

ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ
БИОЛОГИЙН ХҮРЭЭЛЭН

DDC
578.7'015
Б-49
Биологийн хүрээлэн



ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛ №30

Редакцийн зөвлөлийн дарга:
Академич Ц.Жанчив

Нарийн бичгийн дарга:
Доктор (Ph.D) Ц.Рэнцэнханд

Гишүүд:
Академич А.Дулмаа
Академич Ц.Оюунсүрэн
Доктор (Sc.D) Я.Адъяа
Доктор (Ph.D) Х.Түмэннасан
Доктор (Ph.D) Д.Цэрэндулам
Доктор (Ph.D) Б.Цэцэг
Доктор (Ph.D) Н.Цэвээнмядаг
Доктор (Ph.D) Ч.Гантигмаа
Доктор (Ph.D) Ю.Оюунбилэг

Техник редактор: Ц.Пүрэвдорж

ISBN 99929-61-12-0

Улаанбаатар хот 2014

PROCEEDINGS
№30

Editor in chief:

Academician Ts.Janchiv

Secretary of this issue:

Ph.D Ts.Rentsenkhand

Editor board:

Academician A.Dulmaa
Academician Ts.Ouynsuren
Sc.D Ya.Adiya
Ph.D Kh.Tumennasan
Ph.D D.Tserendulam
Ph.D B.Tsetseg
Ph.D N.Tseveenmyadag
Ph.D Ch.Gantigmaa
Ph.D Yu.Ouynbileg

Technical editor: Ts.Purevdorj

ULAANBAATAR 2014

Биологийн зуун эхэлсэн өнөө үед эх орны биологийн шинжлэх ухааны ололт, амжилт, амьд ертөнцийг танин мэдэх асуудлыг сонирхогчид олширч байгаа нь туйлын тааламжтай хэрэг билээ. Бид хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээлийг ийм л хүмүүст зориулж гаргадаг болно.

Бид энэ удаагийн цуврал 30-р бүтээлээ Шинжлэх ухааны нэрт зүтгэлтэн академич, Т.Пунцагийн мэндэлсний 90 насны ойд зориулан туурвиж байна.

Монгол улсын Шинжлэх ухааны академийн Биологийн хүрээлэнд өнөөгийн биологийн шинжлэх ухааныг тодорхойлж буй генетик, молекул биологи, микробиологи, микробын нийлэгжлийг ашиглах, ургамлын биотехнологи, амьтны экологи, хамгаалалын биологийн чиглэлээр судалгааны ажил эрхэлдэг бөгөөд судалгааны үр дүнгийн 30-40% нь олон улсын өндөр зэрэглэлтэй сэтгүүлүүдэд нийтлэгддэг болохыг энэ удаа уншигчиддаа мэдэгдэхийг хүслээ.

Уншигч таны гарт очиж буй эрдэм шинжилгээний бүтээлийн энэхүү 30-р цувралд манай хүрээлэнд хийгдэж байгаа судалгааны ажлын үр дүнгээс гадна МУИС-ийн багш нарын болон зарим судлаачдын эрдэм шинжилгээний бүтээл нийтлэгдэж байна. Энэ нь манай эрдэм шинжилгээний бүтээлээс Монгол улсад хийгдэж буй биологийн чиглэлийн судалгааны гол гол үр дүнтэй танилцаж болохыг харуулж байгаа хэрэг юм. Ийм учраас тус бүтээлд тусгагдсан материалуудыг их, дээд сургуулиудын сургалтын материал болгон ашиглах бүрэн боломжтой. Ижил төрлийн судалгаа хийдэг судлаачид бүтээлд нийтлэгдсэн материалтай өөрсдийн судалгааны үр дүнг харьцуулан баталгаажуулах, ишлэх боломжтой гэдэг нь ч тодорхой. Мөн байгаль хамгаалах чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулдаг төрийн бус байгууллагууд ч уг бүтээлд хэвлэгдэж буй өгүүллэгүүд дэх үр дүнгээс ашиглаваас тэдгээрийн ажил шинжлэх ухааны үндэслэлтэй болох юм.

Манай бүтээлийг уншиж танилцсан танд гүнээ талархаж байгаагаа илэрхийлэхийн зэрэгцээгээр ямар нэг алдаа мадаг ажиглаваас бидэнд хэлж өгч дараа дараачийн цувралуудын чанарыг улам сайжруулахад гүн туслалцаа үзүүлэхийг танаас хүсье.

Академич Ц.Жанчив

ШИНЖЛЭХ УХААНЫ НЭРТ ЭРДЭМТЭН, АКАДЕМИЧ Т.ПУНЦАГИЙН АМЬДРАЛ, БҮТЭЭЛИЙН ТҮҮХЭН ЗАМНАЛААС

Шинжлэх ухааны нэрт зүтгэлтэн академич Т.Пунцаг 1924 онд Сүхбаатар аймгийн Асгат сумын нутагт малчин ард Товуугийн 6 хөвүүний нэгн болон мэндэлжээ.

Т.Пунцаг 1960 онд Москвагийн Их Сургуулийг доод ургамалч буюу микологич мэргэжлээр төгсөж улмаар ШУА-ийн Ерөнхий ба Сорилын биологийн хүрээлэнд эрдмийн гараагаа эхлүүлэн, Монгол орны шим мандал дахь паразит ба сапрофит бичил биетний судалгааг дагнан явуулахдаа Монгол оронд буудайн хөнөөлт өвчин тараагч завсарын эзэн ургамлуудыг судлан илрүүлж, улмаар ургамлын өвчин үүсгэгч паразит бичил биетнийг оношлон таних түлхүүр бичгийг зохиосон.

Монгол орны янз бүрийн бүс бүслүүрт монгол орны бичил паразит микрофлорын судалгааг явуулахдаа юуны өмнө зүйлийн бүрэлдхүүнийг тогтоож, тэдгээрийн тархац, зүй тогтлыг экологийн онцлог нөхцөлтэй холбон судлах зорилт тавин ажилласан нь байгалийн өөр өөр бүс бүслүүрийн өргөн уудам нутагтай манай улсын хувьд энэ чиглэлийн судалгааны анхны ажил болж байлаа.

Бичил паразитын зүйлийн бүрэлдхүүн нь тэдний өвчлүүлдэг ургамлын зүйлийн бүрэлдхүүнээс хамаарахгүй харин температур, чийглэг, нарны туяа гэх мэт экологийн нөлөөллөөс шалтгаалан ихэнхдээ өвчилсөн ургамалд халдварлах ба тархалт нь ургамлын бүлгэмдлээс хамаарахгүй, экологийн нөхцлөөс хамааран микрофлорын бүрэлдэхүүн өөрчлөгдөж байдгийг тогтоон, хуурай уур амьсгалтай газарт *Ustilaginales*, *Erysiphaceae*-ийн төрлийн бичил паразит олон тохиолддог болохыг илрүүлжээ.

Т.Пунцаг 1968 онд Москвагийн Их Сургуульд “Болезни растений Бассейна рек Орхона и Селенги” сэдвээр биологийн ухааны докторын (Ph.D) зэрэг хамгаалсан



байна.

Доктор Т.Пунцаг 1969 оноос тус хүрээлэнгийн Сорилын биологийн тасагт Монгол орны хөрсний бичил биетний тархац, төрөл зүйлийн бүрэлдэхүүнийг тогтоох, бичил биетний гаралтай биологийн идэвхит бодисыг эрж хайх суурь судалгааг удирдан эхлүүлсэнээс гадна өөрийн судалгааны ажлаа үргэлжлүүлэн Монгол орны таримал ба хадлан бэлчээрийн ургамалд 200 гаруй өвчин үүсгэгч бичил паразитыг анх удаа илрүүлж, тэдгээрийн биологи, экологи, тархац, гарал үүслийг тогтоожээ.

Манай орны ургамлын өвчин үүсгэгч паразитын дийлэнхи нь голарктик, палеарктикийн элементэд хамаардаг ба Евросибирь, Сибирь, Төв Ази, Манжуур, Газрын дундад тэнгис, Иран-Тураны элементүүд цөөнгүй байгааг анх удаа илрүүлжээ. Монгол орны ургамлын өвчин үүсгэгчдээс урьд нь Европ элементэд тооцогдож байсан 20 гаруй зүйл бичил паразитыг палеарктикийн элемент болгосон нь түүний шинжлэх ухаанд дэвшүүлсэн саналуудын нэг юм.

Монгол орны ургамалжилтын зарим бүлгэмдлийн ризосферийн микрофлор судалгаа хийж, доктор (Ph.D) Т.Пунцаг нь Монгол орны ургамлын өвчин үүсгэгч микрофлорын гарал үүслийн талаар хийсэн онолын судалгааны дүнд уг микрофлор нь хэд хэдэн замаар үүсэн бүрэлдсэн болохыг нотолж, голарктик, палеарктик нь умардаас, эндемик нь Төв Азиас, космополитууд нь таримал ургамал ба хөл газрын ургамлаар дамжин дэлгэрсэн тухай онолын шинэ дүгнэлт хийжээ.

Монгол орноос ургамлын өвчин үүсгэгч 3 шинэ зүйлийг нээж, 71 эзэн ургамалд өвчин үүсгэгчийг анх удаа илрүүлсэн явдал нь тус улсын төдийгүй дэлхийн биологийн шинжлэх ухаанд оруулсан томоохон байр суурь эзэлжээ.

1973 онд Британийн нөхөрлөлийн орнуудын Микологийн хүрээлэн ээлжит бүтээлдээ Монгол эрдэмтэн ургамлын өвчний дэлхийн тархацын зургийг 12 зүйл бичил паразитаар баяжуулсныг тэмдэглэн доктор Т.Пунцагийн дэлхийн шинжлэх ухаанд оруулсан хувь нэмэр хэмээн үнэлжээ.

Доктор Т.Пунцаг 1973 онд ЗХУ-д “Ржавчинные головневые и мучнисторосяные грибы МНР” сэдвээр биологийн шинжлэх ухааны докторын (Sc.D) зэргийг хамгаалсан байна.

1974 оны 8-р сарын 15-ны өдрийн Сайд нарын Зөвлөлийн 311-р тогтоолоор Ерөнхий ба Сорилын биологийн хүрээлэнгийн Сорилын биологийн тасгийг Микробиологийн сектор болгосон нь микробиологийн судалгааны ажил өргөжин хөгжихөд чухал үүрэг гүйцэтгэсэн юм.

Доктор Т.Пунцагийн удирдлагаар микробиологийн секторт нутгийн биологийн идэвхит бичил биетний үйлдвэрийн омгууд гарган авч, малын тэжээлийн уураг, үл орлогдох аминхүчил (лизин), антибиотикийн (окситетрациклин) үйлдвэрлэл явуулж практик хэрэглээ болгож, шинэ бүтээл (патент) 8, оновчтой санал 4, технологи, стандарт 5 -ыг тус тус боловсруулан батлуулсан байдаг.

Тэрээр судалгааны үр дүнгээр нэгэн

сэдэвт бүтээл 7, эрдэм шинжилгээний өгүүлэл 50 гаруйг дотоод, гадаадын сэтгүүлд хэвлүүлэн олны хүртээл болгож байсан нь номын хүн байсныг гэрчилнэ.

Доктор Т.Пунцаг нь микробиологийн шинжлэх ухааны суурийг тавьж, эрдмийн томоохон хамт олныг бий болгон судалгааны үндсэн баазыг анх байгуулсан бөгөөд БНМАУ-ын УТК-ын 1981 оны 12 сарын 16-ны 314 тоот тогтоолоор микробиологийн лабораторийн барилгын зураг төслийг батлуулан 1987 онд орчин үеийн түвшинд судалгаа явуулах бололцоотой 10 гаруй лаборатори, үйлдвэрлэл явуулах цех бүхий барилгыг ашиглалтанд оруулж байсан түүний нөр их хөдөлмөрийг үнэлэж баршгүй билээ.

1988-1991 онуудад НҮБ-ын хөгжлийн программын МОН 86/008 “Малын тэжээлийн хольц үйлдвэрлэх технологи” төслийг удирдан хэрэгжүүлэхдээ судалгаа шинжилгээний баазыг бэхжүүлж, эрдэм шинжилгээний ажилтан нарыг Англи, Герман, Хятад, Чехословак ба Япон зэрэг улсуудад явуулж, өндөр боловсролтой нарийн мэргэжлийн боловсон хүчинтэй болсон юм.

Доктор Т.Пунцаг эрдмийн мөр хөөсөн номын нэгэн төдийгүй нэртэй сурган хүмүүжүүлэгч байсныг алдаршуулсан олон арван шавь нараас нь дурьдвал академич, доктор, профессор Т.Намжим, Д.Цэрэнсодном, профессор, доктор Б.Цэвэгсүрэн, Б.Сумъяабаатар, С.Жамбалдорж, Ч.Купул, төрийн шагналт зохиолч Д.Маам зэрэг бусад олон шавь нар нь Монголдоо төдийгүй дэлхийд нэрд гарсаныг дурьдахад хангалттай бөгөөд 10 гаруй биологийн шинжлэх ухааны доктор удирдан хамгаалуулжээ.

Түүнчлэн МУИС, УБИС-д багшилж, оюутны диплом, курсын ажлыг удирдаж байсны дээр түүний бичиж туурвисан бүтээлүүд нь эдүүгээ эрдэм шинжилгээний ажилтан, их дээд сургуулиудын багш, оюутан, ургамал газар тариалангийн мэргэжилтэн нарын сурах бичиг, гарын авлага болж байна.

Доктор Т.Пунцаг эх орондоо ихийг

ГЕНЕТИК

Дархад хонины популяцийн генетик тогтоц

Ц.Ариунтуул¹, Ц.Цэндсүрэн¹, Л.Даваахүү², Ц.Жанчив¹

¹Биологийн хүрээлэн, Генетикийн лаборатори
²МААЭШХ

Товч агуулга: Дархад хонины популяцийн генетик тогтоцыг цусны ийлдсийн трансферрин, эритроцитийн гемоглобины полиморфизмын судалгаанд тулгуурлан тодорхойлов. Дархад хонинд цусны ийлдсийн трансферрин уургийн T^F, T^F, T^F, T^F, T^F аллель генээр тодорхойлогдох 10 генотип, гемоглобины Hb^A, Hb^B аллель генээр тодорхойлогдох 2 генотип тархсан байгаа бөгөөд трансферриний T^F аллель их давтамжтай, T^F, T^F аллель дундаж давтамжтай T^F аллель бага давтамжтай, гемоглобины Hb^B аллель их, Hb^A аллель бага давтамжтай тохиолдож байв. Дархад хонины популяцийн генетик тогтоц халх хониныхоос үүлдрийн түвшинд алслагдсан байв.

Түлхүүр үг: Дархад хонь, популяци, генетик тогтоц, трансферрин, гемоглобины полиморфизм

Монгол улсын мал аж ахуйн дотор хонины аж ахуй тэргүүлэх салбар болон хөгжиж ирсэн бөгөөд одоо нийт мал сүргийн 35 гаруй хувийг эзэлж мал аж ахуйн бүтээгдэхүүний 40 гаруй хувийг гаргаж байна [1]. Монгол хонь нь жилийн турш бэлчээрийн маллагаанд гойд дасан зохицсон монголын бүх байгалийн бүс бүслүүрт үрждэг бөгөөд байгаль, газар зүйн янз бүрийн бүсэд үржүүлдэг, биеийн галбир хийц, бие цогцос, үндсэн ашиг шимээрээ жирийн өөхөн сүүлт халх хониноос болон өөр хоорондоо ялгагдах өвөрмөц онцлогтой нутгийн олон омог үүлдрийн хонь бий болсон байна [2]. Монгол зарим шилмэл омгийн хонины цусны ийлдсийн трансферрины ба эритроцитийн гемоглобины уургийн полиморфизмыг судалж эдгээр хонины популяцийн генетик тогтоц, омгуудын хоорондын генетик зайг тодорхойлсон байна [3].

Нутгийн малын олон төрөл хэлбэрийн биологийн нөөцийг илрүүлэх, ашиглах, хамгаалах асуудлын хүрээнд тухайн нутаг орны байгаль, цаг уурын нөхцөлд илүү зохилдон амьдрах чадвартай, ашиг шимийн өвөрмөц онцлогтой нутгийн үүлдрийн монгол хонийг сүүлийн жилүүдэд тодруулсаар байгаа билээ. Монгол хонины нутгийн үүлдрийн хонинд дархад хонь ордог. Энэ хонь нь өндөр уулын бүсийн

байгаль цаг уурын нөхцөл, бэлчээрийн маллагаанд сайн зохицсон, богино хугацаанд тарга тэвээрэг авдаг, чийрэг бие цогцстой, богино өөхөн сүүлтэй бөгөөд халх хониноос ноосны гарцаар илүү ноосондоо ноолуур ихтэй ямаан үс багатайгаараа онцлог юм [1].

Бид дархад хонины популяцийн генетик тогтоцийг хонины цусны ийлдсийн трансферрины ба эритроцитийн гемоглобины уургийн полиморфизмыг судалж эдгээр хонины популяцийн генетик тогтоцыг тодорхойлох ба монгол хонины нутгийн бусад үүлдрийн хоньтой харьцуулан судлах зорилго тавив.

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгаанд Хөвсгөл аймгийн Ринчинлхүмбэ сумын 47 Дархад хонийг хамруулав. Хонины цусны ийлдсийн трансферрин, эритроцитийн гемоглобины полиморфизмыг полиакриламид электрофорезийн аргаар тодорхойлов. Генийн давтамжийг Ниль нарын аргаар [3], популяцийн генетик тэнцвэрийг Пирсоны χ^2 -ын аргаар [4], популяци хоорондын генетик зайг Нейгийн [5] аргаар тус тус тодорхойлов.

бүтээх нэгэн үзүүрт сэтгэлд хөтлөгдөн өөрийн авъяас чадвар, хүч ухаанаа дайчлан чармайн ажилласнаар Монголын шинжлэх ухаан, боловсролын системд эрдэм шинжилгээний ажилтнаас тэргүүлэх ажилтанболж, 1990 онд профессор цол хүртэн, 1991 онд ШУА-ийн жинхэнэ гишүүн, 1997 онд Монголын байгалийн шинжлэх ухааны академийн гишүүнээр сонгогдон жирийн багшаас тэргүүний захирал болсон, үр бүтээлтэй, үлгэр жишээ нэрт эрдэмтэн юм.

Академич, профессор Т.Пунцаг хамт олондоо итгэл найдвар хүлээлгэн санасан төлөвлөснөө биелүүлдэг, өвөрмөц арга барилтай чадварлаг зохион байгуулагч, нэр хүндтэй удирдагч байсан. Монголд биологийн шинжлэх ухааныг биеэ даасан салбар болон хөгжих тулгын чулууг тавилцсан эрдэмтдийн нэгэн төдийгүй Сорилын биологийн салбарыг үүсгэн байгуулсан зэрэг түүний Монголын шинжлэх ухаанд оруулсан хувь нэмрийг үнэлж баршгүй.

Академич Т.Пунцагийн эрдэм шинжилгээний ажлын үр дүн, өгөөж түүнийг үйлдвэрлэл, практик дээр байнга холбон ажилладаг онцгой зүтгэлийг үнэлж, Улаанбаатар хотын хөдөлмөрийн аваргаар шалгаруулж, ШУА болон СГУХ-ны хүндэт дэвтэрт бичиж, 1996 онд “Шинжлэх ухааны тэргүүний ажилтан”, 1998 онд “Байгаль орчны тэргүүний ажилтан” цолыг хүртээсэн юм.

Мөн эрдэм шинжилгээний бүтээлийн чанар ба шинжлэх ухаанд оруулсан хувь нэмрийг үнэлж Засгийн газрын “Хүндэт жуух бичиг”, ойн медалиудаар шагнаж байжээ.

Академич Т.Пунцаг БНМАУ-ын АИХ-ын 10 дахь удаагийн сонгуулиар АИХ-ын депутат, нийслэл хотын АДХ-ын 12 дахь удаагийн сонгуулиар хотын депутатаар тус тус сонгогдож их хурлын төсөв төлөвлөлтийн байнгын комиссын сонгуульт ажлыг хийж байжээ.

Академич Т.Пунцаг нь ШУА-д 40 гаруй жил нэн үр бүтээлтэй ажиллаж байсан манай ууган ажилтны нэг бөгөөд өөрийн

бүтээлч үйл ажиллагаагаар Монгол улсад биологи ялангуяа микробиологийн салбарыг хөгжүүлэх, удирдан зохион байгуулах, мэргэжлийн боловсон хүчинг бэлтгэх, Герман улсын тоног төхөөрөмжөөр тоногдсон микробын нийлэгжил, физиологи-биохимийн лаборатори мөн туршилтын биоцех гэсэн нэгжүүдийг зохион байгуулж, эрдэм шинжилгээний материаллаг баазыг буй болгон бэхжүүлэх, судалгаа шинжилгээний үр дүнгээ үйлдвэр практиктай холбож шинжлэх ухаан үйлдвэрлэлийн асуудлыг шийдвэрлэхэд дорвитой үр дүн, бүтээл гарган ажиллаж байсан манай тэргүүний нэрт эрдэмтэн байлаа.

1996-1998 онуудад “Монгол орны микрофлор” төслийг удирдан хэрэгжүүлж байсан бөгөөд одоо түүний удирдаж байсан эрдмийн хамт олон биотехнологийн аргаар био бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх, шинэ технологи боловсруулах судалгааны ажлын хүрээнд “Азотбактерийн хуурай бордоо” гарган авч байсан нь газар тариалангийн хөрсний үржил шимийг сайжруулж, бүтээгдэхүүний гарцыг нэмэгдүүлэхэд азот, фосфорын химийн бордоо ашиглахгүй биологийн гаралтай бордоогоор тэжээж, экологийн цэвэр, эрүүл хүнсний бүтээгдэхүүнээр эх орныхоо хэрэглэгчдийг хангах бодлого боловсруулан ажиллаж байсан түүний алсын хараатай агуу эрдэмтэн гэдгийг дахин дахин нотолсоор байгаа юм.

Шинжлэх ухааны нэрт эрдэмтэн академич, профессор Т.Пунцаг агсаны үйл хэргийг түүний бүрдүүлсэн эрдмийн хамт олон, шавь нар, үе үеийн микробиологич бид үргэлжлүүлэн хийж байгаадаа тун их бахархалтай байдаг.

Бид эрдэмтэн багшийнхаа мэндэлсний 90 насны ойд зориулан “Монгол орны бичил биетэн-2014” эрдэм шинжилгээний бага хурал амжилттай зохион байгууллаа.

Эрдмийн цагаан буян дэлгэрэх болтугай!
Биологийн хүрээлэнгийн эрдэмтэн
нарийн бичгийн дарга,
доктор (Ph.D) Ц.Рэнцэнханд

Судалгааны дүн

Бид дархад хонины популяцийн генетик тогтоцыг цусны уургийн полиморфизмоор төлөөлүүлэн судалсан дүнг 1-р хүснэгтэд харуулав. Дархад хонинд цусны ийлдсийн трансферрины уургийн нэг гений Tf^D, Tf^G, Tf^J, Tf^M, Tf^P гэсэн 5 аллелиар тодорхойлогдох 10 генотип (DJ, DM, DP, GG, GJ, GM, JJ, JM, JP, MM), эритроцитийн гемоглобины

нэг гений Hb^A, Hb^B гэсэн 2 аллелиар тодорхойлогдох 2 генотип (AB, BB) тохиолдож байв. Дархад хонины популяцид трансферрин, гемоглобины янз бүрийн генотипийн тархсан байдлыг онолынхтай харьцуулан χ² хэмнүүрээр шалган үзэхэд энэ хонины популяци нь(трансферрины χ² = 16,98; гемоглобины χ² = 0,015) генетик тэнцвэрт байдалд байгаа нь ажиглагдлаа.

1-р хүснэгт. Дархад хонины сүргийн генетик тогтоц

Трансферрины гений давтамж		Гемоглобины гений давтамж	
D	0,074	A	0,075
G	0,241	B	0,924
J	0,340		
M	0,291		
P	0,053		

1-р хүснэгтээс дархад хонины популяцид трансферрин уургийн гений Tf^J аллель их давтамжтай, Tf^G, Tf^M аллель дундаж давтамжтай, Tf^P аллель бага давтамжтай тархсан байгаа нь харагдаж байна. Дархад хонины популяцид гемоглобины Hb^B аллель давамгайлж Hb^A аллель бага тохиолдож байгаа нь ажиглагдлаа. Дархад хонинд эритроцитийн гемоглобины гений Hb^A, Hb^B аллелиуд монгол хонины бусад үүлдрүүдтэй,

тухайлбал халх, үзэмчин, Говь-Алтай, баяд [3], сартуул [4], барга [5] үүлдрүүдтэй харьцуулахад их ялгаатай тархсан байв.

Дархад болон халх хонины популяцийн генетик тогтоцыг Нейгийн [5] аргаар харьцуулан генетик ялгааг тодорхойлон (D=0,018) үзэхэд дархадхонь нь халх хониноос генетикийн хувьд үүлдрийн түвшинд ялгаатай байгаа нь ажиглагдлаа.

Дүгнэлт

Дархад хонинд цусны ийлдсийн трансферрин уургийн Tf^D, Tf^G, Tf^J, Tf^M, Tf^P, аллель генээр тодорхойлогдох 10 генотип, гемоглобины Hb^A, Hb^B аллель генээр тодорхойлогдох 2 генотип байгаа бөгөөд трансферрины гений Tf^J аллель, гемоглобины Hb^B аллель давамгайлж, Tf^G, Tf^M аллель дундаж давтамжтай, трансферрины Tf^P аллель ген, гемоглобины

Hb^A аллель ген бага давтамжтай тархсан байв.

Дархад хонины популяци нь трансферрин ба гемоглобины гений янз бүрийн генотипийн тархалтаар генетик тэнцвэрт байдалд байв. Дархад хонь нь популяцийн генетик тогтоцоороо халх хониноос статистик бодит ялгаатай болохыг илрүүлэв.

Ашигласан бүтээл

- | | |
|--|---|
| 1. Чадраабал Г. Минжигдорж Б. Нямаа Я. Лхагвасүрэн Д. Лхагважав Д. Рэнцэнханд С. Баатар А. Цолмонбаатар Б. Цэрэн Н. Гантогос Б. (2011) Хонь судлал 50 жилд. «Мөнхийн Үсэг» ХХК, Улаанбаатар. | Шилмэл зарим омгийн хонины генетик тогтоцын судалгаа. ШУА-ийн мэдээ, №4 |
| 2. Төмөржав М. (1989) Бэлчээрийн монгол мал. УХГ, Улаанбаатар. | 4. Цэндсүрэн Ц. (2002) Сартуул хонины генетик тогтоцын тодорхойлолт. |
| 3. Цэндсүрэн Ц. Жанчив Ц. (1988) | 5. Цэндсүрэн Ц. Биньее Б. Сэрэглэн Б. Ариунтуул Ц. Жанчив Ц. (2013) Барга хонины сүргийн генетик тогтоц. Биологийн хүрээлэнгийн бүтээл, № 29. |

SUMMARY

The genetic structure of Darhad sheep

T. Ariuntuul, T. Tsendsuren, L. Davaahuu, T. Janchiv

¹Laboratory of Genetics, Institute of Biology, MAS
²Research Institute of Animal Husbandry

The genetic structure of the Mongolian sheep Darhad on a polymorphism of the serum protein transferrin and erythrocyte hemoglobin was identified. In the population of the Mongolian sheep Darhad were distributed 5 transferrin allele gene and 2 hemoglobin allele gene. The study of population genetic structure of Darhad sheep revealed statistically significant genetic difference of the Mongolian sheep breed halkh.

Буриад хонины сүргийн генетик тогтоц

Ц.Цэндсүрэн¹, Ц.Ариунтуул¹, Ц.Цэенханд², Ц.Жанчив¹

¹Биологийн хүрээлэн, Генетикийн лаборатори
²МАНЭШХ

Товч агуулга: Буриад хонины популяцийн генетик тогтоцыг цусны ийлдсийн трансферрин, эритроцитийн гемоглобины полиморфизмоор төлөөлүүлэн судлав. Буриад хонинд цусны ийлдсийн трансферрин уургийн Tf^P, Tf^G, Tf^J, Tf^M, Tf^F аллель генээр тодорхойлогдох 12 генотип, гемоглобины Hb^A, Hb^B аллель генээр тодорхойлогдох 3 генотип байгаа бөгөөд трансферриний TfG, TfJ аллель их давтамжтай, Tf^M, Tf^F аллель дундаж давтамжтай Tf^P аллель нэн бага давтамжтай, гемоглобины HbB аллель их, Hb^A аллель бага давтамжтай тархсан байв. Буриад хонины популяцийн генетик тогтоц халх хониныхоос үүлдрийн түвшинд алслагдсан байв.

Түлхүүр үг: Буриад хонь, популяци, генетик тогтоц, трансферрин, гемоглобины полиморфизм

Монгол орон нь байгалийн шалгарал, малчин түмний мал маллагаанд шингэсэн селекци, эрдэмтэн мэргэжилтний олон жилийн үйл ажиллагааны үр дүнд бий болсон нутгийн үүлдрийн малаар баян юм [1]. Азийн орнуудын дотор төрөл бүрийн зүйлийн, тухайлбал туурайтан амьтны нутгийн үүлдрийн төвлөрлөөр Монгол улс 2-р байранд ордог [2].

Малын үүлдэр, популяцийн олон төрөл хэлбэр нь үржил селекцийн ажлын амжилтын үндэс нь болохын зэрэгцээ гэршүүлсэн амьтны уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох, экологийн эмзэг байдлыг даван туулах, янз бүрийн өвчин үүсгэгчид тэсвэртэй байх зэрэг биологийн үнэт шинж чанарыг нөхцөлдүүлж байдаг.

Монгол орны нөхөн сэргээгдэх үнэт баялаг болох нутгийн үүлдрийн монгол малын генетикийн өвөрмөц төлөв байдлыг тогтоох судалгааны хүрээнд Буриад хонины популяцийн генетик тогтоцыг уургийн полиморфизмын судалгааны үзүүлэлтэд түшиглэн тодорхойлох зорилго тавив.

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгаанд Дорнод аймгийн Дашбалбар сумын 51 Буриад хонийг хамруулав. Хонины цусны ийлдсийн трансферрин, эритроцитийн гемоглобины полиморфизмыг полиакриламид электрофорезийн аргаар тодорхойлов. Генийн давтамжийг Ниль нарын аргаар [3], популяцийн генетик тэнцвэрийг Пирсоны χ^2 -ын аргаар [4], популяци хоорондын генетик зайг Нейгийн [5] аргаар тус тус тодорхойлов.

Судалгааны дүн

Буриад хонины популяцийн генетик тогтоцыг цусны трансферрин, гемоглобины уургийн полиморфизмоор төлөөлүүлэн судалсан дүнг 1-р хүснэгтэд харуулав. Буриад хонинд цусны ийлдсийн трансферрин уургийн Tf^P, Tf^G, Tf^J, Tf^M, Tf^F аллель генээр тодорхойлогдох 12 генотип, гемоглобины Hb^A, Hb^B аллель генээр тодорхойлогдох 3 генотип байгаа нь ажиглагдлаа.

1-р хүснэгт. Буриад хонины трансферрин, гемоглобины генийн полиморфизм

Уураг	Генотип		χ^2	Аллель		
	f	f'		Давтамж		
Трансферрин	DD	1	0,66	6,39	Tf ^P	0,120
	DG	1	3.48		Tf ^G	0,315
	DJ	4	3,96		Tf ^J	0,359
	DM	3	1,92		Tf ^M	0,174
	DP	1	0.36		Tf ^F	0,033
	GG	7	4.56			
	GJ	8	10.40			
	GM	6	5.04			
	JJ	7	5.93			
	JM	6	5.75			
	JP	1	1.09			
	MP	1	0.53			
Гемоглобин	AA	2	2.82	0.2	A	0.235
	AB	20	18.31		B	0.764
	BB	29	29.77			

Буриад хонины популяцид трансферрины Tf^G, Tf^J аллель их давтамжтай, Tf^M аллель дундаж давтамжтай, Tf^P аллель харьцангуй бага давтамжтай, Tf^F аллель нэн бага давтамжтай тархсан байгаа ба нилээд өндөр гетерозигот чанартай ($H_{Tf} = 0,72$) байгаа нь харагдаж байна. Буриад хонинд гемоглобины Hb^B аллель зонхилж Hb^A аллель харьцангуй бага байгаа бөгөөд гетерозигот чанар нь ($H_{Hb} = 0,36$) трансферрины уургынхаас бага байгаа нь ажиглагдав.

Буриад хонины сүргийн генетик тогтоцыг монгол хонины халх, баяд, үзэмчин, Говь-Алтай үүлдрийн хонины мөн үзүүлэлтэй [6] харьцуулан үзэхэд халх, үзэмчин, сартуул хониныхоос трансферрины G аллель гений давтамж их ($P=0,05$), M, P аллелийнх бага байгаа ба гемоглобины A аллель ген их, B аллель нь бага давтамжтай байгааг тогтоов. Буриад хонины популяцид трансферрин, гемоглобины янз бүрийн генотипийн тархсан байдлыг онолхтай

харьцуулан χ^2 хэмжүүрээр шалган үзэхэд энэ хонины популяци нь генетик тэнцвэрт байдалд байгаа нь ажиглагдлаа.

Буриад хонины популяцийн генетик тогтоцыг халх хониныхтой жишин Нейгийн аргаар генетик ялгааг тодорхойлж ($D=0,020$) үзэхэд энэ хоёр үүлдрийн хонь нь хоорондоо генетикийн хувьд үүлдрийн түвшинд алслагдсан байв.

Дүгнэлт

Буриад хонинд цусны ийлдсийн трансферрин уургийн Tf^P, Tf^G, Tf^J, Tf^M, Tf^F аллель генээр тодорхойлогдох 12 генотип, гемоглобины Hb^A, Hb^B аллель генээр тодорхойлогдох 3 генотип байгаа бөгөөд трансферрины Tf^G, Tf^J, гемоглобины Hb^B аллель зонхилон трансферрины Tf^P, Tf^M, гемоглобины Hb^A аллель бага давтамжтай тархжээ.

Буриад хонины популяци нь генетик тэнцвэрт байдалд байв. Буриад хонь нь популяцийн генетик тогтоцоороо халх хониноос статистик бодит ялгаатай болохыг илрүүлэв.

Ашигласан бүтээл

1. Төмөржав М. Бэлчээр ийн Статистические методы в применении к монгол мал. Улаанбаатар, (1989) исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. М., Сельхозиздат.
2. Hall, S. J. G. and RUANE, J. (1993) Livestock Breeds and Their Conservation: A Global Overview, Conservation Biology. V7, Issue 4, p.815–825.
3. Ниль. Дж., У. Шэлл. (1958) Наследственность человека. М., Изд-во иностр. лит.
4. Снедекер Дж. У. (1961) 5. Nei M. (1978) Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. Genetics 89, 583-90
6. Цэндсүрэн Ц, Жанчив Ц. (1988) Шилмэл зарим омгийн хонины генетик тогтоцын судалгаа. ШУА-ийн мэдээ, №4

SUMMARY

The genetic structure of buried sheep

Ts. Tsendsuren, Tsienhand, Ts. Ariuntuul, Ts. Janchiv

¹Laboratory of Genetics, Institute of Biology, MAS

²Research Institute of Animal Husbandry

The genetic structure of the Mongolian sheep Buriad on a polymorphism of the serum protein transferrin and erythrocyte hemoglobin was investigated. In the Mongolian sheep from Buriad were distributed 5 allele of transferrin gene and 2 allele of the hemoglobin. The study of population genetic structure of Buriad sheep revealed statistically significant genetic difference of the Mongolian sheep breed halkh.

Генетическая структура популяции монгольских верблюдов

“Ламын гэгээний хурдан хүрэн”

Ц. Цэндсүрэн, Ц.Ариунтуул, Ц.Жанчив
Лаборатория генетика, Биологический институт АН Монголии

Абстракт: Исследована генетическая структура популяции монгольских верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” с применением маркерной системы AG-, GA-ISSR-PCR-фингерпринтинга. В популяции этих верблюдов по AG-ISSR-PCR маркеру выявлены 16 ДНК-фрагментов, полиморфными были из них 31,25% фрагментов, а по GA-ISSR-PCR маркеру выявлены 15 фрагментов, из которых полиморфными были 85,71% фрагментов. У верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” обнаруживаются 7 видоспецифичных фрагментов по маркерной системе AG-ISSR-PCR ДНК, а 8 видоспецифичных фрагментов по маркерной системе GA-ISSR-PCR ДНК. Высоко достоверное различие обнаружено между генетическими структурами популяций монгольских верблюдов „Ламын гэгээний хурдан хүрэн“ и “Ханын хэцийн хүрэн” с применением маркерной системы AG-, GA-ISSR-PCR-фингерпринтинга. аются с ($P \geq 0,99$).

Ключевые слова: Монгольский верблюд, генетическая структура популяции, ДНК полиморфизм, ISSR маркер

Разведение верблюдов играет важную роль в экономике страны и быте монголов, преимущественно в юго-восточных регионах Монголии, где сосредоточено 60% поголовья верблюдов. Монгольских двугорбых верблюдов разводят для получения мяса, сала, шерсти, молока и кожи, а также продолжают использовать как транспортных животных. Верблюды на протяжении веков не имеют себе равных среди одомашненных копытных по жизнеспособности и эффективности использования в условиях пустыни. В настоящее время основной продукцией, которую получают от дву-горбых верблюдов, считается шерсть, которая высоко ценится на мировом рынке. От половозрелого монгольского верблюда получают в среднем 5,2 кг, от рекордистов самцов-производителей — 16–18 кг шерсти. Молоко и мясо верблюдов — одни из важнейших продуктов питания жителей Монголии. Верблюжье молоко монголы употребляют как в цельном виде, так и используют для изготовления разнообразных молочных продуктов. В начале XX века селекционеры не выделяли породы, породные группы (типы, отродья) среди двугорбых монгольских верблюдов (Шульженко, 1954). Исследование генетического полиморфизма белков и ферментов у монгольских верблюдов выявило генетическое однообразие по многим белковым маркерам и незначительную внутривидовую изменчивость у монгольских верблюдов в отличие от других аборигенных животных Монголии [1]. В настоящее время для исследования генетического разнообразия в качестве молекулярных маркеров предпочитают использовать ДНК полиморфизм [2,3,4,5,6,7]. Применение метода ISSR-PCR позволяет получать мультилокусные спектры, полиморфизм которых отражает специфику генофонда животных определенной породы [4,8,9]. Анализ генетического разнообразия популяции монгольских верблюдов с использованием межмикросателлитного анализа ДНК (ISSR-фингерпринтинга) с использованием двух типов маркерных систем с праймерами

(AG)₉C и (GA)₉C показал значительную внутривидовую изменчивость, при этом GA-ISSR-DNA маркерная система более информативна по сравнению с AG-ISSR-DNA [10].

В данной работе исследована генетическая структура популяции монгольских верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” с применением маркерной системы AG-, GA-ISSR-DNA и оценка ее генетического разнообразия.

Материалы и методы исследования

В работе была изучена популяция верблюдов из Баянлиг сум Баянхонгор аймага, разводившихся долгое время для обслуживания Ламын гэгээн. Нами было проанализировано образцы крови 54 верблюдов этой популяции. Геномную ДНК выделяли из крови верблюдов, используя набор Diatom™ Prep100 (IsoGene, Москва) согласно инструкции изготовителя. Реакцию амплификации проводили с использованием «сухого» набора реагентов для ПЦР «GenePak™ PCR-Core» согласно прописи фирмы-изготовителя (IsoGene, Москва). Для амплификации AG- и GA-ISSR-PCR фрагментов ДНК использовали праймеры (AG)₉C и (GA)₉C. Электрофоретическое разделение продуктов ISSR ПЦР в агарозном геле проводили по стандартной методике [11]. Размер и количество фрагментов в полученных ISSR-ампликонах определяли с использованием программы «GelPro»

v3.1. Сравнительную статистическую обработку данных популяций верблюдов осуществляли с помощью компьютерной программы STRUCTURE 2.2, 2.3.3 [12].

Результаты и обсуждение

Исследована генетическая структура популяции монгольских верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” с применением маркерной системы AG-, GA-ISSR-PCR-фингерпринтинга. Полученные данные по ДНК полиморфизму межмикросателлитной маркерной системы AG-ISSR-PCR даны в таблице 1.

Для оценки длин выявленных фрагментов ДНК, фланкированных инвертированными повторами (AG)₉C и (GA)₉C, на основании сравнительного анализа спектров продуктов амплификации у крупного рогатого скота и овец разработана универсальная шкала, где применена градация фрагментов ДНК по молекулярным массам. в зависимости от зоны («тяжелые», «средние», «легкие» фрагменты) использовался определенный шаг от 10 до 100 пар нуклеотидов, в результате выделено 38 зон с фиксированным интервалом, которые позволяют достаточно точно определять молекулярную массу для 38 PCR-продуктов разной длины, разработка такой единой универсальной шкалы для оценки длин продуктов амплификации ДНК позволила выполнять сравнительные исследования внутри- и межпородных отличий, а также контроля и мониторинга дифференциации генетической структуры породы.

Таблица 1. Полиморфизм ДНК в популяции верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” по маркерной системе AG-ISSR-PCR

Фрагменты(п.н)	Количество верблюдов	частота
1290-1240	54	1
1230-1180	54	1
1170-1120	54	1
1110-1060	54	1
990-940	54	1
870-820	43	0,80
810-760	20	0,37
750-720	54	1
670-640	54	1
630-600	9	0,17
590-560	54	1
520-500	25	0,46
430-410	54	1
330-320	54	1
290-280	12	0,22
210-200	54	1

В спектрах ISSR-фингерпринтинга одомашненных животных обнаружены видоспецифические фрагменты, которые выявляются у всех животных данного вида. [13].

В популяции верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” по маркерной системе AG-ISSR-PCR фрагментов, полиморфными были из них 31,25% выявлены 16 ДНК-фрагментов. Высокой полиморфностью у этих верблюдов отличались ДНК-фрагменты среднего молекулярного массам (810–760 п.н и 520–500 п.н). ДНК-фрагменты 870–820 п.н, 630–600 п.н, 290–280 п.н показали среднюю полиморфность. У верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” обнаруживаются 7 видоспецифических фрагментов AG-ISSR ДНК (1290–1240 п.н., 1170–1120 п.н.,

750–720 п.н., 670–640 п.н., 590–560 п.н., 430–410 п.н., 210–200 п.н).

Полученные данные по ДНК полиморфизму межмикросателлитной маркерной системы GA-ISSR-PCR даны в таблице 2.

У верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” по маркерной системе GA-ISSR-PCR обнаружены 15 фрагментов, полиморфными были из них 85,71% фрагментов. В популяции этих 1450–1400 верблюдов ДНК-фрагмент 930–880 п.н показал самую высокую полиморфность, ДНК-фрагменты 1650–1600 п.н, 1050–1000 п.н, 370–360 п.н, 330–320 п.н, 290–280 п.н были средней полиморфности и низко полиморфными были ДНК-фрагменты 1450–1400 п.н, 1230–1180 п.н, 710–680 п.н, 490–470 п.н, 460–440 п.н.

Таблица 2. Полиморфизм ДНК в популяции верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” по маркерной системы GA—ISSR-PCR

Фрагменты(п.н)	Количество верблюдов	Частота
2500-2300	39	0,72
1650-1600	13	0,24
1450-1400	48	0,89
1230-1180	49	0,91
1050-1000	11	0,20
930-880	28	0,519
810-760	54	1
710-680	53	0,98
590-560	54	1
490-470	52	0,96
460-440	53	0,98
370-360	4	0,74
350-340	54	1
330-320	15	0,28
290-280	39	0,72

По маркерной системе GA—ISSR-PCR обнаруживаются в популяции верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” 8 видоспецифичных фрагментов ДНК (1450–1400п.н., 1230–1180п.н., 810–760п.н., 710–680п.н., 590–560п.н., 490–470п.н., 460–440п.н., 350–340п.н.).

Полученные нами данные по AG-и GA- ISSR-маркерам показывают для оценки генетической структуры популяции монгольских верблюдов эти ДНК маркеры достаточно информативны и высокое внутри популяционное разнообразие обнаруживается в популяции верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн”.

Для анализа генетических в соотношений между популяциями верблюдов “Ламын гэгээний хурдан

хүрэн” и “Ханын хэцийн хүрэн” был применен кластерный анализ по компьютерной программе STRUCTURE 2.2, 2.3.3 [12]. Полученные данные представлены на рисунке 1 и 2. На рисунке 1 показаны результаты анализа генетической структуры двух популяций верблюдов по данным AG-ISSR и на рисунке 2 по данным GA-ISSR.

На рисунках 1. и 2. цифрами отмечены исследуемые популяции, 1-“Ханын хэцийн хүрэн”, 2-“Ламын гэгээний хурдан хүрэн” и каждая особь представлены вертикальным столбиком. Как видно из рисунков популяции верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” и “Ханын хэцийн хүрэн” различаются с высокой достоверностью ($P \geq 0,99$).

Рисунок 1. Сравнение генетических структур популяций монгольских верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” и “Ханын хэцийн хүрэн” по AG-ISSR маркеру



Рисунок 2. Сравнение генетических структур популяций монгольских верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” и “Ханын хэцийн хүрэн” по GA-ISSR маркеру



Популяции верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” и “Ханын хэцийн хүрэн” различались как по наличию/отсутствию отдельных ДНК фрагментов, так и по их частотам встречаемости. У верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” обнаруживается по сравнению с верблюдами “Ханын хэцийн хүрэн” более высокая внутривидовая изменчивость как по AG- ISSR-маркеру так и по GA- ISSR-маркеру.

Выводы

В популяции верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” по маркерной системе AG—ISSR-PCR выявлены 16 ДНК-фрагментов, полиморфными были из них 31,25% фрагментов. У этих верблюдов по маркерной системе GA—ISSR-PCR выявлены 15 фрагментов, из которых полиморфными были 85,71% фрагментов.

У верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” обнаруживаются 7 видоспецифичных фрагментов по

маркерной системе AG—ISSR-PCR ДНК, а 8 видоспецифичных фрагментов по маркерной системе GA—ISSR-PCR ДНК.

Генетические структуры популяций монгольских верблюдов “Ламын гэгээний хурдан хүрэн” и “Ханын хэцийн хүрэн” с применением маркерной системы AG-, GA-ISSR-PCR-фингерпринтинга различаются с высокой достоверностью ($P \geq 0,99$).

Литература

1. С. Koshimoto, Т. Amano, К. Nozawa, В. Munkhtuya, Y. Tanabe, Н. Tumennasan, Ts. Zhanchiv. Blood protein/enzyme polymorphism in the two humped camel (*Camelus bactrianus*) of Mongolia. Rep. Soc. Res. Native livestock, No. 17, 1999.
2. Michael W. Bruford, Daniel G. Bradley and Gordon Luikart, Complexity of livestock domestication. Nature Reviews Genetics, 2003, 4(11):900–909
3. Городная А.В., Глазко В.И. ISSR-PCR в дифференциации генофондов

пород КРС Цитология и генетика. №1 2003.

4. Сулимова Г.Е., Лазебный О.Е., Генджиева О.Б., Цэдэв Цэндсүрен. Дифференциация пород крупного рогатого скота *Bos taurus turano-mongolicus* на основе ISSR-фингерпринтинга // Материалы XVI Международной конференции и дискуссионного научного клуба «Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии». Украина, Ялта-Гурзуф, 2008. С.47-49.

5. Cieslak M, Pruvost M, Benecke N, Hofreiter M, Morales A, et al. (2010) Origin and History of Mitochondrial DNA Lineages in Domestic Horses. PLoS ONE (2010) 5(12): e15311.

6. McCue ME, Bannasch DL, Petersen JL, Gurr J, Bailey E, et al. A High Density SNP Array for the Domestic Horse and Extant Perissodactyla: Utility for Association Mapping, Genetic Diversity, and Phylogeny Studies. PLoS Genet (2012) 8(1): e1002451.

7. E. Ciani, P. Crepaldi, L. Nicoloso, E. Lasagna, F. M. Sarti, B. Moioli, F. Napolitano, A. Carta, G. Usai, M. D'Andrea, D. Marletta, R. Ciampolini, V. Riggio, M. Occidente, D. Matassino, D. Kompan, P. Modesto, N. Macciotta, P. Ajmone-Marsan and F. Pilla. Genome-wide analysis of Italian sheep diversity reveals a strong geographic pattern and cryptic relationships between breeds. Animal Genetics, 2014, Volume 45, Issue 2, pages

256–266,

8. Глазко В.И., Дымань Т.Н., Тарасюк С.И., Дубин А.В. Полиморфизм белков, RAPDPCR и ISSRPCR маркеров у зубров, бизонов и крупного рогатого скота // Цитология и генетика. 1999. Т. 33. № 6. С. 30–39.

9. Столповский Ю.А., Ахани Азари М., Евсюков А.Н. и др. Сравнительный анализ полиморфизма ISSR- маркеров у пород крупного рогатого скота // Генетика. 2011. Т. 47. № 2. С. 213–226.

10. Ц.Цэндсүрэн, Г.Е.Сулимова, Ц.Ариунтуул, Ц.Жанчив. Монгол тэмээний популяцийн молекул генетикийн судалгаанаас. Биологийн хүрээлэнгийн бүтээл, 2013 он, № 29,

11. Маниатис Т., Фрич Э., Сэмбрук Дж. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование. М., Мир, 1984, 480 стр.

12. Pritchard J. K., Stephens, Peter Donnelly P. 2000. Inference of Population Structure Using Multilocus Genotype Data Genetics V 155, p 945–959.

13. Столповский Юрий Анатольевич. Популяционно-генетические основы сохранения ресурсов генофондов доместифицированных видов животных. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Москва, 2010.

SUMMARY

The genetic structure in Mongolian camel population “Lamyn Gegeenii Hurdan Huren”

Ts. Tsendsuren, T. Ariuntuul, T. Janchiv

Laboratory of Genetics, Institute of Biology, MAS

Genetic structure in Mongolian camel population “Lamyngegeeniihurdanhuren” based on polymorphism of the AG- and GA-JSSR-PCR DNA werestudied. In the population of Mongolian camel “Lamyn gegeenii hurdanhuren” were distributed 16 fragment of AG-JSSR-PCR marker and 15 fragment of GA-JSSR-PCR marker and 31,25% of the AG-JSSR markers and 85,71% of the GA-JSSR markers were polymorph. Comparative analyze of the genetic structure in Mongolian camel populations “Lamyn gegeenii hurdanhuren” and “Haniin hetsiin huren” revealed significant genetic diversity between these populations.

Мазаалай баавгайн ангилал зүйн судалгааны урьдчилсан дүн

Т.Одбаяр¹, Х.Түмэннасан¹, Ц.Туяа², Л.Амгалан¹, Я.Нямбаяр³, Майкл Проктор⁴, Харри Рейнолдс⁵, Лизетте Вейтс⁶

¹ ШУА-ын Биологийн Хүрээлэн

² БОНХЯ болон НҮБ-ын Хөгжлийн хөтөлбөрийн

“Экосистемд суурилсан цөлжилттэй дасан зохицох төсөл”

³ Говь-Алтай аймаг, Говийн Их Дархан цаазат газрын А хамгаалалтын захиргаа

⁴ Канад улсын Бритиш Колумб мужын Касло хот, Хилийн бүсийн орчмын гризли баавгай төсөл, Мазаалай баавгай төсөл, IUCN баавгайн мэргэжилтнүүдийн групп

⁵ Мазаалай баавгайн төсөл, Мазаалай баавгайн сан, Файрбанкс, АК 99708 АНУ

⁶ АНУ-ын Айдохогийн их сургуулийн Загас болон зэрлэг амьтны тэнхим

*Холбогдох e-mail хаяг:

Odko2008@yahoo.com

Товч агуулга: Митохондрийн ДНХ-ийн судалгааны үр дүнгээр Мазаалай болон Пакистан дахь Гималайн хүрэн баавгайн популяциуд нь ~500-900 мянган жилийн өмнө агуйн баавгайн өвгөөс салсан. Энэ нь хүрэн баавгайн хамгийн эртний үлдэгдэл популяци болохыг баталж байна.

Мазаалай баавгай нь түүхэн ач холбогдол бүхий нэгжийн нэг чухал шалгуурыг хангасан нь тусдаа дэд зүйл болохыг дэмжиж байна.

Бөөмийн ДНХ (микросателлит)-ийн судалгааны үр дүнгээр Мазаалай баавгай нь бусад судлагдсан популяциудаас генетикийн хувьд тусгаарлагдсан байгааг урьчилсан дүгнэлт болгон энэ өгүүлэгт нийтлүүлэв.

Түлхүүр үгс: Мазаалай баавгай, хүрэн баавгай, ангилал зүй, митохондрийн ДНХ, микросателлит

Мазаалай баавгай нь Монгол улсын баруун өмнөд хэсэгт орших Говийн Их Дархан Цаазат газрын “А” хэсгийн Атас Ингэс, Шар Хулс, Цагаан богд уулсын баянбүрдүүдээр байршдаг. Мазаалай баавгай нь Амьтны тухай хуульд (2012) нэн ховор амьтны жагсаалтад бүртгэсэн, Монгол улсын улаан ном [1]-нд данслагдсан, Зэрлэг амьтан, ургамлын ховордсон зүйлийг олон улсын хэмжээнд худалдаалах тухай конвенц (CITES)-ийн I хавсралтанд устах аюулд орсон гэсэн ангилалд оруулсан.

ШУА-ийн Биологийн Хүрээлэн нь Олон Улсын Баавгай Судлалын Нийгэмлэгтэй хамтарч мазаалай баавгайн популяцийн генетикийн судалгааг 2008-2010 оны хугацаанд хамтран хэрэгжүүлж нийт 22-31 толгой мазаалай, түүний 14 нь эр, 8 нь эм баавгай байгааг тогтоосон [30]. Үүнээс харахад дэлхий дээрх *Ursus arctos*-ийн популяциуд дотроос хамгийн жижиг популяци болж байна.

Бусад хүрэн баавгайтай харьцуулахад мазаалай баавгай нь биеэр харьцангуй жижиг буюу нас бие гүйцсэн эр бодгаль 100-120 кг [1, 2, 24, 26]. Бие нь бор шаргал, толгой, хэвлий болон хөл нь бусад биеийн хэсгээс ялгагдахуйц бараан. Хүзүү, далны шонтон хэсэгт цагаан цайвар толботой, зарим бодгальд ялангуяа эвш, залуу бодгальд ажиглагддаггүй зэргээрээ онцлогтой юм [1, 2, 16].

Шаллер (1993) Гималай, Тянь Шань нуруугаар тархсан *U.a.isabellinus* нь мазаалай баавгайн амьдрах орчинтой түүхэн хугацаанд давхцаж байсан тул тэдгээрийг нэг дэд зүйлд хамааруулжээ [26].

Соколов, Орлов (1992) нарморфологийн хэмжээ дээр үндэслэн мазаалай баавгайг тусдаа зүйл (*U. gobiensis*)-ийн хэмжээнд авч үзжээ [28]. Гэсэн хэдий ч энэ судалгаа нь цөөн хэдэн амьтны морфологийн хэмжээс дээр үндэслэсэн тул ангилал зүйн асуудал хэвээр үлдсэн юм.

Японы судлаач Masuda (1998) нарын митохондрин ДНХ (мтДНХ)-ийн control region болон cytochrome b генийн судалгаагаар мазаалай баавгай нь Төвдийн хүрэн баавгайгаас генетикийн хувьд ялгаатай, филогенетикийн модны өөр мөчирт сууж байгааг тодруулсан юм [15]. Галбрейт (2007) нар мтДНХ-ийн control region(229 bp)-ны судалгаагаар мазаалай баавгайг Гималайн хүрэн баавгай (*U.a.isabellinus*)-тай нэг дэд зүйлд хамаарч болохыг таамагласан [8]. Гэсэн хэдий ч энэхүү судалгааны ажил цөөн дээжинд, нэг генийн үр дүнгээр Мазаалай баавгайн ангилал зүйн асуудлыг бүрэн шийдвэрлэхэд учир дутагдалтай байв.

