
ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА БЕЗЛАКТОЗНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ, АСПЕКТИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ТА ТЕНДЕНЦІЇ РИНКУ

Стангріт А. А., Бучкевич І. Р., Курка М. С.
DOI<https://doi.org/10.30525/978-9934-26-511-2-14>

ВСТУП

Сьогодні, як ніколи модно бути здоровим, це поширюється у зв'язку зі зростанням обізнаності про здоров'я та органічну продукцію. Цей тренд зумовлений прагненням споживачів до екологічно чистої та безпечної їжі. Органічне виробництво, яке виключає використання хімічних речовин, пропонує альтернативу традиційному сільському господарству, відповідаючи потребам еко-свідомого суспільства.

Одним із перспективних напрямків органічного виробництва є виготовлення безлактозної продукції. Непереносимість лактози – це поширена проблема, яка змушує багатьох людей відмовлятися від вживання молока та інших молочних продуктів.

Відсоток людей з порушеннями здатності перетравлювати лактозу значно варіюється в різних країнах, і на кожному континенті: від 98-100% дорослих у Південно-Східній Азії до лише 1% у Нідерландах. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) на непереносимість лактози страждає 17% населення Європи, 35% дорослого населення України¹. Однак, молочні продукти без лактози мають широку та зростаючу привабливість для всіх споживачів і в країнах, де більшість людей є толерантними до лактози.

Молочні продукти без лактози здатні забезпечити необхідні поживні речовини, присутні в звичайних молочних продуктах, як-от кальцій і вітаміни, для тих, хто не здатний перетравлювати лактозу. Ця категорія продуктів наразі має широку та зростаючу привабливість для споживачів. Останніми роками якість і різноманітність продуктів у безлактозному сегменті молочних продуктів значно зросли, надаючи

¹ Silanikove N., Leitner G., Merin U. The Interrelationships between Lactose Intolerance and the Modern Dairy Industry: Global Perspectives in Evolutional and Historical Backgrounds. *Nutrients*. 2015. Vol. 7, no. 9. P. 7312–7331. URL: <https://doi.org/10.3390/nu7095340>

споживачам більше привабливих продуктів для вибору. Як наслідок, молочні продукти без лактози зараз є ринком молочної промисловості, що розвивається найшвидше і вимагає спеціального маркування. Насправді, маркування продуктів без лактози все ще викликає суперечки. Враховуючи те, що на сьогоднішній день немає спеціального граничного значення, яке б встановлювало політику маркування «без лактози», і що немає універсального закону, який регулює виробництво та комерціалізацію «безлактозних» продуктів, ідентифікація конкретних безпечних і придатних продуктів із загально визнаною лактозою – безкоштовний логотип може допомогти споживачам вибрати безпечніший продукт на ринку.

1. Аспекти безлактозних молочних продуктів для здоров'я

Харчова різниця між молочними продуктами без лактози та звичайними молочними продуктами

– Багато людей не знають, що це за продукти без лактози, як їх отримують та чим вони відрізняються від звичайних молочних продуктів. Тому, спершу дамо визначення, що таке лактоза. Лактоза – це дисахарид, що складається з двох моносахаридів: молекул D-глюкози та D-галактози, з'єднаних β -1,4-глікозидним зв'язком. Лактоза може бути знайдена у двох ізомерних формах: α -лактоза та β -лактоза, відповідно до стеричної конфігурації групи замісників (ОН та Н), що належать до глюкозного фрагмента; дві аномерні форми можна розрізнити за допомогою їх специфічного обертання. Також відрізняються за своїми хімічними та фізичними характеристиками α -лактоза та β -лактоза, такими як розчинність, температура, рН та кристалізація, що призводить до різних особливостей при використанні як інгредієнтів у харчових продуктах².

Молочні продукти без лактози, це продукти, які не містять лактози та є корисними для людей з непереносимістю лактози, дозволяючи їм насолоджуватися смаком молочних продуктів без неприємних кишкових симптомів від споживання лактози. Крім того, молочні продукти без лактози також стають все більш привабливими для здоров'я людей, толерантних до лактози. У безлактозних молочних продуктах лактоза попередньо розщеплюється на глюкозу та галактозу. Отже, вміст лактози може бути дуже низьким (<0,1 г/л), але вміст глюкози та галактози в молоці без лактози становитиме приблизно 25 г/л. Глюкоза та галактоза в безлактозних молочних продуктах солодші за лактозу, що дозволяє зменшити доданий цукор у молочних

