“БИОТЕХНОЛОГИЙН ХӨГЖИЛ БА ГЕНЕТИК НӨӨЦИЙН АШИГЛАЛТ”

Онол-практикийн бага хурлын эмхэтгэл

Улаанбаатар 2018

ННА28
ДАА570
Б-49

“БИОТЕХНОЛОГИЙН ХӨГЖИЛ БА ГЕНЕТИК НӨӨЦИЙН АШИГЛАЛТ” Онол-практикийн бага хурлын эмхэтгэл

Эмхэтгэсэн: Д. Лхагвасүрэн, Н. Сонинхишиг

Редактор: Б. Батжаргал, Ж. Дүгэрсүрэн, Ю. Оюунбилэг, Д. Цэцэг

ISBN 978-99978-58-57-3

XX Хэвлэлийн хуудас
2018 он

Агуулга

Өмнөх үг.....5

АҮШХ тухай Нагояагийн протокол: Био-хайгуулд тулгарч буй саад мөн үү?
Антони Форонда.....8

Генетик нөөцийн судалгаа, генетик нөөц түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэг, тэдгээрийн ашиглалтаас үүдэх үр шим ашгийг хүртээх тухай олон улсын туршлагаас
Д. Пүрэвдорж.....10

Ж. Жаргал.....45

Монгол орны генетик нөөц, түүний уламжлалт хэрэглээний тойм
Н. Сонинхишиг, Ц. Энхтуул, Д. Лхагвасүрэн, Ж. Жаргал.....45

Монгол орны бичил биетний олон янз, генетик нөөц, түүнийг биотехнологид ашиглах боломж ба хэтийн төлөв
Б.Цэцэг.....11

Монголын уламжлалт анагаах ухаанд өргөн хэрэглэгддэг эмийн түүхий эдийн нөөц, тулгамдсан асуудлууд
Д. Амарзаяа, Ч. Чимэдрагчаа, Б. Дагвацэрэн.....12

Ургамал хамгаалал, газар тариалангийн салбарын генетик нөөцийн ашиглалт
Н. Энхболд, Я. Мягмарсүрэн.....12

Айрагны дээжээс ялган авсан биологийн идэвхит нэгдэл нийлэгжүүлэгч сүүн хүчлийн бактери
Б. Батжаргал, Г. Оюундэлгэр, Т. Ёшида.....15

Байгалийн симбиоз бүхий уламжлалт хөрөнгийн генетик нөөцийг хүнсний технологит ашиглах асуудалд
Л.Дамдинсүрэн.....56

Сүүнхүчлийн бактерийн *Lactobacillus plantarum* 3C, 19X, 58A болон *Lactobacillus casei* 53A нутгийн омгуудад бактериоцин ялгаруулах идэвхийг тодорхойлсон дүн
Д. Өлзий-Учрал, Ж. Дүгэрсүрэн.....78

Хүнсний үйлдвэрийн хоёрдогч түүхий эдийг микробиологийн аргаар боловсруулж бүтээгдэхүүн гаргах, байгаль орчны бохирдлыг бууруулах боломж
Ц. Рэнцэнханд, М. Мэнд-Амар, П. Сайнбилэг, Р. Үржинлхам, Б. Одгэрэл[1], Ч. Зулцэцэг, Б. Пагмадулам, Д. Цэрэндулам.....78

Монгол орны ургамлын Эндофит мөөгөнцрүүд био-хайгуулын ирээдүйтэй эх үүсвэр болох нь
Ж. Энх-Амгалан, М. Амарбаясгалан, Т. Адъяадолгор.....78

Махны болон сүүний үхэрт хөврөл шилжүүлэн суулгасан ажлын дүн
Т. Балдан, Г. Энхманлай, П. Галрагчаа, Ч. Гантөгс.....100

Мал эмнэлэг биотехнологийн хөгжлийн чиг хандлага, уламжлалт эсэг идээний бичил биетний бүрэлдэхүүн, пробиотикийн үйлдвэрлэл, хэрэглээ
Ж. Дүгэрсүрэн, Ш. Дэмбэрэл..... 100

Малын өндгөн эсийг in vitro орчинд үр тогтооход астаксантин (Ах) бодисын нөлөө
П. Эрдэнэтогтох, С. Отгонжаргал, С. Ганбат, М. Нагано.....100

Нөхөн үржихүйн биотехнологийн дэвшилт арга - малын чанар сайжруулах хурдасгуур
Ч. Удвал, С. Отгонжаргал.....100

Монгол орны зарим бэлчээрийн тэжээлийн зэрлэг ургамлын химийн найрлага, биологийн идэвхи
Ж. Батхүү, К. Сасаки.....100

Монгол орны зарим эмийн ургамлын генетик нөөцийг биотехнологийн аргаар ex situ хамгаалах
Ю. Оюунбилэг.....100

Генийн инженерчлэлийн аргаар ургамлын шинжийг сайжруулах боломж: Арабидопсисын ATGRF2 ген шилжүүлж, трансген царгасны ногоон массыг нэмэгдүүлсэн дүн
В. Энхчимэг, О. Номин, Б. Уранжаргал, М. Ууганзаяа.....100

Ишгэн шарилжны фитохими, сорилын фармакологийн зарим судалгаа
Д. Лхамсайзмаа, Я. Гэрэлт-Од.....100

Бордооны үхрийн багсармал тэжээлийг цеолит, глицеринээр баяжуулсан дүн
А. Эрдэнэчимэг, Н. Тогтохбаяр.....100

Монгол орны Тугалмайтны овгийн зарим амьтдын филогенетик хамаарал
Д. Оюунцэцэг, Г. Баярмаа, Х. Али, Д. Баярлхагва, Х. Мандахцэцэн.....100

Цагаан шошлойн (*Lupinusalbus* L.) үндэсний булцууны бактерийн антибиотик, хүнд металл, давс тэсвэрлэх чадвар
Ч. Зулцэцэг, О. В. Селицкая, О. Анумандал, З. Гэрэлмаа, П. Сайнбилэг, Ц. Рэнцэнханд.....100

Чацарганы (*Hippophae rhamnoides* L.) биохими болон хүйсийг полимеразийн гинжин урвалаар тодорхойлсон дүн
Э. Номин, Т. Уламбаяр.....100

Целлюлаза ферментийн нийлэгжил азот, нүүрсусны эхүүсвэрээс хамаарах нь
З. Эрдэнэ, Х. Алтанцэцэг.....100

Бэлчээрийн хөрсний каталаза ферментийн идэвхийг тодорхойлсон дүнгээс
Ж. Баярмаа, Y. Уяа-Эрдэнэ, Д. Пүрэв.....100

Актиномицетийн ашигт шинж чанарыг хөрсний биотехнологид ашиглах боломж
Ж. Норовсүрэн.....100

Хөрсний актиномицетүүдийн экологи ба биологийн идэвх
Ж. Норовсүрэн, М. Ундраа.....100

Хуралд оролцогчдын нэрсийн жагсаалт.....150

Өмнөх үг

Монгол орон нь эрс тэс уур амьсгалтай, өргөн уудам нутаг дэвсгэртэй бөгөөд үүнд дасан зохицсон өвөрмөц тогтоцтой экосисмүүдтэй, биологийн болон генетикийн арвин нөөц баялагтай. Монголчууд амьтан, ургамлаа амьдрах орчинтой нь өнөө үе хүртэл харьцангуй унаган төрхөөр нь хадгалж, хамгаалж чадсан, аж амьдрал, сайн сайхан байдал нь экосистемийн үйлчилгээнээс шууд хамааралтай оршдог, байгаль хамгаалах уламжлалт мэдлэгээ өвлүүлөн хадгалж, авч үлдсэн цөөн ард түмний нэг билээ.

Монгол улс Биологийн олон янз байдлын тухай конвенцийн генетик нөөцийг хамгаалах, түүнийг ашигласнаас үүдэх үр ашгийг шударгаар хүртээх зорилго бүхий Генетик нөөцийн тухай Нагояагийн протоколд нэгдэн орсон. Ингэснээр Монгол Улс генетик нөөцийг ашигласнаас үүдэх үр шим, ашгийг шударгаар хүртээх, хуваарилах чиглэлээр тодорхой үүрэг хариуцлагыг олон улсын өмнө хүлээсэн. Генетик нөөцийн талаарх судалгаа шинжилгээний ажлыг эрчимжүүлэх, генетик нөөц ашигласнаас бий болох үр ашгийг шударга, эрх тэгш хүртээх, ард иргэдийн уламжлалт мэдлэгийг бүртгэх, хамгаалах хууль, эрх зүйн орчинг бүрдүүлэхээр ажиллаж байна.

Генетик нөөц болон түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийг ашигласнаас бий болох үр шим, ашиг түр зуурын ашиг биш, урт удаан хугацааны хөгжлийн бодлоготой холбоотой, байгаль орчин, хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэр, уул уурхайн үйлдвэрлэл, нийгмийн эрүүл мэнд, орчин үеийн биотехнологийг хөгжүүлэх замаар үйлдвэрлэлийг өргөжүүлэн, эдгээр салбарын нийгэм, эдийн засгийн үр өгөөжийг нэмэгдүүлэхэд ихээхэн ач тустай юм.

Генетик нөөцийн хайгуул судалгааны үр дүнд генетик нөөцийн үнэ цэнэ, биотехнологи дамжуулалт өсөн нэмэгдэж, улмаар үндэсний боловсон хүчний судлагаа шинжилгээний болон инновацийн чадавхи нэмэгдэж, генетик нөөц, түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийн эзэмшигч болон хэрэглэгчдийн хооронд эрх тэгш, шударга харилцаа төлөвших боломж бүрдэх юм.

Биотехнологийн салбарын хойшдын чиг хандлагыг тодорхойлох, тогтвортой хөгжлийг цогцлооход биотехнологийн салбарын оруулах хувь нэмрийг бодитоогоор томъёолох, орчин үеийн шинжлэх ухаан техник технологийн шийдэлд тулгуурлан зөв бодлого шийдвэр гарган ажиллах шаардлагатай байна.

Иймд үндэсний болон орон нутгийн түвшинд генетик нөөц, түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийг ашигласнаас үүдэх үр шим, ашгийг шударгаар хүртээх талаар тодорхой ойлголт мэдлэг бий болгох хэрэгцээ байгаа тул өнөөдрийн хурлаар үндэсний судлаачид маань нэгдсэн ойлголттой болно гэдэгт онцгой ач холбогдол өгч байна.

Генетик нөөцийг судлан илрүүлж, энэ үнэ цэнэтэй нөөцийг хамгаалах, нөхөн сэргээх, генетик нөөцөд суурилсан биотехнологийг хөгжүүлэх үйлсэд үнэтэй хувь нэмрээ оруулан ажиллаж буй та бүхэнд талархал илэрхийлье.

УИХ-ын гишүүн, Засгийн Газрын гишүүн,
Байгаль орчин аялал жуулчлалын сайд Намсрайн Цэрэнбат

ГЕНЕТИК НӨӨЦИЙН ТУХАЙ ХУУЛИЙН ТӨСЛИЙН ТАНИЛЦУУЛГА

Т. Булган
Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яамны
Ногоон хөгжлийн бодлого, төлөвлөлтийн газрын дарга

Монгол Улсын урт хугацааны тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал 2030, Үндэсний аюулгүй байдлын үзэл баримтлал, Ногоон хөгжлийн бодлого, Төрөөс ойн талаар баримтлах бодлого, Монгол улсын Засгийн газрын 2016-2020 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөр, Биологийн олон янз байдлыг хамгаалах үндэсний хөтөлбөр зэрэг бодлогын баримт бичгүүдэд генетик нөөц, түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийг хамгаалах, тогтвортой ашиглах эрх зүйн зохицуулалтыг бүрдүүлэх талаар тус тус заасан байна. Иймд биологийн олон янз байдал болон генетик нөөцийг хамгаалах, нөхөн сэргээх, хяналт тавих, сахилга хариуцлагыг дээшлүүлэх, тэдгээртэй холбоотой харилцааг олон улсын конвенци, протоколд нийцүүлэн генетик нөөцийн тухай хуулийн төслийг боловсруулсан.

Генетик нөөцийн тухай хуулийн зорилт нь Монгол Улсын нутаг дэвсгэр дэх генетик нөөц, түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийг судлах, бүртгэх, хадгалж хамгаалах, ашиглах, тэдгээрийг ашигласнаас үүдэх үр шим, ашгийг хүртээхтэй холбогдсон харилцааг зохицуулна. Өөрөөр хэлбэл энэ хуулиар мал, хөдөө аж ахуйн таримал ургамлаас бусад ургамал, амьтан, аливаа бичил биетнээс гаралтай генетик нөөц болон түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийн харилцааг хуульчилна.

Генетик нөөцийн тухай хуулийн төслийг дор дурдсан агуулгаар боловсруулаад байна. Үүнд:

Хуулийн төслийн 1 дугаар бүлэгт хуулийн зорилт, хамрах хүрээ, нэр томъёоны ойлголт, зарчим, генетик нөөц, түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэг эзэмшигчийн өмчлөл, эзэмшил, мөн түүнчлэн генетик нөөцийн талаарх төрийн захиргааны төв байгууллагын эрх, үүргийн харилцааг зохицуулсан. Генетик нөөц, түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийг ашигласнаас үүдэх үр шим, ашгийг шударга, эрх тэгш хуваарилдаг байх, уламжлалт мэдлэгтэй холбоотойгоор орон нутгийн иргэдийн эрх, ашгийг хамгаалах, холбогдох зөвшөөрлийг авдаг байх зэрэг зарчмыг баримталдаг байхаар тусгасан.

Хуулийн төслийн 2 дугаар бүлэгт генетик нөөц, түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгтэй холбоотой мэдээллийн нэгдсэн сангийн талаарх зохицуулалт, генетик нөөц, уламжлалт мэдлэгийг хамгаалах, генийн сан байгуулах зэрэг харилцааг зохицуулахаар тусгасан. Мэдээллийн нэгдсэн санг байгуулснаар улсын хэмжээнд генетик нөөц, түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгт хяналт тавих, бүртгэлжүүлэх, нөөцийг тогтоох, цаашид хэрэгжүүлэх арга хэмжээг тодорхойлох зэрэгт онцгой ач холбогдолтой байх юм.

Хуулийн төслийн 3 дугаар бүлэгт Монгол Улсын хуулийн этгээд эсхүл түүнтэй хамтран ажиллах гадаадын хуулийн этгээдээс генетик нөөц, уламжлалт мэдлэгийг ашиглахад ямар ямар шаардлагыг хангасан байх, эдгээртэй холбоотойгоор хувийн уламжлалт мэдлэг эзэмшигчээс холбогдох урьдчилсан мэдэгдлийг авах, төрийн мэдлийн генетик нөөц, уламжлалт мэдлэгийг эзэмшихтэй холбоотойгоор тусгай зөвшөөрөл авах болон арилжааны зорилгоор генетик нөөц, уламжлалт мэдлэгийг ашиглах нөхцөлд хэрхэн тусгай болзол нөхцөлтэй гэрээ байгуулах зэрэг харилцааг тус тус тусгасан.

Мөн тус бүлэгт бичил биетнийг хилээр нэвтрүүлэх зөвшөөрлийг хэрхэн зохицуулах, генетик нөөц, уламжлалт мэдлэгийг арилжааны зорилгоор ашиглаж мөнгөн болон мөнгөн бус үр шим бий болсон нөхцөлд хэрхэн хуваарилах талаарх харилцааг зохицуулсан. Тухайлбал арилжааны зорилгоор генетик нөөцийг ашигласнаас үр ашиг, шим бий болсон нөхцөлд бүтээгдэхүүний борлуулалтын орлогын үнийн дүнгийн 2-оос доошгүй хувийг үр шим хүртэгчид хуваарилах зохицуулалтыг тусгасан. Түүнчлэн үр шим, ашгийн төлбөрийн орлогын 50-аас доошгүй хувийг Байгаль орчин, уур амьсгалын санд төвлөрүүлэн, генетик нөөцийг тогтоох, судлах, хамгаалах, нөхөн сэргээх, мэдээллийн нэгдсэн сан бүрдүүлэхэд зарцуулахаар тусгасан болно.

Хуулийн төслийн 4 дүгээр бүлэгт генетик нөөц, түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэг ашигласантай холбоотой тайлан мэдээг гаргах болон хууль тогтоомж зөрчигчид хүлээлгэх хариуцлагын талаар тус тус зохицуулсан.

Генетик нөөцийн тухай хууль батлагдсанаар Монгол орны генетик нөөц, түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийг хамгаалах, нөхөн сэргээх, хөгжүүлэх боломж бий болж улмаар дотоод, гадаадын хөрөнгө оруулалт нэмэгдэх, ажлын байр бий болох зэрэгт дэмжлэг үзүүлэхийн зэрэгцээ дэлхийн зах зээл дээр Монгол Улсаас гарал үүсэлтэй бараа бүтээгдэхүүн бий болсон нөхцөлд түүний үр ашиг, шимийг олон улсын болон дотоодын хууль тогтоомжийн дагуу хүртэх бодит боломж нөхцөл бий болох эерэг үр дагавартай байна.

АҮШХ ТУХАЙ НАГОЯАГИЙН ПРОТОКОЛ: БИО-ХАЙГУУЛД ТУЛГАРЧ БУЙ СААД МӨН ҮҮ?

Антони Форонда
Ази-Номхон далайн бүсийн АҮШХ бүс нутгийн төслийн зөвлөх, НҮБХХ-ДДБОС-ийн Даян дэлхийн АҮШХ төсөл, anthony.foronda@undp.org

Био-хайгуул нь хүн төрөлхтөн оршин тогтнох болсон цагаас эхлэн тэдний мэнд үлдэхэд чухал үүрэгтэй үйл ажиллагаа байсаар иржээ. Хүмүүс багаж хэрэгсэл, эм, орон байр, хувцас хийх нөөц баялгийг эрж хайн хөгжүүлсээр ирсэн. Био-хайгуул нь амьжиргаа залгуулах хэрэгслээс эхлэн зах зээлд суурилсан, олон тэрбум долларын үйлдвэрлэлийн түвшинд хүртлээ хувьсан хөгжсөн байна. Аливаа нээлтийг тасралтгүй судлан хөгжүүлснээр шинэ зах зээлд зориулсан шинэлэг бүтээгдэхүүн бий болгоход түлхэц болдог. Эм, гоо сайхны бүтээгдэхүүн, хүнс, үр жимс, үр тариа хамгаалал, үйлдвэрлэлийн биотехнологи ба ургамал судлал зэрэг салбарын судалгаа, хөгжүүлэлтийн зардал харилцан адилгүй ч ерөнхийдөө судалгаа, боловсруулалтын зардлаас хамаагүй бага өртөгтэй бүтээгдэхүүн бий болгодог[1]. Түүнчлэн жижиг компаниуд, төрийн өмчийн оролцоотой болон төрийн агентлагууд, мөн судалгааны байгууллагууд бий болгосон бүтээгдэхүүнээ улам боловсронгуй болгон зах зээлд гаргахын тулд байр сууриа эзэлсэн, томоохон компаниудад лицензээр эзэмшүүлдэг жишиг тогтоод байна.

Гэхдээ био-хайгуул нь зөвхөн шинэ бүтээгдэхүүн бий болгохоор хязгаарлагдахгүй, мөн шинэ эсвэл урьд нь устсанд тооцогдож байсан организмыг нээн илрүүлэх ч үүнд хамаарна. Шинжлэх ухаан болон технологийн дэвшлийн ачаар организм хоорондын симбиоз харилцаа зэрэг амьд байгалийн тухай ойлголт нэмэгдэж, генетик нөөцийн судалгаа, ашиглалт шинэ түвшинд хүрэх боломжтой болжээ. Биологийн олон янз байдлын тухай конвенцийн Генетик нөөц, түүний ашиглалтаас үүдэх үр шим, ашгийг тэгш шударгаар хуваах, хүртээх тухай Нагояагийн протокол[2] (буюу Нагояагийн протокол гэж нэрлэдэг)-д нэгдэн орсон 105 орны ихэнх нь, мөн үүний дотор Монгол улс генетик нөөц, түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийн ашиглалтаас үүдэх үр шим, ашгийг тэгш шударгаар хуваах, хүртээх нөхцөл бүрдүүлэх хууль тогтоомжийн, захиргааны болон бодлогын арга хэмжээ авч хэрэгжүүлж байна. Энэ нь зарим сонирхогч талд эргэлзээтэй асуудал үүсгэж байгаа юм.

Нэгэн өгүүлэлд[3] Нагояагийн протокол био-хайгуул хийхэд саад бэрхшээл учруулах боломжтойг онцолсон байдаг. Тус өгүүллийн авторууд бичил биетнийг судлах болон дээж цуглуулахад, судлахад тохиромжгүй дүрэм журамтай улс орнуудаас эрдэмтэд зайлсхийх болно гэж үзсэн.Түүнчлэн тэд нөөц баялгийн арилжааны үнэлэмжийн талаарх ойлголт бодит бус байгаа тухай хөндсөн байдаг. Хатуу зохицуулалттай улс орнууд биологийн олон янз байдлаа ашиглах боломжоо алддаг. Өмнө өгүүлсэн “тохиромжгүй” дүрэм

журмыг “нөөц ашиглах тухай хатуу дүрэм журам” хэмээн тайлбарласан байна. Үүний адилаар бас нэгэн автор[4] өөрийн өгүүлэлд Нагояагийн протоколын үр нөлөөнөөс шалтгаалан тухайн орнуудад арилжааны бус зорилготой судалгаа хийхэд бэрхшээл тулгарч болзошгүй хэмээн судлаачид санаа зовж байгаа тухай онцолсон. Үүнээс зайлсхийхийн тулд, тус авторын зүгээс АҮШХ тухай Нагояагийн протоколын хүрээнд хийгдэж байгаа судалгааг нэмэгдүүлэх таван стратеги санал болгосон байдаг.

Дээрх асуудлуудыг шийдвэрлэж, эдгээр стратегийг хэрэгжүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх зорилгоор НҮБХХ-ДДБОС-ийн Даян дэлхийн АҮШХ төслөөр[5] дамжуулан эрдэмтэд болон чухал сонирхогч талуудтай хамтран тодорхой ахиц гаргаж, үр дүнд хүрэх боломж бүрдүүлэхийн тулд 24 гишүүн оронд энэ чиглэлийн төсөл хэрэгжүүлж байна. Үүний зэрэгцээ энэхүү илтгэлээр АҮШХ тухай Нагояагийн протоколын хүрээнд био-хайгуулыг амжилттай хийхэд дэмжлэг үзүүлэхийн үнэ цэнэ, түүний хэтийн төлөвийг онцлох юм.

Ашигласан бүтээл

1. Laird, S., and R. Wynberg, n.d. Bioscience at a crossroads: Implementing the Nagoya Protocol in a time of scientific, technological and industry change, SCBD-UNDP-GEF.
2. https://www.cbd.int/abs/about/default.shtml
3. Leibniz Institute DSMZ, n.d., The Nagoya Protocol Creates Disadvantages for Many Countries when Applied to Microorganisms, https://www.dsmz.de/home/details/entry/the-nagoya-protocol.html (2018 оны 5 сарын 15-нд хандсан).
4. van Zonneveld, M., J. Loo, S. Maselli, J.J. Madrid, and J.L. Echeverria. 2018. “Bridging molecular genetics and participatory research: how access and benefit-sharing stimulate interdisciplinary research for tropical biology and conservation”, bioTropica, https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/btp.12515 (2018 оны 5 сарын 16-нд хандсан)
5. https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/PIMS_5381_ProDoc_-_Global_ABS_Project_15MAR16_-_Submission1.pdf (2018 оны 5 сарын 17-нд хандсан)

THE NAGOYA PROTOCOL ON ABS: HINDRANCE TO BIODISCOVERY?

Anthony Foronda
Regional Project Advisor on ABS for Asia-Pacific Region, UNDP-GEF Global ABS Project, anthony.foronda@undp.org

Biodiscovery has been an important activity for the survival of humans since its existence. Humans have been searching and developing resources for tools, food, medicine, shelter, and clothes, among others. From subsistence, biodiscovery has evolved into a market-based endeavor and led to development of a multibillion dollar industry. Pushing innovation through continuous research and development (R&D) and launching new products to capture new markets. R&D budgets in the pharmaceutical, cosmetics, food, seed, crop protection, industrial biotechnology and botanicals differs between sectors but generally launches products with very less cost than R&D[1]. Moreover, the trend has been that smaller companies, semi-government and government agencies, and academe often license their own developed products to larger and established companies to further develop and market those products.

However, not all biodiscovery is about launching new products but of discovering new or even rediscovering organisms previously thought lost. With the advances in science and technology, the knowledge on understanding the natural world, including its symbiosis with other organisms, has new consequence on the study and utilization of genetic resources. Particularly with most of the 105 Parties to the Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from Their Utilization to the Convention on Biological Diversity[2] (or commonly known as the Nagoya Protocol), including Mongolia, are putting in place legislative, administrative or policy measures to ensure fair and equitable sharing of the benefits arising from the utilization of genetic resources, including associated traditional knowledge. This has raised concerns for some stakeholders.

A paper[3] points out that the Nagoya Protocol may hinder biodiscovery. The authors argue that scientists will avoid countries with impractical regulations for sampling and studying micro-organisms. Furthermore, the authors discuss about unrealistic perceptions regarding the commercial value of resources. Countries with rigid regulations will miss out on opportunities for their biodiscovery efforts. As such the 'impracticality' mentioned earlier is clarified as the "strict regulation for access to the resources." Similarly, another author[4] highlights that researchers are concerned about the effect of Nagoya Protocol on non-commercial research of which countries may impose hurdles that would constrain research. To avoid this, the author suggests five strategies to enhance research under the Nagoya Protocol on ABS.

In support to addressing those concerns and reinforcing those strategies, the

UNDP-GEF Global ABS Project[5] provides opportunities to 24 project participating countries to produce relevant outputs and meaningful results with scientists, among other important stakeholders. Moreover, this presentation will highlight values and aspects that could support towards successful biodiscovery efforts under the umbrella of the Nagoya Protocol on ABS.

References

1. Laird, S., and R. Wynberg, n.d. Bioscience at a crossroads: Implementing the Nagoya Protocol in a time of scientific, technological and industry change, SCBD-UNDP-GEF.
2. https://www.cbd.int/abs/about/default.shtml
3. Leibniz Institute DSMZ, n.d., The Nagoya Protocol Creates Disadvantages for Many Countries when Applied to Microorganisms, https://www.dsmz.de/home/details/entry/the-nagoya-protocol.html (accessed on 15 May 2018).
4. van Zonneveld, M., J. Loo, S. Maselli, J.J. Madrid, and J.L. Echeverria. 2018. "Bridging molecular genetics and participatory research: how access and benefit-sharing stimulate interdisciplinary research for tropical biology and conservation", bioTropica, https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/btp.12515 (accessed 16 May 2018)
5. https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/PIMS_5381_ProDoc_-_Global_ABS_Project_15MAR16_-_Submission1.pdf (accessed 17 May 2018)

ГЕНЕТИК НӨӨЦИЙН СУДАЛГАА, ГЕНЕТИК НӨӨЦ ТҮҮНТЭЙ ХОЛБООТОЙ УЛАМЖЛАЛТ МЭДЛЭГ, ТЭДГЭЭРИЙН АШИГЛАЛТААС ҮҮДЭХ ҮР ШИМ АШГИЙГ ХҮРТЭЭХ ТУХАЙ ОЛОН УЛСЫН ТУРШЛАГААС

Д. Пүрэвдорж
Үйлдвэрлэлийн Технологийн Сургууль, ШУТИС
Улаанбаатар 14191, Монгол улс. Э-шуудан: purevdorj@must.edu.mn

ХУРААНГУЙ

Генетик нөөцийн асуудал орчин үеийн биотехнологийн ШУ –ны хөгжилд чухал үүрэгтэй. Генетик нөөц улс орны эрдэсийн баялагтай ижил, эдийн баялаг бүтээх үндэсний сан хөмрөг байж болох юм. Нагоягийн "AYAX" гэрээ ёсоор бусдын генетик нөөцийг ашигласан тохиолдолд үр ашгийн тэнцвэртэй хувиарлалт мөнгөн ба мөнгөн бус хэлбэрээр байж болохыг олон улсын түвшинд хүлээн зөвшөөрч, энэхүү өвөрмөц шинэлэг санхүүжилт нийгмийн тогтвортой хөгжил болон байгаль орчинг хамгаалах үйл ажиллагаанд зарцуулагдах боломж бий. Монгол улсын нэгдэн орсон Нагоягийн протоколын "AYAX" гэрээний хэрэгжүүлэлтэй холбоотойгоор генетик нөөц, генетик нөөц ба түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийг өөрийн тогтвортой хөгжил, нийгэм эдийн засгийн асуудлыг эерэгээр шийдвэрлэх нэмэлт мөнгөн болон мөнгөн бус эдийн засгийн ашиг олж авах эх сурвалж болгон ашиглах үйл ажиллагаанд шийдвэрлэх ёстой олон асуудалууд оршиж байгаа.

Түлхүүр үг: Нагояагийн протокол, Генетик нөөц ба түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэг, AYAX

I. ОРШИЛ

Биологийн ШУ -нь орчин үеийн шинжлэх ухаан, техник, технологийн дэвшилийн салбар дундын олон уулзвар дээр өнөөгийн төрхөө олж геномикс, протеомикс, болон биоинформатик зэрэг судалгааны шинэ чиглэл, хэрэгсэлийг амжилттай ашиглан дэвшингүй хөгжиж байгаа. Хэдийгээр, орчин үеийн ШУ технологийн дэвшил биологийн ШУ -д, тухайлбал биологи, биотехнологи, анагаах ухаан, эм зүй болон косметикын судалгааны салбарт олон эерэг өөрчлөлтийг авчирж байгаа боловч онгон дагшин, зэрлэг байгалыг туурвисан генетик мэдээлэлийн нууц, түүний хэзээ ч давтагдашгүй олон төрх байдал, өвөрмөц шинж, амьд байгалын хувь заяа хаанахын аль ч лабораторын ханан дотор тайлан унших, загварчлан буюу үлгэрчлэн дуурьиах үзэсгэлэн гоо, үнэн гайхамшигийн жишиг хэвээр байсаар байгаа байна. Биотехнологийн ШУ –ны хөгжилд генетик нөөц чухал үүрэгтэй. Монгол улсын нэгдэн орсон Нагоягийн протоколын "AYAX" хавсралт гэрээг хэрэгжүүлэх асуудалтай холбоотойгоор генетик нөөцийг ашиглах үйл ажиллагаанд баримтлах журам, дүрмийг боловсруулах шаардлага байгаа. "AYAX" гэрээ ёсоор генетик нөөцийн хэрэглэгч ашгийн хувиарлалт хийх ёстой, харин хэрхэн Монгол улсын "AYAX"-р хамаарах эрх зүйн орчинг үндэсний хөгжлийн эрх ашигт нийцүүлэн боловсруулах, PIC,

МАТ зарчимуудыг өөрийн орны онцлогт тааруулан хэрэгжүүлэх, үндэсний Clearing House Mechanism – г бий болгон хөгжүүлэх асуудал чухал ач холбогдолтой байж болох юм.

II. ГЕНЕТИК НӨӨЦ

Генетик нөөц хэмээн бидний ярьж байгаа, амьд байгалын хувь заяаны сан хөмрөг бол аливаа үндэстэн, улс орны хилийн дээсэн дотор багтаан хураагдсан, тусгаар тогтнол бүрэн эрхэт байдлын буян, эцэг өвгөдөөс уламжлан ирсэн эрдэсийн баялагтай хүйс ижил, эдийн баялаг бүтээх үндэсний сан хөмрөг байж болох юм. НҮБ-н Биологийн Олон Төрөл Зүйлыг Хамгаалах Конвенци (Convention on Biological Diversity, 1992)[1], бидний ярьдагаар Нагоягийн "АУАХ" хавсралт гэрээгээр (the Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits arising from their utilization to the Convention on Biological Diversity, 2010) генетик нөөцийн баялаг бүтээх чадварыг олон улсын түвшинд хүлээн зөвшөөрсөн байдаг. Энэхүү гэрээнд Монгол улс 2012 онд нэгдэн орж, 2014 онд түүнийг албан ёсоор баталгаажуулсан байдаг. Сонирхон үзвээс, Биологийн Олон Төрөл Зүйлыг Хамгаалах Конвенцийн нэр, томъёоны тодорхойлолтоор генетик нөөц гэдгийг "бодит болон ашиглаж болох ач холбогдол бүхий генетик материал"[2], харин генетик материал бол "ургамал, амьтан болон бичил биетны гаралтай удамшилын нэгжийг агуулсан"[3] хэмээн тус тус тодорхойлсон байна. Монгол хэлээрээ дээрхи тодорхойлолтыг нэгэн санааны үгээр базаж илэрхийлвэл, үнэхээр "генетик нөөц бол амьд байгалын хувь, заяаны сан хөмрөг биет бус баялаг" яах аргагүй мөн юм.

III. ГЕНЕТИК НӨӨЦ ТҮҮНТЭЙ ХОЛБООТОЙ УЛАМЖЛАЛТ МЭДЛЭГ

Нагоягийн протоколын "АУАХ" хавсралт гэрээний генетик нөөц түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийн талаархи үзэл баримтлал Биологийн Олон Төрөл Зүйлыг Хамгаалах Конвенцийн 8(j) заалтанд[4] анхлан санаагаа олж гэрээний 6[5] болон 7-р[6] заалтуудад генетик нөөц болон генетик нөөц түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийг олж авах асуудлыг тусгасан байдаг.

Эртлэн аж үйлдвэржсэн улс орнуудад, онгон дагшин, зэрлэг байгалын генетик нөөц болон генетик нөөц түүнтэй холбоотой зон олны уламжлалт мэдлэгийг биотехнологийн шинжлэх ухааны салбарын инноваци[7], энтрепренёр үйл ажиллагаанд[8], чухал ач холбогдолтой,

---

[1]Энэхүү конвенцийн эх баримт бичгийг https://www.cbd.int/convention/text/default.shtml хуудаснаас үзнэ үү

[2]CBD. Article 2. Use of terms. "Genetic resources" means genetic material of actual or potential value". Available at https://www.cbd.int/convention/articles/default.shtml?a=cbd-02

[3]CBD. Article 2. Use of terms. "Genetic material" means any material of plant, animal, microbial or other origin containing functional units of heredity". Available at https://www.cbd.int/convention/articles/default.shtml?a=cbd-02

[4]CBD. Article 8(j) - Traditional Knowledge, Innovations and Practices. Available at https://www.cbd.int/traditional/

[5]Nagoya Protocol, ABS. Article 6. Access to Genetic Resources. Available at https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-en.pdf

[6]Nagoya Protocol, ABS. Article 7. Access to traditional knowledge associated with genetic resourcesв Available at https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-en.pdf

[7]Schumpeter's definition for innovation types include novel product or services, new processes, new market or setting up a novel production

[8]Adams, 1990 Cassiman et al., 2007

[9]European Commission, Press release. Environment: Commission proposes measures to tackle 'biopiracy' and facilitate nature-based research. Available at http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-1063_en.htm?locale=en

түүгээр буюу генетик нөөцийг ашиглан эсвэл үлгэрлэн загварчилж эм, биологийн бэлдмэлийн чанар, идэвхийг чанарын шинэ түвшинд боловсруулан гаргаж байна. Тухайлбал, Европын Холбооны улс орнуудын эмийн судалгаа, үйлдвэрлэлийн салбарт генетик нөөцийг гүйцэтгэх үүрэг амин чухал бөгөөд сүүлийн 30 жилд зөвшөөрөгдөж, зах зээлд нэвтэрсэн нийт эмийн бүтээгдхүүний 26 % -ийг цэвэр байгалын гаралтай эсвэл түүнээс үлгэрлэн хийсэн жишээ байгаа[9].

IV. ГЕНЕТИК НӨӨЦИЙН АШИГЛАЛТААС ҮҮДЭХ ҮР ШИМ АШГИЙГ ХҮРТЭЭХ "AYAX" ТУХАЙ

Уг Нагоягийн протоколын "AYAX" хавсралт гэрээ ёсоор бол аливаа этгээд хэн нэгний "генетик нөөцийг ашиглах" [10] замаар эдийн баялаг бүтээж, мөнгөн ашиг олж байгаа бол генетик нөөцөө ашиглуулсан талд баялагын хувь хүртээх ёсны тухай зарчим яригдаж, хэлэлцэгдэж мөн хэрэгжиж эхлээд байгаа[11]. Үүнд "генетик нөөцийг ашиглах" хэмээх үйл ажиллагааг биотехнологийн шинжлэх ухааны салбарт генетик нөөцийн удмын болон биохимийн нэгдэл дээр тулгуурласан эрдэм шинжилгээ болон бүтээх үйл ажиллагааг гүйцэтгэхтэй холбон үздэг байна. Гадаад орны судалгааны байгууллага, аж ахуйн нэгжүүд биологийн олон төрөл зүйлээр баялаг орнуудаас бага зардлаар сайн чанарын генетик материалыг тэдгээр генетик нөөцөөс тухайн улсын хууль дүрмийн дагуу олж авах сонирхол байгаа[12]. Нагоягийн протоколын "AYAX" хавсралт гэрээний гол санаа бол биологийн олон төрөл зүйлээр баялаг орнууд олсон мөнгөн ба мөнгөн бус орлогоо тухайн улсууд өөрсдийн тогтвортой хөгжлийн үйл ажиллагаа болон байгаль орчинг хамгаалахад зарцуулах санхүүгийн эх сурвалжтай болоход оршиж байгаа гэсэн ойлголттой байгаа.

V. ОЛОН УЛСЫН ТУРШЛАГААС

Нэгдэн орсон Нагоягийн протоколын "AYAX" хавсралт гэрээг хэрэгжүүлэх асуудалтай холбоотойгоор Монгол улсын засгийн газрын болон харъяа яамдын үйл ажиллагаанд баримтлах журам, дүрмийг боловсруулах шаардлага байгаа.

Генетик нөөц, генетик нөөц ба түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийг хэрэглэгч улсад өгч мөнгөн болон мөнгөн бус эдийн засгийн ашиг олж түүнийг өөрийн улсын нийгэм эдийн засгийн асуудлыг шийдвэрлэхэд амжилттай ашиглаж байгаа сайн жишээг одоогоор олж хараагүй, ялангуяа бодит мөнгөн орлогын асуудал олон улсын жишээн дээр маш хомс байна[13]. Олон улсын жишгээс харвал "AYAX" асуудал энгийн биш, Боннын зөвлөмжийн туршлагыг үндэсний түвшинд хэрэглэх хүрээ хязгаарагдмал, нэг жорын биш байгаа[14].

"AYAX" –ийг зохих ёсоор нь хэрэгжүүлж улс орны эдийн засгийг олон

---

[10]Nagoya Protocol, ABS. Article 2. Use of terms.'"Utilisation of genetic resources means to conduct research and development on the genetic and/or biochemical composition of genetic resources, including through the application of biotechnology as defined in Article 2 of the CBD". Available at https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-en.pdf

[11]Нагояагийн Протокол, AYAX. Эх баримт бичгийг https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-en.pdf үзнэ нүү

[12]European Commission, Press release. Environment: Commission proposes measures to tackle 'biopiracy' and facilitate nature-based research. Available at http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-1063_en.htm?locale=en

[13]Balakrishna Pisupati, Options and Approaches for Realizing Target 16 of the Aichi Biodiversity Targets. Page 3. Fridtjof Nansens Insitutt. FNI Report 3/2014

[14]Id

төрөлжүүлэх, үндэсний технологийн өрсөлдөх чадварыг дээшлүүлэх, ашиг, орлогын татвараар улсын сан хөмрөгийг баяжуулж Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн нөхцөлийг хангахын тулд генетик нөөцийн уламжлалт мэдлэгтэй, түүнийг мэдэж, эзэмшин мөн ашиглаж чаддаг нутгийн иргэдийн "АУАХ" – тай холбоотой мэдлэг, боловсрол мөн түүнчилэн төрийн байгууллагын чадварыг нэн тэргүүнд хөгжүүлж, бэхжүүлэх шаардлагатай байх болов уу.

Харин гуравдагч орны генетик нөөцөөс орчин үеийн бизнессын үйл ажиллагааны олон салбарт ашиглаж болох ШУ-ны шинэ нээлт, оюуны эрхийн хамгаалалтаар хамгаалагдсан бүтээлийг аж үйлдвэржсэн улс орнуудад амжилттай туурвиж байгаа. Тухайлбал, Европын холбоонд сүүлийн 30 жилд шинээр баталгаажуулагдсан эмийн 26 хувь байгалын гаралтай, хүний эрүүл мэндэд онц аюултай хуванцар материалыг (polyurethane) иддэг, аж үйлдвэржсэн улсад хүрээлэн буй орчины онц тулгамдсан асуудлыг шийдвэрлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэх боломжтой бичил биетэнг (*Pestalotiopsis microspora*) Өмнөд Америкын Амозоны халуун орны шугуйгаас олж илрүүлсэн зэрэг олон жишээ бий[15].

Генетик нөөц, генетик нөөц ба түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийг ашиглан "АУАХ"-р өөрийн тогтвортой хөгжил, нийгэм эдийн засгийн асуудлыг эерэгээр шийдвэрлэх нэмэлт мөнгөн болон мөнгөн бус эдийн засгийн ашиг олж авах асуудалд Монгол улсын холбогдох эрх зүйн орчинг үндэсний хөгжлийн эрх ашигт нийцүүлэн боловсруулах, түүнд Монголоос гаралтай генетикын нөөцийг таньж олох, түүнээс олж буй ашгийн талаар тэнцвэртэй мэдээлэлтэй байх, хэрвээ маргаантай асуудал гаргах тохиолдолд түүнийг шийдвэрлэх механизм, Боннын зөвлөмж, PIC, MAT зарчимууд болон Clearing House Mechanism – н нүдийг нь олж тусгах асуудал чухал ач холбогдолтой байж болох юм. Судалгааны зорилгоос үл хамааран Монгол улсын генетик нөөцөөс дээж цуглуулах, уламжлалт мэдлэгийн талаар мэдээлэл цуглуулахад "АУАХ"-н урьдчилсан төлбөр хэлбэрээр зохих төлбөр, хураамж авах асуудал Нагояагийн протоколын хүрээнд нээлттэй байгаа хэмээн үзэж байгаа.

VI. ДҮГНЭЛТ

Орчин үеийн ШУ технологийн дэвшил олон өөрчлөлтийг авчирж байгаа боловч онгон дагшин, зэрлэг байгалын генетик нөөц, түүний хэзээ ч давтагдашгүй олон төрх байдал, өвөрмөц шинж биотехнологийн ШУ -ны салбарт үлгэрчлэн дууриах үзэсгэлэн гоо, үнэн гайхамшигийн жишиг хэвээр байсаар байгаа.

Генетик нөөцийг биотехнологийн шинжлэх ухааны салбарын инноваци, энтрепренёр үйл ажиллагаанд өргөнөөр ашиглаж орчин үеийн бизнессын үйл ажиллагааны олон салбарт ашиглаж болох ШУ-ны шинэ нээлт, оюуны эрхийн хамгаалалтаар хамгаалагдсан бүтээл олноор гарч тухайлбал, Европын Холбоонд сүүлийн 30 жилд зөвшөөрөгдөж, зах зээлд нэвтэрсэн нийт эмийн бүтээгдхүүний 26 % -ийг цэвэр байгалын гаралтай эсвэл түүнээс үлгэрлэн хийдэг. Өндөр хөгжилтэй улс орнуудын ЭШ судалгааны байгууллага, аж ахуйн нэгжүүд биологийн олон төрөл

[15]European Commission Memo. Questions and answers on access and benefit-sharing Available at http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-738_en.htm

[16]European Commission, Press release. Environment: Commission proposes measures to tackle 'biopiracy' and facilitate nature-based research. Available at http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-1063_en.htm?locale=en

зүйлээр баялаг орнуудаас тухайн улсын хууль дүрмийг үл зөрчин, сайн чанарын генетик материалыг бага зардлаар олж авах сонирхол байгаа[16].

Өөрийн генетик нөөцийг ашиглуулж "AYAX"-р мөнгөн болон мөнгөн бус эдийн засгийн ашиг олж түүнийг өөрийн улсын нийгэм эдийн засгийн асуудлыг шийдвэрлэхэд амжилттай ашиглаж байгаа олон улсын сайн жишээ одоогоор харагдахгүй байгаа, харин Монгол улсын "AYAX"-р хамаарах эрх зүйн орчинг үндэсний хөгжлийн эрх ашигт нийцүүлэн боловсруулах, түүнд Монголоос гаралтай генетикын нөөцийг таньж олох, түүнээс олж буй ашгийн талаар тэнцвэртэй мэдээлэлтэй байх, хэрвээ маргаантай асуудал гаргах тохиолдолд түүнийг шийдвэрлэх механизм, PIC, MAT зарчимуудыг өөрийн орны онцлогт тааруулан хэрэгжүүлэх, үндэсний Clearing House Mechanism – г бий болгон хөгжүүлэх асуудал чухал ач холбогдолтой байж болох юм. Монгол улсын генетик нөөцийг ашиглах тохиолдолд "AYAX"-н урьдчилсан төлбөр хийх асуудал Нагояагийн протоколын хүрээнд нээлттэй байгаа.

АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛ

Adams, J.D. (1990), Fundamental Stocks of Knowledge and Productivity Growth, Journal of Political Economy 98, 673-702.

Balakrishna Pisupati, Options and Approaches for Realizing Target 16 of the Aichi Biodiversity Targets. Fridtjof Nansens Insitutt. FNI Report 3/2014. Page 3.

Cassiman, B., R. Veugelers and P. Zungia (2007), Science Linkages and Innovation Performance: An Analysis on Cis-3 Firms in Belgium, IESE Business School -University of Navarra No., Barcelona.

Schumpeter, J., (1939), Business Cycles, A Theoretical, Historical and Statistical Analysis

Of Capitalist Process, McGraw Hill, New York.

ABSTRACT

Accessing to potential genetic resources has a strategic importance in the modern biotechnology development. Like a national treasure, commercialization of genetic resources are equally important for Mongolia same as its mineral resources, for meeting our future socio-economic and sustainable development goals. The Nagoya Protocol is well known international supplementary agreement to the UN's Convention on Biological Diversity with an ultimate goal to regulate the "access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilization" in addition to traditional knowledge (TK) associated with genetic resources in a fair and equitable way. Even though, ABS seems to be a complicated issue, it can be regarded as a new financing opportunity via monetary and non monetary benefits for conservation and sustainable use of biodiversity. Nevertheless, positive utilization of natural resources is a great challenge for Mongolia, a bulge opportunities best expected to make great contributions to the effectiveness of ultimate sustainable development and socio-economic successes for the nation in coming future. Consequently, it's up to all of us whether you are politicians, private or public sector servants, or just ordinary educators to transform the natural resources into positive national strength and conditions of vital importance to the peace and prosperity of this country.

Key words: Genetic resources, GRATKs, and ABS

МОНГОЛ ОРНЫ ГЕНЕТИК НӨӨЦ, ТҮҮНИЙ УЛАМЖЛАЛТ ХЭРЭГЛЭЭНИЙ ТОЙМ

Н. Сонинхишиг[1], Ц. Энхтуул[2], Д. Лхагвасүрэн[1], Ж. Жаргал[3]
[1]МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль. soninkhishig@num.edu.mn
[2]Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль
[3]"Нагояагийн протоколын хэрэгжүүлэх хүний нөөц, эрх зүйн орчин, байгууллагын чадавхийг бэхжүүлэх" төслийн зөвлөх

Хураангуй

Монгол орны эрс тэс уур амьсгалд дасан зохицсон бичил биетэн, ургамал, амьтны зүйлүүд үнэ цэнэтэй генетик нөөц юм. Монголчууд амьдарч ирсэн газар нутаг, түүний нөөцийг таньж мэдэн амьдрал ахуйдаа хэрэглэж, хүрээлэн буй орчинтойгоо материаллаг болон оюун санааны нягт харилцаатай явж ирсний дүнд генетик нөөцтэй холбоотой арвин их мэдлэг бүрдэж үеэс үед хадгалагдан иржээ. Гэрээт ажлын хүрээнд хэвлэлийн материалд үндэслэн 60 гаруй омгийн бичил биетэн, 800 орчим зүйл ургамал, 100 гаруй зүйл амьтны биологи, экологи, уламжлалт болон орчин үеийн хэрэглээний тухай мэдээллийг нэгтгэж мэдээллийн сангийн агуулыг бүрдүүлсэн.

Оршил

Бодит болон боломжит үнэ цэнэ бүхий генетик материалыг генетик нөөц, харин удамшлын функциональ нэгж агуулсан ургамал, амьтан, бичил организмын болон бусад гаралтай аливаа материалыг генетик материал гэнэ(NagoyaProtocol,2011).Бүхгенетик материал боломжит нөөцөд хамрагдаг бол айраг, таргийн байгалийн симбиоз хөрөнгөнд агуулагдах олон зүйлийн бактер, дрожжиуд, эмийн болон хүнсний ургамал, зарим зүйл зэрэг амьтан нь олон зуу, мянган жилийн турш хүн амьдрал ахуйдаа хэрэглэж ирсэн, улмаар орчин үеийн шинжлэх ухаанаар ашигтай шинж чанар нотлогдсон материал бодит үнэ цэнэ бүхий генетик нөөцөд хамрагдана.

БОАЖЯ, НҮБ-ын Хөгжлийн хөтөлбөрийн хамтран хэрэгжүүлж байгаа "Нагояагийн протоколыг хэрэгжүүлэх хүний нөөц, эрх зүйн орчин, байгууллагын чадавхийг бэхжүүлэх" төслийн хүрээнд Монгол орны байгалийн ургамал, зэрлэг амьтан, бичил организмын бодит генетик нөөц, түүний хэрэглээтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийн мэдээллийн сангийн агуулга бүрдүүлэх ажлын хүрээнд холбогдох мэдээллийг цуглуулж нэгтгэн дүгнэлээ.

Судалгааны аргазүй

Ургамлын бодит генетик нөөц түүний уламжлалт хэрэглээний

талаарх мэдээллийг монгол орны бичил биетан, ургамал, амьтны аймаг, тэдгээрийг уламжлалт анагаах ухаан, хоол хүнс, ахуйн бусад зорилгоор хэрэглэх, тогтвортой ашиглах хамгаалах тухай нэг сэдэвт бүтээлүүд, ном зохиол, гарын авлага, гадаад, дотоодын мэргэжлийн сэтгүүлд хэвлэгдсэн өгүүллэг нийт 200 гаруй бүтээлийг шүүн үзэж төслөөс өгсөн чиглэлийн дагуу мэдээллийн сангийн агуулгыг бүрдүүлсэн болно.

Үр дүн, хэлэлцүүлэг

Бичил биетний генетик нөөц, түүний уламжлалт хэрэглээ

Бичил биетнүүд байгальд байж болох бараг бүх орчинд хамгийн олон тоогоор амьдрах ба зүйлийн хувьд ч мөн хамгийн олон нь билээ. Хүн төрөлхтөн бий болсон цагаасаа эхлэн амьдрал ахуйгаа дээшлүүлэх, хөрсний үржил шимийг сайжруулах, өөрийн хэрэгцээ шаардлагыг хангах зорилгоор бичил биетнийг хэрэглэж иржээ. Бичил биетний талаар ямар ч ойлголтгүй байх үедээ л хүмүүс дарс, шар айраг, бяслаг, тараг гэх мэт бүтээгдэхүүнийг хийж сурсан байдаг. Энэ бүхэн нь бичил биетнийг ашиглан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх - биотехнологийн эхлэл байжээ гэдэгтэй олон хүн санал нэгтэй байдаг. Өнөөдөр дэлхий дахинд хүнсний бүтээгдэхүүн, бараг бүх антибиотик, олон эм бэлдмэл, фермент, аминхүчлийг төрөл бүрийн микробын тусламжтай гарган авахаас гадна ашигт малтмалын хүдрээс металл ялгах микробыг ашиглах технологи нэвтэрч байна (Даваадорж, 2014).

Монголын төрөл бүрийн өвөрмөц экосистемээс биологийн идэвх өндөртэй бактери, мөөг, микромицет, актиномицет, дрожжийн өсгөврүүдийг ялгаж тэдгээрийн заримыг нь шинээр дэлхийн генийн санд бүртгүүлэх, патентжуулах замаар баталгаажуулж, заримыг нь бичил биетний жагсаалтанд бүртгэж баяжуулсаар байна. Тухайлбал ШУА-ийн Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэнгийн микробиологийн лаборатори 7000 гаруй бичил биетний өсгөврийн сантай болжээ [3,4,5]

Бичил биетэнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийн талаар дурдсан ном, гарын авлага бусад хэвлэлийн материал төдийлэн ил тод харагдахгүй боловч монголчуудын хувьд уламжлалт аргаар хүнс түүний дотор сүү, цагаан идээ болон исгэлтийн уламжлалт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх процесс нь өөрөө уламжлалт мэдлэгийн мэдээллийн санг баяжуулж байдаг. Ялангуяа байгалийн симбиоз хөрөнгөнд агуулагдах олон зүйлийн бактер, дрожжиуд нь өөр хоорондоо зохицон харилцан ашигтай байдлаар оршиж аль нэгний үйл ажиллагааг экологийн өвөрмөц нөхцөл, технологийн аргаар дэмжиж, нөгөө хэсгийн өсөлтийг саатуулах, хязгаарлах замаар цагаан идээ бэлтгэдэгт монгол мэдлэгийн мөн чанар оршиж байна (Дамдинсүрэн, 2014; Батсүх, 2007).

Төслийн хүрээнд одоогийн байдлаар бичил биетний мэдээллийн

санд давхардсан тоогоор 62 омгийн микроорганизмыг янз бүрийн хэвлэлийн материалын мэдээлэлд үндэслэн шүүж тэмдэглэсэн бөгөөд тэдгээрээс 40 орчим омгийг дэлхийн генийн сан болон дотоодын оюуны өмчийн газарт патентжуулан баталгаажуулсан байна. Мэдээллийн санг бүрдүүлсэн дээрх омгууд нь бактерийн 16, мөөгөнцрийн 4, дрожжийн 3, актиномицетийн 7 овогт хамрагдаж байна. Бүртгэлд оруулсан бичил биетнийг ангилал зүйн түвшингээр ялгаж үзүүллээ (Хүснэгт 1).

Боломжит генетик нөөц бүхий дээрх бичил биетнийг ялгаж авсан эх үүсвэр бол монгол орны төрөл бүрийн бүс бүслүүрт тогтсон хөрс, ургамлын үндэс, уламжлалт аргаар бэлтгэсэн исэг цагаан идээ, төрөл бүрийн исгэлтийн хөрөнгө /талхны хөрөнгө/, монгол оронд ургадаг байгалийн жимс жимсгэнэ, өвчин үүсгэгчийг тээгч шавьж, мэрэгч амьтад, төл өсвөр малын ходоод гэдэсний агуулагдахуун, нефть зэрэг болно. Эдгээрээс хөрс болон уламжлалт аргаар бэлтгэсэн исэг цагаан идээ түүний дотор айраг, хоормог, тараг нь биологийн идэвхит нэгдэл агуулсан бичил биетнээр асар баялаг байгаа нь харагдлаа.

Мэдээллийн санд бүртгэсэн бичил биетний нутгийн омгийг ашиглан олон салбарт биобэлдмэл үйлдвэрлэн хэрэглэж байна (Хүснэгт 2).

Гуурст ургамлын генетик нөөц, түүний уламжлалт хэрэглээ

2016 оны байдлаар Манай оронд ургаж буй доод ургамлаас замаг 2003 зүйл, хаг 1031 зүйл, хөвд 580 зүйл, мөөг 574 зүйл тус тус бүртгэгджээ. Монгол орны ургамлын аймагт одоогоор 39 баг, 112 овог, 683 төрөлд хамаарах 3127 зүйл гуурст дээд ургамал бүртгэгдсэн байна (Urgamal *et al*., 2014). Монгол орны гуурс ургамлын 800 орчим нь уламжлалт эмийн жоронд ордог бөгөөд ургамлын аль хэсгийг хүн, малын ямар өвчнийг анагаахад хэрэглэх, эмийн түүхий эдийг хэзээ яаж бэлдэх талаар арвин их мэдээллийг нэг сэдэвт бүтээлүүдээр олны хүртээл болгожээ (Лига ба бусад, 2005; Володя, 2014).

Байгалийн ургамлын бодит

*Х*үснэгт 1. Мэдээллийн санд бүртгэсэн бичил биетний ангилал зүйн түвшин

Ангилал зүйн түвшин	Бактери	Мөөгөнцөр	Дрожж	Актиномицет
Аймаг (Kingdom)	44	12		
Анги (Class)	10	4		
Овог (Family)	16	4	3	7
Төрөл (Genus)	18	4	3	7
Зүйл дэд зүйл (Species and subsp)	27	2	6	10
Омог (Strain)	39	4	9	10

Хүснэгт 2. Бичил биетний биобэлдмэлийн хэрэглээ

Биобэлдмэлийн хэрэглээний салбар	Нутгийн омгийн тоо
Ургамал хамгааллын бэлдмэл	13
Төл малын эмчилгээ сувилгааны бэлдмэл	6
Пробиотик бүтээгдэхүүн	5
Мал, амьтны нэмэлт тэжээл	5
Исгэлтийн хөрөнгө	4
Биобордоо	5
Мал, амьтны өвчний оношлогоо	1
Бусад	3

генетик нөөц, түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэгийн мэдээллийн сангийн агуулга бүрдүүлэх ажлын хүрээнд 93 овог, 341 төрлийн 796 зүйл гуурст ургамлын талаарх мэдээллийг цуглуулж нэгтгэн дүгнэлээ. Эдгээрээс давхардсан тоогоор 792 нь уламжлалт эмийн жорд ордог, 90 нь нүүдэлчдийн өдөр тутмын ахуй амьдралд хэрэгтэй гэрийн мод, гэрийн тавилга, хувин сав, саваа, уурга, шилбүүр, шүүр хийхэд (Гонгоржав, 2011), 50 нь хүнсэнд (Володя, 2014) хэрэглэгддэг байна. 792 зүйл эмийн ургамлын мэдээллийг нэгтгэн үзвэл бүхэл биеийг түүхий эд болгон хэрэглэдэг 50, үр жимсийг 90, цэцгийг 80, навчыг 100, иш болон холтсыг 20, үндсийг 150, эсийн шүүс давирхайг 8 орчим зүйл ургамлаас авч ашигладаг байна (Лига ба бусад, 2005; Володя, 2014). Хэрэглээний зориулалт нь тодорхой тогтоогдсон 561 зүйл эмийн ургамлыг ямар өвчнийг анагаах зорилгоор хэрэглэж ирснийг нэгтгэн үзвэл 180 зүйл ургмалыг аргаах, үрэвсэл намжаах, яр шархны эдгэрэлтийг сайжруулах, 113 зүйлийг мэдрэл, зүрх судасны тогтолцооны үйл ажиллагаа, биеийн тэсвэрт чанарыг, 85 зүйлийг Цөс, шээс ялгаралтыг ихэсгэх, хөлөргөх, элэгний үйл ажиллагааг, 51 цэр ховхлох, 29 Хоол боловсруулах үйл ажиллагаанд нөлөөлдөг, 25 цус тогтоох чанартай гэж үздэг байна (Володя, 2014).

Олон зүйл ургамлаас хоёрдогч метаболитуудыг илрүүлж, зарим бодисын вирус, бактер, үрэвслийн эсрэг, өвчин намдаах, антигенотоксик болон антиоксидант шинж чанаруудыг тогтоосон байна. Үүнээс 140 орчим нь орчин үеийн шинжлэх ухааны эмнэлэгт хэрэглэгдэж байна (Володя, 2014).

Монголчууд эмийн ургамлын нөөцөө зүй зохистой ашиглах талаар арвин их туршлагатай бөгөөд түүнээ цээрлэх ёс, бэлгэдэл, сүсэг бишрэлийн хэлбэрээр үеэс үед уламжлуулж иржээ (Цэндээхүү, 2001; Энэрэл, 2015; Эрдэнэтуяа, 2014; Санжид, 2013).

Амьтны генетик нөөц, түүний уламжлалт хэрэглээ

Монгол оронд 141 зүйлийн хөхтөн амьтан, 476 зүйлийн шувуу,

79 зүйлийн загас, 8 зүйлийн хоёр нутагтан, 22 зүйлийн мөлхөгч, 1300 орчим зүйлийн сээр нуруугүй амьтан тохиолдож байна ((Baysaikhan *et al*., 2014; Гомбобаатар ба бусад, 2011; Мэндсайхан ба бусад, 2017; Тэрбиш ба бусад, 2013; Цэндсүрэн, Улыкпан, 1979).

Монголчууд амьтны гаралтай эд, эрхтэн, бүтээгдэхүүнийг зохистой ашиглах, тэдгээрийн нөөцийг хамгаалж ирсэн эртний уламжлалтай. Ардын эмнэлэгт өвчин эмгэгийг анагаах чадвартай олон зуун эмийн бодисыг амьтнаас гарган авч ирсэн (Хайдав, 1978; Цэдэвсүрэн, Батхүү, 1990).

Бидний судалгаагаар, 19 зүйлийн сээр нуруугүй амьтан, 5 зүйлийн хоёр нутагтан ба мөлхөгчид, 6 зүйлийн загас, 39 зүйлийн шувуу, 33 зүйлийн хөхтөн амьтан, нийтдээ 102 зүйлийн амьтны уламжлалт хэрэглээ, тэдгээрийн хамгаалалтай холбоотой мэдээлэл хэвлэгдсэн байна (Хүснэгт 3).

Эдгээр амьтантай холбоотой уламжлал мэдлэгийн хэрэглээний ихэнх нь уламжлалт эм зүйн салбарт хэрэглэгдэж байна. Одоогоор амьтны гаралтай 212 төрлийн /давхардсан тоогоор/ эд, эрхтнийг уламжлалт эм зүй, 53 төрлийн эд, эрхтнийг үйлдвэрлэл, 2 төрлийн эд, эрхтнийг ХАА салбарт ашиглаж ирсэн байна.

Дүгнэлт

Монгол орны гуурст ургамлын аймгийн гуравны нэг нь эмийн ургамал байгаа нь тус нөөцийн үнэ цэнийг илтгэхийн зэрэгцээ монголчууд эмийн ургамлын талаар арвин их уламжлалт мэдлэгтэй нь илэрхий байна. 2007 оны судалгаагаар хүн амын 23.5% уламжлалт эм танг хэрэглэж байсан ба эм үйлдвэрлэх эрх бүхий 36 үйлдвэр нийт эмийн бүтээгдэхүүний 16%-ийг үйлдвэрлэж байжээ. Зэрлэг амьтны гаралтай эд, эрхтэн, бүтээгдэхүүнийг уламжлалт анагаах ухаанд түгээмэл хэрэглэж байгаа хэдий ч, тэдгээрийн биологийн идэвхи ба химийн найрлагын судалгаа

Хүснэгт 3. Зэрлэг амьтны уламжлалт хэрэглээ

	Амьтан	Зүйлийн тоо	Уламжлалт мэдлэгийн хэрэглээний төрөл		
			Эм	ХАА	Үйлдвэрлэл
1	Хөхтөн	33	106	2	12
2	Шувуу	39	68		36
3	Загас	6	5		4
4	Хоёр нутагтан, мөлхөгч	5	12		
5	Сээр нуруугүйтэн	19	21		1
	Нийт	102			

маш бага хийгдсэн байна. Ашиглалт, уур амьсгалын өөрчлөлттэй холбоотойгоор ургамал, амьтны түүхий эдийн нөөцийн асуудал чухлаар тавигдаж байна.

Ашигласан бүтээл

Батсүх Ц. 2007., Монгол туургатны хүнс хэрэглээний өв соёл. ШУТИС-ийн хэвлэлийн үйлдвэр, "Манай эрдэмтэд" цуврал, боть 25

Володя, Ц., 2014. Монгол орны эмийн ургамлыг эмнэлэгт хэрэглэх аргачлал. BITPRESS, Улаанбаатар.

Гонгоржав, Г., 2011. Монголчуудын модон өв соёл. "Сутра" ХХК, Улаанбаатар.

Даваадорж Б., 2014. "Ерөнхий микробиологи". Интерпресс ХХК, Улаанбаатар.

Дамдинсүрэн Л., 2014. Сүү, цагаан идээний шинжлэх ухаан, технологийн тайлал. Мөнхийн үсэг ХХК, Улаанбаатар

Лигаа, У., Даваасүрэн Б., Нинжил М., 2005. "Монгол орны эмийн ургамлыг Өрнө Дорнын анагаах ухаанд хэрэглэхүй". У

Монгол орны бичил биетний ангилалзүй, генетик нөөц, түүнийг биотехнологит ашиглах нь. 2011-2013., ШУА-ийн ШУТС-ийн суурь судалгааны сэдэвт ажлын тайлан, Улсын дугаар: 201300109.

Монгол орны бичил биетний ангилал зүй, экологийн судалгаа ба ашиглалт. 2008-2010., ШУА-ийн ШУТС-ийн суурь судалгааны сэдэвт ажлын тайлан. Улсын дугаар: 201000225

Монгол орны бичил биетэн-2014. ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн, ЭШ-ний бага хурлын эмхэтгэл, Улаанбаатар

"Монгол орны бичил биетэн, ургамал, амьтны бодит генетик нөөц, холбогдох уламжлалт мэдлэгийн мэдээллийн сангийн агуулга боловсруулах" НҮБ-ийн хөгжлийн хөтөлбөрийн гэрээт ажлын тайлан. 2018.

Мэндсайхан, Б., Дгебуадзе, Ю. Ю., Сүрэнхорлоо, П. 2017. Монгол орны загасны лавлах. Дэлхийн байгаль хамгаалах сан (WWF)-гийн Монгол дахь хөтөлбөрийн газар. Улаанбаатар. Адмон. Хх.203.

Санжид, Ж., 2013. Газар усаа хүндэтгэн хамгаалж ирсэн монгол түмний зан заншлаас. Оюу Толгой, Улаанбаатар.

Хайдав, Ц. 1982. Ардын Эмнэлэгт Хэрэглэж Байсан Амьтны Гаралтай Эм (Улаанбаатар)

Хайдав, Ц. 2013. Бүтээлийн Чуулган. I Боть. Улаанбаатар: 'Соётбо принтинг' ХХК

Цэдэвсүрэн, М., Л. Батхүү. 1990. Монгол Ардын Эмчилгээний Зарим Уламжлал Ба Хэмнэлийн Хууль. Сайншанд.

Цэндсүрэн, А., Улыкпан, К. 1979. Монгол орны шавьж. Улаанбаатар.

Цэндээхүү, Ц., 2001. Монголчуудын байгаль хамгаалах ёс заншил, уламжлалаас. "Жинст Харгана" ХХК, Улаанбаатар.

Энэрэл, Б., 2015. Монголчуудын цээрлэх ёсон. Удам Соёл ХХК, Улаанбаатар.

Эрдэнэтуяа, У., 2014. Монголчуудын

байгаль хамгаалах арга ухаан. “Эзэн сүлд” ХХК-ийн хэвлэх үйлдвэр, Улаанбаатар.
Batsaikhan, N., Samiya, R., Shar, S., Lkhagvasuren, D., King, S. R. B. 2014. A field guide to the mammals of Mongolia. 2nd edition. Munkhiin Useg Press, Ulaanbaatar, Mongolia. 323 p. ISBN 978-99962-0-041-0. DOI: 10.13140/2.1.2554.5286 (in English and Mongolian)
Gombobaatar, S. and Monks, E.M. (compilers), Seidler, R., Sumiya, D., Tseveenmyadag, N., Bayarkhuu, S., Baillie, J. E. M., Boldbaatar, Sh., Uuganbayar, Ch. (editors) (2011). Regional Red List Series Vol.7. Birds. Zoological Society of London, National University of Mongolia and Mongolian Ornithological Society. (In English and Mongolian)
Nagoya Protocol, ABS. Available at https:// www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-en.pdf
Terbish, Kh., Munkhbayar, Kh., Munkhbaatar, M. 2013. A guide to the amphibians and reptiles of Mongolia. Ulaanbaatar. Admon. Pp. 80.
Urgamal, M., Oyuntsetseg, B., Nyambayar, D., Dulamsuren, C., 2014. Conspectus of the vascular plants of Mon-golia. Admon, Ulaanbaatar.

Overview on genetic resources of Mongolia and their traditional uses

N. Soninkhishig[1], Ts. Enkhtuul[2], D. Lkhagvasuren[1], J. Jargal[3]
[1]School of Arts and Sciences, National University of Mongolia. soninkhishig@num.edu.mn
[2]Mongolian University of Sciences and Technology
[3]An adviser of “Strengthening human resources, legal frameworks and institutional capacities to implement the Nagoya Protocol” project in Mongolia

Biodiversity of Mongolia adapted to the terrestrial climate contains valuable genetic resources. Rich traditional knowledge has been inherited generation to generation us a result of tight materialistic and spiritual connection of Mongols lifestyle with their surrounding environment. In frame of the contract, thought desk based research, have been developed traditional knowledge database content covering biological, ecological and traditional and modern uses of genetic resources of more than 60 tribes of microbes, about 800 species of vascular plants and more than 100 species of animals of Mongolia.

МОНГОЛ ОРНЫ БИЧИЛ БИЕТНИЙ ОЛОН ЯНЗ, ГЕНЕТИК НӨӨЦ, ТҮҮНИЙГ БИОТЕХНОЛОГИД АШИГЛАХ БОЛОМЖ БА ХЭТИЙН ТӨЛӨВ

Б. Цэцэг
ШУА-ийн ЕбСБХ-ийн Микробиологийн лаборатори
Улаанбаатар, Монгол Улс, tsetseg110@gmail.com

Хураангуй

Микробиологийн лабораториос 2006-2014 онд гүйцэтгэсэн судалгаагаар Монгол Улсын 11 аймаг болон Улаанбаатар хот орчмоос ялгасан бичил биетний 5567 өсгөвөр нь Prokaryota дээд аймгийн *Bacteria* ба *Archaea*-ийн аймгийн 152 төрөлд, Eukaryota дээд аймгийн *Fungi* ба *Chromista* аймгийн 206 төрөлд хамаарч байгааг тогтоосон. Генетик нөөцийг фенотипийн болон генийн төвшинд судалж ХАА, хүнс, байгаль орчин, анагаахын биотехнологийн судалгаанд ашиглах шинж чанартай өсгөврүүдийн санг бий болгосон. Мөн түүнчлэн Монгол Улс Нагоягийн протокол ба "Ногоон хөгжлийн бодлого" хөтөлбөрийг 2014 онд, "Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030"-г 2016 онд тус тус батласан нь бичил биетний генетик нөөцийн судалгааг гүнзгийрүүлэн биотехнологийн судалгаа-боловсруулалтын ажлыг эрчимжүүлэхийг шаардаж байна.

Түлхүүр үг: актиномицет, бактери, мөөгөнцөр, биологийн идэвхт бодис, био-эдийн засаг

Оршил

Эдийн засгийн хамтын ажиллага, хөгжлийн байгууллага (OECD, 2009) улс орнуудын эдийн засгийн хэтийн төлөвийг тодорхойлох судалгааг гүйцэтгэж 2030 он гэхэд дэлхийн орнууд, ялангуяа хөгжиж буй орнууд, биотехнологийн ололт, амжилтыг өргөнөөр ашигласан эдийн засаг буюу био-эдийн засгийг чухалчлан хөгжүүлсэн байх болно гэж дүгнэжээ. Гэвч тэр хөгжил нь биологийн шинжлэх ухааны хөгжлөөс хамаарна гэдгийг онцлон анхааруулсан. Энэ нь биотехнологид генетик нөөцийг, гол төлөв бичил биетнийг, ашигладагтай холбоотой юм. Үүнээс үзэхэд бичил биетний олон янз, түүний генетик нөөц нь микробиологийн шинжлэх ухааны хөгжил, биотехнологийн үйлдвэржилтээр дамжин байгаль орчны бохирдлыг бууруулах, улс орны эдийн засгийн өсөлт болон хүн амын амьжиргааны төвшинг дээшлүүлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэх байгалийн баялаг болсон байна.

Бичил биетэн нь байгаль орчинд ургамлыг тэжээлээр ханган, хөрсний үржил шимийг нэмэгдүүлэн,

байгалийн экосистемүүдийн үйл ажиллагааг ханган, шим мандлын тэнцвэрт байдлыг хадгалж хүн төрөлхтний амьдрах эрүүл орчныг бүрэлдүүлж байна. Түүнчлэн бичил биетэн нь биологийн олон янз байдлын ихэнх хэсгийг эзлэж олон улсын тавцанд Биологийн олон янз байдлын конвенци болон түүний дагалдах протоколуудаар зохицуулагддаг шинжлэх ухаан, эдийн засаг, экологийн ач холбогдол бүхий амьд организм юм.

Дэлхийн хөгжсөн орнууд бичил биетнийг цуглуулж сан, биологийн нөөцийн төвүүдэд *ex-situ* хадгалан судалж, биотехнологи боловсруулан эдийн засагт үр ашигтайгаар ашиглаж улс орны бодит ба ирээдүйн хэрэгцээг хангадаг байгалийн үнэт нөөц болгожээ. Иймээс манай орны бичил биетний генетик нөөцийг судалж эдийн засгийн чухал салбаруудад ашиглах боломжтой өсгөврүүдийг хайж тэдгээрийн ангилалзүйн байдал, үржүүлэх нөхцлийг тогтоон биологийн идэвхт бодис, биосинтетик генүүдийг илрүүлэх нь чухал юм. Иймд ШУА-ийн ЕбСБХ-ийн Микробиологийн лаборатори нь Монгол орны бичил биетний экологи, олон янз байдал, генетик нөөцийг судалж бичил биетнийг эдийн засгийн эргэлтэд оруулахад шаардлагатай шинэ мэдлэг бий болгон, *ex-situ* хадгалан хамгаалж хувийн хэвшил, судалгаа, сургалтын байгууллагуудыг өсгөврөөр хангах ба Биологийн олон янз байдлын конвенци, түүний дагалдах протоколуудыг хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай мэдлэг, мэдээллээр үйлчлэх зорилго тавин судалгааны ажлуудыг гүйцэтгэж байна.

