

## АЙРАГНААС ЯЛГАСАН СҮҮНХҮЧЛИЙН БАКТЕРНИЙН АНТНОКСИДАНТ ИДЭВХИЙН СУДАЛГАА

Э.Ууганцэцэг<sup>1</sup>, Б. Батжаргал<sup>2</sup>

1-ХААИС, Мал аж ахуй, биотехнологийн сургууль  
2-МУИС, ШУС, Байгалийн Ухааны салбар

И-мэйл: [uerdenebold@msua.edu.mn](mailto:uerdenebold@msua.edu.mn)

### ХУРААНГУЙ

*Бид судалгаандаа айрагнаас ялгасан, биологийн өндөр идэвх бүхий сүүнхүчлийн бактерийн 7 цэвэр өсгөвөр сонгон авч тэдгээрийн өсгөврийн шингэн болон шар сүүнд өсгөвөрлөх үеийн антиоксидант идэвхийг судлан тогтоолоо. Антиоксидант шинж чанарыг DPPH чөлөөт радикалыг дарангуйлах идэвхээр тодорхойлоход өсгөврийн шингэн дэх антиоксидант идэвх нь 26.1-38.4%, шар сүүнд 72 цаг өсгөвөрлөх үеийн антиоксидант идэвх нь 17.23-55.12 % байв.*

**ТҮЛХҮҮР ҮГ:** бактерийн эсрэг идэвх, цэвэр өсгөвөр, DPPH чөлөөт радикал

### ОРШИЛ

Бодисын солилцооны явцад үүсч байдаг урвалын өндөр идэвхтэй хүчилтөрөгчийн уламжлалт радикалууд нь хорт хавдар, зүрх судасны эмгэг, судасны ханын хатуурал, үе мөчний үрэвсэл, чихрийн шижин зэрэг өвчнүүдийн үед үүсэх эмгэг өөрчлөлтөнд гол нөлөө үзүүлдэг нь шинжлэх ухаанд нэгэнт тодорхой болоод байгаа билээ. Амьсгалалтын явцад үүсч байдаг эдгээр чөлөөт радикалуудаас зугтах боломжгүй юм. Энэхүү чөлөөт радикалууд нь маш тогтворгүй шинж чанартай бөгөөд химийн бусад бүлгүүдтэй асар хурдан урвалждаг чанартай. Ингэснээр тэд эд эсийг гэмтээх үйлчлэл үзүүлдэг. Бидний биемахбодийн дотор энэхүү чөлөөт радикалуудтай тэмцдэг хамгаалалтын механизм байдаг нь супероксид дисмутаза, каталаза зэрэг антиоксидант үйлчлэлтэй ферментүүд болон

аскорбины хүчил, токоферол, глутатион зэрэг нэгдлүүд болно (1).

Гэвч энэхүү хамгаалалтын систем нь биемахбодийг исэлдэлтийн урвалаас бүрэн хамгаалж чаддаггүй. Иймд эрдэмтэд байгалийн гаралтай, антиоксидант үйлчлэлтэй нэгдлүүд агуулсан хүнсний бүтээгдэхүүн хэрэглэх замаар эдгээр чөлөөт радикалуудаас үүсэлтэй өвчлөлүүдээс урьдчилан сэргийлэх боломжтой гэж үзэж байна (2,3).

Сүүлийн жилүүдэд сүүний уургийн задралын дүнд үүсэх пептидүүдийн антиоксидант идэвхийн талаарх судалгаа эрчимтэй хийгдэж байна. Үүний дүнд пептидүүдийн антиоксидант шинж чанар нь гистидин болон зарим гидрофоб аминхүчлүүдийн агууламжаас хамаардаг болохыг тогтоосон.

Мөн зарим нэг чөлөөт үнэрт аминхүчлүүд нь антиоксидант идэвхтэй болох нь тогтоогдоод байна. Сүүнхүчлийн бактерийн гаралтай бага молекул жинтэй уурагт нэгдлүүд нь антиоксидант идэвхтэй (2), сүүнхүчлийн бактерийн антиоксидант идэвх нь тэдгээрийн уургийн задралын эрчимтэй холбоотой (3), сүүнхүчлийн бактериуд нь хэт ислийн анионууд болон үстөрөгчийн хэт ислийг задлах үйлчлэлтэй (4,5) мөн зарим төрөл сүүнхүчлийн савханцарууд нь хоол боловсруулах явцад хүчилтөрөгчийн

уламжлалт радикалуудын хуримтлагдах үйл явцыг дарангуйлдаг (6) болохыг тогтоосон судалгааны ажлууд байдаг.

