

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТА БЕЗПЕЧНІСТЮ

DOI: 10.31617/2.2024(49)07
УДК 641.1:637.146.34

ЮДИНА Тетяна,
д. т. н., професор,
професор кафедри технології
і організації ресторанного господарства
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
t.yudina@knute.edu.ua

YUDINA Tetiana,
Doctor of Sciences (Technical), Professor,
Professor at the Department
of Technology and Organization
of Restaurant Business
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0002-7407-4534

СЕРЕНКО Антон,
магістр кафедри технології і організації
ресторанного господарства
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
a.serenko@knute.edu.ua

SERENKO Anton,
Postgraduate Student at the Department
of Technologies and Organization
of Restaurant Business
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0002-0390-369X

ХАРЧОВА ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ НИЗЬКОЛАКТОЗНОГО ЙОГУРТУ НА ОСНОВІ СКОЛОТИН

Аналіз міжнародного й вітчизняного ринків молочних продуктів свідчить про актуальність розроблення інноваційних технологій низьколактозних кисломолочних напоїв на основі вторинної молочної сировини з метою розширення асортименту продукції для осіб з частковою або повною несприйнятливістю до лактози. Наведено технологію низьколактозного йогурту на основі сколотин, проаналізовано його харчову та біологічну цінність. Визначено, що розроблений напій перевищує контрольний зразок за вмістом більшості нутрієнтів: білкових речовин – у 3.2 раза, кальцію – на 3.3%, магнію – на 20%, вітаміну Е (токоферолу) – в 14.8 раза. Доведено збільшення вмісту незамінних та замінних амінокислот у 3.4 і 3.1 раза відповідно. Встановлено, що розрахований скор незамінних амінокислот перевищує рекомендований показник ФАО/ВООЗ, перетравлюваність білків розробленого кисломолочного

NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE OF LOW-LACTOSE YOGURT BASED ON BUTTERMILK

The analysis of the international and domestic dairy product markets indicates the relevance of developing innovative technologies for low-lactose fermented milk drinks based on secondary dairy raw materials, in order to expand the range of products for people with partial or complete lactose intolerance. The technology of low-lactose yogurt based on buttermilk is presented, its nutritional and biological value is analysed. It was determined that the developed drink exceeds the control sample in terms of the content of most nutrients: protein substances by 2.3 times, calcium by 3.3%, magnesium by 20%, vitamin E (tocopherol) by 14.8 times. The increase in the content of essential and replaceable amino acids by 3.4 and 3.1 times, respectively, has been proven. It was determined that the calculated rate of essential amino acids exceeds the recommended FAO/WHO indicator, the digestibility of proteins of the developed fermented milk drink exceeds



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/>)

напою перевищує контроль – все це свідчить про високу біологічну цінність низьколактозного йогурту на основі сколотин.

Ключові слова: лактоза, непереносність лактози, вторинна молочна сировина, сколотини, низьколактозний йогурт, харчова цінність, біологічна цінність.

the control – all this indicates the high biological value of low-lactose yogurt based on buttermilk.

Keywords: lactose, lactose intolerance, secondary dairy raw materials, buttermilk, low-lactose yogurt, nutritional value, biological value.

Вступ

Аналіз міжнародного й вітчизняного ринків молочних продуктів свідчить про актуальність розроблення інноваційних технологій низьколактозних кисломолочних напоїв на основі вторинної молочної сировини з метою розширення асортименту продукції для осіб з частковою або повною несприйнятливістю до лактози (Юдіна & Серенко, 2021). Підвищення попиту на молочну продукцію зі зниженим вмістом лактози пов'язано зі збільшенням кількості випадків неаліментарних хронічних захворювань, серед яких найбільш поширеним є лактазна недостатність – нездатність організму людини засвоювати лактозу, яка міститься в молочних продуктах. На сьогодні, за статистичними даними, на лактазну недостатність страждає близько 11% населення світу (Boronat et al., 2017).

Основним методом профілактики лактазної недостатності є дієтотерапія, яка передбачає повне виключення або обмежене споживання молочних продуктів. Однак виключення з раціону харчування молока та молочних продуктів як цінного джерела повноцінних білків, вітамінів та мінеральних речовин призведе до споживання недостатньої кількості есенційних нутрієнтів, що може стати причиною зниження рівня працездатності й опірності організму захворюванням та іншим негативним факторам довкілля.

