

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

DOI : 10.33274/2079-4827-2021-42-1-5-12

УДК 637.344:637.146.34

Серенко А. А., аспірант¹

Моїсєєва Л. О., науковий співробітник²

Юдіна Т. І., д-р техн. наук, професор¹

¹ Київський національний торговельно-економічний університет (м. Київ, Україна), e-mail : yudina2902@gmail.com.

² Інститут продовольчих ресурсів НААН України (м. Київ, Україна).

ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ НИЗЬКОЛАКТОЗНИХ ЙОГУРТІВ

UDC 637.344:637.146.34

Serenko A. A., PhD student¹

Moiseeva L. O., Researcher²

*Yudina T. I., Grand PhD of Engineering Science,
Professor¹*

¹ Kyiv National University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine, e-mail: yudina2902@gmail.com.

² Institute of Food Resources of NAAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

USE OF SECONDARY MILK RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF LOW LACTASE YOGHURTS

Мета. Обґрунтування вибору вторинної молочної сировини для використання у технологіях низьколактозної молочної продукції, зокрема йогуртів.

Методи. У роботі використано стандартні загальноприйняті та спеціальні методи досліджень, які забезпечили виконання поставлених завдань. Відбір проб і підготовку їх до дослідження здійснювали за ДСТУ ISO 6498:2006. Масову частку сухих речовин визначали рефрактометричним методом. Масову частку білку визначали методом К'єльдаля. Амінокислотний склад білків визначали методом рідинної хроматографії на амінокислотному аналізаторі LKB 4151 «Альфа плюс». Визначення масової частки жиру проводили екстракційно-ваговим методом Сокслета в модифікації Рушковського. Масову частку вуглеводів визначали центрифужним методом Бертрана-Б'єррі. Визначення масової частки мінеральних речовин проводили рентгенофлуоресцентним методом за допомогою спектрометра «Спектроскан».

Результати. Обґрунтовано доцільність використання вторинної молочної сировини, зокрема сколотин, у технології кисломолочних молочних продуктів, вільних від лактози або зі зниженим її вмістом. Досліджено хімічний склад та харчову цінність сколотин отриманих за різних способів виробництва вершкового масла. Встановлено, що сколотини, отримані способом збивання вершків на масловиготовлювачах періодичної та безперервної дії, містять білка на 11 %, жиру на 43 %, мінеральних речовин на 17 % більше, ніж сколотини отримані методом перетворення високожирних вершків. Доведено, що в якості основи для виробництва низьколактозної молочної продукції, зокрема йогуртів, та подальших досліджень перспективною сировиною є сколотини отримані методом збивання вершків.

Ключові слова: лактазна недостатність, низьколактозна молочна продукція, йогурт, вторинна молочна сировина, сколотини, хімічний склад, харчова цінність.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день все більшого поширення набувають захворювання пов'язані із непереносимістю певних нутрієнтів харчових продуктів. Одним з таких видів ферментопатій є непереносимість лактози, що пов'язана з відсутністю або

Надійшла до редакції 15.04.2021 р.

© А. А. Серенко, Л. О. Моїсєєва, Т. І. Юдіна, 2021

недостатністю в організмі людини лактази — ферменту, необхідного для розщеплення лактози [1,2].

За даними ВООЗ на лактазну недостатність страждає 12–17 % населення Європи, в Україні цей показник складає 15–35 % дорослого населення. У всьому світі близько 70–75 % населення нездатні нормально сприймати лактозу [3,4].

Основним напрямком лікування лактазної недостатності є дієтотерапія, яка передбачає повне виключення або обмеження споживання харчових продуктів, які містять у своєму складі лактозу [5]. Проте, в структурі харчування населення багатьох країн молоко та молочні продукти є невід’ємним елементом раціону і незамінним джерелом білків та інших нутрієнтів. Відмова від споживання молочних продуктів призводить до порушення харчового раціону, а це, в свою чергу, до зростання рівня захворюваності, зниження працездатності та скорочення тривалості життя [6]. Тому перспективним напрямком вирішення даної проблеми є створення технологій молочних продуктів, вільних від лактози або зі зниженим її вмістом.

