

УДК 664.68:640.43

JEL classification: L66, L83

[https://doi.org/10.31891/dsim-2026-15\(42\)](https://doi.org/10.31891/dsim-2026-15(42))

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ СНЕКІВ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ В ЗАКЛАДАХ HORECA ТА ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ

КУЗНЄЦОВ Роман Володимирович

асистент кафедри харчових технологій
Полтавський державний аграрний університет
<https://orcid.org/0009-0005-8129-3857>
roman.kuznietsov@pdau.edu.ua

КАЛАШНИК Олена Володимирівна

Полтавський державний аграрний університет
к.т.н., доцент, доцент кафедри харчових технологій
<https://orcid.org/0000-0001-9281-2564>
olena.kalashnyk@pdau.edu.ua

МОРОЗ Світлана Едуардівна

к.пед.н., доцент, доцент кафедри харчових технологій
Полтавський державний аграрний університет
<https://orcid.org/0000-0001-7180-3060>
svitlana.moroz@pdau.edu.ua

ЛЕВЧЕНКО Юлія Вікторівна

к.т.н., доцент, доцент кафедри харчових технологій
Полтавський державний аграрний університет
<https://orcid.org/0000-0001-7087-3681>
yuliia.levchenko@pdau.edu.ua

РЕМІЗОВА Надія Леонідівна

Начальник НД ВЦХП
Полтавський регіональний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації
<https://orcid.org/0009-0009-8236-7335>

У статті обґрунтовано доцільність удосконалення технології круп'яних батончиків, призначених для реалізації в закладах HoReCa та системі оздоровчого харчування. Запропоновано удосконалену рецептуру круп'яних батончиків на основі вівсяних пластівців із використанням натуральної сировини (насіння, горіхів, сухофруктів та меду) з метою підвищення біологічної та поживної цінності продукту.

Особливу увагу приділено можливості заміни традиційного цукру на низькоглікемічний підсолоджувач ізомальт. Досліджено вплив виду підсолоджувача на органолептичні та фізико-хімічні показники якості батончиків. Встановлено, що використання ізомальту не призводить до погіршення споживних властивостей виробів і сприяє зниженню масової частки вологи та засвоюваних вуглеводів, а також формуванню покращеного нутріціологічного профілю.

Отримані результати підтверджують доцільність застосування ізомальту як заміника цукру у виробництві круп'яних батончиків та можливість використання розробленої технології для створення функціональних снєків зі зниженою часткою доданих цукрів, стабільною структурою та високими органолептичними показниками, що відповідають вимогам сучасного споживача і закладів HoReCa.

Ключові слова: технологія, оздоровче харчування, HoReCa, світові тенденції, вівсяні пластівці, ізомальт, підсолоджувачі, органолептичні показники, фізико-хімічні показники

IMPROVEMENT OF SNACK TECHNOLOGY FOR IMPLEMENTATION IN HORECA ESTABLISHMENTS AND HEALTH-ORIENTED NUTRITION

KUZNIETSOV Roman, KALASHNYK Olena, MOROZ Svitlana, LEVCHENKO Yuliia

Poltava State Agrarian University

REMIZOVA Nadiia

Poltava Regional Scientific and Technical Center for Standardization, Metrology and Certification

The article substantiates the feasibility of improving the technology of cereal bars intended for distribution in HoReCa establishments and within the health-oriented nutrition sector. An improved formulation of cereal bars based on rolled oats is proposed, using natural raw materials (seeds, nuts, dried fruits, and honey) in order to enhance the biological and nutritional value of the product.

Special attention is paid to the possibility of replacing traditional sugar with the low-glycaemic sweetener isomalt. The influence of the type of sweetener on the organoleptic and physicochemical quality indicators of the bars was investigated. It was established that the use of isomalt does not lead to deterioration of consumer properties and contributes to a reduction in moisture content and digestible carbohydrates, as well as to the formation of an improved nutritional profile.