² Stanhrit A. A., Buchkevych I. R., Kurka M. S. Peculiarities of lactose application in pharmaceutical industry. Належні рішення для прогалин у фармації: відповідно до європейських пріоритетів : збірник наукових праць Міжнародної студентської науково-практичної конференції (Львів, 23-24 листопада 2023 р.), Львів. 2023. Р.44–45. <http://surl.li/sfoaoh>

продуктах до 10–15 г/кг, тим самим зменшуючи додавання калорій. Окрім переваг зниженого споживання лактози для людей з непереносимістю лактози, безлактозна молочна продукція навряд чи матиме інший поживний вплив на організм людини порівняно зі звичайними молочними продуктами. Лактоза, розщеплена на глюкозу та галактозу, всмоктується в тонкій кишці. Цей процес подібний до всмоктування глюкози та галактози, що утворюються при розщепленні лактози в організмі людей з лактазною толерантністю, які вживають молочні продукти. Ряд досліджень показали, що жодної різниці у випороженні шлунка не було виявлено у щурів при порівнянні споживання лактози, глюкози та галактози. Крім того, не спостерігалось різниці в глікемічній відповіді хворих на цукровий діабет при споживанні лактози порівняно з продуктами розщеплення лактози глюкозою та галактозою^{3,4}.

Потенційний вплив молочних продуктів без лактози на здоров'я та економіку

Виключення всіх молочних продуктів з раціону може призвести до дефіциту поживних речовин, оскільки ці продукти є основним джерелом поживних речовин, зокрема холіну, фосфору, кальцію, рибофлавіну та вітаміну В₁₂ і А. У США та Канаді молоко є важливим джерелом вітаміну D. «Молочні альтернативи» із сої, рису чи мигдалю часто споживають як заміник коров'ячого молока чи йогурту, будучи поживною альтернативою, якщо збагачено їх вітаміном А, вітаміном В₁₂ і кальцієм. Одне дослідження показало, що біодоступність кальцію зі збагаченого соєвого молока становить лише 75% ефективності кальцію з коров'ячого молока.

Спостережні дослідження показали, що відмова від молочних продуктів була пов'язана з несприятливими наслідками для здоров'я, включаючи погане здоров'я кісток, підвищення артеріального тиску і вищий ризик розвитку діабету. Крім того, існують докази того, що споживання молочних продуктів обернено пов'язане з артеріальним тиском, що може бути пов'язано з наявністю кальцію, вітаміну D і біоактивних пептидів у молочних продуктах^{5,6}.

Окрім індивідуальної користі для здоров'я від споживання молочних продуктів, очевидна економічна вигода для суспільства, що свідчить про

³ Wahab, W. A. A., Ahmed, S. A., Kholif, A. M., Abd El Ghani, S., & Wehaidy, H. R. Low-lactose yoghurt production using β -galactosidase: An integrated study for the enzyme and its application. *International Dairy Journal*, 2024, Том 151, 105864. URL: <http://surl.li/1vwcbh>

⁴ USDA Food Composition Databases. URL: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list?home=true>

⁵ Nicklas, T. A., Qu, H., Hughes, S. O., He, M., Wagner, S. E., Foushee, H. R., & Shewchuk, R. M. Self-perceived lactose intolerance results in lower intakes of calcium and dairy foods and is associated with hypertension and diabetes in adults. *The American journal of clinical nutrition*. Vol.94, №1. P. 191-198. URL: <https://ajcn.nutrition.org/>

⁶ Li, A., Zheng, J., Han, X., Jiang, Z., Yang, B., Yang, S., ... & Sun, M. Health implication of lactose intolerance and updates on its dietary management. *International Dairy Journal*, 2023, 105608. URL: <http://surl.li/ccimbi>

те, що сприяння споживанню безлактозних молочних продуктів у країнах із високою поширеністю непереносимості лактози має вагомий сенс.

2. Виробництво безлактозних молочних продуктів

Виробництво безлактозного молока

Питне коров'яче молоко для людей з непереносимістю молочних продуктів доступне в багатьох країнах у різних формах. Хоча більшість людей з непереносимістю лактози мають незначні симптоми при дозуванні лактози <12 грамів на прийом їжі, загальна тенденція в цій галузі полягає в зниженні вмісту лактози якомога нижче. Немає глобального консенсусу щодо нормативних вимог до заяв про відсутність лактози. У той час як у минулому більшість виробників молочних продуктів вважали достатнім зниження вмісту лактози до 0,5% або 0,1%, нинішня вимога в деяких країнах полягає навіть у зниженні до <0,01%, перш ніж молоко можна буде назвати безлактозним.

