

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

DOI: 10.31617/2.2023(48)06
УДК 664.64.016:641.85

Вікторія ГНІЦЕВИЧ,
д. т. н., професор
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
v.gnitsevych@knute.edu.ua

Victoriya GNITSEVYCH,
Doctor of Sciences (Technical),
Professor
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0002-6089-1082

Аліна СЛАЩЕВА,
к. т. н., доцент, доцент
Донецького національного університету
економіки і торгівлі імені Михайла
Туган-Барановського
вул. Трамвайна, 16, м. Кривий Ріг,
50005, Україна
slashcheva@donnuet.edu.ua

Alina SLASHCHEVA,
PhD in Engineering sciences, Associate
Professor, Associate Professor
Donetsk National University of Economics
and Trade named after Mykhailo Tugan-
Baranovsky
16, Tramvajna St., Kryvyi Rih, 50005, Ukraine
ORCID: 0000-0002-8195-8944

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ НИЗЬКОЛАКТОЗНИХ ДЕСЕРТІВ

Проведено аналіз міжнародного та вітчизняного досвіду щодо розроблення низьколактозної харчової продукції. Визначено, що перспективною сировиною є білково-вуглеводна молочна сировина, а саме сироватка та сколотини, які є цінним джерелом повноцінного білка, потенціал якої використовується обмежено. Встановлено, що найбільш щадним для сировини є ферментативний гідроліз лактози ферментом β -галактозидазою. Аналіз ринку продукції категорії "free from" дав змогу визначити, що низьколактозних напівфабрикатів для виробництва кулінарної продукції практично не розроблено. Запропоновано інноваційну технологію сухого напівфабрикату на основі низьколактозних сколотин з екстрактом кореня солодки, який може використовуватися як основа для виробництва десертів

TECHNOLOGY AND QUALITY ASSESSMENT OF LOW- LACTOSE DESSERTS

The analysis of international and domestic experience in the development of low-lactose food products was carried out. It was determined that protein-carbohydrate dairy raw materials are promising raw materials, namely whey and buttermilk, which are a valuable source of complete protein, the potential of which is used to a limited extent. It was established that the gentlest for raw materials is the enzymatic hydrolysis of lactose by the enzyme β -galactosidase. The analysis of the market for products in the "free from" category made it possible to determine that practically no low-lactose semi-finished products for the production of culinary products have been developed. An innovative technology of a dry semi-finished product based on low-lactose buttermilk with licorice root extract is proposed, which can be used as a basis for the production of desserts and



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/>)

та напоїв з пінною структурою. Наведено технологію лінійки збитих десертів з використанням напівфабрикату, проаналізовано їхню харчову цінність та органолептичні властивості. Визначено комплексний показник якості десертів, який уможливив позиювати їх як продукт високої якості.

Ключові слова: вторинна молочна сировина, сколотини, непереносність лактози, низьколактозні молочні продукти, ферментні препарати β-галактозидази, десерти, харчова цінність, комплексний показник якості.

drinks with a foam structure. The technology of the line of whipped desserts using semi-finished products is presented, their nutritional value and organoleptic properties are analysed. A comprehensive indicator of the quality of desserts was determined, which allowed positioning them as a high-quality product.

Keywords: secondary dairy raw materials, crumbs, lactose intolerance, low-lactose dairy products, β-galactosidase enzyme preparations, desserts, nutritional value, comprehensive quality indicator.

JEL Classification: L66.

Вступ

Аналіз міжнародного й вітчизняного досвіду щодо розроблення спеціальних харчових продуктів свідчить про актуальність розширення асортименту харчових продуктів категорії "free from", зокрема для осіб із ферментопатіями, харчовими алергіями, хронічними захворюваннями, що пов'язані з непереносністю конкретних нутрієнтів.

Достатньо затребуваною групою харчових продуктів категорії "free from" є безлактозні або зі зниженим вмістом лактози, які призначені для харчування осіб з непереносністю лактози. За статистичними даними, на лактазну недостатність страждає більше ніж 11 % населення світу, переважна більшість із них – діти (Boronat et al., 2017). У зв'язку з цим набуває актуальності питання розширення асортименту молоковмісної продукції зі зниженим вмістом лактози для харчування осіб із лактазною недостатністю (Аналітичний відділ АВМ за матеріалами Mordor Intelligence, 2020). Ця проблема певною мірою вирішується молокопереробними підприємствами, які виробляють безлактозне молоко, сири, кисломолочні напої.

