



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2519–268X print
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.15421/nvlvet8522
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 637.127.576.8

Effect of storage life on the microbiological composition of yogurts

A. Zozulia, M. Simonov

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Article info

Received 09.02.2018
Received in revised form
05.03.2018
Accepted 13.03.2018

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska str., 50, Lviv, Ukraine.
Tel.: +38-032-239-26-74
E-mail: zozulia28@gmail.com,
m.simonov@ukr.net

Zozulia, A., & Simonov, M. (2018). Effect of storage life on the microbiological composition of yogurts. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(85), 119–122. doi: 10.15421/nvlvet8522

The determining role for human health is given to representatives of the useful intestinal microflora – lactic acid bacteria and bifidobacteria, which are part of the probiotics. A positive effect is achieved using these microorganisms in the composition of the fermentation in obtaining food, including milk. One of the main sources of lactic acid bacteria is sour milk products, in particular, yogurts. Yogurt is a product that is useful for health and well-being. It contains a large amount of nutrients and vitamins. Yogurt prepared from milk fermentation by *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* with a possible additional use of other cultures. Today products, created using lactic acid bacteria and bifidobacteria are considered as the basis of functional nutrition and contribute to the prevention of diseases. The purpose of this study was to determine whether the qualitative and quantitative composition of microorganisms in fermented yogurt regulations and prove microbiological dependence of the product from its shelf, and set the ratio between the lactic acid bacteria and pathogenic microflora. Laboratory studies qualitative and quantitative composition of microorganisms were performed in microbiology laboratory of Lviv Regional State Veterinary Laboratory, which is accredited to conduct these studies. Six samples of yoghurts of two brands were selected for research, the validity period of which is 14 days. The research was carried out with fresh samples, in which expiration date was preserved. As the results of research in all samples, regardless of the storage period and origin, showed that the amount of lactic acid bacteria complied with the norms of DSTU 4343: 2004. However, one of the samples selected brands were found mold and yeast, which in fresh samples was at the upper limit of normal, in other samples significantly exceed regulated standards.

Key words: yogurt, microflora of yoghurts, lactic acid bacteria, bacteria of the intestinal stem group, mold and yeast.

Вплив терміну зберігання на мікробіологічний склад йогуртів

А. Зозуля, М.Р. Сімонов

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна

Визначальна роль для здоров'я людини відводиться представникам корисної мікрофлори кишківника – молочнокислим бактеріям і біфідобактеріям. Позитивний ефект досягається використанням цих мікроорганізмів у складі заквасок при отриманні продуктів харчування, в тому числі на основі молока. Одним із основних джерел молочнокислих бактерій є кисломолочні продукти, зокрема йогурти. Йогурт – це продукт, корисний для здоров'я і гарного самопочуття. У ньому міститься велика кількість корисних речовин і вітамінів. Йогурт готують з молока – шляхом сквашування термофільних стрептококів і болгарської палички (*Lactobacillus bulgaricus* і *Streptococcus thermophilus*) з можливим додатковим використанням інших культур. На сьогодні продукти, створені з використанням молочнокислих бактерій і біфідобактерій, розглядаються як основа функціонального харчування людини, вони сприяють профілактиці ряду захворювань. Метою даної роботи було визначити відповідність якісного і кількісного складу мікроорганізмів у кисломолочних йогуртах нормативним документам та встановити залежність мікробіологічного складу продукту від терміну його зберігання, а також встановити співвідношення між молочнокислими бактеріями та умовно-патогенною мікрофлорою. Лабораторні дослідження якісного та кількісного складу мікроорганізмів проводили в лабораторії мікробіології Львівської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини, яка акредитована для проведення даних досліджень. Для проведення досліджень було обрано 6 зразків йогуртів двох торгових марок, термін придатності яких становить 14 діб. Дослідження проводилися зі свіжими зразками, зразками, у яких закінчується термін придатності та протермінованими

зразками. Як показали отримані результати досліджень у всіх зразках, незалежно від терміну зберігання та походження, кількість молочнокислих бактерій відповідає нормам ДСТУ 4343:2004. Проте у зразках однієї з обраних торгових марок було виявлено плісняву та дріжджі, що у свіжих зразках була на верхній межі норми, а у інших зразках значно перевищувала регламентовані норми.