The obtained results confirm the feasibility of using isomalt as a sugar substitute in the production of cereal bars and demonstrate the potential of the developed technology for creating functional snacks with a reduced content of added sugars, a stable structure, and high organoleptic characteristics that meet the requirements of modern consumers and HoReCa establishments.

Keywords: technology, health-oriented nutrition, HoReCa, global trends, rolled oats, isomalt, sweeteners, organoleptic properties, physicochemical indicators.

Стаття надійшла до редакції / Received 30.04.2026
Прийнята до друку / Accepted 11.06.2026
Опубліковано / Published 27.08.2026



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

© КУЗНЕСЦОВ Роман, КАЛАШНИК Олена, МОРОЗ Світлана,
ЛЕВЧЕНКО Юлія, РЕМІЗОВА Надія

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Сучасний розвиток сфери HoReCa відбувається в умовах зростаючих вимог споживачів до якості, безпечності та харчової цінності продукції. Поряд із традиційними стравами все більшого поширення набувають снеки, які використовуються як елемент швидкого харчування, доповнення до напоїв або складова концепцій здорового та функціонального меню. Водночас наявний асортимент снекової продукції не завжди відповідає вимогам оздоровчого харчування, оскільки часто характеризується високим вмістом цукрів і жирів, низькою біологічною цінністю та використанням харчових добавок.

Особливої актуальності набуває проблема удосконалення технології снеків, орієнтованих на використання в закладах HoReCa, де продукція повинна поєднувати зручність споживання, стабільну якість, безпечність та відповідність сучасним дієтологічним рекомендаціям. Це зумовлює необхідність розроблення та удосконалення технологічних рішень із використанням натуральної сировини, зокрема продуктів переробки зернових культур, насіння та інших рослинних компонентів з високою харчовою цінністю.

Додатковим чинником актуальності є зростання попиту на продукти оздоровчого харчування, спрямовані на профілактику неінфекційних захворювань, підтримання енергетичного балансу та формування культури здорового споживання. Таким чином, удосконалення технології снеків для реалізації в закладах HoReCa та оздоровчого харчування є актуальним науково-практичним завданням, вирішення якого сприятиме розширенню асортименту безпечної та функціональної продукції, підвищенню конкурентоспроможності закладів готельно-ресторанного господарства та задоволенню сучасних потреб споживачів.

Дослідження виконані в лабораторіях кафедри харчових технологій Полтавського державного аграрного університету та науково-дослідного випробувального центру харчової продукції Полтавського регіонального науково-технічного центру стандартизації, метрології та сертифікації в рамках наукових тем: 0115U006745 Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв; 0121U110650 Якість і безпечність продукції у внутрішній і зовнішній торгівлі та торговельне підприємництво: сучасні вектори розвитку і перспективи; 0124U003197 Інноваційні технології зберігання і переробки зерна та моделювання бізнес-процесів.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

У технології батончиків круп'яних в якості природного замінильника цукру використовують підсолоджувачі, які зберігають смакові властивості готових виробів і не підвищують їх енергетичної цінності [1]. Підсолоджувачі різної природи – натуральні (мед, фруктоза), цукрові спирти (ізомальт, еритритол) та інтенсивні підсолоджувачі – відрізняються за хімічним складом, смаковими властивостями та енергетичною цінністю [2-3].

Введення підсолоджувачів у рецептуру круп'яних батончиків може істотно впливати на органолептичні показники, структурно-механічні властивості, фізико-хімічні характеристики та мікробіологічну стабільність готових виробів [4].

Зокрема, використання цукрових спиртів, таких як ізомальт, сприяє зменшенню липкості та підвищенню термічної й текстурної стабільності батончиків, що є важливим для продуктів тривалого зберігання [5].

Необхідність проведення досліджень у цьому напрямі зумовлена активним розширенням ринку здорових перекусів і зростанням попиту на продукти зі зниженим вмістом цукрів, які відповідають сучасним рекомендаціям щодо раціонального харчування, без негативного впливу на показники якості та безпечності [1, 6]. Таким чином, дослідження впливу різних підсолоджувачів на показники якості круп'яних батончиків є актуальним.

