

**ԱՐԺԵՔԱՎՈՐ ԴԵՂԱԲՈՒՅՍԵՐԻ ԷՔՍՏՐԱԿՏՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՊՐՈԲԻՈՏԻԿ ԿԱԹՆԱԹԹՎԱՅԻՆ
ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ԱՃԻ ՎՐԱ**

ՀՐԱՉՅԱ ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոն,
ՀՀ ԳԱԱ «Հայկենսատեխնոլոգիա» ԳԱԿ, առաջատար գիտաշխատող,
կենսաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր
hhov@sci.am

ԱՆԴՐԱՆԻԿ ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ «Հայկենսատեխնոլոգիա» ԳԱԿ, ավագ գիտաշխատող,
կենսաբանական գիտությունների թեկնածու
anbars48@rambler.ru

ԻՆՆԱ ՄԵԼԿՈՒՄՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ «Հայկենսատեխնոլոգիա» ԳԱԿ, գիտաշխատող,
կենսաբանական գիտությունների թեկնածու
inna.melkumyan@inbox.ru

ՆԱՆԵ ՄՆԱՅԱԿԱՆՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ «Հայկենսատեխնոլոգիա» ԳԱԿ, ավագ լաբորանտ,
nane.mnatsakanyan01@gmail.com

ՄԱՐԻԱՄ ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոնի մագիստրոս
antonyan.mariam.@bk.ru

ՄԱՐԻԱՄ ԽԱՉԱՆՅԱՆ

ԵՊՀ-ի կենսաբանության ֆակուլտետի մագիստրոս
khachanyanmariam@gmail.com

ԼՈՒՍԻՆԵ ԴԱՆԻԵԼՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ «Հայկենսատեխնոլոգիա» ԳԱԿ, լաբորատորիայի վարիչ,
կենսաբանական գիտությունների թեկնածու
20mar02@mail.ru

DOI: 10.54503/978-9939-1-2075-1-365

Համառոտագիր

Հնուց ի վեր դեղաբույսերը և նրանց արտազատուկները լայնորեն կիրառվում են մարդու աղետամոքսային համակարգի կարգավորման նպատակով, սակայն նրանց ազդեցությունը աղիքային միկրոբիոտայի պրոբիոտիկ կուլտուրաների հանդեպ մնում են թերի ուսումնասիրված: Հետազոտությունների գերակշիռ մասը հիմնականում նվիրված են էքստրակտների հակամանրէային ազդեցությանը ախտածին մանրէների վրա: Հայտնի է, որ բույսերը պա-

բունակում են նաև ածի կենսաակտիվ միացություններ, որոնք կարող են բարձրացնել օգտակար միկրոօրգանիզմների նյութափոխանակությունը և խթանել նրանց աճը: Աշխատանքի նպատակն է եղել հետազոտել ախտածին մանրէների հանդեպ ածի արգելակիչ ազդեցությամբ օժտված դեղաբույսերից՝ Մայրամախոտ (*Teucrium polium*), Մեղրախոտ կամ Պատրինջ (*Melissa, Lemon Balm*), Սեննա *Folium Sennae (Cassia)*, Խնկածաղիկ սովորական (*Origanum vulgare*) ստացված սպիրտային էքստրակտները, ազդեցությունները պրոբիոտիկ կաթնաթթվային բակտերիաների՝ *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus helveticus* տարբեր միջավայրերում աճման վրա:

Հետազոտական խմբի կողմից մշակված բուսական պատրաստուկների ազդեցության քանակական որոշման սպեկտրոֆոտոմետրիկ եղանակի կիրառմամբ ցույց է տրվել, որ մանրէաբանական LAPTց միջավայրում բուսական էթանոլային էքստրակտները, կախված խտությունից ԿԹԲ-ների նկատմամբ՝ կարող են օժտված լինել խթանիչ, ճնշիչ և երկակի ազդեցություններով: Հայտնաբերվել է, որ Կասիայի էքստրակտը օժտված է առավելապես ճնշիչ ազդեցությամբ, հատկապես *L. delbrueckii*-ի շտամը: Խնկածաղիկի և Մեղրախոտ բույսերի էթանոլային էքստրակտները օժտված են երկակի ազդեցությամբ՝ բարձր խտության դեպքում ճնշում են, իսկ ցածր խտության դեպքում խթանում են ուսումնասիրվող կուլտուրաների աճը, որը կարելի է բացատրել ճնշող և խթանող գործոնների հարաբերակցությամբ: Մայրամախոտի էքստրակտը խթանում է *L. acidophilus* և *L. helveticus* կուլտուրաների աճը, իսկ *L. delbrueckii*-ի հանդեպ ցուցաբերում է ճնշող ազդեցություն:

Բուսական պատրաստուկների ազդեցության ուսումնասիրությունը կաթում «*L. helveticus*» և «*L. delbrueckii*» մակարդիչ կուլտուրաների աճման, կաթի թթվայնացման և մակարդման արագությունների վրա ի հայտ բերեցին, որ Պատրինջի և Խնկածաղիկի էթանոլային էքստրակտների ոչ մեծ կոնցենտրացիաների կիրառմամբ կարելի է զգալիորեն խթանել կաթի մակարդման և թթվայնացման արագությունները, բարձրացնել բակտերիաների տիտրը, մակարդուկի պնդությունը և արտաքին տեսքը:

Բանալի բառեր և բառակապակցություններ՝ կաթնաթթվային բակտերիաներ, բուսական էքստրակտներ, ԿԹԲ-ների ածի խթանում/արգելակում, կաթի մակարդում:

STUDY OF THE EFFECT OF VALUABLE MEDICINAL PLANT EXTRACTS ON THE GROWTH OF PROBIOTIC LACTIC ACID BACTERIA

HRACHYA HOVHANNISYAN

International Scientific-Educational Center of the National Academy
of Sciences of the Republic of Armenia
“Armbiotechnology” Scientific and Production Center, NAS RA,
Leading researcher Doctor of Biological Sciences, Professor
hhov@sci.am

ANDRANIK BARSEGHYAN

Armbiotechnology” Scientific and Production Center, NAS RA,
Senior researcher PhD in Biological Sciences
anbars48@rambler.ru

INNA MELKUMYAN

Armbiotechnology” Scientific and Production Center,
NAS RA PhD in Biological Sciences
inna.melkumyan@inbox.ru

NANE MNATSAKANYAN

Armbiotechnology” Scientific and Production Center,
NAS RA Senior laboratory assistant
nane.mnatsakanyan01@gmail.com

MARIAM HARUTYUNYAN

International Scientific-Educational Center of the National
Academy of Sciences of the Republic of Armenia
Master’s degree student
antonyan.mariam.@bk.ru

MARIAM KHACHANYAN

Yerevan State University, Faculty of Biology,
Master’s degree student
khachanyanmariam@gmail.com

LUSINE DANIELYAN

“Armbiotechnology” Scientific and Production Center,
NAS RA Head of Laboratory,
PhD in Biological Sciences
20mar02@mail.ru

Abstract

Medicinal plants and their extracts have been widely used to regulate the human gastrointestinal tract since ancient times. Still, their effect on probiotic cultures of the intestinal microbiota remains poorly understood. Most studies focus

on the antimicrobial effect of extracts on pathogenic bacteria. However, plants are also known to contain growth-promoting bioactive compounds that can enhance the metabolism of beneficial microorganisms and stimulate their growth. The work aimed to study the effect of alcoholic extracts obtained from medicinal plants with a growth-inhibitory effect on pathogenic bacteria: *Teucrium polium*, *Melissa* (*Lemon Balm*), *Folium Sennae* (*Cassia*) and *Origanum vulgare*, on the growth of probiotic lactic acid bacteria: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* and *Lactobacillus helveticus* in various environments. Using the spectrophotometric method for the quantitative determination of the effect of herbal preparations developed by the research group, it was demonstrated that plant extracts, depending on their concentration, can have a stimulating, suppressing, or dual effect on LAB in the LAPTg microbial environment. It was found that cassia extract has a predominantly suppressing effect, especially on the *L. delbrueckii* strain. Alcohol extracts of *Origanum* and *Melissa* plants exhibit a dual effect: at high concentrations, they suppress, while at low concentrations, they stimulate the growth of the studied cultures, which can be attributed to the varying ratios of suppressing and stimulating factors. *Teucrium polium* extract stimulates the growth of *L. acidophilus* and *L. helveticus* cultures, and has a suppressing effect on *L. delbrueckii*. Studies of the effect of herbal preparations on the development of *L. helveticus* and *L. delbrueckii* coagulant cultures in milk, milk acidification and coagulation rates revealed that the use of small concentrations of *Melissa* and *Oregano* ethanol extracts can significantly stimulate the rates of milk coagulation and acidification, increase the titer of bacteria, the firmness and appearance of the coagulant.

Keywords and phrases: Lactic acid bacteria, plant extracts, LABS growth stimulation/inhibition, milk coagulation

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТОВ ЦЕННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА РОСТ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

ГРАЧЬЯ ОГАНЕСЯН

ведущий научный сотрудник Научно-производственного центра
«Армбиотехнология» НАН РА,
Международный научно-образовательный центр НАН РА,
доктор биологических наук, профессор
hhov@sci.am

АНДРАНИК БАРСЕГЯН

старший научный сотрудник Научно-производственного центра
«Армбиотехнология» НАН РА,
кандидат биологических наук
anbars48@rambler.ru

ИННА МЕЛКУМЯН

научный сотрудник Научно-производственного центра
«Армбиотехнология» НАН РА,
кандидат биологических наук
inna.melkumyan@inbox.ru

НАНЕ МНАЦАКАНЯН

старший лаборант Научно-производственного центра
«Армбиотехнология» НАН РА,
nane.mnatsakanyan01@gmail.com

МАРИАМ АРУТЮНЯН

Магистрант Международного научно-образовательного центра НАН РА
antonyan.mariam.@bk.ru

МАРИАМ ХАЧАНИЯН

Магистрант биологического факультета ЕГУ
khachanyanmariam@gmail.com

ЛУСИНЕ ДАНИЕЛЯН

Заведующая лабораторией Научно-производственного центра
«Армбиотехнология» НАН РА,
кандидат биологических наук
20mar02@mail.ru

Аннотация

Лекарственные растения и их экстракты широко использовались для регуляции желудочно-кишечного тракта человека с древних времен, однако их влияние на пробиотические культуры кишечной микробиоты остается

не до конца изученным. Большинство исследований в основном посвящено антимикробному действию экстрактов на патогенные бактерии. Однако известно, что растения также содержат ростостимулирующие биоактивные соединения, которые могут усиливать метаболизм полезных микроорганизмов и стимулировать их рост. Целью работы было исследование влияния спиртовых экстрактов, полученных из лекарственных растений, обладающих ростингибиторным действием на патогенные бактерии: *Teucriupolium*, *Melissa* (*Lemon Balm*), *Cassia* (*Folium Sennae*) и *Origanum*, на рост пробиотических молочнокислых бактерий: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* и *Lactobacillus helveticus* в различных средах.