Тому на сьогодні актуальним завданням є розширення асортименту молочної продукції зі зниженим вмістом лактози для харчування осіб із лактазною недостатністю. Молокопереробні підприємства певною мірою вирішують цю проблему завдяки виробництву безлактозного молока та кисломолочних продуктів. Проте асортимент безлактозних і низьколактозних продуктів вітчизняного виробництва залишається досить вузьким, а для задоволення попиту споживачів залучаються продукти закордонного виробництва (Юдіна & Серенко, 2021).

Складна ситуація на ринку молочних продуктів сьогодні загострюється через те, що після двох років бойових дій на території України частина молокопереробних підприємств перестали функціонувати і, як наслідок, обсяги виробництва молока за два роки знизилися майже на 13%, що призвело до підвищення цін на молочні продукти вітчизняного виробництва (Асоціація виробників молока, 2023). Домінантною постає проблема залучення та використання харчового потенціалу вторинної

молочної сировини (знежиреного молока, сироватки молочної, сколотин), що утворюється під час традиційного перероблення молока на вершки, сир кисломолочний, масло вершкове.

Теоретичним і практичним аспектам виробництва харчової продукції спеціального дієтичного призначення, зокрема безлактозних та низьколактозних молочних продуктів, присвячено праці вітчизняних та закордонних вчених. Науковцями (Дейниченко, 2019; Поліщук та ін., 2020) визначено пріоритетні напрями використання вторинної молочної сировини у технологіях харчової продукції спеціального дієтичного призначення.

Праці закордонних вчених (*Corgneau et al.*, 2020) свідчать про необхідність розширення асортименту продукції для спеціального харчування хворих, які страждають на непереносність лактози.

Вченими Інституту продовольчих ресурсів (Романчук, 2020) запропоновано технології молочних продуктів із гідролізованою лактозою на основі знежиреного молока та молочної сироватки. Є дослідження (Мінорова та ін., 2020), пов'язані з вивченням методів видалення лактози та розробленням ресурсоощадних технологій безлактозних і низьколактозних молочних продуктів, де перспективним способом визначено ферментативний гідроліз.

Авторами (Гніщевич та ін., 2017) досліджено процес гідролізу лактози в молочній сировині з використанням ферментних препаратів β -галактозидази, коли її вміст зменшується до 1–2%, а нутрієнти молочної сировини максимально зберігаються.

Відомо про використання знежиреного молока, молочної сироватки для виробництва низьколактозних кисломолочних напоїв, низьколактозного морозива, молочних консервів (Трубнікова та ін., 2018; Шарахматова & Лозова, 2009).

Попри велику кількість наукових досліджень, роботи в цьому напрямі продовжуються і спрямовані на створення нових технологій та розширення асортименту молочних продуктів зі зниженим вмістом лактози завдяки залученню нової сировини, яка є природним джерелом есенційних нутрієнтів і має широкий спектр технологічних властивостей. Водночас встановлено, що системні дослідження, що мають на меті вивчення процесу гідролізу лактози у сколотинах та розроблення технологій низьколактозних молочних продуктів на їх основі, відсутні.

На підставі серії попередніх теоретичних та експериментальних досліджень висунуто гіпотезу, що використання сколотин як молочної основи для виробництва низьколактозного йогурту за умов спрямованого регулювання функціонально-технологічних властивостей уможливить отримати новий продукт з високою харчовою і біологічною цінністю.

Науковцями (Юдіна & Серенко, 2022; Серенко, 2023) Державного торговельно-економічного університету розроблено рецептуру та технологію низьколактозного йогурту на основі сколотин. У розробленій технології передбачено використання молочної основи, нормалізованої за вмістом сухих речовин, ферментного препарату β -галактозидази і заквашувального препарату для йогурту. Вона вирізняється тим, що як молочну основу використано сколотини, нормалізовані за вмістом сухих речовин додаванням сухого концентрату молочних білків, як ферментний препарат β -галактозидази – ферментний препарат "GODO-YNL2", продукований культурою *Kluyveromyces lactis*, як закваску – заквашувальний препарат для йогурту прямого внесення, що містить суміш мікроорганізмів молочнокислих бактерій, до складу яких входить *Streptococcus thermophilus* та *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*.