Але досі залишається нерозв'язаним питання раціонального використання вторинної білково-вуглеводної молочної сировини (БВМС), а саме сколотини, сироватки, що утворюються при виробництві сиру кисломолочного, масла вершкового. З огляду на значні обсяги виробництва молочної сироватки різних видів та сколотин в Україні (до 300 тис. т/рік) та проблему недостатнього використання на харчові цілі їхнього біопотенціалу (лише 40 %), актуальним є пошук нових та вдосконалення сучасних технологій перероблення БВМС на харчові продукти, зокрема зі зниженим вмістом лактози. При цьому перспективним способом перероблення молочної сироватки є ферментативний.

Авторами (Гніцевич та ін., 2017) обґрунтовано режими гідролізу лактози в молочній сировині шляхом використання ферментних препаратів, що містять β -галактозидазу. У результаті процесу ферментолізу лактози її масова частка зменшується з 5.7–5.8 до 2.0–2.2 %. Встановлено, що за даних параметрів ферментативного гідролізу лактози максимально зберігаються поживні речовини молочної сировини. Науковцями також визначено можливість згущення та подальшого використання отриманого продукту в комбінації з гарбузовим пюре в технології низьколактозного напівфабрикату емульсійного типу (Гніцевич та ін., 2018).

Відомо, що молочні білки мають піноутворювальні властивості, але отримані піни є нестійкими. Тобто перспективним виглядає використання низьколактозної молочної сировини у поєднанні з рослинними продуктами, які містять у своєму складі структуроутворювальні компоненти, що дасть змогу їх широкого вживання в технологіях ресторанної продукції для широкого кола споживачів, зокрема осіб із лактазною недостатністю.

Окремі аспекти теорії й практики розроблення кулінарної продукції та напоїв на основі низьколактозної молочної сировини розглянуто в працях вітчизняних та закордонних вчених (*Szilagyi et al.*, 2016; *WHETLAC*, 2019; Юдіна, & Серенко, 2021; Бодрова, 2018; Трубнікова, 2018; *Lactose Free Dairy Products Market: Global Industry Analysis (2012–2016) and Opportunity Assessment (2017–2027)*, n. d. Відомо про використання молочної сировини для виробництва низьколактозних кисломолочних напоїв, напоїв соковмісних, сиропів, молочнорослинного низьколактозного морозива тощо (Чагаровский & Погосян, 2006; Шарахматова & Лозова, 2009; Patent USA US20050214409, 2005). Інформація про розроблення низьколактозних напівфабрикатів на основі вторинної молочної та рослинної сировини має одиничний характер.

Проведений комплекс експериментальних та теоретичних досліджень послужив передумовою для створення нових видів напівфабрикатів та фактором, який дасть змогу розширити асортимент кулінарної продукції, структура якої представляє дисперсну систему із досить сильно розвиненою поверхнею розділу фаз.

На базі попередніх досліджень висунуто гіпотезу, що використання низьколактозної молочної сировини як джерела білків (піноутворювач) і рослинної сировини як джерела пектинових речовин або сапонінів (структуроутворювач), за умов спрямованого регулювання функціонально-технологічних властивостей, уможливить отримати низьколактозний напівфабрикат для виробництва структурованої кулінарної продукції та напоїв.

Узагальнена інформація доробок науковців у цьому напрямі та власні теоретичні й експериментальні напрацювання дали змогу передбачити створення багатофункціонального напівфабрикату на основі низьколактозних сколотин з екстрактом кореня солодки, використання якого уможливує отримати якісну десертну продукцію з достатньо низькою собівартістю, скоротити технологічний процес виробництва десертів та напоїв із заданою структурою. Тому постає завдання розроблення технології збитої десертної продукції та визначення її якості.

Метою роботи є обґрунтування та розроблення технології порошкоподібного напівфабрикату на основі низьколактозних сколотин та екстракту кореня солодки, десертів на його основі й дослідження якості готової продукції.

