



ԱՊՐՈՂԻՏՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱ
Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան
AGRICULTURE AND TECHNOLOGY АГРОНАУКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Միջազգային գիտական
պարբերական

ISSN 2579-2822



Կայքէջ՝ anau.am/scientific-journal

doi: 10.52276/25792822-2023.1-91

ՀՏԴ 637.146.34

ԿԱԹՆԱԹԹՎԱՅԻՆ ՆՈՐ ՊՐՈԲԻՈՏԻԿԱՅԻՆ ՇՏԱՄՆԵՐԻ ԳԻՄԱՆ ՎՐԱ ՍՏԱԳՎԱԾ ՅՈԳՈՒՐՏՆԵՐԻ ԿԵՆՍԱՆՎՈՒՄԻ ԿՎԱԼԻՏԵՏՈՒԹՅԱՆ ՄԻ ՇԱՐՔ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐ

Յ.Գ. Բատիկյան և Գ.Գ.

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան

«Ստանդարտ դիալոգ» ՍՊԸ

Ս.Ս. Միրզաբեկյան և Գ.Գ., Ն.Ա. Հարությունյան և Գ.Գ., Ա.Չ. Փեփոյան և Գ.Գ.

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան

h.batikyan@mail.ru, susanna.mirzabekyan@mail.ru, natalya.harutyunyan@list.ru, apepoyan@gmail.com

Տ Ե Ղ Ե Կ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

Բանալի բառեր՝

յոգուրտ, աղիքային միկրոբիոմ, չափորոշիչ, կաթնաթթվային պրոբիոտիկ, կենսասանվտանգություն

Ա Ս Փ Ո Փ Ա Գ Ի Ր

Կաթնաթթվային պրոբիոտիկները և դրանց հիման վրա ստացված յոգուրտները անվնաս են առողջության համար, թեև, ըստ որոշ ուսումնասիրությունների, այս պրոբիոտիկները ևս, օրինակ, կարող են համապատասխան հակաբիոտիկների նկատմամբ դրսևորել դիմադրողականություն, ինչը հակաբիոտիկակայունության գեների տարածման տեսանկյունից վտանգավոր է: Ուստի խնդիր է դրվել ուսումնասիրել *Lpb. plantarum* ZPZ, *Lcb. rhamnusus str. Vahe.am*, *Lpb. plantarum K1-3*, *L. delbrueckii IAHAHI* պրոբիոտիկային շտամների հիման վրա ստացված յոգուրտների կենսասանվտանգության մի շարք ցուցանիշներ:

Նախաբան

Վերջին տարիներին անսախաղեպ ավելացել է պրոբիոտիկների կիրառումը՝ անկախ դրանց ծագումից և առանձնահատկություններից (A. Haseda, et al., 2023, W. Van Holm, et al., 2023): Հատկապես նորածինների և մի շարք հիվանդություններով (չարորակ նորագոյացություններ, շաքարային դիաբետ, օրգանների փոխապատվաստման հետժամանակահատված և այլն) հիվանդների համար սննդային և թերապևտիկ նպատակներով պրոբիոտիկների կիրառումը վերանայումների և կլինիկական հիմնավորումների կարիք ունի (D. Kothari, et al., 2019, V. Tsaturyan, et al., 2022a, 2022b): *E. coli* պրոբիոտիկների համեմատությամբ՝ կաթնաթթվային պրոբիոտիկները (ԿԹԲ) հարաբերականորեն անվնաս են (Z.T. Lewis, et al., 2017, A. Pepoyan, et al., 2017, 2018b, 2018c, 2022): Թեև որոշ ուսումնասիրությունների համաձայն՝ այս պրոբիո-

տիկները կարող են համապատասխան հակաբիոտիկների նկատմամբ դրսևորել դիմադրողականություն, ինչը սննդի շղթայում և շրջակա միջավայրում հակաբիոտիկակայունության գեների տարածման տեսանկյունից վտանգավոր է (C. Miranda, et al., 2021):

Հետազոտության նպատակն է ուսումնասիրել *Lactiplantibacillus plantarum* ZPZ, *Lacticaseibacillus rhamnusus str. Vahe.am*, *Lactiplantibacillus plantarum K1-3*, *Lactobacillus delbrueckii IAHAHI* պրոբիոտիկային շտամների հիման վրա ստացված յոգուրտների կենսասանվտանգության մի շարք ցուցանիշներ:

Նյութը և մեթոդները

Lpb. plantarum ZPZ (A. Pepoyan, et al., 2018a, 2020a), *Lcb. rhamnusus str. Vahe.am* (M. Balayan, et al., 2019),

Lpb. plantarum KI-3 (A. Pepoyan, et al., 2018a) և *L. delbrueckii* IAHAHI (A. Pepoyan et al., 2020a) պորբի-տիկային շտամները ստացվել են Մարդու և կենդանիների առողջության բարելավման միջազգային ասոցիացիայի աշխատակիցների կողմից՝ Միջազգային գիտատեխնիկական կենտրոնի ֆինանսավորած A-2134 ծրագրի շրջանակում (A. Pepoyan, et al., 2018a, 2020a):

Կենսասնվտանգության ցուցանիշներն ուսումնասիրվել են ըստ ԳՕՍՍ 32901-2014-ի, ԳՕՍՍ 30347-2016-ի, ԳՕՍՍ 31659-2012-ի, ԳՕՍՍ ԻՍՕ 6611-2013-ի, ՄՖԲ ԵՆ 15763-2015-ի, ԳՕՍՍ 23452-2015-ի, ՄՎԻ.ՄՆ 2436-2015-ի,

ՄՎԻ.ՄՆ 3951-2015-ի և ՄՎԻ.ՄՆ 2786-2013-ի (www.internet-law.ru, www.files.stroyinf.ru, www.russiagost.com):

Մանրէաբանական հետազոտությունների համար կիրառվել է Real Line, Bioron ամպլիֆիկատորը (Real Time PCR), ծանր մետաղների և թունավոր տարրերի պարունակության որոշման համար՝ PerkinElmer SCIEX, ICP Mass Spectrometer, ELAN DRC-ը սպեկտրաչափը, օրգանական միացությունների որոշման համար՝ PerkinElmer Clarus 500 Gas Chromatograph/ Mass Spectrometer քրոմատոգրաֆը, M1 աֆլատոքսինի որոշման համար՝ Boyn, Microplate Reader, DR-200B անալիզարարը:

Աղյուսակ. Նոր յոգուրտների կենսասնվտանգության ցուցանիշները*

Ցուցանիշներ	Փորձարկման մեթոդը սահմանող ՆՓ-ի նշագիրը	Ցուցանիշը սահմանող ՆՓ-ի նշագիրը	Չափման միավորը	Ցուցանիշն ըստ ՆՓ-ի	Ցուցանիշն ըստ <i>Lpb. plantarum</i> ZPZ-ի	Ցուցանիշն ըստ <i>Leb. rhamnosus</i> str. <i>Vahc.am</i> -ի	Ցուցանիշն ըստ <i>Lpb. plantarum</i> KI-3-ի	Ցուցանիշն ըստ <i>L. delbrueckii</i> IAHAHI-ի
ԱՑԽՄ	ԳՕՍՍ 32901-2014	ՄՍ ՏԿ 033/2013	0,1 գ	չ/թ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
Ոսկեգույն ստաֆիլոկոկ <i>S. aureus</i>	ԳՕՍՍ 30347-2016	ՄՍ ՏԿ 033/2013	1,0 գ	չ/թ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
Ախտածին մանրէներ, այդ թվում՝ սալմոնելներ (<i>Salmonella spp.</i>)	ԳՕՍՍ 31659-2012	ՄՍ ՏԿ 033/2013	25 գ	չ/թ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
Խմորասնկեր	ԳՕՍՍ ԻՍՕ 6611-2013	ՄՍ ՏԿ 033/2013	ԳԱՄ/գ	<50	<10	<10	<10	<10
Բորբոսասնկեր	ԳՕՍՍ ԻՍՕ 6611-2013	ՄՍ ՏԿ 033/2013	ԳԱՄ/գ	<50	<10	<10	<10	<10
Կապար	ՄՖԲ ԵՆ 15763-2015	ՄՍ ՏԿ 021/2011	մգ/կգ	<0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Արսեն	ՄՖԲ ԵՆ 15763-2015	ՄՍ ՏԿ 021/2011	մգ/կգ	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Կադմիում	ՄՖԲ ԵՆ 15763-2015	ՄՍ ՏԿ 021/2011	մգ/կգ	<0,03	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Սնդիկ	ՄՖԲ ԵՆ 15763-2015	ՄՍ ՏԿ 021/2011	մգ/կգ	<0,005	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
ՀՔՑՀ (α, β, γ-իզոմերներ)	ԳՕՍՍ 23452-2015	ՄՍ ՏԿ 021/2011	մգ/կգ	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
ԴԴՏ և մետաբոլիտներ	ԳՕՍՍ 23452-2015	ՄՍ ՏԿ 021/2011	մգ/կգ	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Լևոմիցետին (քլորամֆենիկոլ)	ՄՎԻ.ՄՆ 2436-2015	ՄՍ ՏԿ 033/2013	մգ/կգ	<0,0003	չ/հ (<0,00001)	չ/հ (<0,00001)	չ/հ (<0,00001)	չ/հ (<0,00001)
Տետրացիկլինի խումբ	ՄՎԻ.ՄՆ 3951-2015	ՄՍ ՏԿ 033/2013	մգ/կգ	<0,01	չ/հ (<0,00001)	չ/հ (<0,00001)	չ/հ (<0,00001)	չ/հ (<0,00001)
M1 աֆլատոքսին	ՄՎԻ.ՄՆ 2786-2013	ՄՍ ՏԿ 033/2013	մգ/կգ	<0,0005	չ/հ (<0,00001)	չ/հ (<0,00001)	չ/հ (<0,00001)	չ/հ (<0,00001)

