

“Лактос” пробиотикт агуулагдах сүүн хүчлийн бактерийн шинж чанарыг импортынхтой харьцуулсан судалгаа

Ширчингийн Дэмбэрэл^{1,2*}, Даваасүрэнгийн Өлзий-Учрал¹, Лхагважавын Цогтбаатар^{1,2}, Болдбаатарын Булган³

¹ Мал эмнэлгийн хүрээлэн, ХААИС, Зайсан 17024, Улаанбаатар

² “Гарааны Монбиотик” ХХК, Мал эмнэлгийн хүрээлэн, ХААИС, Зайсан 17024, Улаанбаатар

³ Мал эмнэлгийн ерөнхий газар, Энхтайваны өргөн чөлөө 16А, Улаанбаатар

*Холбоо баригч зохиогч: sh.demberel@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-8725-6986>

Хүлээн авсан: 01.03.2021

Хянасан: 14.06.2021

Хэвлэлтэд орсон: 18.06.2021

Хураангуй

“Лактос” пробиотикт агуулагдах сүүн хүчлийн бактерийн *Lactobacillus helveticus* LBMA44c болон *Lactobacillus delbruesckii subsp. bulgaricus* LBMA65b нутгийн омгийн эмнэлэг-биологийн чадавхын зарим үзүүлэлтийг импортын Лакто-Fit, Линекс Малыш №20, Acidophilus Probiotic Blend-ийнхтэй харьцуулан судлав. Судалгаанд хамрагдсан пробиотикуудын дээжний шингэлэлтээс MRS -ийн хатуу, шингэн сонгомол орчинд ургуулахад тэдгээр нь сүүн хүчлийн бактерийн өсгөвөржилт, хэлбэр зүйн нийтлэг шинж байдлыг үзүүлжээ. Пробиотикт агуулагдах амилах чадвартай бактерийн эсийн тоогоор Лактосынх (1,9-2,0x10⁸КҮН/г) импортынхоос дутахгүй, харин орчныг хүчилсэг болгох идэвхээрээ Линекс Малыш, Лакто-Fit-ээс бага зэрэг доогуур Acidophilus Probiotic Blend -тэй ойролцоо байна. Тэдгээр нь Цельсийн 37, 45, 60 хэмийн дулаанд болон 2, 4, 6 хувиар цөс нэмсэн тэжээлт орчинд сайн өсгөвөржих боловч цэвэр NaCl-ийн нэмэлт 4-6 хувь хүрэхэд пробиотикийн агууламж дахь сүүн хүчлийн бактерийн ургалтын эрчим дундаас доош гэсэн үнэлэмж рүү шилжсэн юм. Лактост агуулагдах сүү хүчлийн бактерийн омгууд нь судалгаанд ашигласан 5 төрлийн антибиотик тэсвэрлэх чадавхын дундаж үзүүлэлтээр импортын пробиотикийнхтой ойролцоо ажээ.

Түлхүүр үг: пробиотик, сүүн хүчлийн бактери, тэсвэрт чанар, өсгөвөржилт.

Оршил

Төрөл бүрийн эх үүсвэрээс ашигтай бактериудыг тодорхой зорилго, шаардлагад нийцүүлэн эмнэлэг-биологийн өндөр идэвхтэй шинж чанар, үйлдэлээр нь сонгон шалгаруулж, улмаар тэдгээрийн амьд үржил агуулсан бүтээгдэхүүнийг пробиотик гэсэн нэрийн дор үйлдвэрлэж, хэрэглэх чиглэл, арга барил эрчимжиж байна. Эдгээрийн агууламжид дан ганц болон нийлэмж чанараар нь сонгосон хэдэн саяаас хэдэн тэрбум хүртэл ашигтай бактерийн эс агуулагдах бөгөөд тэдгээрийг анагаах ухаан, мал эмнэлэг, хөдөө аж ахуй, хүнсний болон гоо сайханы салбарт өргөн хэрэглэх хандлага ихээхэн газар авчээ [1;7]. Манай орны хэрэглэгчид ч үүнээс ангид байлгүй импортын пробиотикийг өргөн хэрэглэх боллоо. Малчин монголчуудын хувьд

ч энэ арга барилын нэг хэлбэр болгож бод төллөснөөс эхлэн зуны улирлыг дамнуулан тараг, гүүний айраг, ингэний хоормог мэтийн исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүнийг түлхүү хэрэглэж гэдэсээ цайлдаг” хооллолтын уламжлалт дэглэм мөрддөг байсан. Энэ нь уг чанартаа гэдэснийхээ бичил биетийн бүрэлдэхүүнд сүүн хүчлийн бактерийг түлхүү байршуулахад чиглэж байв. Орчин үеийн чиг хандлага, монголчуудын эртний уламжлалт хооллолтын дэг жаяг, исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүний хөрөнгийн баялаг агууламж зэрэгт тулгуурлан бидний зүгээс эмнэлэг-биологийн өндөр идэвхтэй сүүн хүчлийн бактерийг сонгон шалгаруулах ажлыг олон жилийн турш явуулсан юм [1].