Нестабільна економічна ситуація, спричинена карантинними обмеженнями в умовах пандемії COVID-19, призвела до падіння обсягів виробництва молока на 7 %, що в свою чергу викликало збільшення цін на молочну продукцію, зокрема на безлактозну та низьколактозну [7]. Тому, враховуючи обмеження природних продовольчих ресурсів, потреби раціонального використання біопотенціалу вітчизняної вторинної молочної сировини (сколотини, знежирене молоко, сироватка) домінантою постає проблема пошуку напрямів залучення її до харчового раціону та використання у технологіях молочної продукції із регульованим нутрієнтним складом та комплексом прогнозованих споживних властивостей.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Створенню науково-практичних засад використання вторинної молочної сировини у технології харчових продуктів із регульованим нутрієнтним складом присвячені праці багатьох вітчизняних та закордонних вчених: Гніцевич В. А., Дейниченко Г. В., Мінорової А. В., Поліщук Г. Є., Романчук І. О., Ткаченко Н. А., Трубнікової А. А., Чагаровського О. П., Т. І. Юдіної, М. Neuman, M. Lomer, V. Misselwitz та ін. [1–3; 6–12].

Незважаючи на велику кількість наукових досліджень, роботи в даному напрямку постійно продовжуються й, з одного боку, лежать в площині використання харчових добавок та їх сумішей, а, з іншого, — передбачають залучення до технологічного циклу нової сировини, яка є природним джерелом есенціальних речовин та має широкий спектр технологічних властивостей. Водночас виявлено, що системні дослідження, спрямовані на одержання низьколактозних молочних продуктів, зокрема йогуртів, на основі вторинної молочної сировини, відсутні.

На загальному ринку молочних продуктів йогурти займають значний сегмент (27 %) та користуються попитом серед споживачів [13]. Споживання йогуртів забезпечує організм корисними біологічно активними речовинами, продуктами метаболізму кислотолюбних і біфідобактерій, сприяє кращому засвоєнню кальцію, зниженню рівня холестерину в крові, забезпечує нормалізацію мікрофлори кишківника. При цьому, йогурти містять дещо нижчий рівень лактози — близько 3 %, що пояснюється її частковим гідролізом молочнокислими бактеріями при виробництві йогурту. Проте, такий вміст молочного цукру все одно не дає змогу споживати цю продукцію особам, що страждають на непереносимість лактози.

Тому науковий і практичний інтерес становить розроблення інноваційних технологій безлактозних та низьколактозних йогуртів на основі вторинної молочної сировини. Це дозволить розширити асортимент вітчизняної молочної продукції оздоровчого призначення та забезпечити повноцінним харчуванням осіб з частковою або повною несприйнятливістю до лактози.

Мета статті. Обґрунтування вибору виду вторинної молочної сировини для використання у технологіях низьколактозної молочної продукції, зокрема йогуртів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Загальні ресурси вторинної молочної сировини в Україні становлять 70 % від обсягу молока, що переробляється, і досягають щороку 2,9...3,2 млн т. Значний обсяг та висока харчова цінність білково-вуглеводної молочної сировини обумовлюють необхідність її повного збору та раціонального використання, зокрема у виробництві харчових продуктів.

Одним з видів вторинної молочної сировини, що отримують при виробництві вершкового масла, є сколотини. У загальному обсязі виробленої ВМС сколотини займають відносно невисоку частку (до 5 %) [14]. Однак за вмістом біологічно активних речовин сколотини є особливо цінною молочною сировиною.

Сколотини містять всі основні компоненти молока (крім жиру) у тих же кількостях (табл. 1), а по вмісту фосфоліпідів перевершує його, завдяки чому можуть вживатися без обмежень людьми будь-яких вікових категорій [7; 14].

Таблиця 1 — Хімічний склад білково-вуглеводної молочної сировини, %

Найменування сировини	Компоненти				
	сухі речовини	молочний жир	білки	лактоза	мінеральні речовини
Незбиране молоко	12,3	3,6	3,2	4,8	0,7
Знежирене молоко	8,8	0,05	3,2	4,8	0,75
Молочна сироватка	6,3	0,2	0,8	4,8	0,5
Сколотини	9,1	0,5	3,2	4,7	0,7

Слід зазначити, що хімічний склад і властивості сколотин залежать від способу виробництва вершкового масла. В залежності від виду масла, що виробляється, виділяють такі види сколотин:

- сколотини, що одержують при виробництві вершкового масла методом збивання вершків на масловиготовлювачах періодичної (I) та безперервної дії (II);
- сколотини, що отримують при виробництві вершкового масла методом перетворення високожирних вершків (III);
- сколотини, отримані при виробництві солодковершкового масла, і сколотини, отримані при виробництві кисловершкового масла.

