

УДК 637.146.1

БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ЗАКВАШУВАЛЬНИХ КОМПОЗИЦІЙ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

О.Л. МАТВЄЄВА, В.В. СТАРИНЦАК, Л.Р. РЕШЕТНЯК

Національний авіаційний університет, м. Київ

В статті досліджено зміну якості бактеріальних заквасок ТМ «VIVO», «Іпровіт», «Good Food» в залежності від кратності відтворення заквашення, встановлено оптимальні технологічні параметри для отримання функціонального кисломолочного продукту, оптимальну температуру та час сквашування.

Ключові слова: бактеріальні закваски, пробіотики, біфідобактерії, культивування, ферментація, молочнокислий продукт, активна кислотність.

Вступ. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я спостерігається тенденція до погіршення здоров'я населення, що виражається у збільшенні рівня захворюваності населення, зниження імунітету. Це пов'язано, в першу чергу, зі зниженням адаптації організму людини до несприятливих умов навколишнього середовища: дії техногенних факторів, хімічного навантаження, емоційних стресів та інших несприятливих впливів. Тому підвищення стійкості організму людини до несприятливих впливів, зокрема шляхом правильного харчування, вживанням кисломолочних продуктів є актуальним питанням сьогодення.

Розробками технології функціональних молочних продуктів займаються в багатьох країнах (США, Італія, Іспанія, Росія, Японія, Україна та ін.) [1-7]. Асортимент бактеріальних заквасок на вітчизняному ринку представлено на рис. 1.

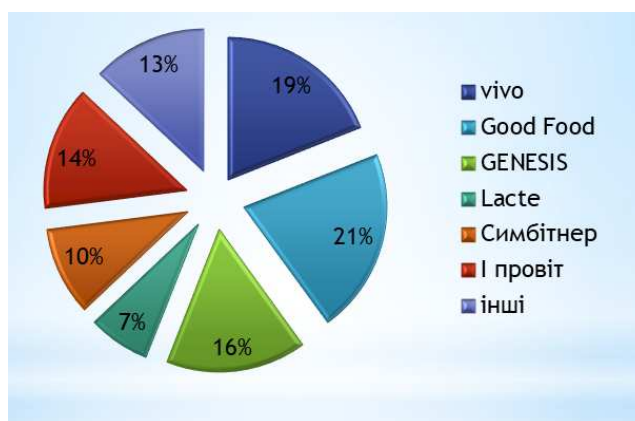


Рис. 1. Асортимент бактеріальних заквасок на ринку України

Кисломолочні продукти функціонального призначення класифікують за декількома ознаками:

- за віком споживача: продукти для дитячої групи; для школярів та підростаючого покоління; для дорослого покоління; для людей літнього віку та довгожителів;

- за направленістю: продукти оздоровчого, профілактичного, лікувального, спеціального призначення.

У біотехнології ферментованих молочних продуктів (кисломолочних напоїв, сметани, сиру кисломолочного, сичужних сирів) функціонально необхідним елементом є заквашувальні культури, що підібрані з урахуванням особливостей технології певних видів продуктів. Саме заквашувальні культури визначають дієтичні, лікувально-профілактичні, органолептичні властивості ферментованих молочних продуктів, визначають їхню безпечність для споживачів та збереження якісних характеристик упродовж зберігання. Значущість заквашувальних культур обумовлена тим, що під час виготовлення та зберігання продуктів відбувається розвиток та розмноження молочнокислих бактерій [2,3,5], що призводить до:

- перетворення молока на кисломолочні продукти з притаманними для них характерними властивостями;

- формування специфічної структури та консистенції продуктів;

-пригнічення розвитку патогенних і умовно-патогенних бактерій в результаті конкуренції за найдоступніші поживні сполуки та утворення специфічних і неспецифічних речовин з антимікробною дією.

