

DOI: 10.31617/2.2023(46)12
УДК 664.64.016.8:613.268**Ірина АНТОНЮК**

к. т. н., доцент, доцент кафедри технології і організації ресторанного господарства Державного торговельно-економічного університету

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
*i.antonyuk@knute.edu.ua***Анжеліка МЕДВЕДЄВА**

к. т. н., доцент, доцент кафедри технології і організації ресторанного господарства Державного торговельно-економічного університету

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
*a.medvedeva@knute.edu.ua***Iryna ANTONIUK**PhD (Technical Sciences), Associate Professor, Associate Professor at the Department of Technologies and Organization of the Restaurant Business State University of Trade and Economics 19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0003-4629-3403**Anzhelika MEDVEDIEVA**PhD (Technical Sciences), Associate Professor, Associate Professor at the Department of Technologies and Organization of the Restaurant Business State University of Trade and Economics 19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0002-7991-9161**ЧИЗКЕЙКИ
ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ
ЦІННОСТІ**

Вступ. Серед основних трендів харчування сьогодення можна зазначити широке застосування харчових добавок, поширення штучних напоїв, фаст-фуду та ін. Звідси випливає формування шкідливих харчових звичок, застосування хімічних речовин у виробництві харчової сировини на тлі забруднення навколишнього середовища.

Проблема. У раціонах харчування населення відзначається дефіцит основних нутрієнтів. Водночас відбувається постійне зростання кількості людей, які не можуть споживати певні речовини, наприклад молочний цукор – лактозу; білок злакових культур – глютен. Також у раціонах харчування спостерігається збільшення кількості так званих швидких вуглеводів, що призводить до суттєвого навантаження на підшлункову залозу.

Метою наукового дослідження є обґрунтування та розроблення технології безлактозного сирного десерту – чизкейка підвищеної біологічної цінності, зі зниженим вмістом цукру.

Методи. Вміст мінеральних речовин, амінокислот, водорозчинних вітамінів визначено за загальноприйнятими методиками; білків, вуглеводів і жирів – розрахунково.

Результати дослідження. Відпрацювання технології сирного десерту – чизкейка "Осінній

**CHEESECAKES
OF INCREASED BIOLOGICAL
VALUE**

Introduction. Among the main nutrition trends today, one can note the wide use of food additives, the spread of artificial drinks, fast food, etc. From this follows the formation of harmful eating habits, the use of chemicals in the production of food raw materials against the background of environmental pollution.

Problem. The population's diet is deficient in basic nutrients. At the same time, there is a constant increase in the number of consumers who cannot consume certain substances, for example, milk sugar – lactose; the protein of cereal crops that is gluten. There is also an increase in the number of so-called "fast" carbohydrates in diets, which leads to a significant load on the pancreas.

The aim of the scientific research is to substantiate and develop the technology of a lactose-free cheese dessert – a cheesecake of increased biological value, with a reduced sugar content.

Methods. The content of mineral substances, amino acids, water-soluble vitamins was carried out according to generally accepted methods; proteins, carbohydrates and fats – calculated.

Results. The development of cheese dessert technology – "Autumn Fleur" cheesecake with the use of lactose-free components, as well as oat flour in a sandy basis; in cheese-yogurt

Copyright © Автор(и). Це стаття відкритого доступу, яка розповсюджується на умовах ліцензії Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

флер" із використанням безлактозних компонентів, а також у пісочній основі – вівсяного борошна; у сирно-йогуртовому кремі – гарбузового пюре, цистозири та еритритолу; в апельсиновому желе – еритритолу. За результатами дослідження доведено підвищення вмісту харчових волокон у 2.1 раза, зниження вуглеводів на 46.2 і жирів на 25.1 %; задоволення добової потреби в йоді та селені на рівні 82.6 та 84.0 % проти 9.3 та 18.0 % у контрольному зразку відповідно.

Висновки. Розроблений чизкейк можна рекомендувати споживачам, які не переносять лактози, а також як додаткове джерело органічного йоду та селену з метою профілактики йодозалежних захворювань, і тим, хто стежить за своїм здоров'ям, намагаючись знизити загальну калорійність раціону харчування.

Ключові слова: чизкейк, "швидкі" вуглеводи, безлактозне харчування, еритритол, цистозира.

cream – pumpkin puree, cystozyra and erythritol; in orange jelly – erythritol. According to the results of the study, it was proved that the content of dietary fibers increased by 2.1 times, carbohydrates decreased by 46.2 and fats by 25.1 %; meeting the daily need for iodine and selenium at the level of 82.6 and 84.0 % versus 9.3 and 18.0 % in the control sample, respectively.

Conclusions. The developed cheesecake can be recommended to consumers who cannot tolerate lactose, as well as as an additional source of organic iodine and selenium for the prevention of iodine-dependent diseases, and to those who monitor their health, trying to reduce the total calorie content of their diet.

Keywords: cheesecake, "fast" carbohydrates, lactose-free food, erythritol, cystozyra.

Вступ. На сьогодні відзначаються суттєві порушення харчового статусу населення України: надмірне споживання тваринних жирів і "швидких" вуглеводів, дефіцит поліненасичених жирних кислот, повноцінних білків, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон. Це пов'язано з тим, що в системі харчування превалюють промислово приготовлені та переважно рафіновані продукти [1].

Серед основних трендів харчування нині можна відмітити широке застосування харчових добавок, зокрема "покрощувачів" смаку – ароматизаторів, емульгаторів; поширення штучних напоїв, фаст-фуду та ін. Звідси і формування шкідливих харчових звичок, застосування генної інженерії, хімічних речовин, гормонів, антибіотиків тощо у виробництві харчової сировини на тлі забруднення атмосфери, ґрунту, води [2]. Саме тому останні десятиріччя характеризуються стрімким зростанням екологічно залежних захворювань у багатьох країнах світу. Серед неінфекційних захворювань йододефіцитна патологія є серйозною медико-соціальною проблемою у всьому світі у зв'язку з високою поширеністю і широким спектром клінічних проявів і наслідків [3; 4].