Ծանոթություն: ԱՑԽՄ - աղիքային ցուպիկի խմբի մանրէներ, ՀՔՑՀ - հեքսաքլորոցիլոհեքսան, ԴԴՏ - դիբլորոդիֆենիլտրիբլորթեան, ԳԱՄ - գաղղթա առաջացնող միավոր, ՆՓ - նորմատիվային փաստաթուղթ:

*Կազմվել է հեղինակների կողմից:

Արդյունքները և վերլուծությունը

ԿԹԲ-ները բակտերիաների հետերոգեն խումբ են, որոնք կազմված են գրամ-դրական, կատալազ-բացասական, հիմնականում սպոր չառաջացնող, ածխաջրերի խմորման (ֆերմենտացման) արդյունքում կաթնաթթու առաջացնող ձողաձև կամ կոկաձև բակտերիաներից (T. Bintsis, 2018): Գոյություն ունեն նաև սպոր առաջացնող, ավելի կայուն և ավելի մեծ քանակությամբ կաթնաթթու արտադրող ԿԹԲ-ներ (K. Sasaki, et al., 2020, Y. Mahjoory, et al., 2023):

Գնդաձև ԿԹԲ-ները հիմնականում անջատվել են բանջարեղենից՝ դոմիկից, կանաչ լոբուց, բամիայից, ինչպես նաև թարմ վարունգի և եգիպտացորենի ծաղիկներից: Որոշ ոչ գնդաձև ԿԹԲ-ներ կարող են առաջացնել ինչպես բնածին, այնպես էլ ձեռքբերովի իմունային պատասխան (K. Jounai, et al., 2012, N. Harutyunyan, et al., 2022):

Չարկ է կշռել, որ ԿԹԲ-ներն առավելապես աճում են ոչ թթվածնային պայմաններում, հիմնականում աերոտոլերանտ են, կարող են գոյատևել թթվային միջավայրում և առաջացնել խմորում (E. Wafula, et al., 2023): Դրանք տարածված են բնության մեջ. մեծ քանակությամբ պարունակվում են բուսական մնացորդներում (S. Karami, et al., 2017, N. Luo, et al., 2022), հողում (F. De Filippis, et al., 2020), մարդու (M. Balayan, et al., 2015) և կենդանիների աղիքներում (A. Pepoyan, A. Trchounian, 2009, A. Pepoyan, et al., 2019): ԿԹԲ-ները լայնորեն կիրառվում են ինչպես առողջապահությունում (Z.T. Lewis, et al., 2017, A. Pepoyan, et al., 2017, 2021) և գյուղատնտեսությունում (A. Pepoyan, et al., 2020b), այնպես էլ ձկնաբուծությունում և ձկնարտադրության ոլորտում (U. Sribounoy, et al., 2021, V. Chistyakov, et al., 2022):