Виробниками бактеріальних заквасок допускається певна кратність відтворювання заквашення. Проте відомо, що кисломолочна продукція являється багатим поживним середовищем для розвитку в ньому не тільки корисних мікроорганізмів. Так, наприклад, спучування – з'являється під час утворення спороутворюючої мікрофлори і зумовлене мінімізацією активності основних мікроорганізмів закваски або тягучість і слиз закваски, що зумовлені розвитком штамів вершкових лактококів чи ацидофільних паличок, які здатні утворювати слиз. Для усунення й попередження даних недоліків потрібне застосування більш активної закваски або повна її заміна.

Продукти, що позиціонуються засобами реклами, як імуномодулятори, забезпечують підвищення імунних властивостей організму людини лише за рахунок використання пробіотичних культур *Lb. acidophilus*, рідше за рахунок їх комбінування із іншими культурами, тоді як поєднання у складі продуктів пробіотичних культур біфідо- і лактобактерій з біологічно активними сполуками рослин з імуномодулюючими властивостями давало б можливість суттєво підвищити функціональний вплив продуктів на організм [2–11].

Таким чином, з метою підвищення рівня функціонального призначення представляє науково-практичний інтерес дослідження динаміки зміни якості заквашувальної композиції зі змішаних культур біфідо- та лактобактерій в залежності від кратності відтворювання заквашування.

Матеріали та методи дослідження. Для визначення оптимальних параметрів були використані наступні методи досліджень [12–18]: фізіолого-біохімічні, морфолого-культуральні, мікробіологічні (табл.1).

Результати та їх обговорення. Визначено оптимальні технологічні параметри для отримання споживачем функціонального кисломолочного продукту і встановлено оптимальну температуру сквашування – 37 °С та час – 8 годин.

Для проведення досліджень обране молоко ТМ «Селянське 2,5%», попередньо термооброблене та знежирене, показники якості якого відповідають нормативним вимогам та наведені в таблиці 2.

Таблиця 1

Методи досліджень, використані при проведенні експериментальних досліджень

№ з/п	Показник, одиниці вимірювання	Методи визначення
1	Органолептичні показники.	ДСТУ 4343:2004
2	Відбір проб та підготування їх до аналізу	ДСТУ 4834:2007 [7].
3	Титрована кислотність, °Т [11].	Титриметричним методом
4	Активна кислотність, рН [11].	Потенціометричним методом за ДСТУ 8550:2015
5	Температура, °С	ДСТУ 4343:2004
6	Час, с	Секундомір, годинник
7	Бактерії групи кишкових паличок [8].	Посівом на середовище Ендо
8	Кількість життєздатних клітин біфідобактерій, КУО/см ³ [12].	Посівом на елективне середовище <i>Bifidobacterium agar</i>
9	Кількість молочнокислих бактерій, КУО/см ³ [6].	Посівом на елективне середовище <i>Lactobacterium agar</i>

Таблиця 2

Показники якості знежиреного молока

Найменування показника	Значення
Органолептичні показники	Однорідна рідина, без сторонніх присмаків і запахів, без осаду і пластівців.
Кислотність, °Т	15
рН	6,72
Група чистоти	1
Інгібуючі речовини	Не виявлені
Бактеріологічна забрудненість, клас	Вищий

Було використано 3 варіанти зразків сухих заквасок прямого внесення, та отримано 7 перезаквашень із готового продукту. Тривалість сквашування кисломолочного продукту становить 8 годин при температурі сквашування 37 °С.

Основним контрольованим показником при дослідженні була кількість біфідобактерій та лактобактерій в продукті, тому після сквашування, проводили мікробіологічні посіви на *Lactobacterium agar* (для визначення найбільш

ймовірного числа молочнокислих мікроорганізмів) та на поживне середовище *Bifidobacterium agar* (для визначення числа біфідобактерій [15]). Також контролювалась титрована кислотність та рН зразків для визначення інтенсивності зростання кислотності в залежності від перезаквашування.

Контроль значення зростання титрованої та активної кислотності наведено на (рис. 2, 3). На рис. 2 спостерігається зниження титрованої кислотності з 1 по 4 перезаквашування на 23%. Таке зниження титрованої кислотності можна пояснити початком відмирання лакто- та біфідобактерій. З 5 по 8 перезаквашування відмічено інтенсивне зниження титрованої кислотності на 57%, оскільки знижується кількість пробіотичних культур лакто- та біфідобактерій.