Энэхүү өгүүлэлд Монгол орны бичил биетний олон янз, генетик нөөцийн судалгаагаар 2006-2014 онд бий болгосон үр дүнг танилцуулах зорилго тавьж уг байгалийн баялгийг цаашид эдийн засгийн эргэлтэд оруулах, зөв зохистой ашиглах, хамгаалах талаар саналыг дэвшүүлсэн болно. Өгүүлэл бичихдээ өөрийн удирдлага дор Микробиологийн лабораториос 2008-2010 онд гүйцэтгэсэн “Монгол орны бичил биетний ангилалзүй, экологийн судалгаа”, 2011-2013 онд гүйцэтгэсэн “Монгол орны бичил биетний ангилалзүй, генетик нөөц, түүнийг биотехнологид ашиглах нь” сэдэвт ажлууд (Цэцэг бусад, 2010, 2013) бөгөөд 2006-2014 онд гүйцэтгэсэн “Монгол орны бичил биетний ангилал зүй, экологийн судалгаа ба ашиглалт” (удирдагч нар доктор К. Андо ба доктор Б. Цэцэг) Монгол-Японы хамтарсан судалгааны төслийн зарим үр дүнг ашиглав (Tsetseg & Ando, 2013; Tsetseg *et al*., 2016).

Материал ба арга зүй

2006-2014 онуудад Архангай, Өвөрхангай, Сэлэнгэ, Төв, Хөвсгөл, Увс, Завхан, Дорнод, Дархан-Уул, Баянхонгор, Өмнөговь аймаг, Улаанбаатар хот орчмын хөрс, ус, ургамал, жимс, ногоо, хаг, унасан навч, цагаан идээний нийт 818 дээж цуглуулж 8200 гаруй өсгөврүүдийг ялган 5567 өсгөврийг судалгааны

материал болгон ашигласан. Прокариот бичил биетний төрлийн хамаарлыг 16S рРНХ-н генийн сиквенсээр, эукариот бичил биетний төрлийг морфологи болон 28S рРНХ-н генийн D1/D2 хэсгүүд ба ген хоорондох ITS хэсгүүдийн сиквенсээр тодорхойлов (Tsetseg & Ando, 2013; Tsetseg *et a*l., 2016). Филогенетик шинжилгээг MEGA4 программыг ашиглан BLAST хайлтаар хамгийн ойр төрөл, зүйлүүдийн нуклеотидийн дараалуудыг олж өөрийн өсгөврүүдтэй харьцуулан гүйцэтгэсэн (Tamura *et al*., 2007).

Өсгөврүүдийн генетик нөөцийг фенотипийн төвшинд антагонист чанар болон ферментүүдийг нийлэгжүүлэх идэвхээр сэдэвт ажлуудын тайланд заасан аргуудаар судалсан (Цэцэг бусад, 2010; 2013). Генийн төвшний судалгаанд рибосомын бус пептид синтетаза (nonribosomal peptide synthetase, NRPS) болон I ба II хэлбэрийн поликетид синтаза генүүдийг (polyketide synthase, PKS) илрүүлэх аргаар тогтоосон (Jigjid-dorj *et al*., 2011). Азот шингээлтийн генийн судалгаанд *nif*H ген илрүүлэх аргуудыг хэрэглэсэн (Энх-Амгалан, 2014).

Үр дүн ба хэлэлцүүлэг

1. Бичил биетний олон янз. Генетик нөөцийн өвөрмөц шинж чанар нь бичил биетний ангилал зүйн байршил, тэдгээрийн амьдарч буй орчны экологийн нөхцлөөс хамааран өөр өөр байдаг учир янз бүрийн экосистемүүдийн бичил биетний олон янз байдлыг нарийвчлан судалж ангилал зүйн хамаарлыг тогтоох шаардлагатай байдаг. 2006-2014 онд хийсэн ангилалзүйн судалгааны үр дүнд Улаанбаатар хот болон 11 аймгийн нутаг дэвсгэрээс ялгасан бичил биетний 5567 өсгөврөөс прокариот бичил биетэнд 3935, эукариотод 1632 өсгөвөр хамаарч байгааг тогтоосон (хүснэгт 1).

Прокариот бичил биетний өсгөврүүд нь *Bacteria* ба *Archaea* аймгийн 5 филум (хүрээ), 8 анги, 28 баг, 61 овог, 152 төрөлд хамаарч байлаа. Үүнээс актинобактерийн (актиномицет) 66 төрөл, бактерийн 81 төрөл ба *Archaea* аймгийн *Haloplanus*, *Halorubrum*, *Haloterrigena*, *Natrono-limnobius* ба *Natronococcus* гэсэн 5 төрлийг тэмдэглэж *Archaea* аймгийг Монголд анх удаа бүртгэсэн. 2006-2007 онд эрс тэс нөхцөлт давстай хөрс, нуурын бичил биетнийг судалж археагийн зэрэгцээ актиномицетийн *Isoptericola, Nesterenkonia, Nocar-diopsis, Streptomyces* төрлүүд (Ara et al., 2013), бактерийн *Halomonas, Halovibrio, Halobacillus, Marino-bacter, Marinococcus, Salicola, Sino-baca, Bacillus, Virgibacillus, Aquisali-monas, Psychroflexus* зэрэг төрлүүдийг илрүүлсэн. Монголд бүртгэгдсэн актиномицетийн төрлийн тоог дэлхийд бүртгэгдсэн төрлүүдийн 25%-д хүргэсэн. Одоогийн байдлаар манайд бүртгэгдсэн актиномицетийн төрлийн тоо Индонези, Вьетнам халуун орнуудад тэмдэглэгдсэн актиномицетийн төрлийн тоонд хүрсэн байна. Филогенетик шинжилгээгээр актинобактерийн

нэлээд олон өсгөврүүд нь шинжлэх ухаанд шинэ зүйл болох магадлалтай байгааг тогтоож актинобактерийн шинэ төрөл 1, зүйл 8 илрүүлж баталгаажуулсан, үүнд: 2010 онд *Luteipulveratus mongoliensis* gen. nov., sp. nov., *Actinoplanes toevensis* sp. nov., *A. tereljensis* sp. nov., 2011 онд *Actinophytocola burenkhanensis* sp. nov., *Pseudonocardia mongoliensis* sp. nov., *P. khuvsgulensis* sp. nov., 2012 онд *Cryptosporangium mongoliense* sp. nov., *Herbidospora mongoliensis* sp. nov. (Ara *et al*., 2010a,b; 2011a,b; 2012a,b). Цагаан идээнээс ялгасан өсгөврүүдээс 810 өсгөврийг бактерийн 13 төрөлд хамааруулж өргөн тархсан төрлүүдээр *Lactobacillus, Leuconostoc, Lactococcus, Enterococcus*-г тэмдэглэсэн.

Эукариот бичил биетний өсгөврүүдийг *Fungi* аймгийн 4 филум, *Chromista* аймгийн 2 филумд

Хүснэгт 1. Монгол-Японы хамтарсан төслийн хүрээнд 2006-2014 оны судалгаагаар илрүүлсэн Монгол орны бичил биетний олон янз

Дээд аймаг	Аймаг	Анги	Баг	Овог	Төрөл	Өсгөврийн тоо
Prokaryota	*Bacteria*	*Actinobacteria*	9	24	65	2442
		Thermoleophilia	1	1	1	1
		Alphaproteobacteria	5	13	25	96
		Betaproteobacteria	2	3	13	24
		Gammaproteobacteria	6	7	17	229
		Bacilli	2	10	24	1078
		Flavobacteriia	1	1	2	10
	Archaea	*Halobacteria*	2	2	5	55
Eukaryota	*Fungi*	*Dothideomycetes*	6(1)*	23(2)	60	302
		Eurotiomycetes	4(1)	6(1)	13	330
		Leotiomycetes	2(1)	8(2)	15	111
		Pezizomycetes	1(1)	3(1)	4	6
		Saccharomycetes	2	8(1)	18	308
		Sordariomycetes	9(1)	24(3)	58	353
		Agaricomycetes	6(1)	9(2)	11	17
		Microbotryomycetes	1	1	1	4
		Tremellomycetes	2	2	2	9
		Ustilaginomycetes	2	2	2	3
		Chytridiomycetes	2	2	2	4
		Incertae sedis	3	7(1)	13	112
	Chromista	*Labyrinthulomycetes*	1	1	2	47
		Oomycetes	3	3	4	26

Жич* Хаалтанд ангилал зүйн байршил нь тодорхойгүй таксон (*Incertae sedis*)

хамааруулж бичил мөөгний 178 төрөл, хөрөнгөнцрийн 22 төрөл ба *Chromista*–ийн 6 төрөл бүртгэсэн. *Chromista* аймгийн *Labyrinthulomycetes* ангийг Монголд анх удаа илрүүлсэн. Монгол орны экосистемд зонхилж буй бичил мөөгний бүрэлдэхүүн нь Япон, Индонези, Вьетнамтай төстэй боловч *Geomyces, Phoma* төрлүүд элбэг тохиолдож байгаагаараа ялгаатай байв. Монгол орны цагаан идээ, ургамлаас хөрөнгөнцрийн 22 төрлийг тогтоосноос ихэнх өсгөврүүд *Saccharomyces, Kazachstania, Kluyveromyces, Issatchenkia* төрлүүдэд хамаарч байлаа.

2. Бичил биетний генетик нөөц. Генетик нөөц гэдэг нь удамшлын үйл ажиллагааны нэгжүүдийг агуулсан амьтан, ургамал, бичил биетэн ба өөр үүсэл гаралтай бодит эсвэл ирээдүйд хэрэгцээтэй үнэ бүхий материал юм. Монгол орны актиномицетийн генетик нөөцийн фенотипийн төвшний судалгааг Микробиологийн секторт (эрхлэгч академич Т. Пунцаг) 1971 оноос эхлэж Монгол орны актиномицетүүд антибиотик нийлэгжүүлэх чадавхаар өндөр ба ургамлын өсөлтийг эрчимжүүлэх ба саатуулах идэвхтэй болохыг тогтоосон (Цэцэг, 1973, 1974, 2014). Одоо уг судалгааг генийн төвшинд гарган актиномицетийн биосинтетик ген ба булцууны бактерийн азот шингээгч генүүдийг илрүүлээд байна (Jigjiddorj *et al*., 2011; Энх-Амгалан, 2014).

Фенотипийн төвшний судалгаа. 2006-2014 онуудад гүйцэтгэсэн генетик нөөцийн фенотипийн төвшний судалгаагаар ХАА, хүнс, анагаах, байгаль орчны биотехнологийн судалгаанд хэрэглэх боломжтой бичил биетний нөөцийг бий болгосон.

Анагаахын биотехнологи. Эрүүл мэндийн яамны 2008 оны үзүүлэлтээр хүн амын нас баралтын шалтгааны тэргүүн байранд цусны эргэлтийн тогтолцооны өвчин (36.1%), хоерт хорт хавдар (20.8%) ордог байна. Иймээс бид хорт хавдрын эсрэг үйлчилгээтэй бичил биетнийг хайх судалгааг гүйцэтгэж аспарагиназа фермент нийлэгжүүлэгч эндофит мөөгөнцрийн 9 өсгөврийг илрүүлсэн. Хөрсний мөөгөнцрийн идэвхийг судлахад 33 өсгөврөөс 21 нь идэвхтэй байлаа (Сарантуяа, Цэцэг, 2015). Тайландын ургамлын ризосферийн хөрснөөс ялгасан 445 өсгөврөөс 6.7% идэвхтэй байхад (Khamna *et al*., 2009) бидний ялгасан актиномицетийн 108 өсгөврөөс 49,1% нь аспарагиназа фермент нийлэгжүүлэх идэвхтэй байв (Дарам, Цэцэг, 2014). Түүнчлэн 9-аминоакридин мутагены үйлчилгээний үр дүнд буй болсон мутацийг 91.9%-иар дарангуйлах идэвхтэй актиномицетийн 1 өсгөврийг илрүүлсэн. Судалсан актиномицетийн 19 өсгөврөөс 47,4% нь цусны бүлэн задлах идэвхтэй болохыг тогтоосон (Tsetseg & Ariunjargal, 2014).

2007-2008 онд галоалкалофиль болон галотолерант актиномицетүүдийн биотехнологийн чадавхийг судалж *Isoptericola, Nocardiopsis ба Streptomyces төрлүүдийн өсгөврүүд амилаза, протеаза*

нийлэгжүүлэх, Nesterenkonia төрлийн өсгөвөр протеаза нийлэгжүүлэх ба дорнод хэсгийн Nocardiopsis төрлийн өсгөврүүд зөвхөн эукариот мөөгөнцөр, дрожжийн өсөлтийг дарангуйлах антибиотикийн идэвхтэй болохыг анх удаа тогтоосон (Цэцэг бусад, 2013). Монгол орны актиномицетийн 2600 гаруй өсгөврийн антагонист чанарыг судлан дэлхийд тэмдэглэгдсэн антибиотик нийлэгжүүлэгч хамгийн идэвхтэй 20 төрлөөс 14 төрлийг Монголд илрүүлсэн. Хөрсний мөөгөнцрийн 1000 өсгөврүүдээс 23,1% нь антагонист идэвхтэй байхад (Сарантуяа, Цэцэг, 2014, 2015) эндофит мөөгөнцрийн 83 өсгөврөөс 76% нь идэвхтэй байлаа (Энх-Амгалан бусад, 2014).

Гадаадын эрдэмтэд зарим эмийн ургамлын дотор амьдардаг бичил биетнүүд буюу эндофитүүд тухайн эзэн ургамалтайгаа адил эмийн бодис нийлэгжүүлэх чадвартай ба зарим ургамлын биологийн идэвхит нэгдлийг тухайн ургамал бус түүн доторхи эндофитүүд нийлэгжүүлдэг болохыг тогтоосон (Strobel *et al*., 1996; Wang *et al.*, 2013). Иймд эндофит мөөгөнцрийн биоидэвхит бодисын судалгааг хийж Эмийн бамбайнаас ялгасан 4 өсгөвөрт изовалерианы хүчил, Урал чихэр өвсний 5 өсгөвөрт глицирризины хүчил илрүүлэх судалгааг гүйцэтгэж Алтан гагнуурын 1, Шаргалдуу лидэрийн 3 өсгөвөрт ургамалд байгаа алкалоидаас өөр 1-2 янзын алкалоидыг илрүүлсэн.

Хүнс, хөдөө аж ахуйн биотехнологи. Монгол улсад төмс нь улаан буудайн дараа ордог хоер дахь хүнсний чухал таримал бөгөөд Монгол хүний өдөр тутмын хүнсний хэрэглээ юм. Төмсний тарималд өргөн тархсан актиномицетийн гаралтай, хор хөнөөл ихтэй өвчинд энгийн цахлай өвчин ордог. Өмнөх судалгаагаар Монголд цахлай өвчин үүсгэгчээр зөвхөн *Streptomyces scabiei* бүртгэгдсэн байсан. Бид 2006-2009 онд төмсний цахлай өвчний судалгааг гүйцэтгэж *Streptomyces turgidiscabies*-ийг цахлай өвчин үүсгэгчээр нэмж бүртгэсэн (Tsetseg et al., 2012). Мөн Монголд бүртгэгдсэн төмсний цахлай өвчин үүсгэгчдийн эсрэг идэвхтэй актиномицетийн өсгөврүүдийг сонгоод байна. Түүнчлэн *Alternaria raphanii brassicae, Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici, Xanthomonas campestris pu. Campestris,Cladosporium cucumerinum Ell.et Arth* зэрэг ургамлын өвчин үүсгэгч бичил биетнүүдийн ургалтыг дарангуйлах идэвхтэй актиномицетийн өсгөврүүдийг илрүүлж тэдгээрийг биобэлдмэл үйлдвэрлэхэд ашиглах боломжтой гэж дүгнэсэн.

Сүүн хүчлийн бактериудыг судалж тарагны хөрөнгө бэлтгэхэд тохиромжтой шинж чанартай *Lactobacillus delbrueckii* MN11-B0022 ба *Streptococcus thermophilus* 22-1 өсгөврүүдийг сонгон авч лабораторийн нөхцөлд хөлдөөн хатаах аргаар хуурай хөрөнгө бэлтгэсэн. Тарагны хөрөнгө хийхээр сонгосон өсгөврүүдээс *Lactobacillus delbrueckii* MN11-B0022 өсгөвөр нь 9-аминоакридины нөлөөнд бий болсон мутацийг 11%, тараг нь 14% дарангуйлж байлаа (Гантуяа, Цэцэг,

2014).

Увс, Баянхонгор, Дорнод, Төв, Хөвсгөл аймгуудын хөрс, унасан навчны дээжнээс ялгасан микромицетийн 1000 өсгөврүүдийн амилаза ферментийн идэвхтэй 28 төрлийн 301 өсгөвөр, протеаза ферментийн идэвхтэй 47 төрлийн 493 өсгөврийг сонгосон (Сарантуяа, Цэцэг, 2014, 2015).

Байгаль орчны биотехнологи. Өнөөдрийн Монгол орон хүний үйл ажиллагааны нөлөөллөөр бохирдсон газруудаар элбэг орон болоод байна. Эдгээр газруудыг нөхөн сэргээхэд бичил биетнийг ашиглах зорилгоор хромыг хоргүйжүүлэх болон 500 мг/л хүртэл тэсвэрлэх чадвартай бактерийн өсгөврийг илрүүлсэн (Marjangul et al., 2014). Ус цэвэрлэх байгууламжийн цэвэрлэсэн усанд хөрөнгөнцрийг илрүүлэн тэдгээрийн төрлийн хамаарлыг тогтоох ажлуудыг гүйцэтгэсэн.

Генийн төвшний судалгаа. Актиномицетийн *Actinoplanes* төрлийн 23 өсгөврийн биосинтетик генүүдийн талаар шинжлэх ухаанд шинэ мэдлэг бий болгож өсгөврүүдийн 74% нь NRPS ба PKS-I, 61% нь PKS-II генийг агуулж байгааг тогтоосон (Jigjiddorj *et al*., 2011; Tsetseg & Ando, 2014). Гадаадын эрдэмтэд монголын актиномицетийн *Herbidospora mongoliensis* ба *Luteipulveratus mongoliensis* хоер зүйлийн бүтэн геномын сиквенс хийж *H. mongoliensis* нь 90.7 Мхн, харин *L. mongoliensis* нь 5.4 Мхн хэмжээний геномтой болохыг тогтоожээ (Juboi *et al*., 2015; Komaki et al., 2015). *H. mongoliensis* нь NRPS ген 9, PKS/NRPS гибрид ген 2, PKS ген 6, нийт 17 биосинтетик генийг агуулж байсан (Komaki *et al*., 2015). L. mongoliensis-ыг биосинтетик генийн 30 кластертэй байж болохыг төсөөлөн лантипептид, PKS-II, терпен, сидерофор, эктоин, бактериоцин нийлэгжүүлэгч генүүдтэй болохыг илрүүлжээ (Juboi *et al*., 2015).

Монгол ургамлын ризосфер, булцууны 50 өсгөврөөс азот шингээлтийн *nif*H ген 9 илрүүлж манай өсгөврүүдийн *nif*H ген нь филогенетик байршлаар хил залгаа БНХАУ-н нутаг дэвсгэрт ургадаг буурцагт ургамлын булцуунаас ялгасан бактериудынхтай хамгийн ойролцоо байгааг тогтоож, булцууны бактерийн *Rhizobium* болон *Mesorhizobium* төрлүүдэд хамаарах зүйлүүдийн хооронд *nif*H генийн хөндлөн шилжилт явагдаж байгааг Монголд анх удаа илрүүлсэн (Энх-Амгалан, 2014).

3. Бичил биетнийг ex-situ хамгаалах ба сан баяжуулах. Микробиологийн лабораторийн санд хадгалж буй өсгөврүүдийн тоог 8000 гаруйд хүргэсэн. Эдгээр өсгөврүүдийн дунд янз бүрийн pH, давсны өндөр концентраци болон температурт тэсвэртэй эрс тэс нөхцлөөс ялгасан термофиль, ацидофиль, ацидотолерант, алкалофиль, алкалотолерант, галофиль болон галоалкалофиль бичил биетний өсгөврүүдийг хадгалж биотехнологийн судалгаанд ашиглах, инновацийг хөгжүүлэх нөөцийг бий болгож байна.

Дүгнэлт ба цаашдын зорилт

Монгол орны байгаль орчин болон түүний эрс тэс нөхцөлтэй экосистемүүд нь бичил биетний олон янз байдлаар харьцангүй баялаг ба генетик нөөцөөр өвөрмөц болохыг фенотип болон генийн төвшинд тогтоож ХАА, хүнс, байгаль орчин, анагаахын биотехнологийн чиглэлээр хэрэглэх боломжтой бичил биетний нөөцийг бий болгосон.

Биотехнологийн гол тулгуур чулуу нь бичил биетэн ба тэдгээрийн генетик нөөц учраас бичил биетний генетик нөөцийг гүнзгийрүүлэн судалж эдийн засгийн янз бүрийн салбаруудын биотехнологийн инновацийг тэтгэх нөөц, мэдлэгийг бий болгон зохистой ашиглах арга замуудыг боловсруулах шаардлагатай байна. Түүнчлэн 2014 онд баталсан Нагоягийн протоколын хүрээнд генетик нөөцийг судлах, ашиглах, солилцох, ашгаас хуваалцах үйл ажиллагаа явагдах болно. Иймд бичил биетний олон янз, тэдгээрийн ашигт шинж чанарын судалгааны үр дүн, зөв, зохистой нөхцөлд хадгалагдсан өсгөврүүдийн үнэ цэнэ нэмэгдэнэ. Мөн түүнчлэн Монгол Улс "Ногоон хөгжлийн бодлого" хөтөлбөрийг 2014 онд ба "Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030"-г 2016 онд тус тус батлаж хэрэглээнийхээ хэв маягийг эрс өөрчилж байгальд илүү ээлтэй тогтвортой хөгжлийн "ногоон" хэв загварт шилжих болсон (Tsetseg, 2016).

Эдгээр үйл ажиллагаанд бэлтгэлтэй оролцох, бичил биетнийг эдийн засгийн эргэлтэд оруулахын тулд Бичил биетний нөөцийн төв албан ёсоор байгуулж Монгол орны янз бүрийн экосистемүүдэд оршиж буй бичил биетний генетик нөөцийн ашигт шинж чанарыг бүтэн геномын сиквенс, биоинформатикийн аргуудаар тогтоож мэдээллийн банкад оруулж олон улсын конвенци, биотехнологийн судалгаа, үйлдвэрлэлийг өсгөвөр, мэдэллээр хангах, гадаад орнуудтай солилцох нөхцлийг бий болгож биотехнологийн үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх хэрэгтэй байна.

Талархал

Дээрх сэдэвт ажлуудыг болон Монгол-Японы хамтарсан төслийг амжилттай хэрэгжүүлсэн Микробиологийн лабораторийн хамт олон, Япон Улсын Технологи ба үнэлгээний үндэсний хүрээлэнгийн (NITE) удирдлага, ажилтанд гүнээ талархаж байна.

Ашигласан бүтээл

Гантуяа Х., Цэцэг Б.. 2014. Монгол орны сүүн бүтээгдэхүүнээс ялгасан сүүн хүчлийн бактерийн физиологи, биохими болон антимутагены идэвх. "Хүрэл Тогоот-2014" Биологи-Хөдөө аж ахуйн салбар, бүтээлийн эмхэтгэл. "Тод бичиг" ХХК, Улаанбаатар. Х. 47-53.

Дарам Д., Цэцэг Б. 2014. Ойт-хээрийн хөрсний актиномицетийн антагонист чанар ба аспарагиназа

фермент нийлэгжүүлэх идэвхи. “Монгол орны бичил биетэн-2014” эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхтгэл. 2014-01-24. УБ хот. Х. 150-157.

Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030. 2016. 34 х.

Ногоон хөгжлийн бодлого. 2014. 17 х.

Сарантуяа Ж., Цэцэг Б. 2015. Бичил мөөгөнцрийн аспарагиназа фермент нийлэгжүүлэх идэвх ба антагонист чанар. “Хүрэл Тогоот-2015” Биологи-Хөдөө Аж Ахуйн салбарын бүтээл. Х. 111-115.

Сарантуяа Ж., Цэцэг Б., Андо К. 2014. Увс аймгийн хөрсний дээжүүдээс ялгасан микромицетийн төрлийн хамаарал биологийн идэвх. “Монгол орны бичил биетэн-2014” эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхтгэл. 2014-01-24. УБ хот. Х. 174-184.

Сарантуяа Ж., Цэцэг Б. 2015. Төв, Дорнод аймгийн хөрсний бичил мөөгний төрлийн хамаарал, фермент нийлэгжүүлэх идэвх. ШУА-н Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл 31: 192-196.

Цэцэг Б. 1973. Актиномицеты-антагонисты ризосферы некоторых гобийских растений. Биологийн хүрээлэнгийн бүтээл, 8:73-78.

Цэцэг Б. 1974. Токсичность культуральной жидкости некоторых актиномицетов. МУИС-ийн эрдэм шинжилгээний бичиг, 49: 75-77.

Цэцэг Б., Дарам Д., Нямсүрэн Г. 2013. Биотехнологический потенциал галофильных и галотолерантных актинобактерий, выделенных из засоленных почв Монголии. Международная научная конференция *“Экология и геохимическая деятельность микроорганизмов экстремальных местообитаний”*. 11-12 июля 2013. Улан-Удэ, Республика Бурятия, РФ: 140-142.

Цэцэг Б. 2014. ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн Микробиологийн лабораторийн Монгол орны бичил биетний олон янз байдал, генетик нөөцийн судалгаанд оруулсан хувь нэмэр. “Монгол орны бичил биетэн-2014” эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл. 2014-01-24. УБ: 46-99.

Цэцэг бусад. 2010. “Монгол орны бичил биетний ангилалзүй, экологийн судалгаа”. 2008-2010 онд гүйцэтгэсэн сэдэвт ажлын тайлан. УБ хот. 120 х.

Цэцэг бусад. 2013. “Монгол орны бичил биетний ангилалзүй, генетик нөөц, түүнийг биотехнологид ашиглах нь”. 2011-2013 онд гүйцэтгэсэн сэдэвт ажлын тайлан. УБ хот. 297 х.

Энх-Амгалан Ж. 2014. Боргоцойрхуу ортуузын үндэсний булцууны бактерийн олон янз байдал, азот шингээлтийн *nifH* ген ба биологийн идэвхи. “Монгол орны бичил биетэн-2014” эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл. 2014-01-24. УБ хот. Хуудас 134-149.

Энх-Амгалан Ж., Секимото С., Ямагучи К., Цэцэг Б., Андо К. 2014. Монгол орны зарим ургамлаас

эндофит мөөгөнцөр ялгаж тодорхойлсон дүн ба тэдгээрийн антагонист идэвх. Биологийн хүрээлэнгийн бүтээл. 30: 54-60.

Ara Ismet, Hideki Yamamura, Baljinova Tsetseg, Damdinsuren Daram, & Katsuhiko Ando. 2010a. *Luteipulveratus mongoliensis* gen. nov., sp. nov., an actinobacterial taxon in the family *Dermacoccaceae*. *Int J Syst Evol Microbiol*., 60: 574-579.

Ara Ismet, Hideki Yamamura, Baljinova Tsetseg, Damdinsuren Daram, & Katsuhiko Ando. 2010b. *Actinoplanes toevensis* sp. nov. and *Actinoplanes tereljensis* sp. nov., isolated from Mongolian soil. *Int J Syst Evol Microbiol*., 60: 919-927.

Ara Ismet, Baljinova Tsetseg, Damdinsuren Daram, Suto Manabu, & Katsuhiko Ando. 2011a. *Pseudonocardia mongoliensis* sp. nov., and *Pseudonocardia khuvsgulensis* sp. nov., isolated from Mongolian soil. *Int J Syst Evol Microbiol*., 61: 747-756.

Ara Ismet, Baljinova Tsetseg, Damdinsuren Daram, Manabu Suto and Katsuhiko Ando. 2011b. *Actinophytocola burenkhanensis* sp. nov., isolated from soil of Mongolia. *Int J Syst Evol Microbiol.*, 61: 1033-1038.

Ara Ismet, Baljinova Tsetseg, Damdinsuren Daram, Manabu Suto & Katsuhiko Ando. 2012a. *Herbidospora mongoliensis* sp. nov., isolated from soil, and reclassification of *Herbidospora osyris* and *Streptosporangium claviforme* as synonyms of *Herbidospora cretacea*. *Int J Syst Evol Microbiol*., 62: 2322-2329.

Ara Ismet, Baljinova Tsetseg, Damdinsuren Daram, Manabu Suto & Katsuhiko Ando. 2012b. *Cryptosporangium mongoliense* sp. nov., isolated from soil. *Int J Syst Evol Microbiol*., 62: 2480-2484.

Ara Ismet, D. Daram, T. Baljinova, H. Yamamura, W.N. Hozzein, M.A. Bakir, M. Suto & K. Ando. 2013. Isolation, classification, phylogenetic analysis and scanning electron microscopy of halophilic, halotolerant and alkaliphilic actinomycetes isolated from hypersaline soil. *African J. Microbiol. Res*. 7: 298-308.

Jigjiddorj Enkh-Amgalan, Hisayuki Komaki, Damdinsuren Daram, Katsuhiko Ando, & Baljinova Tsetseg. 2011. Diversity of nonribosomal peptide synthetase and polyketide synthase genes in the genus *Actinoplanes* found in Mongolia. *J. Antibiot*. 65: 103-108.

Juboi H., Basik A.A., Shamsul S.A.G., Arnold Ph., Schmitt E.K., Sanglier J.-J. & Yeo T.Ch. 2015. *Luteipulveratus halotolerans* sp. nov., an actinobacterium (*Dermacoccaceae*) from forest soil. *Int J Syst Evol Microbiol*., 65: 4113-4120.

Khamna S., Yokota A. & Lumyong S. 2009. L-asparaginase production by actinomycetes isolated from some Thai medicinal plant rhizosphere soils. *IJIB,* 6(1): 22-26.

Komaki H., Ichikawa N., Oguchi A., Hamada M., Tamura T. & Fugita N. 2015. Genome-based analysis of non-ribosomal peptide synthetase and type-I polyketide synthase gene clusters in all type strains of the genus *Herbidospora. BMC Res Notes,* 8*:548*

DOI 10.1186/s13104-015-1526-9.

Marjangul, N., Enkh-Amgalan, J., Lei, Z. & Zhang, Z. 2014. Biological reduction of hexavalent chromium through potential indigenous microbes. "Хүрэл Тогоот-2014" Биологи-Хөдөө аж ахуйн салбарын эрдэм шинжилгээний бага хурал. 10 сарын 31, 2014. Улаанбаатар.

Strobel G.A., Hess W.M., Ford E.J., Sidhu R.S. & Yang X. 1996. Taxol from fungal endophytes and the issue of biodiversity. *J. Industr. Microbiol*. 17: 417–423.

Tamura K., Dudley J., Nei M. & Kumar S. 2007. MEGA4: Molecular Evolutionary genetics analysis (NEGA) software version 4.0. *Mol. Biol. Evol*. 24: 1596-1599.

The Bioeconomy to 2030. Designing a policy agenda. 2009. OECD, 19 p.

Tsetseg B. 2016. Microbiology science for sustainable green development. Regional conference "*The role of sciences in the green development*". AASSA-IAP-MAS. 7-8 September 2016. Ulaanbaatar, Mongolia. P. 156-182.

Tsetseg Baljinova & Katsuhiko Ando. 2013. *Taxonomic and ecological studies of microorganisms in Mongolia and the utilization*. 308 p.

Tsetseg B. & Nyamsuren G. 2013. A new pathogenic streptomycete isolated from potato scab lesions in Mongolia. XVI International conference *"Agricultural science to agricultural production in Mongolia, Siberian region of RF, Kazakhstan and Bulgaria"*. 29-30 May, 2013. Agricultural University. UB, Mongolia. Part I: 248-250.

Tsetseg Baljinova & Katsuhiko Ando. 2014. Diversity and genetic resources of Mongolian microorganisms. In: "*Microorganisms in Mongolia - 2014*". Proceedings of the conference dedicated to the 90th anniversary of the late academician T. Puntsag and the 40th anniversary of the Division of Microbiology, Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences. 24 December 2014. UB. "Kitab". 116-133.

Tsetseg B. & Ariunjargal J. 2014. L-asparaginase and fibrinolytic activities of soil actinomycetes. International Symposium on Biology of Actinomycetes. Kusadasi, Turkey. 8-12 October 2014. P-184.

Tsetseg Baljinova, Enkh-Amgalan Jigjiddorj & Katsuhiko Ando. 2016. *Taxonomic and ecological studies of microorganisms in Mongolia and utilization*. 366 p.

Wang C., Guo X., Wang X.Y., Qi F., Feng S.J., Li Ch. & Zhou X.Z. 2013. Isolation and characterization of three fungi with the potential of transforming glycyrrhizin. *World J Microbiol Biotechnol.* 29: 781–788.

Diversity and genetic resources of Mongolian microorganisms, their application in biotechnology and future prospects

B. Tsetseg
Laboratory of Microbiology, Institute of General & Experimental Biology, MAS. Ulaanbaatar-13330, Mongolia, tsetseg110@gmail.com

Implementation of the ratified Nagoya Protocol on ABS, the "Green Development Policy" (2014) and "Mongolia's Sustainable Development Vision 2030" (2016) needs in sound scientific data on biodiversity and their genetic resources. Furthermore, the Rio+20 conference (2012) emphasized for the first time that the green economy, which includes bioeconomy, is the most efficient tool to reaching the sustainable development goals. The OECD (2009) estimated that by 2030 most countries would develop the bioeconomy because biotechnology "offers technological solutions for many of the health and resource-based challenges facing the world" and underlined that the bioeconomy would be based on achievements of biological sciences on genes and cell processes. All the above documents reinforce the importance of study of microbial biodiversity and their genetic resources because biotechnology is mainly based on microbial diversity and their genetic resources. In this paper the results of study on diversity and genetic resources of Mongolian microorganism carried out by the Laboratory of Microbiology, IGEB, MAS, in 2006-2014 are presented. Microbial diversity was studied with use of 16S rRNA gene sequences for prokaryotes, and the D1/D2 domains of the large subunit (LSU) rRNA gene and ITS regions sequences and morphological observation for eukaryotes. As a result, 3935 prokaryote strains were assigned to 152 genera of the Kingdoms *Bacteria* and *Archaea,* and 1632 eukaryote strains to 206 genera of the Kingdoms *Fungi* and *Chromista*. Studies on genetic resources carried out on phenotypic and genotypic levels revealed a high potential of Mongolian microorganisms for biosynthesis of bio-active compounds. Above 8000 strains including strains with beneficial properties for food, agricultural, medicinal and environmental biotechnologies were put in *ex-situ* preservation. It is proposed to set up the Microbial Resources Centre to enhance the R&D for efficient and sustainable use of microbial diversity and their genetic resources and achieve the goals of the above documents.

Key words: actinomycetes, bacteria, fungi, bio-active compounds, bioeconomy

МОНГОЛЫН УЛАМЖЛАЛТ АНАГААХ УХААНД ӨРГӨН ХЭРЭГЛЭГДДЭГ ЭМИЙН ТҮҮХИЙ ЭДИЙН НӨӨЦ, ТУЛГАМДСАН АСУУДЛУУД

Д. Амарзаяа, Ч. Чимэдрагчаа, Б. Дагвацэрэн
Уламжлалт анагаах ухаан, технологийн хүрээлэн, Улаанбаатар, Монгол улс. Amarzaya_dj@yahoo.com

Түлхүүр үг: Эмийн түүхий эд, Монголын уламжлалт анагаах ухаан, уламжлалт эмийн хэрэглээ, эмийн ургамал

Оршил

Монгол уламжлалт анагаах ухаан нь 5000 жилийн түүхтэй бөгөөд оношлогоо эмчилгээний нэг арга ургамал, амьтан, эрдсийн гаралтай эм, танг өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх, анагаах, хүчжүүлэх тамиржуулах зорилгоор хэрэглэсээр иржээ. Дэлхий дахинд хэрэглэгдэж буй эм бэлдмэлийн ¼ нь ургамлын гаралтай ба Францад хүн амын 73%, Германд 70%, Англид 43%, АНУ-д 42% нь ургамлын гаралтай эм хэрэглэж байна. Сүүлийн үеийн судалгаагаар дэлхий дахинд нийлэг чанартай эмийн хэрэглээ 2,1-2,5%-иар ихсэж байхад байгалийн гаралтай эм бэлдмэлийн хэрэглээ 3,5-4,8%-иар нэмэгдэж байна. ДЭМБ уламжлалт анагаах ухааныг тухайн улс орны үндэсний эрүүл мэндийн тогтолцоонд нэвтрүүлэн аюулгүй, үр дүнтэй хэрэглээг нэмэгдүүлэх; УАУ-ы байгалийн гаралтай эмийн түүхий эдүүдийн нөөцийг ухаалгаар ашиглан хамгаалах; уламжлалт анагаах ухааны олон зуун жилийн турш хуримтлагдсан мэдлэг, туршлагыг олон улсын түвшинд солилцох, судлах зэрэг зорилтуудыг тусгасан байна. УАУ-ы эмчилгээ, ургамлын гаралтай эмт бодис, эмийн хэрэглээ нэмэгдэж байгаатай холбогдуулан аюулгүй, үр дүнтэй байгалийн гаралтай эмт бодис, эм, бэлдмэлийн зүй зохистой хэрэглээг бий болгох асуудлыг чухалчлан үзэж байна. Дээр үеэс оточ маарамбуудын эмчилгээнд хэрэглэж ирсэн эмийн ургамал, эрдэс, амьтныг танин тодорхойлж шинжлэх, тарималжуулах, орчин үеийн судалгаа шинжилгээний аргуудыг хэрэглэн шинэ бодис илрүүлэх, тэдгээрийн эмчилгээний үйлдлийн механизмыг тайлбарлах, молекул, эд, эс, эрхтэн, биемахбодын эрхтэн тогтолцооны байдалд үнэлгээ өгөх зайлшгүй шаардлага гарсаар байна.

Монголын уламжлалт анагаах ухаанд хэрэглэгдэж буй дотоодын ургамлын гаралтай түүхийн эдийн хэрэглээг судлах зорилго тавин ажиллалаа.

Материал ба арга зүй

Анагаах ухааны дөрвөн үндэс

зохиолд бичигдсэн бүлэглэн шаталж найруулсан жоруудын найрлагыг задлан шинжилж, харьцуулах, нэгтгэн дүгнэх аргаар судалгааны ажлыг явуулав.

Үр дүн

АУДҮ зохиолын талх болон өвсөн эмийн бүлгийн жоруудыг шаталж найруулсан жоруудыг түүвэрлэн тэдгээрийн жорд агуулагдаж буй түүхий эдийн давтамжийн судалгааг хийлээ.

Анагаах ухааны дөрвөн үндэс зохиолд талх болон өвсөн эмийн аймгийн бүлэглэн шаталсан найрлагатай 135 жорыг түүвэрлэн сонгон авч эдгээр жоруудыг задлан шинжлэхэд ургамал, амьтан, эрдсийн гаралтай түүхий эд давхардсан тоогоор 400 орчим, давхардаагүй 170 байгаа бөгөөд эдгээрээс монгол орноос бэлдэж болох 84 түүхий эд байгаа бол 68 нь ургамлын гаралтай түүхий эд байна. Эдгээр 68 ургамлын 60 орчим хувь нь Монгол улсын нэн ховор буюу ховор ургамлын бүртгэлд бүртгэгдсэн байна. Судлаачид зах зээлд өртөж хомсдож болзошгүй 102 ургамлын жагсаалт гаргаж хэрэглээний чиглэлийг тодотгож тэдгээрээс чихэр өвс, зээргэнэ, цөлийн аргамжин цэцэг, эгэл бавран, газрын ус, дэрэвгэр жиргэрүү, жодоо, монгол хунчир зэрэг эмчилгээний ач холбогдол бүхий ургамал гадаадын зах зээлд хулгайн бизнест орох өндөр магадлалтайг тогтоосон бөгөөд эдгээр ургамал нь монголын уламжлалт анагаах ухааны эм найрлаганд нилээд олон давтамжтайгаар ордог бөгөөд

Хүснэгт 1. Бүлэглэн шаталж найруулсан жор найрлага

	Бүлэглэн шаталж найруулсан жорын бүтэц	Жорын тоо
1	Голлогч гаварын найрлага	7
2	Түшмэл гүргүмийн найрлага	14
3	Дунд халууныг арилгах зандангийн найрлага	15
4	Хүч ихтэй халууныг арилгах гаварын найрлага	15
5	Жугангийн найрлага	3
6	Анар голлосон найрлага	19
7	Анар-4-өөр гол болгосон найрлага	8
8	Даль голлосон	11
9	Гаранзын найрлага	6
10	Халууныг арилгагч жолоодлоготой өвсөн эмийн найрлага	20
11	Хүйтнийг арилгагч жолоодлоготой өвсөн эмийн найрлага	9
12	Бүлэглэн шаталж найруулсан зарим тан эмийн найрлага	8
	Нийт	135

дээрхи шаталж найруулсан жор найрлагын гол түүхий эдүүд юм.

Шүүн хэлэлцэхүй

Манай орны нутаг дэвсгэрт 3000 шахам зүйлийн дээд ургамал байдгаас 900 орчим зүйлийн ургамал нь эмэнд хэрэглэгддэг байна. Монгол улсын хэмжээнд уламжлалт эмийн үйлдвэр 6 давхардсан тоогоор 1053 уламжлалт эмийн улсын бүртгэлд бүртгүүлэн, 14 тонн эмийг жилдээ үйлдвэрлэж байгаа бөгөөд ургамал, эрдэс, амьтны гаралтай нийт 450 гаруй түүхий эдийг хэрэглэж байна. Эдгээр түүхий эдийн 60 хувийг дотоодоос бэлтгэж байна. Дотоодоос бэлтгэж буй 270 орчим түүхий эдээс 50 орчим нь түгээмэл хэрэглэддэг буюу давтамж олон байна. Манай улсад эмийн ургамал эрдсийн амьтны гаралтай эмийн түүхий эд ашиглах судалгаа 1940-оод оноос эхэлсэн бөгөөд үйлдвэрлэлийн зориулалттайгаар 100-аад нэр төрлийн ургамлыг бэлтгэдэг байна. Манай улсын эмийн үйлдвэрүүдэд хэрэглэгдэж байгаа ургамлуудын дийлэнх буюу 70-75% нь Монгол улсын нэн ховор буюу ховор эмийн ургамалд багтдаг. Эдгээр ургамлын удмын санг хамгаалах зорилгоор тарималжуулах, нутагшуулах ажлыг зохион байгуулах шаардага гарч байна. УАУТХ нь Булган аймгийн Дашинчилэн суман дахь плантацид эмчилгээний өндөр ач холбогдол бүхий Монгол улсын нэн ховор буюу ховор ургамалд бүртгэгдсэн тарималжуулах Чихэр өвс, Лидэр, Чацаргана, Цэх галуун таваг, Хөдөөгийн бирааги, Голт бор зэрэг 20-иод нэр төрлийн эмийн ургамлыг тарималжуулан хэрэглэж байна. Сүүлийн жилүүдэд манай орны хүн амын өвчлөлийн дотор тэргүүлэх байр эзэлж буй элэг, хоол боловсруулах эрхтэн тогтолцоо, зүрх судасны өвчлөл, хавдар, амьсгалын замын эрхтний өвчлөлийн үед хэрэглэгддэг эмийн түүхий эд ба нийлмэл жорын орчин үеийн судалгаа шинжилгээний аргаар үйлдлийг нь нотолгоожуулж байна. Тухайлбал, Уламжлалт анагаах ухааны ном сударт элэгний өвчинд хэрэглэх заалт (паян) бүхий Өмхий шимэлдэг (Баярмаа, 2013), Бургаст навчит банздоо (Батчимэг, 2000), Цэх галуун таваг (Саранцэцэг,1994) , Гашуун банздоо(Даариймаа,2006), Толгодын бударгана, Азийн төлөгч өвс, Хурц, дугуй дэгдгэнэ (Хишгээ), Ямаан сэрдог (Хишигжаргал, 2010), Хулангийн ундаа (Баярмаа, 2006), Толгодын бударгана (Цэдэн,1998) зэрэг 50 гаруй түүхий эд, жорууд дээр эмийн ургамлуудын хими-фармакологийн судалгааны ажил хийгдэн үр дүнг баталгаажуулсан байдаг.

Цаашид уламжлалт мэдлэгт суурилсан болон анагаах ухаанд хэрэглэгдэж буй эмийн ургамлын хамгааллыг сайжруулах, байгаль экологийн тэнцвэрт байдалд ургуулах, тэдгээрийн эмчилгээний үйлдлийг судлан тогтоох нь зайлшгүй байгаа бөгөөд дээрх ургамлаас ховор, нэн ховор ургамлыг тарималжуулах шаардлагатай байна.

Дүгнэлт

Уламжлалт эмийн найрлаганд ордог дотоодын ургамлын түүхий эдийн нөөцийг нэмэгдүүлэх,

хамгаалах, тарималжуулах, нэн ховор болон ховор ургамалд багтдаг эмийн ургамлын эмчилгээний үйлдлийг орчин үеийн судалгааны аргаар нотолгоожуулан ижил үйлдэл бүхий эмийн ургамлаар төлөөлүүлэх боломжийг нэмэгдүүлэх хэрэгтэй байна.

Ашигласан бүтээл

Ө.Батчимэг. Бургаст навчит банздоогийн хүний элэг цөсний үйл ажиллагаанд үзүүлэх нөлөө. АУны магистр нэг сэдэвт бүтээл

М.Баярмаа, Д.Бадамсүрэн, Д.Цэрэндагва. Изониазидаар үүсгэгдсэн элэгний үрэвсэлд Өмхий шимэлдэг (*Dracocephalum foetidum*. L) ургамлын үзүүлэх нөлөөг судалсан дүнгээс. Эрүүл Мэндийн Шинжлэх Ухаан. 2013; 9(23):31-34

Ж. Баярмаа. Потанины хотир (ZYGOPHULLUM POTANINII MAXIM)-ын элэг хамгаалах үйлдлийн фармакологи судалгаа. Улаанбаатар: ЭМШУИС;2006. [Анагаах ухааны докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл

Б.Дагвацэрэн, Г.Наранцэцэг, Л.Хишигжаргал, С.Зина З.Оюун, Ө.Батчимэг. Ургамлын эмийн зохистой хэрэглээний гарын авлага

У.Лигаа. Монгол орны эмийн ургамлыг өрнө дорны анагаах ухаанд хэрэглэхүй-2015

The regional strategy for traditional medicine in the Western Pacific (2011-2020). Manila: WHO Regional Office for the Western Pacific; 2012.

Ц.Мөнхтуяа- Удвал навчит тавилганы фармакологийн судалгаа. Анагаах ухааны докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл.

Б.Ууганбаяр- Алтайн далан хальс фармакологийн судалгаа–Анагаах ухааны магистрийн зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл.

С.Хишигжаргал. Ямаан сэрдог (*Saxifraga hirculus* L) элэг хамгаалах, цөс хөөх үйлдлийн судалгаа. Анагаах ухааны докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. Улаанбаатар: Уламжлалт анагаах ухаан, ЭМШУИС; 2010.

Б.Саран, Г.Чойжамц Эгэл годил (*Acorus calamus* L.) – үрэвслийн эсрэг үйлдэлтэй, шээс болон цөс хөөх үйлдэл

Эмийн ургамлын судалгаа-2018

www.licemed.mn

Medicinal remedies of resource and current situation of traditional Mongolian medicine

Amarzaya.D, Chimedragchaa.Ch, Dagvatseren.B

Institute of Traditional Medicine and Technology of Mongolia

Traditional Mongolian Medicine has a history of more than 5000 years, and it is one of the most valuable heritages of the Mongolian people. Mongolian medical practice spread across their empire and became an ingrained part of many other people's medical systems. The present review attempted to explore on medicinal plants in

Mongolia. A judshi based review research literature search strategy was employed. Pharmacological studies reporting on medicinal plants used for traditional Mongolian medicine in Mongolia. Totally about 170 species of efficient medicinal herbs had being occurred and they are distributed unequal in the 16 botanic-geographic regions. 68 species of medicinal herbs which had become nearly to the extinction with no capacity to rehabilitate due to the nature, with limited distribution, without utilization resource and species of medicinal herbs which had become nearly to the extinction with limited ability to rehabilitate due to the nature, with few amount of distribution and resource. The medical herbs, registered in the list of rare medicinal plants in "**Red Book of Mongolia**" are used by human, gathering from its nature directly and there have not taken any measurements to rehabilitate and improve the resource of medicinal herbs. Protection and rehabilitate and improve the resource of medicinal herbs.
Key words: Raw remedy, Mongolian traditional medicine, use of traditional medicine, medicinal plant

УРГАМАЛ ХАМГААЛАЛ, ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН САЛБАРЫН ГЕНЕТИК НӨӨЦИЙН АШИГЛАЛТ

Н. Энхболд, Я. Мягмарсүрэн
Ургамал Хамгааллын Эрдэм Шинжилгээний Хүрээлэн
Ургамал Газар Тариалангийн Эрдэм Шинжилгээний Хүрээлэн

Хураангуй

Манай орны бэлчээр, ой, тариалангийн талбайд нийт 4 зүйл мэрэгч, 1300 орчим зүйл шавьж, 405 зүйл өвчин, 430 зүйл хог ургамал тархан хөнөөл учруулдаг. Газар тариалан, таримал ургамлын хөнөөлт шавьжийн эсрэг10 –аад төрлийн биобэлдмэл хэрэглэж, улаан буудайн 21, төмсний 13 сорт нутагшуулан, нийт тариалалтын 50-90 хувьд тариалж байна.

Түлхүүр үг: Бактер, мөөгөнцөр, нутгийн омог,сорт мэрэгч, шавьж, ургамлын өвчин

Оршил

Монгол улсын нийт нутаг дэвсгэрийн 73,86% буюу 115,5 сая га газрыг ХАА-н газар, 14,29 сая га газрыг ойн сан бүхий газар эзэлдэг. Бэлчээр, ой, тариалангийн талбайд нийт 4 зүйл мэрэгч 1300 орчим зүйл шавьж, 405 зүйл өвчин, 430 зүйл хог ургамал тархан хөнөөл учруулдаг. Эдгээр хөнөөлт организмаас байгаль орчинд халгүй микробиологийн аргаар ургамлыг хамгаалахаар дэлхийн нийтээр эрмэлзэж байна. Монгол улс Засгийн газраас энэ чиглэлийн судалгааг сүүлийн үед дэмжиж ажиллаж байгаатай холбогдон бид бэлчээр, ой, таримал, ургамлын хөнөөлт шавьжийн эсрэг Bacillus thuringiensis, Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae, мэрэгчдийн эсрэг Salmonella enteritidis, ургамлын өвчний эсрэг Bacillus subtilis зэрэг бичил биетэний судалгааг явуулж байна.

Газар тариалангийн салбарт 200 гаруй сорт гаргаснаас улаанбуудайн 21 ,төмсний 13 сорт нутагшуулснаас нийт тариалалтын 50-90 хувьд тариалагдаж байна.

1. **Salmonella enteritidis**

Мэрэгч амьтанд сонгомол байдлаар үйлчилдэг Salmonella enteritidis-70/30/ Энхболд нар, 1990/ нутгийн омгийг 1990 онд монгол чичүүлээс ялган авч морфологи, физиологи, биохими, хоруу чанар зэргийг тогтоосон. Salmonella enteritidis-70/30 нь грамаар сөрөг будагддаг, өргөн нь 0,5-0,7 мкм, урт нь 1,5-2,0мкм хэмжээтэй, хөдөлгөөнтэй савханцарууд нь ганц нэгээр байрлалтай, мөлгөрдүү төгсгөлтэй, эргэн тойрон цөөн тооны хурц үзүүр бүхий шилбүүртэй байдаг. Энэхүү нутгийн омгийг ашиглан 1990 оноос Бактерийн бэлдмэл, 2005 оноос Бактобромадиолон бэлдмэл гэсэн 2 төрлийн бэлдмэл үйлдвэрлэн хэрэглэж байгаа бөгөөд бактерийн бэлдмэл нь дунджаар 80- 85%-ийн үр

дүнтэй байна

2. **Bacillus thuringiensis**

2014 онд өрөөсгөл хүр эрвээхэй / Ocneria dispar L / -н үхсэн хүрэнцэрээс Bac. thuringiensis-ийн нутгийн омгийг ялган авсан. Bac. thuringiensis нь Грам эерэг, хөдөлгөөнтэй, аэроб, савханцар, дунджаар 0,6-1,6 х 2-7 мкм урттай, үрэнцэр талстыг үүсгэдэг, ихэвчлэн ацетил метил карбоналыг үүсгэж, цардуул желатиныг задалдаг байна. Тохиромжтой температур нь ойролцоогоор 28-30^{0}C, Ph= 6,8-7,0, өсгөвөрлөх хугацаа нь 36-42 цаг орчим байдаг.

Уг нутгийн омгийн биологийн идэвхийг ой, жимс, жимсгэнэ, хүнсний ногооны хайрсан далавчит хөнөөлт шавьжийн хүрэнцэрийн эсрэг туршсан нь тухайн зүйлийн онцлогоос хамааран 78-85%-ийн үр дүн үзүүлж байна.

3.**Beauveria bassiana**

Шавьжид эмгэг төрүүлэгч beauveria bassiana мөөгөнцрийн Bb-G07, Bb-G10 /Х. Отгонжаргал / нутгийн омгийг Oedaleus asiaticus, Caliptomus abbreviayes царцаанаас ялган авч уг зүйл мөөгөнцөр мөн болохыг OPA 15 праймерийг ашиглан полимеразийн гинжин урвалаар тодорхойлж баталгаажуулсан. Шавьжийн биед орсоны дараагаар мөөгөнцөр нь **“Beauvericin”** гэж нэрлэгддэг хортой бодисыг ялгаруулдаг бөгөөд түүний нөлөөгөөр шавьжийн дархлааны систем суларч үхэлд хүргэн улмаар шавьжийн биеийн хөндий мөөгөнцрийн спорын массаар дүүрч улмаар тааламжтай нөхцөл бүрдсэн үед мөөгөнцрийн мицель үхсэн шавьжийн зөөлөн хэсгээр гадагшлан ургаж цагаан өнгөр бүрхдэг байна. B.bassiana нь бэлчээр, ой, тариалангийн талбайн 200 гаруй зүйлийн шавьжид өвчин үүсгэх чадвартай байдаг. *B.bassiana*-G07 нутгийн омгийн 2,1х 109 спор нь Caliptamus, Omocestus8 Angaracris төрлийн царцаанд 100% 1,1х 109 спор нь өрөөсгөл хүр эрвээхэйн хүрэнцэрт 79,9%, *B.bassiana*-G10 нутгийн омгийн 9,5х 108 спор нь өрөөсгөл хүр эрвээхэйн хүрэнцэрт 64,9%-ийн хоруу чанартай болохыг тогтоосон бол 6,3х 109 спор нь лабораторийн цагаан хулганад хоруу болон эмгэг төрүүлэх чадваргүй болохыг тогтоосон.

4.**Metarhizium anisopliae**

Шавьжид өвчин үүсгэгч Metarhizium anisopliae мөөгөнцөр нь бүрэн бус мөөгөнцөр бөгөөд зөвхөн бэлгийн бус үржлээр үрждэг. Тэжээлт орчинд болонэзэншавьжийнгадаргуудногоон шар, ногоон өнгийн спорын өнгөрийг үүсгэдэг тул ногоон мускардин гэж нэрлэгдсэн. Мөөгөнцөрийн мицель нь сайн хөгжсөн, бие биеэсээ салангид салбарлан оршиж бэлэг бус үржлийн конид үүсгэгч дээр конид спор / богино нь 3,9-9,0мкм, урт нь 9,0-18,0мкм орчим урттай/-ыг үүсгэдэг нь бөөрөнхий, шовх бортого хэлбэрийн хоорондоо нягт нийлсэн конидын гинжийг үүсгэнэ. M. Anisopliae-ийн рибосомын дотоод хуулбарлалтын хэсгүүдийг кодлогч ITS генийн ITS1, ITS4 праймеруудыг ашиглан M. anisopliae-ийн нутгийн өсгөвөр, омгуудаас ДНХ ялган ПГУ тавьж уг мөөгөнцөрийг тодорхойлсон. Сабуро агар /SDA/ орчинд 14 хоног ургуулсан MaMn-G09/22 мөөгөнцрийн массаас Твеен-80-ийн 0,01%-ийн усан уусмалаар угаан авч бэлтгэсэн спорын цийдмэгээ туршлагын талбайд

садоконд байрлуулсан царцаанд шүршиж хэрэглэхэд 3-9 хоногийн дотор хээрийн нөхцөлд 86,6%-ийн үр дүнтэй байна.

5.**Bacillus subtilis**

Bacillus subtilis нь зарим нэг хоруу чанартай, эмгэг төрүүлэгч бактери, мөөгөнцрийн үржлийг саатуулах чадвартай антибиотиктой төстэй 10 гаруй нэрийн бодис нийлэгжүүлэн гаргадаг грам эерэг, спор үүсгэдэг агаартай бактери юм. Антагонист шинж чанарыг нь ашиглан зарим төрлийн ургамлын өвчны эсрэг үйлчилгээтэй. Биологийн бэлдмэл үйлдвэрлэн ургамал хамгаалалд ашиглах боломжтой юм. B.subtilis нь савханцар хэлбэртэй өргөн нь 0,7-

0,8мкм, урт нь 2-3мкм, спорын хэлбэр нь зууван ёпор нь төвдөө байрладаг, савханцар нь ганцаар болон хааяа гинжилсэн байдаг. Колони нь дугуй хэлбэртэй, гадаргуу нь төвгөр, үрчлээтэй, шингэн орчинд булингар үүсгэхгүй ба бага зэрэг булингартдаг, тохиромжтой pH нь 5,5-8,5, каталаза үүсгэдэг, глюкоза, арабиноза, маннитыг хүчил үүсгэн задалдаг байна.

6. Зусах зөөлөн буудай Зүйл: Triticum aestivum Омог: Эритроспермум

Сортын нэр: Дархан-144

Гарал үүсэл: Селекцийн СТ-416 х Грекум-114 сорттой эвцэлдүүлсэн эрлийз материалаас шилэн сонголтын аргаар гарган авсан. 2006 оноос улсын сорт сорилтонд шилжүүлж, 2009 онд нутагшсан сортоор батлагдсан.

Сортын ботаник, морфологийн шинж тэмдэг: Түрүү сахалтай, үслэггүй, цагаан өнгөтэй ээрүүл хэлбэртэй, Түрүү нягтавтар /13-16 см урт,/ түрүүхэйн хайрс нь ланцет хэлбэртэй, мөргүй, хянга нь тод, хурц шүдлэгтэй, бүдэг судалтай. Үр нь гонзгойдуу хэлбэртэй, үрийн өнгө улаан, өехий ховил нь гүн.

Сортын аж ахуй биологийн шинж чанар: Дунд оройн болцтой ургалтын

хугацаа 87-96 хоног, дунджаар 92 хоногт боловсорно. Ургацын чадавхи өндөртэй /33.4ц.га/, Судлагдсан жилүүдэд хяналт Бурятская-34 сортоос 0.6-9.4 ц/га илүү ургац өгч шалгарсан. Хээрийн соёололт дунджаар 61.1%, амьдралт 96.2%.

Тэсвэрийн үнэлгээ: Налалт, ган, үрийн асгаралтанд тэсвэртэй, Талбайн нөхцөлд тоост харуу өвчинд гойд тэсвэртэй, септериоз, альтернериоз өвчинд тэсвэртэй, ишний шугаман зэв өвчинд практик тэсвэртэй.

Зохиогчийн нэр: Я.Мягмарсүрэн,

7. Таримлын нэр: Хүнсний зориулалтын Арвай Зүйл: H.vulgare

Омог: Нудум Сортын нэр: Алаг эрдэнэ

Сортын аж ахуй биологийн шинж чанар: Ургалтын хугацаа 80-

85 хоног. Дундаж ургац 27.5 ц/га. хүнсний зориулалттай сорт юм.

Сортын биохими-технологийн чанарын үнэлгээ: Үрэн дэх уургийн агуулалт өндөр 15.9 % байдаг. Арвайн гурил, хөц хийхэд тохиромжтой.

Тэсвэрийн үнэлгээ: Налалт, үрийн асгаралтанд тэсвэртэй.

8.Таримлын нэр: Пивоны зориулалтын арвай, Зүйл: Hordium distichum

Омог: Нутанс, Сортын нэр: Бурхант-1

Гарал үүсэл: У-53-851 х Не 3988 эрлийз удмаас сонголтын аргаар гаргаж, 2004 онд тариалангийн төвийн бүсэд нутагшуулсан.

Сортын аж ахуй биологийн шинж чанар: Ургалтын хугацаа 82-91 хоног. Ургамлын өндөр 58 см. Ургацын чадавхи ихтэй 29,9 ц/га хүрдэг. Дундаж ургац 12,9-22,5 ц/га.

Сортын биохими-технологийн чанарын үнэлгээ: Үрэн дэх уургийн агуулалт 11,1-11,4 %, цардуул 50,9-57,1%, хальсжилт 8/,5% байдаг.

Тэсвэрийн үнэлгээ: Налалт, ган, тоост харуу өвчинд тэсвэртэй

9.Таримлын нэр: Нүцгэн үрт арвай. Зүйл: Hordeum vulgare дэд

Зохиогчийн нэр: Н.Алтансүх

зүйл: violaceum

Төрөл: Hordeum L. Сортын нэр: Ноёт

Гарал үүсэл: Монгол, Нутгийн дээжинд ганцаарчилсан сонголтоор гаргасан.

Сортын аж ахуй биологийн шинж чанар: богино болцтой, хээрийн цухуйцаас бүрэн болц 78-80 хоног.

Дундаж ургац 20-25 ц/га.

Сортын биохими-технологийн чанарын үнэлгээ: Үрэн дэх уургийн агуулалт өндөр 14-15 % байдаг. 1000 үрийн жин 35-36г, үр будаагаар нь арвайн гурил хийхээс гадна сүрэл, ногоон массыг малын тэжээлд ашиглана.

Тэсвэрийн үнэлгээ: Налалт, үрийн асгаралтанд тэсвэртэй.

Шинээр гаргасан биобэлдмэл, сортуудын үр дүн

Зохиогчийн нэр: Ж.Сэржмаа,

-Бактобромадилон бэлдмэлийг 2005 оноос хойш жилд 100–200т бэлдмэл үйлдвэрлэж үлийн цагаан оготнотой тэмцэхэд хэрэглэсэн нь дунджаар 85%-ийн үр дүнтэй байсан.

-Грийн бэлдмэлийг 2015 онд хээрийн талбайн туршилтыг Төв аймгийн Батсүмбэр суманд Өрөөсгөл хүр эрвээхэйн хүрэнцэрийн эсрэг 2,64*1013 спор/мл тунгаар туршихад 76-82%-ийн биологийн идэвхи үзүүлсэн. Мөн бэлчээрийн хөнөөлт Дөрвөлжин далавчит царцааны эсрэг хээрийн туршилтыг хийж гүйцэтгэхэд 86-94%-ийн биологийн идэвхийг тус тус үзүүлж байлаа.

-Bt-MN01 бэлдмэлийг2014 оноос ойн хүр эрвээхэйн хүрэнцэр болон байцааны хивэн эрвээхэйн хүрэнцэртэй тэмцэхэд хэрэглэсэн нь 80-90%-ийн биологийн идэвхтэй байна.

-Бассиана мускардин бэлдмэлийг 2014 оноос бэлчээрийн хөнөөлт царцаа болон ойн хүр эрвээхэйн хүрэнцэртэй тэмцэхэд 80-83%-ийн биологийн идэвхийг тус тус үзүүлж байсан.

-Дархан 144 Сорт нь 1000 үрийн жин 37.4 гр, натур жин 782 л/г. Үрэндээ 13-16.9% ууараг, 28-35.3% цавуулаг агуулдаг. Гурилын гарц 67.3%, талхны эзлэхүүн 556см^3, ерөнхий үнэлгээ 4.1 балл, талх гурилын чанар сайтай, хүчит буудайн шаардлага хангасан сорт юм.

- Арвайн Алаг-эрдэнэ сорт нь үрэн дэх уургийн агуулалт өндөр 15.9 % байдаг. Арвайн гурил, хөц хийхэд тохиромжтой.

-Арвайг Бурхант сорт нь ургацын чадавхи ихтэй 29,9 ц/га хүрдэг. Дундаж ургац 12,9-22,5 ц/га. үрэн дэх уургийн агуулалт 11,1-11,4 %, цардуул 50,9-57,1%, хальсжилт 8/,5% байдаг.

Ашигласан хэвлэл

1. М. Бямбасүрэн “Шавьжид өвчин үүсгэгч Metarhizium aniso-pliae мөөгөнцрийн нутгийн омгийн судалгаа” Докторын диссертаци 2012он

2. Х. Отгонжаргал “Шавьжид

эмгэг төрүүлэгч Beauveria bassiana мөөгөнцрийн нутгийн омгийн судалгааны дүн" Докторын диссертаци 2011он

3. Ж. Цолмон "Хөнөөлт шавьжтай тэмцэх биопестицид үйлдвэрлэх технологи боловсруулах" 1996-2000оны тайлан.

4. Н. Энхболд "Үлийн цагаан оготнотой тэмцсэн биотехнологийн судалгааны дүн" Доктор /Sc.D/ диссертаци 2001он.

5. Н.Энхболд Н, Эрдэнэтуяа Б. "Bacillus thuringiensis –ийн омгийг ашиглан Энтомотоксин өтгөрүүлсэн биобэлдмэл үйлдвэрлэх технологи боловсруулах" сэдэвт ажлын тайлан 2008-2010 он

6."Инновацийн бүтээгдэхүүний катологи"Улаанбаатар 2016

The genetic resourses in the plant crop protection

N. Enkhbold ,Ya.Myagmarsuren

Mongolia is situated in the centre of Central Asia and it's territory comprises 1.56 million km^2 and it has a population 2.9 million people of which 75.8% is considered having potential for agricultural production, primarily extensive pastoral livestock production. Mongolia has more than 127 million hectors of pasture areas, and about 50 million of livestock. In Mongolia, there are 65 different kinds of rodents, only 4-5 major species are recorded in pasture and crop field. The 1300 species of insects, 405 species of plant diseases, 430 species of weeds and 4-5 rodents species distributed as harmful to the pasture, forest and crop field than others. Plant protection problem of other states are being carried on direction to protect plant by microbiological method. Microbiological method is one of the environment friendly method. *Salmonella enteritidis – 7/30* is a disease pioneer bacteria in the rodent. It only causes disease for rodents and is 0.5-0.7 µm in width, 1.5-2.0 µm length, Gram negative bacillus. Suitable pH is 7.2-7.4, suitable temperature is 37^0C, suitable medium is the Merejkovsk medium, aerobe bacteria.We isolated *Beauveria bassiana – G07 and Bb-G10* fungi from grasshopper (*Oedealus asiaticus and Caliptomus abbreviates*) killed by white muscardine. The future, possible to produce biopecticide with these entomophatogenic fungi. The conidia of this fungi (diameter: 2.0-3.8µm) are hyaline, one celled and globose to ovoid in shape. The texture is cottony to powdery or mealy. The surface is white to yellowish white in color. The optimum pH is 6-10.5. By our experiment in the laboratory, the biological effect of *Beauveria bassiana-G07* fungi suspension /$2.1x10^9$, $2.1x10^8$/ was 87.9-100% on grasshoppers. Suspension of *Beauveria bassiana-G07* ($6.3x10^9$ spore/ml) do not affect in laboratory mouse. Thus, research work that learns biological activation, to isolate local stem of entomopathogenic fungi *Metharizium anisopliae* with purpose for achievement of our goal. Total 321 of death and chronic suffered grasshoppers, 72 soil samples have been used as research materials and nono culture have been isolated as well as biological activation has been proved laboratory. Isolated stem of typed *Metharizium* that has been identified by PCR using *ITSMetharhizium-F,*

ITS4-R primers. Bacillis thuringensis and subtilus cultures were isolated from samples of soil, plants and feed intake of animal rumen and they were characterized with the purpose of detecting local culture, capable of exerting antagonistic activity against fungi, causing some diseases in crops.Testing of antagonistic activity of local strain of *B.subtilis* against fungi causing fusariosis mold demonstrates that it can be feasible to use *Hu10* culture, which was isolated from soil and has high antagonistic activity for production of bio-fungicide in the future.

АЙРАГНЫ ДЭЭЖЭЭС ЯЛГАН АВСАН БИОЛОГИЙН ИДЭВХИТ НЭГДЭЛ НИЙЛЭГЖҮҮЛЭГЧ СҮҮН ХҮЧЛИЙН БАКТЕРИ

Б. Батжаргал[1], Г. Оюундэлгэр[2], Т. Ёшида[2]
[1]МУИС-ийн ШУС-ийн Биологийн тэнхим, Улаанбаатар, Монгол улс, batjargal@num.edu.mn
[2] Китамийн технологийн хүрээлэн, Китами хот, Япон улс

Хураангуй

Айрагнаас ялган авсан ялгасан 35 өсгөвөрүүдийн 16S рДНХ дараалаар ангилал зүйн тодорхойлолт хийлээ. Эдгээрээс найм өсгөвөр нь *Enterococcus*-ийн, хорин зургаан өсгөвөр нь *Lactobacillus* төрөл болох нь тогтоогдсоноос *Lactobacillus helveticus* (5 өсгөвөр) , *L.casei* (6 өсгөвөр), *L.diolivorans* (3 өсгөвөр), *L.hilgardii* (4 өсгөвөр), *L.paracasei* (4 өсгөвөр) болон *L.kefiri* (4 өсгөвөр)-ийн зүйлд хамаарагдаж байна. *Lactobacillus diolivorans* Tuv-33 өсгөврийн ялгаруулж буй протеолитик болон микробын эсрэг идэвхит нэгдлийг цэвэрлэн ялгаж авах 3 үе шат бүхий аргыг боловсруулаа. *Lactobacillus diolivorans* Tuv-33-ийн ялгаруулж буй бактериоцин нь 1905 болон 2350 Да молекул жинтэй хоёр пептид болохыг MALDI/TOF MS спектрометрийн аргаар тодорхойллоо.

Түлхүүр үг: айраг, сүүн хүчлийн бактер, бактериоцин

Оршил

Сүүнхүчлийн бактери (СХБ) нь биологийн өндөр идэвхтэй төрөл бүрийн нэгдлүүдийг ялгаруулдаг бөгөөд эдгээрийг химийн шинж чанараар нь органик хүчлүүд (сүүний хүчил, цууны хүчил), ус төрөгчийн хэт исэл, бактериоцин хэмээн ялган үзэж болдог (6). Бактериоцин нь сүү хүчлийн бактерийн бодисын солилцооны явцад нийлэгждэг бага молекулт ууараг, пептидүүд юм. Эдгээр пептидүүд нь эзэн организмаа хамгаалах зохилдолгоотой байдаг байна (4).

Исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүний хөрөнгөний найрлагад ордог сүүнхүчлийн бактериуд нь бактериоцин нийлэгжүүлэгч өсгөврөөр баялаг байна. Энэ талын судалгаа сүүлийн жилүүдэд эрчимтэй хийгдэж шинэ бактериоцинуудыг олноор нээж байна (1). Бактериоцин нь өөртэйгөө ойр, ялангуяа ижил зүйлийн өсгөвөрийн эсрэг үйлчилгээтэй. Харин антибиотик нь өргөн идэвхтэй спектртэй боловч ойр төрөл зүйлийн бактериудад бактериоцин шиг хүчтэй нөлөө үзүүлдэггүй. Дээр нь нэмээд бактериоцин нь рибосом дээр нийлэгждэг бөгөөд өсөлтийн эхний фазд нийлэгждэг байхад антибиотикууд ихэвчлэн хоёрдогч метаболитууд байдаг (9). Бактериоцинууд нь хүнсний

бүтээгдэхүүнийг хадгалах биоконсервант (низин) болохын зэрэгцээ төрөл бүрийн өвчний үед эмийн зориулалттай хэрэглэхэд тохиромжтой болох нь тогтоогджээ. Ялангуяа антибиотикийг орлуулан өвчин үүсгэгч микроорганизмуудын өсөлтийг саатуулах бэлдмэл болгон хэрэглэх бололцоотой юм(3). Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь Монголын уламжлалт эсгэлэн сүүн бүтээгдэхүүний эмчилгээ тэжээлийнтөгс шинж чанарыг бүрдүүлж буй биологийн идэвхт нэгдлийг судлан тогтоож эдгээр нэгдлийг агуулж буй эмчилгээ тэжээлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх технологийг боловсруулахад оршино.

Материал, арга зүй

Биологийн идэвхт нэгдэл ялгаруулагч сүү хүчлийн бактерийн өсгөврийг “direct plating” аргыг хэрэглэн ялгаж авна. Ялган авсан бактерийг физиологи биохимийн идэвхийг микробиологийн ерөнхий арга зүйн дагуу тодорхойлов (8). Сүүн хүчлийн бактеруудын ангилал зүйг API 50 CH систем болон 16S рДНХ–ийн дараалыг ашиглан тодорхойллоо. Бактерийн эсрэг идэвх, бактериоцины дулаан болон хүчил, шүлтэнд тэсвэрлэх шинж чанарыг тодорхойлохдоо 9,10-д заасан арга зүйг хэрэглэв. Бактерийн өсгөвөрлөлтийн шинж чанарыг pH метр (Sartorius PB-10) болон спектрофотометр (Thermofisher Genesys 10S UV-VIS) ашиглан тодорхойлов. Колоны тоог Nutrient agar орчин ашиглан 24 цаг ургуулж колони үүсгэх нэгж (CFU)-ийг тоолж $\log_{10}$ утгаар илэрхийлэн тооцов.

