



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Харчові технології

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Food Technologies

ISSN 2519–268X print
ISSN 2707-5885 online

doi: 10.32718/nvlvet-f10104
<https://nvlvet.com.ua/index.php/food>

UDC 664.683.7

Scientific and practical justification of the use of non-traditional raw materials in the technology of pancakes for dietary nutrition

N. M. Yushchenko, Yu. V. Shevchuk✉

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Article info

Received 25.12.2023
Received in revised form
25.01.2024
Accepted 26.01.2024

National University of
Food Technologies,
Volodymyrska Str., 68,
Kyiv, 01601, Ukraine.
Tel: +38-097-522-64-56
E-mail: YuNM_NUFT@ukr.net

Yushchenko, N. M., & Shevchuk, Yu. V. (2024). Scientific and practical justification of the use of non-traditional raw materials in the technology of pancakes for dietary nutrition. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 26(101), 20–25. doi: 10.32718/nvlvet-f10104

Today, diseases that cause intolerance to food ingredients in the composition of traditional food products are spreading rapidly in the civilized world. Therefore, the current direction of scientific research is the scientific and practical substantiation of the technologies of food products with multifunctional properties, which will ensure complete nutrition of the most vulnerable categories of society – with intolerance to gluten, milk proteins, and egg white, lactase deficiency, insulin resistance, and prediabetic conditions, etc. The selection of non-traditional raw materials was carried out, and the pancake recipe based on non-traditional raw materials was scientifically substantiated. The modification was done by replacing the composition of the recipe with wheat flour of the highest grade with gluten-free types, such as flour of green banana and teff. It is possible to replace high-grade flour in the recipe of pancakes with a mixture of gluten-free types of flour – green banana and teff in the ratio of 70:30. The expediency of adding tapioca starch to the composition of gluten-free pancakes in the amount of 20 % of the flour mass, which will ensure the formation of the structure of the finished products – the porosity index of products with the addition of tapioca starch was on average 52 %, which was 4 % higher than the similar indicator of the control sample based on wheat flour of the highest grade. It was established that replacing chicken eggs with chickpea aquafaba and cow's milk with coconut drink has no significant effect on pancake dough's structural and mechanical properties. A recipe has been developed, and technological parameters for the production of pancakes based on non-traditional raw materials for dietary nutrition have been established. It was established that the index of elasticity of the new type of pancake slightly differed from the control sample based on wheat flour of the highest grade. The height of the product after baking was somewhat (on average by 1.0 %) lower than the control sample, which is explained by the poorer structure-forming properties of gluten-free raw ingredients. The organoleptic indicators of a new type of pancakes were evaluated, proving the proposed solutions' expediency and effectiveness.

Key words: pancake, non-traditional raw materials, green banana flour, teff flour, tapioca starch, aquafaba, stevia.

Науково-практичне обґрунтування використання нетрадиційної сировини у технології панкейків для дієтичного харчування

Н. М. Ющенко, Ю. В. Шевчук✉

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

На сьогодні швидкими темпами у цивілізованому світі поширюються захворювання, що спричиняють несприйняття харчових інгредієнтів у складі традиційних продуктів харчування. Тому актуальним напрямом наукових досліджень є науково-практичне обґрунтування технологій харчової продукції з поліфункціональними властивостями, що дозволить забезпечити повноцінне харчування найбільш уразливих категорій суспільства – з непереносимістю глютену, молочних білків та яєчного білка, лактазною недостатністю, інсулінорезистентністю та предіабетичними станами тощо. Здійснено вибір нетрадиційної сировини та науково