Тому, з метою обґрунтування вибору виду сколотин для подальшого використання у технології низьколактозних кисломолочних напоїв, проведено аналіз їх харчової цінності.

З даних наведених у табл. 2. видно, що спосіб виготовлення масла впливає на хімічний склад сколотин. Слід відмітити, що сколотини, отримані при виготовленні масла способами збивання (періодичного та безперервного) відрізняється від сколотин способу перетворення високожирних вершків більш значним вмістом білку, жиру, мінеральних речовин та вітамінів [15].

Таблиця 2 — Хімічний склад сколотин (порівняно зі знежиреним молоком)

Показники	Сколотини I	Сколотини II	Сколотини III	Знежирене молоко
Масова частка сухих речовин, %, в тому числі:	9,01	8,99	8,61	8,45
білки	2,99	2,89	2,66	3,00
жири	0,7	0,7	0,4	0,05
лактоза	4,57	4,77	4,93	4,70
Мінеральних речовин, у тому числі:	0,75	0,63	0,62	0,70
фосфор	0,104	0,094	0,089	0,071
кальцій	0,106	0,109	1,13	1,26

Так, сколотини I і II містять у своєму складі білка на 11 %, жиру на 43 %, мінеральних речовин на 17 % більше, ніж сколотини III. Однак, найбільший інтерес у цій сировині представляють білкові речовини, що обумовлюють біологічну цінність сколотин.

Білки сколотин відрізняються від білків цільного й знежиреного молока по складу і фізико-хімічних властивостях. Вони представлені казеїном (близько 70 %) і сироватковими білками. Казеїнових білків у сколотинах міститься приблизно стільки ж, скільки у вершках, і на 10 % менше, ніж у знежиреному й незбираному молоці [15]. Казеїнові білки цільного, знежиреного молока, вершків і сколотин представлені чотирма основними фракціями — α , β , γ , κ , кількісне співвідношення яких у процесі переробки молока практично не міняється.

При переробці молока на вершкове масло методом перетворення високожирних вершків у результаті впливу ряду фізико-хімічних факторів у сколотинах підвищується вміст сироваткових білків у порівнянні з вихідним незбираним молоком на 8,6 %, із знежиреним молоком — на 10,5 % [15].

Сироваткові білки за своїм амінокислотним складом є повноцінними, оскільки містять у кращому сполученні незамінні амінокислоти, чим інші білки тваринного походження, а їхня біологічна цінність перевищує біологічну цінність білків курячого яйця. Сироваткові білки виконують в організмі людини важливі біологічні функції. Так, імуноглобулін виконує захисну функцію, він є носієм пасивного імунітету, лактоферін і лізоцим, що відносяться до ферментів сколотин, мають антибактеріологічні функції.

Відмінною рисою білкового складу сколотин є наявність білків оболонки жирових кульок, що переходять у них при фізико-хімічних і механічних впливах на молоко і вершки в процесі виробництва масла, у кількості 55 % від їхнього вмісту в оболонках. По своїх електрофоретичних властивостях білки оболонки жирових кульок ідентичні сироватковим білкам. Ізоелектрична точка їх знаходиться в межах рН 3,9...4,0 [15].

Амінокислотний склад білків оболонки жирових кульок відрізняється підвищеним вмістом аргініну, фенілаланіну і треоніну, що грають істотну роль у забезпеченні нормального росту і розвитку дітей; вміст метіоніну + цистину вищий, ніж в основному білку молока — казеїні.

Загальна кількість амінокислот у сколотинах (3103 мг%) приблизно така ж, як і в незбираному молоці (3144 мг%) [9,15]. Вміст вільних амінокислот у сколотинах (1757 мг %) знаходиться на рівні їхнього вмісту в знежиреному молоці [16].

Таким чином, білки, що містяться в сколотинах, особливо сироваткові, володіють підвищеною біологічною цінністю і при їхньому використанні в харчуванні можуть відігравати значну роль у рішенні проблеми білкового дефіциту.