Крім того, слід зазначити постійне зростання кількості осіб, які не можуть споживати певні речовини, наприклад молочний цукор – лактозу; білок злакових культур (пшениці, жита та ін.) – глютен. Зростання кількості так званих швидких вуглеводів у раціонах харчування призводить до суттєвого навантаження на підшлункову залозу і появи захворювань, як-от цукровий діабет [5–7].

Отже, розроблення харчових продуктів підвищеної біологічної цінності, а також зі зниженим вмістом "швидких" вуглеводів або таких, що не містять лактози, є актуальною проблемою, яка потребує розв'язання.

Проблема. У раціонах харчування людей, з одного боку, має бути продукція, збагачена рослинними волокнами і біологічно активними речовинами, які сприяють підвищенню імунітету та відіграють певну фізіологічну роль в організмі людини, з іншого – продукти, що не містять речовин, які не сприймаються організмом окремих споживачів, зокрема лактози, глютену та ін.

Непереносність лактози – досить поширена проблема, особливо у дорослого населення Європи. Найкращим її вирішенням є безлактозна дієта [8]. Сьогодні з'явилася велика кількість продуктів, які не містять лактози, що дає змогу на їх основі створювати нові види продукції, зокрема десертної.

При створенні технологій страв із підвищеним вмістом мінеральних речовин, особливо йоду та селену, одним із перспективних напрямів є використання морських водоростей, що уможливить суттєво зменшити ризик йододефіцитних захворювань [3].

І ще одна проблема – зниження вмісту цукру в раціонах харчування. Заміна "швидким" вуглеводам – використання різних цукрозамінників, одним з яких є цукроспирт еритритол. Він на 100 % є природним компонентом і входить до складу багатьох видів фруктів, овочів та інших продуктів [9].

Ось чому розроблення десертів на основі кисломолочного сиру підвищеної біологічної цінності, які не містять лактози та мають знижений вміст цукру, є актуальним напрямом розвитку харчових технологій для розв'язання комплексної проблеми забезпечення окремих груп споживачів відповідними харчовими продуктами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Чизкейк (англ. *cheese* – сир, *cake* – торт) – страва європейської та американської кухні, що є сиромістким десертом. Чизкейки готують із сиру "Філадельфія" та інших вершкових або кисломолочних сирів. Використовують також цукор, яйця, вершки та фрукти. Чизкейки умовно поділяються на запечені та сирі. Найчастіше вони складаються з двох частин – випічної основи (готове печиво, подрібнене у крихту, або випічка з пісочного чи навіть бісквітного тіста) та сирного наповнювача у вигляді кремоподібної сирної маси. Іноді для прикрашання чизкейків використовують фрукти або желе [10].

Створенням безлактозних та низьколактозних молочних продуктів займаються виробники і провідні вчені. Так, Н. Болговою зі співавторами запропоновано рецептуру безлактозного йогурту з харчовими добавками та наповнювачами, як-от: сухе знежирене молоко, сукралоза, лактулоза, пектин, вітамін D, фермент лактаза [11]. У дисертаційній роботі А. А. Трубнікової представлено результати досліджень щодо розроблення технології виробництва безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки із заданим складом нутрієнтів (білків, ліпідів, лактози, мінеральних речовин) на основі мембранних процесів видалення лактози та використання отриманого концентрату як основного компонента при виробництві низьколактозного симбіотичного йогуртового морозива [12].

Основними виробниками лінійки безлактозних харчових продуктів у 2020 р. були чотири вітчизняні підприємства: ТОВ "Люстдорф" (ТМ "На здоров'я"), ТОВ Молочна компанія "Волошкове поле", ТОВ Молочна компанія "Галичина", ТОВ "Мілкіленд-Україна" (ТМ *Latter*). На вітчизняному ринку представлені молоко, вершки, йогурт питний, кефір, сметана – всього близько 160 одиниць найменувань безлактозної та низьколактозної молочної продукції та рослинних напоїв [13].

Водночас розроблення харчових продуктів із використанням безлактозної сировини, зокрема десертної продукції, залишається невирішеною проблемою.

Оскільки чизкейк містить випічну основу та сирний наповнювач, тому аналіз результатів останніх наукових досліджень спрямовано на ці два компоненти десерту покращеної харчової та біологічної цінності.

Результати багатьох попередніх досліджень свідчать про доцільність заміни пшеничного борошна на інші корисні речовини, зокрема для виробництва борошняної продукції. О. С. Павлюченко зі співавторами запропоновано використання в рецептурі печива вівсяних пластівців для заміни пшеничного борошна у співвідношенні 40 : 60 [14]. О. О. Сімаковою зі співавторами розроблено новітні технології борошняних виробів із заданими властивостями. Вони радять для збагачення борошняних виробів біологічно активними речовинами використовувати гарбуз, екстракт зеленого чаю, мед [15]. Н. П. Буяльська зі співавторами пропонують використання у виробництві кондитерських виробів рисового, гречаного, амарантового, кукурудзяного і вівсяного борошна. Останнє ідеально підходить для створення збагачених продуктів, орієнтованих на різні групи населення [16]. В. М. Челябієва зі співавторами з метою розроблення кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності рекомендують використовувати нетрадиційну сировину, а саме: екстракт стевії, шрот насіння льону, порошки з листя смородини чорної та волоського горіха, м'яти перцевої, квасолі тощо [17].

Як свідчить аналіз останніх досліджень і публікацій, кисломолочним продуктам надано особливого значення, оскільки вони займають відносно велику частку в раціоні харчування людини і мають невисоку собівартість.

Відомі основні шляхи підвищення біологічної цінності молочних продуктів: регулювання їхнього жирнокислотного, вуглеводного і мінерального складу; збагачення сироватковими білками; внесення вітамінів та інших БАР або мікроорганізмів, що їх продукують; додавання фруктових, плодово-ягідних і овочевих наповнювачів; використання мембранних процесів під час їх виробництва [18].

О. В. Севастьяновою зі співавторами обґрунтовано використання рослинних біопротекторів для досягнення профілактичної спрямованості сирних десертів на основі кисломолочного сиру [19]. О. В. Золовською запропоновано технології молочно-рослинних десертів профілактичної спрямованості для запобігання порушенням вуглеводного обміну.