Ключові слова: йогурт, мікрофлора йогуртів, молочнокислі бактерії, БГКП, пліснява та дріжджі.

Вступ

Фундаментальними і прикладними дослідженнями вчених різних країн світу показана визначальна роль для стану здоров'я людини представників корисної мікрофлори кишківника – молочнокислих бактерій і біфідобактерій, які входять до складу пробіотиків (Smirnov et al., 2002; Matto et al., 2004; Bansal et al., 2016). На сьогодні продукти, створені з використанням молочнокислих бактерій і біфідобактерій, розглядаються як основа функціонального харчування людини, вони сприяють профілактиці ряду захворювань. Позитивний ефект досягається як шляхом введення живих клітин лактобактерій безпосередньо в організм людини (так звані пробіотики), так і шляхом використання цих мікроорганізмів у складі заквасок при отриманні продуктів харчування, в тому числі на основі молока.

Одним із основних джерел молочнокислих бактерій є кисломолочні продукти, зокрема йогурти. Йогурт – це продукт, корисний для здоров'я і гарного самопочуття (Shi et al., 2018; Buendia et al., 2018). У ньому міститься рекордна кількість корисних речовин і вітамінів. Йогурт готують з молока – шляхом сквашування термофільних стрептококів і болгарської палички (*Lactobacillus bulgaricus* і *Streptococcus thermophilus*) з можливим додатковим використанням інших культур (Zare Mirzaei; Beydoun et al., 2018).

Йогурт є важливим джерелом макро- і мікроелементів, вітамінів, протеїнів та тваринних жирів (Aryana and Olson, 2017). Завдяки вмісту живих культур йогурт допомагає при шлунково-кишкових проблемах, таких як несприйняття лактози, хронічне нетравлення шлунка, закріп, діарея, рак товстої кишки, запалення кишечника, а також інфекція

Helicobacter pylori (остання є причиною багатьох захворювань шлунка, в тому числі виразки) (Chagarovskij et al., 2009). Корисні бактерії, які містяться в йогурті, поліпшують кислотність органів травлення – це допомагає запобігти багатьом проблемам задовго до їх появи. Виходячи з цього, корисні властивості молочнокислого продукту залежать від видового та кількісного складу мікроорганізмів, що містяться у ньому.

Метою даної роботи було визначити відповідність якісного і кількісного складу мікроорганізмів у кисломолочних йогуртах нормативним документам та встановити залежність мікробіологічного складу продукту від терміну його придатності.

Матеріал та методи досліджень

Лабораторні дослідження якісного та кількісного складу мікроорганізмів проводили у лабораторії мікробіології Львівської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини, котра є акредитованою на проведення таких досліджень.

Для проведення дослідження було обрано 6 зразків йогуртів двох торгових марок (в подальшому ТМ1 та ТМ2), термін придатності яких становить 14 діб. Дослідження проводилися зі свіжими зразками, зразками, у яких закінчується термін придатності та протермінованими зразками (табл. 1):

- зразок № 1 – 25 день від дати виготовлення
- зразок № 2 – 13 день від дати виготовлення
- зразок № 3 – 8 день від дати виготовлення
- зразок № 4 – 12 день від дати виготовлення
- зразок № 5 – 15 день від дати виготовлення
- зразок № 6 – 35 день від дати виготовлення

Таблиця 1

Термін придатності обраних зразків

Номер зразка	№ 1 ТМ1	№ 2 ТМ1	№ 3 ТМ1	№ 4 ТМ2	№ 5 ТМ2	№ 6 ТМ2
Дата виготовлення	15.10.17	27.10.17	02.11.17	28.10.17	25.10.17	04.10.17
Вжити до	28.10.17	10.11.17	15.11.17	11.11.17	8.11.17	18.10.17