Ֆերմենտացված մթերքի միջոցով մարդն ընդունում է մեծ քանակությամբ կենդանի ԿԹԲ-ներ (G. Kassandra, D. Martirosyan, 2022): Սակայն դեռ հայտնի չէ՝ արդյոք ընդունելիս ԿԹԲ-ները վերածվում են աղիքային միկրոբիոմի բաղադրիչի: Իտալացի գիտնական Էդոարդո Պասոլինի մարդու կղանքային ճեղքների 9445 մետագենոմների վերլուծությամբ պարզել է, որ մարդու աղիքների ԿԹԲ-ների տարածվածությունը սովորաբար ցածր է և պայմանավորված է տարիքով, կենսակերպով ու բնակավայրով: Ուշագրավ է, որ ֆերմենտացված սնունդը ԿԹԲ-ների աղբյուր է աղիքների միկրոբիոմի համար (E. Pasolli, et al., 2020):

Երեխայի աղիքային միկրոբիոտայից (*Lpb. plantarum* ZPZ, *Lcb. rhamnosus* str. *Vahe.am*) և կաթնամթերքից (*Lpb. plantarum* K1-3, *L. delbrueckii* IAHAI) անջատված նոր պրոբիոտիկներից ստացված յոգուրտների կենսամակտանգուլայան որոշ ցուցանիշներ ներկայացված են աղյուսակում: ԳՕՍՍ 32901-2014-ի, ԳՕՍՍ 30347-2016-ի, ԳՕՍՍ 31659-2012-ի, ԳՕՍՍ ԻՍՕ 6611-2013-ի, ՄՍԲ ԵՆ 15763-2015-ի, ԳՕՍՍ 23452-2015-ի, ՄՎԻ.ՄՍ 2436-2015-ի, ՄՎԻ.ՄՍ 3951-2015-ի և ՄՎԻ.ՄՍ 2786-2013-ի համաձայն՝ առաջարկվող նոր յոգուրտների կենսամակտանգուլայան ցուցանիշները համապատասխանում են յոգուրտներում հակաբիոտիկակայունության տարածման

վտանգի, ծանր մետաղների և M1 աֆլատոքսինի պարունակության, ինչպես նաև մանրէաբանական ցուցանիշների միջազգային ստանդարտներին:

Եզրակացություն

Ներկայումս կաթնամթերքի արտադրությունում առավել հետաքրքրություն են ներկայացնում հատկապես աղիքային ծագման ԿԹԲ-ները, ինչը բացատրվում է նրանով, որ պրոբիոտիկների վերջնական թիրախը հենց կենդանու կամ մարդու աղիքներն են: Թեև, այնուամենայնիվ, որոշակի թերհավատություն գոյություն ունի մարդու աղիքներից անջատված ԿԹԲ-ները կաթնամթերքի արտադրությունում կիրառելու արդյունավետության վերաբերյալ: Եթե ընդունվի իտալացի գիտնական Էդոարդո Պասոլինի կողմից ներկայացված ԿԹԲ-ֆերմենտացված սնունդ և ԿԹԲ-աղիքային միկրոբիոմ կապերի գոյության վարկածը, ապա հստակ կարելի է պնդել, որ մարդու աղիքային միկրոբիոտայից անջատված ԿԹԲ-ները կարելի է օգտագործել ոչ միայն կաթնամթերքի, այլև ընդհանրապես սննդամթերքի արտադրությունում:

Մեր կողմից իրականացված հետազոտությունների արդյունքները ևս փաստում են տարբեր ծագման ԿԹԲ-ներից ստացված յոգուրտների անվտանգության մասին:

Գրականություն

- Balayan, M., Pepoyan, A., Manvelyan, A., Tsaturyan, V., Grigoryan, B., Abrahamyan, A., Chikindas, M. (2019). Combined Use of eBeam Irradiation and the Potential Probiotic *Lactobacillus rhamnosus* Vahe for Control of Foodborne Pathogen *Klebsiella pneumoniae* // *Annals of Microbiology*. - V. 69(13), - pp. 1579-1582. <https://doi.org/10.1007/s13213-019-01522-2>.
- Bintsis, T. (2018). Lactic Acid Bacteria as Starter Cultures: An Update in their Metabolism and Genetics. // *AIMS Microbiol.* - V. 4(4), - pp. 665-684. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2018.4.665>.
- Chistyakov, V., Pepoyan, A., Miralimova, Sh. (2022). Isolation of Strains Antagonistic to Pathogenic Aeromonads from Natural Populations of Fish and Bottom Sediments // *EurasianUnionScientists*, - pp. 34-38. <https://doi.org/10.31618/esu.2413-9335.2021.4.93.1571>.
- De Filippis, F., Pasolli, E., Ercolini, D. (2020). The Food-Gut Axis: Lactic Acid Bacteria and their Link to Food, the Gut Microbiome and Human Health // *FEMS Microbiol Rev.* - V. 44(4), - pp. 454-489. <https://doi.org/10.1093/femsre/fuaa015>.
- Harutyunyan, N., Kushugulova, A., Hovhannisyanyan, N., Pepoyan, A. (2022). One Health Probiotics as Biocontrol Agents: One Health Tomato Probiotics // *Plants*. - V. 11 (10), - pp. 1334. <https://doi.org/10.3390/plants11101334>.