Ernest Mayr (1963)-ын тодорхойлсоноор дэд зүйл гэдэг нь “Нэг зүйл дотор хэд хэдэн шинжээрээ ялгаатай, газар зүйн тусгаарлагдсан тархацтай бүлэг бодгалиудыг хэлнэ” гэсэн [5] бол Frankham (2002) нарын тодорхойлсоноор дэд зүйл гэдэг нь өөрөө шинэ зүйл үүсэхээр салж буй дивергенцийн эволюцийн процесс явагдаж байгаа популяци хэмээн тодорхойлжээ [7].

Уламжлалт тодорхойлолтоор морфологи гадаад шинж тэмдгийн ялгаатай байдлаар дэд зүйл хэмээн тодорхойлж байсан бол орчин үед зөвхөн морфологийн шинж тэмдгээр ялгах нь генетик бүтэц болон филогенетикийн судалгааны үр дүнтэй тэр болгон тохирдоггүй [3]. Тиймээс орчин үед

ангилал зүйн асуудлыг шийдэх гол шалгуур үзүүлэлтүүд нь дотоод хүчин зүйл буюу генетик удам гарлын судалгаагаар нарийвчлан тогтоодог болсон. Avise (1992) нарын тодорхойлолтоор тухайн зүйл доторх популяциудын хооронд газар зүйн хувьд тусгаарлагдсан, генетикийн хувьд тусгаар, ялгаатай шинжүүдийг агуулах бөгөөд эдгээр нь филогенетикийн мод дээр харагдаж байвал дэд зүйлд хамааруулах болжээ [3].

Мазаалай баавгайн хувьд дэд зүйлийн гол шалгуур шинжүүд болох газар зүйн хувьд тусгаарлагдсан, морфологийн хувьд ялгаатай, экологийн амьдрах орчин, ялгаатай идэш тэжээл [26, 28] зэргээр бие даасан дэд зүйл болох шаардлагыг хангаж байгаа ч, ангилал зүйн маргаантай асуудлыг нэг мөр болгон шийдэхийн тулд дотоод хүчин зүйл, генетикийн судалгаагаар нарийвчлан судалж гарал үүслийг тодруулах шаардлагатай байв.

Бидний цуглуулсан мазаалай баавгайн үсний дээжнээс генетикийн аргаар тоо толгойг (22-31, үнэмшлийн зэрэг 95%) тогтоосон нь хамгийн анхны ажил болсон [30]. Дэлхий дээрх бусад хүрэн баавгайн популяциудтай харьцуулахад мазаалай баавгайн гетерозиготын түвшин (He) нь 0.29 буюу генетик олон янз байдлын хувьд маш доогуур байна. Тоо толгой нэн ховор, тусгаарлагдсан популяциудыг хамгааллын статусаар маш ховор, мөхлийн ирмэгт байгаа хэмээн үздэг. Амьтны тухай хуульд нэн ховор гэсэн статусаар авч үзсээр ирсэн.

Популяцийн тоо толгойн хэмжээ нь хир удаан оршин тогтнохыг харуулдаг хамгийн гол урьдчилсан үзүүлэлт болдог [27] учраас аливаа популяци доторх нас бие гүйцсэн 50-100 бодгалиас доогуур тоотой байвал мөхлийн ирмэгт ойртсон хэмээн үздэг (IUCN [The World Conservation Union] 2003). Тиймээс мазаалай баавгайг урт хугацаанд хадгалан үлдээх нь маш чухал асуудал тул хамгааллын үр дүнтэй аргыг хэрэглэх шаардлагатай юм.

Нэн ховордсон амьтдыг мөхөж

сөнөхөөс аварч үлдэхийн тулд тэдгээрийн удам гарлыг судлах, мөн тухайн популяцийн генетик бүтэц болон тухайн популяцийн тоо толгой цөөрсөн дотоод шалтгааныг генетикийн аргаар судлах нь хамгаалалын зүй зохистой менежментийн төлөвлөгөөг нарийвчлан боловсруулахад чухал ач холбогдолтой. Мөн түүнчлэн генетикийн хувьд ойр популяциудыг тодруулсанаар жижиг популяциудын нөхөн сэргээх боломжыг тодорхойлох нь чухал.

Устах аюулд орсон, жижиг популяцийн хувьд хамгааллын үйл ажиллагааг явуулахад филогенетикийн мэдээлэлд үндэслэн эволюцийн ач холбогдолтой нэгж (ESU – Evolutionary Significant Unit) болон тухайн орчинд дасан зохицох чадварыг харгалзан менежментийн ач холбогдолтой нэгж (MSU – Management Significant Unit) хэмээнхөөр ангилдаг [26]. Зарим судлаачид митохондрин ДНХ-ийн филогенетикийн үр дүнгээр филогенетикийн модонд тусдаа мөчирт сууж, генетик ялгааг харуулж байвал эволюцийн ач холбогдолтой нэгж (ESU) хэмээн авч үздэг [12, 19, 31]. Ихэнхи судлаачид [21, 22, 29] бөөмийн болон митохондрин ДНХ-г фенотипын болон тухайн орчинд зохилдох чадварыг харгалзан үзэж хамгааллын нэгжүүдийг тодруулах хэрэгтэй хэмээн үздэг. Эдгээр ангиллын нэгжүүдэд үндэслэн транслокаци, сэргээн нутагшуулах болон шинээр нутагшуулах гэсэн хамгаалалтын үйл ажиллагааг авч хэрэгжүүлдэг.

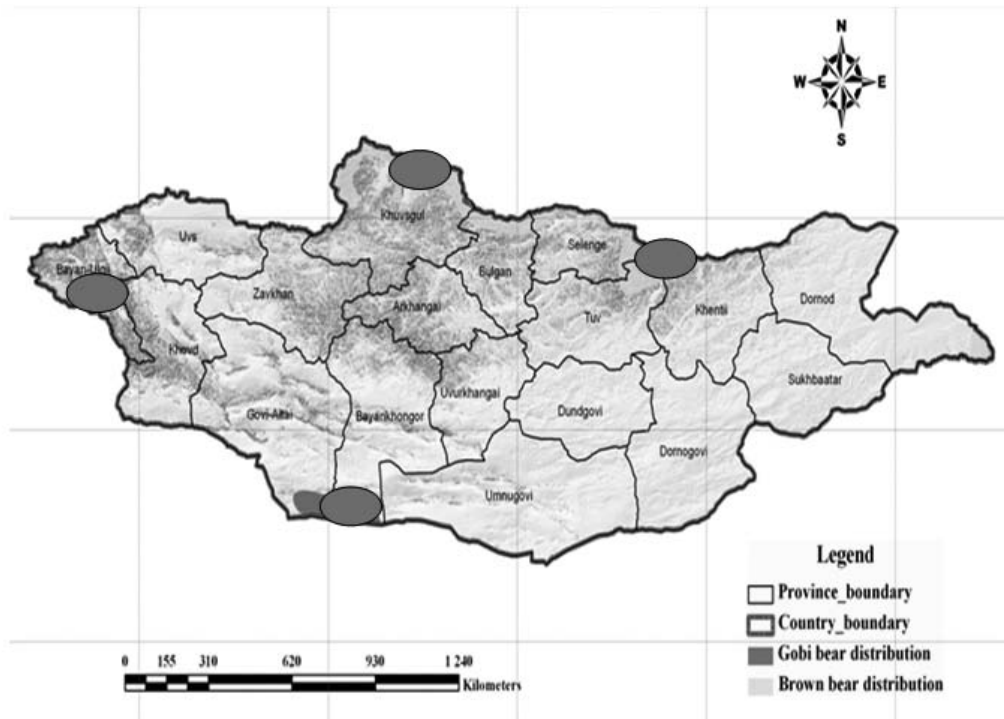
Хэдийгээр эдгээр үйл ажиллагаа нь тухайн жижиг популяцийн генетикийн олон янз байдлыг нэмэгдүүлэх, инбридингийн дарамтыг багасгах ач холбогдолтой ч, тухайн орчинд дасан зохицсон генетик өвөрмөц байдал үгүй болох маш сөрөг нөлөөтэй.

Мазаалай баавгайтай газар зүйн хувьд хамгийн ойр хүрэн баавгайн популяциуд нь Монгол орны баруун хэсэгт орших Баян-Өлгий аймгийн нутаг, мөн Монгол орны хойд хэсэгт Хөвсгөл аймгийн Хорьдол Сарьдагын Нуруу, Хэнтий, Сэлэнгэ аймгийн Хан Хэнтийн нуруунд тархсан байдаг. Мазаалай баавгайн генетик онцлогийг харуулахын тулд бусад баавгайтай харьцуулан судалж, цаашдын ангилал зүйн судалгаанд ашиглагдах суурийг бэлдэх болон олон нийтэд мазаалай баавгайн генетик онцлогийг таниулах нь хамгааллын ажлыг эрчимжүүлэхэд ач холбогдолтой.

Судалгааны материал арга, зүй

Дээж цуглуулалт: Баян-Өлгий, Хөвсгөл, Хэнтий болон Сэлэнгэ аймгуудийн нутгаас ойн хүрэн баавгайн арьс, үсний нийт 87 дээж, Улсын мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газарт хураагдсан 53 эдээс генетикийн дээж материал авсан.

Үүнээс гадна мазаалай баавгайн 27 бодгалийн, Гималайн хүрэн баавгайн 7 дээжийг судалгаанд ашиглав.



Зураг 1. Монгол орны баавгайн тархалт.
1) Ойн хүрэн баавгай; 2) Мазаалай баавгай
Дугуй цэгээр дээж цуглуулсан газрыг тэмдэглэв.

Генетикийн судалгааны арга зүй

Генетикийн лабораторийн ажлыг АНУ-ын Айдохогийн их сургуулийн экологи, эволюци болон хамгааллын генетикийн лабораторид хийж гүйцэтгэсэн. Эдээс ДНХ ялгах QIAGEN кит ашиглан стандарт арга зүйн дагуу нийт ДНХ ялгаж авсан. Митохондрын ДНХ-ийн сонирхсон хэсгүүдийг олшруулах полимераза гинжин урвалыг явуулахад 1хбуфер, 1.5 mM MgCl₂, 0.2 mM dNTPs, Primer 0.2 μM, tag polymerase 1U/μl концентрацитай, 1 μl хэмжээтэй ДНХ нэмж урвалыг нийт 10μl хэмжээнд явуулсан. ПГУ явуулахад митохондрын Paetkau & Strobeck (1995) нар [21]-ын боловсруулсан 268нуклеотид урттай D-гогцоо ((H)5'-CCTAAGACTAAGGAAGAAG3', (L)5'-CTTATATGCATGGGGGCACG-3')

болон Yasukochi нар. 2009[33]-ын зохиосон 664нуклеотид урттай COX II генийн праймер (BCOX2F 5'-CTTT-GTCAGGGTTAAATTATAGGT-3, BCOX2R 5'-GGAGAAGTCTGCATTCTCAGT-3')-уудыг ашигласан. Мазаалай баавгайн дээжинд полиморф чанар өндөртэй микросателлитын нийт 14(G10B, G1D, D1a, I45PO7, MU51, MU23, G10L, G10M, G10P, G10U, Mu59, Mu11, Cxx110, Sex ID) маркерийг ашиглав. Лабораторид цитохром b ген, D-гогцоо болон COX II генийн праймеруудын ажиллах горимыг тогтоосон. ДНХ-ийн олшруулсан хэсгүүдийн нуклеотидын дараалал тогтооход 1 ul ДНХ-д POP4 Маркер, LIZ500 0.15 ul, formamide 10 ul зэргийг ABI (Applied Biosystems) 3130 секвенсингийн машинд тавьж гүйлгэсэн (Зураг 4).

ГИДЦГ-ын "A" хэсгээс цуглуулсан үсний дээжнүүдэд зүйл өвөрмөц праймерууд болох SIDL (10uM),

H16145 (10uM), H3R (10uM), FelidID F (10uM), LRufR (10uM), PCon R (10uM) микросателлит праймеруудыг ашиглан баавгай болон бусад махчин амьтдын дээжнүүдийг илрүүлэх зорилготой ашигласан. ДНХ-ийн дээжнүүдээс зүйл тодорхойлох ПГУ явуулсаны дараа, ABI3130 секвенсингийн машинд ПГУ бүтээгдэхүүн авсан уртын хэмжээгээр баавгай болон бусад махчин амьтдын зүйл тус бүрийг тодорхойлов.

Мазаалай, Монгол орны ойн хүрэн баавгай, Гималайн хүрэн баавгайн дээжнүүдэд бөөмийн ДНХ-ийн микросателлитын нийт 13 полиморф локусуудыг судалгаанд авч ашиглан, локус бүрээр 3-8 удаагийн давталттай ПГУ-ыг явуулж баталгаажуулсан.

Нийт 690 үсний дээжнээс ДНХ ялган, тэдгээрээс 330 (47.8%) үсний дээжинд 13 локусуудаар микросателлитуудын генотипуудыг тогтоож гаргасан. Судалгаанд ашиглагдсан микросателлитын праймерууд (Хавсралт 3)-н ажиллах горимыг тогтоосон. Дээж тус бүрийг ижил генотипүүдээр нь харгалзуулан нийт 27 мазаалай баавгай, 5 Гималайн хүрэн баавгай, 36 ойн хүрэн баавгай болон хууль бусаар агнагдсан 46 бодгалийн генотипуудыг тус бүр харьцуулан бөөмийн ДНХ-ийн филогенетикийн судалгаанд ашиглав.

Нийт 13 маркерийг ПГУ болон секвенсингийн машинд 2 салган явуулсан ба эхний хэсэгт нь 8 маркертай, хоёрдох хэсэгт нь 5 маркертайгаар дээж тус бүрт 3-8 удаагийн давталттайгаар гүйлгэсэн. 13 маркераар бүрэн ажилласан дээжнүүдийг дараагийн шатны анализд авсан. Томас (2010)-ын боловсруулсан μSatBase V.0.5.1 Volkovi Master програмд генотипийн мэдээллүүдээ хадгалж байв. Дутуу генотиптэй дээжнүүдэд 3-5 удаагийн анализ хийв.

Паеткау (2003)[22, 32]-ийн арга зүйн дагуу дээжнүүдийн генотипүүдийн алдааг шалгасан. Алдааг багасах үүднээс үсний дээж тус бүрийг 13 маркераар 3-аас дээш удаа олон удаагийн давталттай

лабораторийн анализ хийж генотипийг баталгаажуулж байв. Хэрвээ 3-аас дээш ялгаатай аллелиуд (>3 MM) илэрвэл өөр мазаалай баавгай байх боломжтой. Харин судалгааны явцад ойролцоо генотипүүдтэй баавгайн дээжнүүдэд дахин анализ хийх аль эсвэл нийт мэдээллийн сангаас устгах нь алдаа гаргах эрсдэл бага байдаг [22, 32]. Энэ процесс нь алдаатай генотиптэй эсвэл баавгай тодорхойлох эрсдлээс сэргийлэх тул эргэлзээтэй дээжнүүдэд 3-5 удаагийн давталт хийсэн.

Бөөмийн ДНХ-ийн микросателлитуудыг өгөгдөлд популяциудыг хооронд нь харьцуулсан анализ хийхэд GenAlex 6.5.1 –ээр Fst, Gst –ыг тооцоолон, популяциудын хоорондын ялгаа болон хичнээн ялгаатай популяциудад хуваагдаж байгаа бүтцийн судалгааг хийв. Structure v2.3.4 [6, 23] программаар аллелийн давтамжийн 10,000 давталттай burn-in length модел болон 400,000 MCMC давталттайгаар генетикийн хувьд ялгаатай хичнээн популяци байгаа болон гарал үүсэл, генийн урсгалыг тодруулахаар анализ хийсэн.

ДНХ-ийн нуклеотидын дараалалд анализ хийх

Дээж тус бүрийн нуклеотидын дараалал тогтоогдсоны дараа FinchTV1.4 програм дээр ДНХ-ийн дараалал тогтоосон чанарыг шалгасан. Дээж тус бүрт боловсруулалт хийж засварлахад Geneious 6.0.6 программыг ашиглан праймерийн forward болон reverse хоёр праймеруудын ПГУ-ийн нуклеотидуудын дарааллуудыг эгнүүлэн жагсааж (pairwise alignment) тулгаж үзсэн. Хамгийн эхний дараалал баавгайн ДНХ мөн эсэхийг шалгаж дэлхийн ген банкны дарааллаас (blast) хайлт хийсэн. Дэлхийн ген банкинд буй бусад хүрэн баавгайн ДНХ-ийн дарааллаас Хойд америк (JV196369, GU573487), Европ

(GU573491, HQ685964, HQ685922, EU497665), Орос (X75876.1), Японы Хоккайдо (ABO13059.1), төвдийн хүрэн баавгай (ABO10727.1) болон цагаан баавгайн зэрэг генетик мэдээллүүдийг сонгосон.

ДНХ-ийн олон дарааллыг эгнүүлэн жагсаахын тулд Codon-code aligner 4.0.4 программыг ашигласан. Ялгаатай гаплотипуудыг илрүүлэхэд DNAsp программыг ашигласан. Network 4.6.1.1 програмд ДНХ-ийн дарааллуудын хоорондын холбоо хамаарлыг median networks-ршалгаж үзсэн. Дээж тус бүрийн нуклеотидуудын өөрчлөлтөнд үндэслэн генетик зай [20]-г тооцоолсон. Arlequin 2.15.2 програм ашиглан (Fst value) популяциудын хоорондын генетик ялгааг тодруулсан. MEGA 5.2 дээр [11, 13] Kimura 2 parameter model (1000 bootstrap) болон BEAST филогенетикийн статистик программд Bayesian арга [9]-д үндэслэн филогенетикийн мод зурсан. Филогенетикийн модонд залхуу баавгай (*Melursus ursinus* NC_009970) болон агуйн баавгай (*Ursus speaeus* FN390844)-г тус бүр outgroup болгон авав.

Судалгааны үр дүн

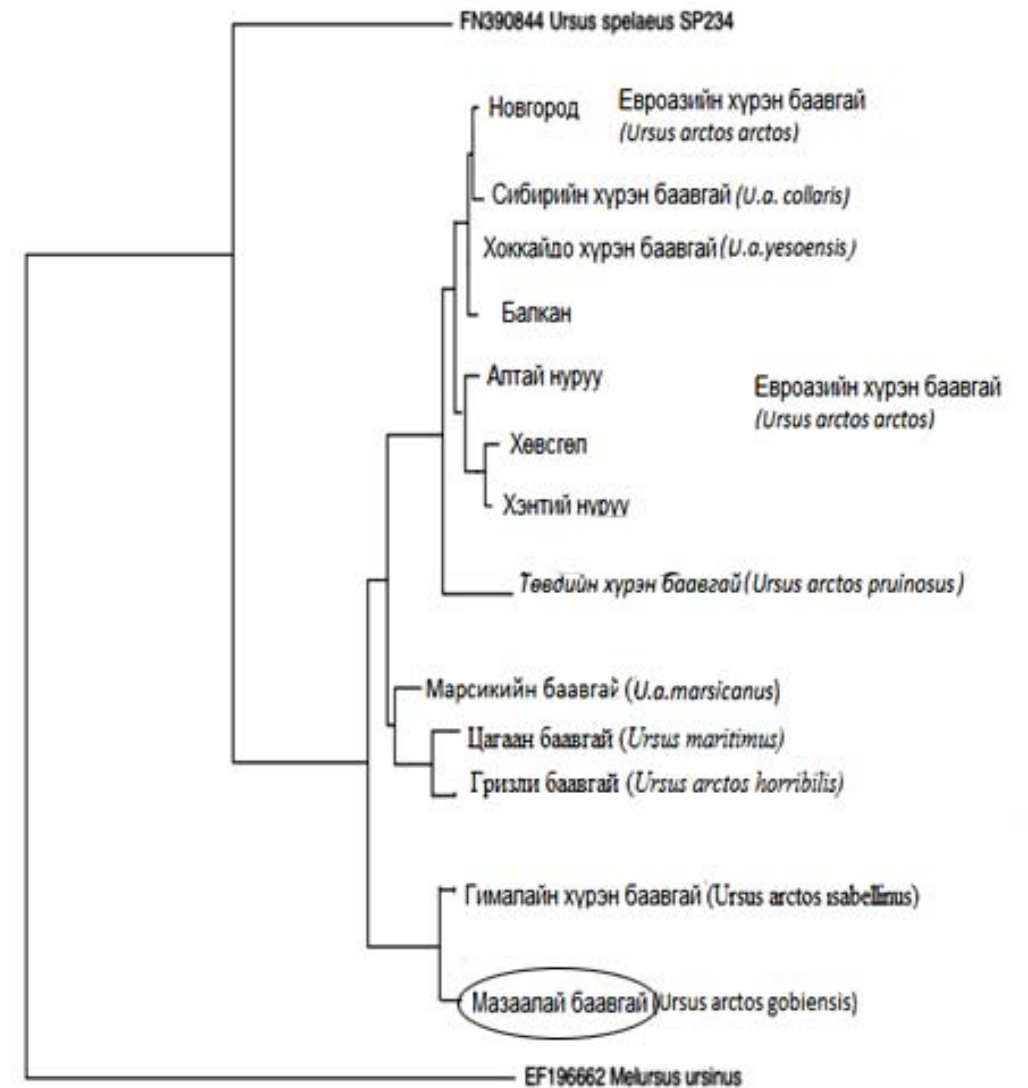
Судалгаанд ашигласан мазаалай болон ойн хүрэн баавгайн нийт 83 арьс, үсний дээжнээс ДНХ-г амжилттай ялгасан ба митохондрын ДНХ-ийн D-гогцоо-ны праймераар 54 дээжний

(65%), COXII генийн 37 (45%) дээжний ДНХ-г олшруулж, нуклеотидын дарааллыг тогтоосон. Айдохогийн их сургуульд хадгалагдсан Пакистанаас авчирсан Гималайн хүрэн баавгай (*Ursus arctos isabellinus*)-н нийт 5 дээжний COX-II генийн нийт 664 нуклеотид урттай хэсгийн дарааллыг тогтоосон. Доктор Лизетте Вейтсийн өмнөх судалгааны үр дүн болох Гималайн хүрэн баавгайн 2 дээжний мтДНХ-ийн control region-ны дарааллыг өөрийн судалгааны үр дүнтэй харьцуулан судалсан.

Судалгааны явцад COXII генийн хувьд говиос 1, Хөвсгөлөөс 1, Баян-Өлгийгөөс 2, Хэнтий, Сэлэнгийн популяциудаас 3 шинэ гаплотипуудыг тус тус илрүүлсэн. D-гогцоо хувьд харьцангуй олон гаплотипүүд илрүүлсэн буюу 54 дээжнээс 28 шинэ гаплотип илрүүлсэн. Үүнд говиос 8, Хөвсгөлөөс 2, Баян-Өлгийгөөс 4, Хэнтий, Сэлэнгийн популяциудаас 14 шинэ гаплотип илрүүлсэн. Монгол орны хүрэн баавгайн D-гогцоо гаплотипын олон янз байдал 0.95 байв. Хэнтий Сэлэнгийн популяциудаас харьцангуй олон гаплотип илэрсэн нь дээж материал олон цуглуулсантай холбоотой.

Мазаалай баавгай, монгол орны ойн хүрэн баавгай, Хойд америк болон Европын баавгайн дэд зүйлүүдийн хоорондын COXII генийн дараалалд үндэслэн генетик зайг тооцоолход 1.6-2.1%-ийн ялгаа буйг илрүүллээ. Генетик зайг тооцоолоход Кимура 2 [11, 13] хэмжээст моделийг ашигласан.

Митохондрын ДНХ дээр суурилсан хүрэн баавгайн филогенетикийн мод



Зураг 2. Хүрэн баавгайн дэд зүйлүүдийг хамруулсан филогенетикийн мод. RAUP 4.0 программаар НКҮ+I модел ашиглан түүхэн хөгжлийн мод зурав.

Митохондрын ДНХ-ийн судалгааны дүнд мазаалай баавгайгаас 4, Хэнтий болон Сэлэнгээс 10, Хөвсгөлөөс 2, Баян-Өлгийгөөс 3 шинэ гаплотипүүдыг тус бүр илрүүлж, дэлхийн генийн банкинд бүртгүүлэхээр бэлдээд байна.

Бөөмийн ДНХ-ийн судалгааны үр дүн

Мазаалай баавгай, Монгол орны ойн хүрэн баавгай, Гималайн хүрэн баавгайн нийт 690 дээжнээс бөөмийн ДНХ ялган, тэдгээрээс 330 (47.8%) дээжинд микросателлитын 13 локусаар микросателлитуудын генотипуудыг тогтоосон.

2-р хүснэгт. Хосолсон Fst хэмжээ

Харьцуулагдсан популяциудын нэрс	Гималайн хүрэн баавгай	Ойн хүрэн баавгай (Баян-Өлгий/Хөвсгөл)	Ойн хүрэн баавгай Хэнтий/Сэлэнгэ	Мазаалай баавгай
Гималайн хүрэн баавгай	0.000			
Ойн хүрэн баавгай Баян-Өлгий/Хөвсгөл	0.186	0.000		
Ойн хүрэн баавгай Хэнтий/Сэлэнгэ	0.170	0.053	0.000	
Мазаалай баавгай	0.299	0.147	0.149	0.000

Fst-Популяциудын хооронд генетикийн хувьд ялгаа хичнээн байгааг харуулах нэг хэмжүүр юм. Хэрвээ Fst утга нь 0 рүү тэмүүлэх тусам тухайн популяциудын хооронд генийн урсгал явагддаг, панмикс популяци болохыг хэлдэг бол, 1 рүү тэмүүлэх тусам генийн урсгал их, тусгаарлагдсан популяци болохыг хэлдэг.

Жишээ болгон авахад Аляскийн Кодиак арлын хүрэн баавгай нь биеэ даасан дэд зүйл бөгөөд эх газрын популяциудаас 10000 жилийн өмнө тусгаарлагдсан байна. Генетикийн судалгаа хийхэд Fst утга нь 0.33 байжээ. Мазаалай баавгайн энэхүү филогенетикийн судалгаанд ашигласан микросателлиутуудын локусуудын мутацын эрчим нь Кодиак арлын

баавгайнхаас ялгаатай байж болох бөгөөд урьдчилсан байдлаар тооцоолон үзэхэд Мазаалай баавгай нь Пакистанд буй Гималайн хүрэн баавгайгаас ойроцоогоор 5000-9000 мянган жилийн өмнө тусгаарлагдсан байж болох юм. Харин мазаалай баавгай нь Баян-Өлгийд буй ойн хүрэн баавгай (Ursus arctos arctos)-аас арай хожуу буюу ойролцоогоор 4000-5000 жилийн өмнө тусгаарлагдсан байж болохыг тогтоов.

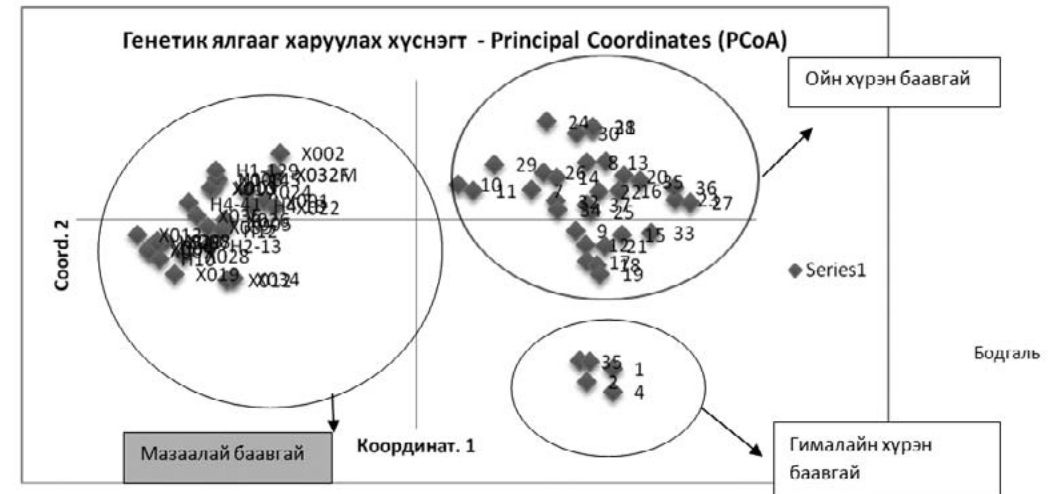
Мөн түүнчлэн бөөмийн ДНХ-ийн судалгаагаар Баян-Өлгий болон Хөвсгөл аймгийн нутгаар тархсан ойн хүрэн баавгайн популяциуд нь хоорондоо генетикийн хувьд төсөөтэй тул нэг бүлэг болгон авав. Үүний нэгэн адил Хэнтий болон Сэлэнгийн популяциуд нэг популяци болох нь харагдав (Зураг 3).

Зураг 3. Популяцийн дүн (Structure анализаар).



Энэхүү зураг 3-аас харахад мазаалай баавгай нь бусад хүрэн баавгайн популяциудаас ялгаатай өнгөөр тэмдэглэгдсэн байна.

Зураг 4. Бөөмийн ДНХ-ийн микросателлитын 13 локусын судалгааны үр дүн

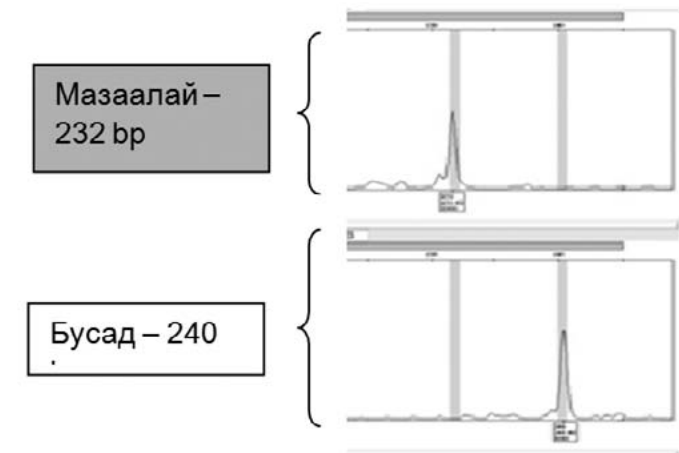


Бөөмийн ДНХ-ийн микросателлитын анализаар дээж тус бүрийг хооронд нь харьцуулан, кластер хийж ангилах байдлаар хичнээн ялгаатай популяциуд байгааг тодорхойлон гаргав. Мазаалай баавгай, ойн хүрэн баавгай болон Гималайн хүрэн баавгайн популяциуд тус бүр генетикийн хувьд тусгаар, ялгаатай болохыг харуулж байна.

Баруун талд байгаа мазаалай баавгайн группууд нь зүүн талд байгаа ойн хүрэн баавгай болон гималайн хүрэн баавгайн группуудээс тусгаарлагдсан, илүү хол зайтай харагдаж байна. Харин гималайн хүрэн баавгай болон ойн хүрэн баавгайн популяциуд нь генетикийн хувьд харьцангуй ойр байна.

Хүйсийн хромосом дээрх судалгааны дүн

Хүйс тодорхойлох судалгаанд ашигласан баавгайн хүйсийн хромосомын (SE47+48) маркерт Монгол орны ойн хүрэн баавгай, Пакистаны хүрэн баавгайн дээжнүүдийн X хромосом дээрх маркерын урт 240 ПГУ бүтээгдэхүүний урттай байхад, мазаалай баавгай бүрийн X хромосомын тус маркерын ПГУ бүтээгдэхүүний урт 232 нуклеотид урттай байв.



Зураг 5. Genemapper програм дээрх баавгайн X хромосомын маркерын урт

Хэлэлцүүлэг

Хүрэн баавгай (*Ursus arctos*) нь Евроази, хойд америк тивээр өргөн тархсан зүйл юм. Хойд америк, Европ болон Японы хүрэн баавгайн филогеографик болон популяцийн генетикийн судалгааны олон бүтээл хэвлэгдсэн [10, 15, 18, 29, 32] байдаг. Харин Монгол орны алтайн өвөр говьд цөөн тоотой үлдсэн мазаалай баавгайн генетикийн судалгаа харьцангуй бага хийгдсэн буюу митохондрин ДНХ-ийн хяналтын бүс (270 bp) 3 амьтны болон микросателлитын 6 локусын судалгаа [8, 15, 17] байв. Одбаяр (2011) нарын бөөмийн ДНХ-ийн микросателлитын судалгаагаар нийт 22-31 (CI 95%) мазаалай баавгай байгааг тогтоосон байна [30].

Митохондрин ДНХ-ийн судалгаагаар газар зүйн хувьд хамгийн ойр буюу Баян-Өлгийн ойн хүрэн баавгай, мөн Тянь-Шаны нуруугаар тархсан Гималайн хүрэн баавгайн популяциудтай харьцуулахад мазаалай баавгай нь Гималайн хүрэн баавгайтай удам гарлын хувьд нэг, эрт салсан болох нь өмнөх судалгаа [8]-ны үр дүнтэй төстэй гарав. Гэсэн хэдий ч митохондрин ДНХ-ийн филогенетикийн модноос харвал мазаалай болон Гималайн хүрэн баавгайн популяциуд нь тусдаа мөчирт суусан буюу Avise (1992) [3] –ын тодорхойлсоноор эволюцийн хувьд ач холбогдолтой нэгж (ESU) байж болохыг харуулж байна (Зураг 2). Цаашид Гималайн хүрэн баавгайн популяциас нэмэлт дээж цуглуулж энэхүү судалгааны ажлыг үргэлжлүүлэх хэрэгтэй юм.

Митохондрин ДНХ-ийн control region болон COXII (890 bp) генийн судалгаагаар Баян-өлгий, Хөвсгөл, Сэлэнгэ, Хэнтий аймгийн нутагт тархсан ойн хүрэн баавгай гарал үүслийн хувьд филогенетикийн модны нэг мөчирт суусан нь Европ, Хоккайдо арлын популяциудаас тусдаа, магадгүй хамгааллын менежментийн ач холбогдолтой нэгж (management signifi-

cant unit - MSUs) байж болох юм. Үүнээс гадна бөөмийн ДНХ-ийн судалгааны үр дүнд Монгол оронд хууль бус агнуураас хураагдсан хүрэн баавгайн дээжүүдэд монгол орны ойн хүрэн баавгайгаас гадна генетикийн хувьд тусгаарлагдаж буй тусдаа 2 янзын хүрэн баавгайн популяци илэрсэн (Зураг 4) нь магадгүй Сибирийн хүрэн баавгай, уссурин хүрэн баавгайн дээжнүүд байж болох талтай. Дараагийн судалгаанд монгол орны зүүн хязгаар нутаг болох Дорнод аймгийн Нөмрөгт тархсан хүрэн баавгайн жижиг популяцийг судлах нь түүхэн хугацааны популяциудыг нээн илрүүлэх, цаашлаад монгол орны ойн хүрэн баавгайн хамгаалал, менежментийн асуудлыг авч хэрэгжүүлэхэд шинжлэх ухааны үндэслэл болж өгөх чухал ач холбогдолтой юм.

Анх Kurten (1976) болон Mazza, Rustoni (1994) нарын таамаглалаар хүрэн баавгайн өвөг нь төв азиас гаралтай болохыг таамагласан нь дараа дараагийн генетикийн судалгаанууд [8, 15, 17] –аар ажиглагдан мазаалай баавгай болон Гималайн хүрэн баавгай нь эртний өвөг популяциуд болох нь дахин ажиглагдав.

Дэлхийн генбанк (National Centre for Biological Information <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>; European Molecular Biology Laboratory <http://www.embl.de/>)-уудад ази тивийн хүрэн баавгай (*Ursus arctos*)-н генетикийн судалгааны мэдээлэл Европ болон хойд америкийн хүрэн баавгайнуудтай харьцуулахад маш цөөн байв. Ази тив дотроо Япон болон Солонгосын эрдэмтдийн судалгааны материалаас өөр мэдээлэл бүртгэгдээгүй байна [15, 16]. Энэхүү судалгаанд харьцуулагдсан Япон улсын Хоккайдогийн хүрэн баавгай, японы судлаач доктор Masuda (1998; 2001) [15, 16] нарын судалсан ганц мазаалай баавгайн митохондрин цитохром б ген болон d-гогцооны нуклеотидын

дараалал генбанк (NCBI accession number AB010728.1)–д бүртгэгдсэн байна. Доктор Лизетте Вейтс нар мазаалай баавгайн 3 дээжинд митохондрин ДНХ-ийн d-гогцооны 268 нуклеотид урттай хэсгийг судалж, Пакистаны хүрэн баавгайтай харьцуулсан өгүүллийг хэвлүүсэн боловч энэхүү нуклеотидын дарааллуудыг генбанк-д хараахан бүртгүүлээгүй байна. Иймээс энэхүү судалгаанд мазаалай баавгай болон монгол орны хүрэн баавгайн дээжүүдийг Пакистаны хүрэн баавгайтай харьцуулах боломжгүй байв. Энэхүү судалгааны үр дүнд нийт мазаалай баавгай болон монгол орны ойн хүрэн баавгайн цитохром b генийн 4 гаплотип болон d-гогцооны 28 шинэ гаплотип, COX-II генийн нийт 6 шинэ гаплотипуудыг тус тус илрүүлэн дэлхийн генбанкинд бүртгүүлэхээр бэлдэж байна.

Митохондрин ДНХ-н D-гогцоо нь уураг кодогдог (Doda, J. N, Wright, C. T.; Clayton, D. A. 1981)-гүй хэсэг учраас түүхэн хугацааны явцад үүссэн мутациуд хуримтлагддаг учир гарал үүслийн хувьд ойр төрөл дэд зүйлүүд болон популяциудын хоорондын генетик ялгааг сайн харуулдаг. Галбрейт (2007) [8] нарын Пакистаны хүрэн баавгай (*U.a.isabellinus*)-н дэд зүйл болон мазаалай баавгайн ганц амьтны митохондрин D-гогцооны нуклеотидын дарааллын харьцуулсан судалгаанд гарал үүслийн хувьд хоорондоо нэн ойр хэмээн гаргасан нь ангилал зүйн асуудлыг шийдвэрлэхэд учир дутагдалтай байв. Бидний судалгааны дүнд нь мазаалай баавгай нь ойн хүрэн баавгайгаас генетикийн хувьд ялгаатай байгааг тогтоосон.

Бөөмийн ДНХ нь эцэг болон эхийн аль альны удамшлын мэдээллийг агуулдаг тул ангилал зүйн судалгаанд зайлшгүй оруулах шаардлагатай. Бөөмийн ДНХ-ийн микросателлитийн локусуудын мутацийн эрчим харьцангуй өндөр тул харьцангуй ойрын хугацааны түүхэн хөгжлийг харуулдаг. Энэхүү

судалгаанд монгол орны мазаалай, ойн хүрэн баавгай, мөн Пакистанд буй Гималайн хүрэн баавгайн түүхэн хугацааны өөрчлөлтийг харуулахаар харьцуулан судлав. Бөөмийн ДНХ-ийн Fst утгаар тус популяциудыг харьцуулан хоорондын генетик ялгааг харуулахад мазаалай баавгай нь Гималайн хүрэн баавгайгаас 0.30 (хүснэгт 6) буюу харьцангуй өндөр ялгаатай байв. Генетикийн хувьд ойролцоогоор Үүнтэй төстэй жишээ авахад Аляскийн Кодиак арлын баавгай эх газраас 10 000 жилийн өмнө тусгаарлагдсан бөгөөд эх газрын хүрэн баавгайн популяциатай бөөмийн ДНХ-ийн микросателлитын локусуудаар харьцуулахад Fst нь 0.33 гарсан [21, 22, 32] байна. Энэхүү Кодиак арлын хүрэн баавгайг (*Ursus arctos middendorffi*) биеэ даасан хүрэн баавгайн дэд зүйл гэж үздэг. Харин мазаалай баавгай нь Баян-Өлгий аймгийн хүрэн баавгайтай ойрын хугацааны генийн урсгал явагдсан нь Structure анализ (Зураг 3)-аас харагдаж байна. Энэ хоёр баавгай ойролцоогоор 4000-5000 жилийн өмнөөс тусгаарлагдаж иржээ. Structure анализаар хичнээн популяци байгаа болон генийн урсгалыг харуулахад мазаалай баавгай нь ногоон өнгөөр ялгарч, бусад популяциуд болон Пакистан дахь Гималайн хүрэн баавгай (ягаанаар тэмдэглэгдсэн), болон монгол орны ойн хүрэн баавгайн популяциудаас тусдаа популяци болох нь харагдаж байна. Баян-Өлгийд буй ойн хүрэн баавгайн популяцид ногоон өнгийн хэсэг орсон байгаа нь мазаалай баавгайн популяциатай ойрын хугацаа (~4000-5000 жилийн өмнө)-ны генийн урсгал явагдсаныг харуулж байна. Мөн түүнчлэн шар өнгөөр тэмдэглэгдсэн монгол орны ойн хүрэн баавгайн популяциудаас ялгаатай улаан, хөх өнгөөр тэмдэглэгдсэн хүрэн баавгайн генетикийн хувьд ялгаатай популяциуд байна.

Баавгайн хүйс тодорхойлох X хромосомын маркерин ПГУ-д бусад хүрэн баавгайн популяциуд 240

нуклеотид урттай хэсэг ПГУ өгч байхад мазаалай баавгайн ПГУ-ын хэсэг 8 нуклеотидээр богино (232 bp) болж делеци мутаци үүссэн байв. Энэ нь мазаалай баавгайн жижиг популяцид энэхүү мутаци бүх бодгальд удамшин үлджээ (Зураг 5).

Энэхүү судалгаанд Гималайн хүрэн баавгайн 5 дээжинд анализ хийсэн ба цаашдаа энэхүү популяциас нэмэлт дээж цуглуулж, судалгааг үргэлжлүүлэх шаардлагатай. Энэ нь судалгааны үр дүнг статистикийн хувьд бүрэн баталгаажуулахад хэрэгтэй юм. Мөн түүнчлэн эр баавгай харьцангуй их

шилжин нүүдэллэдэг тул зөвхөн эрийн талын удамшлын харуулсан Ү хромосомын секвенсингийн судалгааг хийвэл зүйтэй.

Мазаалай баавгай нь говь цөлийн хатуу ширүүн нөхцөлд дасан зохицсон баавгай тул үүний дасан зохицох чадварыг генетик аргаар судлах, цаашид хамгааллын нарийн төлөвлөгөө боловсруулах шинжлэх ухааны нарийвчилсан нэг нуклеотидын өөрчлөлтийг харуулах (SNP-single nucleotide polymorphism) зэрэг судалгааг хийх хэрэгтэй.

Ашигласан бүтээл

1. Ц. Шийрэвдамба, (1988) "Монгол улсын улаан ном" www.redbook.mn/download/redbook.pdf
2. Anon. (1988) Great Gobi National Park Management Plan. 2 Vols. United Nations Environment Programme, Ulaanbaatar, Mongolia.
3. Avise, John C. *Phylogeography: the history and formation of species*. Harvard University Press, 2000.
4. Craighead, Derek, James S. Metcalf, Sandra A. Banack, Luvsanjamba Amgalan, Harry V. Reynolds, and Mijiddorj Batmunkh. "Presence of the Neurotoxic Amino Acids B-N-Methylamino-L-Alanine (BMAA) and 2, 4-Diamino-Butyric Acid (DAB) in Shallow Springs from the Gobi Desert." *Amyotrophic Lateral Sclerosis* 10, no. S2 (2009): 96–100.
5. Ernst Mayr "Animal species and evolution." *Animal species and their evolution*. (1963).
6. Falush, Daniel, Matthew Stephens, and Jonathan K. Pritchard. "Inference of population structure using multilocus genotype data: linked loci and correlated allele frequencies." *Genetics* 164.4 (2003): 1567–1587.
7. Frankham, Richard, David Anthony Briscoe, and Jonathan D. Ballou. *Introduction to conservation genetics*. Cambridge University Press, 2002.
8. Galbreath, Gary J., Colin P. Groves, and Lisette P. Waits. "Genetic Resolution of Composition and Phylogenetic Placement of the Isabelline Bear." *Ursus* 18, no. 1 (2007): 129–131.
9. Huelsenbeck, John P., and Fredrik Ronquist. "MRBAYES: Bayesian Inference of Phylogenetic Trees." *Bioinformatics* 17, no. 8 (2001): 754–755.
10. Kendal, Rachel L., Jeremy R. Kendal, Will Hoppitt, and Kevin N. Laland. "Identifying social learning in animal populations: a new 'option-bias' method." *Plos One* 4, no. 8 (2009): e6541.
11. Kimura, Motoo. "A Simple Method for Estimating Evolutionary Rates of Base Substitutions through Comparative Studies of Nucleotide Sequences." *Journal of Molecular Evolution* 16, no. 2 (1980): 111–120.
12. Kitchener, A. C. "Taxonomic Issues in Bears: Impacts on Conservation in Zoos and the Wild, and Gaps in Current Knowledge." *International Zoo Yearbook* 44, no. 1 (2010): 33–46. doi:10.1111/j.1748-1090.2009.00087.x.
13. Kumar, Sudhir, Koichiro Tamura, and Masatoshi Nei. "MEGA: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Software for Microcomputers." *Computer Applications in the Biosciences: CABIOS* 10, no. 2 (1994): 189–191.
14. Mallon, D. P. "The mammals of the Mongolian People's Republic." *Mammal review* 15.2 (1985): 71–102.
15. Masuda, Ryuichi, Koichi Murata, Awirmed Aiurzaniin, and Michihiro C. Yoshida. "Phylogenetic Status of Brown Bears *Ursus Arctos* of Asia: A Preliminary Result Inferred from Mitochondrial DNA Control Region Sequences." *Hereditas* 128, no. 3 (1998): 277–280.
16. Matsuhashi, Tamako, Ryuichi Masuda, Tsutomu Mano, Koichi Murata, and Awirmed Aiurzaniin. "Phylogenetic Relationships among Worldwide Populations of the Brown Bear *Ursus Arctos*." *Zoological Science* 18, no. 8 (2001): 1137–1143.
17. McCarthy, Thomas Michael. "Ecology and conservation of snow leopards, Gobi brown bears, and wild Bactrian camels in Mongolia." (2000).
18. Miller, C. R., L. P. Waits, and P. Joyce. "Phylogeography and mitochondrial diversity of extirpated brown bear (*Ursus arctos*) populations in the contiguous United States and Mexico." *Molecular Ecology* 15.14 (2006): 4477–4485.
19. Moritz, Craig. "Conservation units and translocations: strategies for conserving evolutionary processes." *Hereditas*

130.3 (1999): 217-228.

20. Nei, Masatoshi. "Genetic Polymorphism and the Role of Mutation in Evolution." *Evolution of Genes and Proteins* 71 (1983): 165-190.

21. Paetkau, D., W. Calvert, I. Stirling, and C. Strobeck. "Microsatellite Analysis of Population Structure in Canadian Polar Bears." *Molecular Ecology* 4, no. 3 (1995): 347-354.

22. Paetkau, David. "An empirical exploration of data quality in DNA-based population inventories." *Molecular ecology* 12.6 (2003): 1375-1387.

23. Pritchard, Jonathan K., Matthew Stephens, and Peter Donnelly. "Inference of population structure using multilocus genotype data." *Genetics* 155.2 (2000): 945-959.

24. Harry Reynolds, Derek Craighead, Michael Proctor, Luvsanjamba Amgalan, Mijiddorj Batmunkh. "Gobi bear conservation in Mongolia" Gobi bear project team report. 2007

http://www.bearbiology.com/fileadmin/tpl/Downloads/Grants/Final_Reports/REYNOLDS_2010_Gobi_Bear_Progress_Report_2005-May_2010.pdf

25. Reading, R. P., Amgalanbaatar, S., Kenny, D., Onon, Y., Namshir, Z., & DeNicola, A. "Argali Ecology in Ikh Nartyn Chuluu Nature Reserve." Preliminary Findings. *Mong. J. Biol. Sci.*, 1. (2003): 3-14.

26. Schaller, G. B., R. Tulgat, and B. Navantsatsvalt. "Observations on the Gobi brown bear in Mongolia." *Bears of Russia and Adjacent Countries—State of Populations* (1993): 110-125.

27. Shaffer, M. L. "Minimum Viable

Populations: Coping with Uncertainty." *Viable Populations for Conservation* 69 (1987): 86.

28. Sokolov, V., and V. Orlov. "A New Species of bear—*Ursus Gobiensis* Sp. N.—mazaaly or Gobi Bear." In *Berlin Symposium on Mongolian Biological Resources*, 24:133, 1992.

29. Taberlet, Pierre, and Jean Bouvet. "Mitochondrial DNA polymorphism, phylogeography, and conservation genetics of the brown bear *Ursus arctos* in Europe." *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 255.1344 (1994): 195-200.

30. Tumendemberel, Odbayar, Michael Proctor, Harry Reynolds, and Luvsanjamba Amgalan. "Gobi Bear Population Survey 2009" (2011). http://beringiasouth.org/Websites/beringiasouth/images/Gobi_Bear_2009_Population_Survey_Report_FINAL_for_website.pdf.

31. Vogler, Alfred P., and Rob Desalle. "Diagnosing units of conservation management." *Conservation Biology* 8.2 (1994): 354-363.

32. Waits, Lisette P., and David Paetkau. "Noninvasive genetic sampling tools for wildlife biologists: a review of applications and recommendations for accurate data collection." *Journal of Wildlife Management* 69.4 (2005): 1419-1433.

33. Yasukochi, Yoshiki, Shin Nishida, Sang-Hoon Han, Toshifumi Kurosaki, Masaaki Yoneda, and Hiroko Koike. "Genetic Structure of the Asiatic Black Bear in Japan Using Mitochondrial DNA Analysis." *Journal of Heredity* 100, no. 3 (2009): 297-308.

SUMMARY

A preliminary assessment of Gobi bear (*Ursus arctos*) systematic

Odbayar.T¹, Tumennasan.Kh¹, Tuya.Ts², Amgalan.L¹,

Nyambayar.Ya³,

Michael Proctor⁴, Harry Reynolds⁶, Lisette Waits⁷

¹ Institute of Biology, MAS,

² "Ecosystem-based Adaptation Project" UNDP Mongolia and Ministry of Environment and Green development

³ Great Gobi Strictly Protected Area "A" part administration, Bayantooroi, Mongolia

⁴ Trans-border Grizzly Bear Project, Gobi Bear Project, IUCN Bear Specialist Group Scientific Advisor Birchdale Ecological, PO Box 606, Kaslo, BC. Canada

⁵ Gobi Bear Project, Gobi Bear Fund, Inc. PO Box 80843, Fairbanks, AK 99708 USA

⁶ Dept Fish and Wildlife Sciences, University of Idaho, 875 Perimeter Drive MS 1136, Moscow ID 83844-1136

Corresponding e-mail address: Odko2008@yahoo.com

A relict and highly endangered population of unique desert-dwelling brown bears (*Ursus arctos*) inhabits the remote oases in the Great Gobi Strictly Protected Area in southwestern Mongolia. This population is isolated from other brown bear populations by ~1200 km, and the evolutionary and systematic relationships with other brown bear subspecies are unclear. Previous genetic work suggests the Gobi population has comparatively low levels of genetic diversity and is most closely related to Himalayan brown bears in Pakistan and India (*U a isabellinus*). In a larger effort focused on conserving the Gobi bear population, we describe a preliminary assessment of Gobi bear systematics and population genetics. To examine evolutionary and systematic relationships of Gobi bears to other brown bear populations in Mongolia and neighboring regions, we collected 690 hair samples from Gobi bears using barbed wire hair snares in 2013, 82 tissue samples from brown bears three other regions of Mongolia and 5 hair samples from Pakistan brown bears. Using 13 nuclear DNA microsatellite loci and 1 sex identification locus, we are in the process of conducting individual identification analyses. Thus far, we have identified 27 unique individuals, including 22 males and 5 females in the Gobi bear population; however, this number is likely biased, based on camera trap data and potential displacement of females from hair trap sites. Using sequence data from the mitochondrial DNA control region and cytochrome oxidase-2 we also evaluated the systematic relationships of Mongolian brown bears. Using mitochondrial phylogeny, preliminary data indicates that Gobi bears and Himalayan brown bears in Pakistan are the most ancient brown bear lineages. Microsatellite data indicated significant differences between Gobi and brown bears in the four other sampled areas. We found a deletion mutation at the sex marker SE47 of the X chromosome for Gobi bears, resulting in a 232 bp fragment rather than a 240 bp fragment as seen in other brown bears. These genetic results combined with previously reported morphological differences suggest Gobi bears may represent a separate subspecies of brown bear. Confidence in the Gobi bears sub-specific distinction can be increased by using a larger sample size from neighboring brown bear populations and conducting additional analyses using sequence data from the nuclear genome.

Монгол тэмээ (*Camelus bactrianus*)-ний морфометрийн зарим хэмжилтийн дүн

Ч.Батцэцэг, Т.Одбаяр, Т.Өлзийсайхан, Х.Түмэннасан

ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн Генетикийн лаборатори
E-mail: batukmn@yahoo.com

Товч агуулга: Бид бие гүйцсэн хос зогдорт, галбын говийн улаан, нутгийн монгол тэмээний тус бүр 30, галбын говийн улаан тэмээ, хос зогдорт, бэсрэг тэмээний тус бүр 20 ботгоны биеийн урт, биеийн ташуу урт, сэрвээний өндөр, чихний урт, сүүлний урт, цээжний тойрог, урд, хойд бөхний тойрог, урд, хойд шилбэний урт, урд тавхайн урт, өргөн зэрэг үзүүлэлтээр морфометрийн хэмжилт хийж, арифметик дундаж (\bar{x}) болон стандарт хазайлт (S^2)-ыг тооцсондүнг энэхүү өгүүллэгт өгүүлэв.

Түлхүүр үг: монгол тэмээ, ботго, бэсрэг, морфологи

Монгол тэмээний зүс, галбир, бие цогцсын онцлог, ашиг шим, үржил, селекци, биологи, физиологийн зарим үзүүлэлтийг судалжээ [1, 3].

И.Ф.Шульженко (1946, 1954) монгол тэмээ халимаг тэмээнээс хөнгөн ястай, их бие нь богинохон ба бие гүйцсэн тэмээний сэрвээний өндөр 167.5 см, цээжний тойрог 206 см байгааг тогтоожээ [5, 6].

Т.Балдан (2000) нарын судалгаагаар монгол тэмээнд биеийн галбирын хувьд өндөр, урт (хэвтээ хэв), дундаж биетэй хэвшил байгааг ажигласан бөгөөд сүргийн дотор босоо хэвтэй тэмээ голлох (57.9) хувийг, харин хэвтээ хэвтэй тэмээ маш бага (7.0) хувийг эзэлж буйг тэмдэглэжээ [1]. Энэ нь сүүлийн үед тэмээг нуруу ачаанд хэрэглэх шаардлага багассан, түүнчлэн уржлийн тэмээг зөвхөн ноосны гарцыг харж, удаан хугацаанд шилэн сонголт явуулж ирсэнтэй холбоотой ажээ.

Судалгааны материал, арга зүй

Бид Баянхонгор аймгийн Баян-Өндөр сум (Говийн Их Дархан Цаазат Газрын “А” хэсэг)-д үржүүлж буй бэсрэг тэмээний ботго, Архангай аймгийн Өгий суманд Говь-Алтай аймгийн Тонхил, Төгрөг сумын нутгаас авчран нутагшуулж буй хос зогдорт, Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын Номгон багт үржүүлж буй галбын говийн улаан тэмээний 5-6 сартай тус бүр 20 ботго, 30 бие гүйцсэн тэмээ (7-9 насны)-нд биеийн урт, биеийн ташуу урт, сэрвээний өндөр, чихний урт, сүүлний урт, цээжний тойрог, урд, хойд бөхний тойрог, урд, хойд шилбэний урт, урд тавхайн урт, өргөн зэрэг үзүүлэлтээр морфометрийн хэмжилт хийж, арифметик дундаж (\bar{x}) болон стандарт хазайлт (S^2)-ыг дараах томъёог ашиглан Microsoft office Excel 2007 программаар тооцон гаргав (1, 2-р хүснэгт 1, 2-р диаграмм).

