

Улсын бүртгэлийн
дугаар

Нууцын зэрэглэл: А

Аравтын бүрэн
ангилалын код

**Ж.САМБУУГИЙН НЭРЭМЖИТ МАЛ АЖ АХУЙН ЭРДЭМ
ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХҮРЭЭЛЭН**

**“СҮҮН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ИСГЭЛТ,
ҮЙЛДВЭРЖҮҮЛЭЛТИЙН ЦААШИД
ГҮНЗГИЙРҮҮЛЭН БОЛОВСРУУЛАХ
ТЕХНОЛОГИЙН ХАМТАРСАН СУДАЛГАА”
ГАДААДТАЙ ХАМТАРСАН ТӨСЛИЙН ТАЙЛАН**

Хамтарсан төслийн тайлан /2018-2020/

Төслийн удирдагч: Т.БАТСҮХ - Хөдөө аж ахуйн ухааны доктор (Ph.D)

Захиалагч байгууллага: Боловсрол Шинжлэх Ухааны Яам

Улаанбаатар хот, 2020 он

Улсын бүртгэлийн

Нууцын зэрэглэл: А

дугаар

Аравтын бүрэн

Төсөл хэрэгжүүлэх гэрээний

ангилалын код

дугаар: ШуГх/БНХАУ/-2018/16

Ж.САМБУУГИЙН НЭРЭМЖИТ МАЛ АЖ АХУЙН ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХҮРЭЭЛЭН

“СҮҮН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ИСГЭЛТ, ҮЙЛДВЭРЖҮҮЛЭЛТИЙН ЦААШИД ГҮНЗГИЙРҮҮЛЭН БОЛОВСРУУЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН ХАМТАРСАН СУДАЛГАА” ГАДААДТАЙ ХАМТАРСАН ТӨСЛИЙН ТАЙЛАН

Хамтарсан төслийн тайлан /2018-2020/

Төслийн удирдагч:

Т.Батсүх доктор (Ph.D)

Санхүүжүүлэгч байгууллага:

Шинжлэх ухаан технологийн сан

Захиалагч байгууллага:

Боловсрол Шинжлэх Ухааны Яам

Тайланг өмчлөгч:

Мал аж ахуйн эрдэм шинжилгээний
хүрээлэн. УБ-53. Зайсан-153.

Э-хаяг: riah@magicnet.mn

Утас: 11-341518, 11-341936

Факс: 976-11341572

Улаанбаатар хот. 2020 он

Ном зүйн тодорхойлолт:

“Сүүн бүтээгдэхүүний исгэлт, үйлдвэржүүлэлтийн цаашид гүнзгийрүүлэн боловсруулах технологийн хамтарсан судалгаа” гадаадтай хамтарсан төслийн тайлан нийтдээ оршил, 3 бүлэг, дүгнэлт, ашигласан хэвлэлийн жагсаалт, хэвлэн нийтлүүлсэн бүтээлийн жагсаалтаас бүрдэж байна.

Тайлан бичсэн газар, хугацаа: Улаанбаатар хот, 2021 оны 03-р сар

РЕФЕРАТ

Судалгааны ажлын зорилго: Сүү, сүүн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн технологид шаардлагатай сүүн хүчлийн бактерийг ялган авч, уургийн гидролизын бүтээгдэхүүний идэвхийг тодорхойлох, сүүн бүтээгдэхүүний шинж чанарыг сайжруулах зорилгийн хүрээнд дараахь зорилтуудыг дэвшүүлж ажилласан байна. Үүнд:

- Сүүн хүчлийн бактерийн цэвэр өсгөвөр гарган авсан,
- Сүүн хүчлийн бактерийн биологийн шинж чанарыг тодорхойлогдсон,
- Сүүн бүтээгдэхүүний уургуудын найрлага тодорхойлогдсон,
- Сүүн бүтээгдэхүүний уургуудын задралын бүтээгдэхүүнийг тодорхойлж, биологийн идэвхийг тодорхойлсон болно.

Судалгааны ажлын үр дүнгээс гарсан дүгнэлт:

1. Туршилтын үр дүнд Монголын уламжлалт сүүн бүтээгдэхүүнийг бэлтгэх үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэхийн тулд уламжлалт технологийн горим, түүний эцсийн бүтээгдэхүүний найрлагыг судлах нь чухал. Бяслал хийхэд түүхий эд чухал нөлөөтэй бөгөөд хонины сүүгээр хийсэн бяслалны химийн найрлага болох тос, уураг, чихэр, эрдэс бодис, кальци, фосфорын хэмжээ дундаж үзүүлэлтээс өндөр байсан. Харин гарцны хувьд хонины түүхий сүүгээр хийсэн бяслалны гарц хамгийн өндөр байсан. Уламжлалт аргаар бяслал үйлдвэрлэхэд хөрөнгөлөх үеийн температур, ээдэм үүсэх үеийн рН –ийн утга болон бяслалны гарц зэрэг нь эерэг шүтэлцээтэй байна.
2. Тарагний бүрэлдэх хугацаа, исэлт нь хөрөнгө, сүүний анхны харьцаа, хөрөнгийн идэвх, бүрэх үеийн болон орчны температур хэргэлсэн сав суулга зэргээс шалтгаалан хэлбэлзэнэ. Судалгааны дүнгээс үзвэл гэрийн нөхцөлд ардын аргаар бүрсэн таргийн ерөнхий хүчиллэг 1.5-2.5 цагт 60-65°Т хүрч бүрэлдэх бөгөөд цаашид мөн нөхцөлд хадгалахад ерөнхий хүчиллэг нь аажмаар ахиж 72 цагт 192-320°Т болж байна.

3. Судалгааны үр дүнд 2 зүйл (*L.kefir*, *E.durans*) –ийн 6 цэвэр бактерийн өсгөвөр, 2 зүйл (*S.cerevisiae*, *K.marxianus*) –ийн 8 дрожжийн өсгөвөр тус тус ялган тодорхойлоход бактерийн бүх өсгөвөрүүд исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүнээс ялгасан пробиотик идэвхитэй болох нь харагдаж байсан бол тарагнаас ялгасан дрожджууд нь бүгд *S.cerevisiae* байсан бөгөөд дарс, архи үйлдвэрлэхэл ашиглагддаг омгуудтай ойр байсан харин айрагнаас ялгасан *K.marxianus* –ийн өсгөвөрүүд нь бяслаг үйлдвэрлэхэд ашиглагддаг омгуудтай генетикийн хувьд ойр байсан.
4. Сүүг бактер, дрождж, энзим (пепсин, трипсин, пепсин:трипсин), хүчил болон температураар задлан биологийн идэвхийг өвчин үүсгэгчийг дарангулах идэвхиэр тодорхойлоход контрол (7-17) –той харьцуулахад Булганы айрагнаас ялгасан сүүн хүчлийн бактерийн задралын бүтээгдхүүн өндөр идэвхитэй (8-24) байсан бол дрожджууд болон бактерийн бусад өсгөвөрүүд дундаж (7-17) үзүүлэлттэй. Харин дан энзимээр задалсан болон *E.durans* -ийн задралын бүтээгдэхүүнүүд идэвхи хамгийн сул байсан.
5. Исгэсэн сүүн бүтээгдэхүүнүүд нь уургааар баялаг, уургийн гидролизийн бүтээгдэхүүн нь хүний бодисын солилцооны олон үйл ажиллагаанд оролцдог. Тиймээс эдгээр уураг, уургийн гидролизын бүтээгдэхүүнийг судлах нь сүү, сүүн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн технологийг хөгжүүлэхэд чухал ач холбогдолтой. Тиймээс бид энэхүү төслийн хүрээнд уламжлалт аргаар бяслаг үйлдвэрлэх технологийг тодорхойлон, хэлэлцүүлж, доорх бичмэл бүтээлийг бэлтгэсэн.

ТҮЛХҮҮР ҮГ: исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүн, уураг, гидролиз, уламжлалт, тараг, бяслаг, айраг.

ТӨСЛИЙН БАГИЙН ГИШҮҮД:

Төслийн удирдагч:

Товуудоржийн Батсүх Мал аж ахуйн эрдэм шинжилгээний хүрээлэн, доктор (Ph.D)

Гүйцэтгэгчид:

Дангаасүрэнгийн Баатартуяа, Мал аж ахуйн эрдэм шинжилгээний хүрээлэн, эрдэм шинжилгээний дэд ажилтан, магистр

Дагвийхоролын Пүрэвдолгор, Мал аж ахуйн эрдэм шинжилгээний хүрээлэн, эрдэм шинжилгээний дэд ажилтан, магистр

Батсайханы Оюунцацрал, Мал аж ахуйн эрдэм шинжилгээний хүрээлэн, эрдэм шинжилгээний дадлагажигч ажилтан, магистрант

Төмөрбаатарын Халиунаа, Мал аж ахуйн эрдэм шинжилгээний хүрээлэн, эрдэм шинжилгээний дадлагажигч ажилтан, магистр

Нацагийн Энхмаа, Мал аж ахуйн эрдэм шинжилгээний хүрээлэн, эрдэм шинжилгээний дадлагажигч ажилтан, магистр

ГАРЧИГ

НОМ ЗҮЙН ТОДОРХОЙЛОЛТ	3
РЕФЕРАТ	4-5
ГҮЙЦЭТГЭГЧДИЙН НЭРСИЙН ЖАГСААЛТ	6
ГАРЧИГ	7
НЭР ТОМЪЁО, ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ТАЙЛБАР ЖАГСААЛТ	8
НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ	9
1.1. ТӨСЛИЙН ҮНДЭСЛЭЛ ШААРДЛАГА	9-11
1.2. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЗОРИЛГО, ЗОРИЛТ	11
1.3 ТӨСЛИЙН ҮР ДҮНГИЙН ШИНЭЛЭГ БУЮУ ДЭВШИЛТТЭЙ ТАЛ, АЧ ХОЛБОГДОЛ.....	12
1.4. ХЭВЛЭЛИЙН ТОЙМ	12-23
ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ	23
2.1. СУДАЛГААНЫ ОБЪЕКТ, БАЙРШИЛ	24
2.2. СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ АРГА ЗҮЙ	25-47
ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ	48
3.1. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН	48
1. ИСГЭЛЭН СҮҮН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ УУРГИЙН СУДАЛГАА, ТҮҮНИЙ ФЕРМЕНТЭТ ЗАДРАЛЫН ГОРИМ ТОГТООХ	48-70
2. ГИДРОЛИЗЫН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ БИОЛОГИЙН ИДЭВХИЙГ ТОГТООСОН ҮР ДҮН.....	71-72
3. УЛАМЖЛАЛТ АРГААР ИСГЭЛЭН СҮҮН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ТЕХНОЛОГИ	72-73
ДҮГНЭЛТ	74-75
АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛИЙН ЖАГСААЛТ	76-77
ХЭВЛЭН НИЙТЛҮҮЛСЭН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ	78-79
ХАВСРАЛТ	

НЭР ТОМЪЁО, ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ТАЙЛБАР ЖАГСААЛТ

Исгэсэн сүүн бүтээгдэхүүн - уургааар баялаг, уургийн гидролизийн бүтээгдэхүүн нь хүний бодисын солилцооны олон үйл ажиллагаанд оролцдог

УУГБ - Уураг, уургийн гидролизын бүтээгдэхүүн

ССБҮБҮТ- Сүү, сүүн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн болон үйлдвэржилтийн технологи

СХБ- Сүүн хүчлийн бактерийн

ЦӨ- цэвэр өсгөвөр

n-судалгааны дээжний тоо

M_{cp}-судалж буй тухайн үзүүлэлтийн дундаж хэмжээ

Max- судалж буй тухайн үзүүлэлтийн дээд буюу их хэмжээ

Min- судалж буй тухайн үзүүлэлтийн доод буюу бага хэмжээ

±m- судалж буй тухайн үзүүлэлтийн дунджаас 2 тийш буюу дээш, доош гарах алдааны хэмжээ

SD- стандарт хазайлт буюу тухайн үзүүлэлтийн $\pm 3G$ -ын дунджаас $\pm 1G$ -ээр хазайх хэмжээ

C_v, %- судалж буй тухайн шинжээр түүвэр судалгаанд хамрагдсан дээжүүдийн хувьсах чадамж, хувиар

НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ

1.1. ТӨСЛИЙН ҮНДЭСЛЭЛ ШААРДЛАГА

Улсын хэмжээнд сүү, сүүн бүтээгдэхүүний 204 үйлдвэр, Улаанбаатар хотод 52 үйлдвэр, цех үйл ажиллагаагаа явуулж байна. Сүү боловсруулах томоохон хүчин чадалтай үйлдвэрүүд олон улсын чанарын болон хүнсний аюулгүй байдлын тогтолцоо нэвтрүүлсэн /ISO 9000, ISO 22000, HACCP/. Сүүний боловсруулах салбарын суурилагдсан хүчин чадал жилд 928 сая литр буюу хүчин чадал ашиглалт 18.1 хувьтай байна. 2019 оны гүйцэтгэлээр үйлдвэрийн аргаар 165.1 сая.литр сүү, сүүн бүтээгдэхүүн боловсруулсан бол 2018 оны мөн үетэй харьцуулахад 21.4%-ийн өссөн үзүүлэлттэй байна.

Монгол Улсын хөдөө аж ахуйгаас бэлтгэх сүүний нөөц хэмжээ,
сая литрээр



* Эх үүсвэр: ҮСХ, ХХААХҮЯ-ны тооцоолол

2019 онд үйлдвэрлэсэн сүү, сүүн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл 2018 оны мөн үетэй харьцуулахад шингэн сүү 5.32%, тараг 1.7%, зайрмаг 4%, цөцгийн тос 43.2%, өтгөн цөцгий 7.1%, өрөм зөөхий 43.8%, бяслаг, аарц 118.5% тус тус өссөн дүнтэй байна.

Боловсруулсан сүү, сүүн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн хэмжээ

№	Бүтээгдэхүүн	Хэмжих нэгж	Үйлдвэрлэсэн дүн 2018 оны 12 сарын байдлаар	Үйлдвэрлэсэн дүн 2019* оны 12 сарын байдлаар	2018 оны мөн үетэй харьцуулсан дүн
1	Шингэн сүү	сая л	38.25	40.4	+2,15
2	Тараг	сая л	13.47	13.7	+0,23
3	Зайрмаг	сая ш	100.6	104.7	+4,1
4	Цөцгий	тн	5.1	3.6	-1,5
5	Цөцгийн тос	тн	142.4	203.9	+61,5
6	Өтгөн цөцгий	тн	177.4	190.0	+12,6
7	Өрөм зөөхий	тн	367.0	528.1	+161,1
8	Шар тос	тн	158.7	131.5	-27,2
9	Бяслаг, аарц	тн	231.9	506.7	+274,8

Монгол Улсын нийт хүн амын сүү, сүүн бүтээгдэхүүний хэрэгцээний 25,9%-ийг үйлдвэрийн аргаар боловсруулсан сүү, сүүн бүтээгдэхүүнээр хангаж байна.

Улсын хэмжээнд сүү, сүүн бүтээгдэхүүний 204 үйлдвэр, Улаанбаатар хотод 52 үйлдвэр, цех үйл ажиллагаагаа явуулж байна. Сүү боловсруулах томоохон хүчин чадалтай үйлдвэрүүд олон улсын чанарын болон хүнсний аюулгүй байдлын тогтолцоо нэвтрүүлсэн /ISO 9000, ISO 22000, HACCP/. Сүүний боловсруулах салбарын суурилагдсан хүчин чадал жилд 928 сая литр буюу хүчин чадал ашиглалт 18.1 хувьтай байна. 2019 оны гүйцэтгэлээр үйлдвэрийн аргаар 165.1 сая.литр сүү, сүүн бүтээгдэхүүн боловсруулсан бол 2018 оны мөн үетэй харьцуулахад 21.4%-ийн өссөн үзүүлэлттэй байна.

1.2. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЗОРИЛГО, ЗОРИЛТ

Исгэсэн сүүн бүтээгдэхүүнүүд нь уургааар баялаг, уургийн гидролизийн бүтээгдэхүүн нь хүний бодисын солилцооны олон үйл ажиллагаанд оролцдог юм. Тиймээс эдгээр уураг, уургийн гидролизын бүтээгдэхүүнийг судлах нь сүү, сүүн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн болон үйлдвэржилтийн технологийг хөгжүүлэхэд чухал ач холбогдолтой болоод байна.

Сүү, сүүн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн технологид шаардлагатай сүүн хүчлийн бактерийг ялган авч, уургийн гидролизын бүтээгдэхүүний идэвхийг тодорхойлох, сүүн бүтээгдэхүүний шинж чанарыг сайжруулах зорилгийн хүрээнд дараахь зорилтуудыг дэвшүүлж ажилласан байна. Үүнд:

- Сүүн хүчлийн бактерийн цэвэр өсгөвөр гарган авах,
- Сүүн хүчлийн бактерийн биологийн шинж чанарыг тодорхойлох,
- Сүүн бүтээгдэхүүний уургуудын найрлагыг тодорхойлох,
- Сүүн бүтээгдэхүүний уургуудын задралын бүтээгдэхүүнийг тодорхойлж, биологийн идэвхийг тодорхойлох.

1.3. ТӨСЛИЙН ҮР ДҮНГИЙН ШИНЭЛЭГ БУЮУ ДЭВШИЛТТЭЙ ТАЛ, АЧ ХОЛБОГДОЛ

Монголын уламжлалт исгэлэн сүү, сүүн бүтээгдэхүүнийг бэлтгэх технологийн горим, үйлдвэрлэлийн горим шилжүүлэх боломж, үйлдвэржилтийн судалгааг боловсруулалт болон эцсийн бүтээгдэхүүний найрлагыг судлаж тогтоон, хүн амын хүнсний хэрэгцээний нэр төрлийг нэмэгдүүлэх нийгэм эдийн засгийн онцгой ач холбогдолтой юм. Мөн исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүнүүдийн дрожжийн өсгөвөрүүдийг ялган тодорхойлох болон бактерийн бүх өсгөвөрүүд исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүнээс ялгасан пробиотик идэвхийг тодорхойлох шинэлэг ажил болно.

1.4. ХЭВЛЭЛИЙН ТОЙМ

Сүүний уургийн судалгаа нь дэлхийн хэмжээнд хамгийн сайн судлагдсан байдаг бөгөөд сүүн бүтээгдэхүүн нь биологийн өндөр идэвхтэй тул тэдгээрийн задралын бүтээгдэхүүн болон түүний идэвхийг тодорхойлох судалгаа сүүлийн жилүүдэд ихээр хийгдэж байна. Монгол Улсад хамгийн анх “Сүүний уураг - ээдэмцэрийн биологийн идэвхитэй пептитүүд” өгүүлэл Т.Ган-Эрдэнэ болон бусад эрдэмтэд 1993 онд сүүний казеин уургийн задралыг тооцоолон “Эмчилгээ сувилалын шинэ бэлдмэл” нэртэйгээр, 1999 онд “Онош”сэтгүүлд хэвлүүлж байсан.

Сүүлийн жилүүдэд сүүн хүчлийн бактер болон сүүний уургийн бүтээгдэхүүний шинж чанарыг тодорхойлох судалгаанууд хийгдэх болсон бөгөөд доктор, профессор Б.Батжаргал болон бусад эрдэмтэд сүүн бүтээгдэхүүн болон сүүнээс сүүн хүчлийн бактерийг гарган авах, ялган авсан сүүн хүчлийн бактериар биологийн идэвхит бүтээгдэхүүн хийх судалгааг сүүлийн 10 аад жил явуулж байна. Мөн Химийн хүрээлэнгийн Т.Ган-Эрдэнэ болон бусад эрдэмтэд шар сүүний уургийн задралын бүтээгдэхүүний антиоксидант болон бактерийн идэвхийг тодорхойлсон ажлаа 2013 онд хэвлүүлсэн.

Уургийн тухай ерөнхий ойлголт

Амьд организмын найрлаганд ордог бүх органик бодис дотроос биологийн хувьд бүтцээрээ хамгийн нийлмэл нь уураг. Эдгээр бодисыг анх Н. Мульдер 1838 онд Протеин гэж нэрлэсэн бөгөөд *protos* -анхдагч гэсэн утгатай грек үгээс гаралтай.