Одним із перспективних напрямків зниження вмісту доданих цукрів є використання низькоглікемічних підсолоджувачів, одним із яких є ізомальт [7] – цукровий спирт, отриманий із сахарози шляхом ферментативної ізомеризації, характеризується зниженою енергетичною цінністю (близько 2 ккал/г) та низьким глікемічним індексом [8]. На відміну від сахарози, ізомальт повільно засвоюється в організмі, що не спричиняє різких коливань рівня глюкози в крові. Це робить його придатним для використання у продуктах, орієнтованих на споживачів, які контролюють масу тіла або мають порушення вуглеводного обміну [9].

З технологічної точки зору ізомальт є функціонально доцільним інгредієнтом для рецептур круп'яних батончиків. Він володіє високою термостійкістю, низькою гігроскопічністю та здатністю формувати стабільну структуру виробу, що є важливим під час термічної обробки та зберігання готової продукції [7, 10]. Застосування ізомальту сприяє зменшенню ризику зволоження, липкості та кристалізації, що позитивно впливає на товарний вигляд батончиків.

Важливим аспектом є також органолептична характеристика виробів. Ізомальт має м'який солодкий смак без стороннього або металевого післясмаку, що дозволяє зберегти природний смак зернової основи, горіхів та сухофруктів у складі батончиків [8]. Це забезпечує високу споживчу привабливість продукту навіть за зниженого вмісту простих цукрів.

З точки зору поживної цінності заміна цукру на ізомальт сприяє зниженню загальної калорійності круп'яних батончиків, зменшенню карієсогенного потенціалу та покращенню їхнього метаболічного профілю [6, 9]. Ізомальт не є субстратом для карієсогенних мікроорганізмів ротової порожнини, що дозволяє відносити продукти з його використанням до категорії зубобезпечних [10].

Таким чином, важливе технологічне, харчове та соціальне значення має застосування ізомальту як заміника цукру у виробництві круп'яних батончиків. Такий підхід дозволяє розширити асортимент функціональних снєків, підвищити їхню біологічну цінність і відповідність сучасним вимогам здорового харчування без зниження якості та органолептичних показників готової продукції.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Формулювання цілей статті вивчення впливу підсолоджувачів на органолептичні та фізико-хімічні показники якості батончиків круп'яних на основі вівсяних пластівців, з високою харчовою цінністю.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Об'єктом дослідження є технологія виготовлення батончиків круп'яних, які мають значний потенціал як джерело повільних вуглеводів, харчових волокон (зокрема β -глюканів), а також можуть бути збагачені горіхами, насінням, сухофруктами для розширення асортименту та підвищення поживної цінності. Вони виготовлені за рецептурою, яка представлена у таблиці 1.

Таблиця 1

Аналіз рецептурного складу розроблених батончиків круп'яних

№	Найменування компоненту	Відсоткове співвідношення інгредієнтів, %		Призначення
		Контроль	Дослід	
1	Вівсянка плюшена	31	31	Смакова добавка, структуроутворювач
2	Родзинки	9	9	Смакова добавка
3	Журавлина в'ялена	9	9	Смакова добавка
4	Льон смаж.	4	4	Смако-ароматична добавка
5	Кунжут білий смаж.	4	4	Смако-ароматична добавка
6	Арахіс смажений бланшований	2	2	Смако-ароматична добавка
7	Ядро соняшника очищене смажене	9	9	Смако-ароматична добавка
8	Масло вершкове	9	9	Структуроутворювач
9	Мед	13	13	Смакова добавка, структуроутворювач
10	Сіль кам'яна	0,1	0,1	Смакова добавка
11	Ваніль	0,01	0,01	Смако-ароматична добавка
12	Цукор пісок	9	-	Смакова добавка, структуроутворювач
13	Цукрозамінник ізомальт	-	9	Смакова добавка, структуроутворювач
		100	100	