обґрунтовано рецептуру панкейків на основі нетрадиційної сировини. Модифікація здійснювалась шляхом заміни у складі рецептури борошна пшеничного вищого татунку на безглютенові види – борошно зеленого банану та тефу. Встановлена можливість заміни борошна вищого татунку у складі рецептури панкейків на суміш безглютенових видів борошна – зеленого банана та тефу у співвідношенні 70:30. Доведено доцільність введення до складу безглютенових панкейків крохмалю тапіоки у кількості 20 % від маси борошна, що забезпечить формування структури готових виробів – показник пористості виробів із додаванням крохмалю тапіоки у середньому становив 52 %, що на 4 % перевищував аналогічний показник контрольного зразка на основі пшеничного борошна вищого татунку. Встановлено, що заміна яєць курячих на аквафабу з нуту та молока коров'ячого на кокосовий напій не має істотного впливу на структурно-механічні властивості тіста для панкейків. Розроблено рецептуру та встановлено технологічні параметри виробництва панкейків на основі нетрадиційної сировини для дієтичного харчування. Встановлено: показник пружності нового виду панкейку незначно відрізнявся від контрольного зразка, виготовленого на основі борошна пшеничного вищого татунку. Висота виробу після випікання була незначно (у середньому на 1,0 %) нижчою за контрольний зразок, що пояснюється гіршими структуроформуючими властивостями безглютенових сировинних інгредієнтів. Здійснено оцінку органолептичних показників нового виду панкейків, що доводить доцільність та ефективність запропонованих рішень.

Ключові слова: панкейк, нетрадиційна сировина, борошно зеленого банана, борошно тефу, крохмаль тапіоки, аквафаба, стевія.

Вступ

Несприятлива екологічна ситуація, інтенсивний темп життя людей у сучасному суспільстві, нераціональне харчування, невідповідність раціону індивідуальним метаболічним потребам – головні чинники, що призвели до виникнення і поширення захворювань, пов'язаних із порушенням обміну речовин, алергічних реакцій, у тому числі при споживанні традиційних харчових продуктів: борошняних виробів, яєць, коров'ячого молока тощо. Ситуація стала настільки катастрофічною, що відповідні захворювання об'єднали під загальним терміном “хвороби цивілізації”.

Відомо, що необхідні для життєдіяльності речовини людина повинна отримувати з їжею. Однак більша частина населення України харчується нераціонально і розбалансовано, що своєю чергою є однією з причин розвитку низки аліментарних захворювань (Shewry & Hey, 2016).

Саме незбалансоване харчування призводить до порушень обміну речовин в організмі, зниження пристосувальних можливостей, зниження імунітету, а також дисфункції окремих органів і систем.

За статистикою 2020–2021 років рівень аліментарно-залежних захворювань в Україні становив 35 % від загальної чисельності, був майже вдвічі меншим, аніж у США, проте випереджав Індію (27 %), Китай (21 %) і Бразилію (33 %) (Benjamin & Bubio-Tapia, 2021).

Тому питання забезпечення такої уразливої категорії населення високоякісними та безпечними продуктами харчування потребує комплексного підходу, оскільки є непорушною умовою збереження і зміцнення здоров'я нації.

Яскравим прикладом такого підходу останніми роками є Японія, США, країни Євросоюзу, Китай, де широкого поширення набула група продуктів, які визначаються як функціональні. Функціональні продукти рекомендовані для постійного вживання усіма верствами населення та справляють позитивний вплив на організм людини, попереджуючи негативний вплив фактору харчування на стан здоров'я.

Ринок продуктів функціонального харчування стрімко формується і в Україні, але на даний момент далеко не насичений. Компанії, що займаються виробництвом функціональних продуктів харчування в Україні, є в переважній більшості філіями або представництвами іноземних фірм. Для задоволення пот-

реб населення Україна імпортує необхідну кількість функціональних продуктів харчування, що на даний момент достатньо важко, враховуючи реалії сьогодення.

Одним із захворювань, що стрімко поширюється у всьому світі, зачіпаючи усі вікові категорії населення, є глютенна ентеропатія, або целиакія, що має хронічний перебіг і за якого вживання в їжу продуктів, що містять глютен (зерна пшениці, жита, ячменю), спричиняє в організмі широкий спектр патологічних змін: ураження слизової оболонки тонкого кишечника, різке погіршення перетравлення та всмоктування поживних речовин тощо (Marushko et al., 2021). Наявність такого захворювання накладає обмеження щодо споживання продуктів, які містять глютен, протягом усього життя.

Наразі це є проблемою державного рівня, оскільки особи, що мають аліментарні захворювання, потребують спеціального харчування. Оскільки основним джерелом глютену є злакові, зокрема пшениця, захворювання на целиакію унеможлиблює споживання хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів. Водночас частка інших видів безглютенових продуктів є невисокою. Тому забезпечення можливостей споживачів у виборі безглютенової продукції є актуальним напрямом наукових досліджень.