Хүнсний уураг амьтан, ургамлын эс, эд, эрхтэнд ямар нэг хэмжээгээр байдаг учраас энэхүү эх булгаар дамжуулан хоол, хүнснээс хүний бие махбодид орон хэрэглэгдэж байдаг. Нөгөө талаас бичил биетэн нь уургийн эх булаг болох магадлалтай. Хүнсний уургийн шинэ нөөцийг илрүүлэх асуудал өнөөгийн чухал зорилтын нэг болсоор байна. Биологийн бусад идэвхит бодисуудын нэг нь ч уураг шиг ийм шинж чанар үгүй юм. Учир нь:

- Хүний биед явагдаж буй химийн урвалуудын нэг нь ч уургийн оролцоогүй (шууд, шууд бус)-гээр явагдахгүй.
- Бие махбодид нуклейн хүчлийн оролцоотойгоор генетикийн программ бүтээх, хадгалах тийм бүтэц нь зөвхөн уурагт заяасан байна.
- Уураг үл орлогдох аминокүчлийг агуулж байдаг тул юугаар ч үл солигдоно.

Уургийг найрлагаар нь энгийн уураг (протеин) ба нийлмэл уураг (протеид) гэж хуваадаг. Протеин нь зөвхөн амин хүчлээс тогтдог. Харин нийлмэл уураг буюу протеид нь найрлагандаа амин хүчлээс гадна нүүрс ус, липид, нуклеин хүчил ба бусад уургийн биш бодис агуулдаг.

Уураг нь амин хүчлийн поликонденсант болох азот агуулсан өндөр молекулт органик нэгдэл мөн. Уургийн молекул дахь амин хүчлүүд нь карбоксилын бүлэг болон амины бүлгээрээ харилцан үйлчлэлцэж ус ялгаруулсны дүнд пептидийн

холбоо үүсгэдэг. Хоёр аминхүчил нэгдвэл дипептид, 3 амин хүчил нэгдвэл трипептид, олон амин хүчил нэгдвэл полипептид үүсдэг.

Дипептид үүсэх:

Уургийн молекулд пептидийн ковалент холбооноос гадна амин хүчлүүдийн үлдэгдлүүдийн радикалын хооронд бага батжилтай ковалентын (дисульфидын ба эфирийн), мөн ковалентын бус (устөрөгчийн, гидрофоб ба ионы) холбоо үүсдэг.

Уургийн шинж чанар

Уураг- өндөр молекулт нэгдэл. Тухайлбал молекул жин нь инсулинд 5700, рибонуклеазад 12700, каталаза ферментэд 250000, дунгийн гемоцианинд 6 660 000 кДа-тай тус тус тэнцдэг.

Уураг-коллоид. Организм дахь байгалийн (натив) уураг нь коллоид төлөв байдалд байдаг. Уургийн уусмалын коллоид шинж чанартай тэдгээрийн олон өвөрмөц чанарууд холбоотой байдаг. Коллоид хэсэг нь хагас нэвтрүүлэх мембранаар (целлофан) нэвчдэггүй, харин жинхэнэ уусмал нь нэвчдэг бөгөөд үүнийг диализ гэж нэрлэдэг, хими болон анагаах ухаанд сайн цэвэрлэсэн уургийн бэлдмэл гарган авахад ашигладаг.

Уураг-гидрофиль нэгдэл. Уургийн үндсэн шинж чанарын нэг нь тэдгээрийн гидрофиль чанар буюу усанд их татагдах чанартай байдаг. Уургийн молекул уусмалд тогтвортой байдаг нь цэнэг ба гидрат (усан) бүрхүүл гэсэн хоёр хүчин зүйл байдгаар нөхцөлддөг ба энэхүү хүчин зүйлс үгүй болбол уураг тундасжидаг. Энэхүү процесс эргэдэг ба эргэдэггүй байж болдог.

Эргэдэг тундасжих процессыг тодорхой бодисын үйлчлэлээр явуулдаг ба тэдгээрийг зайлуулсны дараа уураг дахин анхдагч (натив) байдалдаа шилждэг. Үүнд шүлтийн, газрын шүлтийн металлын давс болон органик уусгагчийг ашигладаг.

Эргэдэггүй тундасжилт нь уургийн молекулын ихээхэн хэмжээний дотоод өөрчлөлтөөр тодорхойлогддог бөгөөд натив шинж чанараа алдахад хүргэдэг. Ийм уургийг денатурацид орсон уураг гэдэг.

Уураг — амфотер электролит. Уургийн найрлаганд чөлөөт амины (NH_2) ба карбоксилын (COOH) бүлгүүд байдаг ба эдгээр нь уусмалд диссоциацилагдсан байдалд ($-\text{NH}_3^+$ ба $-\text{COO}^-$) оршдог. Уураг ийнхүү хүчиллэг ба шүлтлэг шинж үзүүлж болох учраас амфотер ион, (амфи-ион) гэж нэрлэгддэг. Цахилгаан оронд уургийн молекулын ерөнхий цэнэгийн хэмжээнээс хамаарч тэд катод эсвэл анод руу шилждэг. Ийнхүү уургийн байдлыг катион эсвэл анион байдлаар байхыг тодорхойлогч хүчин зүйл нь хүрээлэн буй орчин бөгөөд энэ нь устөрөгчийн ионы концентраци рН мөн. Гэвч рН-ийн тодорхой утганд эерэг ба сөрөг цэнэгүүдийн тоо тэнцэж молекул цахилгаан саармаг болж цахилгаан оронд хөдлөхөө больдог. Орчны рН-ийн тийм утгыг уургийн ижил цахилгаан цэнэгт цэг гэж нэрлэн тодорхойлох нь уургийн судалгаанд чухал ач холбогдолтой. . Уургийн амфотер чанарыг өвчний оношлогоонд ашиглахаар уургийг тодорхой фракцууд болгон ялгадаг. Үүнийг электрофорезын арга гэдэг. Цусны буферын системийн үйлчлэл нь уургийн энэ чанарт үндэслэгддэг.

Уураг - гель үүсгэгч. Уургийн молекул нь усан уусмалд усны молекулыг дотроо агуулсан тор маягийн бүтэц (гель) үүсгэдэг. Эсийн протоплазмын уураг нь гелийн байдалд оршдог.

Утаслаг уургууд гелийг амархан үүсгэдэг нь физиологийн өндөр ач холбогдолтой. Яс мөгөөрс, шөрмөсний уураг гель үүсгэдэг тул маш бөх уян хатан байж чаддаг.

Уургийн денатураци

Уургийн бүтцийн хэсгүүд хэвийн нөхцөлд хүрээлэн байгаа усан уусмалтайгаа харилцан үйлчилсний дүнд болон өөр хоорондоо харилцан таталцаж, түлхэлцсэний дүнд үүссэн бүтцийг уургийн хэвийн бүтэц гэнэ. Эндээс харахад уургийн бүтэц нь уургийн хүрээлэн байгаа орчноос хамаарч байна.

Уургийн ганц молекул ердийн байдалд байхдаа илүү тогтвор сайтай, физиологийн орчиндоо чөлөөт энерги багатай байдаг. Уургийн молекулын байгууламжинд нь өөрчлөлт орохгүйгээр бүтцэд нь бага зэрэг өөрчлөлт орохыг "бүтцийн дасан зохицолт" гэнэ. Харин амин хүчлүүдийн хоорондох пептидийн холбоонууд нь салахгүйгээр уургийн молекулын хоёрдогч, гуравдагч, дөрөвдөгч бүтцэд нь өөрчлөлт орохыг уургийн денатураци гэнэ.

Денатурацид орсноор уураг зарим чухал шинжүүдээ алддаг учраас денатураци нь их төлөв сөрөг үр дагавартай байна. Тухайлбал, биологийн идэвхт ургууд денатурацид орсноор идэвхээ алддаг юм. Хүнсний уургуудын тухайд уусамтгай биш болж зохицуулах үйлчилгээгээ алддаг. Гэхдээ зарим тохиолдолд уургийн денатураци хэрэгтэй байдаг. Жишээлбэл, буурцагт ургамлын трипсиний ингибиторуудыг денатурацид оруулахад уургийнх нь шингэц мэдэгдэхүйц сайжирдаг ажээ. Денатурацид хагас орсон уургийн бүтэц болоод цийдэмжих, хөөсрөх чанарууд нь ердийн уургийг бодвол илүү сайн байдаг. Дулааны үйлчлэлээр денатурацид оруулах нь хүнсний уургаар цэлцэн бэлтгэх ажилбарын үндэс болдог.

Денатурацид оруулагч хүчин зүйлүүд

Температур ба денатураци Дулаан бол хүнсний бүтээгдэхүүнийг боловсруулах, нөөшлөхөд түгээмэл хэрэглэгддэг хүчин зүйл юм. Хүнсний бүтээгдэхүүнийг боловсруулах явцад уураг нь янз бүрийн түвшинд денатурацид орно. Энэ нь тухайн хүнсний бүтээгдэхүүнийг шинж чанарт нөлөөлдөг учир уургийг денатурацид оруулагч хүчин зүйлүүдийг зайлшгүй мэдэх шаардлагатай.

Уургийн уусмалыг сэжигтэй температураас нь дээш градууст халаахад хэвийн байдлаас денатурацид орсон байдалд огцом шилжинэ. Бүтцийн нэг хэлбэрээс нөгөөд шилжиж буй температурыг хайлах температур T_m , эсвэл денатурацид орох температур T_D гэж нэрлэнэ. Энэ цэгт хэвийн бай денатурацид орсон уургийн харьцаа 1-тэй тэнцүү байна.

Температурын нөлөөгөөр денатурацид орох процесс нь маш нарийн бөгөөд эхлээд ковалент биш харилцан үйлчлэлүүд нь тогтворгүй болно. Устөрөгчийн холбоо нь цахилгаан тогтвортой, Ван-дер-Ваальсын хүч нь экзотерм шинжтэй. Иймээс эдгээр холбоо нь нам температурт тогтвортой, өндөр температурт тогтворгүй байдаг. Гэвч уургийн молекул дахь пептидийн холбоо нь молекулынхаа дотор талд байдаг учир температурын өөрчлөлтөнд тогтвортой байдаг юм. Нөгөө талаас гидрофоб харилцан үйлчлэл нь эндотерм шинжтэй.

Хүнсний зарим уургууд нам температурт эргэх денатураци ба диссоциацад ордог. Жишээ нь, шар буурцгийн нөөц уургийн нэг болох глицинин 2°C –т хадгалах үед бөөгөнрч тундасждаг ба эргээд хэвийн температурт нь оруулахад уусамхай болдог юм. Тосгүй сүүг 4°C – т хадгалахад β - казеин нь казеины мицелээс салж, түүний ферментээр боловсрогдох чанар болон физик химийн шинж чанарууд нь өөрчлөгддөг ажээ.

Уургийн амин хүчлийн бүрэлдэхүүн нь түүний дулаан тэсвэрлэх чадварт нь нөлөөлнө. Val, Leu, Ile, Phe зэрэг гидрофоб амин хүчлүүдийг их хэмжээгээр агуулсан уургууд дулааны үйлчлэлд илүү тогтвортой байдаг.

Ус уургийн дулааны денатурацид мэдэгдэхүйц нөлөөлнө. Хуурай уураг дулааны үйлчлэлд тогтвортой байдаг. Нэг грам уурагт агуулагдах усны хэмжээ 0 байснаа 0,35 грам болтлоо нэмэгдэхэд болтол нэмэгдэхэд T_D маш амархан буурдаг. Тэгвэл энэ хэмжээ 0,35 - 0,75 болтол нэмэгдэхэд T_D маш бага өөрчлөгдөнө. 0,75 грамаас дээш хэмжээний устай уураг бараг уургийн сулхан уусмалтай адил шинжтэй болдог байна. Чийг дулаан тэсвэрлэхэд ийнхүү нөлөөлж байгаа нь уургийн молекулын хөдөлгөөнтэй холбоотой. Хуурай уургийн полипептидийн хэсгүүдийн хөдөлгөөн хязгаарлагдмал байдаг. Усны агууламж нэмэгдэхэд ус уургийн молекулын гадарга дээрх хөндийн зай руу орж хөөлгөдөг. Уураг дахь усны агууламж 0,3 – 0,4 болоход тасалгааны температур дахь уургийн молекулын хөөлт дээд цэгтээ хүрч илүү уян хатан, хөдөлгөөнтэй болно. Ийм уян бүтэцтэй молекулыг халаахад холбоонууд нь амархан сална.

Уургийн усан уусмалд нэмсэн чихэр, давс зэрэг нь түүний дулааны үйлчлэлд тэсвэрлэх байдалд нь мөн нөлөөлнө. Сахароз, лактоз, глицерол зэрэг нүүрс ус уургийг дулааны үйлчлэлд тэсвэртэй болно. β - лактоглобулин, шар буурцгийн уураг, сийвэнгийн альбумин, овьёосны глобулин зэрэг уураг дээр 0,5 М NaCl нэмэхэд тэдгээрийн T_D нь нэмэгдэнэ.

Гидростатик даралт ба денатураци Уургийн бүтцэд нөлөөлдөг термодинамикийн өөр нэгэн хүчин зүйл бол гидростатик даралт юм. Уураг 1 атм – ын даралтан дор 40 -80 °C – т денатурацид ордог бол хангалттай хэмжээний даралтаар үйлчлэхэд 25°C – т денатурацид ордог болно. Ихэнх уургууд нь 1-12 kbar даралтын үйлчлэлээр денатурацид ордог ба дундаж үзүүлэлт нь 4-8 – ын хооронд байна.

Уураг нь уян налархай бүтэцтэй, шахагддаг учраас даралтын нөлөөгөөр денатурацид орно. Бөмбөлөг уургийн дотор талд амин хүчлийн үлдэгдлүүд нилээд нягт байрладаг ч хоосон хөндий зай бас байдаг учир шахагдах боломжтой байдаг.

Даралтнаас үүссэн уургийн бүтцийн эвдрэл эргэж сэргэдэг. Олонхи фермент нь шингэрүүлсэн уусмалдаа денатурацид орсны дараа даралтын үйлчлэл багасч эргээд атмосферийн даралтанд очиход буцаж хууучин хэвдээ ордог байна. Гэхдээ идэвх нь сэргэтлээ хэдэн цаг болно.

Хүнсний үйлдвэрт өнөөдөр гидростатик даралтыг бичил биетнийг идэвхгүйжүүлэх, цэлцэн хийх зэрэгт хэрэглэдэг. 2-10 kbar даралт нь бичил биетний эсийн мембраныг гэмтээж, эрхтэнцрүүдийг нь задалдаг учир вегетатив эсийг устгахад ашигладаг юм. Өндөгний цагаан, шар буурцагны уургийн 16% - ийн уусмал, актомиозиний 3% - ийн уусмал зэргийг 25°C – т 1-7 kbar даралтаар 30 минут үйлчлэхэд цэлцэн үүсдэг. Ийм аргаар бэлдсэн цэлцэн нь дулааны аргаар бэдсэн цэлцэнг бодвол илүү зөөлөн болдог байна. Мөн түүнчлэн үхрийн булчин махыг 1-3 kbar даралтаар үйлчлэхэд миофибрил нь задарч мах зөөлөрдөг юм. Даралтаар боловсруулах үед дулааны боловсруулалттай адил

үл орлох амин хүчлүүдэд нь нөлөөлөхгүйгээс гадна, бүтээгдэхүүний амт, үнэр өөрчлөгдөхгүй, хортой нэгдлүүд ч үүсэхгүй. Иймээс хүнсний бүтээгдэхүүнийг гидростатик даралтаар боловсруулах нь өртгийг нь эс тооцвол зарим хүнсний бүтээгдэхүүний хувьд тун ашигтай, дэвшилттэй арга болж байгаа юм.

Механик үйлчлэл ба денатураци Холих, сэгсрэх зэрэг механик тасдалт нь уургийн молекулыг денатурацид оруулах нэг хүчин зүйл болно. Олонх уургууд хүчтэй сэгсэрч зайлахад денатурацид орж тундасждаг. Энэ тохиолдолд агаарын бөмбөлгүүд үүсч, уургийн молекулууд агаар – шингэний интерфазад абсорбцлогддогтой холбоотой. Агаар – шингэний интерфазын энерги нь бусад үндсэн хэсгийнхээс өөр учир тийш татагдсан уураг нь аяндаа бүтцийн өөрчлөлтөнд ордог байна. Энэ маягаар бүтцийн өөрчлөлтөнд орох нь уургийн уян налархай байдлаас хамаарна. Зөөлөн уургууд механик үйлчлэлд орохдоо денатурацид амархан ордог бол хатуу уургууд удаан орно. Денатурацид орсон уургийн цэнэггүй хэсэг нь хийн төлөв рүү, цэнэгтэй хэсэг нь усан төлөв рүү харж байрлана.

Хүнсний бүтээгдэхүүн боловсруулах үед хэд хэдэн процесст өндөр даралт, температур, механик үйлчилгээг зэрэг хэрэглэдэг. Жишээ нь, экструз, өндөр хурдаар холих, гомогенизац хийх зэргийг дурьдаж болно.

Химийн хүчин зүйлүүд

pH ба денатураци Уураг нь өөрийн изоэлектрик цэгтээ денатурацид илүү тогтвортой байдаг. Саармаг pH-д ихэнх уургууд сөрөг цэнэгтэй, цөөхөн нь л эерэг цэнэгтэй байдаг. Цахилгаан түлхэлцлийн энерги нь бусад харилцан үйлчлэлээс сул байдаг учир ихэнх уургууд нь саармаг үедээ тогтвортой байдаг. Гэхдээ pH – ийн хязгаарын цэгүүдэд нийт цэнэгийн хэмжээ өндөр болдог учир цахилгаан түлхэлцэл нь ихэсч, уургийн молекул хөөж, тэнийж, денатурацид ордог юм. pH – ийн шүлтлэг цэгт уургийн молекул хүчиллэг цэгийг бодвол илүү денатурацид орно.

Органик уусгагчид уургийн гидрофоб харилцан үйлчлэл, устөрөгчийн холбоо, цахилгаан харилцан үйлчлэл зэрэг янз бүрийн замаар нөлөөлнө. Амин хүчлийн цэнэггүй хажуугийн бүлгүүд усыг бодвол органик уусгагчдад илүү сайн уусдаг учир органик уусгагчтай орчинд уургийн молекулын гидрофоб харилцан үйлчлэл нь суларна. Органик уусгагчдын ихэнх нь пептидийн устөрөгчийн холбоо үүсэх явдлыг дэмжиж, холбоог бат бөх болгодог. Жишээ нь, 2-хлорэтанол бөмбөлөг уургийн α - мушгианы хэмжээг ихэсгэнэ. Зарим органик уусгагчид бага хэмжээтэй байх үедээ ферментийн денатурацийг тэсвэрлэх чадварыг нэмэгдүүлнэ. Гэхдээ бүх органик уусгагчид концентраци нь өндөр үед хажуугийн бүлгийн цэнэггүй хэсгүүдийг уусгадаг учир уургийг денатурацид оруулна.

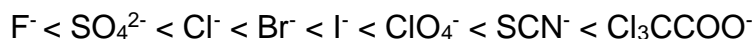
Органик бодис ба денатураци Органик бодисууд, ялангуяа шээг ба гуанидин гидрохлорид (GuHCl) уургийн денатурацийг өдөөдөг юм. Олонх бөмбөлөг уургуудын тухайд тасалгааны температурт шээг 4-6М, GuHCl 3-4 М байх үе нь денатурацид шилжих завсрын цэг болно. Шээг 8М, GuHCl 6М байх үед уураг бүтцээ бүрэн алдана. GuHCl нь иончлогддог нэгдэл учраас шээгийг бодвол денатурацид оруулах үйлчлэл нь их.

Шээг ба GuHCl – ийн үйлчлэлээс болсон денатураци нь эргэж сэргэх шинжтэй. Гэхдээ зарим тохиолдолд шээгийн үйлчлэлээс болсон денатураци эргэж сэргэдэггүй. Учир нь шээг нь цианат ба аммони болж хувирдагтай холбоотой. Цианат нь амин бүлэгтэй урвалд орж уургийн цэнэгийг өөрчилдөг юм.

Гадаргуугийн идэвхт бодис ба денатураци Na додецил сульфат (SDS) нь уургийн бүтцийг эвддэг гадаргуугийн идэвхт хүчтэй бодис болно. Үйлчлэлийн механизм нь денатурацид орсон уургийн молекултай маш сайн хобогддогт оршино. Ингэснээр ердийн ердийн ба эвдэрсэн уургийн хоорондох тэнцвэр алдагдана. Шээг ба GuHCl – оос ялгаатай нь гадаргуугийн идэвхт бодис уургийн молекултай сайн холбогддог учир концентраци нь маш бага (3-8 мМоль)

байх үед ч уургийг денатурацид оруулж чадна. Гадаргуугийн идэвхт бодисын нөлөөгөөр тохиолдсон денатураци нь сэргэдэггүй юм.

