3. Mardar M. R. Marketing research of the product range of cereals. *Naukovi pratsi ONAKhT [Scientific works of ONAHT]*, 2014, no. 46 (1), pp. 260–263.
 4. Mykolenko S., Tymchak D. Vplyv tekhnolohichnykh faktoriv na pop-vlastyvosti zerna sorho [Influence of technological factors on the pop properties of sorghum grain]. *Kharchova promyslovist [Food Industry]*, 2019, Iss. 26, pp. 14–21, doi: 10.24263/2225-2916-2019-26-4.
 5. Sova N. A., Lutsenko M. V., Tereshchenko T. V. Doslidzhennia tekhnolohichnykh vlastyvostei obrushenoho nasinnia promyslovykh konopel [Research of technological properties of crushed seeds of industrial hemp]. *Ahrarna nauka ta osvita v KhKhI stolitti: problemy, perspektyvy ta innovatsii [Agricultural science and education in the XXI century: problems, prospects and innovations]*, no. 9, pp. 248–253.
 6. Mykolenko S., Zhygunov D., Rudenko T. Baking properties of different amaranth flours as wheat bread ingredients. *Food science and technology*, 2020, Vol. 14, Iss. 4, pp. 62–71, doi: 10.15673/fst.v14i4.1896.
 7. Mykolenko S. Doslidzhennia vplyvu amarantovoho ta lnianoho boroshna na yakist pechuva [Study of the influence of amaranth and flax flour on the quality of cookies]. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohii [Technical sciences and technologies]*, 2020, no 1 (19), pp. 228–240, doi: 10.25140/2411-5363-2020-1(19)-228-240.
 8. Protein Bar Market. Segmented by type, source, end product, and geography (2018–2023). *Mordor Intelligence*. 2018. Available at: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/protein-bar-market> (accessed: 11. 12. 2020).
 9. Kordzaia N. R., Kovaliv I. O. Vyvchennia komponentnoho skladu batonchykiv zernovykh, shcho realizuiutsia u torhovelykh merezhakh m. Odesa ta Odeskoi oblasti [Study of the component composition of grain bars sold in retail chains in Odessa and Odessa region]. *Visnyk. Tekhnichni nauky [Bulletin of Lviv University of Trade and Economics. Technical sciences]*, 2019, no 22, pp. 74–80.
 10. Analiz rynku snekiv ukrainy [Analysis of the snack market of Ukraine] 2019. Available at: <https://proconsulting.ua/ua/issledovanie-rynka/obzor-rynka-snekov-ukrainy-2019-god> (accessed: 13.08. 2020).
 11. Reznichenko I. Yu., Poznyakovskiy I. Yu. Novyy vid pischevyykh konsentratov [A new type of food concentrates]. *Pischevaya promyshlennost [Food industry]*, 2004, no. 10, pp. 25–32.
 12. Derzhavnyi komitet statystyky Ukrainy [State Committee of Statistics of Ukraine]. Available at: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/oper_new.html (accessed: 19.10. 2020).
 13. Tuchynska A. I., Naumova M. A. Rynok zernovykh batonchykiv v Ukraini [Grain bars market in Ukraine]. *Visnyk*, 2017, no. 9, pp. 36–41.
 14. Suleymenova M. Sh., Rustemova A. Zh., Rubtsova A. A. Sovremennyye podhody k razrabotke tekhnologii polucheniya zernovykh batonchikov [Modern approaches to the development of technology for producing grain bars]. *Nauchnyye raboty Almatinskoy tekhnologicheskoy unversitet*, 2015, no 5, pp. 71–77.
 15. Sostav i sposob proizvodstva batonchikov «Myusli»: pat. 2270581 RF, A23L 1/10, A23G 3/00. no 2003101253/13; zayavl. 20.12.2004; publ. 27.02.2006, Byul. no 6.
 16. Chahaida A., Tsyrunnikova V., Zavadko I. Rozroblennia sposobu vyrobnytstva batonchykiv pidvyshchenoi enerhetychnoi tsinnosti [Development of a method for the production of bars of high energy value]. *Ozdorovchi kharchovi produkty ta diietichni dobavky: tekhnolohii*,