С использованием разработанного исследовательской группой спектрофотометрического метода количественного определения действия растительных препаратов показано, что растительные экстракты в зависимости от концентрации могут оказывать стимулирующее, подавляющее и двойственное действие на МКБ в питательной среде LAPTg. Установлено, что экстракт кассии оказывает преимущественно подавляющее действие, особенно на штамм *L. delbrueckii*. Спиртовые экстракты растений *Origanum* и *Melissa* оказывают двойственное действие: в высоких концентрациях подавляют, а в низких — стимулируют рост исследуемых культур, что можно объяснить соотношением подавляющих и стимулирующих факторов. Экстракт *Teucriupolium* стимулирует рост культур *L. acidophilus* и *L. helveticus*, а на *L. delbrueckii* проявляет подавляющее действие.

Исследования влияния растительных препаратов на рост культур коагулянтов *L. helveticus* и *L. delbrueckii* в молоке, скорость подкисления и коагуляции молока показали, что использование небольших концентраций этанольных экстрактов Melissa и душицы может существенно стимулировать скорость свертывания и подкисления молока, повышать титр бактерий, плотность и внешний вид коагулянта.

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, растительные экстракты, стимуляция/торможение роста МКБ, свертывание молока.

Ներածություն

Պրոբիոտիկ կաթնաթթվային բակտերիաները (ԿԹԲ) հայտնի են աղիեստամոքսային համակարգի առողջության, իմունային համակարգի կարգավորման և նյութափոխանակության վերահսկման գործում իրենց առանցքային դերով, ինչի շնորհիվ դրանք լայնորեն կիրառվում են ֆունկցիոնալ սննդամթերքի և դեղագործության ոլորտներում [1, 2]: Մինևույն ժամանակ, դեղաբույսերը վաղուց հայտնի են իրենց հարուստ կենսաբանական ակտիվ միացություններով՝ ֆլավոնոիդներով, պոլիֆենոլներով, ֆենոլային թթուներով, տերպենոիդներով, սուլֆիդներով, կարոտինոիդներով, կումարիններով, լիգնաններով, սապոնիններով, կուրկումիններով, ֆթալիդներով և բուսական ստերոլներով: Այս բնական կենսաակտիվ միացությունները ցուցաբերում են տարբեր կենսաբանական ազդեցություններ, այդ թվում՝ մանրէասպան,

հակաբորբոքային, հակաօքսիդանտ, հակաալերգիկ և հիպոթենզիկ հատկություններ [3, 4, 5]: Չնայած նրան, որ բուսական ծագում ունեցող կենսաակտիվ միացությունները պրոբիոտիկների նման որպես սննդանյութեր չեն յուրացվում աղիների նորմալ միկրոբիոտայի կողմից, սակայն ընդունակ են ընտրողաբար խթանելու նրանց աճն ու բազմացումը [6, 7]: Թեև պրոբիոտիկների և դեղաբույսերի առանձին առավելությունները լայնորեն ուսումնասիրված են, դրանց փոխազդեցությունը մնում է քիչ ուսումնասիրված: Որոշ բուսական էքստրակտներ կարող են հանդես գալ որպես պրոբիոտիկներ՝ խթանելով կաթնաթթվային բակտերիաների աճը և ակտիվությունը, մինչդեռ մյուսները, հատկապես բարձր կոնցենտրացիաներում, կարող են արգելակել մանրէների աճը իրենց բնական հակամիկրոբային հատկությունների պատճառով: Այս երկակիությունը կարևորվում է, քանի որ անհրաժեշտ է համակարգված գնահատել, թե ինչպես են տարբեր էքստրակտները ազդում մարդու աղիքային միկրոֆլորայի աճի դինամիկայի վրա: Դա կարևոր քայլ է ֆունկցիոնալ սննդի կազմավորման, սինբիոտիկների մշակման և անհատականացված սննդակարգի մշակման համար:

Համացանցում շատ քիչ հետազոտություններ են ներկայացված նվիրված որոշակի բուսական էքստրակտների ազդեցությանը կաթնաթթվային բակտերիաների (ԿԹԲ) աճի վրա [8, 9]: Վերջին հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ բուսական էքստրակտները կարող են օգտագործվել որպես սննդային հավելումներ ֆերմենտացված կաթնամթերքի արտադրության մեջ, ներառյալ՝ յոգուրտը, թթվասերը, թթուները ու պանրային արտադրանքները [9, 10, 11]: Մարդու օրգանիզմից անջատված լավագույն պրոբիոտիկների և նրանց աճը խթանող բուսական էքստրակտների համադրությամբ ստեղծված սինբիոտիկների ընդունումը կարող է բարենպաստ ազդեցություն ունենալ մարդու միկրոբիոտայի վրա՝ խթանելով պրոբիոտիկ մանրէների բազմացումը:

Աշխատանքի նպատակն է եղել հետազոտել կաթնաթթվային բակտերիաների աճի վրա տարբեր դեղաբույսերի էթանոլային էքստրակտների ազդեցության օրինարափությունները:

Տեսամեթոդական հիմքեր

Միկրոբազանիզմներ և նյութեր

Աշխատանքում օգտագործվել են ՀՀ ԳԱԱ «Հայկենսատեխնոլոգիա» ԳԱԿ-ի կաթնաթթվային բակտերիաների և շաքարասնկերի լաբորատորիայի, այժմ կաթնաթթվային բակտերիաների հետազոտման սեկտորի աշխատակիցների կողմից մարդու միկրոբիոտայից վերջին տասնամյակում անջատված և նույնականացված պրոբիոտիկ կաթնաթթվային մանրէները՝ *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus helveticus*: Կաթնաթթվային բակտերիաների աճեցման համար օգտագործվել են LAPTg ագարային և հեղուկ միջավայրը, որոնք պարունակում են 10 գ/լ շաքարասնկի էքստրակտ, 15 գ/լ Bacto պեպտոն, 10 գ/լ Bacto տրիպտոն, 10 գ/լ գլյուկոզ, 1 մլ/լ Tween 80, ինչպես նաև սննդային միջավայրեր՝ Nutrient Broth (NB) (Condalab, Իսպանիա), Dextrose

Agar (SDA) (HiMedia, Հնդկաստան), MRS միջավայրեր արգանակ և ագար (Himedia, Մայրամախոտի (*Teucriupolium*), Պատրինջի (*Melissa, Lemon Balm*), Կասիայի (*FoliumSennae*) և Խնկածաղիկի (*Origanum* Մայրամախոտի հումքերը ձեռք են բերվել Երևան քաղաքի դեղատներից:

Դեղաբույսերի էթանոլային էքստրակտների պատրաստում

Դեղաբույսերի վերին մասերից 150,0 գ չորացրած հումքը ենթարկվել է սառը մացերացիայի մեթոդով մշակման՝ օգտագործելով 50% խտությամբ մաքուր էթանոլ: Յուրաքանչյուր էքստրակցիայի ցիկլ տևել է 24 ժամ, և մնացորդային բուսանյութը ենթարկվել է այս գործընթացին երեք անգամ: Ստացված էքստրակտը զտվել է Whatman No. 1 ֆիլտրային թղթով, ապա լուծիչը հեռացվել է մնացորդից 50°C վակուումային չորացման մեթոդով:

Էքստրակտների մինիմալ ճնշիչ ազդեցության որոշում (ՄՃԽ)

ՄՃԽ -ի որոշման համար նմուշները կատարվել են արգանակի մեջ կրկնակի սերիական նոսրացման մեթոդով: Սկզբում 200 մգ չոր էթանոլային էքստրակտներ (ԷԷ) լուծվել են 2 մլ NB միջավայրում և ենթարկվել մանրէազերծման՝ օգտագործելով 0,45 մկմ Millipore թաղանթային զտիչներ (Schleicher & Schuell, Microscience, Dassel, Գերմանիա): Այնուհետև, պատրաստվել են սերիական երկակի նոսրացումներ՝ 100 – 1,56 մգ/մլ կոնցենտրացիաների տիրույթում: Թեստ միկրոօրգանիզմների գիշերային կուլտուրաները նոսրացվել են մինչև 10^5 ԳԱՄ/մլ: Էքստրակտների սերիական նոսրացումների յուրաքանչյուր նմուշ վարակվել է 0,2 մլ համապատասխան թեստ միկրոօրգանիզմով և 18 ժամ ինկուբացվել թերմոստատում 37°C ջերմաստիճանում: ՄՃԽ -ը սահմանվել է որպես բուսական էքստրակտների ամենացածր կոնցենտրացիան, որի դեպքում փորձանոթներում տեսանելի աճ չի նկատվում:

Բուսական էքստրակտի ազդեցության որոշումը կաթնաթթվային բակտերիաների աճի վրա

Մեթոդը մշակվել է՝ փոփոխելով սերիական կրկնակի նոսրացման մեթոդը՝ նվազագույն արգելակող կոնցենտրացիաները (ՄՃԽ) որոշելու համար՝ կենտրոնանալով լոգարիթմական աճի փուլում մանրէների աճի գնահատման վրա՝ ստացիոնար փուլի փոխարեն: Մշակության ժամկետը որոշվել է մշակույթի հատուկ աճի տեմպերի (SGR) հիման վրա՝ 5-7 սերունդ աճ ապահովելու համար:

Տարբեր կոնցենտրացիաներով բուսական էքստրակտ պարունակող սննդային միջավայրերը պատրաստվում են կրկնակի նոսրացմամբ: 10 փորձանոթների մեջ լցվում է 2 մլ MRS հեղուկ միջավայր, ապա առաջին փորձանոթի պարունակությանը ավելացվում է 2 մլ 50% բուսական էքստրակտի լուծույթ: Խառնվելուց հետո 2 մլ լուծույթ տեղափոխվում է հաջորդ փորձանոթ, և այս գործընթացը շարունակվում է մինչև 10-րդ փորձանոթը, որտեղից վերջում 2 մլ լուծույթը հեռացվում է: Այնուհետև բոլոր փորձանոթներին ավելացվում է 0.2 մլ կուլտուրային հեղուկ: Դրանք տեղադրվում են 37°C ջերմաստիճանով թերմոստատում, և 6 ժամ ինկուբացիայից հետո նրանց օպտիկական