Вміст молочного жиру в сколотинах невеликий і складає 0,4...0,7 %, але його харчова цінність досить висока, оскільки він є носієм біологічно активних речовин і незамінних жирних кислот [16]. Молочний жир у сколотинах перебуває у диспергованому стані, значна частинка жирових кульок має розміри менше 1 мкм, що сприяє кращому його засвоєнню організмом. Жир сколотин також характеризується вмістом цінних поліненасичених жирних кислот: лінолевої, ліноленової, арахідонової, які володіють антисклеротичними властивостями. Ці поліненасичені жирні кислоти, загальний вміст яких не перевищує 5 %, утворюють біологічний комплекс, що бере участь у нормалізації жирового та холестеринового обміну, а також сприяє зміцненню стінок кровоносних судин.

У сколотинах виявлено шість основних фракцій ліпідів: фосфоліпіди, моно-, дигліцериди, вільні жирні кислоти, тригліцериди, вуглеводи й стерини.

Сколотини відрізняються від цільного молока і вершків підвищеним вмістом окремих фракцій ліпідів, у той час як вміст жиру в них незначний. У їх складі — біологічно цінні компоненти, наприклад, протисклеротичні речовини (оболонковий білково-жировий комплекс і його фосфоліпіди). Сколотини більш багаті фосфоліпідами, чим цільне й знежирене молоко і навіть вершки. Вміст їх у сколотинах перевищує вміст у цільному й знежиреному молоці відповідно в 1,4 і 11 разів [11; 12]. Фосфоліпіди складають 35...45 % від загальної кількості ліпідів, що входять до складу оболонки жирових кульок. Вони є біологічно активними речовинами і беруть участь у багатьох процесах життєдіяльності організму.

Вміст холестерину й фосфоліпідів у сколотинах, отриманих при різноманітних засобах виробництва вершкового масла, приведене в табл. 3 [14; 17].

Таблиця 3 — Вміст холестерину й фосфоліпідів у сколотинах, мг %

Зразки сколотин	Вміст	
	холестерину	фосфоліпідів
Сколотини I	39,0	210,4
Сколотини II	23,0	185,8
Сколотини III	20,3	150,0

Менший вміст фосфоліпідів у сколотинах III (табл. 3), отриманих при виробництві масла способом перетворення високожирних вершків, можна пояснити в основному умовами виробництва. Очевидно, велика частина фосфоліпідів разом із незруйнованими оболонками жирових кульок у період сепарування переходить у високожирні вершки. При виробництві масла способом збивання відбувається найбільш інтенсивне руйнування оболонок жирових кульок під дією фізичного дозрівання вершків і механічного впливу, у результаті чого велика частина ліпопротеїну переходить із поверхні жирової кульки в сколотини. Враховуючи це, саме сколотини, отримані методом збивання, є більш кращими для наступної переробки в продукти харчування.

Особливу цінність сколотини представляють як джерело лецитину, що зв'язаний з білком і утворює високоактивний білково-лецитиновий комплекс. Останній знаходиться тільки в оболонці, що покриває жирову кульку сколотин. Ліпопротеїновий комплекс сколотин бере участь у жировому обміні речовин. У сколотинах усіх способів виробництва масла міститься 20,3...39,0 мг% холестерину [16,17]. У незначних кількостях він необхідний для нормального функціонування організму в цілому, оскільки підтримує процеси обміну в клітинах організму і зберігає їхню пружність.

Вуглеводний склад сколотин подібний до складу незбираного молока та продуктів його переробки. Він представлений головним чином лактозою й продуктами її гідролізу — глюкозою й галактозою [11]. Вміст лактози в сколотинах складає до 5 %. Вона сприяє нормалізації у кишечнику процесів бродіння і попереджає інтенсивний розвиток гнильних процесів. Лактоза сприяє не тільки підвищенню енергетичної цінності молочних продуктів, протіканню в організмі біохімічних і фізіологічних процесів, але і слугує субстратом для розвитку молочнокислих бактерій і дріжджів, що має важливе значення при виробництві кисломолочних продуктів, зокрема йогуртів.

Сколотини містять повний комплекс мінеральних речовин, у тому числі й мікроелементів незбираного молока. За рівнем вмісту основних зольних елементів і фосфору сколотини, отримані при виробництві масла збиванням вершків, перевершують сколотини III і знежирене молоко, хоча вміст кальцію в них дещо менший (табл. 2).

Вітаміни в сколотинах містяться в значних кількостях і представлені групою водорозчинних вітамінів — С; В₁; В₂; В₆; В₁₂; РР і групою жиророзчинних вітамінів — А; Е.