Давс ба денатураци Давс нь уургийн тогтвортой байдалд хоёр янзаар нөлөөлнө. Концентраци нь бага үед ионууд нь уурагтай цахилгаан статик үйлчлэлээр харилцан үйлчлэлцэх ба ийнхүү саармагжсаны дүнд дүнд уургийн молекул тогтвортой байдалд нөлөөлж эхэлнэ. Хэрхэн нөлөөлөх нь ямар ион байгаагаас хамаарна. Na_2SO_4 , NaF зэрэг нь уургийн тогтворжилтыг нэмэгдүүлдэг бол NaSCN , NaClO_4 зэрэг нь уургийн тогтворжилтыг бууруулна. Анионууд нь катионуудыгаа бодвол уургийн бүтцэд илүү нөлөөлнө. Ионы хүч тэнцвэртэй байх үед Na_2SO_4 ба NaCl нь T_D – ийг нэмэгдүүлдэг бол NaSCN , NaClO_4 нь T_D – ийг бууруулна. Уураг болон том молекулт нэгдлүүдийн тогтвортой байдалд анионуудын үзүүлэх нөлөө нь дараах дараалалтай байна.



Флуорид, хлорид, сульфат зэрэг ионууд нь уургийн бүтцийг тогтворжуулдаг бол бусад нь тогтворгүй болно.

Сүүнхүчлийн бактерийн тусгай омгуудыг дангаар нь буюу эсвэл бусад төрлийн бичил биетний омогтой хослуулан хэрэглэж, сүүний сахар лактозыг исэлдүүлэн задлаж харилцан адилгүй шинж чанартай нэгдлүүдийг үүсгэх замаар бэлтгэсэн бүтээгдэхүүнийг исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүн гэнэ.

Үүнд: Тараг, хоормог, айраг орно. Эдгээр бүтээгдэхүүн нь хүнс тэжээлийн ач холбогдолтойн зэрэгцээ эмчилгээ, сувлалын шинж чанартай болохоор өндөр настан, хүүхдийн хоол тэжээлд хэрэглэхэд тохиромжтой байдаг. Исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүнд агуулагдах тэжээлийн бодисууд нь хүний биед хамгийн зохистой хэмжээ болон харьцаагаар оршдог төдийгүй уургууд нь хагас задралын түшинд оршдог учраас шингэн сайтай байдаг. Мөн дээрх бүтээгдэхүүнд агуулагдах сүүний хүчил, этанол, CO_2 нь ходоодны шүүсний ялгаралтыг нэмэгдүүлдэг. Исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүний заримыг дан ганц сүүнхүчлийн бактериар, заримыг нь сүүн хүчил, спиртийн исэл хосолсон бүтээгдэхүүн гэж хоёр ангид хуваадаг.

Сүүнхүчлийн бактерийн ерөнхий ойлголт

Сүүний чихэр буюу лактозыг гол төлөв задалж амьд бие махбодийн хувьд өөрийн амьдрал үйл ажиллагаанд шаардагдах энерги, эрч хүчний эх үүсвэрийг олж авдаг бичил биетний тодорхой бүлгийг бүхэлд нь сүүнхүчлийн бактери гэж нэрлэнэ. Сүүнхүчлийн бактер нь байгальд өргөн тархсан газрын хөрс ургамал, жимс жимсгэнэ, төрөл бүрийн ногоо хүн ба бүлээн цуст амьтны хоол боловсруулах замын эрхтнүүд, хүнс, хүнсний бүтээгдэхүүн, даршилсан ногоо зэрэгт сүүн хүчлийн бактер элбэг тохиолдоно. Сүүнхүчлийн бактерийн бүлэгт багтдаг бичил биетэн бүгдээрээ хуваагдаж үрждэг, хөдөлгөөнгүй, грам +, нитратыг ангижруулдаггүй, спор үүсгэдэггүй, анаэроб ба аэроб орчинд зохилдсон ихээхэн анаэроб бичил биетэн нүүрс усыг задалж сүүний хүчил үүсгэдэг нийтлэг шинжтэй. Сүүнхүчлийн бактериуд нь өсөж үржихдээ температурын тодорхой нөхцөлийг шаарддаг. Энэ шинж чанараар нь:

1.термофилл

2.мезофилл гэж ангилдаг.

Термофилд бактериуд нь 40-45⁰С-д хамгийн сайн өсөж үрждэг. Мезофилд бактериуд нь 25-35⁰С-д тохиромжтой. Сүүнхүчлийн бактериудын энергийн эх булаг нь гексозууд байдаг. Сахароз цардуул зэрэг нүүрс усны эсэлдтийн үндсэн түүхий эд болгон хэрэглэдэг.

Сүүнхүчлийн бактериуд нь ихэвчлэн нүүрс усыг исэлдүүлж эцсийн бүтээгдэхүүн болох сүүн хүчлийг үүсгэдэг. Энэ шинж чанараараа уг бактериуд нь ялзрал үүсгэгч микроорганизмуудын өсөлтийг хүчлийн нөлөөгөөр дарангуйлж хүнсний бүтээгдэхүүний исгэлтэнд ашиглалдсаар иржээ. Сүүнхүчлийн бактер нь биологийн өндөр идэвхтэй төрөл бүрийн нэгдлүүдийг ялгаруулдаг бөгөөд тэдгээрийг химийн шинж чанараар нь органик хүчлүүд (сүүний хүчил, цууны хүчил, устөрөгчийн хэт исэл) бактериоцин хэмээн ялган үздэг.

Морфологийн шинж чанар: сүүнхүчлийн бактери нь эсийнхээ хэлбэр төрхийн хувьд стрептококк, савханцар гэж хуваагдана. Стрептококк, савханцар нь эсийн

хэлбэр, төрхөөс гадна хүчил үүсгэх чававхи үржлийн хурд шимт бодисыг хэрэгцээ зэрэг физиологи, биохимийн шинж чанараараа өөр хоорондоо эрс ялгаатай. Сүүнхүчлийн стрептококк нь бөмбөлөг, зуйвандуу бөмбөлөг хэлбэртэй бөгөөд тэжээл орчинл хосолсон бөмбөлөг, 4- өөс тооны эс цувран холбогдсон богино урт янз бүрийн хэмжээний гинж үүсгэнэ. Дан бөмбөлөг эсийн голч ойролцоогоор 1мкм байх боловч хуваагдан үржихийг өмнө 2 дахин томорно.

Сүүнхүчлийн савханцар нь богино савр хэлбэртэй нэг эс ойролцоогоор 5-20 мкм байдан. Гэхдээ сүүнхүчлийн савханцарын урт нь түүний физиологийн байдал оршиж буй орчны нөлөөллөөс хамаарах бөгөөд харин тухайн бактерийн төрлөөс онцлон шалтгаалдаггүй байна. Урт гинж үүсэх нь савханцрын эс нарийсан уртсах эсвэл хэд хэдэн эс цувран холбогдож урт гинж утаслаг хэлбэр үүсгэх тохиолдол элбэг байдаг юм.

Сүүнхүчлийн бактерийн биохимийн шинж чанар

Сүүнхүчлийн бактериуд нь нүүрс усыг задалж сүүний хүчил, цууны хүчил, устөрөгч, үнэрт бодис, нүүрсхүчлийн хий дэгдэмхий хийг үүсгэж энерги ялгаруулдаг. Сүүнхүчлийн бактериуд нь ферментийн системийн нөлөөгөөр нүүрс усыг задалж сүүний хүчил үүсгэж байгаа үйл явцыг сүүн хүчлийн эсэлдэлт гэж нэрлэдэг.

Сүүн хүчлийн эсэлдэлтийг дотор нь

1. Гомоферментэт эсэлдэлт: /Энэ нь сүүнхүчлийн бактериуд нь ферментийн системийн үйл ажиллагааны үр дүнд 90% нь сүүний хүчил үүсгэдэг процессыг хэлнэ/.

2. Гетероферментэт эсэлдэлт: Харин 50% хүртлэх сүүнхүчлийн бактерийг үүсгэдэгийг гетерофермент эсэлдэлт гэнэ. Энэ хоёр эсэлдэлт нь АТФ-гийн гарц бүтээгдэхүүн зэрэгцээ ялгарна.

Ер нь сүүнхүчлийн бактерийн агаарсаг эсвэл бус шинж чанар нь сүүн эсэлтийн үйл явцад онцгой нөлөөтэй байдаг.

ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ

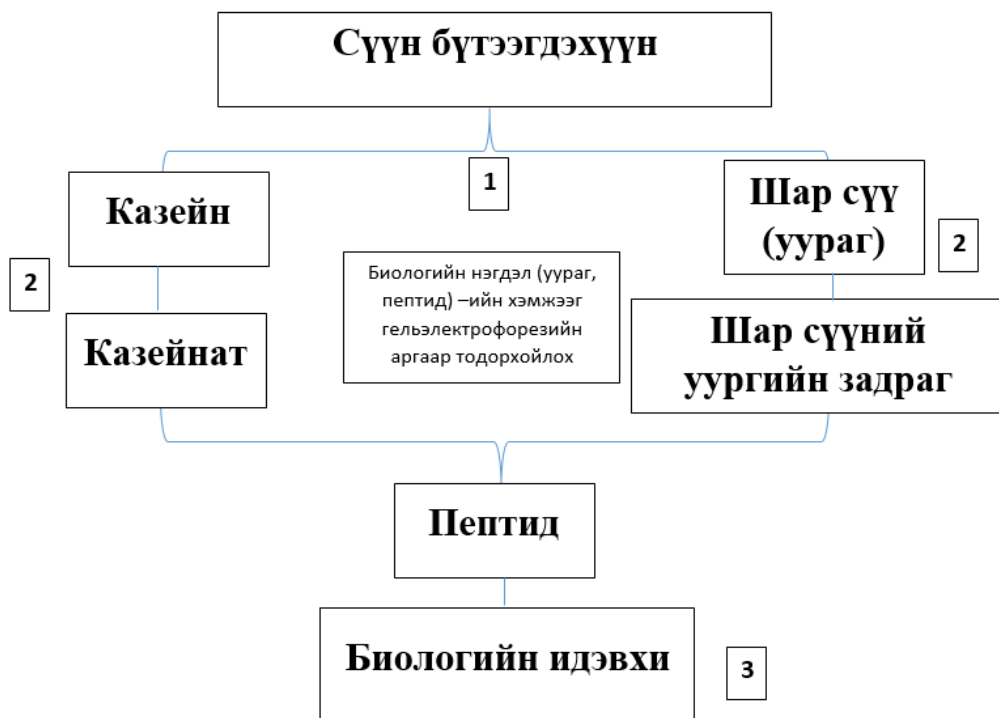
2.1. СУДАЛГАА ЯВУУЛСАН ГАЗАР

Судалгааны ажлыг Төв аймгийн Батсүмбэр сум, Өвөрхангай аймгийн Тарагт сум, Булган аймгийн Рашаант, Архангай аймгийн Ихтамир сумдад үржүүлж буй үхэр, хонь, адуу, сарлагийн сүүн, сүүн бүтэгдэхүүнийг түшиглэн туршилт судалгааны ажлыг явуулсан болно.

Сүүний болон исгэлэн бүтээгдэхүүний найрлага, чанарын үзүүлэлтийг Мал аж ахуйн эрдэм шинжилгээний хүрээлэнгийн сүү судлалын болон генетикийн лабораториудад арга зүйн дагуу судалгаа шинжилгээний ажлыг хийж гүйцэтгэв.

2.2. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН АРГА ЗҮЙ

Схем 1. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЕРӨНХИЙ БҮДҮҮВЧ



Тайлбар:

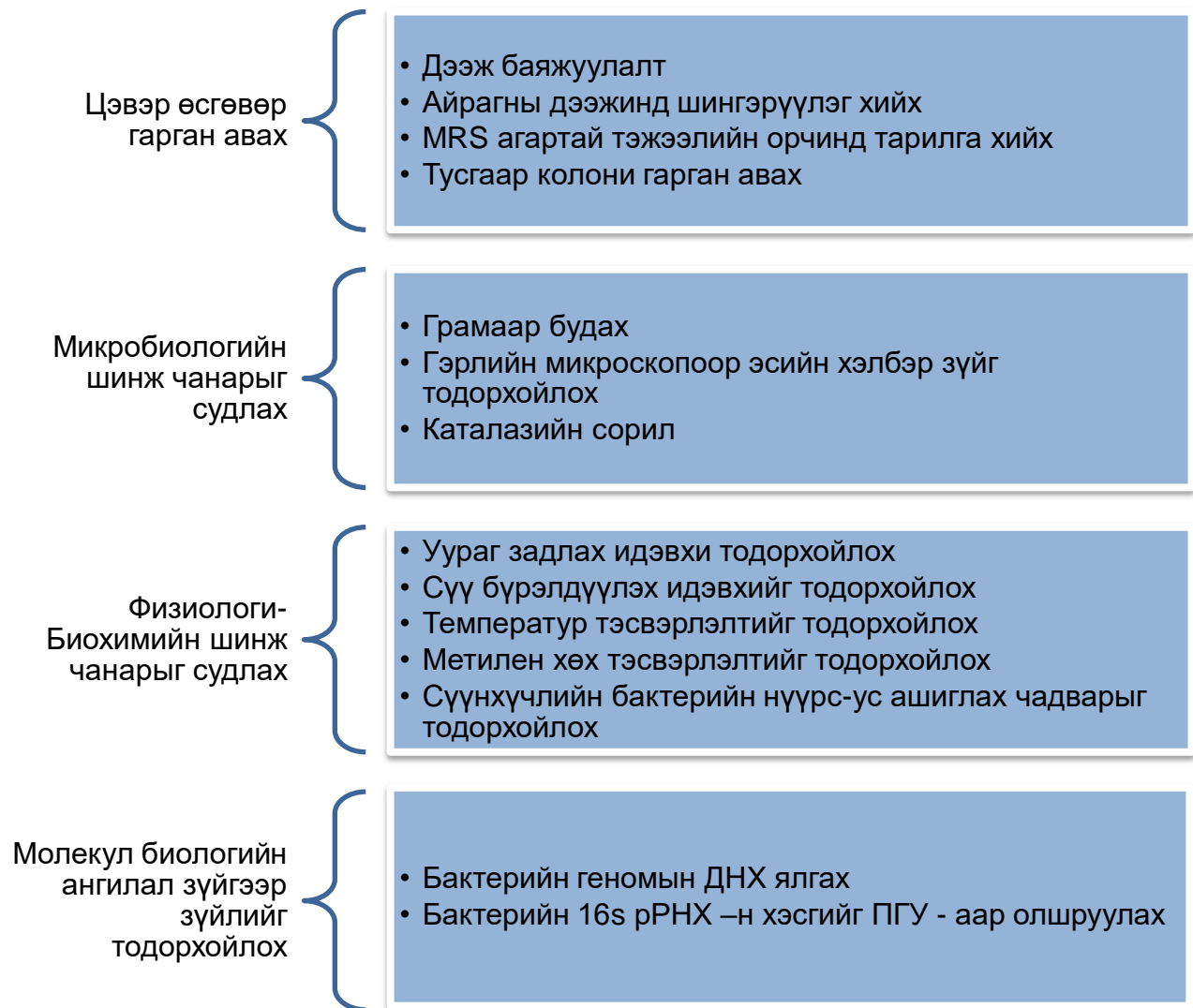
Хэрэглэгдэх арга зүйн нэр

1– Уламжлалт аргаар нийт уургийг ялгах

2- Уургийг температур, рН –ийн өөрчлөлтөөр гидролизид оруулах; Уургаа энзимт гидролизид оруулах (Пепсин, трипсин, хемотрипсин, П:Т:Х); Уургийг сүү хүчлийн бактерийн биохимийн нөлөөгөөр уургийг задралд оруулах

3- Антиоксидант идэвхийг тодорхойлох 2, 2 дифенил – 1 – пикрилгидразил (DPPH) радикалын аргаар тодорхойлох; Бактерийн эсрэг идэвхийг тодорхойлох

Схем 2. СҮҮН ХҮЧЛИЙН БАКТЕРИ ЯЛГАХ ЕРӨНХИЙ БҮДҮҮВЧ



Исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүний уургийн судалгаа, түүний

ферментэт задралын горим тогтоох

Уламжлалт аргаар нийт уургийг ялгах арга

Аргын зарчим: Ээдмэнцэрийн уургийн молекулд агуулагдах эерэг ба сөрөг цэнэгийн тоо тэнцүү байх рН –ийн утгыг тухайн уургийн изоэлектрик цэг гэж нэрлэх ба энэ утганд уураг эргэх денатурацид ороод амархан тунасждаг.

Ажлын явц: Сүүг 10000 эрг/мин хурдтайгаар 20 минутын турш 4°C –ийн температурт центрифугдэн тосноос нь салгана. Тосноос салгасан сүүг буцалж байх үед ээдүүлэх зорилгоор рН –ийн утгийг багасган бүрэн ээдтэл 1N –ийн хүчил бага багаар нэмж хутгасан. Сүүн бүтээгдэхүүний казейн тунадас болон бууж шар сүү ялгарна. Ээдсэн сүүг центрифугдэн шар сүүг нь салган авч цаашдын туршилтанд ашиглана. Казейны тунадасыг 3-4 удаа нэрмэл усаар сайтар угааж шүүгдэсийг зайлуулан жижиглэн, тунадас болох казейныг хатаасан.

Ажлын зарчим: Бүтээгдэхүүнд агуулагдах тосыг центрифугийн аргаар ялгаж, уургийг гурван хлортцууны хүчлээр тунадасжуулж, шүүж, цэвэршүүлсний дараа диэтилийн эфирээр хандалж, тосыг нь бүрэн зайлуулахад үндэслэнэ.

Ажлын явц: Уураг ялгах

Уургийг тунадасжуулах: Дээжээс 250мл-ийг центрофугийн 2 хуруу шилэнд тэнцүү хэмжээтэй хувааж хийнэ. Үүний дараа хуруу шилүүдийг центрифугийн бортогод харилцан эсрэг байрлалтай хийж, 10 мин эргүүлнэ. Дээжтэй хуруу шилийг центрифугээс гаргаж, 00С-ын температурт ойролцоогоор 5 минут тавьж, хөргөөд, уусмалын дээд хэсэгт ялгарсан тосыг зайлуулна. Энэ үйлдлийг 2 удаа давтан хийсний дараа хуруу шилэн дэх дээжүүдийг нэгтгэн, сайтар хутгаж холилдуулна. 500 мл-ийн шувтан колбод дээжээс 200 мл-ийг хэмжиж хийнэ. Дээр нь 18%-ийн гурван хлорт цууны уусмалаас 100 мл-ийг бага

багаар хийж, шилэн савхаар хутгана. Уургийн язмаг үүсмэгц тасалгааны температурт 10 минут хөдөлгөөнгүй тавьж, уургийг тунадасжуулна. Уургийг гүйцэд тунадасжуулахын тулд 18%-ийн гурван хлорт цууны хүчлийн уусмалаас дахин 100 мл нэмнэ. Ингэхэд шингэн үе нь тунгалаг болно.

Уургийг шүүх

Үүссэн уургийн тунадасыг Нутчийн шилэн шүүлтүүр /13,4/ –ээр дамжуулан, вакуум насосны тусламжтайгаар шүүх бөгөөд шүүгдэс нь тунгалаг байна.

Уургийг цэвэрлэх

Тосноос нь цэвэрлэх Шүүсэн уураг дээр 10 мл этилийн спирт нэмж, шүүгээд тасалгааны температурт хатаана. Урьдчилан хатааж, бэлтгэсэн гильз эсвэл (6x2 см) цаасан уутанд хатаасан уургаа хийнэ. Тосыг нь бүрэн зайлуулж, цэвэрлэхийн тулд дээжийг Сокслетийн нэрлэгийн аппаратад хийж, диэтилийн эфирээр 7-10 цаг хандлана.

Эфирийг зайлуулах

Тосгүйжүүлсэн уургийг Сокслетын аппаратаас гарган, ууршуулагч аяганд хийнэ. Эфирийг бүрэн зайлуулахын тулд татах шүүгээний дор усан халаагуурт буцлах температур хүртэл нь /350С-дээш/ тавина. Үүний дараа 5.1-д заасан багажийн тусламжтайгаар нунтаглаж нэгэн төрлийн болгоод, шаазан аяганд хийж, хлорт кальцитай эксикаторт тогтмол жинтэй болтол хатаана. Гаргаж авсан цэвэр уургийг нягт бөглөөтэй шилэн саванд хийж, уургийн аминхүчлийг тодорхойлох шинжилгээнд хэрэглэх хүртэл тасалгааны температурт хадгалж болно.