Багато зарубіжних досліджень були спрямовані на розробку рецептур і технологій безглютенових хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів на основі кукурудзяного та рисового борошна.

Серед таких продуктів – панкейки, популярність яких зростає у всьому світі. Вони мають приємний солодкий смак та привабливий зовнішній вигляд. Основним недоліком таких виробів є висока калорійність та неможливість споживання людьми із целиакією.

Розроблено безглютенові суміші для приготування хліба, млинців, кексів або бісквітів, до складу яких входять рисове борошно, кукурудзяний крохмаль, пектин, сухе молоко та цукор (Stefanova & Zlateva, 2021).

Малайзійськими вченими ведуться роботи з розробки продуктів, до складу яких входить борошно зі шкірки бананів, яке багате на пектини та дієтичну клітковину (Lee et al., 2014).

Запропоновано технологію борошна з водоростей ламінарії, завдяки якому можна знизити вміст жиру в

харчовій продукції з його використанням (Zucco et al., 2012).

Як безглютенову сировину для панкейків було обрано борошно зеленого банану та борошно тефу.

Борошно зеленого банана (Boodidha et al., 2023) містить 73,36 % крохмалю та 14,52 % харчових волокон. Причому в борошні незрілого (зеленого) банана присутні два типи крохмалю: 56,29 % – доступний та 17,5 % – резистентний, що не засвоюється організмом, не створює глікемічного навантаження. Тому борошно зеленого банана може бути рекомендоване для введення до раціону людей із порушенням вуглеводного обміну.

Теф – однорічний злак родини *Poaceae*, який широко культивується в Африці та є основою ефіопської кухні. На сьогодні у зв'язку зі змінами клімату є позитивні результати щодо його вирощування у центральній частині Європи (Csabai et al., 2022).

Теф містить 6,0...9,0 % легкозасвоюваних білків, 70,0...74,0 % вуглеводів, 2,4 % мінеральних речовин, у тому числі кальцій, калій, магній, мідь, цинк, марганець, фосфор, натрій, селен, залізо тощо. Вміст заліза в ньому у 2,5 – 4,8 рази більше, ніж у пшениці. Насіння тефу багате на вітаміни групи В, а також А, Е, Д, РР (Falendysh et al., 2020).

Порівняльний аналіз складу борошна пшеничного та безглютенової сировини наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Аналіз хімічного складу борошна пшеничного та безглютенової сировини

Найменування речовин	Вміст компонентів в 100 г сировини			
	Борошно пшеничне вищого ґатунку	Борошно зеленого банана ¹	Борошно тефу ²	Крохмаль тапіоки ³
Білки, г	10,8	1,09	13,3	-
Вуглеводи, г	73,4	22,84	73,1	87,79
Крохмаль, г	67,9	5,38	70	86,89
Харчові волокна, г	3,2	5,6	7,9	0,90
Жири, г	1,3	0,33	2,4	0,2
Зола, г	0,5	0,83		0,11
Кальцій, мг	18	5	180	20
Залізо, мг	1,2	0,26	7,6	1,58
Магній, мг	16	27	184	-
Фосфор, мг	86	22	429	-
Калорійність, Ккал	364	333	367	348

¹ Lee et al., 2014;

² <https://kaskad.dn.ua/z-tefu>;

³ Nimitkeatkai et al., 2022

Проаналізувавши дані таблиці 1, можна зробити висновок про доцільність заміни борошна у складі рецептури панкейків на безглютенову сировину – борошно зеленого банана та тефу.

Мета дослідження

Метою досліджень є науково-практичне обґрунтування рецептур та технологічних параметрів виробництва панкейків з поліфункціональними властивостями для подальшого включення до раціонів спеціального харчування – для споживачів з непереносимістю глютену, яєчного чи молочних білків, лактазною недостатністю та порушеннями метаболізму вуглеводів.

Матеріал і методи досліджень

Основою рецептури для виробництва панкейків обрано борошно зеленого банана та тефу.

Борошно зеленого банана містить велику кількість мінеральних речовин, проте малий вміст білка, тому запропоновано використовувати аквафабу на основі нуту (піноутворююча здатність і щільність (9,6 і 9,7 г/см³) відповідно).