- yakist ta bezpeka*, 2017, pp. 22–23.
17. Vazhnenko H. I. Amarantova produktsiia korisna i promyslovoho, i domashnoho pryhotuvannya [Amaranth products are useful for both industrial and home cooking]. *Asotsiatsiia amarantu*, 2020, no 35, pp. 45–48.
 18. Stetsenko N. O., Andreichenko N. O. Rozroblennia sposobu vyrobnytstva fruktovo-horikhovykh batonchykiv dlia spetskontynhentiv [Development of a method for the production of fruit and nut bars for special contingents]. *Ozdorovchi kharchovi produkty ta diietychni dobavky: tekhnologii, yakist ta bezpeka: zb. materialiv mizhnar. nauk.-prakt. konf., 12-13 trav. 2016: NUKhT*, 2016, pp. 12–14.
 19. Zernovyi batonchik «Ozdorovchi» [Grain bar “Health”]: pat. 94898 Ukraina, A21D 13/02, A23G 3/00, A23L 1/48. № u 2014 04884; zaiavl. 07.05.2014; publ. 10.12.2014, Biul. no 23.
 20. Zernovyi batonchik «Ozdorovchi» [Grain bar “Health”]: pat. 109597 Ukraina, A23L 1/164, A23L 1/29, A21D 13/02, A23G 3/36. № u 2014 04883; zaiavl. 07.05.2014; publ. 10.09.2015, Biul. no.17.
 21. Bazhai-Zhezherun S. A., Smulska Yu. V., Antoniuk M. M. Mikrobiolohichni pokaznyky yakosti zernovoho batonchyka [Microbiological indicators of grain bar quality]. *Materialy Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii «Ozdorovchi kharchovi produkty ta diietychni dobavky: tekhnologii, yakist ta bezpeka»*, (Kyiv, 28 – 29 travnia 2015). Kyiv: NUKhT, 2015, pp. 54–55.
 22. Bazhai-Zhezherun S. A., Antoniuk M. M. Doslidzhennia pokaznykiv yakosti batonchyka na osnovi biolohichno-aktyvovanoho zerna [Study of bar quality indicators based on biologically activated grain]. *Tekhnologii kharchovoi i lehkoi promyslovosti*. 2015, no.3 (23), pp. 15–17, doi: 10.15587/2312-8372.2015.44006.
 23. Bazhai-Zhezherun S. A. Batonchik hlazurovani na osnovi proroshchenoho zerna pshenytsi [The bar is glazed on the basis of the germinated grain of wheat]. *Naukovi pratsi NUKhT*, 2014, no.3, pp. 189–196.
 24. Sposib vyrobnytstva enerhetychnykh batonchykiv [A method of producing energy bars]: pat. 78251 Ukraina, A23G 3/00, A23 G 1/48. № u 2012 11083; zaiavl. 24.09.2012; publ. 11.03.2013, Biul. no 5.
 25. Batonchik vysivkovyi dlia osib, shcho kontroliuiut masu tila «Sport Slim» [Bran bar for persons controlling body weight “Sport Slim”]: pat. 106360 Ukraina, A23G 3/00. № u 2015 10044; zaiavl. 15.10.2015; opubl. 25.04.2016, Biul. № 8.
 26. Batonchik vysivkovyi dlia osib, shcho kontroliuiut masu tila «Sport Slim shokoladni» [Bran bar for people who control body weight “Sport Slim chocolate”]: pat. 94898 Ukrainy, A23G 3/00. № u 2015 10045; zaiavl. 15.10.2015; opubl. 25.04.2016, Biul. № 8.
 27. Bialek M., Rutkowska J., Radomska J. Nutritional value and consumer acceptance of new cereal bars offered to children. *Polish J. of Food and Nutrition. Science*, 2016, Vol. 66, no. 3, pp. 211–219, doi: 10.1515/pjfn-2015-0033.
 28. Agbaje R., Hassan C. Z., Arifin N., Rahman A. A. Sensory preference and mineral contents of cereal bars made from glutinous rice flakes and sunnah foods. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 2014, no.8 (12), pp. 26–31, doi:10.9790/2402-081222631.
 29. Santos C. T., Bonomo R. F., da Costa Ilhéu Fontan R., Bonomo P., Veloso C. M., Cardoso Reis Fontan G. Characterization and sensorial evaluation of cereal bars with jackfruit. *Acta Scientiarum Technology*, 2011, Vol. 33 (1), pp. 81–85, doi: 10.4025/actascitechnol.v33i1.6425.
 30. Kaur R., Ahluwalia P., Sachdev P. A., Kaur A. Development of gluten-free cereal bar for gluten intolerant population by using quinoa as major ingredient. *J Food Sci Technol*, 2018, no. 55 (9), pp. 3584–3591, doi: 10.1007/s13197-018-3284-x.
 31. Tymchak D. O., Mykolenko S. Yu., Chorney K. A., Buri D. O. Study of the pop properties of rice grain. *Bulletin of the National Technical University “KhPI”. Series: New solutions in modern technology*, 2020, no. 4(6), pp. 138–143, doi: 10.20998/2413-4295.2020.04.20.
 32. Hyrych S. V., Loianich H. S. Suchasni pohliady na spozhyvni perevahy ta problemy bezpeky roslynnykh olii [Modern views on consumer benefits and safety issues of vegetable oils]. *Natsionalna ekonomika [National economy]*. 2018, no. 5, pp. 37–41.