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

- арифметик дундаж
n-судалсан амьтны тоо

$$s^2 = \frac{\sum (X - M)^2}{N - 1}$$

S2-стандарт хазайлт
N-судалсан амьтны тоо

Судалгааны үр дүн, хэлэлцүүлэг

Дараах хүснэгтээс харахад сэрвээний өндрөөр хос зогдортын ботго 139 см, галбын говийн улааны ботго 150 см байхад бэсрэгийн ботго 155см буюу монгол тэмээний ботгыг бодвол бэсрэгийн ботго зэгзгэр өндөрдүү байна. Харин урд бөхний тойроогоор гэрийн

тэмээний ботго 68-75 см, бэсрэгийн ботгоных 55 см, хойд бөхний тойроогоор гэрийн тэмээний ботго 82-93 байхад бэсрэгийнх 59 см байна(1-р хүснэгт, 1-р диаграмм). Гэрийн монгол тэмээ болон бэсрэг тэмээний ботгоны эдгээр үзүүлэлтүүд нь статистикийн хувьд бодитой ялгаатай байна ($P>0.05$).

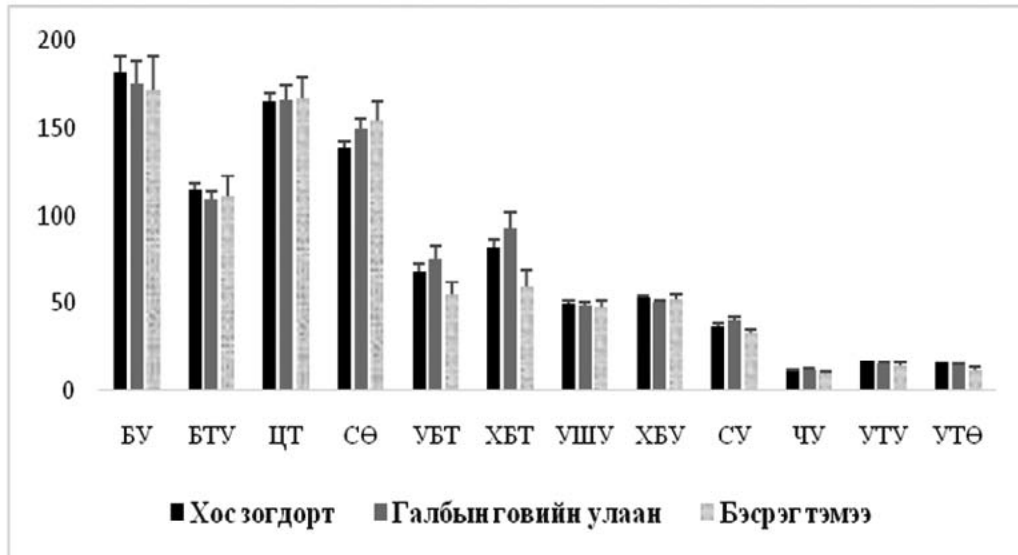
1-р хүснэгт. Ботгоны морфометрийн хэмжилтийн дундаж үзүүлэлт (см)

Популяци	Хос зогдорт	Галбын говийн улаан	Бэсрэг тэмээ
Морфометрийн үзүүлэлтүүд			
Биеийн урт	182±9.4	176±13.0	172±19.2
Биеийн ташуу урт	115±3.8	110±3.8	111±11.6
Сэрвээний өндөр	139±3.3	150±5.7	155±9.9
Чихний урт	11±0.7	12±0.6	10±0.8
Сүүлний урт	37±1.6	40±2.3	33±2.02
Цээжний тойрог	165±5.5	166±8.6	167±12.5
Урд бөхний тойрог	68±4.8	75±7.8	55±7.1
Хойд бөхний тойрог	82±4.3	93±9.1	59±10.3
Урд шилбэний урт	50±1.5	49± 2.1	48±3.4
Хойд борвины урт	53±1.1	51±0.6	52±3.1
Урд тавхайн урт	17±0.0	15±0.8	14±1.7
Урд тавхайн өргөн	16±0.3	14±0.8	12±1.2

Жич: 5-6 сарын настай ботгонд хэмжилт хийв.

Монгол тэмээний ботгоны эхээс гарах үеийн амьдын жин болон морфометрийн хэмжилтийг хийсэн сэрвээний өндөр, биеийн урт, цээжний судалгааны материал хомс байгаа тойрог, цээжний гүн, цээжний өргөн, бөгөөд Д.Цэвээнжав (1969) нар галбын шилбэний бүслүүр зэрэг үзүүлэлтийг говийн улаан тэмээний ботгоны судалжээ [2].

1-р диаграмм. Гэрийн болон бэсрэг тэмээний ботгоны морфометрийн хэмжилт(см)



Дээрх диаграммаас харахад гэрийн тэмээ болон бэсрэгийн ботго нь биеийн урт, биеийн ташуу урт, сэрвээний өндөр, чихний урт, урд, хойд шилбэний урт зэрэг үзүүлэлтээр ойролцоо сүүлний урт, бөхний тойрог, урд тавхайн урт болон өргөн зэрэг хэмжээсээр нилээд ялгаатай байна. Галбын говийн улаан тэмээний ботго нь биеийн бүх хэмжээсээр хос зогдорт болон бэсрэгийн ботгоноос ерөнхийдөө биеэр том байна.

Бид Архангай аймгийн Өгий суманд нутагшуулж буй Хос зогдорт, Өмнөговь аймагт байгаа Галбын говийн улаан, Завхан аймгийн Алдархаан суманд үржүүлж буй нутгийн монгол тэмээ болон Баянхонгор аймгийн Баян-Өндөр суманд үржүүлж байгаа бэсрэг тэмээнд морфометрийн хэмжилт хийж, бие гүйцсэн амьтдын морфометрийн хэмжилтийн дундаж үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судлав (2-р хүснэгт, 2-р диаграмм).

2-р хүснэгт. Бие гүйцсэн тэмээний морфометрийн дундаж үзүүлэлт (см)

Морфометрийн үзүүлэлтүүд	Тэмээний удмууд			
	Хос зогдорт	Галбын говийн улаан	Нутгийн монгол тэмээ	Бэсрэг тэмээ
Биеийн урт	253±2.8	262±12.6	255.72±15.9	243±30.4
Биеийн ташуу урт	147±3.5	171±17.4	171.9±14.21	156±14.5
Сэрвээний өндөр	171±11.3	183±8.7	175.4±14.13	186±13.5
Чихний урт	13.5±0.7	14±0.9	12.8±1.21	12±1.0
Сүүлний урт	54±0.7	52±3.8	44.11±4.43	41±2.5
Цээжний тойрог	234±19.8	254±15.4	230.77±14.89	214±29.3
Урд бөхний тойрог	96±8.4	122±14.9	116.11±10.46	94±9.3
Хойд бөхний тойрог	117.5±9.1	148±15.9	125.83±11.62	99±14.6
Урд шилбэний урт	57.5±2.8	52±1.6	51.22±4.39	55±2.4
Хойд борвины урт	65±1.4	57±2.8	61.16±4.28	60±1.8
Урд тавхайн урт	22±0.0	23±1.5	21.61±1.2	19±0.9
Урд тавхайн өргөн	20.5±1.1	24±1.4	22.72±1.14	16.5±1.7

Жич: 6-10 насны тэмээнд хэмжилт явуулав.

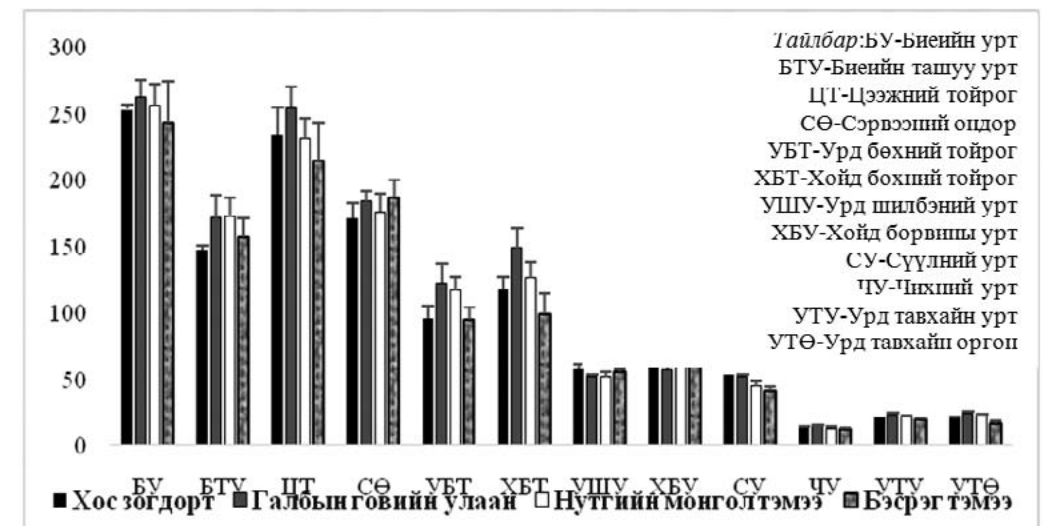
Хүснэгтээс харахад гэрийн тэмээний омгуудаас галбын говийн улаан тэмээ нь морфометрийн хэмжилтүүдийн дундаж үзүүлэлтээр илүү, харин бэсрэг тэмээ бүх үзүүлэлтээр нилээд ялгаатай тухайлбал биеийн урт, биеийн ташуу урт, цээжний тойрог, урд, хойд бөхний тойрог, урд тавхайн урт болон өргөн зэрэг хэмжилтүүдээр гэрийн тэмээнээс бага байна. Харин бэсрэг тэмээ нь гэрийн тэмээнээс сэрвээний өндрөөр илүү байна.

Т.Балдан нар [1] атан тэмээний биеийн өндрийг 171.5 см, цээжний тойрог 236.2 см байгааг тогтоожээ. Бидний судалсан тэмээнээс хос зогдорт омгийн тэмээ сэрвээний өндрөөр галбын говийн улаан болон нутгийн монгол тэмээнээс бага байна. Галбын говийн улаан тэмээ биеэр гэрийн тэмээний бусад удмуудаас илүү буюу бие томтой байна. Харин бэсрэг тэмээ нь сэрвээний өндрөөрөө монгол тэмээнээс илүү байна. Хос зогдорт, нутгийн монгол тэмээ нь цээжний

тойроогоороо Т.Балдан нарын судалсан тэмээнийхтэй ойролцоо байна. Харин галбын говийн тэмээ уг үзүүлэлтээр мөн илүү байхад бэсрэг тэмээний цээжний тойрог бага байна. Д.Энхбилэг (2007) нарын судалгаагаар бэсрэг тэмээний сэрвээний өндөр 175-179 см, чихний урт 11.5-12.5 см, урд бөхний тойрог 95.4-96.4 см, хойд бөхний тойрог 93.5-94.5 см, урд тавхайн урт 16.3-19 см, урд тавхайн өргөн 16.7-17 см буюу бидний судалгааны дүнтэй ойролцоо байна [7]. Харин эдгээр судлаачид Говь-Алтай аймгийн Цогт сумын захын усанд гаршуулан үржүүлж буй хавтгайн ингэний морфометрийн хэмжилтийг хийхэд сэрвээний өндөр 183 см, биеийн урт 205 см, цээжний тойрог 206 см байжээ [7].

Хавтгай тэмээний сүүлний урт 55 см, хүзүүний урт 74 см, сэрвээний өндөр 210 см, хондлойн өндөр 220 см, бөхний өндөр 35 см, жин нь 550 кг байдаг байна [4].

2-р диаграмм. Бие гүйцсэн тэмээний морфометрийн хэмжилт(см)



И.Ф.Шульженко(1946, 1954), Б.Лувсан (1975) нарын судалгаагаар манай орны говийн аймгуудад үржүүлж буй тэмээнээс Өмнөговь аймгийн тэмээ арай биеэрхэг болохыг тэмдэглэсэн байдаг [2,

4, 5] бөгөөд бидний судалгаатай дүйж байна.

Т.Балдан монгол тэмээний биеийн өндрийг сүргийн дунджаар авч үзэхэд ханын хэцийн хүрэн тэмээ 162.5 см,

галбын говийн улаан омгийн тэмээ 165.9 см, нутгийн монгол тэмээ 160.7 см буюу галбын говийн улаан нь ханын хэцийн хүрэн омог, болон нутгийн монгол тэмээнээс 3.4-5.2 см-ээр илүү хэмээсэн байдаг бөгөөд бидний судалгаагаар тэмээний сэрвээний өндрийг хэмжихэд

Дүгнэлт

Галбын говийн улаан омгийн тэмээ нь хос зогдорт, нутгийн монгол тэмээнээс морфометрийн хэмжилтийн дундаж үзүүлэлтээр илүү буюу биеэрхэг байна.

Бэсрэг тэмээ морфометрийн хэмжилтийн бүх үзүүлэлтээр нилээд ялгаатай буюу сэрвээний өндрөөр илүү,

ханын хэцийн хүрэн тэмээ 176 ± 11.3 см, галбын говийн улаан омгийн тэмээ 192 ± 8.7 см, нутгийн монгол тэмээ 184.4 ± 14.1 см буюу галбын говийн улаан нь ханын хэцийн хүрэн омог, болон нутгийн монгол тэмээнээс 8-16 см-ээр илүү байна.

бөхний тойрог, цээжний тойрог зэрэг үзүүлэлтээр гэрийн тэмээнээс бага байна.

Бэсрэг тэмээний ботго нь гэрийн тэмээний ботгоноос биеэр жижиг урд болон хойд бөхний тойроогоор гэрийн тэмээний ботгоны уг үзүүлэлттэй харьцуулахад маш бага байна.

Ашигласан бүтээл

1.Т.Балдан, Д.Буянхишиг, Г.Баярсайхан (2011) "Тэмээ судлал 50 жилд", Мал аж ахуйн эрдэм шинжилгээний хүрээлэн. х.26-53, 76-79, 139

2.Б.Лувсан (1975) "БНМАУ-ын тэмээний аж хуй", Улсын хэвлэлийн газар, х.112

3.М.Төмөржав (1989) "Бэлчээрийн монгол мал" Улсын хэвлэлийн газар, х.218-219

4.Шийрэвдамба.Ц. (2013). Монгол улсын улаан ном. Улаанбаатар, III хэвлэл. х67-69

5.И.Ф.Шульженко (1946) "Результаты

исследования по животноводству Монголии" Монгол ард улсын ШУ-ны хүрээлэнгийн бүтээл, х.9-24

6.И.Ф.Шульженко (1954)

"Верблюдоводство" В кн: Продуктивности монгольских пород животных, стр.184-204

7.Д.Энхбилэг, Г.Довчиндорж, А.Доржготов, Яд.Адъяа (2007). ГИДЦГ-ын "А" хэсгийн орчны бүс нутгийн бэсрэг (эрлийз) тэмээний өнөөгийн байдал, цаашид хэрэгжүүлэх менежментийн асуудал. Хавтгай тэмээний хамгаалал ба менежмент олон улсын хурлын эмхэтгэл. х.38-49

SUMMARY

Morphometric measures of Mongolian two humped camel (*Camelus bactrianus*)

Ch.Battsetseg, T.Odbayar, T.Ulziisaihan, Kh.Tumennasan,

Laboratory of Genetic, Institute of Biology

E-mail: batukmn@yahoo.com

Morphological measurements were taken on 20 colts and 30 adult camels from hybrid camels in Bayan-Undur soum, khos zogdort in Ogi soum of Arkhangai province, galbiin gobiin ulaan in Khanbold soum in Umnugovi, native camel in Aldarkhaan of Zavkhan province. The arithmetic mean and standard deviation morphometric measurements including body length, width of body, ear length, tail length, chest girth, front and back hump girth, foot length, and tarsus length were calculated.

Key words: Mongolian two humped camel, colt, hybrid camel, morphology

ГИДРОБИОЛОГИ

Peled, *Coregonus peled* Gmelin, (*Teleostei, Salmoniformes, Coregonidae*)

transplanted into enclosed lake Ulaagchny-Khar (Western Mongolia) shows no evidence of hybridization with other introduced *Coregonus* species

Genetic variation in peled (*Coregonus peled*: *Coregonidae*, *Pisces*) introduced into Lake Ulaagachny-Khar (Western Mongolia)

Slynko Yu.V.¹, Politov D.V.², Gordon N. Yu.², Dulmaa A.³ Stolbunova V.¹

¹ Papanin Institute for Internal Waters Biology, Russian Academy of Sciences,

² Vavilov Institute of General Genetics, Russian Academy of Sciences,

³ Institute of Biology,

Mongolian Academy of Sciences.

INTRODUCTION

Peled *Coregonus peled* Gmelin is characterized by fast growth and is considered as important object of coldwater aquaculture in Europe and Siberia. Peled is one of the traditional reared coregonid species that are used for introduction both within and far outside its natural range. Oligotrophic lakes of Mongolia are perspective watersheds for acclimatization of coregonids and many examples of successful introductions are known. Baikal omul is naturalized in Lake Hovsgol, peled was introduced into lakes of Altai and Khangai regions.

The enclosed Lake Ulaagchny-Khar Nuur is located at altitude 1980 m a.s.l. in the western Mongolia (Dzavhan aimak) on the Hangayn Plateau and surrounded by Bor-Khar sands. The lake is 32 km long and has 7 km maximal width and 50 m maximal depth with a total water area 89 km², water volume 1.7 km³ and a drainage area 1450 km² (Tserensodmon, 1970; Dulmaa, Ayaushsuren, 2012).

Conditions in the lake are favorable for predominantly planktivorous peled since it is freshwater which is rare in this region and due to a richness of zooplankton represented mostly by Rotatoria, Cladocera and Copepoda (Dulmaa, 1980, 1982, 1988; Dulmaa, 2007; Ayaushsuren, Dulmaa, 2012) to fulfil its nutritional require-

ments. Lake Ulaagchny-Khar and located nearby Lake Zhaahan and Lake Baga Nuur belong to closed drainage area of western Mongolia and lacked any indigenous fish. In 1980 and 1982 peled larvae have been released in these three lakes. Peled has been reported to adapt well to conditions of Mongolian lakes reaching age 10+ and weight up to 4500 g even exceeding by its growth rate population within natural range (Dulmaa, 1998).

Several other introductions of coregonid species were made in 1980s. Most extensively Baikal omul, *C.migratorius* Georgi) and least cisco (*C.sardinella* Valenciennes) larvae were released (Dulmaa, 1998). Taking into account the ability of *Coregonus* species to interbreed in sympatry zones one could expect some gene introgression in such relatively small lake as Ulaagchny-Khar. In 1998, morphological analysis has shown the presence of hybrids in the lake. The aim of this study was to identify by molecular genetic markers which species of *Coregonus* are now inhabiting Ulaagchny-Khar, to check if different subsequent introductions have lead to hybridization and to trace the influence of gene pools of Baikal omul and Siberian whitefish onto genetic constitution of the introduced peled population which is now performs well and dominating in the lacustrine ecosystem.

METHODS

Fish was caught by gillnets in August, 2013 (since the lake is large more particular indication of place of catch is desired). All fish specimens had terminal mouth typical for both peled and Baikal omul. General habit was typical rather for peled than for omul or least cisco. Anal fin rays counts varied between 12 and 15, so for this trait fish was also identified as peled and not Baikal omul.

White skeletal muscle tissues from 40 fish were collected and stored frozen until electrophoretic analysis. Duplicate of these specimens fixed in ethanol. Aqueous extracts for electrophoresis were prepared by mechanical grinding of 500 mg of muscle tissue in a PIPES buffer (Aebersold et al., 1989). After overnight extraction at +4°C extracts were centrifuged at 15000 rpm and loaded onto partly hydrolyzed 12.5% horizontal starch gel. List of enzyme systems, E.C. codes, abbreviations, buffer systems used for electrophoretic separation of protein variants and loci scored are listed in Table 2. Loci nomenclature followed Shakelee et al., 1989)

DNA sequences of the fragment of cytochrome *b* (cyt *b*) mitochondrial gene was analyzed. DNA was extracted from ethanol fixed skeletal muscle tissues. Total DNA was isolated using reagent kit Diatom™ DNAPrep100 (Laboratories Iso-gen, Moscow). Cyt *b* fragment was amplified in polymerase chain reaction (PCR) using oligonucleotide primers: cytbF: 5'-CAT-AATTCCTGCCCGGACTCTAACC-3' and cytbR: 5'-TTTAACCTCCGATCTCCGGAT-TAC A -3' (). PCR cocktails contained 10x PCR buffer («Fermentas», Lithuania: 10 mmol Tris-HCl (pH 8.8), 50 mmol KCl, 2.5 mmol MgCl₂, 0.8% Nonidet P40); 200 nmol of each of the four dNTP; 3.2 pmol of each of primers; 0.9 U Taq-polymerase («Bionem», Moscow) and 100 ng of DNA template in 25 µl volume under mineral oil. PCR profiles included the following steps: initial denaturing of DNA: +95°C—5 min – 1 cycle; 30 cycles of synthesis: +95°C — 1 min, +58°C — 1

min, +72°C — 1 min 30 s; and final elongation: +72°C — 5 min – 1 cycle.

The obtained PCR products 1141 bp long were sequenced in both directions using the above-mentioned primers on Evrogen Ru facilities.

Sequences have been aligned in BioEdit v. 5.0.9.1. Calculation of variability parameters and genetic distances as well as Neighbor-Joining tree construction with 1000 bootstrap replications was made using MEGA 4.0. NJ-tree was constructed using fragments of cyt *b* 847 bp long from *Coregonus peled* JX960789 (Ob' River, Russia), least cisco *C. sardinella* JX960792 (Shingle Point, Canada), *Arctic cisco* - *C. autumnalis* JX960774 (Pechora River, Russia) and Baikal omul *C. migratorius* JX960784 (Lake Baikal, Russia) as reference. Mongolian grayling *Th. brevirostris* JX960865 from GenBank, NCBI [21] was treated as an outgroup. A novel haplotype of peled was deposited in GenBank (NCBI) as KJ652458.

RESULTS AND DISCUSSION

Allozyme data.

In total, products of 21 enzyme-coding loci have been resolved. Allelic variants have been compared to available data in our database on coregonid fish allozyme genotypes and published data (Bodaly et al., 1991, 1994; Sendek, 2002; Politov et al., 2000, 2002, 2007).

CK. At CK-1,2* isococi all fish carried allele *A(100) that is characteristic to most *Coregonus* species except for Arctic cisco and Baikal omul (allele *C or *85). The was zero activity in the minor zone Ck-3 (Ck') except for one fish which had 44 phenotype typical for Siberian whitefish and some populations of *C. albula* – *C. sardinella* complex.

G3PDH. At G3PDH-1* all studied fish have genotype 33 while 13 and 35 occasionally observed in Baikal omul were not detected.

IDH, LDH and MDH. Common for all *Coregonus* species alleles were observed at pairs of duplicated loci IDHP-1,2* and

LDH-1,2* and sMDH-A1,2* so these loci have no diagnostic power in this case. At isococi sMDH-B1,2* allele *4 was predominant as in both peled and Baikal omul, however rarity of allele *5 and complete absence of allele *2 also indicated no influence of Baikal omul gene pool.

MEP. Malic-enzyme predominantly expressed in skeletal muscle, mMEP* (MEP-1,2*) has similar polymorphisms at these isococi so it cannot be used for identification. At predominantly liver-expressed loci sMEP* (MEP-3,4*) we found polymorphism for three alleles *2, *6 and *8 characteristic for peled while common for Baikal omul genotype 5588 was not found.

PGM. Allele PGM-1*7 was predominant in the studied sample with rare (0.025) occurrence of *3 allele which is typical profile for peled while in Baikal omul PGM-1* is fixed for *3 allele. All the studied fish were homozygous for PGM-2*5 which is fixed in peled and common in many *Coregonus* species while Baikal omul is lacking this allele having PGM-2*1 and PGM-2*3 at polymorphic frequencies.

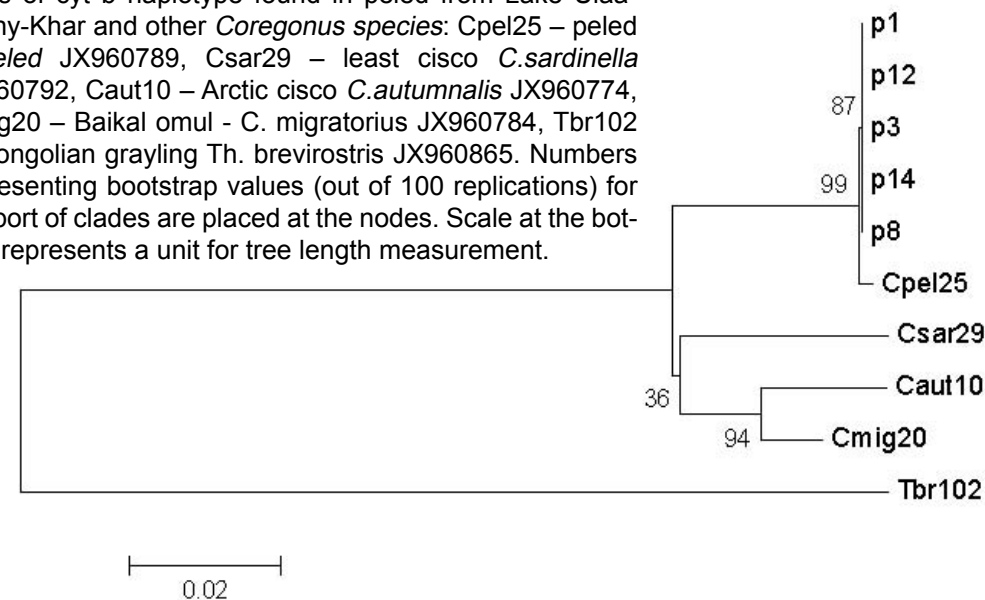
SOD. Almost all fish possessed allele

sSOD-A* coding for slow electrophoretic variant otherwise observed as most common variant in peled. The same allele is present as most frequent in Ussuri cisco, chadary whitefish and some populations of vendace but relatively rare in most populations of least cisco, Broad whitefish, muk-sun and not found in Baikal omul, Arctic cisco and Siberian whitefish. Two fish were heterozygous for AB at sSOD* and this frequency of B allele is also characteristic for most peled populations.

MtDNA data.

Among aligned sequences of mtDNA cyt *b* fragments 847 bp long a single variant was found in all five analyzed specimens from Ulaagchny-Khar (haplotype KJ652458). Comparison with other species introduced into the lake showed close similarity with peled with high bootstrap support (99%) but not with Baikal omul and least cisco. The only found haplotype differs from haplotype deposited in GenBank (NCBI), *Coregonus peled* from Ob' River basin - JX960789 by absence of two transitions.

Figure 2. Neighbor Joining tree reflecting relationships of cyt *b* haplotype found in peled from Lake Ulaagchny-Khar and other *Coregonus* species: Cpel25 – peled *C. peled* JX960789, Csar29 – least cisco *C. sardinella* JX960792, Caut10 – Arctic cisco *C. autumnalis* JX960774, Cmig20 – Baikal omul - *C. migratorius* JX960784, Tbr102 – Mongolian grayling *Th. brevirostris* JX960865. Numbers representing bootstrap values (out of 100 replications) for support of clades are placed at the nodes. Scale at the bottom represents a unit for tree length measurement.



CONCLUSION

We demonstrated by two independent genetic markers, nuclear allozyme loci and mitochondrial DNA *cyt b* gene sequences that all the individuals in the population sample belong to the same species, peled, *Coregonus peled* Gmelin. This cannot disprove the existence of other species or interspecific hybrids in the Lake Ulaagchny-Khar that can be found by more extensive screening. But representatives of other than peled species are particularly absent among the studied sample that was identified as pure *C. peled*. Taking into account mass release of both species in 1980s it is evident that naturalization of peled was much more successful than that of Baikal omul.

LITERATURE

1. Дулмаа А., Аюушсурэн Ч., Зоопланктон озер бассейна Улаагчны Хар. 2012. Природные системы и экономика приграничных территорий Тувы и Монголии: Фундаментальные проблемы, перспективы рационального использования: Материалы Молодежной научной конференции с международным участием (11–13 апреля 2012 г., Кызыл, Россия). С. 112-115.
2. Дулмаа А. Биологическое обоснование акклиматизации пеляди в бассейне оз. Улаагчны Хар. Улаанбаатар, 1980; 1982; 1998.
3. Дулмаа А. Акклиматизация байкальского омуля *Coregonus autumnalis migratorius* (Georgi) в бессточных водоемах Гобийской зоны Монголии // Синантропизация растений и животных. Иркутск, 2007. С. 88–90.
4. DULMAA A. (1999) Fish and fisheries in Mongolia. Fish and Fisheries at Higher Altitudes. FAO Fisheries Technical Papers 385. Ed. by T. Petr. Toowoomba,

Queensland, Australia. 187-236.

5. DULMAA A. Acclimatization of the Baikal omul – *Coregonus autumnalis migratorius* (Georgi) in water bodies of Western Mongolia. Proceedings of MAS. Ulaanbaatar. 2007. 185 (3): 2-5.

6. SHAKLEE, J. B., ALLENDORF, F. W., MORIZOT, D. C. & WHITT, G. S. (1989). Genetic nomenclature for protein-coding loci in fish: Proposed guidelines. Transactions of the American Fisheries Society 118: 218-227.

7. Цэрэнсодном Ж. Озера Монголии. Улан-Батор: Изд-во АН МНР, 1970. – 141 с.

РЕЗЮМЕ

На основании исследования двух независимых типов генетических маркеров, ядерных аллозимных локусов и нуклеотидной последовательности локуса *cyt b* мтДНК, было установлено, что особи из популяции озера Улаагчны-Хар относятся к виду пелядь, *Coregonus peled* Gmelin. Результат генетического сканирования однозначно засвидетельствовал присутствие в озере только одного вида сиговых. Предполагаемые ранее гибриды между пелядью и омулем не зарегистрированы и последствия этой гибридизации в современных генерациях пеляди не обнаружены. Пелядь озера Улаагчны Хар генетически однородна и характеризуется наличием только одного оригинального гаплотипа *cytb* мтДНК, отличающегося на две транзитивные замены от гаплотипа, ранее описанного для оз. Байкал. Гаплотип официально зарегистрирован в международном Генбанке NCBI. Представленные данные свидетельствуют, что акклиматизация пеляди оказалась генетически более успешной, чем акклиматизация омуля.

Table 2. Enzyme systems studied, buffer systems used and scorable coding loci

Enzymes	Abbreviation	E. C. number	Buffer system	Scorable loci
Creatine kinase	CK	2.7.3.2	B	CK-1,2 CK-3
Esterase D	EST-D	3.1.**	B	EST-D
Glucose-6-phosphate isomerase	GPI-A GPI-B	5.3.1.9	B	GPI-A2 GPI-B1,2
Glycerol-3-phosphate dehydrogenase	G3PDH	1.1.1.8	A	G3PDH-1
Isocitric dehydrogenase	IDH	1.1.1.42	A	IDH-1,2
Lactate dehydrogenase	LDH	1.1.1.27	B	LDH-A1,2 LDH-B1,2
Malate dehydrogenase	sMDH-A sMDH-B mMDH	1.1.1.37	A	sMDH-A1,2 sMDH-B1,2 mMDH
Malate dehydrogenase (NADP ⁺) (malic enzyme)	mME sME	1.1.1.40	A	mMEP-1,2 sMEP-3,4
6-Phosphogluconic dehydrogenase	6-PGD	1.1.1.44	A	6-PGD
Phosphoglucomutase	PGM	5.4.2.2	B	PGM-1 PGM-2
Superoxide dismutase	mSOD sSOD	1.15.1.1	B	mSOD sSOD

Buffer systems: A1 – Morpholine – citrate, pH 6.3, A2 – Morpholine – citrate, pH 8.0 (CLAYTON and TRETIAK 1971); B – Tris – citrate, pH 8.5 (gel buffer) / LiOH – borate, pH 8.1 (electrode buffer) (RIDGEWAY et al. 1970).

МИКРОБИОЛОГИ

Боргоцойрхуу ортуузын (*Oxytropis strobilacea* Bunge) үндэсний булцууны бактерийн олон янз байдал, азот шингээлтийн *nifH* ген ба биологийн идэвх

Ж. Энх-Амгалан
ШУА, Биологийн хүрээлэн, Микробиологийн лаборатори
enkh27@yahoo.com

Товч агуулга: Монгол орны булцууны бактерийн олон янз байдлыг судалж тогтоох, тэдгээрээс ашигт омгуудыг илрүүлэх зорилго бүхий судалгааны ажлын нэгэн хэсэг болгож байгалийн Боргоцойрхуу ортууз *Oxytropis strobilacea* Bunge-ын үндэсний булцуунаас өсгөврийн шинж чанараар ялгаатай бактерийн 6 өсгөвөр ялгаж, тэдгээрийг 16S рРНХ генийн нуклеотидын дараалал дээр тулгуурлан тодорхойлоход 3 өсгөвөр *Mesorhizobium* төрөлд, *Rhizobium*, *Bacillus*, *Luteibacter* төрлүүдэд тус бүр 1 өсгөвөр хамаарч байлаа. Азот шингээлтийн *nifH* маркер ген зөвхөн *Mesorhizobium* төрөлд хамаарах 3 өсгөвөрт илэрсэн бөгөөд филогенетик анализаар манай оронтой хил залгаа БНХАУ-н нутаг дэвсгэрт ургадаг Харгана *Caragana*-ын зүйлүүдээс ялгасан *Mesorhizobium shangrilense* зүйлтэй хамгийн ойролцоо байна. Түүнчлэн, *Bacillus* төрөлд хамаарах 23N-3 өсгөвөр нь бактери ба дрожжийн эсрэг өндөр антагонист идэвхтэй төдийгүй төмрийн ион зөөвөрлөх болон органик бус фосфатыг уусган ургамал ашиглах хэлбэрт оруулах замаар ургамлын өсөлтийг дэмжих чадвартай болохыг тогтоолоо.

Түлхүүр үгс: 16S рРНХ ген, филогенетик мод, ургамлын өсөлтийг эрчимжүүлэх, антагонист чанар

Ургамал ба бактерийн хоорондох харилцан үйлчлэлүүд дотроос хамгийн сайн судлагдсан төдийгүй газар тариаланд нэн чухал ач холбогдолтой нь буурцагт ургамал ба ризобиум буюу булцууны бактерийн симбиоз юм. Булцууны бактери нь буурцагт ургамлын үндсэнд үүсгэсэн булцуун дотроо агаарын азотыг шингээж эзэн ургамлаа азотоор хангадаг бөгөөд харин ургамал түүнд энергийн эх үүсвэр болох органик нэгдлүүдийг өгдөг. Одоогийн байдлаар дэлхий дээр булцууны бактерийн 14 төрлийн 150 зүйл тодорхойлогдоод байгаа бөгөөд гол төрлүүд нь *Rhizobium*, *Mesorhizobium*, *Sinorhizobium* (*Ensifer*), *Bradyrhizobium* юм (Lindström et al, 2014).

Байгалийн буурцагтны булцууны бактериуд нь олон янз байдал өндөр, олон зүйл ургамалд булцуу үүсгэх чадвартайгаас гадна орчны эрс тэс нөхцөлд илүү дасан зохицсон байна (Zah-

gan, 1999). Цаашилбал, булцууны бактери нь азот шингээлтээс гадна ургамлын өсөлтийн гормон нийлэгжүүлэх, фосфор зэрэг эрдсийг уусгах, өвчин үүсгэгчдийн өсөлтийг хязгаарлах зэргээр ургамлын өсөлтийг дэмждэг (Garca-Fraile et al., 2012). Тиймээс дэлхий нийтээр булцууны бактерийг байгаль орчинд ээлтэй, хүн амьтанд халгүй био-бордоо болгон өргөнөөр хэрэглэдэг билээ.

Азот шингээлт нь энерги их зарцуулдаг, нарийн төвөгтэй процесс тул олон тооны генийн үйл ажиллагааны үр дүнд явагддаг боловч нитрогеназа ферментийн комплексыг кодлогч *nifH*, *nifD*, *nifK* бүтцийн генүүд нь энэхүү процессийн эволюцийн талаарх үндсэн мэдээллийг олгодог байна. Тэдгээрээс *nifH* ген нь азот шингээгч бичил биетний экологи, эволюцийн судалгаанд хамгийн өргөнөөр хэрэглэгддэг маркер ген юм.

Бид Монгол орны булцууны бактерийн

олон янз байдлыг судалж тогтоох, тэдгээрээс ашигт омгуудыг илрүүлэх зорилгоор 2008 оноос эхлэн байгалийн ургамлын ризосфер болон булцуунаас бактерийн өсгөврүүдийг ялган тэдгээрийн ангилалзүйн байршлыг орчин үеийн дэвшилтэт аргуудыг хэрэглэн тогтоож, буурцагт ургамалд булцуу үүсгэх чадвар, давсны өндөр концентрацийг тэсвэрлэх чадвар зэрэг физиологи-биохимийн олон шинж чанаруудыг судалж ирсэн (Энх-Амгалан, 2013; Enkh-Amgalan et al, 2013). Энэ удаагийн судалгаагаар Боргоцойрхуу ортууз *Oxytropis strobilacea* Bunge/ хэмээх нэгэн зүйл ортуузын булцууны бактерийн олон янз байдал, антагонист чанар, ургамлын өсөлтийг эрчимжүүлэх чадварууд ба тэдгээрийн азот шингээлтийн *nifH* генийг илрүүлж тодорхойлох зорилго тавин ажиллалаа. Боргоцойрхуу ортуузын газрын дээрх хэсэгт рутин, кверцетин зэрэг биологийн идэвхт бодисууд агуулагддаг ба уламжлалт анагаах ухаанд толгой, цээж, үе мөчний шарх, ясны шарх, нян халуун, хорын халуун, нян хавдар, боом, шээс хаагдахад хэрэглэдэг байна (Лигаа, 2005).

Судалгааны материал ба аргазүй

Булцууны бактерийн өсгөвөр ялгах

Боргоцойрхуу ортууз *Oxytropis strobilacea* Bunge/ дээж ургамлыг 2009 оны 7 сард Хөвсгөл аймгийн Тосонцэнгэл сумын нутаг дэвсгэрээс үндэстэй нь малтаж авсан. Булцууны бактерийг YMA сонгомол тэжээлт орчин дээр булцуунаас ризобиум ялгах нийтлэг аргаар (Elkan and Bunn, 1992) ялгав.

Антагонист чанар тодорхойлох

Ялгасан булцууны бактерийн өсгөврүүдийн антагонист чанарыг *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Saccharomyces cerevisiae* 4 тест организм дээр агарын зүсмэгийн

нийтлэг аргыг ашиглан тодорхойлов (Егоров, 1976).

ДНХ ялгах, 16S рРНХ ба *nifH* генийг ПГУ-р олшруулах

Геномын ДНХ-г DNeasy Blood & Tissue Kit (QIAGEN) ашиглан ялгав. 16S рРНХ генийг Тамура нарын (Tamura et al, 2001) судалгаанд дурьдагдсан нөхцөлөөр ПГУ хийж олшруулсан ба *nifH* генийг 2 янзын хос праймер буюу Zehr ба McReynolds нарын KAD (5'-TGY GAY CCN AAR GCN GA-3') GEM (5'-ADN GCC ATC ATY TCN CC-3') хос праймер (Zehr & McReynolds, 1989) ба Vinuesa нарын *nifH* 40F (5'-GGN ATC GGC AAG TCS ACS AC-3') *nifH* 817R (5'-TCR AMC AGC ATG TCC TCS AGC TC-3') хос праймерыг (Vinuesa et al, 2005) ашиглан тэдний судалгаанд дурьдагдсан нөхцөлөөр тус тус ПГУ хийж олшруулав.

Клонинг хийх ба нуклеотидын дарааллыг тогтоох

nifH генийн ПГУ бүтээгдэхүүнийг pGEM®-T Easy Vector Systems (Promega) ба ECOS™ Competent E.coli DH5α (Nippon gene) ашиглан үйлдвэрлэгч компанийн зааврын дагуу клонинг хийлээ. Плазмидыг QIAGEN Plasmid Mini Kit (QIAGEN) ашиглан ялгаж M13F ба M13R праймеруудыг ашиглан секвенс хийсэн. 16S рРНХ генийн ПГУ бүтээгдэхүүнийг QIAquick PCR Purification Kit ашиглан цэвэршүүлэв. Нуклеотидын дарааллыг ABI Prism BigDye Terminator Cycle Sequencing Kit ба 3730xl Genetic Analyzer (Applied Biosystems, CA, USA) ашиглан тогтоосон.

Секвенсийн анализ хийх ба филогенетик мод байгуулах

16S рРНХ ба *nifH* генийн нуклеотидын дарааллыг *Rhizobium*, *Mesorhizobium* төрлийн зүйлүүдийнхтэй CLUSTAL_X программ ашиглан харьцуулалт хийж, филогенетикийн модыг neighbor-joining (Saitou & Nei, 1987) аргаар байгуулав.

Ургамлын өсөлтийг эрчимжүүлэх чадварыг тодорхойлох

Бичил биетний фосфат уусгах чадварыг тодорхойлохын тулд зохих

хатуу тэжээлийн орчинд ургуулсан өсгөврүүдээс агарын зүсмэгийн аргаар блок авч органик болон органик бус эх үүсвэр бүхий тэжээлийн орчнууд дээр / нэг Петрийн аяганд 5-6 блок/ байрлуулна. Суулгац бүхий аягыг 280C-т 2-7 хоног өсгөвөрлөнө. Хэрвээ өсгөвөр фосфат уусгах чадвартай бол блокын эргэн тойронд тунгалаг хүрээ үүснэ. Үүссэн хүрээний диаметрийг мм-р тооцож үр дүнг дүгнэнэ (Ruzhen and Yuhong, 2010).

Төмрийн ион зөөвөрлөх туршилтанд Chrome azurol S (CAS) болон гексадицилтриметиламмоний (HDTMA)-ийг индикатор болгон ашигладаг. CAS, HDTMA-ийн комплекс нь Fe-ийн ионтой нэгдсэнээр хөх өнгийг үүсгэх ба siderophore зэрэг хүчтэй chelator-үүд тэр нэгдлээс төмрийг салгаснаар хөхөөс улбар шар болж өнгөний хувирал явагддаг. Зохих хатуу тэжээлийн орчинд ургуулсан өсгөврүүдээс агарын зүсмэгийн аргаар блок авч Blue CAS агар тэжээлийн орчин дээр /нэг Петрийн аяганд 5-6 блок/ байрлуулна.

Суулгац бүхий аягыг 280C-т 1-2 хоног өсгөвөрлөнө. Хэрвээ өсгөвөр Fe-ийн ионыг зөөвөрлөх идэвхитэй бол блокыг тойрон улбар шар хүрээ үүснэ. Үүссэн хүрээний диаметрийг мм-р тооцож үр дүнг дүгнэнэ (Schwyn and Neilands, 1986).

Судалгааны ажлын үр дүн ба хэлэлцүүлэг

Булцуунаас бактерийн өсгөвөр ялгаж, төрлийн хамаарлыг тодорхойлсон дүн Боргоцойрхуу ортууз /*Oxytropis strobilacea* Bunge/-ын үндэсний булцуунаас ризобиум ялгах нийтлэг аргыг ашиглан, өсгөврийн шинж чанараар ялгаатай бактерийн 6 өсгөвөр ялгав. Тэдгээрийн 16S рPHX генийн нуклеотидын дарааллыг тогтоож, EzTaxon сервер (<http://www.ezbiocloud.net/eztaxon>; Kim et al., 2012) ашиглан тодорхойлоход 3 өсгөвөр *Mesorhizobium* төрөлд, *Rhizobium*, *Bacillus*, *Luteibacter* төрлүүдэд тус бүр 1 өсгөвөр хамаарч байлаа.

Хүснэгт 1. Булцуунаас ялгасан өсгөврүүдийн 16S рДНХ секвенсийн BLAST хайлтын үр дүн

№	Өсгөвөр	16S рДНХ секвенсээр хамгийн ойролцоо зүйл	Төстэй %
1	23N-1	<i>Mesorhizobium loti</i> USDA3471	100
2	23N-3	<i>Bacillus aryabhattai</i> B8W22	99.60
3	23N-5	<i>Rhizobium laguerreae</i> FB206	99.86
4	23N-7	<i>Luteibacter rhizovicius</i> LJ96	99.38
5	23N-8	<i>Mesorhizobium loti</i> USDA3471	99.93
6	23N-9	<i>Mesorhizobium loti</i> USDA3471	99.86

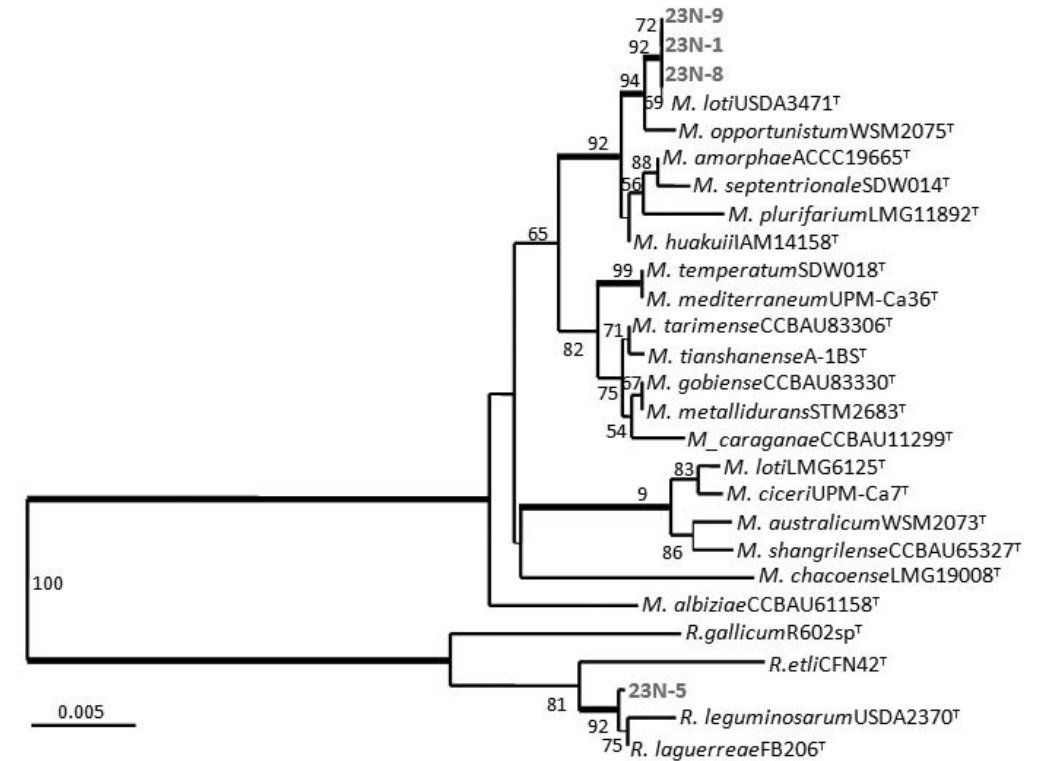
Эдгээрээс *Mesorhizobium* ба *Rhizobium* нь сайтар судлагдсан булцууны бактерийн төрлүүд билээ. Буурцагтны үндэсний булцуунд булцууны бактерийн бус өөр төрлийн бактериуд мөн их тохиолддог. Тэдгээр нь булцуу үүсгэж, азот шингээж чаддаггүй боловч эзэн ургамалдаа илэрхий хөнөөл үзүүлэлгүй булцуун дотор амьдардаг ба эндофит

бактери гэж нэрлэгддэг. Булцууны эндофит бактериуд ихэвчлэн *Bacillus*, *Pseudomonas* болон энтеробактерийн зүйлүүд байдаг байна (Deng et al, 2011). Тиймээс Боргоцойрхуу ортуузын булцуунаас *Bacillus* төрлийн өсгөвөр олдсон нь гайхмаар зүйл биш юм. Харин *Luteibacter* төрөл одоогоор ердөө 3 зүйлтэй бөгөөд *Luteibacter rhizovicius*

LJ96T ба *Luteibacter yejuensis*R2A16-10T нь хөрснөөс, *Luteibacter anthropi*C-CUG 25036T нь хүний цуснаас олдсон байна (Johansen, et al, 2005; Kampf et al, 2009).

Mesorhizobium ба *Rhizobium* төрөлд хамаарах өсгөврүүдийн 16S рPHX генийн нуклеотидын дарааллыг тухайн төрлүүдийн зүйлүүдийнхтэй CLUSTAL_X программ ашиглан харьцуулалт хийж,

neighbor-joining аргаар филогенетик мод байгуулав /Зураг 1/. Боргоцойрхуу ортуузын булцуунаас ялгасан 23N-1, 23N-8, 23N-9 өсгөврүүд *Mesorhizobium loti*USDA 3471T өсгөвөртэй 100%, 99.93%, 99.86% тус тус төстэй байсан ба филогенетик мод дээр нэг кластерт байрлаж байгаа нь эдгээр өсгөврүүд *Mesorhizobium loti* зүйл болохыг харууллаа.



Зураг 1. Судалж буй өсгөврүүд ба *Mesorhizobium*, *Rhizobium* төрлийн зүйлүүдийн 16S рPHX генийн нуклеотидын дарааллыг харьцуулсан филогенетик мод

Харин 23N-5 өсгөвөр *Rhizobium laguerreae* FB206 Төсгөвөртэй 99.86%, *R.leguminosarum* USDA 2370T өсгөвөртэй 99.72% төстэй бөгөөд филогенетик мод дээр *R.laguerreae* болон *R.leguminosarum* зүйлүүдтэй нэг кластер үүсгэсэн байна.

Rhizobium төрлийн зүйлүүд дотор 16S рPHX генийн нуклеотидын дарааллаар 99.2-99.9% төстэй боловч

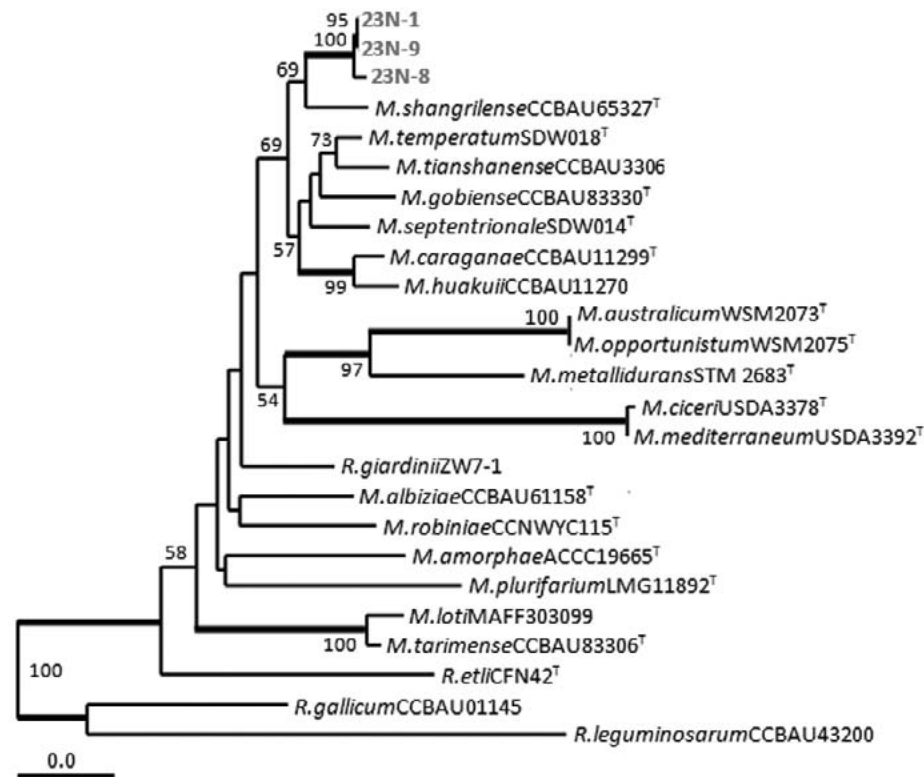
өөр зүйлд хамаарагдах тохиолдол олон байдаг. Жишээ нь: *R.laguerreae* зүйл *R.leguminosarum* зүйлтэй адил 16S рДНХ-ийн нуклеотидын дараалалтай боловч ДНХ-ДНХ эрлийзжүүлгээр 43% төстэй байснаар шинэ зүйл болсон байна (Sandiet al, 2014). Тиймээс одоогийн үр дүнгээр 23N-5 өсгөвөр *Rhizobium* төрлийн ямар зүйлд хамаарахыг тогтоох боломжгүй юм. Зүйлийн түвшинд

тодорхойлохын тулд өөр маркер генүүдийг тодорхойлох, ДНХ-ДНХ эрлийзжүүлэг хийх шаардлагатай.

Азот шингээлтийн nifH ген

Боргоцойрхуу ортуузын үндэсний булцуунаас ялгасан бактерийн 6 өсгөврөөс nifH-40F & nifH-817R хос праймер ашиглан хийсэн ПГУ үр дүнд Mesorhizobium төрөлд хамаарах 3 өсгөвөрт зохих хэмжээ бүхий (785 bp)

бүтээгдэхүүн илэрсэн. nifH-KAD & nifH-GEM хос праймер ашиглахад дээрхтэй ижил 3 өсгөвөрт зохих хэмжээ бүхий (359 bp) бүтээгдэхүүн гарав. nifH-40F & nifH-817R хос праймер ашиглан хийсэн ПГУ бүтээгдэхүүн нь нөгөөхөөсөө урт төдийгүй концентраци өндөртэй байсан тул цаашдын судалгаанд хэрэглээ. ПГУ-г янз бүрийн нөхцөлтэй 3-4 удаа давтсан болно. ПГУ-р гарган авсан nifH генийн бүтээгдэхүүнийг клонинг хийж, дараа нь нуклеотидын дарааллыг тогтоолоо.



Зураг 2. Судалж буй өсгөврүүд ба Mesorhizobium, Rhizobium төрлийн зүйлүүдийн nifH генийн нуклеотидын дараалал (~500 bp) дээр үндэслэсэн филогенетик мод

23N-1, 23N-8, 23N-9 өсгөврүүд хоорондоо бараг ижил nifH ген агуулж байсан ба уг нуклеотидын дарааллыг DDBJ/EMBL/GenBank <http://www.ddbj.nig.ac.jp/> зэрэглонулсын генийн мэдээллийн сангуудад оруулж BLAST хайлт хийхэд Mesorhizobium temperatum, M. sep-

tentrionale ба M.shangrilense зүйлийн nifH генийн дараалалтай хамгийн ойр буюу 97% төстэй байв. Харин nifH генийн нуклеотидын дараалал дээр үндэслэсэн филогенетик мод дээр 23N-1, 23N-8, 23N-9 өсгөврүүд зөвхөн M.shangrilense-тэй нэгэн кластер үүсгэж байв (Зураг 2).

M.shangrilense нь манай оронтой хил залгаа БНХАУ-н нутаг дэвсгэрт ургадаг Caragana буюу Харганын зүйлүүдээс ялгагдсан байна (Lu et al, 2009). Энэ нь nifH генийн тархалт газарзүйн байршилтай холбоотой болохыг харуулж байна.

Rhizobium төрөлд хамаарах 23N-5 өсгөвөрт nifH ген илрээгүйгээс үзэхэд энэ өсгөвөр nifH агуулаагүй буюу азот шингээх чадваргүй эсвэл тэдгээрийн nifH ген нь нийтлэг праймерээр олшрохгүй өвөрмөц дараалалтай байж болох юм.