Унікальне поєднання складових дає аквафабі широкий діапазон емульгуючих, піноутворюючих, та вологозв'язуючих властивостей (Saraiva et al., 2022).

Для замішування тіста запропоновано використання кокосового напою (масова частка жиру 1,5 %).

До складу рецептур панкейків передбачено введення натурального підсолоджувача: суміші сухого екстракту листя стевії та еритрітолу (TM Green Leaf, солодкість відносно сахарози 1:1).

Оскільки борошно тефу надає виробу невластивого сіро-кремового відтінку, до складу рецептури вирішено вводити порошок кербу.

Модельні зразки готувались таким чином з почерговою заміною кожного інгредієнта і різним співвідношенням зразків борошна.

В дослідженнях обрано варіанти зі співвідношенням борошна зеленого банана до тефу від 50:50 до 80:20 з інтервалом у 10 одиниць.

Органолептичну оцінку панкейків здійснювали за 5-бальною шкалою бажаності, де 1 – зовсім небажаний; 2 – небажаний; 3 – скоріш небажаний, аніж бажаний; 4 – скоріш бажаний, аніж небажаний; 5 – бажаний. Як дескриптори обрано смак, запах, колір, консистенцію та зовнішній вигляд виробу, яким присвоєно рівнозначні коефіцієнти вагомості – 0,2. Загальна оцінка органолептичних властивостей виробів визначалась як сума добутків середньоарифметичних

оцінок трьох членів дегустаційної комісії та коефіцієнта вагомості.

Зразки оцінювали за пористістю методом цифрового оброблення зображення, пружність вимірювали в лабораторних умовах на спеціальному приладі ВДК-7 виробництва ПП “Альтаір Плюс” за навантаження 0,120 кг протягом 30 с і висоту за різницею виробу під час смаження і після.

Результати та їх обговорення

Під час експериментального випікання виробів із заміною пшеничного борошна на безглютенову сировину виявлено, що вироби не тримають форми, оскільки позбавлені структуроформуючого компоненту – глютену.

Науковцями Національного університету харчових технологій запропоновано вирішення аналогічного завдання у технологіях безглютенового хліба шляхом використання суміші кукурудзяного та картопляного крохмалю у кількості не менше ніж 20 %, а також

камедей ксантану і гуару за співвідношення 70:30 у кількості 1 % від кількості суміші крохмалів (Hryshchenko, 2011).

У даній роботі як структуроутворювач запропоновано використовувати крохмаль тапіоки, що у невеликій кількості вміщує харчові волокна (табл. 1). Тапіока має нейтральний смак і сильну згущуючу здатність, що робить її перспективним загусником при приготуванні холодних закусок та десертів (Nimitkeatkai et al., 2022).

За результатами попередніх досліджень експериментально встановлено раціональну кількість введення порошку керобу, аквафаби та кокосового напою для приготування замісу. Метою подальших досліджень стало вивчення можливості повноцінної заміни у складі рецептури панкейку пшеничного борошна на суміш борошна зеленого банана та тефу. Результати органолептичної оцінки зразків за змінних співвідношень борошна зеленого банана та тефу наведено на рис. 1.

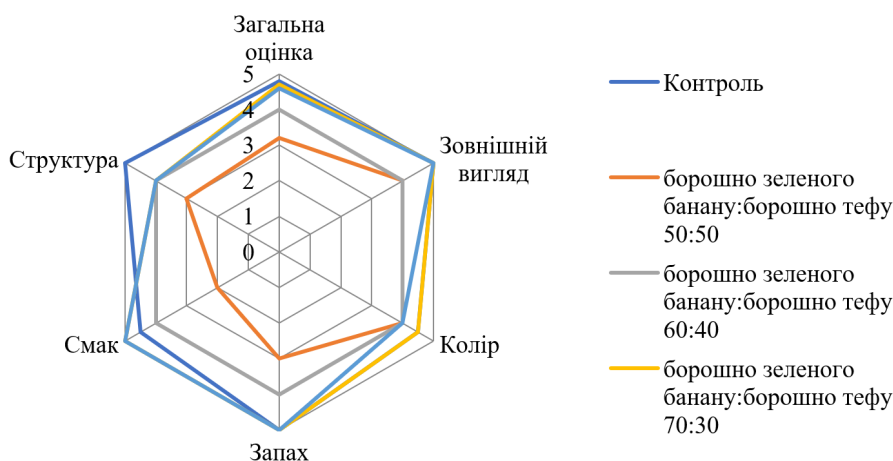


Рис. 1. Профілограма органолептичних властивостей модельних зразків панкейків за змінного співвідношення борошна зеленого банана: борошно тефу