Відомості про авторів (About authors)

Чорней Крістіна Анатоліївна – Дніпровський державний аграрно-економічний університет, асистент кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції; м. Дніпро, Україна; ORCID: 0000-0003-0800-6071; e-mail: summer90821@gmail.com.

Kristina Chorney – Dnipro State Agrarian and Economic University, assistant of Department of Agricultural Products Storage and Processing Technologies, Dnipro, Ukraine; ORCID: 0000-0003-0800-6071; e-mail: summer90821@gmail.com.

Тимчак Дмитро Олександрович – Дніпровський державний аграрно-економічний університет, викладач кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції; м. Дніпро, Україна; ORCID: 0000-0003-1216-6078; e-mail: dmyrotymchak@gmail.com.

Dmytro Tymchak – Dnipro State Agrarian and Economic University, Lecturer of Department of Agricultural Products Storage and Processing Technologies, Dnipro, Ukraine; ORCID: 0000-0003-1216-6078; e-mail: dmyrotymchak@gmail.com.

Миколенко Світлана Юріївна – кандидат технічних наук, доцент, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, доцент кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції; м. Дніпро, Україна; ORCID: 0000-0002-1959-1141; e-mail: svetlana.mykolenko@gmail.com.

Svitlana Mykolenko – Candidate of Technical Sciences (PhD), Associate Professor, Dnipro State Agrarian and Economic University, Associate Professor of Department of Agricultural Products Storage and Processing Technologies, Dnipro, Ukraine; ORCID: 0000-0002-1959-1141; e-mail: svetlana.mykolenko@gmail.com.

Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:

Чорней К. А., Тимчак Д. О., Миколенко С. Ю. Перспективи вдосконалення рецептурного складу зернових батончиків та аналіз ринку. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях.* – Харків: НТУ «ХПІ». 2021. № 2 (8). С. 127-135. doi:10.20998/2413-4295.2021.02.18.

Please cite this article as:

Chornei K., Tymchak D., Mykolenko S. Prospects for improving the recipe composition of grain bars and market analysis. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology.* – Kharkiv: NTU "KhPI", 2021, no. 2 (8), pp. 127-135, doi:10.20998/2413-4295.2021.02.18.

Пожалуйста, ссылайтесь на эту статью следующим образом:

Чорней К. А., Тимчак Д. А., Мыколенко С. Ю. Перспективы усовершенствования рецептурного состава зерновых батончиков и анализ рынка. *Вестник Национального технического университета «ХПИ». Серия: Новые решения в современных технологиях.* – Харьков: НТУ «ХПИ». 2021. № 2 (8). С. 127-135. doi:10.20998/2413-4295.2021.02.18.

АННОТАЦИЯ Рынок безглютеновых зерновых батончиков как пищевых концентратов и перспективных пищевых продуктов исследовался благодаря своим диетическим свойствам и функциональному назначению. Ассортимент зерновых батончиков составил 12% от общего количества пищевых концентратов в Украине, и только около 1% из которых отводится зерновым батончикам на основе безглютеновой сырья. Основным компонентом как отечественных, так и зарубежных батончиков есть разные продукты переработки зерна. Ассортимент зерновых батончиков отечественного и зарубежного производства проанализирован с точки зрения их компонентного состава и позиционированием на рынке, классифицированы на четыре группы: батончики, обогащенные витаминами; батончики с добавлением ароматизаторов и консервантов; батончики с заменителями сахара, популярные среди отечественных производителей; батончики с добавлением пальмового масла, характерные для экспортной продукции. Зерновые батончики отечественных производителей характеризовались добавлением льна, чиа, амаранта, тыквы, конопли и продуктов их переработки в составе безглютеновых батончиков, но в небольших количествах. Добавление сухофруктов и ягод, таких как вишня, клюква, абрикосы и виноград, также являются популярными среди отечественных производителей. Подавляющее большинство отечественных производителей использовали смесь из четырех видов злаковых хлопьев, как зерновой основы, а именно: овсяные, пшеничные, ячменные и кукурузные хлопья. Учитывая потребность в альтернативных ресурсах зерновых для оздоровительных батончиков, сорго, амаранта, льна и продуктов их переработки, выступают отличным сырьем для разработки безглютеновой продукции. Влияние нетрадиционного сырья (поп-сорго, поп-амарант, льняной шрот, жмых грецкого ореха и т.д.) на качество зерновых батончиков. Использование данных ингредиентов способствовало обогащению зерновых батончиков основными макро- и микроэлементами, лизином, полифенолами, лигнином и витаминами. Разработанные безглютеновые зерновые батончики показали высокие потребительские качества, поэтому способны отвечать растущему спросу на безглютеновые продукты питания среди потребителей, обеспечивая расширение ассортимента зерновых батончиков на украинском рынке.

Ключевые слова: зерновой батончик; поп-сорго; поп-амарант; льняной шрот; качество; ассортимент

Надійшла (received) 22.04.2021