В даний час для виробництва безлактозного молока використовуються два процеси (періодичний і асептичний)⁷, і в обох цих процесах використовується розчинний фермент лактаза. Під час періодичного процесу зразок нейтральної лактази додається в резервуар із сирим або термізованим молоком і, зазвичай, інкубується приблизно 24 години при повільному перемішуванні, щоб запобігти утворенню вершків. Оскільки молоко на цій стадії ще не є стерильним, цей процес потрібно проводити в охолоджених умовах (зазвичай 4-8°C), щоб запобігти росту мікробів. Після цієї інкубації, молоко пастеризують, гомогенізують і упаковують (рис.1).

При використанні періодичного процесу виробництва безлактозного молока важливо враховувати ряд аспектів:

– Дозування ферменту має бути достатнім для досягнення необхідної межі для безлактозного вмісту протягом обмеженого часу та низької температури інкубації. Контроль процесу високий, оскільки конверсію лактози можна виміряти в резервуарі, а дозування ферменту або час інкубації можна адаптувати під час процесу.

– Порційна інкубація вимагає використання резервуара на заводі та витримки молока протягом доби. Таким чином, процес є непостійним, що може створити проблему для деяких виробництв, особливо коли продуктивність висока.

– Молочний продукт, виготовлений за допомогою періодичного процесу, відносно нечутливий до можливих побічних дій у ферментному препараті.

⁷ Lactose content of dairy products. URL: <https://www.lactolerance.fr/blog/en/milk-content-of-dairy-products/>

– Оскільки гідроліз лактози призводить до подвоєння солодкості молока, були розроблені процеси для видалення частини лактози за допомогою методів хроматографії або (ультра– та нано–) фільтрації в поєднанні з гідролізом решти лактози, щоб отримати точну солодкість⁸.



Рис. 1. Схематичне зображення періодичного (ліворуч) і асептичного (праворуч) процесів, які використовуються для виробництва молока без лактози

У асептичному процесі молоко спочатку стерилізують за допомогою процедури УФ обробки, після чого в молоко вводять стерильний препарат лактази безпосередньо перед пакуванням. Перетворення лактози в молочі відбуватиметься в упаковці молока. Оскільки, молоко, що пройшло обробку УФ, часто зберігається в карантині приблизно 3 дні при температурі навколишнього середовища, що є достатньо для повного гідролізу, перш ніж молоко буде відправлено до роздрібного продавця.

⁸ Suchy, F. J., Brannon, P. M., Carpenter, T. O., Fernandez, J. R., Gilsanz, V., Gould, J. B., ... & Wolf, M. A. National institutes of health consensus development conference: Lactose intolerance and health. *Annals of internal medicine*, 2010, V.152, №12. №792-796. URL: <https://www.acpjournals.org/doi/full/10.7326/0003-4819-152-12-201006150-00248>

Стадія процесу, на якій відбувається гідроліз лактози, позначена синім кольором.

Важливо враховувати ряд аспектів, під час використання асептичного процесу виробництва безлактозного молока:

– Дозування ферменту може бути значно меншим порівняно з періодичним процесом, оскільки і час інкубації, і температура вищі.

– Асептичний процес потребує спеціального обладнання та витрат на витратні матеріали, а особливо для внутрішньозаводської фільтрації вимагає висококваліфікованих операторів, щоб запобігти мікробному забрудненню молока під час ін'єкції лактази. Однак процес може працювати безперервно, якщо його правильно організувати, і це є головною перевагою для заводів, яким потрібна висока продуктивність.

– Гідроліз лактози в молоці призводить до збільшення присутності моносахаридів, тому реакція Майєра є обов'язковою для проведення аналізу якості молока, перш ніж молоко буде відправлено до роздрібного продавця^{9, 10}.

Виготовлення безлактозних кисломолочних продуктів

Наявність значної кількості лактози в більшості кисломолочних продуктів, як-от 30–40 грам/кг в йогурті, свідчить про те, що люди з непереносимістю лактози матимуть проблеми з цими молочними продуктами. Було припущено, що молочнокислі бактерії, присутні в йогурті, виживуть у шлунку, а фермент лактаза, присутній у цих бактеріях, сприятиме перетравленню (або частини) лактози в тонкому кишечнику. Моносахариди одночасно споживаються бактеріями та потрапляють у тонкий кишечник, тому симптоми непереносимості лактози зменшуються.