Үр дүн, хэлцэмж

Энэхүү судалгааны ажлаараа бид Монгол орны дөрвөн сумаас цуглуулсан зургаан айрагны дээжийг ашиглан сүүн хүчлийн бактери ялгах тэдгээрийн биологийн идэвх, функциональ шинж чанарыг тогтоох ажлыг хийж гүйцэтгэлээ. Судалгаанд авсан айрагны дээжүүдийн физик химийн зарим үзүүлэлтийг тодорхойлон үзэхэд сүүний хүчлийн хэмжээ 1.1-1.2 %) глюкозын хэмжээ 0-0.18 %, этанол 2.1-3.5 %, ууараг 2.7-3.1 % агуулагдаж нягт нь дунджаар 1.02 г/см^3 байлаа.

Цуглуулсан айрагны дээжнээс биологийн идэвхтэй 35 сүүн хүчлийн бактерийн өсгөврийг арга зүйд заасны дагуу ялган авлаа ялган авсан. Нийт ялгасан өсгөвөрүүдийн 16S рДНХ дараалыг хэсэгчилэн тогтоож ангилал зүйг BLAST программ ашиглан тодорхойллоо. Тэдгээрийн найм нь *Enterococcus*-ийн , хорин зургаан өсгөвөр нь *Lactobacillus* төрөл болох нь тогтоогдсоноос нийт 9 зүйлийг илрүүлэв. Үүнд нь *E.hirae, E.durans, E.Faecalis, L.helveticus, L.kefiri, L.casei, L.paracasei, L.hilgardii* болон *L.diolivorans* хамаарагдаж байв.

12 зүйлийн 35 өсгөвөрийн идэвхийг тодорхойлоход 9 өөр зүйлийн 22 өсгөвөр нь бактерийн эсрэг болон протеолитик идэвх өндөртэй байв (Хүснэгт 1).

Туршилтын үр дүнгээс үндэслэн

Хүснэгт 1. Монголын айрагны дээжнээс ялган тодорхойлсон өсгөвөрүүд ба тэдгээрийн зарим биологийн идэвх

№	Өсгөвөр	Бактерийн эсрэг идэвх*	Протеолитик идэвх**
1	*E. hirae* Ar-1	+	-
2	*E. faecalis* Ar-2	+	-
3	*E.durans* Bul-4	-	-
4	*L. helveticus* Bul-5	++	+++
5	*E. faecium* Bul-6	-	+
6	*L.casei* Bul-10	++	++
7	*L. kefiri* Bul-12	+++	+
8	*L. diolivorans* Tuv-25	+++	+++
9	*L. paracasei* Tuv-26	++	-
10	*L. hilgardii* Uvu-18	+++	++

** (+)-Ариун зон ≤3 мм; (++)- 3-5мм; (+++)- ≥5мм.*
*** (+)-казейн задалж үүсгэсэн хүрээ ≤3 мм; (++)- 3-5мм; (+++) ≥5мм*

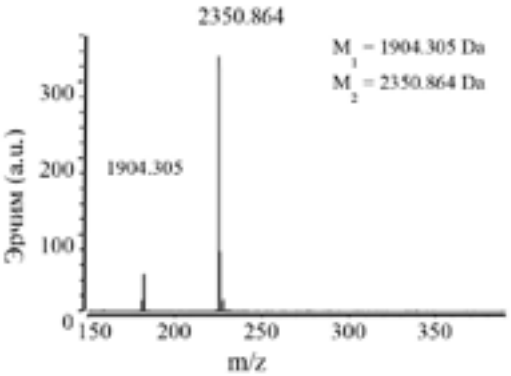
өндөр идэвхтэй гарсан зургаан өсгөврийг сонгон авч цаашдын судалгаанд хэрэглэлээ. Бактериоцины хамгийн бага дарангуйлах идэвхийн концентраци тодорхойлох, сүүн хүчлийн бактерийн тест омгуудтай (*L. acidophilus*, *L. paracasei*, болон *L. plantarum*) биологийн идэвхийг харьцуулах судалгааг хийж гүйцэтгэлээ. Туршилтын үр дүнгээс үзэхэд бүх айрагны дээжинд бактерийн эсрэг идэвх өндөртэй өсгөвөрүүд агуулагдаж байлаа. *L. kefiri* (Bul-17), *L. hilgardii* (Uvu-21), болон *L. diolivorans* (Tuv-33) гэсэн 3 өсгөвөр нь *E. coli* тест организмыг дарангуйлах идэвх өндөртэй буюу ариун зоны хэмжээ 5 мм-ээс их бактерийн эсрэг идэвх 1600 AU/мл байв. Тэдгээрээс *L. diolivorans* (Tuv-33) өсгөвөр нь хамгийн өндөр буюу 3.9 нэгж/мл протеолитик идэвхтэй байсан учир биологийн идэвх хамгийн ихтэй гэж үзлээ. Бактерийн эсрэг идэвхтэй пептидүүд нь pH болон температурын өргөн утганд тогтвортой байдаг [26].Сонгон авсан 6 өсгөврөөс pH-ийн өргөн утганд бактерийн эсрэг идэвхээ алдахгүй байсан *L. hilgardii* (Uvu-21) болон *L. diolivorans* (Tuv-33) өсгөврүүдийг сонгон авч өсгөвөрийн шингэний бактерийн эсрэг идэвхийг pH 2-10-ын хоорондох утганд тодорхойлон үзэхэд pH 5-7 утгад хамгийн өндөр идэвхтэй буюу 800 AU/мл -ээс 1600 AU/мл идэвхийг үзүүлж байлаа

L. hilgardii Uvu-21 and *L. diolivorans* Tuv-33 өсгөвөрүүдийн супернатантыг уураг задлагч энзимүүдээр үйлчиллээ. Супернатантуудыг α-хемотрипсин, трипсин, протейназа К энзимүүдээр тус тус үйлчилсний дараа тест микроорганизмийн эсрэг идэвхийг тогтооход бүгд идэвхээ алдсан байв. Энэ нь бактерийн эсрэг идэвх нь уургийн гаралтай нэгдэл болохыг илтгэж байна.

Бактерийн эсрэг идэвхтэй нэгдэл тогтвортой нийлэгжүүлж буй *Lactobacillus diolivorans* Tuv-33 өсгөвөрөөс бактериоциныг цэвэрлэн авах 3 шатлалт арга зүйг боловсруулаа. *L.diolivorans*-ийн зүйлийн сүүн хүчлийн бактерууд нь ходоод гэдэсний замд амьдрах чадвартай, бактери мөөгөнцрийн эсрэг өргөн үйлчилгээтэй, супероксиддисмутаза энзимийн болон уураг задлах идэвх

харьцангуй өндөртэй, хоруу чанар багатай зэрэг шинж чанаруудаараа нь пробиотик өсгөвөрүүдийн голлох өрсөлдөгч болгож байна (5). Бид бактериоцин нийлэгжүүлэх чадвартай энэ зүйлийн микрооргоанизмыг айрагнаас ялган авсан, Өмнөх судалгааны үр дүнгүүдэд тулгуурлан хамгийн өндөр бактерийн эсрэг идэвх бүхий *L.diolivorans* Tuv-33 өсгөвөрөөс SP Sepharose Fast Flow багана ашиглан бактерийн эсрэг идэвх бүхий пептидийг цэвэрлэн авч молекул жинг MALDI/TOF MS спектрометрээр тодорхойллоо (Зураг 1).

Масс спектрт 1905 болон 2350 Да жинтэй 2 пептид илэрсэн. Miyamoto болон хамтран судлаачдын (2012, 2016) хэвлүүлсэн судалгааны ажилд Монголын айрагны дээжнээс ялгасан *Leuconostoc mesentroides* subsp. *dextranicum* 213M0 болон *Leuconostoc mesentroides 406* өсгөвөрүүдийн нийлэгжүүлдэг бактериоцин төст пептидүүдийг ялган цэвэрлэхэд 2.2-3кДа ба 3.3 кДа молекул масстай хоёр пептидүүд болохыг тодохойлж байсан өмнөх ажилтай харьцуулахад энэхүү пептид нь өөр зүйлийн микроорганизмаас ялган авснаараа онцлог юм. Энэхүү пептид нь өндөр температур болон хүчил шүлтэнд тэсвэртэй байгаа нь хүнсний бүтээгдэхүүнийг нөөшлөхөд ашиглах боломжтой юм хэмээн таамаглаж байна.



Зураг 1. Монголын айрагны дээжнээс ялгасан *L.diolivorans* (Tuv-33) өсгөвөрийн бактерийн эсрэг идэвхтэй пептидийн масс-спектр

Ашигласан бүтээл

1. Ennahar, S., Sonomoto, K., Ishizaki, A. 1999. “Class IIa bacteriocins from lactic acid bacteria: antibacterial activity and food preservation”. *J. Biosci. Bioeng*., 87, p.705-716.
2. Graciela S. G and Elvira M. H. 2001, “Methods to Determine Proteolytic Activity of Lactic Acid Bacteria. *Food microbiology protocols”*. p.197-203.
3. Hillman, J. D. 2002, Genetically modified *Streptococcus mutans* for the prevention of dental caries. *Anton. van Leeuwen*. 82, p.361-366.
4. Klaenhammer, T.R. 1993, “Genetics of bacteriocins produced by lactic acid bacteria”. *FEMS Microbiol Rev*. p.12, 39–8
5. Lidia, S., Samat, K., Almagul, K., Talgat, N., Zhaxybay, Z., Andrey, B., Maria, N., and Alexander, N. 2014, “The Probiotic Potential of Lactobacilli from Therapeutic Preventive Beverage Kurunga”. *Central Asian Journal of Global Health*. 3, p.1-2.
6. Luquet, F. M., Corrieu, G. (eds.) 2005, « Bacteries lactiques et probiotiques », *Lavoisier*, Paris. p.113-194.

7. Miyamoto, M. 2010,"Denaturing Gradient Gel Electrophoresis of Lactic Acid Bacteria and Yeasts in Traditional Mongolian Fermented Milk". *Food Science and Technological Research.* 16(4), p.319-326.

8. Rasha H. Bassyouni., Mostafa J. Fadi., Walla S. Abdel-all., Saed Abdel-all. 2012, "*Charecterisation of lactic acid bacteria from dairy products in egypt as probiotic". Life science journal.* 9 (4), p.2924-2928.

9. Zacharof, M. P., Lovitt, R. W. 2012, "Review article: Bacteriocins Produced by Lactic Acid Bacteria". *Biological & Environmental Engineering Society*. 2, p.50-56

Lactic acid bacteria with high biological activity isolated from Mongolian airag

B. Batjargal[1], G. Oyundelger[2], T. Yoshida[2]
[1]*Department of Biology, School of Arts and sciences, NUM*
[2]*Kitami institute of technology, Japan*

Thirty five predominant lactic acid bacteria were isolated from six samples of traditional Mongolian Airag (fermented mare's milk) collected in four provinces near Ulaanbaatar, and the bacteria were classified into ten kinds of lactic acid bacteria by 16s rDNA sequencing after incubation with cycloheximide as an antibiotic. Antibacterial and proteolytic activities of the supernatant produced by the lactic acid bacteria were examined using Escherichia coli (ATCC 25922) or Bacillus subtilis as the pathogenic bacterium on agar plates containing 2.5% skim milk at 37°C. The antibacterial activities of two supernatants produced by Lactobacillus hilgardii (Uvu-21) and L. diolivorans (Tuv-33), which to the best of our knowledge, were first discovered in Airag, were found to have a high thermal range and a wide range of pH stabilities. After treatment of the supernatants with proteases, the antibacterial and proteolytic activities disappeared, suggesting that the biological activity was originated by peptides produced by lactic acid bacteria. Finally, following a three step purification protocol provided probably two antibacterial peptides that has been analyzed molecular mass about 1905 and 2350 Da by Tricine SDS PAGE analysis and MALDI TOF MS mass spectrometer. The results suggesting that the antibacterial activity is attributable to the peptides produced by the lactic acid bacteria.

Keyword: *airag, lactic acid bacteria, bacteriocin*

МАЛ ЭМНЭЛЭГТ БИОТЕХНОЛОГИЙН ХӨГЖЛИЙН ЧИГ ХАНДЛАГА, УЛАМЖЛАЛТ ЭСЭГ ИДЭЭНИЙ БИЧИЛ БИЕТНИЙ БҮРЭЛДЭХҮҮН, ПРОБИОТИКИЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛ, ХЭРЭГЛЭЭ

Ж. Дүгэрсүрэн, Ш. Дэмбэрэл
Мал эмнэлгийн хүрээлэн, Улаанбаатар, Монгол Улс
dugersuren_j@yahoo.com

Хураангуй

Судалгааны явцад нийтдээ малчдын уламжлалт аргаар эсгэсэн эсгэлэн сүүн бүтээгдэхүүн болох айраг,, хоормог, тарагнаас сүүнхүчлийн нянгийн 189, дрожжийн 67 цэвэр өсгөврүүд ялгаж, тэдгээрийн төрөл зүйлийг тодорхойлсон. Айрагнаас ялгасан сүүнхүчлийн нянгийн 49,21 хувийг *Lactobacillus helveticus,* 18,52 хувийг *Lactobacillus kefiranofaciens төрлийн*, 13,74 хувийг *Lactobacillus casei, Leuconostoc mesenteroides* төрлүүд, 3,7: 4,2 хувийг *Lactococcus lactis ss. Lactis, Lactobacillus plantarum* зэрэг савханцрууд эзлэж, үлдсэн хувийг бусад төрлийн сүүнхүчлийн нянгууд бүрдүүлж байв. Харин айрагны дрожжийн бүрэлдэхүүний 41,79 хувийг *Kluyveromyces marxianus*, 20,90 хувийг *Saccharomyces unisporus*–ийн төрлүүд бүрдүүлсний дээр 14,93 хувь нь *Saccharomyces cerevisiae*, 7,46 хувь хүртэл *Issachenkia orientalis,* үлдэх хувийг нь бусад төрлийн дрожжууд эзлэж байлаа. Айрагны мл тутамд байх сүүнхүчлийн нянгийн тоо (107.8) тарагныхтай ойролцоо буюу бага зэрэг (108,35) дээгүүр, дроууийн хувьд айрганд (107.41) тарагныхаас (105.86) олон байв.. Тарагнаас нийтдээ сүүнхүчлийн нянгийн 168 цэвэр өсгөвөр ялгасны дотор *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus, Lactobacillus kefiranofaciens,* ихэнхийг эзлэж, 16,67 хжвьд нь *Lactobacillus helveticus,* 11,31 хувьд нь *Lactobacillus fermentum* төрөл байсан. Тарагнаас ялгасан дрожжийн омгийн дотор ихэнх нь *Saccharomyces cerevisiae, Issachenkia orientalis, Pichia fermentans* төрлүүд илэрсэн. Түүнчлэн хоормогноос гарган авсан сүүнхүчлийн нянгийн төрөл зүйлийг SS1 CA1 SS2 HE1 Lfer3 Lfer4 Lpla2 Lpla3 праймерүүд ашиглан тодорхойлоход *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei* болохыг тодорхойлов.

Түлхүүр үг: Айраг, хоормог, тараг, сүүнхүчлийн савханцар, кокк, дрожж

Оршил

Манай эринээс өмнө 5000-10000 жилийн тэртээ амьтан гэршүүлж, ургамал тарималжуулсан баримт байдаг бөгөөд биотехнологи тэр үед үүссэн гэж үздэг. Нөгөөтэйгүүр шинэ үеийн биотехнологи буюу генийн инженерчлэл, биоинженерчлэлийг 1950-аад онд уураг, ДНХ (генийн)-ийн анхдагч бүтцийг тодорхойлсноор үүсч буй

болсон түүхтэй. Өнгөрсөн зууны 60-аад оноос (орчин үеийн биотехнологи) хүн төрөлхтөн байгалын нуущад нэвтрэхийн хирээр урд өмнө нь байгаагүй биологийн объектыг бий болгох, түүгээр үйлдвэрлэл явуулж гарган авсан бүтээгдэхүүнийг нь амьдрал ахуйдаа өргөн хэрэглэх болжээ. Орчин үед генийн болон эсийн инженерчлэл, бэхжүүлсэн эс ба фермент (иммобилизаци), хувилах (клонинг) г.м судалгааны аргад суурилсан биотехнологийн олон чиглэл эрчимтэй хөгжиж байна. Аливаа амьд бие, түүний бүрэлдэхүүн хэсгийг ашиглан хүний амьдралд хэрэгтэй бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх, үйлчилгээ эрхлэхийг биотехнологи хэмээн тодорхойлдог. Тухайлбал, амьтан гэршүүлж, амьдрал ахуй, хүнсэндээ ашиглах, ургамал тарималжуулж, хүнс, гоёл чимэглэлд хэрэглэх, сүүг бичил биетнээр эсгэж тараг цагаан идээ бэлтгэх, эм тариа үйлдвэрлэх зэргийг биотехнологийн үйлдвэрлэл гэж болно. Монгол Улсад орчин үеийн биотехнологийг шинжлэх ухаан, технологийн тэргүүлэх чиглэл болгон төрийн бодлоготой хөгжүүлэх асуудал 1986 оноос эхлэн тавигдсан байна. Түүнчлэн БСШУЯ-аас боловсруулж ЗГ-ын 2000 оны 202 дугаар тогтоолоор батлуулсан “Монгол Улсын шинжлэх ухаан, технологийг 2010 он хүртэл хөгжүүлэх үндэсний хөтөлбөр”-т биотехнологийг тус улсын шинжлэх ухаан, технологийн нэг тэргүүлэх чиглэл болгон тусгасан байна.

Монгол улсын мал эмнэлгийн хүрээлэн нь биотехнологийн орчин үеийн шинэ ололтод тулгуурлан молекул биологийн судалгааг эрчимтэй явуулж, амьд болон мутант рекомбинант вакцин, пробиотик бэлдмэл, ELISA-оношлогооны дан язгуурт өвөрмөц эсрэгтөрөгч, конъюгатууд, цаашилбал полимеразын гинжин урвалын праймер, дан язгуурт эсийн эсрэгбием бэлтгэх технологи боловсруулж, үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх зэрэг гол цөм ажил мал эмнэлгийн хүрээлэнд хийгдэж байна. Мөн эсийн физиологи, эмгэг физиологийн in vivo, in vitro судалгааны орчин үеийн арга зүйг ашиглан төрөл бүрийн өвчний эмгэг жамыг нарийвчлан судлах судалгааны ажлуудыг явуулж байна.

1961 онд байгуулагдсан МЭХ нь дэлхий нийтийн анхаарлын төвд байдаг мал амьтнаас хүнд халдварладаг болон малын гоц халдвартай микроб ба вирусын гаралтай өвчнүүдийн омгийг ашиглан паразит ба шинээр болон дахин сэргэн гарч байгаа өвчний оношилгоо, эмчилгээ, сэргийлэлтийн бэлдмэлийн технологийг боловсруулж байна. Тус хүрээлэнгийн эрдэмтэд 200 гаруй үндэсний технологи бүхий малын өвчин оношлох, эм биобэлдмэл, вакцин зохион бүтээж, үйлдвэрлэлд нэвтрүүлээд байна.

Мал эмнэлгийн эрдэмтэдийн зохион бүтээсэн вакцин ийлдэс, оношлуур ургамал амьтны гаралтай эм бэлдмэлийн идэвхит чанарыг дээшлүүлэхийн зэрэгцээ ДНХ-ийн эрлийзжүүлэг, генийн инженерчлэл, ген шилжүүлэн суулгах, эд зохицлын иж бүрдэл, цагаан эсийн

гадаргуугийн ялгарлын кластер, идэвхжүүлсэн эсүүдийн шүүрэл болох интерлейкинүүд болон интерферон зэргийг ашиглан бактери болон вирусийн эсрэг үүсэх дархлалыг идэвхжүүлэх зэрэг судалгааг цаашдын зорилт болгон тавьж байна. **Бидний эрхэм зорилго -** Шинжлэх ухааныг хөгжүүлэх, шилдэг технологийг нэвтрүүлэх, салбарын залуу эрдэмтэн, судлаачдыг дэмжих, эрдэмтдийн залгамж халааг бэлтгэх

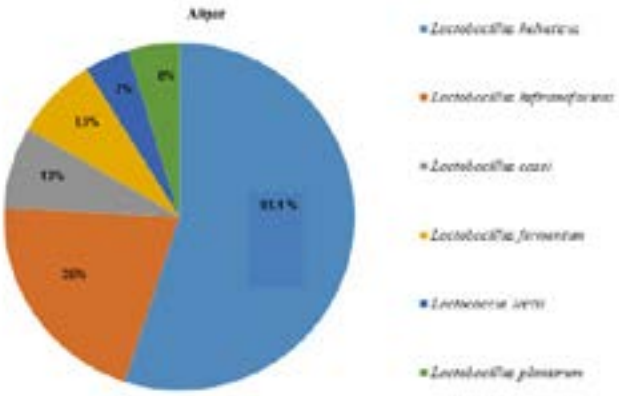
Уламжлалт эсэг идээний тухай*:* Монголчууд уламжлалт аргаар эсгэж боловсруулсан гүүний айраг, ингэний хоормог, тарагийг өдөр тутмын хүнсний хэрэглээнд хэрэглэж ирсэн. Тухайлбал Гүүний сүү нь найрлагын хувьд бусад малынхаас нэлээн ялгаатай бөгөөд айргийн бүрэлдэхүүнд 20 орчим амин хүчил байдаг. Айраг нь А, С, В, Д витаминээр баялаг бөгөөд кальци, фосфор, кобальт, зэс зэрэг эрдэс бодисоор үхрийн сүүнээс давуутай. Айраг нь ялзруулагч бактери, гэдэсний савханцар, стафилококк зэрэг сүрьеэ, иж балнад мэт халдварт өвчний үүсгэгчийн өсөлт, үржилтийг саатуулах, гэдсэн дэх ялзралын процессийг зогсоох, гэдэсний pH–ийг хүчиллэг орчинд байлгах үйлчилгээтэй. Бид монгол орны хангайн бүс нутгаас гүүний айрагны дээж, говийн бүс нутгаас ингэний хоормогны дээж цуглуулан тэдгээрээс биологийн идэвхитэй сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөвөр ялган авч зарим шинж чанарын судалгааг явуулсны дээр пробиотик бэлдмэлд ашиглах боломжийг судалсан.

Материал ба арга зүй

Судалгаанд манаай орны хангай (Архангай аймгийн Цэнхэр, Хотонт, Булган аймгийн Могод, Сайхан), тал хээр (Төв аймгийн Баян-Өнжүүл, Эрдэнэсант), говийн бүсийг (Дундговь аймгийн Өлзийт) хамруулан айрагны 22, хоормогны 14, тарагны 21 нийт 57 дээж авч ариун тубед хийж зөөврийн хөргөгчид хадгалааслан лабораторид авчирсан. Дээж авахдаа аль болох шинэхэн бүрэлдсэн айраг, хоормог, тарагнаас авсан. Дээжийг урьдчилан бэлтгэж ариутгасан эрдсийн агууламж бүхий Дейтчийн уусмалаар 10^1-10^6 хүртэл шингэлэн сонгомол тэжээлийн хатуу, шингэн орчинд суулган, дамжуулан өсгөвөрлөх замаар судалгааг явуулав. Өсгөврүүдийн төрөл зүйлийг өвөрмөц праймер ашиглан молекул биологийн судалгаагаар тодорхойлов. Бид энэ судалгаагаар монгол малчдын уламжлалт аргаар бэлтгэсэн айраг, тарагны сүүнхүчлийн савханцар, кокк болон дрожжийн бичил биетний бүрэлдэхүүний хувийг тодорхойлохоор зорьсон юмаа.

Үр дүн

<u>Уламжлалт эсэг идээний бичил биетний бүрэлдэхүүний судалгаа:</u> Судалгааны явцад нийтдээ айрагнаас 189, тарагнаас 168 цэвэр өсгөврүүд ялгаж тэдгээрийн төрөл зүйлийг тодорхойлсон. Уламжлалт аргаар бэлтгэсэн айрагнаас ялгасан 93,1 хувийг *Lactobacillus helveticus, 35* хувийг *Lactobacillus kefiranofaciens*

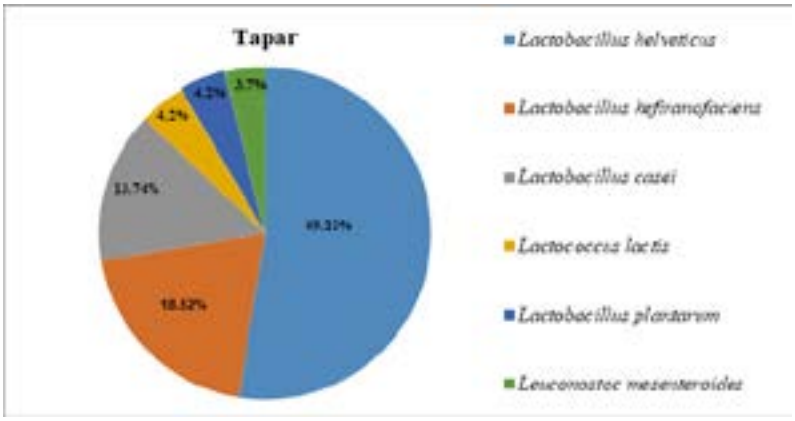


Зураг 1. Айргийн бичил биетний бүрэлдэхүүн дэх сүүнхүчлийн нянгийн бүтэц

төрлийн, 13 хувийг *Lactobacillus casei, 13 хувийг Lactobacillus fermentum* төрлүүд харин 7 хувийг *Lactococcus lactiss. Lactis,* 8 хувийг *Lactobacillus plantarum* савханцрууд эзэлж, үлсэн 20 хувийг бусад төрлийн сүүнхүчлийн нянгууд бүрдүүлж байв.

Тарагнаас ялгасан сүүнхүчлийн нянгийн 49,21 хувийг *Lactobacillus helveticus,* 18,52 хувийг *Lactobacillus kefiranofaciens* төрлийн 13,74 хувийг *Lactobacillus casei, Leuconostoc mesenteroides* төрлүүд харин 3,7: 4,2 хувийг *Lactococcus lactiss. Lactis, Lactobacillus plantarum* савханцрууд эзэлж, үлсэнийг нь бусад төрлийн сүүнхүчлийн нянгууд бүрдүүлж

Айрагны микрофлорын томоохон төлөөлөгч нь дрожж бөгөөд нийтдээ монгол айрагнаас дрожжийн 67 цэвэр өсгөвөр ялгасан. Монгол айрагны дрожжийн бүрэлдэхүүний 41,79 *хувийг Kluyveromyces marxianus,* 20,90 хувийг *Saccharomyces unisporus–ийн*



Зураг 2. Тарагны бичил биетний бүрэлдэхүүн дэх сүүнхүчлийн нянгийн бүтэц

Зураг 3. Айрагны бичил биетний бүрэлдэхүүн дэх дрожжийн бүтэц

төрлүүд бүрэлдүүлсний дээр 14,93 хувь нь *Saccharomyces cerevisiae,* 7,46 *хувь Issachenkia orientalis,* хүртэл үлдсэн хувийг нь бусад зүйлийн дрожжууд эзэлж байлаа.

Тарагны микрофлорын бүрэлдэхүүнийг судлах явцад нийтдээ сүүн хүчлийн нянгийн 168 омог ялгасны дотор 29,17 хувьд нь *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus,* 27,97 хувьд нь *Lactobacillus kefiranofaciens,* 16,67 хувьд нь *Lactobacillus helveticus,* 11,31 хувьд нь *Lactobacillus fermentum* байсан бөгөөд *Streptococcus thermophilus* 9,51 хувьд нь тус тус илэрсэн байна. Судалгаанд авсан дээжүүдээс гарган авсан дрожжийн 80 омогоос *Saccharomyces cerevisiae* 36,25 хувь, харин *Kluyveromyces marxianus* дөнгөж 8,75 хувьд хүрч байлаа. *Saccharomyces unisporus* 11,25, *Issachenkia orientalis* 16,25, *Pichia fermentans* 12,5 хувьд нь тус тус илэрч байв.

<u>Пробиотикийн үйлдвэрлэл, хэрэглээ:</u> Бэлчээрийн маллагаатай монгол малын хувьд байгаль цаг уурын эрс тэс, хатуу ширүүн орчинд өсөж үржихэд маш их хүндрэлтэй. Тухайлбал нь төл, өсвөр мал ходоод гэдэсний эмгэгт нэрвэгдэх, турж доройтох, тэжээл боловсруулах замд ялзруулагч бичил биетэн үржих, дотоод хордлогод нэрвэгдэх, ашиг шим нь буурч хорогдддог байна. Иймд төлийн тэжээл боловсруулах замын эмгэгийг микробиологийн аргаар сайжруулах, туралтыг багасгах зэрэг олон чиглэлд пробиотик бэлдмэлийг орчин үеийн шаардлагад нийцүүлэн шинжлэх ухаан биотехнолгийн ололттой хослуулах замаар биологийн өндөр идэвхтэй сүүнхүчлийн нянгийн нутгийн омгийн судалгаанд тулгуурлан эмчилгээ сэргийлэлтийн болон хүнсний нэмэлт бүтээгдэхүүний зориулалттай үндэсний пробиотик бэлдмэлийг бий болгох зорилгоор пробиотик бүтээгдэхүүн гарган авах туршилт судалгааг явуулсан юм. Пробиотикийн талаар дурьдвал: ПРОБИОТИК гэдэгт хүн, амьтны хоол боловсруулах замд амьдран үржиж эмчилгээ, сэргийлэлтийн болон бусад биологийн ашигтай үйл ажиллагаа явуулах чадвартай бичил биетэн (Бифидобактери, Лактобактерийн

бүлэг) агуулсан био бүтээгдэхүүнийг ойлгоно. Энэ нь хүний бие махбодид эерэг нөлөө үзүүлдэг амьд бичил биетнүүдийн амьдэс агуулсан хүнсний бүтээгдэхүүн юм. Пробиотикийн омогуудад тавигдах гол шаардлагууд нь хүн, малын, ходоод гэдэсний төрөл бүрийн шүүрлүүдийн үйлчлэлийг давж, түүний хананд бэхлэгдэх, тухайн бичил экологид үржин олширч, гэдэсний эмгэг төрүүлэгчдэд сөрөг нөлөөлөх, хордуулах чанаргүй гэх мэт шинж чанартай байхад оршино (Ж.Дүгэрсүрэн, Ш.Дэмбэрэл, 2004). Тэжээл боловсруулах зам дахь бичил биетний байршил болон тооны харьцааг зохистой байлгах нь ходоод гэдэсний өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх, эмчлэх чухал хүчин зүйлийн нэг болно. Иймд эмчилгээ сэргийлэлтийн ач холбогдолтой мал амьтны амьдралыг дэмжих, тэтгэхэд хэрэглэх чиглэлээр пробиотик, пребиотик зэрэг зохицуулах үйлчилгээтэй хэрэглэгдэхүүнийг хайх, судлах нь чухал болж байгаа билээ.

Пробиотик бүтээгдэхүүний давуу тал: Хүн, малын биед байнга хэрэглэхэд дасал үүсгэхгүй, үргэлж хэрэглэхэд үлдэц чанаргүй, ходоод гэдэсний шүүрэлд тэсвэртэй байх зэрэг олон шинжийг агуулах ёстой ажээ (Дэмбэрэл Ш, Дүгэрсүрэн Ж, (2006) .

1.Хүнсний нэмэлт болон анагаах ухааны чиглэлээр ашиглах бүтээгдэхүүн

1.1.**Бүтээгдэхүүний нэр**: ***"ЛАКТОБАКТЕРИН" пробилтик***

Баталгаажуулалт: Монгол улсын Патент №3543: 2011;

Хүнсний нэмэлт бүтээгдэхүүний Гэрчилгээ № 70;71

1.2.Бүтээгдэхүүний **нэр:** ***ПРОБИОТИК ААРЦ***

Баталгаажуулалт: Монгол улсын Патент № 4210: 2016

2. Мал эмнэлэг, мал аж ахуйн чиглэлээр ашиглах бүтээгдэхүүн

2.1. **Бүтээгдэхүүний нэр**: **ЛАКТОБАКТЕРИН СТХ I, II, III**

СТХI-*Lactobacillus plantarum LBO78*

СТХ II- *L.plantarum LBO 78 + Lactobacills acidophilus LBO 50*

СТХ III -*L.plantarum LBO78 + L. acidophilus LBO 50 + Bifidobacterium Longum BFO3*.

Баталгаажуулалт: Патент № 952, 1583, 1584, MNS-5427:2005, Малын эмийн бүртгэлийн дугаар 37, 53, 0168.

2.2. **Бүтээгдэхүүний нэр*:*** **БИФИДО-ЛАКТ (***B.bifidum BIF3 + L.acidophilus LBO3*)

Баталгаажуулалт: МЭҮФӨ-11.120-00008-15

2.3.**Бүтээгдэхүүний нэр**: **ЛАКТО-ПАСТ (***Lactobacterium reuteri LBO 5)*

Баталгаажуулалт: Монгол улсын стандарт MNS-6018:2009

2.4.**Бүтээгдэхүүний нэр**: **ПРОПИО-БАК**: (*Propionobacterium acidopropionici ПХО3*)

Бүтээгдэхүүний баталгаажуулалт: МЭҮФӨ-0001:12:07

Шүүн хэлэлцэхүй

Бид судалгаандаа хангай, тал

хээр, говийн бүсийг хамруулан уламжлалт аргаар исгэсэн айраг, хоормог, тарагны дээж авахдаа исэлтийн хугацаанаас хамааараагүй харин сүүнхүчлийн нянгийн бүрэлдэхүүнийг тогтоохыг зорьсон юм..Манай орны малчдын исгэсэн айргийн амт, үнэр өвөрмөц байдаг нь тухайн газар нутгийн өвс ургамал, байршил, цаг агаартай холбоотойгоос гадна тухайн бүтээгдэхүүний бактерийн бүрэлдэхүүнээс хамаарах нь бидний судалгааны үр дүнгээс харагдаж байна. Тухайлбал айрагнаас авсан дээжин дэх бичил биетний бүрэлдэхүүнд *Lactobacillus helveticus, Lactobacillus kefiranofaciens, Lactobacillus casei, Leuconostoc mesenteroides, Lactobacillus plantarum* төрлийн савханцарууд ихэнх хувийг эзэлдэг бол *Lactococcus lactis ss. Lactis* төрлийн кокк, *Kluyveromyces marxianus, Kluyveromyces marxianus* төрлийн дрожжууд тодорхой харьцаатайгаар багтдаг байна. Мөн тараг ч бас ялгаагүй тарагны бичил биетний бүрэлдэхүүн *Lactobacillus helveticus, Lactobacillus kefiranofaciens Lactobacillus casei* төрлийн савханцрууд ихэнх хувийг эзэлж харин *Lactobacillus plantarum, Leuconostoc mesenteroides, Lactococcus lactiss. Lactis, Streptococcus thermophilus* төрлийн кокк багахан хувийг эзэлж байдаг байна (Naersong, Tanaka Y, Mori N, Kitamoto Y (1996). Түүнчлэн өвөр монголын Шилийн голын малчны исгэсэн айраг, тарганд ч гэсэн монгол тарагны хөрөнгийн гол бүрэлдэхүүн болох *Lactobacillus kefiranofaciens* тухайн савханцар монгол малчдын гэрийн аргаар үйлдвэрлэдэг исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүнд тархмал байдгийг баталж байна (Ж.Дүгэрсүрэн, Эрдэнэ-Мөнх, Ш.Дэмбэрэл, 2008). Харин айрагны бичил биетэний бүрэлдэхүүнд байгаа *Leuconostoc mesenteroides, Lactobacillus plantarum* төрлийн савханцрууд тарганд илрээгүй байгаа нь айраг, тарагны бичил биетний бүрэлдэхүүний хувьд өөр хоорондоо ялгарах шинжтэй байна. үүнийг айраг тараг исгэдэг арга, гүүний саам болон үнээний сүүний найрлага, чихрийн агууламж, тослог зэргээс хамаарч болох юм. Айрагны бичил биетний бүрэлдэхүүнд байдаг дрожжийн хувьд *Kluyveromyces marxianus, Saccharomyces unisporusKluyveromyces marxianus, Saccharomyces unisporus* төрлийн дрожжууд байхад тарганд *Saccharomyces cerevisiae* төрлийн зүйлийн дрожжууд зонхилох ажээ. *Kluyveromyces marxianus* зүйлийн дрожж нь сүүний лактозыг задалдаг бөгөөд энэ чанараараа айрагны эсгүүрт илүү их үржих магадлалтай юм (Watanabe K, Demberel Sh, Dugersuren J (2005)

Дүгнэлт

1.Монголын уламжлалт исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүн болох айрагны бичил биетний бүрэлдэхүүнд сүүнхүчлийн нянгуудын дотроос *Lactobacillus helveticus, Lactobacillus kefiranofaciens* төрлийн савханцрууд ихэнх хувийг эзлэх бөгөөд *Lactobacillus casei, Leuconostoc mesenteroides, Lactobacillus plantarum* төрлүүд дагалдах хувийг эзэлж байлаа. Харин

Lactococcus lactis ss. Lactis коккийн төрөл маш бага хувийг эзэлж байсны *зэрэгцээ* дрожжийн бүрэлдэхүүнд *Kluyveromyces marxianus, Kluyveromyces marxianus* төрлийн дрожжууд ихэнх хувийг эзэлж байлаа.

2.Тарагны бичил биетний бүрэлдэхүүн дэх сүүнхүчлийн нянгуудаас *Lactobacillus helveticus, Lactobacillus kefiranofaciens Lactobacillus casei* төрлийн савханцрууд ихэнх хувийг эзэлж байсан бол *Lactobacillus plantarum, Leuconostoc mesenteroides, Lactococcus lactiss. Lactis, Streptococcus thermophilus* төрлийн кокк багахан хувийг эзэлж байлаа.

3. Судалгааны явцад гарган авсан дрожжийн омгоос *Saccharomyces cerevisiae, Issachenkia orientalis* төрөл илүү хувь эзэлж байсны зэрэгцээ *Kluyveromyces marxianus, Saccharomyces unisporus, Pichia fermentans* төрлийн дрожжууд илэрсэн байна.

4. Хүн болон малын хоол боловсруулах замд дахь бичил биетний харьцааг зохистой байлгаснаар ходоод гэдэсний өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх, түүнчлэн байнга хэрэглэхэд дасал үүсгэхгүй, үлдэц чанаргүй, ходоод гэдэсний шүүрэлд тэсвэртэй, түүний хананд бэхлэгдэх, тухайн бичил экологид үржин олширч, гэдэсний эмгэг төрүүлэгчдэд сөрөг нөлөөлөх чадвартай эмчилгээ, сэргийлэлтийн ач холбогдолтой, биологийн идэвхтэй пробиотик бэлдмэлийг хүнсний нэмэлт, анагаах ухааны чиглэлээр болон мал эмэнэлэг, мал аж ахуйн чиглэлээр хэрэглэх *боломжтой.*

Ашигласан бүтээл

1. Дүгэрсүрэн Ж, Дэмбэрэл Ш (2004) “Мал эмнэлэг дэх пробиотик бэлдмэлийн судалгаа, үйлдвэрлэл” “Биотехнологийн судалгаа,үйлдвэрлэл, хэрэглээ” сэдэвт ситпиозумын илтгэлийн хураангуй. УБ. 43-47х

2. Ж.Дүгэрсүрэн, Эрдэнэ-Мөнх, Ш.Дэмбэрэл, (2008) *“Монгол малчдын мсгэсэн айраг, тарагны зарим микрофлорыг судалсан дүн” ХАА-н Шинжлэх ухаан сэтгүүл.2008.№2*

3. Дэмбэрэл Ш, Дүгэрсүрэн Ж, (2006) “ нэмэлт бүтээгдэхүүн Лактобактерин СТХ-ийн биологийн үйлчилгээ” Биологийн идэвхит нэмэлт бүтээгдэхүүний судалгаа. сэдэвт эрдэм шинжилгээ үйлдвэрлэлийн бага хурлын материал..

4. .Watanabe K,Demberel Sh, Dugersuren J (2005) “Iidentification of Lactic Acid Bacteria and

Yeasts Isolated from the traditional Fermented Milk in Mongolia” 3td Asian Conference for LAB, 9thNational Congress of Indonesian Society for Microbiology. 170p.25-27.Aug.2005. Bali,Indonesia.

5. Technol 66:555-563 (ni Japanese with English abstract) Naersong, Tanaka Y, Mori N, Kitamoto Y (1996) Microbial flora of “Airag”, a traditional fermented milk of Inner-Mongolia in China. Anim Sci Techol 67:78-83 (ni Japanese with English abstract)

BIOTECHNOLOGY TREND OF VETERINARY MEDICINE, BACTERIAL COMPOSITION OF TRADITIONAL FERMENTED MILK PRODUCTS, INDUSTRY AND CONSUMPTION OF PROBIOTICS

Abstract

We have isolated 189 cultures of lactic acid bacteria (LAB), 67 cultures of yeast from traditional fermented dairy products as airag, khoormog, yogurt during the study. 49,21% of isolated LAB from airag is *Lactobacillus helveticus,* 18,52 % is *Lactobacillus kefiranofaciens,* 13,74% is *Lactobacillus casei, Leuconostoc mesenteroides*, 3,7: 4,2 % is *Lactococcus lactis ss. Lactis, Lactobacillus plantarum* and remaining percent is from other LAB bacteria. Whereas 41,79% *Kluyveromyces marxianus*, 20,90% *Saccharomyces unisporus*14,93% *Saccharomyces cerevisiae*, up to 7,46 % *Issachenkia orientalis* are in airag yeast composition and remaining percent is from other yeast. Number of LAB bacteria of airag in per ml was (107.8) and it was a little higher than in yogurt (108,35) and number of LAB yeast bacteria was (107.41) in airag and it was higher than in yogurt (105.86). 168 cultures were isolated from yogurt and mostly of them were *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus, Lactobacillus kefiranofaciens* and 16,67 was *Lactobacillus helveticus,* 11,31% was *Lactobacillus fermentum.* Mainly were *Saccharomyces cerevisiae, Issachenkia orientalis, Pichia fermentans* were in yeast strain isolated from yogurt. Also when LAB isolated from khoormog determined using SS1 CA1 SS2 HE1 Lfer3 Lfer4 Lpla2 Lpla3 primers they were determined as *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei.*

БАЙГАЛИЙН СИМБИОЗ БҮХИЙ УЛАМЖЛАЛТ ХӨРӨНГИЙН ГЕНЕТИК НӨӨЦИЙГ ХҮНСНИЙ ТЕХНОЛОГИТ АШИГЛАХ АСУУДАЛД

Л. Дамдинсүрэн
ШУТИС-ийн Үйлдвэрлэлийн технологийн сургууль, damdinsuren@att.net

Хураангуй

Уламжлалт хөрөнгийн бичил биетний тодорхой төрөл, зүйлийг үйлдвэрлэлийн технологит ашиглах талаар үндэсний эрдэмтдийн судалгааны үр дүн, оюуны өмчийн эрхийн бүтээлүүд олон, харин байгалийн симбиоз шинж чанарыг хэвээр хадгалах чиглэлээр цогц ажил хомс байна. Генетик нөөцийн уламжлалт мэдлэгийн судалгаанд эрдэмтэд, судалгааны байгууллагууд, бизнесийн оюун мэдлэг, хөрөнгө хүчийг нэгтгэх, түүнийг хадгалах, хамгаалах эрх зүйн орчинг бүрдүүлэх асуудлууд тулгамдаж байна.

Түлхүүр үг: мэдлэг, тараг, өсгөвөр, хөтөлбөр, хууль

Оршил

Монголчууд байгалийн бичил биетэн, симбиоз бүхий хөрөнгийг хүнс хоол бэлтгэхэд ашиглах талаар асар их мэдлэг бүтээсний бодит жишээ нь эсэг цагаан идээ юм. Мөн талх, исгэлтйн бүтээгдэхүүн бэлтгэхэд дээд, доод исэлтийн дрожж зонхилсон хөрөнгө ашиглах мэдлэг зарим бүс нутагт уламжлагдсан байдаг. Байгалийн хөрөнгийн бичил биетний морфологи, физиологи, биохимийн шинж чанарын талаар гарсан судалгааны бүтээлүүд, шинэ бүтээл, ашигтай загваруудыг 1990 оноос өмнө эх орны сүү, талх, пиво, спиртийн үйлдвэрлэлийн технологит хэрэглэж байсан боловч одоо үйлдвэрлэлд зөвхөн импортын хөрөнгө ашиглах болжээ. Эл бүтээлд уламжлалт хөрөнгийн генетик нөөцийн өвөрмөц шинж чанарыг илрүүлэх, хадгалах, хамгаалах, хүнсний технологит хэрэглэх асуудлыг эсэг идээний жишээн дээр товч авч үзэж байгаа юм.

Судалгааны хандлага, арга зүй. Бид судалгаа, туршилтын хүрээнд эсэг идээ бэлтгэх монгол мэдлэгийн технологийн мөн чанарыг байгалийн хөрөнгө, тодорхой бичил биетний үйлчлэлтэй холбон судалж, цэвэр өсгөврийн хөрөнгө, эсвэл хөрөнгийн байгалийн симбиозыг хүнсний технологит ашиглах микробиологи-технологийн цогц хандлагыг баримталсан болно. Ийм учраас тодорхой эсэг идээ буй болоход чухам ямар бичил биетнүүд гол үүрэг гүйцэтгэж байгааг тогтоох зорилгоор дээжийг микробиологи-биохимийн процессын онцлог үе шатуудаас авч судалсан юм.

Судалгааны үр дүнгийн тойм. Үндэсний болон гадаадын эрдэмтэд, өөрсдийн судалгааны бүтээлүүдийг нэгтгэн дүгнэхэд манайд сүүн

хүчлийн кокк, савханцар, лактоз задалдаг болон үл задлагч дрожжууд, цуу, пропион хүчлийн бактериудаас бүрдсэн байгалийн симбиоз бүхий эх хөрөнгө аль эртнээс хэвшин тогтжээ. Ийм хөрөнгийг эсэг идээ бэлтгэхэд ашиглах монгол мэдлэгийн мөн чанар нь эцсийн бүтээгдэхүүний хэрэглээний шинж чанарыг харгалзан тодорхой бичил биетний үйлчлэлийг сүүний төрөл, тухайн орчинд зохицуулан жолоодож чаддагт оршиж байгаа юм (зур.1). Жишээлбэл, үнээ, хонь, ямааны болсон сүүг 40-45^{0}С-тай болтол бүлээсгэж, хөрөнгөлөн уг горимд хөдөлгөөнгүйгээр 3-3,5 цаг байлгахад элэгнэн бүрэлдэж, тараг болдог, хэрэв сүүг 28-30^{0}С-т хөрөнгөлөөд бүлэхгүй бол хоормог, хоормогийг сүүгээр дахин шингэлж, удаа дараа сайтар бүлж 20-25^{0}С-т исгэснээр айргийн төрлийн унд, нэрмэлийн хөрөнгө гарна. Айраг, нэрмэлийн хөрөнгө зэрэг хосолмол ферментацийн эсэг идээнд бүлэлтийн дараа сүүн хүчлийнхээс бусад бичил биетний үйлчлэлээр спирт, цуу, пропион хүчлийн исэлтийн процесс дэс дараалан идэвхитэй явагдаж, бүтээгдэхүүний өвөрмөц амт, үнэрийн зэрэгцээ B_{12} аминдэм буй болдгийг Р.Балдорж нарын олон судлаачид тогтоожээ [1].

Өнөөдөр дэлхий нийтэд түвдийн мөөг (tibetan mashroom), кефирийн мөөг (kefir mashroom) гэсэн эсэг идээний байгалийн симбиоз бүхий 2 төрлийн эх хөрөнгө өргөн тархсан байдаг. Бидний үзэж байгаагаар түвдийн болон кефирийн мөөг, монголын эсэг идээний байгалийн симбиоз бүхий эх хөрөнгийг шинжлэх ухааны хувьд нэгтгэж байгаа гол зүйл нь хөрөнгийн микрофлорын бүрэлдэхүүн, бичил биетнүүдийн байгалийн симбиоз,

Зураг 1. Хөрөнгийн бичил биетнийг ашиглах уламжлалт мэдлэгийн төсөөлөл

харин хэрэглээний хувьд хүний эрүүл мэндийг дэмждэг пробиотик бичил биетний хам үйлчлэлд оршиж байна. ОХУ-ын эрдэмтэд Буриад, Тува, Дундат Азид ихээхэн тархсан, манай хоормог, нэрмэлийн хөрөнгөтэй ижил сүүн унд "курунга"-ын (курунга-хөрөнгө) байгалийн эх хөрөнгийг ашиглан "ЭМ курунга" гэдэг пробиотик бэлдмэл зохион бүтээж, зах зээлд амжилт олж байна [2]. Манайд эсэг идээний уламжлалт хөрөнгийн бичил биетний тодорхой төрөл, зүйлийг үйлдвэрлэлийн технологит ашиглах талаар үндэсний эрдэмтдийн судалгааны үр дүн, оюуны өмчийн эрхийн хамгаалалт бүхий бүтээлүүд олон байдаг ч байгалийн симбиоз шинж чанарыг хэвээр хадгалсан үйлдвэрлэлийн хөрөнгө, биоконцентрат, бэлдмэл бүтээх чиглэлээр эрдэм шинжилгээ, туршилтын өргөн цар хүрээтэй цогц ажил хомс байгаа юм. Бид монгол таргийн лабораторийн цэвэр өсгөврийн хөрөнгө бүтээн 1980-аад оны дунд үеэр хуурай хөрөнгө үйлдвэрлэж байсан ч зах зээлийн шилжилтийн эхэн үед энэ ажил зогсож, хөрөнгө маань ч байхгүй болсон. Гэхдээ нэгэнт үр дүнд хүрсэн ажлыг үргэлжлүүлж, уламжлалт хөрөнгийн сүүн хүчлийн болон цуу, пропион хүчлийн бактериудын байгалийн симбиозыг үйлдвэрийн технологит ашиглах оролдлогууд хийсээр байгаа юм. Таргийн эх хөрөнгийг гүүний ариутгасан саам, шар ус, үнээний сүүнд 4-5 удаа сэлгэн идэвхижүүлж, дрожж, бусад бактериас салгах замаар *Str.thermo-philus, L.bulgaricus*-ын байгалийн симбиозыг хэвээр хадгалсан хөрөнгө гаргаж, 2015 оноос "амин тараг" үйлдвэрлэж байна. Хөрөнгийн бичил биетнийг тасралтгүй аргаар өсгөвөрлөн үечилсэн болон урсгал шугамаар тараг, йогурт үйлдвэрлэх технологи, уламжлалт хоормогийн хөрөнгө, үнээний сүүн ундны хөрөнгө, пробиотик үйлчлэл бүхий цэгээний технологи зэрэг бидний олон бүтээлүүд үйлдвэрлэлд ашиглагдаж байна [3]. Өрөм, зөөхий хурааж, хайлан шар, цагаан тос бэлтгэдэг уламжлалт монгол мэдлэгт байгалийн генетик нөөц чухал үүрэг гүйцэтгэдгийг онолын хувьд "сүүн хүчлийн бактериуд, үүний дотор амт, үнэр үүсгэгч лактококкууд - пропион, цуун хүчлийн бактериуд - дрожжууд, хөгц" гэж төсөөлбөл энд ч мөн бичил биетний байгалийн симбиоз үйлчилдэг нь тодорхой болно [2].

Уламжлалт мэдлэгийг ашиглах, хамгаалах зарим санал. Байгалийн генетик нөөцийг хүнс хоол бэлтгэхэд ашигладаг уламжлалт монгол мэдлэгийг хамгаалах, үйлдвэрлэлийн технологит шилжүүлэхэд шинжлэх ухаан, эрх зүйн 2 үндсэн асуудал тулгамдаж байна. Нэгдүгээрт, Эсэг идээний уламжлалт хөрөнгийн лактококк, сүүн хүчлийн дундсаг болон халуунсаг савханцрууд, цуу, пропион хүчлийн бактериудын байгалийн симбиозыг хадгалах, ашиглах боломжтой, харин лактоз задлагч болон үл задлагч дрожууд, хөгц мөөгөнцрүүдийн хувьд нэн төвөгтэй, энэ асуудлыг инженер-технологчид дангаар шийдвэрлэх

боломжгүй нь бидний судалгаа, туршилтын цуврал ажлын үр дүнд тодорхой болсон юм [4]. Ийм учраас салбар дундын урт хугацааны шинжлэх ухаан, технологийн үндэсний хөтөлбөр гаргаж, эрдэмтэд, судалгааны байгууллагууд, бизнесийн оюун мэдлэг, хөрөнгө хүчийг нэгтгэн генетик нөөцийн уламжлалт мэдлэгээ гүнзгийрүүлэн судалж, үйлдвэрлэлийн технологит ашиглах талаар өргөн цар хүрээтэй ажлыг одооноос эхлэх шаардлагатай байна. Ингэснээр монголын уламжлалт хөрөнгийн байгалийн симбиозын мөн чанарыг тайлж, түүнийг хэвээр хадгалах арга замыг нээн дэлхийд нэртэй байгалийн хөрөнгүүдээс дутахгүй генетик нөөцийг дотооддоо төдийгүй, гадаад зах зээлд ашиглах боломж бүрдэнэ. Мөн дээд болон доод исгэлтийн дрожжууд, хөгцөн мөөгөнцрийн генетик нөөцийг нарийвчлан судалж, технологийн өвөрмөц шинж чанартай өсгөвөр гаргах боломж ч нээлттэй байна. Хоёрдугаарт, Уламжлалт генетик нөөцийг хадгалах, хамгаалах эрх зүйн орчинг бүрдүүлэх шаардлага зүй ёсоор гарч байна. Үндэсний эрдэм шинжилгээний байгууллагууд, эрдэмтэд үйлдвэрлэл-технологийн ач холбогдолтой генетик нөөцийн талаар арвин бүтээл, үр дүн гаргаж байгаа ч судлагдсан бичил биетний эх загвар бүртгэлгүй, бүрэн хадгалагддаггүй, тэр ч байтугай ямар нэг байдлаар гадаадад гарч, өөр зохиогчтой болсон тохиолдол цөөнгүй бий. Бид хүнсний технологийн ач холбогдолтой бактерийн цуглуулгатай оролдогыг удаа дараа хийсэн боловч ШУТ-ийн тодорхой төсөл дууссаны дараа санхүүжилт зогсож, цуглуулсан өсгөвөрүүдээ цааш үргэлжлэн хадгалах боломжгүй болдог, энэ байдал бусад эрдэмтдийн хувьд ч нийтлэг гэж бодож байна. Дэлхий нийтийн туршлагаас үзвэл улс бүрт үйлдвэрлэл-технологийн ашигтай бичил биетний үндэсний нэгдсэн сантай, түүний салбарууд эрдэм шинжилгээний байгууллагуудад байх бөгөөд бичил биетнийг тусгай шалгуурын дагуу салбарын санд үнэлж, шаардлагад нийцсэн бол үндэсний санд бүртгэдэг, ингэснээр тухайн бичил биетний шинж чанар, зохиогч нь эрх зүйн хамгаалалтанд ордог байна. Үндэсний сангууд нь олон улсын микробиологийн мэдээллийн төв, байгууллагуудад мэдээллээ өгч, нэгдсэн бүртгэлд хамрагдснаар тухайн орны генетик нөөц хамгаалагдах эрх зүйн чадамж бүрддэг юм байна. Жишээлбэл, Дэлхий нийтийн микробиологийн мэдээллийн санд 71 орны 713 сангийн 2,5 сая өсгөвөр бүртгэгджээ [5]. Эндээс үзэхэд генетик нөөцийн үндэсний болон салбар сангуудын бүтэц, үүрэг, үйл ажиллагаа, санхүүжилт зэрэг дотооддоо болон олон улсын хэмжээнд тогтвортой ажиллахтай холбогдсон зарчим, нөхцөлийг хуулиар тогтоох шаардлагатай болох нь тодорхой байна.

Дүгнэлт

1. Сүүн хүчлийн бактериуд, лактоз задалдаг болон үл задлагч

дрожжууд, цуу, пропион хүчлийн бактериудийн байгалийн симбиоз бүхий Монголын уламжлалт хөрөнгө нь үйлдвэрлэл-технологийн ач холбогдолтой генетик нөөц мөн.

2. Манайд эсэг идээний уламжлалт хөрөнгийн бичил биетний тодорхой төрөл, зүйлийг үйлдвэрлэлийн технологит ашиглах талаар судалгааны үр дүн, оюуны өмчийн бүтээлүүд олон байдаг ч байгалийн симбиоз шинж чанарыг хэвээр хадгалсан үйлдвэрлэлийн хөрөнгө, биоконцентрат, бэлдмэл бүтээх чиглэлээр эрдэм шинжилгээ, туршилтын өргөн цар хүрээтэй цогц ажил хомс байна.

3. Генетик нөөцийн уламжлалт мэдлэгийн судалгаа, хөгжилд эрдэмтэд, судалгааны байгууллагууд, бизнесийн оюун мэдлэг, хөрөнгө хүчийг нэгтгэх, түүнийг хадгалах, хамгаалах эрх зүйн орчинг бүрдүүлэх асуудлууд тулгамдаж байна.

Ашигласан бүтээл

1. Р. Балдорж. Разработка и внедрение промышленной технологий монгольского кумыса, док. дисс., Москва, 1988, 177-213
2. Л.Дамдинсүрэн. Сүү, цагаан идээний шинжлэх ухаан, технологийн тайлал, “Мөнхийн үсэг”, ISBN 978-99973-2-280-7, х 163-173
3. Л. Дамдинсүрэн. Эрдэм шинжилгээний илтгэл, өгүүлэлийн сорчилсон эмхэтгэл, “Алмаз пресс”, ISBN 978-99973-976-6-9
4. L.Damdinsuren, Sh.Narantuya. Microflora of Mongolian Fermented Dairy Products with Probiotic Activity. International Conference on “Innovation in Food and Nutrition Science”. July 2010, Ulaanbaatar, 64-66
5. www.wdcm.org World Data Center for Microorganisms

To the question of the use in the food technology of genetic resources of traditional start culture with natural symbiosis

L. Damdinsren

Counselor-Professor of the Institute of Industrial Technologies of the Mongolian University of Science and Technology.

In this paper, the question of disclosing the specific characteristics of natural symbiosis of microorganisms in traditional start culture’s and their food technology, as well as their preservation and protection, is exemplified by the example of Mongolian fermented dairy products. In our studies, a complex microbiological-technological approach is observed and, accordingly, the assays of the study were taken at certain stages of microbiological and biochemical processes. The essence of the Mongolian traditional knowledge on the use of natural genetic resources lies in the skillful use of microorganisms in accordance with the consumer quality of the final product and the physico-chemical properties of the original milk. The results

of our research, such as the start culture of “tarag” from laboratory pure cultures and natural leaven with preservation of natural symbiosis, natural leaven of various milk drinks, similar to the well-known products of “kurunga”, also the technology of producing “tarag” and yogurt in a periodical and non-explosive way, producing probiotic products from camel milk are introduced into production. Although Mongolia has accumulated a rather large amount of research work on the study and use of individual microorganisms of natural leaven, however, the results relative to natural symbiosis in traditional start culture, the creation of symbiotic starter cultures and bioconcentrates, probiotic preparations are not enough. In the field of protection of Mongolian traditional knowledge on the use of natural genetic resources and their transfer to food technology, it is necessary to resolve two issues of a scientific and legal nature. In the first place, combining the intellectual and financial potential of scientists and businessmen to develop and implement an intersectoral national program on in-depth research and use of genetic resources in food technology, the legal environment for the protection and preservation of the traditional knowledge of the Mongolian people must be created in the second.

СҮҮНХҮЧЛИЙН БАКТЕРИЙН *LACTOBACILLUS PLANTARUM 3C, 19X, 58A* БОЛОН *LACTOBACILLUS CASEI 53A* НУТГИЙН ОМГУУДАД БАКТЕРИОЦИН ЯЛГАРУУЛАХ ИДЭВХИЙГ ТОДОРХОЙЛСОН ДҮН

Д. Өлзий-Учрал, Ж. Дүгэрсүрэн
Мал эмнэлгийн хүрээлэн, Төлийн физиологи, эмгэг судлалын лаборатори
Улаанбаатар, Монгол Улс. olziiuchral555@gmail.com

Хураангуй

Бид судалгаандаа Монголын уламжлалт аргаар исгэсэн сүүн бүтээгдэхүүн болох гүүний айраг, ингэний хоормог болон 15-20 хоногийн бойжилттой хурганы тэжээл боловсруулах замын агуулагдахуунаас сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврүүд гарган авч тэдгээрийн бактериоцин идэвхт шинж чанарыг судлахаар физиологи, биохимийн зарим шинж чанарыг туршиж, тэдгээрийн төрөл зүйлийг молекул биологийн аргаар тодорхойлов. Антагонист идэвхийн судалгаагаар нийт өсгөврүүд нь 100% ходоод гэдэсний эмгэг төрүүлэгч гэдэсний савханцар (*E. coli 09*), салмонелла (*Salmonella 0068*), стафилококк (*Staph. aures 5695*)-ийн нутгийн омгийн үржлийг in vi-tro орчинд дарангуйлж байлаа. Физиологи, биохимийн аргаар pH ба дулааны үйлчлэлийг тодорхойлоход 2%, 4% ,6% -ийн цөстэй орчин болон NaCl-той орчинд тэсвэртэй, сүүний орчны pH-ийг 18-24 цагийн дотор 6.70±0.01-ээс 5.34±0.09 хүртэл бууруулж байлаа. Мөн дулаанд тогтвортой байдлыг 65°C-45°C-т 24-48 цаг өсгөвөрлөж туршихад идэвхээ хадгалсаар байв. Сонгосон өсгөврүүдэд тэдгээрийн өвөрмөц праймер /SS1 CA1 SS2 HE1 Lfer3 Lfer4 Lpla2 Lpla3/ ашиглан молекул биологийн шинжилгээ хийхэд 3c, 19x, 58a өсгөврүүд нь *L.plantarum*; 53a *L.casei* болохыг тогтоов.

Түлхүүр үг: Антагонист идэвх, өсгөвөр, биохими, ДНХ,

Оршил

Өнөө үед хүн ба амьтны бие махбодид бүхэлд нь эсвэл тодорхой эрхтний бодисын солилцоог идэвхжүүлэн, үйл ажиллагааг дэмжигч биологийн идэвхит нэгдэл, бичил биетэн агуулсан зохицуулах үйлчилгээтэй хүнсний бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл хүчтэй хөгжиж байна. Амьдрах үйл ажиллагаандаа зарцуулах шаардлагатай энергийн эх үүсвэрээ сүүний сахар буюу лактозыг задлан сүүний хүчил үүсгэх замаар олж авдаг тодорхой бүлэг бичил биетнийг “сүүн хүчлийн бактер” гэнэ (Дамдинсүрэн Л, 2004). Монголын мал эмнэлгийн шинжлэх ухааны салбарт ашигтай нянгуудыг биологийн идэвхитэй шинж чанараар нь сонгон шалгаруулж тэдгээрийг төлийн өвчний эмчилгээ, сэргийлэлтэнд ашиглах боломжийг эрэлхийлсэн олон жилийн туршилт судалгааны ажлын үр дүнд пробиотик

бүтээгдэхүүнд ашиглах боломжтой биологийн идэвхтэй сүүнхүчлийн бактерийн нутгийн омгуудыг бий болгож, үйлдвэрлэлд (Дүгэрсүрэн, 1999; Дэмбэрэл, 2008) шилжүүлжээ.

Сүүнхүчлийн бактер түүний дотор *Lactobacillus*-ийн зүйлүүдийг эрүүл мэндэд ашигтай болохыг олон жилийн турш судалсаар (Guarner *et al*., 2008) ирсэн. Бид энэхүү судалгаандаа эсгэлэн сүүн бүтээгдэхүүн болон хурганы тэжээл боловсруулах замын агуулагдахуунаас дээж цуглуулж, микробиологийн аргаар сүүн хүчлийн бактерийн цэвэр өсгөвөр ялган тэдгээрийн физиологи-биохимийн шинж чанарууд, түүний дотор бактериоцин идэвхийг туршин, урьд нь хийгдэж байсан судалгааны үр дүнгүүдийг баяжуулан өргөжүүлэх зорилго тавин судалсан зарим судалгааны ажлын дүнг толилуулав.

Материал ба аргазүй

Бид сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөвөр ялгаж шинж чанарыг судлах, сонголт хийх зорилгоор Дундговь, Өмнөговь, Өвөрхангай аймгийн зарим сумдаас айраг, хоормог, хурганы тэжээл боловсруулах замын агуулагдахуунаас нийт 40 дээж цуглуулав.

Нян судлалын олон удаагийн давталттай шинжилгээгээр дээжээ дараалан шингэлж сонгомол орчин болох MRS шөл болон хатуу тэжээлт орчноор дамжуулан, 37°C дулаан тогтоогуурт 24 цаг өсгөвөрлөх замаар 78 анхдагч өсгөврүүдийг гарган авсан. Тэдгээрийн тэжээлт орчинд ургасан байдал, дамжуулан өсгөвөрлөлт даах чадвар зэрэг шинж чанаруудаар нь тодорхойлж, 7 цэвэр өсгөврийг сонгон авч цаашдын судалгаанд ашигласан.

Тэдгээр өсгөврүүдийн антагонист идэвхийг ходоод гэдэсний эмгэг төрүүлэгч индикатор омог ашиглан (*E.coli* 09*, Salmonella* 0068, *Staph.aures* 5695) тэдгээрийн үржлийг саатуулсан (ариун бүс үүсгэсэн хэмжээгээр) үйлчилгээгээр нь тодорхойлов. ***Тэсвэрт чанарыг*** -2%, 4%, 6%-ийн цөстэй орчин болон -2%,4%, 6%-ийн хоолны давстай орчинд ургаж буй байдлаар нь **тус тус тодорхойлов.**

Ус төрөгчийн ионы төвшрүүлэг буюу pH-ийг бууруулах чадварыг тосгүйжүүлсэн шингэн сүүнд 18-48 цаг өсгөвөрлөж сүүний pH-ийг бууруулж байгаа байдлаар тодорхойлов. Дулаанд тогтвортой байдлыг шалгахдаа 65°C болон 45°C-т 24-48 цаг өсгөвөрлөж, идэвхээ хадгалсаар байгааг тогтоов. Молекул биологийн судалгаагаар төрөл зүйлийг тодорхойлох шинжилгээг 8 төрлийн праймер /SS1 CA1 SS2 HE1 Lfer3 Lfer4 Lpla2 Lpla3/ашиглан явуулав. Судалгаа, шинжилгээний үр дүнгийн өгөгдлийн тоон боловсруулалтыг мал эмнэлгийн практикт өргөн ашигладаг тоон боловсруулалтын түргэвчилсэн арга (Пүрэвжав, 2004) microsoft office программын дэд программ Excel-ийн Formulas Insert function ашиглав.

Үр дүн

Антагонист идэвхийн судалгаа:

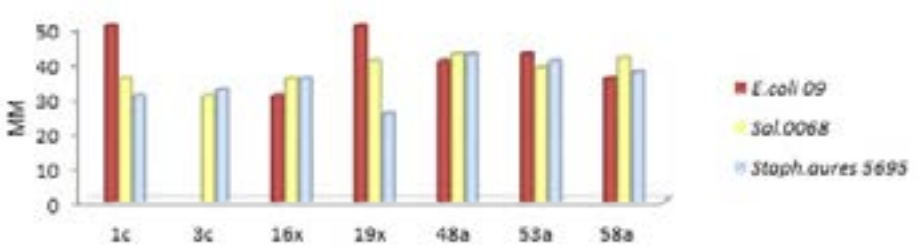
Судалгаанд сонгож авсан сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврүүд гэдэсний эмгэг төрүүлэгч

савханцруудын *E.coli* 09, *Salmonella* 0068, *Staph.aures* 5695, нутгийн омгийн ургалтыг саатуулж, ариун бүс өгсөн хэмжээг (Зураг 1) харахад эдгээр өсгөврүүд нь ≥ 14мм хүрээ өгсөн байсан ба гэдэсний эмгэг төрүүлэгч савханцруудын ургалтыг 100% саатуулж байв.

Тэсвэрт чанарын судалгаа**:**

Сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврүүд (40c, 44c, 65b, 5, 6,16,19,1c,3c,6c)-ийг 2%, 4%, 6%-ийн цөстэй орчин болон 2%,4%, 6%-ийн хоолны давстай (NaCL) орчинд өсгөвөрлөж 24 цагийн турш 37°C-д ургах байдлаар нь тодорхойлоход 1c, 3c 16x, 19x өсгөврүүд илүү сайн тэсвэртэй (Хүснэгт 1) байв. Сүү бүрэлдүүлэх идэвхи, pH-ийн судалгаа: Судалгаанд сонгож авсан өсгөврүүд нь тосгүйжүүлсэн сүүг 6 дахь цагаас эхлэн бүрэлдүүлж, pH-ийг 6.70±0.01-ээс 5.34±0.09 хүртэл ($p>0.999$) бууруулж, 18-24 цагийн дотор сүүг нягт бүрэлдүүлсэн байв (Зураг 2). Дулаанд тогтвортой байдлыг шалгасан судалгаа: Дулаанд тогтвортой байдлыг шалгахдаа 60°C болон 45°C-т MRS шөлөнд болон шингэн сүүнд 24-48 цаг өсгөвөрлөхөд идэвхээ хадгалсаар байгаа нь (зураг 3) тогтоогдов.

Молекул биологийн судалгаа**:**

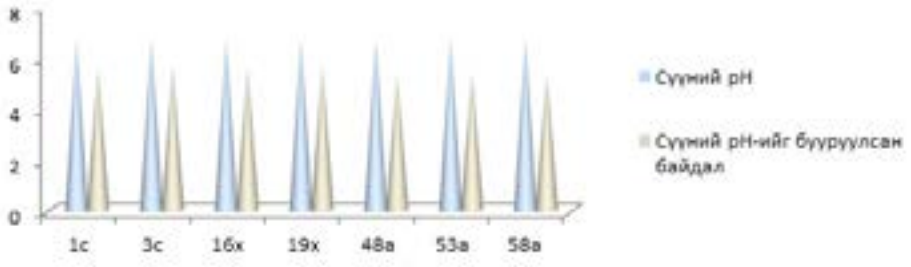


Зураг 1. Гэдэсний эмгэг төрүүлэгч савханцруудын ургалтыг саатуулсан ариун бүсийн хэмжээ (≥ 14мм)

Хүснэгт 1. Сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврүүдийн тэсвэрт чанарын үзүүлэлт

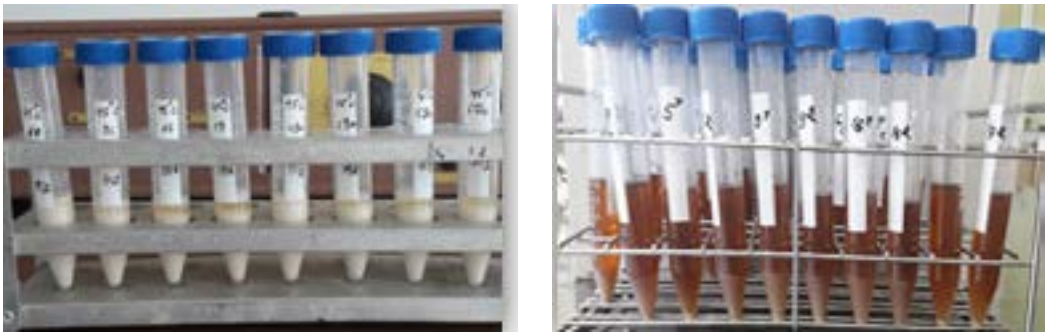
Д/д	Өсгөврийн дугаар	Цөстэй орчин			Хоолны давстай (NaCl) орчин		
		2%	4%	6%	2%	4%	6%
1	1c	+++	+++	+++	+++	++	+++
2	3c	+++	+++	+++	+++	+++	+++
3	16	+++	+++	+++	+++	+++	+++
4	19	+++	+++	+++	+++	+++	+++
5	48a	+++	++	++	+++	++	+
6	53a	++	++	++	+ ++	++	+
7	58a	++	++	++	+++	++	+

Тайлбар: +++ тэсвэрлэх чадвар маш сайн, ++ дунд зэрэг, + сул



Зураг 2. Сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврүүдийн сүүний pH-ийг бууруулах чадвар (18-24 цаг)

Сүүнхүчлийн бактерийн өсгөврөөс ДНХ-г фенол хлороформын аргаар ялгасан бөгөөд ДНХ-ийн цэвэршилт болонконцентраци-ыгНанодроп-1000 спектрофотометр багажаар хэмжихэд эдгээр өсгөврүүдийн ДНХ цэвэршилт, гарц маш сайн (3с-377.53 нг/мкл, 48а-3052.87 нг/мкл, 53а-475.73 нг/мкл, 58а-364.63 нг/мкл) байлаа. Төрөл зүйлийг тодорхойлох шинжилгээг дараах 8 төрлийн праймер /SS1 CA1 SS2 HE1 Lfer3 Lfer4 Lpla2 Lpla3/ ашиглан явуулахад 3с,19,58 дугаартай өсгөврүүд *L. plantarum*, 53а өсгөвөр *L. casei* (Зураг-4А,Б) болох нь тодорхойлогдов.