Антагонист чанар

Ялгасан 6 өсгөврийн 4 тест бичил биетний эсрэг антагонист чанарыг тодорхойлов /Хүснэгт 2/. Булцууны

бактерийн Mesorhizobium ба Rhizobium төрөлд тус тус хамаарах 23N-1 ба 23N-5 өсгөврүүд Грам эерэг бактерийн өсөлтийг дарангуйлсан бол Bacillus төрлийн 23N-3 өсгөвөр Грам эерэг бактери, спор үүсгэгч бактери, мөн дрожжийн өсөлтийг дарангуйлж байв. Харин Mesorhizobium төрлийн 23N-8, 23N-9 өсгөврүүд болон Luteibacter төрлийн 23N-7 өсгөвөр антагонист идэвх үзүүлсэнгүй.

Bacillus-н зүйлүүд ургамлын өвчин үүсгэгч бактери, мөөгөнцрийн эсрэг биологийн идэвхт олон нэгдлүүд нийлэгжүүлдэг бөгөөд ургамлын өвчинтэй тэмцэх биопестицид болгон ашиглах талаар хамгийн их судлагдсан төрлүүдийн нэг юм (Berić et al, 2012).

Хүснэгт 2. Булцуунаас ялгасан өсгөврүүдийн антагонист идэвх

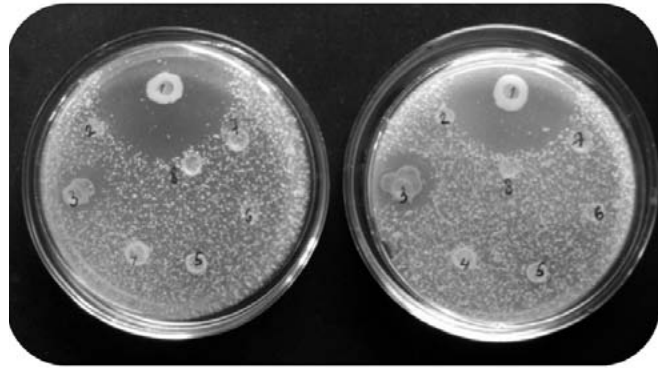
№	Өсгөвөр	Хамаарах төрөл	Тест бичил биетний ургалтыг дарангуйлсан хүрээ / мм/ (блок 6 мм)			
			<i>E. coli</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>St. aureus</i>	<i>S. cerevisiae</i>
1	23N-1	<i>Mesorhizobium</i>	-	-	16	-
2	23N-3	<i>Bacillus</i>	-	8	8	52
3	23N-5	<i>Rhizobium</i>	-	-	12	-
4	23N-7	<i>Luteibacter</i>	-	-	-	-
5	23N-8	<i>Mesorhizobium</i>	-	-	-	-
6	23N-9	<i>Mesorhizobium</i>	-	-	-	-

Тайлбар: “-” –тест бичил биетний эсрэг антагонист идэвх үзүүлээгүй.

Түүнчлэн, Үнэгэн сүүлхэй лидэр /*Sophora alopecuroides*-ийн үндэсний булцууны эндофит бактерийн өсгөврүүдийн 88.3% нь ургамлын өвчин үүсгэгч *Verticillium dahliae*-н эсрэг идэвхтэй байсан ба хамгийн өндөр идэвх үзүүлсэн 2 өсгөвөр нь *Bacillus* төрлийнх байжээ (Lin et al, 2013).

Тиймээс *Bacillus* төрлийн 23N-3

өсгөвөр дрожжийн эсрэг маш өндөр идэвх үзүүлсэн нь ихээхэн сонирхол татаж байгаа бөгөөд дрожжийн эсрэг биологийн гаралтай бодисын эх үүсвэр болох буюу өвчин үүсгэгч дрожжийн эсрэг бэлдмэлд хэрэглэх боломжтой юм. Цаашид энэ өсгөврийн хөгц мөөгөнцрийн эсрэг идэвхийг судлах зайлшгүй шаардлагатай.



Зураг 3. *Bacillus* төрөлд хамаарах 23N-3 өсгөвөр дрожжийн *Saccharomyces cerevisiae* өсөлтийг дарангуйлж хүрээ үүсгэсэн байдал.

Ургамлын өсөлтийг эрчимжүүлэх чадварууд

Ургамлын өсөлтөд зайлшгүй шаардагддаг чухал элементийн нэг болох фосфорыг ургамал фосфат-анион хэлбэрээр авч ашигладаг боловч фосфат-анион нь хөрсний хэв маягаас хамааран Ca²⁺, Mg²⁺, Fe³⁺, Al³⁺ зэрэг катионуудтай тунадасжиж уусдаггүй хэлбэрт оршдог. Бичил биетнүүд полисахаридууд болон глюконы хүчил зэрэг органик хүчлүүд нийлэгжүүлэх замаар энэхүү фосфатыг уусгаж хөрсний чанарыг сайжруулдаг. Харин фосфатаза фермент нь хөрсөн дэх органик фосфорыг эрдэсжүүлэхэд гол үүрэг гүйцэтгэнэ. Siderophore нь төмөр зөөвөрлөгч гэсэн грек үг бөгөөд 3 валенттай төмөртэй өвөрмөцөөр холбогддог лиганд бүхий бага молекулт нэгдэл юм. Ургамал шууд авч хэрэглэж чадах хэлбэрийн төмөр ихэнхи хөрсөнд хязгаарлагдмал хэмжээтэй байдаг тул

ризосферийн бактерийн нийлэгжүүлсэн siderophore нь үндэсний ойролцоох төмрийн хэмжээг нэмэгдүүлэх замаар ургамлын өсөлтийг дэмждэг.

Органик болон органик бус фосфатыг уусгах, siderophore нийлэгжүүлж төмрийн ион зөөвөрлөх чадварыг 4 өсгөвөр дээр туршив /Хүснэгт 3/. Туршилтын үр дүнд булцууны бактерийн Mesorhizobium төрөлд хамаарах 23N-1 өсгөвөр төмрийн ионыг зөөвөрлөж, харин Bacillus төрлийн 23N-3 өсгөвөр нь төмрийн ионыг зөөвөрлөхийн сацуу органик бус фосфатыг уусгах чадвартай болохыг тогтоов. Ургамлын өсөлтийг эрчимжүүлдэг бактерийн гол төрлүүдийн нэг нь Bacillus бөгөөд энэ төрлийн өсгөврүүд фосфат уусгах, төмрийн ионыг зөөвөрлөх, индол цууны хүчил нийлэгжүүлэх, өвчин үүсгэгч мөөгөнцрийг дарангуйлах зэргээр ургамлын өсөлтийг дэмждэг нь тогтоогдоод байна (Ahemad & Kibret, 2014).

Хүснэгт 3. Булцуунаас ялгасан өсгөврүүдийн ургамлын өсөлтийг эрчимжүүлэх чадварууд

No	Өсгөвөр	Хамаарах төрөл	Фосфат уусгалт*		Fe ион зөөвөрлөлт хүрээ (мм)**
			Органик	Органик бус	
1	23N-1	<i>Mesorhizobium</i>	-	-	9
2	23N-3	<i>Bacillus</i>	-	12	7
5	23N-8	<i>Mesorhizobium</i>	-	-	-
6	23N-9	<i>Mesorhizobium</i>	-	-	-

* Өсгөвөр бүхий блокыг тойрон үүссэн тунгалаг хүрээний диаметр (блок 6 мм);

** Өсгөвөр бүхий блокыг тойрон үүссэн улбар шар хүрээний диаметр (блок 6 мм);

Ийнхүү бид Монгол орны байгалийн ашиглах хэлбэрт оруулах замаар Боргоцойрхуу ортуузын үндэсний ургамлын өсөлтийг дэмжих чадвартай булцуунаас *Bacillus* төрөлд хамаарах 23N-3 өсгөврийг илрүүллээ. Цаашид бактери ба дрожжийн эсрэг антагонист уг өсгөврийг практикт нэвтрүүлэх идэвхтэй, төмрийн ион зөөвөрлөх болон талаас судалгааг өргөжүүлэн хийх органик бус фосфатыг уусган ургамал шаардлагатай байна.

Талархал

Японы Осакагийн Их Сургуулийн Биотехнологийн Олон Улсын Төвийн профессор Фүжияма Казухитод зохиогчийг зочин судлаачаар урьж энэ судалгааны 16S rPHX ба nifH генийг ялгаж тодорхойлох хэсгийг хийж гүйцэтгэх боломж олгосон явдалд, ШУА-ийн Ботаникийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний ахлах ажилтан, доктор И. Түвшинтогтоход дээж ургамлыг таниж тодорхойлж өгсөнд, МУИС-ийн Биологийн тэнхимийн Микробиологийн ангийн оюутан Г. Ангарагт ургамлын өсөлтийг эрчимжүүлэх чадварыг тодорхойлох туршилтанд тусалсанд тус тус гүн талархал илэрхийлье!

Ашигласан бүтээл

- Ahemad M. and Kibret, M. (2014) Mechanisms and applications of plant growth promoting rhizobacteria: Current perspective. *Journal of King Saud University-Science* 26: 1-20.
- Berić, T., Kojić, M., Stanković, S., Topisirović, L., Degrassi, G., Myers, M., Venturi, V. and Fira, D. (2012) Antimicrobial activity of *Bacillus* sp. natural isolates and their potential use in the biocontrol of phytopathogenic bacteria. *Food Technol. Biotechnol.* 50: 25–31.
- Deng, Zh.Sh., Zhao L.F., Kong Zh.Y., Yang W.Q., Lindström K., Wang E.T. & Wei G.H. (2011) Diversity of endophytic bacteria within nodules of the Sphaerophysa salsula in different regions of Loess Plateau in China. *FEMS Microbiol Ecol* 76: 463–475.
- Elkan, G.H. and Bunn, C.R. (1992) The rhizobia. In *The Prokaryotes* 2nd edn. A handbook on the Biology of Bacteria. Ecology, Physiology, Isolation, Identification, Applications Vol. 3 ed. Balows, A., Truper, H.G., Dworkin, M., Harder, W. and Schleifer, K.H. pp. 2197-2213. Berlin: Springer-Verlag.
- Enkh-Amgalan, J., Tsetseg B. and Fujiyama K. (2013) Microsymbionts isolated from root nodules of *Oxytropis salina*. *Proceedings of International Conference Plant Biodiversity and Ecosystem services in Continental Asia*, June 26-28, 2013, Ulaanbaatar, Mongolia: p119.
- Garcha-Fraile, P., Carro, L., Robledo, M. & 8 other authors (2012) Rhizobium Promotes Non-Legumes Growth and Quality in Several Production Steps: Towards a Biofertilization of Edible Raw Vegetables Healthy for Humans. *PLoS One*. 7: e38122.
- Johansen, J. E., Binnerup, S. J., Kroer, N. & Molbak, L. (2005) *Luteibacter rhizovicius* gen. nov., sp. nov., a yellow-pigmented gammaproteobacterium isolated from the rhizosphere of barley (*Hordeum vulgare* L.). *Int J Syst Evol Microbiol* 55: 2285–2291.
- Kampfer, P., Lodders, N., Falsen, E. (2009) *Luteibacter anthropi* sp. nov., isolated from human blood, and reclassification of *Dyella yejuensis* Kim et al. 2006 as *Luteibacter yejuensis* comb. nov. *Int J Syst Evol Microbiol* 59: 2884–2887.
- Kim, O.S., Cho, Y.J., Lee, K., Yoon, S.H., Kim, M., Na, H., Park, S.C., Jeon, Y.S., Lee, J.H., Yi, H., Won, S., Chun, J. (2012). Introducing EzTaxon: a prokaryotic 16S rRNA Gene sequence database with phylotypes that represent uncultured species. *Int J Syst Evol Microbiol* 62: 716–721.
- Lin, T., Zhao L., Yang Y., Guan Q.,

Gong M. (2013) Potential of endophytic bacteria isolated from *Sophora alopecuroides* nodule in biological control against *Verticillium* wilt disease. *Australian journal of crop science*. 7: 139-146.

11. Lindström, K., Mousavi, S.A., Lars Paulin and Österman, J. (2014) Current perspectives on rhizobium taxonomy and host specificity. In: Program and Abstracts book. 3rd Asian Conference on Plant-Microbe Symbiosis and Nitrogen Fixation. 28 – 30 October, 2014, Chengdu, China: p22.

12. Lu, Y.L., Chen, W.F., Wang, E.T., Han, L.L., Zhang, X.X., Chen, W.X. and Han, S.Z. (2009) *Mesorhizobium shangrilense* sp. nov., isolated from root nodules of *Caragana* species. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 59: 3012-3018.

13. Sandi, S., Ramirez-Bahena, M.H., Santillana, N., Zьсига, D., Alvarez-Martinez, E., Peix, A., Mhamdi, R., Velázquez, E. (2014) *Rhizobium laguerreae* sp. nov. nodulates *Vicia faba* on several continents. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 64: 242-7.

14. Saitou, N & Nei, M. (1987) The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Mol. Biol. Evol.* 4: 406-425.

15. Tamura, T & Hatano, K. (2001) Phylogenetic analysis of the genus *Actinoplanes* and transfer of *Actinoplanes minutisporangium* Ruan et al. 1986 and '*Actinoplanes aurantiacus*' to *Crypto-*

sporangium minutisporangium comb. nov. and *Cryptosporangium aurantiacus* sp. nov. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 51: 2119-2125.

16. Vinuesa, P., Silva C., Werner D & Martínez-Romero E. 2005. Population genetics and phylogenetic inference in bacterial molecular systematics: the roles of migration and recombination in *Bradyrhizobium* species cohesion and delineation. *Mol. Phylogen. Evol.* 34: 29–54.

17. Zahran, H. H. (1999) *Rhizobium-Legume Symbiosis and Nitrogen Fixation under Severe Conditions and in an Arid Climate*. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 63: 968-989.

18. Zehr J. P. and McReynolds L. R. (1989) Use of Degenerate Oligonucleotides for Amplification of the *nifH* Gene from the Marine Cyanobacterium *Trichodesmium thiebautii*. *Appl. Environ. Microbiol.* 55: 2522-2526.

19. Егоров, Н.С. (1976) Практикум по микробиологии. М. 245-248.

20. Лигаа У., Даваасүрэн Б., Нинжил Н. (2005) Монгол орны эмийн ургамлыг өрнө дорнын анагаах ухаанд хэрэглэхүй. Улаанбаатар. х426.

21. Энх-Амгалан, Ж., Маржангүл Н., Оюунбилэг Б. (2013) Хошоонгорын үндэсний булцуу болон эмийн сөд өвсний ризосферээс ялгасан ризобиум бактерийн судалгаа. Биологийн хүрээлэн эрдэм шинжилгээний бүтээл №29: 29-34.

SUMMARY

Diversity, *nifH* (nitrogen fixation) gene and biological activity of bacteria associated with root nodules of *Oxytropis strobilacea* Bunge

J. Enkh-Amgalan

Laboratory of Microbiology, Institute of Biology, MAS
enkh27@yahoo.com

Six bacterial strains with different colony morphology were isolated from root nodules of wild-grown *Oxytropis strobilacea* Bunge, as a part of research on rhizobial diversity in Mongolia and searching of effective indigenous strains among them. According to the 16S rRNA gene sequences, 3 strains belonged to the genus *Mesorhizobium*, while other 3 strains belonged to the genera *Rhizobium*(1), *Bacillus*(1), and *Luteibacter*(1). The *nifH* gene, the molecular marker for nitrogen fixation, was present only in the strains belonging to the genus *Mesorhizobium*. Phylogenetic analysis revealed that the *nifH* sequences of our strains were most closely related to that of *Mesorhizobium shangrilense* isolated from *Caragana* species grown in China. Further, the strains were evaluated for their plant growth promoting and antagonistic properties. Strain 23N-3 belonging to the genus *Bacillus* had potent plant growth promoting traits such as siderophore production and phosphate solubilization, and showed anti-bacterial and anti-yeast activities.

Монгол орны зарим ургамлаас эндофит мөөгөнцөр ялгаж тодорхойлсон дүн ба тэдгээрийн антагонист идэвх

Ж. Энх-Амгалан¹, С. Секимото², К. Ямагучи², Б. Цэцэг¹, К. Андо²

¹ШУА, Биологийн хүрээлэн, Микробиологийн лаборатори

²Япон Улсын Үндэсний Технологи ба Үнэлгээний хүрээлэн
Цахим хаяг: enkh27@yahoo.com

Товч агуулга: Монгол орны 8 төрөл зүйлийн ургамлын үндэс, иш, навчнаас эндофит мөөгөнцрийн 30 цэвэр өсгөвөр ялгав. Тэдгээрийн 28S рРНХ-н D1/D2 домейны нуклеотидын дарааллыг тогтоож, филогенетик анализ хийн төрлийн хамаарлыг тодорхойлоход *Alternaria* (13), *Didymella* (3), *Phoma* (2), *Stagonospora* (2), *Leptosphaeria* (1), *Neosetophoma* (1), *Septoria* (2), *Fusarium* (1), *Coniochaete* (1), *Colletotrichum* (3), *Neofabraea* (1) гэсэн 11 төрөлд хамаарагдаж байлаа. Эдгээрээс *Didymella*, *Stagonospora*, *Leptosphaeria*, *Neosetophoma*, *Coniochaete*, *Neofabraea* нь манай оронд өмнө нь тэмдэглэгдэж байгаагүй төрлүүд юм. Цаашид тэдгээрийн Грам эерэг бактери, спор үүсгэгч бактери, Грам сөрөг бактери, хөрөнгө мөөгөнцөрболон хөгц мөөгөнцрийн эсрэг антагонист идэвхийг тодорхойлоход нийт 30 өсгөвөрөөс 17 нь буюу 56.6% нь тест бичил биетний өсөлтийг дарангуйлж байв. *Alternaria*, *Phoma*, *Fusarium* төрлийн өсгөвөрүүд антагонист идэвх өндөр байхад *Stagonospora*, *Leptosphaeria*, *Neosetophoma*, *Coniochaete*, *Neofabraea* төрлийн өсгөвөрүүд антагонист идэвх үзүүлсэнгүй.

Түлхүүр үг: 28S рРНХ ген, D1/D2 домейны нуклеотидын дараалал, филогенетик мод, антагонист идэвх

Эндофит гэдэг нь амьд ургамлын эд дотор эзэн ургамалдаа ямар нэг гадаад шинж тэмдэг үзүүлэхгүй амьдардаг бичил биетэн бөгөөд харин ч ургамлыг хамгаалах, гадны нөлөөнд тэсвэрлэх чадварыг олгодог бодисууд нийлэгжүүлснээр ургамалд бодит ашиг тусаа өгдөг (Rodriguez et al., 2008). Өдгөө эндофитүүд нь анагаах ухаан, газар тариалангийн ач холбогдол бүхий шинэ шинэ бодисуудын чухал эх үүсвэр хэмээн хүлээн зөвшөөрөгдөөд байна. Тэд антибиотик, антиоксидант, вирусын эсрэг, хавдрын эсрэг зэрэг олон биологийн идэвхит бодис нийлэгжүүлэх өндөр чадвартай (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).

Монгол оронд 3000 гаран зүйлийн ургамал ургадаг ба тэдгээрээс 845 зүйл нь эмийн ургамал (MNE, 2006), 150 зүйл нь эндемик буюу унаган ургамал байна (Грубов, 1984). Манай оронд огт хийгдээгүй байсан эндофит бичил биетний судалгааг бид эхлүүлж, 2009 онд Монгол орны 14 зүйлийн эмийн ургамлын үндэс, иш, навчнаас эндофит мөөгөнцрийн 83 цэвэр өсгөвөр ялган, тэдгээрийн 73.5% нь тест бичил биетний өсөлтийг дарангуйлж байсан буюу антагонист идэвх маш өндөр болохыг харуулсан (Enkh-Amgалан, 2013). Цаашид, өөр төрөл зүйлийн ургамлуудаас эндофит мөөгөнцрүүд ялгаж, хэлбэр зүйгээр төрлийн

хамаарлыг тогтоох (Sarantuya et al., 2013; Адъяадолгор ба Энх-Амгалан, 2014а), антагонист идэвх (Sarantuya et al., 2013; Tsetseg et al., 2013; Адъяадолгор ба Энх-Амгалан, 2014b), ферментийн идэвх (Tsetseg et al., 2013; Адъяадолгор ба Энх-Амгалан, 2014а), ургамлын өсөлтийг эрчимжүүлэх чадваруудыг (Адъяадолгор ба Энх-Амгалан, 2014b) тодорхойлох судалгааны ажлуудыг хийж ирлээ. Энэ удаагийн судалгаа нь эндофит мөөгөнцрийн өсгөвөрүүдийг хэлбэр зүйгээс гадна орчин үеийн ангилал зүйн аргыг нэвтрүүлж, 28S рРНХ-н D1/D2 домейны нуклеотидын дараалал дээр тулгуурлан төрлийн хамаарлыг тогтоох болон тэдгээрийн антагонист идэвхийг тодорхойлох зорилготой юм.

Судалгааны материал ба аргазүй

Эндофит мөөгөнцөр ялгах

2013 оны 7 сард Архангай, Өвөрхангай, Төв аймгийн нутаг дэвсгэрээс 8 төрөл зүйлийн ургамлын дээж авч судалгаандаа ашиглалаа (Хүснэгт1). Эндофит мөөгөнцрийн өсгөврийг дээж ургамлын гадаргууг 3 үе шаттай ариутгах урьд ашигласан аргазүйн (Enkh-Amgалан, 2013) дагуу ялгав.

Мөөгөнцрийн өсгөврийг молекул маркер ашиглан тодорхойлох

Геномын ДНХ-г "Prepman Ultra Sample Preparation Reagent" цомог ашиглан үйлдвэрлэгч компанийн зааврын дагуу ялгав. 28S рРНХ генийн D1/D2 домейныг KOD FX (Toyobo, Japan) цомог болон NL-1(5'-GCA TAT CAA TAA GCG GAG-GAA AAG) ба NL-4 (5'-GGT CCG TGT TTC AAGACG G) гэсэн хос праймер

ашиглан 94°C-д 2 мин (1 цикл); 98°C 10 сек, 56°C 30 сек, 68°C 60 сек (30 цикл); 4°C 5 мин (1 цикл) нөхцөлөөр ПГУ хийж олшруулсан.

ПГУ бүтээгдэхүүнийг Agentcourt Am-Pure XP (Beckman Coulter) ашиглан цэвэршүүлж, ABI Prism BigDye Terminator Cycle Sequencing Kit ба 3730xl Genetic Analyzer (Applied Biosystems, CA, USA) ашиглан нуклеотидын дарааллыг тогтоосон. Нуклеотидын дарааллыг MEGA 6.0.5 программ ашиглан харьцуулалт хийж (Tamura et al., 2013), удмын модыг neighbor-joining (Saitou & Nei, 1987) аргаар байгуулав.

Антагонист идэвх тодорхойлох

Өсгөвөрүүдийн антагонист идэвхийг *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus niger* 5 тест организм дээр агарын зүсмэгийн нийтлэг аргыг ашиглан тодорхойлов (Егоров, 1976).

Судалгааны ажлын үр дүн, хэлэлцүүлэг

Эндофит мөөгөнцрийн өсгөвөр ялгаж, төрлийн хамаарлыг тодорхойлсон дүн

2013 оны 7 сард Архангай, Өвөрхангай, Төв аймгийн нутаг дэвсгэрээс түүсэн 8 төрөл зүйлийн дээж ургамлын үндэс, иш, навчнаас эндофит мөөгөнцрийн 30 цэвэр өсгөвөр ялгав /Хүснэгт 1/. Тэдгээрээс геномын ДНХ-г ялган, 28S рРНХ-н D1/D2 домейны нуклеотидын дарааллыг тогтоож, филогенетик анализ хийн төрлийн хамаарлыг тодорхойлоход *Alternaria* (13), *Didymella* (3), *Phoma* (2), *Stagonospora* (2), *Leptosphaeria* (1), *Neosetophoma* (1), *Septoria* (2), *Fusarium* (1), *Coniochaete* (1), *Colletotrichum* (3), *Neofabraea* (1) гэсэн 11 төрөлд хамаарагдаж байлаа /Зураг 1, Хүснэгт 1/.

Хүснэгт 1. Дээж ургамлууд ба тэдгээрээс ялгасан эндофит мөөгөнцрийн өсгөврүүд

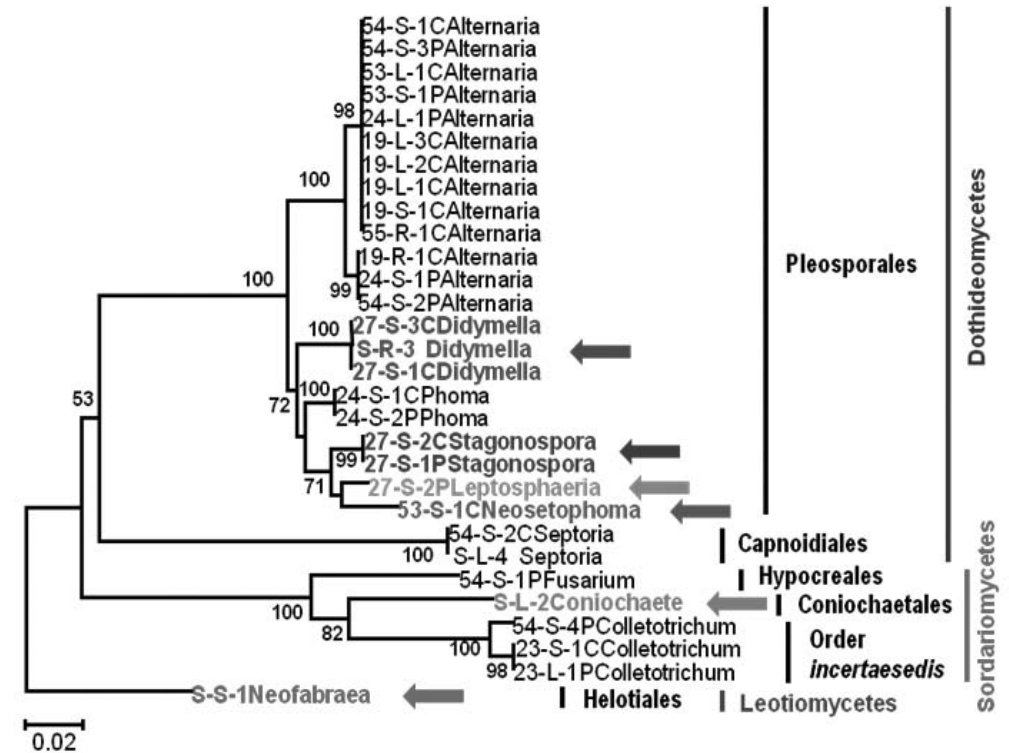
No	Дээж авсан он сар өдөр	Дээж авсан газар, солбицол	Дээж ургамлын монгол нэр	Дээж ургамлын латин нэр	Өсгөвөр ялгасан эд	Өсгөврийн дугаар
1	2013.07.11	Архангай аймаг, Цэнхэр сум N47°27'21" E101°45'7"	Үмхий шимэлдэг	<i>Dracosephalum foetidum</i>	Үндэс	19-R-1C
2					Иш	19-S-1C
3					Навч	19-L-1C
4					Навч	19-L-2C
5					Навч	19-L-3C
6	2013.07.11	Архангай аймаг, Цэнхэр сум	Буриад гоньд	<i>Carum buriaticum</i>	Иш	23-S-1C
7					Навч	23-L-1P
8	2013.07.11	N47°19'0.5" E101°39'8"	Эмийн бамбай	<i>Valeriana officinalis</i>	Иш	24-S-1C
9					Иш	24-S-1P
10					Иш	24-S-2P
11	2013.07.11	Архангай аймаг, Цэнхэр сум N47°19'3.3" E101°39'14"	Хулганын гиш	<i>Vicia cracca</i>	Иш	27-S-1C
12					Иш	27-S-2C
13					Иш	27-S-3C
14					Иш	27-S-1P
15	2013.07.12	Өвөрхангай аймаг, Бат-Өлзий сум	Хэрчлээст бивлэнцэр	<i>Schizonepeta multifida</i>	Иш	53-S-1C
17					Иш	53-S-1P
18					Навч	53-L-1C
19					Иш	54-S-1C
20					Иш	54-S-2C
21	2013.07.12	N46°59'54" E102°19'7"	Баг хонхонцэцэг	<i>Campanula glomerata</i>	Иш	54-S-1P
22					Иш	54-S-2P
23					Иш	54-S-3P
24					Иш	54-S-4P
25	2013.07.12	Булцуут туйпланцар		<i>Phlomis tuberosa</i>	Үндэс	55-R-1C
26					Иш	S-R-3
27	2013.07.05	Төв аймаг, УБ, Шаргаморьтын ам	Дорнодын гүзээлзгэнэ	<i>Fragaria orientalis</i> L.	Иш	S-S-1
28					Навч	S-L-2
29					Навч	S-L-4
30						

Манай орны мөөгөнцрийн судалгаа хөрсний мөөгөнцөр дээр түлхүү хийгдэж, 1973-2000 онд 43 төрлийг түлхүүр бичиг ашиглан тодорхойлсон байдаг (Содномдорж, 1973; Пунцаг баЦэцэг, 1976; Ариунаа ба Баярлхагва, 1998;Өлзийням ба бусад, 2000).

Монгол-Японы хамтарсан төслийн хүрээнд мөөгөнцрийг 28S рРНХ ген, ITS хэсгийн нуклеотидын дараалал дээр тулгуурлан тодорхойлох аргыг нэвтрүүлэн, хөрс, элс, газарт унасан навчны мөөгөнцрүүдийг судалснаар 2006-2008 онд Монгол орны бичил

биетний жагсаалтыг мөөгөнцрийн 48 төрлөөр баяжуулсан байна (Tsetseg & Ando, 2013; Tsetseg & Ando, 2014).

Энэ удаагийн эндофит мөөгөнцрийн судалгаагаар *Didymella*, *Stagonospora*, *Leptosphaeria*, *Neosetophoma*, *Coniochaete*, *Neofabraea* гэсэн 6 төрлийг Монгол орны бичил биетний жагсаалтад шинээр тэмдэглэлээ. Нийт 30 өсгөврөөс 13 өсгөвөр нь *Alternaria* төрөлд хамаарагдаж байгаа нь энэ төрлийн мөөгөнцрүүд Монгол орны ургамлуудад элбэг тохиолддог болохыг харуулав.



Зураг 1. Монгол орны ургамлаас 2013 онд ялгасан эндофит мөөгөнцрүүдийн 28S рРНХ-н D1/D2 домейны нуклеотидын дараалал дээр тулгуурласан удмын мод

Түүнчлэн, өсгөврүүдийг LCA хатуу тэжээлийн орчин дээр ургуулж, микроскопын тусламжтай тодорхойлсон. Үүний үр дүнд D1/D2 домейны нуклеотидын дарааллаар *Alternaria* ба *Fusarium* төрөлд хамаарах өсгөврүүд спор /кониди/ үүсгэж, спор болон бусад морфологи бүтцүүд нь тухайн төрлүүдийн нийтлэг шинж чанартай тохирч байв. Харин бусад төрөлд хамаарах өсгөврүүд спор үүсгээгүй.

Эндофит мөөгөнцрийн антагонист идэвх тодорхойлсон дүн

Дээрх 30 өсгөврийн 5 тест бичил биетний эсрэг антагонист идэвхийг тодорхойлов /Хүснэгт 2/. Нийт 30 өсгөврөөс 10 нь буюу 33.3% нь Грам сөрөг бактерийн, 12 нь буюу 40% нь Грам эерэг бактерийн, 11 нь буюу 36.6% нь спор үүсгэгч бактерийн, 3 нь буюу 10% нь дрожжийн, мөн 6 өсгөвөр буюу 20% нь мөөгөнцрийн өсөлтийг дарангуйлж байлаа.

Хүснэгт 2. Эндофит мөөгөнцрийн антагонист идэвх

№	Өсгөврийн №	Хамаарах төрөл	Тест бичил биетний ургалтыг дарангуйлсан хүрээ /мм/ (блок 6 мм)				
			<i>E. coli</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>St. aureus</i>	<i>S. cerevisiae</i>	<i>A. niger</i>
1	19-R-1C	<i>Alternaria</i>	-	12	12	-	-
2	19-S-1C	<i>Alternaria</i>	13	-	14	-	14
3	19-L-1C	<i>Alternaria</i>	9	-	12	22	-
4	19-L-2C	<i>Alternaria</i>	-	-	-	-	-
5	19-L-3C	<i>Alternaria</i>	11	-	-	-	13
6	23-S-1C	<i>Colletotrichum</i>	-	-	-	-	-
7	23-L-1P	<i>Colletotrichum</i>	-	-	8	-	-
8	24-S-1C	<i>Phoma</i>	10	13	11	-	-
9	24-S-1P	<i>Alternaria</i>	-	12	13	12	-
10	24-S-2P	<i>Phoma</i>	12	14	13	-	-
11	24-L-1P	<i>Alternaria</i>	-	-	-	-	-
12	27-S-1C	<i>Didymella</i>	-	-	-	-	-
13	27-S-2C	<i>Stagonospora</i>	-	-	-	-	-
14	27-S-3C	<i>Didymella</i>	-	-	-	-	-
15	27-S-1P	<i>Stagonospora</i>	-	-	-	-	-
16	27-S-2P	<i>Leptosphaeria</i>	-	-	-	-	-
17	53-S-1C	<i>Neosetophoma</i>	-	-	-	-	-
18	53-S-1P	<i>Alternaria</i>	8	13	12	-	-
19	53-L-1C	<i>Alternaria</i>	-	-	-	-	11
20	54-S-1C	<i>Alternaria</i>	9	-	10	-	-
21	54-S-2C	<i>Septoria</i>	-	-	-	-	-
22	54-S-1P	<i>Fusarium</i>	15	14	12	11	14
23	54-S-2P	<i>Alternaria</i>	-	24	20	-	-
24	54-S-3P	<i>Alternaria</i>	-	10	-	-	13
25	54-S-4P	<i>Colletotrichum</i>	-	-	-	-	-
26	55-R-1C	<i>Alternaria</i>	9	14	-	-	12
27	S-R-3	<i>Didymella</i>	-	11	-	-	-
28	S-S-1	<i>Neofabraea</i>	-	-	-	-	-
29	S-L-2	<i>Coniochaete</i>	-	-	-	-	-
30	S-L-4	<i>Septoria</i>	9	10	10	-	-

Тайлбар: “-” –тест бичил биетний эсрэг антагонист идэвх үзүүлээгүй.

Баг хонхонцэцэгний ишнээс ялгасан *Fusarium* төрөлд хамаарах 54-S-1P өсгөвөр 5-н тест бичил биетний бүгдийн өсөлтийг дарангуйлж байв. Үр дүнгээс харахад *Alternaria*, *Phoma*, *Fusarium* төрлийн өсгөврүүд антагонист идэвх өндөр байхад *Stagonospora*, *Leptospha-*

eria, *Neosetophoma*, *Coniochaete*, *Neofabraea* төрлийн өсгөврүүд антагонист идэвх үзүүлсэнгүй. Харин *Septoria*, *Didymella*, *Colletotrichum* төрлийн өсгөврийн антагонист идэвх өсгөврөөс хамааран харилцан адилгүй байлаа.

Дүгнэлт

Архангай, Өвөрхангай, Төв аймгийн ойт хээрийн бүсийн 8 төрөл зүйлийн ургамлаас эндофит мөөгөнцрийн 30 өсгөвөр ялгаж, молекул маркер ашиглан 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 байгаа нь ургамлын дотор амьдардаг мөөгөнцрүүд хөрснийхөөс ялгаатай болохыг харууллаа.

Түүнчлэн, эндофит мөөгөнцрийн өсгөврүүдийн антагонист идэвх нь төрлөөс хамааран харилцан адилгүй болохыг тогтоов.

Ашигласан бүтээл

1. 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.
2. Ministry of Environment of Mongolia. 2006. Biological Diversity of Mongolia. Mongolian third national report on implementation of convention on biological diversity. Ulaanbaatar.
3. 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.
4. Saitou, N. & Nei M. 1987. The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. Mol. Biol. Evol. 4: 406–425.
5. 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.
6. Strobel, G. & Daisy B. 2003. Bioprospecting for Microbial Endophytes and Their Natural Products. Microbiol. Mol. Biol. Rev. 67: 491–502.
7. 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.
8. 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.
9. Tan, R.X. and Zou, W.X. (2001) Endophytes: a rich source of functional metabolites. Nat. Prod. Rep. 18: 448-459.
10. 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.
11. Tsetseg B. and K. Ando (eds). (2013) Taxonomic and ecological studies of microorganisms in Mongolia and the utilization. pp 125-147.
12. Tsetseg B. and K. Ando (2014) Diversity and genetic resources of Mongolian microorganisms. “Монгол орны бичил биетэн-2014” Эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл. 12 сарын 24, 2014, Улаанбаатар. Хуудас 116-133.
13. Грубов, В. И. (1984) Эндемические виды флоры МНР // Новости систематики высших растений. 21: 202. Ленинград.
14. Егоров, Н.С. (1976) Практикум по микробиологии. М. 245-248.
15. Пунцаг, Т., Цэцэг Б. (1976) Распространение микроскопических грибов в ризосфере растений пустынно-степной зоны МНР. Байгалийн нэгдлийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. 2:136-141.
16. Содномдорж, С. (1973) Микрофлора почвы Селенгинского

и Центрального аймаков. Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл: 55-63.

17. 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.

18. Адъяадолгор, Т., Энх-Амгалан, Ж. (2014) 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.

19. Ариунаа, Ж, Баярлхагва Д. (1998) Монгол орны зарим хэв шинжийн хөрсний микромицетийн тархалт, зүйлийн хамаарал. МУИС Эрдэм шинжилгээний бичиг, Биологи№6: 37-43.

20. Өлзийням, Р., Ариунаа Ж., Пүрэв Д. (2000) Монгол орны хөрсний микромицетийн судалгаанаас. МУИС Эрдэм шинжилгээний бичиг, Биологи№10: 71-77.

SUMMARY

Isolation and identification of endophytic fungi from some wild-grown plants in Mongolia and their antimicrobial activity

J. Enkh-Amgалан¹, S. Sekimoto², K. Yamaguchi², B. Tsetseg¹, K. Ando²

¹Laboratory of Microbiology, Institute of Biology, MAS, Ulaanbaatar, Mongolia

²Bioresource Centre, National Institute of Technology and Evaluation, Chiba, Japan
e-mail: enkh27@yahoo.com

In total, 30 fungal isolates were obtained from surface sterilized root, stem and leaf tissues of 8 different types of medicinal plants in Mongolia. The D1/D2 domain sequences of 28S rRNA gene of all isolates were determined and analyzed. The results demonstrated that the endophytic fungal isolates were belonging to 11 genera namely: *Alternaria* (13), *Didymella* (3), *Phoma* (2), *Stagonospora* (2), *Leptosphaeria* (1), *Neosetophoma* (1), *Sep-toria* (2), *Fusarium* (1), *Coniochaete* (1), *Colletotrichum* (3), and *Neofabraea* (1). Among them, genera of *Didymella*, *Stagonospora*, *Leptosphaeria*, *Neosetophoma*, *Coniochaete*, and *Neofabraea* were not recorded before in Mongolia. Further, study of antimicrobial activity of the isolates revealed that 56.6% of them could inhibit the growth at least one of the test-organisms used. Isolates belonging to the genera of *Alternaria*, *Phoma*, and *Fusarium* showed high antimicrobial activity while those belonging to the genera of *Stagonospora*, *Leptosphaeria*, *Neosetophoma*, *Coniochaete*, and *Neofabraea* did not present any antimicrobial activity.

Уураг, токоферол нийлэгжүүлэгч дрожжийн судалгаа

Б.Пагдадулам, Д.Цэрэндулам, Ц.Рэнцэнханд, М.Мэнд-Амар

Биологийн хүрээлэн, Микробын нийлэгжлийн лаборатори

Товч агуулга: Микробын нийлэгжлийн лабораторийн сан дахь дрожжийн 80 дугаартай өсгөврийн 26S рРНХ генийн нуклеотидын дарааллыг тогтоож, ангилал зүйн судалгааг хийхэд *Wickerhamomyces anomalus* төрөл зүйлд хамаарагдаж, биологийн идэвхит шинж чанарын үзүүлэлт уураг, витамин тодорхойлоход уураг 39.1-46,3%, токоферол (Е- витамин) 372,9 мг/% агуулж байгааг туршилтаар тогтоолоо.

Түлхүүр үг: дрожжи, омог, ангилалзүй, *Wickerhamomyces anomalus*, уураг, токоферол

Дрожжийн нэг өвөрмөц зүйл *Wickerhamomyces anomalus* (*syn. Pichia anomala*, *Hansenula anomala*) нь жимс жимсгэнэ, хөрс, ургамал, үртариа болон нүүрс ус ихээр агуулсан хүнсний бүтээгдэхүүнд тохиолддог. *Wickerhamomyces anomalus* олон төрлийн исэг ундааны байгалийн ферментацын процесст чухал үүрэг гүйцэтгэдгээс гадна үл орлогдох амин хүчил, витамин, эрдэс бодисын агууламж өндөр байдаг учир малын тэжээлийн тэжээллэг чанарыг нэмэгдүүлдэг.

Wickerhamomyces anomalus (*Pichia anomala*) нь агааргүй орчинд хадгалагдаж буй үрт ургамал, алим, усан үзэмний дарсыг бохирдуулагч мөөгөнцөрийн эсрэг идэвхитэй токсин ялгаруулдаг [7].

Этилийн спирт нь нүүрс-усны эх үүсвэр болгон ашиглахад хамгийн тохиромжтой түүхий эдийн нэг юм. Этилийн спирт нь өөрийн өртөг багатай, элдэв хольцгүй учир нүүрс-усны эх үүсвэр болох этилийн спиртийг ашигладаг *Candida utilis*, *Saccharomyces bumbica*, *Hansenula anomala* зэрэг омгийг өсгөвөрлөж мал амьтны нэмэлт тэжээл болон төрөл бүрийн био бэлдмэл үйлдвэрлэдэг [4,5].

Е витамин нь байгальд өргөн тархсан, антиоксидант идэвхтэй, физиологийн өндөр үйлчлэл бүхий хэд хэдэн бодисоос тогтсон бүлэг нэгдэл юм. Хамгийн элбэг тохилддог нь β, α, γ - токоферол болно. Эдгээр бодисууд нь өөр хоорондоо метилийн бүлгийн тоо, байрлалаар

ялгагдах бөгөөд тос, органик хүчил (бензол, хлороформ, эфир)-д сайн уусна [3].

Уураг, Е - витамин нийлэгжүүлэгч *Wickerhamomyces anomalus* омог үр тариан бүтээгдэхүүнийг хадгалах явцад муутгадаг мөөгөнцрийн ургалтыг дарангуйлах чадвартайгаас гадна түүнийг мал амьтны тэжээлд хэрэглэдэг [7].

Нутгийн дрожжийн *Wickerhamomyces anomalus*-80 омгийг хивэг, этанолтой орчинд өсгөвөрлөж гарган авсан бүтээгдэхүүнийг хүнс, хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлд ашиглах бүрэн боломжтой байна. [5]

Судалгааны материал аргазүй

Судалгаанд Биологийн хүрээлэнгийн Микробын нийлэгжлийн лабораторийн бичил биетний санд хадгалагдаж буй Тэрэлжийн голын зүүн уулсын налуу дахь хад, Black currant (*Ribes altissimum*) жимснээс ялгасан 80 дугаартай өсгөврийг ашигласан. Өсгөврийн эсийн морфологи болон физиологи, биохимийн шинж чанар нүүрс ус ашиглах, исгэх чадвар, уреазын идэвхи болон өсгөвөрлөх тохиромжтой температурыг микробиологийн арга зүйн дагуу тодорхойлов.

Өсгөврийн төрөл зүйлийн хамаарлыг

26S рРНХ генийн нуклеотидын дараалал дээр үндэслэн тогтоосон [6].

Дрожжийн өсгөвөрлөх тэжээлийн орчны найрлага (г/л): (NH₄)₂SO₄-4,375, NaCl-0,125, MgSO₄ 7H₂O-0,625, CaCl₂-0,125, K₂HPO₄-1,25, рН=5.8.

Дрожжийн биомасс дахь уургийг Микрокьелдалийн арга, токоферолыг органик уусгагчаар хандлаж, исэлдэн ангижрах урвалд оруулж, үүссэн өнгөт нэгдэл дэхь Е витамин хэмжээг спектрофотометрийн аргаар тодорхойлов [2].

Судалгааны үр дүн

Wickerhamomyces anomalus-80 омгийн морфологи, физиологи, биохимийн шинж чанар.

Дрожжийн омгийн биологийн идэвхийг судлахад түүний төрөл, зүйлийн хамаарлыг тогтоох зайлшгүй шаардлагатай байдаг. Ингэснээр морфологи, физиологи, биохими, генетик, экологийн шинж чанарын тухай

баялаг мэдээллийг олохын зэрэгцээ дрожжийн омгийг ямар нөхцөлд өсгөн үржүүлэх, юунд өргөн ашиглаж болох зэрэг асуудлыг шийдвэрлэх боломжтой.

Эсийн хэлбэр дугуй, тосорхог гадаргуутай, цагаан өнгөтэй зах ирмэг нь тэгш колонитой. Диплойд эсүүд нь (аско) утанцар үүсч 1-4 малгай хэлбэртэй, дугуй аскоспор үүсгэдэг. Аэроб орчинд 25-30°C-т, рН-4.5-5.6 өсгөвөрлөнө. Өвөрмөц үнэртэй, хүчил үүсгэдэг, азотот нэгдлийг сайн ашигладаг, шингэн орчинд тунадас хальс үүсдэг. Глюкоз, ксилоз, фруктоз, сахароз, целлобиоз, этанол, глицерин, маннит, хувийн хүчил, сүүний хүчил, цууний хүчил ашиглах чадвар сайн, сахароз, глюкоз, фруктозыг исгэх чадвартай. L-сорбоз, лактоз, меллибиоз, инулин, D-арабиноз, рамнозыг ашигладаггүй, галактоз, мальтоз, дульцит, нимбэг, дарсний хүчил сул ашигладаг. Меллибиоз, мальтоз, лактоз исгэх чадваргүй, галактозыг сул исгэнэ. Уреаза ферментийн идэвхи сул, цардуул тест нэгдэл үүсгэдэггүй.



1-р зураг.
Wickerhamomyces anomalus-80 өсгөврийн колонь зураг

26S рРНХ генийн нуклеотидын дараалал дээр үндэслэн төрөл зүйлийн хамаарлыг тогтоосон дүн.

Судалж буй 80 дугаартай дрожжийн өсгөврийн төрөл зүйлийн хамаарлыг тогтоох зорилгоор 26S рРНХ генийн

нуклеотидын дараалалыг тогтоож, өсгөврийг секвенсийн үр дүнг Bioedit программ ашиглан боловсруулалт хийсний дараа BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) ДНХ-ийн мэдээллийн санд оруулж хайлт хийж үр дүнг 1-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

1-р хүснэгт. Дрожжийн өсгөврийн 26S рРНХ секвинсийн BLAST (*Basic Local Alignment Search Tool*) хайлтын дүн

№	Өсгөврийн дугаар	26S рРНХ секвинсээр ойролцоо зүйл	Төсөөтэй байдал	Нуклеотидын урт
1	80	<i>Wickerhamomyces anomalus strain</i>	100%	596

Дээрх хүснэгтээс харахад судалж буй дрожжийн өсгөвөр *Wickerhamomyces anomalus*-ийн төрөл зүйлд хамаарч байна.

***Wickerhamomyces anomalus* - 80 омгийн уураг, Е витамин хэмжээг тодорхойлсон дүн.**

Нүүрс-усны эх үүсвэр бүхий түүхий эд этилийн спиртийг ашиглаж, бичил биетний гаралтай төрөл бүрийн бүтээгдэхүүн гарган авч болдог.

Хагас боловсруулсан этилийн спирт бүхий орчинд тэжээлт орчны найрлагыг математик загвараар тогтоосон орчинд *Wickerhamomyces anomala*-80 омгийг өсгөвөрлөж уураг витамин тодорхойлсон дүнг 2-рхүснэгтэнд үзүүлэв.

2-р хүснэгт. *Wickerhamomyces anomala* -80 омгийн уураг, Е- витамин тодорхойлсон дүн

	Омог	Уураг, %	Е витамин хэмжээ, мг/ %
1	<i>Wickerhamomyces anomalus</i> -80	39.1-46,3	372,9
2	<i>Debaryomyces polymorphus</i> BZ-10	-	310.4

Хүснэгтээс харахад этилийн спирттэй орчинд *Wickerhamomyces anomala*-80 омгийг өсгөвөрлөхөд 39.1-46,3% уураг, 372,9 мг/% Е витамин нийлэгжүүлж *Debaryomyces polymorphus* BZ-10 омогтой харьцуулахад 1.2 дахин их токоферол (Е витамин) байна.

Дүгнэлт

Микробын нийлэгжлийн лабораторийн санд буй хад, Black currant (*Ribes altissimum*) жимснээс ялгасан дрожжийн 80 дугаартай өсгөвөр нь 26S рРНХ секвинсийн BLAST хайлтын дүнд *Wickerhamomyces anomalus* төрөл зүйлд

хамаарагдаж байна. Этилийн спирт бүхий орчинд *Wickerhamomyces anomalus* - 80омгийг өсгөвөрлөхөд уураг 39.1-46,3%, Е витамин 372,9 мг/% нийлэгжүүлсэн тул төрөл бүрийн биобэлдмэл үйлдвэрлэхэд хэрэглэж болно.

Ашигласан бүтээл

1. Егоров Т.А., Филипнович Ю.Б., Севастьянова Г.А. (1982) Практикум по общей биохимии. М. "Просвещение". 231-235с.
2. Строев Е.А., Макарова В.Г.(1986) Практикум по биологической химии. Москва.65с.
3. Пүрэв Д. Цэвэгсүрэн Н. (2002) Биохими. УБ. 82,115х.
4. Цэрэндулам Д.,Рэнцэнханд Ц., (2006)Ч.Дуламсүрэн. "Биологийн идэвхит бодис нийлэгжүүлэгч дрожжийн ангилалзүйн судалгаа". Биологийн хүрээлэнгийн ЭШ-ний бүтээл №26:146-147.
5. Цэрэндулам Д.(2005) "Хүнсний үйлдвэрлэлийн хоёрдогч түүхий эдийг микробиологийн аргаар боловсруулах ба ашиглах"УБ. Дис.11,18,23х.
6. Barnett.J.A, Payne.R.Wand Yarrow.D.Cambridge (2000)"Yeasts: Characteristics and identification".
7. Cletus P. Kurtzman. (1998)"The Yeasts, a taxonomic study" 55, 90 p.

SUMMARY

The study of tocopherol and protein synthesizing yeast

B.Pagmadulam, D.Tserendulam, Ts.Rentsenkhand, M.Mend-Amar

Laboratory of Microbial synthesis, Institute of Biology, MAS

We were identified yeast strain-80 isolated from Black currant (which collected from small rocky mountain near the Terelj river in Mongolia) was stored at the laboratory of Microbial synthesis, MAS. Biochemical, physiological characterization and phylogenetic analysis of 26S rRNA sequences showed that yeast strain belonged to the species of the *Wickerhamomyces anomalus*.

The yeast species of *Wickerhamomyces anomalus*-80 is synthesizing protein (39.1-46,3%) and tocopherol (372,9 мг/%).

That yeast strain can be used for potential natural food supplements, biocontrol, bio-fuel and wide spectrum antimicrobial activity.

Шар буурцагны шахдас ашиглан уурагт тэжээл гарган авах судалгаа

М.Мэнд-Амар¹, Д.Цэцгээ², Б.Пагмадулам¹, Д.Цэрэндулам¹.

¹ *Микробын нийлэгжлийн лаборатори, Биологийн хүрээлэн, ШУА*
² *ХИБС, ШУТИС*

Товч агуулга: Төв аймгийн Борнуур сумын Өнжинд дэхь ХААИС-ийн харьяа Хөдөө Аж Ахуйн Сургалт Судалгааны төвийн тариалангийн талбайд нутагшуулж буй "БХМ", Nei-DOY-4 сортын шар буурцагийн шахдасыг ашиглан биобэлдмэл хийлээ. Шар буурцагийн шахдасны нүүрс-ус 0.13%, эслэг 25.8% байсан тул энгийн нүүрс-усны агууламжийг нэмэгдүүлэхээр бичил биетний сангийн мөөгөнцөрийн *Aspergillus oryzae*, *Terichoderma reesei*, *Aspergillus niger* омгийг хэрэглэж, дрожжийн *K.marxianus* 33, *S.cerevisiae* омгийг өсгөвөрлөж уурагт тэжээл гарган авах судалгаа явуулав. БХМ сортын шар буурцагийн шахдасны түүхий эдэд мөөгөнцрийн *T.reesei* омгоор эслэгийг задлаж дрожжийн *K.marxianus* 33 омгийг өсгөвөрлөж гарган авсан уурагт биобэлдмэл нь уураг 38,5%, тос 10,2%, нүүрс-ус 19,76%, хуурай бодис 4,5% агууламжтай тул үйлдвэрлэлийн омгоор сонгов.

Түлхүүр үг: шар буурцаг, шахдас, сорт, мөөгөнцөр, дрожжи, уураг,

Дэлхийн хүн ам эрчимтэй өсч байгаагаас хүнсний бүтээгдэхүүний шинэ эх үүсвэрийг эрж хайн улмаар хүн төрөлхтнийг уураг, амин хүчил, витаминаар баялаг чанартай аюулгүй хүнсээр хангах явдал улс орон бүрийн тулгамдсан асуудал болоод байна. Иймд биотехнологийн аргаар биологийн идэвхит төрөл бүрийн хүнс, тэжээл үйлдвэрлэх, хаягдалгүй технологи бий болгох судалгааны ажил хийгдэж байна. Бие махбодийг шаардлагатай бодисоор (уураг, нийлмэл нүүрс ус, эслэг аминдэмүүд болон микро элемент) хангаж чадах бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх шаардлагатай болно.

Бичил биетний гаралтай хүнсний бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх олон улсын стандартыг 1983 онд боловсруулжээ. АНУ-ын Хүнс, Эмийн Яам, Хүнс тэжээл, Хүнсний аюулгүй байдлын төв, Хүнсний бүтээгдэхүүний амт үнэр, өнгө, чанарыг сайжруулах аюулгүй байдлын газар нэгдэн, биологийн идэвхит бэлдмэл болон бусад төрлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд дэлхий нийтээр хэрэглэх аюулгүй бичил биетний жагсаалтыг 2001 оны 7-р сард гаргасан (FDA, GRAS, CFR-21) байна. Үүнд: *Saccharomy-*

ces cerevisiae, *S.fragilis*, *S.lactis*, *Candida utilis*, *C.guilliermondii*, *C.lipotytica*, *C.pseudotropicalis*, *Kluyveromyces marxianus var. lactis*, *K.Lactis* зэрэг дрожжийн омгууд багтдаг [5].

Дрожжийн эсийн хуурай жингийн 45-60% -ийг уураг, 25-30% -ийг нүүрс-ус, 2-5% -ийг тослог тус тус эзлэх бөгөөд эсийн уурагт нь бүх төрлийн аминхүчлүүдийг их хэмжээгээр агуулсан байдаг байна [5].

Шар буурцаг ашиглан дүфү, жан, бурмыг улс, бүс, аймгийн чанартай олон удаагийн хурал, зөвлөгөөний үзэсгэлэнд тавьж сурталчилж Монголдоо анх удаа шар буурцагас ургамлын тос гарган авч байжээ [7].