Үүний дүнд хэрэглээний шаардлагад нийцүүлэн сонгон шалгаруулсан сүүн хүчлийн савханцрын нутгийн омгийн цуглуулгатай болж, улмаар тэдгээрийн шинж чанарт тулгуурлан "Лактос"

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгаанд дараах ЛАКТО-ФИТ Гоулд, Линекс малыш №20, Acidophilus Probiotic ба ЛАКТОС гэсэн 4 пробиотикүүдийг ашиглав (*Холбогдох мэдээллийг хавсралтаас харна уу*). Эдгээр пробиотикт агуулагдах сүүн хүчлийн бүлгийн бактерийн амилах чадвартай эсийн тоог (КҮН) тодорхойлохын тулд бэлдмэл бүрээс 0.1г-ийг жигнэн авч 0.85%-ийн NaCl-ийн уусмалаар 10^{-7} хүртэл дараалан шингэлнэ. Сүүлийн хоёр шингэлэлтээс 0.5 мл-ийг урьдчилан бэлдсэн Петрийн аяга дахь сүүн хүчдлийн бактерийг таних MRS (Man-Rogosa-Sharpe)-ын сонгомол гэжээлт орчин агарт тараана. Gas Pack - контейнер систем ашиглан агааргүй нөхцөл үүсгэх замаар 37° хэмийн дулаан тогтоогуурт 48 цаг өсгөвөрлөнө. Өсгөвөрлөлтийн явцад үүссэн колонийн тоог шингэлэлтийн зэрэгтэй уялдуулан тооцоолох замаар КҮН (Колони үүсгэх нэгж, CFU)-ийг тодорхойлно. Шингэлэлт тус бүрээс 3 удаагийн давталттайгаар өсгөвөрлөв. Судалж буй пробиотик тус бүрийн агууламжаас хатуу гэжээлийн орчинд өгсөн ургалтаас тохиромжтой колонийг MRS -ийн шингэн орчинд 24 цаг өсгөвөрлөсний дараа түүний өсгөвөржилтийн шинж байдлыг судлаж, түүнээс түрхэц бэлтгэн Грамын аргаар будан бичил харуураар бактерийн хэлбэр дүрсийг тодорхойлов.

MRS-ийн шингэн орчинд ургасан цэвэр өсгөврөөс Пастерийн гогцоог авч, урьдчилан ариутгаж бэлтгэсэн тосгүйжүүлсэн сүүнд хийж, 37° хэмд 24 цаг өсгөвөрлөх замаар сүү бүрэлдүүлэх идэвх болон орчны pH-ийг хүчилсэг болгох чадавхыг шил коломель

Судалгааны үр дүн

Лактос пробиотикт агуулагдах сүүн хүчлийн савханцрын нутгийн омогууд болох *Lactobacillus helveticus LBMA44c* болон *Lactobacillus delbruesckii ss.bulgaricus LBMA65b-*

Пробиотикүүдийн нэгж эзэлхүүнд агуулагдах амилах чадвартай бактерийн эсийн тоог (КҮН/г) тодорхойлох

Пробиотикт агуулагдах сүүн хүчлийн бүлгийн бактерийн тоо Лактос пробиотикт $1,9-2 \times 10^8$ орчимд хэлбэлзэж байхад худалдааны

нэршилтэй пробиотикийн технологийг боловсруулж, биологийн идэвхт нэмэлтээр (БАД) ашиглах боломжийг бүрдүүлэв.

электрод бүхий Векман pH метр ашиглан тогтоов.

Пробиотикүүдийн агууламж дахь сүүн хүчлийн бактерийн дулаан тэсвэрлэх чадавхыг шингэн орчноор дамжуулан 37° , 45° , 60° хэмийн дулаан тогтоогуурт өсгөвөрлөгдөх байдал, антибиотик тэсвэрт чанарыг 1 цодондоо 50 ширхэгтэй, тус бүрдээ 10, 15, 30 мкг антибиотик агуулсан зэрэнцгийг (BioLab, БНУУ) ашиглан Кирби-Бауэрийн диск нэвчүүлэлтийн аргаар тус тус тодорхойлов. Зэрэнцгийн эргэн тойронд сүүн хүчлийн бактерийн ургалт саатсан хүрээг зэрэнцгийн диаметрийг оролцуулан хэмжиж тэсвэртэй, завсрын, мэдрэмтгий гэсэн 3 зэргээр үнэлгээ өгөв.

Судалгаанд аминогликозидийн бүлгээс Гентамицин-CN10, макролитийнхээс Эритромицин-E15, Кларитромицин-CLR15, Цефалоспориноос Цефазолин-CZ30 бусад бүлгийнхээс Хлорамфеникол-C30 зэрэг 5 төрлийн антибиотик ашиглав. Пробиотик бактериудын хүчил тэсвэрлэлтийг цэвэр цөснөөс 2, 4, 6 хувиар, шүлт тэсвэрлэлтийг хоолны давснаас 2, 4, 6 хувиар тус тус тооцоолон нэмсэн шингэн гэжээлийн орчинд (MRS) суулган, тэдгээрийн өсгөвөржих байдлыг хяналтын буюу ердийн сонгомол орчинд явагдсан өсгөвөржилттэй дүйцүүлэн +++ сайн, ++ дунд, + сул гэсэн гурван зэрэглэлээр үнэлэв. Төхөөрсөн хонины цөсний хүүдийнээс цөсийг ариун нөхцөлд авч хөргөгчид хадгалан судалгаанд ашиглав. Судалгааны тоон үзүүлэлтийг биостатистик аргаар үнэлж, магадлалыг тогтоов.

ийн биологийн идэвхийг импортын Лактофит, Линекс Малыш, Ацидофилус бэлдмэлүүд дэх сүүн хүчлийн бүлгийн бактерийн зарим шинж чанартай харьцуулав.

Лактофит-д 1.4×10^8 , Линекс Малыш-д 1.6×10^8 , Ацидофилус-д 1.8×10^8 тус тус хэмжээтэй байв. Нэг грамм тутамд агуулагдах амилах чадвартай бактерийн эсийн тоогоор Лактос болон Ацидофилус их бол Лактофит бага байгаа нь ажиглагдав (Хүснэгт 1).