6. Haseda, A., Nishimura, M., Sugawara, M., Kudo, M., Nakagawa, R., Nishihira, J. (2020). Effect of Daily Intake of Heat-Killed *Lactobacillus plantarum* HOKKAIDO on Immunocompetence: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Parallel-Group Study // *Bioactive Compounds in Health and Disease*. - V. 3, - pp. 32-54.
7. Jounai, K., Ikado, K., Sugimura, T., Ano, Y., Braun, J., Fujiwara, D. (2012). Spherical Lactic Acid Bacteria Activate Plasmacytoid Dendritic Cells Immunomodulatory Function via TLR9-Dependent Crosstalk with Myeloid Dendritic Cells // *PLoS One*. - V. 7(4), - pp. e32588. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032588>.
8. Karami, S., Roayaei, M., Hamzavi, H., Bahmani, M., Hassanzad-Azar, H., Leila, M., & Rafieian-Kopaei, M. (2017). Isolation and Identification of Probiotic *Lactobacillus* from Local Dairy and Evaluating Their Antagonistic Effect on Pathogens // *International journal of pharmaceutical investigation*. - V. 7, - pp. 137-141. <https://doi.org/10.4103/jphi.JPHI.8.17>.
9. Kothari, D., Patel, S., Kim, S.K. (2019). Probiotic Supplements Might not be Universally-Effective and Safe: A Review // *Biomedicine & Pharmacotherapy*. - V. 111, - pp. 537-547. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.12.104>.
10. Lewis, Z.T., Sidamonidze, K., Tsaturyan, V., Tsereteli, D., Khachidze, N., Pepoyan, A., Zhgenti, E., Tevzadze, L., Manvelyan, A., Balayan, M. (2017). The Fecal Microbial Community of Breast-Fed Infants from Armenia and Georgia // *Scientific Reports*. - V. 7(1), - pp. 1-21. <https://doi.org/10.1038/srep40932>.
11. Luo, N., Wang, L., Wang, Z., Xiao, B., Wang, N., Yu, X., Wu, D., Song, Z. (2022). Effects of dietary supplementation of duo-strain probiotics with post-spraying technology on growth performance, digestive enzyme, antioxidant capacity and intestinal microbiota of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) // *Aquaculture Reports*. - V. 26. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2022.101301>.
12. Mahjoory, Y., Mohammadi, R., Hejazi, M.A. et al. (2023) Antifungal Activity of Potential Probiotic *Limosilactobacillus fermentum* Strains and Their Role against Toxicogenic Aflatoxin-producing *Aspergilli* // *Sci Rep*. - V. 13. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-27721-1>.
13. Miranda, C., Contente, D., Igrejas, G., Câmara, S.P.A., Dapkevicius, M.L.E., Poeta, P. (2021). Role of Exposure to Lactic Acid Bacteria from Foods of Animal Origin in Human Health // *Foods*. - V. 10(9), - pp. 2092. <https://doi.org/doi:10.3390/foods10092092>.
14. Kassandra, G., Martirosyan, D. (2022). Where tradition meets science: microbial diversity and bioactive compounds in Armenian fermented milk products // *Bioactive Molecules and Pharmaceuticals*. - V. 1, - pp. 1-17.
15. Pasolli, E., De Filippis, F., Mauriello, I.E. (2020). Large-Scale Genome-Wide Analysis Links Lactic Acid Bacteria from Food with the Gut Microbiome // *Nat Commun*. - V. 11, - pp. 2610. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16438-8>.
16. Pepoyan, A., Balayan, M., Malkhasyan, L., Manvelyan, A., Bezhanian, T., Paronikyan, R., Tsaturyan, V., Tatikyan, S., Kamiya, Sh., Chikindas, M. (2018a). Effects of Probiotic *Lactobacillus acidophilus* Strain INMIA 9602 Er 317/402 and Putative Probiotic *Lactobacilli* on DNA Damages in the Small Intestine of Wistar Rats In Vivo // *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. - V. 11 (3), - pp. 905-909. <https://doi.org/10.1007/s12602-018-9491-y>.
17. Pepoyan, A., Balayan, M., Manvelyan, A., Galstyan, L., Pepoyan, S., Petrosyan, S., Tsaturyan, V., Kamiya, S., Torok, T., Chikindas, M. (2018b). Probiotic *Lactobacillus Acidophilus* Strain INMIA 9602 Er 317/402 Administration Reduces the Numbers of *Candida albicans* and Abundance of Enterobacteria in the Gut Microbiota of Familial Mediterranean Fever Patients // *Frontiers in Immunology*. - V. 9, - pp. 29. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01426>.
18. Pepoyan, A.Z., Balayan, M.H., Manvelyan, A.M., Mamikonyan, V., Isajanyan, M., Tsaturyan, V.V., Kamiya, S., Netrobov, V., Chikindas, M.L. (2017). INMIA 9602 Er-2 Strain 317/402 Probiotic Regulates Growth of Commensal in Gut Microbiota of Familial Mediterranean Fever Disease Subjects // *Letters in Applied Microbiology*. - V. 64(4), - pp. 254-260. <https://doi.org/10.1111/lam.12722>.
19. Pepoyan, A., Balayan, M., Manvelyan, A., Pepoyan, S., Malkhasyan, L., Bezhanian, T., Paronikyan, R., Malakyan, M., Bajinyan, S., Tsaturyan, V. (2018c). Radioprotective Effects of *Lactobacilli* with Antagonistic Activities Against Human Pathogens // *Biophysical Journal*. - V. 114(3), - pp. 665a. [https://www.cell.com/biophysj/pdf/S0006-3495\(17\)34818-X.pdf](https://www.cell.com/biophysj/pdf/S0006-3495(17)34818-X.pdf).
20. Pepoyan, A., Manvelyan, A., Balayan, M., McCabe, G., Tsaturyan, V., Melnikov, V., Chikindas, M., Weeks, R., Karlyshev, A. (2020a). The Effectiveness of Potential Probiotics *Lactobacillus rhamnosus* Vahe and *Lactobacillus delbrueckii* IAHAI in Irradiated Rats Depends on the Nutritional Stage of the Host // *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. - V. 12 (4), - pp. 1439-1450. <https://doi.org/10.1007/s12602-020-09662-7>.
21. Pepoyan, A., Manvelyan, A., Balayan, M., Galstyan, S., Tsaturyan, V., Grigoryan, B., Chikindas, M. (2019). Low-Dose Electron-Beam Irradiation for the Improvement of Biofilm Formation by Probiotic *Lactobacilli* // *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. - V. 12(2), - pp. 667-671. <https://doi.org/10.1007/s12602-019-09566-1>.

