

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ БЕЗЛАКТОЗНОГО ЙОГУРТУ

В. З. ТРОХИМЕНКО,

кандидат с.-г. наук, доцент, кафедра технологій переробки та якості
продукції тваринництва

<https://orcid.org/0000-0002-1763-3141>

E-mail: trohimenkovita@ukr.net

М. І. ДІДУХ,

кандидат с.-г. наук, доцент, кафедра технологій переробки та якості
продукції тваринництва

<https://orcid.org/0000-0001-6952-0520>

E-mail: dedukh@ukr.net

Т. І. КОВАЛЬЧУК,

кандидат с.-г. наук, доцент, кафедра технологій переробки та якості
продукції тваринництва

<https://orcid.org/0000-0002-8682-3280>

E-mail: tanyana72@ukr.net

В. М. БІДЕНКО,

кандидат с.-г. наук, доцент, кафедра технологій переробки та якості
продукції тваринництва

<https://orcid.org/0000-0002-6763-277X>

E-mail: volodimerbidenko25@ukr.net

В. В. ЗАХАРІН,

кандидат ветеринарних наук, доцент, кафедра акушерства і хірургії

<https://orcid.org/0000-0002-4157-644X>

E-mail: zakharin35@ukr.net

Поліський національний університет

Анотація. Кисломолочні безлактозні продукти відіграють значну роль у харчуванні людей, що страждають непереносимістю лактози, оскільки є джерелом пробіотиків та високо поживних речовин, які є легко доступними, знаходяться в збалансованих співвідношеннях і не містять молочного цукру (лактози). Під час виготовлення безлактозних молочних продуктів у технологічній схемі передбачено вилучення молочного цукру (лактози), а це може спричинити погіршення їх сенсорних та фізико-хімічних властивостей. Метою даної роботи було дослідження в порівняльному аспекті біотехнологічних особливостей йогуртів, виготовлених за традиційною та безлактозною технологіями та оцінка їх органолептичних та фізико-хімічних властивостей. Об'єктом дослідження були йогурт органічний питний з наповнювачем «чорниця» (з пробіотиком) 2,5 % та йогурт безлактозний

органічний (з пробіотиком) 2,5 %. За результатами досліджень, йогурт органічний питний з наповнювачем «чорниця» (з пробіотиком) 2,5 % на смак був кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, у міру солодкий, з вираженим присмаком наповнювача «чорниця», консистенція – однорідна, ніжна, щільна, без газоутворення, з частками чорниці свіжої, які розподілені за всією масою йогурту, колір – з відтінком, характерним для чорниці. Йогурт безлактозний органічний (з пробіотиком) 2,5 % мав кислуватий смак, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, колір – білий. За результатами фізико-хімічних досліджень дослідних зразків йогурту органічного питного з наповнювачем «чорниця» та йогурту безлактозного органічного встановлено, що титрована кислотність становила 80 та 85 оТ, активна кислотність відповідно – 4,7 та 4,5. Масова частка вуглеводів у йогурті питному з наповнювачем «чорниця» становила 9,8 г / 100г за 4,4 г / 100г в йогурті безлактозному, у т.ч. цукру відповідно – 5,8 та 0 г / 100г. Енергетична цінність та калорійність була вищою у зразку йогурту з наповнювачем «чорниця». Умовна в'язкість дослідних зразків становила відповідно 1 хв. 30 сек. та 59 сек. Ступінь синерезису у дослідних зразках йогурту органічного питного з наповнювачем «чорниця» та йогурту безлактозного органічного становив 55 та 45 %, вміст вологи відповідно – 44,07 та 39,49 %.

Ключові слова: лактоза, лактаза, йогурт, органолептична оцінка, фізико-хімічні показники, в'язкість, функціональні продукти.

Актуальність.