Table 1

The CFU /g of Lactic Acid Bacteria strains in probiotics		
Д/д	Сүүн хүчлийн бактери	КҮН/г
1	Лактос (<i>L.helveticus LBMA65b</i>)	2.0 x10 ⁸
2	Лактос (<i>L.delbruesckii subsp. bulgaricus LBMA65b</i>)	1.9 x10 ⁸
3	Лакто-Фит (<i>Lactobacillus acidophilus DDS®-1</i>)	1.4 x10 ⁸
4	Линекс Малыш (<i>DSM No15954</i>)	1.6 x10 ⁸
5	Acidophilus Probiotic Blend (<i>Lactobacillus acidophilus + blend</i>)	1.8 x10 ⁸

Харин Ацидофилус пробиотикийн хувьд зааварт дурьдсанаас нэлээд доогуур байгааг магадлахын тулд хэд хэдэн тусдаа савалгаа бүрээс дээж авч давтан шалгах шаардлагатай гэж үзэв. Дээрхээс үзвэл Лактос пробиотикт агуулагдах эмнэлэг-

биологийн өндөр идэвхтэй [2] сүүн хүчлийн савханцрын амилах чадвартай эсийн тоо импортынхоос дутахгүй бөгөөд хамгийн бага үзүүлэлттэй Лактофит-с даруй 60 саяаар илүү байна.

Өсгөвөржилт, хэлбэрзүй

Пробиотикуудад агуулагдах сүүн хүчлийн бактериуд хатуу тэжээлт сонгомол орчны гадаргуу дээр тод цагаан өнгөтэй, гөлгөр, тэгш захтай, товгор, дугуй хэлбэрийн колони өгч, ургасан байв. Тохиромжтой колонийг шилэн авч, сонгомол тэжээлийн шингэн орчин MRS шөлд суулган 24 цаг өсгөвөрлөхөд шингэний дээд хэсгийг жигд булингартуулан, хуруу шилний ёроолд цайвар өнгийн тунадас үүсгэсэн байв. Тэжээлийн шингэн орчинд ургасан өсгөврүүдээс түрхэц бэлтгэн Грамын аргаар будаж, бичил харуураар дурандахад ганцаар болон хоёр гурваараа ойролцоо байрлалтай буюу заримдаа гинжилсэн, шулуун хэлбэрийн,

тэгш төгсгөлтэй Грам эерэг, хөдөлгөөнгүй савханцарууд ажиглагдав. Зарим тохиолдолд ялангуяа *L.delbruesckii subsp.bulgaricus LBMA65b*-ийн хувьд нэлээд уртавтар гинжилсэн тэгш төгсгөлтэй Грам эерэг савханцрууд олон тоогоор харагдах онцлогтой буюу болгарын савханцрын дүрс хэлбэртэй ойролцоо хэлбэрийг харуулсан юм. Харьцуулалт хийж буй худалдааны пробиотикуудаас гаргасан өсгөвөрт байх сүүн хүчлийн савханцарууд нь жижигхэн тэгш төгсгөлтэй байхад харин *L.helveticus LBMA65b*-ийн хувьд хоёроороо болон гурваар гинжилсэн буюу ганц нэгээр байрласан эсийн хэлбэртэй байх жишээтэй, каталаз үүсгэхгүй байлаа.

Тосгүйжүүлсэн шингэн сүү бүрэлдүүлэх идэвх, орчны pH-ийг хүчилсэг болгох чадвар

Пробиотикуудад агуулагдах сүүн хүчлийн бактерийн MRS-ийн 24 цагийн өсгөврөөс тосгүйжүүлсэн шингэн сүүнд суулгаснаас хойш 6 дахь цагаас эхлэн харилцан адилгүй хугацаанд сүүг ээдүүлж, 18 цагийн дараа гэхэд нягт бүрэлдүүлсэн байв. Өсгөвөрлөлт хийхийн өмнөх

хэмжилтээр тогтоосон сүүний pH-ийн төвшрүүлэг болох 6.2±0.01-ийг 18 цагийн дотор дунджаар 4.2±0.09 хүртэл (p>0.001) бууруулж, сул хүчиллэг болгосон байв (Зураг 1). Гэхдээ Линекс Малыш, Лактофит нь арай илүүтэй бууруулж байв. Харин Лактос пробиотикт агуулагдаж буй нутгийн хоёр омгийнх Ацидофилус-тай ойролцоо түвшинд хэлбэлзэв

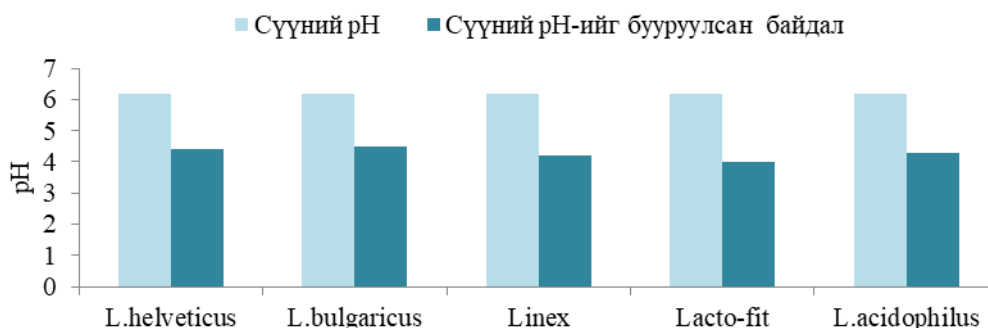


Figure 1. Affects the ability to reduce pH of LAB strains in probiotics Skim milk pH reduce pH in the skim milk * LAB- Lactic Acid Bacteria