1. Технологія напівфабрикату на основі низьколактозних сколотин та екстракту кореня солодки

З використанням системного підходу та на базі попередніх досліджень процесу ферментолізу лактози розроблено технологію напівфабрикату на основі низьколактозних сколотин (НС) з використанням екстракту кореня солодки (ЕКС). Робоча гіпотеза передбачає одержання сухого напівфабрикату для можливості його тривалого зберігання без застосування спеціального устаткування. Інноваційну модель процесу отримання напівфабрикату представлено на *рис. 1*.



Рис. 1. Модель технологічного процесу одержання напівфабрикату

Ця модель передбачає використання НС, ксантанової камеді та ЕКС у визначених співвідношеннях, що забезпечують максимальні піно- та структуроутворювальні властивості (*підсистема С*). Технологічні операції *підсистеми В* містять в собі змішування компонентів та їх сушіння у псевдозрідженому шарі на інертному носіїві, що дає змогу стабілізувати функціонально-технологічні властивості (ФТВ) напівфабрикату, отримати суху суміш, здатну до тривалого зберігання. *Підсистема А* зумовлює напрями використання напівфабрикату в технологіях кулінарної продукції, зокрема десертах з пінною структурою та напоях.

Розроблений низьколактозний молочно-рослинний напівфабрикат характеризується збалансованим амінокислотним складом, значним вмістом мінеральних речовин і вітамінів. Але насамперед він вирізняється високими технологічними властивостями, а саме здатністю утворювати пінну структуру завдяки високому вмісту молочних білків і сапонінів, підвищувати пружність, стабілізувати консистенцію.

Загальні напрями використання напівфабрикату наведено на *рис. 2*.

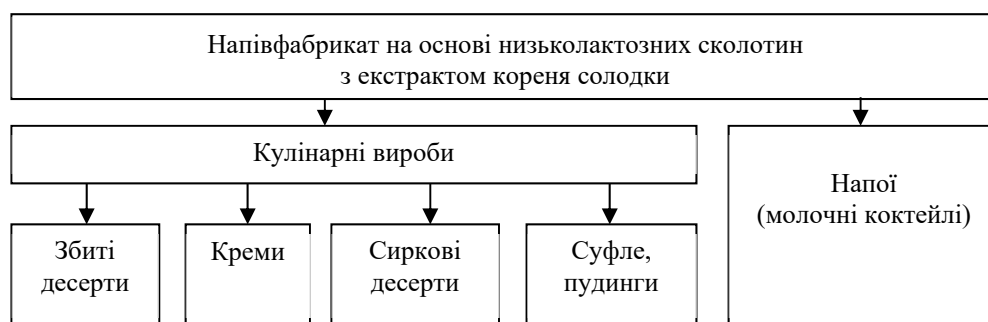


Рис. 2. Напрями використання напівфабрикату

Технологічний процес виробництва продукції на основі напівфабрикату здійснюється в такій послідовності:

- відновлення напівфабрикату соками (або молочними продуктами);
- витримка суміші до повного розчинення її компонентів;
- охолодження;
- додавання рецептурних компонентів;
- збивання отриманої суміші.

Використання розробленого напівфабрикату дасть змогу вилучити з рецептури десертів структуроутворювальні компоненти – желатин, яєчний білок та цукор завдяки вмісту в напівфабрикаті стабілізатора ксантанової камеді та сапонінів ЕКС.

Встановлено раціональні параметри відновлення напівфабрикату. Розчинником можуть виступати вода, знежирене молоко та фруктові соки, при цьому раціональною температурою відновлення є $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ при гідромодулі 1 : 2 – 1 : 3.

Піноутворювальна здатність збитих систем на основі напівфабрикату становить 290–350 % залежно від розчинника, а стійкість піни у системах – 92–100 %.

2. Технологія й оцінка якості десертів із використанням напівфабрикату

Дослідженнями встановлено, що для утворення стійкої структури десертів доцільне використання напівфабрикату в кількості 45–55 %. Технологічний процес передбачає підготовку фруктів, їх теплову обробку, протирання для отримання пюре, поєднання рецептурних компонентів із відновленим напівфабрикатом, збивання отриманої суміші. Масу далі розливають у форми й охолоджують (рис. 3).