Друге висунуте пояснення свідчить про те, що лактоза в йогурті краще засвоюється завдяки зменшеному часу проходження в'язкої йогуртової суміші порівняно з рідким молоком. Завдяки цьому будь-яка залишкова лактаза в тонкій кишці матиме більше часу для перетравлення лактози і таким чином зменшує симптоми непереносимості.

Незалежно від того, який із цих ефектів відіграє основну роль у сприйнятті кисломолочних продуктів людьми з непереносимістю лактози, найнадійнішим засобом є повне ферментативне розщеплення лактози в йогурті. Це можна зробити, інкубуючи молоко з лактазою перед пастеризацією або додаючи лактазу разом із культурою після

⁹ Harju, M. (). Chromatographic and enzymatic removal of lactose from milk 2004. URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20043098504>

¹⁰ Harju, M., Kallioinen, H., & Tossavainen, O. Lactose hydrolysis and other conversions in dairy products: Technological aspects. International Dairy Journal, 2012. V.22, №2. P. 104-109. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958694611002251>

пастеризації молока. Більшість виробників йогурту обирають останній підхід, оскільки розщеплення лактози перед приготуванням йогурту може пригнічує активність деяких йогуртових культур, ймовірно, через перехід від лактози до глюкози, як основного джерела вуглецю або до підвищеного осмотичного тиску в лактозно-гідролізованому молоці.

3. Розвиток ринку молочних продуктів безлактози

Розвиток світового безлактозного ринку молочної продукції

Ринок безлактозних молочних продуктів є найбільш швидкозростаючим сегментом молочної промисловості. До кінця 2023 року оборот безлактозної молочної продукції досяг 9 мільярдів євро, і вона продовжує перевищувати загальний обсяг молочної продукції (7,3% проти 2,3%). Питне молоко є найбільшою категорією безлактозних молочних продуктів, що становить дві третини ринку та забезпечує абсолютне зростання категорії (рис. 2).

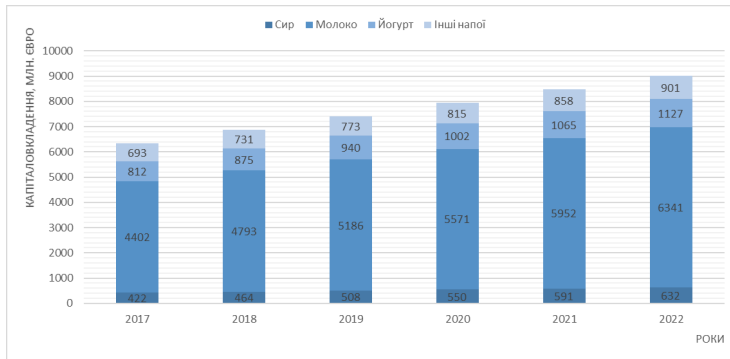


Рис. 2. Оцінка складеного річного темпу зростання сегмента ринку безлактозних молочних продуктів за період 2017–2022 рр.

Друга категорія – безлактозний йогурт, оборот якого досягнув 1 мільярда євро до кінця 2023 року. Очікується, що безлактозний сир зростатиме найшвидше (8,4%) протягом прогнозованого періоду. Найбільш розвиненими ринками безлактозної продукції є країни Європи, Північної Америки та Австралії. У цих країнах

непереносимість лактози є поширеним захворюванням, і тому існує високий попит на безлактозні продукти^{11, 12}.

У країнах Азії, Африки розвиток безлактозної продукції відбувається більш повільно. У цих країнах непереносимість лактози є менш поширеним захворюванням, і тому попит на безлактозні продукти є нижчим. Однак, у останні роки спостерігається зростання попиту на безлактозні продукти у всіх країнах світу. Це пов'язано з підвищенням обізнаності про непереносимість лактози, а також з поширенням здорового способу життя.

Країни з найбільш розвиненими ринками безлактозної продукції, це Європа: Німеччина, Франція, Італія, Іспанія, Великобританія; Північна Америка: США, Канада та Австралія^{13, 14}.

Український ринок безлактозної продукції

Ринок безлактозної продукції України демонструє стійке зростання. У 2023 році його розмір сягнув 3,5 млрд грн, що на 25% більше, ніж у 2022 році. Ринок безлактозної продукції в Україні демонструє стійке зростання протягом останніх років. За даними Pro-Consulting, у 2022 році його обсяг сягнув 2,4 млрд грн, що на 35% більше, ніж у 2021 році. Цей динамічний розвиток свідчить про значний потенціал ринку та його перспективність для подальшого зростання^{15, 16}.