Встановлено й обґрунтовано компонентний склад десертів кремоподібної та збитої консистенції на основі сиру кисломолочного з використанням нетрадиційної рослинної сировини – бульб чуфи і топінамбура або бджолиного меду, що дало змогу отримати готові продукти з низьким глікемічним індексом [20]. Колективом авторів на чолі з Р. П. Никифоровим науково обґрунтовано технології новітньої харчової продукції на основі білково-вуглеводної молочної та рослинної сировини, зокрема, визначено раціональні параметри екстрагування сапонінів із кореня солодки. Розроблено інноваційні технології десертної продукції на основі білково-вуглеводного напівфабрикату [21].

Отже, розроблення технологій молочно-рослинних комбінованих продуктів зі смако-ароматичними наповнювачами, з покращеною консистенцією, збагачених біологічно активними речовинами є перспективним напрямом для створення на їх основі продуктів спеціального, лікувально-профілактичного і просто оздоровчого харчування.

Відомо, що основний компонент десертів і кондитерських виробів – цукор надає їм високої калорійності, солодкості та є структуроутворювачем і наповнювачем маси. Він швидко всмоктується у кров (належить до "швидких" вуглеводів), що призводить до підвищення рівня глюкози в крові та, як наслідок, до посиленої роботи інсулярного апарату.

Цукрозамінниками та підсолоджувачами займається багато науковців. Результати досліджень представлено у працях А. М. Дорохович, В. В. Дорохович та інших фахівців [22; 23].

Для збагачення чизкейка необхідними мікроелементами використано морську водорість цистозиру, яка є дієтичним продуктом, що підтримує бадьорість і здоров'я, а завдяки наявності йоду є гарним засобом для лікування та профілактики йододефіцитних захворювань [3; 24].

Метою наукового дослідження є обґрунтування та розроблення технології безлактозного сирного десерта – чизкейка підвищеної біологічної цінності, зі зниженим вмістом цукру.

Методи. У праці використано сучасні та стандартні методи дослідження, які дали змогу визначити технологічні, хімічні властивості добавок, сировини та готових страв. Повторюваність дослідів – п'ятикратна, аналізів – трикратна. Отримані експериментальні дані подано в одиницях міжнародної системи SI.

Предмет дослідження: дієтична добавка "Цистозира" (ТУ У 21663408.001–2006), безлактозний сир (ТУ У 10.5–35757383–003:2019), безлактозне солодковершкове масло 73.5 % (ДСТУ 4399:2005), безлактозний йогурт 2.5 % густий (ТУ У 15.5–30356917–10:2018), борошно вівсяне (ДСТУ 2900:2006); еритритол (харчова добавка E968, виробник: *Ingredion EMEA Companies, England*), гарбузове пюре, десерти "Чизкейк" (контроль) і "Осінній флер" (дослід).

У промислових масштабах еритритол отримують з натуральної крохмалевмісної сировини (кукурудза, тапіока). Солодкість його сягає

до 75 % солодкості традиційного цукру [9], а висока термічна стабільність при нагріванні до 180 °С і вище уможлиблює його використання у виробництві кондитерських і хлібобулочних виробів.

Для об'єктивного встановлення раціональної кількості добавок розраховано зміни комплексного показника якості (Кпя) залежно від кількості добавок за допомогою системи рівнянь. Спочатку визначено коефіцієнт, за якого досягається максимальне значення Кпя, далі – похідну, яку прирівнювали до нуля і, розв'язуючи рівняння, встановлювали раціональну кількість добавок.

Вміст мінеральних речовин визначено атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі *Techtron-AA-4* (Австрія) [25], амінокислот – за *S. Moore i W. Stein* у модифікації Н. Н. Алахова та ін. на аміноаналізаторі *Biotronik-5001* (ФРН) [26], білків – розрахунковим методом (для готових страв), водорозчинних вітамінів – високоефективною рідинною хроматографією [27], вітамінів А та Е, вуглеводів і жирів – розрахунково [28].

Результати дослідження. Для основи чизкейка серед чотирьох головних видів тіста сабле (пісочне), а саме класичне, горіхове, шоколадне, карамельно-фісташкове, обрано горіхове сабле, яке містить суміш запечених горіхів (грецькі, фундук, мигдаль), подрібнених у блендері, вершкове масло, цукрову пудру, жовток яєць, пшеничне борошно.

З метою покращення харчової та біологічної цінності пісочної основи проаналізовано хімічний склад різних видів борошна, які можна використати для виробництва саме такої основи (табл. 1).

Таблиця 1

Хімічний склад різних видів борошна (їстівна частина) [28]

Показник	Вид борошна			
	пшеничне	вівсяне	гречане	рисове
<i>Енергетична цінність, ккал</i>				
Калорійність	334	369	353	366
<i>Нутрієнти, г</i>				
Вода	14.0	9.0	9.0	12.0
Білки	10.8	13.0	13.6	6.0
Жири	1.3	6.8	1.2	1.4
Вуглеводи,	69.9	64.9	74.7	80.1
у т. ч. харчові волокна	3.5	4.5	2.8	2.4
Зола	0.5	1.8	1.5	0.6
<i>Вітаміни, мг</i>				
В ₁ (тіамін)	0.17	0.35	0.4	0.14
В ₂ (рибофлавін)	0.04	0.1	0.18	0.02
Е (токоферол)	1.5	1.5	0.3	0.11
РР (ніацин)	3.0	4.3	6.3	2.59
<i>Макроелементи, мг</i>				
Калій	122	280	130	76
Кальцій	18	56	42	10
Магній	16	110	48	35
Фосфор	86	350	250	98

Аналіз даних показав, що саме вівсяне борошно є перспективною сировиною для виробництва основи чизкейка, оскільки воно має найбільшу кількість харчових волокон, а також мінеральних речовин, а за вмістом білка практично не поступається гречаному борошну, яке за

органолептичними показниками відхилено для виробництва основи чизкейка. Вівсяне борошно робить випічку більш розсипчастою і може використовуватися як заміна пшеничного борошна, але повністю замінити пшеничне борошно на вівсяне для виробництва основи чизкейка виявилось неможливим внаслідок низького вмісту клейковини у ньому та підвищеної крихкості готового виробу, а також вираженого аромату та смаку вівсянки. Задля визначення раціональної кількості вівсяного борошна виготовлялися зразки пісочної основи із заміною 20, 40 і 60 % пшеничного борошна на вівсяне. За результатами органолептичної оцінки зразок із заміною 40 % мав найкращі органолептичні властивості. Подальше збільшення вівсяного борошна призводить до посилення запаху і смаку вівсянки у випічній основі та підвищення крихкості готових виробів.