Пробиотик дахь сүүн хүчлийн бактерийн дулаан тэсвэрлэх чадавх

Пробиотик шинж чанартай сүүн хүчлийн бактерийн омгуудын үйлчилгээний идэвх, үйлдвэрлэлийн технологид хэр зэрэг нийцтэйг тогтооход тэдгээрийн тэсвэрт чанарын үзүүлэлтүүд ихээхэн ач холбогдолтой. Ялангуяа үйлдвэрлэлийн явц дахь тэдгээр пробиотик бактерийн өндөр хэмийг тэсвэрлэх чадвар нь үйлдвэрлэлийн процессын чухал үзүүлэлтийн нэг [1,3,6] болно.

Иймд бид пробиотикуудын омгийг сонгомол тэжээлийн шингэн орчинд суулгасны дараа 37⁰, 45⁰, 60⁰ хэмд өсгөвөрлөхөд 24, 48 цагт идэвхтэй ургалт өгсөн бөгөөд түрхэц бэлтгэж харахад хэлбэр зүйгээ хадгалсан хэвээр байв. Үүнээс үзвэл дээрхи судлагдсан 4 пробиотик дахь бактериуд нь 37⁰ хэмийн тохиромжтой дулаанаас гадна 60⁰ хэм хүртэлх температурын нөлөөлөлд автагдахгүй байна гэж үзэж болохоор байна.

Table 2

The heat resistance of LAB strains in probiotics

Пробиотик омгууд	Өсгөвөржилт явуулсан температур (°C)		
	37 ⁰	45 ⁰	60 ⁰
Лактос (<i>L.helveticus</i> LBMA65b)	+++	+++	+++
Лактос (<i>L.delbruesckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> LBMA65b)	+++	+++	+++
Лакто-Фит (<i>Lactobacillus acidophilus</i> DDS®-1)	+++	+++	+++
Линекс Малыш (<i>DSM No15954</i>)	+++	+++	+++
Acidophilus Probiotic Blend(<i>Lactobacillus acidophilus</i> + blend)	+++	+++	+++

Дараагийн нэг тэсвэрт чанарын үзүүлэлт болгон судлагдаж буй бактерийн антибиотикийн үйлчлэлд хэр зэрэг мэдрэг байгааг харьцуулан судаллаа. Өргөн хэрэглэдэг 5 төрлийн

антибиотикийн зэрэнцэгийг энэхүү судалгаанд ашигласан дүнгээс харахад өсгөвөр тус бүрийн антибиотик мэдрэг чанар харилцан адилгүй байв (Хүснэгт 3).

Table 3

The study of Antibiotic Resistance of LAB strains in probiotics

Пробиотик омгууд	Антибиотикийн зэрэнцгийн хүрээ (мм)										M±m
	CZ30		C30		E15		CN10		CLR15		
	Голч	ангилал	Голч	ангилал	Голч	ангилал	Голч	ангилал	Голч	ангилал	
Лактос (<i>L.helveticus</i> LBMA 44c)	11	R	10	R	13	R	10	R	10	R	10,8±1.6
Лактос (<i>L.delbruesckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> LBMA65b)	12	R	14	R	11	R	8	R	9	R	10.8±1.8
Лакто-Фит (<i>Lactobacillus acidophilus</i> DDS®-1)	16	I	12	R	12	R	10	R	21	S	14.2±4,0
Линекс Малыш (<i>DSM No15954</i>)	15	I	10	R	11	R	0	R	12	R	9.6±3,0
Acidophilus probiotic blend (<i>Lactobacillus acidophilus</i> +blend)	10	R	16	I	11	R	0	R	17	I	10.8±3,0

Тайлбар: Ариун бүсийн голч : ≤14 мм бол тэсвэртэй (Resistant /R/)-мэдрэг бус
15-17 мм бол завсрын (Intermediate /I/)
≥18 мм бол мэдрэмтгий(Susceptible /S/)

Тухайлбал нийт судлагдсан сүүн хүчлийн бактериуд нь эритромицин-E15, гентамицин-CN 10-ийн үйлчлэлд онцгой тэсвэртэй байгаа нь харагдав. Харин CLR15-ийн үйлчлэлд Лактофит нь мэдрэмтгий буюу тэсвэргүй, Ацидофилус нь завсрын буюу сул байв. Омог тус бүрээр нь авч үзвэл *L.helveticus* LBMA 44c., *L.delbruesckii* subsp.*bulgaricus* LBMA 65b нь судалсан 5 антибиотикт мэдрэг бус буюу тэсвэртэй бол

Лактофит нь кларитромицин-CLR15 үйлчлэлд мэдрэмтгий, харин бусад нь судалгаанд ашиглагдсан 5 төрлийн антибиотикийн үйлчлэлд завсрын болон тэсвэртэй гэж үнэлгдэв. Ацидофилусынх 5-аас гуравт, Линекс Малыш 5-аас нэгд тус тус завсрын үнэлгээ үзүүлэв. Дээрхи 5 төрлийн антибиотикийн үйлчлэлийг тэсвэрлэх дундаж үзүүлэлтээрээ Лактос дахь нутгийн омгууд 10,0 мм орчим байхад Линекс