Готовий продукт характеризується щільним згустком, однорідним за всією масою; смак і запах чисті, характерні для кисломолочних продуктів; колір молочно-білий з жовтуватим відтінком. Продукт також має приємний солодкуватий смак, що пояснюється накопиченням продуктів гідролізу лактози – моноцукрів глюкози та галактози з вищим ступенем солодкості.

Особливості технології, специфічність рецептурних компонентів і перспективи подальшого використання низьколактозного йогурту на основі сколотин визначили необхідність дослідження його якості.

Тому метою статті є дослідження харчової та біологічної цінності розробленого низьколактозного йогурту на основі сколотин.

За контроль обрано йогурт безлактозний промислового виробництва ТМ "На здоров'я". Відбір проб здійснено за ДСТУ 4834:2007. Розрахунок вмісту основних харчових речовин, а також вмісту мінеральних речовин і вітамінів проведено за таблицями хімічного складу харчових продуктів (Василенко та ін., 2020). Енергетичну цінність встановлено розрахунковим методом. Вміст амінокислот визначено методом йонообмінної рідинно-колонної хроматографії на автоматичному аналізаторі амінокислот Т339 "Мікротехна" (Чехія) (Сорочан & Штеменко, 2005). Амінокислотний скор (АС) білків розраховано за формулою:

$$АС = \frac{\text{Кількість АК в 1 г досліджуваного білка}}{\text{Кількість АК в 1 г ідеального білка}} \cdot 100, \quad (1)$$

де АК – будь-яка незамінна амінокислота.

Ступінь збалансованості незамінних амінокислот у низьколактозному йогурті встановлено порівнянням їхніх скорів зі стандартним білком, запропонованим ФАО/ВООЗ.

Перетравлюваність білків низьколактозного йогурту на основі сколотин визначено за ДСТУ 7617:2014.

1. Харчова цінність низьколактозного йогурту на основі сколотин

Якість розробленого низьколактозного йогурту на основі сколотин визначається сукупністю показників, серед яких найвагомим є харчова цінність продукту. Вміст основних нутрієнтів у низьколактозному йогурті наведено в *табл. 1*.

Таблиця 1

Харчова цінність низьколактозного йогурту на основі сколотин (у 100 г)

Показник, одиниця вимірювання	Йогурт безлактозний (контроль)	Низьколактозний йогурт на основі сколотин
Білки, г	3.0	9.8
Жири, г	1.5	0.52
Вуглеводи, г	4.7	4.68
у т. ч.:		
- лактоза, г	0.1	0.73
Енергетична цінність, ккал	44.0	62.6
Мінеральні речовини, мг		
Натрій	50	47
Калій	152	151
Кальцій	120	124
Магній	15	18
Фосфор	95	88
Ферум	0.1	0.1
Вітаміни, мг		
A (ретинол)	0.01	0.05
E (токоферол)	0.06	0.89
B ₁ (тіамін)	0.03	0.13
B ₂ (рибофлавін)	0.11	0.12
B ₃ (ніацин)	0.31	1.00
B ₅ (пантотенова кислота)	0.13	0.38
C (аскорбінова кислота)	0.60	0.30
Холін	40.00	42.40

Джерело: складено авторами.

Низьколактозний йогурт на основі сколотин характеризується підвищеним вмістом білків завдяки використанню в його рецептурі відповідного концентрату. Їх загальний вміст збільшився майже у 3.3 раза у порівнянні з контролем. Вміст жиру в досліджуваному зразку зменшився втричі. Загальний вміст вуглеводів у 100 г низьколактозного йогурту становить 4.68%, у т. ч. лактози – 0.73%, що відповідає вимогам Європейського агентства з безпечності харчових продуктів (*European Food Safety Authority, 2010*) до її вмісту в низьколактозних молочних продуктах.

Отримані результати свідчать (див. *табл. 1*), що розроблений низьколактозний йогурт характеризується високим вмістом мінеральних речовин і вітамінів. Так, вміст Кальцію та Магнію збільшився на 3.3 і 20% відповідно. Використання сколотин як молочної основи для виробництва низьколактозного йогурту сприяло збільшенню вмісту вітаміну Е (токоферолу) у 14.8 разів, ретинолу – в 5.0 разів, тіаміну – в 4.3, ніацину – у 3.2, вітаміну В₅ – у 3 рази.