Молоко та молочні продукти відіграють значну роль у харчуванні людей, оскільки є джерелом високоцінних, легкодоступних речовин, що знаходяться в збалансованих співвідношеннях і характеризуються високою засвоюваністю в організмі (Славов, 2018; Власенко, 2012; Ковальчук, 2020). Проте молочні продукти можна вживати не всім людям. Значна частина населення світу страждає від інтолерантності до молочного цукру (часткової або повної непереносимості лактози) і, як наслідок цього, не можуть споживати молочні продукти в натуральному вигляді (Хавкин, 2009; Ипатова, 2013). З метою забезпечення дієтичними молочними продуктами людей з такою патологією органів харчотравлення у нашій країні і у всьому світі розпочато

випуск продуктів функціонального призначення, зокрема безлактозні молочні продукти. Тому на сьогодні є актуальним вивчення технологічних особливостей виробництва та оцінки харчових властивостей безлактозних кисломолочних продуктів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Теоретичні і практичні основи виробництва функціональних та безлактозних молочних продуктів викладені в працях багатьох відомих закордонних (Dekker, Koenders, 2019; Dekker, 2016; Kárnyáczki; Csanádi, 2017) та вітчизняних вчених (Мисник, 2007; Хавкин, 2009; Ипатова, 2013). У їх працях за основу робочої гіпотези виробництва високоякісної безлактозної молочної продукції беруться припущення про те, що вилучення лактози

з молока не має суттєвого впливу на органолептичні та фізико-хімічні показники кисломолочних продуктів. Наразі існує цілий спектр технічних та технологічних методів зменшення лактози у молоці та молочних продуктах: ферментативний гідроліз, баромембранна обробка, отримання продуктів штучної комбінації компонентів тощо (Csanádi, 2017).

Традиційним способом зниження кількості лактози в молочних продуктах вважається процес ферментації під час гелеутворення та коагуляції казеїну (Власенко та ін., 2016). Так, під час виготовлення кисломолочних продуктів або за дозрівання сиру лактоза природним чином розкладається (Машкін і Париш, 2006). У разі додавання закваски молочнокислі бактерії зброджують молочний цукор, утворюють молочну кислоту, яка необхідна для початку процесу коагуляції казеїну (Гвоздев та ін., 2013). Таким чином всі кисломолочні продукти, сири є низьколактозними, оскільки молочний цукор зброджується бактеріями, і як наслідок – її кількість в них менша, ніж в звичайному молоці.

Безлактозні молочні продукти отримують після мембранної фільтрації молока та додавання до нього ферменту лактази. Втративши таким чином лактозу, молоко не змінює смак, колір і повністю зберігає мінеральні сполуки та вітаміни. За даними авторів (Славов, 2019; Власенко, 2015) безлактозні продукти відрізняються від традиційних тільки відсутністю або низьким вмістом лактози та мають переваги з точки зору дієтичного та функціонального харчування. Водночас час воно стає менш калорійним через зменшення концентрації вуглеводів на 35 – 45 %, що є нижче, ніж в звичайному моло-

ці (Dekker, Koenders, 2019). А це, в свою чергу, може мати негативний вплив на споживчі властивості окремих видів молочнокислих продуктів.

Тому, порівняльна оцінка органолептичних та фізико-хімічних показників йогуртів, виготовлених за традиційною та безлактозною технологіями, є досить актуальною і викликає як практичний, так науковий інтерес.

Мета досліджень – дослідити в порівняльному аспекті біотехнологічні особливості йогуртів, виготовлених за традиційною та безлактозною технологіями та оцінити їх органолептичні та фізико-хімічні властивості.

Матеріал і методи досліджень.

Дослідження проводились в лабораторії кафедри технологій переробки та якості продукції тваринництва Поліського національного університету, м. Житомир.

Об'єктами дослідження були зразки йогуртів, які закуповувалися у фірмових торгівельних точках ТОВ «Органік Мілк», м. Житомир, а саме: йогурт органічний питний з наповнювачем «чорниця» (з пробіотиком), масова частка жиру 2,5 % та йогурт безлактозний органічний (з пробіотиком) вміст жиру 2,5 % (рис. 1).

Під час відбору зразків йогурти відповідали трьохденній даті використання. Після відбору зразки зберігали в холодильнику за температури 6°C.

Органолептичні показники (зовнішній вигляд, структура і консистенція, смак і запах, колір) йогурту оцінювали згідно з ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» та проводили групою дегустаторів у кількості п'яти осіб. На момент дослідження усі зразки мали дійсну



Рис.1. Дослідні зразки

дату використання та були закодовані трьохзначним кодом.