Иймд бид өөрийн орны уламжлалт сүүн бүтээгдэхүүн болох айрагнаас ялгасан, биологийн өндөр идэвх бүхий сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврүүдийн антиоксидант идэвхийг тодорхойлох, мөн эдгээр өсгөврүүдийг ашиглан антиоксидант идэвх бүхий шар сүүний ундаа үйлдвэрлэх боломжийг судлан тогтоох зорилгоор энэхүү судалгааны ажлыг гүйцэтгэлээ.

## СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

Судалгаанд МУИС-ийн ШУС-ийн Биологийн тэнхимийн өсгөврийн санд хадгалагдаж буй сүүнхүчлийн бактерийн 7 цэвэр өсгөврийг сонгон ашиглав. Эдгээр нь бүгд уураг задлах идэвх өндөртэй, бактерийн эсрэг шинж чанартай өсгөврүүд байсан бөгөөд API 50 CH (Biomerieux, France) цомог ашиглан ангилалзүйн тодорхойлолт нь хийгдсэн байсан болно (7). Антиоксидант идэвхийг DPPH радикалыг дарангуйлах аргачлалаар (8) тогтоов.

DPPH радикалын уусмалыг 95%-ийн этанолд 0.004% байхаар тооцож бэлтгэнэ. Энэхүү уусмалаас 2 мл авч дээр нь урьдчилан бэлтгэсэн дээжнээс 2 мл нэмнэ. Vortex ашиглан сайтар холиод харанхуй нөхцөлд тасалгааны хэмд 30 минут тавьж инкубацлана. Ингээд дээж тус бүрийн гэрлийн шингээлтэйг хэт ягаан туяаны спектрофотометр багаж ашиглан 517 нм-д хэмжих замаар гүйцэтгэлээ.

Үр дүнг доорх томъёогоор тооцов. Үүнд:

$$\text{DPPH идэвх} = [(A_{\text{хяналт}} - A_{\text{туршилт}}) / A_{\text{хяналт}}] \cdot 100$$

Энд:  $A_{\text{хяналт}}$  – этанолд уусгасан DPPH уусмалын гэрэл шингээлт  
 $A_{\text{туршилт}}$  – өсгөврийн шингэн бүхий DPPH уусмалын гэрэл шингээлт

## СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Сонгосон өсгөврүүдийн антиоксидант идэвхийг эхлээд тэдгээрийн өсгөврийн шингэнд тодорхойлсон. Ингэхдээ MRS орчинд өсгөвөрлөсөн сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврөөс ариутгасан шингэн сүүнд эзэлхүүний 2%-иар тооцож нэмээд 37°C хэмд 24 цаг өсгөвөрлөсөн.

Өсгөврийн шингэнээс 15 мл авч 1 М HCl уусмал ашиглан pH=4.6 байхаар тохируулна. Ингэж бэлтгэсэн суспензийг 5°C хэмд 10 000 эрг/мин хурдтайгаар 20 минут центрифугдэж өсгөврийн шингэнийг ялган авч антиоксидант идэвхийг арга зүйн дагуу тодорхойлсон.

Хүснэгт 1

MRS орчинд өсгөвөрлөсөн сүүнхүчлийн бактерийн өсгөврийн шингэн дэх антиоксидант идэвх, %

Өсгөврийн нэр, тэмдэглэгээ	Антиоксидант идэвх, %
<i>Lactobacillus paracasei</i> , A-4	35.8
<i>Lactobacillus plantarum</i> , A-7	38.4
<i>Lactobacillus paracasei</i> , BL-12	26.1
<i>Lactobacillus plantarum</i> , BL-13	0.0
<i>Lactobacillus paracasei</i> , DU-8	30.5
<i>Lactobacillus brevis</i> , O-9	0.0
<i>Lactococcus lactis</i> , T-8	30.2

Өсгөврийн шингэн дэх антиоксидант идэвхийг тодорхойлоход *Lactobacillus plantarum* (BL-13), *Lactobacillus brevis* (O-9) өсгөврүүд антиоксидант шинж чанар үзүүлээгүй бол бусад 5 өсгөврүүдийн хувьд 26.1-38.4% -ийн идэвх

үзүүлсэн. Мөн өсгөвөр тус бүрийг ариутгасан шар сүүнд 24, 48, 72 цаг өсгөвөрлөн антиоксидант идэвхийг арга зүйн дагуу тодорхойлсон.