Аливаа үйлдвэрлэлийг явуулахдаа ашиглах боломжтой хямд, нөөц ихтэй түүхий эдийг сонгон авдаг ба энэ нь үйлдвэрлэлийг эдийн засгийн үр ашигтай явуулах гол хүчин зүйлийн нэг байдаг. Түүхий эд нь боловсруулалт хийхэд хялбар, шууд ашиглаж болохуйц байхын зэрэгцээ үйлдвэрлэл явуулах өндөр идэхитэй бичил биетэнг сонгож, эцсийн бүтээгдэхүүн болон хэрэглэгчдэд ямар нэг хор нөлөөгүй байх шаардлагатай [5]. Шар буурцаг, түүгээр хийсэн бүтээгдэхүүн нь хүний бие организмд

зохицуулах, цэвэрлэх, нөхөн төлжүүлэх, хамгаалах үйлчлэл үзүүлдэг. Иймд шар буурцгийг өөрийн оронд нутагшуулж, биологийн идэвхит малын нэмэлт тэжээл гарган авч хаягдалгүй технологи нэвтрүүлэх, үйлдвэрлэлийн явцад их хэмжээний хаягдал түүхий эд болох шахдасыг үр ашигтайгаар ашиглахын тулд бүтээмжит бичил биетний омгоор өсгөвөрлөж уургийн бэлдмэл гарган авах туршилтыг явуулав.

Судалгааны материал арга зүй

Судалгаанд БХМ, Hei-DOY-4 сортын шар буурцаг, Микробын нийлэгжлийн лабораторийн бичил биетний сан дахь *Aspergillus oryzae*, *Terichoderma reesei*, *Aspergillus niger*, *Saccharomyces cerevisiae*, *K.marxianus* 33 омгийг ашигласан.

Мөөгөнцөрийг PDA тэжээлт орчинд сэргээсний дараа, 500мл колбонд шар буурцагны шахдасанд суулгаж 7 хоногийн турш 300C хэмд сэгсрэгч дээр өсгөвөрлөнө. Дрожжийн YPD тэжээлт орчинд омгийг сэргээн суулгаж, 28°C хэмд 24-48 цаг өсгөвөрлөнө.

Дрожжийг өсгөвөрлөх шингэн тэжээлт орчин: 1000мл-т Лактоз – 37.5гр, K₂HPO₄ – 1.85гр, (NH₄)₂SO₄ – 5гр, MgSO₄·7H₂O – 0.5гр, Дрожжийн автолизат – 2.7гр, Гуматын бордоо – 0.1гр.

Найрлага хэмжээг тогтоосон тохиромжит шингэн тэжээлт орчинд [5] дрожжийн цэвэр омгийг 28°C хэмд 24-48

цаг, 30°C хэмд сэгсрэгч дээр өсгөвөрлөлт явуулав. Спектрофотометр багаж дээр 580нм долгионы уртад 2 цаг, 6 цаг, 12 цаг, 24 цаг, 48 цаг, 72 цагт хэмжилтийг хийв.

Өсгөвөрлөлт явуулж гарган авсан биобүтээгдэхүүнийг 121°C-д 15 мин ариутгаж, 50°C –т 24 цаг хатаав.

Судалгааны үр дүн

Сүүлийн жилүүдэд 2006-2009 онд Дархан-уул аймаг дахь УГТЭСХХ-д тариалангийн төв бүсийн зарим нутгуудад тариалах боломжтой шар буурцгийн шинэ сортыг шалгаруулах судалгааны ажил амжилттай хэрэгжиж “OAC Vision” (Канад улс) сортыг шалгаруулаад байна. Мөн ХААИС-ын эрдэмтэд 2011 оноос шар буурцгийг нутагшуулах, сорт сорилтын ажлыг хийж байна. [3,4,6,8]

Шар буурцгийн өндөр дунджаар 45-50 см, бүдүүн иштэй налалтанд тэсвэртэй, 2006-2008 оны судалгааны дунджаар 25.3 ц/га тогтвортой үрийн ургацаар давуу байсан. 2009-2010 оны судалгааны дүнгээр бусад сортуудаас харьцангуй ургац өндөртэй, налалт, хүйтэнд тэсвэртэй бөгөөд үр нь 28.1% уураг, 25.5% тослог агуулж, үрийн хальс нимгэн тул бүтээгдэхүүн хийхэд нэн тохиромжтой болно [3,4].

Шар буурцагны БХМ, Hei-DOY-4 сортын зарим биохимийн үзүүлэлтыг 1-р хүснэгтэнд харуулав.

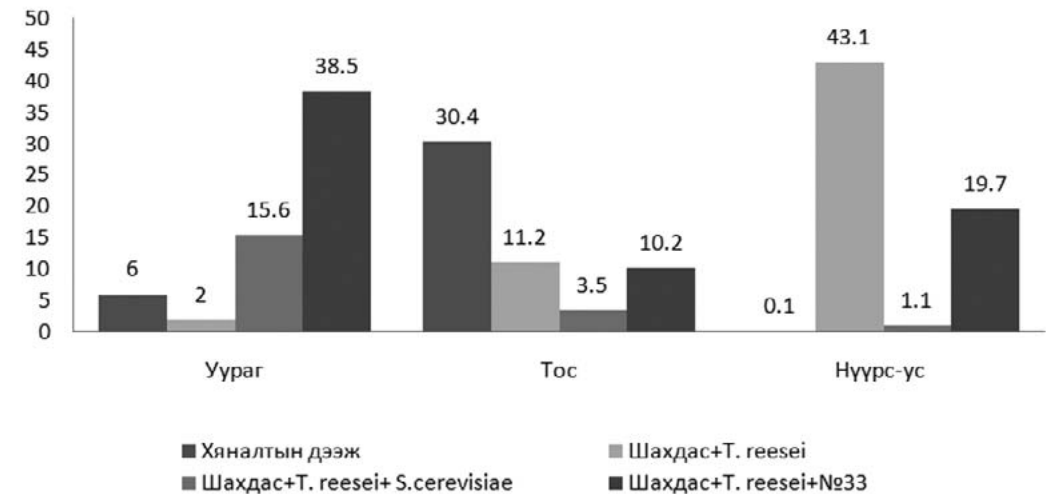
1-р хүснэгт. Шар буурцагны сортыг харьцуулсан дүн

№	Дээжний нэр	Чийг, %	Нийт азот, %	Уураг, %	Тос, %	Эслэг, %	Пектин, %
1	Шар буурцаг	8,5	-	36,5	19,9	9,3	-
2	БХМ	6,4	2.7	35.2	15.6	1.8	0.8
3	Hei-DOY-4	6,3	-	30.1	8.5	3.9	0.3

Хүснэгтээс харахад сонгон авсан эх орны хөрсөнд ургуулсан БХМ, Hei-DOY-4 сортын шар буурцагнуудын хувьд <http://en.wikipedia.org/wiki/Soybean> сайтад хэвлэсэн шар буурцагтай харьцуулахад уургийн агууламж 1.3-6.4%-аар бага, тосны хэмжээ 4.3-11.4%-аар бага, эслэгийн хэмжээ 5.4-7.5%-аар бага үзүүлэлтэй байгаа бөгөөд энэ нь тухайн сортын онцлог, тариалсан хөрсний

найрлага, цаг уурийн байдлаас ихээхэн шалтгаалдаг байна [10,11].

Шар буурцагны шахдас нь 0.13% нүүрс-ус, 25.8% эслэг агуулж байсан тул энгийн нүүрс-үсны агууламжийг нэмэгдүүлэхээр мөөгөнцрийн *Aspergillus oryzae*, *Terichoderma reesei*, *Aspergillus niger* омгийг өсгөвөрлөж, биомассын биохимийн үзүүлэлтийг харьцуулж 1-р диаграмм, хүснэгтээр харуулав.



1-р диаграмм. Шар буурцгийн шахдасныг мөөгөнцөр өсгөвөрлөсөн дүн

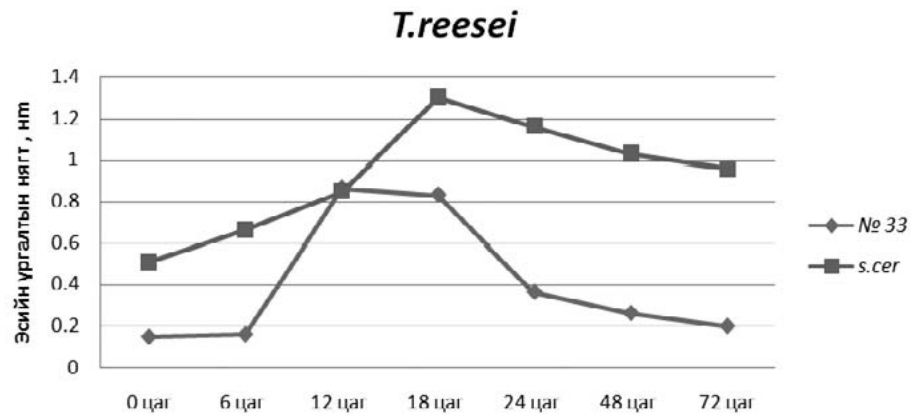
Диаграммаас харахад хяналтай харьцуулахад нүүрс-усны хэмжээ ихэссэж, уураг буурсан, өөх тосны агууламж *Aspergillus oryzae* өсгөвөрлөсөн нь ихсэн бол *Terichoderma reesei*, *Aspergillus niger* мөөгөнцөр өсгөвөрлөсөн нь буурсан үзүүлэлттэй байна.

Мөөгөнцөрийн гурван төрлийн омог нь шахдасанд агуулагдаж буй эслэгийг задалж, нүүрс-усыг ихэсгэсэн ба шар буурцагны шахдасны нүүрс-усны агууламж 0.13% байсныг *Terichoderma*

reesei нь 43.13%, *Aspergillus niger* нь 31.57%, *Aspergillus oryzae* нь 19.3% нүүрс усыг нэмэгдүүлсэн тул цаашидын судалгаанд *Terichoderma reesei* омгийг сонгов.

Шар буурцагны хаягдал шахдасны эслэгийг мөөгөнцөрийн *T.reesei* омгоор задалж дрожжийн *Saccharomyces cerevisiae*, *K.marxianus*-33 омгийг өсгөвөрлөж эсийн ургалтыг 2-р тахирмагт харуулав.

2-р тахирмаг. Дрожжийн эсийн ургалтын нягтын дүн



Дээрхи тахирмагаас харахад эсийн ургалтын нягт *K.marxianus*-33 омгоор өсгөвөрлөсөн нь 0-6 цагт орчиндоо дасах үе, 6-18 цагт эрчимтэй өсөлтийн үе буюу эсийн ургалтын нягт хамгийн их, 18-24 цагт тогтворжих үе, 24-72 цагт мөхөх үе шат явагдсан нь харагдаж байна. Харин *S.cerevisiae* омгоор өсгөвөрлөсөн нь 0-6 цагт орчиндоо дасах үе, 12-18 цагт эрчимтэй өсөлтийн үе буюу эсийн ургалтын нягт хамгийн их, 18-24 цагт тогтворжих үе, 24-72 цагт мөхөх үе шат

явагдсан нь харагдаж байна. Дрожжийн *K.marxianus*-33, *S.cerevisiae* омгийг өсгөвөрлөхөд эсийн ургалтын эрчим 12-18 цагт явагдаж (богино хугацаанд) идэвхи хамгийн өндөр байгаа нь харагдаж байна.

Шар буурцагны шахдасны эслэгийг мөөгөнцөрөөр задалж дрожжийн омгийг өсгөвөрлөж биомассанд зарим биохимийн үзүүлэлтийг тодорхойлж 2-р хүснэгт, 2-р диаграммаар үзүүлэв.

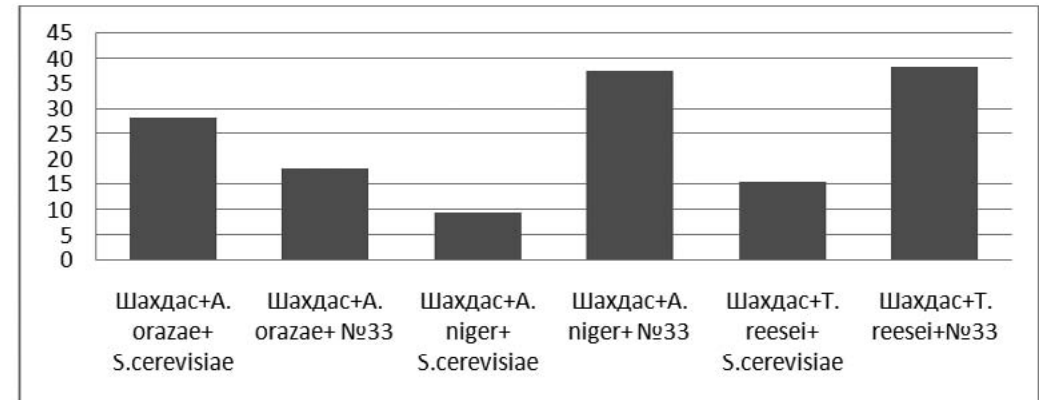
2-р хүснэгт. Шахдас ашиглан дрожжийн омог өсгөвөрлөсөн дүн

№	Хувилбарууд	Уураг, %	Тос, %	Нүүрс-ус, %	ХБ, %
1	Шахдас	6.03	5.5	0.13	4
2	Шахдас+A.orazae	5.63	19.30	47.68	2.5
3	Шахдас+T.reesei	2.01	43.13	11.2	3,0
4	Шахдас+A. Niger	4.42	31.57	14.94	3,0
5	Шахдас+A. orazae+ S.cerevisiae	28.15	7.5	10.10	4.9
6	Шахдас+A. orazae+ K.marxianus	18.25	2.83	1.13	4.6
7	Шахдас+A. niger+ S.cerevisiae	9.4	5.7	1.123	5.1
8	Шахдас+A. niger+ K.marxianus	37.55	5.6	10.15	5.7
9	Шахдас+T. reesei+ S.cerevisiae	15.6	3.5	1.13	4.1
10	Шахдас+T. reesei+K.marxianus	38.5	10.2	19.76	4.5

Дээрх хүснэгтээс харахад шахдасны уургийн агууламжтай харьцуулахад Шахдас+A.orazae+S.cerevisiae 4,4 дахин, Шахдас+A.niger+ K.marxianus 6,2 дахин, Шахдас+T.reesei+K.marxianus 6,4 дахин нэмэгдсэн нь уургийн агууламж хамгийн

өндөр үзүүлэлттэй гарсан байна. Энэ нь дрожжийн төрөл зүйлээс хамаарч уураг, тос буюу липид, нүүрс-усны солилцоо харилцан адилгүй явагдаж байгаа нь харагдаж байна.

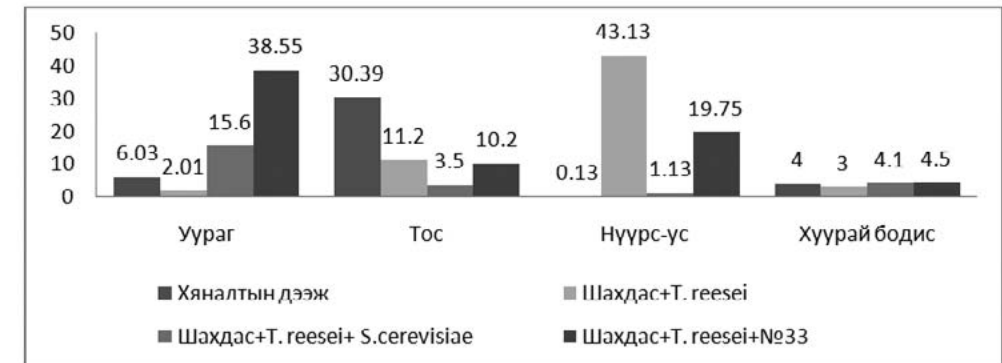
2-р диаграмм. Уургийн агууламжийг харьцуулсан үзүүлэлт



Диаграммаас харахад шахдасны эслэгийг *T.reesei* мөөгөнцөр ашиглан задалж дрожжийн *K.marxianus*-33 омгийг өсгөвөрлөж 38.5% уурагтай тэжээл гарган авах боломжтой гэж үзлээ.

Шар буурцагны шахдасны эслэгийг мөөгөнцөрийн *T.reesei* омгоор задалж дрожжийн омгийг өсгөвөрлөсөн дүнг 3-р диаграмм, хүснэгтээр харуулав.

3-р диаграмм. Шахдас ашиглаж дрожжийн омгийг өсгөвөрлөсөн дүн



Дээрх туршилтын үр дүнг хяналтын дээжтэй харьцуулахад *K.marxianus*-33 нь 6,38 дахин, *S.cerevisiae* нь 2,58 дахин их уураг нэмэгдэж, тосны хэмжээ *K.marxianus*-33 нь 10,2 дахин, *S.cerevisiae* нь 8,6 дахин буурсан үзүүлэлтэй байна. Шар буурцагны шахдасыг мөөгөнцөрийн *T.reesei* омгоор задлахад 43,2 нүүрс усны агууламжтай

байсан ба тухайн дрожийн омог нь нүүрс усыг бүрэн ашиглаж чадаагүй байна. Иймээс туршилтын үргэлжлүүлэн хийх болно.

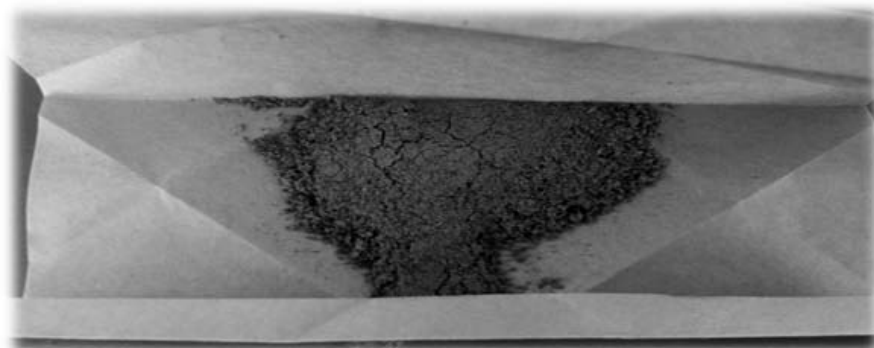
Шар буурцгийн шахдас ашиглаж гарган авсан био бүтээхүүний гарц, өнгө, үнэр, хуурай бодисыг тодорхойлж 3-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

3-р хүснэгт. Уурагт биобэлдмэлийн зарим үзүүлэлтүүдийг харьцуулсан дүн

№	Хувилбарууд	Уураг, %	Гарц, %	Өнгө	Үнэр	Хуурай бодис, %
1	Шахдас+ <i>T. reesei</i> + <i>S. cerevisiae</i>	15.6	41.6	Шаргал	Тааламжтай	10.4
2	Шахдас+ <i>T. reesei</i> + <i>K. marxianus</i> 33	38,5	27.6	Боршаргал	Өвөрмөц тааламжтай	6.9

Хүснэгтээс харахад *S. cerevisiae* нь гарц 41.6%, хуурай бодис 10,4%, *K. marxianus* 33 нь 27,6% гарц, 6,9% хуурай бодис байна. Шахдасны эслэгийг *T. reesei* мөөгөнцөрөөр задалж дрожжийн *K. marxianus* 33 омгоор өсгөвөрлөхөд уургийн агууламж 2.4 дахин их, өнгө, үнэр нь тааламжтай, гарцын хувьд боломжийн тул уурагт биобэлдмэл хийхээр сонгов.

1-р зураг. Уурагт биобэлдмэлийг хатаан нунтагласан байдал



Үйлдвэрлэл явуулах омгийг сонгож гарган авсан биобэлдмэлд хийсэн биохимийн үзүүлэлтийг 4-р хүснэгтэнд харуулав.

4-р хүснэгт. Уурагт биобэлдмэлийг хяналттай харьцуулсан биохимийн үзүүлэлт

№	Биохимийн үзүүлэлт	Уураг, %	Тос, %	Нүүрс-ус, %	Хуурай бодис, %
1	Шахдас	6.03	5.5	0.13	4,0
2	Уурагт биобэлдмэл	38.55	5.6	10.15	6.9

Хүснэгтээс харахад шар буурцагны шахдас ашиглаж хийсэн биобэлдмэлийг хяналттай нь харьцуулахад уураг, нүүрс ус, хуурай бодис их, тосны хэмжээ ойролцоо байна. Уурагт биобэлдмэл 38,5% уураг, 10,2% нүүрс ус, 5,6% тос, 6,9% хуурай бодис агуулсан байна. Уурагт биобэлдмэлийн уургийн аминхүчил тодорхойлсон дүнг 5-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

5-р хүснэгт. Уургийн аминхүчлүүдийг харьцуулсан дүн

Д/д	Аминхүчлүүд	Шар буурцаг/БХМ/, %	Уурагт бэлдмэл	
			Агууламж, %	
Үл орлогдох аминхүчлүүд				
1	Изолейцин	5	-	
2	Треонин	1.7	6.7	
3	Лизин	2.7	2.7	
4	Лейцин	7.3	4.9	
5	Метионин	1.3	15.8	
6	Фенилаланин	29.9	29	
7	Валин	2.1	0.2	
8	Триптофан	0.6	-	
Орлогдох аминхүчлүүд				
9	Цистин+Цистейн	1,3	2.0	
10	Глицин	1.2	1.7	
11	Аланин	4.3	-	
12	Аспарагиныхүчил	5.9	2.8	
13	Глютаминыхүчил	7.8	4.1	
14	Серин	2.2	1.9	
15	Тирозин	3.1	1.13	
16	Пролин	2.2	-	
17	Аргинин*	7.2	3.9	
18	Гистидин*	24.5	23	

Хүснэгтээс харахад уурагт биобэлдмэлийн аминхүчлийг шар буурцгийн уургийн аминхүчилтэй харьцуулахад фенилаланин (29%), Гистидин (23%), Метионин (15.8%), Треонин (6.7%), Лизин (2.7%) зэрэг үл орлогдох аминхүчил илүү их агуулагдаж байгаа нь хүний эрүүл мэндэд ач холбогдол бүхий биологийн идэвхит хүнсний нэмэлт бүтээгдэхүүн болохыг харуулж байна. Уурагт биобэлдмэлийн эрүүл ахуйн микробиологийн шинжилгээ хийж 6-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

6-р хүснэгт. Микробиологийн шинжилгээний дүн

№	Үзүүлэлт	1гр дээж		
		Шахдас	БХМ сортын уурагт тэжээл	Hei-DOY-4 сортын уурагт тэжээл 2014
1	Нийт эсийн тоо	1×10^9	1.8×10^8	2.3×10^8
2	Бичил биетний нийт тоо	5.7×10^6	3.62×10^4	$1,78 \times 10^4$
3	Гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрээгүй
4	<i>Staphylococcus aureus</i>	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрээгүй
5	<i>Salmonella</i> ,	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрээгүй
6	Хөгцмөөгөнцөр	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрээгүй
7	<i>E. coli</i>	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрээгүй

Шинжилгээнээс үзэхэд микробиологийн үзүүлэлтээр уурагт бэлдмэлд *E.coli*, *S.aureus*, *Salmonel-*

la, хөгц мөөгөнцөр илрээгүй, нянгийн ерөнхий тоо зөвшөөрөгдөх хэмжээнд байна.

Дүгнэлт

1. Шар буурцагны хаягдал шахдас ашиглаж биобэлдмэл үйлдвэрлэх омгоор мөөгөнцөрийн *T.reesei*, дрожжийн *K.marxianus*-33 омгийг сонгов.

2. Шар буурцагны шахдасны нүүрс-ус 0.13%, эслэг 25.8% байсан бол мөөгөнцөрийн омгийг өсгөвөрлөхөд *Terichoderma reesei* нь 43.13%, *Aspergillus niger* нь 31.57%, *Aspergillus oryzae* нь 19.3% нүүрс усны агуулж нэмэгдсэн байна.

3. Шар буурцагны шахдасны эслэгийг мөөгөнцөрийн *T.reesei* омгийг ашиглан задалж, дрожжийн

K.marxianus 33 омгийг өсгөвөрлөж гаргаж авсан уурагт биобэлдмэл нь 38,5% уураг, 10,2% нүүрс ус, 5.6% тос, 6.9% хуурай бодис агуулж, бусад омгийн бэлдмэлтэй харьцуулахад уураг 1-4 дахин, тос 1,5-5 дахин нүүрс-ус 1,9-17 дахин их, биобэлдмэлийн аминхүчлийг шар буурцгийн уургийн аминхүчилтэй харьцуулахад фенилаланин (29%), Гистидин (23%), Метионин (15.8%), Треонин (6.7%), Лизин (2.7%) зэрэг үл орлогдох аминхүчил их байгаа нь биологийн идэвхит уурагт биобэлдмэл гарган авах боломжтой.

Ашигласан бүтээл

1. Цэцгээ Д, Энхцэцэг Э. (2005) “Ургамлын гаралтай хүнсний хими”. УБ. Хуу. 20-22.

2. Оюундарь. Н. (2011) “Шар буурцаг гайхамшигт хүнс”, УБ,

3. Аюурзана. Б. (1990) “Шар буурцгийг хүнс тэжээлд ашиглах боломж”, ЭШБ, УБ

4. Батсүх. Ц нар, (2004) Зохицуулах үйлчилгээтэй хүнс, УБ

5. Цэрэндулам Д.(2005) “Хүнсний үйлдвэрлэлийн хоёрдогч түүхий эдийг микробиологийн аргаар боловсруулах ба ашиглах” УБ. Дис.11,18,23х.

6. Мөнхзул. Ж., (2003) “Шар буурцгийн уургийн бэлдмэл үйлдвэрлэх технологи боловсруулах судалгаа”, Дархан-уул, (2003)

7. Цэвэгсүрэн. Н., Сэржмядаг.

С., Золзаяа. Т., Мөнхтунгалаг. Ц., Түмэндэлгэр. Б., Лхагва. Г., (2009)

“Шар буурцгийн шаар болон шар сүү боловсруулах технологийн судалгаа”, УБ

8. Мөнхзул. П., (2012) “Шар буурцгийн тараг үйлдвэрлэх технологийн судалгаа”, Дархан-Уул

9. Цолмон. Ж., (2012) “Шар буурцгийн сүүгээр исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх боломж”, УБ

10. www.Unitedsoybean.org. Concern regardingsoybean

11. <http://en.wikipedia.org/wiki/Soybean>

12. Harden T.J.The reduction of BOD and production of biomass from acid whey by *Kluyveromycesmarxianus*. Food Aust. 1996. 48(10):456-457.

SUMMARY

The soybean waste obtaining protein feed the research of technology

*M.Mend-Amar*¹, *D.Tsetsgee*², *B.Pagmadulam*¹, *D.Tserendulam*¹

Laboratory of Microbial synthesis, Institute of Biology, MAS

² *School of Food engineering and Biotechnology, MUST*

In this study, we were producing bio preparation by the soybean waste which had tret with *T.reesei* and *K.marxianus*-33 yeast strains that have been selected. The bio preparation were containing 38.5% protein, 10.2% carbohydrate, 5.6% fat and 4.5% dry matter. The amino acids contents are the 29% phenylalanine, 23% histidine, 15.8% methionine, 6.7% threonine and 2.7% lysine.

1. examine the possibility of producing fermented whey drink with high antioxidant activity using the lactic acid bacterial strains.

Айрагнаас ялгасан сүүнхүчлийн бактерийн антиоксидант идэвхийн судалгаа

Э.Ууганцэцэг¹, Б. Батжаргал²

¹ ХААИС, МААБС, Бэлчээр тэжээллэг, химийн тэнхим
² МУИС, ШУС, Байгалийн Ухааны салбар, Биологийн тэнхим
 batjargal@num.edu.mn

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

Түлхүүр үг: бактерийн эсрэг идэвх, цэвэр өсгөвөр, DPPH чөлөөт радикал

Бодисын солилцооны явцад үүсч байдаг урвалын өндөр идэвхтэй хүчилтөрөгчийн уламжлалт радикалууд нь хорт хавдар, зүрх судасны эмгэг, судасны ханын хатуурал, үе мөчний үрэвсэл, чихрийн шижин зэрэг өвчнүүдийн үед үүсэх эмгэг өөрчлөлтөнд гол нөлөө үзүүлдэг нь шинжлэх ухаанд нэгэнт тодорхой болоод байгаа билээ. Амьсгалалтын явцад үүсч байдаг эдгээр чөлөөт радикалуудаас зугтах боломжгүй юм. Энэхүү чөлөөт радикалууд нь маш тогтворгүй шинж чанартай бөгөөд химийн бусад бүлгүүдтэй асар хурдан урвалждаг чанартай. Ингэснээр тэд эд эсийг гэмтээх үйлчлэл үзүүлдэг. Бидний биемахбодийн дотор энэхүү чөлөөт радикалуудтай тэмцдэг хамгаалалтын механизм байдаг нь супероксид дисмутаза, каталаза зэрэг антиоксидант үйлчлэлтэй ферментүүд болон аскорбины хүчил, токоферол, глютатион зэрэг нэгдлүүд болно (1).

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

(2,3).

Сүүлийн жилүүдэд сүүний уургийн задралын дүнд үүсэх пептидүүдийн антиоксидант идэвхийн талаарх судалгаа эрчимтэй хийгдэж байна. Үүний дүнд пептидүүдийн антиоксидант шинж чанар нь гистидин болон зарим гидрофоб аминхүчлүүдийн агууламжаас хамаардаг болохыг тогтоосон. Мөн зарим нэг чөлөөт үнэрт аминхүчлүүд нь антиоксидант идэвхтэй болох нь тогтоогдоод байна. Сүүнхүчлийн бактерийн гаралтай бага молекул жинтэй уурагт нэгдлүүд нь антиоксидант идэвхтэй (2), сүүнхүчлийн бактерийн антиоксидант идэвх нь тэдгээрийн уургийн задралын эрчимтэй холбоотой (3), сүүнхүчлийн бактериуд нь хэт ислийн анионууд болон устөрөгчийн хэт ислийг задлах үйлчлэлтэй (4,5) мөн зарим төрөл сүүнхүчлийн савханцарууд нь хоол боловсруулах явцад хүчилтөрөгчийн уламжлалт радикалуудын хуримтлагдах үйл явцыг дарангуйлдаг (6) болохыг тогтоосон судалгааны ажлууд байдаг.

Иймд бид өөрийн орны уламжлалт сүүн бүтээгдэхүүн болох айрагнаас ялгасан, биологийн өндөр идэвх бүхий сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврүүдийн антиоксидант идэвхийг тодорхойлох, мөн эдгээр өсгөврүүдийг

ашиглан антиоксидант идэвх бүхий шар сүүний ундаа үйлдвэрлэх боломжийг судлан тогтоох зорилгоор энэхүү судалгааны ажлыг гүйцэтгэлээ.

Энэхүү судалгаа нь Шинжлэх Ухаан Технологийн Сангийн санхүүжилтээр хийгдэж буй “Монголын уламжлалт эсгэлэн сүүн бүтээгдэхүүний биологийн идэвхит нэгдлийн судалгаа” сэдэвт суурь судалгааны ажлын нэг хэсэг болно.

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгаанд МУИС-ийн ШУС-ийн Биологийн тэнхимийн өсгөврийн санд хадгалагдаж буй сүүн хүчлийн бактерийн 7 цэвэр өсгөврийг сонгон ашигласан. Эдгээр нь бүгд уураг задлах идэвх өндөртэй, бактерийн эсрэг шинж чанартай өсгөврүүд байсан бөгөөд API 50 CH (Biomerieux, France) цомог ашиглан ангилалзүйн тодорхойлолт нь хийгдсэн байсан (7).

Антиоксидант идэвхийг DPPH радикалыг дарангуйлах аргачлалаар тогтоосон (8). DPPH радикалын уусмалыг 95%-ийн этанолд 0.004% байхаар тооцож бэлтгэнэ. Энэхүү уусмалаас 2 мл авч дээр нь урьдчилан бэлтгэсэн дээжнээс 2 мл нэмнэ. Vortex ашиглан сайтар холиод харанхуй нөхцөлд тасалгааны хэмд

30 минут тавьж инкубацлана. Ингээд дээж тус бүрийн гэрлийн шингээлтийг хэт ягаан туяаны спектрофотометр багаж ашиглан 517 нм-д хэмжих замаар гүйцэтгэсэн.

Үр дүнг доорх томъёогоор тооцсон.

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

Энд: А хяналт – этанолд уусгасан DPPH уусмалын гэрэл шингээлт
 А туршилт – өсгөврийн шингэн бүхий DPPH уусмалын гэрэл шингээлт

Судалгааны үр дүн

Сонгосон өсгөврүүдийн антиоксидант идэвхийг эхлээд тэдгээрийн өсгөврийн шингэнд тодорхойлсон. Ингэхдээ MRS орчинд өсгөвөрлөсөн сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврөөс ариутгасан шингэн сүүнд эзэлхүүний 2%-иар тооцож нэмээд 37°C хэмд 24 цаг өсгөвөрлөсөн. Өсгөврийн шингэнээс 15 мл авч 1 M HCl уусмал ашиглан pH=4.6 байхаар тохируулна. Ингэж бэлтгэсэн суспензийг 50C хэмд 10 000 эрг/мин хурдтайгаар 20 минут центрифугдэж өсгөврийн шингэнийг ялган авч антиоксидант идэвхийг арга зүйн дагуу тодорхойлсон.

Хүснэгт 1. MRS орчинд өсгөвөрлөсөн сүүнхүчлийн бактерийн өсгөврийн шингэн дэх антиоксидант идэвх, %

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

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

хувьд 26.1-38.4% -ийн идэвх үзүүлсэн. Мөн өсгөвөр тус бүрийг ариутгасан шар сүүнд 24,48,72 цаг өсгөвөрлөн антиоксидант идэвхийг арга зүйн дагуу тодорхойлсон.

Хүснэгт 2. Сүүнхүчлийн бактерийн шар сүүнд өсгөвөрлөх үеийн антиоксидант идэвх, %

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

72 цаг өсгөвөрлөсний дараа нийт өсгөврүүдийн антиоксидант идэвхийн хэмжээ 17.23-55.12% байсан. Бид хяналт болгон ариутгасан шар сүү авсан бөгөөд нийт өсгөврүүдийн хувьд 72 цагийн дараах байдлаар антиоксидант идэвхийн хэмжээ хяналттай харьцуулахад даруй 1.5-5.0 дахин өссөн дүнтэй гарсан.

Хэлэлцүүлэг

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

жинтэй нэгдлүүд байна (1,2) гэсэн дүгнэлтүүд гаргасан байна.

Мөн *Lactobacillus* болон *Leuconostosis* төрлийн сүүнхүчлийн бактериуд нь *Lactococcus*-ийн төрөлтэй харьцуулахад антиоксидант идэвх өндөртэй байна. Сүүнхүчлийн бактерийн антиоксидант идэвх нь түүний омгоос хамаарсан нилээд онцлог шинж чанар, мөн сүүнхүчлийн бактерийн холимог өсгөвөр нь антиоксидант шинж чанар өндөртэй байна гэсэн судалгааны үр дүнгүүд байна (9,10).

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

Эдгээр өсгөврүүд нь шар сүүнд өсгөвөрлөх үед антиоксидант идэвхээ хадгалж байна. Энэ нь *Maryam, A. S. Abubakr* нарын 6 төрлийн жимснээс ялгасан сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврийг ариутгасан шар сүүнд 24-72 цаг өсгөвөрлөх үеийн 29.7-50.8% антиоксидант идэвхийн хэмжээг тодорхойлсон судалгааны дүнтэй ойролцоо байна. Мөн *Akinniyi, O., Ifeoma. K* нарын хийсэн судалгаагаар *Lactobacillus brevis, Maryam, A. S. Abubakr* нарын хийсэн судалгаагаар *Lactobacillus plantarum* төрлийн сүүнхүчлийн

бактерууд хамгийн өндөр антиоксидант идэвх үзүүлсэн байдаг(9,10). Бидний судалгаагаар *Lactobacillus plantarum*, A-7, *Lactobacillus plantarum*, BL-13, *Lactobacillus brevis*, O-9 өсгөврүүд нь харьцангуй өндөр буюу 51.07-55.12% антиоксидант идэвх үзүүлсэн нь эдгээр судлаачдын үр дүнтэй ижил байлаа.

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

үеийн биохимийн хувирлын хөдлөлзүйг судлан тогтоох шаардлагатай байна. Ингэснээр монгол айрагнаас ялгасан сүүнхүчлийн бактерийн антиоксидант идэвхийн талаар нэгдсэн дүгнэлт хийх боломж бүрдэнэ.

Дүгнэлт

Айрагнаас ялгасан сүүн хүчлийн бактериудийн өсгөврийн шингэний антиоксидант идэвхийн хэмжээ 26.1-38.4% байна.

Сүүн хүчлийн бактериудыг шар сүүнд 72 цаг өсгөвөрлөх үеийн антиоксидант идэвхийн хэмжээ нь 17.23-55.12% байна.

Ашигласан бүтээл

1. Anne Pet al. (2006) Ant-oxidative peptides derived from milk proteins. Int Dairy J. 16: 1306-1314
2. Virtanen T, Pihlanto A, Akkanen S et al. (2007) Development of antioxidant activity in milk whey during fermentation with lactic acid bacteria, J Appl Microbiol 102, 106-115
3. Yamamoto, Y., (2009) Identification of Antioxidants from Lactic acid bacteria and screening of High Anti-oxidative Strains. NISR Research GRANT
4. Korpela, R., Sievi, E., Saxelin, M et al. (1997) *Lactobacillus rhamnosus* GG shows anti-oxidative properties in vascular endothelial cell cultures. *Milchwissenschaft* 52, 503-505.
5. Kullisaar, T., Songisepp, E., Mikelsaar, M et al. (2003) Anti-oxidative probiotic fermented goat's milk decreases oxidative stress-mediated atherogeneity in human subjects. *Br J Nutr* 90, 449-456
6. Kaizu, H., Sasaki, M., Nakajima, H et al. (1993) Effect of anti-oxidative lactic

acid bacteria on rats fed a diet deficient in vitamin E. *J Dairy Sci* 76, 2493-2499

7. Г. Оюундэлгэр, Б. Батжаргал нар (2012) Үнээний сүүгээр эсэг ундаа хийх боломжийг судлах нь. ШУА, Биологийн Хүрээлэнгийн Эрдэм Шинжилгээний бичиг. 2013, №29, хуудас 60-63

8. Son, S Lewis BA (2002) Free radical scavenging and anti-oxidative activity of caffeic acid amide and ester analogues: Structure-activity relationship. *J Agric. Food Chem.* 50, 468-472

9. Akinniyi, O., Ifeoma. K., (2010) Antioxidant activity of whey from fermented with *Lactobacillus* species isolated from Nigerian fermented foods. *J Food Technol. Biotechnol.* 48, 505-511

10. Maryam, A. S. Abubakr et al (2012) Antioxidant activity of lactic acid bacteria fermented skim milk as determined by DPPH and ferrous chelating activity. *African Journal of Microbiology Research* 34, 6358-6364

SUMMARY

Antioxidant activity of lactic acid bacteria isolated from Mongolian mare's fermented milk "airag"E. Uugantsetseg¹, B. Batjargal^{2*}¹Department of Chemistry, School of Animal Science and Biotechnology, Mongolian University of Life Sciences²Department of Biology, School of Arts and Science, National University of Mongolia
*e-mail: batjargal@num.edu.mn

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

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

With this survey, we aimed to

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

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

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

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

Улаан гоёо (*Synomonium songaricum* Rupr.)-ны биохими, биологийн идэвхийн судалгаа

Т. Батхишиг, Ж. Сүхдолгор, Б. Батжаргал

Монгол улсын их сургууль, Шинжлэх ухааны сургууль,
Биологийн тэнхим batjargal@num.edu.mn

Товч агуулга: Бид энэхүү судалгаагаараа монголын уламжлалт анагаах ухаанд хэрэглэж ирсэн улаан гоёоны биохими болон биологийн идэвхийн зарим судалгааг хийж гүйцэтгэлээ. Улаан гоёоны химийн найрлага, биологийн идэвхийг судлахын тулд рентген флуоресценцийн тоон шинжилгээ, GC-MS, DPPH чөлөөт радикал залгих арга, цаасан дисккийн аргуудыг ашигласан. Судалгааны дүнд улаан гоёоны химийн найрлагын 20 үзүүлэлтийг судлан тогтоож, бактерийн эсрэг идэвхи болон антидоксидаント идэвхийн хэмжээг тогтоолоо. Түүнчлэн, улаан гоёоны ургамал болон ургаж буй хөрсөнд нь агуулагдах макро, микроэлементийн агууламжийг тодорхойллоо.

Түлхүүр үг: Улаан гоёо, биологийн идэвх, макро-, микроэлемент

Улаан гоёо нь гоёоны төрлийн ургамал бөгөөд одоогоор 2 зүйл мэдэгдэж байна. Ихэвчлэн Газар дундын тэнгис болон Монгол, Хятадын элсэрхэг хөрстэй, хуурай ширүүн уур амьсгалтай хэсгээр тархсан байдаг [1].

Хятадын уламжлалт болон орчин үеийн анагаах ухаанд *Synomonium songaricum*-ийн махлаг иш нь чухал эмийн найрлаганд ордог, сайн судлагдсан байна [2]. Тэдгээр эм нь ихэвчлэн өвчин намдаах, тайвшруулах, үрэвсэл дарах, тархи мэдрэлийн үйл ажиллагаа, тамир тэнхээ, бөөрний үйл ажиллагааг дэмжих болоод бэлгийн сулралын өвчлөлд хэрэглэгддэг [3]. Улаан гоёоны ишэнд ихэвчлэн антоцианин, тритерпеноидууд, фенолт нэгдлүүд баялаг агуулагддаг. Мөн органик хүчлүүд, флаваноид, цитрус, стероид, амин хүчлүүд, эрдэс бодис болон бусад элементүүд агуулагддаг. Сүүлийн жилүүдэд улаан гоёоны ханд ба бэлдмэлийг толгой эргэж, чих шуугихаас урьдчилан сэргийлэх, дархлааг сайжруулах, цусны сахарын хэмжээг багасгах, хавдрыг эсэргүүцэхэд хэрэглэхээр Хятадад патентын эрх авч байна [4]. Монголын уламжлалт анагаах ухаанд улаан гоёог хүмүүс ходоодны үрэвсэл, суулгалт, цусан суулгалт, гэдэсний халдварт өвчинд хэрэглэдэг. Улаан гоёоноос зарим эм зүйн бэлдмэл

гарган авч бөөлжилт, гэдэсний өвчин, нялх хүүхдийн эмчилгээнд хэрэглэж байна [5].

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгааны материал: Улаан гоёо (*Synomonium songaricum* Rupr.)-ны махлаг ишийг 2014 оны 6 сарын 7-нд Өмнөговь аймгийн Булган сумын нутагт орших Баянзаг хэмээх заган ойгоос түүж бэлтгэсэн.

Судалгааны арга зүй: Чийг, хуурай бодис, үнс, хандлагдах бодисын агууламжийг жингийн, уургийн агууламжийг Кьельдалийн [6], Тосны хэмжээг Сокслетийн, Сахар хэмжээг Бертранны, Лигнин, Аргаах бодис, Ерөнхий хүчиллэг, С Витамины агууламжийг - Титрийн, Пектины бодис тодорхойлох - Эзэлхүүний, Цардуул, Р витамин агууламжийг – Колориметрийн [6], Макро-, микроэлементийг Рентген флуоресценцийн тоон шинжилгээний аргаар [7], Сапонины агууламжийг-Спектрофотометрийн, Химийн бүрэлдэхүүнийг GC-MS аргаар [8], Бактерийн эсрэг идэвхийг цаасан дисккийн [9], Антиоксидаント идэвхийг DPPH чөлөөт радикал залгих [10] аргаар тус тус тодорхойлсон.

Судалгааны үр дүн

Улаан гоёоны махлаг ишинд агуулагдах химийн бүрэлдэхүүнийг арга

зүйд заасны дагуу тодорхойлон 1-р хүснэгтээр үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Улаан гоёоны химийн найрлага тодорхойлсон дүн

№	Үзүүлэлт	Агууламж	№	Үзүүлэлт	Агууламж
1	Чийг, %	66,47±±0,19	11	Лигнин, %	40,56±±0,14
2	Хуурай бодис, %	33,52±±0,19	12	Цардуул, %	2,18
3	Үнс, %	7,1±±0,015	13	Эслэг, %	31,5± ± 1,5
4	Тос, %	1,96±±0,015	14	Сапонин, %	0,38±±0,005
5	Уураг, %	22,6±±0,02	15	С Витамин, мг %	87,5±±0,3
6	pH	5,27	16	Р Витамин, мг %	428±±2,26
7	Ерөнхий хүчиллэг, мг	0,219±±0,425	17	Каротин, %	0,119
8	Нийт сахар, %	2,91	18	Усанд уусдаг пектин, %	0,87
9	Хандлагдах бодис, %	40,09	19	Усанд уусдаггүй (HCl) пектин, %	0,87
10	Аргаах бодис, %	2,48	20	Усанд уусдаггүй пектин, %	0,46

Хийн хроматограф - масс спектрометр (GC-MS) –ийн аргаар улаан гоёоны дээжинд агуулагдах S-(дигидро-2,5-диоксо-3-фуранил) эфирэтанэтионы хүчил; 2-фуранметанол; 2,3-дигидро-3,5-дигидрокси-6-метил-4Н-пиран-4-он; N-метил-3-гидроксиметилпирролидин-2-он; 2-тио-урацил; 2-октанон; N-3-буенил-N-метил-циклогексанамин; N-(2-метил-2-гептил)циклопропанкарбоксамид; 3,5-дигидрокси-2-метил-4Н-Пуран-4-он; 10,12-трикозадийны хүчил, триметилсиллилэфир; 5-(гидроксиметил)-2-фуранкарбоксальдегид; аскариндол эпоксид; амминозидин; трицикло [5.2.1.0(1,5)]декан-8,9-диол;

2-(2-Метил-пропенил)- циклогексанон; 2-метиленхолестан-3-ол; 1-ацетил-19,21-эпокси-15,16-диметокси-аспидоспермидин-17-ол; 3-деокси-астрадиол зэрэг 18 нэгдлийг илрүүлээ. Улаан гоёонд илэрсэн амминозидин нь арьсны өвчинд хэрэглэдэг антибиотик, аскариндол эпоксид нь өвдөлт намдаах, үрэвсэл дарах үйлчлэлтэй. Улаан гоёонд эм бэлгийн гормон эстрадиол илэрч байгаа нь сонирхол татаж байна. Судалгаанд авсан Улаан гоёоны хөрс болон ургамлын дээжинд нийт 43 элемент тодорхойлсноос 10 нь исэл хэлбэртэй тодорхойлогдсон (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Улаан гоёоны элементийн агууламж, мг/кг

№	Элемент	Дээж		№	Элемент	Дээж	
		Улаан гоёо	Хөрс			Улаан гоёо	Хөрс
1	As	<5	<5	17	Pb	<5	15
2	Ba	61	604	18	Pr	<30	<30
3	Bi	<5	<5	19	Rb	39	91
4	Ce	<30	<30	20	Sb	<40	<40
5	Co	<5	<5	21	Sc	<10	<10
6	Cr	<5	26	22	Sm	<30	<30
7	Cs	<30	<30	23	Sn	<20	<20
8	Cu	51	5	24	Sr	209	189
9	Ga	<3	10	25	Ta	<10	<10
10	Ge	<3	<3	26	Th	<5	<5
11	Hf	<15	<15	27	U	<5	<5
12	La	<30	<30	28	V	15	31
13	Mo	<5	<5	29	W	<8	<8
14	Nb	<3	3	30	Y	<3	9
15	Nd	<50	<50	31	Zn	59	22
16	Ni	7	17	32	Zr	<3	135

Хамгийн чухал макро тэжээлт болон Мо тодорхойлогдож харин S, Cl, B элемент болох K, Ca, Mg ба P, чухал илэрсэнгүй. микро элемент болох Fe, Mn, Zn, Cu

Хүснэгт 3. Дээжинд исэл хэлбэрээр тодорхойлсон элементийн агууламж, %

№	Элемент	Дээж		№	Элемент	Дээж	
		Улаан гоёо	Орчны хөрс			Улаан гоёо	Орчны хөрс
1	SiO ₂	2.34	79.45	7	K ₂ O	10.27	3.14
2	TiO ₂	0.016	0.283	8	MnO	0.005	0.033
3	CaO	2.42	1.11	9	P ₂ O ₅	3.378	0.03
4	Al ₂ O ₃	0.35	9.93	10	F	0	0.05
5	MgO	0.87	0.61	11	Fe ₂ O	0.11	1.66
6	Na ₂ O	28.78	1.99				

Судалгаанд авсан ургамлын дээжинд натрийн исэл хамгийн их 28,78%, калийн исэл 10,27%, фосфорын исэл 3,378%, агуулагдаж байгаа бол хөрсний дээжинд цахиурийн исэл 79,45% буюу хамгийн өндөр, хөнгөнцагааны исэл 9,93%-ийн агууламжтай байна.

Хүснэгт 4. Улаан гоёоны хандны микробын эсрэг идэвхи

Хандлагч бодис	Микробын эсрэг идэвхи, ариун зоны хэмжээ (мм)						
	<i>M.luteus</i>	<i>E.coli</i>	<i>S.aureus</i>	<i>P.aeruginosa</i>	<i>C.albicans</i>	<i>A.niger</i>	<i>S.cerevisiae</i>
Этанол	2 мм	3 мм	-	3 мм	-	-	3 мм
Метанол	-	-	-	-	-	-	-
Этилацетат	2 мм	3 мм	3 мм	3 мм	1 мм	1 мм	-
н-Бутанол	3 мм	1 мм	2 мм	3 мм	1 мм	2 мм	2 мм
Хлорформ	2 мм	1 мм	2 мм	-	1 мм	1 мм	-
Ацетон	-	-	1 мм	-	-	1 мм	-
Хяналт (Канамицин)	6 мм	10 мм	8 мм	10 мм	4 мм	8 мм	10 мм

Долоон тест микроорганизм дээр микробын өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг тодорхойлоход н-Бутанолын ханд нь бусад ханднуудаас илүү тест микроорганизмын өсөлтийг дарангуйлж байв.

Дүгнэлт

Улаан гоёо (*Cynomorium songaricum* Rupr.)-ны химийн найрлагыг судлан үзэхэд чийг 66,47%, хуурай бодис 33,52%, үнс 7,1%, тос 1,96%, уураг 22,6%, ерөнхий хүчиллэг 0,219 мг, сахароз 0,19 мг, ангижирсан сахар 0,101 мг, хандлагдах бодис 4,09%, аргаах бодис 2,48%, лигнин 40,56%, цардуул 2,18%, усанд уусдаг пектин 0,87%, усанд уусдаггүй пектин 0,87%, усанд уусдаггүй пектин 0,46%, эслэг 31,5%, сапонин 0,38%, С витамин 87,5 мг %, Р витамин 428 мг %-ийн агууламжтай байв. Ургамал болон хөрсөнд агуулагдах макро-, микроэлементийн агууламж нь Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагын зөвшөөрөгдсөн хэмжээнд байна.

Улаан гоёоны махлаг ишний дээжинд чөлөөт радикалыг 50% дарангуйлах концентраци буюу IC50 = 90,6 мкг/мл байгаа нь улаан гоёо нь антиоксидант идэвхи өндөртэй болохыг харуулж байна.

Химийн бүрэлдэхүүнийг GC-MS-ийн аргаар тодорхойлоход 18 дэгдэмхий нэгдэл илэрсэн. Эдгээрээс зарим нэгдэл нь бусад орны судлаачдын үр дүнтэй тохирч байсан [14] ба бидний дээжинд анх удаа аминонизидин, аскардиол эпоксид илэрсэн нь сонирхол татаж байна.

Улаан гоёо (*Cynomorium songaricum* Rupr.)-г дээжийг этанол, метанол, этилацетат, бутанол, хлорформ, ацетаноор хандлан *E. coli*, *S. aureus*, *M. luteus*, *P. aeruginosa*, *S. cerevisiae*, *C. albicans*, *A. niger*-ийн эсрэг тодорхойлж үзэхэд бутанол, этилацетат, хлорформ, этанолд хандалсан дээжүүд микробын эсрэг идэвхитэй байв.

Антиоксидант идэвхийг тодорхойлж

үзэхэд чөлөөт радикалыг 50% улаан гоёоны дээжинд IC50=90.6мкг/мл дарангуйлах концентраци IC50 утга буюу өндөр идэвхитэй гарсан.

Ашигласан бүтээл

- ZhanhuCui,ZhiqinGuo, Jianhua Miao, Zhenwang Wang, Qianquan Li, Xingyun Chai: Minhui Li. (2013). The genus *Cynomorium* in China: An ethnopharmacological and phytochemical review. *Journal of Ethnopharmacology*. 147. 1-15.
- Wan W.H., Chen, J.R., (2000). *Cynomoriaceae*. In: *Flora Reipublicae-popularisSinicae*, Vol. 53. Beijing: Science Press, 152-153.
- Committee for Pharmacopoeia of PR China. (2010). *Pharmacopoeia of PR China Part1*. China Medical Science and Technology Press, PR china.
- Cui Z, GuoZ, Miao J, Wang Z, Li Q, Chai X., (2013) The genus *Cynomorium* in China: An ethnopharmacological and phytochemical review. *J Ethnopharmacol*;147:1-15
- Ma, L.J., Chen, G.L., Jin, S.W., Wang, C.X., (2008) The anti-aging effect and the chemical constituents of *Cynomoriumsongaricum* Rupr. *Acta Horticulturae* 765. 23-30.
- Сүхдолгор Ж., (2013). Ургамлын хими, биохими. Улаанбаатар. х. 190, 193, 197, 207, 357, 407.
- Батжаргал Б., Алтанцэцэг, Т (2007) Геологийн төв лабораторийн өнөөгийн байдал, шинжилгээний арга аргачлал. Эрдсийн түүхий эдийн шинжилгээ судалгаа. УБ.221-224.
- Harborne, J.B. (1973). *Phytochemical Mass Spectroscopy methods*. USA6 21-23.
- Mohamed Sham Shihabudeen., Hansi Priscilla., Kavitha Thirumuugan. (2010).Antimicrobial activity and phytochemical analysis of selected Indian folk medicinal plants. *International Journal of Pharma Sciences and Research (IJPSR)* Vol.1 (10), p 430 – 434.
- Luciana L. Mensor, Fabio S. Menezes, Gilda G. Leitao., (2001). "Screening of Brazilian Plant Extracts for Antioxidant by the Use of DPPH Free Radical Method" *Phytother. Res.*15.127-130.
- Whang, X.M., Zhang, Q., Rena, K., Wang, X.L.,Wang, X.Q., (2011a). Chemical constituents in whole plant of *Cynomoriumsongaricum*. *Chinese Traditional and Herbal Drugs* 42. 450-455.

Chemical composition and biological activities of the *Cynomoriumsongaricum*Rupr.

T.Batkhishig¹,J.Sukhdolgor, B. Batjargal^{1*},

¹Department of Biology, School of Arts and Science, NUM

*e-mail: batjargal@num.edu.mn

Areal part of parasitic plant *Cynomoriumsongaricum*Rupr. grown in Mongolia analyzed for their chemical composition and biological activity.

The chemical composition was studied by GC-MS analysisand other methods. The antimicrobial activity of different organic solvent extracts of dried*C. songaricum* was assayed against Gram-positive, Gram-negative and fungal strains. The n-buthanol extracts showed highest antimicrobial activity against most of the test microorganisms.

Cynomoriumsongaricum exhibited a relatively high free radical scavenging capacity. The IC50 of *C. songaricum* was 90.6µg/ml.

Монголын уламжлалт сүүн бүтээгдэхүүнээс ялган авсан зарим сүүн хүчлийн бактерийн пробиотик шинж чанарын судалгаа

О.Энх-Амгалан¹, Б.Батжаргал¹, Б.Очирхуяг^{1*}

¹ МУИС, ШУС, Биологийн тэнхим, Биохимийн Лаборатори
*ochirkhuyagbal@gmail.com

Товч агуулга: Монголын уламжлалт сүүн бүтээгдэхүүнээс ялган авсан *Lactobacillus* төрлийн 5 зүйл, *Lactococcus* төрлийн нэг зүйл бактерийн өсгөвөрийг пробиотик сүүн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд ашиглах боломжийг судаллаа.

Түлхүүр үг: Пробиотик, сүүн хүчлийн бактер, *Lactobacillus*, *Lactococcus*.

Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллагаас “Пробиотик микро организмыг хангалттай хэмжээгээр хэрэглэх нь хэрэглэгчийн эрүүл мэндэд эерэг нөлөөтэй” гэж тодорхойлжээ (Report of a Joint FAO/WHO. 2001).

Хүнсний пробиотик бүтээгдэхүүн нь гэдэсний хэвийн микрофлорийг тогтвортой байлгах эсвэл хэвийн байдлаа алдсан микрофлорыг сэргээх, нөхөн төлжүүлдэг үйлчилгээтэй (*Metchnikoff I.* 1907, *Parvez S, et al.,* 2006). Улмаар өвчин үүсгэгч микроорганизмуудын өсөлтийг дарангуйлдаг аргаар эрүүл мэндэд эерэг нөлөө үзүүлдэг байна. Хүнсэнд хэрэглэдэг пробиотик бактериуд нь хоол боловсруулах замыг амьд даван

туулах, гэдэсний орчинд үржин, өсөх чадвартай байх ёстой. Өөрөөр хэлбэл хоодоодны шүүс, цэсний үйлчлэлд тэсвэртэй, хүнсээр дамжин гэдсэнд орж суурьших, хүний биед урашигтай үйлчлэх чадвартай байх шаардлагатай (Hamilton – Miller J.M.T et al., 2003).

Судалгааны материал, арга зүй

Бид судалгаандаа МУИС, ШУС, Биохимийн лабораторид хадгалагдаж буй *Lactobacillus*-ийн төрлийн 5 зүйл бактерийн өсгөвөр, *Lactococcus*-ийн төрлийн нэг зүйл бактерийн өсгөвөрийг сонгон авч судалгаандаа ашиглав.

Хүснэгт 1. Судалгаанд хэрэглэсэн сүүн хүчлийн бактерийн өсгөвөрүүд

Өсгөвөр		
№	Өсгөвөрийн лабораторийн дугаар	Ангилалзүй
1	A – 4	<i>Lactobacillus paracasei</i>
2	BL – 12	<i>Lactobacillus paracasei</i>
3	Du – 8	<i>Lactobacillus paracasei</i>
4	T – 8	<i>Lactococcus lactis</i>
5	O – 9	<i>Lactobacillus brevis</i>
6	A – 7	<i>Lactobacillus plantarum</i>

Сүүн хүчлийн бактерийн цэвэр өсгөвөрийг MRS орчинд 370C-д 24 цаг өсгөвөрлөсөн. (B. Batdorj et al., 2006).

Escherichiacoli, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* зэрэг микробын эсрэг идэвхийг диск аргаар тодорхойлов (Kailasapathy K, and Chin J. 2000).

Лактозыг Иодометрийн аргаар, Ерөнхий азотын хэмжээг Кьелдалийн аргаар, Сүүний дээжин дэх хүчиллэг T°, (P. Балдорж, 1988), Сүүн хүчлийн бактерийн уураг задлах чадварыг казейнийг задласан хэмжээгээр (B. Batdorj et al., 2006), Бактерийн пробиотик

шинж чанарыг давсны хүчил, цөс болон хоодоодны шүүс тэсвэрлэх чадвараар үнэлэн тус тус тодорхойлов (M. Kimura et al., 2006).

Судалгааны үр дүн

Сүү бүрэлдүүлэх идэвхийг тодорхойлоходоо сүүн хүчлийн бактерийг 24 цаг 370C-д тосгүй үхрийн сүүнд өсгөвөрлөсний дараа 3%, 5%, 10% хөрөнгөлж тодорхойллоо. Сүү бүрэлдүүлэх чадавхаар *L.paracasei* BL –12 өсгөвөр харьцангуй сайн байна.

Хүснэгт 2. Сүүн хүчлийн бактерийн сүү бүрэлдүүлэх идэвх

№	Дээжний дугаар	Сүүг эздүүлсэн хугацаа		
		10% хөрөнгө	5% хөрөнгө	3% хөрөнгө
1	<i>L.paracasei</i> Du – 8	3 цаг 30 минут	5 цаг	5 цаг 30 минут
2	<i>L.paracasei</i> A – 4	3 цаг 30 минут	4 цаг	5 цаг 30 минут
3	<i>L.plantarum</i> A – 7	4 цаг	5 цаг	5 цаг 30 минут
4	<i>L.paracasei</i> BL –12	3 цаг	4 цаг 30 минут	5 цаг
5	<i>L.brevis</i> O – 9	3 цаг 30 минут	4 цаг 30 минут	5 цаг 30 минут
6	<i>L.lactis</i> T – 8	4 цаг	3 цаг 30 минут	4 цаг

Сонгон авсан өсгөвөрүүдээр хөрөнгөлсөн тарагны дээжнүүдэд 24 цагийн дараах лактоза ба уургийн агууламжийг тодорхойлоход *Lactobacillus plantarum* A-7 өсгөвөрөөр эсгэсэн тарагны лактозын агууламж хамгийн

бага (2.5%) тодорхойлогдлоо. Сүүн хүчлийн бактерийг тосгүйжүүлсэн сүүнд 5%-аар хөрөнгөлж 24 цаг өсгөвөрлөсний дараах тарагны уураг ба лактозын агууламжийг тодорхойлсон дүнг 3-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 3. Тарагны уураг ба лактозын агууламжийг тодорхойлсон дүн

Өсгөвөрийн нэр	Ерөнхий хүчиллэгийн хэмжээ, °T	Уургийн агууламж, %	Лактозын агууламж, %
<i>L.paracasei</i> Du – 8	162	2.87	2.87
<i>L.paracasei</i> A – 4	168	4.3	2.93
<i>L.plantarum</i> A – 7	149	3.16	2.45
<i>L.paracasei</i> BL –12	126	2.1	3.08
<i>L.brevis</i> O – 9	120	3.16	2.72
<i>L.lactis</i> T – 8	160	4.6	2.94

Lactobacillus paracasei BL-12 өсгөвөр нь сүүг бүрэлдүүлэх идэвх хамгийн сайн байсан учир энэ өсгөвөрийг сонгон 0-24 цаг тутам дахь pH болон ерөнхий хүчиллэгийн хэмжээг тодорхойлов. pH болон ерөнхий хүчиллэгийн хугацаанаас хамаарах хамаарлыг үзүүлээ. 24 цагийн дараа ерөнхий хүчиллэгийн хэмжээ 1200T хүртэл нэмэгдэн, pH-ийн хэмжээ 4.5 болж буурсан байлаа.

Сүүн хүчлийн бактерийн цөсний хүчил тэсвэрлэх чадвар

Сүүн хүчлийн бактериудийн цөс тэсвэрлэлтийг 0.3%-ийн цөстэй MRS орчинд ургуулан шалгалаа. 8 цагийн турш хяналттай харьцуулан оптик нягтыг хэмжиж үзэхэд бүх өсгөвөрүүд цөстэй орчныг тэсвэрлэх чадвартай байв.

Хүснэгт 5. Сүүн хүчлийн бактерийн цөсний хүчил тэсвэрлэх чадвар

Өсгөвөр	Тэжээлийн орчин	Өсгөвөрлөсөн хугацаа, цаг									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
		Оптик нягт, 560nm									
<i>L.paracasei</i> Du – 8	MRS	0.06	0.09	0.16	0.62	1.62	2.75	3.0	3.45	3.6	
	MRSO-0.3%	0.06	0.05	0.11	0.29	0.75	1.4	2.6	3.0	3.0	
<i>L.plantarum</i> A – 7	MRS	0.06	0.1	0.22	0.78	1.8	2.7	3.0	3.45	3.6	
	MRSO-0.3%	0.07	0.05	0.07	0.15	0.39	0.95	2.2	2.9	3.6	
<i>L.lactis</i> T– 8	MRS	0.06	0.06	0.08	0.22	0.58	1.38	2.25	2.85	3.0	
	MRSO-0.3%	0.06	0.05	0.06	0.07	0.14	0.3	0.8	2.0	2.9	
<i>L.paracasei</i> BL – 12	MRS	0.06	0.09	0.17	0.66	1.64	2.7	3.0	3.45	3.6	
	MRSO-0.3%	0.08	0.1	0.28	0.75	1.4	2.4	2.8	3.0	3.6	
<i>L.brevis</i> O– 9	MRS	0.06	0.08	0.14	0.54	1.4	2.25	2.85	3.3	3.6	
	MRSO-0.3%	0.07	0.06	0.08	0.18	0.38	0.88	1.5	2.8	3.6	
<i>L.paracasei</i> A – 4	MRS	0.06	0.08	0.12	0.37	0.92	1.68	2.25	2.7	2.8	
	MRSO-0.3%	0.07	0.05	0.07	0.15	0.18	0.4	0.9	2.0	2.4	

Хүснэгт 6. Сүүн хүчлийн бактерийн хүчил тэсвэрлэх чадвар

Өсгөвөр	BL-12	T-8	Du-8	A-4	A-7	O-9						
Цаг	Орчны хүчиллэг, pH											
	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
4	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-
24	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-

(+) тэсвэртэй, (-) тэсвэргүй

Ходоодны шүүс тэсвэрлэх чадварын судалгаагаар бүх өсгөвөр эхний 2 цагт pH=2 хүчиллэгтэй орчинд, харин pH=3 хүчиллэгтэй орчинд эхний 4 цагт тэсвэртэй байв. *Lactococcus lactis* T-8, *Lactobacillus paracasei* Du-8, *Lactobacillus plantarum* A-7 өсгөвөрүүд pH=3 хүчиллэгтэй орчинд 24 цаг хүртэл тэсвэрлэж байсан. Өөрөөр хэлбэл зохиомол ходоодны шүүсэнд тарилга хийж ургуулахад бүх 6 өсгөвөр эхний 3 цагт амьдрах чадвартай байв.

Хүснэгт 7. Сүүн хүчлийн бактерийн ходоодны шүүс тэсвэрлэх чадвар

Өсгөвөрийн нэр	Өсгөвөрлөсөн хугацаа, цаг			
	0	1	2	3
	Амьд бактерийн тоо, Log ₁₀ CFU/мл			
<i>L.paracasei</i> BL-12	3.7	3.53	3.4	3.6
<i>L.brevis</i> O-9	3.76	3.65	3.64	3.68
<i>L.lactis</i> T-8	3.31	3.4	3.43	3.48
<i>L.paracasei</i> Du-8	3.61	3.55	3.58	3.65
<i>L.plantarum</i> A-7	3.6	3.5	3.45	3.38
<i>L.paracasei</i> A-4	3.56	3.33	3.43	3.45

Ходоодонд хоол боловсрох хугацаа ойролцоогоор 90 минут байдаг учир бид ходоодны шүүсэнд сонгон авсан бүх өсгөвөрүүдээ уг хугацаанд байлгахад бүгд амьд байгаа нь тус өсгөвөрүүд ходоодны шүүс тэсвэрлэх чадвартай болохыг харуулж байна.

Дүгнэлт

Судалгаанд хэрэглэсэн *Lactobacillus paracasei* A – 4, BL – 12, Du – 8, *Lactococcus lactis* T – 8, *Lactobacillus brevis* O – 9, *Lactobacillus plantarum* A – 6 өсгөвөрүүд нь хүнсний үйлдвэрт хэрэглэдэг пробиотик өсгөвөрүүдийн үндсэн шинж чанар болох ходоодны хүчил тэсвэрлэлт, цөс тэсвэрлэх чадвартай, микробын

антагонист идэвхтэй байна. Иймд эдгээр өсгөвөрүүдийг цаашид пробиотик бүтээгдэхүүний хөрөнгө болгон хүнсний үйлдвэрт ашиглах бололцоотойг харуулж байна мөн гиперацидны гастриттай хүмүүст ходоодны хэвийн микрофлорыг

сэргээх бэлдмэлээр хэрэглэх боломжтойн тодорхойлогдлоо. Харин *L. lactis* T-8, *L. paracasei* A-4 өсгөвөрүүдийг уургийн шингэц сайтай сүүн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд тохиромжтой штамм болох нь тогтоогдлоо.

Ашигласан бүтээл

1. Балдорж.Р, Индра.Р, Цоодол.Д, Сүхбаатар.Р., “Микробиологийн шинжилгээний арга”. УБ 1988 , хуу 66-69
2. В. Batdorj, M. Dalgarrondo, Y. Choiset, J. Pedroche, F. Мйтро, Н. Прывост, J.-М. Chobert and Т. Haertli, Purification and characterization of two bacteriocins produced by lactic acid bacteria isolated from Mongolian airag, *Journal of Applied Microbiology*. 2006. Volume 101, Issue 4, pages 837–848,
3. Hamilton – Miller J.M.T., Gibson G.R., W.Bruck. “Some insights into the derivation and early uses of the word probiotic”. *British Journal of Nutrition*. 2003. (90) : 845
4. Kailasapathy K, and Chin J. “Survival and therapeutic potential of probiotic organism with reference to *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* spp”. *Immunol Cell Biol*. 2000. P.78-89
5. Makoto Kimura, Kuminaga Danno & Hisako Yasui, “Immunomodulatory Func-

tion and Probiotic Properties of Lactic Acid Bacteria isolated from Mongolian Fermented Milk”. *Bioscience Micro flora*. 2006. Vol. 25 (4), p.147-155

6. Metchnikoff I. 1907. *Essays optimistes*. Paris. The prolongation of life. Optimistic studies. Translated and edited by P. Chalmers Mitchell. London: Heinemann.

7. Parvez S, Malic K.A, Ah Kang.S and Kim H.Y. Probiotics and their fermented food products are beneficial for health, 2006. p.142

8. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria (October 2001). “Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria”. Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization.

SUMMARY

Probiotic properties of some lactic acid bacteria isolated from Mongolian fermented milk products

O.Enkh-Amgalan¹, B.Batjargal¹, B.Ochirkhuyag^{1*}

Laboratory of Biochemistry, Department of Biology, School of Arts and Sciences, National University of Mongolia
*ochirkhuyagbal@gmail.com

Five strains of *Lactobacillus* and one strain of *Lactococcus*, which were obtained from Mongolian fermented dairy products were screened for probiotic properties. The specific activity: coagulation of milk, surviving in acidic environment, antimicrobial activity were assessed. All strains show good probiotic properties and could be used as start cultures for potential health beneficial fermented products. *L. lactis* T-8, *L. paracasei* A-4 strains had greater proteolytic activity than the counterparts.

Распространение и разнообразие стрептомицетов в разных почвах

Норовсурэн.Ж¹., Закалюкина.Ю.В²., Филиппова.С.Н³., Болормаа.Ц⁴

¹Лаборатория микробиологии, Биологический институт АНМонголии

²Московский Государственный университет им. М.В. Ломоносова

³ФГБУН Институт микробиологии им.С.Н.Виноградского РАН

⁴Географический институт АНМонголии

Абстракт: Установлено, что численность и разнообразие стрептомицетов, обнаруживаемых на подкисленных средах при выделении разных почв, увеличивается по сравнению с численностью этих мицелиальных прокариот на нейтральных средах.

Ключевые слова: стрептомицеты, кислая почва

В конце 20-х годов, Йенсен изолировал группу штаммов, названных им *Actinomyces acidophilus*, культуры которых росли при pH 2,6-5,5, но не росли либо же слабо росли на средах с pH 6,5. Вильямс с сотрудниками впервые обнаружил, что на подкисленной среде из кислых горизонтов подзолистой почвы выделяется больше актиномицетов, чем на нейтральной среде; а при посеве из горизонтов, имеющих нейтральную реакцию водной вытяжки, численность актиномицетов выше на нейтральной среде. Уже через четыре года появилась вторая работа Вильямса [6], посвященная новой экологической группе актиномицетов. Работы Вильямса вызвали интерес у современников, в 1976 году появилась работа английского исследователя Чарльза Хагедорна под названием "Влияние почвенной кислотности на популяции стрептомицетов в лесных

почвах". Японскими исследователями было установлено относительное обилие актиномицетов в кислых почвах чайных полей [7]. Все первоначально выделенные ацидофильные актиномицеты принадлежали к роду *Streptomyces* [9].

Целью настоящей работы явилось сравнительное изучение изменения численности стрептомицетов, выделяющих из почв с различными значениями pH на подкисленные и нейтральные среды, а также исследование спектра антагонистической активности выделенных штаммов

Материалы и методы исследования

Объектами исследования явились образцы почв, отобранные на территории Монголии и России (табл.1).

Таблица 1. Характеристика исследованных почвенных образцов

№	Название образцов почвы	pH _{N₂O} , pH KCl*	Район взятия образцов
1	Горная мерзлотно- таежная	5,4	Монголия, р. бассейн Селенги, (мохово-лиственничный лес)
2	Горная дерново-таежная	5,7	Монголия, Прихубсугулье
3	Горная тундровая мерзлотная	5,6	Монголия, Центральный аймак, Тушээ гун сомон
4	Каштановая солонцеватая	6,8	Россия, Волгоградская обл., Суздальский район
5	Низинная торфяная	5,3	Россия, Кировская обл., Кировская лугово-болотная станция
6	Дерново – подзолистая окультуренная	3,5*	

Для учета и выделения ацидофильных актиномицетов проводили посев из почвы на агаризованные среды казеин-глицериновой агар (КГА) и минеральный агар Гаузе 1 [1]. Оптимум роста культур стрептомицетов оценивали по радиальной скорости роста колоний на минеральном агаре Гаузе 1 с различными значениями pH. Значения pH среды 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0 в агаризованной среде создавали и поддерживали с помощью фосфатно – цитратной буферной смеси [4].

Видовую идентификацию стрептомицетов проводили согласно признакам, описанным в Определителе бактерий Берджи [5]; Определителю стрептомицетов [1] и руководству The Prokaryotes [8].

Антибиотическую активность выделенных актиномицетов оценивали методом агаровых блоков [2] с использованием в качестве тест-культур определенные виды грамположительных и грамотрицательных бактерий, а также дрожжей и мицелиальных грибов.

Результаты и обсуждение

По полученным нами данным для

всех исследованных почв наблюдалась тенденция увеличения численности актиномицетов, вырастающих на среде со значением pH 5, по сравнению с количеством актиномицетов, выделяющихся на среде с pH 7. Так, при высеве почвенных суспензий на казеин-глицериновый агар с pH 7 численность актиномицетов колебалась в разных почвах от 3,7x10³ КОЕ/г почвы до 3,9 x10² КОЕ/г почвы. При высеве почвенных суспензий на ту же среду с pH 5 количество мицелиальных прокариот отмечено в пределах от 2,1 x 10² КОЕ/г почвы до 4,6x10³ КОЕ/г почвы.

При посеве из почв со слабощелочной реакцией среды (каштановой солонцеватой) выявленное актиномицетов на подкисленной среде Гаузе 1 достоверно ниже, чем на нейтральной. При выделении актиномицетов из кислых

почв (мерзлотно – таяжной, низинной торфяной, дерново-подзолистой) подкисление среды Гаузе 1 приводит к увеличению численности выделяемых актиномицетов (рис. 1).

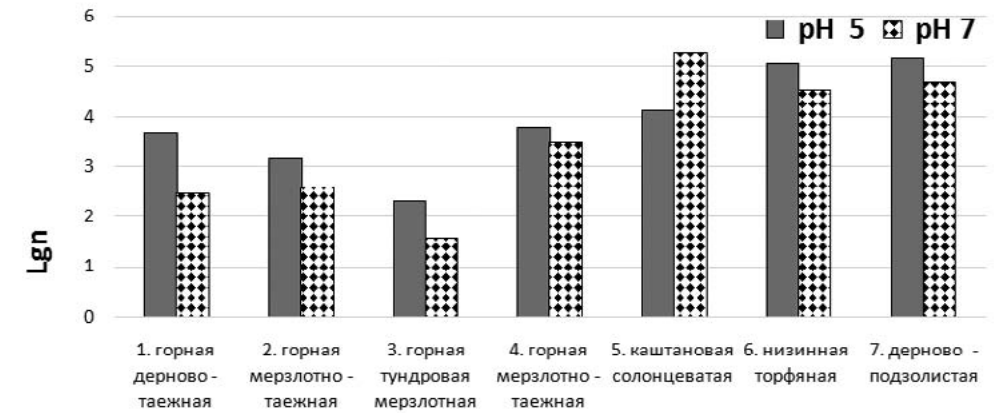


Рисунок 1. Сравнительная численность актиномицетов, выявляемая при посевах на подкисленные и нейтральные среды (1-3 на среде КГА и 4-7 на среде Гаузе 1).

Видовой спектр представителей рода *Streptomyces* для исследованных почв оказался достаточно узким, при использовании для выделения среды КГА: виды стрептомицетов принадлежали к секциям *Cinereus* и *Imperfectus*. Использование минерального агара Гаузе 1 позволило выявить представителей секций *Cinereus*, *Helvolo-Flavus* и *Roseus*.

Для штамма *S. platensis*, выделенного из изученных почв Монголии на среде с pH 5,0, диапазон значений pH, пригодных для роста, лежит в области pH 4.0 – 7,0 (слабый рост при pH 4.0), оптимальный рост наблюдается при pH 5,0. Для штамма *S. gelaticus* *S. roseus*, выделенных из изученных почв на среде с pH 7,0, оптимум роста лежит в области pH 7,0, диапазон значений pH, пригодных для роста, - в области pH 6.0-8.0.

У кислотоустойчивых штаммов, выделенных почв России, оптимальный рост наблюдается около pH 5,0 (*S. fumosus*; *S. xanthochomogenes* и *S. viridogenes*); диапазон значений pH, пригодных для роста, лежит в пределах pH 4.0-8.0. У нейтрофильных штаммов стрептомицетов оптимальный рост наблюдается около pH 6.0-7.0 (*S. viri-*

dobrunneus; *S. argenteolus*); диапазон значений pH, пригодных для роста, лежит в пределах Н 5.0-9.0.

У ацидофильных штаммов, обладающих антигрибной активностью, на подкисленной среде зоны подавления грибов были значительно шире, чем на нейтральной среде [3].

Таким образом, выявлено, что посев из исследованных почв с кислой реакцией на среды с пониженным pH, приводит к сравнительному возрастанию численности выделяемых стрептомицетов. Стрептомицеты, первоначально выделяемые из образцов исследованных почв на Мы определили антагонистическое действие по отношению к 11 различным тест-организмам, включающим грамположительные и грамотрицательные бактерии: *Bacillus mycoides*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus*, *Mycobacterium smegmatis*, *Streptomyces levoris*, *Pseudomonas aurantiaca*, а также дрожжам и мицелиальным грибам: *Saccharomyces cerevisiae*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium chrysogenum*, *Thielaviopsis basicola*, *Trichoderma* sp. Изучение антагонистической активности штаммов стрептомицетов, выделенных почв Монголии на подкисленные среды,

показало, что средние значения ширины стерильной зоны составляют: против *Fusarium oxysporum* — 7 мм, *Streptomyces levoris* — 9 мм, *Bacillus mycoides* — 10 мм, *Bacillus subtilis* — 12 мм. Для представителей рода *Streptomyces*, выделенных из почв на нейтральные среды, радиус зоны подавления составляет: против *Fusarium oxysporum*

— 9 мм, *Micrococcus luteus* — 9-10 мм, *Streptomyces levoris* — 6-7 мм, *Bacillus mycoides* — 10 мм, *Bacillus subtilis* — 13 мм.

подкисленные среды, обладают оптимум роста в кислой области. Антагонистическая активность штаммов. Выделенных на нейтральные и подкисленные среды — сопоставима.

Список литературы

1. Гаузе Г.Ф., Преображенская Т.П., Свешникова М.А., Терехова Л.П., Максимова Т.С. Определитель актиномицетов. М.: Наука. 1983. 245 с.
2. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках Учебник. М.: Изд-во МГУ. 2004. 526 с.
3. Закалюкина Ю.В. Почвенные ацидофильные актиномицеты. Автореф. Дисс... к.б.н. М.: МГУ. 2003. 23 с.
4. Методы общей бактериологии. / под. ред. Ф. Герхарда и др. в 3-х т. М. Мир. 1983. 535 с.
5. Определитель бактерий Берджи. Под редакцией Дж. Хоулта., Н. Крига., Дж. Стейли., Суилльямса. Девятое издание. Перевод санг. Под редакцией Г.А. Заварзина. М. Мир 1997.
6. Khan M.R., Williams S.T. Stud-

ies on the ecology of actinomycetes in soil. VIII. Distribution and characteristics of acidophilic actinomycetes. // Soil biology and Biochemistry. 1975. V. P. 345 – 349.

7. Nioh I., Osada M., Yamamura T., Muramatsu K. Acidophilic and acid – tolerant actinomycetes in a acid tea field soil // Journal of General and Applied Microbiology. 1995. V. 41. Iss. 2. P. 175 – 180.

8. The Prokaryotes. A Handbook on Habitats, Isolation and Identification of Bacteria. / Eds. Starr M. P. et al. Berlin. Heidelberg. New York: Springer-Verlag. 1991. V. 2. P. 1913-2125.

9. Williams S.T., Cross T. Actinomycetes / Methods in microbiology / Eds. J.R- Morris, D.W. Robbons. L., N.Y. Acad. Press. 1971. P. 296-301.

SUMMARY

Distribution and variety Streptomycetes in different soils

Norovsuren.J¹., Zakalyukina.Yu.V²., Filippova.S.N³., Bolormaa.Ts⁴

¹Laboratory of Microbiology, Institute of Biology, MAS, Ulaanbaatar, Mongolia

²Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

³Winogradsky Institute of Microbiology, RAS, Moscow, Russia

⁴Institute of Geography, MAS, Ulaanbaatar, Mongolia

It is found that the number and diversity of Streptomycetes isolated from different soils are higher when their cultivation is performed on acidified media in comparison with neutral media.

Key words: streptomycetes, acid soil

Mineral Elements of *Paeonia lactiflora* Pall. Cultivated in Mongolia

Tserenlkham.Ts¹, Odontuya.G², Sukhdolgor.J^{1*}, Batjargal.B¹.

¹Department of Biology, School of Arts & Sciences, National University of Mongolia, Ulaanbaatar 14201, Mongolia

²Natural Products Chemistry Laboratory, Institute of Chemistry and Chemical Technology of Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

*Sukhdolgor@.biology.num.edu.mn

Abstract: The purpose this study was to analyze contents of mineral elements in the ash of aboveground and underground parts of *P.lactiflora* grown in Mongolia. For the determination of mineral elements of different parts of the plant we used Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) method. The total of 10 elements in oxide form and 33 micronutrients in the aboveground and underground parts of *Paeonia lactiflora* Pall. Were measured. The oxide form nutrients is including CaO, K₂O, MgO, SiO₂, P₂O₅, Al₂O₃, Na₂O, MnO, Fe₂O₃, TiO₂. These are generally obtained from the soil. The highest mineral content were measured as 28.2% CaO, 22.8% K₂O in the ash of aboveground part. Also CaO was very high content 43.8%, K₂O was 11.7% in the ash of root. In ash sample of aboveground and root parts of *P. lactiflora* Pall. Exposed very low content of Cs, La, Y, and W rare earth metals, actinoids Th<0.0005%, U<0.0005%, and lanthanoids Ce<0.0037%, in the root <0.0003%, Pr<0.0003%, Nd<0.0005%, and Sm<0.0003%. The same exposed non ferrous metal Cu 0.009%, in root 0.006%, Mo <0.000005%, light metal Al₂O₃, mixed metal Pb<0.0005%, Z 0.028%, in root 0.031%

The results indicate that the contents of mineral elements utilization rate of *P.lactiflora*, Pall is different in different parts.

Key words: *Paeonia lactiflora*, mineral elements, oxide form, high contents

Introduction

Plant mineral nutritionists define essential minerals more rigorously than do their colleague animal or human nutritionists. An essential mineral nutrients (17) are macronutrients (C, H, O, N, K, Ca, Mg, P, and S) and micronutrients (Cl, B, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, and Ni). Macronutrients –present in relatively high concentrations, and micronutrients are present in very low concentrations in plant tissues [1]. The importance of mineral nutrients to crop production has been recognized since 2010. Plant mineral nutrition is unique because green plants, the only multicellular autotrophic organisms, can mine inorganic elements from the environment without having to rely on high

–energy compounds synthesized by other organisms.

The absence of essential elements causes deficiency symptoms:

Essential because of their metabolic functions,

Characteristic deficiency symptoms shown because of these roles, typical deficiency responses are – chlorosis: yellowing: precursor to, - Necrosis: tissue death [1].

Expressed when a supply of an essential metabolite becomes limiting in the environment. Element concentrations are limiting for growth when they are below the critical concentration.

Material and methods

Plant material was collected from «Tseenet» of the Dadal soum of the Khentii province in August 2009. The identification of plant was performed by Dr. Otgonbilegkh. We have determined macronutrient and micronutrient elements in the ash of above-ground part and in the root of *P. lactiflora* by Atomic Absorption Spectrometer (equip-

ment X –ray fluorescence) in the Central Geological Laboratory, Mongolia.

Results and discussion

In the ash sample of aboveground and underground parts of *P. Lactiflora* were exposed 43 minerals. Most elements measured in p.p.m. However, we calculated their content in percentage (Table 1).

Table 1. Concentrations of Mineral contents in the different parts of *P. lactiflora*

№	Oxide form Of mineral elements	In aboveground part (%)	In root (%)
1	CaO	28.23	43.81
2	K ₂ O	22.79	11.67
3	MgO	5.07	3.87
4	SiO ₂	4.80	0.91
5	P ₂ O ₅	3.65	3.10
6	Al ₂ O ₃	1.06	0.24
7	Na ₂ O	0.18	0.14
8	MnO	0.06	0.02
9	Fe ₂ O ₃	0.51	0.19
10	TiO ₂	0.05	0.02
11	Fluorine (F)	<0.05	<0.05
Loss of burn out sample		30.21	34.22
Sum (%)		99.46	99.58

In these experiments the mineral elements in aboveground and underground parts were different. In ash sample of studied plant not detectable essential macronutrients C, H, O, N, S and micronutrients Cl, B. High concentrations of mineral elements in aboveground part were CaO 28.23%,

K₂O 22.8%, and in root were CaO 43.8%, K₂O 11.7%. In aboveground and in root of plant were detected essential 4 macronutrients CaO, K₂O, MgO, P₂O₅, and essential 6 micronutrients such as Fe₂O₃, MnO, Zn, Cu, Mo, Ni.

Table 2. Concentrations of microelements in ash sample of different parts of *P.lactiflora*.

№	Chemical symbol	In above ground part (%)	In root (%)	№	Chemical symbol	In above ground part (%)	In root (%)
1	As	0.0006	0.0003	17	Pb	<0.0005	<0.0005
2	Ba	0.0346	0.0279	18	Pr	<0.003	<0.003
3	Bi	<0.0005	<0.0005	19	Rb	<0.004	<0.004
4	Ce	0.0037	<0.0030	20	Sb	<0.003	<0.003
5	Co	0.0014	0.0014	21	Sc	<0.001	<0.001
6	Cr	0.1417	<0.000005	22	Sm	<0.003	<0.003
7	Cs	<0.0025	<0.0025	23	Sn	<0.002	<0.002
8	Cu	0.0093	0.0059	24	Sr	0.0873	0.1504
9	Ga	0.000005	0.000007	25	Ta	<0.0006	<0.0006
10	Ge	<0.0003	<0.0003	26	Th	<0.0005	0.0005
11	Hf	<0.0015	<0.0015	27	U	<0.0005	<0.0005
12	La	<0.003	<0.0003	28	V	0.0015	0.0017
13	Mo	<0.000005	<0.000005	29	W	0.0010	<0.0008
14	Nb	0.0013	0.0019	30	Y	<0.0003	<0.0003
15	Nd	<0.005	<0.005	31	Zn	0.0279	0.0305
16	Ni	0.0136	0.0052	32	Zr	0.0032	0.0030

In particular, toxic concentrations of manganese (Mn) and aluminium (Al), boron (B), sodium (Na), chlorine (Cl), and iron (Fe) occur frequently on agricultural soils. Toxicities of Mn and Al occur on acid mineral soils, toxicities of B and Na occur on sodic (Na –rich) soils, and toxicities of Na and Cl occur on saline soils, throughout the world [2,3]. Na, B and Cl toxicities and imbalances of Ca, Mg and K also occur in

irrigated agriculture. Essential elements for plant and animals are indicated [2,4]. Mineral elements considered beneficial to plants, which improve the growth of various taxa under certain environmental conditions, are also indicated [5,6]. The critical concentration for sufficiency is defined as the concentration in a diagnostic tissue that allows a crop to achieve 90% of its maximum yield [2,3].

Conclusion

Total of 43 mineral elements have been measured in the ash of aboveground part and root of *Paeonia lactiflora* Pall. It was determined almost all microelements which is essential for plant biochemical processes.

Fluorine (F) exposed with mineral elements oxide form. Its concentration was very lower than other of mineral elements oxide form.

Concentrations of mineral elements in the aboveground part have been compared to concentrations of mineral elements in the root. Concentration of oxide form of mineral elements in aboveground part was higher than in root. However, only concentration calcium oxide (CaO) was higher (43.8%) than in aboveground part (28.2%).

Average concentrations of micronutrients in aboveground have been compared to average concentrations of micronutrients

in root. Concentrations of Cr, Ga, Mo in aboveground part and root were very low.

In ash of aboveground part and root exposed macronutrients (P, K, Ca, Mg) and micronutrients (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, Ni), some actinoids and lanthanoids. Also exposed some rare metal, non-ferrous metal, light metal, mixed metal.

Acknowledgements

The research was carried out with financial support of Mongolian Foundation for Science and Technology, Ministry of Education and Science. We are thankful to Spectrum Laboratory of the Central Geological Laboratory and National University of Mongolia for technical support.

References

1. Bob B. Buchanan., Wilhelm Gruissem., Russell L. Jones. (2002) *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. Published by Arrangement with the American Society. 1204-1213
2. Macnicol RD, Beckett PHT. 1985. 85;107-129
3. Marschner H. (1995) *Mineral nutrition of higher plants*. 2nd edn. London; Academic Press.
4. Mengel K, Kirkby EA, Kosegarten H, Appel T. (2001) *Principles of plant nutrition*. Dordrecht: Kluwer Academic.
5. Karley AJ, White PJ. (2009) Moving cationic minerals to edible tissues: potassium, magnesium, calcium. *Current Opinion in Plant Biology* 12: 291-298.
6. Miller AJ, Shen O, Xu G. (2009) Freeways in the plant: transporters for N, P and S and their regulation. *Current Opinion in Plant Biology* 12: 284-290.

ХУРААНГУЙ

Монголд ургадаг цагаан цээний эрдэс бодисын судалгаа

Ц.Цэрэнлхам¹, Г.Одонтуяа², Ж.Сүхдолгор^{1*}, Б.Батжаргал¹
1МУИС-ийн Шинжлэх Ухааны Сургууль, Биологийн тэнхим
2ШУА-ийн Хими-Хими технологийн хүрээлэнгийн Байгалийн нэгдлийн химийн лаборатори

*Sukhdolgor@biology.num.edu.mn

Монгол оронд ургадаг Цагаан цээнийн (*Paeonia lactiflora* Pall.) газрын дээд ба доод хэсгийн үндсэнд эрдэс бодисуудын агууламжийг атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар тодорхойлоход бүгд 43 элемент илрэв. 10 элемент оксид хэлбэрээр, 33 элемент дан байдлаар мг/кг нэгжээр тодорхойлогдож газрын ховор, хүнд, хөнгөн ба өнгөт металлууд илрэв. Цагаан цээний газрын дээд ба доод хэсэгт биохимийн процесст оролцдог гол элементүүд тодорхойлогдов.

МОЛЕКУЛ БИОЛОГИ

CHD9 gene is not involved in pathogenesis of charge syndrome

Tserendulam Batsukh^{1,2}, Silke Paul²

¹Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

²Institute of Human Genetics, Georg-August university of Goettingen, Germany

Abstract. The pathogenesis of the CHARGE syndrome which is an autosomal dominant multiple malformation is interesting problem of many researchers. CHD7 mutation was found in around 60% of atypical and in more than 90% of CHARGE patients who fulfilled the diagnostic criteria of Blake et al. (1998) and/or Verloes (2005). CHD7 gene belongs to CHD gene family coding a chromodomain helicase DNA-binding protein. We hypothesized there might be another gene involved in pathogenesis of the syndrome. Therefore we performed expressional analysis of the Chd family members by RT-PCR in various mouse tissues.

We noticed that the expression profile of the Chd9 gene is almost the same as the expression profile of Chd7. From this point we decided to study the function of the Chd9 gene more detail. According this chd9 genetrap mouse and chd9 antibody was generated. Genetrap mice showed very mild phenotype that some of older mice showed scoliosis in the backbone. In results, we concluded that CHD9 is not involved in embryogenesis and pathogenesis of CHARGE syndrome. It might be expressed in a small subpopulation of cells in bone marrow. Further study is necessary to find proper function of CHD9 gene.

Keywords: Chd9, gene trap mouse, fusion protein, CHARGE syndrome

Introduction

Background. The CHARGE syndrome is a malformation syndrome which usually occurs in about one in every 8500 births [6]. CHARGE is an acronym of its most common defects which are coloboma, heart defects, choanal atresia, retarded growth and development, genital anomalies, ear anomalies and deafness [3,4,5,10]. Vissers et al. [17] reported mutations in the CHD7 gene in patients with the clinical phenotype of the CHARGE syndrome. The CHD7 gene encodes a chromodomain helicase DNA-binding protein. CHD7 mutation was detected in around 60% of atypical and in more than 90% of typical CHARGE patients who fulfilled the diagnostic criteria of Blake et al. (1998) and/or Verloes (2005) [6,7,8,9], so that we thought there might be another gene which is involved in the pathogenesis of the CHARGE syndrome. First expressional analysis of the chd family

members was performed by RT-PCR.

In the RT-PCR Chd9 shows a similar expression pattern as the Chd7 gene. Because of this result we decided to have a closer look on Chd9. It is suggested that CHD7 build a multiprotein complex and act in this manner [1,2, 12]. It is also known that chd3 and chd4 interact together [15,18,19]. So maybe CHD9 is also involved in the pathogenesis of the CHARGE syndrome. To find this out functional analysis of the chd9 gene are necessary. Thus generation of chd9 antibody and chd9 gene trap mice was done.

CHD9 belongs to the CHD family. The CHD family consists of 9 members. All share the unique combination of 2 chromodomain, a helicase/ATPase domain and a DNA binding domain. It is suggested that the CHD members play an important role in embryogenesis and affects chromatin structure and gene expression. The CHD family can be divided into three subgroups

because of additional domains and the specific domain architecture. CHD9 belongs together with CHD6, CHD7 and CHD8 to subgroup three.

Specific for this subgroup is a SANT domain and C-terminal two BRK domains.



Figure.1 CHD9 proteindomain structure. N-terminal are lying two chromo domains, then follows a helicase/ATPase domain and a SANT domain. The C-terminal part consists of two BRK domains (modified from SMART <http://smart.embl-heidelberg.de/>)

Identification of CHD9/CreMM.

The human CHD9 gene consists of 38 exons. Mouse Chd9 gene has a genomic size of 225,7kb including 40 exons. The ATG start codon is lying in the third exon and it codes for a 320kDa protein which is not so easy to handle. The human CHD9 gene and the mouse Chd9 gene show a homology of 91% on protein level. An alias of the CHD9 gene is CReMM (chromatin-related mesenchymal modulator). Blast analysis revealed that CReMM is CHD9-related cDNA. CHD9 is missing 531bp at the 3' untranslated region and contains an insertion of 3bp at the exon-intron junction of the CReMM exon 30. Maybe CHD9 is an alternative transcript of CreMM. In our study we have generated Chd9 gene trap mice. The insertion of the genetrap vector is in intron 16. This means on protein level that only the two chromodomains are functional. Gene trapping method will be helpful to understand the function of Chd9 gene. Shur I. et al. [13,14] reported that CReMM expression was detected in osteoprogenitors, mesenchymal stem cells.

Materials and methods

Materials

Different kind of mouse (C57BL and 129X1/SvJ) tissues such as brain, kidney,

Fig.1. shows the domain architecture of the CHD9 gene. The function of some members of this CHD family is unknown. For a better understanding of the underlying cause of CHARGE syndrome, a closer look to the CHD family is necessary.

ovary, eye, lung, liver, testis, bonemarrow and heart were isolated and used for our study.

For the generation of gene trap mice ES cell line RRU386 from Baygenomics was used. Bacterial competent cells (E. coli DH5α, expression cells E. coli BL21 DE3) and vectors (pGEMT-easy, expression vector pET41a+ and pMAL-c2X) were used for making all of the constructs and fusion protein expression.

PCR techniques

Such as RT-PCR and touchdown PCR were used for Chd9 gene and chd subgroup III member's expression analysis including chd9 gene trap and wild type transcript test. A standard PCR program for 35 cycles with denaturation at 95°C for 30 sec, annealing at 55° - 65°C for 1 min, and extension at 72°C for 1-2 min was used. For RT-PCR expression analysis touchdown PCR was performed which is 35 cycles with denaturation at 95°C for 30 sec, annealing at 60° - 65°C for 1 min, and extension at 72°C for 1 min. Genotyping of the gene trap mice for GT vector integration, DNA was isolated from tail biopsies, as described previously [11]. All of the PCR results and ready constructs were checked by sequencing. In the Table.1 all primers which were used are shown.

Primer name	Sequence	Description
chd9typwtR	TATTTTAATGGGGATATGGTTTGG	For wildtype allele genotyping
chd9typgtR	AAACCCGGTGTTTTAAGTGACC	For genetrap allele genotyping
chd7rtmF	TGTAACAACACTCAGGGCAGTATTC	Mouse RT-PCR
chd7rtmR	ATATTTGGATAACTGCCAATTCC	
chd9wtcF	GATACATACAATCCATCTGCCTCT	Wildtype cDNA testing in genetrap mouse
chd9wtcR	AATACCGCTGACATTACTGTCTCT	
chd9gtcR	GGATAGGTCACGTTGGTGTAGAT	Genetrap cDNA testing of genetrap mouse (chd9wtcF+chd9gtcR)
chd9gtg1F	CTCAAGGGTGGTTTTACATAGCTT	For finding integration point and for genotyping
chd9gtgR	GTGTCCTACAACACACTCCAAC	For finding exact integration point of betageo vector into Chd9 genome
chd9gtg2F	TGAAACGAGAATAAATTATACATGAAA	
chd9gtg3F	TCTTGGTTAACAAGGAAGGTAATTTT	
chd9akcF	ATTGTCGACACCTTGTCTCAGTCC	For pMAL fusion protein production
chd9akcR	GACGTAAGCTTAGCTATCAGACCC	
SP6	5' - AGG TGA CAC TAT AGA ATA C - 3'	For vector sequencing
T7	5' - AAT ACG ACT CAC TAT AGG G - 3'	
RT-chd8F	TCCCTTTTTGGTCATTGCTC	For RT-PCR expression study
RT-chd8R	TTCAGCCTATGGGCTTCATC	
chd6RTnF	AGTAACCGGCTGCGAGAGTA	
chd6RTnR	TTGATTTGCACCTTTGGTCA	
chd9RTnF	GCCGAAACCCAAACAAACTA	
chd9RTnR	ACGGGACCAGTGAGAATACG	
HPRTF	CGTCGTGATTAGCGATGATG	Housekeeping gene as a positive control for RT-PCR
HPRTR	TATGTCCCCCGTTGACTGAT	
CHD9hcDNAF	GTTTCAAAGGCAGCTAAATGAAC	Human CHD9 gene RT-PCR primer pair
CHD9hcDNAR	ATTATATTTTCGAAGCCATTCTGC	
chd9akF	AGCTGATATCAACCTTGTCTCAGTC	Mouse Chd9 gene antibody production
chd9akR	ATATGAGCTCAGCTATCAGACCCG	

Table.1. Primer sequences used in the study

Fusion protein production and antibody purification

Chd9 cDNA sequence which lies 5'-untranslated region (217 bp) was amplified and ligated into pET41a+ expression vector and the construct was transformed into competent *E.coli* DH5 α (Invitrogen) cells. The recombinant pET41a construct was transformed into the host bacterial strain *E.coli* BL-21 (DE3). The BL-21 strain (Novagen) is lysogenic for a prophage that contains an IPTG inducible T7 RNA polymerase. A single colony was picked from a freshly streaked plate into 5 ml of LB preculture medium containing kanamycin and cultured at 37°C overnight. Next morning added the preculture into fresh 1L LB medium with kanamycin and cultured it until OD600nm reached between 0.8-1. A non-induced sample was collected as a control. Induction was performed by adding IPTG to a final concentration of 1 mM and cultured for 6 hrs. Finally, the bacterial cells were harvested by centrifugation and kept at -80°C.

Computer analysis

For the analysis of the nucleotide sequences, programs like BLAST, BLAST2, MEGABLAST and other programs from National Centre for Biotechnology Information (NCBI) were used (www.ncbi.nlm.nih.gov). For restriction analysis of DNA sequence, NEBcutter V2.0 program was used (<http://tools.neb.com/NEBcutter2/index.php>). Information about mouse alleles, phenotypes and strains was obtained from Jackson Laboratory (www.informatics.jax.org). For protein studies, ExPASy tools (www.expasy.ch) were used.

Results and discussion

RT-PCR expression analysis

In our study RT-PCR analysis was done in 9 different kinds of mouse tissues and different stages of embryos and different

spermatogenesis stages by using different mouse mutants. These results are shown in Fig. 2, 3. The result suggests that Chd9 and Chd7 gene expression is more similar while Chd6 and Chd8 genes are not expressed in tissues which are affected by CHARGE syndrome. As mentioned in the introduction it was decided to study Chd9 further and some approaches such as production of chd9 antibody and generation of Chd9 gene trap mice were carried out, because a RT-PCR can lead to false positive results.

Figure 2. RT-PCR products from different mouse tissues in comparison to hprt.

1 - esophagus, 2 - testis, 3 - lung, 4 - liver, 5 - brain, 6 - kidney, 7 - eye, 8 - ovary, 9 - heart, 10 - negative control

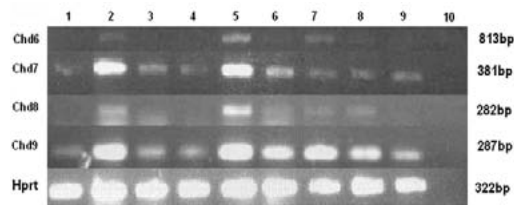
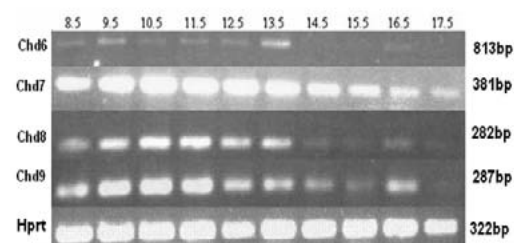


Figure 3. RT-PCR analysis using RNAs from different embryonic stages. 8.5-17.5dpc.



Chd9 antibody production. In case of homozygous gene trap mice, C terminal part of the protein should be missed when it happened right splicing of the gene trap vector. Because there is no commercially available Chd9 antibody, the generation of such antibody was performed.

In the next step, the fusion protein in the 3' end of the translated region of chd9 mRNA was generated, because other Chd members have high homology to Chd9. As a result 65aa long sequence at the end of 3' translated region was found. The construct in pET-41a(+) vector was created and the expression of the fusion protein was in BL21 DE3 *E.coli*. After purification of the fusion protein we have injected it into rabbit and boosted it 3 times. After every injection we took serum sample and performed western blot to check if the antibody is arising in the blood of the rabbit (Fig.5). In this western blot analysis we blotted GST-His-chd9 fusion protein, which was injected to rabbit, and digested chd9 fusion protein by enterokinase enzyme, GST-His tag protein fragments and chd9 fusion protein fragments, against rabbit antiserum. pET41a+ vector has an enterokinase enzyme site where we can cut and isolate only our fusion protein. We wanted to use this site for purification of the Chd9 fusion protein and use that for the antibody production control. So that we cloned the Chd9 cDNA fragment without changing the enterokinase site. At first, the serum was checked after the first injection which showed

only antibody against GST-His tag but no specific chd9 antibody (Fig.5A). The chd9 antibody was detected after third boost by western blot analysis (Fig.5B).

This means in the rabbit serum are antibodies against chd9 and against the GST tag. Purification of the serum is necessary to isolate only the chd9 antibody. The purification of antibody was done by affinity chromatography method by using pMal-chd9 fusion protein (same fusion protein with different tag). The purified antibody is working against the injected chd9 fusion protein. Western blot using wildtype brain showed no expression (data not shown). Shur I. et al [13,14] reported that it appeared negative for CReMM/Chd9 gene by immunohistochemistry in brain, lung, liver spleen and kidney.

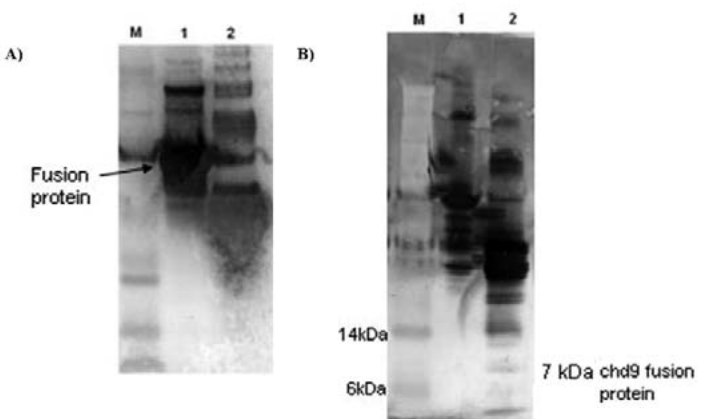


Figure 5. Western blot analysis of chd9 antibody production in the rabbit blood. M-SeeBlue Plus2 protein marker, 1- GST-His-chd9 fusion protein, 2- Digested GST-His-chd9 fusion protein (GST-His-Chd9 fusion protein size is 42.5kDa which you can see between 50kDa and 38kDa protein marker bands). A: Western blot after first injection. There you can see antibody against GST-His tag is increasing, but not yet chd9 antibody. B: Western blot after third injection

Gene trap mouse generation. In order to study the function and expression level in vivo, a Chd9 gene trap mouse was generated. For the generation of Chd9 gene trap mice we ordered the ES cell line RRU386 from Baygenomics. The gene trapping principle is based on the random integration of a reporter/selector cassette into the genome by splice acceptor site, resulting in the disruption of a gene. The reporter gene (usually LacZ gene) allows monitoring of gene expression and easy identification of the mutated locus. The genetrapp vector integrated in intron 16 by splice acceptor site. A polyA signal is placed at the 3' end of the genetrapp vector, causing the translation to end and producing a truncated fusion protein. In this case the trapped allele contains the two chromodomains, a part of

the helicase domain and the beta-geo gene from the vector. When the splicing signal is well recognised the truncated protein will not contain the SANT domain and the BRK domains (Fig.6).

Vector insertion in Chd9 gene in embryonic stem cells was confirmed (ES cell) on cDNA level by RT-PCR. From the genetrapped allele a fusion transcript is generated by

splicing of the endogenous gene exons upstream the insertion site of the vector and splicing of the exons lying on the gene trap vector. To detect the gene trap allele the reverse primer was lying in the exonic part of vector specific genes (beta-geo gene) (Fig.7A). The product size of the wild type RT-PCR product was 546bp and the gene trap RT-PCR product was 618 bp (Fig.7B).

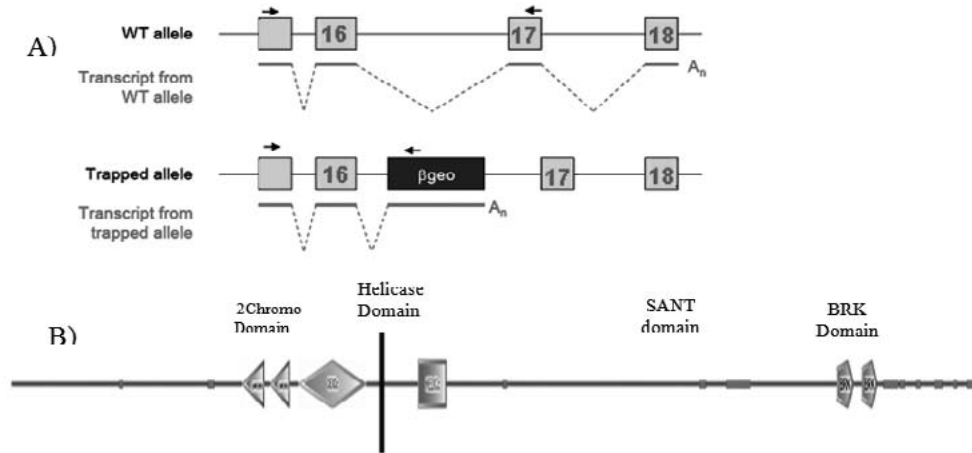


Figure 6.A: Modified from Sanger. Chd9 gene trap cell line has 2 alleles which are wild type allele and trapped allele. β -geo gene is integrated between exon 16 and 17 of Chd9 gene. B: In this picture you can see

in which domain the gene is trapped. Chd9 gene is trapped after 2 chromo domain, in the middle of ATP-ase/helicase domain. Vertical line showed the trapped position.

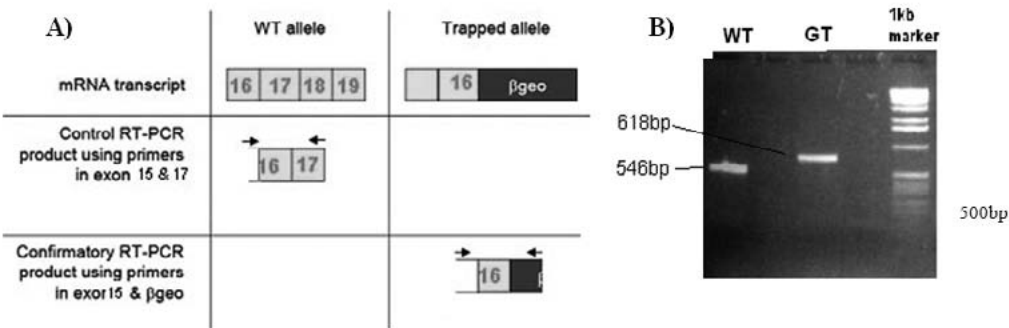


Figure 7.A: Principle of the RT-PCR in wild type and gene trap loci (Modified from the Wellcome Trust Sanger institute [http://www.sanger.ac.uk/PostGenomics/gene-](http://www.sanger.ac.uk/PostGenomics/gene-trap/protocols/GeneralInformation.pdf)

trap/protocols/GeneralInformation.pdf) Arrows show where the primers are lying. B: Agarose gel electrophoresis picture of the RT-PCR. WT- wild type, GT- gene trap

ES cell screening on genomic level. It is important to check where gene trap vector is integrated into the genome and design reliable genotyping method. Once we have found exact integration point, new primers were designed which are Chd9typwtR reverse primer for wild type gDNA and Chd9typgtR reverse primer

for gene trap gDNA, but used one Chd9gt-g1F primer, which was used for finding integration point of the gene trap vector, as a forward primer of the genomic genotyping in both of gene trapped and wild type allele. From Fig.8 you can see where these genotyping primers are lying and the genotyping PCR resulting.