Малышийнх 9.6 ± 5.0 мм голч үзүүлсэн нь сайн үзүүлэлтүүд гэж үзнэ. Харин Лактофитийн антибиотик тэсвэрлэх дундаж үзүүлэлт нь 14.2 ± 4.0 мм-д буюу завсарын үнэлэмжид нэлээд дөхөж очсоны дээр кларитромицин-CLR 15-д 21 мм-ийн голч өгсөн нь макролидийн бүлгийн антибиотикт уг пробиотик дахь сүүн хүчлийн бактери мэдрэмтгий болсоныг харуулах баримт юм. Иймээс Лактофитыг макролитын бүлгийн ялангуяа кларитромицинтэй цуг хэрэглэхгүй байх магадлалтай юм. Судлагдсан импортын пробиотикуудаас Лактофитыг CLR 15 антибиотиктой хослон хэрэглэх боломжгүй юм. Харин ацидофилусыг C30, CLR 15, Линекс Малыш, Лактофитыг CZ30 антибиотикуудтай

хослон хэрэглэх нь бас ч тийм их сайн үр дүнд хүргэхгүй байх жишээтэй байна. Гэхдээ ерөнхий дунджаар нь авч үзвэл Лактост агуулагдах сүү хүчлийн бактерийн нутгийн омгууд дээрхи 5 төрлийн антибиотикт мэдрэг бус байгаа нь эмчилгээ сэргийлэлтийн ихээхэн ач холбогдолтойг харуулах эерэг үзүүлэлт гэж үзнэ.

Сүүн хүчлийн бактерийн пробиотик шинж чанарын гол үзүүлэлтийн нэг нь өөрийн үржил хөгжлийн явцад орчны pH-ийг хүчилсэг болгохын зэрэгцээ өөрөө ходоодны шүүрэл болон элдэв давс, цөсний үйлчлэлд тэсвэртэй байдаг оршдог.

Table 4

Bile and salt solution tolerance of LAB strains in probiotics

Пробиотик омгуудын ялгаа	Тэжээлт орчны ялгаа, өсгөвөржсөн үнэлгээ						
	Хяналт (MRS-д 24 цагт өсгөвөржсөн үнэлгээ)	MRS+Цөс%			MRS+NaCl%		
		2,0	4,0	6,0	2,0	4,0	6,0
Лактос (<i>L.helveticus</i> LBMA 44c)	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/
Лактос (<i>L.delbruesckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> LBMA 65b)	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/
Линекс Малыш (<i>Lactobacillus acidophilus</i> DDS)	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/
Lacto-Fit (DSM No15954)	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/
Acidophilus probiotic blend (<i>Lactobacillus acidophilus</i> +blend...)	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/	/+++/

Ангилал : +++ Өсгөвөржилт сайн явагдсан

++ Өсгөвөржилт дунд зэрэг явагдсан

+ Өсгөвөржилт сул явагдсан

Энэхүү шаардлагыг иш үндэс болгон бидний зүгээс судлагдаж буй пробиотик дахь омгуудын цөсний хүчлийн үйлчлэлд хэр зэрэг тэсвэртэйг тогтоох зорилгоор цөснөөс 2,4,6 хувиар тооцож нэмсэн сонгомол орчинд (MRS шингэн) суулгалт хийж, 24 цагийн дотор өсгөвөржсөн эсэхийг хяналтынхтай харьцуулан судалсан юм. Судалгааны дүнг үнэлсэн 4-р хүснэгтээс харвал судлагдаж буй пробиотикт агуулагдах сүүн хүчлийн бактери нь цөс нэмсэн сонгомол тэжээлийн шингэн орчинд хангалттай сайн (++++) ургалт өгөх чадвартай гэж үзэхээр байна. Энэ нь пробиотикуудад агуулагдаж байгаа сүүн

хүчлийн бактерийн омгууд нь цөсний үйлчлэлд тэсвэртэй байгааг илтгэх нэг баримт болно. Харин тэдгээр сүүн хүчлийн бактериуд нь хоолны давснаас (NaCl ч.д.а) 6 хүртэл хувиар эмсэн сонгомол тэжээлийн шингэн орчинд өсгөвөржихдөө цөстэй орчины үзүүлэлтэд төдийлөн хүрэхгүй 4 хувиар нэмсэн үеэс эхлэн дунд үнэлгээ үзүүлж эхэлсэн юм. Магадгүй энэ нь сүүн хүчлийн бактерийн метаболитийн явцад ялгарсан органик хүчлүүд, ялангуяа сүүний хүчил зэрэг нь бидний зүгээс тэжээлийн орчинд нэмсэн шүлтлэг орчинтой давсаар саармагжиж байгааг харуулсан баримт ч байж болох юм.

Шүүн хэлэлцэхүй

Сүүлийн жилүүдэд хүний биеийн хоол боловсруулах замын бичил биетийн бүтэц, бүрэлдэхүүн улмаар амь насанд минь хэрхэн нөлөөлж байгааг сонирхож, түүний зүй тогтлыг судлах олон тооны судалгаа явуулсаар байна. Энэ явцад өвчин үүсгэгч нянгийн хор, хөнөөлтэй үйлдэлийн зэрэгцээ бас эзэн

амьтныхаа бие махбодод ашигтай, зайлшгүй хэрэгцээтэй үйл ажиллагаа явуулдаг бактериуд байдгийг танин мэдэж, тэдгээрийг хэрэглэх арга технологийг боловсруулж, нарийвчилсаар ирсэн түүхтэй. Үүний нэг томоохон жишээнд ашигтай бактерийн баялаг эх үүсвэр болсон монгол