Задля створення безлактозного продукту вирішено замінити вершкове масло на безлактозне під час виробництва пісочної основи. Для ароматизації пісочного тіста додано 1.7 % апельсинової цедри від маси тіста, що відповідає рекомендаціям (від 1.5 до 3.5 % маси тіста) [29]. Готове тісто має вологість 20 % і температуру не вище ніж 20 °С, товщина тістового напівфабрикату для формування пісочної основи, яку випікали у формі печива, – 5–7 мм. Випікання здійснювалося за температури 200–220 °С впродовж 10–15 хв. Вологість готових виробів становила 5.5 %.

Органолептичну оцінку пісочної основи у формі печива для чизкейка наведено у *табл. 2*.

Таблиця 2

Органолептична оцінка пісочної основи для чизкейка

Показник	Контрольний зразок	Досліджуваний зразок
Смак	Приємний, солодкий, з горіховим присмаком	Приємний, у міру солодкий, з присмаком горіхів, апельсина та ледь відчутним – вівсянки
		без сторонніх присмаків
Запах	Легкий аромат горіхів	Легкий аромат апельсина, горіхів і вівсянки
		без сторонніх запахів
Колір	Світло-коричневий	Золотисто-коричневий
		Загальний тон забарвлення окремих виробів однаковий у кожній партії
Вид на зламі	Пропечений із рівномірною пористою структурою, без пустот і слідів непромісу, наявні вкраплення крихт горіха	та цедри апельсина
		–
Наявність надривів і тріщин	Відсутні	Є маленькі тріщини, які не впливають на якість виробу
Наявність непропеченостей	Відсутні	
Правильність форми	Форма правильна, без просідань та напливів, поверхня рівна, без пухирців, краї рівні.	
Консистенція	Підгорілості відсутні, нижня поверхня рівна	
	Суха, розсипчаста, крихка	

Загалом слід зазначити, що запах і смак розробленої безлактозної пісочної основи чизкейка збалансований, приємний, без сторонніх при-

смаків і запахів. Основа є цілісною, має однорідний золотисто-коричневий колір, тримає форму, тобто відповідає стандартним вимогам до якості та може бути використана для виробництва чизкейка.

У подальшому для формування основи чизкейка готову безлактозну основу у формі печива з вівсяним борошном подрібнювали в блендері до крихкого стану і змішували з розм'ягшеним безлактозним вершковим маслом у співвідношенні 2 : 1, викладали у форму, притискали і залишали в холодильнику на 1 год.

Далі розроблено технологію безлактозного сирно-йогуртового наповнювача для чизкейка. *Контрольний* зразок складається з йогурту 3.2 %, сиру кисломолочного 18 %, цукру, ванільного цукру та желатину. Оскільки обрано технологію приготування чизкейка без випікання (для максимального збереження вітамінів і мінеральних речовин, особливо йоду, який руйнується під час теплової обробки), то наповнювач взято без використання яєць. Від того, як готується наповнювач для чизкейка, безпосередньо залежить текстура кінцевого продукту. Сир перед початком приготування має бути кімнатної температури – у такому разі він швидше збивається блендером до кремової консистенції й структура не буде грудкуватою.

Найчастіше після збивання сиру при додаванні інших інгредієнтів для наповнювача маса не збивається, а розміщується до однорідної консистенції.

З метою створення безлактозного продукту вирішено для наповнювача використовувати безлактозний йогурт (жирність 3 %) та безлактозний сир (жирність 5 %). Безлактозний сир відрізняється від звичайного технологією виробництва. У ньому використовується молоко, до якого додають фермент лактазу, під дією якого лактоза розщеплюється на глюкозу та галактозу, надаючи продукту солодкуватого смаку. Всі інші речовини наявні в ньому повною мірою. Він не втрачає своїх корисних і смакових властивостей [30]. Те ж саме можна зазначити й щодо безлактозного йогурту [31]. Також для нормального сквашування безлактозних продуктів у них збільшують вміст сухих речовин.

Задля підвищення харчової та біологічної цінності продукту вирішено також частину молочних продуктів замінити на гарбузове пюре (протертий запечений гарбуз). За результатами аналізу наукових джерел та на основі власних експериментальних досліджень встановлено, що раціональним є додавання пюре гарбуза у кількості 20 % від маси готового сирного наповнювача; відповідно зменшували вміст йогурту та кисломолочного сиру. Також цукор і ванільний цукор у сирно-кремовому наповнювачі повністю замінено на еритритол.

Для збільшення вмісту йоду та селену з метою профілактики йододефіцитних захворювань використано порошок морської водорості цистозири під час виробництва сирно-кремового наповнювача. Цистозиру змішували з пюре гарбуза і потім додавали до сирно-йогуртової суміші.

Органолептичну оцінку безлактозного сирно-йогуртового наповнювача з використанням еритритолу, гарбузового пюре та цистозири представлено у *табл. 3*.

Таблиця 3

Органолептична оцінка безлактозного сирно-йогуртового наповнювача

Показник	Контрольний зразок	Досліджуваний зразок
Зовнішній вигляд	Однорідна, желеподібна збита маса, без грудочок нерозчиненого желатину	
Смак	Солодкий, наявний вершковий присмак	У міру солодкий з присмаком гарбуза, ніжний; присмак водоростей не відчувається
Запах	Легкий вершковий, приємний	Легкий, приємний, з нотками гарбуза; запах водоростей не відчувається
Колір	Молочний, злегка жовтуватий	Світло-оранжевий
Консистенція	Пружна, однорідна	Легка, однорідна, ніжна
Наявність розшарувань	Відсутні	

Оскільки в структурі чизкейка сирно-йогуртовий наповнювач займає дві третини за масою, то вирішено провести його оцінку якості за детальними дефініціями і побудувати профіль якості (*рис. 1*) [32].