Однією із найпопулярніших категорій безлактозної продукції є молоко. Також на ринку представлені безлактозні йогурти, кефіри, сири, вершки, морозиво та інші продукти, що задовольняє різноманітні потреби споживачів. До ключових гравців на ринку безлактозної продукції в Україні належать:

¹¹Bartuzi, M., Szamocka, M., & Ukleja-Sokolowska, N. Social and economic difficulties of patients with food intolerances. *Advances in Dermatology and Allergology/Postępy Dermatologii i Alergologii*, 2023. V.40, №1. URL: <https://www.termedia.pl/Social-and-economic-difficulties-of-patients-with-food-r-intolerances,7,50498,0,1.html>

¹² Anguita-Ruiz, A., Aguilera, C. M., & Gil, Á. Genetics of lactose intolerance: an updated review and online interactive world maps of phenotype and genotype frequencies. *Nutrients*, 2020. V.12, № 9. P. 2689. URL: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/9/2689>

¹³ Peng, M. S., He, J. D., Zhu, C. L., Wu, S. F., Jin, J. Q., & Zhang, Y. P. Lactase persistence may have an independent origin in Tibetan populations from Tibet, China. *Journal of human genetics*, 2012. V.57, №6. P. 394-397. URL: <https://www.nature.com/articles/jhg201241>

¹⁴ Pickford, C., McCormack, L., Liu, Y., & Eicher-Miller, H. A. US Department of agriculture food composition databases, the food and nutrient database for dietary studies 2013-2014, and the national nutrient database for standard reference version 28 yield significantly different nutrient totals of food items from eight midwestern food pantry inventories. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 2022. V.122, №7. P. 1326-1335. URL: <https://ndb.nal.usda.gov/>

¹⁵ Agostoni, C., Bresson, J. L., Fairweather Tait, S., Flynn, A., Golly, I., Korhonen, H., ... & Verhagen, H. Scientific Opinion on lactose thresholds in lactose intolerance and galactosaemia. *EFSA JOURNAL*. 2010, V.8, №9. P. 1-29. URL: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2010.1777>

¹⁶ БАЗА "АНАЛІЗ РИНКІВ". Молочні продукти. URL:<http://surl.li/zbznzn>

- «На здоров'я» (ТОВ «Люстдорф») – лідер ринку з 2015 року, широким асортиментом безлактозної продукції, що налічує понад 30 найменувань безлактозної продукції.
- ТМ «Галичина» – налічує 20 найменувань безлактозної продукції
- ТМ «Волошкове поле» – понад 15 найменувань в асортименті безлактозної продукції.
- «Яготинське»(ГК «Молочний альянс») – станом на 2023 рік, 10 найменувань безлактозної продукції.
- ТМ «Молокія» – 5 найменувань безлактозної продукції.
- «Lactel» (Lactalis Ukraine) – наймолодша компанія, що вийшла на ринок безлактозної продукції у 2021 році налічує всього понад 5 найменувань безлактозної продукції.

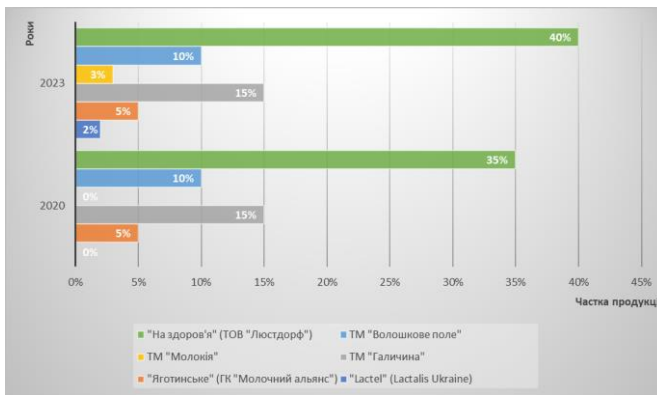


Рис. 3. Тенденції зростання виробництва безлактозної продукції

Також, набуває попиту безлактозне рослинне молоко, з білка злакових культур та горіхів: вівсяне, мигдалеве, рисове, соєве, кокосове тощо. Виробники даного молока, це:

- ТМ «Ідеальне молоко»;
- ТМ «Alpro»;
- ТМ «Vega Milk».