Хүснэгт 2

Өсгөврийн нэр, тэмдэглэгээ	Сүүнхүчлийн бактерийн шар сүүнд өсгөвөрлөх үеийн антиоксидант идэвх, %		
	Эсгэлтийн хугацаа (цаг)		
	24	48	72
<i>Lactobacillus paracasei</i> , A-4	20.89	17.08	45.16
<i>Lactobacillus plantarum</i> , A-7	18.4	21.57	55.12
<i>Lactobacillus paracasei</i> , BL-12	3.98	7.34	19.63
<i>Lactobacillus plantarum</i> , BL-13	24.43	17.2	51.07
<i>Lactobacillus paracasei</i> , DU-8	10.5	4.02	17.23
<i>Lactobacillus brevis</i> , O-9	27.79	11.52	54.77
<i>Lactobacoccus lactis</i> , T-8	11.93	12.65	15.87
Хяналт	10.7	10.4	10.2

72 цаг өсгөвөрлөсний дараа нийт өсгөврүүдийн антиоксидант идэвхийн хэмжээ 17.23-55.12% байсан. Бид хяналт болгон ариутгасан шар сүү авсан бөгөөд нийт өсгөврүүдийн хувьд 72 цагийн

дараах байдлаар антиоксидант идэвхийн хэмжээ хяналттай харьцуулахад даруй 1.5-5.0 дахин өссөн дүнтэй гарсан байв.

## ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Сүүнхүчлийн бактерийн антиоксидант шинж чанарын талаарх судалгаа эрчимтэй хийгдэж байна. Сүүнхүчлийн бактерийн антиоксидант идэвхийн талаар хийгдсэн судалгааны ажлууд нь DPPH радикалыг дарангуйлах идэвх, липидийн хэт исэлдэлтийг саатуулах идэвх, төмрийн хелат үүсгэх идэвхийг тодорхойлох аргуудаар хийгдсэн байна. Судалгааны ажлуудын хувьд хэрэглэгдсэн арга зүйн хувьд ялгаатайн зэрэгцээ гарсан үр дүн нь харилцан адилгүй арга хэлбэрээр илэрхийлэгдсэн байгаа тул нэгтгэн дүгнэж харьцуулахад нилээд хүндрэлтэй байна. Гэвч эдгээр ажлуудын үр дүнг нэгтгэн дүгнэвэл сүүнхүчлийн бактерийн антиоксидант шинж чанар нь уураг задлах идэвхтэй нь холбоотой, мөн антиоксидант идэвх үзүүлж буй нэгдлүүд нь уураг пептидийн гаралтай, ихэвчлэн 5-11 аминхүчлийн үлдэгдлүүдээс тогтох бага молекул жинтэй нэгдлүүд байна (1,2) гэсэн дүгнэлтүүд гаргасан байна.

Мөн *Lactobacilli* болон *Leuconostos*-ийн төрлийн сүүнхүчлийн бактериуд нь *Lactococci*-ийн төрөлтэй харьцуулахад антиоксидант идэвх өндөртэй байна. Сүүнхүчлийн бактерийн антиоксидант идэвх нь түүний омгоос хамаарсан нилээд онцлогтойн гадна сүүнхүчлийн бактерийн холимог өсгөвөр нь антиоксидант шинж чанар өндөртэй байна (9,10).

Монгол айрагнаас ялгасан сүүнхүчлийн бактериуд нь антиоксидант шинж чанарын хувьд харьцангуй нэгэн жигд өндөр буюу 26.1-38.4% идэвх үзүүлж байна.

Эдгээр өсгөврүүд нь шар сүүнд өсгөвөрлөх үед антиоксидант идэвхээ хадгалж байна. Энэ нь Maryam, A. S. Abubakr нарын 6 төрлийн жимснээс ялгасан сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврийг ариутгасан шар сүүнд 24-72 цаг өсгөвөрлөх үеийн 29.7-50.8% антиоксидант идэвхийн хэмжээг тодорхойлсон судалгааны дүнтэй ойролцоо байна. Мөн Akinniyi, O., Ifeoma. K нарын хийсэн судалгаагаар *Lactobacillus brevis*, Maryam, A. S. Abubakr нарын хийсэн судалгаагаар *Lactobacillus plantarum* төрлийн сүүнхүчлийн бактериуд хамгийн өндөр антиоксидант идэвх үзүүлсэн байдаг. (9,10) Бидний судалгаагаар *Lactobacillus plantarum*, A-7, *Lactobacillus plantarum*, BL-13, *Lactobacillus brevis*, O-9 өсгөврүүд нь харьцангуй өндөр буюу 51.07-55.12% антиоксидант идэвх үзүүлсэн нь эдгээр судлаачдын үр дүнтэй ойролцоо байлаа.