Вітамінний склад сколотин (у порівнянні з незбираним молоком) приведений у табл. 4 [11].

Таблиця 4 — Вітамінний склад сколотин (порівняно з незбираним молоком)

Вітаміни	Вміст		
	у незбираному молоці, мкг/кг	у сколотинах	
		мкг/кг	% від вмісту в незбираному молоці
Тіамін (В ₁)	400	300	75
Рибофлавін (В ₂)	1500	1500	100
Ніацин (РР)	1000	1400	140
Піридоксин (В ₆)	500	200	40
Ціанокобаламін (В ₁₂)	0,4	0,42	105
Фолацин (В ₉)	5,0	-	-
Ретинол (А)	70	50	71

Продовження таблиці 4

Вітаміни	Вміст		
	у незбираному молоці, мкг/кг	у сколотинах	
		мкг/кг	% від вмісту в незбираному молоці
Аскорбінова кислота (С)	15000	3000	20
Токоферол (Е)	0,09	0,01	11
Кальциферол (Д)	0,05	-	-

Як видно з табл. 4, жиророзчинні вітаміни в сколотинах містяться в малій кількості, що пояснюється виділенням жирової фракції з незбираного молока при одержанні сколотин. У сколотинах, отриманих методом збивання вершків, вітаміну А міститься в 1,3 рази, Е — у 1,8 разів більше, ніж у сколотинах, отриманих методом перетворення високожирних вершків [11]. Вміст вітаміну С у порівнянні з незбираним молоком значно нижче, що викликано впливом високих температур на молоко і вершки в процесі виробництва вершкового масла. Однак, по загальному набору й абсолютному вмісту вітамінів сколотини є біологічно повноцінним продуктом.

Висновки. Таким чином, на підставі проведених досліджень, можна зробити висновок, що сколотини отримані при виробництві масла методом збивання вершків мають більшу біологічну цінність за рахунок високого вмісту повноцінних білків, низького вмісту жиру, повноцінного складу вітамінів та мінеральних речовин, співвідношення яких є оптимальним для засвоєння організмом. Отже, саме цей вид сколотин рекомендується використовувати як молочну основу у подальших дослідженнях щодо розроблення інноваційних технологій низьколактозних йогуртів.

Список літератури

1. Heyman M. B. Lactose intolerance in infants, children, and adolescents. *Pediatrics*. 2006. Т. 118. №. 3. Р. 1279–1286.
2. Lomer, M. C. E., Parkes, G. C., Sanderson, J. D. (2008). Lactose intolerance in clinical practice-myths and realities. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, no. 2, pp. 93–103.
3. Corgneau, M., Scher, J., Ritie-Pertusa, L., Le, D. T., Petit, J., Nikolova, Y., Gaiani, C. (2017). Recent advances on lactose intolerance: Tolerance thresholds and currently available answers. *Critical reviews in food science and nutrition*, no. 15, pp. 3344–3356.
4. Misselwitz, B., Pohl, D., Frühauf, H., Fried, M., Vavricka, S. R., Fox, M. (2013). Lactose malabsorption and intolerance: pathogenesis, diagnosis and treatment. *United European gastroenterology journal*, no. 3, pp. 151–159.
5. Ткач С. М., Сизенко А. К. Синдром мальабсорбції: новая класифікація, основні причини та механізми розвитку. *Сучасна гастроентерологія*. 2012. № 3 (65). С. 114–121.
6. Гніцевич В., Юдіна Т., Гончар Ю. Технологія напівфабрикату на основі низьколактозної молочної сироватки та м'якоті гарбуза. *Товари і ринки*. 2018. №4. С. 105–114.
7. Дейниченко Г. В., Юдіна Т. І., Ветров В. М. Нові види копреципітатів та їх використання в харчових технологіях : монографія. Донецьк : Донеччина, 2010. 176 с.
8. Романчук І. О., Мінорова А. В., Рудакова Т. В., Моїсєєва Л. О. Закономірності ферментативного гідролізу лактози в молочній сировині. *Продовольчі ресурси*. 2020. № 14. С. 165–174.
9. Грек О. В., Поліщук Г. Є., Онопрійчук О. О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки : навч. посіб. Київ : НУХТ, 2011. 258 с.
10. Дідух Н. А., Романченко С. В. Наукові основи виробництва напою кисломолочного для дитячого харчування з подовженим терміном зберігання. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2012. №. 42 (2). С. 251–259.
11. Трубікова А. А. Розроблення технології безлактозного концентрату маслянки із задами складом нутрієнтів : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04. Одеса, 2019. 253 с.