Джерело: розроблено авторами

Наведена у таблиці 1 рецептура батончиків круп'яних забезпечує високий вміст вуглеводів, клітковини, рослинних жирів та біологічно активних речовин:

- ✓ вівсяні пластівці є основним джерелом β -глюканів, які здатні знижувати рівень холестерину та стабілізувати глікемічний індекс [11-12];
- ✓ сухофрукти, зокрема родзинки та журавлина, містять поліфенольні сполуки, вітаміни та природні цукри, що підвищують антиоксидантні властивості продукту [13];
- ✓ насіння льону, кунжуту та соняшника збільшують вміст поліненасичених жирних кислот, переважно омега-3 та омега-6, що необхідні для нормальної роботи серцево-судинної системи [14-16];
- ✓ арахіс, додатково до жирів, є джерелом рослинного білка, токоферолів та фітостеролів, які проявляють антиоксидантні властивості [17];

✓ мед використовували як природній підсолоджувач, містить ферменти, амінокислоти, мінерали, мікроелементи, вітаміни, ароматичні сполуки та поліфеноли [18].

Отже, завдяки комбінації інгредієнтів батончики із вівсяних пластівців можуть бути перспективним продуктом як для здорового перекусу, так і для функціонального складу – за умови, що технологія виробництва адаптована для збереження харчових волокон, зменшення доданого цукру і що склад відповідає очікуванням споживача.

На основі аналізу складу та харчових характеристик продукт може бути позиціонований як: *батончик круп'яний енергетичний з підвищеним вмістом клітковини та рослинних жирів*. Подібні продукти популярні серед споживачів, які ведуть активний спосіб життя, потребують швидкого джерела енергії та надають перевагу натуральним інгредієнтам.

Важливою перевагою круп'яних батончиків є технологічна гнучкість: зміна складу інгредієнтів дозволяє створити продукт з різними смаковими та структурними характеристиками, водночас зберігаючи його харчову цінність.

Поєднання меду, вершкового масла та цукру забезпечить утворення структурних зв'язків, необхідних для формування монолітної та стабільної структури круп'яного батончика. Комбінація вівсяних пластівців, меду та вершкового масла буде сприяти формуванню м'якої, еластичної основи, яка після охолодження набуде карамелеподібної структури внаслідок кристалізації цукрів і часткового тверднення жирової фази.

Наявність родзинок і журавлини надасть батончику кисло-солодких акцентів і соковитості, тоді як насіння та арахіс – хрусткість. Подібний контраст текстур підвищить органолептичні показники продукту та буде відповідати сучасним ринковим вимогам до снекової продукції. Аромат буде сформований поєднанням меду, ванілі та обсмаженого насіння, що створить характерний «горіхово-карамельний» профіль, типовий для батончиків.

Технологія виробництва круп'яних батончиків ґрунтується на поєднанні сухої злаково-горіхової суміші з увареним сиропом, який виконує роль зв'язувального компонента. Правильне формування та стабілізація маси забезпечить отримання виробу з однорідною структурою, стійким формоутриманням та привабливим зовнішнім виглядом.

Технологічний процес передбачає послідовне приготування круп'яної основи, уварювання карамельного сиропу, формування та стабілізацію маси, подальше нарізання та упакування готових батончиків. Охарактеризуємо етапи виготовлення круп'яних батончиків, яка може бути використана в закладах HoReCa.



Рис. 1. Зразок дослідного зразку – батончик круп'яний

Така технологія забезпечує високу стабільність продукту, збереження поживних властивостей та привабливий товарний вигляд. Розроблена технологічна схема круп'яних батончиків представлена на рис. 2.



Рис. 2. Технологічна схема виготовлення розроблених батончиків круп'яних

Джерело: складено авторами

Одним із актуальних шляхів оптимізації рецептур круп'яних батончиків є використання альтернативних підсолоджувачів із низьким глікемічним індексом, зокрема ізомальту, який характеризується зниженою калорійністю, меншою гігроскопічністю та високою технологічною придатністю.