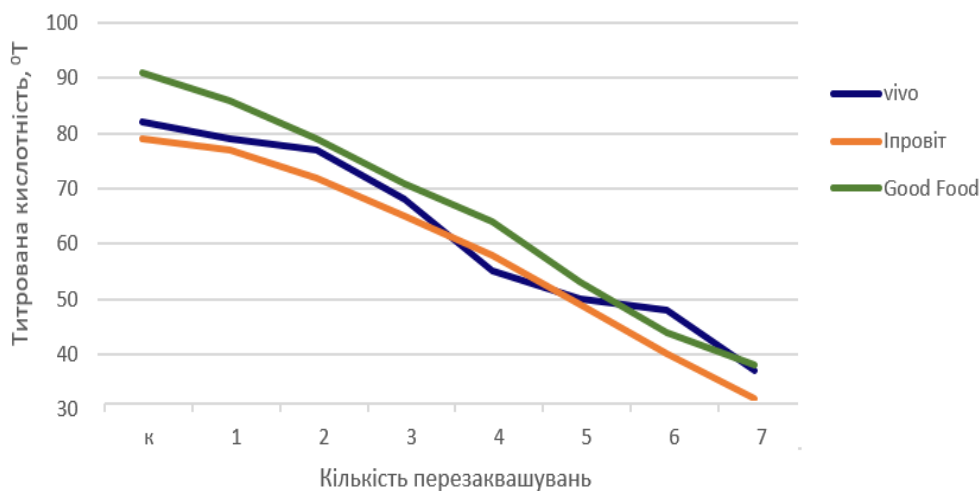


Рис. 2. Залежність титрованої кислотності від кількості перезаквашування кисломолочного продукту

На рис. 3 спостерігаємо зниження активної кислотності з 1-го по 3-тє перезаквашування на 25%, що можна пояснити збільшенням кількості життєздатних клітин лакто- та біфідобактерій, з 3-го по 6-тє перезаквашування, рівень активної кислотності зменшується лише на 5 %, що можна пояснити початком відмирання життєздатних клітин культур лакто- та біфідобактерій. З 6-го по 8-ме перезаквашування за рахунок зменшення кількості лакто- та біфідобактерій рівень активної кислотності менше на 40 %.