խտությունը չափվում է սպեկտրոֆոտոմետրով (Berthold Technologies, Գերմանիա): Այս մեթոդը հնարավորություն է տալիս ուսումնասիրել բույսերի արտազատուկների հինչպես խթանող, այնպես էլ արգելակող ազդեցությունները մանրէների բջիջների աճի վրա:

Էքստրակտների ազդեցությունը կաթի մակարդման արագության վրա

Ուսումնասիրվել է նաև բուսական էքստրակտների ազդեցությունը *L. delbrueckii*-ով և *L. helveticus*-ով ֆերմենտացված կաթնամթերքի կենսաքիմիական և օրգանոլեպտիկ հատկությունների վրա:

Ստացված կաթնաթթվային մթերքների զգայունաբանական հատկությունների՝ արտաքին տեսքի, համի, հոտի, համասեռության վրա որոշվել է վիզուալ եղանակով: Կաթնաթթվային մթերքի օրգանոլեպտիկ հատկությունները գնահատվել են համաձայն համոտեսի ընդունված ստանդարտների:

Կենսունակ բակտերիալ բջիջների քանակի որոշում

Ֆերմենտացված կաթի նմուշները խառնվել են և ենթարկվել սերիական նոսրացման պեպտոնաջրում: Այս նոսրացումներից 0,1 մլ բաժինները ցանվել են LAPTg ագարի վրա և 48 ժամ ինկուբացվել 37°C-ում: Գաղութներ առաջացնող միավորները (ԳՎՄ/մլ) որոշվել են գաղութների հաշվարկով հաշվի առնելով նոսրացումները:

pH և տիտրվող թթվայնության որոշում

Ֆերմենտացված կաթի pH-ը չափվել է pH հաշվիչի միջոցով (Checker® HANNA Instruments, Ռուսիինիա) շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանում: Տիտրվող թթվայնությունը որոշվել է 10 մլ ֆերմենտացված պրոդուկտը 20 մլ թորած ջրի հետ խառնելով, որին հաջորդում է 3 կաթիլ ֆենոլֆթալեինի 10% ցուցիչ լուծույթի ավելացում: Այնուհետև խառնուրդը տիտրվել է 0,1 N NaOH լուծույթով, մինչև հայտնվի վարդագույն գույն, որը ցույց է տալիս վերջնական կետը: Տիտրվող թթվայնությունը արտահայտվել է Թորներ աստիճաններով (°Th):

Մածուցիկության որոշում

Ֆերմենտացված պրոդուկտի դինամիկ մածուցիկությունը որոշվել է Hoeppler ընկնող գնդիկի մածուցիկաչափի միջոցով և արտահայտվել որպես mPa•s:

Վիճակագրական վերլուծություն

Բոլոր տվյալները արտահայտվում են որպես միջինի (SEM) միջին $\pm$ ստանդարտ սխալ իրենց համապատասխան պարամետրերի համար: Յուրաքանչյուր փորձի շրջանակներում խմբերի միջև վիճակագրական համեմատություններ են իրականացվել՝ օգտագործելով միակողմանի շեղումների վերլուծություն (ANOVA):

Նշանակությունը հաստատվել է $\leq 0,05$ p արժեքով:

Ստացված արդյունքները

Ստացվել են բժշկության մեջ կիրառվող՝ Մայրամախոտի, Պատրինջի, Կասիայի, և Խնկածաղիկի սպիրտային էքստրակտների չոր պատրաստուկներ: Ուսումնասիրվել են նրանց միմյնալ ճնշիչ ազդեցությունը կաթնաթթվային բակտերիաների՝ *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus helveticus* տեսակների աճի վրա (Աղ 1):

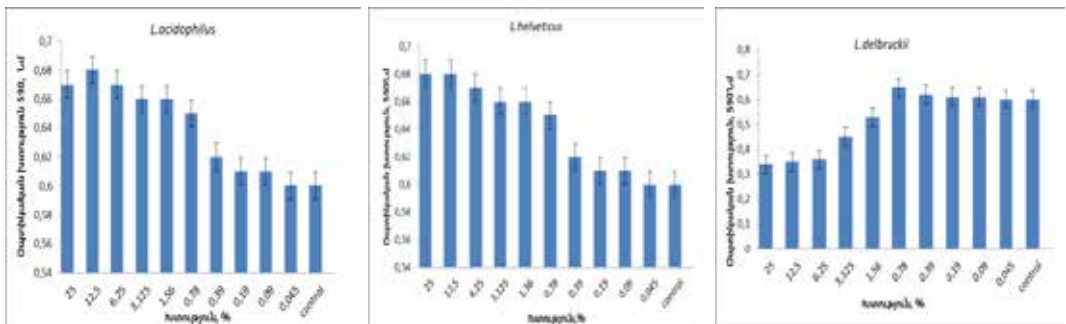
Աղյուսակ 1.