1. Уургийн агууламжийг тодорхойлох спектрофотометрийн арга

Аргын зарчим: Ароматик амин хүчлүүд (триптофан, тирозин, фенилаланин) – ийн хэт ягаан туяаны мужийн 280 нм долгионы уртад максимум гэрлийн өгөх чанар дээр үндэслэгдсэн.

Ажлын явц: Тодорхой хэмжээгээр шингэрүүлсэн уургийн уусмалыг 1 см өргөнтэй кюветэнд хийн гэрлийн шингээлтийн утгыг 280 нм ба 260 нм долгионы уртад хэмжинэ. Утгуудыг доорх томъёонд орлуулан уургийн агууламжийг тооцно.

Уургийн концентраци мг/мл = $1.55 \times A_{280} - 0.76 \times A_{260}$

2. Уургуудийн хэмжээг электрофорезийн аргаар тодорхойлох

Аргын зарчим: Электрофорез нь цахилгаан цэнэгийн нөлөөгөөр уургуудыг молекул жингээр нь салгадаг. Додецилсульфат натритай полиакриламидын гель (ДСН-ПААГ) электрофорез нь уураг, пептидийн холимог ялгах, молекул жинг тодорхойлоход хамгийн өргөн хэрэглэгддэг арга юм. Тодорхойлох уургийн молекул жингээс хамаарч салгалт явуулах гелийн концентрацийг сонгодог.

Хүснэгт 1

Д/д	Акриламид, 1%	Уургийн молекул масс, кДа
1	5	36-205
2	7.5	24-205
3	10	14-205
4	12.5	14-100
5	15	10-45

A. Resolving gel (V=15мл)

Д/д	Урвалж	Концентраци	
		10%	12.5%
1	Полиакриламид/Бисакриламид (30%/0.8%)	4.96	6.2
2	1.5 М Tris-HCl Ph 8.8	3.15	3.15
3	Нэрмэл ус	6.74	5.37
4	10% SDS	0.15	0.15
5	10% APS	0.1	0.1
6	TEMED	0.03	0.03

Б. Stacking gel (V=8,2 мл)

Д/д	Урвалж	Концентраци
		4%
1	Полиакриламид/Бисакриламид (30%/0.8%)	0.98
2	1.5 М Tris-HCl Ph 8.8	0.333
3	Нэрмэл ус	3.78
4	10% SDS	0.056
5	10% APS	0.03
6	TEMED	0.006

Уургийн маркер бэлтгэх:

3-4 төрлийн электрофорезийн цэвэр уургийг жинлэн авч тус бүрийн концентраци 1мг/мл байхаар холимог уусмал найруулан 9000 эрг/мин хурдтайгаар 5 минут центрифугдэж уусаагүй хэсгийг салгана. Уургийн холимогос 5 мкл авч 15 мкл Sample buffer нэмэн харьцуулах маркерын бэлтгэнэ.

Хүснэгт 3

	Урвалж	Эзэлхүүн, мл
1	100 м М Tris-HCl Ph 6.8	0.98
2	20% глицерол	3.78
3	0.1% SDS	0.333
4	Меркаптоэтанол	0.056
5	1% бромфенол хөх	0.03

Ажлын явц:

Гель цутгах: Босоо гелийн багажийг угсарч гелийг (Resolving gel) цутгаж, гелийн ирмэгийг тэгш болгох үүднээс изопропанол хийнэ. Гель полимержсэний дараа икопропанолаг усаар зайлж угаана. Stacking gel –ийг цутгаж дээжний зам гаргах самыг суулгана. Гелийг бүрэн полимержиж дуустал хөдөлгөхгүй байлгах хэрэгтэй.

Дээж бэлтгэх: Электрофорезээр шинжлэх дээжний уургийн агууламж 10-15 мкг байх бөгөөд 20 мкл дээж бэлтгэх буфферийн уусмал нэмэн хийж 90-95 °С –д 5 минут байлгана. Sample buffer найрлагандаа 0.1% SDS, 20% глицерол, 20%

меркаптоэтанол, 1 мл 1% бромфенол хөх агуулсан 100Мм Tris-HCl Ph 6.8 буффер болно.

Электрофорез явуулах нөхцөл: Полимержсэн гелиэс саамаа авч, багажийн камерт суулгаж электрофорезын буффер (3г Tris-HCl, 14.4 г глицин, 1 г SDS усанд уусган хольж 1 л хэмжээст колбо руу юүлэн хэмжээс хүртэл нэрсэн ус нэмнэ) хийнэ. Гелийн зам тус бүрт 10 мкг дээж хийж, багажийн тагийг тавьж, электрофорезийг 80V-120V хүчдэлд 1.5 цаг орчим явуулна.

Гель будах: Гелийг салган авч кумасси хөх будгийн уусмалд (1 г кумасси хөх R – 250 будагч бодисыг 540 мкл метанол, 450 мл нэрсэн ус, 100 мл цууны хүчилд уусган бэлтгэнэ) хийж 5 цаг орчим будганд оруулна. Будагдсан гелийг будаг салгах уусмалд (100 мл метанол, 100 мл цууны хүчлийг хольж 1 л болтол усаар шингэлнэ) хийн холбогдоогүй будгийг зайлуулна.

Уургийн зураас тодорсон гелийг сканнерт хийж зургийг авна.

3. Уургийг температур, рН –ийн өөрчлөлтөөр гидролизид оруулах

Аргын зарчим: Хүчил, шүлт, ферментийн нөлөөгөөр уургийн бодисууд амидын бүлэг нүүрстөрөгч, азот болон задарна. Ингэснээр уургийн амин хүчлүүд сална. Үүнийг уургийн гидролиз гэж нэрлэдэг ба шаталж явагддаг

Уураг → альбумоз(пептон) → полипептид → дипептид → α -аминхүчлүүд

Ажлын явц: Сүүний уургийг шилэн колбонд хийн 6 М –ийн давны хүчил нэмэн 110 °С –т 24 цаг байлгана.

4. Уургаа энзимт гидролизид оруулах (Пепсин, трипсин, хемотрипсин, П:Т:Х)

Ажлын зарчим: Хүчил, шүлт, ферментийн нөлөөгөөр уургийн бодисууд амидын бүлэг нүүрстөрөгч, азот болон задарна. Ингэснээр уургийн амин хүчлүүд сална. Үүнийг уургийн гидролиз гэж нэрлэдэг ба шаталж явагддаг

Уураг → альбумоз (пептон) → полипептид → дипептид → α -аминхүчлүүд

Ажлын явц: 4 төрлийн энзим (Пепсин, трипсин, хемотрипсин, П:Т:Х) –ийн үйлчлэлээр гидролизид оруулна.

Трипсин болон Хемотрипсинээр задлахад энзим дээжийг 1:100 гэсэн харьцаатайгаар авч 40 мл фосфатын буффер нэмэн 37 °C –т 2 цаг инкубаци хийнэ. Дараагаар 85 °C –т 15 мин инкубац хийн энзимийг идэвхигүйжүүлнэ. Хэрэв урт хугацаанд хадгалах бол хөлдөөн хатаана.

Пепсинээр задлахад энзим дээжийг 1:100 гэсэн харьцаатайгаар авч 40 мл фосфатын буффер нэмэн 37 °C –т 30 цаг инкубаци хийнэ. Дараагаар 85 °C –т 15 мин инкубац хийн энзимийг идэвхигүйжүүлнэ. Хэрэв урт хугацаанд хадгалах бол хөлдөөн хатаана.

5. Уургийг сүү хүчлийн бактерийн биохимийн нөлөөгөөр уургийг задралд оруулах

Ажлын зарчим: Сүү хүчлийн бактери нь исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүний гол хөрөнгө болох за фикиологи-биохимийн урвалын дүнд сүүн бүтээгдэхүүний уургууд задралд ордог.

Ажлын явц:

Сүүн бүтээгдэхүүнээс ялган авсан уургийг авч дээр нь сүүн хүчлийн бактерийн цэвэр өсгөвөр хийн 48 цаг өсгөвөрлөн задралын бүтээгдэхүүнийг

гелвьеэлектрофорезын аргаар тодорхойлно. (12, 24, 36, 48 цагуудад дээжнээс авч хэмжилт хийнэ)

А. Сүүн хүчлийн бактерийг микробиологийн уламжлалт арга зүй болон молекул биологийн ангилал зүйн аргыг ашиглан ялган авна.

Сүү хүчлийн бактерийн цэвэр өсгөвөр ялган авах

Дээж баяжуулалт

Сүүн бүтээгдэхүүнээс сүүнхүчлийн бактерийг ялгаж авахын тулд 9 мл ариутгасан тослоггүй сүүнд дээжнээс 1 мл-ийг хийж 32⁰С-ийн термостатанд 16-18 цаг тавьж дээжийг баяжуулах ба нийт 3 удаа давтан дээжийг баяжуулна.

Шингэрүүлэг хийн тусгаар колони салгах

Шингэрүүлэг хийн тусгаар колони салгахдаа айрагны дээжээс 100мкл – г тус тус авч аравтын шингэрүүлэг хийн -9, -8, -7 зэргээс тус бүр 100мкл – г авч 121⁰С – д 15мин ариутгаж петрийн аяганд хийн царцаасан MRS агар тэжээлийн орчинд тарилга хийн 40 ⁰С – д 24 цаг өсгөвөрлөнө. 24 цагийн дараа тэжээлт орчны гадаргуу дээр ургасан бактерийн дан колоноос бактериологийн гогцоогоор татан авч MRS агар тэжээлт орчин бүхий петрийн аяганд тарилга хийнэ.

Колоний шинж чанарыг 121⁰С – д 15мин ариутгаж петрийн аяганд хийн царцаасан MRS агар тэжээлийн орчинд тарилга хийн 40⁰С – д 24 цаг өсгөвөрлөн гэрлийн микроскоп харж клоны бичиглэл хийнэ

Микробиологийн шинж чанарыг судлах

Граμμαар будах арга

Шинжилж буй өсгөврөөс MRS налуу тэжээл орчинд тарилга хийн 37°C хэмд 24 цаг өсгөвөрлөнө. Ургасан 24 цагийн өсгөврөөс микробиологийн гогцоогоор авч тавиур шилэн дээр наалдац бэлтгэн Граμμαар будаж микроскопоор харна. Граммаар будахдаа:

- Бэхжүүлсэн бактерийн наалдац дээр шүлтлэг хөх яагаан будагч буюу кристал виолетийг тусааж 1-2 минут барина.
- Усаар угааж дээр нь Люголийн буюу иодын уусмалаас дусаана. Энэ уусмал нь идэвхижүүлэгч үүрэг гүйцэтгэнэ. Будгаа 1-2 минут байлгасны дараа усаар угаана.
- Дээрх наалдац бэлдмэл дээрээ 96%-ийн этилийн спиртийн уусмал дусааж 30 секунд болгон өнгөгүйжүүлж, цэвэр усаар угаана.
- Дараа нь сафранины усан уусмалаар 1 минут будна. Будгаа асгаж фильтрийн цаасаар шингээж авна.

Хөх өнгөөр будагдвал Грамм эерэг, улаан өнгөөр будагдвал Грамм сөрөг гэж үзнэ.

Каталазийн сорил

MRS орчинд 12-24 цагийн өсгөврөөс тарьж тухайн өсгөврийн ургах тохиромжтой хэмд 3 хоног байлгаж колони ургуулна. Ургасан колони дээрээс авч тавиур шилэн дээр тавиад устөрөгчийн хэт ислийн 3%-ийн уусмалаас 1-3 мл дусаана. 5 минутын дараа микроскоп харахад хэрэв каталаза үүссэн бол устөрөгчийн хэт исэл задарч хий ялгарч буй нь харагдана. Каталаза фермент нь оксидоредуктазын ангид хамаарах бөгөөд исэлдэн ангижрах урвалыг явуулдаг.

Сүү бүрэлдүүлэх идэвхийг тодорхойлох

100 мл ариутгасан тослоггүй шингэн сүүнд сүүнхүчлийн бактерийн өсгөврөөс 1%-р тооцож нэмээд тухайн бактерийн өсөж үржих тохиромжтой сүүг бүрэлдтэл тавина. Сүүг бүрэлдүүлэх хугацааг цагаар, хүчиллэг үүсгэх идэвхийг ерөнхий хүчиллэгийн хэмжээгээр буюу сүүний хүчлийн хэмжээгээр тодорхойлно.

Уураг задлах идэвхи тодорхойлох

Сүүнхүчлийн бактерийн уураг задлах идэвхийг тосгүйжүүлсэн сүү бүхий орчинд ургуулан тодорхойлно. Сүүнхүчлийн бактерийн өсгөврөөс гогцоо зүүгээр авч сүүтэй агарын голд тарьж 37⁰C-ийн термостатанд 48 цаг өсгөвөрлөж цэвэр өсгөврийн казейн уургийг задлаж үүсгэсэн ариун зоны мм-ийн хэмжээг хэмжих замаар тодорхойлно.

Ялгасан сүү хүчлийн бактерийн зарим

Физиологи-Биохимийн үзүүлэлтийг тодорхойлох

Сүүнхүчлийн бактерийн ургах температурын хамаарлыг тогтоох

Шинжилж буй сүүнхүчлийн бактери нь термофиль болон мезофиль бүлгийн алинд нь хамаардаг болохыг тогтоох зорилгоор энэхүү шинжилгээг хийдэг. Урьдчилан ариутгаж бэлтгэсэн MRS шөлийг 5 мл-ээр савлаж 15⁰C, 45⁰C-т 24 цаг тавьсаны дараа шинжилж буй сүүнхүчлийн бактерийн 18-20 цагийн настай өсгөврөөс ариун гогцоогоор тарьж 15 болон 45⁰C-т 15 хоног өсгөвөрлөнө. Дээрх хугацаанд тэжээлт орчинд булингар үүссэн эсэхээр үр дүнг нь харж тооцдог. Термофиль сүүнхүчлийн бактери 45⁰C-т ургах бөгөөд 15⁰C-т ургахгүй бол мезофиль сүүнхүчлийн бактери 15⁰C-т ургах бөгөөд 45⁰C-т булингар үүсгэдэггүй.

Метилен хөх тэсвэрлэлтийг тодорхойлох

Хуруу шилэнд 8-10 мл-ээр савлаж метилен хөхийн будаг (0.1%) нэмсэн сүүтэй тэжээлт орчинд өсгөврөөс гогцоогоор хийж тус бүрийн тохиромжтой температурт 48 цаг тавина. Шинжилж буй өсгөвөр метилен хөх тэсвэрлэх чадвартай бол тэжээлт орчны өнгө хувирах бөгөөд хэрэв сүүнхүчлийн бактер өсөж үржээгүй бол метилийн хөх өнгө хэвээр байна.

Сүүнхүчлийн бактерийн нүүрс-ус ашиглах чадварыг тодорхойлох

Шинжилж байгаа өсгөврөөс хуруу шилтэй нүүрс-ус бүхий орчин дээрээ 2-3 дусал хийгээд 37⁰С-т 2-3 өдөр өсгөвөрлөхөд шинжилж буй сүүнхүчлийн бактери нүүрс-ус задалсан бол тэжээлт орчины өнгө улаан ягаан болно. Задлаагүй бол тэжээлт орчины өнгө өөрчлөгдөхгүй.

Сүүн хүчлийн бактерийг молекул биологийн

арга зүй ашиглан зүйлийг тодорхойлох

Бактерийн геномын ДНХ ялгах

Тодорхойлох гэж буй бактерийн ДНХ-г лизис буфер (Proteinase K) ашиглан ялгана. ПГУ-д универсал праймер ашиглаж ПГУ-ын бүтээгдэхүүнийг 2.0%-ийн агароз гельд гүйлгэнэ.

Усан ваннаа 60⁰С хүртэл халаана. Лизис буфферээс 100 мкл-ийг 1.5 мл-ийн тюбенд хийн Пипетикээр зөөлөн холино. 2 мкл Proteinase K нэмж хийнэ. 60⁰С-д 3 цаг байлгана. 12000 эрг/мин хурдаар 10 мин центрифугдэнэ. Шингэн хэсгийг шинэ 1.5 мл-ийн тюбенд хийнэ. 100 мкл давхар нэрсэн ус нэмнэ. 200 мкл 24:1 Хлороформ : изоамил спирт нэмнэ. Сайтар холино. 12000 эрг/мин хурдаар 5 мин центрифугдэнэ. Усан фазаас пипетикээр болгоомжтой соруулан авч шинэ

тюбенд хийнэ. 10:1 харьцаагаар NH_4OAc нэмнэ. 1:1 харьцаагаар изопропанол нэмж сайтар холино. -20°C -т 10 минут байлгана. 12000 эрг/мин хурдаар 15 мин центрифугдэнэ. Шингэн хэсгийг асгана. 1000 мкл 70%-ийн этанол хийнэ. 12000 эрг/мин хурдаар 10 мин центрифугдэнэ. Пипетикээр шингэн хэсгийг авна. Этанолын үлдэгдэлгүй болтол хатаана. 50 мкл давхар нэрсэн ус нэмж ПГУ-д ашиглана [10:25].

Бактерийн 16S rRNA хэсгийг ПГУ-р олшруулах

ДНХ-г ялган 16s рРНХ -н хэсгийг 27F (5'-AGAGTTTGATCMTGGCTCAG-3') 1492R (5'-TACGGYTACCTTGTTACGACTT-3') гэсэн праймерууд ашиглан олшруулсан.

Праймераа 10:1 (праймер:ddH₂O) харьцаатайгаар шингэлэн -4°C –д хадгалан ашиглана.

ПГУ –н холимог бэлдэх

Хүснэгт 4

ПГУ –н холимог бэлдэх урвалжийн хэмжээ

Урвалжийн нэр	Нэг урвалд орох хэмжээ, мкл	6 урвалд орох хэмжээ, мкл
DreamTaq Green PCR Master Mix(x2)	10	60
Primer F	1 (20 U)	6
Primer R	1 (20U)	6
ddH ₂ O	7 (500ng)	42
Template	1	-
	Нийт хэмжээ: 20мкл	

Хүснэгт 5

Праймер мэдээлэл

Праймер	Нуклеотидын дараалал	Ген	Урт
1492R	5'- CGG TTA CCT TGT TAC GAC TT - 3'	16S pPHX	1441bp
27F	5'- ACA GTT TGA TCC TGG CTC AG - 3'		

ПГУ –г Eppendorf Mastercycler Personal машин дээр дараах нөхцөлөөр явуулана.

Хүснэгт 6

ПГУ-н нөхцөл

Процесс	Температур (°C)	Хугацаа	Цикл
Анхны денатураци	95	5 мин	
Денатураци	95	1 мин	40 удаа
Аннелинг	55	1 мин	
Нийлэгжилт	72	2 мин	
Дараагийн нийлэгжилт	72	10 мин	
	4	∞	

ПГУ явагдаж дууссаны дараа урвал бүхий микротюбуудийг 4 °C – д дараагийн туршилтанд ашиглах хүртэл хадгална.

ПГУ –г агарозын гель электрофорезоор шалгана.

1.2% -н агарозыг 1xTAE буфферт уусгаад 3мкл этидийн бромид хийн электрофорезын гель цутгах саванд хийн царцаана. Электрофорезын аппаратыг агарозын гель далд ортол гель гүйлгэгч 1xTAE буффер гель далд ортол нэмнэ.

ПГУ явуулахад хэрэглэж буй DreamTaq Green PCR Master Mix(x2) нь будагч бодис агуулсан байдаг тул будагч бодис ашиглахгүйгээр 5мкл –г авч нүхэнд

дусаана. Хяналт бологон 1kb plus ДНХ маркераас 3мкл –г авя эхний нүхэнд дусаана. Электрофорезын аппаратыг цахилгаан гүйдэлд холбож гелийг 100 V гүйдлээр 30 мин гүйлгэнэ.

6. Уургуудийн задралын бүтээгдэхүүний хэмжээг электрофорезийн аргаар тодорхойлох

Аргын зарчим: Электрофорез нь цахилгаан цэнэгийн нөлөөгөөр уургуудыг молекул жингээр нь салгадаг. Додecilсульфат натритай полиакриламидын гель (ДСН-ПААГ) электрофорез нь уураг, пептидийн холимог ялгах, молекул жинг тодорхойлоход хамгийн өргөн хэрэглэгддэг арга юм. Тодорхойлох уургийн молекул жингээс хамаарч салгалт явуулах гелийн концентрацийг сонгодог.