Зураг 3. 60°С болон 45°С-т MRS шөл, шингэн сүүнд 24-48 цаг өсгөвөрлөсөн байдал

Шүүн хэлэлцэхүй

Судлаачдын тодорхойлсоноор сүүнхүчлийн бактерийн савханцар нь Грам эерэг, хөдөлгөөнгүй, спор үүсгэдэггүй, агааргүй нөхцөлд өсгөвөрждөг, хатуу тэжээлийн гадаргуу дээр цайвар өнгийн дугуй колон үүсгэдэг, 37°С-ийн хэмд ургадаг, сүүг 24-36 цагийн дотор бүрэлдүүлдэг, (Dugersuren, 2012; Demberel *et al*., 2008; Dugersuren, Demberel, 2015) өөрийн биеэс эмгэг төрүүлэгч нянгийн эсрэг үйлчилгээтэй бактериоцин болон биологийн идэвхит бодис ялгаруулан гэдэсний савханцар, салмонелла, стафилококк зэрэг эмгэгтөрүүлэгч

А Б

Зураг 4. А. *Lactobacillus casei,* Б. *Lactobacillus plantarum*

нянгуудад сөрөг нөлөө үзүүлдэг (Дүгэрсүрэн 2005, Хандсүрэн, 2013; Elegado 2013) байна. Бидний сонгосон сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврүүд нь морфологи, физиологи, биохимийн шинж чанар, тэсвэрт чанарын үзүүлэлтүүд болон ашигтай бактерийн нэг гол үзүүлэлт болох ходоод гэдэсний эмгэг төрүүлэгч савханцрын ургалтыг саатуулж ариун бүс үүсгэж байсны зэрэгцээ нүүрс усыг хүчил үүсгэн задалж байгаа зэрэг нь дээрх судлаачдынхтай дүйж байна.

Дүгнэлт

1. *L. plantarum* 3с, 19х, 58а , *L. casei* 53а нутгийн омгууд нь Монгол орны экологи орчинд эргэлдэж байдаг гэдэсний эмгэг төрүүлэгч *E. coli* 09, *Sal.* 0068, *Staph. aures* 5695 нутгийн омгуудын үржлийг саатуулах идэвхтэй байсан тул эмчилгээ сэргийлэлтийн зориулалттай пробиотик бэлдмэлд ашиглах боломжтой байна.
2. Бидний гарган авсан сүүнхүчлийн бактерийн нутгийн омгууд нь цөстэй болон давсны орчин, дулааны үйлчлэлд тэсвэртэй, pH-ийг бууруулах идэвхтэй байсны дээр бактериоцин идэвхит чанартай болох нь физиологи, биохимийн үзүүлэлтээр илэрхийлэгдэв.

Ашигласан бүтээл

Дүгэрсүрэн Ж., 1999. “Монгол хурганы ходоод, гэдэсний замын зарим бичил биетний биологийн шинж чанар, түүнийг ашиглах нь” сэдэвт биологийн ухааны дэд докторын зэрэг горилсон бүтээл.

Дүгэрсүрэн Ж., Дэмбэрэл Ш., 2008. “Бифидобактерийн хүчил ялгаруулах идэвхийг *in vitro* нөхцөлд судалсан нь” Биологийн ашигтай бичил биетний судалгаа, пробиотикийн үйлдвэрлэл-хэрэглээ, эрдэм шинжилгээний бага хурлын илтгэлүүдийн хураангуй. х 81-86.

Дамдинсүрэн Л., “Сүү цагаан идээний микробиологи” УБ 2004. х 12-74.

Пүрэвжав Ж.,(2004). “Авсаархан амин хэмжилзүй”, УБ Хандсүрэн Б.,Дүгэрсүрэн Ж, Дэмбэрэл Ш., Э.Баяр) 2013 “Гүүний айрагнаас

ялгасан сүүнхүчлийн нянгийн цэвэр өсгөврүүдийн антогонист идэвхийг судалсан дүн" ХАА-н ШУ сэтгүүл №10(01):37-40

Dugersuren j, Demberel Sh, Mandkhai B, Sarantuya J, Bira N, Results in vitro experiment of activity lactobacillus reuteri LBO2 against H.Pilory. The 7th International Symposium on Lactic Acid Bacteria, China May, 2012

Demberel Sh,Koichi Watanabe Dugersuren j, Diversity of LAB and yeasts in Airag and Tarag, traditional fermented milk products of Mongolia. World.J.Microbial, Biotech, 2008,24,1313-1325 p.

Dugersuren J., Demberel Sh., Studying therapeutic properties of lactic acid bacteria isolated from Mongolian traditional fermented milk products (Khoormog) The 8th Asian Conference on LAB. 8-10 July 2015. Bangkok, Thailand,109 p.

Francisco Guarner et al.,2008 "Probiotics and Prebiotics" p2-9. Francisco Elegado, Maloles, J.S, Pait I.U, Application of Lab Bacteriocin in Ethanol Fermentation The 7th Asian Conference on LAB.September 6-8 , 2013. India

The results of the determination of bacteriocin activity in lactic acid bacterial strains of *lactobacillus plantarum 3c, 19x, 58a* and *lactobacillus casei 53a*

This study was on obtaining biological active LAB pure culture of 15-20 days of birth lambs digestive parts and camel's fermented milk (khoormog) fermented by Mongolian traditional method. The study determined some physiological and biochemical characteristics of pure LAB culture. Also we have studied *E.coli 09, Salmonella 0068, Staph.aures 5695* obstructing local strain breeding in vitro by microbiological methods. *1c, 3c, 16x, 19x,48a, 53a, 58a* cultures reduced pH (6.70±0.01- 5.34±0.09) of milk media at 18-24 hours and it was resistant to incubation at 60°C and 45 °C for 24-48 hours. 100% of all cultures in this study were despotically affected on the pathological strains growth. In selected cultures, their unique primer / SS1 CA1 SS2 HE1 Lfer3 Lfer4 Lpla2 Lpla3/ according to molecular biological analysis *3c, 19c, and 58a* cultures identified as *Lb.plantarum* and *53a* culture were *Lb.casei.*

Key word: Antagonist activity, culture, biochemistry, DNA,

ХҮНСНИЙ ҮЙЛДВЭРИЙН ХОЁРДОГЧ ТҮҮХИЙ ЭДИЙГ МИКРОБИОЛОГИЙН АРГААР БОЛОВСРУУЛЖ БҮТЭЭГДЭХҮҮН ГАРГАХ, БАЙГАЛЬ ОРЧНЫ БОХИРДЛЫГ БУУРУУЛАХ БОЛОМЖ

Ц. Рэнцэнханд[1], М. Мэнд-Амар[1], П. Сайнбилэг[1], Р. Үржинлхам[1],
Б. Одгэрэл[1], Ч. Зулцэцэг[1], Б. Пагмадулам, Д. Цэрэндулам[1]
[1]ШУА, Ерөнхий болон Сорилын Биологийн Хүрээлэн,
Микробын нийлэгжлийн лаборатори, rkhandaa@yahoo.com

Хураангуй

Хүнсний үйлдвэрийн хоёрдогч түүхий эд болох сүү, сүүн бүтээгдэхүүн, исэлтийн үйлдвэрээс гарч буй шар сүү, спирт, пивоны шаар, хаягдал хөрөнгийг лабораторийн сан дахь биологийн идэвхт бодис нийлэгжүүлэгч бичил биетэн дрожж, бактери, мөөгөнцөр, замаг ашиглан боловсруулж төрөл бүрийн биобэлдмэл гарган авах технологийн судалгааг 2000 оноос хойш хийж гүйцэтгэсэн ажлыг тоймлон хүргэлээ. Судалгааны үр дүнд гаргаж авсан уурагт бэлдмэл, малын тэжээл, биобордоо зэрэг биобэлдмэл нь хүнс, мал аж ахуй, газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг эрчимжүүлэх, хаягдалгүй үйлдвэрлэл явуулж, байгаль орчны бохирдол бууруулах бүрэн боломжтой байна. Судалгаанд ашигласан дараах C*andida tropicalis*, *Saccharomyces cerevisiae* Z-9, *Kluyveromyces fragilis* БТ-15, *Saccharomyces carlsbergensis* 34/70, *Kluyveromyces marxianus* -33, *Rhodotorula glutinis DM-3*, №2779, *Saccharomyces Lactis-54*, *Wickerhamomyces anomalus*-80 өсгөврүүдэд оюуны өмчийн эрх авч баталгаажуулсан.

Түлхүүр үг: Шар сүү, спиртийн шаар, пивоны шаар, хаягдал хөрөнгө, бичил биетэн

Оршил

Хүнсний үйлдвэрийн хоёрдогч түүхий эдийг биотехнологийн аргаар боловсруулан хүнс, тэжээлийн бүтээгдэхүүний нэр төрлийг олшруулах замаар байгаль орчны бохирдлоос хамгаалах нь чухал асуудлын нэг юм. Сүү, сүүн бүтээгдэхүүн, исэлтийн үйлдвэрлэлээс гарч буй шар сүү, спирт, пивоны шаар, хаягдал дрожжи зэрэг бүтээгдэхүүний ашиглалт бага учраас ус болон орчныг бохирдуулах нь ихсэж байна.

Манай орны эдийн засгийн үндсэн суурийн нэг нь ХАА бөгөөд газар тариалан, мал аж ахуйн салбарын хөгжлөөс улс орны эдийн засгийн түвшин ихээхэн хамаарах ба хүн амын хүнсний хангамж, аюулгүй байдалд нийцсэн бүтээгдэхүүнийг дотоодын боловсруулах үйлдвэрүүдийн түүхий эдийг нүүрс-усны эх үүсвэр болгон микробиологийн үйлдвэрлэл хөгжүүлбэл чухал ач холбогдолтой.

Манай оронд 2017 оны ХХААХҮЯ-ны мэдээгээр 235 сүү, сүүн бүтээгдэхүүний, спиртийн 10 орчим, пивоны 30 гаран үйлдвэр ажиллаж байна.

Сүүний үйлдвэр жилд 81,3 сая. литр сүүн бүтээгдэхүүн боловсруулж, үүнээс бяслаг, аарцыг 139,9 сая. литр сүүгээр үйлдвэрлэж байгаа мэдээ баримт байна. 1кг бяслаг үйлдвэрлэхэд 9л шар сүү үлдэгдэл болон гарч ихэнх тохиолдолд бохир усны шугаманд хаягддаг ба өдөрт дунджаар 3800 л шар сүүг хотын усны шугамд хаявал 1800 хүний хэрэглээний усыг бохирдуулна гэсэн үг юм.

Шар сүү биологийн үнэт нэгдлүүд 4,8-5,0% -ийн дисахар буюу лактоз, 0,75-0,95% ууураг, 0,25-,39% тос, 0,52-0,56% эрдэс бодис агуулдагаас гадна чөлөөт амин хүчил, амин дэм, ферментээр баялаг учраас бүрэн ашиглагдахгүй шар сүүг боловсруулан төрөл бүрийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж анагаах ухаан, хөдөө аж ахуй, хүнсний салбарт ашиглах боломжтой (Цэрэндулам, 2005).

АПУ ХХК-ны Спирт, Пивоны үйлдвэрээс хоногт спиртийн шаар 170000 л, пивоны шаар 8000 тн, хаягдал хөрөнгө 375 тн гардаг бөгөөд спиртийн шаарны өтгөн хэсгийг хагас боловсруулан 40-60%-ийн чийгтэй малын тэжээл гаргаж өвлийн улиралд борлуулдаг ба дулааны улиралд хурдан мууддаг учир 4-11 сарын хооронд ойролцоогоор 24 сая литр шаар хаягддаг байна. Спиртийн шаар нь төрөл бүрийн органик бодисоор баялаг учраас микробиологийн боловсруулалт хийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх боломжтой түүхий эдэд тооцогдоно (Токаря, 1985). Пивоны хаягдал дрожжи биологийн идэвхт бодис, хялбар шингэх нэгдлээр баялаг тул бичил биетний тэжээлийн орчин дрожжийн автолизат, малын тэжээл, сахар орлуулагч, дархлаа сайжруулагч, энерги гаргаж авах зэрэгт ашигладаг (Komorowska *et al*., 2006)

Дэлхийн хүн ам эрчимтэй өсөхийн хэрээр хүнсний хэрэгцээ, аюулгүй байдлын асуудал ихээхэн анхаарал татаж, ууураг, амин хүчил, амин дэмээр баялаг хүнс, тэжээлийн шинэ эх үүсвэрээр хангах (Nguyen Thi Huyen, 2016) газар тариалан эрхлэгчдэд хөрсний бохирдлыг бууруулах нөхөн сэргээхэд, үржил шим, бүтээмжийг нэмэгдүүлэх, биобордооны шаардлага ч үүсээд байна (Базарсад ба бусад, 2011).

АНУ-ын Хүнс, Эмийн яам, Хүнс тэжээл, Хүнсний аюулгүй байдлын төв, Хүнсний зүйлд амт, үнэр, өнгө чанарыг сайжруулах аюулгүй байдлын газар нэгдэн бичил биетний гаралтай биологийн идэвхт бэлдмэл, төрөл бүийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд омгийг, дэлхий нийтээр ашигладаг, аюулгүй байдлаар жагсаасан жагсаалтыг 2001 оны 7 сард гаргасан (GRAS,FDA, CFR-21). Энэ жагсаалтад бактери, мөөгөнцөр, дрожжи, актиномицет хамрагдсан. Үүнд дрожжийн *Saccharomyces cerevisiae, S.lactis, S.fragilis, Candida utilis, C.guilliermondii, C.lipolitica, C.pseudotropicalis, Kluyveromyces marxianus var.lactis, K.lactis* зэргийг дурьдаж

болно.

Иймээс хүнсний үйлдвэрийн хоёрдогч түүхий эдийг биотехнологийн аргаар боловсруулж, өөрийн орны цаг уурын онцлогт дасан зохицсон ашигт бичил биетний нутгийн омгийг өсгөвөрлөж, хүнс, тэжээлийн зориулалттай бүтээгдэхүүн, биобордоо хийсэн үр дүнгүүдийг толилуулж байна.

Үр дүн

Шар сүү ашиглан хийсэн судалгааны үр дүнгээс:

Тэжээлийн дрожж өсгөвөрлөх хямд түүхий эдийн сонголт хийх туршилтыг этилийн спирт, пивоны шаар, сусло, шар сүүний задраг, спиртийн шаар, чихрийн бурам ашиглахдаа нөөцийг судлан боломжит нөөц ихтэй түүхий эд шар сүү, спиртийн шаар байсан. Судалгаанд 10 төрлийн дрожжийн өсгөврийг дээрх 6 орчинд өсгөвөрлөхөд шар сүүний задраг орчинд С*andida.sp* В-3 өсгөвөр хамгийн өндөр 57,4% хувийн уураг нийлэгжүүлж байв (Цэрэндулам ба бусад, 2000).

Зарим төрлийн дрожжийн өсгөвөр лактоз задлах чадваргүй байдаг тул шар сүүнд гидролиз явуулахад лактоз задарч моносахарт шилжсэнээр дрожжи хурдан түргэн үржих нөхцөл бүрддэг. Каротинойд нийлэгжүүлэгч дрожжийн Rhodotorula төрлийн өсгөврүүдийг шар сүүний задраг бүхий орчинд *Rhodotorula mucilag-inosa*-24 өсгөвөрлөхөд 42.6% уураг, 380мкг/мл каротин нийлэгжүүлж, синтетик каротин оролхуйц тэжээлийн нэмэлтээр ашиглах боломжтой өсгөврөөр сонгов.

Дарс үйлдвэрлэх явцад шар сүүний уургийг тодорхой нөхцөлд хүчиллэгийг 70Т^0, pH 6.6-6.9, температурыг 70-75^{0}С–д хүргэн салгаж, амт, үнэрийг сайжруулах, тунгалагжуулах зорилгоор гадаргуугийн идэвхтэй 4 төрлийн шавар перлит, цеолит, бентонит, идэвхжүүлсэн нүүрсээр шүүхэд идэвхжүүлсэн нүүрс амтыг дарахад, перлит тунгалагжуулахад тохиромжтой байв. Исэлт явуулахад тухайн ашигласан дрожжийн омгоос дарсны амт, чанар шууд хамаардаг учраас *Kluyveromyces fragilis* ВТ-15*, Saccharomyces cerevisiae* К-1, А-2 өсгөврийг ашиглахад спиртийн хэмжээ дунджаар 8.1-15%-д хүрч, *S.cerevisiae* К-1 өсгөвөр 9.4-15% спирт нийлэгжүүлж, тунгалагжилт давуу байсан тул үйлдвэрлэлийн омгоор сонгов (Цэрэндулам, Наранцэцэг ба бусад, 2000). Исгэсэн сүүн бүтээгдэхүүн боловсрох явцад сүүний хүчил, анхилуун бодис, бий болох зарим төрлийн амин дэм, ферментээр баяждаг тул эмчилгээ сувилгааны чухал ач холбогдолтой.

Аарцны шар сүүнд дрожжийн *K.marxianus*-33*, K.fragilis* ВТ-15, *Saccharomyces lactis*-54 омгуудыг өсгөвөрлөн исэлт явуулж этилийн спирт гарган авах боломжийг судаллаа. Этилийн спирт гарган авах технологийн дагуу шар сүүг өндөр молекулт органик нэгдлүүдээс салган боловсруулж, 22%-ийн нягтралтай аарцны шар сүүнд ферментаци явуулахад 10-15% хүртэл этилийн

спирт нийлэгжүүлсэн нь гадаадын судлаачдын (9.5-10.5%) дүнтэй харьцуулахад 1.4-1.6 дахин их *K.marxianus*-33 омог 15% хүртлэх хамгийн өндөр хувиар этилийн спирт нийлэгжүүлсэн байна (Цэрэндулам, Дуламсүрэн, бусад 2005).

Аарц, бяслагны шар сүүг нэмэлт тэжээлийн бодисоор баяжуулсан төрөл бүрийн орчинд *K.marxianus*-33, *K.fragilis* BT-15, *S.lactis*-54 омгоор ферментаци явуулсны дүнд бяслагны шар сүүнд *K.marxianus*-33 омгийг өсгөвөрлөсөн биомасс дахь уураг 49.8% байгаа учир цааш нь хагас үйлдвэрлэлийн туршилт явуулан гаргаж авсан бэлдмэлийг хатааж, химийн үзүүлэлтийг тодорхойлоход 46% уурагт бодис, 4.5% тос, 1.5% үнс, 28% нүүрс-ус, 5.9%-ийн чийг, тиамин (B_1) 29.2мкг/г, пиродоксин (B_6) 6.4мкг/г-ийг тус тус агуулж, хүний биед нөлөөлөх хүнд, хортой элемент илрээгүй. *K.marxianus*-33 омгийн нийлэгжүүлж буй B_1, B_6 амин дэмийн хэмжээ "Фромажери Бел" фермийн *S.fragilis* омгийг өсгөвөрлөн гаргаж авсан бэлдмэлээс 1,5-1,6 дахин их байгаа нь биологийн идэвхт өндөртэй, бяслагны шар сүү ашиглан уурагт бэлдмэл үйлдвэрлэх боломжийг тогтоосон (Цэрэндулам, Рэнцэнханд, 2008). Шар сүүний уураг биологийн үнэт зүйл болох амин хүчлүүд леицин, изолеицин, валинаас гадна В –ийн төрлийн амин дэм, эрдэс бодисууд агуулдаг учраас шингэц сайтай дархлалын систем, булчингийн үйл ажиллагаа сайн дэмждэг.

Пивоны шаарыг ашиглан малын тэжээл гарган авсан дүнгээс

Пивоны шаар боловсруулаагүй байхдаа 14% уураг, 10% нүүрс-ус, 6% тос, агуулж байна. *Candida tropicalis* өсгөвөрлөсөн пивоны шаарны уургын агууламж 28% болж 2 дахин нэмэгдэж байна. Түүнийг нүүрс-ус, тос, илчлэг чанараар баяжуулахын тулд *Wicker-hamomyces anomala*–80, *S.cerevisi-ae*, *K.marxianus*-33 омгуудыг хамтад нь буюу дангаар нь шар сүүгээр баяжуулж загварчилсан 6 төрлийн тэжээлийн орчинд өсгөвөрлөхөд, пивоны шаарыг шар сүүгээр баяжуулж *K.marxianus*-33 ***омгийг өсгөвөрлөсөн*** хувилбар 17,9% тослог, 7,6% нүүрс-ус, 475,6 кКал илчлэгтэй бусад хувилбараас давуу байв. Лабораторийн дээрх туршилтанд үндэслэн пивоны өтгөн шаарыг уураг, амин дэм нийлэгжүүлдэг *W.anoma-la*–80, *S.cerevisiae*, *K.marxianus*-33, *C.tropicalis* омгуудыг *8*0% пивоны шаар, 10% пионы хаягдал дрожжи, 5% дрожжийн суспенз, 5% шар сүү бүхий тэжээлийн орчны хувилбарыг *W.anomala*–80, *S.cerevisiae* хоёрыг өөрчилсөн 3 омгийн 1:1:1 харьцаатай холимог эх хөрөнгөөр өсгөвөрлөсөн малын тэжээлийн *W.anoma-la*–80, *K.marxianus*-33, *C.tropicalis* өсгөвөрлөсөн хувилбар нь пивоны шааараас уургийн агууламжаар 2,75-2,85 дахин, В амин дэмийн агууламж 1,7-1,95 дахин нэмэгдэж өндөр идэвх үзүүлж байгааг тогтоов.

Нуклеотидээр баялаг пивоны дрожжи дархлалын системийн үйл ажиллагааг сайжруулж, бактерийн халдварын тэсвэрлэх чадвар

сайжруулдаг учраас гахай, тахиа, саалийн үнээнд нэмэгдэл тэжээл байдлаар өргөн хэрэглэгддэг.

Дрожжийн омгуудаар боловсруулалт хийж гарган авсан уурагт тэжээл нь уургийн агууламжаар худалдаанд байгаа зарим малын тэжээлийн уургаас 1.9-4.0 дахин өндөр байна. Технологийн дараалал, схем боловсруулан гаргаж авсан малын нэмэлт тэжээлээр нялх тугалыг 3 сар тэжээсний дараа хяналттай харьцуулахад биеийн жин 2,9 дахин нэмэгдсэн үзүүлэлттэй байна. Үйлдвэрийн хоёрдогч түүхий эд ашиглан гаргаж авсан малын нэмэлт тэжээл цаг уурын бэрхшээл, зудын хүндрэлтэй өвөлжсөн үед тамирдсан ба төл мал тэнхэрүүлэхэд ашиглах нэмэлт тэжээл болохыг судалгаагаар нотоллоо (М.Мэнд-Амар ба бусад 2014-2016).

<u>Пивоны үйлдвэрийн хоёрдогч түүхий эд ашиглан биобордоо гарган авсан дүнгээс</u>

Пивоны шаар нь дотроо арвай, амуу тариа, зөрөг цэцэг гэх мэт олон төрлийн тэжээллэг ургамлаас бүрдэх бөгөөд дрожжоор исгэн үйлдвэрлэл явуулсны дараа ойролцоогоор 20% уураг, 60% эслэг агуулдаг байна (US Grain Council, 2014). Лабораторийн өсгөврийн сан дахь биологийн өндөр идэвхт *Aspergillus oryzae, Trichoderma reesei, Candida utilis, Saccharomyces cerevisiae, Azotobacter chroococcum, Chlorella vulgaris, Streptomyces yerevanensis, Lactobacillus* sp. бүтээмжит бичил биетний өсгөврүүдийн эх хөрөнгийг бэлтгэж, цогцоор нь пивоны шаарны баялаг эх үүсвэрийг тэжээлийн бодисоор баяжуулан өсгөвөрлөж “Биобордоо-1” болон “БББ-компост” бордоог биобордоо гаргаж авсан. Судалгаа туршилтын үндсэн дээр биобордоо гарган авах технологийн бүдүүвчийг боловсруулж, бэлэн болсон биобордоог төмс хүнсний ногоо, Ойн нарс (*Pinus sylvestris* L.), Үхрийн нүдний (*Ribes nigrum* L.) бутанд туршихад төмсний хяналтын бутны дундаж жинг бордсон төмсний бутны дундаж жинтэй харьцуулахад 2.21-2.24 дахин их харин Ойн нарсны жилийн дундаж өсөлтийг хяналттай харьцуулахад 8.57 см/жил, Үхрийн нүдний бутанд 14.07 см/жил илүү ургалттай мөн жимсний бутны баг цэцгийн тоо 2 дахин ихэссэн буюу статистик боловсруулалтын дүнгээр ургалтад эерэг нөлөө үзүүлж байгаа нь батлагдлаа (П. Сайнбилэг ба бусад 2014-2016). Биобордоо -1 –ийг хүнсний ногооны хаягдал ашиглан “БББ-компост” бордоо гарган авах технологийн заавар боловсруулсан ба бохирдол бууруулах “Био-Ариус” бэлдмэл гарган авсан.

Микробын нийлэгжлийн лабораторийн сан дахь *Saccharomyces cerevisiae* Z-9, №2126, *Kluyveromyces fragilis* БТ-15, №2125, *Saccharomyces carlsbergensis* 34/70, №2127, *Kluyveromyces marxianus* -33, №2135, *Saccharamyces oviformis-[Y_{20}]*, №2225, *Saccharamyces cerevisiae-Ч*, №2226, *Rhodotorula glutinis DM-3*, №2779, *Saccharomyces Lactis-54*, №2780, *Wickerhamomyces anomalus*-80, №4368 өсгөврүүдийн шинэ бүтээлийн эрх

авсан.

Ашигласан хэвлэл

1. A. Komorowska, B. Sielwanowicz, 2003. Studies on yeast extracts enriched in 5' nucleotides flavor enchancers obtained from spent brewery yeast. Electronic journal of Polish Agricultural Universities. Vol. 6,
2. Д. Цэрэндулам, Д. Баярлхагва, Ө. Сэргэлэн, Г. Дорж, Т. Болд, Б. Бадрах, О. Мөнгөнсүх, Ц. Рэнцэнханд. 2000. Тэжээлийн хөрөнгөнцөр үйлдвэрлэх хямд түүхий эд, ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн бүтээл № 22 х 213-216.
3. Д. Цэрэндулам, Т. Наранцэцэг, Ц. Рэнцэнханд, Ч. Дуламсүрэн. 2000. Шар сүүний дарс, ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн бүтээл № 22 х221-224.
4. Д. Цэрэндулам, Ч. Дуламсүрэн, Ч. Долгорсүрэн. 2005 "Спирт гаргах шар сүүний орчинг сонгосон судлагаа". Биологийн хүрээлэнгийн бүтээл. №25:270-274.
5. Д. Цэрэндулам, Ц. Рэнцэнханд. 2008. Шар сүүнд *Kluyveromyces marxianus-33* өсгөвөрлөж хүнсний нэмэлт бибэлдмэл гаргах нь, Биологийн хүрээлэнгийн бүтээл. №27:130-134.
6. Д. Цэрэндулам, 2005. Хүнсний үйлдвэрийн хоёрдогч түүхий эдийг микробиологийн аргаар боловсруулах ба ашиглах. Биологийн ухааны докторын (Ph.D) зэрэг горилсон бүтээл
7. Л. Галт. 2009. "Микробиологи" Улаанбаатар хот
8. Ч. Базарсад, Ж.Бат-Эрдэнэ, Б.Цэнгэл. 2011. Ойн аж ахуйн үндсэн ажлууд. Улаанбаатар хот. 236-240.
9. Nguyen Thi Huyen. (2016). Assessing the Impact of Land use and Climate change on Soil and Water resources in the Srepok watershed, Central Highland, Vietnam. *Policy Brief series*, [online]. Available: http://www.searca.org/knowledge-resources/briefs-and-notes/policy-brief-series. [Accessed: 02-2016]
10. Токаря Е. Г. 1985. Микробиология продуктов животного происхождения. Агропромизат. стр 223-237, 322-323

OPPORTUNITIES FOR REDUCTION OF ENVIRONMENTAL POLLUTION AND PRODUCTION OF BIO-PRODUCTS FROM SECONDARY WASTE BYPRODUCTS OF FOOD INDUSTRY USING MICROBIOLOGICAL TECHNIQUES

Ts.Rentsenkhand[1] M.Mend-Amar[1], P.Sainbileg[1]. R,Urjinlkham[1], B.Odgerel[1],Ch. Zultsetseg[1], B. Pagmadulam, D.Tserendulam[1]

[1]*Microbial Synthesis Laboratory, Institute of General and Experimental Biology, MAS, Ulaanbaatar, Mongolia. rkhandaa@yahoo.com*

We conducted researches on developing technologies to produce various bioproducts by processing secondary waste byproducts from dairy products and fermentation industries (such as whey, spirit, brewer's spent grain and waste yeast) using biologically active yeasts, bacteria, fungi and microalgae. As a result, obtained byproducts (such as proteinous bioproduct, feed and bio-fertilizer) had potentials to accelerate food, feed and agricultural industries, to reduce industrial waste byproducts and to decrease environmental pollutions. Intellectual property rights were granted for the following yeasts used in our research works: Candida *tropicals, Saccharomyces cerevisiae* Z-9, *Kluyveromyces fragilis* БТ-15, *Saccharomyces carlsbergensis* 34/70, *Kluyveromyces marxianus* -33, *Rhodotorula glutinis* DM-3, *Saccharomyces lactis*-54*, and Wickerhamomyces anomalus*-80.

МОНГОЛ ОРНЫ УРГАМЛЫН ЭНДОФИТ МӨӨГӨНЦРҮҮД БИО-ХАЙГУУЛЫН ИРЭЭДҮЙТЭЙ ЭХ ҮҮСВЭР БОЛОХ НЬ

Ж. Энх-Амгалан*, М. Амарбаясгалан, Т. Адъяадолгор
ШУА-ийн Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэн, Улаанбаатар, Монгол Улс. E-mail хаяг: enkh27@yahoo.com

Хураангуй

Ургамлын амьд эд дотор амьдардаг эндофит хэмээх бичил биетний судалгаа сүүлийн жилүүдэд маш эрчимжиж, тэдгээр нь биологийн идэвхт олон шинэ бодис, мэдэгдэж буй бодисын альтернатив эх үүсвэр төдийгүй эзэн ургамалдаа төрөл бүрийн ашиг тустай гэдэг нь хүлээн зөвшөөрөгдөөд байна. Бид Монгол орны зарим зүйл, ялангуяа эмийн ургамлаас эндофит мөөгөнцрийн өсгөврүүдийг ялган уламжлалт арга болон молекул маркер ашиглан тодорхойлж, тэдгээрийн микробын эсрэг идэвх, ферментийн идэвх, ургамлын өсөлтийг дэмжих чадвар, алкалоидын нийлэгжлийг судлан тогтоож, зарим өсгөврөөс нийлбэр алкалоидыг ялган биологийн идэвхийг туршсан судалгааны ажлуудыг энд тоймлон толилуулж байна. Судалгааны үр дүнд манай оронд өмнө нь тэмдэглэгдэж байгаагүй шинэ төрлүүд, биологийн идэвхтэй олон өсгөврүүд тогтоогдсон нь манай эндофит мөөгөнцрүүд биологийн идэвхт бодисын ирээдүйтэй эх үүсвэр болохыг харууллаа.

Түлхүүр үг: олон янз байдал, микробын эсрэг идэвх, ферментийн идэвх, ургамлын өсөлтийг дэмжих, алкалоид

Оршил

Эндофит гэдэг нь “ургамлын дотор” (Грекээр endon - дотор; phyton - ургамал) гэсэн утгатай үг юм. Эндофит хэмээх нэр томъёог олон янзаар тодорхойлсон байдгаас Бэкон ба Вайт нарын “Эндофит гэж ургамлын амьд эд дотор ямар нэгэн шууд болон мэдэгдэхүйц сөрөг нөлөө үзүүлэхгүйгээр амьдардаг бичил биетнийг хэлнэ.” гэсэн тодорхойлолтыг хамгийн өргөнөөр хүлээн зөвшөөрөгдсөн тодорхойлолт гэж үздэг (Strobel & Daisy, 2003). Эндофит хэлбэрээр оршдог хамгийн түгээмэл бичил биетнүүд нь мөөгөнцөр болон бактери юм. Ургамлын зүйл бүр нэг буюу түүнээс дээш зүйлийн эндофит мөөгөнцөртэй байх бөгөөд байгаль дээр эндофит мөөгөнцрийн нэг сая илүү зүйл буй гэж тооцоолсон байдаг (Jia *et al*, 2016).

Эндофит мөөгөнцрийн судалгаа анх 1898 онд хийгдсэн бөгөөд 1990-ээд оноос маш эрчимжиж, 2000-аад оноос олон тооны тойм бүтээлүүд хэвлэгдсэн (Hyde & Soytong, 2008). Учир нь эндофитүүд нь антибиотик, антиоксидант, вирусын эсрэг, хавдрын эсрэг зэрэг олон биологийн идэвхт бодис нийлэгжүүлэх өндөр чадвартай

тул анагаах ухаан, газар тариалангийн ач холбогдол бүхий шинэ шинэ бодисуудын чухал эх үүсвэр хэмээн хүлээн зөвшөөрөгдөөд байна (Strobel & Daisy, 2003). Түүгээр ч барахгүй зарим эмийн ургамлын эндофит мөөгөнцрүүд нь эзэн ургамалтай адил эмт бодис нийлэгжүүлэх чадвартай (Tan & Zou, 2001; Strobel *et al*., 1996). Тийм эндофитыг ашигласнаар удаан ургадаг, ховор эмийн ургамлын хэрэглээг багасгаж тэдгээрийн нөөц, төрөл зүйлийг хамгаалах төдийгүй, чухал ач холбогдол бүхий эмт бодисыг хялбар бөгөөд эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй үйлдвэрлэх боломжтой. Нөгөө талаар эндофитүүд нь өвөрмөц орчинд, тодруулбал, ургамал дотор амьдардаг тул ургамлаас шинэ зүйлийн бичил биетэн илрэх магадлал өндөр (Strobel & Daisy, 2003). Мөн эндофитүүд ургамлыг хамгаалах, гадны нөлөөнд тэсвэрлэх чадварыг олгодог бодисууд нийлэгжүүлснээр ургамалд бодит ашиг тусаа өгдөг (Rodriguez *et al*., 2008). Тиймээс ч эндофит бичил биетний судалгаа эрдэмтдийн анхаарлыг ихээр татаж, Thomson Reuters БНХАУ-ын Шинжлэх ухааны академитай хамтран гаргасан 2014 оны шинжлэх ухааны тэргүүлэх чиглэлийн жагсаалтад орсон байна (Research front, 2014).

Монгол оронд 3000 гаран зүйлийн ургамал ургадаг ба тэдгээрээс 845 зүйл нь эмийн ургамал (MNE, 2006), 120 зүйл нь эндемик буюу унаган ургамал байна (Urgamal & Oyuntsetseg, 2017). Биднийг анх 2009 онд судалгаагаа эхлэхэд манай оронд эндофит бичил биетний судалгаа огт хийгдээгүй байсан ба энэ чухал организмыг Монгол орны экологийн харилцан адилгүй орчинд ургадаг ургамлууд, уламжлалт анагаах ухаанд хэрэглэгдэж ирсэн эмт бодис бүхий ургамлууд болон эндемик ургамлуудаас ялгаж судлах нь шинжлэх ухааны төдийгүй эдийн засгийн асар их ач холбогдолтой.

Монгол орны ургамлуудаас ялгасан эндофит мөөгөнцрийн олон янз байдал:

Манай оронд мөөгөнцрийн судалгаа хөрс, газар тариалангийн ургамлын өвчин үүсгэгчид дээр төвлөрч хийгдсэн байдаг. Тус лабораторийн хэрэгжүүлсэн Монгол-Японы хамтарсан төслийн хүрээнд мөөгөнцрийг 28S рРНХ ген, ITS хэсгийн нуклеотидын дараалал дээр тулгуурлан тодорхойлох аргыг нэвтрүүлэн хөрс, унасан навчны мөөгөнцрүүдийг судалснаар мөөгөнцрийн 178 төрлийг тодорхойлсон билээ (Tsetseg ба бусад, 2016). Эндофит мөөгөнцрийн судалгаагаар 2013 онд 8 төрөл зүйлийн дээж ургамлын үндэс, иш, навчнаас ялгасан эндофит мөөгөнцрийн 30 өсгөврийн 28S рРНХ-н D1/D2 домейны нуклеотидын дараалыг тогтоож, филогенетик анализ хийн төрлийн хамаарлыг тодорхойлоход тэдгээр нь 11 төрөлд хамаарагдаж байв. Судалгаагаар илэрсэн 11 төрлийн *Didymella, Stagonospora, Leptosphaeria, Neosetophoma, Coniochaete, Neofabraea* гэсэн 6 төрөл нь манай оронд тэмдэглэгдэж байгаагүй шинэ төрлүүд байсан нь ургамлын дотор

амьдардаг мөөгөнцрүүд хөрснийхөөс ялгаатай болохыг харуулсан (Энх-Амгалан ба бусад, 2014). Мөн онд Монгол орны эмнэл зүйн чухал ач холбогдол бүхий нэн ховор ургамал болох Шаргалдуу лидэр /*Sophora flavescens* Ait./-ээс эндофит мөөгөнцрийн 15 өсгөвөр ялган, молекул маркер ашиглан тодорхойлоход 4 төрөлд хамаарагдаж байсан (Адъяадолгор ба Энх-Амгалан, 2014a). 2014-2017 онд ялгасан эндофит мөөгөнцрийн 200 гаруй өсгөврийн төрлийн хамаарлыг морфологи бүтцээр нь тодорхойлсон ба одоогийн байдлаар (дээрхийг оруулан) *Alternaria, Didymella, Phoma, Stagonospora, Leptosphaeria, Neosetophoma, Septoria, Fusarium, Coniochaete, Colletotrichum, Neofabraea, Arthrographis, Trichothecium, Aspergillus, Penicillium, Acremonium, Mortierella, Cylindrocarpon, Drechslera, Paecilomyces, Mucor, Cladophialophora* гэсэн нийт 22 төрлийг илрүүлээд байна.

Эндофит мөөгөнцрийн микробын эсрэг идэвх:

Бид анх 2009 онд Монгол орны 14 зүйлийн эмийн ургамлын үндэс, иш, навчнаас эндофит мөөгөнцрийн 83 цэвэр өсгөвөр ялган, тэдгээрийн Грам эерэг бактери, спор үүсгэгч бактери, Грам сөрөг бактери болон хөрөнгө мөөгөнцрийн эсрэг антагонист идэвхийг тодорхойлоход нийт 83 өсгөврөөс 61 нь буюу 73.5% нь аль нэг тест бичил биетний өсөлтийг дарангуйлж байсан буюу микробын эсрэг идэвх маш өндөр болохыг харуулсан (Enkh-Amgalan, 2013). 2012 онд ялгасан өсгаврүүд дээр антагонист болон ферментийн идэвхийн судалгааг хийсэн (Sarantuya *et al*, 2013; Tsetseg *et al*, 2013).

2013 онд 8 зүйлийн дээж ургамлаас ялгасан эндофит мөөгөнцрийн 30 өсгөврийн 5 тест бичил биетний эсрэг антагонист идэвхийг тодорхойлоход 33.3% нь Грам сөрөг бактерийн, 40% нь Грам эерэг бактерийн, 36.6% нь спор үүсгэгч бактерийн, 10% нь дрожжийн, 20% нь мөөгөнцрийн өсөлтийг дарангуйлж байсан. Баг хонхонцэцэгний ишнээс ялгасан Fusarium төрөлд хамаарах 54-S-1P өсгөвөр 5-н тест бичил биетний бүгдийн өсөлтийг дарангуйлсан. Үр дүнгээс харахад Alternaria, Phoma, Fusarium төрлийн өсгөврүүд антагонист идэвх өндөр байхад *Stagonospora, Leptosphaeria, Neosetophoma, Coniochaete, Neofabraea* төрлийн өсгөврүүд антагонист идэвх үзүүлээгүй. Харин *Septoria, Didymella, Colletotrichum* төрлийн өсгөврийн антагонист идэвх өсгөврөөс хамааран харилцан адилгүй байсан (Энх-Амгалан ба бусад, 2014).

Шаргалдуу лидэрээс ялгасан 15 өсгөврийн микробын эсрэг идэвхийг тодорхойлоход 86.6% нь Грам сөрөг бактерийн, 80% нь Грам эерэг бактерийн, 66.6% нь спор үүсгэгч бактери, 60% нь дрожжийн, мөн 93.3% нь мөөгөнцрийн өсөлтийг дарангуйлсан ба 15 өсгөвөр бүгд аль нэгэн тест организмын эсрэг идэвх үзүүлсэн нь маш сонирхолтой үр дүн байсан (Адъяадолгор ба Энх-Амгалан, 2014b). Тиймээс эдгээр өсгөврийн мицелл болон өсгөврийн шингэнийг гексан, этилацетат,

хлороформ зэрэг органик уусгагчид хандлан бактерийн эсрэг идэвхийг *Staphylococcus aureus, Streptomyces aureus, Bacillus subtilis, Micrococcus luteus* and *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* гэсэн 6 тест организм дээр туршихад нийт 90 ханднаас 36 нь аль нэг бактерийн эсрэг 90% идэвх үзүүлсэн (Adiyadolgor et al, 2018). Цаашид идэвхтэй хандыг фракцлан, идэвхтэй фракцаас цэвэр бодис ялган туршихаар төлөвлөж байна.

Эндофит мөөгөнцрийн ферментийн идэвх:

Ферментүүд анагаах ухаан, аж үйлдвэрийн бүхий л салбаруудад ямар их ач холбогдолтойг бүгд мэдэх тул энд нурших шаардлагагүй бизээ. Эндофит мөөгөнцрүүд целлюлаза, лактаза, ксиналаза, протеаза гэх мэт олон төрлийн ферментийг нийлэгжүүлдэг ба эдгээр нь эзэн ургамлын өөрийгөө хамгаалах системийг нэвтлэн орох зэрэгт хэрэглэгддэг (Jia et al, 2016). Бид эндофит мөөгөнцрийн өсгөврүүдэд ферментийн идэвхийн судалгааг явуулж ирсэн бөгөөд зарим үр дүнгүүдээс дурдвал, хавдрын эсрэг үйлчилгээтэй чухал фермент болох аспарагиназаг нийлэгжүүлэх чадварыг 2009 оны 83 өсгөврөөс 9 өсгөврийг сонгон туршихад бүгд уг ферментийн идэвхтэй байсан. Шаргалдуу лидэрээс ялгасан 15 өсгөврийн амилаза, аспарагиназа, целлюлаза, протеаза ферментийн идэвхийг тогтооход 4 өсгөвөр бүх ферментийн идэвхтэй, 9 өсгөвөр целлюлаза, 14 өсгөвөр аспарагиназа, 9 өсгөвөр амилаза ферментийн идэвхтэй байсан ба протеаза ферментийн идэвхийг янз бүрийн температур, pH-д үзэхэд хүчиллэг орчинд 11 өсгөвөр, саармаг орчинд 5 өсгөвөр, шүлтлэг орчинд 13 өсгөвөр идэвх үзүүлж байсан (Адъяадолгор ба Энх-Амгалан, 2014a). 2016 онд 10 зүйл ургамлаас ялгасан эндофит мөөгөнцрийн 76 өсгөврийн ферментийн идэвхийг тодорхойлоход 39 өсгөвөр амилаза ферментийн идэвх үзүүлсэн ба өндөр идэвх үзүүлсэн 9 өсгөврөөс Trichothecium болон Aspergillus төрөлд хамаарагдах өсгөврүүд хамгийн өндөр идэвхтэй байсан. Целлюлаза ферментийн идэвхтэй 21 өсгөвөр тогтоогдсоноос Penicillium, Aspergillus төрөлд хамаарагдах 3 өсгөвөр хамгийн өндөр идэвх үзүүлсэн. Протеаза ферментийн идэвхийг 3 өөр температур, 3 өөр буферлэг орчинд туршихад 71 өсгөвөр идэвх үзүүлсний дотор туршилтын 6 нөхцөлд жигд идэвх үзүүлсэн 13 өсгөвөр илэрсэн. 37°C-д ихэнх өсгөвөр саармаг болон шүлтлэг ферментийн идэвх үзүүлсэн бол 55°C-д идэвх үзүүлсэн өсгөврүүд хүчиллэг ферментийн идэвхтэй байсан (хэвлэгдээгүй үр дүн). Эдгээр үр дүнгээс харахад эндофит мөөгөнцрүүд фермент нийлэгжүүлэх чадвар өндөр байна.

Эндофит мөөгөнцрийн ургамлын өсөлтийг дэмжих чадвар:

Эндофитүүд ургамлын ургамлын гормон нийлэгжүүлснээр эзэн ургамлын өсөлтийг дэмжих, алкалоид, флавоноид, дитерпен гэх мэт биологийн идэвхт бодис нийлэгжүүлснээр биотик болон

абиотик стрессийг тэсвэрлэх чадварыг нь нэмэгдүүлэх, ургамлын хоёрдогч метаболитын гарцыг нэмэгдүүлэх зэргээр ургамалд ашиг тус хүргэдэг (Jia *et al*, 2016). Бид бичил биетний ургамлын өсөлтийг эрчимжүүлэх чадварууд болох органик болон органик бус фосфатыг уусгах, саидэрофор нийлэгжүүлж төмрийн ион зөөвөрлөх, ургамлын өсөлтийн гормон болох индол цууны хүчлийг (ИЦХ) нийлэгжүүлэх эсэхийг Шаргалдуу лидэрээс ялгасан 15 өсгөвөр дээр тодорхойлоход 1 өсгөвөр ИЦХ нийлэгжүүлдэг, 4 өсгөвөр фосфат уусгах чадвартай ба 12 өсгөвөр төмрийн ионыг зөөвөрлөх чадвартай байсан. SFG-S-3 өсгөвөр дээрх 3 янзын механизмаар ургамлын өсөлтийг дэмжих чадвартай болохыг тогтоов (Адъяадолгор ба Энх-Амгалан, 2014b). Эдгээр өсгөврийг хандлан, ИЦХ хэмжээг HPLC-UV-MS ашиглан тодорхойлоход 4 өсгөвөр ИЦХ нийлэгжүүлж байсан ба 5 өсгөвөр саидэрофор, 2 өсгөвөр фосфат уусгах чадвартай гэж тогтоогдсон (Adiyadolgor *et al*, 2017).

Энэ үр дүн Шаргалдуу лидэрээс ялгасан эндофит мөөгөнцрийн өсгөврүүд нь ургамлын өсөлтөнд нөлөөлөх чадвартайг харуулсан бөгөөд цаашид ургамлын өсөлтийг хэр дэмжиж байгааг ургамал дээр туршихаар төлөвлөж байна.

Эндофит мөөгөнцрийн алкалоид ба түүний идэвх:

Эндофит мөөгөнцрүүд, түүний дотор *Fusarium* төрлийн мөөгөнцрүүд олон төрлийн алкалоид нийлэгжүүлдэг. Хавдрын эсрэг үйлчилгээтэй, хинолины бүлгийн алкалоид болох кампотечиныг Camptotheca acuminata модноос гаргаж авдаг ба сүүлийн үед *C.acuminata* болон *Nothapodytes nimmoniana* зэрэг хэд хэдэн ургамлаас ялгасан *Fusarium, Xylaria, Galactomyces* зэрэг төрлийн эндофит мөөгөнцрүүд кампотечиныг нийлэгжүүлдэг нь тогтоогджээ. Түүнчлэн, *Catharanthus roseus*-аас ялгасан *Fusarium oxysporum* 97CG3 өсгөвөр винка алкалоид винкристиныг, *Fusarium solani* AA-CRL-20өсгөвөр винкристин ба винбластиныг, *Dysoxylum binectariferum*-аас ялгасан *Fusarium proliferatum* MTCC9690 өсгөвөр хроманы алкалоид рохитукиныг, *Fritillaria unibracteata*-аас ялгасан *Fusarium* sp. WBS007 өсгөвөр стеройд алкалоид пеймизин ба пеймининыг, *Oxytropis kansuensis*-ээс ялгасан *Fusarium tricinctum* тригидрокси индолизидин алкалоид свейнсониныг гэх мэт маш олон жишээ бий (Nicoletti & Fiorentino, 2015). Шаргалдуу лидэрээс ялгасан өсгөврүүдээс нимгэн үеийн хроматографийн (HYX) аргаар 3 өсгөвөрт нь алкалоид илрүүлсэн ба тэдгээрийн метанолон ханданд матрин, оксиматрины хэмжээг өндөр мэдрэмжит шингэний хроматографийн аргаар тодорхойлоход SFG-S1 ханданд оксиматрин 0.039%, SFG-R3 ханданд матрин 0.77%, оксиматрин 0.54%-иар агуулагдаж байсан (Энх-Амгалан ба бусад, 2016). Энэ судалгааг Монгол орны алкалоид агуулдаг ургамлуудаас ялгасан эндофит мөөгөнцрийн

55 өсгөвөр дээр үргэлжлүүлэн, алкалоидын нийлэгжлийг HYX аргаар шинжилсний дүнд тэдгээрээс 14R-1, 16T5-F2, 16T6-F3 өсгөврүүд алкалоид нийлэгжүүлдэг болохыг тогтоов. Уг 3 өсгөвөр болон өмнөх судалгаанд ашигласан, Шаргалдуу лидэрээс ялгасан SFG-S1, SFG-R3 өсгөвөр, нийт 5 өсгөврийн нийлбэр алкалоидыг цэвэршүүлэн микробын эсрэг идэвхийг тодорхойлоход SFG-S1 ба 16T6-F3 өсгөврийн нийлбэр алкалоид дрожж болон мөөгөнцрийн эсрэг идэвхтэй байсан тул микробын эсрэг идэвхтэй алкалоидын боломжит эх үүсвэр хэмээн үзсэн. Мөн тэдгээр нийлбэр алкалоидын элэгний хавдрын эсийг дарангуйлах идэвхийг тодорхойлоход SFG-R3, 16T6-F3, 14R-1 өсгөврийн нийлбэр алкалоид элэгний хавдрын HepG2 эсийг дарангуйлах идэвхтэй байсан (Амарбаясгалан ба бусад, 2018). Цаашид элэгний хавдрын эсэд үйлчлэлтэй алкалоидыг цэврээр ялган хагас дарангуйлах тунг тогтоох, мөн цаашлаад эрүүл эсэд цитотоксик үйлчлэлтэй эсэхийг судлах шаардлагатай юм.

Дүгнэлт

“Биологийн олон янз байдлын тухай Конвенцийн Генетик нөөц, түүнтэй холбоотой уламжлалт мэдлэг болон тэдгээрийг ашигласнаас үүдэх үр ашгийг шударга, эрх тэгш хуваарилах тухай Нагоягийн Протокол”-той уялдан генетик нөөцийн судалгаа, түүнтэй холбоотой хууль эрхзүйн орчин олон орны эрдэмтдийн анхаарлын төвд ирсэн. Генетик нөөцийн ашиглалтаас үүдэх үр ашгийг хүртэхийн тулд өөрийн орны генетик нөөцийг танин мэдэх, судлан тогтоох нь зайлшгүй чухал. Бид манай орны өвөрмөц цаг уур, экологийн нөхцөлд дасан зохицсон ургамлууд, түүний дотор голчлон эмийн ургамлуудаас ургамлын дотор амьдардаг эндофит мөөгөнцрүүдийг ялган тодорхойлсноор тэдгээрийн төрөл нь хөрсөнд тархсан мөөгөнцрүүдээс ялгаатай, хөрснөөс ялгагдаж байгаагүй шинэ төрлүүдтэй болохыг тогтоосон. Биологийн идэвхийн судалгаагаар манай орны эндофит мөөгөнцрүүд микробын эсрэг болон ферментийн өндөр идэвхтэй, ургамлын өсөлтийг дэмжих чадваруудтай болохыг олж илрүүлсэн. Тэдгээрээс алкалоид нийлэгжүүлдэг өсгөврүүдийг олж, нийлбэр алкалоидыг ялган микробын эсрэг болон хавдрын эсийг дарангуйлах идэвхтэйг тогтоосон. Судалгааны үр дүнг нэгтгэхэд эндофит мөөгөнцрүүд био-хайгуулд тохиромжтой, үр дүн хүлээхүйц обьект болох нь харагдаж байна.

Ашигласан бүтээл

Adiyadolgor, T., Enkh-Amgalan, J., Vágvölgyi Cs., Szekeres, A. 2018. Antimicrobial activity of endophytic fungi isolated from *Sophora flavescens*. XVIth Wellmann International Scientific Conference. May 9, 2018. Szeged, Hungary.

Adiyadolgor, T., Rakk, D., Enkh-Amgalan, J., Vágvölgyi Cs., Szekeres,

A. 2017. Isolation of endophytes producing plant-growth promoting compounds. *Hungarian Mycological Conference*. July 03-05, 2017. Szeged, Hungary.

Enkh-Amgalan, J. (2013) Isolation and antimicrobial activity of endophytic fungi from medicinal plants in Mongolia. *Proceedings of the Institute of Biology, MAS*, **29:** 35-37.

Hyde, K.D. & Soytong, K. 2008. The fungal endophyte dilemma. Fungal Diversity **33**: 163-173.

Jia, M., Chen, L., Xin, H-L., Zheng, Ch-J., Rahman, Kh., Han, T. and Qin, L-P. 2016. A Friendly Relationship between Endophytic Fungi and Medicinal Plants: A Systematic Review. *Front. Microbiol*. **7**: 1-14. doi: 10.3389/fmicb.2016.00906

Ministry of Environment of Mongolia. 2006. *Biological Diversity of Mongolia.* Mongolian third national report on implementation of convention on biological diversity. Ulaanbaatar.

Nicoletti, R. and Fiorentino, A. 2015. Plant bioactive metabolites and drugs produced by endophytic fungi of Spermatophyta. *Agriculture* 2015, **5:** 918-970. doi:10.3390/agriculture5040918.

Research fronts 2014: 100 top ranked specialties in the sciences and social sciences (2014) The National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Thomson Reuters IP & Science, The Joint Research Center of Emerging Technology Analysis. Page 6.

Rodriguez, R.J., White Jr. J.F., Arnold A.E. & Redman R.S. 2009. Fungal endophytes: diversity and functional roles. *New Phytologist* **182:** 314–330.

Sarantuya, J., Tsetseg B., Gantuya Kh. and J. Enkh-Amgalan (2013) Diversity and antimicrobial activity of endophytic fungi isolated from the wild-grown plants of Mongolia. *Asian Mycological Congress*. Aug 19-24, 2013, Beijing, China.

Strobel, G. & Daisy B. 2003. Bioprospecting for Microbial Endophytes and Their Natural Products. *Microbiol. Mol. Biol. Rev*. **67**: 491–502. DOI: 10.1128/MMBR.67.4.491–502.2003

Strobel, G.A., Hess W.M., Ford E.J., Sidhu R.S. & Yang X. 1996. Taxol from fungal endophytes and the issue of biodiversity. *J. Industr. Microbiol*. **17**: 417–423.

Tan, R.X. and Zou, W.X. (2001) Endophytes: a rich source of functional metabolites. *Nat. Prod. Rep.* **18**: 448-459.

Tsetseg, B., Enkh-Amgalan, J. and K. Ando (eds). (2016) Taxonomic and ecological studies of microorganisms in Mongolia and the utilization. pp 125-147.

Tsetseg, B., Sarantuya J., Gantuya Kh. and J. Enkh-Amgalan (2013) Antimicrobial and enzymatic activities of endophytic fungi isolated from wild-grown plants. *Proceedings of International Conference Plant Biodiversity and Ecosystem services in Continental Asia*, June 26-28, 2013, Ulaanbaatar, Mongolia: p62.

Urgamal, M. & Oyuntsetseg, B. 2017. Atlas of the endemic vascular plants of Mongolia. Ulaanbaatar. p8.

Адъяадолгор, Т., Энх-Амгалан, Ж. (2014а) Шаргалдуу лидэр /*Sophora*

flavescens Ait/ - ээс ялгасан эндофит мөөгөнцрийн олон янз байдал ба ферментийн идэвхи. *"Хүрэл тогоот" эрдэм шинжилгээний бага хурлын Биологи-хөдөө аж ахуйн салбарын бүтээлийн эмхэтгэл.* Улаанбаатар, 2014.

Адъяадолгор, Т., Энх-Амгалан, Ж. (2014б) Шаргалдуу лидэр /*Sophora flavescens* Ait/ - ээс ялгасан эндофит мөөгөнцрийн судалгаа. Хүнс судлал 2014. Эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл. ШУТИС Хүнсний инженер биотехнологийн сургууль. Хуудас: 90-93.

Амарбаясгалан, М., Номин, М., Энх-Амгалан, Ж. 2018. Академийн мэдээ сэтгүүл. Хэвлэлтэнд.

Энх-Амгалан, Ж., Секимото, С., Ямагүчи, К., Цэцэг, Б., Андо К. (2014) *Монгол орны зарим ургамлаас эндофит мөөгөнцөр ялгаж тодорхойлсон дүн ба тэдгээрийн антагонист идэвх.* ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. 30: 54-60.

Энх-Амгалан. Ж., Мөнгөншагай. Б., Адъяадолгор. Т., Сарантуяа. Ж., Дэлгэр. Х., Сэлэнгэ. Д. (2016). Шаргалдуу лидэр (Sophora flavescens Ait)-ээс ялгасан эндофит мөөгөнцрийн өсгөврүүдийг тодорхойлж, тэдгээрт матрин, оксиматрин илрүүлсэн дүнгээс. *Эрдэм шинжилгээний бүтээл. Ерөнхий болон Сорилын Биологийн Хүрээлэн* №32, ШУА: 282-287

Endophytic fungi of Mongolian plants: a promising source for bioprospecting

Study of endophytes, microbes that colonize living internal tissues of plants, has intensified last decades and they are recognized as outstanding source of many new biological active compounds and an alternative source of known compounds as well as supporters of host plants. Endophytic fungal strains were isolated from some plants, specially, medicinal plants in Mongolia. Research on identification of the endophytic fungal strains by both of traditional method of morphological characterization and molecular marker, and on antimicrobial and enzyme activities, plant growth promoting potentials, alkaloid production screening and the activities of the isolated crude alkaloids were summarized in this paper. Collectively, results revealed several fungal genera that have not previously been found in Mongolia and dozens of strains with particular biological activity, which suggested that endophytic fungi of Mongolia are a promising source of biological active compounds.

МАХНЫ БОЛОН СҮҮНИЙ ҮХЭРТ ХӨВРӨЛ ШИЛЖҮҮЛЭН СУУЛГАСАН АЖЛЫН ДҮН

Т. Балдан[1], Г. Энхманлай[1], П. Галрагчаа[2], Ч. Гантөгс[2]
Хөдөө Аж Ахуйн Их Сургууль, Улаанбаатар, Монгол улс

Хураангуй

Судалгаанд махны чиглэлийн Сэлэнгэ үүлдэр, сүүний чиглэлийн Алатау үүлдрийн хоёроос дээш тугалсан тус бүр 3 үнээ, нийт (n=6) үнээг донороор сонгов. Донороор сонгосон үнээнд прогестрон шингээсэн ерөндөг (СИДР) суулгахын хамтаар 0,5мл эстроген, 1мл прогестерон тарьж, 5 дахь өдрөөс эхлэн Уутанцар Идэвхижүүлэгч Даавар (FSH)-ыг 6 мл, 5мл, 4мл, 3мл хэмжээгээр тунг бууруулан 4 хоног дараалан тарьсан бөгөөд 8 дахь өдөр прогестрон шингээсэн ерөндөгийг авч, гонадон 10 мл-ээр тарьж 10 дахь хоногоос ороо илэрсэн үнээнд зохиомол хээлтүүлэг хийж, 7-8 хоногт хөврөлийг зайлж авахад шилжүүлэн суулгахад тохиромжтой махны үхрийн 11 хөврөл, сүүний үхрийн 12 хөврөл байв. Тээгч үнээний ороо жигдрүүлэхдээ прогестрон шингээсэн ерөндөг (СИДР) суулгахын хамтаар 0,5мл эстроген, 1мл прогестерон, 7 дахь өдөр лютейлиз 5.0 мл-ээр тарьж 8 дахь өдөр СИДР-ийг авч, 9 дахь өдрийн орой 2.5 мл гонадон тарьж ороо илрэлтийг ажиглан, ороо нь илэрсэн үнээнд 16 дахь хоногоос эхлэн хөврөл шилжүүлэн суулгав.

Түлхүүр үг: Ороо жигдрүүлэлт, суперовуляци, хөврөл шилжүүлэн суулгах

Оршил

Английн эрдэмтэн биологич Вальтер Хипп 1890 онд ангор үүлдрийн туулайн 4 бластомерт эвсэл эсийг бельги үүлдрийн туулайн саванд шилжүүлэн суулгаж, 6 амьд үжин төрүүлж авснаар хөврөл шилжүүлэн суулгах биотехнологийн түүх эхлэлтэй. Энэхүү туршилт нь нэг хээлтэгчийн хөврөлийг өөр хээлтэгчид шилжүүлэн суулгах замаар гүйцэд хөгжсөн төл авч болохыг баталсан анхны судалгааны ажил байв. Гэвч түүний мал аж ахуйн ач холбогдол тухайн үед анзаарагдалгүй өнгөрсөн байна. Үүний дараах жилүүдэд шинжлэх ухааны туршилт судалгааны ажил багагүй хийгдсэн хэдий ч үйлдвэрлэлд хараахан нэвтэрч чадаагүй байна. Тухайлбал: 1897 онд В.С.Груздев сүүн тэжээлтний өндгөн эсийг гадаад орчинд өсгөвөрлөн үр тогтоох, хадгалах туршилт явуулжээ. 1930-1953 онуудад А.И.Лопырин донор хониноос тээгч хонинд мэс заслын аргаар хөврөл шилжүүлэн суулгажээ. 1950 онд А.В.Квасницкий хөврөл шилжүүлэн суулгах замаар анхны торой хүлээн авсан байна. 1951 онд Виллетээр ахлуулсан хэсэг мэргэжилтнүүд шилжүүлэн суулгасан хөврөлөөс хөгжсөн тугалыг дэлхийд анх удаа хүлээн авчээ. Мөн 1961 онд Английн биологич Роусон туулайн өндгөн эс дамжуулах хоолойг

“амьд инкубатор” болгон ашиглаж хөврөлийг 2-3 өдөр хадгалах боломжтой болохыг тогтоожээ.

1970-аад оноос эхлэн хөврөл шилжүүлэн суулгах биотехнологийг гүнзгийрүүлэн судлах, МАА-н салбарт нэвтрүүлэхэд чиглэгдсэн ажлууд маш эрчимтэй явагдаж эхэлжээ. 1973 онд үхрийн хөлдөөсөн хөврөлийг гэсгээж, шилжүүлэн суулгах замаар анхны тугалыг хүлээж авсан байна.1973-1982 онд Канад, Америк зэрэг орнууд хөврөл шилжүүлэн суулгах аргаар хэдэн зуун мянган хөврөлийн тугал хүлээн авсан байна.

1984 онд хөврөл шилжүүлэн суулгах олон улсын нийгэмлэг үүсэн байгуулагджээ. Энэ үеэс хөврөл шилжүүлэн суулгах арга нь шинжлэх ухааны туршилт судалгааны хүрээнээс аль хэдийн давж, үйлдвэрлэлийн технологи болон мал аж ахуйн салбарт нэвтэрч эхлэв. Ийнхүү хөврөл шилжүүлэн суулгах арга нь маш богино хугацаанд малын чанарыг сайжруулах, ашиг шимийг нэмэгдүүлэхэд урьд өмнө нь байгаагүй томоохон хувь нэмэр оруулснаар нөхөн үржихүй, үржлийн биотехнологи, үржүүлэг-селекцийн ажлын орчин үеийн үндсэн арга болж чадсан. АНУ-д нэг донор үнээнээс жилдээ 136 тугал, баруун Европын орнуудад 70-80 тугал авч байна. Харин Монгол Улсад, сүүний чиглэлийн хар тарлан үүлдрийн үхэрт хөврөл шилжүүлэн суулгах ажлыг Мал Аж Ахуйн Эрдэм Шинжилгээний Хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний ажилтнууд хамтран 1985 онд гүйцэтгэж анхны хөврөлийн 5 тугалыг хүлээн авч байжээ. Ийнхүү мэс заслын бус аргаар хөврөл шилжүүлэн суулгах технологийг сүүний үхрийн аж ахуйд нэвтрүүлэх туршилт судалгааны ажлыг эхлүүлсэн боловч 2010 оныг хүртэл зогсонги байдалтай байсан юм. Ингээд бидний судлаачид сүүний болон махны чиглэлийн үхэрт хөврөл шилжүүлэн суулгах туршилт судалгааны ажлыг тасралтгүй арав гаруй жил явуулсаар байна.

Материал, арга зүй

Судалгааны ажлыг 7-р сарын эхээр эхлүүлж, тухайн аж ахуйд үржлийн бүртгэлтэй нийт үнээнд нөхөн үржихүйн үзлэг хийж, махны чиглэлийн Сэлэнгэ үүлдрийн -3, сүү-махны чиглэлийн Алатау үүлдрийн-3, нийт 6 үнээг донороор, 21 үнээг тээгчээр сонгов.

Донор үнээний өндгөвчинд суперовуляци явуулахад ашигласан дааврын хувилбар: Донороор сонгосон үнээнд прогестрон шингээсэн ерөндөг (СИДР) суулгахын хамтаар 0,5мл эстроген, 1мл прогестерон тарьж, 5 дахь өдрөөс эхлэн Уутанцар Идэвхижүүлэгч Даавар (FSH)-ыг 6 мл, 5мл, 4мл, 3мл хэмжээгээр тунг бууруулан 4 хоног дараалан тарьсан бөгөөд 8 дахь өдөр прогестрон шингээсэн ерөндөгийг авч, гонадон 10 мл-ээр тарьж 10 дахь хоногоос ороо илэрсэн үнээнд 3-4 удаа зохиомол хээлтүүлэг хийж, 7-8 дахь хоногт хөврөлийг зайлж авав.

Үр дүн

Донор үнээнд өндгөн эс олноор

Хүснэгт 1. Донор үнээнд суперовуляци явуулсан туршилтын хувилбар

Эхний өдөр	**5 дахь өдөр:**
СИДР тавих	Тарих:
1.0 мг эстрадиол тарих:	Өглөө: 3.0мл ОУ-ын нэгж (УИД)
50 мг прогестрон тарих:	Орой : 3.0мл ОУ-ын нэгж (УИД)
6 дахь өдөр:	**7 дахь өдөр:**
Тарих:	Тарих:
Өглөө: 2.5мл (УИД)	Өглөө: 2.0мл (УИД), 6.0 мл лютейлиз
Орой : 2.5мл (УИД)	Орой : 2.0 мл (УИД), 3.0 мл лютейлиз
8 дахь өдөр:	**9** дахь өдөр:
Тарих:	Орой: ороо илэрсэнд зохиомол
Өглөө: 1.5 мл (УИД), СИДР-ийг авах тарих	хээлтүүлэг хийх, 10 мл гонадон
10 дахь өдөр:	**16** дахь өдөр:
Өглөө: Зохиомол хээлтүүлэг хийх	Хөврөл зайлж авах, үнэлэх,
Орой: Зохиомол хээлтүүлэг хийх	шилжүүлэн суулгах

Хүснэгт 2. Тээгч үнээний ороо жигдрүүлсэн туршилтын хувилбар

Эхний өдөр:	СИДР тавих тарих: 0,5 мл эстроген 1.0 мл прогестерон	**7 дахь өдөр:**	өглөө: тарих: лютейлиз 5.0 мл ----------
8 дахь өдөр:	СИДР-ийг авах ----------	**9 дахь өдөр:** орой:	тарих: 2.5 мл гонадон
16 дахь өдөр:	Хөврөл шилжүүлэн суулгах		

ялгаруулсан ажлын дүн:

Махны чиглэлийн 3 донороос 16 хөврөлийг зайлан авч хэлбэр зүй, хөгжлийн үнэлгээ өгөхөд морулын шатны хөгжилтэй 5, нягтарсан морул 3, эртний бластоцит-2, бластоцит 1, үр тогтоогүй өндгөн эс 5 байсан бөгөөд харин сөнөрсөн хөврөл гарсангүй. Бид махны чиглэлийн донор үнээний өндгөвчин дээр дунджаар 5.3 ширхэг өндгөн эс ялгаруулж чадлаа. Сүү-махны чиглэлийн 3 донор үнээнээс нийт 22 хөврөл зайлж авсанаас үр тогтоогүй өндгөн эс-10, морулын шатны хөгжилтэй хөврөл-3, нягтарсан морул-4, эртний бластоцит-2, бластоцит шатны хөгжилтэй-3 хөврөл байв. Үүнээс нэгтгэн үзэхэд донор нэг үнээнээс дунджаар 7.3 өндгөн эс ялгаруулсан нь энэ ажил амжилттай болсныг илтгэж байна. Судлаачдын тогтоосноор, үржлийн нэг мөчлөгт 3 ба түүнээс дээш өндгөн эс зэрэг ялгаруулахыг суперовуляци гэж үздэг.

Донор үнээний хөврөлийг

хөгжлийн үе шатаар үнэлсэн үр дүн: Сонгож авсан махны болон сүүний чиглэлийн тус бүр гурван донор нийт 6 үнээнд өндгөн эс олноор ялгаруулах туршилтыг дээрхи схемчлэлийн дагуу явуулахад доорхи үр дүн гарав.

Зайлж авсан нийт хөврөлийн 54.5-68.8 хувь нь шилжүүлэн суулгахад тохиромжтой хөврөл байгаа нь олон улсын дундажтай дүйж байна.

Махны чиглэлийн 3 донороос 16 хөврөлийг зайлан авч хэлбэр зүй, хөгжлийн үнэлгээ өгөхөд морулаас бластоцитын шатны хөгжилтэй 68.8 хувийг, сүү-махны хосолмол ашиг шимт үхэрт 54.5 хувийг эзэлж байгаа бөгөөд аль ч үүлдрийн үхрийн хөврөлд сөнөрсөн хөврөл гарсангүй. Харин үр тогтоогүй өндгөн эс 31.2-45.4 хувийг эзэлж байгаа нь өндгөн эсийн ялгаралтын оргил үеийг дутуу тооцон хээлтүүлгийг хугацаанаас арай эрт хийсэнтэй холбоотой гэж үзэх үндэстэй юм.

Тээгч үнээний ороо жигдрүүлэлт: Тээгч үнээний ороог жигдрүүлэхдээ эхний өдөрт СИДР суулган, 0.5 мл эстроген, 1.0 мл прогестрон тарьж, 7 дахь өдрийн өглөө 5 мл (лютейлиз) простагландин тарин 8 дахь өдөр СИДР-ийг авч, 9 дахь өдрийн орой гонадон 250 *mg* тарьж ороо илрэлтийг ажиглахад тээгч үнээний ороо жигдрэлт доорхи байдлаар илрэв.

Махны чиглэлийн тээгч үнээний ороо 48-96 цагийн дотор 92.8 хувиар илэрч байсан бол сүүний чиглэлийн үхрийнх 24-96 цагийн дотор 100 хувь илрэв. Энэ нь өвөл хаврын улиралд сүүний үхэр байнгын нэмэгдэл тэжээлтэй байсантай холбоотой байх үндэстэй.

Тээгч үнээнд хөврөл шилжүүлэн суулгах ажиллагаа: Ороо нь илэрсэн махны чиглэлийн 13 үнээнээс өндгөвчин дээрхи шар биемийн хөгжил сайтай 11 тээгч үнээг сонгон

Хүснэгт 3. Хөврөлийн чанарын үзүүлэлт

Малын төрөл	донор (n)	хөврөл зайлсан донор (n)	зайлж авсан хөврөл	шилжүүлэн суулгахад тохиромжтой хөврөл	
				тоо	хувь%
Махны үхэр	3	3	16	11	68.8
Сүүний үхэр	3	3	22	12	54.5

Хүснэгт 4. Хөврөлд чанарын үнэлгээ хийсэн ажлын үр дүн

Үүлдэр	Авсан хөврөл	Морул		Нягтарсан морул		Эртний бластоцист		Бластоцист		Үр тогтоогүй, сөнөрсөн хөврөл	
		тоо	%	тоо	%	тоо	%	тоо	%	тоо	%
Сэлэнгэ	16	5	31.2	3	18.7	2	12.5	1	6.4	5	31.2
Алатау	22	3	13.6	4	18.2	2	9.2	3	13.6	10	45.4

Хүснэгт 5. Тээгч үнээнд ороо жигдрүүлэлтийг туршсан дүн

үүлдэр	нийт үнээ	ороо орсон	ороо илрэлт, цагаар								ороо илрэлт, хувь
			24	хувь	48	хувь	72	хувь	96	хувь	
Сэлэнгэ	14	13	-	0	5	35.7	8	57.1			92.8
Алатау	14	14	2	14.3	6	42.8	6	28.6	2	14.3	100.0

хэлбэр зүй, хөгжлийн шаардлага хангасан морулаас бластоцитын шатны хөгжил бүхий 11 хөврөлийг шилжүүлэн суулгав. Мөн дээрхи байдлаар сүүний чиглэлийн 12 тээгч үнээг сонгон 12 хөврөийг шилжүүлэн суулгав.

Шүүн хэлэлцэхүй

Арга зүйд заагдсан хувилбараар махны болон сүүний чиглэлийн донор үнээнд суперовуляци явуулан хээлтүүлэгт оруулж, шилжүүлэн суулгахад тохиромжтой 11-12 хөврөлийг зайлан авсан нь бусад зарим судлаачдынхтай ойролцоо байна.

Солонгос улсын судлаачид Han-woo үүлдрийн донор үнээнд СИДР суулгахын зэрэгцээ прогестерон (50 mg), эстрадиол (2.5 mg), УИД (Antorin R-10) 28AU нэгжийг 4 өдөр, простогландин $PGF_2\alpha$ 15мг, гонадотропин GnRH 200 μg нэгж тунгаар тарьж суперовуляцийг намрын улиралд явуулàхад дунджаар (10.1 ± 1.8) хөврөлийг зайлан авсанаас шилжүүлэн суулгахад тохиоромжтой хөврлийн гарц 4.5 ± 1.1 байжээ.

Канад Улсын Хөврөл шилжүүлэн суулгах нийгэмлэгээс боловсруулсан махны болон сүүний чиглэлийн үхрийн ороо жигдрүүлэх, өндгөн эс олноор ялгаруулах дааврын хослолын шинэ хувилбарыг ашиглан монгол үхэрт судалгаа явуулахад шилжүүлэн суулгахад тохиромжтой хөврөл нийт хөврөлийн 54.5 –68.8 %-ийг эзэлж байгаа нь бусад судлаачдынхтай ойролцоо байна.