Կաթնաթթվային բակտերիաների աճի վրա բուսական էքստրակտների միմյնալ ճնշող խտությունների որոշումը

Շտամ	Բուսական էքստրակտ, մգ/մլ			
	Մայրամախոտ	Պատրինջ	Կասիա	Խնկածաղիկ
<i>L. acidophilus</i>	< 50	< 50	3.125	< 50
<i>L. helveticus</i>	< 50	< 50	3.125	< 50
<i>L. delbrueckii</i>	6.25	< 50	0.19	< 50

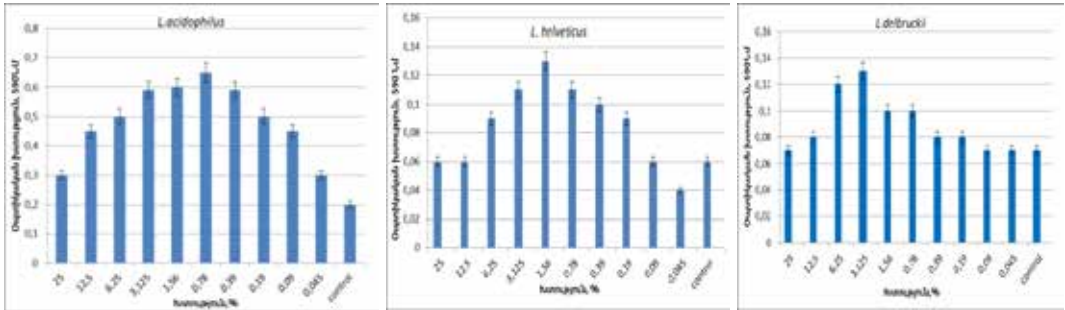
Ինչպես երևում է Աղ. 1 –ից ուսումնասիրված բուսական էքստրակտներից առավել բարձր հակամանրէային ակտիվությամբ օժտված է Կասիայի էքստրակտը: Բուսական էքստրակտների հանդեպ ամենաբարձր զգայնություն բուցաբերում է *L. delbrueckii*-ին:

Հատուկ մշակված եղանակով որոշվել են դեղաբույսերի ալկաիդային էքստրակտների ԿԹԲ – ների աճի վրա ազդեցության օրինաչափությունները (Գծանկարներ 1-4):



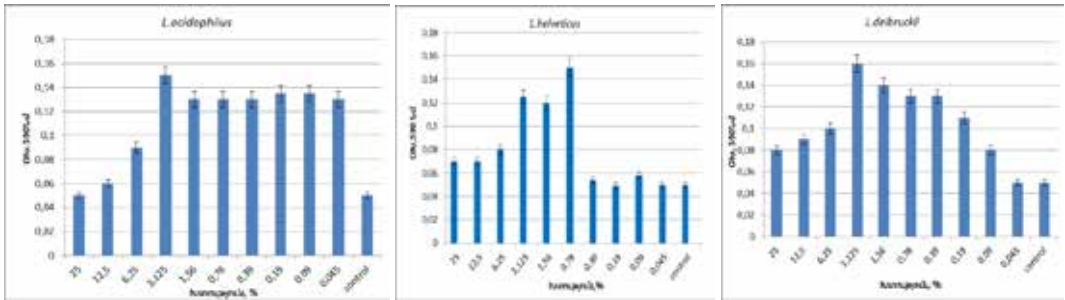
Գծանկարներ 1. Մայրամախոտի բույսի էքստրակտի տարբեր խտությունների ազդեցությունը *L. acidophilus*, *L. delbrueckii*, *L. helveticus* շտամների աճի վրա

Ինչպես երևում է գծ.1-ից Մայրամախոտը սկսած ավելի քան 25% խտությունից խթանում է *L. acidophilus* և *L. helveticus*-ի աճը, սակայն *L. delbrueckii* –ի հանդեպ մինչև 0.625% ցուցաբերում է ճնշող ազդեցություն սակայն խթանիչ ազդեցություն չի ցուցաբերում:



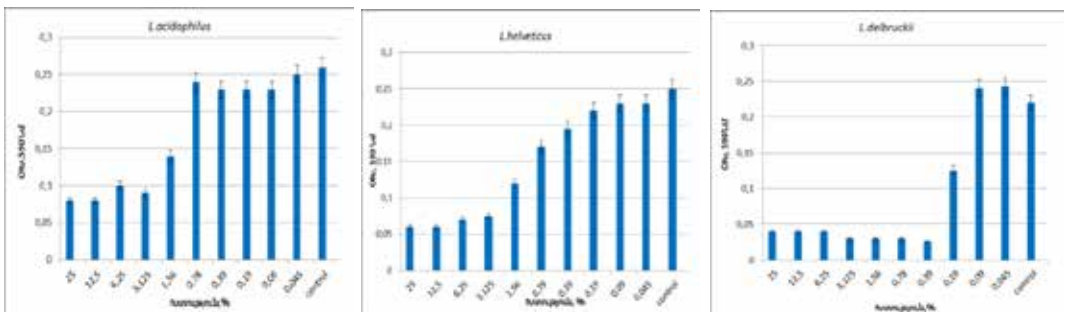
Գծապատկեր 2. Խնկածաղիկ բույսի էքստրակտի տարբեր խտությունների ազդեցությունը *L. acidophilus*, *L. delbrueckii*, *L. helveticus* շտամների աճի վրա