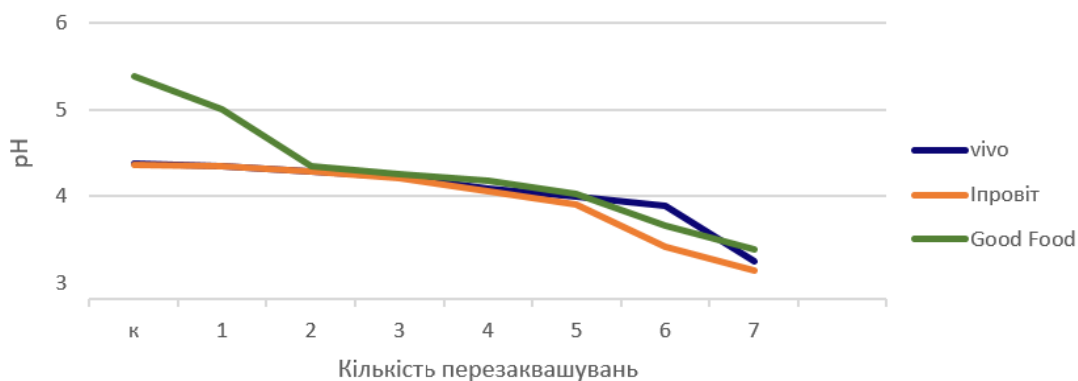
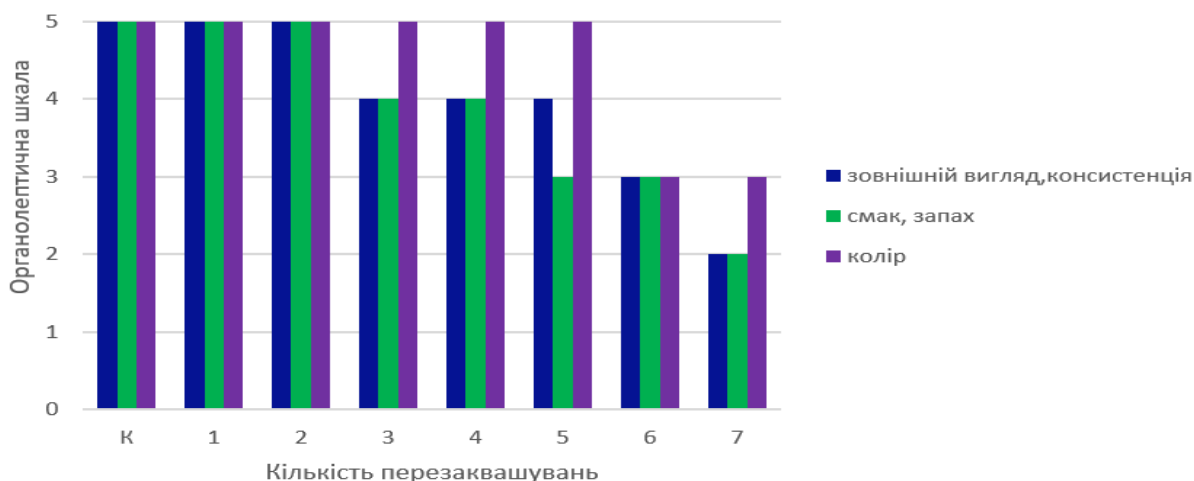
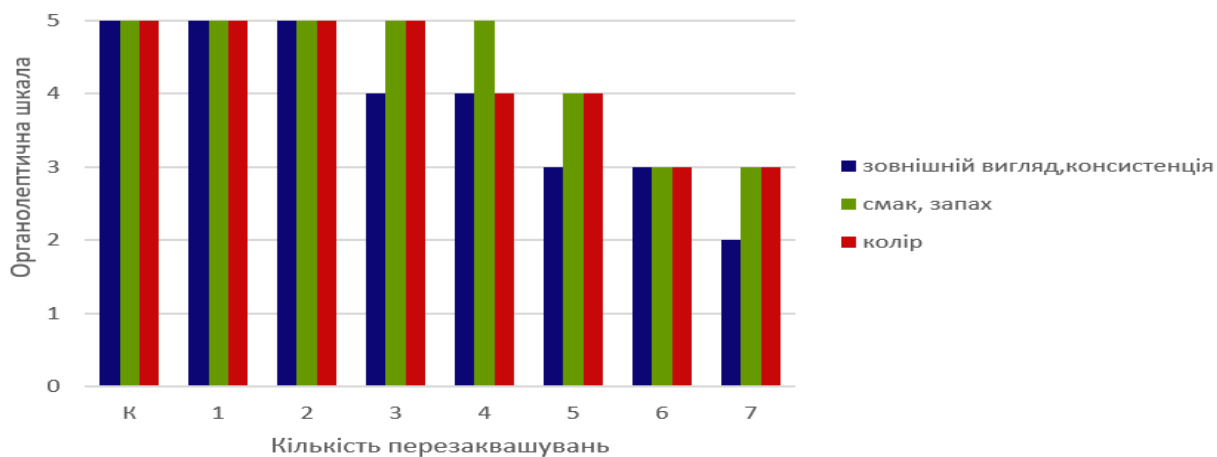


Рис. 3. Залежність активної кислотності від кількості перезаквашувань кисломолочного продукту