Дүгнэлт

1. Канад Улсын Хөврөл шилжүүлэн суулгах нийгэмлэгээс боловсруулсан шинэ хувилбарыг ашиглан монгол оронд үржүүлж буй махны болон сүүний чиглэлийн донор үнээнд 5.3-7.3 ширхэг өндөн эс нэгэн зэрэг ялгаруулах боломжтой.
2. Зайлж авсан нийт хөврөлийн 54.5-68.8 хувь нь шилжүүлэн суулгахад тохиромжтой хөврөл байгаа нь олон улсын дундажтай дүйж байна.
3. Шинээр боловсруулсан дээрхи хувилбараар махны болон сүүний чиглэлийн тээгч үнээний ороог 24-96 цагийн дотор 100 хувь илрүүлэх боломжтой.
4. Махны чиглэлийн 3 донороос

16 хөврөлийг зайлан авч хэлбэр зүй, хөгжлийн үнэлгээ өгөхөд морулаас бластоцитын шатны хөгжилтэй хөврөл нийт хөврөлийн 68.8 хувийг, сүү-махны хосолмол ашиг шимт үхэрт 54.5 хувийг эзэлж байгаа бөгөөд аль ч үүлдрийн үхрийн хөврөлд сөнөрсөн хөврөл гарсангүй.

Ашигласан хэвлэл

1. Baruselli. P.S, Ferreira.R.M, Sales. J.N.S, Gimenes. L.U, Filho. M.F. S, Martins, C.M, *et al.* Timed embryo transfer programs for management of donor and recipient cattle, Theriogenology, 76 (2011), pp. 1583-1593
2. Embryo transfer in farm animals, Monograph, №16, 1977, edited by K.J.Betteridge
3. Glenn Selk , "Embryo Transfer in Cattle" ANSI-3158.Oklahoma Cooperative Extension
4. Hasler JF. The current status and future of commercial embryo transfer in cattle. Anim Reprod Sci 2003;79:245–64.
5. Hasler JF. 2004 Factors influencing the success of embryo transfer in cattle. Med Vet Quebec 2004;34:66–7.
6. Mapletoft RJ, Steward KB, Adams GP. Recent advances in the superovulation in cattle. Reprod Nutr Dev 2002; 42:601–11.
7. Mapletoft.R.J, G.A. Bó The evolution of improved and simplified superovulation protocols in cattle Reprod Fertil Dev, 24 (2012), p. 278
8. Tríbulo A, Tríbulo H, Tríbulo R, Carballo D, Tríbulo P, Rogan D, Mapletoft RJ, Bó GA. Superovulation of angus donors with a single intramuscular injection of Folltropin-V. Reprod Fertil Dev 2010;22:367 (abstract).
9. Willadsen S.M (1979)"Embryo transplantation in sheep. In; the management and diseases of sheep", Commonwealth Agriculture bureaus, pp. 69-85.
10. Балдан.Т, "Мал амьтны нөхөн үржихүйн биологи", 2012,УБ
11. Балдан.Т, Сэлэнгэ үүлдрийн үхрийн биологийн чадавхыг нэмэгдүүлэх зарим боломж, Диссертаци, 2006, УБ
12. Булгаа. Ц, Галрагчаа. П, Үнээнд хөврөл шилжүүлэн суулгах арга боловсруулах., ЭШ-ний ажлын тайлан, 1990, УБ
13. Булгаа. Ц, Сүүний болон Монгол үнээний ороо жигдрүүлэлт, хээл тогтолтонд нөлөөлөх хүчин зүйл, диссертаци, 1996, УБ
14. Бэгзжав. Н, Монгол малын үржихүйг биотехникийн аргаар зохицуулах асуудал, диссертаци, 1995, УБ
15. Ганбат.С, Хөдөө аж ахуйн амьтдын физиологи, 2005, УБ.
16. Галрагчаа.П, Монгол орны нөхцөлд үхрийн үр хөврөл шилжүүлэн суулгах арга зүйг туршсан нь, диссертаци, 7-34, 116-136, 1993, УБ.

МАЛЫН ӨНДГӨН ЭСИЙГ IN VITRO ОРЧИНД ҮР ТОГТООХОД АСТАКСАНТИН (Ах) БОДИСЫН НӨЛӨӨ

П. Эрдэнэтогтох[1], С. Отгонжаргал[1], С. Ганбат[1] , М. Нагано[2]
[1]ХААИС, Мал эмнэлгийн сургууль, Улаанбаатар, Монгол улс
[2]Хоккайдогийн Мал эмнэлгийн сургууль, Саппоро хот, Япон улс
Inwi_azul@yahoo.com

ХУРААНГУЙ

Астаксантин (Ах) бодис үнээний өндгөн эсийг боловсруулахад хүчилтөрөгчид урвалын (ROS) хуримтлал болон митохондрийн идэвхэд хэрхэн нөлөөлөхийг судлав. Өндгөн эсийг *500* нг/мл *(Ах)* агуулсан болон агуулаагүй *micro-well (MW)* хавтанд *22 цаг* өсгөвөрлөв. *Өсгөвөр хийс*ний дараа *(*Ах*)* хэрэглэхэд өндгөн эсийн *ROS-ийн хуримтлал (Ах)* хэрэглээгүйгээс бага байв *(P <0.05).* Харин өндгөн эсийн митохондрийн идэвх нь (Ах) хэрэглэх үед их байна. (P *<0.05).* Бластоцистын хөгжил нь *(Ах)* хэрэглэх үе хэрэглээгүй үеийнхээс *(P = 0.06) илүү өн*дөр байна. Эдгээр үр дүнгүүдээс хархад үнээний өндгөн эс хөгжилд астаксантин сайн нөлөөлж байгаа нь магадгүй *ROS-н* хуримтлал багасгаж*, митохондрийн* идэвх нэмэгдсэнтэй холбоотой байна.

Түлхүүр үг: Митохондри, ROS, IVM.

ОРШИЛ

Биеийн гадна (in vitro) орчинд үр хөврөлийн үйлдвэрлэх (IVEP) систем нь шинжлэх ухааны олон туршилтын үр дүнд бий болсон нарийн технологи юм. Энэ технологи нь гурван үе шаттай явагддаг. Биеийн гадна орчинд өндгөн эсийг боловсруулах (in vitro maturation), үр тогтоох (In vitro fertilization), үр тогтсон эвсэл эсийг өсгөвөрлөх (In vitro culture) гэсэн дараалаар хийгддэг. (Cognie бусад., 2003, Gandolfi бусад., 2005). Өндгөн эс өсгөвөрлөх орчин, хугацаа, уусмалын найрлага, амьтны төрөл зүйл, нас, өндгөвчний уутанцарын хэмжээ, өндгөн эсийн митохондрийн идэвх зэрэг олон хүчин зүйлийн нөлөөнөөс болж үр тогтолтын хувь буурдаг байна. Биеийн гадна орчинд үр тогтоосон (IVF) эрүүл хөврөлийг морул болон бластоцист шатанд хүртэл өсгөвөрлөн хөврөлийг тээгчид шилжүүлсний дараа удам зүйн хувьд хэвийн, амьдрах чадвартай төл хүлээн авах талаар олон судалгаа хийгдэж байна. (Kane, 2003; Merton бусад., 2003; Morton бусад., 2008).

Астаксантин нь хамгийн нийтлэг каротиногенүүдийн нэг бөгөөд хавч хэлбэртэн, сам хорхой, хулд загас зэрэг улаан өнгийн пигмент агуулсан далайн амьтнаас гарган авдаг бөгөөд витамин С, витамин Е, β-каротин их агуулсан антиоксидант үйлчилгээ үзүүлдэг бодис юм (Nagu-ib бусад.,2000). Биеийн гадна орчинд

үр тогтооход антиоксидант бодисыг (картанин, цистамин, астаксантин, витамин С гэх мэт) нэмэхэд хөврөлийн хөгжлийг сайжруулж хүчилтөрөгчид урвалын (Reactive oxygen species-ROS) хуримтлалыг буурах магадлалтай байна (Sovernigo бусад., 2017). Нөгөөтэзгүүр, ROS нь өндгөн эсийг өсгөврөлөх болон үр тогтоосон хөврөлийн хөгжилд сөрөг нөлөө үзүүлдэг байна (Gagnon., 1992). Мөн митохондри нь ATP-ын тогтмол эх үүсвэр болж, улмаар үр хөврөлийн хөгжилд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг (Nagano бусад., 2006; Tarazona бусад., 2006; Van Blerkom., 2011). Астаксантин нь липидэд уусдаг бөгөөд ингэснээр эсийн мембранд холбогдож ДНХ гэмтэхийг бууруулдаг (Kuraji M., 2016). Астаксантинг (500 нг/мл) нэмэхэд гахайн өндгөн эс болон хөврөлийн хөгжлийг сайжруулж үр дүнтэй байсан талаар мэдээлсэн байдаг (Do LTK бусад., 2015) ба үнээ болон хонинд өндгөн эсийг өсгөвөрлөхөд астаксантин хэрхэн нөлөөлдөг талаар мэдээлээгүй байна.

Тиймээс бид энэхүү судалгаагаар биеийн гадна орчинд үнээний өндгөн эс өсгөвөрлөхөд Астаксантин хэрхэн нөлөөлдөг болох, өндгөн эсийг 50-мкл дусал, 10-мкл дусал болон multi-well (MW) хавтанд өсгөвөрлөхөд митохондрийн идэвх болон ROS-ийн хуримтлал хэрхэн өөрчлөгдөж, хөврөлийн хөгжилд хэрхэн нөлөөлдгийг харьцуулан судалсан болно

МАТЕРИАЛ АРГА ЗҮЙ

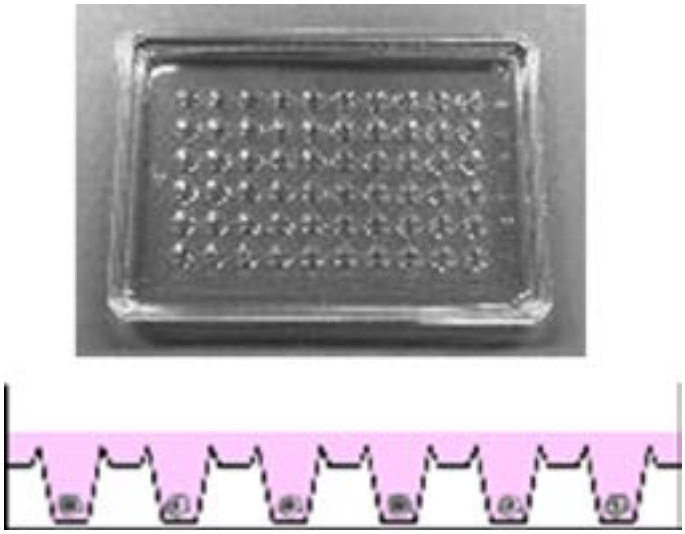
Энэхүү судалгаанд бид Sigma-Aldrich (АНУ-ын St. Louis, MO) химийн бодисуудыг ашигласан.

<u>Өндгөн эсийн өсгөвөрлөх **(IVM)**</u>

Мал нядалгааны газраас үнээний өндгөвч цуглуулж 20°C-д хуванцар уутанд хийж дулаан алддаггүй савд хадгалан, 3-6 цагийн дотор лабораторид тээвэрлэн авчирсан. Авчирсан өндгөвчийг физиологийн уусмалаар гурван удаа угааж (2-8 мм диаметртэй) уутанцараас өндгөн эсийг соруулж өндгөн эс өсгөвөрлөх TCM-199 орчинд хийнэ. Өндгөн эсийг гурван янзын хэмжээтэй орчинд өсгөвөрлөв. 50мкл дусалд 10-15 өндгөн эс, 10 мкл дусал болон MW хавтанд зөвхөн нэг нэг өндгөн эс байрлуулж өсгөвөрлөв. (Зураг 1). Мөн өсгөвөрлөх уусмал дээр нэмэлтээр Астаксантин 500 нг/мл хийж өсгөвөрлөв. Өндгөн эсийг 5% хувийн нүүрсхүчлийн хий агуулсан инкубаторт 39°C-д 22 цаг өсгөвөрлөнө.

<u>Өндгөн эсийн митохондрийн идэвхи болон хүчилтөрөлчид урвалын хуримтлалыг **(ROS)** тодорхойлох.</u>

Митохондрийн идэвхийг тодорхойлохдоо бид Митохондрийн мембраны чадавхын илрүүлэх JC-1, будгаар (Cell Technology Inc., Fremont, CA, USA) будаж флуоресценийн өнгө өндгөн эсийн мембранд хуримтлагдах байдлаар нь мембраны чадавхыг тодорхойлно. (Tarazona, бусад., 2006). Митохондрийн үйл ажиллагааг



Зураг 1. MW хавтанд (Nunc 163118, Thermo Fisher Scientific, Roskilde, Denmark)

улаан/ногоон флуоресценцийн өнгөөр үнэлэх боломжтой (Wilding бусад., 2001). Өндгөн эсийг эхлээд гадна цацраг бүрхүүлээс (COCs) чөлөөлж нүцэглнэ. Нүцгэлсэн өндгөн эсийг Дулбек-фосфат-буфержуулсан давс (DPBS) уусмалд хийнэ дээр нь 1μM JC-1 болон 1μg/ml Hoechst 333421 нэмнэ мөн 10% тугалын ийлдэсийг нэмээд уусмалыг 15 минут 37 ^{0}C-т харанхуй орчинд битүү байлгана. Өндгөн эсийн ROS-ийн хуримтлалын хэмжээг 2›,7›-dichlorofluorescein diacetate (DCF) хэмжилтээр хэмжиж болдог байна. ROS-ийн хуримтлалыг үнэлэхийн тулд нүцгэрсэн өндгөн эсийг харанхуй орчинд 15 минутын турш 37°C-т, Дулбек-фосфат-буфержуулсан давс (DPBS) уусмалд дээр 10 μM 2’,7’-дихлордихрорцин диазетат (DCFHDA) болон 10% FCS нэмээд уусмалд байлгана. Өндгөн эсийн ROS-ийн хуримтлалыг DCF-HDA-аар будаж ногоон өнгөөр флуоресцент эрчим харж болно. Дараа нь будагдсан өндгөн эсийг DPBS-ээр хоёр удаа угаана. Будагдсан өндгөн эсийг бодисын шилэн дээр байрлуулж бүрхүүл шил зөөлөн тавьж флуоресцент микроскопоор (BZ9000: Keyence, Osaka, Japan), зургийг авна. Флуоресценцийн эрчмийн шинжилгээг (BZ-H2A, Keyence) програм хангамж ашиглан тооцоолов.

<u>Үнээний өндгөн эсийг биеийн гадна орчинд үр тогтоох, өсгөвөрлөх **(IVF-IVC)**</u>

Биеийн гадна орчин үр тогтоох (IVF) болон үр хөврөлийг өсгөвөрлөх (IVC), судалгаанд бид BO-IVF, BO-SemenPrep, BO-IVC гэсэн тусгай орчинг ашиглан үр тогтоож, хөврөлийн хөгжлийн чадварыг судлав. Туршилтад 450 μl BO-IVF үр тогтоох орчинг 4 үүртэй тавагт (Nunc 176740, Thermo Fisher Scientific) хийж биеийн гадна үр тогтоохоос 1 цагийн өмнө 5% CO2 аргуулсан 39°C-д байлгана. Гүн хөлдөөсөн үрийг 37 хэмийн усан

баннанд 30 секунд байлган гэсгээж 50 мкл соруулж 450 мкл BO-IVF тэжээлт орчинтой 4 үүрт тавганд хийнэ (эцсийн концентрац: 2 x 10^6 сперм / мл), 20-30 ширхэг өсгөвөрлөсөн өндгөн эсийг үр тогтоох уусмалд шилжүүлнэ. Биеийн гадна үрийн ажлыг 5% CO_2 аргуулсан 39°C-ийн инкубаторт 22-24 цагт байлган. Биеийн гадна орчинд үр тогтоосон хөврөлийг сэгсрэгч дээр 5 минут байлгаж цацраг титмийн бүрхүүлээс чөлөөлж хөврөл өсгөвөрлөх уусмалд хийнэ. Үр тогтсон хөврөлийн өсгөвөрлөхөөс 1 хоногийн өмнө 35 мм Петрийн тавганд BO-IVC орчноос 30 мкл дусал бэлтгэн дээгүүр нь парафин тосоор бүрхэж бэлтгэнэ. Өсгөвөрлөх уусмалд 20-30 хөврөл байхаар байрлуулан 5% -ийн CO2, 5% O2, 90% N2 агуулсан 39°C мульт-инкубаторт 2-7 хоног байлгаж хөврөлийн хуваагдал болон бластоцистийн хөгжлийн тодорхойлон. (IVF-ийн дараа 44-48 ба 168-170 цаг). Бластоцистын шатанд хөврөлийн доторх бластомерийн хуваагдлыг хатаах аргаар хатааж гемзийн будаглалтын аргаар будаж эсийн тоог гэрлийн микроскоп (Olympus BX41) ашиглан тоолно.

Статистикийн дүн шинжилгээ

Судалгаанд митохондрийн идэвх болон ROS-ийн хуримтлалыг ANOVA, Tukey-Kramer-ийн тестийг ашиглан шинжлэв. Үр хөврөлийн хөгжлийг Оюутны t- тестийн аргаар шинжлэв. Бүх дүн шинжилгээг JMP Pro хувилбар 12.0.1 (SAS Institute, Cary, NC, USA) ашиглан гүйцэтгэсэн.

ҮР ДҮН

Судалгаагаар өндгөн эсийг өсгөвөрлөхөөс өмнөх митохондрийн идэвх нь 0.31 ± 0.15, Ax+MW хавтанд өсгөвөрлөхөд 0.27 ± 0.17 байсан

Хүснэгт 1. *Үнээний* өндгөн эсийг өсгөвөрлөхийн өмнө болон дараа нь Митохондрийн идэвх ба хүчилтөрөгчид урвалын хуримтлал

Групп		Өндгөн эсийн тоо (давталт)	Митохондрийн идэвх (Δψm)	Өндгөн эсийн тоо (давталт)	ROS хуримтлал (Флюресцент эрчим)
Өсгөвөрлөхийн өмнө		26 (3)	0.31 ± 0.15[a]	25 (3)	26.9 ± 14.2[c]
Тус тусдаа өсгөвөрлөх	MW хавтан	26 (6)	0.11 ± 0.07[b]	32 (6)	40.2 ± 23.4[ab]
	MW+ Ax	14 (3)	0.27 ± 0.17[a]	16 (3)	24.1 ± 5.3[c]
	10-µl дусал	11 (3)	0.06 ± 0.03[b]	12 (3)	27.9 ± 7.6[bc]
Олноор өсгөвөрлөх*)	50-µl дусал	10 (3)	0.09 ± 0.06[b]	10 (3)	48.3 ± 12.2[a]

means ± SD

a, b, c Эдгээр утгууд нь хоорондоо ялгаатай.

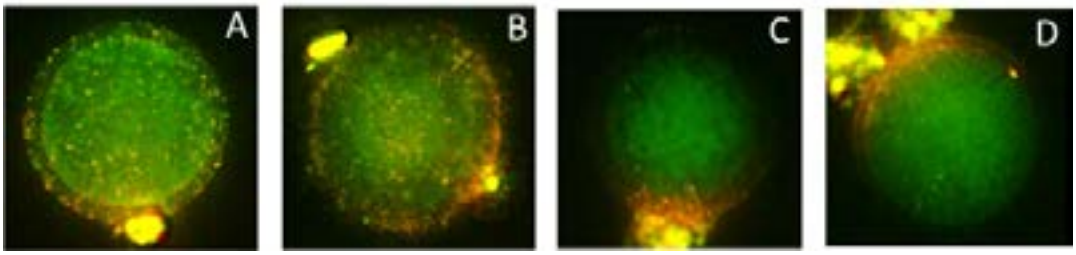
**) 50 мкл дусалд 10 өндгөн эс өсгөвөрлөн.*

ба ерөнхийдөө ижил байна. Харин 50мкл, 10мкл дусал өсгөвөрлөх үед митохондрийн идэвх харьцангуй буурч байна. Харин өндгөн эсэд хүчилтөрөгчид урвалын хуримтлал (ROS) өсгөвөрлөхын өмнө болон Ах+MW хавтанд өсгөвөрлөх үед бага бусад группийн өндгөн эсэд хуримтлал их болсон байна. *(*Хүснэгт 1*)*

Өндгөн эсийг ижилхэн MW хавтанд өсгөвөрлөхдөө нэгэнд нь Антиоксиданд бодис болох Астаксантин нэмээгүй үед митохондрийн идэвх бага 0.11 ± 0.07, Хүчилтөрөгчийн хуримтлал 40.2 ± 23.4 байсан ба тухайн бодисыг нэмэх үед эсрэгээрээ митохондрийн идэвх 0.27 ± 0.17 болж өсөж, хүчилтөрөгчийн хуримтлал 24.1 ± 5.3 болж буурсан байна.

Энэхүү графикийн үр дүнгээс хархад антиоксидант бодис болон Астаксантин нь митохондрийн идэвхийг тогтвортой байлгаж энерги бага зарцуулах, хүчилтөрөгчид урвалын хуримтлагдах нөлөөллийг багасгах зэргээр өндгөн эсэд тодорхой хэмжээгээр нөлөөлж байгаа нь бид судалгааны ажлын үр дүнгээр харагдаж байна. Тиймээс бид Астаксантин нэмсэн өндгөн эсийг үр тогтоох үед хөврөлийн хөгжилд хэрхэн нөлөөлөхийг харьцуулан судалсан юм.

Астаксантин бодис нэмсэн болон нэмээгүй уусмалд өсгөвөрлөсөн хоёр



Зураг 2. Өндгөн эсийн митохондрийн идэвх:

А. Өсгөвөрийн өмнө, В- MW хавтан, С. 50-мкл дусал, D. 10-мкл дусал, 40х

Хүснэгт 2. Үнээний үр хөврөлийн хөгжилд астаксантины нөлөө

Астаксантин	Өндгөн эсийн тоо (давталт)	% Бутрал	% Бластоцист	Бластомер эсүүдийн дундаж
+	159 (6)	80.5 ± 6.7	16.0 ± 5.4	160.3 ± 79.7 (26)
-	175 (6)	81.2 ± 8.7	12.3 ± 6.9	156.1 ± 73.7 (22)
P утга		0.87	0.06	0.91

Утга нь mean ± стандарт хазайлтыг илэрхийлнэ.

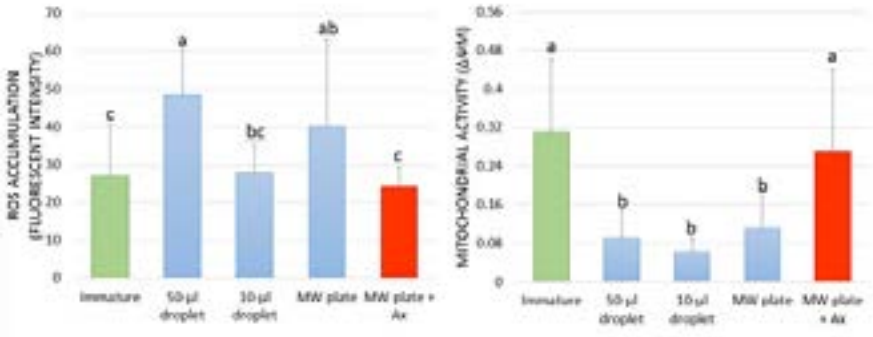


График 1. *MW* хавтанд Астаксантин хэрэглэхийн өмнө болон дараа нь Митохондрийн идэвх ба хүчилтөрөгчид урварлын хуримтлал

a,b,c – эдгээр бүлгүүд хоорондоо ялгаатай (P <0.05).

группийн өндгөн эсийн хуваагдал ижил байна. Харин бластоцист шатанд хүртэл нь өсгөвөрлөхөд астаксантин нэмсэн бүлэг илүү байсан бол нийт бластомер эсийн тоо нь хоёр бүлгийнх ерөнхийдөө адил байв. (Хүснэгт 2)

Хонинд хийсэн судалгаагаар Астаксантин нэмсэн уусмалд өндгөн эсийг өсгөвөрлөөд үр тогтооход 114 өндгөн эсээс 72% нь хяналтын уусмалд өсгөвөрлөсөн нийт 117 өндгөн эсийн 73.3% нь үр тогтож хоёр бластомертэй болсон байв. Үүнээс харвал үр тогтолтын хувь хоёр группийн өндгөн эсэд ямар нэгэн өөрчлөлт ялгаагүй адил явагдаж байна.

Харин бластоцист хүртэл нь зургаан өдрийн турш астаксантин болон хяналтын группийг өсгөвөрлөв. Астаксантин буюу 1-р группийн нийт 114 өндгөн эсээс 57.2 ± 16.5 хувь нь бластоцист шат хүртэл хөгжсөн. Хяналтын 2-р группийн нийт 117 өндгөн эсийн 49.6 ± 22.6 хувь нь бластоцист шат хүртэл хөгжиж байв.

ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Мал амьтны өндгөвчид хэдэн

Хүснэгт 3. Хонины өндгөн эсийг өсгөвөрлөхөд Астаксантин бодисын нөлөө

Астаксантин	Өндгөн эсийн тоо (давталт)	% Өндгөн эсийн хуваагдал	% Бластоцист 6-р өдөр	% Бластоцист 7-р өдөр*
+	114 (5)	72.0 ± 14.3	57.2 ± 16.5	64.1 ± 12.4
-	117 (5)	73.3 ± 15.5	49.6 ± 22.6	50.6 ± 19.5

Values are means ± standard deviation.

** 7 дахь өдөр бластоцист шатанд нь үр хөврөл шилжүүлэх ажиллагааг гүйцэтгэсэн.*

мянган өндгөн эс агуулагдах ба тэдгээр өндгөн эс нь харилцан адилгүй биологийн чадамжтай байдаг. Одоогоор судлаачдын биеийн гадна орчинд үр тогтоох судалгаа 40 орчим хувьтай байдаг. Энэ хувийг 100 хувь болгох тал дээр дэлхийн олон судлаачид олон талаас нь судалгаа шинжилгээний ажил хийж байна. Харин бид биеийн гадна орчинд үр тогтоох судалгааны ажлыг амжилттай болгох үүднээс өсгөвөрлөх уусмалын хэмжээ хэрхэн нөлөөлдгийг Ах+MW хавтан, 10 мкл, 50 мкл дусалд өсгөвөрлөхөд хоорондын ялгааг харьцуулан судалсан юм. Бидний судалгаагаар MW хавтанд өсгөвөрлөхөд 81.2 ± 8.7 хувьтай үр тогтолт явагдаж байсан ба Масаши Нагано нарын судалгаагаар MW хавтанд 81.9 ± 4.2, 50 мкл дусалд 83.1 ± 4.9 хувьтай өндгөн эс хуваагдаж байгаа нь бидний судалгааны дүнтэй адил байна.(Nagano.M., 2013). MW хавтан нь 60 үүртэй том талбайтай ба гадуур нь парафин тосоор бүрхэхгүй өсгөвөрлөдөг бөгөөд хүчилтөрөгчийн концентрац нь амархан нэмэгдэж, өндгөн эсийг өсгөвөрлөх үед их хэмжээний ROS үүснэ. Өндгөн эсийн митохондрийн идэвх сайн байх нь эрүүл, хөгжлийн чадвар сайтай хөврөл болохыг тодорхойлох чухал зүйлийн нэг юм (Dumollard бусад., 2004, 2009). Митохондрийн идэвх нь ROS хуримтлалтай холбоотой байдаг байна. Боловсорч гүйцээгүй өндгөн эсийн митохондрийн идэвхи нь хөгжил нь гүйцсэн өндгөн эсийнхээс их байх ба энэ нь ROS хуримтлал хөгжих үед нөлөөлсөнтэй холбоотойгоор бууруулдаг ба энэ нь бидний судалгаагаар батлагдаж байна. Митоходрийн идэвх буурах нь хөврөлийн хөгжилд сөргөөр нөлөөлөх боломжтой юм. (Koyama, бусад., 2014).

Харин хүчилтөрөгчид урвалын (ROS) хуримтлал өндгөн эсийг өсгөвөрлөхын өмнө 26.9 ± 14.2 байсан бол MW хавтанд өсгөвөрлөх үед маш өндөр 40.2 ± 23.4 байгаа нь тухайн хавтангийн хэмжээ том гадуураа парафин тосоор бүрээгүй учир хүчилтөрөгчийн концентрац амархан нэмэгдэж их хэмжээний ROS хуримтлагдаж байна. Харин 50 мкл дусалд өсгөвөр хийхэд 48.3 ± 12.2 хүчилтөрөгчид урвалын (ROS) хуримтлал их байгаа нь нэг доор 10-15 өндгөн эсийг зэрэг өсгөвөр хийж байгаатай холбоотой гэж үзэж байна. Нэг доор олон өндгөн эс өсгөвөрлөхөд эсийн хүчилтөрөгчийн хэрэглээ их учир өндгөн эсэд хуримтлал их болсон байх талтай. Өндгөн эсийг Ах+MW хавтанд өсгөвөрлөхөд митохондрийн идэвх 0.27 ± 0.17 болж өсөж, хүчилтөрөгчийн хуримтлал 24.1 ± 5.3 болж буурсан байна. Үүнээс хархад Астаксантин бодис нь өндгөн эсэд нэлээд сайн нөлөөтэй болох нь харагдаж байна. Энэ бодис нь хамгийн түгээмэл каротин агуулсан бодис бөгөөд эсийн үржил шим, үр хөврөлийн хөгжилд антиоксидант нөлөө үзүүлдэг (Jang HY бусад., 2010). Сүүлийн үед өндгөн эсийг өсгөвөрлөхөд астаксантинг тэжээлт орчинд нэмж дулааны цочролоос үүдэлтэй ROS хуримтлал хэрхэн буурч өндгөн эсийн хөгжилд хэрхэн

нөлөөлөх талаар судалсан байна. (Ispada J., 2018). Астаксантин концентрац (100, 200, 500 мкм) хэмжээтэй агуулсан уусмалд өндгөн эсийг өсгөвөрлөхөд үр хөврөлийн хуваагдал болон бластоцистийн шат хүрэх хөгжлийн хувь буурсан байна.

Харин температур нь (41°C), астаксантинг 12.5 болон 25 Нм хэмжээтэй уусмалд хийж өндгөн эсийг өсгөвөрлөхөд дулааны цочролоос үүсэх сөрөг нөлөө бага бластоцист шатанд хүрч сайн үр дүнтэй байсан бол 50-аас дээш Нм Астаксантин агуулсан үед эерэг нөлөө үзүүлэхгүй байсан (Ispada J., 2018).

Харин бидний судалгаагаар MW хавтанд өндгөн эсийг 39°C хэмд, 840 Нм (500 нг / мл) астаксантин агуулсан уусмалд өсгөвөрлөхөд хөврөлийн хөгжил сайн үр дүнтэй байгаа нь харагдаж байна. Эдгээр үр дүнгээс хархад Астаксантин өөр өөр концентрацтай үед өндгөн эсийн хөгжилд үзүүлэх нөлөө өөр өөр байгааг харуулж байна. Цаашдаа үнээ болон бусад амьтны өндгөн эсийг өсгөврөлхөд хамгийн тохирох Астаксантиний концентрацыг судлах хэрэгтэй.

Гадна орчинд үр тогтоосон судалгаагаар хонинд 78%, бластоцист шат 23.1% (Li, бусад., 2006) ямаанд 35% (Kharche, бусад., 2009) үнээнд 80%, бластоцист шат 46% (Lonergan, бусад., 1994) хөгжсөн байна. Бидний судалгаагаар Монгол хонинд анх удаа хийсэн туршилтаар 72.0% үр тогтолт явагдаж 57.2 % бластоцист шат хүрсэн байна. Энэ нь үр тогтолтын хувь бусад судлаачдын судалгааны үр дүнтэй ерөнхий адил харин бластоцистын шат нь олон улсын судлаачдын үр дүнгээс өндөр гарсан байна. (Wang, бусад., 1997)

ДҮГНЭЛТ

- Биеийн гадна орчинд өндгөн эсийг өсгөвөрлөхөд митохондрийн идэвх эрчимтэй буурч, харин уг орчинд астаксантинг нэмэхэд митохондрийн идэвх удааширч, энерги хэмнэлттэй зарцуулагдаж байна.
- Биеийн гадна үр тогтоох судалгаанд Астаксантин бодис ашиглах нь илүү үр дүнтэй байна.
- Монгол хонины өндгөн эсийн хөгжил, үр тогтолт, хөврөлийн хөгжил 64.1% байгаа нь хэвлэлд мэдээлэгдсэн олон улсын түвшингээс өндөр байна.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

Cognie, Y., Baril, G., Poulin, N. & Mermillod, P., 2003. Current status of embryo technologies in sheep and goat. Theriogenology 59, 171-188.

Do LTK, Luu VV, Morita Y, Taniguchi M, Nii M, Peter AT, Otoi T. Astaxanthin present in the maturation medium reduces negative effects of heat shock on the developmental competence of porcine oocytes. Reprod Biol 15, 86-93, 2015.

Gagnon M, 1992: List of residental care facilities. Health Rep 4, 198–200.

Gandolfi, F., Brevini, T.A.L., Cillo, F. & Antonini, S., 2005. Cellular and molecular mechanisms regulating oocyte quality and the relevance for

farm animal reproductive efficiency. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 24, 413-423.

Hashimoto S, Minami N, Yamada M, Imai H (2000). Excessive concentration of glucose during in vitro maturation impairs the developmental competence of bovine oocytes after in vitro fertilization: relevance to intracellular reactive oxygen species and glutathione contents. Mol Reprod Dev 56: 520-526.

Ispada J, Rodrigues TA, Risolia PHB, Lima RS, Gonc¸alves DR, Rettori D, Nichi M, Feitosa WB, Paula-Lopes FF. Astaxanthin counteracts the effects of heat shock on the maturation of bovine oocytes. Reprod Fertil Dev 2018.

Jang HY, Ji SJ, Kim YH, Lee HY, Shin JS, Cheong HT, Kim JT, Park IC, Kong HS, Park CK, Yang BK. Antioxidative effects of astaxanthin against nitric oxide-induced oxidative stress on cell viability and gene expression in bovine oviduct epithelial cell and the developmental competence of bovine IVM/IVF embryos. Reprod Domest Anim 45, 967-974, 2010.

Kane, M. T., 2003. A review of in vitro gamete maturation and embryo culture on potential impact on future animal biotechnology. Anim. Reprod. Sci. 79, 171- 190.

Kharche SD, Goela AK, Jindal SK, Yadavb EN, Yadava P, Sinha R, Sinha NK, 2009: Effect of serum albumin supplementation on in vitro capacitation and fertilization of caprine oocytes. Small Rumin Res 81, 85–89.

Koyama K, Kang SS, Huang WP, Yanagawa Y, Takahashi Y, Nagano M. Aging-related changes in *in vitro*-matured bovine oocytes: Oxidative stress, mitochondrial activity and ATP content after nuclear maturation. J Reprod Dev 60, 136-142, 2014.

Kuraji M, Matsuno T, Satoh T. Astaxanthin affects oxidative stress and hyposalivation in aging mice. J Clin Biochem Nutr 59, 79-85, 2016.

Li F, Pi WH, Zhua HZ, Zhang SS, Liu SR, Xue JL, 2006: The effect of estrous ewe serum and heparin on in vitro fertilization and subsequent embryonic development in sheep. Small Rumin Res 63, 226–232

Lonergan, P., Monaghan, P., Rizos, D., Boland, M. P. & Gordon, L., 1994. Effect of follicle size on bovine oocyte quality and developmental competence following maturation, fertilization, and culture in vitro. Mol. Reprod. Dev. 37, 48-53.

Merton, J. S., de Roos, A. P. W., Mulaart, E., de Ruigh, L., Kaal, L., Vos, P. L. A. M. & Dieleman, S. J., 2003. Factors affecting oocyte quality and quantity in commercial application of embryo technologies in the cattle breeding industry. Theriogenology 59, 651-674.

Morton, K. M. 2008. Developmental capabilities of embryos produced in vitro from prepubertal lamb oocytes. Reprod. Dom. Anim. 43 (Suppl. 2), 137– 143.

Nagano M, Kang SS, Koyama K, Huang WP, Yanagawa Y, Takahashi Y. *In vitro* maturation system for individual culture of bovine oocytes

using micro-volume multi-well plate. Jpn J Vet Res 61, 149-154, 2013.

Nagano M, Katagiri S, Takahashi Y. ATP content and maturational/ developmental ability of bovine oocytes with various cytoplasmic morphologies. Zygote 14, 299-304, 2006.

Nagano M, Katagiri S, Takahashi Y. Relationship between bovine oocyte morphology and *in vitro* developmental potential. Zygote 14, 53-61, 2006.

Nagano, M., Katagiri, S., and Takahashi, Y. (2006) ATP content and maturational/developmental ability of bovine oocytes with various cytoplasmic morphologies.Zygote 14, 299-304

Naguib YMA. Antioxidant activities of astaxanthin and related carotenoids. J Agric Food Chem 48, 1150-1154, 2000.

Sakaguchi K, Huang WP, Yang YH, Yanagawa Y, Nagano M. Relationship between *in vitro* growth of bovine oocytes and steroidogenesis of granulosa cells cultured in medium supplemented with bone morphogenetic protein-4 and follicle stimulating hormone. Theriogenology 97, 113-123, 2017.

Sovernigo TC, Adona PR, Monzani PS, Guemra S, Barros FDA, Lopes FG, Leal CLV. Effects of supplementation of medium with different antioxidants during *in vitro* maturation of bovine oocytes on subsequent embryo production. Reprod Domest Anim 52, 561-569, 2017.

Sovernigo TC, Adona PR, Monzani PS, Guemra S, Barros FDA, Lopes FG, Leal CLV. Effects of supplementation of medium with different antioxidants during *in vitro* maturation of bovine oocytes on subsequent embryo production. Reprod Domest Anim 52, 561-569, 2017.

Takahashi Y, First NL. *In vitro* development of bovine one-cell embryos: Influence of glucose, lactate, pyruvate, amino acids and vitamins. Theriogenology 37, 963-978, 1992.

Tarazona, A.M., Rodriguez, J.I., Restrepo, L.F., and Olivera-Angel, M. (2006) Mitochondrial activity, distribution and segregation in bovine oocytes and in embryos produced in vitro.Reprod. Domest. Anim. 41, 5-11.

Van Blerkom, J. (2011) Mitochondrial function in the human oocyte and embryo and their role in developmental competence. Mitochondrion 11, 797-813.

Wilding M, Dale B, Marino M, di Matteo L, Alviggi C, Pisaturo ML, Lombardi L, De Placido G.Mitochondrial aggregation patterns and activity in human oocytes and preimplantation embryos.Hum Reprod. 2001

May;16(5):909-17.

ABSTRACT

We investigated the effects of astaxanthin (Ax) on the accumulation of reactive oxygen spices (ROS) and mitochondrial activity in bovine oocytes during individual maturational culture. Oocytes were cultured individually for 22 h in multi-well plates with or without 500 ng/ml Ax. After maturational culture, ROS accumulation of oocytes was lower in Ax-treated oocytes than in non-treated oocytes ($P<0.05$). Mitochondrial activity was higher in Ax-treated oocytes than in non-treated oocytes ($P<0.05$). The development of blastocysts in the Ax-treated oocytes tended to be higher than in non-treated oocytes ($P=0.06$). These results indicate that Ax treatment improves the developmental competence of bovine oocytes, maybe due to the reduction of ROS accumulation and the improvement of mitochondrial activity.

НӨХӨН ҮРЖИХҮЙН БИОТЕХНОЛОГИЙН ДЭВШИЛТ АРГА - МАЛЫН ЧАНАР САЙЖРУУЛАХ ХУРДАСГУУР

Ч. Удвал[1], С. Отгонжаргал[2]
[1]ӨМӨЗО-ны Тариалан, мал аж ахуйн шинжлэх ухааны хүрээлэн, Хөх хот
[2]ХААИС, Мал эмнэлгийн сургууль, Улаанбаатар, Монгол улс

ХУРААНГУЙ

БНХАУ-ын ӨМӨЗО-ны Шилийн гол аймгийн Зүүн үзэмчин хошууны Үзэмчин үүлдрийн хонины үржлийн талбайн цөм сүргийн хонины ашиг шимийн ахицад үржлийн хуц, эм хонины шилэлтийн хувь болоод малын нөхөн үржихүйн биотехнологийн дэвшилт аргын нөлөөг судлав. Ердийн хээлтүүлгийн нөхцөлд хуцны шилэлтийн эрчим тогтмол буюу Р-0.05 байхад эм хонины шилэлтийн эрчим (заазлалтын хувь) ахих бүр төрөхийн, эхээс салгахын, 1.5 настай үеийн амьдын жин, нугаламын тоо нэмэгдэж байна. Тухайлбал, эм хониноос амьдын жин тааруу 5%-ийг (шилэлтийн эрчим 0.95) сүргээс заазлахад төрөхийн, эхээс салгахын, 1.5 настай үеийн амьдын жин мөн дараалаар, заазлалт явуулаагүй үеийнхтэй харьцуулахад селекцийн үр ашиг 0.002 кг (2.3%),0.035 кг (2.5%),0.031кг (2.4%) ,0.001ш (1.7%) хэмжээгээр ахих хандлагатай ажээ. Энэ мэтчилэн эм хонины заазлалтын хувийг 15% (шилэлтийн эрчим 0.85) хүргэхэд төрөхийн жин 0.007 кг (9.0%), эхээс салгахынх 0.119 кг (8.4%), 1.5 настайнх 0.107 кг (8.1%), нугаламын тоо 0.004 ш (6.7%) тус тус нэмэгдэхээр байна. Мөн селекцийн нийлбэр үр ашиг 4.728 нэгжээс 5.122 болж 8.3% өсөх хандлагатай ажээ. Харин сайн чанарын цөөн тооны хуцны үрээр зохиомол хээлтүүлэг хэрэглэсэн тохиолдолд аж ахуйн ашигтай болоод шилэлт хийх шинжүүд тус бүрдээ төдийгүй тэдгээрийн аж ахуйн нийлбэр үр ашиг 1.2 дахин, шилмэл хуцны үрээс гадна хөврөл шилжүүлэн суулгах технологи (ХШСТ) хавсарвал дээрх үзүүлэлтүүд 1.8 дахин тус тус нэмэгдэх төсөөлөл ажиглагдаж байна.

Түлхүүр үг: Шилэлтийн эрчим, Селекцийн нийлбэр үр ашиг, ХШС, ЗХ

ОРШИЛ

Төр ба малчдын оролцоонд түшиглэсэн үржил, селекцийн хөтөлбөр нь мал сүргийнхээ чанарыг сайжруулах үүднээс зориуд бий болгох аж ахуй зохион байгуулалтын цогц бүтэц бөгөөд малчдын амьжиргаатай холбоотой аливаа нийтлэг зорилго, тулгамдсан асуудлыг шийдвэрлэх буюу даван туулах үүднээс санаа бодол, хүч хөдөлмөрөө зарим тохиолдолд хөрөнгөө нэгтгэн хамтран ажиллахаар зориг шулуудсан нутаг ус, төрөл садан, найз нөхдийн холбоо, мэргэжлийн байгууллага, мэргэжилтнүүдийн нягт хамтын ажиллагаанд үндэслэнэ

[4]. Аливаа үржүүлгийн схем нь богино хугацааны (шинж тэмдгийн удамшлын ахиц хамгийн өндөр байх) болоод урт хугацааны (сүргийн удамших хувьслийг хадгалж, төрөл ойртолтын сөнөрөлөөс зайлсхийх) нөлөөллийг хамгийн зохистой хэмжээнд байлгахад чиглэгдэнэ [6].

ӨМӨЗО-ны Үзэмчин үүлдрийн хонины үүлдэр сайжруулах ажлын одоогийн бүтэц, зохион байгуулалтад тулгуурлан уг хонины махны гарц, чанартай холбоотой зарим шинж тэмдгийн удамшлын ахицыг дээшлүүлэх, үүлдрийн доторх удамшлын ялгаат байдлыг хадгалахад үржлийн хуц бойжуулж, үржилд ашиглах янз бүрийн үржүүлгийн схемийн үр нөлөөг судлах зорилготой энэхүү судалгааг хийв.

МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

Судалгааг БНХАУ-ын ӨМӨЗО-ны Шилийн гол аймгийн Зүүн Үзэмчин хошууны Үзэмчин үүлдрийн хонины улсын үржлийн талбайн хонин сүрэгт явуулав. Судалгаанд хуцан хурга -400, төлгөн хуц – 300, нас гүйцсэн хуц 300 бүгд 1100 хуц хамрагдсан болно.

Үзэмчин үүлдрийн хонины сүргийн удамзүйн үзүүлэлтүүд одоогоор тодорхой бус байгаа тул ижил төстэй бусад үүлдрийн хонины уг үзүүлэлтүүдийн талаарх хэвлэлийн мэдээллээс жигнэсэн дундажийг ашиглав. Аж ахуйн ашигтай шинжүүдийн фенохэвшлийн стандарт хазайлтыг тухайн үүлдрийн ашиг шимийн судалгаа, тайлангийн мэдээллээс авав (Хүснэгт 1).

Селекцийн үр ашиг, төрөл ойртолтын тооцохдоо SelAction (Rutten ба бусад., 2002) програм ашиглав. Програмын өгөгдөл оруулах хэсэгт 1-р хүснэгтэд үзүүлсэн үндсэн параметрүүдээс гадна дараах тоон мэдээллийг оруулаа. Үүнд:

1. Цөм сүргийн үржлийн эм хонь 1000 толгой
2. Үржлийн хуц 50 толгой
3. 100 эхээс бойжуулах хурга 90 толгой
4. Үржүүлгийн дараах схемийн хүрээнд үржлийн хуц, эм хонинд шилэлт явуулж, селекцийн үр ашгийг

Хүснэгт 1. Мах-өөхний хонины селекцийн үр ашиг тооцоход ашигласан сүргийн удамзүйн үзүүлэлт, аж ахуйн үнэ цэнэ*

	Төрөхийн	Эхээс салгах	1.5 настай	Нугала-мын тоо	Стандарт хазайлт	Аж ахуйн үнэ цэнэ
Төрөхийн	**0.30**	0.47	0.38		0.50	
Эхээс салгах	0.38	**0.35**	0.63	0.25	4.5	2.4
1.5 настай	0.32	0.59	**0.40**	0.25	4.3	1
Нугаламын тоо		0.25	0.25	**0.70**	0.33	

*-Удамшилт диагнолийн дагуу, удамших шүтэлцээ диагнолийн дээд, фенохэвшлийн шүтэлцээ түүний доод хэсэгт

тооцов. Үүнд:

Хуцны шилэлтийн хувь:

- 5% (P=0.05) буюу ердийн хээлтүүлэг
- 1% (P=0.01) буюу зохиомол хээлтүүлэг
- 1% (P=0.01) буюу зохиомол хээлтүүлэг + ХШСТ

ХШСТ хэрэглэхэд хонины нөхөн үржихүйн дараах үзүүлэлтүүдийг үндэслэв. Үүнд:

1. Сүрэг сэлбэх нийт эм хонинд донор хонины эзлэх хувь -20% (P=0.2)
2. Нэг донор эм хониноос шилжүүлэн суулгах шаардлага хангасан хөврөлийн тоо - 8
3. Хөврөлийн гаралтай хурганы бойжилт 60%

ҮР ДҮН

Сүргийн нөхөн үржилд зориулан ашиг шим өндөртэй цөөн тооны мал шилж үлдээвээс шилэлт төдий чинээ эрчимтэй болж, шилж буй малын чанар чансаа сайжирч селекцийн үр ашиг нэмэгдэх зүй тогтолтой. Амьдрал дээр хээлтүүлэгч, хээлтэгч малын шилэлтийн эрчим харилцан адилгүй. Хээлтүүлгийн тохирооны дагуу хуцыг аль болох нарийн чанга шилж цөөн тоогоор үржилд шилж үлдээдэг бол эм хонинд явуулах шилэлтийн дарамт нь сүрэгт эзлэх эм хонины хувийн жин, сүргийн нөхөн үйлдвэрлэл, тухайн аж ахуйн нэгжийн үйлдвэрлэлийн системээс хамаарч харилцан адилгүй байх жишээтэй. ӨМӨЗО-ны Үзэмчин үүлдрийн хонины тухайд хурганы мах үйлдвэрлэлд түлхүү анхаарах тул сүргийн хэмжээнд эм хонины хувийн жинг тогтмол барих, боломжтой бол өсгөх бодлого баримтална. Гэхдээ цөм сүргийн эм хонины ашиг шим тааруу хэсгийг жил бүр сүргээс заазлах нь чухал. Эм хонины ашиг шимийн заазлалт нь сүргийн ашиг шимийн дээшлэлтэд тодорхой нөлөө үзүүлдэг. Хуцны шилэлтийн эрчим тогтмол буюу P-0.05 байхад эм хонины шилэлтийн эрчим (заазлалтын хувь) ахих бүр төрөхийн, эхээс салгахын, 1.5 настай үеийн амьдын жин, нугаламын тоо нэмэгдэж байна (Хүснэгт 2.).

Тухайлбал, эм хониноос амьдын жин тааруу 5%-ийг (шилэлтийн эрчим 0.95) сүргээс заазлахад төрөхийн, эхээс салгахын, 1.5 настай үеийн амьдын жин

Хүснэгт 2. Хуц, эм хонины шилэлтийн эрчмээс селекцийн үр ашиг хамаарах байдал

Шилэлтийн эрчим		Селекцийн үр ашиг				
		Амьдын жин, кг			Нугаламын тоо	Нийлбэр үр ашиг
Хуц	Эм хонь	Төрөх	Эхээс салгах	1.5 настай		
0.05	1,00	0.077	1.421	1.318	0.060	4.728
0.05	0.95	0.079	1.456	1.349	0.061	4.844
0.05	0.90	0.081	1.499	1.388	0.063	4.985
0.05	0.85	0.084	1.540	1.425	0.064	5.122

мөн дараалаар, заазлалт явуулаагүй үеийнхтэй харьцуулахад селекцийн үр ашиг 0.002 кг (2.3%),0.035 кг (2.5%),0.031кг (2.4%) ,0.001ш (1.7%) хэмжээгээр ахих хандлагатай ажээ. Энэ мэтчилэн эм хонины заазлалтын хувийг 15% (шилэлтийн эрчим 0.85) хүргэхэд төрөхийн жин 0.007 кг (9.0%), эхээс салгахынх 0.119 кг (8.4%), 1.5 настайнх 0.107 кг (8.1%), нугаламын тоо 0.004 ш (6.7%) тус тус нэмэгдэхээр байна. Мөн селекцийн нийлбэр үр ашиг 4.728 нэгжээс 5..122 болж 8.3% өсөх хандлага ажиглагдлаа.

Нөгөө талаар, малын нөхөн үржихүйн биотехнологийн дэвшилт арга-зохиомол хээлтүүлэг (ЗХ), хөврөл шилжүүлэн суулгах технологи (ХШСТ) хэрэглэн бүтээмж ихтэй хээлтэгч, хээлтүүлэгч малын генетик нөөцийг ашиглан нийт сүргийн ашиг шимийн гарц, чанарыг богино хугацаанд сайжруулах боломжтойг шинжлэх ухаан, үйлдвэрлэлийн туршилт судалгааны дүн баталж байна [3]. Цөм сүргийн хонинд сайн чанарын цөөн тооны хуцны үрээр зохиомол хээлтүүлэг хэрэглэсэн тохиолдолд аж ахуйн ашигтай болоод шилэлт хийх шинжүүд тус бүрдээ төдийгүй тэдгээрийн аж ахуйн нийлбэр үр ашиг 1.2 дахин, шилмэл хуцны үрээс гадна хөврөл шилжүүлэн суулгах технологи (ХШСТ) хавсарвал дээрх үзүүлэлтүүд 1.8 дахин тус тус нэмэгдэх төсөөлөл ажиглагдаж байна.

ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Үржүүлгийн схем (бүтэц) гэдэг нь шилэн сонгох, үржлийн бүртгэл хөтлөх, хээлтэгч, хээлтүүлэгчийг тохируулан сонгох бүхийл үйл ажиллагааны онцлог, тэдгээрийн харилцан уялдааг илэрхийлсэн цогц ойлголт юм [4].

Төрийн өмчийн болон малчдын оролцоонд түшиглэсэн үржүүлгийн бүтэц, зохион байгуулалт нь үржил, селекцийн бүхийл үйл ажиллагааг мал аж ахуйн мэргэжилтэн, малчид хамтран бие даан хэрэгжүүлнэ. Тус үржлийн талбайн хонины үүлдэр сайжруулах хөтөлбөр нь удамшил-орчны харилцан үйлчлэлийн сөрөг талыг сааруулах, үржлийн талбайн

Хүснэгт 3. Хонины аж ахуйн ашигтай шинж бүрийн ахиц (ΔG), тэдгээрийн нийлбэр үр ашигт (Н) нөхөн үржихүйн арга технологи хэрэглэхийн ач тус

Нөхөн үржихүйн арга технологи	Нийлбэр үр ашиг	Шинэ тэмдэг			
		Төрөхийн жин,кг	Эхээс салгахын,кг	1.5 настай,кг	Нугала-мын тоо,ш
Ердийн хээлтүүлэг	4.728	0.077	1.421	1.318	0.060
Зохиомол (ЗХ)	5.516	0.090	1.660	1.532	0.068
ЗХ +ХШСТ	8.455	0.138	2.544	2.349	0.105

цөм сүргийн болоод сайн чанарын мал бүхий малчдын түшиц сүрэг ба тухайн хошууны нийт мал сүргийн хоорондох удамшлын зааг ялгааг арилгах, нутгийн малын генетик нөөцийг хадгалж, хамгаалах чухал ач холбогдолтой ажээ. Мөн малчид, мал аж ахуйн мэргэжилтнүүд харилцан бие биенээсээ суралцах, хамтран ажиллах гүүр болно [1, 2].

Үзэмчин үүлдрийн хонины үүлдэр сайжруулах үржлийн талбай нь цөм ба түшиц сүрэг, үржлийн сүрэг гэсэн гурван шатлал бүхий нээлттэй үржүүлгийн бүтэцтэй болох нь энэхүү судалгаанаас харагдаж байна. Энэ утгаараа малын чанар сайжруулах түгээмэл загвартай тохирч байна.

ЭШ ТАТСАН ХЭВЛЭЛ

1. Ён Чу Юн. Үзэмчин хонины үржлийн талбайн танилцуулга. 2015
2. Жанг Ли Лин. Илүү нугаламтай хонины махны гарцад нугаламын тоо, уртын нөлөө. Хятадын Мал аж ахуй. 1998. 34:25-26.
3. Б.Хөгжилт. “Хөврөл үйлдвэрлэх шилжүүлэн суулгах арга технологийг хонины аж ахуйд туршсан судалгаа” сэдэвт дэд докторын диссертаци. УБ /2006/
4. Mueller J.P, Rischkovsky B, and et. al., 2015. Community based livestock breeding programmes: essentials and examples. J. Animal breeding and genetics. 132, 155-168.
5. Rutten, M, J.M., Bijma, P., Wooliams, J.A., Van Arendonk, J.AM.,2002. SelAction: software to predict selection response and rate of breeding in livestock breeding programs. J. Heredity 93, 456-458.
6. Van Arendonk, J. A. M., Bijma., 2003. Factors affecting commercial application of embryo technologies in dairy cattle in Europe-a modelling approach. Theriogenology59.635-649.

Advanced animal reproduction biotechnology – acceleration method for genetic gains in sheep breeding

Ch. Wudabala[1] and S. Otgonjargal[2]

[1] *Inner Mongolian Institute of Crop and Animal Husbandry Science, China*

[2] *MSUA, School of Veterinary Medicine, Mongolia*

The paper describes about effect of proportion of rams and ewes selected including AI and embryo transfer on genetic gains for meat performance of Uzemchin sheep population bred in sheep breeding field of East Uzemchin Banner, Xilinguole league of Inner Mongolia, China. Birth, weaning, 1.5 age live weights and vertebra number are increased in accordance with an increase in selection intensity of ewes under the base selection scheme for rams (P=0.05) with natural mating. For example, with culling of 5% (P=0.95) of ewes, genetic gains ΔG are increased by 0.002 kg (2.3%), 0.035 kg (2.5%), 0.031 kg (2.4%) and 0.001 piece (1.7%) respectively, in comparison with that of no selection scheme. Accordingly, with increased culling of ewes by 15%

(P=0.85), birth, weaning, 1.5 age live weights and vertebra number are increased by 0.007 kg (9.0%), 0.119 kg (8.4%), 0.107 kg (8.1%) and 0.004 piece (6.7%), respectively. Aggregate responses increased from 4.728 to 5.122. Additionally, AI and AI+ET in sheep breeding lead to an increase in above mentioned meat performance traits by 1.2 and 1.8 times respectively.

Key words: *Selection intensity. Response to selection,* AI, Embryo transfer

БОРДООНЫ ҮХРИЙН БАГСАРМАЛ ТЭЖЭЭЛИЙГ ЦЕОЛИТ, ГЛИЦЕРИНЭЭР БАЯЖУУЛСАН ДҮН

А. Эрдэнэчимэг[1], Н. Тогтохбаяр[1]
[1]ХААИС, МААБС-ийн Бэлчээр тэжээллэг химийн тэнхим, Улаанбаатар, монгол Улс. erdenechimeg.a@muls.edu.mn

Хураангуй

Махны үхэрт зориулан хоногийн хэрэгцээт шимт бодисыг нь бүрэн хангасан шимт чанарын үзүүлэлтээр нь балансжуулсан жороор нутгийн монгол үхрийг тэжээх туршилтыг гүйцэтгэв. Туршилтанд 16 үхрийг амьдын жин, нас, хүйсээр нь ижилсүүлэн сонгон авч хяналтын 2, туршилтын 2 бүлэг болгон ангилсан болно. Туршилтын хугацаанд хяналтын 1-р бүлгийг бэлчээрийн маллагаанд, хяналтын 2-р бүлгийг байран маллагааны нөхцөлд бордооны үхэрт зориулан хоногийн хэрэгцээт шимт бодисыг нь бүрэн хангаж тэжээлийн шимт чанарын үзүүлэлтээр нь балансжуулан боловсруулсан жороор, туршилтын 1-р бүлгийг боловсруулсан жор дээр байгалийн цеолитыг хуурай бодисын 2 хувиар тооцон нэмсэн холимгоор, туршилтын 2-р бүлгийг боловсруулсан жор дээр байгалийн цеолитыг хуурай бодисын 2, глицеринийг хуурай бодисын 6 хувиар тооцон нэмсэн холимгоор бэлтгэл 7, туршилтын 45 хоног тэжээв. Туршилтын хугацаанд бэлчээрийн маллагаатай хяналтын 1-р бүлгийн амьдын жин хоногт 357.5 г буюу нийт 15 кг-аар турж байсан бол хяналтын 2-р бүлгийнх дээрх дараалаар 530 г буюу 22.25 кг, туршилтын 1-р бүлгийнх 714.5 г буюу 30.04 кг, туршилтын 2-р бүлгийнх 589.3 г буюу 24.75 кг жин нэмэгдсэн нь бодит ялгаатай ($p<0.001$) байна.

Түлхүүр үг: Шингэц, шимт чанар, өсөлт, махан ашиг шим

Оршил

Монгол мал эрс тэс уур амьсгалд дасан зохицож зун, намрын улиралд авсан тарга хүчээ өвөл, хаварт алдаж онд ордог. Тухайлбал өвөл хаврын улиралд бэлчээр, тэжээлийн нөөц 60-70 хувь, ургамлын шимт чанар 50-60 хувиар тус тус буурч, малын бэлчээрлэх хугацаа 4-6 цагаар богиносдог, нэмэгдэл тэжээлгүй нөхцөлд мал намрын амьдын жингээ 25-30 хувь хүртэл алддаг байна (2).

2017 оны байдлаар улсын хэмжээнд 4.4 сая толгой үхэр үржүүлж нь нийт мал сүргийн 6.65 хувийг эзэлж байна. Манай улсад нутгийн монгол үхэр, сарлагаас гадна махны чиглэлийн “Сэлэнгэ” үүлдэр, “Дорнод талын махны хэвшлийн үхэр”, “Казакын цагаан толгойт”, сүүний чиглэлийн “Хар тарлан”, “Шар тарлан”, сүү-махны чиглэлийн “Алатау” болон сүүлийн жилүүдэд гадны улс орноос оруулж ирсэн Лимузин, Монтбилярд, Ангус зэрэг үүлдрийн

үхрийг үржүүлж ашиг шимийг нь нэмэгдүүлэхийг зорьж байна (3).

Байгалийн цеолитоор бордооны үхрийн тэжээлийн жорыг баяжуулахад төрөл бүрийн шимт бодисын шингэц нэмэгдэж, малын бие махбодод явагдах бодисын солилцооны хэвийн үйл ажиллагааг хангах илүү таатай нөхцөл бүрдүүлдэг байна. Тэжээлийн жорд хуурай бодисын 3, 5, 8 хувиар оруулан тэжээхэд шимт бодисын шингэц 1.27-6.33 хувиар дээшилж, хоногийн нэмэгдэл жин 15.22-23.48 хувиар нэмэгдэж, тэжээл зарцуулалт 14.86-19.57 хувиар буурч байсан бөгөөд эдгээрээс хуурай бодисын гурван хувиар тооцсон хувилбар нь илүү үр дүн сайтай байсныг тогтоожээ (7).

Бордооны үхрийн тэжээлд глицеринийг хуурай бодисын 4, 8, 12 хувиар нэмж 90 хоногийн хугацаанд бордоход амьдын жин 125 кг-аар нэмэгдсэн бөгөөд 12 хүртэл хувиар оролцуулахад тэжээлийн үр дүнд сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй, гүзээн дэхь исэлдэлт, бодисын солилцоо болон махны чанарт сөрөг нөлөөгүй болохыг илрүүлжээ (5).

Манай орны хувьд бордооны үхрийн тэжээлийн жорыг ууараг, эрдэсээр баяжуулан туршиж байсан хэдий ч цеолит, глицерин, тэдгээрийн холимогийг ашиглах судалгаа хийгдээгүй байна.

Материал, арга зүй

Бид 2014 оны 11 сард Хан-Уул дүүрэгт орших Баялаг-Эмээлт тэжээлийн үйлдвэрт бордооны үхрийн багсармал тэжээлийг жорын дагуу үйлдвэрлэж, бордох туршилтыг Төв аймгийн Баян суманд (43º34’15’’N, 104º25’33’’E) орших Баян симментал үхрийн аж ахуйг түшиглэн гүйцэтгэв. Баян симментал аж ахуйн нутгийн монгол үхэр сүргээс ижилсүүлэн сонгох аргаар дунджаар 270 кг жинтэй нийт 16 шүдлэнг сонгон авч хяналтын 2, туршилтын 2 бүлэг болгон 2014 оны 12 сарын 4-ээс эхлэн бэлтгэл 7, туршилтын 45 хоногийн хугацаанд бордов. Мөн тэжээлийн жорын шингэцийн туршилтыг хийж идсэн тэжээлийн хэмжээ, амьдын болон хоногийн нэмэгдэл жин, нядлагын жин, гарцыг тодорхойлж гарсан үр дүнг SPSS-16.0 программаар тоон боловсруулсан болно.

Бүрэн найрлагат багсармал тэжээлийн жорд буудайн хивэг, арвай, улаан буудай, яс махны гурил, давсыг оруулсан бөгөөд нэмэгдэл болгон байгалийн цеолитыг хуурай бодисын 1, 2, 3, 4, 5 хувиар, глицеринийг хуурай бодисын 6, 12, 18 хувиар тооцон нэмэв. Химийн найрлагыг тодорхойлохдоо нийт протеиныг Кеьлдалын (AOAC 988.05), нийт тослогийг Сокслетын (AOAC 962.09), нийт эслэгийг Анкомын (AOAC 962.09), нийт үнсийг Шатаах (AOAC 942.05) аргаар, органик бодисын шингэц, ерөнхий шимт чанарыг хуурай бодис дахь эслэгийн индекст үндэслэн Х. Гэндарамын хурдавчилсан аргаар ХААИС-МААБС-ийн малын тэжээл үнэлгээний лабораторид тодорхойлж, бордооны үхрийн тэжээлд цеолит болон глицеринийг оруулах тохиромжтой хувилбарыг тогтоолоо.

Үр дүн

Тэжээлийн химийн найрлага: Бид багсармал тэжээл, түүнийг баяжуулсан хувилбарын химийн найрлагыг дараах хүснэгтээр харуулав.

Багсармал тэжээлийг байгалийн цеолитоор баяжуулсан хувилбарын нийт протеин 2 хувиар, нийт тослог 0.03 хувиар, нийт үнс 4.3 хувиар нэмэгдсэн бол органик бодис 4.3 хувиар, нийт эслэг 1.3 хувиар, АХБ 5.2 хувиар тус тус буурчээ. Багсармал тэжээлийг байгалийн цеолит болон глицеринээр баяжуулахад нийт протеин 0.6 хувиар, нийт тослог 3.8 хувиар, АХБ 4.2 хувиар, нийт үнс 2.2 хувиар тус тус нэмэгдэж, органик бодис 2.2 хувиар, нийт эслэг 0.9 хувиар тус тус буурч байна.

Органик бодисын шингэц, ерөнхий шимт чанар: Бид багсармал тэжээл, түүнийг баяжуулсан хувилбарын органик бодисын шингэц, ерөнхий шимт чанарыг эслэгийн индексээр тооцон тодорхойлж 2-р хүснэгтээр харуулав.

Багсармал тэжээлийг байгалийн цеолитоор баяжуулахад органик бодисын шингэц 1.1 хувиар, байгалийн цеолит болон глицеринээр баяжуулахад 0.8 хувиар тус тус нэмэгдсэн бол ерөнхий шимт чанар дээрх дараалаар 0.4 МДж, 0.2 МДж-аар буурсан байна. Энэ нь багсармал тэжээлийг байгалийн цеолит болон глицеринээр баяжуулахад нийт үнсний хэмжээ нэмэгдснээр органик бодисын хэмжээ багассантай холбоотой юм.

Бордооны үхрийн хоногт идсэн тэжээлийн хэмжээ: Бүдүүн

Хүснэгт 1. Багсармал тэжээл, түүнийг баяжуулсан хувилбарын химийн найрлага, (чин хуурай байдалд, хувиар)

№	Тэжээлийн нэр	Органик бодис	Нийт протеин	Нийт тослог	Нийт эслэг	АХБ	Нийт үнс
1	Багсармал	96.13	12.85	1.64	6.9	74.73	3.87
2	Багсармал + Ц2	91.87	14.82	1.90	5.62	69.54	8.13
3	Багсармал+Ц2+Г6	93.89	13.45	5.46	5.98	79.01	6.11
	SEM	1.15	0.90	0.53	1.28	2.72	1.07

Хүснэгт 2. Багсармал тэжээл, түүнийг баяжуулсан хувилбарын шингэц, ерөнхий шимт чанар

	Тэжээлийн нэр	Органик бодисын шингэц, %	СоЭ, МДж
1	Багсармал	84.02	12.53
2	Багсармал + Ц2	85.16	12.13
3	Багсармал + Ц2 +Г6	84.84	12.35
	SEM	1.13	0.26

Хүснэгт 3. Бордооны үхрийн идсэн тэжээлийн хэмжээ

Хувилбар	Туршилтын эхэн үе		Туршилтын дунд үе		Туршилтын төгсгөл үе	
	Идэмж, %	SD.E	Идэмж, %	SD.E	Идэмж, %	SD.E
Хяналт-2	42.7	0.5	66.7[a]	3.2	72.5[ab]	2.9
Туршилт-1	41.1	3	61.1[ab]	3.5	78.4[a]	0.5
Туршилт-2	43.5	0.2	55.7[c]	0.8	69.3[c]	1.9
P	ns		*		*	

***: p<0.001 **: p<0.01 *:p<0.05 ns: бодит ялгаагүй

тэжээлийн идэмж нь бордолтын үеүдэд нэмэгдсэн бол багсармал тэжээлийг туршилтын хугацаанд 100 хувь идэж байлаа.

Бүдүүн тэжээлийн идэмж туршилтын эхэн үед 41.1-43.5 хувь ба бүлэг хооронд бодит ялгаагүй байсан бол дунд үед 55.7-66.7 хувь, төгсгөл үед 69.3-78.4 хувь байгаа нь бүлэг хооронд бодит ялгаатай байна.

Бордооны үхрийн өсөлт, махан ашиг шим: Бордооны үхрийн амьдын жин, үнэмлэхүй ба харьцангуй өсөлт, хоногийн нэмэгдэл жинг тодорхойлох нь түүний махан ашиг шимийг судлахад ихээхэн ач холбогдолтой.

Туршилтын хугацаанд хяналтын 1-р бүлэг 15 кг жингийн алдагдалтай байсан бол хяналтын 2-р бүлэг 22.2, туршилтын 1-р бүлэг 30, туршилтын 2-р бүлэг 24.7 кг жингийн нэмэгдэлтэй байсан нь бүлэг хооронд бодит ялгаатай (p<0.05) байна.

Харьцангуй өсөлт хяналтын 1-р бүлгэгт -5.4, хяналтын 2-р бүлэгт 8, туршилтын 1-р бүлэгт 10.9, туршилтын 2-р бүлэгт 8.9 хувь байгаа нь бүлэг хоорондоо бодит ялгаатай байна. Хяналтын 1-р бүлэг хоногт 357.5 г жингийн алдагдалтай байсан бол хяналтын 2-р бүлэг хоногт 530 г, туршилтын 1-р бүлэг 714.5 г, туршилтын 2-р бүлэг 589.3 г жин нэмэгдсэн нь бүлэг хоорондоо бодит

Хүснэгт 4. Бордооны үхрийн амьдын жингийн өөрчлөлт, кг

Хувилбар	Туршилтын эхэн үе		Туршилтын дунд үе		Туршилтын төгсгөл үе	
	Амьдын жин, кг	SD.E	Амьдын жин,кг	SD.E	Амьдын жин, кг	SD.E
Хяналт-1	277.7	2.8	273.2b	3.2	262.7b	0.8
Хяналт-2	278.2	2.9	290.5a	2.7	300.5a	6.1
Туршилт-1	276.2	0.6	292a	1.2	306.2a	1.2
Туршилт-2	276.7	2.3	286.5a	3.1	301.5a	2.5
P	ns		***		***	

***: p<0.001 **: p<0.01 *:p<0.05 ns: бодит ялгаагүй

Хүснэгт 5. Бордооны үхрийн өсөлт, хоногийн нэмэгдэл жин

Хувилбар	Үнэмлэхүй өсөлт, кг	SD.E	Харьцангуй өсөлт, %	SD.E	Хоногийн нэмэгдэл жин, г	SD.E
Хяналт-1	-15.0[c]	3.5	-5.4[c]	1.2	-357.5[c]	0.1
Хяналт-2	22.2[ab]	3.7	8[ab]	1.3	530[b]	0.2
Туршилт-1	30[a]	1.1	10.9[a]	0.40	714.5[a]	0.1
Туршилт-2	24.7[ab]	0.5	8.9[ab]	0.1	589.3[b]	0.2
P	***		***		***	

***: p<0.001 **: p<0.01 *:p<0.05 ns: бодит ялгаагүй

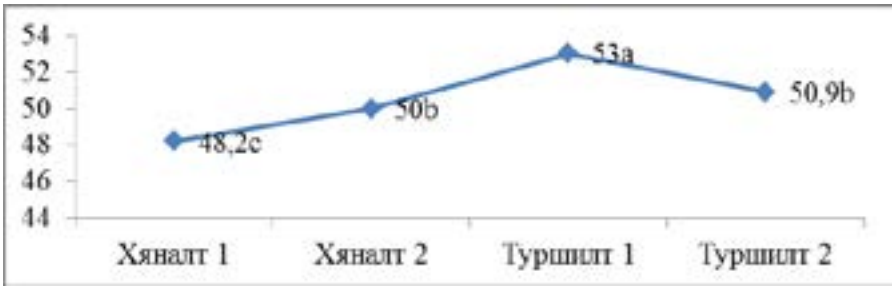


График 1. Бордооны үхрийн нядлагын гарц, хувиар
***: p<0.001

ялгаатай (p<0.001) байна (График 1).

Туршилтын 1-р бүлгийн нядлагын гарц хяналтын 1-р бүлгээс 4.8 хувиар, хяналтын 2-р бүлгээс 3 хувиар, туршилтын 2-р бүлгээс 2.1 хувиар тус тус илүү байгаа нь бүлэг хооронд бодит ялгаатай байна (p<0.001).

Шүүн хэлэлцэхүй

Багсармал тэжээлийн химийн найрлага, шимт чанар: Д. Цэдэвийн боловсруулсан хивэг-34, улаанбуудай-14, арвай-10, хошуу будаа-10, сүрэл-30, давс-2 хувь бүхий багсармал тэжээлээс биднийх нийт протеин 0.8, нийт тослог 3.7, азотгүй хандлаг бодис 0.3 хувиар тус тус их, нийт эслэг 3.8 хувиар бага харин Ж. Рэнцэнхандын судалсан өндөглөгч тахианд зориулсан багсармал тэжээлийг цеолит-2, глицерин-6, дрож-4 хувиар баяжуулсан хувилбараас нийт протеин 1.7, нийт тослог 1.1, АХБ 5 хувиар тус тус илүү, нийт эслэг 3.6 хувиар бага байна.

Бидний боловсруулсан багсармал тэжээлийн органик бодисын шинг эц Д. Цэдэвийнхээс 15.4 хувь, солилцлын энерги 0.2 МДж, Ж. Рэнцэнхандынхаас дээрх дараалаар 16.2 хувь, 0.3 МДж-аар тус тус илүү байгаа нь багсармал тэжээлийг эрдсээр баяжуулж, тэжээлийн шимт чанарын үзүүлэлтийг тэнцвэржүүлснээр тайлбарлагдана.

Бордооны үхрийн өсөлт, махан ашиг шим: Бидний судалгаагаар

хоногийн нэмэгдэл жин Ё. Доржбатын судалсанаас 165.5 г, Р.Жавзмаагийнхаас 163.3 г, Р. Цэрэндуламынхаас 8.5 г, Ж. Гомбодоржийнхоос 105.9 г, Ринчиндоржийнхоос 108.4 г-аар тус тус илүү, П. Түмэнбаярынхаас 63.5 г-аар бага байна. Энэ нь туршилт хийсэн үхрийн үүлдэрлэг байдалтай холбоотой бөгөөд монгол үхрийг тэжээлийн шимт чанарын үзүүлэлтийг балансжуулан баяжуулсан тэжээлээр тэжээж чадвал махны чиглэлийн үхрээс дутахгүй гэдгийг харуулж байна.