Збільшення вмісту білка у розробленому низьколактозному йогурті приводить до збільшення на 29.8% його енергетичної цінності у порівнянні з контролем.

2. Біологічна цінність низьколактозного йогурту на основі сколотин

Біологічна цінність білковмісних продуктів визначається не тільки кількістю білка, а насамперед його якістю, що зумовлена вмістом і співвідношенням незамінних амінокислот. У межах дослідження хімічного складу визначено амінокислотний склад та біологічну цінність розробленого кисломолочного напою (*табл. 2, 3*).

Таблиця 2

Амінокислотний склад низьколактозного йогурту на основі сколотин, мг/100 г

Амінокислота	Йогурт безлактозний (контроль)	Низьколактозний йогурт на основі сколотин
Незамінні, у т. ч.:	1252.8	4267.08
Валін	193.8	632.44
Ізолейцин	180.0	512.52
Лейцин	270.0	956.76
Лізін	232.2	816.44
Метіонін	69.0	264.84
Треонін	129.6	429.72
Триптофан	43.2	127.44
Фенілаланін	135.0	526.92
Замінні, у т. ч.:	1747.2	5509.84
Аланін	96.0	316.64
Аргінін	104.4	329.0
Аспарагінова кислота	206.4	639.56
Гістидин	93.6	258.0
Гліцин	55.8	185.52
Глутамінова кислота	538.2	1703.68
Пролін	310.8	938.72
Серин	166.8	529.08
Тирозин	145.2	522.44
Цистин	30.0	87.2
Загальна кількість АК	3000.0	9776.92

Джерело: складено авторами.

Аналіз амінокислотного складу білків низьколактозного йогурту на основі сколотин свідчить, що він характеризується, у порівнянні з контрольним зразком, суттєвим збільшенням незамінних та замінних амінокислот – у 3.4 та 3.1 раза відповідно. Питома вага незамінних амінокислот від загальної суми амінокислот у білках розробленого напою становить 43.64%, замінних амінокислот – 56.36%.

Серед незамінних амінокислот суттєво збільшився вміст фенілаланіну та метіоніну, у 3.9 і 3.8 раза відповідно. Дещо менше підвищився вміст валіну та треоніну, у 3.2 і 3.3 раза відповідно. Спостерігається збільшення вмісту лейцину та лізину у майже 3.5 раза, як порівняти з контролем. У 2.8 раза зріс вміст триптофану та ізолейцину.

Зміна співвідношення амінокислот впливає на ступінь їх засвоєння організмом людини і характеризується показником біологічної цінності.

Для визначення біологічної цінності продукту розраховано амінокислотний скор низьколактозного йогурту і порівняно його з амінокислотним скором "ідеального" білка (див. *табл. 3*).

Таблиця 3

Біологічна цінність низьколактозного йогурту

Амінокислота	Рекомендований вміст ФАО/ВООЗ, мг/1 г білка	Йогурт безлактозний (контроль)		Низьколактозний йогурт	
		мг/1 г білка	% до рекомендо- ваного вмісту ФАО/ВООЗ	мг/1 г білка	% до рекомендо- ваного вмісту ФАО/ВООЗ
Ізолейцин	40	60.0	150.0	52.3	130.75
Лейцин	70	90.0	128.6	97.6	138.1
Метіонін + цистин	35	33.0	94.3	36.3	103.7
Лізин	55	77.4	140.7	82.7	150.4
Фенілаланін + тирозин	60	93.4	155.7	107.1	178.5
Треонін	40	43.2	108.0	43.8	109.5
Триптофан	10	14.4	144.0	13.0	130.0
Валін	50	64.6	129.2	65.1	130.2

Джерело: складено авторами.

Аналіз отриманих даних доводить, що у складі білків низьколактозного йогурту відсутні лімітуючі амінокислоти. Вміст усіх незамінних амінокислот перевищує норми, встановлені ФАО/ВООЗ, що є показником високої біологічної цінності розроблено продукту.

Біологічна цінність продукту характеризується відповідністю розрахункового сора незамінних амінокислот стандарту ФАО/ВООЗ та ступенем перетравлюваності білків розробленого низьколактозного йогурту на основі сколотин ферментами шлунково-кишкового тракту (*табл. 4*).