У дослідних зразках йогурту визначали фізико-хімічні показники: титровану кислотність (титрометричним методом), активну кислотність (потенціометричним методом з використанням іонометра). Масову частку жиру визначали згідно ГОСТ 5867-90 кислотним методом Гербера. Масову частку білка визначали формольним методом.



Рис. 2. Вимірювання умовної в'язкості на віскозиметрі Освальда

Умовну в'язкість визначали на віскозиметрі Освальда, вимірювали тривалість (у секундах) безперервного витікання продукту, яка становила 1 хв. 30 сек. та 59 сек. відповідно (рис. 2).

З метою оцінки структурно-механічних показників дослідних зразків визначали умовну в'язкість за часом витікання продукту місткістю 10 см³ з вихідним отвором 5 мм та ступінь синерезису – за кількістю сироватки, що виділяється за 1 годину вільного фільтрування. Вміст вологи у дослідних зразках визначали на вагах-вологомірах. Умовну в'язкість визначали на віскозиметрі Освальда, вимірювали тривалість (у секундах) безперервного витікання продукту.

Всі аналізи проводилися в трьох повторюваностях. Одержані результати опрацьовані біометрично з використанням вбудованого пакета статистичних функцій програми MS Excel.

Результати досліджень та їх обговорення.

В умовах ТОВ «Органік Мілк» йогурт органічний питний з наповнювачем «чорниця» виготовляють за традиційною схемою термостатним способом (рис. 3).

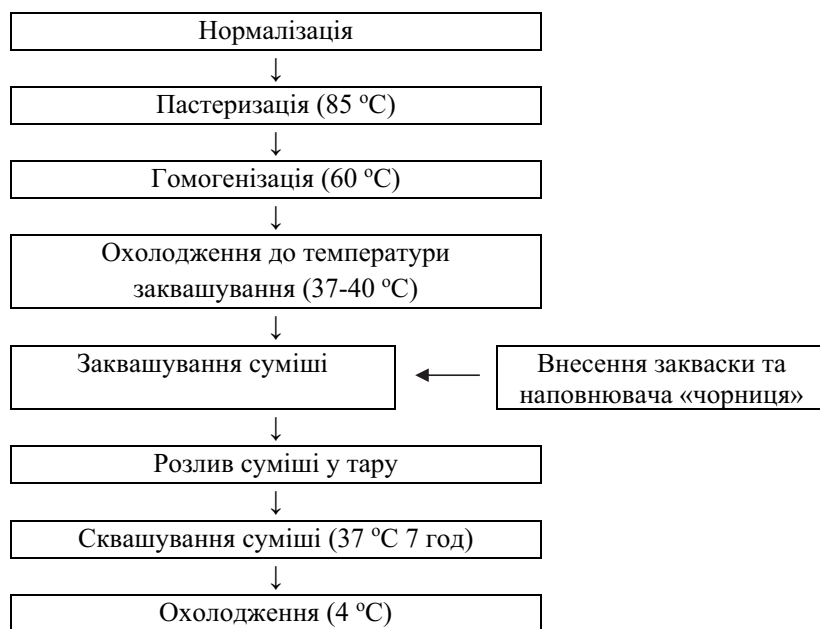


Рис. 3. Схема технологічного процесу виробництва йогурту органічного питного з наповнювачем «чорниця»

Найбільш поширеним у світі способом знизити вміст лактози в молоці є додавання ферменту лактази в продукт (Славов та ін., 2019; Власенко та ін., 2018; Скорченко і Грек, 2012). Фермент розщеплює до 98 % лактози в молоці. В умовах ТОВ «Органік Мілк» використовується саме ця схема виробництва безлактозного йогурту (рис. 2).

Різниця у технологічних схемах полягає у тому, що у безлактозний йогурт вноситься фермент лактази. Саме завдяки додаванню цього компоненту до молока люди з лактозною непереносимістю можуть смакувати молочними продуктами і не відчувати жодного дискомфорту. Зважаючи на те, що несприйняття лактози – це відсутність (нестача) ферменту лактази, її просто додають до продукції. Тож у цьому продукті вже розщеплений молочний цукор.