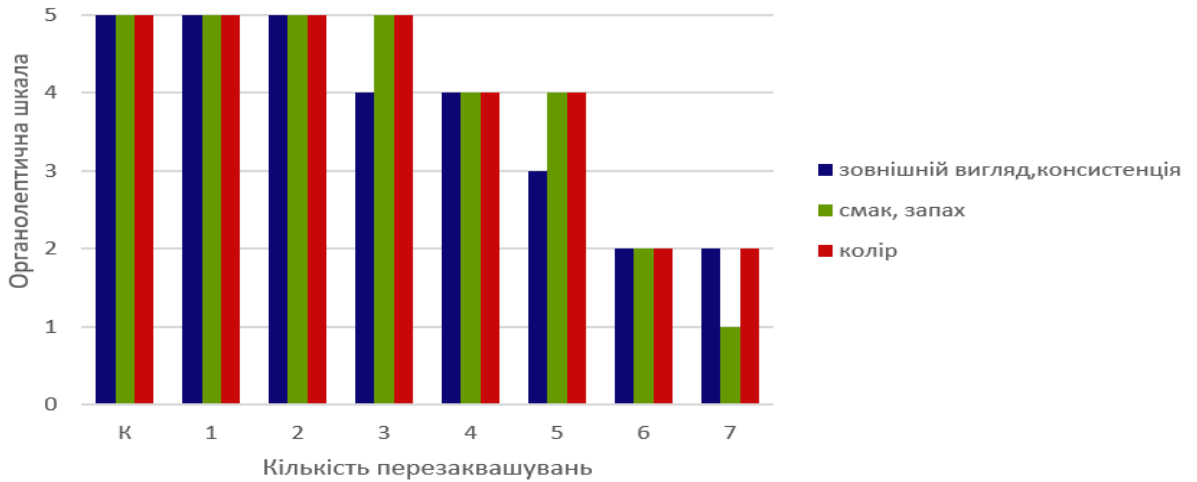
Аналізуючи органолептичні показники кисломолочних продуктів (рис.4) ТМ «VIVO», «Іпровіт», «Good Food» можна зробити висновок, що до вживання придатні продукти до 5-го перезаквашування (рекомендація від виробника продукту – не більше 2 разів).



a



б



в

Рис. 4. Органолептичні показники кисломолочного продукту: **а** – ТМ «VIVO»,
б – «Iprovit», **в** – «Good Food»

Проведені дослідження готового продукту за мікробіологічними показниками (рис. 1.4, 1.5) показали наявність суттєвих змін кількості біфідолактобактерій при повторних перезаквашуваннях.

Аналізуючи дані (рис. 5) можна сказати, що кількість бактерій суттєво зменшується під час першого перезаквашування та лишається майже незмінною до 5-го перезаквашування, потім знову спостерігається зниження кількості бактерій. По кількості лактобактерій до вживання придатні зразки до 5-го перезаквашування.

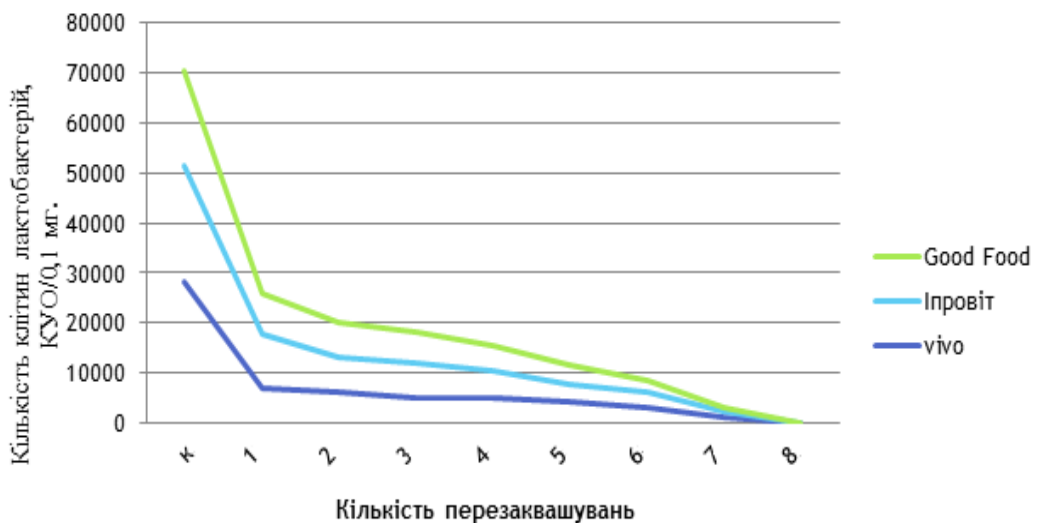


Рис. 5. Залежність кількості клітин лактобактерій від перезаквашувань для «Iprovit», ТМ «VIVO», «Good Food»

Аналізуючи дані (рис. 6) можна сказати що кількість біфідобактерій суттєво зменшується вже під час першого перезаквашування та лишається майже незмінною до 5^{-го} перезаквашування. По кількості біфідобактерій до вживання придатні зразки до 5^{-го} перезаквашування.