Хүснэгт 6

Д/д	Акриламид, 1%	Уургийн молекул масс, кДа
1	5	36-205
2	7.5	24-205
3	10	14-205
4	12.5	14-100
5	15	10-45

A. Resolving gel (V=15мл)

Д/д	Урвалж	Концентраци	
		10%	12.5%
1	Полиакриламид/Бисакриламид (30%/0.8%)	4.96	6.2
2	1.5 M Tris-HCl Ph 8.8	3.15	3.15
3	Нэрмэл ус	6.74	5.37
4	10% SDS	0.15	0.15
5	10% APS	0.1	0.1
6	TEMED	0.03	0.03

Б. Stacking gel (V=8,2 мл)

Д/д	Урвалж	Концентраци
		4%
1	Полиакриламид/Бисакриламид (30%/0.8%)	0.98
2	1.5 M Tris-HCl Ph 8.8	0.333
3	Нэрмэл ус	3.78
4	10% SDS	0.056
5	10% APS	0.03
6	TEMED	0.006

Уургийн маркер бэлтгэх:

3-4 төрлийн электрофорезийн цэвэр уургийг жинлэн авч тус бүрийн концентраци 1мг/мл байхаар холимог уусмал найруулан 9000 эрг/мин хурдтайгаар 5 минут центрифугдэж уусаагүй хэсгийг салгана. Уургийн холимогос 5 мкл авч 15 мкл Sample buffer нэмэн харьцуулах маркерын бэлтгэнэ.

Хүснэгт 8

	Урвалж	Эзэлхүүн, мл
1	100 м М Tris-HCl Ph 6.8	0.98
2	20% глицерол	3.78
3	0.1% SDS	0.333
4	Меркаптоэтанол	0.056
5	1% бромфенол хөх	0.03

Ажлын явц:

Гель цутгах: Босоо гелийн багажийг угсарч гелийг (Resolving gel) цутгаж, гелийн ирмэгийг тэгш болгох үүднээс изопропанол хийнэ. Гель полимержсэний дараа икопропанолаг усаар зайлж угаана. Stacking gel –ийг цутгаж дээжний зам гаргах самыг суулгана. Гелийг бүрэн полимержиж дуустал хөдөлгөхгүй байлгах хэрэгтэй.

Дээж бэлтгэх: Электрофорезээр шинжлэх дээжний уургийн агууламж 10-15 мкг байх бөгөөд 20 мкл дээж бэлтгэх буффериин уусмал нэмэн хийж 90-95 °C –д 5 минут байлгана. Sample buffer найрлагандаа 0.1% SDS, 20% глицерол, 20%

меркаптоэтанол, 1 мл 1% бромфенол хөх агуулсан 100Мм Tris-HCl Ph 6.8 буффер болно.

Электрофорез явуулах нөхцөл: Полимержсэн гелиэс самаа авч, багажийн камерт суулгаж электрофорезын буффер (3г Tris-HCl, 14.4 г глицин, 1 г SDS усанд уусган хольж 1 л хэмжээт колбо руу юүлэн хэмжээс хүртэл нэрсэн ус нэмнэ) хийнэ. Гелийн зам тус бүрт 10 мкг дээж хийж, багажийн тагийг тавьж, электрофорезийг 80V-120V хүчдэлд 1.5 цаг орчим явуулна.

Гель будах: Гелийг салган авч кумаси хөх будгийн уусмалд (1 г кумаси хөх R – 250 будагч бодисыг 540 мкл метанол, 450 мл нэрсэн ус, 100 мл цууны хүчилд уусган бэлтгэнэ) хийж 5 цаг орчим будганд оруулна. Будагдсан гелийг будаг салгах уусмалд (100 мл метанол, 100 мл цууны хүчлийг хольж 1 л болтол усаар шингэлнэ) хийн холбогдоогүй будгийг зайлуулна.

Уургийн зураас тодорсон гелийг сканнерт хийж зургийг авна.

Гидролизын бүтээгдэхүүний биологийн идэвхийг тогтоох

1. Антиоксидант идэвхийг тодорхойлох 2, 2 дифенил – 1 – пикрилгидразил (DPPH) радикалын аргаар тодорхойлох

Ажлын зарчим: Бусад молекулын исэлдэх процесст саад болж удаашруулах чадвартай молекул бодисыг антиоксидант гэнэ. Исэлдэх процессоор чөлөөт радикал үүсч цааш явсаар гинжин урвал үүсгэж эсийг гэмтээдэг. Харин антиоксидант нь засвсарын чөлөөт радикалыг зайлуулснаар гинжин урвалыг устгадаг. Ингэхдээ өөрсдөө исэлдэж бусад исэлдэх урвалыг боогдуулна. Исэлдэх процессоос болж олон өвчин эмгэг үүсдэг.

Исэлдэлтийн эерэг идэвхийг олон арга байдгаас DPPH• (2, 2 дифенил – 1 – пикрилгидразил) –ийг исэлдүүлэх арга нь лабораторийн нөхцөлд илүү тохиромжтой, түгээмэл хэрэглэгддэг хялбар аргад тооцогддог. Метилийн спиртэнд хайруулж бэлтгэсэн DPPH•-ийн чөлөөт радикалыг спектрофотометрийн 517 нм гэрлийн мужид хэмжинэ. Энэ радикал нь

антиоксидант идэвхи бүхий нэгдлийн электрон өгөх чадвартай устөрөгчийн атомтай харилцан үйлчлэлцсэнээр ангижирч формаган буюу DPPH-H (2, 2 дифенил – 1 – пикрилгидразин) –ийг үүсгэнэ. Урвалын дүнд урвалын орчны өнгө гүн ягаанаас цайвар ягаан, эсвэл шар болж өөрчлөгдөнө. Энэ үед үүссэн өнгөний шингээлтийг спектрофотометрт хэмжиж, антиоксидант идэвхийн тоон утгыг тооцоолж олно. Урвалаас үүссэн чөлөөт радикал A• цаашид организмд хөнөөл үзүүлэх чадваргүй маш идэвхгүй радикал болж хувирах ба өөр хоорондоо рекомбинацлагдаж (нэгдэж) энгийн нэгдэл үүсгэнэ:



Ажлын явц: Хяналтын уусмал: 3 мл (C₂H₅OH) + 150 мкл (DPPH), Харьцуулах уусмал: 3 мл (C₂H₅OH), 150 мкл дээж + 3 мл (C₂H₅OH) + 150 мкл (DPPH) 15 минутын дараа 517 нм гэрэл шингээлтийг хэмжсэн. Изрмержих урвалын эх болон бүтээгдэхүүн бодисын антиоксидант идэвхийг DPPH чөлөөт радикалын урвалаар шалгасан.

Тооцоо:

$$C\% = \frac{A \text{ хяналт} - A \text{ дээж}}{A \text{ хяналт}} \times 100$$

2. Бактерийн эсрэг идэвхийг тодорхойлох

Аргын зарчим: Kirby-Bauer –ийн арга гэж нэрлэгддэг ба уг аргаар ургамлын хандны бактерийн эсрэг идэвхийг тодорхойлдог. Дискт нэвчүүлэх арга нь хурдан хялбар, сонгодог аргуудын нэг. Бактерын эсрэг идэвхийг Грам эерэг болон сөрөг өвчин үүсгэгч бактериудын өсгөвөр дээр туршидаг. Өсөлтийг дарангуйлсан тохиолдолд цайвар хүрээ үүсгэдэг.

Ажлын явц: Бактерийн эсрэг идэвхийг шалгахдаа эхлээд петрийн аяганд тэжээлийн орчинг савлана. Дараа нь урьдчилан бэлтгэсэн 24 цагийн өвчин үүсгэгчидийн өсгөвөрүүдээр хатуу тэжээлийн орчинд тарилга хийнэ. Дээжнээс 10мг/мл –ээр авч цаасан дискенд дусааж, хатаасны дараа хатуу тэжээлийн орчинд тарьсан өсгөвөрт байрлуулна. Эерэг хяналт болгон дискенд уусгагчийг ямар нэгэн дээжгүй дусаана. Тавгаа 37°C –ийн температурт 24 цаг

өсгөвөрлөсний дараа дискний гадуур үүссэн ариун зоны хэмжээгээр бактерийн эсрэг идэвхийг тодорхойлно.

Уламжлалт аргаар бий болгосон исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүний биологийн идэвхит пептид агуулсан үйлдвэрлэлийн технологи бий болгох

1. Пептидийн агууламжийг тодорхойлсон дээрх үечилсэн ажлын үр дүнгүүд дээр тулгуурлан технологийн болон уламжлалт технологийн горимд өөрчлөлт хийн туршилт явуулах

А. Сүүн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн технологиудыг туршиж үзэх

Үйлдвэрлэлийн горим ашиглан хийсэн сүүн бүтээгдэхүүний гидролизын бүтээгдэхүүний хэмжээг тодорхойлох

Ажлын явц: Исэг цагаан идээ үйлдвэрлэх ерөнхий технологийн бүдүүвчийн дагуу хийнэ.

Сүүний дээжийг сонгон авч найрлагыг тохируулан халаана. Халаасны дараа жигдрүүлж тодорхой температур хүртэл хөргөөд хөрөнгөлнө. Хөрөнгөлсний дараа Резервуарын болон Термостатын аргуудаар боловсруулан (бүрэлдүүлэн) савлаад хадгална.

Резервуарын арга:

Бүрэлдүүлэх → Хөргөх → Савлах → Сойж боловсруулах

Термостатын арга:

Савлах → Бүрэлдүүлэх → Хөргөх → Сойж боловсруулах

Гидролизын бүтээгдэхүүний хэмжээг гель электрофорезийн аргаар тодорхойлно.

Б. Уламжлалт аргаар бий болгосон сүүн бүтээгдэхүүний технологийн судалгаа

Уламжлалт аргаар сүүн бүтээгдэхүүн хийх технологийн горимыг тодорхойлж хийсэн сүүн бүтээгдэхүүний гидролизын бүтээгдэхүүний хэмжээг тодорхойлох

Сүүний дээжийг сонгон авч тодорхой температурт (айраг 20 °С; тараг 35-40 °С) хүргэнэ. Дараа нь хөрөнгөлнө хөрөнгөлсний дараа боловсруулалт хийхийн тулд холин (самрах, бүлэх) сэрүүн нөхцөлд хадгална.

ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ

3.1. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

1. ИСГЭЛЭН СҮҮН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ УУРГИЙН СУДАЛГАА, ТҮҮНИЙ ФЕРМЕНТЭТ ЗАДРАЛЫН ГОРИМ ТОГТООХ

Тухайн үр дүнгийн даалгаврын хүрээнд

1.1. Монгол бяслагны гарц, химийн найрлага, уламжлалт аргаар бэлтгэхэд гарах химийн үзүүлэлтийн зарим өөрчлөлтүүдийг тодорхойлох

1.2. Тарагны бүрэлдэлт, исэлтийг хөдлөл зүйг тодорхойлсон

1.3. Исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүнийг трипсин, пепсин, хүчил, температур, судалгааны ажлын хүрээнд ялгасан бактер, дрожжийн өсгөвөрөөр задралд оруулан задралд орох хугацааг тодорхойлсон

1.1. Монгол бяслагны гарц, химийн найрлага, уламжлалт аргаар бэлтгэхэд гарах химийн үзүүлэлтийн зарим өөрчлөлтүүдийг тодорхойлсон үр дүн

Хонь, ямаа, хонь ямааны холимог сүүгээр бэлтгэсэн монгол бяслагийн судалгаа

Хүснэгт 1.

Бяслагны химийн найрлага

№	Түүхий эд	Бүтээгдэхүүний төрөл	Хүчиллэг, °Т	Чийг, %	Хуурай бодис, %	Тос, %	Уураг, %	Чихэр, %	Эрдэс бодис, %	Кальци, %	Фосфор, %	Витамин, С
1	Түүхий сүүний, хатсан	Ямаа	155	5,67	94,33	32,9	53,88	2,3	5,25	1,59	-	-
2		Хонь	135	5,63	94,37	37,0	50,89	1,8	4,68	1,63	-	-
3		Хонь, ямаа холимог	138	5,50	94,50	39,0	49,28	1,4	4,82	1,61	-	-
4	Болсон сүүний, нойтон	Ямаа	70,0	53,8	46,2	14,3	27,26	1,9	2,84	-	-	0,72
5		Хонь	60,0	51,7	48,2	16,5	27,4	1,8	2,52	-	-	0,7

				5			3					2
6		Хонь, ямаа холимог	60,0	52,0 3	47,97	15,0	28,5 5	1,8	2,62	-	-	0,5 9
1	Болсон сүүний, хатсан	Ямаа	170	6,86	93,14	29,8 0	54,5 6	3,4 0	5,38	1,50	1,99	-
2		Хонь	175	6,36	93,64	32,8 0	52,8 2	3,0	5,02	1,59	2,20	-
3		Хонь, ямаа холимог	160	6,30	93,70	31,2 0	54,1 6	3,2 0	5,14	1,47	2,00	-

Түүхий сүүний бялаг: Хүчиллэг чанарын байдлаар ямааныхад 155 °Т, хониныход 135 °Т, хонь, ямаа, хонины сүүний холимогт 138 °Т байна. Эдгээр нь дундажаар 142,66 °Т байна. Чийг ямаа 5,67%, хонь 5,63%, ямаа, хонины сүүний холимогт 5,50% байгаа бог малын бясагууд хоорондоо нилээд ойролцоо үзүүлэлттэй байв, тосны хэмжээгээр харилцан адилгүй ямаа 32,9%, хонь 37,0%, ямаа, хонины сүүний холимогт 39,0%, уургын хэмжээгээр ямаа 53,88%, хонь 50,89%, ямаа, хонины сүүний холимогт 49,28% байна. Чихрийн хэмжээгээр ямаа 2,3%, хонь 1,8%, ямаа, хонины сүүний холимогт 1,4% байна. Эрдэс бодисын хэмжээгээр ямаа 5,25%, хонь 4,68%, ямаа, хонины сүүний холимогт 4,82% байна. Кальцын хэмжээгээр ямаа 1,59%, хонь 1,63%, ямаа, хонины сүүний холимогт 1,61% байна.

Болсон сүүний бялаг: Монгол бялаг үндэсний бялаг химийн бүтэц шинж чанараараа европ бяслагаас өвөрмөц ялгаатай байдаг. Тухайлбал: Европ түүхий сүүний бялагт хуурай бодис 46,5-58,0%, уураг 17,28-24,0%, тос 13,78-28,5%, чихэр 2,45-4,41% байхад манай болсон сүүний бялагт хуурай бодис 46,20-48,25%, уураг 27,26-28,55%, тос 14,3-16,5% ба чихэр 1,8-2,2 % байгаа нь монгол бялаг европ бяслагаас уургаар их, тос чихрээр бага байгааг харуулж байна. Нөгөө талаар манай бялагт европ бяслагийн адил тусгай боловсрох процесс явагдахгүйн дээр монгол бяслагийг хатааж хэрэглэдэг байхад европ бяслагийг давсалж зөвхөн боловсрох хугацаа дуусмагц чийгтэй нойтон хэвээр хэрэглэдэг онцлог ялгаатай юм.

Болсон сүүний нойтон бяслагийн хүчиллэг чанар 60-70 °Т ба чийг 51,75-53,8% байна. Тосны хэмжээ чийгийн байдлыг дагаж хониныход 16,5%, ямаа, хонины сүүний холимогт 15,0%, ямааныхад бүр бага 14,3% байна.

Уургийн хэмжээгээр хонь 27,43%, ямаа 27,26%, ямаа, хонины сүүний холимогт 28,55%-тай байна. Чихрийн хэмжээгээр 1,8-1,9 % буюу ямааных тухайн 2 бүлгээс арай өндөр байна. Эрдэс бодисын хэмжээгээр ямааных 2,84% буюу хамгийн өндөр, ямаа, хонины сүүний холимогт 2,62%, хонь 2,52% байлаа.

Болсон сүүний хатаасан бяслаг нь түүхий сүүний хатаасан бяслагаас онцын зөрөөгүй ялгаа багатай байгаа нь ажиглагдав.

Болсон сүүний хатсан бяслаг хониныход 175°Т, ямааных 170°Т, ямаа, хонины сүүний холимогт 160°Т байна. Болсон сүүний хатсан бяслагийн хүчиллэг чанар нойтон бяслагийнхаас 25,7 °Т-аар илүү байна.

Хэдийгээр болсон ба түүхий сүүний бяслагийг ижил нөхцөлд хадгалсан боловч болсон сүүний хатсан бяслагийн чийг 6,51%, түүхий сүүний хатсан бяслагийн дундаж 5,6% байгаа нь болсон сүүний хатсан бяслаг 0,91%-иар илүү чийгээ хадгалсан байна.

Түүхий сүүний 50%-ийн чийгтэй нойтон 1 кг бяслаг ямааны 6,2 л, хонины 4,1 л, ямааны сүүний холимог 4,27 л сүү зарцуулж байна.

Бяслагны гарц, кг

№	Түүхий эд	Бүтээгдэхүүний төрөл	Орох хэмжээ, л						Гарах хэмжээ, кг		Шар сүү, л
			Сүү			Хөрөнгө		Бүгд, л	50 % чийгтэй	60 % чийгтэй	Туршилт
			Хэмжээ, л	Нягт, г/см ³	Тос, %	Хэмжээ, л	Хүчиллэг, °Т		Туршилт	Туршилт	
1	Түүхий сүү	Ямаа	2,2	1,03 1	5,0	0,25	225	2,45	0,39 0	0,20 2	2,0
2		Хонь	2,5	1,03 7	6,9	0,27	200	2,77	0,67 0	0,55 8	2,0
3		Хонь, ямаа холимог	3,2	1,03 4	6,1	0,21 5	230	3,41 5	0,80 0	0,42 4	2,59
4	Болсон сүү	Ямаа	2,4	1,03 5	2,1	0,20	200	2,6	0,27 2	0,14 7	2,3
5		Хонь	4,6	1,04 0	3,2	0,30	225	4,90	0,79 1	0,43 2	4,0
6		Хонь, ямаа холимог	4,0	1,03 8	2,7	0,28	200	4,28	0,61 3	0,33 7	3,6

Жич: болсон сүүний нойтон бяслаг 52,5%, мөн сүүний хатсан бяслаг нь 7,0% чийгтэй байсан.

Бяслаг үйлдвэрлэх ерөнхий технологийн горим тодорхойлсон үр дүн



График 1. Альпин үүлдрийн ямааны сүүний химийн найрлага (%)

Дээрх графикаас харахад Альпин үүлдрийн ямааны сүүний ихэнх хувь (11) –ийг хуурай бодис эзлэх ба хамгийн бага хувь (3.5%) –ийг уураг эзэлж байна. Харин тослог 3.7%, сахар 4.2% -ийг тус тус эзэлж байна.

Уламжлалт аргаар бяслаг хийх

Монгол уламжлалт технологиор хийсэн бяслаг нь өндөр температурт ээдэм үүсэх, боловсруулах үе шат явагддаг тул өвчин үүсгэгч бичил биетэн болон бусад гэдэсний хэвийн микрофлорт үйлчлэдэг бичил биетнүүд бяслаг боловсорсны дараа үржих магадлалыг бууруулдаг давуу талтай байна. Монгол уламжлалт аргаар хийсэн бяслаг нь зөөлөн болон хатаасан байдлаар хэрэглэхэд тохиромжтой.

Монгол уламжлалт технологиор бяслаг үйлдвэрлэх:



Сүүг бэлтгэх: Уламжлалт бяслаг хийхэд сүүг 4-6 давхар марлиар шүүж механик хольцоос цэвэрлэсний дараа тослог, уураг исгэлэнг нийтэд хэрэглэгддэг арга зүйн дагуу тодорхойлно.



Халааж, ариутгах: Бяслаг хийх сүүг 90°C халаана.



Сүүг эздүүлэх: Хөрөнгийг сүүний 0.5% бодож тогооны амсарыг дагуулан болгоомжтойгоор гойжуулан аажим хийж эздүүлнэ.



Амраах: Ээдмийг бутраахгүйн тулд ээдмийг алгуурхан хутгаж шар усыг ялгарах хүртэл 10 минут амраана



Ээдмийг шүүх: Бүрэн ээдэж дуусаны дараа ээдмийг **ямбуун** дээр шүүж, шар усыг ялган авна.