Результати органолептичної оцінки безлактозного йогурту наведені в таблиці 1. За основними органолептичними показниками йогурт безлактозний 2,5 % жирності практично не відрізнявся від йогурту органічного питного з наповнювачем «чорниця» аналогічної жирності. Деякі відмінності спостерігалися тільки в кисло-солодкому смаку. Безлактозний варіант ферментованого органічного молока з пробіотиками мав менш виразний солодкуватий смак, ніж йогурт органічний питний і характеризувався більш кислим смаком. Це викликано тим, що продукти з гідролізом лактози мають більш кислуватий смак через менший вміст молочного цукру (Dekker, 2016).

Йогурт безлактозний органічний (з пробіотиком) 2,5 % жирності мав кислуватий смак, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, колір –

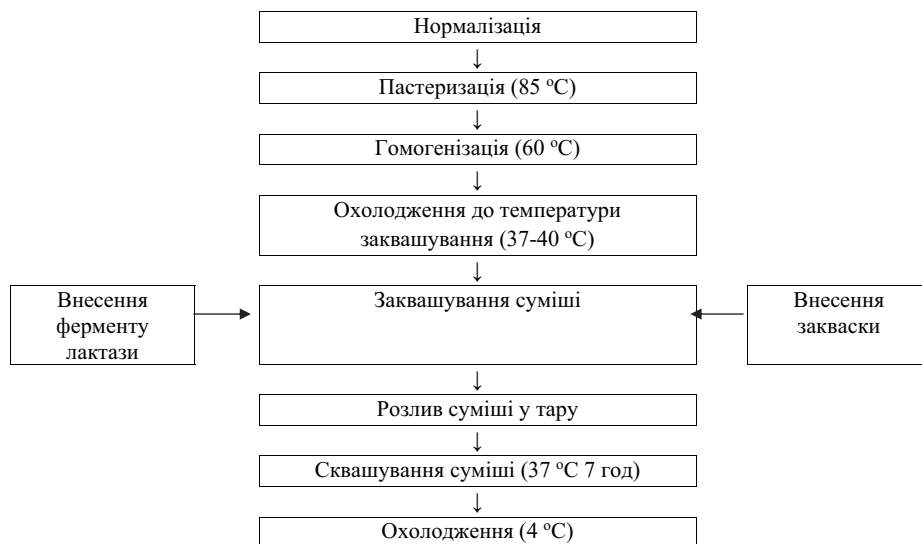


Рис. 4. Схема технологічного процесу виробництва йогурту безлактозного в умовах ТОВ «Органік Мільк»

білий. Консистенція безлактозного йогурту була однорідна, ніжна, щільна, без газоутворення і практично не відрізнялася від йогурту питного органічного.

Одним з найважливіших факторів, що дозволяють використовувати ферментоване молоко для вживання в їжу є його кислотність. Більш того, життєздатні культури бактерій є основою для виробництва ферментованого молока, і їх активність викликає зміни в готових кисломолочних напоях (Dekker, Koenders, 2019). У наших дослідженнях

вплив гідролізу лактози на кислотність ферментованого молока був ледве помітним (табл. 2). В зразках даного напою титрована кислотність була дещо вищою (85 °Т) в порівнянні з питним йогуртом (80 °Т). Аналогічна картина спостерігалася щодо активної кислотності, яка становила 4,5 в безлактозному йогурті проти 4,7 в питному. До аналогічних висновків прийшли (Csanádi, 2017), які відмічали, що безлактозні йогурти мали нищий рН і вищу концентрацію молочної кислоти, ніж контрольні йо-

1. Органолептична оцінка дослідних зразків

Показник	Характеристика	
	йогурт органічний питний з наповнювачем «чорниця» (з пробіотиком) 2,5 %	йогурт безлактозний органічний (з пробіотиком) 2,5 %
Смак і запах	Кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів у міру солодкий, з вираженим присмаком наповнювача «чорниця»	Кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, кислуватий на смак
Консистенція	Однорідна, ніжна, щільна, без газоутворення, з частками чорниці свіжої, які розподілені за всією масою йогурту	Однорідна, ніжна, у міру щільна, без газоутворення
Колір	З відтінком, який характерний для чорниці	Білий