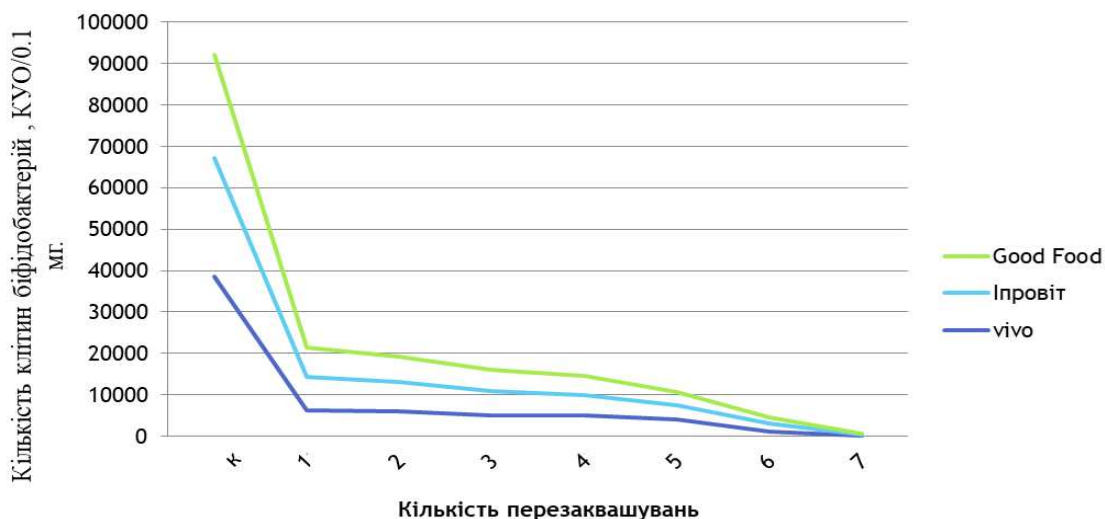


Рис. 6. Залежність кількості біфідобактерій від перезаквашувань для «Іпровіт», ТМ «VIVO», «Good Food»

ВИСНОВКИ

Досліджено динаміку зміни якості заквашувальних композицій ТМ «VIVO», «Іпровіт», «Good Food» в залежності від кратності відтворювання заквашення.

Доведено наявність якісних змін органолептичних показників клітин лакто- і біфідобактерій у дослідних зразках при збільшенні кратності перезаквашення, показано зниження рівня активної кислотності продукту.

Після 7 перезаквашування всі зразки мають занадто виражений кислий смак та характеризуються виділенням сироватки, що погіршує їх споживчі властивості.