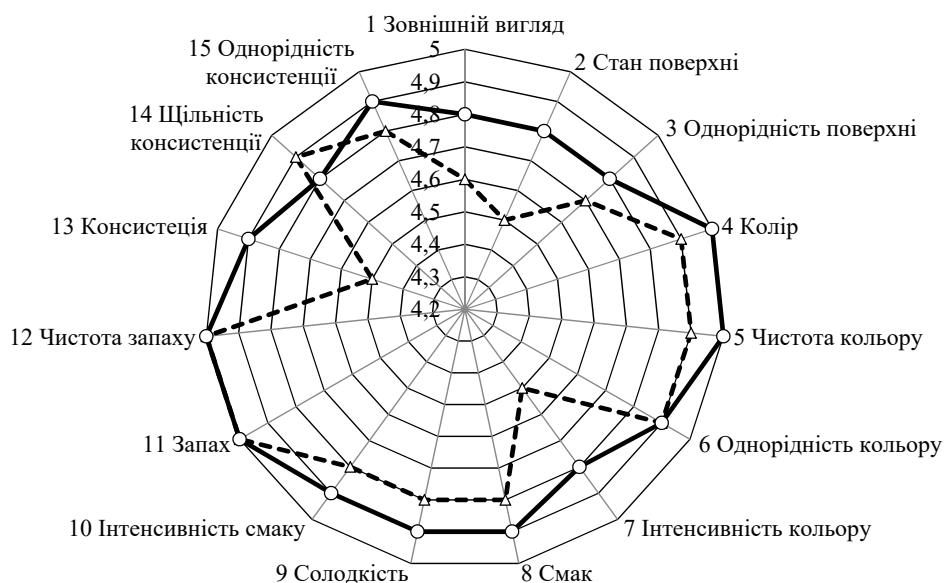


Рис. 1. Профіль якості сирно-йогуртового наповнювача
а) пунктирна лінія – контрольний зразок;
б) суцільна лінія – досліджуваний зразок

Підсумовуючи результати органолептичної оцінки сирно-йогуртового наповнювача, можна зазначити, що контрольний та досліджуваний зразки мають високі оцінки за всіма показниками, які задовольняють загальні вимоги. Отже, усі особливості використаних компонентів рецептури ніяк не погіршують, а часом і поліпшують загальний стан досліджуваного зразка, тому він може бути рекомендований до виробництва.

Для прикрашання готового чизкейка вирішено використати апельсинове желе. Визначаючи основу для желе, проведено дослідження гармонійного поєднання різних фруктів (ягід) з гарбузом. Позитивні результати отримано для манго, чорної смородини, інжиру, винограду, персиків, дині, гранату, яблука, груш, апельсина та журавлини. Нами обрано апельсини, оскільки вони і за вітамінністю, і за кольоровою гамою найкраще підходять для розробленого чизкейка.

Желе виготовлялося за традиційною технологією [33], але цукор повністю замінено на еритритол.

Розроблено технологічну схему виробництва безлактозного чизкейка підвищеної біологічної цінності (рис. 2).