2. Фізико-хімічні показники дослідних зразків

Показник	Йогурт органічний питний класичний (з пробіотиком) 2,5 %	Йогурт безлактозний органічний (з пробіотиком) 2,5 %
Титрована кислотність, оТ	80	85
Активна кислотність	4,7	4,5
Масова частка жиру, г / 100г	2,5	2,5
Масова частка білку, г / 100г	2,5	2,9
Масова частка вуглеводів В т.ч. цукор, г / 100г.	9,8	4,4
	5,8	0
Енергетична цінність, кДж / 100 г	327	216
Калорійність, ккал / 100г	78	55

гурти за класичною технологією. Автори пояснюють свої висновки тим, що розщеплення лактози до моносахаридів полегшує метаболізм бактерій і підсилює процес ферментації.

Щодо показників загальної поживності, то суттєва різниця між зразками спостерігалася тільки за концентрацією вуглеводів. Так, масова частка вуглеводів у йогурті питному з наповнювачем «чорниця» становила 9,8 г / 100 г за 4,4 г / 100 г в йогурті безлактозному, у т.ч. цукру 5,8 та 0 г / 100 г відповідно (табл. 2).

Енергетична цінність та калорійність була дещо вищою у зразку йогурту з наповнювачем «чорниця».

Очевидно це пов'язано з більшою масовою часткою вуглеводів та цукру у складі цього йогурту.

Що стосується інгредієнтного складу дослідних зразків йогурту, то відмінність між ними полягала тільки в тому, що в першому дослідному зразку був присутній наповнювач «Чорниця», а у другому – фермент Лактаза. Закваска та пробіотик складалися з однакових молочнокислих бактерій (табл. 3).

Одним із важливих показників харчової оцінки кисломолочних напоїв є синерезис – відділення рідкої фази від гелю. Цей процес може бути спонтанним або відбуватися тільки тоді, коли гель механічно руйнується

3. Склад йогурту дослідних зразків

Йогурт органічний питний з наповнювачем «чорниця» (з пробіотиком) 2,5 %	Йогурт безлактозний органічний (з пробіотиком) 2,5 %
Молоко коров'яче органічне нормалізоване	
наповнювач «Чорниця» 8 % (органічна чорниця заморожена, органічний цукор, лимонна кислота – регулятор кислотності, пектин - загущувач)	-
органічний цукор	-
закваска для йогурту (<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus</i>)	
пробіотик: <i>Lactobacillus rhamnosus</i>	
-	фермент Лактаза

4. Структурно-механічні показники дослідних зразків

Показник	Йогурт органічний питний з наповнювачем «чорниця» (з пробіотиком) 2,5 %	Йогурт безлактозний органічний (з пробіотиком) 2,5 %
Умовна в'язкість	1 хв. 30 сек.	59 сек
Ступінь синерезису, %	55	45
Вміст води, %	44,07	39,49



Рис. 4. Визначення вмісту води у дослідних зразках

під час розрізання, збівтування або заморожування. Цей видимий дефект може виникнути під час зберігання кисломолочних напоїв і може вплинути на споживчі властивості кінцевого продукту (Dekker, Koenders, 2019). На цей показник, перш за все, має вплив загальна концентрація твердих речовин і вміст протеїну у ферментованому молоці, що призводить до збільшення твердості гелю і утримувальної здатності сироватки в йогурті. Крім того, тип молока і тип застосовуваної закваски можуть впливати на синерезис ферментних напоїв (Kárnyáczki, Csanádi, 2017). У наших дослідженнях (табл. 4) було встановлено, що безлактозний йогурт мав нижчий синерезис (45 %), тоді як зразки йогурту питного з наповню-

вачем «чорниця» (55 %). Аналогічні дані спостерігали (Dekker, 2016). Автори пояснили це явище меншою кількістю синтезованих екзополісахаридів в безлактозному йогурті за вищої концентрації ферменту.