малчдын үе дамжуулан гэрийн нөхцөлд хийж ирсэн исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүний хөрөнгөнд тулгуурласан өрхийн үйлдвэрлэл, хэрэглээ орно. Исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүний хөрөнгөд байх төрөл бүрийн бичил биетний дотроос сүүн хүчлийн бүлгийн бактери чухал байр суурь эзэлдэг [4,9,10]. Ялангуяа тэдгээрийн дотроос бифидобактерийн шинэ төрөл зүйлийг ч илрүүлсэн [10] нь ихээхэн сонирхолтой юм. Энэхүү сүүн хүчлийн бүлгийн бактерийн дотроос эмнэлэг биологийн өндөр ач холбогдолтойг нь сонгон шалгаруулж, технологи, хэрэглээний шаардлагад нийцүүлэн бүтээгдэхүүнд ашиглах замаар пробиотикүүдыг бий болгож, дэлхий нийтээр ашиглаж байна. Бидний зүгээс малчдын исгэсэн гүүний айрагны хөрөнгөөс биологийн өндөр идэвхтэй сүүн хүчлийн савханцаруудыг сонгон шалгаруулж, шигшин сайжруулах замаар тэдгээрийг ашиглан худалдааны ЛАКТОС нэртэй пробиотикийн технологийг боловсруулж, эрх зүйн баталгаажуулалтыг хийх замаар зах зээлд нийлүүлж эхэлсэн [1]. Бидний харьцуулан судлаж буй пробиотикүүд агуулагдах сүүн хүчлийн бактерийн омгууд нь тэдгээрийн үржих хамгийн тохиромжтой, сонгомол тэжээлийн орчин болох Рогозийн (MRS) хатуу, шингэн тэжээлийн орчингуудад сайтар өсгөвөржих бөгөөд Грамын аргаар будаж бичил харуурдахад Грам эерэг савханцрууд харагдана. Судлагдаж буй пробиотикийн дээжнээс сонгомол хатуу орчинд ургуулсаны дараа өгсөн колониос авч шингэн орчинд суулгаж, өсгөвөрлөсөн материалыг судалгаанд ашигласан.

Лактос пробиотикт агуулагдах *Lactobacillus helveticus LBMA44c* болон *Lactobacillus delbruesckii subsp.bulgaricus LBMA65b*-ийн амилах чадвартай савханцрын эсийн тоо грамм тутамд 190-200,0 сая орчимд буюу Лактофит, Линекс Малыш-ийнхаас илүү гарсан нь импортынхоос уул үзүүлэлтээр дутуугүй болохыг харуулах баримт мөн. Пробиотикт тавигддаг нэг гол шаардлага бол түүний грамм тутамд агуулагдах биологийн идэвхтэй амилах чадвартай бактерийн тоо бөгөөд тэдгээрийн тоог грамм тутамд 100 саяаас доошгүй байхыг чухалчлах явдал юм [7]. Энэ эх сурвалжыг эшлэл болговол бидний судалсан пробиотикүүд уул шаардлагыг хангах ажээ. Сүү хүчлийн бактериуд нь сүүний чихэр-лактозыг сайтар задлах чадварынхаа ачаар органик хүчил түүний дотор сүүний хүчил нэлээдгүй үүсгэж орчныхоо рН-ийг хүчиллэг болгох чадвартай байдаг [1,3,5,7]. Ийм ч учраас тэдгээрийг гол төлөв шүлтлэг орчин үүсгэн үрждэг, өвчин үүсгэгч нянгуудын амьдрах чадавхад сөрөг нөлөө

үзүүлдэг гэж үздэг. Биднийхээр судалгаанд ашиглагдсан омгууд нь тосгүйжүүлсэн шингэн сүүг ургуулалт эхлэхээс өмнөх үеийн рН 6,0-аас өсгөвөржилтийнхөө 18 дахь цагтаа 4,2 болгон бууруулж чадсан юм. Энэ үйл явц харин Линекс Малыш, Лактофит пробиотикийн хувьд бусдаас арай илүү буюу 3,8-4,0 орчимд очсон бол харин Лактос болон Ацидофилусынх ойролцоо төвшинд 4,2 орчимд хэлбэлзсэн нь тэдгээрт агуулагдах пробиотик омгуудын өсгөвөржих орны талаархи мэдээлэлүүдтэй ойролцоо төвшинд байв [8]. Хүн, малын хоол, тэжээл боловсруулах замын тухайлбал ходоодны хүчиллэг орчин нарийн гэдэсний эхний хэсэгт орж ирэх цөсний үйлчлэл гэх мэтийг тэсвэрлэж агааргүй орчинд үржин олширч, өөрийн үйлдлийг явуулах чадвар, үйлдвэрлэлийн технологи явц дах температурын үйлчлэл болон антибиотикийн үйлчилгээнд хэр зэрэг тэсвэртэй болох ,тэдгээрийн үйлчилгээний мөн чанарыг үнэлэх зэрэг нь пробиотикт агуулагдах ашигтай бактериудад тавигддаг нийтлэг шаардлага юм [1,2,6,7]. Бидний судалснаар дээрхи 4 пробиотикт агуулагдах сүүн хүчлийн бактерийн омогууд нь Цельсийн 37 хэмийн тохиромжтой дулаанаас гадна 60 хэм хүртэлх температурын нөлөөлөлд автагдахгүй байна гэж үзэж болохоор байв. Харин өргөн хэрэглээний 5 төрлийн антибиотик тэсвэрлэх байдлын үзүүлэлтээр Лактост агуулагдаж буй нутгийн омгууд нь онцгой сайн байсны дээр импортын омгууд харилцан адилгүй үнэлгээтэй байлаа. Цөсний 2-6 хувийн уусмалын үйлчлэл тэсвэрлэх чадвараараа нийт судлагдсан дээрхи пробиотикүүд агуулагдах бактериуд сайн, харин тэжээлийн орчинд нэмсэн давсны уусмалын төвшрүүлэг ихсэж 4 хувьд хүрэхэд өсгөвөржилтийн чадвар багсаж байна. Энэ нь хүчиллэг орчин үүсгэж үрждэг сүүн хүчлийн бактерийн бодис солилцооны бүтээгдэхүүн болох сүүний хүчлийг, тэжээлд нэмсэн давсны уусмал саармагжуулж улмаар тэдний үржлийг сулруулахад хүргэсэн байж болох [1,2,3,6] талтай юм. Дээрхээс дүгнэн үзвэл бидний сонгон шалгаруулж, Лактос пробиотикт ашиглаж буй Монгол Алтайн нурууны гүүний айргийн хөрөнгөөс сонгон шалгаруулсан сүүн хүчлийн бактерийн нутгийн *L.helveticus LBMA 44c*, *L.delbruesckii subsp. bulgaricus LBMA 65b* омгууд нь импортын бүтээгдэхүүнд агуулагдаж буй сүүн хүчлийн бактериас грамм тутамд агуулагдах бактерийн эсийн тоо, тэсвэрт чанарын (зарим антибиотик, давсны үйлчлэл) хувьд жишиж судалсан импортынхтой ойролцоо төвшинг үзүүлсэн юм.