Встановлено, що заміна борошна пшеничного у складі рецептури панкейків на суміш борошна зеленого банана та тефу у співвідношенні 70:30 не забезпечує належного рівня пористості виробу після випікання. Показник пористості модельного зразка за використання борошна зеленого банана та тефу становив 23 %, тимчасом як у контрольному зразку – 48 %. Додавання до суміші крохмалю тапіоки забезпечує підвищення показника пористості у середньому до 52 %.

Досліджено динаміку показника пружності модельних зразків панкейків із заміною борошна пшеничного на суміш борошна зеленого банана та тефу за різних співвідношень інгредієнтів (рис. 2). Визначено, при додаванні альтернативної сировини показник пружності панкейків змінюється несуттєво і не впливає на структурні властивості виробів.

Однією з важливих характеристик панкейків є висота виробу після випікання. Тому на наступному етапі визначали висоту виробу за різних співвідношень борошна зеленого банана та тефу. Аналіз результатів досліджень, наведений на рис. 3, дозволяє

зробити висновок про незначне зменшення висоти панкейків з використанням нетрадиційної сировини порівняно із контролем у середньому на 0,1 %.

На підставі проведених досліджень та визначених співвідношень безглютенової сировини встановлено, що альтернативна сировина не впливає суттєво на реологічні властивості тіста для виробництва панкейків, тому корегування кількісного вмісту кокосового напою у складі рецептури не потрібно.

Згідно з результатами комплексних досліджень зроблено рецептурний склад панкейків з нетрадиційної сировини для дієтичного харчування (табл. 2).

Визначено органолептичні властивості панкейків з нетрадиційної сировини для дієтичного харчування (табл. 3).

Аналіз органолептичних властивостей нових видів панкейків показав, що використання альтернативної сировини поліпшує структурні характеристики, що обумовлено утворенням у тістовій системі моно- та дисахаридів унаслідок гідролізу крохмалю борошна під дією амілаз та внесення амінокислот аквафаби.

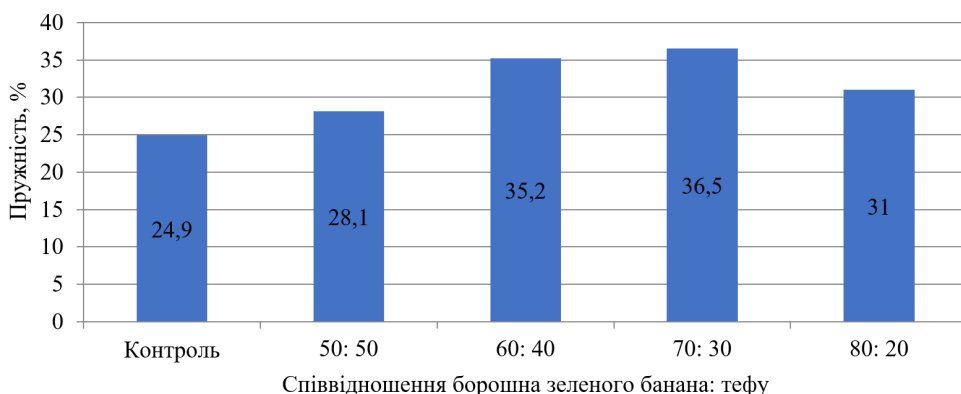


Рис. 2. Показник пружності модельних зразків панкейків за змінного співвідношення борошна зеленого банана та тефу