У зразках досліджували кількість:

- молочнокислих бактерій. Згідно з ГОСТ 1044.11-89
- БГКП. Згідно з ГОСТ 30518-97
- плісняви та дріжджів. Згідно з ДСТУ ISO 7954:2006
- сальмонели. Згідно з ДСТУ FprEN ISO 6579-1:201

Було здійснено посіви на плісняву та дріжджі на середовище Сабуро з хлорамфеніколом (25 °C/5 діб), БГКП на середовище Кеслера (37 °C/24-48 год), з пересівом на середовище Ендо, молочнокислі бактерії (10⁻⁶, 10⁻⁷, 10⁻⁸ по 2 проби 37 °C/72 год) на обезжирене молоко та на сальмонелу на середовище Раппопорта-Віссіальдіса (24 год/41,5 °C) і на СЦ (24 год/37 °C) з

пересівом на середовища DAS та XLD (24 год/37 °C) згідно вище вказаних стандартів.

Результати та їх обговорення

Кількісний підрахунок бактерій виражали у вигляді об'єктивної кількості підрахованих колоній, помноженої на кількість розведень (наприклад, 1,3·10⁴ КУО / см³).

У свіжому йогурті обох торговельних марок молочнокислі бактерії присутні в достатній кількості – 1,1·10⁸ КУО/см³, згідно з ДСТУ4343:2004. При цьому варто зауважити наявність у свіжому йогурті ТМ2

плісняви та дріжджів у кількості 5,0-10 КУО в 1см³, що є крайньою межею згідно з ДСТУ4343:2004. Наявність бактерій групи кишкової палички та сальмонели застосованими методами виявлено не було. З отриманого результату можна зробити проміжний висновок про високу якість відібраних зразків свіжої продукції (табл. 2).

У продукції, в якій закінчувався термін придатності (ТМ1 – 13 доба після виготовлення, ТМ2 – 15 доба після виготовлення), порівняно зі свіжою, було встановлено вищий рівень плісняви та дріжджів. А саме, у ТМ1 – 3,0×10⁸ КУО/см³ проти 0, а ТМ2 – >2,5×10⁴ КУО/см³ проти 5,0×10⁴ КУО/см³. Незважаючи на зростання концентрації плісняви та дріжджів у зразку ТМ1, отримані результати досліджень вказують на відповідність якості продукції нормативним документам. Проте кількість плісняви та дріжджів у

зразку ТМ2 перевищує допустимі значення, що може вказувати на нижчу якість продукції та недотримання технологій. При цьому бактерій групи кишкової палички та сальмонели, як і у свіжому продукті, виявлено не було (табл. 3).

Рівень молочнокислих бактерій на 25–35 день з дати виготовлення не змінився, залишаючись в межах 1,1×10⁸ КУО/см³, незалежно від виробника. У йогурті ТМ2 рівень плісняви та дріжджів зріс на 20% до концентрації >3,0×10⁴ КУО/см³. Такий рівень «супутньої» мікрофлори у кисломолочній продукції не відповідає регламентованим значенням. Як і в попередніх дослідженнях, наявність бактерій групи кишкової палички та сальмонели застосованими методами виявлено не було, незважаючи на закінчення терміну придатності продукту (табл. 4).