Өсвөр үхрийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй, баяжуулсан тэжээлээр зөв тэжээж чадвал махан ашиг шимийг нэмэгдүүлэх бүрэн боломжтой юм.

Дүгнэлт

- Багсармал тэжээлийг байгалийн цеолит болон глицеринээр баяжуулахад нийт протеин, нийт тослог, азотгүй хандлаг бодис, нийт үнсний хэмжээ нэмэгдэж, нийт эслэгийн хэмжээ буурсан бөгөөд бүдүүн тэжээлийн идэмж туршилтын үе шатны дагуу нэмэгдэж байгаа нь бүлэг хооронд бодит ялгаатай ($p<0.01$) байна.
- Туршилтын хугацаанд бэлчээрийн маллагаатай хяналтын 1-р бүлэг 15 кг-аар турж байсан бол байран маллагаанд бордсон хяналтын 2-р бүлэг 22.2, туршилтын 1-р бүлэгт 30, туршилтын 2-р бүлэг 24.7 кг жин нэмсэн нь бүлэг хооронд бодит ялгаатай ($p<0.001$) бөгөөд нядлагын гарц дээрх дараалаар 48.0, 50, 53, 50.9 хувь байгаа нь бүртгэл зүйн хувьд бодит ялгаатай ($p<0.001$) байна.
- Өсвөр үхрийн тэжээллэгт байгалийн цеолит болон глицеринийг ашиглах нь тэжээлийн шимт чанарыг сайжруулах, эрдэс бодисын дутагдлыг нөхөх төдийгүй махан ашиг шим болон шимт бодисын шингэцийг дээшлүүлэх ач холбогдолтой. Иймд байгалийн цеолитыг багсармал тэжээл жорын хуурай бодисын 2 хувиар, глицеринийг хуурай бодисын 6 хувиар тооцон тэжээлд сайтар хольж өгөх нь тохиромжтой юм.

Ашигласан хэвлэл

1. AOAC. 1990. Official methods of analysis, 15th Edition., Association of Official Analytical Chemists., USA
2. Д. Гүрбазар. 2016. Хөл газрын зарим зүйл ургамлаар тэжээл бэлтгэх асуудалд. Хөдөө аж ахуйн ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл. хх 3-4
3. C.E. Eiras a, L.P. Barbosa b, J.A. Marques b,1, F.L. Araújo b, B.S. Limaa, F. Zawadzki a, D. Perottoc, I.N. Pradoa. 2014., Glycerine levels in the diets of crossbred bulls finished in feedlot: Apparent digestibility, feed intake and animal performance. Animal Feed Science and Technology хх 222–226
4. J.F.Lage, P.V.R. Paulino, L.G.R. Pereira, M.S. Duarte, S.C.Valdares Filho, A.S. Oliveira, N.K.P. Souza, J.C.M. Lima., 2014. Carcass characteristics of feedlot lambs fed crude glycerin contaminated with high concentrations of crude fat. Meat Science 96., хх 109-112
5. N.March, A. Bach, M. Devant.,

2010., Effects of crude glycerin supplementation on performance and meat quality of Holstein bulls fed high-concentrate diets., Journal of animal Science., хy 101-104

6. Д. Нэргүй. 1976. Өсвөр үхэр өсгөн бойжуулах, шахаж бордох түр технологи. Хөдөө аж ахуйн ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл., хy 83-85

7. Д. Ринчиндорж. 1996. Махны чиглэлийн эрлийз тугалыг өсгөн бойжуулж, бордох тэжээлийн хэв шинж. Хөдөө аж ахуйн ухаанаар дэд докторын зэрэг горилсон бүтээл., хy 75-76

8. Н. Тогтохбаяр. 2005. Малын тэжээлийн ерөнхий шимт чанарыг солилцлын энергээр үнэлэх асуудал. Шинжлэх ухааны докторын зэрэг горилон туурвисан бүтээл. хy 3-68

9. "Хүн ба хүнс" 2014. Монголын хүнсчдийн холбооны сэтгүүл. №4(94) хy 8-9

10. Д. Цэдэв. 1980. Махны үхэр бордох бүрэн найрлагат багсармал тэжээлийн жор боловсруулан туршсан дүн. Хөдөө аж ахуйн ухаанаар дэд докторын зэрэг горилсон бүтээл. хy 83-94

11. Д. Цэдэв. 1968. БНМАУ-д холимог багсармал тэжээл бэлтгэх асуудалд. УБ., хy 5-11

Summary

This study was tested using completely balanced feed for beef cattle feeding to native breed cattle. Sixteen native breeds of cattle were selected as experimental animal and classified into two control and two experimental groups depending on their life weight and ages. During the experimental period cattle in first control group were grazed in nature pasture freely while ones in second control group were kept in door and fed by nutritionally well balanced concentrated feed for beef cattle. Nature breed of cattle classified into first experimental group were feed by compound of newly developed feed ratio enriched with 2 percentages of nature zeolite whereas those in second experimental group were provided by compound of newly developed ratio with 2 percentages of zeolite and 6 percentages of glycerin of total feed ration. namely. All of these cattle in two different groups were fed for 52 days in total, which broke down into 7 and 45 for preparation and experimental periods, respectively. Daily body weight of cattle in first control group declined by 15 kg (357.5g) while ones in the other three groups were increased by 22.25 kg (530g) in second control group, 30.04 kg (714.5 g) in first experimental group and 24.75 kg (589.3 g) in second experimental group ($p<0.001$) during the experiment.

МОНГОЛ ОРНЫ ЗАРИМ БЭЛЧЭЭРИЙН ТЭЖЭЭЛИЙН ЗЭРЛЭГ УРГАМЛЫН ХИМИЙН НАЙРЛАГА, БИОЛОГИЙН ИДЭВХИ

Ж. Батхүү[1], К. Сасаки[2]
[1]МУИС, Хэрэглээний шинжлэх ухаан, инженерчлэлийн сургууль, Улаанбаатар 14201, Монгол улс. jbatkhuu@num.edu.mn
[2]Тохокүгийн анагаах ухаан, эм зүйн их сургууль, Сендай хот 981-8558, Япон улс

Түлхүүр үг. *Chamaerhoidos altaica*), *Pulsatilla flavescens*, *Pulsatilla bungeana*, *Atraphaxis frutescens*, антиоксидант идэвхи, DPPH радикал зайлуулах арга

Оршил

Монгол орны бэлчээрт 128 овгийн 564 төрлийн 2832 зүйл ургамал ургадаг /Губанов И.А, 1996/. Эдгээрээс 600 гаруй /Юнатов А.А, 1954/, нэлээд хожуу 1250 орчим зүйл /Өлзийхутаг, 1984/ ургамлыг нь мал иддэг болохыг тэмдэглэсэн байдаг. Олон мянган жилийн туршид таван хошуу малаа адгуулан хариулах явцдаа ямар улиралд ямар мал ямар ургамлыг амтархан иддэг, тэр нь тухайн малдаа ямар нөлөөтэй, ямар ургамал идэхээрээ ядарч сульдсан мал нь амархан тэнхэрдэг, ямар ургамал идэхээрээ хээл хаядаг, ямар ургамал идэхээрээ тарга тэвээрэг авдаг, ямар ургамал идэхээрээ хорддог гэх мэтийг малчин Монголчууд сайн мэддэг байжээ. Жишээ нь, Яргуй (*Pulsatilla* species) нь тийм бэлчээрийн тэжээлийн зэрлэг ургамлын нэг нь юм. Өвлийн турш бэлчээрт хагд болон борог өвсөөр тэжээл хийж, өвөл, хаврын хатуу хахир цаг хугацааг даван туулахдаа ядарч туйлдсан хонь, ямаа нь хавар хамгийн эрт цэцэглэх яргуйг амтархан идэж, амархан тэнхэрч, тарга хүч авдгийг манай малчид эрт дээр үеэс мэддэг байжээ /Эрдэнэжав Г бусад, 1974/. Яргуйнд сайн цадсан малын элэг цайж, тэвээрдэг аж. Өвлийн хонь, ямааны элэг хүрэн өнгөтэй, агшуун, хатуувтар, амт муутай, аргуун байдаг бол яргуйнд цадсаны дараа элэг нь цайвар өнгөтэй, уян хатан байдалтай болж зөөлөрч, хөөнгө том, амт сайтай болно. Үүнийг "элэг цайна" гэдэг болно. Хонь, ямаа яргуй идэж эхэлснээс хойш цөөхөн хоногийн дотор сүү шим сайн орж, хурга, ишигний өнгө засарч эхэлнэ /Балдандорж Л, 1983/. Яргуй төдийгүй бусад бэлчээрийн тэжээлийн зэрлэг ургамалд ямар нэгдлүүд агуулагдаж байгаа, тэдгээр нь ямар биологийн идэвхи үзүүлдэг болохыг судалгаар тогтоож чадах аваас малчин Монголчуудын уламжлалт мэдлэг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй нь нотлогдож, манай бэлчээрийн малын мах, сүү зэрэг бүтээгдхүүний үнэ цэнэ нэмэгдэх болно. Монгол орны зэрлэг ургамал төдийгүй, хагас зэрлэг бэлчээрийн мал зэрэг хязгаарлагдмал

биологийн нөөцийн халуун хүйтний огцом өөрчлөлт, ган, давсархаг орчин, зуд зэрэг гадаад орчны таагүй нөхцлөөс үүдэлтэй давуу талыг нь химийн найрлага, генийн түвшинд нотолж чадах аваас зорилтот зах зээлд өндөр үнэтэй борлогдох нөхцөл бүрдэх болно.

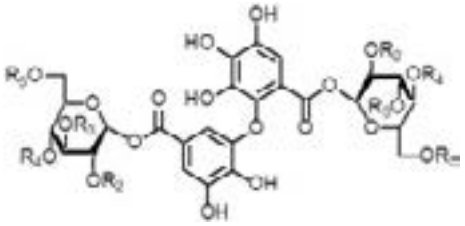
Материал, арга зүй

Алтайн түмэн тана (*Chamaerhoidos altaica*), Шар яргуй (*Pulsatilla flavescens*), Цэнхэр яргуй (*Pulsatilla bungeana*)-г Төв аймгийн Баянчандмань, Сөөгөн эмгэн шилб (*Atraphaxis frutescens*)-ийг Дорноговь аймгийн Сайншанд сумын нутгаас түүсэн. Ургамлын тодорхойлолтыг шинжлэх ухааны доктор Ч.Санчир агсан, профессор Ц.Жамсран, Ш.Дариймаа нар хийсэн. Сүүдэр газар, агаарт хатаасан ургамлын материалаа 80% ацетоноор хандлан, вакуум ууршуулагчаар нэрж өтгөрүүлсний дараа усанд суспензлэн, тохирох уусгагч нэмж сэгсрэн хэд хэдэн үе болгон хуваана. Сонирхсон үеэ тохирох дүүргэгч, уусгагчийн систем бүхий задгай болон битүү баганан хроматографаар явуулж, гарган авсан цэвэр нэгдлийн химийн бүтцийг тэдгээрийн онцлог шинж чанар, спектроскопийн үзүүлэлт дээр нь үндэслэн тогтоов. Ургамлын ханд, фракци, гарган авсан цэвэр нэгдлийн антиоксидант идэвхийг DPPH радикал зайлуулах аргаар тодорхойлж (Mensor L.L et al, 2001), түүний концентрацийг 50% бууруулахад шаардагдах дээжний концентраци (IC_{50})-р илэрхийлэв. Судалгаанд хэрэглэсэн бүх урвалж бодис нь анализийн цэвэршлийн зэрэгтэй байв.

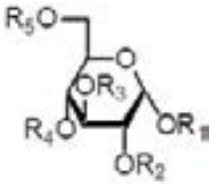
Үр дүн, хэлцэмж

Алтайн түмэн тана ургамлаас флавонолын уламжлал, ароматик гликозид, бензолт нэгдэл, таннин зэрэг 29 нэгдэл цэвэрээр нь гарган авсны 1 нь шинэ флавонол дигликозид нэгдэл (Quercetin-3-*O*-***β***-D-glucuronopyranosyl-4'-*O*-***β***-D-glucopyranoside) байв. Катехол бүлэг агуулсан доорхи нэгдлүүд өндөр антиоксидант идэвхи үзүүлж байв (Selenge *et al.*, 2013).

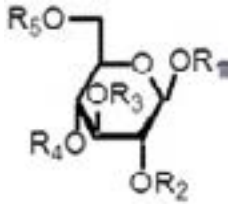
Сөөгөн эмгэн шилбэний хандны усан үеэс 33 нэгдлийг цэвэрээр гарган авсны 3 нь шинэ флавонол гликозид (8-β-D-glycopyranosyloxy-3′,4′,5,5′-tetrahydroxy-7-methoxy-3-α-L-rhamnopyranosyloxyflavone, 8-acetoxy-3′,4′,5,5′-tetrahydroxy-7-methoxy-3-α-L-rhamnopyranosyloxyflavone, 3′,4′,5,5′,8-pentahydroxy-7-methoxy-3-α-L-rhamnopyranosyloxyflavone), 2 нь шинэ флавонол (3,3′,4′,5,5′,8-hexahydroxy-7-methoxyflavone, 8-acetoxy-3,3′,4′,5,5′-pentahydroxy-7-methoxyflavone), 1 нь шинэ фисетинидол гликозид (fisetinidol 3′-O-β-D-glycopyranoside), 1 нь шинэ бензол гликозид (3,4,5-trimethoxybenzyl α-L-rhamnopyranosyl-(1→6)-β-D-glycopyranoside) байв. Өндөр антиоксидант идэвх бүхий пирогаллол эсвэл катехолын В цагариг бүхий флавоноид, флавонол гликозид, агликон, катехин, фенилпропаноид амид нэгдлүүдийн химийн бүтэц, тэдгээрийн IC_{50} утгыг дор үзүүлэв



R2-R3 (S)-HHDP, R4-R5 (S)-HHDP
IC50=4.76 μM



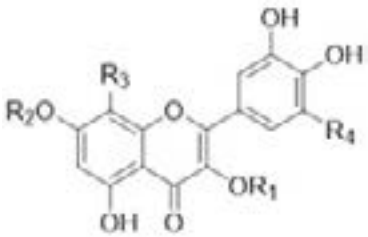
R1 galloyl, R2- R3-R4-R5 (S)-HHDP IC50=5.88 μM
R1 H, R2- R3-R4-R5 (S)-HHDP IC50=9.18 μM



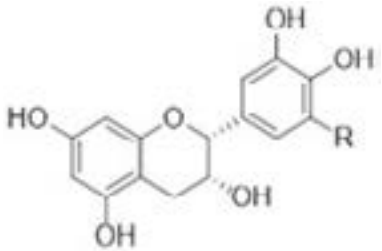
R1 galloyl, R2 H, R3 H, R4-R5 (S)-HHDP IC50=8.36 μM
R1-R2-R3-R4-R5 galloyl IC50=5.50 μM
R1-R2- R3 galloyl, R4-R5 (S)-HHDP IC50=5.97 μM
R1 galloyl, R2- R3-R4-R5 (S)-HHDP IC50=6.41 μM
R1-R2 galloyl, R3- R4 H, R5 galloyl IC50=11.5 μM
HHDP-hexahydroxydiphenoyl

(Odonbayar *et al.*, 2016).

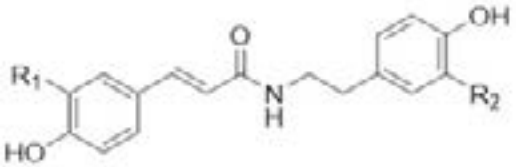
Урьдчилсан судалгааны үр дүнд Шар яргуй (*Pulsatilla flavescens*)-наас флавонойд, фенилэтэнолын гликозид болох 20 нэгдэл (түүний 1 нь шинэ нэгдэл), Цэнхэр яргуй (*Pulsatilla bungeana*)-наас 6 флавоноид гликозид ялган авч химийн бүтцийг нь тогтоогоод байна. Хавар цаг нь малын шимэгч шавьжууд мөн амилж эхэлдэг цаг бөгөөд тэдгээрээр дамжин халдварладаг зарим өвчин үүсгэгч



R1 α-L-rhamnopyranol, R2 Me, R3 O-β-D-glucopyranosyl, R4 OH IC50= 26.2 μM R1 α-L-rhamnopyranol, R2 Me, R3 O-acetyl, R4 OH IC50= 12.9 μM
R1 α-L-rhamnopyranol, R2 Me, R3 OH, R4 OH IC50= 9.9 μM
R1 H, R2 Me, R3 O-acetyl, R4 OH IC50= 13.6 μM
R1 H, R2 Me, R3 OH, R4 OH IC50= 15.4 μM
R1 α-L-rhamnopyranol, R2 Me, R3 H, R4 OH IC50= 23.2 μM
R1 α-L-rhamnopyranol, R2 H, R3 H, R4 OH IC50= 19.8 μM
R1 α-L-rhamnopyranol, R2 Me, R3 O-β-D-glucopyranosyl, R4 H IC50= 9.5 μM
R1 α-L-rhamnopyranol, R2 Me, R3 O-acetyl, R4 H IC50= 16.0 μM
R1 α-L-rhamnopyranol, R2 Me, R3 OH, R4 H IC50= 7.8 μM
R1 H, R2 Me, R3 O-acetyl, R4 H IC50= 11.2 μM
R1 H, R2 Me, R3 OH, R4 H IC50= 13.9 μM



R OH IC50= 23.6 μM
R H IC50= 15.0 μM



R1 OMe, R2 OH IC50= 30.7 μM
R1 OMe, R2 H IC50= 41.2 μM

эгэл биетэн болох *Babesia caballi, Theileria equi*-ийн эсрэг Яргуйнаас ялган авсан дээрхи 20 нэгдлийн идэвхийг шалгахад ихэнхи нэгдэл нь сул ч гэсэн тэдгээрийг дарангуйлах идэвхи үзүүлж байв (Хэвлэлтэнд бэлтгэж буй).

Алтайн түмэн тана нь өвс, тэжээлийн хомсдолтой өвөл, хаврын улиралд адуу, бог малын өл залгах гол тэжээл болдог, Сөөгөн эмгэн шилбэ нь зун, намарт тэмээ маш сайн иддэг ургамал юм (Жигжидсүрэн С, Дуглас А.Ж, 2003). Антиоксидант идэвхи үзүүлдэг флавоноид, фенолт нэгдлүүд нь ургамлыг исэлдэх урвалын үр дүнд үүсдэг стресс (oxidative stress)-ээс хамгаалахад голлох үүргийг гүйцэтгэдэг байж болох юм. Нарны хурц гэрэл, ган, хүйтэн зэрэг стресст орчинд ургамалд агуулагдах антиоксидант нэгдлийн хэмжээ нэмэгддэг байж мэдэх юм . Түүхэн хөгжлийн явцад мал нь ч гэсэн антиоксидант нэгдлүүдийг их хэмжээгээр агуулсан ургамлыг идэж, өөрийгөө орчны таагүй нөлөөллөөс хамгаалах, түүнийг даван туулахаар харилцан зохицолдсон байж болох юм. Бэлчээрийн мал, түүний идэж буй ургамлын хоорондын харилцан шүтэлцээг химийн найрлагын түвшинд судалбаас танин мэдэхүйн төдийгүй, хязгаарлагдмал ч гэсэн зэрлэг ургамал, бэлчээрийн хагас зэрлэг малын түүхий эдээ өртөг, мэдлэг шингэсэн бүтээгдхүүн болгож, үндэсний үйлдвэрлэл хөгжихөд ч тус болох нь дамжиггүй.

Монгол малын идэж буй бэлчээрийн тэжээлийн зэрлэг ургамалд агуулагдах эмт, биологийн идэвхт нэгдлүүд түүнийг идэж буй малдаа ямар нөлөө үзүүлж байгааг тогтоох, тэдгээр нэгдлүүд нь малын мах, сүү төдийгүй , дотор эрхтэн зэрэг дайвар бүтээгдхүүнд илрэх аваас манай бэлчээрийн малын түүхий эд нь органик төдийгүй, функциналь хүнсний ангилалд багтаж, эрчимжсэн фермерийн аж ахуйн бүтээгдхүүнээс ялгагдах болно.

Ном зүй

1. Балдандорж Л. 1983
2. Губанов И.А. Конспект флоры внешней Монголии (Сосудистые растения). Издательство Валанг, 1996, страница 110.
3. Жигжидсүрэн С, Дуглас А.Ж. 2003. Монгол орны малын тэжээлийн ургамал. Улаанбаатар, хуудас 293, 373.
4. Өлзийхутаг Н. 1985. БНМАУ-ын бэлчээр, хадлан дахь тэжээлийн ургамал таних бичиг. Улаанбаатар, хуудас 3.
5. Эрдэнэжав Г бусад. 1974. БНМАУ-ын бэлчээрийн тэжээлийн голлох ургамлын өнгөт альбом. Боть 1. Улаанбаатар, хуудас 176-177.
6. Юнатов А.А. 1954. Кормовые растения пастбищ и сенокосов Монгольской Народной Республики. Издательство АН СССР.
7. Hernandez I, Alegre L, Breusegem F.V, Munne-Bosch S. 2009. How relevant are flavonoids as antioxidants in plants? Trends in Plant Science. 14:125-132.
8. Mensor LL, Menezes FS, Leitao

GG, Reis AS, Dos Santos TC, Coube CS, Leitao SG. 2001. Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. Phytother research. 15:127-130.

9. Odonbayar B, Murata T, Batkhuu J, Yasunaga K, Goto R and Sasaki K. 2016. Antioxidant flavonols and phenolic compounds from *Atraphaxis frutescens* and their inhibitory activities against insect phenoloxidase and mushroom tyrosinase. Journal of Natural Products.79:3065-3071.

10. Selenge E, Odontuya G, Murata T, Sasaki K, Kobayashi K, Batkhuu J, Yoshizaki F. 2013. Phytochemical constituents of Mongolian traditional medicinal plants, *Chamaerhodos erecta,* and *C. altaica*, and its constituents prevents the extracellular matrix degradation factors. Journal of Natural Medicines.67:867-875.

Biological activity and chemical composition of some Mongolian pasture wild forage plants

Javzan Batkhuu[1], Sasaki Kenroh[2]

[1]*Laboratory of Bioorganic Chemistry and Pharmacognosy, School of Engineering and Applied Sciences, National University of Mongolia, Ulaanbaatar 14201, Mongolia. jbatkhuu@num.edu.mn*

[2]*Department of Pharmacognosy, Tohoku Medical and Pharmaceutical University, 4-4-1 Komatsushima, Aoba-ku, Sendai, Miyagi 981-8558, Japan*

Mongolia's natural pasturelands are home to 2823 species, 564 vegetation types and 128 families of plants. About 1200 species can be used as forage plants. The purpose of our study is to verify the scientific basis of traditional knowledge of Mongolian nomads and to determine the relationship between the animals and the plants they feed on. *Chamaerhodos altaica* showed a highly antioxidant activity, the plant is a valuable forage for horses and small livestock to support them in hardships coupled substantially reduced feed availability during winter, spring. We isolated 1 new flavonol diglycoside together with 28 known compounds including flavonol derivatives, aromatic glycosides, benzyl compounds, hydrolysable tannins from *C. altaica*. Another pasture wild forage plant *Atraphaxis frutescens* also has high antioxidant activity. The plant is very palatable to camels summer-autumn and good palatability in winter, moderately palatability to sheep and goats. We isolated totally 33 compounds, 7 of which were new compounds. Most of isolated compounds were natural antioxidants.

МОНГОЛ ОРНЫ ЗАРИМ ЭМИЙН УРГАМЛЫН ГЕНЕТИК НӨӨЦИЙГ БИОТЕХНОЛОГИЙН АРГААР *EX SITU* ХАМГААЛАХ НЬ

Ю. Оюунбилэг
ШУА, Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэн, Ургамлын биотехнологийн лаборатори. E-mail:yungeree@gmail.com

Хураангуй

Ургамалжилтын төлөв байдал доройтож, эмийн ургамлын генетик нөөц багасч, хэрэглээ нь нэмэгдэж буй энэ цаг үед байгалийн ургамлыг уламжлалт болон биотехнологийн аргаар ургуулах нь эдгээр ургамлын генофондыг *ex situ* хадгалах, нөөцийг нэмэгдүүлэхэд ихээхэн ач холбогдолтой. Энэхүү өгүүлэлд Монгол орны ховордож, устаж буй зарим эмийн ургамал болох Нарийн навчит цахилдаг (*Iris tenuifolia* Pall.,) Шинэсэрхүү бударгана *(Salsola laricifolia Turcz.ex* Litv.,), Эмийн бамбай (*Valeriana officinalis* L.,), Эгэл годил өвс (*Acorus calamus* Linn.,) зэрэг ургамал дээр Ургамлын биотехнологийн лабораторид хийгдсэн туршилт судалгааны ажлын үр дүнгээс тоймлон үзүүлэхийг зорьсон юм. Эдгээр ургамлуудыг эд, эсийн өсгөврийн аргаар хэрхэн ургуулж ямар үр дүнд хүрсэн, тэдгээрийн зарим гол үйлчлэгч хоёрдогч метаболитуудыг фитохимийн анализаар тодорхойлсон талаар өгүүлнэ.

Түлхүүр үг: Ургамлын биотехнологи, эмийн ургамал, генетик нөөц, *in vitro, ex situ*

Оршил

Дэлхийн хүн ам 2050 онд 9.2 тэрбумд хүрэх бөгөөд нэг тэрбум гаруй хүн өлсгөлөн, хоол хүнсний дутагдлаас шаналан зовж, үүний зэрэгцээ дулаарал, агаарын бохирдол, газар, усны нөөцийн хомсдол, байгаль орчны доройтол нь генетикийн нөөцийн үндэс суурьт аюул занал учруулах болов (НҮБ, 2011). Манай орны ургамалжилтын төлөв байдал ч эдгээр нөлөөн дор жилээс жилд доройтож буй өнөө үед Монгол улсын Улаан номонд 133 зүйл нэн ховор, 356 зүйл ургамал ховор гэсэн статустай бүртгэгдсэнээс үзэхэд нөөц нь багасч буй эмийн ургамал жил ирэх тусам нэмэгдсээр байгаа билээ (Ургамал бусад., 2016, Улаан ном 2013). Дэлхийн анагаах ухааны эмнэлгийн практикт хэрэглэгдэж буй 100 000 шахам нэр төрлийн эм, бэлдмэлийн 40 гаруй хувь нь ургамлын гаралтай гэж үздэг. Мөн Монгол уламжлалт анагаах ухааны эм үйлдвэрлэлийн салбар 3000 жилийн тэртээгээс эхлэн хөгжлийнхөө явцад 7000 гаруй жоронд олон зүйл эмийн ургамлыг хэрэглэж ирсэн бөгөөд одоо манай улсад уламжлалт эмийн 6 үйлдвэрт эрт үеэс уламжлагдан ирсэн 1100 орчим жороос 200 орчмыг

нь сонгон эм үйлдвэрлэл явуулж 300 гаруй эмийн ургамлын түүхий эдийг эх орны байгалийн нөөцөөс нийлүүлдэг (Ламжав бусад., 2013, Мэндсайхан бусад., 2016).

Байгаль дээр үрийн соёоломж багатай, уламжлалт аргаар үржүүлэхэд хүндрэлтэй ургамлуудыг цаг агаар, улирлын байдлаас хамааралгүй, богино хугацаанд лабораторийн нөхцөлд их хэмжээгээр олшруулан үржүүлэх, өвчингүй эрүүл суулгац гаргаж авахад биотехнологийн арга болох эс, эдийн өсгөврийн аргын давуу тал оршдог. Энэхүү аргыг ховордож, устах аюул нүүрлээд буй эмийн ургамлыг үржүүлэх, генетик нөөцийг хадгалах, түүнд агуулагдах ашигт бодисыг тодорхойлох, генийн инженерчлэлийн аргаар нэмэгдүүлэх туршилт судалгааг дэлхийн олон улс орнуудад амжилттай хийж байна.

Манай оронд меристемийн өсгөврийн аргаар вирусгүй төмс гаргаж авах ургамлын биотехнологийн хамгийн анхны судалгааны ажил хийгдэж зарим их, дээд сургуулиудад энэ чиглэлийн боловсон хүчин бэлтгэж эхэлсэнээс хойш хэдийн 30-аад жил өнгөрчээ (Оюунбилэг & Алтанзул, 2014).

Монгол улсын төр засаг дэвшилтэт технологи ашиглан эмийн ургамлыг хамгаалах, нөхөн сэргээх, үйлдвэрлэл зах зээлд нэвтрүүлэх ажил үйлчилгээг дэмжсээр ирсэн. Өнөө цаг үед ч судалгаа боловсруулалтын ажлын үр дүн, шинэ технологийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх, оюуны бүтээлийг эдийн засгийн эргэлтэнд оруулах, инновацийн үйлчилгээ бий болгох, төр-хувийн хэвшлийн уялдаа холбоог сайжруулах, шинжлэх ухааны ололт амжилтыг түгээн дэлгэрүүлэхэд ихээхэн анхаарч байна.

Дэлхийн улс орнуудад меристем (Bhagyalakshmi *et al*., 2015, Yakuwa & Oka, 1988), бичил үржүүлэг, биеийн эсийн үр хөврөл, өврийн болон нэмэлт нахианы өсгөвөр, тоос, каллус, суспензийн өсгөвөр (Samsudeen *et al*., 2000, Francisko R. 2006 M.Satish бусад., 2003), генийн сан хадгалах криоконсерваци (Arulvilee *et al*., 2015, Kartha 1985, Yakuwa & Oka), синтетик үр үйлдвэрлэх, генийн инженерчлэл, абиотик болон биотик стресс тэсвэрлэх генийн судалгаа хийх, биологийн олон янз байдлыг генетик маркер анализын аргаар илрүүлэх зэрэг аргуудыг байгалийн ургамлын генетик нөөцийн судалгаанд өргөн хэрэглэж байгаа билээ.

Бид бүхэн энэхүү өгүүлэлд монгол орны зарим эмийн ургамлын генетик нөөцийг *ex situ* хадгалах, нэмэгдүүлэх талаар Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэнгийн (ЕБСБХ) ургамлын биотехнологийн лабораторид хийж гүйцэтгэсэн туршилт судалгааны үр дүнг тоймлон үзүүлэх зорилготой.

Материал ба арга зүй

Ургамлын материал: Эмийн бамбай (*Valeriana officinalis* L.), Нарийн навчит цахилдаг (*Iris tenuifolia* Pall.,), Шинэсэрхүү бударгана (*Salsola laricifolia Turcz.ex* Litv.,), Эгэл годил өвс (*Acorus calamus* Linn.,) зэрэг ургамлуудын дээжийг каллус, бичил

ургамал гаргаж авах болон хүлэмж, ил талбайд шилжүүлэхэд хэрэглэсэн.

Арга зүй: Эдгээр ургамлын үрийг *in vitro*-д соёолуулж ариун цухуйцаас үрийн тал, гипокотиль, үндэс, иш, навчны суурь эсвэл зигот үр хөврөлийг эксплантаар хэрэглэж, каллус, бичил ургамал гаргаж авах, *in vitro*-с *ex vitro*-нөхцөлд шилжүүлэх туршилтанд Ургамлын биотехнологийн лабораторийн батлагдсан эд, эсийн өсгөврийн аргазүй, харин эдгээр ургамлын голлох үйлчилгээтэй хоёрдогч метаболитуудын тоон болон чанарын анализ хийхэд флавоноидыг хөнгөн цагааны хлоридын аргаар, фенолт нэгдлийг Фолин-Чиокальтоугийн аргаар, фитостеролыг Libermann-Burchard-н аргаар, нүүрс-усыг Anthrone-н аргаар, флавоноидыг хөнгөн цагааны хлоридын аргаар, сапонин, алкалоидыг нимгэн үеийн хроматографи (НУХ), антиоксидант идэвх тодорхойлоход DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)-чөлөөт радикаль зайлуулах арга, өндөр мэдрэмжит шингэний хроматографи (HPLC), хийн хроматографи-масс спектрометр (GC-MC) зэрэг аргуудыг хэрэглэсэн. Мөн зарим ургамлын каллус, бичил ургамал болон байгалийн дээжинд микробийн эсрэг идэвхийг агар блокийн аргаар харьцуулан тодорхойлсон.

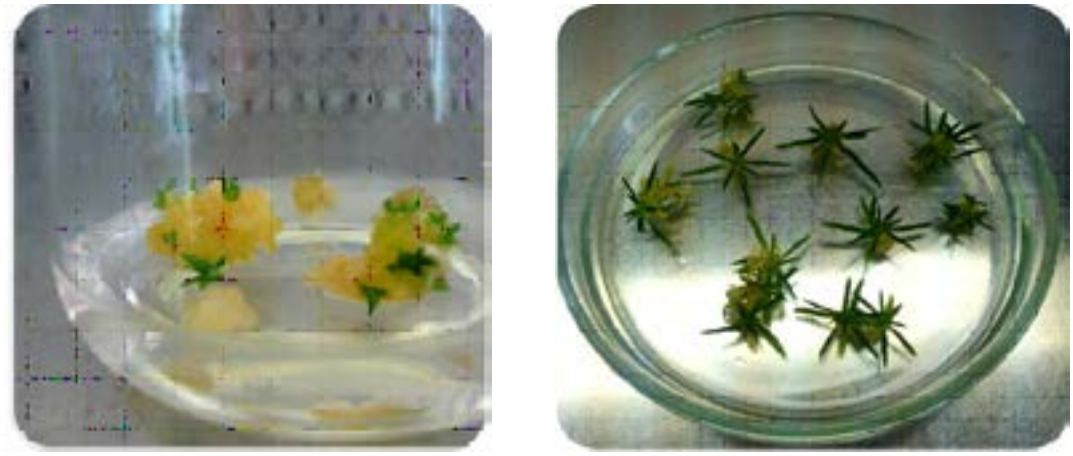
Үр дүн, шүүн хэлэлцэхүй

In vitro өсгөвөр эхлүүлж каллус, нахиа үүсгэсэн нь:

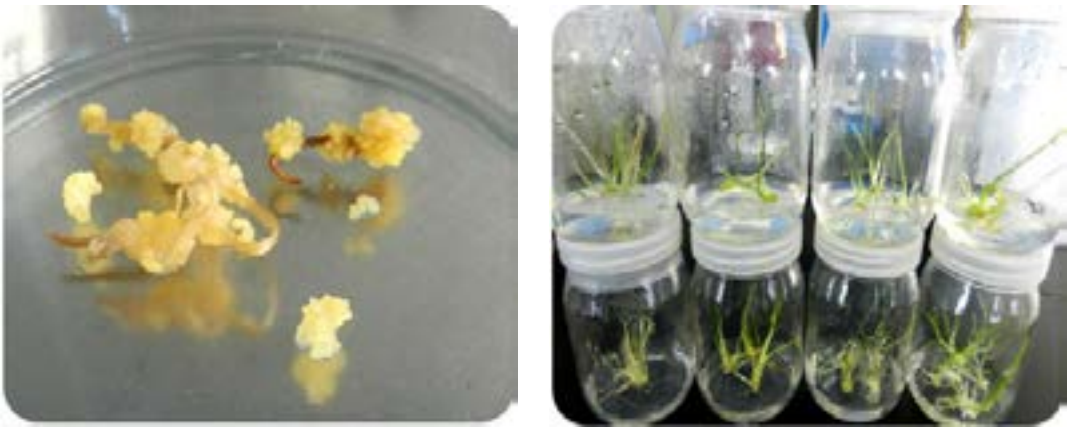
Шинэсэрхүү бударгана ургамлын үрийн *in vitro*-д соёолуулсан ариун цухуйцаас 14 хоногтой гипокотиль, үрийн тал, навчны эксплантыг хэрэглэн ялгаатай 20 хувилбар бүхий тэжээлийн орчин туршсанаас ½ЛС үндсэн тэжээлийн орчинд 0.02 мг/л болон 0.2 мг/л ТДЗ-ийг 2.0мг/л НЦХ-тэй хоршуулан хэрэглэсэн үед эрхтэн үүслийн каллус сайн үүссэн. Цаашид эрхтэн үүслийн каллусаас үүссэн богиноссон найлзууртай навчийг 1-2 удаа субкультур хийсний дараагаас эхлэн буцаж төрөлжилтөнд ороогүй эсийн бөөгнөрөл болох каллус үүсэх нь ихэсч, үндэслүүлэхэд хүндрэлтэй байв (1-р зураг, Оюунбилэг бусад., 2011).

Нарийн навчит цахилдагийн зигот үр хөврөл болон навчны суурийг эксплантаар хэрэглэн эрхтэн үүслийн каллус үүсгэхэд ТДЗ 2.0 мг/л, НЦХ(Нафтиль цууны хүчил) 0.2мг/л хоршуулан хэрэглэсэн МС тэжээлийн орчин хамгийн тохиромжтой болохыг тогтоосон. Цаашид эрхтэн үүслийн каллусаас салгасан нахиаг гормон агуулаагүй ½ЛС(Линсмаир Скуг,1965) тэжээлийн орчинд өсгөвөрлөхөд 28 хоногийн дараа 23,6% үндэслэсэн. Мөн 1мг/л 2,4-Д(2,4-Дихлорфенокси цууны хүчил) нэмсэн МС тэжээлийн орчинд зигот үр хөврөлөөс 38,9%, навчны сууриас 45,7%-д биеийн эсийн үр хөврөл үүссэн нь(2-р зураг, Ганбат & Оюунбилэг, 2017) Солонгосын судлаач Ким нарын үр дүнтэй төстэй байсан (Kim *et al*., 2009).

Бичил ургамал гарган авч, *in vitro*-с *ex vitro*-д (хүлэмж) болон эмийн ургамлын плантацид шилжүүлсэн нь



Зураг 1. Шинэсэрхүүбударганы эрхтэн үүслийн каллусаас нахиа нөхөн төлжүүлсэн нь



Зураг 2. Нарийн навчит цахилдагийн биеийн эсийн үр хөврөлөөс нахиа нөхөн төлжүүлсэн нь

Эгэл годил өвсийг *in vitro* нөхцөлд өсгөвөрлөж нахиа үүсгэхэд 2.0мг/л БАП (Бензил аминопурин), 0.5мг/л НЦХ хоршуулан нэмсэн МС үндсэн тэжээлийн орчин, харин үндэсний хөгжлийг сайжруулах, ургалтыг нэмэгдүүлэхэд 2.0мг/л кинетин, 0.5-1.0 мг/л НЦХ хоршуулан нэмсэн МС тэжээлийн орчин хамгийн тохиромжтой байгааг тогтоосон. Бичил ургамлыг субкультур хийж олшруулан, 2 сартай бичил ургамлыг хүлэмжний хөрсөнд шилжүүлснээс хойш 3 сарын дараа амьдрах чадвар 100%, өвөлжилтийн дараах сэргэн ургалт 3 жилийн дундажаар(2015, 2016, 2017) 71.3% байв. Эдгээр ургамлыг Монг-эм ХХК-ийн харъяа Төв аймгийн Жаргалант суман дахь “Мэндийн үзүүр”-ийн эмийн ургамлын плантацид 2018 оны 5-р сарын 19-нд шилжүүлэн тарьж

эхлэсэн (3-р зураг).

Энэхүү биотехнологийн аргаар гарган авсан эгэл годил өвсний бичил ургамал, *ex vitro*-д шилжүүлсэн болон байгалийн ургамлын дээжийг хийн хроматографи-масс спектрометрийн аргаар (GC-MC) анализ хийхэд *in vitro* ургамлын үндэслэг ишинд нийлбэр фенолт нэгдэл (71.60 мг/г), нийлбэр фенолт нэгдэл (42.34мг/г), антиоксидант идэвх (IC_{50} 69.32мкг/мл) байгаа нь байгалийн дээжнээсээ илүү байв (Putchen Dakshinamoorthy Deepalakshmi бусад., 2016).

Эгэл годил өвсний 2 сартай бичил ургамлыг *ex vitro*-д шилжүүлэхэд хар шороо:элс (50:50) хольсон хөрс тохиромжтой байсан бөгөөд зарим судлаачдын судалгааны үр дүнгээр хөвд, элстэй хөрсөнд шилжүүлсэн ургамал 73.3-100% амьдралттай, тэжээлийн орчин дахь бичил ургамлын үндэс нь цөөн боловч бахим, хүчирхэг байгаа нь чийг ихтэй орчин бүрдүүлж, сайтар хянаж байсан нь амьдрах хувь өндөр байхад нөлөөлсөн гэж үзэж буй бидний судалгааны үр дүнтэй ойролцоо байв.

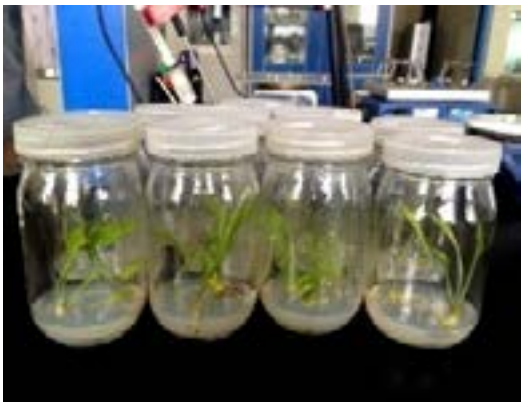
Энэхүү ургамлын гол үйлчлэгч бодисын нэг болох α-азароныг HPLC-ээр тодорхойлоход *in vitro* нөхцөлд ургаж буй эгэл годил өвсний навчинд 0.93±0.01, үндэслэг ишинд 0.26±0.01мкг/г тус, тус агуулагдаж байсан бөгөөд навчинд үндэслэг ишийг бодвол илүү хэмжээтэй агуулагдаж байгаа нь (Ю.Оюунбилэг бусад., 2018) хоёрдогч метаболит анхлан навчинд нийлэгждэгтэй холбоотой байх боломжтой. Монгол орны эгэл годил өвсний фитохимийн судалгаагаар α-азарон нь үндэслэг ишинд 10% агуулагдаж байгааг тогтоосон байдаг.

Харин Эмийн бамбайн бичил ургамал гаргаж авахад *in vitro* нөхцөлд 1мг/л 6-бензиламинопурин (БАП), 0.3 мг/л индол-3-цууны хүчил (ИЦХ) нэмсэн хагас найрлагатай Линсмайер-Скуг (½ЛС) тэжээлийн орчин тохиромжтой болохыг тогтоосон бөгөөд цаашид е*x vitro* (хүлэмж)-д шилжүүлсэний дараах жилээс эмийн бамбайн бичил ургамлын өвөлжсөний дараах хаврын сэргэн ургалт 95.8%, 2 дахь жилээс 94.5%, харин 3 дахь жилд 100% байв. Хүлэмжний хөрсөнд 3 дахь жилдээ амжилттай дасган ургаж, цэцэглэж буй 300 гаруй эмийн бамбайг “Их тайга ХХК”-ий харъяа Төв аймгийн Жаргалант сумын нутаг дахь Хүрэн бугатын аманд шилжүүлэн тарьсан (4-р зураг).

Ургалтын явцад үндэсний сорох бүсэд зүсэлт хийн байгалийн дээж ургамалтай харьцуулахад *ex vitro*-д шилжүүлсэн эмийн бамбайн үндэс нь хоёрдогч бүтцээ бүрэн олж, үндэсний радиаль (цацраг) хэлбэрийн дамжуулах багц хэлбэржиж, анхдагч ксилем, анхдагч флоэм үүссэн байсан. Харин *in vitro*-д ургаж буй эмийн бамбайн бичил ургамлын үндэсний анхдагч бүтэц хэлбэрээ бүрэн олоогүй байв.

Гадаадын болон манай орны олон эрдэмтэн судлаачид эмийн бамбайн үндэс, үндэслэг ишинд нь эмийн гол үйлчлэгч бодис болох изовалерины хүчил нийлэгждэгийг тогтоосон байдаг. Энэхүү судалгааны ажлыг гүйцэтгэх хугацаанд *in vitro*-д гаргаж авсан болон *ex vitro*-д шилжүүлэн

Зураг 3. Эмийн бамбайн бичил ургамлыг плантацид шилжүүлсэн нь



Зураг 4. Эгэл годил өвсний бичил ургамлыг плантацид шилжүүлсэн нь

ургуулсан эмийн бамбайн үндэс, үндэслэг ишинд изовалерины хүчил нийлэгжиж байгааг илрүүлсэн нь ч үүнийг гэрчилж байна (Оюунбилэг бусад., 2013, Оюунбилэг бусад., 2018).

Дүгнэлт

Нарийн навчит цахилдаг, Шинэсэрхүү бударганы *in vitro* өсгөвөр эхлүүлэн эрхтэн үүслийн каллус болон бичил ургамал гаргаж авах эксплант сонгож, ариутгал, тэжээлийн орчин, инкубацийн тохиромжтой нөхцөлийг тогтоосон. Бидний судалгааны үр дүнд зигот үр хөврөл, төрөлжилтөнд орсон эрхтэн болох гипокотилиос төрөлжилтөнд ороогүй эсийн бөөгнөрөл эрхтэн үүслийн каллус үүсэж, цаашид бичил ургамал нөхөн төлжиж байгаа нь эдгээр ургамлын өсөлт, хөгжилтийг тодорхойлогч, эсийн дотоод зохицуулга, үүнтэй холбогдож ургамлын эс, эд, эрхтэн, биеэс салангид дагнаж үйл ажиллагаа явуулах механизмыг нь танин мэдэх, мөн эдүүдэд бүтэц, хэлбэр, гүйцэтгэх үүргийн ялгарал хэрхэн гарч ирэх, тэдгээрийн бодисын солилцооны мөн чанарыг нээн илрүүлэх боломж олгодог. Нарийн навчит цахилдагийн навчны суурiас биеийн эсийн үр

хөврөл үүсгэж, цаашид ургамал нөхөн төлжүүлэх нь бэлгийн бус аргаар хөврөл үүсгэж, бичил үржүүлэгээр олон ургамал ургуулах, мөн ургамлын эсийн тотипотент шинж чанарыг батлан харуулж байна. Биеийн эсийн үр хөврөл нь синтетик үр бий болгох, эдгээр ургамлын генофондыг хамгаалахад ихээхэн ач холбогдолтой.

Эгэл годил өвс, Эмийн бамбай ургамлын бичил ургамал нөхөн төлжүүлж эмийн ургамлын плантацид шилжүүлсэн нь эдгээр ургамлыг *ex situ* хадгалах, эмийн түүхий эдийн нөөцийг нэмэгдүүлэхэд ач холбогдолтой гэж үзэж байна.

Ашигласан бүтээл

Б. Ганбат, Ю. Оюунбилэг.2017. *In vitro*-д Нарийн навчит цахилдагийн каллус болон бичил ургамал ургуулсан нь. *Хуруу шилэн доторх ургамал гарын авлага ном*, Соёмбо принтинг:66-80

Ц. Ламжав, Д. Доржжанцан, Ц.Хайдав, 2013. *Уламжлалт анагаах ухааны түүх, эх сурвалж, онол аргазүйн судалгааны эрдмийн бүтээл.* II боть, х.142

З. Мэндсайхан, З. Ариунаа, М. Пүрэвжав, 2016. *"Эмт ургамал"*, I, II боть, Мөнхийн үсэг хэвлэлийн компани, х.11

Ю. Оюунбилэг, Х.Алтанзул, 2014. Ургамлын биотехнологи дэлхийн улс орнуудад болон Монголд. *Ургамлын биотехнологи-2014 эрдэмшинжилгээний бага хурлын эмхтгэл*, Соёмбо принтинг. УБ. х11

Ю. Оюунбилэг, Такико Шимада, Ц.Мөнхцэцэг, 2011. Shoot induced by organogenic callus of *Salsola laricifolia* Turcz. ex. Litw. *Ботаникийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл*. УБ.23:219-224

Ю.Оюунбилэг, Х.Алтанзул, О.Хонгорзул, Ц.Мөнхцэцэг, 2018. Биотехнологийн аргаар ургуулсан зарим нэн ховор эмийн ургамлыг хөрсөнд шилжүүлсэн дүнгээс. *Эмийн ургамлын судалгаа бүтээлийн эмхтгэл*:26-34

Ю. Оюунбилэг, О. Хонгорзул. 2013. *In vitro*-д Эмийн бамбай (*Valeriana officinalis* L.) бичил ургамал нөхөн төлжүүлж, хөрсөнд шилжүүлсэн нь. *Хуруу шилэн доторх ургамал гарын авлага*, Соёмбо принтинг УБ. х28

Хүнс хөдөө аж ахуйн ургамлын генетик нөөцийн даян дэлхийн үйл ажиллагааны хоёрдугаар төлөвлөгөө. НҮБ, 2011.11.29, Итали, Ром хот

М. Ургамал, О. Энхтуяа, Н. Хэрлэнчимэг., бусад нар 2016. Өнөөгийн Монгол орны ургамлын аймгийн зүйлийн бүрдэл, олон янз байдал. *Шинжлэх ухаан академийн мэдээ*:3(219):86

Улаан ном.УБ. 2013.

Arulvilee Rajasegar, Ranjetta Poobathy, Xavierrathinam, Yungeree Oyunbileg, Sreeramanan Subramaniam. 2015. Cryopreservation of PLBS of Brassidium Fly Away using encapsulation-dehydration technique. *Mong. J. Biol. Sci.,*13(1-2):19-23

Bhagyalakshmi, Narendra S.Singh. 2015. Meristem culture and

micropropagation of a variety of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) with a high yield of oleoresin. *Journal of Horticultural Science*, 63:2

Francisko R. Quiroz-Figueroa, Rafael et.al., 2006. Embryos production through somatic embryogenesis can be used to study cell differentiation in plants. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*.86:285

T. D. Kim, C. H. Ahn, K. H Bae, Y. E. Choi, 2009. The embryogenic competency and morphological changes during somatic embryogenesis in *Iris pseudacorus*. *Plant Biotechnology Report,*3:251-257

B.K.K. Kartha.1985. "Cryopreservation of plant cells and organs", CRC press. Inc. pp115,135

Putchen Dakshinamoorthy Deepalakshmi, Khongorzul Odgerel, Pankajavalli Thirugnanasambantham, Oyunbileg Yugeree, Altanzul Khorolragchaa, Kalaiselvi Senthil. 2016. Metabolite profiling of *in vitro* cultured and field grown rhizomes of *Acorus calamus* from Mongolia using GC-MS. *Chromatographia,* 79(19):1359-1371.

K.Samsudeen, K.Nirmal Babu., et.al., 2000. Plant regeneration from anther derived callus cultures of ginger(*Zingiber officinale* Rosk.). *The journal of Horticultural Science and Biotechnology*,75:4

M. Satish Nalawade, Abhay P.Sagare et.al., 2003. Studies on tissue culture of Chinese medicinal plant resources in Taiwan and their sustainable utilization. *Bot.Bull.Acad.Sin*.44:79-98

H.Yakuwa, S. Oka. 1988. Plant regeneration through meristem culture from vegetative buds of Mulberry (*Morus bombycis* Koidz.) stored in liquid nitrogen. *Botany,* 62:1:79-82

"*Ex situ* conservation of genetic resources of some Mongolian medicinal plants using biotechnological methods"

Oyunbileg Yungeree
The Plant biotechnology laboratory, Institute of General and Experimental Biology, MAS
yungeree@gmail.com

At the time of increasing the rate of environmental degradation and occurring threats to genetic resources, countries in the world are paying more attention for conservation and cultivation of rare and endangered plant species by conventional or biotechnological methods. Our experimental studies have been carried out to produce callus and plantlets by cell and tissue culture systems in some of Mongolian rare and endangered medicinal plants such as *Iris tenuifolia* Pall., *Salsola laricifolia Turcz.ex* Litv., *Valeriana officinalis* L., and *Acorus calamus* Linn., Comparative biochemical studies identifying main secondary metabolites in these plants

successfully executed in produced plantlets in *in vitro* condition and natural samples. Our research results indicated the possibility of *in vitro* organogenesis and somatic embryogenesis in species of *Iris tenuifolia* Pall., and *Salsola laricifolia Turcz. ex* Litv. We developed the methods of micropropagation for *Valeriana officinalis* and *Acorus calamus* Linn., by tissue culture system and transferred the obtained plantlets to the field through the adaptation of greenhouse condition. Valerenic acid synthesis defined in root and rhizome of *Valeriana officinalis* in *in vitro* and *ex vitro* conditions, respectively. Likewise, the results of phytochemical screening in *Acorus calamus* Linn. revealed that contents of some secondary metabolites of plantlets which are growing in *in vitro* and *ex vitro* conditions were higher than that of wild plants, indicating plants produced by tissue culture method could be replaced the application of natural resources. Plant cell and tissue culture studies have theoretical and practical importance for getting a knowledge about all the plant sciences including physiology, metabolism and totipotency of the plants.

Key word: Plant biotechnology, genetic resources, medicinal plants, *in vitro, ex situ*

ГЕНИЙН ИНЖЕНЕРЧЛЭЛИЙН АРГААР УРГАМЛЫН ШИНЖИЙГ САЙЖРУУЛАХ БОЛОМЖ: АРАБИДОПСИСЫН *ATGRF2* ГЕН ШИЛЖҮҮЛЖ, ТРАНСГЕН ЦАРГАСНЫ НОГООН МАССЫГ НЭМЭГДҮҮЛСЭН ДҮН

В. Энхчимэг[1], О. Номин[1], Б. Уранжаргал[1], М. Ууганзаяа[2*]
[1]ХААИС, МААБС, Зайсан, Хан-Уул дүүрэг, Улаанбаатар, Монгол улс
[2]МААЭШХүрээлэн, Зайсан, Хан-Уул дүүрэг, Улаанбаатар, Монгол улс
**uuganzaya@riah.mn*

Summary

Medicago (Burgaltai cultivar) is one of the most important forage of its palatable and nutritional values. But still, national scientists had reported that there is lack of characteristic have been appeared in Mongolian cultivated *Medicago* sp., and it is the percentage of leaf in the yield is low (up to 45%) and it had decreased dramatically in development cycle. Over-expression of *AtGRF1* and *AtGRF2* resulted in larger leaves and cotyledons comparing to wild type. Far from here, we determined our main goal that is to obtain transgenic *Medicago* with A*tGRF2* gene through *Agrobacterium*-mediated genetic transformation and determine *AtGRF2* gene expression in F_1 progeny. "Burgaltai" cultivar of *Medicago varia* Marthz was used for Agrobacterium-mediated genetic transformation. Totally 235 explants were tested to transformation and 30 explants (12.7%) were resistant to hygromycin antibiotics and regenerated plantlets. Plantlets were transferred to the soil and fresh young leaf used for GUS-histochemical assay, and among them fully regenerated seven independent plantlets (T6, 8, 11, 12, 13, 15, 22) were positive for *GUS* assay. Those individual 7 lines were confirmed by PCR analysis for *AtGRF2* in the gemone of *Medicago* and RT-PCR analysis for transcription. The transgenic T6 and 11 lines showed 3:1 segregation ratio in T_1 progenies (X^2=0.04-0.42, p≤0.52-0.84). The leaves of transgenic *Medicago* were 0.15-0.96 larger than "Burgaltai" cultivar of *Medicago*.

Түлхүүр үг: *Medicago*, фенотип, трансген, генийн экспресс.

Оршил

Царгас нь буурцагтны овогт хамаардаг бөгөөд мал амьтны бие махбодид мах, сүү, ноос, ноолуур гэх мэт ашиг шимийг бүрэлдэн бий болоход шаардагдах шимт бодисын агууламжаар өндөр, хөрсний үржил шим сайжруулдаг олон наст малын тэжээлийн өвслөг ургамал юм (Casler, 2001). Дэлхий дээр нийтдээ царгасны 80 гаруй зүйл байдаг (Small ба бусад

1989) бөгөөд манай орны нөхцөлд царгасны 4 зүйл зэрлэгээр ургадаг ба таримлаар “Бургалтай” сортын үрийг үржүүлэн тариалж үрийн болон таваарын чиглэлээр ашиглаж байна. Царгасны ‘Бургалтай’’ сорт (*Medicago varia* Marthz) нь шимт чанараараа шар царгастай ижил ба цэцэглэх үеийн хуурай бодист 12.7-16.2% протеин, 18.3-22.6% эслэг агуулдаг. Бургалтай сорт нь нутгийн шар царгаснаас тэжээлийн ургацаар давуу, босоо ургадаг, алаг цэцэгтэй, ямар ч жил найдвартай өвөлжиж, тогтвортой ургац өгдөг боловч ургацад эзэлж буй навчны хувь бага (Батсүх ба бусад 2011; Эрдэнэжав, 2015). БНСУ-ын эрдэмтэд 2003 онд *Arabidopsis thaliana*-д ургамлын өсөлтийг идэвхжүүлэгч *AtGRF* (growth-regulating factor) ген байгааг тодорхойлсон. Транскрипцийн фактор энэ ген нь биохимийн үйл ажиллагаагаараа ижил төстэй 9 бүрдэл (*AtGRF1- AtGRF9*) агуулсан бүл ген юм. *AtGRF1*, *AtGRF2* генүүд баганан эсийн хэмжээг томсгох замаар ургамлын үрийн тал, навчны талбай томсдог (Kim, 2003). Иймд царгасны ургацад эзлэх навчны хувийг нэмэгдүүлэх үүднээс генийн инженерчлэлийн аргаар “Бургалтай” сортод өсөлтийг идэвхжүүлэгч *AtGRF2* ген шилжүүлэн трансген ургамал гарган авч, трансген царгасны 1-р удмын *AtGRF2* генийн үйлчлэлийг тодорхойлох зорилго тавьж, дараах зорилтуудыг хэрэгжүүлэв.

1. Царгасны “Бургалтай” сортод өсөлтийг идэвхжүүлэгч *AtGRF2* ген шилжүүлэн шилжмэл гентэй (T_0) ургамал гарган авах
2. Шилжмэл гентэй ургамал (T_0)-ыг молекул биологийн аргаар шалган батлах
3. Шилжмэл гентэй царгасны *AtGRF2* генийн 1-р удмын удамшлыг Менделийн хуулиар тогтоох
4. Шилжмэл гентэй ургамлын ургамлын навчийг эх ургамалтай харьцуулах

Материал, арга зүй

Царгасны “Бургалтай” сортод өсөлтийг идэвхжүүлэгч *AtGRF2* ген шилжүүлэн шилжмэл гентэй (T_0) ургамал гарган авах

Ариутгасан үрийг МС тэжээлт орчинд 28°С-д 16 цагийн гэрэлтэй 200 мкМ $м^{-2}с^{-1}$ нөхцөлд 7 хоног ургуулж гипокотилийг эксплантаар ашиглав. *AtGRF2* ген агуулсан бактерийн эсээр OD_{600}=0.5 болгон шингэлж бэлтгэсэн эксплантыг халдварлуулав. 1.0 мг/л БАП, 0.1 мг/л, 20 мг/л Ацетосирингон агуулсан МС хатуу тэжээлт орчинд бактерийн эсээр халдварлуулсан эксплантыг байрлуулж 28°С-д харанхуй нөхцөлд 72 цаг хам өсгөвөрлөв. Халдварлуулсан эксплантыг 500 мг/л цефотаксим бүхий ариутгасан нэрмэл усаар 3 удаа угаагаад антибиотик агуулсан нахиа үүсгэх 1.0 мг/л БАП, 0.1 мг/л НЦХ, 25 мг/л гигромицин, 250 мг/л цефотаксим нэмсэн МС хатуу тэжээлт орчинд суулгаж 28°С-д 200 мкМ $м^{-2}с^{-1}$ хэмжээтэй 16 цагийн үргэлжилсэн гэрэлтэй нөхцөлд ургуулав. Үүссэн нахиаг үндэслүүлж хөрсөнд суулгав.

Шилжмэл гентэй ургамал (T_0)-ыг молекул биологийн аргаар шалган батлах

Хөрсөнд шилжүүлэн суулгасан антибиотикт тэсвэртэй, *GUS* генийн экспресс илэрч хөх толбо үүссэн навч бүхий ургамлын ногоон навчнаас дээж авч CTAB-ын аргаар геномын ДНХ, EasyScript RNA китийн зааврын дагуу нийт РНХ ялгав.

Судалгаанд *AtGRF2* генийн (5′-GGGAATTCCCTGTGGAAGTC-CAATCT-3′) (шууд), (5′-GG-GAGATCTCAGTTTTCAGGTTGT-GTAATGAAA-3′) (урвуу) праймер ашиглав. ПГУ-ыг явуулахын тулд давхар нэрсэн ус 8.5 мкл, мастер холимог 12.5 мкл, шууд праймер 1.5 мкл, урвуу праймер 1.5 мкл, ДНХ 1 мкл холиод нийт 25 мкл-ийн эзэлхүүнээр 94°C-д 2 мин, 35 мөчлөгөөр 94°C-д 1 мин, 57°C-д 1 мин, 72°C-д 1 мин, 72°C-д 3 мин 4°C-д хадгалах горимоор явуулав. УТ-ПГУ-ыг явуулахын тулд ген шилжсэн ургамлын РНХ-ээс 1 мкг, 0.5 мкл шууд праймер (20 пмол/мкл), 0.5 мкл урвуу праймер, урвалын холимог 10 мкл, ферментын холимог 0.5 мкл, 7.5 мкл РНХ агуулаагүй ус нэмж нийт 20 мкл эзэлхүүнээр 45ºC-д 20 мин, 35 мөчлөгөөр 94°C -д 2 мин, 94°C-д 30 сек, 60°C-д 30 сек, 72°C-д 2 мин 72°C-д 2 мин, 18S рРНХ-г 20 мкл эзэлхүүнээр 45ºC-д 20 мин, 35 мөчлөгөөр 94°C-д 2 мин, 94°C-д 10 сек, 50°C-д 15 сек, 68°C-д 1 мин нийт 35 цикл, 68°C-д 7 мин явуулав. ПГУ-ын бүтээгдэхүүнийг гел электрофорезоор гүйлгэхдээ 1%-ийн агароз гел дээр SYBR Green холимогийг (4:1) нэмж бэлтгэн 1XTAE буферт 100В-д 30 мин гүйлгээд зургийг авав.

Шилжмэл гентэй царгасны *At-GRF2* генийн 1-р удмын удамшлыг Менделийн хуулиар тогтоох

Хяналт болон *AtGRF2* ген шилжсэн трансген ургамлын үрийг ариутгаад 50 мг/л гигромицин антибиотик нэмсэн МС тэжээлт орчинд суулгаж 28°C-д 200 мкМ $м^{-2}с^{-1}$ хэмжээтэй 16 цагийн үргэлжилсэн гэрэлтэй нөхцөлд 2 долоо хоног ургуулж соёололтийн эрчмээр *AtGRF2* генийн удамшлыг тодорхойлов. Туршилтыг 3 давталттай гүйцэтгэж Chi-Square тест ашиглан тоон боловсруулалт хийв.

Шилжмэл гентэй ургамлын навчийг эх ургамалтай харьцуулах

Лабораторийн нөхцөлд хөрсөнд 21 хоног ургуулсан *AtGRF2* ген шилжсэн ургамлын 1-р удмын навчны талбайг хяналт болох царгасны “Бургалтай” сорттой харьцуулав. Туршилтыг 6 давталттай хийв.

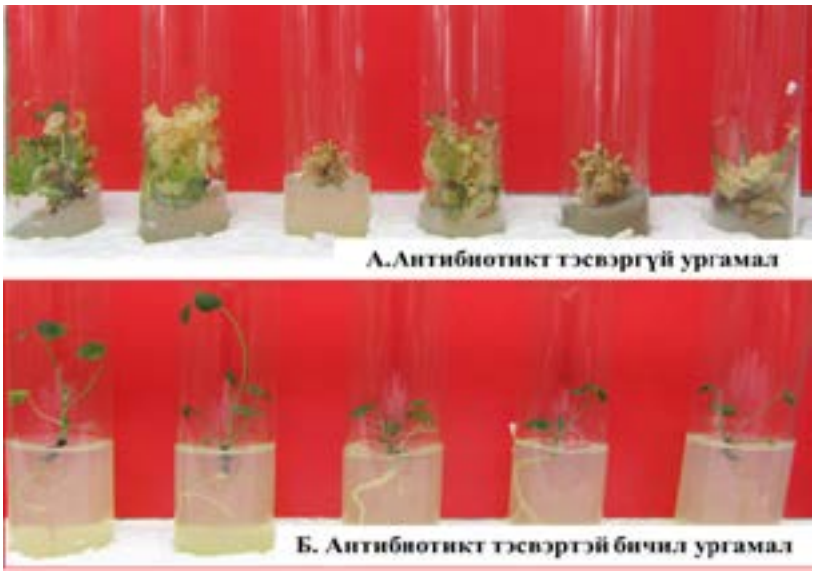
Судалгааны үр дүн, шүүн хэлэлцэхүй

***AtGRF2* ген шилжсэн ургамал гарган авсан дүн**

МС тэжээлт орчинд 16 цагийн 200мкМ $м^{-2}с^{-1}$ үргэлжилсэн гэрэлтэй нөхцөлд 28ºC-д 7 хоног соёолуулсан үрнээс гипокотилыг салган *AtGRF2* ген агуулсан бактерийн эсийн суспензийн концентрацийг OD_{600}=0.5-д тохируулаад 30 мин халдварлуулж 2 мг/л 2.4-Д, 0.5 мг/л БАП, 1 мг/л НЦХ, 20 мг/л Ацетосирингон нэмсэн MS тэжээлт орчинд харанхуй нөхцөлд

Хүснэгт 1. Царгасны “Бургалтай” сортын геномд *AtGRF2* ген шилжүүлэн суулгасан трансформацийн бүтээмж

Агробактерийн омог	Нийт эксплант	Гигромицинд тэсвэртэй бичил ургамал		GUS генийн экспресс илэрсэн ургамал	
		Too	%	Too	%
EHA 105	235	30	12.7	7	3.0

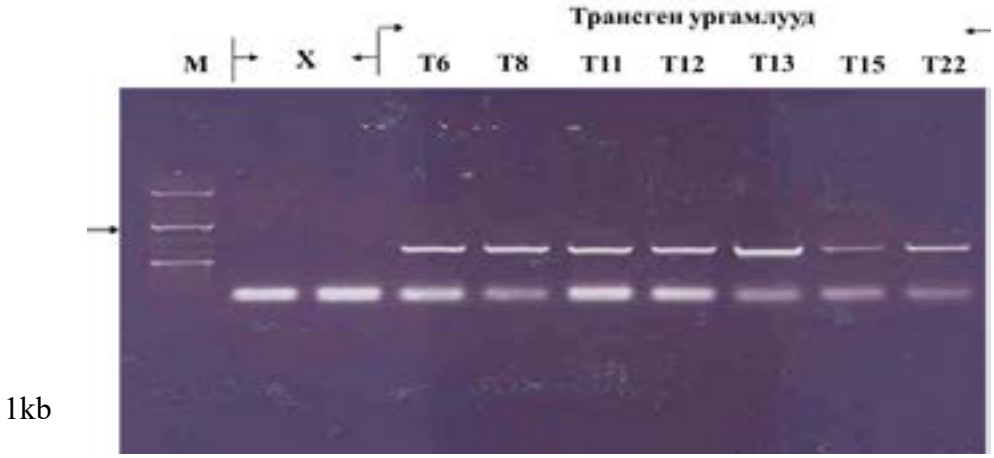


Зураг 1. Гигромицины 25 мг/л концентрацитай шилэн сонгох тэжээлт орчинд гипокотилоос нахиа үүссэн байдал. А. Гигромицин антибиотикт тэсвэргүй ургамал, Б. Гигромицинд тэсвэртэй бичил ургамал 4 долоо хоногийн дараа

28ºC-д 72 цаг өсгөвөрлөөд 500 мг/л цефотаксим агуулсан ариутгасан нэрмэл усаар эксплантыг сайтар угааж фильтрийн цаасан дээр хуурайшуулан хатаагаад нахиа үүсгэх 1 мг/л БАП, 0.1 мг/л НЦХ, 25 мг/л гигромицин, 250 мг/л цефотаксим нэмсэн МС тэжээлт орчинд суулгав. Туршилтын дүнгээр нийт эксплантын 12.7% нь гигромицинд тэсвэртэй нахиа, 3%-д нь *GUS* генийн экспресс үүсч байна. Царгасны “Бургалтай” сорт (*Medicago varia* Marthz)-ыг каллусаар дамжуулан шууд бус соматик эмбриогенезийн аргаар *in vitro* нөхцөлд ургуулахад бүтээмж нь 72.2%, трансформацийн бүтээмж 3.0% байна. Царгасны зүйлүүд дээр хийсэн генийн трансформацийн бүтээмж хамгийн өндөр нь 7% байна (Troy et al, 2008).

AtGRF2 ген шилжсэн ургамлыг полимеразын гинжин урвал (ПГУ)-аар баталсан дүн

GUS генийн экспресс илэрсэн ургамлуудыг том савтай хөрсөнд шилжүүлэн суулгаад тасалгааны

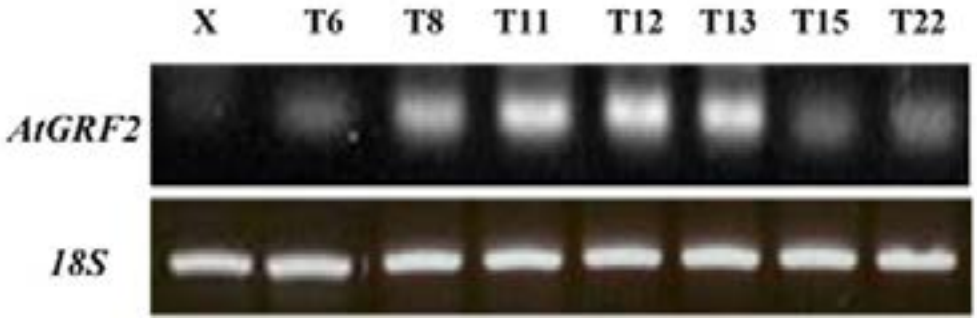


Зураг 2. Царгасны геномд шилжиж орсон *AtGRF2* генийг ПГУ-аар баталсан дүн. М:ДНХ маркер, Х: сөрөг хяналт (эх ургамал), Т6-Т22: *AtGRF2* гентэй трансген царгас

хэмд 200 мкМ $м^{-2}с^{-1}$ үргэлжилсэн гэрэлтэй нөхцөлд 30 хоног ургуулж СТАВ-ын аргаар геномын ДНХ ялгаж *AtGRF2* генийг праймер ашиглан олшруулж үр дүнг харуулав. ПГУ-ын бүтээгдэхүүнд *AtGRF2* ген Т6-Т22 дугаартай ургамлуудын геномд орсныг илрүүллээ (Зураг 2).

Царгасны геномд шилжиж орсон *AtGRF2* генийн экспрессийг урвуу транскриптацийн гинжин урвал (УТ-ПГУ)-аар тогтоосон дүн

Трансген ургамлуудад *AtGRF2* генийн экспрессийг шалгахын тулд EasyScript РНХ цомог ашиглан нийт РНХ ялгаж *AtGRF2* генийг праймер ашиглан олшруулж үр дүнг харуулав. Ген шилжүүлэн суулгасан ургамлуудад трансгенийн экспрессийн түвшин харилцан адилгүй байв. Тухайлбал хяналт ургамалд *AtGRF2* генийн экспресс огт илрээгүй бол ген шилжүүлэн суулгасан Т8, Т11, Т12, Т13 ургамалд трансгенийн экспрессийн түвшин бусад ургамлаас өндөр байв (Зураг 3).



Зураг 3. Царгасны геномд шилжиж орсон *AtGRF2* шилжмэл генийн экспрессийг УТ-ПГУ-аар тогтоосон дүн. Хяналтын генээр 18S-рРНХ ашиглав. Х: сөрөг хяналт, Т6-Т22: трансген ургамлууд

Хүснэгт 2. Трансген ургамлын *AtGRF2* генийн удамшлын харьцаа

Трансген ургамал	Гигромицинд тэсвэртэй (R)	Гигромицинд тэсвэргүй (S)	Харьцаа (R:S)	Таамаглал	X^2 утга	p утга
T6	9.7±0.6	2±0.8	4.9:1	3:1	0.42	0.52
T11	8.7±1.0	3.3±0.9	2.6:1	3:1	0.04	0.84

***AtGRF2* генийн удамшлыг T_1 удамд тодорхойлсон дүн**

УТ-ПГУ-аар *AtGRF2* ген шилжиж орсон 7 трансген ургамлаас T6, T11 дугаартай трансген ургамлын *AtGRF2* генийн удамшлыг T_1 удамд тодорхойлохдоо 50 мг/л гигромицин антибиотик нэмсэн МС тэжээлт орчинд ариутгасан үрийг 3 давталттайгаар 11 ш үр байруулсан ба 2 долоо хоногийн турш ургуулахад эдгээр трансген ургамлын *AtGRF2* генийн удамшил 3:1 байна (Хүснэгт 2).

Лабораторийн нөхцөлд 45 хоног ургуулсан шилжмэл гентэй царгасны 1-р удмын навчны талбайг хяналттай харьцуулахад 0.15-0.96 $см^2$-аар нэмэгдсэн байна (Хүснэгт 3). *GRF* ген шилжүүлэн суулгасан *Brassica napus*-ийн навчны талбайг хяналттай харьцуулахад 0.84 $см^2$ нэмэгдсэн (Liu ба бусад, 2012) бол бидний судалгаагаар 0.15-0.96 $см^2$-аар нэмэгдсэн байна.