Шахах: Ээдмийг шүүж дөрвөн талаас нь ороон ээдмийг хүндрүүлэгч жингээр шахна. Монгол бяслагийн хэлбэр, биежилт, хадгалах чанар нь шахалтаас ихээхэн шалтгаалдаг.



Ээдмийг боловсруулах: Монгол бяслагийг удаан хадгалахын тулд 2 см зузаантай хэрчиж хатаадаг.

Бид уламжлалт аргаар бяслагийн технологийг боловсруулахдаа температурыг 70°C, 80°C, 90°C-д туршсан байна. Судалгааг тус бүр хоёр удаагийн давтамжтайгаар хийсэн.

Хүснэгт 1. Сүүг хөрөнгөлөх үеийн температурын хамаарал

Сүүг хөрөнгөлөх үеийн температур/°C	Сүүний рН Утга	Хөрөнгөлсөний дараах рН утга	Ээдэм үүсэх хугацаа/минут	Ээдмийн Шинж чанар	Шар усны ялгаралт /л	Шар усны рН утга	Ээдмийн гарц/ %
70	7.0	5.5	30	Муу	3.58	5.5	20
80	7.0	6.4	20	Дунд	3.37	6.4	30
90	7.0	6.5	10	Сайн	3.28	6.5	40

Бяслагны гарцыг тодорхойлсон томьёо

$$\text{Бяслагны гарц} = \frac{\text{бяслагны жин}}{\text{сүүний жин}} \times 100$$

График 2. Хөрөнгөлөх үеийн температур, бяслагны гарцын хамаарал

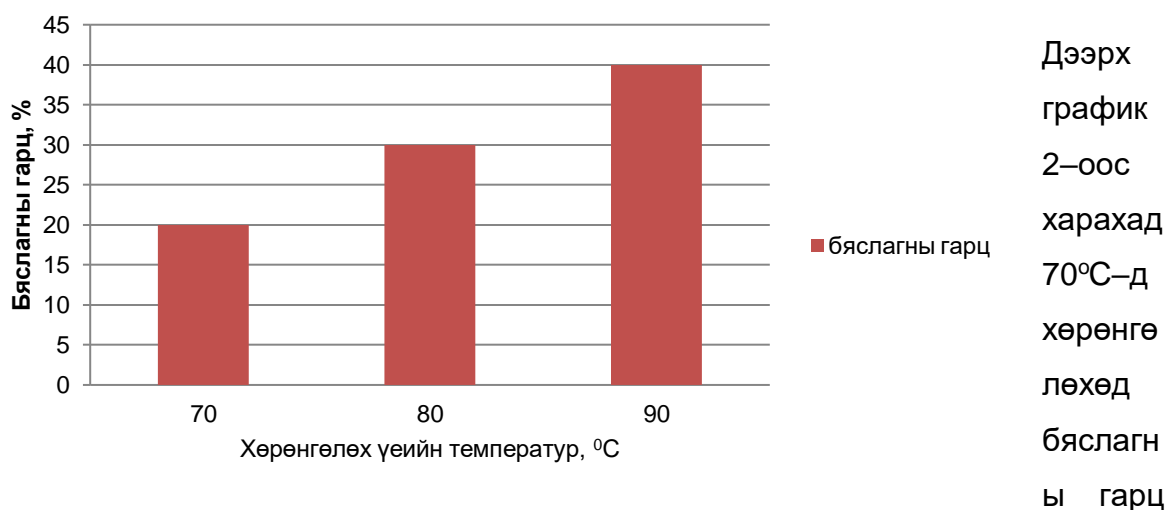
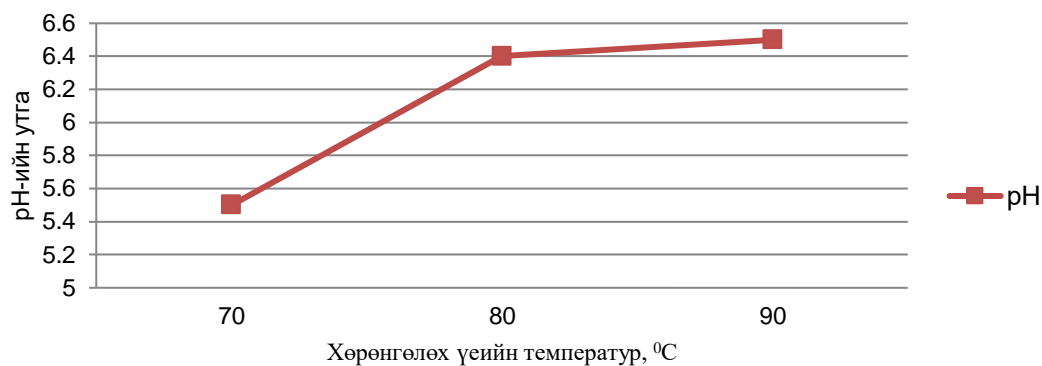


График 3. Сүүг хөрөнгөлөх үеийн температур болон орчны утгын хамаарал



Дээрх график 3 –аас харахад температур болон pH–ийн утга нь шууд хамааралтай байгаа бөгөөд температур нэмэгдэхэд бяслагны гарц мөн нэмэгдэнэ. (график 2). 90°C–д хөрөнгөлөх үед pH –ийн утга 6.5 байсан нь бидний судалгаагаар уламжлалт технологийн тохиромжтой горим гэж үзэж байна.

Хүснэгт 2 Ямааны сүүгээр хийсэн бяслагны химийн найрлага

Түүхий эд	Бүтээгдэхүүний төрөл	Хүчиллэг, °T	Чийг, %	Хуурай бодис, %	Тос, %	Уураг, %	Чихэр, %	Эрдэс бодис, %	Кальци, %
1 Түүхий сүүний, хатсан	Ямаа	155	5,67	94,33	32,9	53,88	2,3	5,25	1,59

Хүснэгт 2-оос харахад ямааны сүүгээр хийсэн бяслагны химийн найрлагын хувьд авч үзэхэд хүчиллэг 155°T, хуурай бодис 94г,33%, кальци 1,59% байсан. Мөн эрдэс бодис 5,25%, чийг 5,67%, тос 32,9%, уураг 53,88%, тус тус эзэлж байна.

1.2. Тарагны бүрэлдэлт, исэлтийг хөдлөл зүйг тодорхойлсон үр дүн

Сүүлийн жилүүдэд ардын уламжлалт арга туршлагыг судлан, шинжлэх ухааны үүднээс тайлбарлан, өндөр технологит шилжүүлэн үйлдвэрлэх ажил нилээд хийгдсээр байна.

Бид уламжлалт аргаар гэрийн нөхцөлд бүрж, хадгалсан тарагний бүрэлдэлт, исэлт хэрхэн явагддаг, тэр нь температуртай ямар хамааралтай болохыг тогтоох зорилгоор туршилтыг Төв аймгийн Батсүмбэр [48°38' N, 106°74'E] суманд явууллаа.

Таргыг үнээний болсон сүүгээр тухайн нутагт түгээмэл дэлгэрсэн аргаар бүрж, сүүний халаалт, хөрөнгө сүүний харьцаа, бүрэх үеийн температур, бүрэлдэх хугацааны ерөнхий хүчиллэгийн өсөлт, температурын өөрчлөлт зэрэгт хэмжилт хийлээ.

Гэрийн нөхцөлд бүрсэн тарагний ерөнхий хүчиллэг, температурын өөрчлөлтийг 15 минутын давтамжтай тодорхойлсон. Ажиглалт судалгаа явуулсан байрны температур өдөр +18-+25°C, шөнө +14-+17°C байсан.

Бидний туршилтын таргийг бүрэхдээ сүүг 37-45°C бүлээлтгэж, хөрөнгийг бүрэх сүүнд 1-3% ба 5-10%-ийн хэмжээтэй хийж, 5-10 минутын турш самарч тараг бүрэх саванд юулж хэлбэржин биежиж бүрэлдтэл хөдөлгөөнгүй байлгаад дараа нь +14-+17°C -ийн сэрүүн газар хөргөх аргыг хэрэглэж байна.

Ийнхүү аажмаар хөрөх явцад бүрэлдсэн тараг анх бүрэх үеийн температурын нөхцөлд бүрэлдсэн таргийг бодвол нягт элгэн, шар усгүй, цаашид хадгалахад исэж хатуурах нь харьцангуй удаан байна. Энэ нь дараах туршилтын дүнгээр нотлогдсон. 37°C халааж, хөрөнгийн хэмжээг хүчиллэг 30°Т-т тохируулсан сүүг модон хувин, бетонд хувааж хийгээд адил нөхцөлд тавихад 3 цагийн дараа бетонд бүрсэн тарагний ерөнхий хүчиллэг 96°Т, температур нь 30°C болж байхад мөн хугацаанд модон хувинд бүрсэн тарагний хүчиллэг 130°Т, температур нь 35°C буюу бетонд бүрсэн тарагнаас ерөнхий хүчиллэг нь 38°Т, температур нь 5°C-аар илүү байв.

Дээрхи 2 саванд бүрсэн таргийг гэрийн нөхцөлд 24 цаг хадгалахад ерөнхий хүчиллэг нь бетоной тарагнийх 166°Т, модон хувинтай тарагнийх 217°Т буюу даруй 51°Т-аар их байв. Энэ нь модон саванд тарагний температурын бууралт бага байснаас исэлт нь харьцангуй өндөр температурт эрчимтэй явагдснаар тайлбарлагдах юм.

Хөрөнгөнд ихэвчлэн 100-170°Т-ын хүчиллэгтэй тараг эсвэл шүүж хатаасан тараг хэрэглэнэ. Хөрөнгийн хэмжээг хөрөнгө сүү хольсон үеийн анхны хүчиллэгээр нь тооцоолбол 24-36°Т-ын хооронд тохируулна. Судалгааны дүнгээс үзвэл гэрийн нөхцөлд ардын аргаар бүрсэн таргийн ерөнхий хүчиллэг 1.5-2.5 цагт 60-65°Т хүрч бүрэлдэх бөгөөд цаашид мөн нөхцөлд хадгалахад ерөнхий хүчиллэг нь аажмаар ахиж 72 цагт 192-320°Т болж байна. Гэвч тарагний бүрэлдэх хугацаа, исэлт нь хөрөнгө, сүүний анхны харьцаа, хөрөнгийн идэвх, бүрэх үеийн болон орчны температур хэргэлсэн сав суулга зэргээс шалтгаалан хэлбэлзэнэ.

Хүнэгт 3. Тарагний бүрэлдэлт, исэлт, температурын харилцан хамаарал

Хугацаа, мин	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
Ерөнхий хүчиллэг, °Т	30	36	38	42	56	58	59	65	66	68	86
Тарагний температур, °С	40	40	38	37	35	33	30	29	28	28	27
Нэмэгдсэн хүчиллэг, °Т	-	6	2	4	14	2	1	6	1	2	18
Температурын бууралт, °С	-	-	2	1	2	2	3	1	1	-	1

Хүнэгтээс үзвэл 40°С-ын температурт бүрсэн тарагний ерөнхий хүчиллэг 15 минут дутам дунджаар 5°Т-аар ахиж, 1-3 цагт бүрэлдэж байхад дээрхи хугацаанд температур нь 15 минут тутам 2°С-аар буурч байна. Өөрөөр хэлбэл бүрснээс хойш бүрэлдэх хүртэл ерөнхий хүчиллэг нь тернерийн 35 градусаар нэмэгдсэн байхад анхны температур нь 11°С-аар буурч 30°С болж байна.

Харин тарагны исэлт температурын хамаарлыг судлахад хүчиллэг нь хугацааны хувьд хүчиллэгээс шүлтлэг (4.5-7.5), шүлтлэгээс хүчиллэг (7.5-4) гэсэн өөрчлөлттэй байсан. Температур болон хүчиллэгийн хамаарал ажиглагдахгүйгээр температур тогтмол буурч байсан (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Тарагны исэлт температурын харилцан уялдаа

Хугацаа	минут			цаг		
	0	30	60	2	4	18
рН, Т	0	30	60	2	4	18
Ерөнхий хүчиллэг /рН/	4.5	5.5	7.5	7	4.5	4
Таргийн, температур /°C/	45	43	41.5	39.6	37	29.2
Хүчиллэгийн өөрчлөлт /рН/	(-)	(+1)	(+2)	(-5)	(-2.5)	(-1)
Температурын өөрчлөлт /°C/	(-)	(-4.5)	(-1.5)	(-4.6)	(-2.6)	(-7.8)

Хүснэгт 5. Тарагны хөрөнгөний ерөнхий хүчиллэг

Үзүүлэлт	Хөрөнгө	Сүү	Хөрөнгө нэмсэний дараах хүчиллэг
Хүчиллэг, рН	5.5	5.5	4.5

Харин тараг бүрэх хөрөнгөний хүчиллэг нь 5.5 байсан нь сүүний хүчиллэгтэй адил байсан. Гэвч хөрөнгө сүү хоёрыг холин хутгахад хүчиллэг нь 4.5 болж өөрчлөгдсөн нь исэлтийн процесс эхэлсэнтэй холбоотой байж болно.

1.3. Исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүнийг трипсин, пепсин, хүчил:температур, судалгааны ажлын хүрээнд ялгасан бактер, дрожжийн өсгөвөрөөр задралд оруулан задралд орох хугацааг тодорхойлсон үр дүн

Дээжний мэдээлэл

Сүүн бүтээгдэхүүний дээжүүдийг 5 аймгийн 6 сумаас 2019 оны 07-р сард тарагны 3, айрагны 3, сүүн хуруудын 2 дээж цуглуулсан (Хүснэгт 7) болно.

Хүснэгт 7.

Уурагны дээжний мэдээлэл, ялган авсан өсгөврүүдийн гарал үүсэл

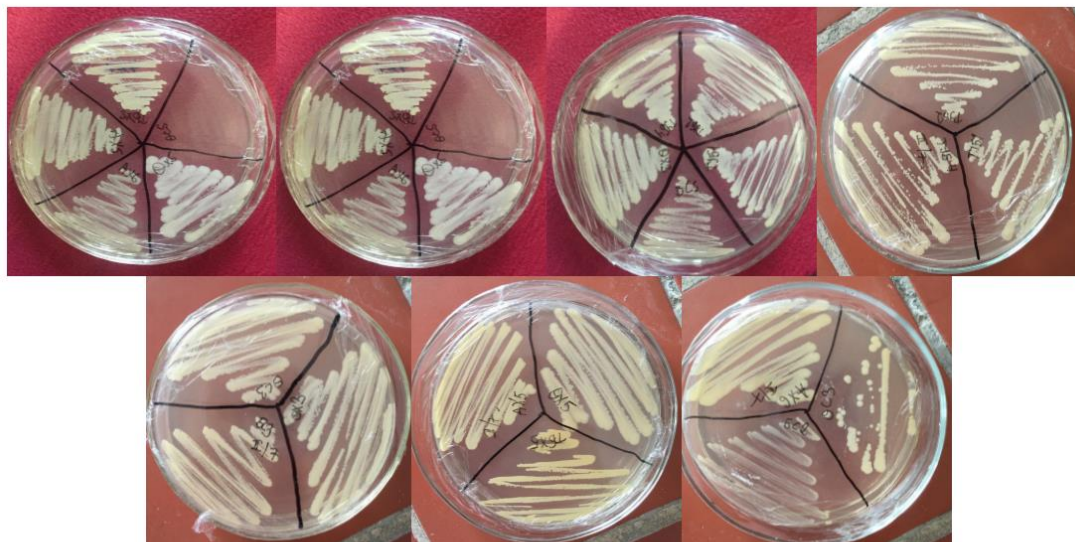
№	Дээж цуглуулсан газрын нэр	Дээжний авсан хугцаа	Дээжний төрөл
1	Төв аймаг, Батсүмбэр, Баянтолгой	2019.07	Тараг
2	Төв аймаг, Батсүмбэр, Эрдэнэтолгой	2019.07	Тараг
3	Төв аймаг, Батсүмбэр, Архудаг	2019.07	Тараг
4	Өвөрхангай аймаг, Хужирт	2019.07	Айраг
5	Өвөрхангай аймаг, Сансар	2019.07	Айраг
6	Булган аймаг, Рашаант	2019.07	Айраг
7	Ховд аймаг, Дарви	2019.07	Ааруул
8	Архангай, Ихтамир	2019.07	Сүүн хурууд

Тухайн дээжийг бүс нутагт хамгийн амт, чанар сайтай гэсэн айлын сүүн бүтээгдэхүүнийг сонгон авсан бөгөөд тухайн нутгийн омгийг илрүүлэхийн тулд дээжүүдийг тухайн бүс нутгуудаас авсан.

Цэвэр өсгөвөр ялгахдаа шингэрүүлэг хийн тусгаар колони ялгах, катализын идэвхи үзэх, Грамаар будаж гэрлийн микроскопоор харах замаар ялгана.

Сүүн хүчлийн бактерийн болон дрожжийн цэвэр өсгөвөр ялгасан үр дүн

Судалгааны үр дүнгийн гол зорилго нь сүүн хүчлий бакъери болон дрожжийн өсгөвөрийн сүүн бүтээгдэхүүний уургийн задралд хэрхэн нөлөөлөх үйлдвэрлэлд нөлөөлөх талаар анхдагч судалгаа байсан.



Зураг 1. Дрожжийн өсгөвөрийн зураг

Дээрхи зурагнаас үзэхэд колонийн морфологиор нь бид нийт 8 дээжнээс дрожжийн 25 өсгөвөр ялгасан. Колонийн морфологийн хувьд 0.2-2 см диаметр бүхий цагаан, гөлгөр колони үүсгэж байсан. Дараагийн судалгаагаар бид зүйлийн хэмжээнд тодорхойлон, бусад биохимийн болон физиологийн идэвхүүдийг тодорхойлно. Биохимийн болон физиологийн идэвхүүдийг тодорхойлсоноор цаашид үйлдвэрлэлд ашиглах сүүн бүтээгдэхүүний уургийн задралд хэрхэн нөлөөлөх талаар төсөөлийг бий болгоно.

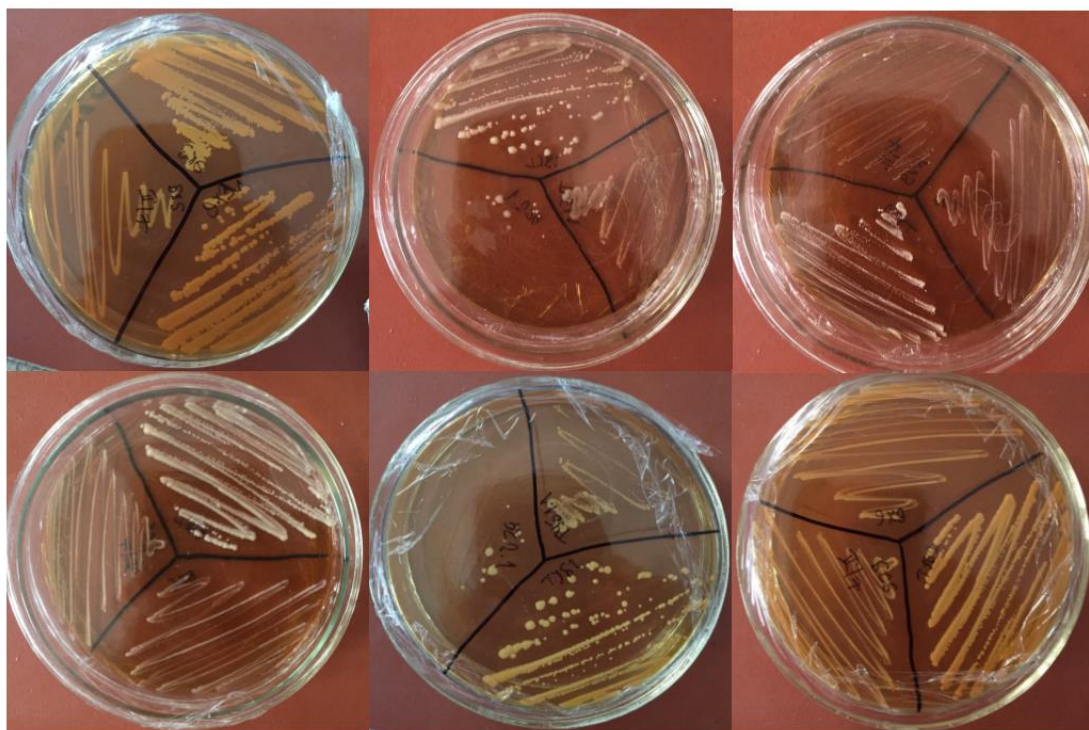
Ялган авсан дрожжийн цэвэр өсгөвөрүүдийн эсийн
болон колоны зарим шинж чанар

№	Өсгөврийн дугаар	Колоны шинж чанар					Ургах температур (°C)	Эсийн хэлбэр
		өнгө	хэлбэр	хэмжээ (мм)	гадаргуу	зах		
1	ТБХ5	шар	дугариг	1-2	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
2	АХ5	шар	дугариг	1-2	гөлгөр	тэгш	30	бөөрөнхий
3	АХ6	цайвар саарал	дугариг	2-5	гөлгөр	тэгш	30	бөөрөнхий
4	БР2	цайвар саарал	дугариг	2-5	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
5	БС1	цагаан	дугариг	1-2	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
6	БС2	цагаан	дугариг	1-2	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
7	БС3	цагаан	дугариг	1-2	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
8	БС4	цагаан	дугариг	1-2	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
9	ӨХ1	цагаан	дугариг	5-7	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
10	ӨХ2	цагаан	дугариг	2-5	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
11	ӨХ3	цагаан	дугариг	3-5	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
12	ӨХ5	цагаан	дугариг	2-5	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
13	ӨС1	цагаан	дугариг	3-5	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
14	ӨС2	цагаан	дугариг	2-5	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
15	ӨС3	цагаан шаргал	дугариг	3-5	гөлгөр	тэгш	30	бөөрөнхий
16	ӨС5	цагаан	дугариг	2-5	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
17	ТУБ1	цагаан	дугариг	2-5	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
18	ТУБ2	цагаан	дугариг	2-5	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
19	ТУБ3	цагаан	дугариг	2-5	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу
20	ТУБ4	цагаан	дугариг	2-5	гөлгөр	тэгш	30	зуувандуу



Зураг 2. Дрожжийн эсийн бөөрөнхий морфологи

Дрожжийн эсийн морфологийн хувьд исгэлтэнд ашиглагддаг дрожжийн зүйлийн морфологитой ижил байсан тул бид эдгээр өсгөвөрүүдийг цаашид ашигласан.