Дүгнэлт


Эх орны “ЛАКТОС” пробиотикт агуулагдах сүүнхүчлийн савханцрын нутгийн омогууд болох *L.helveticus LBMA 44c*, *L.delbruesckii ss. bulgaricus LBMA 65b* нь биологийн идэвхтэй шинж чанараараа импортын LACTO-FIT,

Acidophilus probiotic Blend, Линекс Малыш бүтээгдэхүүнд агуулагдах пробиотик бактериудаас дутахгүй буюу ойролцоо төвшинд байна.

Ашигласан бүтээлийн жагсаалт

1. Дэмбэрэл Ш. 2020: Пробиотик хэрэглэхийн учир холбогдол . ШУА танин мэдэхүйн цуврал дугаар 67., Улаанбаатар.
2. Кушнарева М.В и др.2014: Эффективность использования пробиотика”Линекс для детей” при острых респираторно-вирусных заболеваниях в раннем возрасте. Российский вестник перинатологии и педиатрии, 5:109-114 (www.lineks-malysh-20-por)
3. Урсова Н.И. 2013: Терапевтический потенциал современных пробиотиков. Жур., Педиатрическая фармакология. 10 (2): 46–56 (www.21st century acidophilus-probiotic-blend)
4. Хандсүрэн Б, Дэмбэрэл Ш, Дүгэрсүрэн Ж. 2017: Исэг идээнээс ялгасан сүүн хүчлийн бактерийн шинж чанарын судалгаа. ШУА – ийн мэдээ, № 2, 44-55 х.
5. Mishra C, Lambert J. 1996: Production of anti-microbial substances by probiotics. Asia Pac. J. Clin. Nutr.5:20–24.
6. Nova E, Warnberg J et al.2007: Immunomodulatory effects of probiotics in different stages of life. Br. J. Nutr.;98:S90–S95.
7. Paulina Markowiak and Katarzyna Ślizewska 2017: Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Human Health. Journal list Nutrients v.9(9); PMC5622781
8. Ravichandra Vemuri, Tanvi Shinde, Madhur D Shastri, Agampodi Promoda Perera, Stephen Tristram, Christopher J Martoni, Rohit Gundamaraju, Kiran D K Ahuja, Madeleine Ball and Rajaraman Eri.2018: A human origin strain *L. acidophilus DDS-1* exhibits superior in vitro probiotic efficacy in comparison to plant or dairy origin probiotics. Int J Med Sci,15(9):840-848(www.US UAS laboratories DDS Probiology Usage).
9. Watanabe Koichi, Junji Fujimoto, Masae Sasamoto, Jamyantug Dugersuren, Tseveendori Tumursuh, and Shirchin Demberel.2008:Diversity of lactic acid bacteria and yeasts in Airag and Tarag, traditional fermented milk products of Mongolia. World Journal of Microbiology and Biotechnology 24, no. 8: 1313-1325.
10. Watanabe Koichi, Hiroshi Makino, Masae Sasamoto, Yuko Kudo, Junji Fujimoto, and Shirchin Demberel.2009: Bifidobacterium mongoliense sp. nov., from airag, a traditional fermented mare's milk product from Mongolia. International journal of systematic and evolutionary microbiology 59, no. 6: 1535-1540.

Comparative study of strains of lactic acid bacteria contained in "Lactos" with imported probiotics

Demberel Shirchin^{1,2*} , Ulzii-Uchral Davaasuren¹, Tsogtbaatar Lkhagvajav^{1,2}, Bulgan Boldbaatar³

¹ Institute of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Sciences, Zaisan 17024, Ulaanbaatar, Mongolia

² "Startup Monbiotic" LLC, Institute of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Sciences, Zaisan 17024, Ulaanbaatar, Mongolia

³ General Authority for Veterinary Services, Peace Avenue 16A, Ulaanbaatar, Mongolia

*Corresponding author: sh.demberel@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-8725-6986>