Таблиця 4

Перетравлюваність білків низьколактозного йогурту на основі сколотин
(в умовах *in vitro*)

Зразок	Перетравлюваність білків			%
	мг тирозину / г білка			
	пепсином	трипсином	усього	
Йогурт безлактозний (контроль)	5.59 ± 0.05	21.13 ± 0.15	26.72 ± 0.20	68.99
Низьколактозний йогурт (дослід)	8.38 ± 0.05	29.54 ± 0.15	37.92 ± 0.20	84.60

Джерело: складено авторами.

Результати досліджень підтверджують, що білки розробленого продукту характеризується високим ступенем гідролізу трипсином і меншим ступенем – пепсином. Загалом перетравлюваність білків розробленого низьколактозного йогурту перевищує контроль, що свідчить про високий рівень його біологічної цінності.

Висновки

Розроблений низьколактозний йогурт на основі сколотин має високий вміст повноцінних білків, мінеральних речовин і вітамінів.

У складі білків низьколактозного йогурту на основі сколотин відсутні лімітуючі амінокислоти. Вміст усіх незамінних амінокислот, що перевищує рекомендований рівень ФАО/ВООЗ, а також високий ступінь перетравлюваності білків свідчать про високу біологічну цінність розробленого продукту.

Подальшими дослідженнями передбачено визначення безпечності низьколактозного йогурту на основі сколотин та зміни показників його якості під час зберігання.

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.
Corgneau, M., Scher, J., Ritie-Pertusa, L., Le, D. T. L., Petit, J., Nikolova, Y., & Gaiani, C. (2017). Recent advances on lactose intolerance: Tolerance thresholds and currently available answers. <i>Critical Reviews in Food Science and Nutrition</i> , 57(15), 3344-3356.	Corgneau, M., Scher, J., Ritie-Pertusa, L., Le, D. T. L., Petit, J., Nikolova, Y., & Gaiani, C. (2017). Recent advances on lactose intolerance: Tolerance thresholds and currently available answers. <i>Critical Reviews in Food Science and Nutrition</i> , 57(15), 3344-3356.
<i>Energy and Protein Requirements: Report of a Joint FAO/WHO ad Hoc Expert Committee.</i> (1973). WHO, Techn. Rep. Ser., pp. 64-65.	<i>Energy and Protein Requirements: Report of a Joint FAO/WHO ad Hoc Expert Committee.</i> (1973). WHO, Techn. Rep. Ser., pp. 64-65.