Дүгнэлт

1. Агробактер ашиглан царгасны геномд ген шилжүүлэн MS тэжээлт орчинд ургуулахад трансформацийн бүтээмж 3.0% байна.
2. Трансген ургамлын T_1 удамд *AtGRF2* генийн удамшил 3:1 байна.
3. *AtGRF2* ген шилжин орсон

Хүснэгт 3. Царгасны эх ургамал ба *AtGRF2* трансген ургамлын навчны талбайн хэмжээг 45 хоногийн дараа харьцуулсан дүн, $см^2$

Навчны дугаар	Эх ургамал	Трансген ургамал						
		T-6	***T-8***	***T-11***	***T-12***	***T-13***	***T-15***	***T-22***
1	0.63	1	1.43	1.32	1.1	1.3	0.9	1.2
2	0.64	1.1	1.43	1.1	1.1	1.76	0.8	0.72
3	0.72	1.32	1.43	1.1	0.9	2.21	0.56	0.99
4	0.48	0.72	1.56	1.56	0.8	1.4	0.9	0.8
5	0.56	0.56	1.43	1.32	0.9	1.8	0.99	0.72
6	0.42	0.81	1.2	1.1	0.88	1.1	0.48	1.17
7	0.35	0.63	1.4	1.1	0.56	1.3	0.9	0.63
8	0.36	0.8	1,43	0.72	0.42	1.56	0.42	0.49
9	0.42	0.9	1.2	1.04	1.32	1.32	0.56	0.72
M±SE	0.57±0.13	0.87±0.23	1.39±0.11	1.15±0.23	0.89±0.27	1.53±0.34	0.72±0.21	0.83±0.24

трансген ургамлын навчны талбайг “Бургалтай” сортын эх ургамалтай харьцуулахад 0.15-0.96 см^2-аар нэмэгдсэн байна.

Ашигласан бүтээл

Батсүх Ш, Алимаа Д, Намхай Д, Жигжидсүрэн С, Төртогтох Б, Дэжидмаа Ц, Сүхбаатар П, Лхагвасүрэн Т (2011) Таримал тэжээл, селекци үрийн аж ахуй судлал. МААЭШХ-ийн 50 жилийн ойд зориулсан боть. х-20-24 “Мөнхийн үсэг” хэвлэлийн компани. УБ хот

Ууганзаяа М (2017) Царгасны геномд *Arabidopsis thaliana*-ийн өсөлтийг идэвхжүүлэгч *AtGRF2* ген шилжүүлэн суулгасан дүн. ХАА-н ухаанаар Боловсролын дозторын зэрэг горилсон бүтээл.

Эрдэнэжав Г (2015) Царгас. “Содпресс” хэвлэлийн компани. УБ хот

Casler M.D (2001) Breeding forage crops for increased nutritional value. Advanced in Agronomy 71:51-104

Kim J.H, Choi D, Kende H (2003) The *AtGRF* family putative transcription factor is involved in leaf and cotyledon growth in *Arabidopsis.* The Plant Journal (2003) 36:94-104

Liu J, Hua W, Yang H.L, Zhan G.M, Li R.J, Deng L.B, Wang X.F, Liu G.H, Wang H.Z (2012) The *BnGRF2* gene (*GRF2*-like gene from *Brassica napus*) enhances seed oil production through regulating cell number and plant photosynthesis. Journal of Experimental Botany:1-14

Small E, Jomphe M (1989) A synopsis of the genus *Medicago* (Leguminosae). Canadian Journal of Botany 67:3260-3294

Troy J.W, Jingsong Y, Caius M.R (2008) Development of an *in planta* method for transformation of alfalfa (*Medicago sativa* L.) Transgenic Res 17:587-597

ИШГЭН ШАРИЛЖНЫ ФИТОХИМИ, СОРИЛЫН ФАРМАКОЛОГИЙН ЗАРИМ СУДАЛГАА

Д. Лхамсайзмаа[1], Я. Гэрэлт-Од[2]
[1]*Мал эмнэлгийн хүрээлэн, Улаанбаатар, Монгол Улс*
[2]*Хими, химийн технологийн хүрээлэн, Улаанбаатар, Монгол Улс*
Lkham7704@gmail.com

Хураангуй

Ишгэн шарилж ургамлыг эрт дээр үеэс өнөөг хүртэл уламжлалт анагаах ухаанд өргөн хэрэглэсээр ирсэн хэдий ч энэ ургамлын хими, фармакологийн талаарх судалгааны ажил хомс байна. Ишгэн шарилж нь монгол орны ургамал газар зүйн *14* дүүрэгт тархсан, биологийн нөөц сайтай, флавоноид, алкалоид, эфирийн тос зэрэг биологийн идэвхит нэгдлүүд агуулсан ургамал юм. Ишгэн шарилжны өтгөрүүлсэн спиртэн ханданд аргаах бодис *2,2%, нийлбэр флавоноид 4,8%, полисахарид 3,3%* тус тус агуулагдаж байна. Зонхилон агуулагдах нэгдлийг хийн хромато-масс спектрийн аргаар илрүүлэн тогтоов. Хорон чанар буюу үхлийн дундаж тунг */LD_{50}/* В.Б.Прозоровсийн аргаар тогтооход *1,6* г/кг, Этилийн спиртийн *50%* уусмалд хандлагдах бодис нь *42,2%* байв. Антиоксидант идэвхтэй, эрдсийн агууламж өндөртэй байлаа.

Түлхүүр үг**:** антиоксидант, GC-MS шинжилгээ, нийлбэр флавоноид, хорон чанар, кали

Оршил

Дэлхий дээр 500 зүйлийн шарилж ургадгаас 400 зүйл нь Европ, Ази, Америкийн сэрүүн бүсэд ургах бөгөөд ОХУ-ын ургамлын аймагт 174 зүйл, Сибирт 76 зүйл, Монголд 130 орчим зүйлийн шарилж бүртгэгдээд байна[1,4].

Нийлмэл цэцэгтэний овог *(Asteraceae),* ишгэн шарилж нь салаалж мөчирлөсөн модлог үндэслэг иштэй 20-150 см өндөр, олон наст өвслөг ургамал[2,7,9].

Энэ шарилжийг уламжлалт анагаах ухаанд чийг бам өвчнөөс сэргийлэн хавар эрт, холбох эдийн хавдар, үлд хамуу түлэгдэлд түрхэх, мөн амны хөндийн үрэвсэл, уушгины сүрьеэ, пневмони, бронхит, неврастени өвчний үед хэрэглэдэг. Мөн шээс хөөлгөх, хоолны шингэц сайжруулах, шимэгч хорхойн эсрэг, ревматизм, артикулит өвчинд хэрэглэж иржээ[3,7].

Ишгэн шарилжны эфирийн тос бактерицид, протистоцид (амёб, инфузорын эсрэг) фунгицид үйлчилгээтэй тул яр шарх шавшиж хэрэглэдэг байна. Зөөлөн анхилуун үнэр амттай тул архи, дарс, мах, хүнсний ногоо давсалж нөөшлөх спиртгүй “Тархун” ундаа үйлдвэрлэх зорилгоор баруун Европ, Ази, хойд

Америкийн олон оронд тарьж мөн хүнс, гоо сайханы үйлдвэрлэлд хэрэглэдэг[1,4,7].

Дэлхий нийтээрээ химийн аргаар гаргаж авсан эм, бэлдмэл, биологийн идэвхит нэмэгдэлээс татгалзан, бие махбодод гаж нөлөө багатай сонгомол үйлдэлтэй, хоруу чанар багатай, биологийн өндөр идэвхи бүхий ургамал, амьтан, эрдсийн гаралтай байгалийн цэвэр бүтээгдэхүүнийг өргөн хэрэглэх болсон билээ. Манай улсын мал сүргийн дунд онош нь тодорхойгүй өвчнүүд, тэрчлэн ургамлын хордлого зэрэг өвчнүүд элбэг тохиолдох болсны улмаас халдваргүй өвчнөөр мал сүрэг олноор хорогдожбайна. Иймээсмалынтэсвэрт чанар, биеийн дархлааг сайжруулах зорилгын хүрээнд өөрийн орны нөөц сайтай ургамлуудаас сонгон авсан Ишгэн шарилж ургамлын хими, фармакологийн судалгааг хийж эм, бэлдмэлийн технологи боловсруулах судалгааг эхлүүлсэн болно.

Материал арга зүй

Ишгэн шарилж ургамлын газрын дээд хэсгийг 2016-2017 оны 6-9 сард Монгол орны ургамал газарзүйн Хангайн тойргоос цуглуулан авч туршилт, судалгааны ажилдаа хэрэглэсэн болно.

Туршилт, судалгааны ажилд 18-20 грамм жинтэй, Balb/c үүлдрийн 40 цагаан хулгана ашиглав.

Ишгэн шарилжны хорон чанар буюу үхүүлэх дундаж тун (LD_{50})-ийг В.Б.Прозоровскийн /2007/ аргаар хулганы сүүлний судсаар тарьж, хандлагдах бодисын хэмжээг вакуум нэрэгчийн тусламжтайгаар жингийн аргаар тодорхойлов[6].

Биологийн идэвхит бодисыг ургамлын химийн шинжилгээнд өргөн хэрэглэгддэг аргуудыг ашиглан бүлэглэн ялгав. Биологийн идэвхит бодисын тоон тодорхойлолтыг спектрофотометрийн аргаар, зонхилон агуулагдах цэвэр бодисыг хийн хромато-масс спектрийн аргаар илрүүлэн тогтоов. Антиоксидант идэвхийг DPPH чөлөөт радикалын арга зүйгээр тогтоож, хуримтлалын зэргийг тогтоохдоо 18-20г жинтэй 20 цагаан хулганыг хяналтын ба туршилтын 2 бүлэг болгон хуваажтуршилтын бүлгийн хулганад ишгэн шарилжны таван хувийн ханднаас 0,2 мл/20г тунгаар өдөрт 1 удаа, хяналтын бүлгийн хулганад нэрмэл усыг өдөрт 1 удаа 0,2 мл/20г тунгаар 28 хоног амаар уулган ажиглалт хийв. Ишгэн шарилж ургамлын дээжинд эрдэс элементийн шинжилгээг атом шингээлтийн спектрофотометрийн тусламжтайгаар тодорхойлов.

Үр дүн

Ишгэн шарилж ургамлын газрын дээд хэсгийн дээжийг MNS 2445:77 стандартын дагуу боловсруулалт хийж, 50%-ийн этилийн спиртээр мацерацийн аргаар өрөөний хэмд 20 хоног хандлав. Хандлалтыг 5 удаагийн давталттайгаар хийж хандыг вакуум нэрэгчээр нэрж өтгөрүүлсэн болно. Гарган авсан хандыг усанд суспензлэн гексан, хлороформ, этилацетат, бутанолын фракцуудад

бүлэглэн ялгав.

Ишгэн шарилжны хорон чанар, хуримтлал, антиоксидант идэвх тодорхойлсон туршилтын дүн:

Ишгэн шарилж ургамлын газрын дээд хэсгээс гарган авсан 20%-ийн хандны хорон чанарыг цагаан хулганы судсаар тарьж В.Б.Прозоровскийн аргаар тогтооход 1,6 г/кг байлаа.

Ишгэн шарилжны хуримтлал өгч буй эсэхийг хяналтын бүлгийн амьтадтай харьцуулан тодорхойлоход туршилтын бүлгийн хулганы дэлүү, бөөр, элэг, зүрх, уушигний индекс хяналтын бүлгийн хулганаас онц ялгагдахгүй байгаагийн зэрэгцээ туршилтын хулганы цул эрхтний гадаад байдал, өнгө болон эд, эсийн шинжилгээгээр хяналтын бүлгийн амьтныхаас ялгарахгүй хэвийн байсан дээр үндэслэн ишгэн шарилжийг эмчилгээний тунгаар удаан хугацаанд хэрэглэхэд гаж нөлөө багатай, ужиг хордлого кумуляци үүсгэх чанаргүй гэж үзлээ.

Ишгэн шарилжны антиоксидант идэвхийг 2.2 дифенил-1-пикрилгидракил чөлөөт радикалын аргаар тодорхойлоход (IC_{50}^{DPPH}=76.8±0.1мг/мл) **байв.**

Ишгэн шарилжны уусах чанарыг тодорхойлсон дүн:

Ишгэн шарилж ургамлын дээж болон уусгагчийг /1:10/ харьцаатайгаар авч, уусгагчаар 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 96%-ийн этилийн спирт болон нэрмэл усыг авч уусгагч тус бүрд 24 цагийн туршид тасалгааны хэмд хандлан, вакуум нэрэгчийн тусламжтайгаар уусгагчийг ууршуулж, хандлагдах хуурай бодисын хэмжээг 3 удаагийн давталттай хэмжилтийн дундажаар тооцоолон гаргахад этилийн 50%-ийн спиртэнд хандлагдах бодисын хэмжээ хамгийн их буюу 44,8% байна. Үүнээс үндэслэн бид цаашдын судалгаандаа 50%-ийн этилийн спиртийг уусгагчаар сонгон авч хэрэглэсэн болно.

Хүснэгт 1. Ишгэн шарилжны зарим эрдэс бодисын хэмжээ

д/д	Эрдэс бодисын нэр	Хэмжээ, мг/кг
1.	Кали (K)	414,06 ± 0,12
2.	Кальци (Ca)	1477,02 ± 0,23
3.	Төмөр (Fe)	292,80± 0,11
4.	Зэс (Cu)	6,65 ± 0,04
5.	Цайр (Zn)	76,6 ± 0,01

Ишгэн шарилж ургамалд эрдсийн шинжилгээ хийсэн дүн:

Эрдсийн агууламжийг тодорхойлохын тулд хатааж, боловсруулалт хийсэн 150 г хуурай дээж авч атом шингээлтийн спектрофотометр багажийг ашиглан хөдөө аж ахуйн бүтээгдэхүүний хяналт үнэлгээний төв лабораторит тодорхойлов. (1-р хүснэгт)

Хүснэгтээс ишгэн шарилж ургамал нь эрдсийн агууламж өндөртэй болох нь харагдаж байна.

Ишгэн шарилжны биологийн идэвхит нэгдэл болон хромато-масс спектрийн шинжилгээний дүн:

Ишгэн шарилж ургамалд зонхилон

Хүснэгт 2. Ишгэн шарилжинд агуулагдах биологийн идэвхит бодисын хэмжээ / ургалтын үе шатаар/

Биологийн идэвхит бодисын төрөл	6-7 сар	8 сар	9 сар
Аргаах бодис/%/	1.67	2.1	2.2
Нийлбэр флавоноид/%/	3.04	1.2	4.8
Полисахарид/%/	1.8	1.6	3.3

агуулагдах биологийн идэвхит бодисын тоон тодорхойлолтыг ургамлын ургалтын үе шатаар тодорхойлоход 9 сарын дээжинд хамгийн их агууламжтай аргаах бодис 2,2%, нийлбэр флавоноид 4,8%, полисахарид 3,3% байлаа.

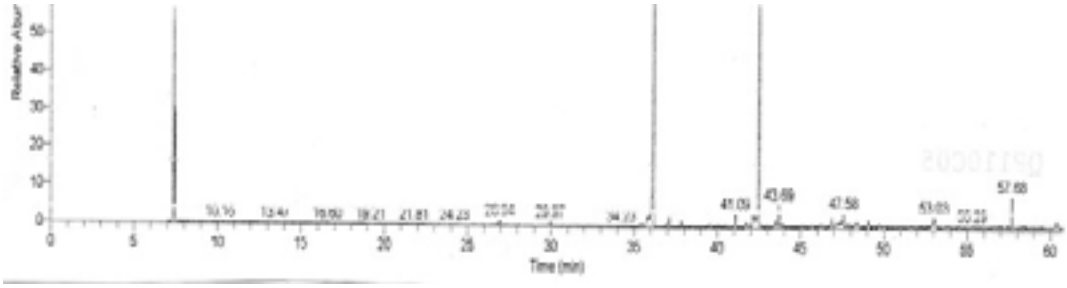
Ишгэн шарилжны газрын дээд хэсгийн хийн хромато-масс спектрийн шинжилгээний дүн

Ишгэн шарилжны газрын дээд хэсгийн этилийн спиртийн хандны зонхилон агуулагдах биологийн идэвхит нэгдлийг хийн хромато-масс спектрийн аргаар илрүүллээ /хүснэгт 3/.

Монгол орны ишгэн шарилжны эфирийн тосонд метилэвгенол 23-31%, элемицин 1.05-25.32%, неролидол 12.3-26.5%-ийн өвөрмөц хемотипийн нэгдлүүд байгаа нь урьд өмнө хэвлэлд бичигдээгүй онцлог зүй тогтолтой болохыг тогтоожээ, Shatar, Koenig, N.X.Dung 2000 [6]. Шалдаева Т.М., ба бусад эрдэмтэд *A.glauca, A.dracunculus, A.scoparia, A.vulgaris, A.sericea, A.austriaca* нь флавоноид агуулсан ургамлын гаралтай эмийн түүхий эдийн эх үүсвэр болохыг дурьдсан нь бидний дээрх судалгааны дүнтэй дүйж байна[4,6,7].

Хүснэгт 3. Ишгэн шарилжны газрын дээд хэсгийн хийн хромато-масс спектрийн шинжилгээний дүн

№	Бодисын олон улсын нэршил, хураангуй томьёо	Задрагууд	Баригдах хугацаа (мин)
1	1-Butanol, 3-methyl- 1- Pentanol Oxirine, 2-(1,1di methylethyl)-3-methyl C5H12O	70(71), 55(100), 42(90)	7.38
2	1-Pentanol, Butane, 1-chloro-2-methyl C5H11O	57(100), 41(90), 29(45)	7.45
3	Benzeneethanol, 6-butyl-, Benzeneethana-mine, 6-methyl C12H18O	107(55), 91(100), 79(45),	36.17
4	1,6-Heptadien-4-ol, 4-propyl- 1,6-Heptadi-en-4-ol C10H18O	71(100), 43(95), 41 (75)	42.49



Зураг 1. Ишгэн шарилжны газрын дээд хэсгийн зонхилон агуулагдах нэгдлийн хийн хромато-масс спектр/GC-MS/

Дүгнэлт:

1. Ишгэн шарилжны хандлагдах бодисын хэмжээ нь /44,8 %/ тодорхойлогдов.
2. Ишгэн шарилжид кали 414 мг/кг, кальци 1477 мг/кг, төмөр 78,2 мг/кг, зэс 6,75 мг/кг, цайр 76,6 мг/кг-аар тус тус агуулж байгаа нь тогтоогдов.
3. Ишгэн шарилж ургамалд аргаах бодис /2,2%/, нийлбэр флавоноид /4,8%/ болон полисахарид /3,3%/ агуулагдаж байв.
4. Хийн хромато-масс спектрийн шинжилгээгээр 1-Butanol, 3-methyl- 1- Pentanol Oxirine, 2-(1,1dimethylethyl)-3-methyl, 1-Pentanol, Butane, 1-chloro-2-methyl, Benzeneethanol, 6-butyl-, Benzeneethanamine, 6-methyl, 1,6-Heptadien-4-ol, 4-propyl- 1,6-Heptadien-4-ol зэрэг бодисууд агуулагддаг болох нь илрэв.
5. Ишгэн шарилжны газрын дээд хэсгийн /LD_{50} буюу үхүүлэх дундаж тун /1600 мг/кг/ тогтоогдож, эмчилгээний тунгаар удаан хугацаагаар хэрэглэхэд хуримтлал үүсгэхгүй, антиоксидант идэвхитэй болохыг судлан тогтоов.

Эш татсан бүтээл

1. Алтанцэцэг Ш ба бусад., Говь цөлийн шарилжинд камфор, цинеол хуримтлагдах зүй тогтол, тэдгээрийг ашиглах асуудалд;
2. Грубов В.И.Монголын гуурст ургамал таних бичиг, УБ. 2008. 297х.
3. Лигаа У. Монгол орны эмийн ургамалыг өрнө, дорнын анагаах ухаанд хэрэглэхүй. УБ, 2006. 497-498 х.
4. Лхамсайзмаа Д. Ишгэн шарилжнаас гарган авсан загвар бэлдмэлийн фармакологийн зарим судалгаа, 2016-2018. УБ.
5. Шалдаева Т.М., Высочина Г.И. Содержание флавноидов в представителях рода *(Artemisia L)* из природных поцуляций Сибири. Журнал Химия растительного сырья. 2012. №2. Стр. 79-84.
6. Прозоровский В.Б.Статистическая обработка результатов фармакологических исследований. //Психофармакол.биол.наркол. 2007. Т.7, №3-4. С.2090-2120.
7. Шатар С, Алтанцэцэг Ш. Монгол нутгийн шарилжны эфирийн тосны химийн бүрэлдэхүүн, технологи

чанар ач холбогдол УБ, 2011. 114 х.
8. Behrooz Alizadeh Behbahani et al., Antioxidant activity and antimicrobial effect of tarragon extract and chemical composition of its essential oil. Food Measure /2017/ 11:847-863.
9. Undarmaa J. et al. Rangeland plants of Mongolia, Desert Steppe and Desert zones, Extra-zone II. P.404

ТАЛАРХАЛ

“Экологиос хамааралтай мал, амьтны өвчин эмгэгийн оношлогоо, эмчилгээний технологи боловсруулах” сэдэвт ШУТТ-ийг /2016-2018/ санхүүжүүлэгч БСШУЯ, Шинжлэх ухаан технологийн санд талархал илэрхийлье!

МОНГОЛ ОРНЫ ТУГАЛМАЙТНЫ ОВГИЙН ЗАРИМ АМЬТДЫН ФИЛОГЕНЕТИК ХАМААРАЛ

[1]Д. Оюунцэцэг, [1]Г. Баярмаа, [1]Х. Али, [1]Д. Баярлхагва, [2]Х. Мандахцэцэн
[1]МУИС-ийн ШУС-ийн Биологийн тэнхим, Улаанбаатар, Монгол Улс.
doyuna@num.edu.mn
[2] Биотехнологи, Инновацийн хэлтэс, НЭҮТ Улаанбаатар, Монгол Улс.

Хураангуй

ДНХ буюу генетик маркерыг ашиглан биологийн олон янз байдал, тэдгээрийн филогенетик хамаарал болон биологийн гаралтай дээжийн гарал үүсэл, зүйлийн хамаарлыг тодорхойлох боломжтой. Ялангуяа митохондрийн ДНХ-д агуулагдах зарим генүүдийн секвенцийн мэдээллийг өргөн ашигладаг. Бид Тугалмайтны овгийн цагаан зээр (*Procapra gutturosa L.,1758*), Татаар бөхөн (*Saiga tatarica* Linnaeus,1766), Хар сүүлтий (*Gazella subgutturosa* Guldenstadt ,1780), янгир ямаа (*Capra sibirica* Pall.,1776*)*-ны нийт 12 дээжинд мтДНХ-ийн цитохромоксидаза-I (COI)-генийн баркодын маркер хэсгийн секвенцийг тодорхойллоо. Тогтоосон үр дүнг ашиглан (NCBI)-генетик өгөгдлийн сангийн мэдээлэлтэй харьцуулалт хийж филогенетик хамаарлыг тогтоов. Монгол орны Caprinae дэд овгийн татаар бөхөн, хар сүүлт, цагаан зээр, Antilopinae дэд овогт хамаарах янгир ямаа нь тусдаа кластер үүсгэсэн.

Түлхүүр үг. Митоходрийн ДНХ , цитохромоксидаза I (COI)- ген, Bovidae

Оршил

Биологийн төрөл зүйлийн филогенетикийн хамаарлыг тогтоох, биологийн гаралтай дээжийг молекулын түвшинд тодорхойлоход хөхтөний митохондрийн ДНХ (мтДНХ) нь чухал хэрэглүүр болдог. Митохондр нь эукариот организмд агуулагддаг өөрийн геномтой эрхтэнцэр (Hassanin A. нар, 2009) бөгөөд мтДНХ-ийн ууараг кодлогч генүүдийг зүйл хоорондын болон зүйлийн доторх олон янз байдлын судалгаанд генетик маркер болгон ашигладаг (Kartavtsev Y.P., нар 2009). Нэг адилхан праймераар олшруулах боломжтой, секвенцийг нь тогтооход хялбархан, хэмжээний хувьд урт биш, бүх геномуудад байх универсаль шинжтэй, тухайн геномын дотор олон аллелгүй ДНХ-ийн хэсгийг баркодын маркер болгон ашигладаг. Амьтны аймгийн төлөөлөгчдийн хувьд баркодын маркер болж чадах ийм хэсэг бол цитохромоксидаза ферментийн I дэд хэсгийг кодлогч COI генийн 5’ –төгсгөлийн 600 орчим хос нуклеотидын дараалал болдог байна. Хууль бусаар агнагдсан зэрлэг амьтдын зүйлийн хамаарлыг тогтоох, биологийн төрөл зүйлийг

хамгаалахад COI-ийн генийн баркодын маркер хэсгийн секвенцийн мэдээллийг өргөн ашиглаж байна. Монгол орны хөхтөн амьтны 21 зүйл ховордлын ангилалд орж, 8 зүйл ховордож болзошгүй ангилалд орж байна. Нэлээд олон тохиолдолд эдгээр зүйлүүдийн салбар зүйл нь Төв Азид эндемик тул тухайн зүйлүүд нь хөхтөн амьтдын олон янз байдлын хамгаалалд чухал ач холбогдолтой юм (Clark E.L. нар, 2006). Монгол орны том хөхтөний овог болох Bovidae-д хамаарах Цагаан зээр (*Procapra gutturosa* L.,1758), Татаар бөхөн (*Saiga tatarica*) нь бүс нутгийн хэмжээнд устаж болзошгүй, Хар сүүлтий (*Gazella subgutturosa* Guldenstadt.,1780) нь эмзэг, янгир ямаа (*Capra sibirica Pall.,1776)* нь ховордож болзошгүй гэсэн ангилалд тус тус багтсан байдаг (Н.Батсайхан нар, 2014; IUCN, 2004). Bovidae-ын овогнь 45 төрөл, 140 очим зүйлээс тогтох том овог бөгөөд (Grubb, 1993) Антарктид, Австрали, Өмнөд Америкаас бусад бүх газарт, экологийн хувьд ялгаатай өргөн уудам орчинд тархсан байдаг (Ropiquet нар, 2004). Энэ судалгаагаар монгол орны Bovidae-ын овогт хамаарах хэд хэдэн зүйл хөхтөн амьтдын COI генийн баркодын маркер хэсгийн дараалыг тогтоож, уг мэдээлэл дээр үндэслэн тэдгээрийн филогенетикийн хамаарлыг гаргахыг зорилоо.

Материал ба арга зүй

Судалгаанд Монгол орны Говь-Алтай, Ховд, Говьсүмбэр, Сүхбаатар аймгуудаас хөхтөн амьтдын эдийн дээжийг цуглуулж тэдгээрийг 96%-ийн этанолд эсвэл хөлдөөж хадгалсан. Дээжүүдийг лабораторид -20^0 С-д байлгаж цаашдын судалгаанд хэрэглэв. Дээжүүдийг шингэн азот хэрэглэн нунтаглаад, дээр нь 500 мкл SNET (20 mM Tris-Cl pH 8.0, 5 mM EDTA pH 8.0, 400 mM NaCl, 1% SDS), 25 мкл Проейназа К (20 мг/мл) –ыг тус тус хийж сайтар холиод усан баннд 55°С-д 2-3 цаг инкубацлав. Дараа нь дээжний эзэлхүүнтэйтэнцүү эзэлхүүнтэй фенол:хлороформ:изоамилспирт (25:24:1)-ийг нэмж, үүнээс гарсан шингэн фазыг шинэ тюбэнд авч 96%-ийн хөргөсөн этанол, 3M Na-ийн ацетатаар нийт ДНХ-ийг тунадасжуулав. Ялгасан ДНХ-ийг 1% -ийн агарозын гель электрофорез гүйлгэж, цэвэршилтийг спектрофотометрээр /260:280 нм/ тодорхойлов. Ялган авсан геномын ДНХ-ийг ашиглан митохондрийн ДНХ-ийн цитохром оксидаза I-(CO1)- генийн дараллын хэсгийг LCO-1490 (F: 5’-GGTCAACAAAT-CATAAAGATATTGG-3’) шууд , HCO-2198 (R: 5’-TAAACTTCAGG-GTGACCAAAAAATCA-3’) урвуу праймерууд ашиглан олшруулав. ПГУ-ын холимгийг 20 мкл эзэлхүүнтэй: 10xPCR буфер 2мкл, 200 нг нийт ДНХ, шууд болон урвуу праймер тус бүрээс 1мкМ, 200 мкМ dNTP, 1.25 U ДНХ полимераза (Takara), нэрсэн ус бүхий найрлагатай бэлдэв. ПГУ-ын нөхцөл: урьдчилсан денатураци 94°С-д 3 минут, нийт 30 циклээр денатураци 94°С-д 30 секунд, аннеалинг 50°С-д 30 секунд,

элонгаци 72°C-д 1 минут, сүүлийн элонгаци 72°C-д 10 минут байв. Баркодын дараалуудыг ClustalW программ ашиглан харьцуулалт хийж, филогенетик хамаарлыг MEGA6 программаар Maximum Likelihood (ML)- аргаар, Bootstrap үнэлгээг100 репликацитай, хувьслын зайг Jukes-Cantor-параметрээр тооцоолов.

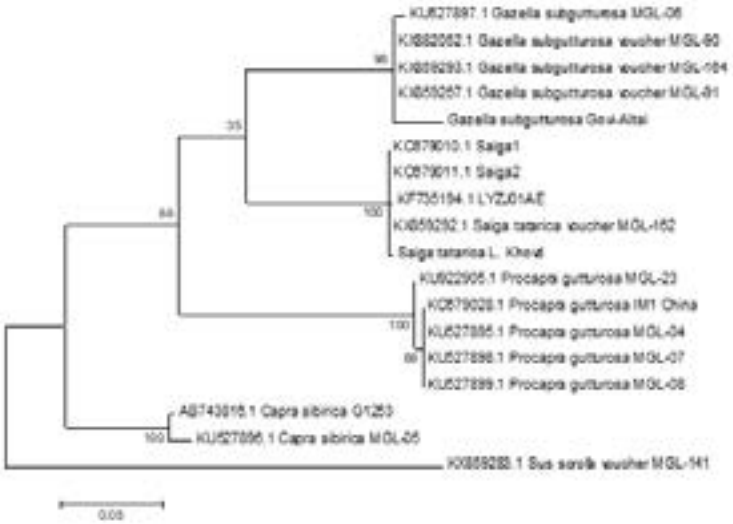
Үр дүн ба хэлэлцүүлэг

Митохондрийн ДНХ-ийн цитохром оксидаза I-(CO1)- генийн баркодын маркер хэсгийг Bovidae овгийн нийт 12 бодгалийн дээжинд олшруулсан. Үүнээс 10 бодгалийн тухайн маркерын секвенцийн мэдээллийг (NCBI)-генетик өгөгдлийн санд бүртгүүлэн, дугаар авсныг хүснэгт 1-д үзүүлэв.

Нийт 12 бодгалийн дээжний баркодын маркер хэсгийн секвенцийн мэдээллийг ашиглан (NCBI)-генетик өгөгдлийн сангаас хайлт хийж илрүүлсэн, тухайн маркерын секвенцийн мэдээлэлтэй харьцуулан филогенеик хамаарлыг тогтоосон. Аутгрупп болгож KX859283 бүртгэлийн дугаартай NC-

Хүснэгт 1. (CO1)- генийн маркер хэсгийн секвенци нь тодорхойлогдсон дээжүүд

Баркодын дугаар	Зүйлийн шинжлэх ухааны нэр	Зүйлийн нэр	Бүртгэлийн дугаар
Баркод MGL-04	*Procapra gutturosa* L.,1758	Цагаан зээр	KU527895
Баркод MGL-07	*Procapra gutturosa* L.,1758	Цагаан зээр	KU527898
Баркод MGL-08	*Procapra gutturosa* L.,1758	Цагаан зээр	KU527899
Баркод MGL-23	*Procapra gutturosa* L.,1758	Цагаан зээр	KU922905
Баркод MGL-05	*Capra sibirica Pall.,*1776	Янгир ямаа	KU527896
Баркод MGL-162	*Saiga tatarica Linnaeus.,*1766	Татаар бөхөн	KX859292
Баркод MGL-91	*Gazella subgutturosa* Gulden-stadt .,1780	Хар сүүлтий	KX859267
Баркод MGL-164	*Gazella subgutturosa* Gulden-stadt .,1780	Хар сүүлтий	KX859293
Баркод MGL-06	*Gazella subgutturosa* Gulden-stadt .,1780	Хар сүүлтий	KU527897
Баркод MGL-90	*Gazella subgutturosa* Gulden-stadt .,1780	Хар сүүлтий	KX882052
Бүртгүүлээгүй	*Saiga tatarica Linnaeus.,1766*	Татаар бөхөн	Ховд,
Бүртгүүлээгүй	*Gazelle subgutturosa* Gulden-stadt .,1780_	Хар сүүлтий	Говь-Алтай



Зураг 1. Maximum Likelihood (ML) method аргаар байгуулсан филогенетик мод. Bootstrap үнэлгээ (100 репликаци)-ээр хамт бүлэглэгдэх хувийг үзүүлсэн байна. Хувьслын зайг Jukes-Cantor-параметрээр тооцоолов. Зай болон өгөгдөл агуулаагүй бүх нуклеотидыг хасав. Эцсийн өгөгдөл 497 нуклеотид урттай байсан ба MEGA6 программ ашиглан харьцуулалт хийв.

BI-өгөгдлийн санд бүртгэлтэйзэрлэг гахайн (*Sus sucrofa* MGL-141) COI -генийн дарааллыг сонгон авав. Зураг 1.

Филогенетикийн модноос харахад NCBI-ийн генетик мэдээллийн санд KX859292 дугаартай бүртгэгдсэн татаар бөхөн (*Saiga tatarica Linnaeus.,1766*)_нь Ховд аймгийн нутгаас бэлдсэн бөхөн (*Saiga tatarica*_Khovd) болон NCBI-ийн генетик өгөгдлийн сангаас илрүүлсэн KF735194, KC679011, KC679010 дугааруудтай бөхөнгийн бодгалиудтай нэг кластерт бүлэглэгдэж байна.

KU527895, KU527898, KU527899, KU922905 дугаартайгаар NCBI-ийн мэдээллийн санд бүртгүүлсэн цагаан зээр (*Procapra gutturosa L.,1758)*-ийн бодгалиуд нь KC679028 дугаартай Хятадын нутагт тархсан цагаан зээртэй нэг кластерт багтлаа. Энэ нь эдгээр бодгалиуд тухайн маркерын хувьд ижил төсөөтэй болохыг харуулж байна. Энэ үзүүлэлт нь Jing Chen нарын 2015 онд хийсэн COI-генийн баркодын маркер хэсгийн секвенцийн мэдээллийг ашиглан цагаан зээрийн дээжүүд дээр хийсэн филогенетикийн судалгааны үр дүнтэй дүйж байна. Хар сүүлтийн (*Gazella subgutturosa L.,1758*) NCBI-ийн өгөгдлийн санд KX859267, KX859293, KU527897, KX882052 дугаартай бүртгэгдсэн бодгалиуд KC679028 дугаартай Хятадын нутагт тархсан хар сүүлтийтэй COI-ын баркодын маркер хэсгийн секвенцийн мэдээллийн хувьд төсөөтэй байна. Мөн биднийн тодорхойлсон KU527896 дугаартайгаар NCBI-ийн өгөгдлийн санд бүртгэгдсэн янгир ямаа (*Capra sibirica Pall.,1776*) нь тухайн өгөгдлийн санд AB743816 дугаартай бүртгэгдсэн

Японы судлаачын тодорхойлсон, Монголын нутгаас бэлдсэн янгир ямаатай баркодын маркер хэсгийн секвенцийн мэдээллээр нэг кластерт багтав. Филогенетик хамаарлыг харьцуулсан үр дүнгээс үзэхэд цитохром оксидаза I-(COI)-генийн 5'-төгсгөлийн секвенцийн мэдээлэл нь тугалмайтны овгийн зүйлүүдийн хамаарлыг судлахад үр дүнтэй маркер гэсэн бусад судлаачдын (Tautz нар, 2003; Hebert нар, 2003) дүгнэлттэй нийцэж байна.

Ашигласан бүтээл

Н.Батсайхан, Р.Самъяа, С. Шар, Д. Лхагвасүрэн, С.Р.Б. Кинг, 2014. Монгол орны хөхтөн амьтан таних гарын авлага, Х:318-322.

IUCN (2004). IUCN Red List of threatened species. Available online at http://www. iucnredlist.org.

Clark E.L., Munkhbat J., Dulamtseren S., Baillie J.E., Batsaikhan N., Samiya R. and Stubbe M. (compilers and editors) 2006. Mongolian Red List of Mammals. *Mongolian Red List of Mammals. Regional Red List Series Vol. 1*. Zoological Society of London, London. (In English and Mongolian)

Grubb, P., 1993: Family Bovidae. In: Wilson, D. E.; Reeder, D. A. M. (ed.), Mammal Species of the World. *A Taxonomic and Geographic Reference, 2nd edn.* Washington, DC, USA: Smithsonian Institution Press. Pp.393-414.

Hassanin A., Ropiquet A., Couloux A., C.Cruaud C. 2009. Evolution of the Mitochondrial Genome in Mammals Living at High Altitude: New Insights from a Study of the Tribe *Caprini* (*Bovidae, Antilopinae*). *J Mol Evol (2009) 68:293–310*

Jing Ch., Zhigang J., Chunlin L., Xiaoge P., Shaopeng C., Songhua T., Hongjun Ch. & Binwan L. 2015. Identification of ungulates used in a traditional Chinese medicine with DNA barcoding technology. *Ecology and Evolution* 5(9):1818–1825. doi: 10.1002/ece3.1457

Nei M. and Kumar S. 2000. *Molecular Evolution and Phylogenetics*. Oxford University Press, New York.

Kartavtsev Yuri P., Svetlana N. Sharina, Tadasuke Goto, Olesya A. Rutenko, Vladimir V. Zemnukhov, Alexandr A. Semenchenko, Dmitri L. Petruk, Naoto Hanzawa. 2009. *Aquatic Biology , Vol.8:95-103.*

Paul D.N. Hebert, Sujeevan R., Jeremy R..deWaard. 2003. Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species. *Pros. R. Soc. Lond. B (_Suppl.)* DOI 10.1098/rsbl.2003.0025

Ropiquet A., and Hassanin A. 2005. Molecular phylogeny of caprines (*Bovidae, Antilopinae*): the question of their origin and diversification during the Miocene. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 43(1):49-60.

Tautz, D., Arctander, P., Minelli, A., Thomas, R. H. & Vogler, A. P. 2003 A plea for DNA taxonomy. *Trends Ecol. Evol.* 18, 70–74. JZS doi:10.1111/j.1439-0469.2004.00290.x

Tamura K., Stecher G.,Peterson D.,-Filipski A., and Kumar S. 2013.

MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Molecular Biology and Evolution* 30: 2725-2729.

Phylogenetic relationship of some species of Bovidae family

ABSTRACT

DNA genetic markers are useful for estimating biodiversity, phylogenetic analysis and identification of biological samples and mitochondrial DNA (mtDNA) protein coding regions have been most widely used. In this study, we sequenced mitochondrial cytochrome oxidase I (COI)-gene barcode region of 12 individual specimens from four species Mongolian gazelle (*Procapra gutturosa L.,1758*), Saiga mongolica (Saiga tatarica *Linnaeus.,1766*), Black-tailed gazelle (*Gazella subgutturosa* Guldenstadt .,1780), Sibirian ibex (*Capra sibirica Pall.,1776)* of Bovidae family. A maximum likelihood (ML) tree was constructed with 100 bootstrapped replication.

ЦАГААН ШОШЛОЙН (*LUPINUSALBUS* L.)ҮНДЭСНИЙ БУЛЦУУНЫ БАКТЕРИЙН АНТИБИОТИК, ХҮНД МЕТАЛЛ, ДАВС ТЭСВЭРЛЭХ ЧАДВАР

Ч. Зулцэцэг[1], О. В. Селицкая[2],О. Анумандал[1], З. Гэрэлмаа[1], П. Сайнбилэг[1], Ц.Рэнцэнханд[1]

[1]ШУА, ЕСБХ, Микробын нийлэгжлийн лаборатори

[2]Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А.Тимирязева. E-mail: zulaa178@mail.ru

Хураангуй

Буурцагт ургамал-булцууны бактерийн ашигтай симбиоз үүсгэлт нь температур, чийг, хөрсний pH, давсны концентраци зэрэг гадаад орчны олон хүчин зүйлсээс ихээхэн хамаардаг. Энэхүү судалгаагаар буурцагт ургамал - *Lupinus albus L.* (Цагаан шошлой) –н булцууны бактерийн давс, хүнд металл, антибиотик тэсвэрлэх чадварыг тодорхойлохыг зорилоо. Судалгааны дүнд булцууны бактерийн 6 өсгөвөр давсны концентраци (4% NaCl) мөн хар тугалга, цайрын 0,01-0,1%-д; кадми, зэс болон никелийн 0,01%-д тус тус тэсвэрлэн ургах чадвартай байна. Бүх өсгөврүүд канамицин, стрептомицин (ДЛТ 3-2) болон тетрациклин антибиотикуудад мэдрэг байна. Эдгээрээс ДЛТ 3-2 өсгөвөр стрептомицины 100 мг/л, ампициллины 30 мг/л, эритромицины 30 мг/л, тетрациклины 20 мг/л-т тэсвэртэй байв.

Түлхүүр үг: Цагаан шошлой, булцууны бактери, гадаад орчны хүчин зүйлс, антибиотик, хүнд металл, давс.

Оршил

*Lupinus albus L.*буюу Цагаан шошлойн үр болон ногоон массыг гэрийн тэжээвэр тахиа, гахайнд уурагт тэжээл болгон олон оронд өргөн хэрэглэж байна. *Rhizobium* - буурцагт ургамлын симбиоз нь агаарын азотыг шингээн ургамлыг тэжээлийн бодисоор хангаж, хөрсийг азотоор баяжуулахаас гадна буурцагт ургамлыг хортон шавьж, өвчин үүсгэгчээс хамгаалах, орчны таагүй нөхцөлд дасан зохицох чадварт эерэг нөлөө үзүүлдэг (Гатаулина ба бусад 2013).

Хуурай болон хагас хуурай бүс нутгуудын хөдөө аж ахуйд тулгараад буй гол асуудал давсжилт болоод байна. Дэлхийн газар нутгийн ойролцоогоор 40% нь давсжилттай бүс нутагт хамаардаг (Zahran, 2012). Хөрсний шим тэжээлийн тэнцвэргүй байдал давсжилт үүсгэх гол шалтгаан бөгөөд азот фиксацлагч симбиоз болоод симбионт организмуудын аль алины амьдрах чадварт хязгаарлагч хүчин зүйл болдог. Булцууны бактерийн омгууд осмос стрессд тэсвэрлэх чадвараараа ялгаатай байдаг ба глутамины хүчил, N-ацетилглутаминил-глутамин,

сахар, полиамин зэрэг бага молекул жинтэй органик ууссан бодисуудын эсийн доторх хуримтлал болон K^+ ион хуримтлагдах зэргээр дасан зохицох янз бүрийн механизмуудыг ашигладаг (Zahran, 1999).

Хүнд металлууд хөрсөнд удаан хугацаагаар хадгалагдаж, ургамал, хөрсний микроорганизмд хортой нөлөө үзүүлдэг түгээмэл тохиолддог органик бус бохирдуулагч юм. Кадми, мөнгөн ус, хар тугалга зэрэг металлууд харьцангуй бага концентрацитайгаар хөрсөнд агуулагдаж байхдаа ч хортой нөлөө үзүүлдэг. Булцууны бактер эсийн гаднах полисахарид, липополисахаридыг их хэмжээгээр нийлэгжүүлж эсийн гадна орших ихэнх металлыг тусгаарлаж, хүнд металлын стрессийн эсрэг анхдагч-хамгаалалтыг үүсгэдэг. Грам сөрөг бактерууд цитоплазмын мембран болон цитоплазмд металлууд нэвтрэхээс хамгаалж, металлтай нэгдэн, түүнийг периплазмд хадгалах үүрэгтэй уургийг нийлэгжүүлэх чадвартай байдаг (Тихонович ба бусад 2009, Sara, 2014).

Буурцагт ургамал-булцууны бактерийн ашигтай симбиоз үүсгэлт нь температур, чийг, хөрсний pH, давсны концентраци зэрэг гадаад орчны олон хүчин зүйлсээс ихээхэн хамаардаг. Иймд гадаад орчны стресст хүчин зүйлс тэсвэрлэх өндөр идэвхтэй өсгөврийг илрүүлэн сонгох нь практикийн чухал ач холбогдолтой.

Материал, арга зүй

Судалгаанд К.А.Тимирязевын нэрэмжит ХАА-н академийн Микробиологи-иммунологийн тэнхимийн өсгөвөрийн сангийн булцууны бактерийн *Rhizobium*-ийн төрлийн 6 өсгөврийг сонгон авч ашигласан.

Судалгааны арга зүй

Гадаад орчны хүчил зүйлс тэсвэрлэх чадвар. Булцууны бактерийн давсны концентраци тэсвэрлэх чадварыг 0, 2%, 3%, 4%-ийн NaCl-тай TY шингэн тэжээлийн орчинд ургуулан оптик нягтаар тодорхойлов. Эсийн өсөлтийг спектрофотометрт 600 нм-ийн долгионы уртад хэмжсэн. Хүнд металл тэсвэрлэх чадварыг Cd ($CdCI_2$), Zn ($ZnSO_4$), Cu ($CuCI_2$), Pb ($PbNO_3$)2, болон Ni ($NiCI_2$)-ийн эцсийн концентраци 0,1% болон 0,01% байхаар тооцон ариутгасан тэжээлийн орчинд нэмсэн (Sara, 2014).

Антибиотик тэсвэрлэх чадварыг цаасан дискийн аргаар тодорхойлов. Туршилтанд канамицин (Km) — 20, 30,50; стрептомицин (Sm) — 30, 50, 100; ампициллин (Ap) – 10, 20, 30; новобиоцин (Nov) - 10, 20, 30; хлорамфеникол (Cm) — 20,50,100; эритромицин (Ery) — 10,20,30;тетрациклин (Tc) — 5,20,50 мг/л тунтай антибиотик агуулсан цаасан диск ашигласан ба үр дүнг хүрээ үүсгэлтээр хэмжив (Румянцева, 2011).

Үр дүн, хэлэлцүүлэг

*Lupinus albus L.*буюу Цагаан шошлойн 8 сортоос булцууны бактерийн нийт 30 өсгөвөр ялгаж тэдгээрийн цэвэршилтийг антибиотиктой тэжээлийн орчинд шалгасан. Цэвэр өсгөвөрийг 3-кетолактозын тест ашиглан *Rhizobium*

төрөлд урьдчилан хамааруулав. Дээрхи өсгөврүүдийн орчны pH (pH 4.8-9.8), температурын хамаарлыг (4-45˚C) тодорхойлсоны үндсэн дээр энэ судалгааны 6 өсгөврийг сонгон авсан (Зулцэцэг ба бусад 2015).

Давсны концентраци тэсвэрлэх чадвар

Давсны концентраци нэмэгдсэнээр симбиоз үүсгэлтийн эхний шатанд зөрчил явагддаг. Царгасыг (*Medicago savita*) булцууны бактерийн штаммаар (*Sinorhizobium meliloti*) халдварлуулсанаар түүний давстай орчинг тэсвэрлэх чадвар нэлээд нэмэгдсэн байдаг тул гадаад орчны стресст хүчин зүйлс тэсвэрлэх өндөр идэвхтэй өсгөвөр илрүүлэн сонгох нь практикийн чухал ач холбогдолтой (Ибрагимова ба бусад., 2006). Бид булцууны бактерийн өсгөврийн давсны концентраци тэсвэрлэх чадварыг 2%, 3%, 4%-ийн NaCl – той тэжээлт орчинд тарьж, 28°C-д, 72 цаг өсгөвөрлөн оптик нягтаар тодорхойлсон (Зураг1).

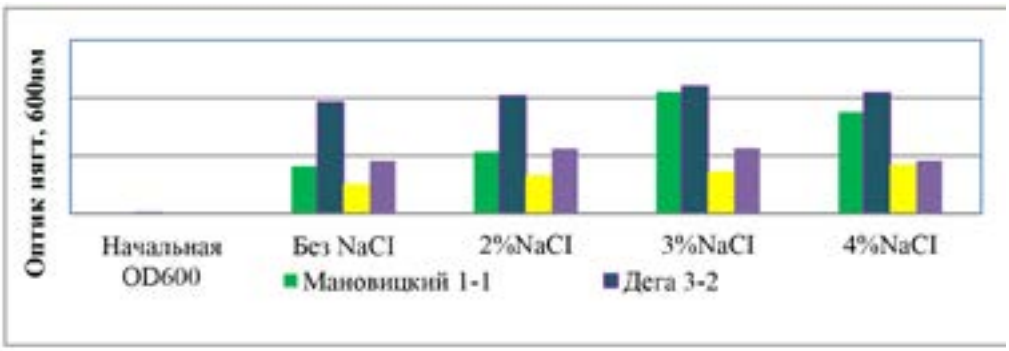
Бидний 6 өсгөвөр 4%-ийн давсны агууламжтай орчинд ургаж байгаа нь давс тэсвэрлэх өндөр чадвартайг харуулж байна.

Хүнд металл тэсвэрлэх чадвар

Булцууны бактерийн янз бүрийн металлд үзүүлэх хариу үйлчлэл концентрациас ихээхэн хамааралтай байдаг. Кадмийн агууламж үлэмж бага байхад буурцагт ургамлын фотосинтезийг саатуулах зэрэг бодисын солилцооны үйл ажиллагаанд сөргөөр нөлөөлж, нитрогеназа ферментийн идэвхийг дарангуйлж, микросимбионтуудад хортой нөлөө үзүүлж байгааг тодорхойлжээ. Харин никель бактерийн гидрогеназа ферментийн идэвхийг мэдэгдэхүйц нэмэгдүүлж байв (Sara, 2014).

Өсгөвөрийн хүнд металл тэсвэрлэлтийг 0,1% болон 0,01%-ийн кадми ($CdCI_2$), цайр ($ZnSO_4$), зэс ($CuCI_2$), хар тугалга $(PbNO_3)_2$, никель Ni ($NiCI_2$) агуулсан тэжээлийн орчинд тарьж, үр дүнг ургалтаар тодорхойлсон (Хүснэгт 1).

Хүснэгтээс харахад булцууны бактерийн 6 өсгөвөр хар тугалга, цайрын 0,01-0,1%-д; кадми, зэс болон никелийн 0,01%-д тус тус тэсвэрлэн ургах чадвартай байна. Эдгээр өсгөвөрүүд зэс, никель болон кадмийн (ДГА 3-2, ДНС1-1, ДЛТ 3-2, ДТР1-1 ээс бусад) 0,1%-г тэсвэрлэн ургах чадвар сул эсвэл тэсвэрлэх чадваргүй байна.



Зураг 1. Булцууны бактерийн давсны концентраци тэсвэрлэлт

Хүснэгт 1. Булцууны бактерийн хүнд металл тэсвэрлэх чадвар

№	Өсгөвөр	Хүнд металлууд,%									
		$CdCl_2$		**$ZnSO_4$**		**$CuCl_2$**		**$Pb(NO_3)_2$**		**$NiCl_2$**	
		0.01	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1%	0.01	0.1
1.	МАН 1-1	+	⊥	+	+	+	⊥	+	+	+	⊥
2.	ДГА 3-2	+	+	+	+	+	-	+	+	+	⊥
3.	ДСН 1-1	+	+	+	+	+	⊥	+	+	+	⊥
4.	ДЛТ 3-2	+	+	+	+	+	-	+	+	+	⊥
5.	ДТР 1-1	+	+	+	+	+	⊥	+	+	+	-
6.	НОВ 3-1	+	⊥	+	+	+	⊥	+	+	+	⊥

Тайлбар: “+”- тэсвэртэй, “-“ - тэсвэргүй, “⊥”- сул ургалттай.

Антибиотик тэсвэрлэх чадвар

Нийт 6 өсгөврийн антибиотик тэсвэрлэх чадварыг канамицин, стрептомицин, ампициллин, новобиоцин, хлорамфеникол, эритромицин, тетрациклин. 10-50 мкг/диск ашиглан цаасан дискийн аргаар тодорхойлсон дүнг хүснэгт 2-т үзүүлэв.

Булцууны бактерийн өсгөврүүд антибиотикт тэсвэрлэх чадвар концентрациас хамааран харилцан адилгүй байв. Бүх өсгөврүүд канамицин, стрептомицин (ДЛТ 3-2) болон тетрациклин антибиотикуудад мэдрэг байна. Эдгээрээс ДЛТ 3-2 өсгөвөр стрептомицины 100 мг/л ампициллины 30 мг/л, эритромицины 30 мг/л, тетрациклины 20 мг/л-т тэсвэртэй байна.

Дүгнэлт

Цагаан шошлойн (*Lupinus albus L.*) үндэсний булцууны бактерийн 6 өсгөвөрдавсныконцентраци(4%NaCl) тэсвэрлэх чадвартай ба хар тугалга, цайрын 0,01-0,1%-д; кадми, зэс болон никелийн 0,01%-д тус тус тэсвэрлэн ургах чадвартай байна. Бүх өсгөврүүд канамицин, стрептомицин (ДЛТ 3-2) болон тетрациклин антибиотикуудад

Хүснэгт 2. Булцууны бактерийн антибиотик тэсвэрлэх чадвар

№	Өсгөвөр	Антибиотик, мг/л,																			
		Km			**Sm**			**Ap**			**Nov**			**Cm**			**Ery**			**Tc**	
		20	30	50	30	50	100	10	20	30	10	20	30	20	50	100	10	20	30	5	20	50
		Хүрээний хэмжээ/мм																				
1	МАН1-1	20	22	24	-	-	15	-	14	15	-	-	-	-	-	16	15	17	17	-	-	-
2	ДГА 3-2	18	22	20	24	26	28	-	-	-	-	-	-	-	-	21	16	18	16	-	-	12
3	ДСН 1-1	-	11	12	20	26	30	-	-	-	16	18	20	-	-	-	12	12	14	15	20	20
4	ДЛТ 3-2	14	18	20	-	-	-	-	-	-	24	32	28	-	-	-	-	-	-	-	15	19
5	ДТР 1-1	20	20	20	24	25	25	10	12	14	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	14
6	НОВ 3-1	-	12	14	-	12	16	-	-	-	16	16	16	-	10	12	-	-	-	15	20	26

Тайлбар: “-“ мэдрэг биш; Km - канамицин, Sm – стрептомицин, Ap – ампициллин, Nov – новобиоцин, Cm -хлорамфеникол, Ery – эритромицин, Tc– тетрациклин.

мэдрэг байна. Эдгээрээс ДЛТ 3-2 өсгөвөр стрептомицины 100 мг/л, ампициллины 30 мг/л, эритромицины 30мг/л, тетрациклины 20 мг/л-т тэсвэртэй байв. Цаашид гадаад орчны стресст тэсвэрлэх чадвартай өсгөврийн зүйлийн хмааарлыгтодорхойлох шаардлагатай.

Ном зүй

Sara lebrazi (2014) Environmental stress conditions affecting the N 2 fixing Rhizobium -legume symbiosis and adaptation mechanisms. Kawtar FIKRI BENBRAHIM ol. 8(53), pp. 4053-4061, 31 December, 2014 DOI: 10.5897/AJMR2014.7213.

Zahran H.H (1999) Rhizobium-legume symbiosis and nitrogen fixation under severe conditions and in an arid climate. Microbiol. Mol. Biol. Reviews. 1999. V.63. p968-989.

Zahran H.H (2012) Diversity and environmental stress responses of rhizobial bacteria from Egyptian Grain Legumes. Zahran, H.H., Abdel-Fattah, M., Yasser, M.M., Mahmoud, A.M. and Bedmar, E.J. Australian Journal of Basic & Applied Sciences, 6, 571-583.

Гатаулина Г.Г. Рост, развитие, урожайность и кормовая ценность сортов белого люпина *(Lupinus albus L.*) селекции РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева / Гатаулина Г.Г., Медведева Н.В., Штеле А.Л., Цыгуткин А.С.//Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2013.№6. С.12-30.

Зулцэцэг Ч (2015) Влияние новых штаммов клубеньковых бактерий на рост и развитие белого люпина сорта Детер 1 // Селицкая О.В., Цыгуткин А.С., Степанова Г. В Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 11. С.

Ибрагимова М.В (2006) Симбиоз клубеньковых бактерий *Sinorhizobium meliloti* с люцерной *medicago sativa* в условияхзасоления // Ибрагимова М.В, Румянцева М.Л, Онищук О.П и др. Микробиология. Т.75. №1. С.94-100.

Румянцева М.Л (2011) Биологическое разнообразие клубеньковых бактерий экосистемах и агроценозах. Теоретические основы и методы / Под ред М.Л.Румянцевой, Б.В.Симарова, Онищук О.П. и др.. СПб, ВНИИСХМ, 2011. 3-104 с.

Тихонович И.А.,Симбиозы растений и микроорганизмов: молекулярная генетика агросистем будущего/ Тихонович И.А., Проворов Н.А.. СПб.: Изд-во С-Петерб.ун-та, 2009.

Heavy metal, pH, antibiotic resistance and salt tolerance of root-nodulating bacteria from *Lupinusalbus L.*

Zultsetseg Chadraabal[1], Selitskaya O.V[2].,AnumandalO.[1], GerelmaaZ.[1],Sainbileg P.[1], Rentsenkhand Ts.[1]

[1] *Laboratory of Microbial synthesis, Institute of General and Experimental Biology, MAS*

[2]*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy. E-mail: zulaa178@mail.ru*

The formation of efficient Rhizobium-legume symbiosis depends on environmental factors such as temperature, moisture, soil pH, and salinity. In this study, we aimed to identify resistance of Rhizobium bacteria isolated from–*Lupinus albus* L. towards the heavy metals, pH, and salinity. As a result, legume bacteria were resistant to salinity of 4% NaCl. Also, they showed the resistance towards lead and zinc of 0.01-0.1% and cadmium, copper and nickel of 0.01%, respectively. All the cultures were susceptible towards kanamycin, streptomycin, and tetracycline antibiotics. For them, DLT-3-2 culture was resistant to the streptomycin of 100 mg/L, ampicillin of 30 mg/L, erythromycin of 30 mg/L and tetracycline of 20 mg/L.

Key words: *Lupinusalbus L.,*root-nodulating bacteria, temperature, pH, salt

МОНГОЛ ОРНЫ БАЙГАЛИЙН ЭХ ҮҮСВЭРЭЭС ГАРАЛТАЙ ЦЕЛЛЮЛОЗ ЗАДЛАХ ЧАДВАРТАЙ БАКТЕРИЙН ОМГИЙН ЯЛГАН АВАХ БОЛОН АНГИЛАЛ ЗҮЙГ ТОДОРХОЙЛОХ

Х. Энхжаргал[1], Д. Дөлгөөн[1,2]

[1]ШУТИС, ҮТС, Биотехнологи шим тэжээлийн салбар, Улаанбаатар, Монгол улс

[2]Монгол-Хятадын хамтарсан Молекул биологийн хэрэглээний лаборатори, Улаанбаатар, Монгол улс. dulguun_d@must.edu.mn

Хураангуй

Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд монгол орны фитофаг шавжны гэдэс дотроос целлюлоз задлах чадвартай бичил биетнүүдийг СМС агуулсан ядмаг (минималь), селектив тэжээлт орчинд ургуулан, Грам иодын будалтаар хүрээ үүсэх байдалд үндэслэн целлюлоз задлах чадварыг илрүүлсэн. Мөн тэдгээрийн геномын ДНХ-г ялган, полимеразын гинжин урвалаар (ПГУ) 16*S* рибосомын РНХ генийг олшруулан, түүний нуклеотид дэс дараалал дээр үндэслэн төрөл зүйлийн хамаарлыг тодорхойлсон. Судалгааны ажлын үр дүнгээр нэг бактериас бусад нь *Bacillus* төрлийн гэхдээ зүйлийн хувьд ондоо бактериуд болох нь тогтоогдсон. Харин нэг бактер нь *Bacillus*-тай удмын хувьд ойр *Paenibacillus taitungensis* зүйлийн бактери болохыг тогтоолоо. Хэвлэгдсэн судалгааны материалуудаас харахад бидний гарган бактерийн зүйлүүд бүгд үйлдвэрлэлийн зориулалтаар ашиглаж болдог байна.

Оршил

Био-Этанол. Сүүлийн жилүүдэд дэлхий даяар фоссиль буюу чулуужсан энергийн (газрын тос, нүүрс, байгалийн хий) эх үүсвэрийг орлох сэргээгдэх эрчим хүчний асуудал анхаарал татах боллоо. Сэргээгдэх эрчим хүчний нэг жишээ нь био-этанол буюу түлшний этанол юм. Дэлхий дээр био-этанолыг хамгийн ихээр үйлдвэрлэдэг болон хэрэглэдэг 2 улс нь Бразил, АНУ юм (Siti ., 2017). Дэлхийн даяарх био-этанолын 80-аас илүү хувийг дээрх 2 улс үйлдвэрлэж, хэрэглэж экспортолдог байна. Дэлхийн хэмжээнд био-этанолын үйлдвэрлэл 2000 оноос 2011оны хооронд 17 тэрбум литрээс 84.6 тэрбум литр хүртэл өсчээ. Бразил улс нь био-этанолыг нэвтрүүлснээр эрчим хүчний хамааралгүй орон болж чадсан байна. Этанолыг цардуулыг задлан гарган авсан глюкозыг исэлдүүлэх замаар үйлдвэрлэдэг байна (Siti *et al.*, 2017). Гэвч цардуулын эх үүсвэрүүд нь хүнсний ургамлуудад байдаг бөгөөд ийм замаар түлшний этанол үйлдвэрлэх нь хүнсний бүтээгдэхүүний үнийг

өсгөх сөрөг үр дагавартай. Иймээс этанолыг үйлдвэрлэхдээ хүнсний биш эх үүсвэр ашиглах нь зохистой юм.

Целлюлоз. Аливаа ургамлын эсийн хана целлюлоз, хеми-целлюлоз болон лигнин гэдэг полисахаридуудаас тогтдог. Ургамлын биомассын 70%-ийг нь дээрх биополимер молекулууд бүрдүүлдэг. Эдгээрээс целлюлоз нь дэлхий дээр хамгийн элбэг тохиолддог нүүрс-усны биополимер молекул юм (Siti *et al*., 2017; Rajib *et al*., 2014). Целлюлоз нь β-1,4-гликозидын холбоогоор холбогдсон глюкозуудаас тогтох урт гинжин бүтэцтэй. Энэ химийн холбоо нь маш бат бөх учир биологийн аргаар задлахад хүндрэлтэй байдаг. Целлюлозыг задлахад 3 төрлийн энзим шаардлагатай байдаг. Үүнд: β-1,4-эндоглюканаза, β-1,4-экзоглюканаза, β-глюкозидаза энзимүүд хамрагдана. Байгаль дээр эдгээр энзимүүдийг нийлэгжүүлдэг бичил биетэн олон байдаг (бактер, мөөгөнцөр ... гэх мэт) (Siti *et al*., 2017; Rajib *et al.*, 2014). Фитофаг шавж буюу ургамлаар хооллогч шавжны хоол боловсруулах замд целлюлоз задлагч бичил биетнүүд (бактер) бас байдаг (Rajib *et al*., 2014).

Зорилго**:** Монгол оронд их тархацтай ногоон царцаа (*Omocestus viridulus*) болон сибирийн хүр хорхойн (*Dendrolimus sibiricus*) хоол боловсруулах эрхтэний системээс целлюлозыг задлах чадвартай бактериудыг илрүүлж, зүйлийн хамаарлыг тодорхойлоход энэ ажлын зорилго оршино.

Материал болон арга зүй

- Дээж цуглуулах. Шавж бүрээс 7-7 цуглуулсан ба ногоон голиог (*Omocestus viridulus*) Хандгайтын уулны амаас, харин сибирийн хүр хорхойг (*Dendrolimus sibiricus*) Тэрэлжийн уулны амнаас түүсэн.
- Шавжны гэдэс дотор гаргаж авах болон бактерийн ургалтыг CMC (*Carboxymethylcellulose*) агуулсан селекцийн орчин бүрдүүлэхтэй холбоотой арга зүйг 2014 онд Бразилын Биологи ба Технологийн Архив олон улсын сэтгүүлд хэвлэгдсэн Ражиб Кумар Шийл болон түүний хамтрагч нарын “Isolation and Identification of Cellulolytic Bacteria from the Gut of Three Phytophagus Insect Species” гарчиг бүхий бүтээлээс авч бага зэрэг өөрчилөн ашигласан (Rajib *et al*., 2014). Шавжнуудыг ариутгасан 0.9% NaCl уусмалаар угааж нарийн зүүгээр хөөсөнцөр дээр хатгаж бэхэлсний дараа хурц хутгаар (нэг удаагийн скальпель) зүсэж задлан хоол боловсруулах эрхтэнүүдийг гарган авсан. Шавжнуудын хоол боловсруулах эрхтэнүүдийг хутгаар жижиглэн 500 микролитр ариутгасан нэрмэл усанд уусгасан. Вортекс ашиглан 1 минут сэгсэрсний дараа 5000 эрг/мин хурдтайгаар центрифугдсэн. Дээж бүрээс 100 микролитрийн шингэн хэсгийг селекцийн процессд хэрэглэсэн.
- CMC Грам иодын тест урвалтай холбоотой арга зүйг 2008 онд Каррент Микробиологи сэтгүүлд Рамеш Чанд Касана болон түүний хамтрагч нарын “A Rapid and Easy Method for the Detection of Microbial Cellulases on Agar Plates Using Gram’s

Iodine” гарчиг бүхий бүтээлээс өөрчлөлгүй авч ашигласан (Ramesh *et al*., 2008).

- Бактерийн геномийн ДНХ ялгах болон 16S рибосомын РНХ-ийн генийн юниверсал праймеруудаар олшруулахтай холбоотой бүх арга зүйг 2014 онд Каррент микробиологи ба хэрэглээний шинжлэх ухаан олон сэтгүүлд хэвлэгдсэн Басавараж И. Патагунди болон түүний хамтрагч нарийн “*Isolation and Characterization of Cellulase producing bacteria from Soil*” гарчиг бүхий бүтээлээс өөрчлөлгүй авч ашигласан (*Basavaraj et al., 2014*).

- ДНХ-ийн нуклеотид дэс дараалал тодорхойлох ажлыг Өмнөд Солонгосын Макроген компаниар хийлгүүлсэн (*https://dna.macrogen.com*).

- ДНХ-ийн нуклеотид дэс дараллын харьцуулсан анализ хийхэд BioEdit компьютер програм болон NCBI-ийн БЛАСТ(BLAST) онлайн програм ашигласан (*https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/*).

Үр дүн

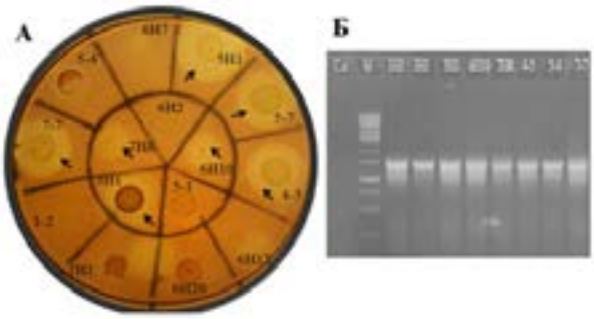
Энэхүү судалгааны ажлыг дараах дараалллтайгаар хийж гүйцэтгэсэн.

-Бактери ялган авах. Целлюлаза энзимийн идэвхитэй бактериудыг ялган авахдаа дараах найрлага бүхий ядмаг тэжээлийн орчинг ашигласан. Үүнд:1 литр тэжээлийн орчинд 1.25г NaNO3, 0.2г MgSO4, 0.2г NaCl, 0.1г CaClx6H_2O, 1г CMC (*Carboxy-methyl-cellulose*) болон 20г agar. Мөн тус тэжээлийн орчинд мөөгөнцөрийн эсрэг 1000х концентрацитай *Fungizone* (*Amphotericin B*) антибиотикоос 1мл орсон. Дээж бүрээс 100-100 микролитрийг паралель байдлаар 2, 2 Петрийн аягатай тэжээлт орчинд тарьсан. 1 Петрийн аягыг анаэроб орчинд, нөгөөг 37°C термостат дотор 7 долоо хоног инкубаци явуулсан. Анаэроб орчинд бактериуд ургаагүй, харин аэроб орчинд 35 бактерийн колони ургалт үзүүлсэн. Гэвч шинэ тэжээлийн орчин уруу шилжүүлэн тарилт хийх үед 5 колони ургалт үзүүлсэнгүй.

-Колони дугаарлалт. Эхний тоо Петрийн аяганы дугаар, 2 дох тоо тухайн Петрийн аяга дахь колоний дугаар. Царцаанаас гаралтай колониудын дугаарт Н үсэг оруулсан байгаа. Өөрөөр хэлбэл 3Н1 царцаанаас, харин 3-1 хүр хорхойноос гаралтай гэсэн үг

-СМС-Грам иодын тест урвал. Селектив орчинд ургасан бактериудын ургалтын идэвхи, морфологи шинж чанар харилцан адилгүй байсан. Тус бактериудын целлюлоз задлах чадварыг тогтоохын тулд Конго улаан болон Грамын иодоор будсан. Конго улаан будалтын дүнд үүсэж буй хүрээ нь Грам иодынхоос бүдэг байсан учраас бид Грам иодын будалтыг илүүд үзсэн. Туршилтын дүнд нийт 30 колониос 7 нь илт тодорхой хүрээ үүсгэж байв (Зураг 1. А хэсэг).

-16S рибосомын РНХ ген.СМС-г задлах чадвартай бактериудаас геном ДНХ ялган авч 16S рибосомын РНХ-ийн генийн юниверсал праймерууд ашиглан олшруулсан (Зураг 1. Б хэсэг). 1Н1 клони СМС задлах идэвхи



Зураг 1. А хэсэг*:* Целлюлоз задлах идэвхийг шалгах тест. СМС хатуу тэжээлт орчинд 30 колоний суспензиэс 10 микролитр дусаан Грам иодоор будсан. Колоний гадуур үүсэж буй цайвар хүрээ нь СМС задарсныг илэрхийлж байгаа. Өөрөөр хэлбэл хар сумаар тодруулсан цайвар хүрээ дараах дугаар бүхий колониудыг тойрч үүссэн*: 3H1, 5H1, 6H10, 7H8, 4-5, 5-7* болон 7-7. Б хэсэг*: 16S р*ибосомын РНХ-г ПГУ-аар олшруулсан гель электрофорезийн зураг. С.х*:*сөрөг хяналт буюу темплат ДНХ-гүй урвал. М*: "1 kb GeneRuler" молекул* жингийн маркер. Энд доороос 4 дэх тодовтор зураас 1000 хос суурийн урттай, түүний дээд талын бүдэгдүү зураас 1500 хос суурийн урттай юм.***3H1, 5H1, 6H10, 7H8, 4-5, 5-7*** болон 7-7*:* колоний дугаарууд.

үзүүлээгүй боловч нүүрс-усны эх үүсвэр нь зөвхөн СМС болох ядмаг тэжээлийн орчинд ургах чадвартай байсан. Гель электрофорезоор илэрсэн 16S рибосомын РНХ генүүдийг гелиэс ялган авч нуклеотид дэс дараалал тодорхой болгох зорилгоор Өмнөд Солонгосын Макроген компани руу илгээж тодорхойлуулсан.

-БЛАСТ (BLAST) секвенс анализ. Целлюлаза энзимийн идэвхитэй 7 өсгөврийн 16S рибосомын РНХ-ийн генийн секвенсийг Макроген компаниас хүлээн авсан. Эдгээр нуклеотид дэс дараллын мэдээллийг NCBI-ийн өгөгдлийн сангийн

Хүснэгт 1.Секвенс анализийн дүнд16S рРНХ генийн хувьд хамгийн гомологи бактериуд

№	Колоний дугаар	Бактерийн зүйлийн нэр	Ген банк дугаар	Төстэй байдал(%)
1	3H1	*Bacillus megaterium*	MG430402	92%
2	5H1	*Bacillus velezensis*	KU245537	97%
3	6H10	*Bacillus sp.**	HM812578	88%
4	7H8	*Paenibacillus taitungensis*	KX959965	97%
5	4-5	*Bacillus methylotrophicus*	HQ662595	93%
6	5-7	*Bacillus methylotrophicus*	JN700148	84%
7	7-7	*Bacillus licheniformis*	LT669761	96%

*Тайлбар: 3 дахь буюу 6H10 дээжний хувьд зүйлийн түвшинд хараахан тодорхойлж чадаагүй байгаа. Энэ нь бидний явуулсан дээжний концентраци бага байсантай холбоотой юм.

мэдээлэлтэй харьцуулж бактериудын төрлийн хамаарлыг гаргасан (Хүснэгт 1).

Шүүн хэлэлцэхүй

Манай орны ургамлаар хооллогч шавжнаас ялган авсан целлюлоз задлах чадвартай бактерийн 7 дээжний 6 нь *Bacillus* төрөлд хамрагдаж байгаа. Харин 4 дахь буюу 7H8 дээж *Paenibacillus taitungensis* зүйлд хамрагдаж байгаа ба микробиологийн ангилал зүйн хувьд энэ зүйлийг 1993 он хүртэл *Bacillus* төрөлд багтаадаг байсан байна. Сүүлийн жилүүдэд *Paenibacillus taitungensis* зүйлийн бактериудыг үйлдвэрлэлийн зориулалтаар ашиглахад их тохиромжтой гэж үздэг болсон. Учир нь эдгээр бактериуд амьдрах орчин голдоггүй, мөн олон төрлийн антибиотикт тэсвэртэй байдаг (*Choi et al., 2004; Girardin et al., 2002*). Мөн загасны гэдэс дотроос ялган авсан *Paenibacillus* төрөлд хамрагдах бактериуд харьцангуй өндөр температурт, хүчиллэг орчинд целлюлоз задлах чадвартайг тогтоосон байна (*André et al., 2011*).