Для встановлення доцільності заміни цукру ізомальтом та рівня показників органолептичних властивостей зразків батончиків круп'яних, провели дослідження (рис. 3, табл. 2).



Рис. 3. Розріз поверхні круп'яних батончиків

Таблиця 2

Порівняння показників органолептичних властивостей зразків батончиків круп'яних

№	Назва показника	Характеристика	
		Зразка 1 (з цукром)	Зразка 2 (з ізомальтом)
1	Зовнішній вигляд	Вироби прямокутної форми, з видимими цілими вівсяними пластівцями, горіхами та родзинками	
2	Колір	Світло-коричневого кольору різних відтінків	
3	Смак,	Помірно солодкий. Приємний смак насіння соняшнику. Відчувається кислуватий смак родзинок та журавлини. Без сторонніх присмаків	
4	Запах	Круп'яно-горіховий, без сторонніх запахів	
5	Структура	Хрумка, не груба, в'язка	

Джерело: складено авторами

На підставі аналізу органолептичних показників зразків круп'яних батончиків із використанням цукру (зразок 1) та ізомальту (зразок 2) встановлено, що заміна традиційного підсолоджувача на ізомальт не призводить до погіршення споживчих властивостей виробів.

Отже, результати органолептичної оцінки підтверджують доцільність використання ізомальту як заміни цукру у виробництві круп'яних батончиків. Така заміна дозволяє зберегти високі показники якості готової продукції та створити вироби з покращеним нутриціологічним профілем без зниження їх споживчої привабливості.

Особливе значення мають фізико-хімічні показники, які характеризують склад і стан продукту, зокрема масова частка вологи, клітковини, золи, білків, жирів і вуглеводів, оскільки саме вони визначають споживчі властивості, харчову цінність та стабільність виробів під час зберігання. Тому наведемо результати дослідження фізико-хімічних показників якості розроблених батончиків круп'яних із використанням різних підсолоджувачів, які узагальнено в таблиці 3.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники якості розроблених круп'яних батончиків

№	Назва показника	Од. вимір.	Фактичне значення	
			Контроль	Дослід
1	Масова частка сирової клітковини	%	8,7	8,8
2	Масова частка вологи	%	5,8	5,2
3	Масова частка золи	%	1,7	1,6
4	Масова частка білку	г/100 г	12,9	13,9
5	Масова частка жиру	г/100 г	22,3	24,7
6	Масова частка вуглеводів	г/100 г	48,5	45,7

Джерело: складено авторами

За результатами визначення фізико-хімічних показників якості круп'яних батончиків із цукром (зразок 1) та з ізомальтом (зразок 2) встановлено, що заміна підсолоджувача не спричинила суттєвих змін у показниках виробів. Отримані дані дозволяють оцінити вплив заміни цукру на ізомальт на якість готової продукції та обґрунтувати доцільність використання альтернативних підсолоджувачів у технології батончиків круп'яних.

Масова частка сирової клітковини у зразку 2 становить 8,8 %, що незначно перевищує відповідний показник зразка 1 (8,7 %). Отримані значення свідчать про збереження високої харчової цінності батончиків, оскільки вміст клітковини визначається переважно складом злакової сировини та насіння і практично не залежить від виду використаного підсолоджувача.

Масова частка вологи відповідає вимогам ДСТУ 2903:2005 [19]. Цей показник у зразку з ізомальтом є нижчим (5,2 %) порівняно зі зразком із цукром (5,8 %). Це свідчить про меншу гігроскопічність ізомальту, що сприяє зниженню вологовмісту готових виробів. Така особливість є технологічно доцільною, оскільки зменшення масової частки вологи потенційно підвищує стабільність структури батончиків і може позитивно впливати на тривалість їх зберігання.