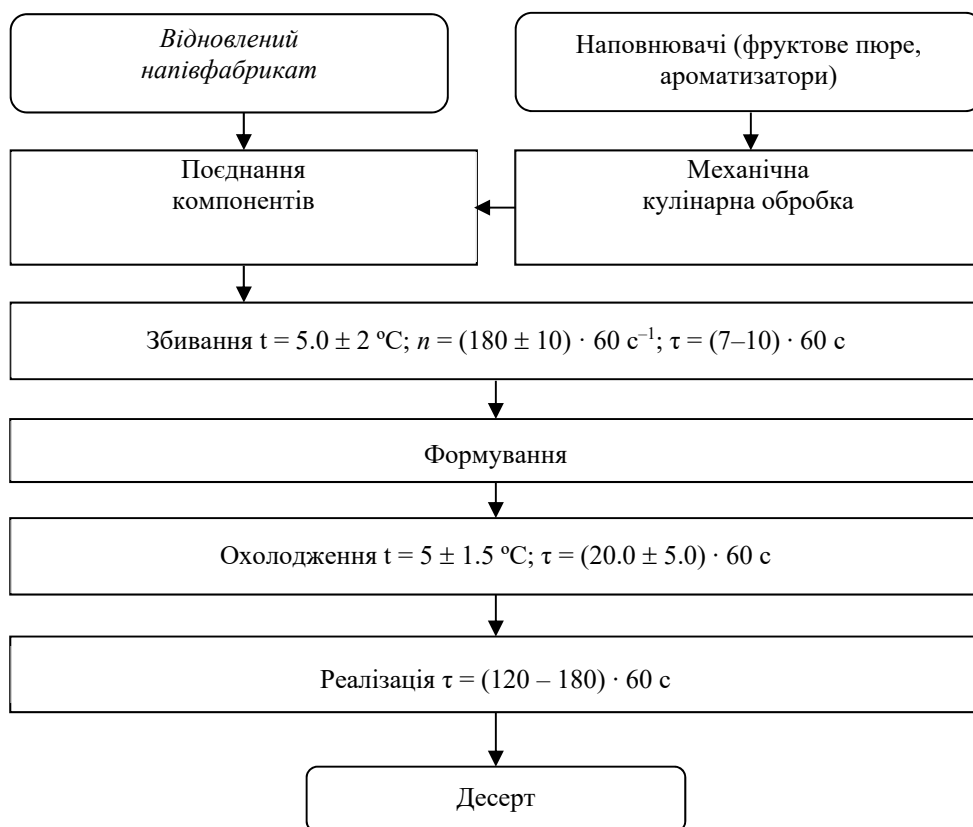


Рис. 3. Технологічна схема приготування десертів із використанням напівфабрикату

За даним алгоритмом розроблено технологію десертів, рецептуру яких представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Рецептура десертів із використанням
низьколактозного напівфабрикату

Інгредієнт	Витрати сировини на 1000 г десерту					
	"Ванільний"		"Особливий"		"Фруктовий"	
	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто
Напівфабрикат	250	250	110	110	120	120
Сік фруктовий	–	–	–	–	360	360
Знежирене молоко	750	750	330	330	–	–
Персик	–	–	–	–	154	140
Абрикос	–	–	–	–	183	160
Яблука	–	–	795	700	361	320
Ванілін	0.15	0.15	–	–	–	–
Вихід	–	1000	–	1000	–	1000

Проведено дослідження хімічного складу збитих десертів на основі розробленого напівфабрикату. Результати досліджень наведено в табл. 2. Як контроль обрано технологію яблучного мусу.

Таблиця 2

Хімічний склад десертів на основі напівфабрикату (на 100 г)

Показник, одиниця вимірювання	Контроль	Назва десерту		
		"Ванільний"	"Особливий"	"Фруктовий"
Білки, г	3.5	8.8	4.4	3.7
Жири, г	1.02	0.19	0.09	0.07
Вуглеводи, г	34.5	19.83	15.7	16.8
у т. ч. лактоза		0.03	0.03	0.03
Мінеральні речовини, мг:				
Ca	35.16	94.84	50.7	13.5
Mg	13.2	11.25	9.9	8.7
P	26.5	71.51	37.6	13.9
Fe	1.1	9.05	5.8	5.8
Вітаміни, мг:				
A	сліди	0.002	0.02	0.334
B ₁	0.7	0.10	0.05	0.05
B ₂	0.3	0.56	0.27	0.22
PP	0.6	0.38	0.29	0.63

Представлені дані свідчать, що десерти на основі розробленого напівфабрикату мають високий вміст білкових та мінеральних речовин, низький вміст жирів та вуглеводів у порівнянні з контролем, що є важливим для забезпечення потреб організму повноцінними білками.