Ինչպես երևում է գծ. 2-ից Խնկածաղիկի դեպքում էթանոլային էքստրակտը օժտված է երկակի ազդեցությամբ՝ բարձր խտության դեպքում ճնշում է բոլոր ուսումնասիրվող կուլտուրաների աճը, իսկ ցածր խտության դեպքում խթանում է, որը կարելի է բացատրել ճնշող և խթանող գործոնների հարաբերակցությամբ: Խթանող գործոնը գերակշռում է ճնշիչ գործոնի նկատմամբ:



Գծապատկեր 3. Պատրինջ բույսի էքստրակտի տարբեր խտությունների ազդեցությունը *L. acidophilus*, *L. delbrueckii*, *L. helveticus* շտամների աճի վրա

Ինչպես երևում է Գծ. 3-ից Պատրինջի դեպքում էթանոլային էքստրակտը օժտված է երկակի ազդեցությամբ՝ բարձր խտության դեպքում ճնշում է բոլոր ուսումնասիրվող կուլտուրաների աճը, իսկ ցածր խտության դեպքում խթանում է, որը կարելի է բացատրել ճնշող և խթանող գործոնների հարաբերակցությամբ:



Գծապատկեր 4. Կասիա բույսի էքստրակտի տարբեր խտությունների ազդեցությունը *L. acidophilus*, *L. delbrueckii*, *L. helveticus* շտամների աճի վրա

Ինչպես երևում է գծանկարներից ի տարբերություն միյուս բույսերի Կասիայի էքստրակտը ԿԹԲ ների հանդեպ ճնշիչ ազդեցությամբ գերազանցում է մնացած բուսական էքստրակտներին: *L. delbrueckii* – ն մյուս հետազոտվող կուլտուրաների համեմատ մոտ 10 անգամ առավել զգայնություն է ցուցաբերում: Կասիայի էքստրակտը չորս կուլտուրանեց ոչ մեկի հանդեպ խթանիչ ազդեցություն չի ցուցաբերում:

Բուսական էքստրակտները շատ հարուստ են ֆենոլային միացություններով՝ պոլիֆենոլներով և ֆլավոնոիդներով [5]: Առաջինները մանրէների վրա թողնում են առավելապես ճնշիչ, իսկ մյուսները՝ խթանիչ ազդեցություն [7]: ԿԹԲ-ների տարբեր տեսակներ զգալիորեն տարբերվում են իրենց զգայնությամբ ֆենոլային միացությունների հանդեպ: Օրինակ՝ մայրամախտոր բացարձակապես խթանում է *L.acidophilus* և *L.helveticus* շտամներ աճը, այն դեպքում երբ *L. delbrueckii*- ի վրա թողնում է միայն ճնշիչ ազդեցություն: Քանի որ ֆենոլային միացությունները պարունակող մթերքները մեծ տեղ են զբաղեցնում մարդու սննդում, պրոբիոտիկների ընտրության ժամանակ պետք է հաշվի առնվի նրանց զգայնությունը առաջինների նկատմամբ:

Ստուգվել է նաև բուսական էքստրակտների ազդեցությունը *L. delbrueckii*- ով և *L. helveticus*-ով ֆերմենտացված կաթնամթերքի կենսաքիմիական և օրգանոլեպտիկ հատկությունների վրա (Աղ.2 և 3): *L. acidophilus*-ի չի հետազոտվել, քանի որ այն վերին աստիճանի թույլ է մակարդում կաթը:

Աղյուսակ 2.

L.delbrueckii-ով ֆերմենտացված կաթնամթերքի կենսաքիմիական և օրգանոլեպտիկ հատկությունների վրա բուսական էքստրակտների ազդեցության ուսումնասիրություն

Բուսական էքստրակտ	Կենսաքիմիական և օրգանոլեպտիկ հատկություններ					
	Բուսական էքստր. քանակը, %	Տիտր ՉԱՄ/մլ	pH	Թթվայնություն, °T	Մածուցիկություն mPa x sec	Կաթի մակարդման արագությունը, ժամ
Խնկածաղիկ	Ստուգիչ	6.1x10 ⁸	4.22	155	42.37±0.4	5
	0.2	6.1x10 ⁸	4.19	160	42.82±0.5	5
	0.4	2.2x10 ⁹	3.90	175	42.82±0.7	4
	1.5	2.6x10 ⁹	3.92	190	46.77±0.8	4
	2.5	2.8x10 ⁹	4.11	190	52.36±0.9	4
Պատրինջ	Ստուգիչ	2.5x10 ⁹	4.5	145	43.97±0.4	5
	0.2	2.7x10 ⁹	4.3	155	46.47±0.6	5
	0.4	5.0x10 ⁹	4.0	180	52.73±0.7	4
	1.5	7.2 x10 ⁹	4.0	195	54.13±0.6	4
	2.5	1.7 x10 ⁹	4.6	165	54.13±0.6	4

Աղյուսակ 3.