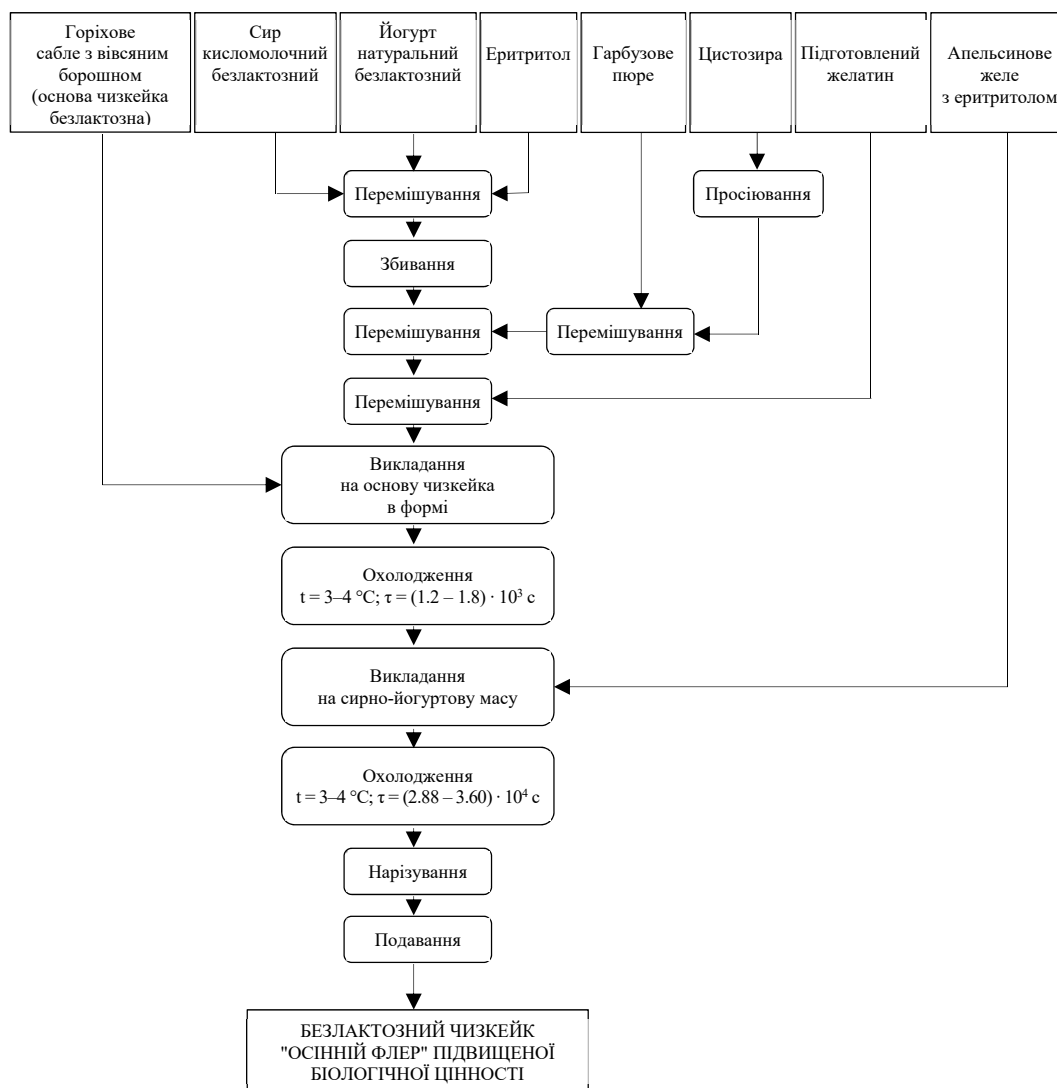


Рис. 2. Технологічна схема безлактозного чизкейка "Осінній флер" підвищеної біологічної цінності

Готовий безлактозний чизкейк на одну порцію (150 г) складається з основи – 30 г, сирно-йогуртового наповнювача – 100 г і апельсинового желе – 20 г.

Хімічний склад та енергетичну цінність контрольного і досліджуваного зразків чизкейка, а також задоволення добової потреби в певних нутрієнтах показано в *табл. 4*.

Таблиця 4

**Хімічний склад, енергетична цінність
та задоволення добової потреби у нутрієнтах 150 г чизкейка**

Показник	Вміст у виробках		Відхилення дослід/контроль, %	Добова потреба (жінки) [34]	Задоволення добової потреби, %	
	контроль	дослід			контроль	дослід
<i>Хімічний склад, г</i>						
Білки	12.7	12.9	1.6	66	19.2	19.5
Жири	22.5	16.9	-25.1	70	32.1	24.1
Вуглеводи	26.2	14.1	-46.2	326	8.0	4.3
Харчові волокна	0.6	1.3	у 2.1 раза	38	1.6	3.4
<i>Вітаміни, мг</i>						
В ₁ (тіамін)	0.07	0.2	у 2.8 раза	1.3	5.4	15.4
В ₂ (рибофлавін)	0.24	0.8	у 3.3 раза	1.6	15.0	50.0
А (β-каротин)	0.02	0.04	у 2 рази	0.7	2.85	5.7
<i>Макроелементи, мг</i>						
Калій	161	239	48.4	1920	8.4	12.4
Кальцій	151	161	6.6	1100	13.7	14.6
Магній	26	33	26.9	500	5.2	6.6
Фосфор	177	196	10.7	1500	11.8	13.1
Ферум	0.66	1.7	у 2.5 раза	17	3.9	10.0
<i>Мікроелементи, мкг</i>						
Йод	14	124	у 8.8 раза	150	9.3	82.6
Селен	9	42	у 4.7 раза	50	18.0	84.0
<i>Енергетична цінність, ккал</i>						
Калорійність	358	265	-26.0	2200	16.3	12.0

Як видно з отриманих даних, розроблений чизкейк "Осінній флер" за більшістю показників перевершує контрольний зразок: на чверть знижена жирність виробу, удвічі – вміст вуглеводів, що і відіграло переважну роль у зменшенні калорійності десерту. На противагу збільшено кількість харчових волокон у 2.1 раза, вітамінів – у 2–3.3 раза, усіх макроелементів, а мікроелементів йоду та селену особливо суттєво, що, своєю чергою, оптимізує задоволення добової потреби людини в цих нутрієнтах.

Висновки. Розроблений чизкейк "Осінній флер" отримав високу органолептичну оцінку як пісочної горіхової основи з апельсиною ноткою та розсипчастою консистенцією, так і сирно-йогуртового наповнювача легкої, ніжної структури солодкуватого смаку.

У порівнянні з чизкейком традиційного виробництва десерт "Осінній флер" має суттєво знижений вміст цукру і жиру, що впливає на його меншу (на 26 %) калорійність.

Біологічна цінність розробленого чизкейка підвищена завдяки збільшенню кількості харчових волокон, вітамінів і мінеральних елементів, особливо йоду і селену.

Чизкейк "Осінній флер" не містить лактози, оскільки його сирно-йогуртовий наповнювач виготовлено з безлактозних молочних продуктів.

Досягнутий рівень позитивних змін при розробці чизкейка "Осінній флер" уможливорює його використання в лікувально-профілактичному харчуванні: як додаткове джерело йоду та селену з метою профілактики виникнення або пом'якшення перебігу хвороб при йодозалежних захворюваннях; як рекомендація споживачам, що не переносять лактози; знижений вміст "швидких" вуглеводів дає змогу рекомендувати розроблений продукт для людей з цукровим діабетом і навіть тих, хто просто стежить за своїм здоров'ям, намагаючись знизити загальну калорійність раціону харчування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Харчування людини: сьогодення та майбутнє. URL: <http://amnu.gov.ua/harchuvannya-lyudyny-sogodennya-ta-majbutnye>
2. Соціальні, економічні і медико-біологічні аспекти харчування. URL: https://pidru4niki.com/15430723/meditsina/sotsialni_ekonomichni_mediko-biologichni_aspekti_harchuvannya
3. Корзун В. Н., Воронцова Т. О., Антонюк І. Ю. Екологія і захворювання щитоподібної залози: монографія; 2-ге вид., перероб. і допов.; за заг. ред. д-ра мед. наук, проф. В. Н. Корзуна. Київ: Кафедра, 2020. 740 с.
4. Йододефіцит – проблема, якої не повинно бути. URL: <https://www.medcv.gov.ua/archives/25859>
5. Лактозна непереносимість. URL: <https://medicover.ua/blog/laktozna-neperenosymist.html>
6. 12 головних симптомів непереносимості глютену. URL: https://bezglutex.com.ua/uk/blog/statti/?record_id=210
7. Поширення діабету невинно зростає. URL: <https://20pol.city.kharkov.ua/poshyrenist-diabetu-nevpyunno-zrosta>
8. Безлактозна дієта: яку їжу вживати, а якої уникати. URL: <https://allergy.org.ua/bezlaktozna-diieta-iaku-izhu-vzhivaty-a-iaкои-unykaty>
9. Цукри, цукрозамінники, підсолоджувачі. URL: http://dSPACE.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/31017/1/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82_8_1.pdf
10. Чизкейк. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B8%D0%B7%D0%BA%D0%B5%D0%B9%D0%BA>
11. Болгова Н., Самілик М., Назаренко Ю., Соколенко В. Технологія виробництва безлактозного йогурту з дотриманням принципів системи НАССР. *Таврійський наук. вісн. Серія: Технічні науки*. 2021. № 4. С. 33-46. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.4.4>
12. Трубнікова А. А. Розроблення технології безлактозного концентрату маслянки із заданим складом нутрієнтів: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.04 "Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів". Одеса: Одес. нац. акад. харч. технологій, 2019. 253 с.
13. Юдіна Т. І., Серенко А. А. Формування вітчизняного ринку безлактозних та низьколактозних молочних продуктів. *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. 2021. № 2 (38). С. 33-43. [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2021\(38\)03](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2021(38)03)
14. Павлюченко О. С., Фурманова Ю. П., Шаповаленко О. І., Радькевич С. М. Удосконалення технології печива на основі вівсяних пластівців для закладів ресторанного господарства. URL: <http://dSPACE.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/32807/1/4.pdf>
15. Сімакова О. О., Никифоров Р. П. Розробка новітніх технологій виробів з борошна з заданими властивостями: монографія. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2018. 146 с.