12. Чагаровський О. П., Погосян А. С. Гідроліз лактози препаратами β -галактозидази — новий напрямок підвищення ефективності виробництва морозива і заморожених десертів. *Світ морозива та холоду*. 2006. №5 (17). С. 36–39.
13. Мошковська О. А. Аналіз сучасного стану молокопродуктового комплексу України, проблеми його розвитку та шляхів їх вирішення. *Агросвіт*. 2019. №18. С. 16–23.
14. Юдіна Т. І. Наукове обґрунтування технологій структурованої кулінарної продукції з використанням концентрату скотин : дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.16. Київ, 2016. 405 с.
15. Скарбовійчук О. М., Кочубей-Литвиненко О. В., Чернюшок О. А., Федоров В. Г. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів : довідник. Київ : НУХТ, 2012. 311 с.
16. Золотухіна І. В. Наукове обґрунтування технологій напівфабрикатів на основі цільового використання нутрієнтів білково-вуглеводної молочної сировини : дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.16. Харків, 2021. 400 с.
17. Грек О. В., Онопрійчук О. О. Наукові основи безвідходних технологій відновлюваної сировини: підруч. Київ: НУХТ. 2020. 323 с.

References

1. Heyman, M. B. (2006). Lactose intolerance in infants, children, and adolescents. *Pediatrics*. No. 3, pp. 1279–1286.
2. Lomer, M. C. E., Parkes, G. C., Sanderson, J. D. (2008). Lactose intolerance in clinical practice-myths and realities. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, no. 2, pp. 93–103.
3. Corgneau, M., Scher, J., Ritie-Pertusa, L., Le, D. T., Petit, J., Nikolova, Y., Gaiani, C. (2017). Recent advances on lactose intolerance: Tolerance thresholds and currently available answers. *Critical reviews in food science and nutrition*, no. 15, pp. 3344–3356.
4. Misselwitz, B., Pohl, D., Frühauf, H., Fried, M., Vavricka, S. R., Fox, M. (2013). Lactose malabsorption and intolerance: pathogenesis, diagnosis and treatment. *United European gastroenterology journal*, no. 3, pp. 151–159.
5. Tkach, S. M., Sizenko, A. K. (2012). *Syndrom mal'absorbtsiyi: novaya klasyfikatsiya, osnovni prychny ta mekhanizmy rozvytku* [Malabsorption syndrome: a new classification, the main causes and mechanisms of development]. *Suchasna gastroenterolohiya* [Modern gastroenterology], no. 3 (65), pp. 114–121.
6. Gnitsevich, V., Yudina, T., Gonchar, Y. (2018). *Tekhnolohiya napivfabrykatu na osnovi nyzkolaktoznoyi molochnoyi syrovatky ta myakoti harbuza* [Semi-finished product technology based on low-lactose whey and pumpkin pulp]. *Tovary i rynky* [Goods and markets], no. 4, pp. 105–114.
7. Deinichenko, G. V., Yudina, T. I., Vetrov, V. M. (2010). *Novi vydy kopretsypitativ ta yikh vykorystannya v kharchovykh tekhnolohiyakh* [New types of coprecipitates and their use in food technology]. Donetsk, Donechchyna Publ., 176 p.
8. Romanchuk, I. O., Minorova, A. V., Rudakova, T. V., Moiseyeva, L. O. (2020). *Zakonomirnosti fermentatyvnoho hidrolizu laktozy v molochniy syrovyni* [Regularities of enzymatic hydrolysis of lactose in raw milk]. *Prodovolchi resursy* [Food resources], no. 14, pp. 165–174.
9. Grek, O. V., Polishchuk, G. E., Onopriychuk, O. O. (2011). Technology of products from skim milk, whey and buttermilk [Tekhnolohiya produktiv zi znezhyrenoho moloka, molochnoyi syrovatky i maslyanky], Kyiv, 258 p.
10. Didukh, N. A., Romanchenko, S. V. (2012). *Naukovi osnovy vyrobnytstva napoyu kyslomolochnoho dlya dytyachoho kharchuvannya z podovzhenym terminom zberihannya* [Scientific bases of production of sour-milk drink for children's food with extended term of storage]. *Naukovi pratsi Odeskoyi natsionalnoyi akademiyi kharchovykh tekhnolohiy* [Scientific works of Odessa national academy of food technologies], no. 42 (2), pp. 251–259.
11. Trubnikova, A. A. (2019). *Rozroblennya tekhnolohiyi bezlaktoznoho kontsentratu maslyanky iz zadamy skladom nutryentiv* [Development of technology of lactose-free buttermilk concentrate with nutrients in nutrients. PhD in Engineering sciences thesis], Odessa, 253 p.
12. Chaharovskyy, O. P., Pohosyan, A. S. *Hidroliz laktozy preparatamy b-halaktozydazy — novyyu napryamok pidvyshchennya efektyvnosti vyrobnytstva morozyva i zamorozhenykh desertiv*