Received: 01.03.2021

Revised: 14.06.2021

Accepted: 18.06.2021

Abstract

We studied some biological properties of the local strains *Lactobacillus helveticus* LBMA44c and *Lactobacillus delbruesckii subsp. bulgaricus* LBMA65b contained in the domestic probiotic LACTOSA in compared to imported probiotics Lactobacillus, Linex-malysh and Acidophilus Probiotic Blend. The strains cultivated in liquid and solid selective MRS medium, obtained as a result of subsequent dilutions of a sample of the probiotics under study, perfectly demonstrated the general features of the morphological and cultural properties of lactic acid bacteria. The authors found that the indicators CFU/g of LACTOS ($1.9-2.0 \times 10^8$ CFU/g) is not less than that of imported ones, in terms of the oxidation of nutrient media, it is the same as that of Acidophilus Probiotic Blend-and slightly lower than that of Linex and Lacto-Fit. Strains of lactic acid bacteria in all studied probiotics are well cultivated at 37, 45, 60 degrees ($^{\circ}\text{C}$) and on a selective medium with an addition at the rate of 2, 4, 6 percent of natural bile and grows poorly on a medium with the addition of 4 and 6 percent NaCl. We also noted that the local strains in our LACTOS probiotic were relatively more resistant to antibiotics than imported ones, according to antibiotic resistance estimates. Thus, the local strains of lactic acid bacteria contained in the domestic probiotic under the LACTOS trademark do not differ from the imported ones.

Keywords: Probiotic, lactic acid bacteria, tolerance, culture

Хавсралт

1. БНСУ-ын Чонг Кун Данг (Chong Kun Dang- CKD) эмийн компанийн үйлдвэрлэсэн ЛАКТО-ФИТ Гоулд пробиотикт АНУ –ын UAS labs-ийн ашиглаж буй *Lactobacillus acidophilus* DDS®-1 гэсэн омогийг ашигладаг. Нэг хайрцагт 2г-ийн савлагаатай 50 ширхэг буюу нийт 100г нунтагт 1 тэрбум Колони Үүсгэх Нэгж (КҮН) *Lactobacillus acidophilus* DDS®-1 агуулагдана. Өдөрт 1 удаа 2 г-аар хэрэглэнэ. АНУ –ын пробиотикийн компани UAS labs-ийн тодорхойлолтоор “*Lactobacillus acidophilus* DDS®-1 нь 35 жил гаруй клиникийн судалгаагаар бүх насныханд практикийн хувьд хамгийн тохиромжтойг нь эмнэлзүйн хувьд нотолсон цөөхөн омогуудын тоонд багтана” гэжээ [8]. Үнэ: 2г-ийн савлагаатай нь - 720₮
2. **Линекс малыш №20 (Sandoz)** нь 1,5 г-аар савласан,грамм тутамд нь $1,0 \times 10^8$ КҮН -ээс багагүй *Bifidobacterium animalis* (штамм DSM No15954) 100 мг, туслах бодис Мальтодекстрин 1,4 г агуулагдана. Төрсөн цагаас 7 нас хүртэл 1 савлагаатайг,7-12 настайд нь 2 савлагаатайг тус тус хоолтой хамт 30 хоног хүртэл олгоно. Хэрэгцээтэй тохиолдолд 1 сарын дараа давтан хэрэглэж болно. 2 жил хадгална [2]. 1,5 г-ийн савлагаатай нь -1150 ₮
3. **Acidophilus Probiotic Blend 100 Capsules** –ийн танилцуулгад “Гэдэсний пробиотик идэвхийг засан дэмжих инулин пребиотик болон удам зүйн гурван өөр төрлийн пробиотик организмын (*Lactobacillus acidophilus*, *L.salivarius* *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus thermophilus*) хам үйлчилгээтэй хослуулсан *Lactobacillus acidophilus*-ийн хамгийн сайн судлагдсан омгийн патентжуулсан хольц “ гэжээ. Үйлдвэрлэх явцад 1 тэрбум КҮН -ийг агуулах бөгөөд 1,75 г-аар капсулдана. Насанд хүрэгчид хүнсний нэмэлт маягаар өдрийн нэг капсулийг хооллох үедээ дотуур хэрэглэнэ. Элсэн чихэр, давс, хадгалалт, хиймэл амт, хиймэл өнгө нэмээгүй болно. Глютен агуулаагүй [3].
4. “**ЛАКТОС**” (БАД Гэрчилгээ № 0003400; Патент № 3543;4529) нь 2г –аар савласан, гүүний айрагаас ялгаж, лиофильжүүлсэн *Lactobacillus helveticus* LBMA44с, *Lactobacillus delbrueckii subsp.bulgaricus* LBMA65b $2,0 \times 10^8$ КҮН/г, хуурай бодис 90%, 17 төрлийн шүвтэн хүчил бүхий бактерийн уураг 60 % агуулагдана. Гэдэсний микрофлорын ашигтай тэнцвэрт харьцааг бүрдүүлж, гэдэсний ханын хамгаалах чадварыг дээшлүүлэх, дотоод хордлогоос сэргийлнэ. Хүнсний нүүрс усыг хий үүсгэлгүй боловсруулахад дэмжлэг үзүүлж, гэдэс дүүрэлт, хэвлийн хэсгийн таргалалтаас сэргийлж, уураг, аминхүчил, витамины хангамжийг дээшлүүлэх г.м үйлчилгээ үзүүлнэ. Насанд хүрэгчид өдөрт 1-2 удаа 2 г- аар шууд ба хоолон дээр цацаж хэрэглэнэ. Нэг курс хэрэглээ сар хүртэл үргэлжилнэ. Нарны гэрлээс хамгаалагдсан, чийггүй орчинд 12 сар хүртэл хадгална. Хиймэл амт, өнгө, хадгалалт уртасгагч, нэмээгүй. Глютен агуулаагүй [1]. Үнэ: 2г -500 ₮