16. Буяльська Н. П., Гуменюк О. Л., Денисова Н. М., Челябієва В. М. Підвищення харчової цінності хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів: монографія. Чернігів: ЧНТУ, 2020. 122 с.
17. Челябієва В. М., Семенюк О. Ю., Гаврик М. В. Використання нетрадиційної сировини у кондитерському виробництві. URL: <http://ir.stu.cn.ua/handle/123456789/15267>
18. Бахтінова О. В. Аналіз сучасних тенденцій застосування біологічно активних добавок при виробництві кисломолочних сиркових виробів. URL: <http://dspace.luguniv.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/6112/38.pdf?sequence=1&isAllowed>
19. Нежирні сиркові десерти з рослинними біопротекторами. URL: https://www.tech.vernadskyyournals.in.ua/journals/2018/2_2018/48.pdf
20. Золовська О. В. Розроблення технологій молочно-рослинних десертів профілактичного призначення. URL: <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/3244>
21. Никифоров Р. П., Сімакова О. О., Слащева А. В., Назаренко І. А., Горяйнова Ю. А., Попова С. Ю. Наукове обґрунтування технології новітньої харчової продукції на основі білково-вуглеводної молочної та рослинної сировини: монографія. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2019. 267 с.
22. Дорохович А. М. Цукри, цукрозамінники, підсолоджувачі та їх використання при виробництві кондитерських виробів. *Хлебный и кондитерский бизнес*. 2018. № 7. С. 26-28.
23. Нецадим Л. Інноваційні методи та технології приготування десертної продукції. URL: <https://journals.chdtu.ck.ua>
24. Цистозіра водорість корисні властивості. URL: <https://intertoolwest.com.ua/?p=12396>
25. Tomcik P., Bustin D. Voltammetric determination of iodide by use of an investigated microelectrode array. *Fresenius. J. Anal. Chem.* 2001. Vol. 371. P. 362-364.
26. Хроматографирование аминокислот. Справочник химика 21. URL: <http://chem21.info>
27. Определение водорастворимых витаминов в пищевых продуктах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием. URL: http://cn.agilent.com/cs/library/applications/5991-3523RURU_print.pdf
28. Василечко В. О., Ломницька Я. Ф., Скоробогатий Я. П., Бужанська М. В. Харчова хімія: аналіз та хімічний склад харчових продуктів. Львів: Вид-во Львів. торг.-екон. ун-ту, 2020. 306 с.
29. Кравецька Л. Цікаве печиво. Харків: КСД, 2020. 128 с.
30. Безлактозний сир, сорти безлактозного сиру та спосіб його приготування. URL: <https://food.vesti.ua/uk/bezlaktoznyy-syr-sorta-bezlaktoznogo-syra-i-sposob-ego-prigotovleniya-vse-pro-syr>
31. Йогурт безлактозний. URL: <https://yagotynkids.com.ua/ua/product/jogurt/bezlaktoznyj>
32. Корецька І. Л., Зінченко Т. В. Оцінювання нових харчових виробів за допомогою критерію "Багатокутник якості". *Наук. пр. НУХТ*. 2003. № 14. С. 64-65.
33. Домашні рецепти приготування апельсинового желе. URL: <https://ua.knowwoow.com/varennja-i-dzhemi/7443-domashni-recepti-prigotuvannja-apel%D1%8Csinovogo-zhele.html>
34. Наказ про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії. Міністерство охорони здоров'я України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17>

REFERENCES

1. *Human nutrition: present and future*. <http://amnu.gov.ua/harchuvannya-lyudyny-sogodennya-ta-majbutnye> [in Ukrainian].
2. *Social, economic and medical and biological aspects of nutrition*. https://pidru4niki.com/15430723/meditsina/sotsialni_ekonomichni_mediko-biologichni_aspekti_harchuvannya [in Ukrainian].

