



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(64), 2012

ՃԱՐՂԱԹԹՎԱՅԻՆ ՓՈԽԱԿԵՐՈՒՄՆԵՐԸ *LACTOBACILLUS RHAMNOSUS*-Ի ԹԱՂԱՆԹՆԵՐՈՒՄ

Ա.Զ. ՓԵՓՈՅԱՆ, Շ. ՇԱՀԲԱԶԻ, Գ.Ա. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ, Ա.Գ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ՀՀ պետական ագրարային համալսարան
achonagrigoryan@mail.ru

Ուսումնասիրվել է հագեցած և չհագեցած ճարպաթթուների ազդեցությունը *Lactobacillus rhamnosus*-ի թաղանթային շերտի հատկությունների վրա:

Ուսումնասիրությունների արդյունքում հայտնաբերվել է, որ ճարպաթթվային փոխակերպումները *L. rhamnosus*-ի թաղանթային շերտում կապված են ինչպես միջավայրի ճարպաթթուների ադսորբցիոն հատկությունների հետ, այնպես էլ պրոբիոտիկի թաղանթներում ճարպաթթուների ակտիվ փոխանակության հետ, ինչը կառող է ազդել մանրէների և աղիքային լորձաթաղանթի փոխգործնության վրա:

MRS-միջավայր – հագեցած և չհագեցած ճարպաթթուներ – պրոբիոտիկ – Lactobacillus rhamnosus

Изучалось влияние насыщенных и ненасыщенных жирных кислот на мембранные свойства *Lactobacillus rhamnosus*.

Выявлено, что в зависимости от состава среды жирнокислотные превращения в мембранных слоях *L. rhamnosus* связаны как с адсорбционными свойствами жирных кислот среды, так и с активным обменом жирных кислот в мембранах пробиотика, что в конечном итоге может влиять на взаимодействие бактерии и слизистой оболочки кишечника.

MRS – среда – насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты –
Lactobacillus rhamnosus

пробиотик –

The effect of saturated and unsaturated fatty acids on the membrane properties of *Lactobacillus rhamnosus* was studied.

It was found that, depending on the fatty acid composition of the medium the transformations of membrane layers and *L. rhamnosus* were related both to the adsorption properties of fatty acids of the medium and to the active exchange of fatty acids in the membrane of a probiotic, which can ultimately affect the interaction between the bacteria and the intestinal mucosa.

MRS-environment – saturated and unsaturated fatty acids – probiotic – Lactobacillus rhamnosus

Վերջին ժամանակներում աղիքային միկրոֆլորային աղընչվող շատ հետազոտություններ հատկապես վերաբերում են պրոբիոտիկների ուսումնասիրությանը: Պրոբիոտիկներից LAB-երը զանգվածորեն օգտագործվող պրոբիոտիկներն են: Դրանք կարող են ապահովել կրկնակի ֆունկցիա՝ ծառայում են որպես կաթնամթերքի պատրաստման համար բաղադրիչներ և հանդիսանում են առողջության բարելավման հատկությամբ օժտված միկրոօրգանիզմներ [5]: Սովորաբար լակտոբացիլները, որոնք կազմում են մարդու կղկղանքի մոտ 1 %-ը և աղիների պրոքսիմալ հատվածի մեծաքանակ բակտերիաներ են, դիտվում են որպես կլինիկապես անվտանգ մանրէներ [6]: Սակայն, որպես օպորտունիստիկ ախտածիններ, լակտոբացիլներն ընդունակ են նաև առաջացնել ինֆեկցիաներ, ինչպես իմունոդեպրեսիվ մարդկանց մոտ, այնպես էլ, հազվադեպ, նորմալ իմուն համակարգով հիվանդների մոտ [1]:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ լակտոբացիլների թաղանթային հատկությունները զգալիորեն ազդում են բակտերիաների և աղիների լորձաթաղանթային շերտի փոխազդեցության վրա, ընդ որում հիդրոֆոբ լակտոբացիլներն ավելի ամուր են ադեզվում աղիների էպիթելի վրա, քան հիդրոֆիլները: Հեղինակների կողմից ցույց է տրվել միջավայրի չհագեցած ճարպաթթուների ազդեցությունը լակտոբացիլների թաղանթային հատկությունների վրա [3]:

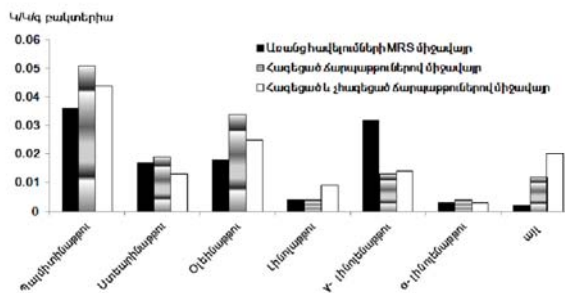
Հաշվի առնելով վերոհիշյալը՝ ներկա ուսումնասիրությունների նպատակն է եղել հետազոտել միջավայրի հագեցած և չհագեցած ճարպաթթվային հավելումների ազդեցությունը MRS միջավայրում աճեցված կաթնամթերքում օգտագործվող պրոբիոտիկ *L. rhamnosus*-ի թաղանթային հատկությունների վրա:

Նյութ և մեթոդ: Հետազոտության համար հիմնական օբյեկտ է հանդիսացել *L. rhamnosus* GG շտամը (*Lactobacillus* GG; ATCC 53103): Բակտերիաներն աճեցվել են առանց ճարպաթթվային հավելումների MRS միջավայրում, MRS միջավայրում՝ ավելացված 5 մկգ մլ⁻¹ պալմիտինաթթու և ստեարինաթթու, MRS միջավայրում՝ ավելացված 5 մկգ մլ⁻¹ պալմիտինաթթու, ստեարինաթթու, օլեինաթթու, լինոլաթթու, γ-լինոլենաթթու, α-լինոլենաթթու և արախիդոնաթթու:

Բակտերիաների թաղանթային ճարպաթթուների ուսումնասիրությունն իրականացվել է գազային քրոմատոգրաֆիայի միջոցով [3]:

Վիճակագրական վերլուծությունն իրականացվել է կոմպյուտերային “two-tailed paired t” թեստի, StatView 4.57 ճակագրական փաթեթի, (2x4) ֆակտորիալ վերլուծության օգնությամբ: P<0.05-ը համարվել է վիճակագրորեն հավաստի:

Արդյունքներ և քննարկում: Միջավայրի ճարպաթթուների արգելակիչ կամ խթանիչ ազդեցությունը լակտոբացիլների աճի և զարգացման վրա որոշվում է ինչպես բակտերիալ թաղանթների ֆիզիկաքիմիական հատկություններով, այնպես էլ՝ ճարպաթթուների կրկնակի կապերի ստերեոքիմիայով [2] և հազեցվածության աստիճանով ու ածխաջրածնային շղթայի երկարությամբ [4]:



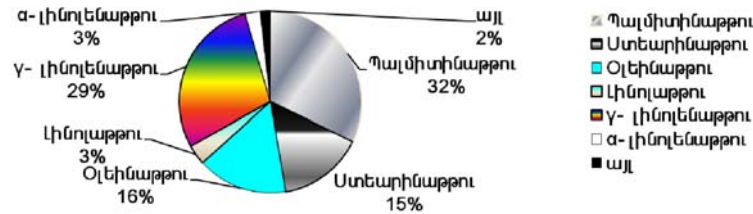
Նկ. 1. Ճարպաթթուների որակական և քանակական կազմը *L. rhamnosus*-ի թաղանթներում MRS սննդամիջավայրում աճեցնելիս:

Ինչպես ցույց տվեցին հետազոտությունների արդյունքները (նկ.1), 5 մկգ մլ⁻¹ պալմիտինաթթվի և 5 մկգ մլ⁻¹ ստեարինաթթվի ավելացումը բակտերիաների աճեցման միջավայր թաղանթներում բերում է ճարպաթթվային կազմի լուրջ փոփոխությունների, զուգորդելով պալմիտինաթթվի և օլեինաթթվի ավելացված քանակությունները թաղանթներում γ-լինոլենաթթվի քանակությունների նվազման հետ: Միաժամանակ նկատվում է, որ խառը /ավելացված 5 մկգ մլ⁻¹ պալմիտինաթթու, ստեարինաթթու, օլեինաթթու, լինոլաթթու, γ-լինոլենաթթու, α-լինոլենաթթու, և արախիդոնաթթու / MRS միջավայրում *L. rhamnosus*-ի թաղանթներում համարյա անփոփոխ է մնում ստեարինաթթվի քանակությունը ավելանում են պալմիտինաթթվի, օլեինաթթվի և լինոլաթթվի քանակությունները, և նվազում է γ-լինոլենաթթուն:

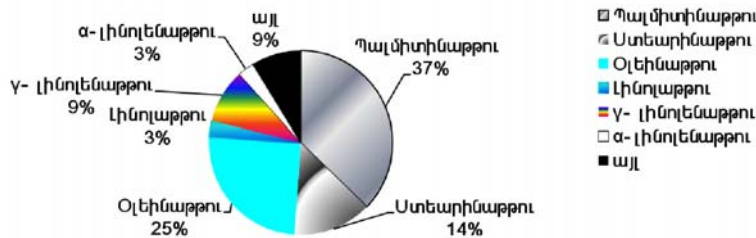
Նկ. 2-ում նկարագրվում է ճարպաթթուների սոկոսային բաղադրությունը *L. rhamnosus*-ի թաղանթներում: Արդյունքները վկայում են, որ *L. rhamnosus*-ի թաղանթներում պալմիտինաթթուն գերակշռող ճարպաթթուն է: Քանակությամբ նրան աննշան զիջող γ-լինոլենաթթվի առկայությունը բակտերիայի թաղանթներում խիստ զգալուն է աճման միջավայրի նկատմամբ: Եթե օլեինաթթուն և

ստեարինաթթուն առանց ճարպաթթվային հավելումների MRS միջավայրում աճեցնելիս պրոբիոտիկի թաղանթներում գտնվում են համարյա հավասար քանակություններով և իրենց տոկոսային պարունակությամբ շատ չեն զիջում γ -լինոլենաթթվին, ապա հազեցած ճարպաթթուների ավելացումը միջավայր նպաստում է բակտերիայի թաղանթներում օլեինաթթվի տոկոսային բաղադրության ավելացմանը (16%-ի փոխարեն՝ 25%), այն դեպքում, երբ կտրուկ ընկնում է γ -լինոլենաթթվի տոկոսային քանակը՝ 29%-ի փոխարեն՝ 9%, և համարա չնչին տոկոսով ավելանում է պալմիտինաթթուն՝ 32%-ի փոխարեն՝ 37%:

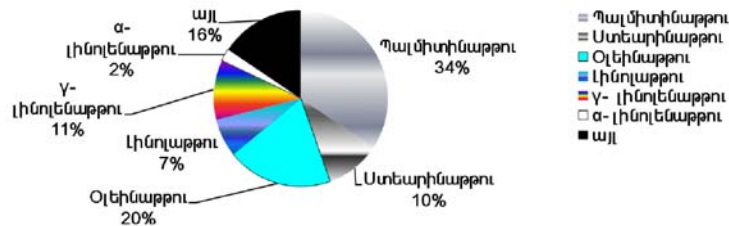
ա/



բ/



գ/



Նկ. 2. Ճարպաթթուների տոկոսային բաղադրությունը *L. rhamnosus*-ի թաղանթներում MRS սննդամիջավայրում աճեցնելիս՝ ա. առանց հավելումների միջավայր, բ. 5 մկգ մլ⁻¹ պալմիտինաթթվային և ստեարինաթթվային հավելումով, գ. 5 մկգ մլ⁻¹ պալմիտինաթթվային, ստեարինաթթվային, օլեինաթթվային, լինոլաթթվային, γ -լինոլենաթթվային, α -լինոլենաթթվային և արախիդոնաթթվային հավելումով