Аналогічна картина спостерігалася за вмістом води в дослідних зразках. Вона також була меншою в безлактозному йогурті і становила 39,49 % проти 44,07 % у йогурті питному з наповнювачем «чорниця» (рис. 5).

Висновки та перспективи.

Проведені дослідження з біотехнологічних особливостей та споживчих якостей йогуртів, виготовлених за традиційною та безлактозною технологіями надають підстави стверджувати:

- 1) в ТОВ «Органік Мілк» йогурт органічний питний з наповнювачем «чорниця» виготовляють з органічного молока за традиційною схемою термостатним способом. Під час виробництва йогурту безлактозного додатково у технологічній лінії передбачено внесення ферменту лактази;
 - 2) безлактозний варіант ферментованого органічного молока за своїми споживчими якостями практично не відрізнявся від напою виготовленого за класичним способом та мав високу споживчу якість;
 - 3) деякі відмінності в органолептичній оцінці та фізико-хімічних показниках мали не суттєвий характер та були викликані технологічною особливістю приготування кисломолочного продукту;
 - 4) йогурт без лактози мав менш виразний солодкуватий смак, ніж йогурт органічний питний і характеризувався більш кислим смаком;
 - 5) масова частка вуглеводів у питному йогурті була значно вищою, ніж у безлактозному йогурті, що зумовлено додавання наповнювача «чорниця». Крім того, безлактозний йогурт не мав у своєму складі цукру;
 - 6) надалі доцільно було б дослідити вплив ферменту лактази на життєздатність кисломолочної мікрофлори, яка є джерелом пробіотиків в готовій продукції функціонального призначення.
2. Власенко В.В., Власенко І.Г. Фізіологія та гігієна харчування : навч. посіб. Вінниця : Меркьюрі-Поділля, 2012. 300 с.
 3. Ковальчук Т.І., Дідух М.І., Трохименко В.З. Дослідження якості сирого молока із господарств різної форми власності. The International Periodic Scientific Journal «Scientific World Journal». Issue №6. Part 1. December 2020. С. 65-70 (DOI: 10.30888/2663-5712.2020-06-01-103).
 4. Хавкин А.И., Жигарева Н.С. Лактазная недостаточность. Гастроэнтерол. 2009. № 1. С. 78-82.
 5. Ипатова М.Г. Первичная и вторичная лактазная недостаточность. Фарматека. 2013. №. 11. С. 41-44.
 6. Власенко В.В., Семко Т.В., Шаблій М., Лавицький В.П. Технологія молока та молочних продуктів : навч. посіб. Вінниця : ТОВ Нілан-ЛТД, 2015. 330 с.
 7. Dekker PJT, Koenders D, Bruins MJ. Lactose-Free Dairy Products: Market Developments, Production, Nutrition and Health Benefits. Nutrients. 2019; 11(3):551. <https://doi.org/10.3390/nu11030551>
 8. Dekker P.J.T. Reference Module in Food Sciences. 1st ed. Elsevier; Amsterdam, The Netherlands: 2016. Enzymes Exogenous to Milk in Dairy Technology: β -D-Galactosidase; pp. 1–8.
 9. Kárnyáczki, Z.; Csanádi, J. Texture profile properties, sensory evaluation, and susceptibility to syneresis of yoghurt prepared from lactose-free milk. Acta Aliment. 2017, 46, 403–410
 10. Мисник В.П. Непереносимость лактозы. Современные принципы патогенетической терапии. Клиническая практика. 2007. №. 12 (21). С. 60-64.
 11. Власенко В.В., Власенко І.Г., Сіренко С.О. та ін. Основи товарознавства: навч. посіб. Вінниця: ФОП Дегтярьова І.В., 2016. 273 с.
 12. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів: навч. видання. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.
 13. Технологія і механізація переробки молока і виробництво молочних продуктів. Кн. 2 / О.В. Гвоздев, Ф.Ю. Ялпачик, Н.П. Загорко,

Список літератури

1. Безпека і якість виробництва та переробки продукції тваринництва: навч. посібник за науковою редакцією Славова В.П., Коваленко О.В. / В.П. Славов, О.В. Коваленко, М.І. Дідух [та ін.]. Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2018. 184 с.