3. Korzun, V. N., Voroncova, T. O., & Antonjuk, I. Ju. (2020). *Ecology and diseases of the thyroid gland*. (2nd ed., rev.). Kyiv: Kafedra [in Ukrainian].
4. *Iodine deficiency is a problem that should not exist*. <https://www.medcv.gov.ua/archives/25859> [in Ukrainian].
5. *Lactose intolerance*. <https://medicover.ua/blog/laktozna-neperenosymist.html> [in Ukrainian].
6. *12 main symptoms of gluten intolerance*. https://bezglutex.com.ua/uk/blog/statti/?record_id=210 [in Ukrainian].
7. *The prevalence of diabetes is steadily increasing*. <https://20pol.city.kharkov.ua/poshyrenist-diabetu-nevpynno-zrosta> [in Ukrainian].
8. *Lactose-free diet: what foods to eat and what to avoid*. <https://allergy.org.ua/bezlaktozna-dieta-iaku-izhu-vzhyvaty-a-iakoi-ynykaty> [in Ukrainian].
9. *Sugars, sugar substitutes, sweeteners*. http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/31017/1/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82_8_1.pdf [in Ukrainian].
10. *Cheesecake*. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B8%D0%B7%D0%BA%D0%B5%D0%B9%D0%BA> [in Ukrainian].
11. Bolgova, N., Samilyk, M., Nazarenko, Ju., & Sokolenko, V. (2021). Production technology of lactose-free yogurt in compliance with the principles of the HACCP system. *Taurida Scientific Herald. Series: Technical sciences*, 4, 33-46. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.4.4> [in Ukrainian].
12. Trubnikova, A. A. (2019). Development of the technology of lactose-free buttermilk concentrate with a given composition of nutrients. *Candidate's thesis*. Odesa: Odes'ka nacional'na akademija harchovyh tehnologij [in Ukrainian].
13. Judina, T. I., & Serenko, A. A. (2021). Formation of the domestic market of lactose-free and low-lactose dairy products. *International scientific and practical journal "Commodities and Markets"*, 2 (38), 33-43. [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2021\(38\)03](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2021(38)03) [in Ukrainian].
14. Pavljuchenko, O. S., Furmanova, Ju. P., Shapovalenko, O. I., & Rad'kevych, S. M. *Improvement of cookie technology based on oat flakes for restaurants establishments*. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/32807/1/4.pdf> [in Ukrainian].
15. Simakova, O. O. & Nykyforov, R. P. (2018). *Development of the latest technologies of flour products with specified properties*. Kryvyj Rig: DonNUET [in Ukrainian].
16. Bujal's'ka, N. P., Gumenjuk, O. L., Denysova, N. M., & Cheljabijeva, V. M. (2020). *Increasing the nutritional value of bakery and flour confectionery products*. Chernigiv: ChNTU [in Ukrainian].
17. Cheljabijeva, V. M., Semenjuk, O. Ju., & Gavryk, M. V. *The use of non-traditional raw materials in confectionery production*. <http://ir.stu.cn.ua/handle/123456789/15267> [in Ukrainian].
18. Bahtinova, O. V. *Analysis of modern trends in the use of biologically active additives in the production of sour-milk curd products*. <http://dspace.luguniv.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/6112/38.pdf?sequence=1&isAllowed> [in Ukrainian].
19. *Low-fat cottage cheese desserts with vegetable bioprotectors*. https://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2018/2_2018/48.pdf [in Ukrainian].
20. Zolovs'ka, O. V. *Development of technologies for dairy and vegetable desserts for preventive purposes*. <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/3244> [in Ukrainian].
21. Nykyforov, R. P., Simakova, O. O., Slashheva, A. V., Nazarenko, I. A., Gorjajnova, Ju. A., & Popova, S. Ju. (2019). *Scientific substantiation of the technology of the latest food products based on protein-carbohydrate dairy and vegetable raw materials*. Kryvyj Rig: DonNUET [in Ukrainian].
22. Dorohovych, A. M. Sugars, sugar substitutes, sweeteners and their use in the production of confectionery products. (2018). *Bread and confectionery business*, 7, 26-28 [in Ukrainian].

23. Neshhadym, L. *Innovative methods and technologies for the preparation of dessert products*. <https://journals.chdtu.ck.ua> [in Ukrainian].
24. *Cystosira alga корисні властивості*. <https://intertoolwest.com.ua/?p=12396> [in Ukrainian].
25. Tomcik, P., & Bustin, D. (2001). Voltammetric determination of iodide by use of an investigated microelectrode array. *Fresenius. J. Anal. Chem.* (Vol. 371), (pp. 362-364) [in English].
26. Chromatography of amino acids. *Chemist's Handbook 21*. <http://chem21.info> [in Russian].
27. *Determination of water-soluble vitamins in food products by high performance liquid chromatography with mass spectrometric detection*. http://cn.agilent.com/cs/library/applications/5991-3523RURU_print.pdf [in Russian].
28. Vasylechko, V. O., Lomnyc'ka, Ja. F., Skorobogatyj, Ja. P., & Buzhans'ka, M. V. (2020). *Food chemistry: analysis and chemical composition of food products*. L'viv: Vydavnytvo L'vivc'kogo torgovel'no-ekonomichnogo universytetu [in Ukrainian].
29. Kravec'ka, L. (2020). *Interesting cookies*. Harkiv: KSD [in Ukrainian].
30. *Lactose-free cheese, varieties of lactose-free cheese and the method of its preparation*. <https://food.vesti.ua/uk/bezlaktoznyy-syr-sorta-bezlaktoznogo-syra-i-sposob-ego-prigotovleniya-vse-pro-syr> [in Ukrainian].
31. *Lactose-free yogurt*. <https://yagotynkids.com.ua/ua/product/jogurt/bezlaktoznyj>
32. Korec'ka, I. L., & Zinchenko, T. V. (2003). Evaluation of new food products using the "Quality Polygon" criterion. *Scientific works of the NUFT*, 14, 64-65 [in Ukrainian].
33. *Homemade recipes for making orange jelly*. <https://ua.knowwoow.com/varennja-i-dzheimi/7443-domashni-recepti-prigotuvannja-apel%D1%8Csinovogo-zhele.html> [in Ukrainian].
34. Order on the approval of the Norms of physiological needs of the population of Ukraine in basic food substances and energy. *Ministry of Health of Ukraine*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17> [in Ukrainian].

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що вони не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин із державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автори працюють в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів та редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Внесок авторів є рівнозначним.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Antoniuk I., Medvedieva A. Cheesecakes of increased biological value. *International scientific-practical journal "Commodities and markets"*. 2023. № 2 (46). P. 148-162. [https://doi.org/10.31617/2.2023\(46\)12](https://doi.org/10.31617/2.2023(46)12)

Надійшла до редакції 20.04.2023.

Прийнято до друку 01.05.2023.

Публікація онлайн 23.06.2023.