За даними Pro-Consulting, у 2022 році в Україні було вироблено 102,5 тис. тон безлактозної продукції. З них 70% становило молоко, 15% – йогурти, а 10% – інші продукти¹⁷.

¹⁷ EUR-Lex – 32011R1169 – EN – EUR-Lex. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2011/1169/oj>

Загалом, Україна налічує 160 різних найменувань безлактозної або низьколактозної молочної продукції й рослинних напоїв. Але, слід не заперечувати той факт, що значний відсоток безлактозної продукції імпортується з Польщі. Обсяг імпортованих товарів становить 68,13 %, з яких 43,12 % належить рослинним видам молока.

4. Маркування безлактозної продукції

Першим інструментом для надання споживачам інформації про харчування та здоров'я є етикетка харчових продуктів. Щоб захистити споживачів із харчовою алергією/непереносимістю, європейське законодавство вимагає надання інформації про алергени на етикетках харчових продуктів. Відповідно до Європейського Регламенту (ЄС) № 1169/2011 наявність алергенів у харчовому продукті має бути зазначено в списку інгредієнтів. Відповідно до Європейського Регламенту (ЄС) №1169/2011, молоко та його похідні, включаючи лактозу, повинні бути вказані на етикетці або в списку інгредієнтів.

Водночас маркування безлактозних продуктів досі викликає суперечки. Сьогодні як в Україні та європейських, так і в неєвропейських країнах не існує універсального закону, який регулює виробництво та комерціалізацію «делактозних» продуктів, визначених як «безлактозні» або «з низьким вмістом лактози», за винятком продуктів для дітей. Крім того, також відсутнє конкретне граничне значення, яке встановлює політику маркування «без лактози», а також відсутність офіційних методів визначення лактози в молочних продуктах. Результатом є поширення багатьох молочних продуктів, які по-різному стверджують про відсутність або зниження лактози (< 0,01%, < 0,1% і < 0,5%)¹⁸.

В Італії асоціація пацієнтів з непереносимістю лактози AILI (Associazione Italiana Latto-Intolleranti) повідомила, що не всі споживачі знають про конкретні інгредієнти та продукти, які можуть містити лактозу, наприклад, пахта, безводне масло, сироватка, сухе молоко, та інші варіанти. Аналогічно в Україні, дана проблема розповсюджена, тому з цієї причини вважаю, що існує нагальна потреба в спеціальному та універсальному логотипі, який би підтримував усіх людей, які страждають від цієї нетерпимості. AILI допомогла у створенні першого міжнародно зареєстрованого символу, який ідентифікує та сертифікує продукти без лактози та молока, під назвою *Lfree*[®].

Lfree[®] є символом впевненості для споживачів з непереносимістю лактози, оскільки він визнаний європейським знаком сертифікації, здатним розрізняти товари та послуги за певними характеристиками, як описано ЄС 2015/2424. *Lfree*[®] було розроблено з використанням

¹⁸ Fassio, F., Facioni, M. S., & Guagnini, F. Lactose maldigestion, malabsorption, and intolerance: a comprehensive review with a focus on current management and future perspectives. *Nutrients*. 2018, V.10, №11. P. 1599. URL: <https://www.assoziazioneaili.it/>

документу про науково-технічну політику, який визначає конкретні стандарти та значення, необхідні для того, щоб продукт був сертифікований як продукт без лактози або без молока. Ці стандарти були розроблені спеціально для споживачів з непереносимістю лактози, щоб чітко та інтуїтивно передавати зрозумілу інформацію за допомогою маркування. На сьогоднішній день *Lfree*[®] є єдиним харчовим брендом, який чітко та негайно повідомляє про безпеку та придатність для дієти без молока та лактози. Порівняно з іншими маркуваннями харчових продуктів для особливих дієтичних потреб, *Lfree*[®] може бути еквівалентним символом для безлактозних продуктів.

Нами зроблено аналіз безлактозної продукції, що представлена на полицях супермаркетів України, а саме:

- Молоко – «На здоров'я» ТМ «Галичина»; ТМ «Волошкове поле»; «Яготинське», «Lactel», «Молокія».
- Йогурт – «На здоров'я» ТМ «Галичина»; ТМ «Волошкове поле»; «Яготинське», «Valio», «Молокія».
- Сметана – «На здоров'я» ТМ «Галичина»; ТМ «Волошкове поле»; «Яготинське», «Молокія».
- Кисломолочний сир – «На здоров'я» ТМ «Галичина»; ТМ «Волошкове поле», «Яготинське».