Масова частка золи у зразках свідчить про відсутність істотного впливу заміни цукру на ізомальт на мінеральний склад виробів, який формується переважно за рахунок основної сировини – злакових компонентів, горіхів та насіння.

За результатами аналізу показників харчової цінності круп'яних батончиків із цукром (зразок 1) та з ізомальтом (зразок 2) встановлено, що заміна цукру на ізомальт суттєво впливає на нутрієнтний профіль виробів у напрямі його покращення.

Підвищення вмісту білка пояснюється відносним зменшенням частки вуглеводів у рецептурі та збереженням високої частки білкововмісних компонентів (вівсяні пластівці, горіхи, насіння). Це є позитивною характеристикою, оскільки підвищує поживну та функціональну цінність продукту.

Також відбулося збільшення вмісту жиру, що зумовлене концентрацією жировмісних інгредієнтів рослинного походження (насіння соняшнику, горіхи), частка яких у зразку з ізомальтом відносно зростає за рахунок зменшення вуглеводного компонента. Враховуючи переважання ненасичених жирних кислот у складі цих інгредієнтів, таку зміну можна оцінювати як нутріціологічно доцільну. Окрім того, за показником масова частка жиру, зразка батончиків відповідають вимогам ДСТУ 2903:2005 [19].

Зменшення масової частки вуглеводів у зразку з ізомальтом до 45,7 г/100 г свідчить про ефективність заміни цукру на ізомальт з метою зниження вмісту засвоюваних вуглеводів у продукті, що є важливим для формування батончиків зі зниженим глікемічним навантаженням та підвищеною дієтичною цінністю.

Отже, результати досліджень підтверджують, що використання ізомальту як заміни цукру у складі круп'яних батончиків дозволяє оптимізувати співвідношення основних нутрієнтів, зокрема зменшити частку вуглеводів і підвищити вміст білків та жирів, що загалом сприяє формуванню продукту з покращеним хімічним складом та високою поживною цінністю.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Розроблені вироби мають високі технологічні властивості та органолептичні показники, а заміна цукру на ізомальт є актуальним для розроблення рецептур круп'яних батончиків зі зниженою часткою доданих цукрів без втрати споживних властивостей для закладів HoReCa.

Підтверджено технологічну гнучкість процесу: технологія є придатною як для рецептури з цукром, так і для рецептури з ізомальтом без необхідності змін у послідовності операцій. Охарактеризовано органолептичні показники якості готового продукту: батончики мають щільну однорідну текстуру, виражений горіхово-злаковий аромат, привабливий товарний вигляд. Отже, розроблена технологія забезпечує отримання круп'яних батончиків із стабільною структурою та прогнозованими споживними властивостями.

Такий підхід дозволяє створювати продукти з покращеним нутріціологічним профілем, зниженим вмістом доданих цукрів і збереженою споживчою привабливістю, що відповідає сучасним тенденціям розвитку харчової промисловості, правильного харчування та вимогам споживачів.

Перспективи подальших досліджень круп'яних батончиків доцільно пов'язувати з аналізом показників їх безпечності та стабільності під час зберігання. З огляду на склад рецептури, що включає зернову сировину, горіхи, насіння, сухофрукти та натуральні підсолоджувачі, особливої уваги потребують дослідження вмісту токсичних елементів, наявності мікотоксинів, мікробіологічних показників тощо.

Окремим напрямом наступних досліджень є встановлення впливу виду пакування та умов зберігання (температура, відносна вологість повітря, доступ кисню та світла) на показники якості й безпечності батончиків.

Отримані результати можуть бути використані для наукового обґрунтування удосконалення технології виробництва, оптимального терміну придатності та підвищення конкурентоспроможності круп'яних батончиків на ринку функціональних і снекових продуктів.