Таблиця 2

Результати у свіжих зразках, КУО/см³

Назва показника	ТМ 1 № 3 (15.11)	ТМ 2 № 4 (11.11)	Регламентовано ДСТУ 4343:2004
БГКП	0	0	Не дозволено
Пліснява та дріжджі	0	5,0·10	не більше ніж 50
Молочнокислі бактерії	1,1·10 ⁸	1,1·10 ⁸	не менше ніж 10 ⁷
Сальмонела	0	0	не дозволено

Таблиця 3

Результати у зразках, в яких закінчувався термін придатності, КУО/см³

Назва показника	ТМ 1 №2 (10.11)	ТМ 2 №5 (8.11)	Регламентовано ДСТУ 4343:2004
БГКП	0	0	Не дозволено
Пліснява та дріжджі	3,0·10	>2,5·10 ⁴	не більше ніж 50
Молочнокислі бактерії	1,1·10 ⁸	1,1·10 ⁸	не менше ніж 10 ⁷
Сальмонела	0	0	не дозволено

Таблиця 4

Результати у протермінованих зразках, КУО/см³

Назва показника	ТМ 1 №1 (28.10)	ТМ 2 №6 (18.10)	Регламентовано ДСТУ 4343:2004
БГКП	0	0	Не дозволено
Пліснява та дріжджі	0	>3,0·10 ⁴	не більше ніж 50
Молочнокислі бактерії	1,1·10 ⁸	1,1·10 ⁸	не менше ніж 10 ⁷
Сальмонела	0	0	не дозволено

Отримане таке співвідношення між молочнокислими бактеріями та умовно-патогенними мікроорганізмами (пліснява/дріжджі):

Кількість молочнокислих бактерій: кількість плісняви/дріжджів, КУО/см³

- у свіжих зразках № 3 та № 4

№ 3 ТМ1 1,1·10⁸ : 0

№ 4 ТМ2 1,1·10⁸ : 5,0·10

У зразку № 3 ТМ1 таке співвідношення свідчить про високу якість продукції. Кількість плісняви/дріжджів у зразку № 4 ТМ2 перебуває на крайній межі, що допускається ДСТУ 4343:2004, незважаючи на те, що кількість молочнокислих бактерій значно більша і відповідає вимогам, якість цієї продукції нижча.

- у зразках наприкінці терміну придатності № 2 та № 5

ТМ1 1,1·10⁸ : 3,0·10

ТМ2 1,1·10⁸ : >2,5·10⁴

У зразку № 2 ТМ1 кількість плісняви/дріжджів в допустимих межах. Дане співвідношення вважається позитивним, враховуючи, що термін придатності закінчується (13 доба з дати виготовлення). У зразку № 5 ТМ2 кількість плісняви/дріжджів не перевищує кількість молочнокислих бактерій, проте значно перевищує допустимі межі, що регламентовані ДСТУ 4343:2004. Дане співвідношення негативне. Кількість молочнокислих бактерій нівелюється. Йогурт з такими показниками буде більше шкідливим, аніж корис-

ним, незважаючи на те, що кількість молочнокислих бактерій – в надлишку.

- у протермінованих зразках № 1 та № 6

ТМ1 $1,1 \cdot 10^8 : 0$

ТМ2 $1,1 \cdot 10^8 : >3,0 \cdot 10^4$

У протермінованому зразку (25 доба з дати виготовлення) №1 ТМ1 не було виявлено плісняви/дріжджів. Проте у зразку ТМ1 наприкінці терміну придатності було виявлено $3,0 \cdot 10$ КУО в 1 см^3 . Далі цей зразок не досліджувався, тому невідомо, як змінювалась кількість умовно патогенної мікрофлори. У даному протермінованому зразку № 1 ТМ1 співвідношення таке ж, як і у свіжому продукті. Це вказує на дотримання виробником стандартів та високу якість продукції.

У зразку № 6 ТМ2, термін придатності якого завершився (35 доба з дати виготовлення), кількість плісняви/дріжджів більша, ніж у зразку наприкінці терміну придатності та значно перевищує регламентовані значення. Такий йогурт не придатний для споживання.

Висновки

В обох досліджуваних торгівельних марках молочнокислі бактерії були активні і після закінчення терміну придатності йогуртів та містилися в достатній кількості згідно з ГОСТ 1044.11-89. Проте навіть у свіжому йогурті ТМ2 було виявлено плісняву та дріжджі на крайній межі, а саме $50 \cdot 10$ КУО/ см^3 , що допускається ДСТУ 4343:2004.