Усі ці продукти, різних виробників мали характерний фіолетовий колір забарвлення упаковки та підпис «Безлактозне». Також, більшість виробників вказують примітивний процес виготовлення безлактозної продукції та у розділі «Склад» є інформація, про це, що містить фермент лактаза. Кожен з виробників вказує відсотковий вміст лактози у тому чи іншому продукті. Деякі виробники безлактозних продуктів можуть використовувати на етикетці додаткові позначення, такі як:

- **"Без ГМО"** – гарантує, що продукт не містить генетично модифікованих організмів.
- **"Органічний"** – виготовлений з органічних інгредієнтів, вирощених без використання синтетичних пестицидів або добрив.

Зокрема, споживачі повинні бути краще освіченими щодо термінів, які використовуються для опису інформації про поживну цінність і маркування харчових продуктів, щоб повністю уникнути лактози та дозволити кишківнику відновитися та вирішити потенційну нестачу поживних речовин та інші пов'язані з цим симптоми.

ВИСНОВКИ

Молочні продукти без лактози стають все більш поширеними та надають чудові можливості людям з непереносимістю лактози отримати користь від широкої палітри різноманітних поживних і смачних продуктів, виготовлених з молока. Обізнаність споживачів про харчову цінність молочних продуктів у поєднанні з просуванням багатьох різноманітних безлактозних молочних продуктів та їхніх переваг може ще більше посилити проникнення цих продуктів на ринок.

Для індивідуальних виробників молочних продуктів безлактозний сегмент виглядає дуже цікавим, прибутковим і зростаючим на ринку, на якому можуть процвітати нові інноваційні продукти.

Молочні підприємства та виробники вдосконалили процеси та технології для видалення лактози. Різні методи мають свої переваги та недоліки. Правильний вибір і поєднання кількох методів може покращити сенсорні властивості, знизити вартість виробництва та збільшити харчову цінність і функціональний ефект за умови низького вмісту лактози. Майбутні дослідження будуть зосереджені на вдосконаленні виробництва та розробці безлактозних молочних продуктів високої якості, щоб забезпечити більше можливостей для пацієнтів з непереносимістю лактози.

Удосконалення маркування харчових продуктів – це стратегія, яка може скерувати споживачів до вибору безпечніших і корисніших продуктів. Харчова освіта для здорового вибору та краще розуміння етикеток харчових продуктів є ключовими факторами для підвищення обізнаності та уникнення продуктів, що містять лактозу, забезпечуючи відповідні потреби в харчуванні

Слід зазначити, що маркування харчових продуктів, а також поживні та сенсорні властивості безлактозних продуктів повинні максимально відповідати потребам споживачів.

АНОТАЦІЯ

Робота присвячена вивченню технологічних аспектів виробництва безлактозних продуктів, та методів, що використовується для зниження вмісту лактози у молочних продуктах. Дослідження спрямоване на вивчення аспектів вдосконалення виробництва та розробки безлактозних молочних продуктів високої якості, які відповідають потребам еко-свідомого суспільства.

Проаналізовано зростання попиту на безлактозні продукти серед споживачів із непереносимістю або алергією на лактозу, проаналізовано перспективність ринку безлактозної продукції, який стрімко розвиваються в Україні та світі. Проведено дослідження, щодо маркування безлактозної продукції.

Література

1. Silanikove N., Leitner G., Merin U. The Interrelationships between Lactose Intolerance and the Modern Dairy Industry: Global Perspectives in Evolutional and Historical Backgrounds. *Nutrients*. 2015. Vol. 7, no. 9. P. 7312–7331. URL: <https://doi.org/10.3390/nu7095340>
2. Stanhrit A. A., Buchkevych I. R., Kurka M. S. Peculiarities of lactose application in pharmaceutical industry. Належні рішення для прогалин у фармації: відповідно до європейських пріоритетів : збірник наукових праць Міжнародної студентської науково-практичної

конференції (Львів, 23-24 листопада 2023 р.), Львів. 2023. Р. 44–45.
<http://surl.li/sfooah>

3. Wahab W. A. A., Ahmed S. A., Kholif A. M., Abd El Ghani S., & Wehaidy H. R. Low-lactose yoghurt production using β -galactosidase: An integrated study for the enzyme and its application. *International Dairy Journal*. 2024. Том.151, 105864. URL: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2023.105864>