Зураг 3. Сүүн хүчлийн бактерийн өсгөвөрийн зураг

Дээрхи зурагнаас үзэхэд колонийн морфологиор нь бид нийт 8 дээжнээс сүүн хүчлийн бактерийн 25 өсгөвөр ялгасан. Колоний морфологийн хувьд 0.2-1 см хэмжээтэй цагаан, гөлгөр колони үүсгэж байсан. Дараагийн судалгаагаар бид зүйлийн хэмжээнд тодорхойлон, бусад биохимийн болон физиологийн идэвхүүдийг тодорхойлно. Биохимийн болон физиологийн идэвхүүдийг тодорхойлсоноор цаашид үйлдвэрлэлд ашиглах сүүн бүтээгдэхүүний уургийн задралд хэрхэн нөлөөлөх талаар төсөөлийг бий болгоно.

Бактерийн эсийн морфологийг харахад ихэвчлэн коок болон савханцар хэлбэртэй байсан ба эдгээр нь сүүн хүчлийн бактерийн эсийн морфологитой таарч байсан тул цаашид судалгаагаа үргэлжлүүлэх боломжтой гэж үзсэн болно.

Хүснэгт 9.

Ялган авсан бактерийн цэвэр өсгөвөрүүдийн
эсийн болон колони зарим шинж чанар

№	Өсгөврийн дугаар	Колони шинж чанар					Ургах температур (°C)	Эсийн хэлбэр
		өнгө	хэлбэр	хэмжээ (мм)	гадаргуу	зах		
1	ТБХ5	цагаан	дугариг	0,5-3	гөлгөр	тэгш	37	богино савханцар
2	АХ5	цагаан	дугариг	1-3	гөлгөр	тэгш	37	коок
3	АХ6	цагаан	дугариг	1-3	гөлгөр	тэгш	37	савханцар
4	БР2	цагаан	дугариг	1-3	гөлгөр	тэгш	37	коок
5	БС1	цагаан	дугариг	1-3	гөлгөр	тэгш	37	савханцар
6	БС2	цагаан	дугариг	0.5-3	гөлгөр	тэгш	37	богино савханцар
7	БС3	цагаан	дугариг	1-3	гөлгөр	тэгш	37	савханцар
8	БС4	цагаан	дугариг	0.5-2	гөлгөр	тэгш	37	савханцар
9	ӨХ1	цагаан	дугариг	1-3	гөлгөр	тэгш	37	савханцар
10	ӨХ2	цагаан	дугариг	1-2	гөлгөр	тэгш	37	богино савханцар
11	ӨХ3	цагаан	дугариг	1-3	гөлгөр	тэгш	37	коок
12	ӨХ5	цагаан	дугариг	0.5-3	гөлгөр	тэгш	37	савханцар
13	ӨС1	цагаан	дугариг	1-3	гөлгөр	тэгш	37	савханцар
14	ӨС2	цагаан	дугариг	1-3	гөлгөр	тэгш	37	богино савханцар
15	ӨС3	цагаан	дугариг	1-3	гөлгөр	тэгш	37	коок
16	ӨС5	цагаан	дугариг	1-3	гөлгөр	тэгш	37	савханцар
17	ТУБ1	цагаан	дугариг	0.5-3	гөлгөр	тэгш	37	богино

								савханцар
18	ТУБ2	цагаан	дугариг	1-3	гөлгөр	тэгш	37	савханцар
19	ТУБ3	цагаан	дугариг	1-3	гөлгөр	тэгш	37	савханцар
20	ТУБ4	цагаан	дугариг	1-3	гөлгөр	тэгш	37	савханцар



Зураг 4. Бактерийн эсийн кокк морфологи

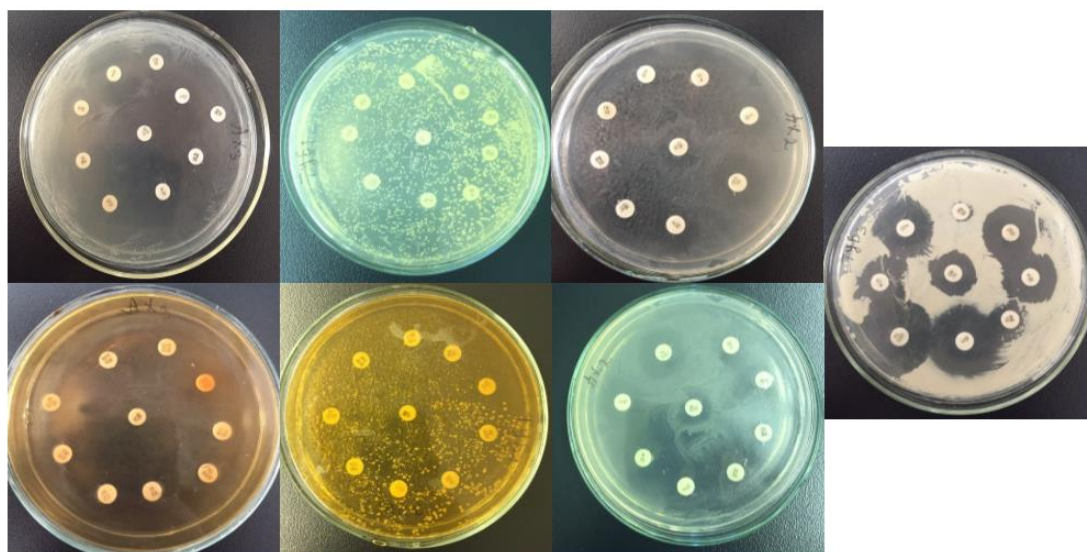
Бид судалгаагаараа ялган авсан дөрвөн өсгөвөрийн антибиотик тэсвэрлэх чадварыг тодорхойлсон бөгөөд судалгаанд нийт 19 антибиотик ашиглан идэвхийг тодорхойлсон. Үр дүнд ТУБ1 өсгөвөр антибиотик тэсвэрлэх чадвар өндөр байсан бол АХ3 болон АХ2 өсгөвөрүүд тодорхой антибиотикүүдэд мэдрэг байсан.

Хүснэгт 10.

Ялган авсан бактерийн цэвэр өсгөвөрүүдийн антибиотик тэсвэрлэлт

№	Антибиотик	Антибиотикийн үйлчлэлийг тэсвэрлэх чадвар (Ариун хүрээний хэмжээ, мм)						
		ТУБ1	ТУБ3	АХ3	АХ2	БС2	БХ4	ТУБ2
1	Тетрациклин	-	8	14	10			
2	Эритромицин	-	12	12	8	11	2	-
3	Пенициллин	-	6	18	11			
4	Ампициллин	4	1	14	10	-	-	-
5	Цефазолин	3	13	14	6	9	20	-
6	Спектиномицин	-	10	12	6	-	-	-
7	Хлорамфеникол	-	-	7	8	-	23	-
8	Офлаксацин	-	15	16	9	-	7	-
9	Метициллин	-	-	0	1	-	8	11
10	Канамицин	-	10	9	9	-	-	-

11	Полимиксин Б	-	1	7	1			
12	Кипрофлоксацин	-	-	1	1	38	3	-
13	Карбенициллин	4	-	21	12			
14	Доксициклин	-	-	28	17			
15	Кларитомидин	-	-	21	15			
16	Цефазидиме	-	-	19	12			
17	Триметорфим	-	-	17	12			
18	Рифампицин	3	-	18	14			
19	Азитромицин	-	-	25	11			



Зураг 4. Сүүн хүчлийн бактерийн антибиотик тэсвэрлэх чадвар тодорхойлсон

**Исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүнээс ялгасан өсгөвөрүүдийн молекул
биологийн судалгааны үр дүн**

Энэхүү судалгаагаар нийт дрожжийн 16, бактерийн 12 дээжнээс ДНХ ялагн 16sPНХ болон 5.8sPНХ –ийн хэсгийг ПГУ –ийн аргаар тус тус олшруулсан.

Хүснэгт 11.

Дрожжийн ДНХ –ийн үзүүлэлт

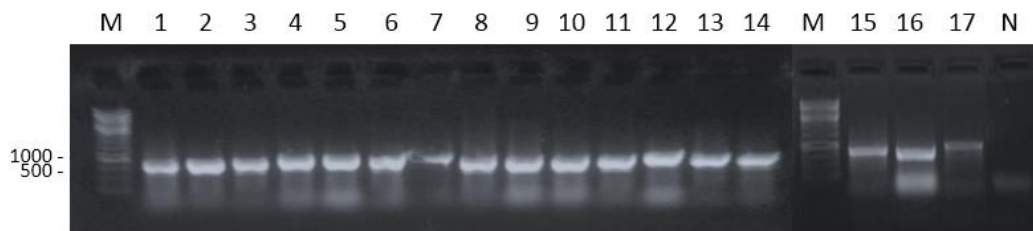
№	Дрожжийн өсгөвөрийн дугаар	ДНХ -ийн концентраци, нг/мкл	ДНХ -ийн цэвэршилт, A260/A280	ДНХ -ийн цэвэршилт, A260/A230
1	БС2	1869	1.79	1.96
2	ӨС3	2217	1.83	2.61
3	АХ5	352	2.29	2.67
4	ТУБ2	2020	1.77	2.61
5	ТУБ2-1	3085	1.92	2.67
6	БС3	-45	-	-
7	ТУБ1	2749	1.92	3.01
8	АХ6	1151	1.81	2.82
9	ӨХ3	1461	1.76	3.02
10	ӨС3-1	1420	1.88	2.67
11	ӨХ5	1343	1.89	2.55
12	ТУБ4	3375	1.91	2.83
13	БС5	439	2	-
14	АТ1	777	1.54	2.71
15	ТБХ5	2783	1.77	2.38
16	ӨС2	4792	1.85	2.57

Хүснэгт 12.

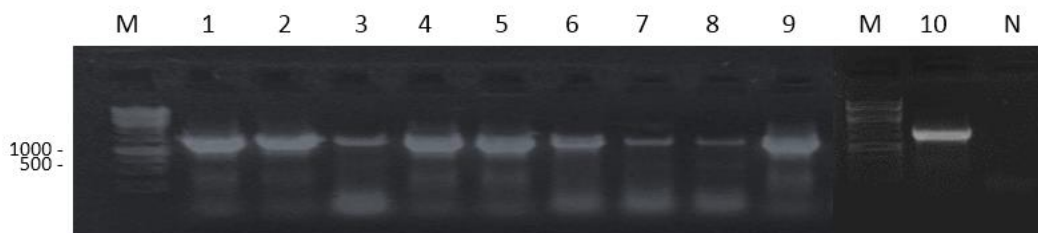
Бактерийн ДНХ –ийн үзүүлэлт

№	Бактерийн өсгөвөрийн дугаар	ДНХ -ийн концентраци, нг/мкл	ДНХ -ийн цэвэршилт, A260/A280	ДНХ -ийн цэвэршилт, A260/A230
1	ТУБ1-1	120	1.62	2.25
2	АХ3	-75	-	-
3	ТУБ2	133	-	-
4	БХ4	89	5.57	1.47
5	БС2-2	24	0.36	0.37
6	БС4	110	0.17	0.15

7	ӨХ3-1	788	2.23	3.96
8	БХ5	81	2.43	2.49
9	БС2	368	2.96	3.77
10	ӨХ3	-77	-	-
11	ТУБ1	369	2.35	3.46
12	ТУБ2-1	288	3.11	2.99



Зураг 5. ITS1, 4 прайтер ашиглан ПГУ аргаар олшруулсан Дрожжийн 5,8sPHX –ийн ийн генийг кодлогч хэсэг



Зураг 6. 27F, 1492R прайтер ашиглан ПГУ аргаар олшруулсан бактерийн 16sPHX –ийн генийг кодлогч хэсэг

Хүснэгт 13.

Сүүнхүчлийн бактерийн зүйл тодорхойлсон үр дүн

Дээжний дугаар	Нуклеотидын дарааллын урт	Төсөөтэй организмын Генбанкны дугаар	Зүйл	Магадлал (%)	Генбанкны бүртгэлийн дугаар
АХ3	1369	MF326297.1	<i>Enterococcus durans</i>	98	MW255969
ӨХ3	1340	KY407740.1	<i>Lactobacillus kefir</i>	98	MW255981
БС4	1385	KC155629.1	<i>Lactobacillus kefir</i>	97	MW255982
БХ5	1386	NM057864.1	<i>Lactobacillus kefir</i>	98	MW255983
БХ4	1397	FJ749598.1	<i>Lactobacillus kefir</i>	98	MW255984
ТУБ2	1403	NM057864.1	<i>Lactobacillus kefir</i>	95	MW255985

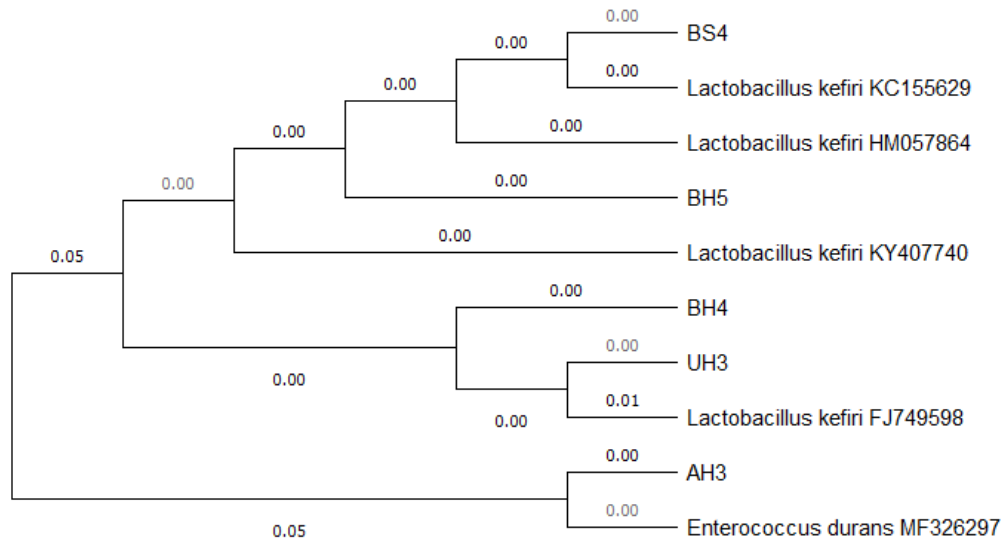
Хүснэгтээс харахад зургаан бактерийн цэвэр өсгөвөр ялган зүйлийг тодорхойлоход *L.kefiri* –ийн зүйлийн 5 өсгөвөр, *E.durans* –ийн нэг өсгөвөр тус тус илэрсэн.

Хүснэгт 14.

Дрожжийн зүйл тодорхойлсон үр дүн

Дээжний дугаар	Нуклеотидын дарааллын урт	Төсөөтэй организмын Генбанкны дугаар	Зүйл	Магадлал (%)	Генбанкны бүртгэлийн дугаар
ӨСЗ	1356	KF851351.1	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	96	
ТУБ2	1100	KT764940.1	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	90	
ТУБ2.1	1019	KM029995.1	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	90	
ТУБ1	1100	KM029995.1	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	93	
АХ6	1332	KF851351.1	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	96	
ӨХЗ	1437	KF851351.1	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	96	
ӨСЗ.1	1265	KF851351.1	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	94	
ТУБ4	638	KU535593.1	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	86	

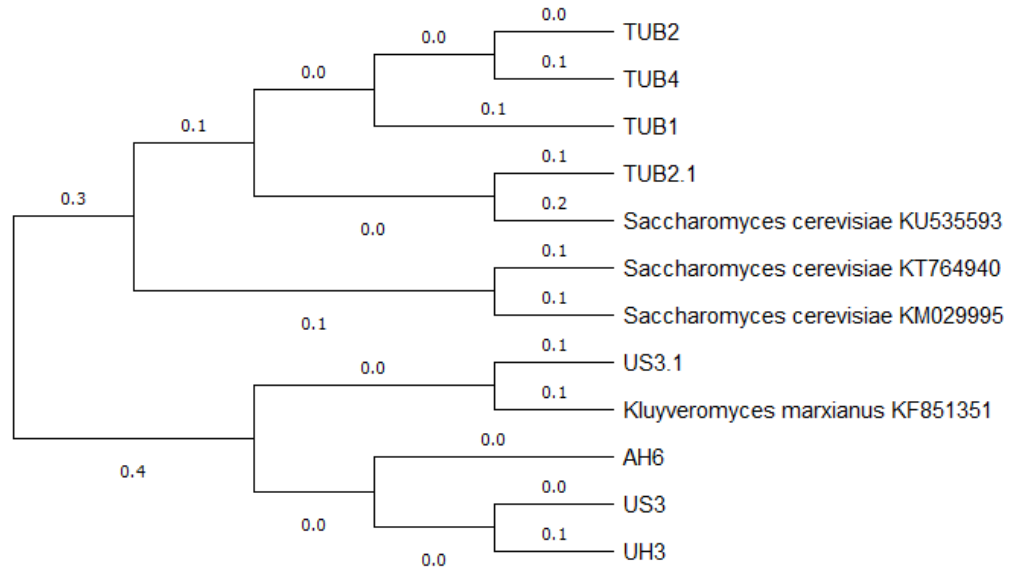
Хүснэгтээс харахад зургаан дрожжийн цэвэр өсгөвөр ялган зүйлийг тодорхойлоход *K.marxianus* –ийн зүйлийн 4 өсгөвөр, *S.cerevisiae* –ийн 4 өсгөвөр тус тус илэрсэн.



Зураг 7. Сүүнхүчлийн бактерийн 16 рРНХ –г кодлогч хэсгийн филогенетикийн мод

Филогенетикийн модноос харахад БС4 өсгөвөр нь Төвдийн исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүн (*kefir*), БХ5 өсгөвөр Монголын уламжлалт исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүнээс ялгасан өсгөвөр, харин БХ4, ӨХ3 өсгөвөрүүд хятадын уламжлалт айрагнаас ялгасан сүүн хүчлийн бактерийн *L.kefiri* –ийн зүйлүүдтэй тус тус нэг кластерт багтан генетикийн хувьд хамгийн ойр байна.

АХ3 өсгөвөр нь айрагны исгэлтэнд оролцдог бактер болох *E.durans* –тай нэг кластерт багтаж байна.