Показано, що по кількості лакто- біфідобактерій до вживання придатні зразки до 5-го перезаквашування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бредихін С.А. Технологія і техніка переробки молока / С.А. Бредихін, Ю.В. Космодем'янський, В.М. Юрін. – М.: Колос, 2003. – 400 с.
2. Дідух Н.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення / Дідух Н.А., Чагаровський О.П., Лисогор Т.А. – Одеса: «Поліграф», 2008. – 234 с.
3. Розробка та дослідження кисломолочного продукту функціонального призначення / [Дамянова С.Т., Тодорова С.С., Іванова Н.В. та ін.]. –К: Праці НУХТ, 2011. – №37. – С. 45–49.
4. Probiotics and prebiotics / [Guarner F., Sanders M. E., Eliakim R. et al.] // World Gastroenterological Organization (Practical Recommendations). – 2008. – Vol. 1. – P. 24.
5. Mechanisms of Probiosis and Prebiosis: Considerations for Enhanced Functional Foods / [Delphine M.A. Sauliner, Jennifer K. Spinler, Glenn R. Gibson et al.] // NIH Public Access Author Manuscript. – 2009. – Vol. 20. – P. 135–141.
6. Wilson Gratz Silvia Probiotics and gut health: A special focus on liver diseases /Silvia Wilson Gratz, Hannu Mykkanen, Hani S El-Nezami. // World Journal of Gastroenterology. – 2010. – Vol. 16 (4). – P. 403–410.
7. Taxonomy and important features of probiotic microorganisms in food and nutrition / [Holzapfel W.H., Haberer P., Geisen R. et al.] // Am. J. Clin. Nutr. – 2001. – Vol. 73. – P. 365–373.
8. Systemic immunity-enhancing effects in healthy subjects following dietary consumption of the lactic acid bacterium *Lactobacillus rhamnosus* HN001 / [Sheih Y.H., Chiang B.L., Wang L.H. et al.] // J. Am. Coll. Nutr. – 2001. – Vol. 20. – P. 149–156.
9. Mack D.R. Role of probiotics in the modulation of intestinal infections and inflammation /Mack D.R., Lebel S. // Curr. Opin. Gastroenterol. – 2004. – Vol. 20. – P. 22–26.
10. Probiotic bacteria down-regulate the milk-induced inflammatory response in milk-hypersensitive subjects but have an immunostimulatory effect in healthy

subjects / [Pelto L., Isolauri E., Lilius E.M. et al.] // Clin. Exp. Allergy. – 1998. – Vol. 28. – P. 1474–1479.

11. Hunter J.O. A review of the role of the gut microflora in irritable bowel syndrome and the effects of probiotics / Hunter J.O., Madden J.A., Br. J. Nutr. – 2002. – Vol. 88. – P. 67–72.

12. Крუსь Г.М. Методи дослідження молока і молочних продуктів / Крусь Г.М., Шалигіна А.М., Волокіна З.В. – М.: Колос, 2000. – 368 с.

13. Напої ацидофільні: ДСТУ 4540:2006. – Національний стандарт України, 2007. – 9 с.

14. Молоко і молочні продукти. Підготовка проб і розведень для мікробіологічного дослідження: ДСТУ IDF 122С:2003. – Національний стандарт України, 2005. – 12 с.

15. Продукти харчові. Методи визначення молочнокислих бактерій: ДСТУ 7999:2015. – Національний стандарт України, 2017. – 48 с.

16. Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб: ДСТУ 4834:2007. – Національний стандарт України, 2008. – 17 с.

17. Молоко та молочні продукти. Методи визначення кислотності: ДСТУ 2661:2010. – Київ: Держспоживстандарт України, 2011. – 14 с.

18. Молоко, молочні продукти та закваски. Метод визначення кількості біфідобактерій: ДСТУ 7355:2013. – Національний стандарт України, 2013. – 18 с.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЗАКВАСОК КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Е.Л. МАТВЕЕВА, В.В. СТАРИНЦАК, Л.Р. РЕШЕТНЯК

Национальный авиационный университет, г. Киев

В статье исследовано изменение качества бактериальных заквасок ТМ «VIVO», «Ипровит», «Good Food» в зависимости от кратности воспроизведения сквашивания, установлены оптимальные технологические параметры для получения функционального кисломолочного продукта, оптимальную

температуру и время сквашивания.

Ключевые слова: бактериальные закваски, пробиотики, бифидобактерии, культивирование, ферментация, молочнокислые продукты, активная кислотность.

THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF BACTERIAL STARTER FERMENTED MILK PRODUCTS

O.L. MATVYEYEVA, V.V. STARYNSHCHAK, L.R. RESHETNYAK

National Aviation University, Kyiv

In the article the changes in the quality of bacterial fermentation of TM «VIVO», «IPROVIT», «GOOD FOOD» are investigated depending on the frequency of reproduction of fermentation, optimal technological parameters for obtaining functional sour milk product, optimum temperature and time of fermentation are determined.

Key words: bacterial leaven, probiotics, bifidobacteria, cultivation, fermentation, lactic acid product, active acidity.