[Hydrolysis of lactose by β -galactosidase preparations — a new direction of increasing the efficiency of production of ice cream and frozen desserts]. *Svit morozyva ta kholodu* [World of ice cream and cold], no. 5 (17), pp. 36–39.

13. Moshkovska, O. A. (2019). *Analiz suchasnoho stanu molokoproduktovoho kompleksu Ukrainy, problemy yoho rozvytku ta shlyakhiv yikh vyrishennya* [Analysis of the current state of the dairy complex of Ukraine, the problems of its development and ways to solve them.]. *Ahrosvit* [Agrosvit], no. 18, pp. 16–23.

14. Yudina, T. I. (2016). *Naukove obgruntuvannya tekhnolohiy strukturovanoyi kulinarnoyi produktsiyi z vykorystannyam kontsentratu skolotyn* [Scientific substantiation of technologies of structured culinary products with the use of buttermilk concentrate. Grand PhD in Engineering sciences thesis], Kyiv, 405 p.

15. Skarboviychuk, O. M., Kochubey-Lytvynenko, O. V., Chernyushok, O. A., Fedorov, V. H. (2012). *Khimichnyy sklad i fizychni kharakterystyky molochnykh produktiv* [Chemical composition and physical characteristics of dairy products]. Kyiv, 311 p.

16. Zolotukhina, I. V. (2021). *Naukove obgruntuvannya tekhnolohiy napiyfabrykativ na osnovi tsilovoho vykorystannya nutriyentiv bilkovo-vuhlevodnoyi molochnoyi syrovyny* [Scientific substantiation of technologies of semi-finished products on the basis of target use of nutrients of protein-carbohydrate dairy raw materials. Grand PhD in Engineering sciences thesis], Kharkiv, 400 p.

17. Grek, O. V., Onopriychuk, O. O. (2020). *Naukovi osnovy bezvidkhodnykh tekhnolohiy vidnovlyuvanoyi syrovyny* [Scientific bases of waste-free technologies of renewable raw materials], Kyiv, 323 p.

Objective. Justification of the choice of the type of secondary milk raw materials for use in the technology of low-lactose dairy products, in particular yogurts.

Methods. The paper uses standard generally accepted and special research methods that ensure the implementation of the tasks. Sampling and preparation for the study was carried out according to DSTU ISO 6498: 2006. The mass fraction of dry matter was determined by refractometric method. The mass fraction of protein was determined by the Kjeldahl method. The amino acid composition of the proteins was determined by liquid chromatography on the amino acid analyzer LKB 4151 «Alpha Plus». Determination of the mass fraction of fat was performed by the Soxhlet extraction-weight method in the Rushkovsky modification. The mass fraction of carbohydrates was determined by the Bertrand-Bierry centrifugal method. Determination of the mass fraction of minerals was performed by X-ray fluorescence using a spectrometer «Spectroscan».

Results. The expediency of using secondary milk raw materials, in particular buttermilk, in the technology of fermented milk dairy products, free from lactose or with its reduced content, is substantiated. The chemical composition and nutritional value of buttermilk obtained by different methods of butter production were determined. It was found that the butter obtained by the method of whipping cream on butter producers of periodic and continuous action, mix protein by 11 %, fat by 43 %, minerals by 17 % more than butter obtained by the method of conversion of high-fat cream. It is proved that as a basis for the production of low-lactose yogurts and further research, promising raw materials are buttermilk obtained by whipping cream.

Key words: lactase deficiency, low-lactose dairy products, yogurt, secondary milk raw materials, buttermilk, chemical composition, nutritional value.