Література

1. Boukid F., et al. Current and emerging trends in cereal snack bars: implications for new product development. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2022. <https://doi.org/10.1080/09637486.2022.2042211>
2. Mortensen A. Sweeteners permitted in the European Union: safety aspects. *Food & Nutrition Research*. 2006. P. 104-116. <https://doi.org/10.1080/17482970600982719>
3. Mazi T.A., et al. Erythritol: An In-Depth Discussion of Its Potential to Be a Beneficial Dietary Component. *Nutrients*. 2023. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9824470/>
4. Soui Z., et al. Nutritional, physical, microbial, and sensory characteristics of gluten-and sugar-free cereal bar enriched with spirulina and flavored with neroli essential oil. *LWT – Food Science and Technology*. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113955>
5. Cammenga H.K., Zielasko B. Thermal behaviour of isomalt. *Thermochimica Acta*. 1996. [https://doi.org/10.1016/0040-6031\(95\)02560-X](https://doi.org/10.1016/0040-6031(95)02560-X)
6. World Health Organization. Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva: WHO, 2015. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>
7. O'Donnell K., Kearsley M. Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology. 2nd ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118373941>
8. Livesey G. Health potential of polyols as sugar replacers, with emphasis on low glycaemic properties. *Nutrition Research Reviews*, 2003, 16(2), 163–191. DOI: <https://doi.org/10.1079/NRR200371>
9. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to sugar replacers. *EFSA Journal*, 2011, 9(4):2076. URL: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2011.2076>
10. Zumbé A., Lee A., Storey D. Polyols in confectionery: the route to sugar-free products. *British Journal of Nutrition*, 2001, 85(S1), S31–S45. DOI: <https://doi.org/10.1079/BJN2000257>
11. Paudel D., Angdembe M., Zhang Y., et al. A Review of Health-Beneficial Properties of Oats. *Nutrients*. 2021. 10(11):2591. <https://doi.org/10.3390/foods10112591>
12. Кузнєцов Р. В., Міщенко О. А. Характеристика вівсянки плющеної як сировини для виробництва батончиків зернових. *Якість та безпечність продукції у внутрішній і зовнішній торгівлі й торговельне підприємництво: сучасні вектори розвитку і перспективи*: мат-ли V Міжн. наук.-практ. Інтернет-конф. ПДАУ, 21 жовтня 2025 року). С. 145-148. URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/12234/zbirnykkonferencyayakist2025.pdf>
13. Jeszka-Skowron M., Zgoła-Grześkowiak A., Stanisław E., Waśkiewicz A. Quality assessment of goji fruits, cranberries, and raisins using selected markers. *European Food Research and Technology*. 2018. <https://doi.org/10.1007/s00217-018-3125-1>
14. Goyal A. et al. Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food. *Journal of Food Science and Technology*, 2014. Volume 51, pp. 1633–1653. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-1247-9>

15. Wei P. et al. Sesame (*Sesamum indicum* L.): A Comprehensive Review of Nutritional Value, Phytochemical Composition, Health Benefits, Development of Food, and Industrial Applications. *Nutrients*. 2022. 14(19):4079. <https://doi.org/10.3390/nu14194079>
16. Guo S. et al. A review of phytochemistry, metabolite changes, and medicinal uses of the common sunflower seed and sprouts (*Helianthus annuus* L.) *Chem Cent J*. 2017. <https://doi.org/10.1186/s13065-017-0328-7>
17. Syrokhman I.V. Tovaroznavstvo kharchovykh produktiv roslynnoho pokhodzhennya : pidruchnyk. L'viv : Mahnoliya 2006, 2019. 640 s.
18. Bogdanov S. et al. Honey for nutrition and health: a review. *J Am Coll Nutr*. 2008 27(6). <https://doi.org/10.1080/07315724.2008.10719745>
19. ДСТУ 2903:2005 Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови. URL: <https://lnk.ua/MNjpQRweE>