Հետաքրքրական են նաև բակտերիալ թաղանթներում ճարպաթթվային փոխակերպումները, երբ աճման միջավայր են ավելացվում միաժամանակ հազեցած և չհազեցած ճարպաթթուներ (նկ. 2 գ): Համաձայն գրական տվյալների, հազեցած ճարպաթթուները՝ կարագաթթու, կապրոնաթթու, ստեարինաթթու, պալմիտինաթթու և այլն, ավելի շատ հանդիպում են կենդանական ճարպերում՝ կազմելով ոչխարի և տավարի ճարպաթթուների մինչև 50%-ը: Հայտնի է, որ որքան բարձր է ճարպաթթուների մոլեկուլը, այնքան բարձր է դրանց հալման ջերմաստիճանը, և այս ճարպաթթուներն ավելի դժվար են յուրացվում: Մյուս կողմից, ստեարինաթթվի՝ արյան մեջ խոլեստերինի մակարդակը չբարձրացնելու հատկությունը թույլ է տալիս հետազոտողներին ենթադրելու, որ ստեարինաթթուն կարելի է օգտագործել սննդաարդյունաբերության մեջ որպես չհազեցած ճարպաթթուների փոխարինող: Նկ. 2-ի տվյալները ցույց են տալիս, որ *L. rhamnosus*-ի թաղանթային պալմիտինաթթվի և ստեարինաթթվի, ինչպես նաև

α -լինոլենաթթվի տոկոսային քանակությունները համեմատաբար անտարբեր են արտաքին միջավայրում ճարպաթթվային կազմի նկատմամբ, ի տարբերություն γ -լինոլենաթթվի, օլեինաթթվի և լինոլաթթվի: Ըստ գրականության տվյալների, պրոբիոտիկային լակտոբացիլների՝ աղիքային լորձաթաղանթ աղգեզիան հիմնականում բացատրվում է լակտոբացիլներում հայտնաբերված հիմնական ազատ պոլի- կամ գերչհագեցած ճարպաթթուների օլեինաթթու, լինոլաթթու, և լինոլենաթթու ազդեցությամբ: Մյուս կողմից, գերչհագեցած ճարպաթթուները մտնում են նաև շարակցական հյուսվածքի և նյարդային թելերի միելինային թաղանթներում, մասնակցում են մակրոօրգանիզմում խոլեստերինի փոխանակությանը, խթանում նրա օքսիդացումը և օրգանիզմից հեռացումը, բարերար ազդեցություն ունեն արյունատար անոթների պատերի վրա՝ բարձրացնելով էլաստիկությունը և ամրությունը, խթանում են օրգանիզմի պաշտպանական մեխանիզմները, ունեն լիպոտրոպ ազդեցություն՝ կանխում են լյարդի ճարպային ինֆիլտրացիան, մեծ նշանակություն ունեն ՄԱՀ հիվանդությունների բուժման և կանխարգելման գործում:

Այսպիսով, արտաքին միջավայրի կազմից կախված ճարպաթթվային փոխակերպումները *L.rhamnosus*-ի թաղանթներում, պայմանավորված լինելով թե միջավայրի ճարպաթթուների աղտոցիոն հատկություններով և թե թաղանթում ճարպաթթուների ակտիվ փոխանակությամբ, որոշակիորեն կարող է ազդեն բակտերիայի՝ աղիների լորձաթաղանթի հետ փոխազդեցության վրա: Հետազոտությունները վկայում են տարբեր սիմբիոտիկային պատրաստուկների ստացման ժամանակ սիմբիոտիկային պրոբիոտիկների թաղանթային ֆիզիկաքիմիական հատկությունների ուսումնասիրման անհրաժեշտությունը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Aguirre M., Collins M.D. Lactic acid bacteria and human clinical infection. J. Appl. Bacteriol., 75, 95-107, 1993.
2. Butcher, G.W., King, G., and Dyke, K.G.H. Sensitivity of *Staphylococcus aureus* to unsaturated fatty acids. J. Gen. Microbiol. 94, 290-296, 1976.
3. Kankaanpää P., Yang B., Kallio H., Isolauri E., and Salminen S. Effects of polyunsaturated fatty acids in growth medium on lipid composition and on physicochemical surface properties of *Lactobacilli* Appl. Environ. Microbiol. January, 70, 129-136, 2004.
4. Nieman, C. Influence of trace amounts of fatty acids on the growth of microorganisms. Bacteriol. Rev. 18, 147-163, 1954.
5. Reid G., Jass, M.J., Sebulsky T., McCormick J. K. Potential uses of probiotics in clinical practice. Clinical Microbiology Reviews, October, 16, 4, p.658-672, 2003.
6. Tannock G.W. Probiotics and Prebiotics: Scientific Aspects. Caister Academic Press. 230 p. 2005.

Ստացվել է 24.08.2012