В усіх зразках не було виявлено БГКП та сальмонели, незважаючи на свіжість продукції, що свідчить про дотримання стандартів.

Перспективою подальших досліджень є визначення, чи впливає вид тари (пластикові пляшки ТМ2 та картонна упаковка ТМ1) на розвиток «спутньої» мікрофлори; дослідження мікрофлори інших кисломолочних продуктів.

References

Aryana, K.J., & Olson, D.W. (2017). A 100-Year Review: Yogurt and other cultured dairy products. *Journal of Dairy Science*. 100(12), 9987–10013. doi: 10.3168/jds.2017-12981.

Bansal, S., Mangal, M., Sharma, S.K., & Gupta, R.K. (2016). Non-dairy Based Probiotics: A Healthy Treat

for Intestine. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 56(11), 1856–1867. doi: 10.1080/10408398.2013.790780

Beydoun, M.A., Fanelli-Kuczmarski, M.T., Beydoun, H.A., Dore, G.A., Canas, J.A., Evans, M.K., & Zonderman, A.B. (2018). Dairy product consumption and its association with metabolic disturbance in a prospective study of urban adults. *British Journal of Nutrition*. 119(6), 706–719. doi: 10.1017/S0007114518000028.

Buendia, J.R., Li, Y., Hu, F.B., Cabral, H.J., Bradlee, M.L., Quatromoni, P.A., Singer, M.R., Curhan, G.C., & Moore, L.L. (2018). Regular Yogurt Intake and Risk of Cardiovascular Disease Among Hypertensive Adults. *American Journal of Hypertension*. 31(5), 557–565. doi: 10.1093/ajh/hpx220.

Chagarovskij, V.P., & Zholkevskaja, I.G. (2009). Biologicheskaja aktivnost' zakvasochnyh kul'tur, ispol'zuemyh v tehnologii poluchenija kislomolochnih produktov s probioticheskimi svojstvami. *Moloch. prom-st'*. 1, 24–25 (in Russian).

Lazarieva, T.A. (2014). Innovatsiyni rozvytok kharchovoi haluzi. *Produkty. Tekhnolohii. Obladnannia: navch. posibnyk dlia stud. spets. «Profesiina osvita. Kharchovi tekhnolohii» Ukr. inzh.-ped. akad. Kh. Pravo* (in Ukrainian).

Matto, J., Malinen, E., Suihko, M.-L., Alander, M., Palva, A., & Saarela, M. (2004). Genetic heterogeneity and technological properties of intestinal bifidobacteria. *Journal of Applied Microbiology*. 97(3), 459–470. doi: 10.1111/j.1365-2672.2004.02340.x.

Shi, Y., Wan, Y., Zhang, J., Hu, X., & Liu, Q. (2018). Why yogurt reduces heart disease risks. *European Journal of Preventive Cardiology*. 25(5), 557. doi: 10.1177/2047487317749070.

Skorchenko, T.A., Polishchuk, H.Ie., Hrek, O.V., & Kochubei, O.V. (2005). *Tekhnolohiia nezbyranomolochnykh produktiv. Navchalnyi posibnyk. Vinnytsia: Nova Knyha* (in Ukrainian).

Smirnov, V.V., Kovalenko, N.K., & Sorokulova, I.B. (2002). Probiotiki na osnove zhivyh kul'tur mikroorganizmov. *Mikrobiol. zhurn.* 64(4), 62–81 (in Russian).

Zare Mirzaei, E., Lashani, E., & Davoodabadi, A. (2018). Antimicrobial properties of lactic acid bacteria isolated from traditional yogurt and milk against *Shigella* strains. *GMS Hyg Infect Control*. 13:Doc01. doi: 10.3205/dgkh000307.