Попередні дослідження структурно-механічних властивостей підтверджують підвищення піноутворювальної здатності та стійкості піни виробів на 17–34 % (Гніщевич & Васильєва, 2021).

Дослідження мікробіологічних показників свідчать, що за умови дотримання санітарно-гігієнічних вимог та визначеного терміну зберігання не більше ніж 12 год десерти є безпечним продуктом (табл. 3).

Таблиця 3

Характеристика мікробіологічних показників десертів
після 12 год зберігання

Найменування показника	Вимоги НД	Фактичне значення
БГКП в 1 г	Не дозволено	Не виявлено
<i>Staph. aureus</i> у 10 г		
Патогенні мікроорганізми, в т. ч. <i>Salmonella</i> у 100 г		
КМАФАМ в 1 г	Не більше ніж $3.0 \cdot 10^3$	$3.1 \cdot 10^2$
Кількість пліснявих грибів в 1 г	Не більше ніж 50	Не виявлено

Окрім харчової цінності та відповідності вимогам формули збалансованого харчування, якість виробів зумовлюється органолептичними властивостями за відповідних показників (табл. 4).

Таблиця 4

Характеристика органолептичних показників десертів

Найменування показника	Характеристика напівфабрикату
Зовнішній вигляд і консистенція	Пишна маса з оксамитовою поверхнею, пориста, однорідна по всьому обсягу, нетекуча, стійка
Колір	Кремуватий, властивий цьому виробу. Допускаються незначні вкраплення часточок фруктів, без сторонніх домішок
Запах	Чистий, ярко виражений, без сторонніх запахів
Смак	Чистий, ярко виражений, характерний для цього виду страви та сировини, що в ній використовується, без сторонніх присмаків

Аналіз органолептичних показників свідчить про високі якісні характеристики десертів, виготовлених на основі напівфабрикату.

На підставі попередніх досліджень якості та безпечності десертів розраховано комплексний показник якості. Доцільно виділити основні групи властивостей: *функціонального призначення* (як продукту), *специфічні* (органолептичні) та *надійності* (мікробіологічні) (рис. 4).