References

1. Boukid F., et al. Current and emerging trends in cereal snack bars: Implications for new product development. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2022. <https://doi.org/10.1080/09637486.2022.2042211>
2. Mortensen A. Sweeteners permitted in the European Union: Safety aspects. *Food & Nutrition Research*. 2006. P. 104–116. <https://doi.org/10.1080/17482970600982719>
3. Mazi T. A., et al. Erythritol: An in-depth discussion of its potential to be a beneficial dietary component. *Nutrients*. 2023. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9824470/>
4. Souiy Z., et al. Nutritional, physical, microbial, and sensory characteristics of gluten- and sugar-free cereal bar enriched with spirulina and flavored with neroli essential oil. *LWT – Food Science and Technology*. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113955>
5. Cammenga H. K., Zielasko B. Thermal behaviour of isomalt. *Thermochimica Acta*. 1996. [https://doi.org/10.1016/0040-6031\(95\)02560-X](https://doi.org/10.1016/0040-6031(95)02560-X)
6. World Health Organization. *Guideline: Sugars intake for adults and children*. Geneva: WHO; 2015. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>
7. O'Donnell K., Kearsley M. *Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology*. 2nd ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2012. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118373941>
8. Livesey G. Health potential of polyols as sugar replacers, with emphasis on low glycaemic properties. *Nutrition Research Reviews*. 2003;16(2):163–191. <https://doi.org/10.1079/NRR200371>
9. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on the substantiation of health claims related to sugar replacers. *EFSA Journal*. 2011;9(4):2076. URL: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2011.2076>
10. Zumbé A., Lee A., Storey D. Polyols in confectionery: The route to sugar-free products. *British Journal of Nutrition*. 2001;85(S1):S31–S45. <https://doi.org/10.1079/BJN2000257>
11. Paudel D., Angdembe M., Zhang Y., et al. A review of health-beneficial properties of oats. *Nutrients*. 2021;10(11):2591. <https://doi.org/10.3390/foods10112591>
12. Kuznyetsov R. V., Mishchenko O. A. Kharakterystyka vivsyanky plyushchenoyi yak syrovyny dlya vyrobnytstva batonchykiv zernovykh. Yakist' ta bezpechnist' produktsiyi u vnutrishniy i zovnishniy torhivli y torhovel'ne pidpryyemnytstvo: suchasni vektory rozvytku i perspektyvy: mat-ly V Mizhn. nauk.-prakt. Internet-konf. PDAU, 21 zhovtnya 2025 roku). S. 145-148. URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/12234/zbirnykkonferenciavyakist2025.pdf>
13. Jeszka-Skowron M., Zgoła-Grześkowiak A., Stanisław E., Waśkiewicz A. Quality assessment of goji fruits, cranberries, and raisins using selected markers. *European Food Research and Technology*. 2018. <https://doi.org/10.1007/s00217-018-3125-1>
14. Goyal A., et al. Flax and flaxseed oil: An ancient medicine and modern functional food. *Journal of Food Science and Technology*. 2014;51:1633–1653. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-1247-9>
15. Wei P., et al. Sesame (*Sesamum indicum* L.): A comprehensive review of nutritional value, phytochemical composition, health benefits, food development, and industrial applications. *Nutrients*. 2022;14(19):4079. <https://doi.org/10.3390/nu14194079>
16. Guo S., et al. A review of phytochemistry, metabolite changes, and medicinal uses of the common sunflower seed and sprouts (*Helianthus annuus* L.). *Chemistry Central Journal*. 2017. <https://doi.org/10.1186/s13065-017-0328-7>
17. Syrokhman I.V. Tovaroznavstvo kharchovykh produktiv roslynnoho pokhodzhennya : pidruchnyk. L'viv : Mahnoliya 2006, 2019. 640 s.
18. Bogdanov S., Jurendic T., Sieber R., Gallmann P. Honey for nutrition and health: A review. *Journal of the American College of Nutrition*. 2008;27(6):677–689. <https://doi.org/10.1080/07315724.2008.10719745>
19. DSTU 2903:2005 Kontsentraty kharchovi. Snidanky suchi. Zahal'ni tekhnichni umovy. URL: <https://lnk.ua/MNjpQRweE>