- Т.О. Шпиганович; за ред. О. В. Гвоздева. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2013. 464 с.
14. Інноваційні технології переробки тваринницької сировини та виробництва харчових продуктів: навчальний посібник / Славов В. П., Коваленко О.В., Біденко В. М., Дідух М. І., Трохименко В. З., Ковальчук Т. І., Вербельчук С. П., Кальчук Л. А. : за заг. ред. В. П. Славова, О. В. Коваленко. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. 356 с.
15. Власенко В.В., Головка М.П., Семко Т.В., Головка Т.М. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник. Харків : ХДУХТ, 2018. 202 с.
16. Скорченко Т.А., Грек О.В. Технологія дитячих молочних продуктів: навчальний посібник. К.: РВЦ НУХТ, 2012. 330 с.
6. Vlasenko, V.V., Semko, T.V., Shablii, M., and Lavyskyi, V.P. (2015). Tekhnolohiia moloka ta molochnykh produktiv [Technology of milk and dairy products]. Vinnytsia : TOV Nilan-LTD. 330.
7. Dekker, P. J. T., Koenders, D., Bruins, M. J. (2019). Molochni produkty bez laktozy: rozvytok rynku, vyrobnytstvo, kharchuvannia ta perevahy dlia zdorovia [Lactose-Free Dairy Products: Market Developments, Production, Nutrition and Health Benefits]. Nutrients. 11(3). 551.
8. Dekker, P. J. T. (2016). Dovidkovyi modul u haluzi kharchovykh nauk. Amsterdam, Niderlandy: Ekzohenni dlia moloka fermenty v molochnykh tekhnolohiiakh: β -D-halaktozydaza [Reference Module in Food Elsevier; Amsterdam, The Netherlands: Enzymes Exogenous to Milk in Dairy Technology: β -D-Galactosidase]. 1–8.
9. Kárnyáczki, Z., Csanádi, J. (2017). Vlastyvo-
sti tekturnoho profilu, sensorna otsinka ta spryiniatlyvist do synerezu yohurtu, pryhotovanoho z moloka bez laktozy. [Texture profile properties, sensory evaluation, and susceptibility to syneresis of yoghurt prepared from lactose-free milk]. 46, 403–410.
10. Mysnyk, V. P. (2007). Neperenosymost laktozy. Sovremennyye pryntsypy patohenetycheskoi terapii [Lactose intolerance. Modern principles of pathogenetic therapy]. Klyncheskaia praktyka. 12 (21), 60-64.
11. Vlasenko, V. V., Vlasenko, I. H., and Sirenko, S. O. (2016). Osnovy tovaroznavstva [Basics of commodity science]. Vinnytsia: FOP Dehtiarova I.V. 273.
12. Mashkin, M. I., Parysh, N. M. (2006). Tekhnolohiia vyrobnytstva moloka i molochnykh produktiv [Technology of milk and dairy products production]. Kyiv: Vyshcha osvita. 351.
13. Hvozdiev, O. V., Yalpachyk, F. Iu., Zahorko, N. P., Shpyhanovych, T. O. (2013). Tekhnolohiia i mekhanizatsiia pererobky moloka i vyrobnytstvo molochnykh produktiv [Technology and mechanization of milk processing and production of dairy products]. Melitopol: Vydavnychi budynok Melitopolskoi miskoi drukarni. 464.

References

1. Slavov, V. P., Kovalenko, O. V., Didukh, M. I., Kalchuk, L. A., and Trokhymenko, V. Z. (2018). Bezpeka i yakist vyrobnytstva ta pererobky produktiv tvarynnytstva [Safety and quality of production and processing of livestock products]. Zhytomyr : ZhDU im. I. Franka. 184.
2. Vlasenko, V. V., Vlasenko, I. H. (2012). Fiziolohiia ta hihiena kharchuvannia [Physiology and hygiene of food]. Vinnytsia : Merkiuri-Podillia. 300.
3. Kovalchuk, T. I., Didukh, M. I., Trokhymenko, V. Z., (2020). Research of quality of raw milk from farms of various forms of ownership [Doslidzhennia yakosti syroho moloka iz hospodarstv riznoi formy vlasnosti]. The International Periodic Scientific Journal «Scientific World Journal». 6(1). 65-70. (doi: 10.30888/2663-5712.2020-06-01-103).
4. Khavyn, A. Y., Zhyhareva, N. S. (2009). Lak-taznaia nedostatochnost [Lactase deficiency]. Hastoenterol. 1, pp. 78-82.
5. Ypatova, M. H., 2013. Pervychnaia y vto-rychnaia laktaznaia nedostatochnost [Pri-mary and secondary lactase deficiency]. Farmateka, 11. 41-44.