22. Pepoyan, A.Z., Manvelyan, A.M., Balayan M.H., Harutyunyan, N.A., Tsaturyan, V.V., Batikyan, H., Bren, A., Chistyakov, V., Weeks, R., Chikindas, M.L. (2023). Tetracycline Resistance of *Escherichia coli* Isolated from Water, Human Stool, and Fish Gills from the Lake Sevan Basin // *Letters in Applied Microbiology*. <https://doi.org/10.1093/lambio/ovad021>.
23. Pepoyan, A., Pepoyan, E., Galstyan, L., Harutyunyan, N., Tsaturyan, V., Torok, T., Ermakov, A., Popov, I., Weeks, R., Chikindas, M. (2021). The Effect of Immunobiotic/Psychobiotic *Lactobacillus acidophilus* Strain INMIA 9602 Er 317/402 Narine on Gut *Prevotella* in Familial Mediterranean Fever: Gender-Associated Effects // *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. - V. 1, - pp. 1-10. <http://doi.org/10.1007/s12602-021-09779-3>.
24. Pepoyan, A., Trchounian, A. (2009). Biophysics. Molecular and Cellular Biology of Probiotic Activity by Bacteria; Trchounian, A., Ed.; Res. Signpost: Kerala, India // *In Bacterial Membranes*. - pp. 275-287. https://www.researchgate.net/publication/257931974_Biophysics_molecular_and_cellular_biology_of_probiotic_activity_of_bacteria.
25. Pepoyan, A.Z., Tsaturyan, V.V., Badalyan, M., Weeks, R., Kamiya, Sh., Chikindas, M.L. (2020b). Blood Protein Polymorphisms and the Gut Bacteria: Impact of Probiotic Narine on Carriage in Sheep // *Beneficial Microbes*. - V. 11(2), - pp. 183-189. <https://doi.org/10.3920/BM2019.0138>.
26. Sasaki, K., Sasaki, D., Inoue, J., Hoshi, N., Maeda, T., Yamada, R., Kondo, A. (2020). *Bacillus coagulans* SANK 70258 Suppresses Enterobacteriaceae in the Microbiota of Ulcerative Colitis in vitro and Enhances Butyrogenesis in Healthy Microbiota // *Appl Microbiol Biotechnol*. - V. 104(9), - pp. 3859-3867. <https://doi.org/10.1007/s00253-020-10506-1>.
27. Sribounoy, U., Pirarat, N., Solval, K.M., Sathivel, S., & Chotiko, A. (2021). Development of Pelleted Feed Containing Probiotic *Lactobacillus rhamnosus* GG and Jerusalem Artichoke for Nile Tilapia and its Biocompatibility Studies // *3 Biotech*. - V. 11. <https://doi.org/10.1007/s13205-021-02829-1>.
28. Tsaturyan, V., Kushugulova, A., Mirzabekyan, S., Sidamonidze, K., Tsereteli, D., Torok, T., Pepoyan, A. (2022a). Promising Indicators in Probiotic-Recommendations in COVID-19 and its Accompanying Diseases // *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*. - V. 10(B), - pp. 625-631. <https://oamjms.eu/index.php/Toczylowski/article/view/7989/7084>.
29. Tsaturyan, V., Poghosyan, A., Toczylowski M., Pepoyan, A. (2022b). Evaluation of Malondialdehyde Levels, Oxidative Stress and Host-Bacteria Interactions: *Escherichia coli* and *Salmonella Derby* // *Cells*. - V. 11, - pp. 2989. <https://doi.org/10.3390/cells11192989>.
30. Van Holm, W., Carvalho, R., Delanghe, L. et al. (2023). Antimicrobial Potential of Known and Novel Probiotics on in vitro Periodontitis Biofilms // *npj Biofilms Microbiomes*. - V. 9. <https://doi.org/10.1038/s41522-023-00370-y>.
31. Wafula, E.N., Kuja, J.O., Wekesa, T.B., Wanjala, P.M. (2023). Isolation and Identification of Autochthonous Lactic Acid Bacteria from Commonly Consumed African Indigenous Leafy Vegetables in Kenya // *Bacteria*. - V. 2, - pp. 1-20. <https://doi.org/10.3390/bacteria2010001>.
32. <https://internet-law.ru/gosts/gost/52725/>. ГОСТ 31659-2012 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*.
33. <https://internet-law.ru/gosts/gost/58470/>. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа.
34. <https://internet-law.ru/gosts/gost/63606/>. ГОСТ 30347-2016 Молоко и молочная продукция. Методы определения *Staphylococcus aureus*.
35. <https://internet-law.ru/gosts/gost/70391/>. ГОСТ ИСО 6611-2013 Молоко и молочные продукты. Подсчет колониеобразующих единиц дрожжей и/или плесневых грибов. Методика определения количества колоний при температуре 25 °C.
36. <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293740/4293740025.htm>. СТБ EN 15763-2015 Продукция пищевая. Определение следовых элементов. Определение мышьяка, кадмия, ртути и свинца в пищевой продукции методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС) после минерализации под давлением.
37. <https://internet-law.ru/gosts/gost/61222/>. ГОСТ 23452-2015 Молоко и молочные продукты. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов.
38. <https://www.russiagost.com/p-373311-mvimn-2436-2015.aspx>. МВИ.МН 2436-2015 Методика выполнения измерений содержания хлорамфеникола (левомицетина) в продукции животного происхождения с использованием тест-систем RIDASCREEN®Chloramphenicol и ПРОДОСКРИН®Хлорамфеникол.
39. <https://www.russiagost.com/p-373316-mvimn-3951-2015.aspx>. МВИ.МН 3951-2015 Методика выполнения измерений содержания антибиотиков группы тетрациклинов в продукции животного происхождения с использованием тест-систем RidascreeN®Tetracyclin и ПРОДОСКРИН®Тетрациклин.
40. <https://www.russiagost.com/p-221670-mvimn-2786-2013.aspx>. МВИ.МН 2786-2013 Методика выполнения измерений содержания афлатоксина М1 в молоке, масле, сыре и детском питании на основе сухого молока с использованием тест-системы “Ридаскрин” производства R-BIOPHARM AG (Германия).