4. USDA Food Composition Databases. URL: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list?home=true>

5. Nicklas T. A., Qu H., Hughes S. O., He M., Wagner S. E., Foushee H. R., & Shewchuk R. M. Self-perceived lactose intolerance results in lower intakes of calcium and dairy foods and is associated with hypertension and diabetes in adults. *The American journal of clinical nutrition*. 2011. Vol.94, no.1. P. 191-198. URL: <https://ajcn.nutrition.org/>

6. Li A., Zheng J., Han X., Jiang Z., Yang B., Yang S., ... & Sun M. (2023). Health implication of lactose intolerance and updates on its dietary management. *International Dairy Journal*. 2023. P. 105608. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958694623000274>

7. Lactose content of dairy products. URL: <https://www.lactolerance.fr/blog/en/milk-content-of-dairy-products/>

8. Suchy F. J. National Institutes of Health Consensus Development Conference: Lactose Intolerance and Health. *Annals of Internal Medicine*. 2010. Vol. 152, no. 12. P. 792. URL: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-152-12-201006150-00248> (date of access: 29.10.2024).

9. Harju M. Chromatographic and enzymatic removal of lactose from milk. 2004. URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20043098504>

10. Harju M., Kalliainen H., & Tossavainen O. (2012). Lactose hydrolysis and other conversions in dairy products: Technological aspects. *International Dairy Journal*. 2012. Vol.22, no.2. P. 104-109. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958694611002251>

11. Bartuzi M., Szamocka M., & Ukleja-Sokołowska N. Social and economic difficulties of patients with food intolerances. *Advances in Dermatology and Allergology/Postępy Dermatologii i Alergologii*. 2023. V.40, №1. URL: <https://www.termedia.pl/Social-and-economic-difficulties-of-patients-with-food-r-nintolerances,7,50498,0,1.html>

12. Anguita-Ruiz A., Aguilera C. M., & Gil Á. Genetics of lactose intolerance: an updated review and online interactive world maps of phenotype and genotype frequencies. *Nutrients*. 2020. V.12, № 9. P. 2689. URL: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/9/2689>

13. Peng M. S., He J. D., Zhu C. L., Wu S. F., Jin J. Q., & Zhang Y. P. Lactase persistence may have an independent origin in Tibetan populations from Tibet, China. *Journal of human genetics*. 2012. V.57, №6. P. 394-397. URL: <https://www.nature.com/articles/jhg201241>

14. Pickford C., McCormack L., Liu Y., & Eicher-Miller H. A. US Department of agriculture food composition databases, the food and nutrient database for dietary studies 2013-2014, and the national nutrient database for standard reference version 28 yield significantly different nutrient totals of food items from eight midwestern food pantry inventories. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2022. V.122, №7. P. 1326-1335. URL: <https://ndb.nal.usda.gov/>
15. Agostoni C., Bresson J. L., Fairweather Tait S., Flynn A., Golly I., Korhonen H., ... & Verhagen H. Scientific Opinion on lactose thresholds in lactose intolerance and galactosaemia. *EFSA JOURNAL*. 2010. V.8, №9. P. 1-29. URL: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2010.1777>
16. БАЗА "АНАЛІЗ РИНКІВ". Молочні продукти. URL: <http://surl.li/zbznzn>
17. EUR-Lex – 32011R1169 – EN – EUR-Lex. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2011/1169/oj>
18. Fassio F., Facioni M. S., & Guagnini F. Lactose maldigestion, malabsorption, and intolerance: a comprehensive review with a focus on current management and future perspectives. *Nutrients*. 2018. V.10, №11. 1599. URL: <https://www.assoziazioneaili.it/>

Information about the authors:

Stanhrit Anastasia Andriivna,

Student of Specialty «Biotechnology and bioengineering»

Lviv Polytechnic National University

12, Stepana Bandery str., Lviv, 79000, Ukraine

Buchkevych Iryna Romanivna,

Candidate of Chemical Sciences,

Associate Professor at the Department of Technology of Biologically

Active Substances, Pharmacy and Biotechnology

Lviv Polytechnic National University

12, Stepana Bandery str., Lviv, 79000, Ukraine

Kurka Mariia Severynivna,

Candidate of Chemical Sciences,

Associate Professor at the Department of Technology of Biologically

Active Substances, Pharmacy and Biotechnology

Lviv Polytechnic National University

12, Stepana Bandery str., Lviv, 79000, Ukraine