Гарган авсан бактериуд дундаас 3H1 (*Bacillus megaterium*), 7-7 (*Bacillus licheniformis*) дугаар бүхий өсгөврүүд бидний анхаарлыг ихээр татаж байна. Учир нь энэ 2 бактерийн өсгөвөр нь СМС агуулсан ядмаг хатуу тэжээл дээр 16 цагийн дотор нүдэнд харагдахуйцаар ургалт үзүүлж байсан. Өөрөөр хэлбэл бусад бактериудтай харьцуулбал целлюлозоор хооллохдоо илүү дуртай бактериуд гэсэн сэтгэгдэл төрүүлж байгаа. Энэ 2 өсгөврийн ядмаг, аэроб орчинд хурдан ургаж байгаа чанар нь тэдгээрийг ферментацийн хямд орчинд ашиглах боломжтой болгож байна. Бусад колониуд 3-5 хоногийн дараа мэдэгдэхүйц ургалт үзүүлж байна. Харин баялаг тэжээл дээр бүх колони маш хурдан буюу 16 цагийн дотор нүдэнд харагдахуйц колони үүсгэж байсан. *Bacillus megaterium, Bacillus licheniformis* бактериудын бүтэн геномийн нуклеотид дэс дараалал NCBI-ийн ген банкинд бүртгэгдсэн бөгөөд тэдгээрийн геномоос дараах ген банкны дугаар бүхий β-1,4-эндоглюканаза генийн секвенсүүдийг олж болно. Үүнд: *Bacillus megaterium* KF240851, CP003017; *Bacillus licheniformis* CP017247, CP021669. Үүнээс гадна *Bacillus licheniformis*-ийн β-1,4-эндоглюканаза генийг ялган, молекул клонингийн замаар шилжүүлэн суулгаж целлюлоз задлах чадварыг нэмэгдүүлсэн байна (*Daehwan et al., 2018*). Пакистаны судлаачид хүнсний захын ногооноос ялган авсан *Bacillus megaterium* целлюлозыг сайн задлахаас гадна, үйлдвэрлэлийн зориулалтаар ашиглах боломжтойг туршилтаар харуулсан байна (*Shumaila et al., 2013*).

Дүгнэлт

Энэхүү судалгаа нь Монгол орны генетик нөөц дээр суурилан биоэтанол үйлдвэрлэхэд ашиглаж болох бактериудыг гарган авахыг зорьсон билээ. Судалгааны одоогийн шатанд бидний гарган авсан бактериуд целлюлозыг харьцангуй сайн задлах

чадвартай бөгөөд үйлдвэрлэлд ашиглаж болох магадлал өндөртэй байгаа. Гэхдээ цаашдын ажлын хүрээнд эдгээр бактериудын үйлдвэрлэлд ашиглах боломжийг тогтоох бөгөөд тэдний целлюлаза энзимийн генүүдийг нь ялган авах судалгааны ажлууд хийгдэж байна.

Ашигласан материал

André L. M. de Castro, Renata E. Vollú, Raquel S. Peixoto, André L. Grigorevski-Lima, Rosalie R. R. Coelho, Elba P., S. Bon, Alexandre S. Rosado, Lucy Seldin; *Cellulolytic potential of a novel strain of Paenibacillus sp. isolated from the armored catfish Parotocinclusmaculicauda gut*; BRAZILIAN JOURNAL OF MICROBIOLOGY (2011) 42: 1608-1615, ISSN 1517-8382

Basavaraj I. Patagundi, C.T.Shivasharan and B. B. Kaliwal*; Isolation and Characterization of Cellulase producing bacteria from Soil*; INT.J.CURR. MICROBIOL.APP.SCI (2014) 3(5): 59-69

Choi KK, Park CW, Kim SY, Lyoo WS, Lee SH, Lee JW: *Polyvinyl alcohol degradation by Microbacteriumbarkeri KCCM 10507 and Paeniblacillusamylolyticus KCCM 10508 in dyeing wastewater*. J MICROBIOL BIOTECHNOL 2004, 14:1009-1013

Daehwan Kim, Seockmo Ku; *Bacillus Cellulase Molecular Cloning, Expression, and Surface Display on the Outer Membrane of Escherichia coli*; MOLECULES 2018, 23, 503; doi:10.3390/molecules23020503

Girardin H, Albagnac C, Dargaignaratz C, Nguyen-The C, Carlin F: *Antimicrobial activity of foodborne Paenibacillus and Bacillus spp. against Clostridium botulinum*. J FOOD PROT 2002, 65:806-813.

Rajib Kumar Shil, Suman Mojumder, Faozia Faleha Sadida, Myn Uddin and Dwaipayan Sikdar; *Isolation and Identification of Cellulolytic Bacteria from the Gut of Three Phytophagus Insect Species*; BRAZILIAN ARCHIVES OF BIOLOGY AND TECHNOLOGY; 2014; Vol.57, n.6: pp. 927-932

Ramesh Chand Kasana, Richa Salwan, Hena Dhar, Som Dutt, Arvind Gulati; *A Rapid and Easy Method for the Detection of Microbial Cellulases on Agar Plates Using Gram's Iodine*;CURR MICROBIOL (2008) 57:503–507 (DOI 10.1007/s00284-008-9276-8)

Shumaila Shakoor, Saira Aftab and Abdul Rehman; Characterization of Cellulose Degrading Bacterium, Bacillus megaterium S3, Isolated from Indigenous Environment; Pakistan J. Zool.2013, vol. 45(6), pp. 1655-1662

Siti Hajar Mohd Azhara, Rahmath Abdullaa, Siti Azmah Jamboa, Hartinie Marbawia, Jualang Azlan Gansaua, Ainol Azifa Mohd Faika, Kenneth Francis Rodrigues; *Yeasts in sustainable bioethanol production: A review*

; BIOCHEMISTRY AND BIOPHYSICS REPORTS 10 (2017) 52-61

Isolation and identification of cellulolytic bacteria form the natural resources of Mongolia

Ekhjargal Kh.[1], Dulguun D.[1,2]
[1]*Mongolian University of Science and Technology, School of Industrial Technology, Department of Biotechnology and Nutrition, Ulaanbaatar, Mongolia*
[2]*Mongolia-China Joint Laboratory of Applied Molecular Biology, Ulaanbaatar, Mongolia*

The cellulolytic bacteria from the gut of two different phytophagous insects were studied to isolate cellulolytic organism for biofuel industry. 4 different isolates were obtained from the gut of *Omocestus viridulus* and 3 different isolates were obtained from the gut of *Dendrolimus sibiricus*. All the isolates produced clear zone in CMC medium staining with Gram iodine (Figure 1. A). The genomic DNA was purified, from cellulose degrading bacteria, as the template of polymerase chain reaction in order to amplify the 16S ribosomal RNA gene (Figure 1. B). The sequence of 16S rRNA gene used in identification of these bacteria. As the result of the BLAST, 6 of these bacteria belonging to *Bacillus* genus, but one has been identified as *Peanibacillus taichungensis*. In conclusion: This study is aimed to providing bacteria that can be used to produce a bio-ethanol based on genetic resources in Mongolia. In the current stage of the study, these bacterial isolates demonstrated an excellent cellulose degrading effect and could be used in industrial production. In the future, we will determine the possibility of using these bacteria in industrial production. Also we will isolate and clone to an expression vector their genes responsible for degrading cellulose.

ЧАЦАРГАНЫ (*Hippophae rhamnoides* L.) БИОХИМИ БОЛОН ХҮЙСИЙГ ПОЛИМЕРАЗИЙН ГИНЖИН УРВАЛААР ТОДОРХОЙЛСОН ДҮН

Э. Номин[1], Т. Уламбаяр[1]
[1]ХААИС, МААБС, Биотехнологи, үржүүлгийн тэнхим
Ulambayar.t@muls.edu.mn

ХУРААНГУЙ

Монгол орны өөр өөр газар зүйн бүс, бүслүүрээс авсан нийт 1 зүйлийн 4 дээж ургамал авч тэдгээрийн биохими болон хүйстэй холбоотой генийг судаллаа. Судалгаанаас үзэхэд ургамалын биохимийн үзүүлэлтэнд ургаж буй газрын уур амьсгал, хөрсний бүтэц, орчны хэм тодорхой хэмжээний нөлөөлөл үзүүлэхээс гадна байгалийн болон таримал чацарганы хувьд харьцангуй өөр байдаг. Учир нь таримал чацаргана нь байгалийн усыг ашиглахаас гадна услалтын системд холбогдсон байдаг байна. Мөн судалгаанд сонгомол 1 праймерийг ашиглан (R*APD) аргаар ПГУ явуулахад эр хүйсийг 400 болон 1000 хос суурь* дээр банд илэрч байна. Судалгааны үр дүнгээс үзвэл хүйс тодорхойлох сонгомол праймер ашиглан Чацарганыг эрт нялх зулзаган үед нь хүйсийг тодорхойлох боломжтой харуулж байна.

Түлхүүр үг: Чацаргана (*Hippophae rhamnoides* L.), ПГУ, хүйс, биохими

ОРШИЛ

Сүүлийн жилүүдэд уул уурхайн эрчимтэй өсөлт, дэлхийн цаг уурын өөрчлөлт нь манай орны байгаль орчинд мэдэгдэхүйц сөрөг нөлөө үзүүлж байна. Үүний дотор байгалийн бохирдол, эрчимтэй цөлжилт, хүн амын эрүүл мэндийн асуудлууд нь сэтгэл түгшээх болсон. Хүн амын эрүүл мэнд, байгаль орчныг хамгаалах, нөхөн сэргээх үйл ажиллагаа, хүн амын хүнсний хангамжид Чацаргана нь үнэтэй хувь нэмэр оруулж байгааг судлаачид тодорхойлоод байна.

Монгол эрдэмтэдийн үзэж байгаагаар чацаргана манай орны аль ч нутагт ургах чадвартай ургамал юм. Мөн Чацарганы аж ахуй эрхлэгчдэд тулгардаг нэг том асуудал нь зулзаган чацарганы хүйсийг тодорхойлоход бэрхшээлтэй байдаг байна. Энэ нь цаг хугацаа болон хөрөнгө мөнгийг ихээхэн үргүй зарцуулах шалтгаан болдог. Иймээс чацарганы төрөл зүйл нь цаг уур, газар зүйн онцлогоос хамааран биохими, химийн найрлагын шинж чанар нь өөрчлөлтөнд орж байгаа эсэх, мөн зулзаган чацарганы хүйсийг тодорхойлох шаардлага тулгарч байна.

МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

Монгол ороны газар тариалангийн

Хүснэгт1. ПГУ-ийн шинжилгээнд ашигласан праймер

Genetic code	Primer seq 5’-3’	Mer	%GC	Tm
GENDER	CTT CCC CAAG	17	47%	47.5

төвийн бүс нутгаар тариалагдаж байгаа чацарганы 6 сортыг ашиглан судалгаа хийсэн. Үүнд:

1. Хяналт (Эм)
2. Хяналт (Эр)
3. УВС-Обская
4. Өвөрхангай-Баянгол
5. Сэлэнгэ-Чуйская
6. Улаанбаатар (Төв)- Аяганга

ҮР ДҮН

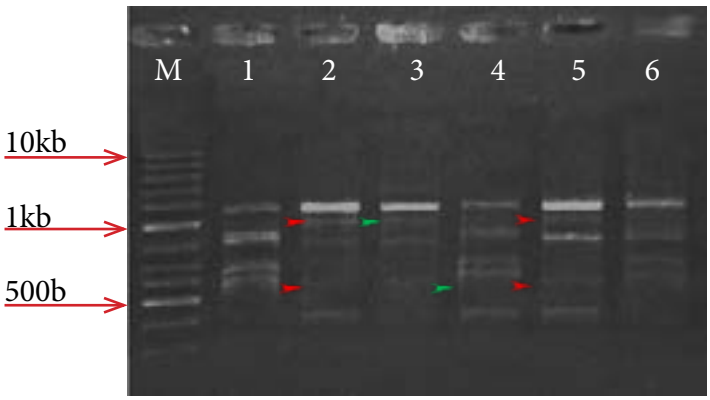
Генетикийн өөрчлөлтийн судалгаа

Чацаргана / *Hippophae rhamnoides*/-ны хүйс тодорхойлох нийт 431 праймер ашигласнаас сонгомол 1 праймер сонгогдсон байдаг бөгөөд энэ нь эр хүйстэй хамааралтай 400 болон 1000 хос суурийг үзүүлдэг болох нь тогтоогдсон байдаг (*Murlidhar Shrihari Jadhav & Tilak Raj Sharma et al,.*). Харин дээрхи хос сууриуд илрээгүй тохиолдол эм хүйс хэмээн тодорхойлсон байдаг.

Бидний судалгаанд хамрагдсан нийт 1 сортын 4 төрлийн Чацарганд хүйс тодорхойлох сонгомол праймерийг ашиглан тодорхойлоход Сэлэнгэ-Чуйская дээж нь хяналт (эр) бүлэгтэй тохирч байна. Мөн Улаанбаатар (Төв)- Аяганга дээж нь хяналт (эм) бүлэгтэй тохирч байна. Харин УВС-Обская дээжинд 1000 хос суурь, Өвөрхангай-Баянгол дээжинд 400 хос суурь нэг нэг илэрсэн байна. Үүнээс дүгнэн үзэхэд 3 болон 4 дэх дээжүүд нь эм хүйс байж болох юм (Зураг 10). Судалгааны үр дүнг нэгтгэн үзвэл хүйс тодорхойлох сонгомол праймерийг ашиглан Чацарганыг нялх зулзаган үед нь хүйсийг тодорхойлох боломжтой харуулж байна.

ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Чацаргана / *Hippophae rhamnoides* L./ нь Монгол оронд биохимийн судалгаа харьцангуй их хийгдсэн ургамал юм. Бидний судалгааны үр дүнг бусад судлаачидтай харьцуулан



M–1kb marker
1– Хяналт (Эм)
2 – Хяналт (Эр)
3 – УВС-Обская
4 – Өвөрхангай-Баянгол
5 – Сэлэнгэ-Чуйская

үзэхэд чийгийн агууламжаараа Төв аймаг (82,43±0,14%), хуурай бодисын агууламжаараа Өвөрхангай аймаг (19,93±0,14%), уургийн агууламжаараа Увс аймаг (1,58±0,04%), нүүрс усны агууламжаараа Сэлэнгэ аймаг (8,2±0,02%), тосны агууламжаараа Өвөрхангай аймаг (3,7±0,04%) байгаа нь бусад судлаачдын үр дүнтэй дүйж байна.

Чацарганын (*Hippophae rhamnoides* L.) нийт 4 өөр бүс бүслүүрээс авсан 4 зүйлийн дээж, сонгомол 1 праймер ашигласан. Хүйстэй хобоотой генийг илрүүлэх судалгааг бусад судалгаатай харьцуулахад бидний дээж авсан бүс, бүслүүр өөр ч (*Murlidhar Shri-hari Jadhav & Tilak Raj Sharma et al,.*) Энэтхэгийн Чацарганы дээжний үр дүнтэй ойролцоо байна. Хэдий тийм боловч уг праймерийн нуклеотидын дараалал богино учраас нийт уншигдаж болох бүхий л дараалал олшрохгүй орхигдох магадлалтай учраас цаашид энэ судалгааг нарийвчлан хийх шаардлагатай гэсэн дүгнэлтэнд хүрлээ.

ДҮГНЭЛТ

ПГУ-ын аргыг ашиглан Чацаргана (*Hippophae rhamnoides* L.)-ны хүйстэй холбоотой генийг тодорхойлох боломжтой нь дээрхи судалгааны ажлаас харагдаж байна. Чацаргана (*Hippophae rhamnoides* L.)-ны хүйсийг эрт нялх зулзаган үе дээр нь түргэн хугацаанд шинжлэн судлах боломжийг олгож байна. Мөн судалгааны үр дүнг нэгтгэн дараах дүгнэлтийг хийж байна. Үүнд:

1. Дөрвөн аймгийн дээжүүдээс чийгийн агууламжаараа Төв аймаг (82,43±0,14%), хуурай бодисын агууламжаараа Өвөрхангай аймаг (19,93±0,14%), уургийнн агууламжаараа Увс аймаг (1,58±0,04%), нүүрс усны агууламжаараа Сэлэнгэ аймаг (8,2±0,02%), тосны агууламжаараа Өвөрхангай аймаг (3,7±0,04%) тус тус тэргүүлж байна.
2. Дээрх үр дүнгүүдээс үзэхэд ургамлын чийгийн агууламж их байх тусам хуурай бодисын агууламж болон тосны агууламж бага, чийгийн агууламж багасах тусам хуурай бодис, тосны агууламж нь нэмэгдэж байна.
3. Судалгаанаас үзэхэд “Улаанбаатар (Төв)-Аяганга” зүйл нь эм хүйс, “Сэлэнгэ-Чуйская” зүйл нь эр хүйстэй болох нь тодорхойлогдлоо.
4. Харин “УВС-Обская”, “Өвөрхангай-Баянгол” зүйлүүд нь 1000 болон 400 хос суурь дээр ганц ганц банд илэрч байгаа нь эм хүйсийг байж болохыг харуулж байна.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

Цэдэнбалжир. Н., “Чацаргана”, 2010 он.УБ.

Думаа.Ё., “Биохими”., 2011 он. УБ.

Думаа.Ё., “Биологийн хими”. , 2013 он. УБ.

Алтанцэцэг.Х., Туул.Н., Доржпагма.Э., Отгонпүрэв., “Молекул биологийн үндэс”., 2011 он. УБ.

Paper- Identification-of-gender-Spe-

cific-DNA-Markers-in-Sea-buck-thorn%20(1).pdf
Алтанцэцэг.Х., Энхчимэг.В., Ундармаа.Б “Молекул биологийн лабораторийнн гарын авлага” .,2012 он.УБ.
https://mn.wikipedia.org/wiki/
http://www.slideshare.net/
https://www.unimis.edu.mn/
https://en.wikipedia.org/wiki/Hippophae_rhamnoides
http://www.pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Hippophae+rhamnoides
http://www.balkep.org/hippophae-rhamnoides.html

SUMMARY

Studies on other geographic areas and biochemistry Four plants in the first sample in the area of Mongolian genes. The soil composition and environmental standards in the study of adding sea-grown biomarkers to biochemical indicators of the growing plants of the climate have affected the growth to some extent to some extent. In addition to the use of natural water, connect the irrigation system to the gull breeds. And the research found that classic PCR (RAPD) method for men (400) banned one primer using 1000 bp. The survey results suggest that the show can determine the gender of the primer selective use of the baby gender to determine the sea before the seedlings.

ЦЕЛЛЮЛАЗА ФЕРМЕНТИЙН НИЙЛЭГЖИЛ АЗОТ, НҮҮРС УСНЫ ЭХ ҮҮСВЭРЭЭС ХАМААРАХ НЬ

З. Эрдэнэ[1], Х. Алтанцэцэг[2]
[1,2] ХААИС-ийн МААБС-ийн Биотехнологи, үржүүлгийн тэнхим, Улаанбаатар, Монгол Улс. z.erdene@muls.edu.mn

Хураангуй

Эслэг агуулсан малын бүдүүн тэжээлийг целлюлаза ферментийн бэлдмэлээр боловсруулан тэжээлийн шимт чанарыг сайжруулах боломжтой байна. Бид судалгаандаа 2 хувийн сүрэлтэй шингэн тэжээлт орчны 1 %-д глюкоз нэмэхэд C_x фермент 2.1 н/мл, C_1 фермент 1.3 н/мл ($P<0.001$) болж нэмэгдэж байна. Мөн азотын эх үүсвэрийг 2%-иар тооцож хийхэд C_x фермент 1.91 н/мл, C_1 фермент 0.81 н/мл-ээр хүртэл ($P<0.001$) нэмэгдсэн байна. Тэжээлт орчны найрлаганд нүүрсустөрөгч болон азотын эх үүсвэрийг хооронд нь тохиромжтой харьцаатайгаар хийх нь илүү тохиромжтой. Иймээс эслэг задлагч *Trichoderma viride* мөөгөнцрийг ашиглан целлюлаза ферментийн бэлдмэл үйлдвэрлэх нь чухал байна.

Түлхүүр үг: эслэг, малын тэжээл, биомасс, C_x фермент, C_1 фермент.

Оршил

Ургамлын шимт чанар эрс буурч, уурагт бодисын хэмжээг зуныхтай харьцуулахад 70% хувиар багасаж байгаагаас мал сүрэг уурагт тэжээлээр дутагдан амьдын жингээ -25-30 хүртэл хувиар алдаж ашиг шим нь буурдаг байна. Манай улсын сүүний үхрийн аж ахуйд 66,9 мянган тн, мах-сүүний үхрийн аж ахуйд 7,6 мянган тн, махны үхрийн аж ахуйд 22,5 мянган тн, эрчимжсэн хонины аж ахуйд 23,6 мянган тн, сүүний чиглэлийн ямааны аж ахуйд 0,2 мянган тн, гахай, шувууны аж ахуйд 66,9 мянган тн, нийт эрчимжсэн мал аж ахуйд байгаа мал, амьтанд /187,4 мянган тн тэжээл шаардлагатай байна [10].

Эрс тэс уур амьсгал, малын тоо толгой жил бүр өсөн нэмэгдэж байгаатай холбогдуулан биологийн идэвхт бодис нийлэгжүүлдэг бичил биетнүүдийг илрүүлэн малын нэмэлт тэжээл үйлдвэрлэхэд биотехнологийн шинжлэх ухааны ололтыг ашиглах шаардлагатай болоод байна.

Целлюлоз нь дэлхийн гол биомассыг бүрдүүлэх бөгөөд жилд 10^{11} тонн хүрэх (Shuler, 1980) ба ургамлын фотосинтезийн процессын үр дүнд бий болдог. Эслэг, лигнин агуулсан түүхий эдийг биотехнологийн аргаар биотүлш, этанол, газ хувирган (Singh *et al.,* 2008), экологит ээлтэй үйлдвэрлэл явуулахын зэрэгцээ энергийн гол эх үүсвэрүүд болдог байна [6].

Үйлдвэрлэлийн аргаар целлюлаза ферментийн бэлдмэл гарган авахдаа *Trichoderma*, *Aspergillus*-ийн төрлийн мөөгөнцрийн мутант омгийг голчлон ашиглаж байна [2].

Целлюлаза фермент нийлэгжүүлэгч продуцент омгийг өсгөвөрлөх тохиромжтой нөхцөл, pH, хэм, агааржуулалт, хамгийн тохиромжтой нүүрсус, азот, фосфорын тохиромжтой эх үүсвэр, өсгөврийн ургалтыг идэвхжүүлэгч биоидэвхт бодисын тун хэмжээ, фермент нийлэгжих процессын хөдлөл зүйг олон эрдэмтэн судалжээ [1, 3, 4, 5].

Материал ба аргазүй

Байгалийн янз бүрийн биосферээс авсан дээжнээс ялгаж ангилалзүйн хамаарлыг тодорхойлсон *Trichoderma viride* мөөгөнцрийн омгийг ашиглав. *Trichoderma viride* мөөгөнцрийг Чапек-Доксын налуу бэлтгэсэн хатуу тэжээлт орчинд 7 хоног өсгөвөрлөсөн өсгөврөөс инокулумыг бэлтгэсэн. 2 хувийн сүрэл агуулсан тэжээлт орчинд азот болон нүүрсусны эхүүсвэрийг 1%-иар тооцон хийж инокулумыг нийт эзэлхүүний 8% байхаар тооцож хийв. Ферментацийн процессыг pH 7.0, 180 эргэлт/минут бүхий сэгсрэгч төхөөрөмж дээр 168 цаг, 30^0C температурт тасралтгүй явуулав. Ферментийн идэвхийг тэжээлт орчин үүссэн глюкозын хэмжээгээр болон спектрофотометрээр (540 нм) тодорхойлж хяналттай харьцуулан тооцов. Судалгааг 5 давталттайгаар хийж, үр дүнгийн боловсруулалтыг SPSS программ ашиглан хийв.

Үр дүн

Азотын тохиромжтой нэгдлийг тогтоосон дүн

Эслэг задлагч фермент нийлэгжилд азотын эхүүсвэрээс хүхэр хүчлийн аммони, азотхүчлийн аммони, фосфор хүчлийн аммони, азот хүчлийн калийг авч, 2 хувийн нунтагласан сүрэлтэй Чапекийн тэжээлт орчинд өсгөвөрлөв. Азотын эхүүсвэрийг тэжээлт орчны 1% байхаар тооцож хийн, үр дүнг C_x, C_1 ферментийн идэвхээр тохиромжтой хувилбарыг сонгов.

Дээрх хүснэгтээс харахад C_x

Хүснэгт.1 Азотын эх үүсвэр ферментийн нийлэгжилтэнд нөлөөлөх нь

№	Азотын эх үүсвэр	Сх ферментийн идэвх, н/мл	C_1- ферментийн идэвх, н/мл
1	Аммоний сульфат	1.91^a	0.81^a
2	Азот хүчлийн натри	1.5^c	0.69^{bc}
3	Уриза	1.7^b	0.65^c
4	Дрожжийн ханд	1.63^b	0.71^{bc}
5	Хяналт	1.85^a	0.78^{ab}
P		***	***

***P<0.001

ферментийн идэвх нь 0.06 н/мл, C_1 фермент 0.03 н/мл-ээр тус тус нэмэгдэж (P<0.001) байна. Иймээс ферментийн идэвхийг сайжруулахын тулд азотын эхүүсвэрээр өдөөх замаар нэмэгдүүлэх боломжтой нь харагдаж байна.

Нүүрс устөрөгчийн тохиромжтой эхүүсвэрийг тогтоосон дүн

Тэжээлт орчны найрлаганд нүүрсусны эх үүсвэрээр глюкоз, лактоз, мальтоз, сахароз, рибоз, ксилоз зэрэг нүүрсустөрөгчийг 2 %-иар тооцон хийж тохиромжтой хувилбарыг сонгон авав. Глюкоз агуулсан тэжээлт орчинд C_x, C_1 ферментийн идэвх, нийлэгжүүлэх хэмжээгээр тодорхойлов.

Trichoderma viride мөөгөнцөр эслэг агуулсан түүхий эдийг гол тэжээлийн эхүүсвэрээр ашигладаг. Тэжээлт орчинд глюкозыг нэмэхэд C_x ферментийн идэвх нь 0.25 н/мл, C_1 фермент 0.52 н/мл (P<0.001) идэвхээр тус тус нэмэгдэж байна. Тэжээлт орчны найраганд 1%-ийн концентрацитайгаар глюкозыг нэмж хийснээр эслэг задлагч ферментийн идэвхийг нэмэгдүүлэх бүрэн боломжтой байна.

Шүүн хэлэлцэхүй

Baley (1984) нар *Trichoderma reesei*-ийн омгийг янз бүрийн нүүрсусны эхүүсвэртэй орчинд өсгөвөрлөхөд глюкоз агуулсан орчинд ферментийн нийлэгжил өндөр байжээ.

Nevalainen, Palva нар *Trichoderma viride QM 9414* омгийг өсгөвөрлөхдөө азотын эхүүсвэрээр $(NH_4)_2SO_4$, Chao Zhao, Xinong Lu нар $(NH_4)_2SO_4$, Уризаг тэжээлд орчин нэмж өгөхөд ферментийн нийлэгжил 1.5-2.3 н/мл-ээр нэмэгдэж байжээ.

Головина эслэг задлагч халуунсаг актиномицет *Actinomyces diastaticus* 7-г фильтрийн цаастай орчинд 3 жил өсгөвөрлөхөд эслэг задлах идэвх нь 25-30 хувиар дээшилсэн гэжээ. Дээрх аргаар явуулсан бидний судалгаагаар

Хүснэгт.2 Нүүрсустөрөгчийн тохиромжтой эхүүсвэрийг тогтоосон дүн

№	Нүүрсустөрөгчийн эхүүсвэр	Сх ферментийн идэвх, н/мл	C_1- ферментийн идэвх, н/мл
1	Глюкоз	2.1^{a}	1.3^{a}
2	Лактоз	1.91^{bc}	0.85^{bc}
3	Мальтоз	1.89^{bc}	0.91^{bc}
4	Сахароз	1.95^{b}	0.83^{de}
5	Рибоз	1.79^{c}	0.72^{e}
6	Ксилоз	1.90^{bc}	0.95^{b}
7	Хяналт	1.85^{bc}	0.78^{de}
P		***	***

***P<0.001

17-18 хувиар нэмэгдсэн. Chand P, Aruna A нар уризаг тэжээлт орчинд 0.3 г нэмэхэд ферментийн нийлэгжил 1.2 дахин нэмэгддэг гэжээ. Бид тэжээлт орчны найрлаганд глюкозыг нэмэхэд ферментийн нийлэгжил 0.25 н/мл, азотын эхүүсвэрээр $(NH_4)_2SO_4$ 0.06 н/мл-ээр нэмэгдэж байна.

Бидний судалгаагаар 2 хувийн сүрэл агуулсан орчинд 1 %-д нь глюкоз нэмэхэд C_x фермент 2.1 н/мл, C_1 фермент 1.3 н/мл ($P<0.001$), азотын эхүүсвэрээр аммоний сульфатыг 2%-иар тооцож хийхэд C_x фермент 1.91 н/мл, C_1 фермент 0.81 н/мл-ээр хүртэл ($P<0.001$) нэмэгдэж байна. Үүнээс харахад бусад судлаачдын үр дүнтэй дүйж байгаа нь бидний судалгаа үнэн бодитой болохыг илэрхийлж байна.

Дүгнэлт

1. *Trichoderma viride* омгийн эслэг задлач ферментийн идэвхийг дээшлүүлэхэд нүүрсус болон азотын нэгдлүүдийн концентрациас хамаарч байна. 2 хувийн сүрэлтэй тэжээлт орчны найрлаганд глюкозыг 1 хувиар тооцож хийхэд C_xферментийн идэвх 0.25 н/мл, C_1 фермент 0.52 н/мл-ээр тус тус нэмэгдэж байна.
2. Азотын эхүүсвэрээр аммоний сульфатыг тэжээлт орчны нийт эзэлхүүний 2 хувьд нь хийхэд C_x фермент 0.06 н/мл, C_1 фермент 0.03 н/мл-ээр дээшилсэн.
3. Эслэг задлах идэвхийг нэмэгдүүлэхийн тулд нүүрсус, азотын хоорондын харьцаа нь ферментийн нийлэгжилд нөлөөлж байна.

Ашигласан хэвлэл

1. Алтанцэцэг Х. 1997. Сүрлийг уурагжуулах целлюлоз задлагч дээд ба доод мөөгний идэвхтэй омог гаргах. Докторын зэрэг горилсон эрдмийн бүтээл.
2. Ощенкова Е.П. 1981. Переработка целлюлозосодержащих отходов в ценные продукты е помощью микроорганизмов. Обзир.
3. Berghem L.E.R, Pettersson L.G 2000. The mechanism of enzymatic cellulose degradation. Purification of cellulolytic enzyme from *Trichoderma viride* active on highly ordered cellulose. Europe Journal of Biochemistry, vol.37, pp.299-306.
4. Deswal D, Khasa YP, Kuhad RC. 2011. Optimization of cellulose production by a brown rot fungus *Fomitopsis sp*. RCK2010 under solid state fermentation. Bioresource Technology, vol.102, pp.6065-6072.
5. Devendra P.Maurya, Dhananjay Singh, Durgesh Pratap, Jitendra P.Maurya, 2012. Optimization of solid state fermentation conditions for the production of cellulose by *Trichoderma reesei.* J.Environ.Biol. vol.33, p.5-8.
6. Zhenang Ma, Jing Tang, Xiqian Lan, Hongxiu Wen, Quanmei Chen, Tian Li, Jinshan Xu, Chunfeng Li, Zeyang Zhou, 2015. Isolation of a Thermostable Alkaline Cellulase-producing Bacterium Strain from a Garbage Dump. International Journal of Agriculture & Biology, vol.17, pp.625-630.
7. Zheng W, Schingoethe D.J, Stegeman G.A, Hippen A.R and Treacher R.J.

2000. Determination of when during the lactation cycle to start feeding a cellulose and xylanase enzyme mixture to dairy cows. J. Dairy Science, vol.83, pp.2319-2325.
8. Zhou J, Wang Y.H, Chu J, Zhuang Y.P, Zhang S.L, Yin P. 2008. Identification and purification of the main components of cellulases from a mutant strain of *Trichoderma viride* T 100-14. Bioresource Technology, vol.99, pp.6826-6833.
9. www.legalinfo.mn
10. http://mofa.gov.mn/exp/blog/7/5

Effect of depends cellulose enzyme synthesis from nitrogen and hydrocarbons

Z. Erdene[1], Kh. Altantsetseg[2]
[1, 2] MULS, School of Biotechnology and Animal Science, Department of Biotechnology & Breeding, Ulaanbaatar, Mongolia. z.erdene@muls.edu.mn

Coarse feed of fiber containing animal processed through cellulase enzymes and improved nutritional value. We added glucose 1% to 2% of the liquid medium culture in our study to the C_x enzyme 2.1 n/ml, C_1 enzyme 1.3 n/ml ($P < 0.001$). In addition, 2% of the nitrogen yield was increased by the C_x 1.91 n/ml, and the C_1 enzyme was 0.81 n/ml ($P < 0.001$). It is best to make the right mix between hydrocarbons and nitrogen in the culture medium. Therefore, it is important to use cellulose enzyme preparations using the *Trichoderma viride* fungus.

Key word: Cellulose, animal feed, biomass, C_x enzyme, C_1 enzyme

БЭЛЧЭЭРИЙН ХӨРСНИЙ КАТАЛАЗА ФЕРМЕНТИЙН ИДЭВХИЙГ ТОДОРХОЙЛСОН ДҮНГЭЭС

Ж. Баярмаа, Ү. Уяа-Эрдэнэ, Д. Пүрэв[1]
[1]МУИС, ШУС, БУС, Биологийн тэнхим, Улаанбаатар, Монгол Улс, 14201
e-mail: bayarmaa@num.edu.mn

Хураангуй

Бид Төв аймгийн Баянчандмань сумын нутгаас ойр, дунд, алсын бэлчээрийн хөрс болон хүн, малын хөлд илүү талхлагдсан хөрс болох өвөлжөөний ойролцоох хөрсний дээжинд чийг, хандлагдах ууараг, титрлэгдэх хүчиллэг, хөдөлгөөнт фосфорын агууламж болон каталазын идэвхийг тодорхойлов. Чийгийн агууламж 14.01-21.98%, хандлагдах уургийн агууламж 0.035-0.140%, титрлэгдэх хүчиллэг 0.048-0.056 мг/г, хөдөлгөөнт фосфорын агууламж 3.71-5.76 мкг/г болон каталазын идэвх 4.49-5.45 нэгж байна.

Түлхүүр үг: Хөрс, бэлчээр, фермент, каталаза,

Оршил

Экосистемийн эмзэг орчинтой, байгалийн нөхөн сэргэх чадвар сул, зуны улирал богино, жилийн ихэнхийг өвөл, хавар, намрын улирал эзэлдэг, байгалийн нөхцлөөс хамааралтай уламжлалт мал аж ахуй эрхэлсэн манай орны хувьд сүүлийн жилүүдэд дэлхий дээр хүчтэй явагдах болсон уур амьсгалын өөрчлөлт мэдэгдэхүйц нөлөө үзүүлэх болсон. Үүнийг дагаад ургамлын гарц буурах, бэлчээрийн даац хэтрэх, ган зудад нэрвэгдэх зэрэг сөрөг талууд хүчтэй ажиглагдах боллоо (Монгол орны бэлчээрийн төлөв байдлын үндэсний тайлан, 2015). Бэлчээрт ямар өөрчлөлт хэрхэн явагдахыг тэр бүр урьдаас мэдэх боломжгүй. Учир нь, бэлчээр нь байнгын харилцан үйлчлэлд оршдог олон бүрдэл, хүчин зүйлийн нөлөөнд байдгаас гадна түүхийн урт хугацааны туршид уур амьсгалын болон ашиглалтын аливаа өөрчлөлтөд хариу үйлчлэл үзүүлж янз бүрээр өөрчлөгдөн ирсэн байдаг. Хөрсний ферментүүд нь ургамал, амьтан, микроорганизмын үйл ажиллагаагаар хөрсөнд ялгарч, улмаар хөрсний хэсгүүдэд чөлөөт болон адсорбцлогдсон байдлаар агуулагдаж, хөрсний физик химийн шинж чанар, үржил шим, төлвийг тодорхойлоход чухал үүрэг гүйцэтгэнэ (Shukla and Varma, 2001). Ингэснээр хөрсний ферментүүд нь хөрсний систем дэх органик нэгдлийн задрал болон биохимийн нийт процессын эрчмийг тодорхойлно. Каталаза (EC 1.11.1.6) нь хамгийн анх хөрсөнд судлагдсан ферментүүдийн нэг бөгөөд устөрөгчийн хэт ислийг ус ба молекул хүчилтөрөгч болгон задалдаг. Хөрсөн

дэх каталазын идэвх маш тогтвортой бөгөөд органик нүүрстөрөгчийн атомтай нилээд хамааралтай байхаас гадна идэвх нь хөрсний гүнээс хамаардаг. Хөрсний үржил шим ба аэроб микроорганизмын идэвхийн индикатор болдог (Alef, 1995). Иймээс бидний зүгээс бэлчээрийн хөрсний өөрчлөлттэй ферментийн идэвхийг уялдуулан судлах зорилт тавин энэхүү судалгааг эхлээд байгаа юм.

Материал, арга зүй

Бид энэхүү судалгаанд 2017 оны 9 сарын 17-д Төв аймгийн Баянчандмань сумын нутгаас ойр, дунд, алсын бэлчээрийн хөрс болон хүн, малын хөлд илүү талхлагдсан хөрс болох өвөлжөөний ойролцоох хөрсний дээжийг авч ашигласан (хүснэгт 1).

Хөрсний дээжийг 0-7, 7-15 болон 15-25 см-ийн гүнээс авсан ба хөрсний чийгийг жингийн аргаар, хандлагдах уургийг Бенедиктийн урвалжтай тодорхойлох колориметрийн аргаар (Кочетов, 1980), титрлэгдэх хүчиллэгийг титриметрийн аргаар, хөдөлгөөнт фосфорын агууламжийг колориметрийн аргаар (Березов, 1967), каталазын идэвхийг Jonhson Temple-н аргаар (Хазиев, 2005) тус тус тодорхойлов. Туршилтыг 5-7 удаагийн давталттайгаар явуулан дундаж утгуудыг авсан.

Үр дүн, хэлэлцүүлэг. Хөрсний дээжинд чийг, хандлагдах уураг, титрлэгдэх хүчиллэг, хөдөлгөөнт фосфор, каталазын идэвхийг тодорхойлсон ба гарсан үр дүнг хүснэгт 2-т үзүүлэв. Каталазын идэвхийг нэгжээр илэрхийлсэн ба идэвхийн нэг нэгжээр нэг грамм хөрсөнд агуулагдах каталаза фермент 1 цагт 1 мг устөрөгчийн хэт ислийг задлах хэмжээг авсан.

Судалгааны үр дүнгээс харахад хөрсний дээжний чийгийн агууламж 14.01-21.98%, хандлагдах уургийн агууламж 0.035-0.140%, титрлэгдэх хүчиллэг 0.048-0.056 мг/г, хөдөлгөөнт фосфорын агууламж 3.71-5.76 мкг/г болон каталаза 4.49-5.45 нэгж идэвхтэй байна. Каталазын хувьд хөрсний ялзмагийн агууламжтай хамгийн өндөр хамааралтай байдаг тул уг ферментийг хөрсний антропоген нөлөөллийн индикатор болгон ашиглах боломжтой гэж үздэг (Enzymes in Agricultural Sciences, 2014), хөрсөн дэх идэвх нь маш тогтвортой ба хөрсний гүн рүүгээ буурахаас гадна хөрсний хүчилтөрөгчийн хангамж буурах, усны хэмжээ

Хүснэгт 1. Судалгаанд авсан хөрсний дээж

№	Дээж	Координат	Өндөршил, м
1	Өвөлжөөний орчим	N48^{0}12’56.5” E106^{0}28’17.5”	1344
2	Ойрын бэлчээр	N48^{0}13’00.0” E106^{0}28’07.2”	1339
3	Дундын бэлчээр	N48^{0}12’06.7” E106^{0}28’05.4”	1311
4	Алсын бэлчээр	N48^{0}10’25.1” E106^{0}26’32.4”	1360

Хүснэгт 2. Хөрсний ерөнхий үзүүлэлтүүд, каталазын идэвх

Дээж	Хөрсний гүн, см	Ерөнхий үзүүлэлтүүд				Каталазын идэвх, нэгж
		Чийг, %	Хандлагдах ууараг, %	Титрлэгдэх хүчиллэг, мг/г	Хөдөлгөөнт фосфор, мкг/г	
Өвөлжөөний орчим	0-7	18.11	0.055	0.056	7.14	5.40
	7-15	16.01	0.075	0.056	7.62	4.82
	15-25	15.06	0.040	0.056	2.52	4.44
	Дундаж	16.40	0.057	0.056	5.76	4.49
Ойрын бэлчээр	0-7	24.26	0.150	0.057	9.52	4.55
	7-15	21.78	0.150	0.053	5.24	4.50
	15-25	19.89	0.120	0.051	2.52	4.35
	Дундаж	21.98	0.140	0.054	5.76	4.47
Дундын бэлчээр	0-7	15.27	0.035	0.051	3.81	5.39
	7-15	14.68	0.035	0.047	3.71	5.64
	15-25	12.07	0.035	0.046	3.62	5.31
	Дундаж	14.01	0.035	0.048	3.71	5.45
Алсын бэлчээр	0-7	20.18	0.065	0.054	2.19	6.10
	7-15	14.77	0.060	0.049	4.76	4.71
	15-25	12.19	0.040	0.047	4.76	3.29
	Дундаж	15.71	0.055	0.050	3.90	4.70

нэмэгдэхэд идэвх нь буурдаг (Brzezinska *et al*., 2005). Бидний өмнөх судалгааны үр дүнгүүдээр мөн ийм зүй тогтол ажиглагдсан байгаа (Баярмаа & Пүрэв, 2016). Хөрсөн дэх идэвх нь органик нүүрстөрөгчийн агууламж, микроорганизмын биомасс, хүчилтөрөгчийн зарцуулалт, нүүрсхүчлийн хийн өөрчлөлттэй хамааралтай байдаг (Frankenberger & Dick, 1983). Дээрх үзүүлэлтүүдээс өвөлжөө орчим болон ойрын бэлчээрийн хөрсний каталазын идэвх харьцангуй бага байгаа бол ойрын болон алсын бэлчээрийн хөрсний каталазын идэвх эсрэгээр байгаа зүй тогтол ажиглагдав.

Дүгнэлт

Ойр, дунд, алсын бэлчээрийн хөрс, өвөлжөөний ойролцоох хөрсний дээжинд чийг, хандлагдах ууараг, титрлэгдэх хүчиллэг, хөдөлгөөнт фосфорын агууламж болон каталазын идэвхийг тодорхойлох ажлаас дараах дүгнэлт хийж байна.

1. Судалгаанд авсан хөрсний ерөнхий үзүүлэлтүүд ойрын бэлчээр≥өвөлжөөний орчим>алсын бэлчээр>дундын бэлчээр гэж буурч байгаа бол хөрсний каталазын идэвх дундын бэлчээр>алсын бэлчээр>ойрын бэлчээр ≥өвөлжөөний

орчим гэж буурч байна

2. Хөрсний каталазын идэвх болон хөрсний ерөнхий үзүүлэлтүүдийн хооронд эсрэг хамаарал ажиглагдаж байна

Эш татсан бүтээл

Ж.Баярмаа, Д.Пүрэв. 2016. Улаан буудай, рапсын тариалангийн хөрсний ферментийн идэвхийг судалсан дүн. ХАА-н шинжлэх ухаан сэтгүүл. 18(2): 77-82

Монгол орны бэлчээрийн төлөв байдлын үндэсний тайлан. 2015. Улаанбаатар

Г.А. Кочетов. 1980. Практическое руководство по энзимологии. Москва, изд-во Высшая школа, стр. 23-224

Х.Ф. Хазиев. 2005. Методы почвенной энзимологии. Москва, изд-во Наука, стр. 34-41Практикум по биохимии животных и человека. Под ред. Т.Т.Березова. 1967. Москва, изд-во Университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, стр. 56-57

K.Alef, P. Nanipicri. 1995. Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry. *ISBN:* 9780080527482, pp-335-336.

M. Brzezinska, T.Wlodarczyk, W.Stepniewski, G.Przywara. 2005. Soil aeration status and catalase activity. *Acta Agrophysica*, **5**(3):555-565

Enzymes in Agricultural Sciences. 2014. Edited by L.Gianfreda & M.A.Rao. Published by OMICS Group eBooks, 731 Gull Ave, Foster City. CA 94404, USA, pp 47

W.T.Frankenberger, W.A. Dick. 1983. Relationships between enzyme activities and microbial growth and activity indices in soil. *Soil Sci. Soc. Am. J*, 47:945-951

G.Shulka, A.Varma. 2011. Soil Enzymology, *Soil Biology*. 22: 25-36

Results of soil catalase activity estimation

J. BAYARMAA, U. YUA-ERDENE, D. PUREV

Department of Biology, School of Arts & Sciences, National University of Mongolia, Ulaanbaatar 14201, Mongolia

e-mail: bayarmaa@num.edu.mn

The grazing of pasture by livestock is common in our country. The increase of livestock may play a significant role in sustainability of soil ecosystems. According to National report on Mongolia's Pastureland Situation grazing livestock exert one of the primary effects on pasture. In this study we estimated the catalase activity and soil's some biochemical parameters as moisture, soluble protein, titrative acidity and available phosphorus of pasture soils taken from the Bayarnchandman sum, Tuv aimag in 2017. The results show that the moisture content is 14.01-21.98%, soluble protein - 0.035-0.140%, titrative acidity - 0.048-0.056 mg/g, available phosphorus - 3.71-5.76 µg/g and catalase activity 4.49-5.45U and its activity has inverse dependence with these parameters.

АКТИНОМИЦЕТИЙН АШИГТ ШИНЖ ЧАНАРЫГ ХӨРСНИЙ БИОТЕХНОЛОГИД АШИГЛАХ БОЛОМЖ

Ж. Норовсүрэн
ШУА-ийн Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэн, Улаанбаатар, Монгол Улс. norvo@mail.ru

Хураангуй

Уулын тундрын цэвдэгт хөрснөөс ялгасан актиномицетүүдийн өсгөврүүд *Bacillus mycoides* (10 мм), *Bacillus subtilis* (12-13мм), *Micrococcus luteus* (6-9 мм) ба *Fusarium oxysporum* (7-9 мм) хүрээ үүсгэж дарангуйлав.

Түлхүүр үг: Хөрсний биотехнологи, актиномицет, антагонизм

Оршил

Биотехнологи нь шинжлэх ухаан, технологийн дэвшлийн тэргүүлэх чиглэл болж байна.

Орчин үеийн биотехнологи бол төрөл бүрийн зорилгод нийцүүлсэн бүтээгдхүүний шинэ төрлүүдийг үйлдвэрлэхэд эсвэл үйлдвэрлэлийн хэмжээг өсгөн нэмэгдүүлэх, эрчимжүүлэх зорилгоор генетикийн хувьд хувиргасан биологийн шинэ объектуудыг бий болгох болон тэднийг ашиглах арга замыг эрэлхийлэх генийн инженерчлэлийн болон эсийн арга, технологийг судладаг шинжлэх ухаан юм.

Тавин жилийн өмнө «биотехнологи» хэмээх үг ихэнх эрдэмтдэд төдийгүй химийн болон эмийн салбарын мэргэжилтнүүдэд огт танигдаагүй байсан. Орчин үед генетик болон молекул биологийн салбар ухааны цогц нийлэмж, харилцан уялдаатай байдал нь эхэн үедээ «генетикийн технологи» гэж нэрлэгдэж, улмаар дийлэнх эрдэмтдийн саналаар “биотехнологи” хэмээн нэрлэгдэх болсон. Био (амьдрал) болон технологи хоёрын хослол нь хоорондоо зөрчилддөг боловч энэ нэр томьёо өргөн хүрээнд хүлээн зөвшөөрөгдөж, процессыг гүйцэтгэх болон бүтээгдэхүүнийг бий болгоход амьд организмыг ашиглах зарчимд хэрэглэгдэх болжээ.

Орчин үеийн биотехнологи нь салбар дундын шинжлэх ухаан бөгөөд энэ нь янз бүрийн өнгөөр ялгаж болох салбаруудад хуваагдаж болох юм. Тухайлбал, ногоон-ургамал, цэнхэр - далайн ба цэнгэг усны организм, улаан – хүн ба амьтан, саарал – микроорганизм, харин цагаан – ферментийн үйлдвэрлэлийн хэрэглээг илэрхийлэх юм. Биотехнологийн улаан өнгөөр илэрхийлэгдэх салбар АНУ –д суурь болон хавсрага шинжлэх ухаандаа манлайлж байна.

Хөрсний биотехнологийн үндсэн зорилго бол микробиологи, хөрс судлал, хөрсний биологи, ургамлын

аж ахуй, агрохими, ургамал хамгаалал, биохими, биофизик, физиологи, генетик, генийн инженерчлэл зэрэг олон салбар ухааны дэвшилд суурилж нэгдсэн цогц дүн шинжилгээ хийхэд чиглэгддэг.

Хөрсний актиномицет нь хөрсөнд явагдаж байгаа процесст нөлөөлөх биотехнологийн үндсэн объект болно.

Орчин үед мэдэгдэж байгаа антибиотикуудын 75%, анагаах ухаан, хөдөө аж ахуйд өргөн хэрэглэдэг, практикийн ач холбогдолтой антибиотикийн 90 гаруй хувь нь актиномицетийн гаралтай төдийгүй, микроорганизмын гаралтай 10000 гаруй биологийн идэвхт бодисын гуравны хоёрыг нийлэгжүүлдэг, чухал ашигтай микроорганизм юм (Berdy, 2005).

Судалгааны ажлын гол зорилго нь актиномицетийг хөрснөөс ялгаж, микробын эсрэг идэвхийг судлахад чиглэгдсэн болно.

Материал ба арга зүй

Хөрсний дээжийг Төв аймгийн Түшээ гүн сумын (Богд уул) уулын тундрын цэвдэгт хөрсний 10-20 см гүнээс авсан.

Хөрсний дээжнээс 1 мм-ийн шигшүүрээр шигшээд 20 г-ыг авч 100 мл-ийн стаканд хийгээд 50 мл нэрмэл ус нэмж 5 минут сэгсэрнэ. Дараа нь хөрсний уусмалын орчинг pH –метр милливольтметр дээр хэмжинэ (Аринушкина, 1965).

Хөрсний дээжээс актиномицетүүдийг ялгаж авахын тулд казеин – глицеринт агар тэжээлт орчинд (Зенова, 2000) суулгалт хийж 28^0С-т 7 - 21 хоног тус өсгөвөрлөнө. Тэжээлт орчноос цэвэр өсгөвөр ялгахдаа Гаузе 1 ташуу тэжээлт орчинд ялган авч ургуулна (Гаузе и др. 1983).

Тэжээлт орчин дахь pH-ыг хөрсний уусмалын pH –аас шалтгаалан тохируулахын тулд фосфат – цитратын буфер хэрэглэнэ (Методы...,1983).

Тест-организмаар *Bacillus mycoides, Bacillus subtilis, Micrococcus luteus, Mycobacterium smegmatis,Streptomyces levoris, Pseudomonas aurantiaca, Saccharomyces cerevisiae, Fusarium oxysporum, Thielaviopsis basicola* ба *Trichoderma sp.* - ыг ашиглав. Агарт блочек тавих аргаар үүсгэж байгаа хүрээний диаметрийг хэмжиж уг өсгөвөрийн дарангуйлах идэвхийг тодорхойлно.

Үр дүн, шүүн хэлэлцэхүй

Устөрөгчийн ионы концентраци (pH) бичил биетний амьдрах үйл ажиллагаанд хүчтэй нөлөө үзүүлдэг. Тухайн орчинд тааламжгүй нөхцөл үүсэж бий болсноос зарим бичил биетнүүд өсөж үрждэггүй. Бичил биетнийг дараахь 3 группт тоймчилж хуваадаг. Үүнд: 1. ацидофил, 2. нейтрофил ба 3. алкалофил. Нарийн судалгааны дүнд бичил биетэн бүр pH –аас шалтгаалан өвөрмөц нэн чухал өсөлтүүдийг харуулдаг.

Бидний судалгаагаар хөрсний уусмалын pH тодорхойлоход 5.56 байсан тул тэжээлт орчны pH 5.56 болгов.

Уулын тундрын цэвдэгт хөрсөнд

нийт актиномицетийн тоо $3.9x10^2$ КҮН/г хөрс тархалттай ба буфертэй хүчиллэг pH 5.56 орчинд $2.1x10^2$ КҮН/г хөрс, pH 7.0 орчинд 3.7 $x10^1$ КҮН/г хөрс тархалттай тэмдэглэгдэв.

Судалгааны үр дүнд *Bacillus mycoides* (10 мм), *Bacillus subtilis* (12-13мм), *Micrococcus luteus* (6-9 мм), ба *Fusarium oxysporum* (7-9 мм) хүрээ үүсгэж дарангуйлав.

Сүүлийн жилүүдэд микроорганизмаас гарган авсан экологийн аюулгүй биобэлдмэл хэрэглэж ургамлыг өвчнөөс хамгаалах, тэмцэх арга боловруулах ба микробиологийн бордоогоор хөрсний үржил шимийг зохицуулах шинэ боломжууд бий болсон.

Монгол орны хөрснөөс *Fusarium oxysporum* –ын эсрэг идэвхтэй актиномицетийн цэвэр өсгөвөр илрүүлж байсан (Норовсурэн, Бойкова, 2017) бөгөөд хөдөө аж ахуйн таримал ургамлын мөөгөнцрийн өвчний эсрэг экологийн аюулгүй биобэлдмэл гарган авах боломж бий болж, ургамлын өвчинтэй тэмцэх арга боловсруулсанаар ургац нэмэгдүүлэх чухал ач холбогдолтой юм.

Дүгнэлт

Бидний судалгаагаар илрүүлсэн актиномицетүүдийн өсгөврүүдийг эмийн бодисын эх бэлдмэл болон ХАА-н таримал ургамлыг мөөгөнцөрийн өвчнөөс хамгаалах, тэмцэх арга боловруулахад шинэ экологийн аюулгүй биобэлдмэл болгон ашиглаж боломжтой юм.

Судалгааг Орос-Монголын хамтарсан ”Создание коллекции биотехнологически перспективных культур актинобактерий, выделенных из почв Монголии” сэдэвчилсэн төлөвлөгөөний хүрээнд явуулав.

Ашигласан ном

Е. В. Аринушкина. 1965. “Руководство по химическому анализу почв”. Изд-во МГУ. 436 С.

Г. Ф. Гаузе., Т.П. Преображенская., М.А. Свешникова., Л.П. Терехова., Т.С. Максимова. 1983. Определитель актиномицетов. М.: Наука. 245 С.

Г. М. Зенова. 2000. Почвенные актиномицеты редких родов М. Изд-во МГУ. 81 С.

Ж. Норовсурэн., И. В. Бойкова. 2017. Особенности стрептомицетов остепненной – пустынной почвы Монголии. Материалы Международной научно-практической конференции «Современные технологии в агрономии, лесном хозяйстве и приемы регулирования плодородия почв». Улан-Удэ. 2017. С. 103-105.

J. Berdy. 2005. Bioactive Microbial Metabolites. *J. Antibiot*. 58 (1): P. 1–26.

Opportunity of using properties of actinomycetes in soil biotechnology

J. Norovsuren
The Institute of General and Experimental Biology, the Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia. norvo@mail.ru

According to our data, strains of actinomycetes isolated from Mountain tundra frozen soil suppress the growth of the following microorganisms: *Bacillus mycoides* (10 mm*), Bacillus subtilis* (12-13 mm), *Micrococcus luteus* (6-9 mm), and Fusarium oxysporum (7-9 mm).

Key words: soil biotechnology, actinomycetes, antagonisms

ХӨРСНИЙ АКТИНОМИЦЕТҮҮДИЙН ЭКОЛОГИ БА БИОЛОГИЙН ИДЭВХ

Ж. Норовсүрэн, М. Ундраа
ШУА-ийн Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэн, Улаанбаатар, Монгол Улс. norvo@mail.ru

Хураангуй

Бид судалгаагаараа алкалотолерант, галоалкалотолерант, галотолерант ба термотолерант актиномицетүүдийн өсгөврүүдээс протеаза фермент нийлэгжүүлэх 18, антибиотикийн 29 идэвхтэй өсгөвөр илрүүллээ.

Түлхүүр үг: актиномицет, экологи, биологийн идэвх

Оршил

Актиномицетүүд нь саармаг, шүлтлэг, авсархаг тэжээлт орчинд болон өндөр температурт ургах чадвартай. 1980 онд алкалофиль организмаас ялгасан анхны антибиотикыг судлаачид мөөгөнцөрөөс ялгасан гэж тэмдэглэгдсэнээс, хойш феназины антибиотик нийлэгжүүлдэг алкалофиль актиномицетний гаралтай цэвэр өсгөвөр *Nocardiopsis dassonvillei* ялгажээ (Селянин, 2005). Ихэнх термофиль актиномицетүүд мезофиль актиномицетүүдээс илүү хурдан ургадаг. Хэвлэлийн зарим тоймд алкалотолерант ба галотолерант актиномицетүүдийн *Saccharopolyspora halophila*, *Actinopolyspora, Nocardiopsis*, *Prauserella halophila, P. Alba* зэрэг төрлүүд 10-20% ба 15-25% NaCl – т ургах ба *Actinopolyspora halophola* – 10-12% доош ургадаггүй гэж тэмдэглэсэн байна (Жизнь микробов...1981).

Алкалотолерант, галоалкалотолерант, галотолерант ба термотолерант актиномицетүүдийг биотехнологийн хөгжилтэй уялдан микроорганизмын ач холбогдол улам өсөж байгаа өнөө үед манай микробиологчдын өмнө байгалийн эх субстратаас энэ актиномицетүүдийн өсгөврүүдийг ялгаж авах, давслаг, шүлтлэг ба өндөр температурт амьдрах чадвартай хөрсний актиномицетүүдийн тархалтыг судалж, Монгол орны бичил биетний мэдээлэлийн санд оруулах зорилгоор энэхүү судалгааны ажлыг гүйцэтгэлээ.

Материал ба арга зүй

Актиномицетүүдийг хөрснөөс ялгахдаа Өмнөговь аймгийн Номгон, Хан хонгор сум, Ханбогд сум болон Дорноговь аймгийн Улаан бадрах сумын Говь цөлийн ба хээржүү цөлийн давсархаг, хужирлаг хөрсний дээжүүд, термотолерант актиномицетүүдийг ялгахдаа Булган аймгийн Хялганат дахь ойн суурингийн нарсан ойн хөрсний дээжийг нэмж судалгаандаа авлаа.

Хөрсний уусмалын орчин pH тодорхойлж (Аринушкина, 1965), хөрсний дээжүүдээс шүлтлэг орчинд ургах чадвартай актиномицетүүдийг pH 7,2; pH 9.2 ба давслаг орчинд ургах чадвартай актиномицетүүдийг K_2SO_4; $MgCI_2$ 10%;15% pH 8.4 болон NaCI 10%;15% pH 8.4мөн NaCI 10%;15% pH 7,2 харин термотолерант актиномицетүүдийг 28^0C ;37^0C; 45^0C ба 50^0C –т өөрчилсөн селектив HVA ба КГА (Hayakawa., Nonomura, 1984; Зенова, 2000) тэжээлт орчингуудад өсгөвөрлөнө.

Өсгөврийн эсийн хананы ДАПх-ийн изомерийг (Stanek,Roberts, 1974, Shaal, 1987), өсгөврүүдийн секц, серийг Гаузе-ийн Актиномицет тодорхойлох бичгээр (Гаузе и др, 1983) болон антагонист чанарыг тодорхойлохдоо блок тавих аргыг хэрэглэнэ (Егорев, 2004). Протеаза ферментийн идэвхийг илрүүлэхийн тулд буфер агуулсан pH бүхий казейнтэй тэжээлийн орчинд pH 5,2; 7,2; 8,5; гурван янзын 28^0C, 37^0C, 55^0C-ын температурт туршина. Дараа нь 5% $CHCl_3COOH$ (ТХУ)-н уусмалаар субстратыг боловсруулдаг.

Үр дүн

Бидний судалгаагаар хөрсний алкалотолерант актиномицетүүдийн тоо хөрсний уусмалын pH –аас шалтгаалахгүйгээр шүлтлэг pH 9.2 ТО дахь актиномицетүүдийн тоо нейтраль pH 7.2 ТО-ны актиномицетүүдийн тоотой ижил хэмжээтэй (10^2- 10^4 КҮН/г хөрс) тэмдэглэгдэв.

Термотолерант актиномицетүүдийн тархалтын тоо 10^3 - 10^4 КҮН/г хөрс тохиолдов. Говь, цөлийн давсархаг, хужирлаг болон хээржүү цөлийн бор хөрсний дээжүүдийг сайжруулан боловсруулсан HV тэжээлт K_2SO_4; $MgCI_2$ 10% (pH 8.4-д) орчинд суулгалт хийж өсгөвөрлөхөд бүх хөрсөнд актиномицетүүд илэрч 10^3 - 10^4 КҮН/г хөрс буюу хамгийн их актиномицетүүдийн тоо хээржүү цөлийн бор давсархаг (хөрсний pH 8.95) хөрсөнд 10^4 КҮН/г хөрс буюу K_2SO_4;$MgCI_2$ 15% (pH 8.4-д) актиномицетүүдийн тоо 10^3КҮН/г хөрс бөгөөд стрептомицетийн комплекст Cinereus achromogenes сери 96% - тай Imperfectus секц 4% -тай тэмдэглэгдсэн. Давслаг, шүлтлэг HV тэжээлт K_2SO_4;$MgCI_2$ 10% (pH 8.4-д) ТО-д актиномицетүүдийн Cinereus achromogenes 90 -100%, Cinereus chromogenes 3; 5%, Imperfectus 1;5 % -тай тэмдэглэгдлээ.

Өсгөврүүдийн хананы ДАПх-ийн изомер нь LL ДАПх бүхий *Streptomyces*-ийн төрөлд хамрагдлаа.

Саармаг, шүлтлэг ба давстай тэжээлт орчноос ялгасан өсгөврүүдээс актиномицетүүдийн фермент нийлэгжүүлэх идэвхийг тодорхойлоход 18 ш өсгөвөр протеаза фермент нийлэгжүүлэх идэвхитэй илэрлээ.

Алкалотолерант актиномицетүүдийн ферментийн идэвхитэй өсгөврүүдийн тоо температур ихсэх тутам ихсэж, ферментийн идэвхитэй өсгөврүүд pH –н аль ч нөхцөлд идэвхитэй байв.

Алкалотолерант, галоалкалотолерант, галотолерант ба термотолерант актиномицетүүдийн 70 өсгөврийн антагонист чанарыг тодорхойлоход *Escherichia coli*

ба *Saccharomyces cerevisiae*–ын эсрэг (7- 18 мм), *Bacillus subtilis* ба *Staphylococus aureus* –ын эсрэг (7-25 мм) болон *Aspergillus niger*-ын эсрэг (7 - 20) мм хүрээ үүсгэж байгааг тодорхойлов.

Шүүн хэлэлцэхүй

Алкалотолерант, галоалкалотолерант, галотолерант ба термотолерант актиномицетүүдийн тоо 10^3 - 10^4 КҮН/г хөрс тус тус тэмдэглэгдэв. Шүлтлэг хөрсний дээжүүдэд алкалотолерант актиномицетүүдийн *Streptomyces*-ийн төрлийн Cinereus achromogenes, Cinereus aureus, Cinereus chromogenes, Cinereus violaceus, Roseus Lavendulae - roseus, Helvolus, Imperfectus секц сериүд, термотолерант актиномицетүүдийн *Streptomyces*-ийн төрлийн Cinereus achromogenes, Cinereus chromogenes, Cinereus violaceus, Imperfectus секц сериүд ба галоалкалотолерант, галотолерант актиномицетүүдийн *Streptomyces*-ийн төрлийн Cinereus achromogenes, Cinereus chromogenes ба Imperfectus секц сериүд тус тус тэмдэглэгдлээ. Протеаза фермент нийлэгжүүлэх идэвхтэй 18, антибиотикийн идэвхтэй 29 өсгөвөр илрүүллээ.

Дүгнэлт

Алкалотолерант, галоалкалотолерант, галотолерант ба термотолерант актиномицетүүдийн секц сери Cinereus achromogenes хөрсөнд давамгайлж, ялгасан өсгөврүүдээс антибиотик ба протеаза фермент нийлэгжүүлэх идэвхтэйг тодорхойлов.

Ашигласан бүтээл

Е.В. Аринушкина. 1965. “Руководство по химическому анализу почв”. Изд-во МГУ. 436 С.

Г.Ф. Гаузе., Т.П. Преображенская., М.А. Свешникова., Л.П. Терехова., Т.С. Максимова. 1983. Определитель актиномицетов. М.: Наука. 245 С.

Н.С. Егоров. 2004. Основы учения об антибиотиках Учебник. М.: Изд-во МГУ. 526 С.

Жизнь микробов в экстремальных условиях.1981 // под ред. Д. Кашнера. М. Мир.520 С.

Г.М. Зенова. 2000. Почвенные актиномицеты редких родов М. Изд-во МГУ. 81 С.

В.В. Селянин. Почвенные алкалофильные и ацидофильные актиномицеты. Автореф. дисс… к.б.н. М. 2005. 24 с.

M. Hayakawa M.,H. Nonomura. 1984. HV agar, a new selective medium for isolation of soil actinomycetes. //*Abstracts of papers presented at the annual meeting of the Actinomycetologists*. Osaka. Japan. P.6.

J.L.Staneck and G.P.Roberts. 1974. Simplified approach to identification of aerobic actinomycetes by thin-layer chromotography // Appl. Microbiol. Vol.23. P. 226-231.

Ecology and biological activity of soil actinomycetes

J. Norovsuren, M. Undraa
The Institute of General and Experimental Biology, the Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia. norvo@mail.ru

We were discovered 18 active strains that produce protease enzymes from alkalitolerant, galoalkalitolerant, galotolerant, thermotolerant actinomycetes and 29 active strains of antibiotics.

Key words: actinomycetes, ecology,biological activity

Хуралд оролцогчдын бүртгэл

№	Овог нэр	Байгууллага	Е-мейл хаяг
1	Алимаа, Проф.	Мон-Энзим ХХК	
2	Д. Амарзаяа	Уламжлалт анагаах ухаан, технологийн хүрээлэн	amarzaya_dj@yahoo.com
3	С. Анарцэцэг	Гялс -Био ХХК	anartsetseg@gyals.mn
4	Антони Форонда	“Нагояагийн протоколын хэрэгжүүлэх хүний нөөц, эрх зүйн орчин, байгууллагын чадавхийг бэхжүүлэх” төслийн Ази-Номхон далайн бүсийн зөвлөх	anthony.foronda@undp.org
5	Т. Балдан	ХААИС	baldan_tumur@yahoo.com
6	Б. Батжаргал	МУИС	batjargal@num.edu.mn
7	Ж. Батжаргал	НҮБ-ын төсөл	
8	Э. Батсайхан	Ургамал Хамгааллын Эрдэм Шинжилгээний Хүрээлэн	Batsaihan_0606@yahoo.com
9	Ж. Батхүү	МУИС-ийн Хэрэглээнийн шинжлэх ухаан, инженерчлэлийн сургууль	jbatkhuu@num.edu.mn
10	Г. Баярмаа	НҮБ-ын төсөл	
11	Г. Баярмаа	МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль	g.bayarmaa@num.edu.mn
12	Ж. Баярмаа	МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль	bayarmaa@num.edu.mn
13	Б. Баяртогтох	МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль	Bayartogtokh@num.edu.mn
14	Г. Биндэръяа	Гялс -Био ХХК	binderya@gyals.mn
15	Т. Булган	БОАЖЯ-ны Ногоон хөгжлийн бодлого, төлөвлөлтийн газрын дарга	
16	С. Бямбадорж	МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль	rdorje2002@yahoo.com
17	О. Ганчимэг	НҮБ-ын төсөл	ganchimeg.otgonjargal@undp.org
18	Л. Дамдинсүрэн	ШУТИС-ийн Үйлдвэрлэлийн технологийн сургууль	damdinsuren@att.net
19	Д. Дөлгөөн	ШУТИС-ҮТС	dulguun_d@must.edu.mn
20	Ж. Дүгэрсүрэн	Мал эмнэлгийн хүрээлэн	dugersuren_j@yahoo.com
21	А. Жавхлан	НҮБ төсөл	javkhlan.ariunbaatar@undp.org

22	Ж. Жаргал	НҮБ төсөл	jargal.jamsranjav@gmail.com
23	Ч. Зулцэцэг	ШУА, ЕСБХ, Микробын нийлэгжлийн лаборатори	zulaa178@yahoo.com
24	Дам. Лхагвасүрэн	МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль	lkhagvasuren.d@num.edu.mn
25	Д. Лхагвасүрэн	МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль	lkhagvasuren@num.edu.mn
26	Д. Лхамсайзмаа	Мал эмнэлгийн хүрээлэн	Lkham7704@gmail.com
27	Х. Мандахцэцэг	НЭМҮТ	mandukhai1120@yahoo.com,
28	Д. Мөнхцэцэг	Ургамал Хамгааллын Эрдэм Шинжилгээний Хүрээлэн	Mmunkhtsetseg84@gmail.com
29	Г. Мөнхчулуун	Ургамал Хамгааллын Эрдэм Шинжилгээний Хүрээлэн	munkhchuluun@gmail.com
30	Ж. Норовсүрэн	ШУА-ийн Ерөнхий ба Сорилын биологийн хүрээлэн	norvo@mail.ru
31	Х. Отгонжаргал	Ургамал Хамгааллын Эрдэм Шинжилгээний Хүрээлэн	Otgoo0529@yahoo.com
32	Б. Очирхуяг	МУИС-ийн Эрдэм шинжилгээ, инноваци, гадаад харилцаа хариуцсан дэд захирал	ochirkhuyag@num.edu.mn
33	Ю. Оюунбилэг	ШУА-ийн Ерөнхий ба Сорилын биологийн хүрээлэн	yungeree@gmail.com
34	Д. Оюунцэцэг	МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль	doyuna@num.edu.mn
35	Д. Өлзий-Учрал	Мал эмнэлгийн хүрээлэн, Төлийн физиологи, эмгэг судлалын лаборатори	olziiuchral555@gmail.com
36	Д. Пүрэвдорж	ШУТИС	purevdorj@must.edu.mn
37	Ц. Ренцэнханд	ШУА-ийн Ерөнхий ба Сорилын биологийн хүрээлэн	rkhandaa@yahoo.com
38	Н. Сайнбилэг	Өвөр Монголын Их Сургууль	sainbileg@yahoo.com
39	Н. Сонинхишиг	МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль	soninkhishig@num.edu.mn
40	Т. Сувдмаа	МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль	mysuugii@gmail.com
41	Э. Сэлэнгэ	Монос-Фарм ЭЗШУИС	eselenge@gmail.com
42	Я. Төмөрбаатар	МУИС-ийн Захирал	
43	Г. Түвшинжаргал	НЭМҮТ	jargal_g2000@yahoo.com
44	Д. Түмэнжаргал	МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль	tumenjargal@num.edu.mn

45	Ж. Тэмүүжин	Ургамал Хамгааллын Эрдэм Шинжилгээний Хүрээлэн	Temet9000@gmail.com
46	Т. Уламбаяр	ХААИС-ийн МААБС, Биотехнологи, үржүүлгийн тэнхим	Ulambayar.t@muls.edu.mn
47	М. Ундраа	ШУА-ийн Ерөнхий ба Сорилын биологийн хүрээлэн	
48	А. Ундрахбаяр	ШУТИС-ҮТС	amyajakiik@yahoo.com
49	Ц. Уранчимэг	БОАЖЯ-ны Цэвэр технологи, хөрөнгө оруулалт, үйлдвэрлэлийн хэлтсийн дарга	uranchimegtserendorj@ gmail.com
50	Ш. Хишигжаргал	НҮБ-ын төсөл	khishigjargal.kharkhuu@ undp.org
51	Н. Хонгорзул	ШУТИС-ҮТС	hzul0623@gmail.com
52	Ж. Хулан	МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль	khulan@num.edu.mn
53	М. Цогбадрах	МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль	tsogm@num.edu.mn
54	Д. Цогнамсрай	НҮБ төсөл	tsognamsraid@yahoo.com
55	Ч. Цэнд-Аюуш	ШУТИС	tsend@must.edu.mn
56	Н. Цэрэнбат	БОАЖЯ-ны сайд	
57	Б. Цэцэг	ШУА-ийн Ерөнхий ба Сорилын биологийн хүрээлэн	tsetseg110@gmail.com
58	Чимэдрагчаа, Ч.	Уламжлалт анагаах ухаан, технологийн хүрээлэн	ch.chimedragchaa@yahoo. com
59	Ж. Энх-Амгалан	ШУА-ийн Ерөнхий ба Сорилын биологийн хүрээлэн	enkh27@yahoo.com
60	Н. Энхболд	Ургамал Хамгааллын Эрдэм Шинжилгээний Хүрээлэн	
61	Х. Энхжаргал	ШУТИС-ҮТС	enhelei3121@gmail.com
62	Б. Энхзаяа	Монос-Фарм	
63	Ц. Энхтуул	ШУТИС	enhtuul_ts@must.edu.mn
64	В. Энхчимэг	ХААИС	enkhchimeg.v@muls.edu. mn
65	Ө. Энэрэлт	МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль	enerelt.bp@gmail.com
66	П. Эрдэнэтогтох	ХААИС-ийн Мал эмнэлгийн сургууль	inwi_azul@yahoo.com
67	Э. Эрдэнэцэцэг	МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургууль	erdenetsetseg@num.edu.mn
68	А. Эрдэнэчимэг	ХААИС, МААБС-ийн Бэлчээр тэжээллэг химийн тэнхим	erdenechimeg.a@muls.edu. mn
69	Э. Эрдэнэчимэг	НҮБ-ын төсөл	eerdenechimeg@gmail.com