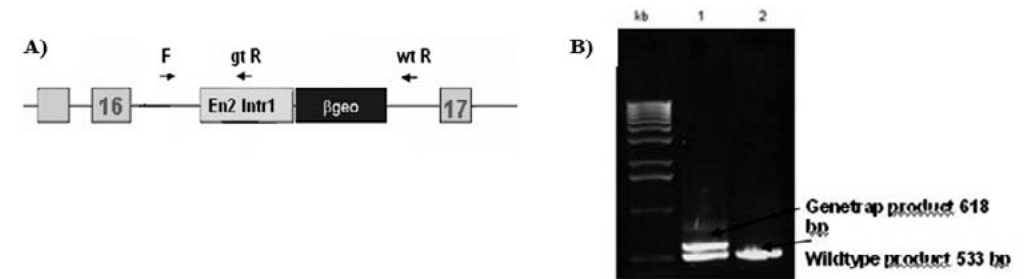


Figure 8. A: Primer positions for genotyping PCR are shown on Chd9 gene by arrow. B: Agarose gel electrophoresis picture which reverse primers were used together in one PCR tube. Gene trap ES cell line is heterozygous, that's why PCR amplified 2 different sizes of fragments while wild type amplified one. 1- gene trap ES cell line PCR product, 2- PCR product of wild type Chd9 gene

Chd9 gene trap mice phenotype. After confirming and checking the gene trap vector integration into Chd9 gene, the trapped ES cell line RRU386 from Baygenomics were injected into mouse blastocyst and several chimeric mice were born. Further breedings were carried and got enough number of heterozygous and homozygous mice. They did not have noticeable phenotype. There were no statistically relevant differences between heterozygous, homozygous Chd9 mice. Only some of homozygous micedeveloped scoliosis in the backbone (Data not shown). These results suggest that Chd9 gene is not so important for embryogenesis and development. It means also CHD9 is not involved in CHARGE syndrome.

The gene trap vector of Chd9 gene trap ES cells have β -galactosidase reporter gene. So that after generation of Chd9 gene trap did X-gal staining was done to see in vivo condition where Chd9 gene expression is. Wild type, heterozygous and homozygous 7day old mice bone marrows were isolated and cultured on selective media for mesenchymal stem cells (MSC). All the cells we cultured showed MSC specific markers which was confirmed by FACS analysis (data not shown). Using these MSCs, X-gal staining was performed as well as chd9 antibody immunostaining. In the result it showed no clear staining in wild type, heterozygous and homozygous. Chd9 RT-PCR expression result in mouse tissues was not confirmed by immunostaining and X-gal staining which is fitting to Shur et al. [13,14] reports.

From these results we concluded that Chd9 is expressed not in MSCs but probably it is expressed some other small subpopulation of cells in bone marrow. To confirm this hypothesis further studies are needed. May be further studies will confirm our hypothesis.

References

1. Batsukh T, Pieper L, Koszucka AM, von Velsen N, Hoyer-Fender S, Elbracht M, Bergman JE, Hoefsloot LH, Pauli S., 2010. CHD8 interacts with CHD7, a protein which is mutated in CHARGE syndrome. *Hum Mol Genet.* 19(14):2858-2866.
2. Batsukh T, Schulz Y, Wolf S, Rabe TI, Oellerich T, Urlaub H, Schaefer IM, Pauli S., 2012. Identification and characterization of FAM124B as a novel component of a CHD7 and CHD8 containing complex. *PLoS One.* 7(12):e52640.
3. Blake K.D., Davenport S.L., Hall B.D. et al. 1998. CHARGE association: an update and review for the primary pediatrician. *ClinPediatr (Phila)* 37(3):159-73.
4. Hall B.D., 1979. Choanal atresia and associated multiple anomalies. *Journal of Pediatr* 95(3):395-8
5. Hittner H.M., Hirsch N.J., Kreh G.M. et al., 1979. Colobomatous microphthalmia, heart disease, hearing loss, and mental retardation- a syndrome. *Journal of Pediatr Ophthalmol Strabismus* 16(2):122-8.
6. Issekutz K.A., Graham J.M. Jr, Prasad C., et al. 2005. An epidemiological analysis of CHARGE syndrome: Preliminary results from a Canadian study. *Am J Med Genet A* 133(3):309-17.
7. Jongmans M., Admiraal R., Vissers L. et al. 2006. CHARGE syndrome: the phenotypic spectrum of mutations in the CHD7 gene. *Journal of Medical Genetics* 43(4):306-314.
8. Lalani S.R., Safiullah A.M. et al. 2005. Spectrum of CHD7 mutations in 110 individuals with CHARGE Syndrome and genotype-phenotype correlation. *Am. J. Hum. Genet.* 78:303-314.
9. Lalani S.R., Safiullah A.M., et al. 2005. SNP genotyping to screen for a common deletion in CHARGE syndrome. *BMC Medical Genetics* doi:10.1186/1471-2350-6-8.
10. Pagon RA, Graham Jr JM, Zonana J, Yong SL. (1981) Coloboma, congenital heart disease, and choanal atresia with multiple anomalies: CHARGE association. *J Pediatr.* 99:223-227.
11. Sambrook J., Fritsch E. F. and Maniatis T., 1989. *Molecular cloning: a laboratory manual.* Auflage, Cold Spring Harbor, New York, USA.
12. Schnetz MP, Handoko L, Akhtar-Zaidi B, Bartels CF, Pereira CF, Fisher AG, Adams DJ, Flicek P, Crawford GE, Laframboise T, Tesar P, Wei CL, Scacheri PC., 2010. CHD7 targets active gene enhancer elements to modulate ES cell-specific gene expression. *PLoS Genet.* 6(7):e1001023.
13. Shur I. and Benayahu D., 2005. Characterization and Functional Analysis of CReMM, a Novel Chromodomain Helicase DNA-binding Protein, *Journal of Molecular Biology.* 352, 646-655
14. Shur I. and Benayahu D., 2006. In Vivo Association of CReMM/CHD9 With Promoters in Osteogenic Cells, *Journal of cellular physiology* 207:374-378
15. Tong JK, Hassig CA, Schnitzler GR, Kingston RE, Schreiber SL., 1998. Chromatin deacetylation by an ATP-dependent nucleosome remodeling complex. *Nature.* 395:917-921.
16. Verloes A., 2005. Updated diagnostic criteria for CHARGE syndrome: a proposal. *Am J Med Genet A.* 133:306-308.
17. Visser L.E., van Ravenswaaij C.M., Admiraal R. et al. 2004. Mutations in a new member of the chromodomain gene family cause CHARGE syndrome. *Natural Genetics* 36(9):955-7.
18. Xue Y, Wong J, Moreno GT, Young MK, Cote J, Wang W. (1998) NURD, a novel complex with both ATP dependent chromatin-remodeling and histone deacetylase activities. *Mol Cell.* 2:851-861.
19. Zhang Y, LeRoy G, Seelig HP, Lane WS, Reinberg D., 1998. The dermatomyositis-specific autoantigen Mi2 is a component of a complex containing histone deacetylase and nucleosome remodeling activities. *Cell.* 95:279-289.

Хүний бета-актины 550 хн урттай промоторын идэвхийг плазмидвекторт судалсан нь

Лхагвасүрэн Дамдиндорж^{1,2}, Сивасүндарам Карнан²,
Ёшитака Хосокава², Хируюки Кониши²

¹Шинжлэх Ухааны Академийн Биологийн Хүрээлэнгийн
Молекул биологийн лаборатори

²Японы Аичи Анагаах Ухааны Их Сургуулийн Биохимийн тэнхим

Товч агуулга: Промотор нь вектор молекулуудыг ашиглан гадны ген болон ямар нэг өөр дараалалтай ДНХ-ийн хэсгийг эсэд оруулахад тухайн оруулсан хэсгийн үйл ажиллагаа, мөн түүний тогтвортой экспресслэгдэх зэрэгт чухал үүрэгтэй байдаг. Организмд оруулсан рекомбинант ДНХ дахь промоторын идэвхи нь эсийг удаан хугацаагаар өсгөвөрлөн ургуулах явцад буурсаар байдаг тул үүнийг шийдэх нь цаашдын судалгаанд чухал болно. Бета-Актин (hACTB) нь хүний булчингаас бусад эдэд тогтвортой байнга экспресслэгддэг генүүдийн нэг юм. Уг судалгаанд бид хүний hACTB генийн промотор хэсгийг бусад өргөн хэрэглэгддэг промоторуудтай харьцуулан плазмид векторт судалсан.

Түлхүүр үг: Бета-актин (hACTB), промотор, удаан хугацааны идэвх

Хүний бета-актин (hACTB) нь булчингаас бусад эдэд тогтвортой байнга экспресслэгддэг (Garrels, 1976). Судлаачид бета-актины генийн өмнөх 500-600хн урттай дараалал нь транскрипци эхлэхэд чухал үүрэгтэй гэж тогтоосон (Danilition, 1991) (Frederickson, 1989) (Ng, 1989). hACTB промотор нь удаан хугацаагаар тогтвортой экспресслэгддэг тул түүнийг гадны генийг экспресслэхэд өргөн ашигладаг (Bronson, 1996) (Gunning, 1987) (Kang, 1990) (Mao, 2006) (Moshier, 1993) (Tsakiridis, 2009) (Van Molle, 2007). Бид энэхүү судалгаанд hACTB-ийн 550хн урттай промотор хэсгийг хүний төрөл бүрийн шугаман эсүүдэд удаан хугацаагаар экспресслэгдэх идэвхийг тодорхойлсноос гадна зарим өргөн хэрэглэгддэг промоторуудтай харьцуулан урт хугацааны транскрипцийн идэвхийг судлав.

Судалгааны материал арга зүй

Плазмид

Флюоресценцийн ногоон уураг (GFP-

Green fluorescence protein) экспресслэх векторуудыг pEGFP-C1 плазмидын CMV промоторыг доорх промоторуудаар солих замаар гаргаж авав.

Үүнд:

hACTB-F1: 5'-CAAGGGgatatcACTGC-CTGGCCACTCCATGCC

hACTB-R1: 5'-ACGGGcctgcagTCG-GCAAAGGCGAGGCTC

праймеруудыг ашиглан хүний геномын ДНХ-ээс ПГУ-ын аргаар hACTB промоторыг ялган авч, SmaI ферментээр хэрчсэн pBluescript II-KS(+) плазидад олшруулаад EcoRV ферментээр хэрчиж авав. Хүний элонгацийн фактор 1 алфа (hEF1 α) промоторыг hEF1a-F1: CCCG-gctagcTCATCACTGAGGTGGAGAAGA-hEF1a-R1: AGGGGtaagcttCACGACAC-CTGAAATGGAAG праймеруудаар, Цитомегаловирусийн энхансертэй тахианы вета-актин (CAG) промоторыг pCAGGS (Niwa et al., 1991) плазидаас SpeI, XhoI ба Хэрпс симплекс вирусийн Тимидин киназа (HSV-TK) промоторыг phRL-TK (Promega, Madison, WI) плазидаас BglIII, HindIII ферментээр тус тус хэрчиж наалдамхай төгсгөлүүдийг нь мухар төгсгөлтэй болгон pEGFP-C1 плазмидыг AseI, NheI ферментээр

хэрчсэн үндсэн хэсэгтэй холбож плазмид векторуудыг гарган авав. Тэдгээрийг флюоресценцийн ногоон уургийг ашиглан промоторуудын идэвхийг тодорхойлоход хэрэглэсэн. Промоторгүй хяналтын плазмидыг бэлдэхэд рEGFP-C1-ийн промоторыг хэрчин авч үндсэн хэсэгт ямар нэг промотор оруулалгүй шууд холбож бэлтгэсэн.

Люцифераза экспресслэх рGL3-Basic-M векторыг рGL4.51 плазмидаас неомицинд тэсвэртэй генийг BamHI, Sall ферментээр хэрчин авч рGL3-Basic векторын мөн дээрх ферментүүдээр хэрчсэн үндсэн хэсэгт нь оруулаж бэлтгэв. MluI, NheI ферментээр рGL3-Basic-M ба рIRESneo3 векторуудыг хэрчин рGL3-Basic-M векторт CMV промоторыг оруулсан. hACTB промоторыг hACTB-F1 болон hACTB-R2: 5'-CGGGCGaagcttCGGCCAAAGGCGAGGCTCTGTG праимеруудыг ашиглан ПГУ-ын аргаар олшруулан авч EcoRV, HindIII –аар хэрчин рGL3-Basic-M –ийн SmaI, HindIII –аар хэрчсэн хэсэгт оруулав. ПГУ-ийн аргаар олшруулан авсан промоторуудын нуклеотидын дарааллыг тогтоож баталгаажуулсан.

Шугаман эс

A549, HCT116, DLD-1 эсүүдийг 5% ийлдэстэй (FBS) DMEM, 1% пенициллин /стрептомицинтэй орчинд. MCF-10A эсийг 5% адууны ийлдэс, 20нг/мл EGF, 10мкг/мл инсулин, 0,5% гидрокортизон, 0,1% холератоксин, 1% пенициллин/стрептомицинтэй DMEM/F12 (1:1) орчинд ургуулан, трансфекцийг FuGene6 (Promega)-г ашиглан липидын аргаар үйлдвэрийн зааврын дагуу хийж, G418 (неомицин) антибиотиктой сонгомол орчинд ургуулсан. Антибиотикийг A549 эсэд 200мкг/мл, MCF-10A эсэд 400мкг/мл, HCT116 болон DLD-1 эсэд 1000мкг/мл концентрацитайгаар тус тус хэрэглэсэн. Нэг эсийн колонийг шингэлэх аргаар 96 үүрт хавтанд ургуулан цаашдын туршилтанд хэрэглэсэн.

GFP уургийн экспрессийн эрчмийг хэмжих

Эсийг 6 үүрт хавтанд тус бүр 30% -ийн нягттайгаар тарьж дараагийн өдөр нь 1мкг плазмидаар трансфекци хийв. Трансфекци хийсэн эсүүдийг хоёр өдрийн дараагаар трипсинээр үйлчлэн салгаж нийт эсийн 50% -ийг нь флюоресценцийн цитометрт GFP уургийн флюоресценцийн эрчмийг нь хэмжиж, үлдсэн 50%-ийг 10см аяганд неомицинтэй орчинд ургуулав. Эс ургаж 100% дүүрэх үед ойролцоогоор нийт эсийн арав хуваасны нэгийг нь шинэ 10см аяганд дамжуулан ургуулаж хувиарт өдөртөө флюоресценцийн цитометрээр туршилтыг үргэлжлүүлэв.

Люциферазын идэвхийг тодорхойлох

Эсийг 24 үүрт хавтанд ойролцоогоор 30% нягттайгаар тарьж маргааш нь 0,2мкг плазмидаар гурван давталттай трансфекци хийв. Хоёр өдрийн дараа 60мм тавганд дамжуулан неомицинтэй сонгомол орчинд ургуулав. Эс ургаж бүрэн бүрхэх үед нь дахин шинэ 60мм тавганд дамжуулан ургуулж эсийн тоо 3×10^5 хүрэхэд 12 үүрт хавтанд шилжүүлэн 24 цагийн дараа эсийг задлан нийт уургийг Брадфордын аргаар тодорхойлон, люциферазын идэвхийг Fluoroskan Ascent FL (Thermo Scientific, Waltham, MA) тодорхойлов.

Судалгааны үр дүн, хэлэлцүүлэг

GFP уураг экспресслэх hACTB, hEF1 α , CAG, CMV, HSV-TK промоторт плазмидуудыг Зур.1-д харуулав. Уушигны хавдрын A459 болон хөхний MCF-10Аиммортал (immortal) шугаман эсэд GFP уургийн экспресслэгдэх эрчимийг трансфекци хийсээс хойш 2 хоногийн дараа геномд интеграци болоогүй “түр экспресслэгдэх” (transient) үед флюоресценцийн цитометрээр хэмжив.

Плазмидаар трансфекци хийсэн эсүүдээ неомицинтэй сонгомол орчинд 45 хоног ургуулан тогтворжуулсны дараах GFP уургийн экспрессийн хэмжээг дахин флюоресценцийн цитометрээр тодорхойлов. Хяналтын плазмидаар anti-hACTB промоторыг “эсрэг чиглэлд харуулан угсарсан” болон промоторгүй плазмидуудыг ашигласан.

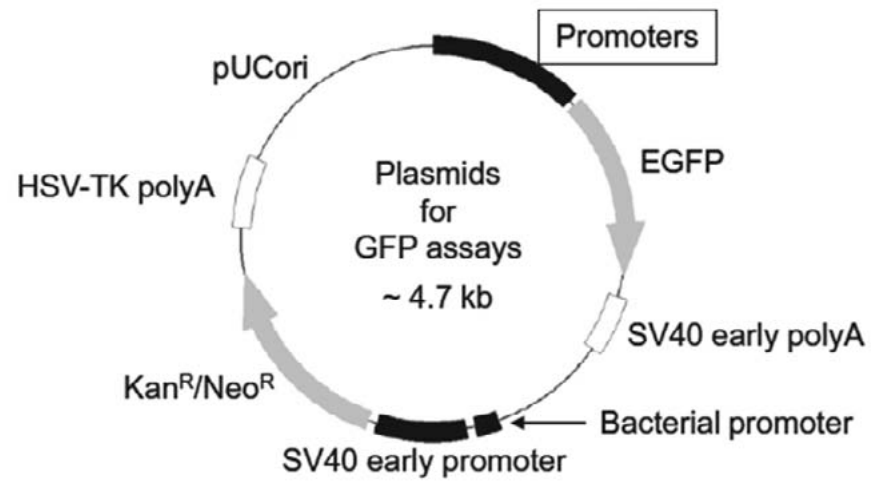
Түр экспресслэгдэх үед CMV промотор нь бусад промотороос харьцангуй өндөр хэмжээнд GFP уургийг экспресслэнэ ($p < 0.0001$; Зур. 2B). Харин hACTB промотор нь CMV промоторыг эс тооцвол бусад промоторуудаас харьцангуй өндөр хэмжээнд экспресслэгдэж байв. Сонгомол орчинд 45 хоног ургуулан тогтвортой экспресслэгдэж байгаа эсүүдэд hACTB, hEF1 α , CAG промоторууд нь вирусын CMV, HSV-TK хоёр промотортой харьцуулахад их хэмжээгээр GFP уургийг экспресслэж байв ($p < 0.0001$; Зур. 2C). Сонирхолтой нь трансфекци хийсний дараа хамгийн ихээр экспресслэж байсан CMV промотор 45 хоногийн дараа бусад бүх промоторыг бодвол түүний идэвх хамгийн бага хэмжээтэй болтлоо буурсан байна. Промоторгүй болон anti-hACTB промотортой хяналтын эсүүдэд илэрсэн бага хэмжээний GFP экспрессийн дохио нь энэ туршилтанд ашигласан векторын ямар нэгэн промотор идэвх, эсвэл эсийн өөрийн промоторын нөлөө байж болох юм.

Үүнээс улбаалан хамгийн ихээр хэрэглэгддэг CMV промотортой hACTB промоторыг харьцуулан урт хугацааны транскрипцийн идэвхийг нь шалгахын тулд гэдэсний хавдрын HCT116, DLD-1 шугаман эс болон уушигний хавдрын A549, хавдрын биш хөхний иммортал MCF-10A эсүүдийг ашигласан.

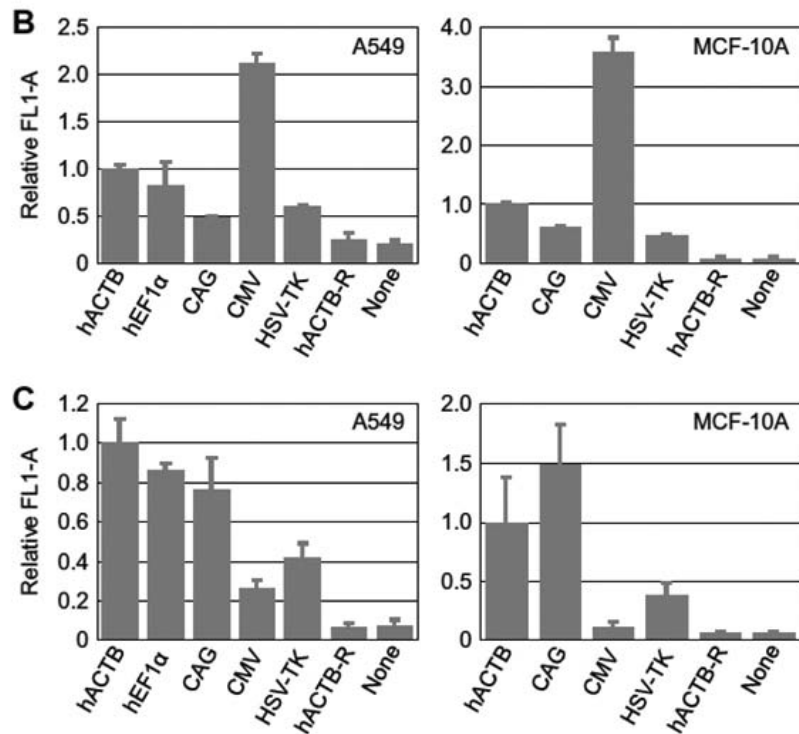
Флюоресценцийн цитометрээр GFP уургийн дохиог түр экспресслэгдэж байгаа 2 дахь өдөр болон сонгомол орчинд ургуулан сонгосон 15, 30, 45, 60 дахь хоногт түр болон тогтвортой экспрессийг нь тус тус хэмжсэн. Үүний дүнд CMV промоторын идэвх түр экспрессийн үед статистикийн хувьд ялгаатай өндөр байсан ($p = 0.02$; Зур. 3A) бөгөөд 60 хоногийн хугацаанд hACTB нь CMV промоторыг бодвол харьцангуй сайн экспресслэж байв. Харин CMV промотор нь 30-45 дахь хоногоос эхлэн бүх 4н шугаман эсэд hACTB промотороос ч бага идэвхтэй болсон (30-60 өдөрт $p = 0.02$; Зур. 3B).

Үүнээс үзэхэд олон эсийн клоны хувьд hACTB промотор нь урт хугацаанд CMV промотороос илүү идэвхитэй байгааг харж болно. Уг үр дүнд үндэслэн DLD-1 шугаман эсэд дээрх хоёр промоторыг агуулсан GFP экспресслэх плазмидыг трансфекци хийж нэг эсийн клонд үзүүлэх идэвхийг тогтооход hACTB промотортой плазмидаар трансфекци хийсэн эсүүд нь GFP уургийн экспрессийн эрчмээ илүү тогтвортой хадгалаж байгааг дахин баталсан ($p < 0.05$; Зур. 3C).

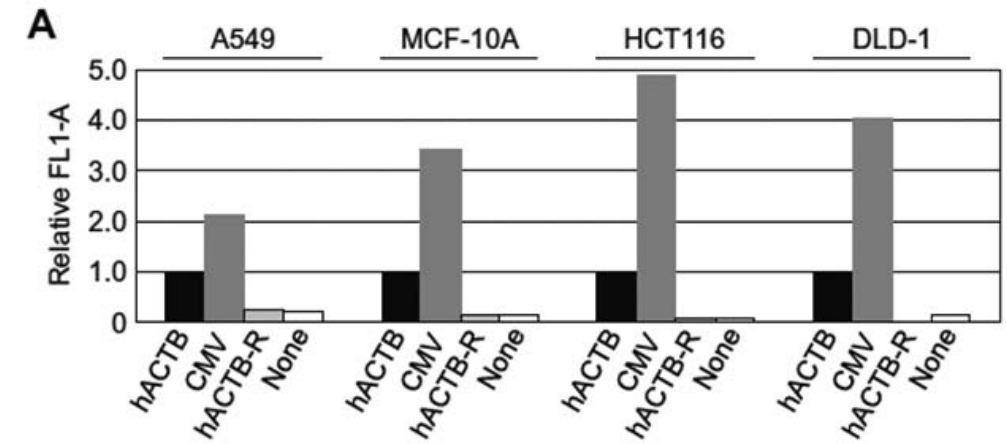
Эдгээр үр дүнд үндэслэн GFP-ээс өөр репортор ашигласан туршилт хийхээр гэрэлт цохны люцифераза ферментийн гентэй вектор сонгон авч тухайн генийн промоторыг дээрх хоёр промотороор сольж угсарсан (Зур. 4A). Уг плазмидуудаар трансфекци хийсэн A549, MCF-10A эсүүдээ неомицинтэй сонгомол орчинд ургуулан, люциферазын идэвхийг шалгахад хоёр эсийн аль алинд нь hACTB промоторын идэвхи нь CMV промотороос өндөр байв ($p < 0.0001$; Зур. 4B).



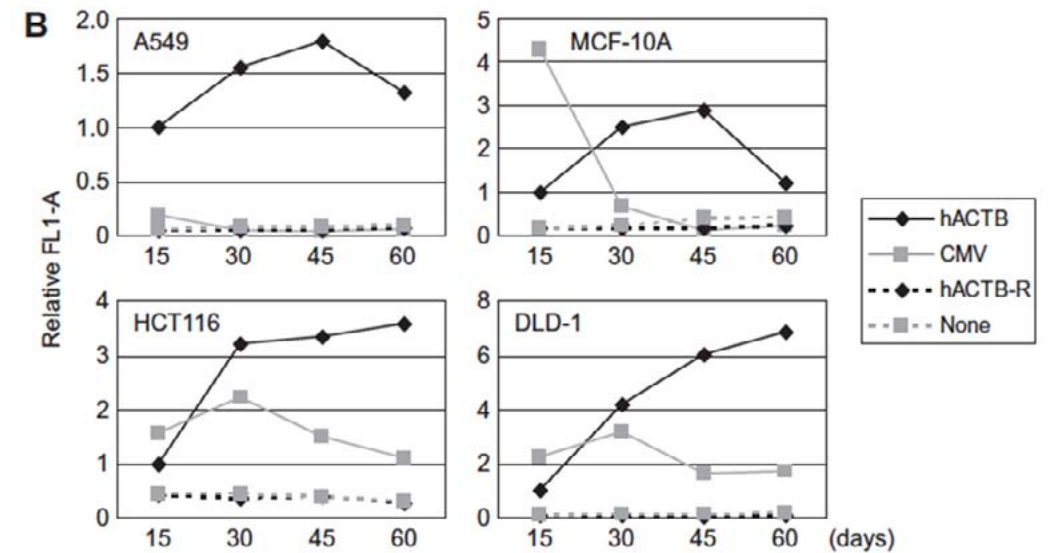
Зураг 1. GFP уураг экспресслэх промоторт плазмидуудын зураг.



Зураг 2. Уушигны хавдрын A459 болон хавдрын биш хөхний MCF-10A иммортал шугаман эсэд GFP уургийн экспрессийн эрчим, (B) Эсэд трансфекци хийсний дараа геномдинтеграци болоогүй үеийн түр экспресслэгдэх хэмжээ. (C) Неомицинтэй сонгомол орчинд ургуулан тогтворжуулсны дараах GFP уургийн экспрессийн хэмжээ (mean ± s.e.m.; n = 3).

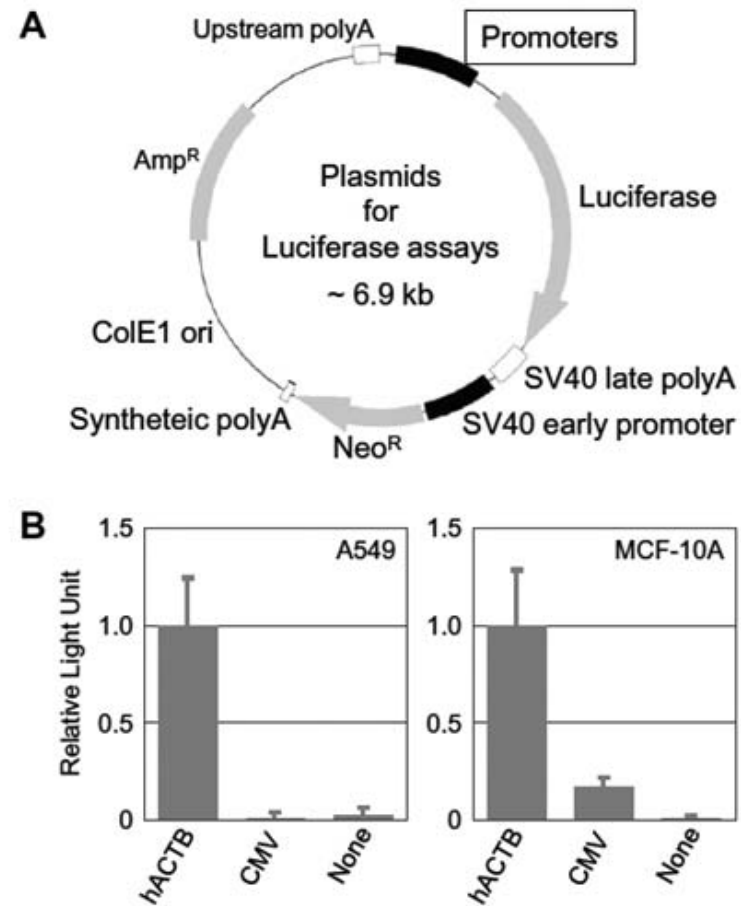


Зураг 3. Түр экспрессийн үед



Зураг 3. 60 хоногийн хугацаанд hACTB нь CMV промоторыг бодвол харьцангуй сайн экспресслэж. Харин CMV промоторын идэвхи нь 30-45 дахь хоногоос эхлэн бүх 4н шугаман эсэд hACTB промотортой харьцуулахад харьцангуй буурав.

Ашигласан бүтээл



Зураг 4. (А) Люциферазавекторын зураг, (В) Люциферазын идэвхи

Өмнөх судлаачид hACTB промоторын идэвхийг олон янзын эсийн болон вирусин промотортой харьцуулан судалсан (Gunning, 1987) (Li, 1992). Харин бид судалгаандаа hACTB промоторын урт хугацааны идэвхийг илрүүлэхийг зорьсон бөгөөд урт хугацааны идэвхи нь нийтлэг хэрэглэгддэг промоторуудаас өндөр бөгөөд хамгийн өргөн хэрэглэгддэг CMV промотороос ч илүү байгаа нь түүний давуу тал юм. Хэрэв уургийг богино хугацаанд их хэмжээгээр экспресслэх шаардлагатай бол CMV промотор илүү тохиромжтой гэдгийг харуулж байна.

hACTB промотор нь 550хн, hEF1□ ба

CAG промоторууд ойролцоогоор 1200-1300хн болон 1700хн тус тус урттай. Хэрвээ векторт илүү том ген оруулж турших шаардлага гарсан үед нэгэнт идэвхийн хувьд онцгой ялгаагүй учраас богино промоторыг хэрэглэх нь илүү тохиромжтой юм. CAG промотор нь угсарсан промотор бөгөөд энэ нь урт хугацаанд тогтвортой экспресслэгддэг промоторуудын нэг юм (Kosuga, 2000). Бидний судалгаагаар 550хн урттай hACTB промотор нь хүний эсэд урт хугацаанд өндөр идэвхитэйгээр ген экспресслэх боломжтой вирусин биш промоторын нэгэн жишээ болж байна.

1. Danilition, S. F. (1991). Transcription factor binding and spacing constraints in the human α -actin proximal promoter. *Nucl Acids Res*, 24 (19).
2. Van Molle, W. V. (2007). Protection of Zinc against Tumor Necrosis Factor Induced Lethal Inflammation Depends on Heat Shock Protein 70 and Allows Safe Antitumor Therapy. *Cancer Research*, 67 (15), 7301-7307.
3. Bronson, S. P. (1996). Single-copy transgenic mice with chosen-site integration. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, 93 (17), 9067-9072.
4. Frederickson, R. M. (1989). 5' flanking and first intron sequences of the human b-actin gene required for efficient promoter activity. *Nucl Acids Res.*, 17 (1), 253-270.
5. Gunning, P. L. (1987). A human beta-actin expression vector system directs high-level accumulation of antisense transcripts. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, 84 (14), 4831-4835.
6. Garrels, J. G. (1976). Identification and characterization of multiple forms of actin. *Cell*, 9, 793-805.
7. Kang, J. W. (1990). Long-term expression of a T-cell receptor beta-chain gene in mice reconstituted with retrovirus-infected hematopoietic stem cells. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, 87 (24), 9803-9807.

8. Kosuga, M. E.-C. (2000). Strong, long-term transgene expression in rat liver using chicken beta-actin promoter associated with cytomegalovirus immediate-early enhancer (CAG promoter). *Cell Transplant*, 675-680.
9. Ng, S. G. (1989). Regulation of the human b-actin promoter by upstream and intron domains. *Nucl Acids Res*, 17 (2), 601-615.
10. Mao, J. Q. (2006). Transgenic Drak2 Overexpression in Mice Leads to Increased T Cell Apoptosis and Compromised Memory T Cell Development. *Journal Of Biological Chemistry*, 281 (18), 12587-12595.
11. Moshier, J. D. (1993). Transformation of NIH/3T3 Cells by Ornithine Decarboxylase Overexpression. *Cancer Research*, 53 (11), 2618-2622.
12. Tsakiridis, A. T. (2009). Expression-independent gene trap vectors for random and targeted mutagenesis in embryonic stem cells. *Nucleic Acids Research*, 37 (19), e129.
13. Li, M. H. (1992). Comparison of the Expression of a Mutant Dihydrofolate Reductase under Control of Different Internal Promoters in Retroviral Vectors. *Human Gene Therapy*, 3 (4), 381-390.

SUMMARY

Assessment of the long-term transcriptional activity of a 550-bp-long human β -actin promoter region

Lkhagvasuren Damdindorj^{1,2}, Sivasundaram Karnan², Yoshitaka Hosokawa², Hiroyuki Konishi²

¹Molecular Biology Laboratory, Institute of Biology, MAS

²Department of Biochemistry, Aichi Medical University School of Medicine

β -actin (ACTB) is one of the genes expressed most abundantly and ubiquitously in human non-muscular tissues. Here, we investigated the long-term activity of a 550-bp-long human ACTB promoter region in human cells in comparison with other commonly used constitutive promoters. We first constructed plasmid vectors expressing enhanced green fluorescent protein (GFP) driven by one of the 5 promoters, human ACTB, human elongation factor-1a (EF1a), cytomegalovirus early enhancer/chicken b-actin (CAG), cytomegalovirus (CMV), and herpes simplex virus thymidine kinase, and transfected them into multiple human somatic cell lines. Stable transfectants were maintained for 45 days, and GFP signals from the cells were quantified by fluorescence flow cytometry. GFP signals driven by the human ACTB and the CMV promoters were also compared over time for up to 60 days following transfection. We observed robust, prolonged transcriptional activity with the human ACTB promoter that is comparable to the human EF1a and the CAG promoters and significantly more stable than the CMV promoter.

Keywords:

ACTB, β -actin, Promoter, Long-term activity

Дорнод аймгийн бэлчээрийн зарим малын хромосомын бүрдэл

Г.Номинтуяа¹, Б.Цэрэндулам¹, О.Лхагва², Л.Лхагвасүрэн³,
Ж.Хулан², Ц.Оюунсүрэн¹

¹ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн Молекул биологийн лаборатори

²МУИС-ийн Шинжлэх ухааны сургуулийн Биологийн тэнхим

³Зүүн хойд Азийн байгаль орчин, хөдөө аж ахуйн судалгааны төв

Товч агуулга: Сүүлийн жилүүдэд Монгол орны зарим аймагт уул уурхайн олборлолт ихээр хийгдэж байгаа хэдий ч байгаль орчны бохирдол, түүний үнэлгээний талаарх судалгаа хомс байна. Уг судалгаанд Дорнод аймгийн нутаг Уран олборлож буйтай холбоотойгоор Сэргэлэн болон Баянтүмэн сумын нутаг дахь бэлчээрийн нийт 10 хонь, 10 ямаа, 20 үхэр, 5 адуунд хөрс, агаарын бохирдол нь малын генетикийн үзүүлэлтийн нэг болох хромосомын бүрдэлд нөлөөлж буй эсэхийг судлах зорилгоор хромосомын наалдац бэлдэн, будах аргаар судалгаа хийв. Энэ удаа зөвхөн тооны шинжилгээ болон микроскопод харагдахуйц том делеци, инверси гарсан эсэхийг шалгасан. Судалгааны үр дүнд хонь 2n=54, ямаа 2n=60, үхэр 2n=60, адуу 2n=64 гэсэн хэвийн хромосомын тооны бүрдэлтэй байв. Цаашид бусад жижиг мутаци, ялангуяа генийн түвшний өөрчлөлтүүдийг (5Mbps ба түүнээс бага нуклеотид, генийн түвшний) FISH, Array-CGH зэрэг цитологийн болон молекул генетикийн бусад аргуудыг ашиглан судлах нэн шаардлагатай юм.

Түлхүүр үг: хромосом, гимза, кариотип, үхэр, адуу, ямаа, хонь

Дэлхий даяар уул уурхайн олборлолт ихээр явагдаж, байгаль орчин түүний бохирдол, мөн хүн ба амьтанд үзүүлж буй нөлөөллүүдийг гадаадын олон эрдэмтэд судалсаар байна. Мөн манай улсад төрөл бүрийн уул уурхайн олборлолт ихээр хийгдэх болсон тул дээрх асуудал ихээхэн анхаарал татах болов. Ялангуяа хүн амьтны элэг бөөр, тархи, зүрх зэрэг төрөл бүрийн эрхтэн системд хорт нөлөөтэй (3) цөмийн цацраг идэвхит металл болох ураны олборлолт Дорнод аймагт хийгддэг. Ураны олборлолтын явцад байгаль орчинд хатуу, шингэн, хийн төлөвтэй хаягдал ялгардаг(1). Тухайлбал ураны ба ториумын хаягдал болох радоны хийг амьсгалснаар уурхайн ажилчид уушигны хорт хавдраар өвчлөх нь огцом нэмэгдсэн судалгаа байдаг(13). Ураны усанд уусдаг хэлбэр нь мэрэгчид ба мэлхийнд хавдар үүсгэж байсан (4,5,7). Мөн бусад амьтад дээр хийсэн судалгаагаар уран нь эс, генд

хортой бөгөөд хавдар үүсгэх нөлөөтэйг харуулсан байдаг (10,11). Монголд уран, уул уурхайн олборлолттой холбоотой мал амьтадын генетикийн судалгаа өмнө хийгдээгүй, эсвэл энэ тухай мэдээлэл үгүй байна. Иймд уг судалгаанд ураны орд газрын ойролцоо орших Дорнод аймгийн Сэргэлэн болон Баянтүмэн сумын нутаг дахь бэлчээрийн хонь, ямаа, үхэр, адуунд хромосомын наалдац бэлдэн, будах аргаар генетикийн анхан шатны судалгааг хийв

Судалгааны материал, арга зүй:

Дээж цуглуулж, хромосомын наалдац бэлдэх

Судалгаанд хамрагдсан нийт 45 толгой малын цусны дээжийг EDTA бүхий хуруу шилэнд цуглуулан авчирч, 2-3 хоногийн дотор өсгөвөрлөн стандарт хромосомын наалдац бэлдэх арга зүйг (8, 12) бага зэрэг өөрчлөн хийв. Ингэхдээ цусны

цагаан эсийг фитогемаглютининтай 10 мл RPMI бүхий орчинд 37°C-ийн 5% CO₂ инкубаторт 70 цаг өсгөвөрлөв. 70 цагийн дараа 250 мкл колхицин нэмж 2 цаг өсгөвөрлөсөний дараа өсгөврийг 1000 эрг/мин-д 10 минут центрифугдэв. Эсийн тунадас дээрээ 0,075M KCl хийж 37°C-ийн усан баннанд 15 минут байлгав. Дахин центрифугдсэний дараа эсийн тунадасыг 4 мл (3:1) метанол:цууны хүчлийн хүйтэн уусмалд фиксацлав. Дээрх уусмалаар угааж 4°C-т 10 минут байлгав. Сайтар угааж хүйтэн спиртэнд хадгалсан тавиур шилэн дээр 20см орчмын зайнаас эсийн суспензээс 2 дусалыг дусааж тавиур шилээ өрөөний температурт хатаав.

G-бэндинг будах арга

Энэхүү будах арга нь цитогенетикийн судалгаанд ашигладаг хамгийн түгээмэл, хромосомын бүтцийн ба тооны гажгийг тодорхойлох боломжийг өгдөг арга юм (14). Хромосомын наалдац бэлдсэн тавиур шилээ сайн хатаасны дараа 0.25 %-ийн трипсиний агууламжтай физиологийн уусмалд 1 минут 37°C-т байлгав. Ингэснээр хромосомын гетерохроматиын ялгарал илүү сайжирдаг. Гимза будгаар 10 минут будсаны дараа нэрмэл усаар зайлж хатаав. Zeiss Axioskop Микроскоп хэрэглэн обективийн 100x өсгөлтөөр харж, Маскюре программ ашиглан үр дүнд шинжилгээ хийв.

Судалгааны үр дүн, хэлэлцүүлэг

Энэ ажлын хүрээнд нийт 45 малд хромосомын шинжилгээ хийв. Малын төрөл тус бүрээс нэг амьтныг сонгон хромосомын бүрдэлийг стандарт кариотиптэй харьцуулан зургаар үзүүллээ (1-4-р зураг). Кариотипүүдийг

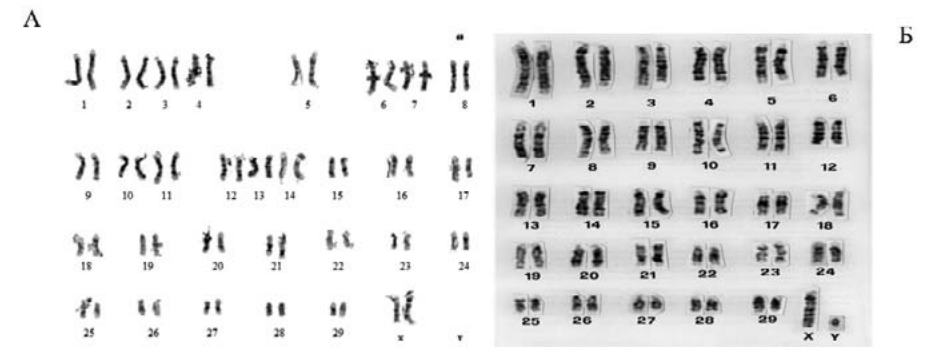
хонь болон адууны стандарт кариотиптэй (6, 15) мөн ямаа болон үхэрийг бусад судлаачдын бэлдэж нийтлүүлсэн кариотиптэй (2, 9) харьцуулан кариотипийг тогтоов. Уг стандарттай харьцуулснаар бидний бэлдсэн метафаз хромосомын гетерохроматинууд болон хэмжээний ялгаатай байдал харагдана.

Нийт ямаа 10 толгой байсан ба цагаан эсийн ургалт муу байсан. Үүний улмаас 4 дугаартай ямаанд хоёр эсийн метафаз хромосом бэлтгэгдсэн ч анализ хийх боломжгүй байсан Бусад 9 ямааны хромосом тооны хувьд хэвийн буюу 2n=60, ХУ (эр) эсвэл 60, ХХ (эм) байв.

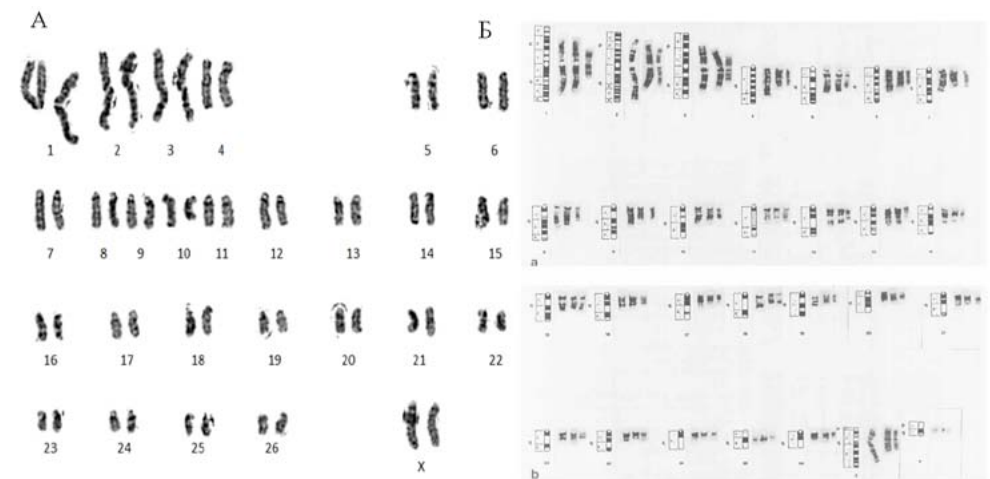
Хонь 10 толгой байснаас 12,13,14 дугаартай хонинд эсийн метафаз огт илрээгүй. Энэ нь цагаан эсийн тоо маш цөөн байсантай холбоотой гэж үзэв. Бусад хонинд хромосомын тоог тогтоож, кариотип тодорхойлоход бүгд хэвийн хромосомын бүрдэлтэй 2n=54, ХХ (эм) эсвэл 54, ХУ (эр) байв.

Адуу 5 толгой байснаас 49 дугаартай адуунд цагаан эс огт ургаагүй тул эсийн метафаз хромосом илрээгүй. Бусад адууны хромосомын тоог тогтоож кариотипыг тодорхойлоход хэвийн хромосомын бүрдэлтэй 2n=64, ХУ бүгд эр адуу болох нь тогтоогдов.

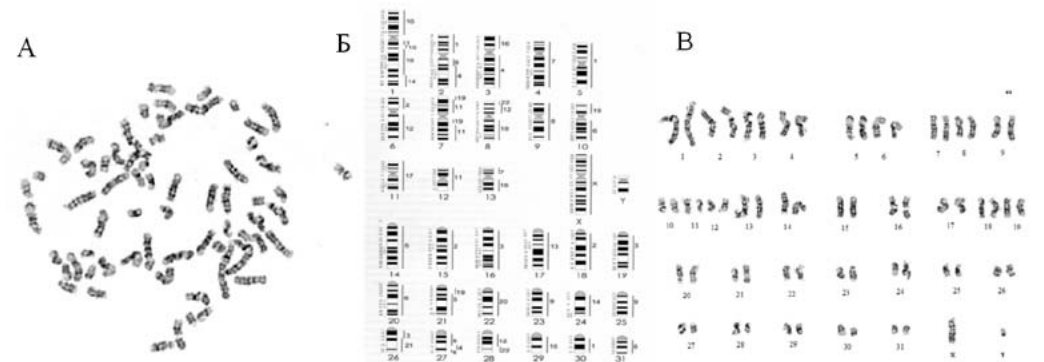
Нийт үхэр 20 толгой байснаас 42, 43, 44, 45 дугаартай үхрийн цагаан эс огт ургаагүй тул хромосом байхгүй байсан ба тэдгээрийн цусны эсэд цусан халдварын (*Pasteurella multocida*) бактери илэрсэн. Мөн 21, 25, 49 дугаартай үхрийн хромосомын бэлдмэлд тус бүр нэг метафаз илэрсэн нь 59, ХХ нэг хромосом дутуу байсан. Гэхдээ үнэн зөв дүгнэлт хийхийн тулд 5-аас олон метафазын хромосомыг судлах шаардлагатай. Байдаг хэдий ч бидэнд тийм боломж олдоогүй юм. Бусад 13 үхрийн кариотип 2n=60, ХХ (эм) ба 2n=60, ХУ (эр) гэсэн хэвийн хромосомын бүрдэлтэй байсан.



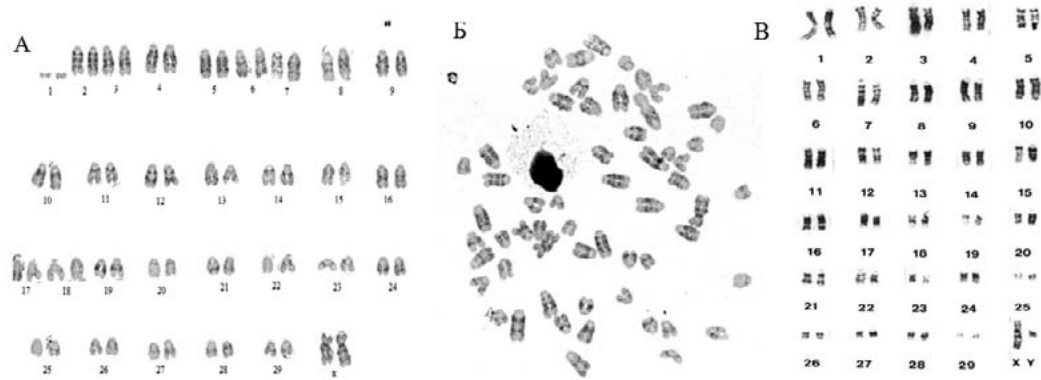
1-р зураг. 1 дугаартай ямаанд (*Capra hircus* L.). 5 метафаз дахь хромосом тодорхойлогдсоноос 2 метафазад шинжилгээ хийхэд 2n=60, ХХ эм ямаа байв. А: тус ямааны кариотип Б: G-бэндинг хийсэн ямааны стандарт кариотип (9).



2-р зураг. 15 дугаартай хонинд (*Ovis aries*) зөвхөн 1 метафаз байсан ба 2n=54, ХХ эм хонь байв. А: Тус хонины кариотип. Б: Хонины стандарт кариотип (15).



3-р зураг. 42 дугаартай адуунд (*Equus caballus*) нийт 4 метафаз байснаас 1 метафазад шинжилгээ хийх боломжтой байсан ба 2n=64, ХУ эр адуу тодорхойлогдов. А: Тус адууны метафаз. Б: Адууны стандарт кариотипын зураглал (6). В: Тус адууны кариотип



4-р зураг. 22 дугаартай үхэрт (*Bos taurus* L.) нийт 9 метафаз байснаас 3 метафазад кариотип тодорхойлох боломжтой байсан. Кариотип нь $2n=60,XY$ бүхий эр үхэр байв. А: Тус үхэрний кариотип Б: Тус үхэрний метафаз. Дахь хромосомууд В: G-бэндинг хийсэн үхэрний стандарт кариотип (2).

Бидний хийсэн дээрх 4 төрлийн малын хромосомын бүрдлийн судалгаа нь зөвхөн тооны болон микроскопод харагдахуйц том делеци, инверси зэрэг үүссэн эсэхийг шалгахад чиглэгдэв. Нийт 45 бэлчээрийн малын цусны дээжинд хийсэн хромосомын судалгааны дүнд хромосомын тооны түвшний ямар нэгэн өөрчлөлт илрээгүй.

Судалгаанд авчирсан бүх цусны дээжүүдээс нэг цаг хугацаанд цагаан эс ургуулахад хүндрэлтэй байснаас гадна цусыг гепаринаар үйлчлүүлээгүйн улмаас бүлэгнэсэн байсан зэргээс шалтгаалж цагаан эсийн ургалт муу

байсан юм. Иймээс зарим дээжинд хангалттай тооны хромосом тодорхойлох боломжгүй байв.

Цаашид малд хөрс, усны бохирдлыг тогтоох, микроскопод үл үзэгдэх жижиг мутаци, ялангуяа генийн түвшний өөрчлөлтүүдийг (5Mbps ба түүнээс бага нуклетид, генийн түвшний) тодорхойлохын тулд эсийн лимфоцитын өсгөвөр дэхь про-метафаз эсвэл профазын үеийн хромосом бэлдэж(16) FISH, Array-CGH зэрэг цитологийн болон молекул генетикийн бусад аргуудыг ашиглан судлах нэн шаардлагатай юм.

Ашигласан бүтээл

1. Benjamin K. Sovacool (2011). Contesting the Future of Nuclear Power: A Critical Global Assessment of Atomic Energy, World Scientific, p. 137
2. Berardino D Di, Matassino MB L D. (1991). Sequential GTG-RBA banding pattern in prometaphase chromosomes of cattle (*Bostaurus* L). *Genet SelEvol.* 23, 273-279.
3. Craft E. S., Abu-Qare A. W., Flaherty M. M., Garofolo M. C., Rincavage H. L., Abou-Donia M. B. (2004). "Depleted and natural uranium: chemistry and toxicological effects". *Journal of Toxicology and Environmental Health Part B: Critical Reviews* 7(4): 297–317.
4. Darryl P. A., Kenneth R. S. & Glenn D. R. (2001). A review of the effects of uranium and depleted uranium exposure on reproduction and fetal development. *Toxicology and Industrial Health* 17 (5–10): 180–191.
5. Domingo J. L. (2001). Reproductive and developmental toxicity of natural and depleted uranium: a review. *Reprod. Toxicol.* 15 (6): 603–9.
6. G-banded horse standard ideogram (ISCNH, 1997)
7. Hindin R., Brugge D. & Panikkar B. (2005). Teratogenicity of depleted uranium aerosols: A review from an epidemiological perspective. *Environmental Health* 4 (1): 17.
8. Hungerford D A. (1965). Leukocytes cultured from small inocula of whole blood and the preparation of chromosomes by treatment with hypotonic KCl. *Stain Technol.* 40: 333-8.
9. Iannuzzi L, Giulia Pia Di Meo & Perucatti A. (1996). G- and R-banded prometaphase karyotypes in goat (*Capra hircus* L.). *Caryologia: International Journal of Cytology, Cytosystematics and Cytogenetics*, 49:3-4, 267-277
10. Lin R. H., Wu L. J., Lee C. H. & Lin-Shiau S. Y. (1993). Cytogenetic toxicity of uranyl nitrate in Chinese hamster ovary cells. *Mutation Research* 319 (3): 197–203.
11. Miller A. C., Bonait-Pellie C., Merlot R. F., Michel J., Stewart M. & Lison P. D. (2005). Leukemic transformation of hematopoietic cells in mice internally exposed to depleted uranium. *Molecular and Cellular Biochemistry* 279 (1–2): 97–104.
12. Moorehead, P.S., Nowell, P.C., Mellman, W.J., Battips, D.M. & Hungerford, D.A. (1960). Chromosome preparations of leukocytes cultured from human peripheral blood. *Experimental Cell Research* 20: 613-616.
13. Roscoe R. J., Steenland K., Halperin W. E., Beaumont J. J., Waxweiler R. J., (1989). Lung cancer mortality among non-smoking uranium miners exposed to radon daughters. *JAMA* 262 (5): 629–633.
14. Seabright, M. (1971). A rapid banding technique for human chromosomes. *Lancet* 2: 971- 972.
15. Susan E. Long. (1985). Standard nomenclature for the G-band karyotype of the domestic sheep (*Ovisaries*). *Hereditas* 103: 165-170
16. Yunis, J.J. (1976). High resolution of human chromosomes. *Science* 191: 1268–1270.

SUMMARY

Chromosomal analysis of domestic animals from Dornod province

Nomintuya G¹, Tserendulam B¹, Lkhagva O², Lkhagvasuren L³,
Khulan J², Oyunsuren Ts¹

¹Laboratory of Molecular Biology, Institute of Biology, MAS

²National University of Mongolia

³North East Asian Environment, Agricultural Research Center

In recent years, the Mongolian mining industries are increasing in some regions, where our first study related to environmental pollution assessment was carried out.

The aim of the present research was to analyze karyotypes and to detect chromosomal abnormality of domestic animals including 10 sheeps, 10 goats, 20 cows and 5 horses from of Sergelen and Bayantumen sum of the Dornod Province where exists uranium mining for several years.

The methods used in this study was G-banding technique and a series of fixation.

Our results show that sheep 2n = 54 and 2n = 60 goat, 2n = 60 cattle and 2n = 64 horse had a normal number and karyotypes of chromosome complex. This survey results only quantitative analysis and visible mutations in chromosome level as well as any deletion, translocation and inversion mutations were not observed.

Further studies, including gene mutations, especially small level changes (5Mbps or more nucleotides) should be carried out by using other cytogenetics and molecular genetics methods such as FISH and Array-CGH.

Key words: chromosome, giemsa, karyotype, uranium (U), cattle, horse, goat, sheep

Улаанбаатар хотын хүн амын дунд тархсан цитомегаловирусийн генотип

Ж.Хулан¹, С.Цацрал², Б.Тэнүүн¹, Э.Амарбаяр¹, Б.Очирхуяг¹
Монгол Улсын Их Сургууль, Биологи, Биотехнологийн сургууль¹
Халдварт өвчин судлалын үндэсний төв²

Товч агуулга: Цитомегаловирусийн халдвар хүн төрөлхтөний популяцид түгээмэл тархсан боловч эмнэл зүйн шинж тэмдгүүд маш бүдэг илэрдэг, далд, балархай, архаг хэлбэрээр явагддаг. Нийгэм-эдийн засгийн байдал болон мужаас хамааран насанд хүрсэн хүн амын 60%-аас 100%-д уг вирусийн IgG эрэг оношлогддог. ЦМВ нь ургийн төрөлхийн гаж хөгжил болон хожуу үеийн зулбалтын үндсэн шалтгаануудын нэг болдог учраас ДЭМБ-аас жирэмсэн эхчүүдийн шинжилгээний багц болох TORCH-д уг вирусийг оруулсан байдаг. Зарим тохиолдолд уг халдвар нь төрснөөс хойш 2-5 жилийн дараа дүлийрэх, хөдөлгөөний идэвх болон оюун ухааны хөгжил хоцрогдох, нүдний хараа өөрчлөгдөх ба сохрох, шүдний гаж хөгжил зэрэг шинжүүд илэрнэ. Эдгээрээс үндэслэн цитомегаловирусийн халдварын тархалт, генотипыг илрүүлэх зорилгоор бид энэ судалгааг хийлээ.