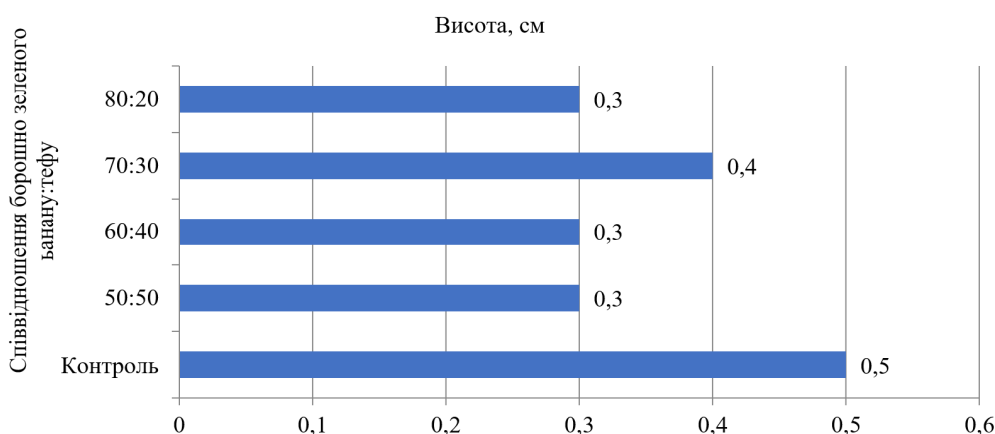


Рис. 3. Висота модельних зразків панкейків за змінного співвідношення борошна зеленого банана та тефу

Таблиця 2

Рецептурний склад панкейків з нетрадиційної сировини для дієтичного харчування

Сировина	Витрати сировини, г для виробництва			
	панкейків (контроль)		панкейків дієтичних	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Борошно пшеничне вищого гатунку	70	70	–	–
Молоко коров'яче	100	100	–	–
Напій кокосовий	–	–	100	100
Яйця курячі	¼ шт	10	–	–
Аквафаба	–	–	15	15
Борошно зеленого банана	–	–	35	35
Борошно тефу	–	–	15	15
Крохмаль тапіоки	–	–	10	10
Цукор білий	6,5	6,5	–	–
Стевія солодка (TM TM Green Leaf 1:1)	–	–	2	2
Сіль кухонна	0,8	0,8	0,8	0,8
Розпушувач	2	2	–	–
Порошок керобу	–	–	2	2
Маса тіста	–	180	–	180
Олія	6	6	6	6
Вихід	–	100	–	100

Таблиця 3

Органолептичні показники панкейків з нетрадиційної сировини для дієтичного харчування

Зовнішній вигляд	Круглої форми, завтовшки 10 мм, діаметр 7–8 см, добре пропечені
Колір	поверхня золотиста, рівномірна, зріз світло-коричневий.
Консистенція	рівномірна пориста, еластична, рихла
Смак і запах	характерні для смаженого прісного тіста і жиру, на якому смажилися; смак у міру солоний, солодкуватий, присмний, ніжний

Висновки

На основі аналізу хімічного складу, поживної цінності та особливостей технології борошняних виробів – панкейків здійснено підбір альтернативної сировини для їх виробництва за показником поживної цінності готових виробів.

Встановлена можливість заміни борошна вищого гатунку у складі рецептури панкейків на суміш безглютенених видів борошна – зеленого банана та тefу у співвідношенні 70 : 30.

Доведено доцільність введення до складу безглютенених панкейків крохмалю тапіоки у кількості 20 % від маси борошна, що забезпечить формування структури готових виробів – показник пористості виробів із додаванням крохмалю тапіоки у середньому становив 52 %, на 4 % перевищуючи аналогічний показник контрольного зразка на основі пшеничного борошна вищого гатунку.

Розроблено рецептуру та встановлено технологічні параметри виробництва панкейків на основі нетрадиційної сировини для дієтичного харчування, здійснено оцінку якості інноваційної продукції за органолептичними показниками, а також пружністю та висотою виробу, що доводить доцільність та ефективність запропонованих рішень.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати можуть бути використані у подальших наукових дослідженнях щодо розробки технологій харчової продукції повсякденного харчування спеціального призначення, у тому числі багатофункціонального спрямування, збагачених комплексом природних біологічно активних речовин. Одним із напрямів науково-дослідної роботи може стати удосконалення технології борошняних кондитерських виробів, що є популярними серед усіх верств населення, але споживання яких має ряд обмежень через підвищений вміст цукру та жирів, особливо насичених.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

Beiko, L. A., & Ziuzinov, D. (2021). Vykorystannia boroshna starodavnikh pshenyts dlia vyrobnytstva khlіbobulochnoi produktsii. Aktualni zadachi suchasnykh tekhnolohii. Zbirnyk tez dopovidei X Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii molodykh uchenykh ta studentiv, 24-25 lystopada 2021 roku; Ternopil: FOP Palianytsia V. A.; II, 50–51. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/36578/2/MNPK_2021v2_Beyko_L-Use_of_ancient_wheat_flour_50-51.pdf (in Ukrainian).