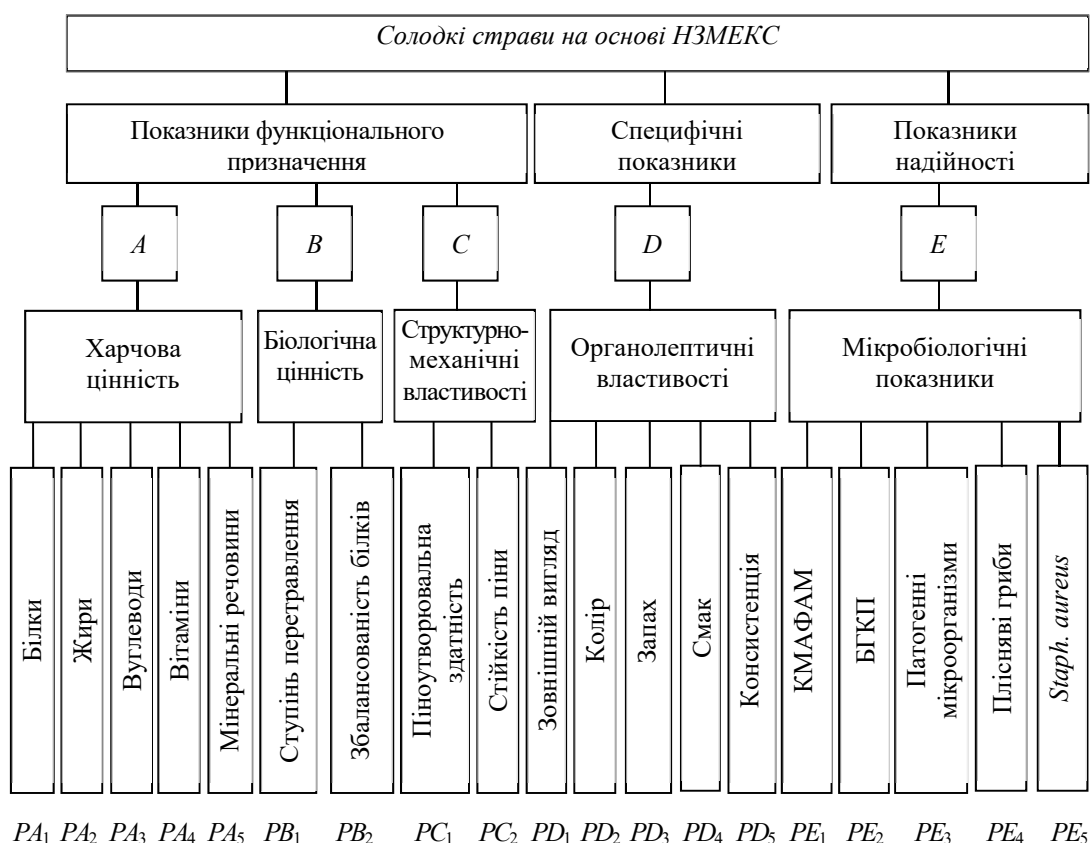


Рис. 4. Ієрархічна структура комплексного показника якості десертів

Обчислення оцінок якості K_i окремих властивостей визначено з використанням графіка функції бажаності Харрінгтона для властивостей груп A , B , C , D , E . Отримані результати розрахунків наведено в табл. 5.

Таблиця 5

Значення відносних показників якості десертів

Одиниця вимірювання	Показники якості десертів									
	кількісні					відносні				
	Шифр	"Ванільний"	"Особливий"	"Фруктовий"	Контроль	Шифр	"Ванільний"	"Особливий"	"Фруктовий"	Контроль
%	PA_1	8.82	4.37	3.69	3.46	KA_1	0.994	0.658	0.544	0.506
	PA_2	0.19	0.09	0.07	1.02	KA_2	0.396	0.822	0.876	0.056
	PA_3	19.83	15.7	16.84	34.53	KA_3	0.948	0.994	0.990	0.412
	PA_4	0.011	0.01	0.012	0.02	KA_4	0.233	0.230	0.234	0.394
	PA_5	1.87	1.04	0.42	0.76	KA_5	0.996	0.788	0.412	0.614

Закінчення табл. 5

Одиниця вимірювання	Показники якості десертів									
	кількісні					відносні				
	Шифр	"Ванільний"	"Особливий"	"Фруктовий"	Контроль	Шифр	"Ванільний"	"Особливий"	"Фруктовий"	Контроль
Мг тирозину / г білка	PB_1	147.3	139.1	143.3	92.4	KB_1	0.998	0.976	0.982	0.396
Г	PB_2	10.38	5.14	4.34	4.07	KB_2	0.997	0.568	0.398	0.452
%	PC_1	320	280	300	240	KC_1	0.976	0.904	0.948	0.741
	PC_2	94	96	98	94	KC_2	0.752	0.914	0.974	0.752
Ум. од	PD_1	48	49	49	48	KD_1	0.982	0.993	0.993	0.982
	PD_2	47	46	47	45	KD_2	0.967	0.947	0.967	0.921
	PD_3	48	49	49	47	KD_3	0.982	0.993	0.993	0.967
	PD_4	46	48	47	46	KD_4	0.947	0.982	0.967	0.947
	PD_5	46	48	48	45	KD_5	0.947	0.982	0.982	0.921
КУО/г	PE_1	$3.5 \cdot 10^2$	$4.7 \cdot 10^2$	$3.8 \cdot 10^2$	$5.0 \cdot 10^3$	KE_1	0.921	0.845	0.904	0.821

Для зведення оцінок якості окремих властивостей прийнято адитивну модель комплексної оцінки у вигляді середньозважених арифметичних величин. Результати аналізу представлено в табл. 6.