Зураг 8. Сүүнхүчлийн бактерийн 5.8 рРНХ –г кодлогч хэсгийн
филогенетикийн мод

ТУБ1, ТУБ4, ТУБ2, ТУБ2.1 дээжүүд нь цагаан будааны архи үйлвэрлэхэд ашиглагддаг омогтой хамгийн ойр нэг кластерт багтаж байгаа бол ТУБ1, ТУБ4, ТУБ2 өсгөвөрүүд нь нэрсний дарс үйлдвэрлэхэд ашиглагддаг омог болон АНУ-ийн хойд Каролинагийн исгэлтэнд ашиглагддаг *S.cerevisiae* –ийн омогтой генетик зайн хувьд ойр мөн нэг кластерт багтаж байна. Харин ӨС3.1, АХ6, ӨС3, ӨХ3 өсгөвөрүүд Кенийн бяслаг үйлдвэрлэлд ашиглагддаг *K.marxianus* –ийн омогтой генетикийн хувьд хамгийн ойр нэг кластерт багтаж байна.

2. Гидролизын бүтээгдэхүүний биологийн идэвхийг тогтоосон үр дүн

Өмнөх туршилтын үр дүнгийн бүтээгдэхүүн болох задралын бүтээгдэхүүнүүдийг ашиглан өвчин үүсгэгчийг дарангуйдах биологийн идэвхийг тодорхойлсон.

Хүснэгт 16.

Ялган авсан сүүнхүчлийн бактерийн өсгөвөрөөр задралд оруулсан бүтээгдэхүүний пробиотик идэвхи

Өвчин үүсгэгч	Пробиотик идэхи (ариун хүрээний хэмжээ, мм)					
	Сүүнхүчлийн бактери					
	ТУБ2	БХ4	БХ5	ӨХ3	БС2	БС4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7	9	1	9	19	8
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	16	1	9	16	12
<i>Staphylococcus aureus</i>	17	14	-	-	3	24

Дээрх хүснэгтээс харахад хамгийн өдөр идэвхитэй нь БХ4 болон БС4 өсгөвөрүүд болох Булганы айрагны дээжнээс ялгасан *L.kefiri* –ийн өсгөвөрүүдийн задралын бүтээгдэхүүн байсан бол хамгийн идэвхи муу нь БХ5 өсгөвөр болох *L.durans*-ийн задралын бүтээгдэхүүн байсан.

Хүснэгт17.

Ялган авсан дрожжийн өсгөвөрөөр задралд оруулсан бүтээгдэхүүний пробиотик идэвхи

Өвчин үүсгэгч	Пробиотик идэхи (ариун хүрээний хэмжээ, мм)							
	Дрожжи							
	АХ6	ӨС3	АХ5	ӨХ3	ТУБ2	ТУБ4	ӨС 2	ТУБ1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	9	7	9	8	9	9	9
<i>Enterococcus faecalis</i>	9	8	9	8	7	8	7	8
<i>Staphylococcus aureus</i>	9	8	9	8	17	8	7	8

Дээрх хүснэгтээс харахад өсгөвөрүүдийн задралын бүтээгдэхүүний биологийн идэвхи нь 7-9 –ийн хооронд байна. Харин ТУБ2 өсгөвөр *S.aureus* –ийн эсрэг биологийн идэвхи хамгийн их буюу 17 мм байна.

Энзим болон хүчлээр задралд оруулсан бүтээгдэхүүний пробиотик идэвхи

Өвчин үүсгэгч	Пробиотик идэхи (ариун хүрээний хэмжээ, мм)					
	ТП	К	Х	Д	Т	П
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7	7	34	35	-	-
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	12	16	12	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	18	17	15	18	14	8

Тайлбар: ТП-трипсин:пепсин, к-контрол, х-хүхрийн хүчил, д-давсны хүчил, т-трипсин, п-пепсин

Дээрх хүснэгтээс харахад хамгийн өдөр идэвхитэй нь хүчил болон температураар задралд оруулсан бүтээгдэхүүнүүд байсан бол хамгийн сул идэвхитэй байсан нь дан энзим (трипсин, пепсин) –үүд ашиглан задралд оруулсан бүтээгдэхүүнүүд байсан.

3. Уламжлалт аргаар исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн технологи бичиж, хэлэлцүүлэх

Монгол улс нь мал аж ахуй эрхлэлт өндөр боловч сүүн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл төдийлөн сайн хөгжөөгүй. Тиймээс хотын хүн амд сүүн бүтээгдэхүүний нийлүүлэлт хангалтгүй байдаг. Үүнээс гадна сүү нь биологийн өндөр идэвхит бүтээгдэхүүн. Исгэсэн сүүн бүтээгдэхүүнүүд нь уургааар баялаг, уургийн гидролизийн бүтээгдэхүүн нь хүний бодисын солилцооны олон үйл ажиллагаанд оролцдог. Тиймээс эдгээр уураг, уургийн гидролизын бүтээгдэхүүнийг судлах нь сүү, сүүн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн технологийг хөгжүүлэхэд чухал ач холбогдолтой. Тиймээс бид энэхүү төслийн хүрээнд уламжлалт аргаар бяслаг үйлдвэрлэх технологийг тодорхойлон, хэлэлцүүлж, доорх бичмэл бүтээлийг бэлтгэсэн.



Зураг 1. Төслийн үр дүнгээр бичиж бэлтгэсэн бичмэл бүтээлийн нүүр

ДҮГНЭЛТ

1. Туршилтын үр дүнд Монголын уламжлалт сүүн бүтээгдэхүүнийг бэлтгэх үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэхийн тулд уламжлалт технологийн горим, түүний эцсийн бүтээгдэхүүний найрлагыг судлах нь чухал. Бяслаг хийхэд түүхий эд чухал нөлөөтэй бөгөөд хонины сүүгээр хийсэн бяслагны химийн найрлага болох тос, уураг, чихэр, эрдэс бодис, кальци, фосфорын хэмжээ дундаж үзүүлэлтээс өндөр байсан. Харин гарцны хувьд хонины түүхий сүүгээр хийсэн бяслагны гарц хамгийн өндөр байсан. Уламжлалт аргаар бяслаг үйлдвэрлэхэд хөрөнгөлөх үеийн температур, ээдэм үүсэх үеийн рН –ийн утга болон бяслагны гарц зэрэг нь эерэг шүтэлцээтэй байна.
2. Тарагний бүрэлдэх хугацаа, исэлт нь хөрөнгө, сүүний анхны харьцаа, хөрөнгийн идэвх, бүрэх үеийн болон орчны температур хэргэлсэн сав суулга зэргээс шалтгаалан хэлбэлзэнэ. Судалгааны дүнгээс үзвэл гэрийн нөхцөлд ардын аргаар бүрсэн таргийн ерөнхий хүчиллэг 1.5-2.5 цагт 60-65°Т хүрч бүрэлдэх бөгөөд цаашид мөн нөхцөлд хадгалахад ерөнхий хүчиллэг нь аажмаар ахиж 72 цагт 192-320°Т болж байна.
3. Судалгааны үр дүнд 2 зүйл (*L.kefir*, *E.durans*) –ийн 6 цэвэр бактерийн өсгөвөр, 2 зүйл (*S.cerevisiae*, *K.marxianus*) –ийн 8 дрожжийн өсгөвөр тус тус ялган тодорхойлоход бактерийн бүх өсгөвөрүүд исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүнээс ялгасан пробиотик идэвхитэй болох нь харагдаж байсан бол тарагнаас ялгасан дрожжууд нь бүгд *S.cerevisiae* байсан бөгөөд дарс, архи үйлдвэрлэхэл ашиглагддаг омгуудтай ойр байсан харин айрагнаас ялгасан *K.marxianus* –ийн өсгөвөрүүд нь бяслаг үйлдвэрлэхэд ашиглагддаг омгуудтай генетикийн хувьд ойр байсан.
4. Сүүг бактер, дрожж, энзим (пепсин, трипсин, пепсин:трипсин), хүчил болон температураар задлан биологийн идэвхийг өвчин үүсгэгчийг дарангулах идэвхиэр тодорхойлоход контрол (7-17) –той харьцуулахад Булганы айрагнаас ялгасан сүүн хүчлийн бактерийн задралын бүтээгдхүүн өндөр идэвхитэй (8-24) байсан бол дрожжууд болон бактерийн бусад өсгөвөрүүд дундаж (7-17) үзүүлэлттэй. Харин дан

энзимээр задалсан болон *E.durans* -ийн задралын бүтээгдэхүүнүүд идэвхи хамгийн сул байсан.

5. Исгэсэн сүүн бүтээгдэхүүнүүд нь уургааар баялаг, уургийн гидролизийн бүтээгдэхүүн нь хүний бодисын солилцооны олон үйл ажиллагаанд оролцдог. Тиймээс эдгээр уураг, уургийн гидролизын бүтээгдэхүүнийг судлах нь сүү, сүүн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн технологийг хөгжүүлэхэд чухал ач холбогдолтой. Тиймээс бид энэхүү төслийн хүрээнд уламжлалт аргаар бяслаг үйлдвэрлэх технологийг тодорхойлон, хэлэлцүүлж, доорх бичмэл бүтээлийг бэлтгэсэн.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

1. Demberel Sh, Dugersuren J, Koichi Watanabe “Diversity of Lactic acid bacteria and yeasts in the Mongolian traditional fermented milk products is a rich source for probiotic strains”. XIX Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии» 19-21 Окт., Беларусь, 2016 г. Минск 139
2. Khandsuren B, Dugersuren J, Demberel Sh, “Results of the study on antagonistic effects of pure isolates of Lactic Acid Bacteria from fermented mares milk starter” Аграрная наука сельскохозяйственному производству Монголии, Сибирского региона, Казахстана и Болгарии, 29-30 МАЯ 2013 г. Улаанбаатар, 124-125 стр
3. <http://textbookofbacteriology.net/lactics.html>.
4. Jie Yu, Wa Gao, Manjun Qing, Zhihong Sun “Identification and characterization of lactic acid bacteria isolated from traditional pickles in Sichuan, China, J. Gen. Appl. Microbiol., 58, 163-172 (2012)
5. Batdorj B, Dalgarrondo M, Choiset Y, et.al “Purification and characterization of two bacteriocins produced by lactic acid bacteria isolated from Mongolian airag”, 2006 Oct
6. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16968295
7. <http://microbiologyscience.blog.gogo.mn/read/entry452071>
8. Hassan Hassanzadazar, Ali Ehsani, Karim Mardani, and Javad Hesari “Investigation of antibacterial, acid and bile tolerance properties of lactobacilli isolated from Koozeh cheese” 2012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4299980/>
9. Johanningsmeier SD, Franco W, Perez-Diaz, McFeeters RF. “Influence of sodium chloride, pH, and lactic acid bacteria on anaerobic lactic acid utilization during fermented cucumber spoilage” J Food Sci. 2012 Jul;77(7):M397-404. doi: 10.1111/j.1750-3841.2012.02780.x <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22757713>
10. Adamberg K, Kask S, Laht TM, Paalme T. “The effect of temperature and pH on the growth of lactic acid bacteria: a pH-auxostat study” Int J Food Microbiol. 2003 Aug 15;85(1-2):171-83. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12810281>
11. Gamal Fadl M. Gad, Ahmed M. Abdel-Hamid, Zeinab Shawky H. Farag “Antibiotic resistance in lactic acid bacteria isolated from some pharmaceutical and dairy products” Braz J Microbiol. 2014; 45(1): 25-33. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4059307/> Уртнасан .Т, Сүүний биохими, Улаанбаатар, 2003
12. Жадамба .Ш Сүү цагаан идээний хими, Улаанбаатар, 2003
13. Rahmawati I. S. and W. Suntornsuk, 2016. Effects of fermentation and storage on bioactive activities in milks and yoghurts. *Procedia Chemistry* 18: 53-62.
14. AOAC, 2000. Official Methods of Analysis, 17th edn. Washington, DC, USA: Association of Official Agricultural Chemists.
15. Lopez-Exposito I., A.L. Amigo and I. Recio, 2007. Casein hydrolysates as a source of antimicrobial, antioxidant and antihypertensive peptides. *Lait* 87: 241-249
16. Fitzgerald R. J. and B. A. Murray, 2006. Bioactive peptides and lactic fermentations. *Int. J. Dairy Technol.*, 59:118-125

17. Fitzgerald R. J. and B. A. Murray, 2006. Bioactive peptides and lactic fermentations. *Int. J. Dairy Technol.*, 59:118-125.
18. Korhonen H. and A. Pihlanto, 2006. Bioactive peptides: production and functionality. *Int. Dairy J.* 16: 945-960.
19. Lopez-Exposito I., A.L. Amigo and I. Recio, 2007. Casein hydrolysates as a source of antimicrobial, antioxidant and antihypertensive peptides. *Lait* 87: 241-249.
20. Umuhumuza L.C., N. Wei-min, and X. Sun, 2011. Effect of bovine lactoferrin and casein peptide powder on microbial growth and glucose utilization by microorganisms in pork meat during refrigerated storage at 4°C. *Pak. J. Nutr.* 10: 208-213.
21. Fitzgerald R. J. and B. A. Murray, 2006. Bioactive peptides and lactic fermentations. *Int. J. Dairy Technol.*, 59:118-125.
22. Hwang J., Y. Shyu, Y. Wang and C. Hsu, 2010. Antioxidative properties of protein hydrolysate from defatted peanut kernels treated with esterase. *Food Sci. Technol.* 43:285-290.
23. El-Agamy E. I. 2000. Effect of heat treatment on camel milk proteins with respect to antimicrobial factors: A comparison with cow's and buffalo milk proteins. *Food Chemistry*, 68: 227-232.
24. arah Z. 1986. Effect of heat treatment on whey proteins of camel milk. *Milchwissenschaft*, 41: 763-765.
25. Singh H., and Fox, P. F. (1986). Heat-stability of milk: further studies on the pH dependent dissociation of micellar k-casein. *Journal of Dairy Research*, 53: 237-248.
26. Salih M. M. and O. I. Ahmed, 2013. Effect of Fortifying Camel's Milk with Skim Milk Powder on the Physicochemical, Microbiological and Sensory Characteristics of Set Yoghurt. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 5(6): 765-770.
27. El Zubeir I.E.M., R. Babekir, E.S. Shuiep, 2012. Chemical properties and acceptability of yoghurt made from camel–sheep milk. Sultanate of Oman 29th January–1st February In: *The 3rd ISOCARD International Conference*, 3: 220-221.
28. Энэбиш Д., Витамины биохимийн үндэс, Улаанбаатар, 2003
29. Энэбиш Д., Эмгэг Биохими, Улаанбаатар, 2012
30. Энэбиш Д., Лхагваа Л., Бодисын солилцооны биохими, Улаанбаатар, 2000

Хэвлэн нийтгүүлсэн бүтээлийн жагсаалт

1	Άζδύύέέεί ίύδ	Όυάέуёёёί ίύδ, íí, äóãààð, òуáёуёёёí ðóóääñ	Õàìððàí çíðèíã÷
1	2	3	4
1. Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл			
1.1	Монгол бяслаг хийх уламжлалт технологи, горимын судалгаа	Монгол Улс, Оюуны өмчийн газар, Зохиогчийн эрхийн гэрчилгээ №10638	Б.Оюунцацрал, Т.Халиунаа
1.2	Монгол бяслаг үйлдвэрлэх уламжлалт технологи, үйлдвэржүүлэлтийн судалгаа товхимол	Улаанбаатар хот, Улаанбаатар 2019 он	Т.Батсүх Т.Халиунаа Б.Оюунцацрал Р.Жаргалтай
1.3	Lactobacillus kefir strain TUB2 16S ribosomal RNA gene, partial sequence GenBank: MW261911.1	NCBI, Genbank, 2020, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MW261911.1	Dangaasuren,B., Batsaikhan,O., Nasanbat,T., Badarchin,M. Tumenbaatar,K.
1.4	Enterococcus durans strain AH3 16S ribosomal RNA gene, partial sequence GenBank: MW255969.1 FASTA Graphics	NCBI, Genbank, 2020, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MW255969.1	Dangaasuren,B., Batsaikhan,O., Nasanbat,T., Badarchin,M. Tumenbaatar,K.
1.5	Lactobacillus kefir strain UH3 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	NCBI, Genbank, 2020, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MW255984.1	Dangaasuren,B., Batsaikhan,O., Nasanbat,T., Badarchin,M. Tumenbaatar,K.
1.6	Lactobacillus kefir strain BS4 16S ribosomal RNA gene, partial sequence GenBank: MW255983.1	NCBI, Genbank, 2020, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MW255983.1	Dangaasuren,B., Batsaikhan,O., Nasanbat,T., Badarchin,M. Tumenbaatar,K.
1.7	Lactobacillus kefir strain BH5 16S ribosomal RNA gene, partial sequence GenBank: MW255982.1	NCBI, Genbank, 2020, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MW255982.1	Dangaasuren,B., Batsaikhan,O., Nasanbat,T., Badarchin,M. Tumenbaatar,K.
1.8	Lactobacillus kefir strain BH4 16S ribosomal RNA gene, partial sequence GenBank: MW255981.1	NCBI, Genbank, 2020, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MW255981.1	Dangaasuren,B., Batsaikhan,O., Nasanbat,T., Badarchin,M. Tumenbaatar,K.

1.11	Монгол бяслаг хийх уламжлалт технологи, горимын судалгаа	Хүнсний шим судлал 2018, Багш судлаачдын эрдэм шинжилгээний хурлын эмхэтгэл, 2018 он, хуудас 74-80	Б.Оюунцацрал Д.Баатартуяа Т.Халиунаа Арвайн милк ХХК
1.12	Монгол бяслаг хийх уламжлалт технологи, горимын судалгаа	Хөдөө Аж Ахуйн салбарын инновацын бүтээгдэхүүний катологи, Улаанбаатар 2020, хуудас 145	Б.Оюунцацрал Т.Халиунаа Арвайн милк ХХК
1.13	“Исэг сүүн бүтээгдэхүүний технологийн горимын судалгааны үр дүнгээс	Хөдөө аж ахуйн – Биотехнологийн салбарын “ХҮРЭЛ ТОГООТ-2019” оны шилдэг бүтээл шалгаруулах эрдэм шинжилгээний бага хурлын хураангуй, хуудас	Б.Оюунцацрал Д.Баатартуяа Т.Халиунаа Д.Пүрэвдолгор
2. Эрдэм шинжилгээний илтгэл			
2.1	Монгол бяслаг бэлтгэх уламжлалт технологи, горимын судалгаа	Хүнсний шим судлал – 2018 Эрдэм шинжилгээний бага хурал 2018.11.28	Д.Баатаруяа Б.Оюунцацрал Т.Халиунаа С.Сэдэд
2.2	The study of industrial and traditional method usage in the milk product producing	“INFLUENCE FACTORS ANALYSIS OF BIOACTIVE PEPTIDES IN MONGOLIAN TRADITIONAL FERMENTED DAIRY PRODUCTS” COOPERATION PROJECT 2018-2020, Ulaanbaatar 2019.08.17	Т.Батсүх Д.Баатартуяа Б.Оюунцацрал Т.Халиунаа Н.Түвшинзаяа
2.4	“Исэг сүүн бүтээгдэхүүний технологийн горимын судалгааны үр дүнгээс	Хөдөө аж ахуйн – Биотехнологийн салбарын “ХҮРЭЛ ТОГООТ-2019” оны шилдэг бүтээл шалгаруулах эрдэм шинжилгээний бага хурал	Б.Оюунцацрал Д.Баатартуяа Т.Халиунаа Д.Пүрэвдолгор

Улсын бүртгэлийн

Нууцын зэрэглэл: А

дугаар

Аравтын бүрэн

ангилалын код

**Ж.САМБУУГИЙН НЭРЭМЖИТ МАЛ АЖ АХУЙН ЭРДЭМ
ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХҮРЭЭЛЭН**

**“СҮҮН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ИСГЭЛТ,
ҮЙЛДВЭРЖҮҮЛЭЛТИЙН ЦААШИД
ГҮНЗГИЙРҮҮЛЭН БОЛОВСРУУЛАХ
ТЕХНОЛОГИЙН ХАМТАРСАН СУДАЛГАА”
ГАДААДТАЙ ХАМТАРСАН ТӨСЛИЙН ТАЙЛАН**

Хамтарсан төслийн тайлан /2018-2020/

Төслийн удирдагч: Т.Батсүх - ЭШТА, ХАА-н ухааны доктор (Ph.D)

Захиалагч байгууллага: БСШУЯ

Улаанбаатар 2020 он