14. Slavov, V. P., Kovalenko, O. V., Bidenko, V. M., Didukh, M. I., Trokhymenko, V. Z., Kovalchuk, T. I., Verbelchuk, S. P., and Kalchuk, L. A. (2019). Innovatsiini tekhnolohii pererobky tvarynytskoi syrovyny ta vyrobnytstva kharchovykh produktiv [Innovative technologies for processing livestock raw materials and food production]. Zhytomyr : ZhDU im. I.Franka. 356.
15. Vlasenko, V. V., Holovko, M. P., Semko, T. V., and Holovko, T. M. (2018). Tekhnolohiia moloka ta molochnykh produktiv [Technology of milk and dairy products]. Kharkiv : KhDUKhT. 202.
16. Skorchenko, T. A., Hrek, O. V. (2012). Tekhnolohiia dytiachykh molochnykh produktiv [Technology of children's dairy products]. Kyiv: RVTs NUKhT. 330.

Trokhymenko V. Z., Didukh M. I., Kovalchuk T. I., Bidenko V. M., Zakharin V. V. (2021). BIOTECHNOLOGICAL FEATURES OF PRODUCTION AND QUALITY ASSESSMENT OF LACTOSE-FREE YOGHURT. ANIMAL SCIENCE AND FOOD TECHNOLOGY, 12(4): 67-77. <https://doi.org/10.31548/animal2021.04.007>

Abstract. Lactose-free dairy products play a significant role in the diet of people with lactose intolerance, as they are a source of probiotics and highly nutrients that are readily available, are in balanced proportions and do not contain milk sugar (lactose). In the manufacture of lactose-free dairy products in the technological scheme provides for the extraction of milk sugar (lactose), which can lead to deterioration of their sensory and physicochemical properties. The aim of this work was to study the comparative aspect of biotechnological features of yogurts made by traditional and lactose-free technologies and to evaluate their organoleptic and physicochemical properties. The object of the study were organic drinking yogurt with "blueberry" filler (with probiotic) 2.5 % and lactose-free organic yogurt (with probiotic) 2.5 %. According to the results of research, organic drinking yogurt with "blueberry" filler (with probiotic) 2.5 % in taste was sour milk, without foreign tastes and odors moderately sweet, with a pronounced taste of "blueberry" filler, consistency - homogeneous, tender, dense, without gas formation, with particles of fresh blueberries, which are distributed throughout the mass of yogurt, color - with a shade that is characteristic of blueberries. Organic lactose-free yogurt (with probiotic) 2.5 % had a sour taste, sour milk, without foreign tastes and odors, color - white. According to the results of physico-chemical studies of experimental samples of organic drinking yogurt with "blueberry" filler and lactose-free organic yogurt, the titratable acidity was 80 and 85 oT, active acidity 4.7 and 4.5, respectively. The mass fraction of carbohydrates in drinking yogurt with "blueberry" filler was 9.8 g / 100 g at 4.4 g / 100 g in lactose-free yogurt, including sugar 5.8 and 0 g / 100 g, respectively. Energy value and caloric content was higher in the sample of yogurt with "blueberry" filling. The conditional viscosity of the test samples was 1 min 30 sec. and 59 sec. in accordance. The degree of syneresis in the experimental samples of organic drinking yogurt with the filler "blueberry" and lactose-free organic yogurt was 55 and 45 % moisture content - 44.07 and 39.49 %, respectively.

Key words: lactose, lactase, yogurt, organoleptic evaluation, physicochemical parameters, viscosity, functional products