Таблиця 6

Комплексна оцінка якості десертів

Зразок десерту	Значення якості за групами властивостей					Комплексна оцінка, K_0
	KA_0	KB_0	KC_0	KD_0	KE_0	
"Ванільний"	0.789	0.997	0.874	0.958	0.921	0.909
"Особливий"	0.709	0.760	0.909	0.980	0.845	0.840
"Фруктовий"	0.623	0.675	0.962	0.974	0.913	0.829
Контроль	0.425	0.428	0.751	0.939	0.831	0.678

Аналіз отриманих даних свідчить, що комплексний показник якості десертів на основі розробленого напівфабрикату становить 0.909–0.840, що у порівнянні з контролем (0.678) позиціює їх в інтервалі "високої" якості.

Висновки

Запропоновано інноваційну модель технології виробництва напівфабрикату на основі низьколактозних сколотин з екстрактом кореня солодки, яка передбачає змішування компонентів з подальшим сушінням у псевдозріженому шарі.

Визначено основні напрями використання напівфабрикату та розроблено технологію збитих десертів.

За комплексним показником якості, до якого включено енергетичну, біологічну цінність, структурно-механічні, органолептичні та мікробіологічні властивості, підтверджено високу якість розроблених десертів.

Інноваційна технологія напівфабрикату дасть змогу розширити асортимент продукції з підвищеним вмістом білка для корегування раціону харчування людей з непереносністю лактози, які повністю або частково відмовилися від споживання молочних продуктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	REFERENCE
Boronat, A. C., Ferreira-Maia, A. P., Matijasevich, A., & Wang, Y. P. (2017). Epidemiology of functional gastrointestinal disorders in children and adolescents: A systematic review. <i>World J Gastroenterol</i> , 23(21), 3915-3927.	Boronat, A. C., Ferreira-Maia, A. P., Matijasevich, A., & Wang, Y. P. (2017). Epidemiology of functional gastrointestinal disorders in children and adolescents: A systematic review. <i>World J Gastroenterol</i> , 23(21), 3915-3927.
Future Market Insights. (n. d.). <i>Lactose Free Dairy Products Market: Global Industry Analysis (2012–2016) and Opportunity Assessment (2017–2027)</i> . https://www.futuremarketinsights.com/reports/lactose-free-dairy-products-market	Future Market Insights. (n. d.). <i>Lactose Free Dairy Products Market: Global Industry Analysis (2012–2016) and Opportunity Assessment (2017–2027)</i> . https://www.futuremarketinsights.com/reports/lactose-free-dairy-products-market
<i>Method for producing lactose-free dairy product</i> . (2005). Patent USA US20050214409.	<i>Method for producing lactose-free dairy product</i> . (2005). Patent USA US20050214409.
Szilagyi, A., Galiatsatos, P., & Xue, X. (2016). Systematic review and meta-analysis of lactose digestion, its impact on intolerance and nutritional effects of dairy food restriction in inflammatory bowel diseases. <i>Nutrition Journal</i> , (15), 67.	Szilagyi, A., Galiatsatos, P., & Xue, X. (2016). Systematic review and meta-analysis of lactose digestion, its impact on intolerance and nutritional effects of dairy food restriction in inflammatory bowel diseases. <i>Nutrition Journal</i> , (15), 67.
WHETLAC. <i>Transformation of the residual whey permeate from the cheese manufacture: lactic acid production. Final Report Summary</i> . Fundacion Cartif. http://www.WHETLAC.cartif.com.es/	WHETLAC. <i>Transformation of the residual whey permeate from the cheese manufacture: lactic acid production. Final Report Summary</i> . Fundacion Cartif. http://www.WHETLAC.cartif.com.es/
Аналітичний відділ АВМ за матеріалами Mordor Intelligence. (2020). <i>Молочний ринок – зростання, тенденції та прогноз (2019–2024)</i> . http://milkua.info/uk/post/molocnij-rinok-zrostanna-tendencii-ta-prognoz-2019-2024	AMP Analytical Department based on Mordor Intelligence materials. (2020). <i>Dairy market - growth, trends and forecast (2019–2024)</i> . http://milkua.info/uk/post/molocnij-rinok-zrostanna-tendencii-ta-prognoz-2019-2024
Бодрова, Т. (2018). Безлактозні продукти – молочка, корисна для всіх. https://blog.metro.ua/bezlaktozni-produkty-molochka-korysna-dlya-vsih	Bodrova, T. (2018). Lactose-free foods – milk, healthful for everyone. https://blog.metro.ua/bezlaktozni-produkty-molochka-korysna-dlya-vsih
Гніцевич, В., & Васильєва, О. (2021). Піноутворювальні властивості модельних систем на основі молочної сироватки. <i>Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"</i> , 4(40), 113-121.	Hnitsevych, V., & Vasyli'eva, O. (2021). Foaming properties of model systems based on milk serum. <i>International Scientific and Practical Journal "Commodities and Markets"</i> , 4(40), 113-121.