L. helveticus-ով ֆերմենտացված կաթնամթերքի կենսաքիմիական և օրգանոլեպտիկ հատկությունների վրա բուսական էքստրակտների ազդեցության ուսումնասիրություն

Բուսական էքստրակտ	Կենսաքիմիական և օրգանոլեպտիկ հատկություններ					
	Բուսական էքստր. քանակը, %	Տիտր ԳԱՄ/մլ	pH	Թթվայնություն, °T	Մածուցիկություն mPa x sec	Կաթի մակարդման արագությունը, ժամ
Խնկածաղիկ	Ստուգիչ	6.1x10 ⁸	4.22	155	42.37±0.4	5
	0.2	6.1x10 ⁸	4.19	160	42.82±0.5	5
	0.4	2.2x10 ⁹	3.90	175	42.82±0.7	4
	1.5	2.6x10 ⁹	3.92	190	46.77±0.8	4
	2.5	2.8x10 ⁹	4.11	190	52.36±0.9	4
Պատրինջ	Ստուգիչ	2.5x10 ⁹	4.5	145	43.97±0.4	5
	0.2	2.7x10 ⁹	4.3	155	46.47±0.6	5
	0.4	5.0x10 ⁹	4.0	180	52.73±0.7	4
	1.5	7.2 x10 ⁹	4.0	195	54.13±0.6	4
	2.5	1.7 x10 ⁹	4.6	165	54.13±0.6	4

Աղյուսակներից երևում է, որ Պատրինջի և Խնկածաղիկի էքստրակտները, կախված կոնցենտրացիայից, կարող են խթանել կաթի մակարդման արագությունը, զգալիորեն բարձրացնել բակտերիաների տիտրն ու մածուցիկությունը, հաղորդելով հաճելի համ և բույր՝ պահպանելով պատրաստուկների արտաքին տեսքը:

Օգտագործված գրականության ցանկ

1. Thumann T.A, Pferschý-Wenzig E-M, Moissl-Eichinger C., Bauer R. The role of gut microbiota for the activity of medicinal plants traditionally used in the European Union for gastrointestinal disorders. J Ethnopharmacol. 2019; 245:112153. doi: 10.1016/j.jep.2019.112153.
2. Hovhannisyan H.G, Pashayan M.M, Barseghyan A.H, Grigoryan G.G, Gaboyan E.H, Danielyan L.V Health Promoting Potentials of Armenian Functional Sour Milk “NARINE” and its Starter Lactobacillus helveticusMDC 9602. The New Armenian Medical Journal. 2023; 17: 3 66–73. <https://doi.org/10.56936/18290825-2023.17.3-66>
3. Anhê F.F, Varin T.V, Le Barz M, Desjardins Y, Levy E, Roy D, et al. Gut microbiota dysbiosis in obesity-linked metabolic diseases and prebiotic potential of polyphenol-rich extracts. Curr Obes Rep. 2015; 4:389 400. doi: 10.1007/s13679-015-0172-9.
4. Abdul L.M., Mary A.L., John M, Shampa De, In vitro and in vivo evaluation of the prebiotic activity of water-soluble blueberry extracts, World Journal of Microbiology and Biotechnology 2009; 25(7): 1243–1249, Doi:10.1007/s11274-009-0011-9
5. Mueed A., Shibli S., Al-Quwaie D.A, Ashkan M.F, Alharbi M., Alanazi H., Binothman N., Aljadani M., Majrashi K.A., Huwaikem M., Abourehab MAS, Korma S.A., El-Saadony MT Extraction, characterisation of polyphenols from certain medicinal plants and evaluation of their antioxidant, antitumor, antidiabetic, antimicrobial properties, and potential use in human nutrition. Front Nutr 2023; 10: 1125106. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1125106>
6. Doğan H., Uskutoğlu T., Baş H., Stankov S., Fidan H., Coşge Ş. B., Stoyanova A., Petkova N., Güngör Y., Ivayla D. Phytochemical composition of wild Lemon balm (*Melissa officinalis* L.) from the flora of Bulgaria. Anatolian Journal of Botany, 2021; 5(2): 112–119. <https://doi.org/10.30616/ajb.959040>
7. Hrachya G. Hovhannisyan, Lusine V. Danielyan, Lusine G. Baghdasaryan, Inna E. Melkumyan, Andranik H. Barseghyan. The influence of the alcoholic extract of lemon balm on the growth of Lactobacillus helveticus MDC 9602 and the technological, physicochemical, organoleptic,

- and antioxidant properties of fermented milk. *Journal of Food Science and Technology*, 2024; DOI:10.1007/s13197-024-06121-x.
8. Kumar AR, Jeyaram K Health benefits of functional proteins in fermented foods. *Health Benefits of Fermented Foods and Beverages*. In book: Chapter 14, Publisher: 2015; CRC. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2335.6963>
 9. Dordevi 'c S.M., Stanisavljevi 'c D.M., Milenkovi 'c M.T., Karabegovi 'c I.T., Lazi 'c M.L., Nikolova M.T., Veli 'ckovi 'c D.T, Formulation of refreshing nonalcoholic beverage with extracts of medicinal plants. 2019; *Progress in Nutrition* 21:3, 620–630. <https://doi.org/10.23751/pn.v21i3.7700>
 10. Poonia A., Herbal Food Product Development and Characteristics. In book: 2020; *Herbal Product Development* 37–53. <https://doi.org/10.1201/9781003003182>
 11. Jakopovi 'c L.K., Repaji 'c M., Samarin R., Božani 'c R.I., Blaži 'c M., Baruk 'ci 'c J. Fortification of Cow Milk with *Moringaoleifera* Extract: Influence on Physicochemical Characteristics, Antioxidant Capacity and Mineral Content of Yoghurt. 2022; *Fermentation* 8: 545. <https://doi.org/10.3390/fermentation8100545>