Benjamin, L., & Bubio-Tapia, A. (2021). Epidemiology, presentation, and diagnosis of celiac disease. *Gastroenterology*, 160(1), 63–75. DOI: 10.1053/j.gastro.2020.06.098.

Boodidha, A., Rajasekhar, M., Kumar, A. K., & Kumari, B. A. (2023). Studies on biochemical characteristics of banana flour and other millet flours. *The Pharma Innovation Journal*, 12(4), 436–440. URL: <https://www.thepharmajournal.com/archives/2023/vol12issue4/PartE/12-4-37-573.pdf>.

Csabai, J., Szabó, B., & Kolesnyk, A. (2022). Investigation of the cultivation of gluten-free cereale teff (*Eragrostis tef* (zucc.) Trotter) in central Europe. *Naukovi visnyk Uzhhorodskoho universytetu : seriia Biolohiia*, 53, 7–12. DOI: 10.24144/1998-6475.2022.53.7-12 (in Ukrainian).

Falendysh, N., Zinchenko, I., & Blazhenko, M. (2020). Tekhnolohichni aspekty vykorystannia boroshna z tefu pry vyrobnytstvi orhanichnoho khliba. *Prodovolchi resursy*, 8(14), 185–195. DOI: 10.31073/foodresources2020-14-19 (in Ukrainian).

Hryshchenko, A. M. (2011). Udokonalennia tekhnolohii khliba z bezghliutenovoi syrovyny: avtoref. dys. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.01. Kyiv: Natsionalnyi universytet kharchovykh tekhnolohii, 2011. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/22334> (in Ukrainian).

Lee, K. Y., Park, S. Y., & Lee, H. G. (2014) Effect of oat β-glucan and its oxidized derivative on the quality characteristics of sponge cake. *Int. J. Food Sci. and Technol*, 46(12), 2663–2668. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2011.02798.x.

Marushko, Yu. V., Halushko, B. L., Yur'iev C. D., Hyshchak T. V., & Moskovenko, O. D. (2021). Klinichne znachennia antytil IgG v diahnostytsi alerhichnykh staniv ta kontroli alerhen-spetsyfichnoi imunoterapii. *Medychna nauka Ukrainy*, 17(4), 121–128. DOI: 10.32345/2664-4738.4.2021.18 (in Ukrainian).

Nimitkeatkai, H., Pasada, K., & Jarerat, A. (2022). Incorporation of Tapioca Starch and Wheat Flour on Physicochemical Properties and Sensory Attributes of Meat-Based Snacks from Beef Scraps. *Foods*, 11(7), 1034. DOI: 10.3390/foods11071034.

Saraiva, A., Carrascosa, C., Ramos, F., Raheem, D., & Raposo, A. (2022) Agave Syrup: Chemical Analysis and Nutritional Profile, Applications in the Food Industry and Health Impacts. *Int J Environ Res Public Health*, 19(12), 7022. DOI: 10.3390/ijerph19127022.

Shewry, P. R., & Hey, S. J. (2016) Do we need to worry about eating wheat? *Nutrition Bulletin*. British Nutrition Foundation. *Nutrition Bulletin*, 41(1), 6–13. DOI: 10.1111/nbu.12186.

Stefanova, D., & Zlateva, D. (2021). Study of the magnesium content in gluten-free types of flour. *Proceedings of University of Ruse*, 60, book 10.2, 72–77. URL: <https://conf.uni-ruse.bg/bg/docs/cp21/10.2/10.2-14.pdf>.

TOV “Kaskad”. URL: <https://kaskad.dn.ua/z-tefu> (in Ukrainian).

Zucco, F., Borsuk, Y., & Arnifield, S. (2012). Physical and nutritional evaluation of wheat cookies supplemented with pulse flours of different particle sizes. *LWT – Food Sci. and Technol*, 44(10), 2070–2076. DOI: 10.1016/j.lwt.2011.06.007.