Гніцевич, В., Чикун, Н., & Гончар, Ю. (2017). "Кінетика ферментолізу лактози молочної сироватки". <i>Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"</i> , 2(24), 1, 97-104.	Hnitsevych, V., Chykun, N., & Honchar, Yu. (2017). "Kinetics of lactose enzymolysis of milk whey". <i>International scientific and practical journal "Commodities and Markets"</i> , 2(24), 1, 97-104.
Гніцевич, В., Юдіна, Т., & Гончар, Ю. (2018). "Технологія напівфабрикату на основі низьколактозної молочної сироватки та м'якоти гарбуза". <i>Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"</i> , 4(28), 105-114.	Hnitsevych, V., Yudina, T., & Honchar, Yu. (2018). "Technology of a semi-finished product based on low-lactose whey and pumpkin pulp". <i>International scientific and practical journal "Commodities and Markets"</i> , 4(28), 105-114.
Трубнікова, А., Шарахматова, Т., Мамінтова, К., & Цупра, О. (2018). Біотехнологічні аспекти отримання йогуртної основи для виробництва низьколактозного морозива. <i>Вісник НТУ "ХПІ"</i> . Серія: Нові рішення в сучасних технологіях, 9(1285), 243-255. НТУ "ХПІ".	Trubnikova, A., Sharahmatova, T., Mamintova, K., & Cupra, O. (2018). Biotechnological aspects of obtaining ayogurt base for the production of low-lactose ice cream. <i>Bulletin of NTU "KhPI"</i> . Series: New solutions in modern technologies, 9(1285), 243-255. NTU "HPI".
Чагаровский, А. П., & Погосян, А. С. (2006). Ферментативный гидролиз лактозы препаратами β -галактозидазы – новое направление повышения эффективности производства мороженого и замороженных десертов. <i>Свiм морозива та холоду</i> , 5(17). 36-39.	Chaharovskiy, A. P., & Pohosian, A. S. (2006). Enzymatic hydrolysis of lactose by β -galactosidase preparations – a new direction to improve the efficiency of the production of ice cream and frozen desserts. <i>The world of ice cream and cold</i> , 5(17), 36-39.
Шарахматова, Т. Є., & Лозова, О. О. (2009). Розробка технології морозива для людей з лактазною недостатністю. <i>Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій</i> , 36(2), 311.	Sharakhmatova, T. Ye., & Lozova, O. O. (2009). Development of ice cream technology for people with lactase deficiency. <i>Scientific works of the Odessa National Academy of Food Technologies</i> , 36(2), 311.
Юдіна, Т., & Серенко, А. (2021). Формування вітчизняного ринку безлактозних і низьколактозних продуктів. <i>Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"</i> , 2(38), 33-43.	Judina, T., & Serenko, A. (2021). Formation of the domestic market of lactose-free and low-lactose dairy products. <i>International Scientific and Practical Journal "Commodities and Markets"</i> , 2(38), 33-43.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що вони не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин з державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що один з авторів працює 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 і редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Внесок авторів: Гніцевич – 60 %; Слащева – 40 %.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Гніцевич В., Слащева А. Технологія та оцінка якості низьколактозних десертів. *Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"*. 2023. № 4 (48). С. 69-80. [https://doi.org/10.31617/2.2023\(48\)06](https://doi.org/10.31617/2.2023(48)06)

Надійшла до редакції 17.11.2023.
Отримано після доопрацювання 25.11.2023.
Прийнято до друку 30.11.2023.
Публікація онлайн 22.12.2023.