Ряд показателей биобезопасности йогуртов, полученных на основе новых штаммов молочнокислых пробиотиков

А.Г. Батикян

Национальный аграрный университет Армении

“Стандарт Диалог” ООО

С.С. Мирзабекян, Н.А. Арутюнян, А.З. Пепоян

Национальный аграрный университет Армении

Ключевые слова: йогурт, кишечный микробиом, стандарт, молочнокислый пробиотик, биобезопасность

А н н о т а ц и я . Молочнокислые пробиотики и полученные на их основе йогурты безвредны для здоровья, хотя, по данным некоторых исследований, эти пробиотики также могут проявлять устойчивость к соответствующим антибиотикам, что опасно с точки зрения распространения генов антибиотикорезистентности. Поэтому была поставлена задача изучить ряд показателей биобезопасности йогуртов, полученных на основе пробиотических штаммов *Lpb. plantarum ZPZ*, *Lcb. rhamnosus str. Vahe.am*, *Lpb. plantarum K1-3*, *L. delbrueckii IAHAHI*.

Согласно результатам исследований, предлагаемые йогурты соответствуют международным стандартам.

A Number of Biosafety Indicators of the Yoghurts Produced on the Basis of New Lactic Acid Probiotic Strains

H.G. Batikyan

Armenian National Agrarian University

Standard Dialog LLC

S.S. Mirzabekyan, N.H. Harutyunyan, A.Z. Pepoyan

Armenian National Agrarian University

Keywords: *yoghurt, gut microbiome, criterion, lactic acid probiotics, biosafety*

Abstract. In recent years, the use of probiotics has increased unprecedently, regardless of their origin and characteristics. In particular, the use of probiotics for nutritional and therapeutic purposes in infants and patients with a number of diseases (malignant neoplasms, diabetes, post-transplant period, etc.) needs reviews and clinical justification.

Currently, in the production of dairy products, lactic acid bacteria (LAB) of intestinal origin are of particular interest, which is explained by the fact that the final target of probiotics is the intestine of an animal or a person. However, there is some skepticism about the efficacy of using human gut-derived LABs in dairy production.

LABs are widespread in nature: exist in large quantities in plant residues, soil, human and animal intestines. LABs are widely used both in health care and agriculture, as well as in fisheries and fish production.

A task was set up to study a series of biosafety indicators of yoghurts obtained from the *Lpb. plantarum ZPZ*, *Lcb. rhamnosus str. Vahe.am*, *Lpb. plantarum K1-3*, *L. delbrueckii IAHAHI* probiotic strains.

Yoghurts produced with biosafety indicators corresponding to the risk of spreading antibiotic resistance in yoghurts, heavy metals and M1 aflatoxin content, as well as to international standards for microbiological indicators were obtained from new probiotics isolated from the intestinal microbiota of children (*Lpb. plantarum ZPZ*, *Lcb. rhamnosus str. Vahe*) and dairy products (*Lpb. plantarum K1-3*, *L. delbrueckii IAHAHI*).

The results of our research prove that yoghurts obtained from lactic acid bacteria of different origins are harmless to health.

*Ընդունվել է՝ 17.01.2023 թ.
Գրախոսվել է՝ 26.01.2023 թ.*