European Food Safety Authority (2010). Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies Scientific opinion on lactose thresholds in lactose intolerance and galactosaemia. <i>EFSA J</i> , (8), 1777.	European Food Safety Authority (2010). Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies Scientific opinion on lactose thresholds in lactose intolerance and galactosaemia. <i>EFSA J</i> , (8), 1777.
Polishchuk, G., Breus, N., Shevchenko, I. et al. (2020). Determining the effect of casein on the quality indicators of cream with different fat content. <i>Eastern-European Journal of Enterprise Technologies</i> , 4(11(106)), 24-30.	Polishchuk, G., Breus, N., Shevchenko, I. et al. (2020). Determining the effect of casein on the quality indicators of cream with different fat content. <i>Eastern-European Journal of Enterprise Technologies</i> , 4(11(106)), 24-30.
Асоціація виробників молока. (2023). <i>Виробництво молока сировини скоротилось</i> . https://avm-ua.org/uk/post/virobnictvo-moloka-sirovini-skorotilosna-na-6-v-sicni-veresni-2023-roku	Association of Milk Producers. (2023). <i>Reduction in raw milk production</i> . https://avm-ua.org/uk/post/virobnictvo-moloka-sirovini-skorotilosna-na-6-v-sicni-veresni-2023-roku
Василечко В. О., Ломницька Я. Ф., Скоробогатий Я. П., & Бужанська М. В. (2020). Харчова хімія: аналіз та хімічний склад харчових продуктів. Вид-во Львів. торг.-екон. ун-ту.	Vasylechko, V. O., Lomnytska, Ya. F., Skorobogatyj, Ya. P., & Buzhanska, M. V. (2020). Food chemistry: analysis and chemical composition of food products. Publishing House of Lviv University of Trade and Economics.
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.
Дейниченко, Г. В. (2019). <i>Інноваційні технології харчової продукції</i> . Факт.	Deinychenko, H. V. (2019). <i>Innovative technologies of food products</i> . Fact.
ДСТУ 4834:2007 "Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання".	DSTU 4834:2007. Milk and milk products. Rules for acceptance, selection and preparation of samples for control.
ДСТУ 7617:2014. Продукти харчові. Метод визначення засвоюваності білка.	DSTU 7617:2014. Food products. Method for determining protein digestibility.
Мінорова, А. В., Романчук І. О., Рудакова, Т. В., & Моїсеєва, Л. О. (2020). Закономірності ферментативного гідролізу лактози в молочній сировині. <i>Продовольчі ресурси</i> , (14), 165-174.	Romanchuk, I. O., Minorova, A. V., Rudakova, T. V., & Moiseyeva, L. O. (2020). Patterns of enzymatic hydrolysis of lactose in dairy raw materials. <i>Food Resources</i> , (14), 165-174.
Романчук, І. О. (2020). <i>Наукове обґрунтування та розроблення способів підвищення ресурсоефективності промислового перероблення молочної сировини</i> [Дис. докт. техн. наук]. НУХТ.	Romanchuk, I. O. (2020). <i>Scientific substantiation and development of methods to enhance the resource efficiency of industrial processing of dairy raw materials</i> [Doctoral Thesis]. National University of Food Technologies.
Серенко, А. А. (2023). Теоретичні та практичні аспекти виробництва низьколактозних кисломолочних напоїв. <i>Sustainable food chain and safety through science, knowledge, and business</i> , 227-246. Baltija Publishing.	Serenko, A. A. (2023). Theoretical and practical aspects of producing low-lactose fermented milk drinks. <i>Sustainable food chain and safety through science, knowledge, and business</i> , 227-246. Baltija Publishing.

Серенко, А. А., Моїсеєва, Л. О., & Юдіна, Т. І. (2021). Використання вторинної молочної сировини у виробництві низьколактозних йогуртів. <i>"Обладнання та технології харчових виробництв: збірник наукових праць"</i> , (2), 5-12.	Serenko, A. A., Moiseeva, L. O., & Yudina, T. I. (2021). The use of secondary dairy raw materials in the production of low-lactose yogurts. <i>"Equipment and technologies of food production: collection of scientific works"</i> , (2), 5-12.
Сорочан О. О., & Штеменко Н. І. (2005). <i>Методи аналізу амінокислот</i> . ДНУ.	Sorochan, O. O., & Shtemenko, N. I. (2005). <i>Methods of analysis of amino acids</i> . DNU.
Трубнікова, А., Шарахматова, Т., Мамінтова, К., & Цупра, О. (2018). Біотехнологічні аспекти отримання йогуртної основи для виробництва низьколактозного морозива. <i>Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Нові рішення в сучасних технологіях</i> , 9(1285), 243-255. НТУ "ХПІ".	Trubnikova, A., Sharahmatova, T., Mamintova, K., & Tsupra, O. (2018). Biotechnological aspects of obtaining a yogurt base for the production of low-lactose ice cream. <i>Bulletin of NTU "KhPI". Series: New solutions in modern technologies</i> , 9(1285), 243-255. NTU "KhPI".
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), 311-316.	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), 311-316.
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.	Yudina, 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.
Юдіна, Т., & Серенко, А. (2022). Технологія низьколактозних молочних сумішей для йогуртів. <i>Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"</i> , 3(43), 108-116.	Yudina, T., & Serenko, A. (2022). Technology of low-lactose dairy mixtures for yogurts. <i>International Scientific and Practical Journal "Commodities and Markets"</i> , 3(43), 108-116.

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 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 і редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Внесок авторів є рівнозначним.

Юдіна Т., Серенко А. Харчова та біологічна цінність низьколактозного йогурту на основі скотин. *Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"*. 2024. № 1 (49). С. 107-116. [https://doi.org/10.31617/2.2024\(49\)07](https://doi.org/10.31617/2.2024(49)07)

Надійшла до редакції 31.01.2024.

Отримано після доопрацювання 08.02.2024.

Прийнято до друку 12.02.2024.

Публікація онлайн 12.03.2024.