Цаашид эдгээр сүүнхүчлийн бактерийн өсгөврүүдийг холимог байдлаар өсгөвөрлөн, өсгөврийн шингэн болон эсгэлтийн үе шатууд дах антиоксидант идэвхийн хэмжээг нарийвчлан тогтоох шаардлагатай. Мөн энэхүү судалгааг үргэлжлүүлэн сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр

өсгөврүүдийн шар сүүнд өсгөвөрлөх үеийн биохимийн хувирлын хөдлөл зүйг судлан тогтоох хэрэгтэй байна. Ингэснээр монгол

айрагнаас ялгасан сүүнхүчлийн бактерийн антиоксидант идэвхийн талаар нэгдсэн дүгнэлт хийх боломж бүрдэнэ.

### ДҮГНЭЛТ

1. Айрагнаас ялгасан сүүнхүчлийн бактериудийн өсгөврийн шингэний антиоксидант идэвхийн хэмжээ 26.1-38.4% байна.
2. Сүүнхүчлийн бактериудыг шар сүүнд 72 цаг өсгөвөрлөх үеийн антиоксидант идэвхийн хэмжээ нь 17.23-55.12% байна.

### АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

1. Anne P et al. (2006) Ant-oxidative peptides derived from milk proteins. *Int Dairy J.* **16**: 1306-1314
2. Virtanen T, Pihlanto A, Akkanen S et al. (2007) Development of antioxidant activity in milk whey during fermentation with lactic acid bacteria, *J Appl Microbiol* **102**, 106-115
3. Yamamoto, Y., (2009) Identification of Antioxidants from Lactic acid bacteria and screening of High Anti-oxidative Strains. NISR Research GRANT
4. Korpela, R., Sievi, E., Saxelin, M et al. (1997) *Lactobacillus rhamnosus* GG shows anti-oxidative properties in vascular endothelial cell cultures. *Milchwissenschaft* **52**, 503-505.
5. Kullisaar, T., Songisepp, E., Mikelsaar, M et al. (2003) Anti-oxidative probiotic fermented goat's milk decreases oxidative stress-mediated atherogeneity in human subjects. *Br J Nutr* **90**, 449-456
6. Kaizu, H., Sasaki, M., Nakajima, H et al. (1993) Effect of anti-oxidative lactic acid bacteria on rats fed a diet deficient in vitamin E. *J Dairy Sci* **76**, 2493-2499
7. Г. Оюундэлгэр, Б. Батжаргал нар (2012) Үнээний сүүгээр эсэг ундаа хийх боломжийг судлах нь. ШУА, Биологийн Хүрээлэнгийн Эрдэм Шинжилгээний бичиг. 2013, №29, хуудас 60-63
8. Son, S Lewis BA (2002) Free radical scavenging and anti-oxidative activity of caffeic acid amide and ester analogues: Structure-activity relationship. *J Agric. Food Chem.* **50**, 468-472
9. Akinniyi, O., Ifeoma. K., (2010) Antioxidant activity of whey from fermented with *Lactobacillus* species isolated from Nigerian fermented foods. *J Food Technol. Biotechnol.* **48**, 505-511
10. Maryam, A. S. Abubakr et al (2012) Antioxidant activity of lactic acid bacteria fermented skim milk as determined by DPPH and ferrous chelating activity. *African Journal of Microbiology Research* **34**, 6358-6364

**ANTIOXIDANT ACTIVITY OF LACTIC ACID BACTERIA ISOLATED FROM MONGOLIAN MARE'S FERMENTED MILK "AIRAG"**

***E.Ugantsetseg, B.Batjargal***

*Antioxidants can serve as preventative agents from different types of disease such as cancer, atherosclerosis and diabetes. Therefore consumption of natural antioxidants through food is helpful in preventing from many diseases, including the once mentioned above.*

*The fermentation of milk by lactic acid bacteria releases a large number of peptides and amino acids with biological actions, such as angiotensin converting enzyme inhibitory, immune modulatory, opioid and antioxidant activities. Peptides generated from the digestion of milk proteins are reported to have anti-oxidative activities.*

*With this survey, we aimed to*

- 1. determine the antioxidant activity of lactic acid bacteria isolated from airag*
- 2. examine the possibility of producing fermented whey drink with high antioxidant activity using the lactic acid bacterial strains.*

*In this study, we examined antioxidant activity of seven lactic acid strains with high biological activity, which were isolated from airag.*

*Antioxidant activity were determined by 1,1-diphenyl-2 picrylhydrazyl (DPPH) assay.*

*While the antioxidant activity in cell free supernatant fluctuated between the range of 26.1-38.4%, the antioxidant activity after 72 hours of fermentation in whey was between 17.23-55.12%.*