Түлхүүр үг: ЦМВ-цитомегаловирус, ДНХ-Дезоксирибонуклейн хүчил

Цитомегаловирусийн халдвар нь шинж тэмдэггүй хэлбэрээс шүлсний булчирхай, уураг тархи, дотор эрхтэнийг гэмтээсэн түгээмэл хүнд хэлбэр хүртэл эмнэлзүйн олон хэлбэрээр илэрдэг халдварт өвчин (6). ЦМВ-д хамгийн их өртөмтгий бүлэгт төрөлхийн эсвэл хиймэл иммуносупрессортой хүмүүс хамрагддаг үүнд: эд эрхтэн шилжүүлэн суулгаалсан, ДОХ-той, хорт хавдартай, хүнд мэс засалд орсон, жирэмсэн эхчүүд хамрагдана. ЦМВ-ийн илрэл, хүндрэл харилцан адилгүй байдаг. Үүнээс ургийн халдвар хамгийн аюултайд тооцогддог. Учир нь сэтгэл мэдрэл, хараа, сонсгол, биеийн хүнд гажуудыг үүсгэхээс гадна үхэлд ч хүргэж болно. Ургийн гажгийн төрх ЦМВ-ийн халдвар авсан ургийн хугацаанаас хамаарна. 4-6 долоо хоногтой ураг уг халвараар эндэх эсвэл зулбадаг. Энхний 3 сартай урагт тератоген үйлчилгээ үзүүлдэг бол хожуу хугацаатай ураг гажиггүй төрдөг боловч ЦМВ-ийн халдвартай. Ургийн хожуу үеийн халдвар авч (гажиггүй) халдвартай төрсөн хүүхдүүд 5-7 нас хүрэхэд уг халдварын үр дагавар илэрдэг. Үүнд

хараа, сонсгол муудах эсвэл оюуны хөгжил саатна. Иймд жирэмсэний эрт үед ЦМВ болон ЦМВ-ийн эсрэг дархлааг илрүүлэх шинжилгээнд хамруулж эрсдэлтэй бүлгийг цааш (төрөх хүртэл) хяналтанд авах шаардлагатай.

Цитомегаловирус нь Herpesviridae овог Betaherpesvirinae ангид байдаг, Cytomegalovirus төрөл ба өнөөгийн байдлаар 6 генотиптэй (5). Геном нь хос утаслаг шугаман ЦМВ-ын дугтуй нь бусад херпесвирусийн дугтуйг бодвол илүү полиморф шинжтэй (9). Дор хаяж 8 гликопротеиноос тогтсон гадаргуутай. Өнөөгийн байдлаар олон улсын каталогит цитомегаловирусийн дөрвөн генотип бүртгэгдээд байгаа (AD169, Davis, Towne Kerr.) ба хүн төрөлхтөнд энэ дөрвөн генотип (gB1, gB2, gB3, gB4) жигд тархсан байдаг (11). Нэг хүнээс тухайн вирусийн хэд хэдэн генотип оношлогдож болдог (24,26). Бидний судалгаагаар Улаанбаатар хотын хүн амын дунд ЦМВ-ийн тархалт (ЦМВ өвөрмөц IgG) 86.8 % байсан нь латент халдвар өндөр тохиолдолтой байна. Дэлхийн хүн амын дунд тархсан Цитомегаловирусийн

дөрвөн генотип gB3 (190 bp), gB1 (420bp), gB4 (465bp), gB2 (612bp) манай орны хүн амын дунд мөн тархсан байна.

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгааны сорьц: Цитомегаловирус, энгийн херпесвирусын тархвар зүйн судалгааг 2011-2014 онуудад Улаанбаатар хотоос 0.5-84 насны 456 хүний ийлдэс цуглуулж 1xPBS (фосфат буферын уусмал)-д тээвэрлэн -200C хөлдөөгчид хадгалсан.

Фермент Холбоот Урвал: Цитомегаловирусын эсрэг өвөрмөц IgG, IgM эсрэг биеийг илрүүлэх шинжилгээг Германы Novatech пүүсийн ФХУ-ын оношлуур ашиглан, үйлдвэрлэгчийн зааврын дагуу гүйцэтгэсэн.

ДНХ ялгах: Өвчтний цусны дээжнээс ийлдсийг нь ялган авч, ийлдсээс ДНХ-ийг AccuPrep Genomic DNA extraction kit ашиглан үйлдвэрлэгчийн зааврын дагуу ялгасан.

Полимеразын Гинжин Урвал: ЦМВ-ийн IE уургийг кодлодог ген дээр зохиогдсон праймерыг сонгон авч анхдагч, үүрэн ПГУ-ыг явуулав.

Үүнд анхдагч ПГУ CMV1 5'-CAAGCG-GCCTCTGATAACCAAGC-3';

CMV2 5'-CTCTTC-CTCTGGGGCAACTTCCTC-3'

(421 х.н. бүхий gp58 генийн хэсгийг олшруулдаг) үүрэн ПГУ

CMV3 5'-CCGATCCTCTGAGAGTCT-GCTCTC-3';

CMV4 5'-CAGCCACAATTAAGGAGGA-CAGA-3'

(421 х.н. урттай gp58 генийн ПГУ бүтээгдэхүүнээс 166 х.н. бүхий дараалал олширно) праймеруудыг болон БНСУ-н INTRON компанийн iTaq DNA Polymerase-

ийг ашиглав.

Урвалын холимог N= 20μl: iTaq полимеразе – 0.25μl, dNTP – 2μl, 10x буфер – 2μl, шууд праймер – 1μl, урвуу праймер – 1μl, ДНХ – 4μl, dH2O – 9.75μl. Урвалын нөхцөл: 94oC-д 2 мин.; 94oC-д 30 сек.; 54oC-д 90 сек.; 72oC-д 30 сек.; 2-р циклээс эхлэн 30 удаа; 72oC-д 4 минут; 4oC-д хадгалах.

Мульти плекс ПГУ: ПГУ-ыг Invitrogen компанийн Platinum® Taq DNA Polymerase-ийг ашиглав. ЦМВ-ийн гадаргуугийн gP уургийг кодлодог ген дээр зохиогдсон праймерыг сонгон авч ПГУ явуулсан. Анхдагч праймер:

CMVQ1_HS5GLYBG_868-885 TTTG-GAGAAAACGCCGAC;

CMVQ1- HS5GLYBG- 1619-1597 CGCGCGGCAATCGGTTTGTGTA;

Үүгэн праймер: CMVGT1- HS5GLYBG- 1111-1130 ATGAC-CGCCACTTTCTTATC; CM-VGT2-HEHCMVGB- 1074-1096

TTCCGACTTTGGAAGACCCAACG;

CMVGT3- HS5GLYBM- 1341-1359 TAGCTCCGGTGTGAACTCC;

CMVGT4- HS5GLYBD-1057-1082 AC-CATTCGTTCCGAAGCCGAGGAGTCA;

CMVGT5_AF043721_307-325 TACC-STATCGCTGGAGAAC;

CMVQ2- HS5GLYBG- 1531-1513 GTTGATCCACRCACCAGGC(733 урттай

gP генийн ПГУ анхдагч бүтээгдэхүүнээс нестед gB1-420 х.н.; gB2-613 х.н.; gB3-190 х.н.; gB4-465 х.н. бүхий дараалал олширно).

Анхдагч болон үүрэн ПГУ-н урвалыг холимог болон урвалын нөхцөл нь адил. Урвалын холимог N= 20μl:

iTaq полимеразе – 0.25μl, dNTP – 2μl, 10x буфер – 2μl, шууд праймер – 1μl, урвуу праймер – 1μl, ДНХ – 4μl, dH2O – 9.75μl.

Урвалын нөхцөл: 94oC-д 2 мин., 94oC-д 30 сек., 60oC-д 1 мин., 72oC-д 30 сек., 2-р циклээс эхлэн 30 удаа, 72oC-д 5 мин., 4oC-д хадгалах.

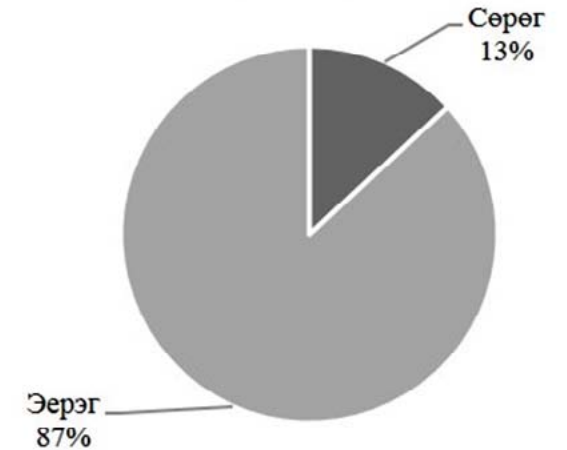
Ийлдсэнд ЦМВ өвөрмөц IgG, IgM тодорхойлсон дүн

Судалгаанд хамрагдсан хүмүүсийн 396(86.8%) IgG илэрсэн нь цитомегаловирусын халдвар авч байсныг илэрхийлж байна (график1).

График1. ФХУ-аар ЦМВ-ийн IgG илрүүлсэн дүн

Цитомегаловирус өвөрмөц IgG эерэг оношлогдсон сорьцуудад цитомегаловирус өвөрмөц IgM илрүүлэх шинжилгээг гүйцэтгэхэд 9%-д эерэг, 7% эргэлзээтэй илэрсэн (график 2). 33(7%) -д эргэлзээтэй гарсан тул ПГУ-аар давтав (зураг 1, график 3).

ЦМВ, IgG



ЦМВ, IgM

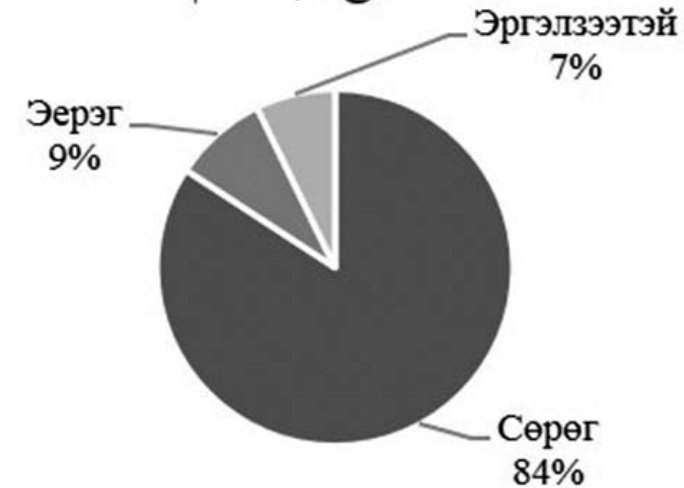


График2. ФХУ-н IgM илрүүлсэн дүн

ЦМВ-ийн IgG-ийн тархалтыг насны бүлэг хүйсийн ангилалаар авч үзэхэд 26-45 насныхан 63.8%-ийг, 57.3%-ийг эмэгтэйчүүд эзэлж байв (хүснэгт1).

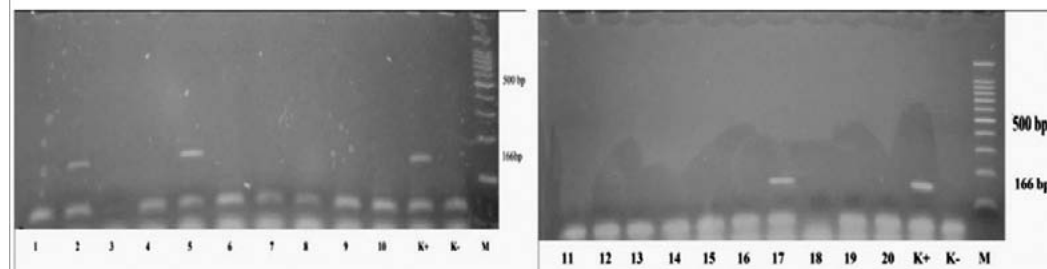
Нас	Хүйс	IgG дүн	
		Сөрөг	Эерэг
0-5	Эр	3(0.7%)	0(0%)
	Эм	6(1.3%)	0(0%)
нийт		9(2.0%)	0(0%)
16-25	Эр		60(13.2%)
	Эм		45(9.9%)
нийт			105(23.0%)
26-45	Эр	3(0.7%)	99(21.7%)
	Эм		192(42.1%)
нийт		3(0.7%)	291(63.8%)
46 дээш	Эр		24(5.3%)
	Эм		24(5.3%)
нийт			48(10.5%)

Хүснэгт 1. ЦМВ-ийн IgG-ийн тархалтыг насны бүлэг хүйсийн ангилал

ЦМВ-ийг ПГУ-аар илрүүлсэн дүн

ПГУ-ын бүтээгдэхүүний гелийн электрофореграмм дээр эерэг болон сөрөг хяналт алдаагүй явагдсан

бөгөөд ЦМВ-ийн IEген дээр зохиогдсон праймераар явуулсан ПГУ-ын бүтээгдэхүүний үр дүнд үүссэн өвөрмөц ДНХ хэрчим нь эерэг хяналттай адил шугам дээр байрлаж байгаа нь урвал үнэн зөв явагдсаныг илтгэнэ (зураг 1).



Зураг 1. ПГУ-ын бүтээгдэхүүний гелийн электрофореграмм: 1-49 хүртэл дугаар шинжилгээ өгсөн хүмүүсийн ийлдсээс ялгасан ДНХ, М- Маркер 100bp, +К – эерэг хяналт, -К – сөрөг хяналт.

Зураг 1 дээр 1- 49 сорьцны гелийн электрофореграммыг жишээ болгон үзүүлэхэд 2, 5, 17 сорьцонд ЦМВ-ийн ДНХ эерэг оношлогдсон нь харагдаж байна.

0.5-84 насны эрэгтэй, эмэгтэй нийт 456 хүний ийлдсийг цуглуулж ЦМВ-ын ДНХ илрүүлэх шинжилгээ хийхэд 144 (31.6%)-д уг вирус эерэг оношлогдсон.

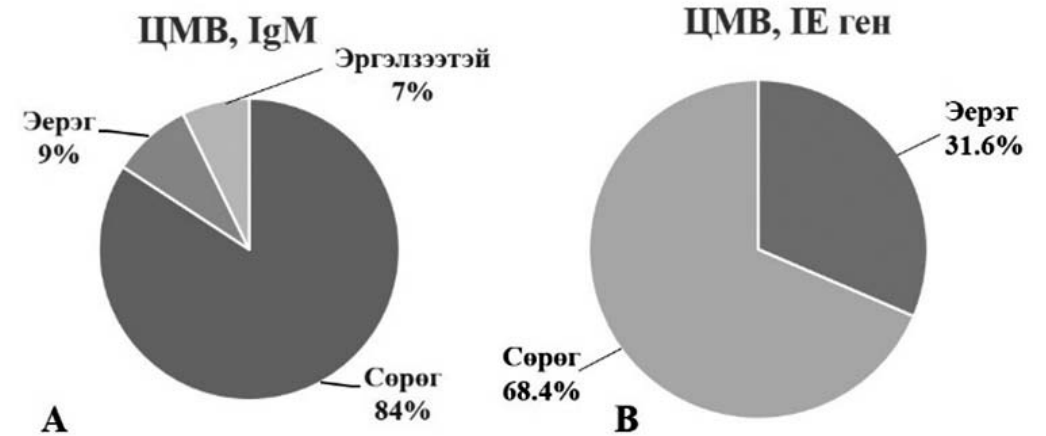


График 3 А. ФХУ-н IgM илрүүлсэн дүн. В. ПГУ-ийн дүн.

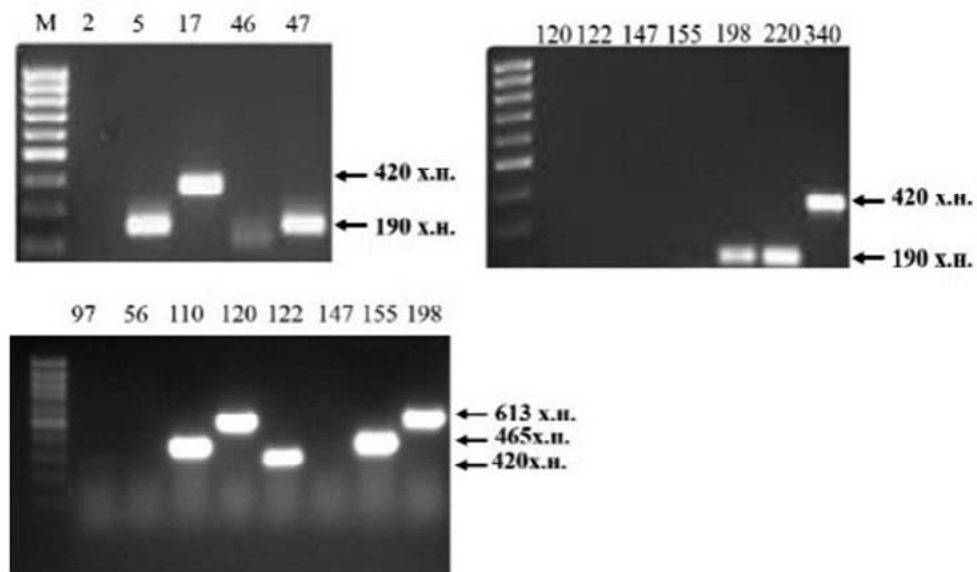
ФХУ болон ПГУ харьцуулан судлахад ФХУ-ийн аргаар ЦМВ-ийн IgM 9 %-д эерэг, 7%-д эргэлзээтэй оношлогдсон бол ПГУ-аар ЦМВ-ийн IE ген 31.6 %

эерэг тодорхойлогдсон нь ЦМВ-ийн хурц хэлбэрийг илрүүлэхэд ПГУ нь бүх насныханд тохиромжтой ба илүү мэдрэг болох нь харагдаж байна (график 3).

ЦМВ-ийн хэв шинжийг мультиплекс ПГУ-аар тодорхойлсон дүн

Цитомегаловирусийн В гликопротеиныг кодлог UL55генийн дараалалаар 4 генотипыг тогтоодог gB3 (190 bp), gB1 (420 bp), gB4 (465 bp), gB2 (612 bp)(13). ЦМВ-ийн омгуудын хэв шинжийг тодорхойлохдоо IgG, IgM эерэг, ПГУ IE гений ДНХ-г эерэг оношлогдсон 20 сорьцуудыг сонгон мультиплекс ПГУ-

ын урвалаар хэв шинжийг илрүүлэхэд дараах генотипүүд тодорхойлогдов: gB3 (190 bp), gB1 (420 bp), gB4 (465 bp), gB2 (612 bp)(зураг 3). Сөрөг гарсан сорьц хөлдөөж гэсгээх явцад вирус задарсан болохыг тогтоосон (ПГУ IE гений ДНХ-г сөрөг). Жич: ЦМВ халаах, хөлдөөхөд идэвхгүйждэг ба өрөөний темературт сайн хадгалагдана. 90 °C-д удаан хадгалагддаг, рН 5.0-9.0 харьцангуй тогтвортой ба рН 3.0 маш хурдан эвдэрнэ.



Зураг 3. gB-ийн генээр генотипыг тодоройлдох мультиплекс ПГУ-ын бүтээгдэхүүний гелийн электрофореграмм. ЦМВ-ийн gB3 (190 bp), gB1 (420 bp), gB4 (465 bp), gB2 (612 bp) генотип.

Хэлэлцүүлэг

ЦМВ нь улирлын чанартай дэгдэлтийг үүсгэдэггүй. Өнөөг хүртэл ЦМВ-ийн цар тархалт тэмдэглэгдээгүй боловч цар тархалт үүсгэхийг үгүйсгэж болохгүй (5). Учир нь 1988 онд ОХУ-ын Хальмигд дизентери, сальмонеллез, вирүст гепатитын өвчлөл ихсэж байжээ. Яг энэ үед ЦМВ хамааралт хүүхдийн эндэгдэл ихэссэн байна (1985 онд 8,7%, 1988 21.4%)(6). Өнөөдрийн хувьд цаг уурийн онцлог, яс үндэсээс хамаарч аль генотип илэрч байгаа талаар нарийн судалгаа хийгдээгүй байна. Харин улс орны эзийн засгийн байдал, боловсролоос хамаарч тархалт янз бүр байгаа талаар их дурьдсан байдаг.

ЦМВ-ийн халдвар өргөн тархсан, ихэнх хүмүүст шинж тэмдэггүй вирүс тээгч хэлбэрээр тохиолддог бөгөөд дэлхийн хүн амын 50-90% нь ЦМВ-ийн

тээгч байж, уг вирүсийн өвөрмөц эсрэг бие илэрдэг [1].

ЦМВ-ийн халдвар өргөн тархсан, ихэнх хүмүүст шинж тэмдэггүй вирүс тээгч хэлбэрээр тохиолддог бөгөөд дэлхийн хүн амын 50-90% нь ЦМВ-ийн тээгч байж, уг вирүсийн өвөрмөц эсрэг бие илэрдэг (1). ЦМВ нь дэлхийн бүх өнцөг булан бүрт тархсан байдаг. Бидний үр дүнг гадны судлаачидын үр дүнтэй харьцуулж үзэхэд: Чили (Сантьяго) 98, Өмнөд Солонгос (Сөул) 96%, Япон (Саппоро) 94%, Тайван (Тайчинг) 90%, Финлянд (Хельсинки) 84%, АНУ (Техас) 83%, Англи (Лондон) 60%, Канада (Хамильтон) 44% IgG эерэг оношлогдожээ (4). Манай орны хувьд ЦМВ-ийн халдвар (376 хүний 86.8%) бусад оронтой харьцуулахад өндөр талдаа байна (график 8).

ЦМВ-ийн тархвар зүйг харьцуулсан дүн

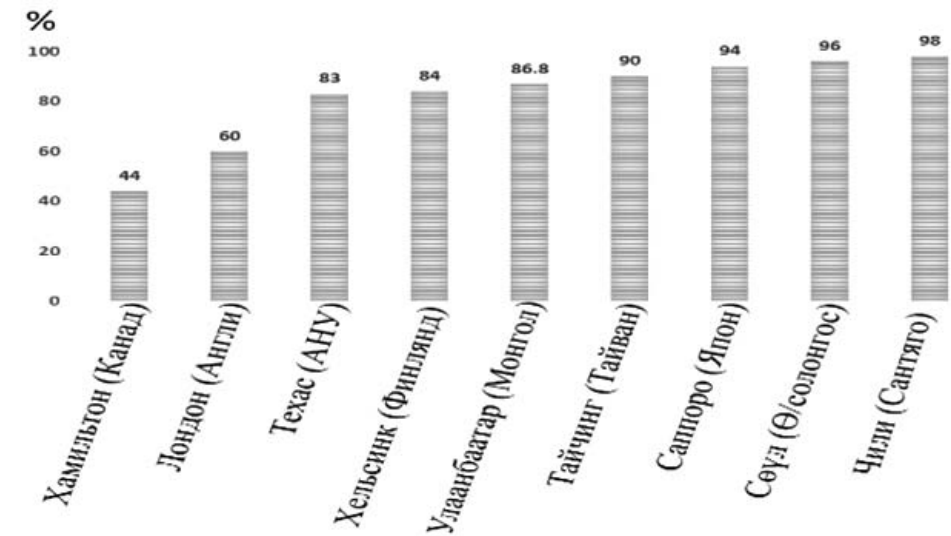


График 8. Цитомегаловирүсийн халдварыг улс (хот) хооронд харьцуулсан үзүүлэлт

Өнөөгийн байдлаар олон улсын каталогит цитомегаловирүсийн дөрвөн генотип бүртгэгдээд байна (AD169, Davis, Towne Kerg.). Нэг хүнээс тухайн вирүсийн хэд хэдэн генотип оношлогдож болдог (24,26). Энэ дөрвөн штамм хүн төрөлхтөнд жигд тархсан байдаг (11). Бидний судалгаагаар ЦМВ-ийн gB1, gB2, gB3, gB4 генотип тодорхойлогдсон.

IgM 9 хувьд тодорхойлогдсон ба 7% эргэлзээтэй байв. Иймд ЦМВ-ийн ДНХ-г илрүүлэх шинжилгээг гүйцэтгэхэд 31.6%-д уг вирүс эерэг оношлогдсон. IgM ба ПГУ ЦМВ-ийн хурц болон дахисан халдварыг илрүүлэх шинжилгээ боловч анхдагч хамаарал багатай болох нь харагдаж байна.

Дүгнэлт

Улаанбаатар хотын хүн амын дунд ЦМВ-ийн тархалт (ЦМВ өвөрмөц IgG) 86.8 % байсан нь латент халдвар өндөр тохиолдолтой байна.

ФХУ болон ПГУ харьцуулан судлахад ФХУ-ийн аргаар ЦМВ-ийн IgM 7 %-д эерэг оношлогдсон бол ПГУ-аар ЦМВ-ийн IE ген 31.6 % эерэг тодорхойлогдсон нь ЦМВ-ийн хурц хэлбэрийг илрүүлэхэд ПГУ нь бүх насныханд тохиромжтой ба илүү мэдрэг болох нь харагдаж байна.

Дэлхийн хүн амын дунд тархсан Цитомегаловирүсийн дөрвөн генотип gB3 (190 bp), gB1 (420 bp), gB4 (465 bp), gB2 (612 bp) манай орны хүн амын дунд мөн тархсан байна.

Ашигласан бүтээл

1. David Tarrago¹, Carmen Quereda² and Antonio Tenorio³. 2003 Different Cytomegalovirus Glycoprotein B Genotype Distribution in Serum and Cerebrospinal Fluid Specimens Determined by a Novel Multiplex Nested PCR. JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY, Vol. 41, No. 7, p. 2872–2877
2. Maria Grazia Revello and Giuseppe Gerna. 2002, Diagnosis and Management of Human Cytomegalovirus Infection in the Mother, Fetus, and Newborn Infant. CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS, Vol. 15, No. 4, p. 680–715
3. Michael M., Thomas S., Gerhard J. Human Cytomegalovirus: Recent Aspects from Molecular Biology. Institut für Klinische und Molekulare Virologie der Universität Erlangen-Nürnberg, 70, 3117-3146.
4. Michael A., 2002, Gaytant Congenital cytomegalovirus infection: review of the epidemiology and outcome. 57(4):245-56. DOI: 10.1097/00006254-200204000-00024. Source: PubMed.
5. Murphy E, Shenk T. 2008, Human cytomegalovirus genome. Curr Top Microbiol. Immunol. 325:1-19.
6. Косова Е. Ю., Прасолова М.А. ЦИТОМЕГАЛОВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ. памятка врачу. ЗАО «Вектор-Бест» 630117, г. Новосибирск-117, а/я 492.
7. Кулаков В. И., Гуртовой Б. Л. et al. 2001, Цитомегаловирусная инфекция в акушерстве. М., Гэотар-мед, – 32 с.
8. Кистенева Л. Б., Мартынов К. А. et al. 2003, Цитомегаловирусная инфекция у беременных. Диагностика, трактовка результатов обследования. – в: Вопросы вирусологии, №6, с. 4-7.
9. P C Woo et al. 1997, Distinct genotypic distributions of cytomegalovirus (CMV) envelope glycoprotein in bone marrow and renal transplant recipients cytomegalovirus (CMV) envelope glycoprotein. CLINICAL AND DIAGNOSTIC LABORATORY IMMUNOLOGY, p. 515–518.
10. Обрядова А.П. 2005, Диагностика герпес-вирусных инфекций. Материалы семинара НПО “Диагностические системы”, Ростов-на Дону, НИИАП.
11. Фризе К., Кахель В. Инфекционные заболевания беременных и новорожденных. М., Медицина, 2003. – 424 с

SUMMARY

Human cytomegaloviruses genotype in Ulaanbaatar population

¹J. Khulan; ²S. Tsatsral; B. Tenuun¹; ¹E. Amarbayar; ¹B. Ochirkhuyag

¹National University of Mongolia, School of Biology and Biotechnology

²National Center for Communication Diseases

The representatives of herpesviruses family (human cytomegalovirus) are largely widespread in human population. The human cytomegalovirus bring on severe disorders of embryonic development up to fetal death, newborn diseases, neurologic disturbances, deafness, and blindness and in transplantation patients the severe internal organs affections and transplanted organs rejection. Cytomegalovirus able to affect the central nervous system and result in encephalitis with lethal outcome. The particular attention deserve the asymptomatic forms in case of which virus is excreted and can be transmitted both by horizontal line (sexual way included) and by vertical line (in the process of intrauterine development of fetus). CMV can be classified into 4 genotypes: gB1, gB2, gB3, and gB4.

We have studied 456 serum collected in 2011-2014 in Ulaanbaatar. HCMV IgG have been detected in 86.8% and gB3, gB1, gB4, gB2 genotype were detected.

Key words: HCMV human cytomegalovirus; PCR polymerase chain reaction.

ССL4-р үүсгэсэн элэгний үрэвслийн эмгэг загварын үед цусны улаан эсийн мембраны тэсвэрт чанарт Барбад-11 нийлмэл жорын үзүүлсэн нөлөө

Мөнхбаяр С, Жигжидноров М Саранцэцэг Б, Амбага М

Шинэ Анагаах Ухаан дээд сургууль ЭШ-Инновацийн төв

E-mail: SBayr@yahoo.com

Товч агуулга: Элэгний вирүст өвчний алсын хүндрэл болох элэгний хатуурал, хорт хавдраас урьдчилан сэргийлэх, эмчлэх зорилгоор УАУ-д хэрэглэж байсан жоруудаас түүвэрлэн авч найрлагандаа Цэх галуун таваг, Цөс өвс, Монгол хунчир, Толгодын бударгана, Гишүүн, Сормууст дэгд, Улаан үндэс, Гүргүм зэрэг ургамлаар гол болгон найруулсан “Барбад-11” жорын элэгний эсийн эмгэг загварын үед цусны улаан эсийн мембраны тэсвэрт чанар, малондеалдегидад үзүүлэх нөлөөг судалсан юм.

Туршилтийн 3-28 дахь хоногийн судалгааны дүнгээс харахад хяналтын бүлгийн амьтадтай харьцуулахад ЦУЭ-ийн МТЧ 26,3-56,5%-иар бууруулж мембраны задралыг багасгах нөлөөтэй болох нь ажиглагдлаа. Мөн мембранд хуримтлагдах МДА-ын концентранцийг 41%-иар бууруулж байгаа үр дүн гарлаа.

Түлхүүр үг: Цэх галуун таваг, элэгний эмгэг, ЦУЭ-ийн МТЧ, малондеалдегид, мембраны задрал

Орчин үед шинжлэх ухаан техник технологи өндөр хөгжихийн хирээр дэлхий нийтээрээ химийн аргаар гарган авсан эмийн бодисоос аль болох зайлсхийн амьтан ургамлын гаралтай, эмчилгээний өндөр идэвхитэй, гаж нөлөө, хорон чанар багатай шинэ эм сонирхон судлах боллоо. Манай гариг дээр элэгний В вирүст архаг гепатит өвчнөөр 400 сая хүн өвчилж, жилд 10-30 сая хүн шинээр халдвар авч байна. 350 сая хүн С вирусын халдвар авснаас үүний 90% нь элэгний архаг өвчнөөр хүндэрч 2 сая хүн элэгний анхдагч өмөнгөөр нас барж байна. Элэгний В вирүст тээгч эхээс нярайд 90%, бага насныханд 25-30%, насанд хүрэгчдэд 5% дамжин архагшдаг байна. Дэлхийн нийт хүн амын 75% нь халдвар тархалт өндөртэй бүсэд амьдарч байгаа бөгөөд Монгол улс энэ бүсэд хамрагддаг байна. Нийгэм соёл, ахуй орчны хэт их хувьсал, хотжилт, дэлхий нийтийн даяарчлалыг даган дэлхийн хүн амын насжилт хэдийгээр улс орон бүрд өөр өөр байгаа ч агаарын бохирдол, орчны эрүүл ахуйн тааламжгүй нөлөөлөл, хүнсний хэрэглээний онцлогоос болоод дэлхийн хүн амын нас баралтын шалтгаанд зүрх судасны системийн эмгэг, хавдар, цус харвалт, амьсгалын замын эмгэг, чихрийн шижин өвчин, бөөр цусны эмгэг, хоол боловсруулах зам, элэгний эмгэгүүд эхний арван байранд багтсаар байгаа нь дээрх эмгэгүүд үүсэхээс урьдчилан сэргийлэх, эмчлэх зориулалттай шинэ эмийн бэлдмэлийн судалгаа хийх үндэслэл болж байна. Бид өмнө нь элэгний өвчний эмгэг загвар дээр Барбад-10 нийлмэл жорыг судалсан судалгаан дээрээ тулгуурлан элэгний вирүст өвчний алсын хүндрэл болох элэгний хатуурал, хорт хавдраас урьдчилан сэргийлэх, эмчлэх зорилгоор УАУ-д хэрэглэж байсан жоруудаас түүвэрлэн авч найрлагандаа Цэх галуун таваг, Цөс өвс, Монгол хунчир, Толгодын бударгана, Гишүүн, Сормууст дэгд, Улаан үндэс, Гүргүм зэрэг ургамлаар гол болгон найруулсан “Барбад-11” жорыг судалгааны үндсэн объект болгон сонгон авсан юм.

Судалгааны материал арга зүй

Туршилтын цагаан харханд нийлмэл жороос 1:10 усан идээшмэл бэлтгэн

350 мг/кг тунгаар тооцон амаар уулгаж хэрэглэв.

Цусны улаан эсийн мембраны задралын зэрэг (мембран бэхжүүлэх чанар)-ийг тодорхойлохдоо:

Цагаан харханд CCL4-р үүсгэсэн элэгний хурц үрэвслийн эмгэг загвар үүсгэсний дараах 3 хоног, 7 хоног, 14 хоног, 21 хоног, 28 хоногт амьтдаас цус авч, 10%-ийн цусны улаан эсийн хөвмөл дээр Фентоны урвалаар (FeSO₄*7H₂O+H₂O₂) ЭХИП-ыг өдөөсний дараах 1 цагт центрифугдэн, супернатантад агуулагдах гемоглобины хэмжээг спектрофотометрт 420 нм долгионы уртад хэмжиж ммоль/л-ээр тодорхойлов. (И.Е.Ковалев. 1986).

Цусны улаан эсийн мембранд агуулагдах МДА-ын хэмжээг тогтоохдоо:

Гемолизын эрчим тодорхойлсон хуруун шилтэй хөвмөлийг нэрмэл усаар 4-5 удаа угааж хурилдуурдах замаар улаан эсийн мембраныг ялгаж, ялгасан хэсгээ трис HCl буферт хийн, “аскорбат+Fe²⁺”-өөр өдөөгдөж үүссэн хэт исэлдэлтийн бүтээгдэхүүнийг тиобарбитурын хүчилтэй урвалд оруулан «супернатантын» гэрэл шингээлтийг 535 нм-д спектрофотометрийн аргаар

хэмжин ммоль/л-ээр тодорхойлж гаргав (М.П.Петрова и др 1989).

**Судалгааны ажлын
ҮР ДҮН**

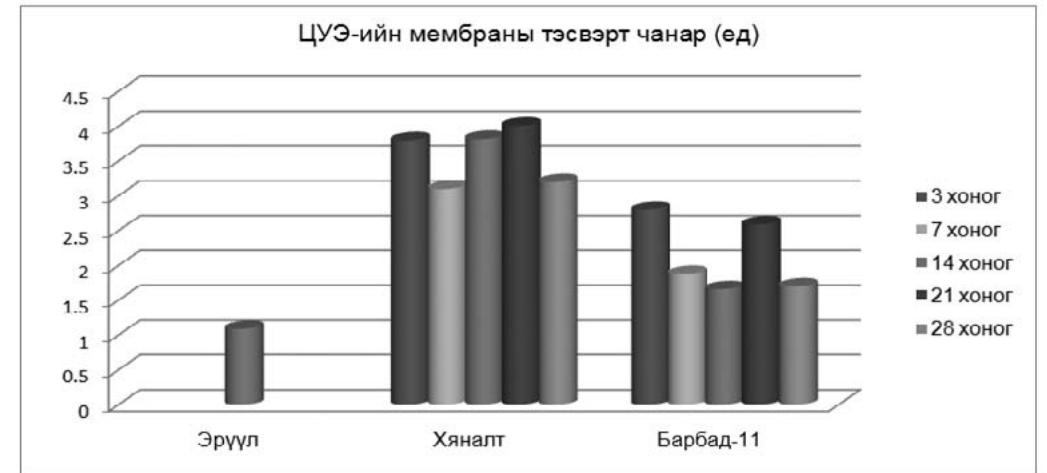
CCL4-р үүсгэсэн элэгний хурц үрэвслийн эмгэг загвар үүсгэсний 3 дахь хоногт цусны улаан эсийн мембраны тэсвэрт чанар (ЦУЭМТЧ) хяналтын бүлгийн амьтдыг эрүүл бүлгийн амьтадтай харьцуулахад 3,4 дахин (хяналтын бүлгийн амьтад 3,1±0.31ед, эрүүл бүлгийн амьтад 1.09±0.09ед), 7 дахь хоногт 2,8 дахин (хяналтын бүлгийн амьтад 3,1±0.31 ед, эрүүл бүлгийн амьтад 1.09±0.09 P<0.01). судалгааны 14 дэхь хоногт 3,5 дахин (хяналтын бүлгийн амьтад 3,82±0.27 ед, эрүүл бүлгийн амьтад 1.09±0.09 ед P<0.01), 21 дэхь хоногт 3,6 дахин (хяналтын бүлгийн амьтад 4,01±0.35ед, эрүүл бүлгийн амьтад 1.09±0.09ед, P<0.05), 28 дахь хоногт 2,9 дахин (хяналтын бүлгийн амьтад 3,2±0.31 ед, эмчилсэн бүлгийн амьтад 1.09±0.09ед, P<0.05) тус тус ихсэж мембраны тогтворт чанар ноцтой алдагдаж хэт исэлдэлтийн бүтээгдэхүүн ихээр үүссэнийг харуулж байна.

1-р хүснэгт. Барбад-11 нийлмэл жорын ЦУЭ-ийн хэт исэлдэлтийн эрчимд үзүүлэх нөлөөг судалсан дүн

	Туршилтын бүлгүүд	Судалгаа ажиглалтын хоногууд				
		3 хоног	7 хоног	14 хоног	21 хоног	28 хоног
ЦУЭ-ийн МТЧ	Эрүүл	1,09±0,09	1,09±0,09	1,09±0,09	1,09±0,09	1,09±0,09
	Хяналт	3,8±0,32	3,1±0,31	3,82±0,27	4,01±0,35	3,2±0,3
	Барбад-11	2,8±0,24*	1,88±0,11*	1,66±0,09*	2,59±0,21*	1,7±0,12*
ЦУЭ-ийн МДА	Эрүүл	0,32±0,02	0,32±0,02	0,32±0,02	0,32±0,02	0,32±0,02
	Хяналт	0,95±0,08	0,68±0,05	0,69±0,06	0,53±0,04	0,47±0,03
	Барбад-11	0,48±0,02*	0,45±0,03*	0,45±0,05**	0,41±0,04*	0,35±0,03*

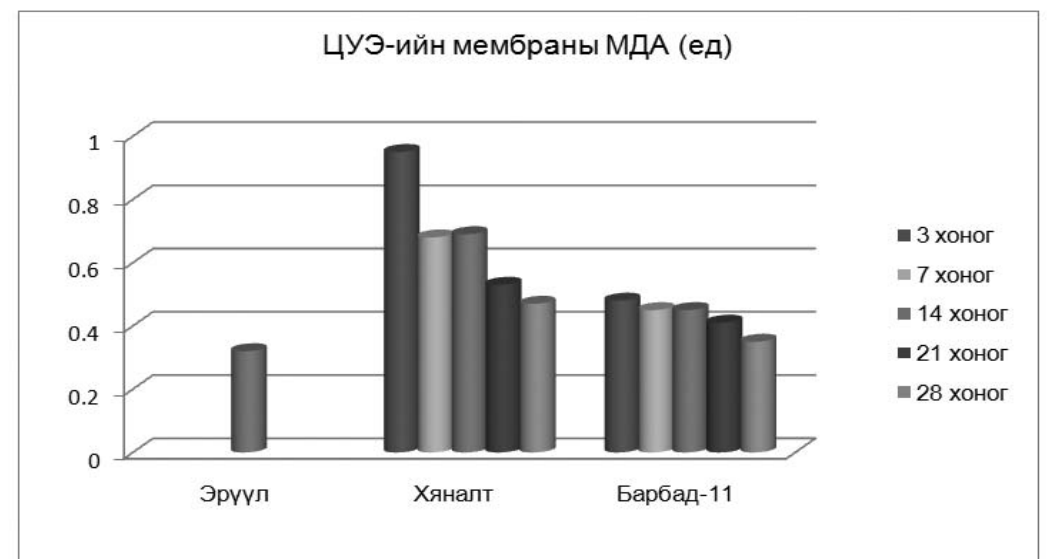
Эмчилсэн бүлгийн амьтдын үзүүлэлтийг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад *-P<0,05) **-P<0.001

1-р график. Барбад-11 нийлмэл жорын ЦУЭ-ийн мембраны тэсвэрт чанарт үзүүлэх нөлөө



Барбад-11 нийлмэл жороор эмчилсэн бүлгийн амьтад судалгааны 3 дахь хоногт хяналтын бүлгийн амьтадтай харьцуулахад ЦУЭ-ийн МТЧ 26,3%-иар (хяналтын бүлгийн амьтад 3,1±0.31ед, эмчилсэн бүлгийн амьтад 2,8±0,24 ед, P<0.01), 7 дахь хоногт 39,3%-иар (хяналтын бүлгийн амьтад 3,1±0.31 ед, эмчилсэн бүлгийн амьтад 1.88±0.11 ед, P<0.05), 14 дахь хоногт 56,5%-иар (хяналтын бүлгийн амьтад 3,82±0.27 ед, эмчилсэн бүлгийн амьтад 1,68±0.09 ед, P<0.05), 21 дэхь хоногт 35,4%-иар (хяналтын бүлгийн амьтад 4,01±0.35 ед, эмчилсэн бүлгийн амьтад 2,59±0.21 ед P<0.01) 28 дахь хоногт 46,8%-иар (хяналтын бүлгийн амьтад 3,2±0.35 ед, эмчилсэн бүлгийн амьтад 1,7±0.12 ед P<0.01) тус тус бууруулж мембраны задралыг багасгах нөлөөтэй болох нь ажиглагдлаа. Мөн мембранд хуримтлагдах МДА-ын концентранцийг 41%-иар (хяналт 0,95± 0,08, Барбад-11 0,48±0,02 багасгав) (P< 0,05), бууруулж байгаа үр дүн гарлаа.

2-р график. Барбад-11 нийлмэл жорын ЦУЭ-ийн мембраны МДА-д үзүүлэх нөлөө



Дүгнэлт

Дөрвөн хлорт нүүрстөрөгчөөр элэгний өвчний эмгэг загвар үүсгэсэн үед хяналтын эмчлээгүй бүлгийн амьтдад эсийн мембраны задрал үхжил хүчтэй сэдээгддэг болох нь мембраны тэсвэрт чанар буурч, цусны улаан эсийн мембранд агуулагдах хэт исэлдэлтийн

бүтээгдэхүүн ихэсдэгээр батлагдаж байна.

Барбад-11 нийлмэл жороор эмчилсэн бүлгийн амьтдад цусны улаан эсийн мембраны тэсвэрт чанар 26,3-56,5%-иар дээшилж, цусны улаан эсийн мембран дах хэт исэлдсэн бүтээгдэхүүний агууламж 41%-иар буурч байгаагаар батлагдлаа.

Ашигласан бүтээл

1. Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллага. www.WHO.com
2. www.pubmed.com
3. Эрүүл Мэндийн Хөгжлийн Үндэсний Төв, Эрүүл Мэндийн үзүүлэлт-2008, УБ
4. Лигаа У., Даваасүрэн Б., Нинжил Н. Монгол орны эмийн ургамлыг өрнө дорны анагаах ухаанд хэрэглэхүй. УБ. "JKC" хэвлэлийн газар: 2005. х96,182,374, 475.
5. Лигаа У. Монголын уламжлалт эмнэлэгт эмийн ургамлыг хэрэглэх арга ба жор. Тэргүүн дэвтэр. УБ. "Шувуун саарал" хэвлэх үйлдвэр: 1996.

6. Мөнхтуяа Ц., Амбага М., Саранцэцэг Б., Уламжлалт эмийн зарим түүхий эд. УБ: 2002 х80,120,151
7. Амбага М., Саранцэцэг Б., Дорнодахины анагаах ухааны уламжлал дээр тулгуурлан элэг хамгаалах үйлдэдтэй шинэ жор боловсруулах асуудалд, "Монголын анагаах ухаан": 1992, №2, х39-46
8. Zidan E., Scheuerein H Scule S., Epidemiological pattern of hepatitis B and C as etiological agents for hepatocellular carcinoma in Iran and worldwide Hepat Mon 2012;12(10);6894

SUMMARY**The membrane stability activity of complex recipe "BARBAD-11" during the experimental toxic hepatitis in rats**

Munkhbayar S, Jigjidnorow M, Sarantsetseg B, Ambaga M
Medical Institute "New Medicine", Scientific-Innovation center
E-mail: SBayr@yahoo.com

Our investigation has showed that 1:10 water infusion of complex recipe "Barbad-11" exhibited increase of liver and blood erythrocytes membrane stability and decreased high concentration of lipid peroxidation products such as MDA during experimental tethra-chloride methane toxic hepatitis in the rats.

Маршадын (*Spiraea aquilegifolia*) гипоксийн эсрэг үзүүлэх нөлөөг судалсан дүн

Мөнхбаяр С., Жигжидноров М., Саранцэцэг Б., Амбага М.
Шинэ Анагаах Ухаан дээд сургууль ЭШ-Инновацийн төв
E-mail: SBayr@yahoo.com

Товч агуулга: Уламжлалт анагаах ухаанд хорхой, шар усны өвчинг анагаах, шархыг анагаах үйлдлээр хэрэглэж ирсэн уламжлалтай, төвдөөр Маршад буюу Улаан мод хэмээн нэрлэгддэг, Сарнайн овогт багтах Удвал навчит тавилгана (*Spiraea aquilegifolia*) ургамлын гипоксийн эсрэг үйлдлийг судалсан юм. Туршилтын амьтдын гипоксид оруулах хугацааг Удвал навчит тавилганы 1:5 харьцаатай идээшмэл 1,28 дахин, Удвал навчит тавилганы 30%-ийн спиртэн ханд 1,44 дахин ихэсгэж харьцуулах бүлэг болох Актовегинтэй ойролцоо үр дүн гарав.

Түлхүүр үг: *Spiraea aquilegifolia*, Маршад, гипоксийн эсрэг үйлдэл, нормобарийн гипокси, усан идээшмэл

Хүн амын дунд тохиолдох эрхтэн системийн эмгэгүүдийн үүсэх эмгэг жамын явц, эд эс гэмтэх үзэгдлийн мөн чанарыг молекул биологи, молекул биохимийн үүднээс нарийвчлан судлах болсон нь өмнө нь бидний мэдэж бодож төсөөлж байсан ойлголтоос хавьгүй нарийн өргөн хүрээтэй болсныг сүүлийн жилүүдэд хийсэн эрдэмтдийн судалгаа харуулсаар байна.

Гадаад орчны агаарын бохирдол болон нийгмийн стресс хүчин зүйлүүдийн улмаас "Донатор+мембран-редоксип отенциалын гурвантөлөвт шугам+O₂= энерги (АТФ, дулааны энерги)+ H₂O + CO₂" гэсэнтэгшитгэлдээр хүчилтөрөгч багассанаас зүүн гар талд донатороос протон, электрон чөлөөлөгдөх хурд буурах, үүнээс болоод донаторууд 2-р компартмент дээр хэт ихэссэн тархи, зүрх зэрэг хүчилтөрөгчийн хэрэгцээ нь бусад эсээс 20 дахин өндөр байдаг эсүүд ишемид илүүтэй өртөх хандлага ажиглагддаг байна.

Иймээс ургамлын гаралтай гаж нөлөө багатай зүрх, тархины цусан хангамж сайжруулах үйлдэлтэй эмийн судалгаа зайлшгүй шаардлагатай байгаа юм.

Тийм ч учраас бид Уламжлалт анагаах ухаанд хорхой, шар усны өвчинг анагаах, шархыг анагаах үйлдлээр хэрэглэж ирсэн уламжлалтай, төвдөөр

Маршад буюу Улаан мод хэмээн нэрлэгддэг, Сарнайн овогт багтах Удвал навчит тавилгана (*Spiraea aquilegifolia*) ургамлын гипоксийн эсрэг үйлдлийг судлах зорилт тавьсан юм.

Судалгааны арга зүй

Туршилтын цагаан хулганад хүчилтөрөгчийн дутмагшил буюу нормобарийн гипоксийн загварыг ашиглав. Үүнд: Нормобарийн буюу нүүрсхүчлийн хий ихсэлтийн гипоксийн загварыг Н.К.Гацура (1978) нарын аргаар 20-25 гр жинтэй цагаан хулганыг битүү эксикаторт оруулан үүсгэж амьтдын үхлийн хугацаагаар /минут/ тодорхойлов.

Маршадын 1:5 харьцаагаар бэлтгэсэн усан идээшмэлээс (МУИ) 300 мг/кг тунгаар, 30%-ийн спиртэн хандыг 180 мг/кг тунгаар (МСХ) 3 өдөр дараалан өдөрт 2 удаа, харьцуулах бүлэгт Актовегиныг 10 мг/кг тунгаар өдөрт 2 удаа зондоор уулгав.

Судалгааны ажлын үр дүн

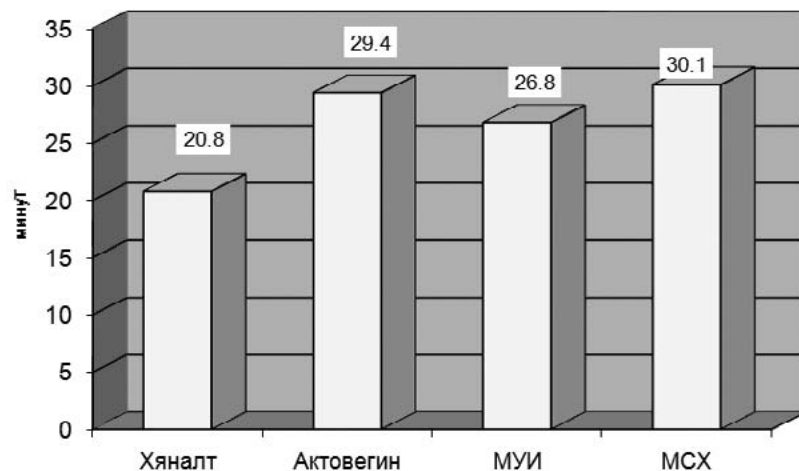
Туршилтын амьтдад Маршадын 1:5 усан идээшмэлийг 300 мг/кг, 30%-ийн спиртэн хандыг 180 мг/кг тунгаар 5 өдөр дараалан өдөрт 2 удаа, Актовегиныг 10 мг/кг тунгаар өдөрт 2

удаа, нийт 5 хоног зондоор уулгасны дараа амьтдыг нормобарийн гипоксид оруулан гипоксийн эсрэг идэвхийг тодорхойлж үзэхэд эм хэрэглээгүй хяналтын бүлгийн амьтдад гипоксид орох хугацаа нь 20.8 ± 0.81 минут байсан бөгөөд Актовегин хэрэглэсэн амьтдад энэ хугацаа 29.4 ± 0.32 болж 1.41 дахин уртассан байна.

Энэ үед Маршадын 1:5 харьцаатай

усан идээшмэл хэрэглэсэн амьтдад дээрх хугацаа нь 26.8 ± 0.24 минут болж уртассан буюу хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 1.28 (рН-0.05) дахин ихэсч байгаа нь харагдлаа. Харин Маршадын 30%-ийн спиртэн ханд хэрэглэсэн бүлгийн амьтдад гипоксид орох хугацаа нь 30.1 ± 1.05 минут буюу хяналтын бүлгийн амьтдадтай харьцуулахад 1.44 (рН-0.05) дахин уртассан байна.

1-р график. Гипоксийн эсрэг идэвхид Маршадын усан идээшмэл болон 30% спиртэн хандны үзүүлэх нөлөөг Актовегинтэй харьцуулан судалсан дүн



Нөгөө талаас Маршадын 1:5 харьцаатай усан идээшмэл хэрэглэсэн амьтдад гипоксиг тэсвэрлэх хугацаа Актовегины бүлгээс 8,8%-иар дутуу байсан бол МСХ-аар эмчилсэн бүлэгт энэ хугацаа ойролцоо байгаа нь ажиглагдлаа.

Дүгнэлт

Удвал навчит тавилгана буюу Маршадын усан идээшмэл, спиртэн хандны аль аль нь нормобарийн гипоксиг үүсгэсэн эмгэг загварын үед гипоксиг тэсвэрлэх үйлдэлтэй болох нь харагдлаа.

Туршилтын дүнг нэгтгэн харвал Маршадын спиртэн хандны гипоксийг тэсвэрлэх чадвар усан идээшмэлээсээ харьцангуй илүү, мөн усан идээшмэл, спиртэн хандны аль аль нь гипоксийн эсрэг идэвхээрээ Актовегинтэй ойролцоо болох нь батлагдлаа.

Ашигласан бүтээл

1. Амбара М., Түмэн-Өлзий А., “NCM анагаах ухааны онолын асуудлууд” хичээлийн дадлагын ажлын удирдамж УБ., 2014 он.,

2. Dembinski A, Warzecha Z, Cernowicz P, Stachura J, Tomaszewska R. (2001). Pancreatic damage and regeneration in the course of ischaemia-reperfusion induced pancreatitis in rats. *Journal of Physiology and Pharmacology*, 52 (2), 221–235. Accessed September 23, 2007, from <http://www.who.int/hinari/en/>

3. Hakguder G., Akgur F.M., Ates O., Olguner M., Aktug T. (2002). Short-term intestinal ischemia-reperfusion alters intestinal motility that can be preserved by xanthine oxidase inhibition. *Digestive Diseases and Sciences*, 47, 1279–1283. Accessed September 23, 2007, from <http://www.who.int/hinari/en/>

4. Perrault L.P. and Menasche P. (1999). Preconditioning: can nature's shield be raised against surgical ischemia-reperfusion injury. *The Annals of Thoracic Surgery*, 68 (5), 1988–1994. Accessed September 23, 2007, from <http://www.who.int/hinari/en/>

5. Hafmeister E.P. and Shin A.Y. (1998). The role of prophylactic fasciotomy and medical treatment in limb ischaemia and revascularisation. *Hand Clinics*, 14, 457–465.

6. Barry M.C., Wang J.H., Kelly C.J., Sheehan S.J., Redmond H.P. and Bouchier-Hayes D.J., (1997). Plasma factors augment neutrophil and endothelial activation during aortic surgery. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 13 (4), 381–387.

SUMMARY

Anti-hypoxic activity of water and ethanol extract of *Spiraea aquilegifolia* in the experimental animals

Munkhbayar S, Jigjidnorov M. Sarantsetseg B, Ambaga M
Medical school “New medicine”, Scientific Innovation center
E-mail: SBayr@yahoo.com

During our experimental investigation showed the water and ethanol extract from upper ground parts of *Spiraea aquilegifolia* exhibited anti hypoxic effect in the form of extension the sustain time to normobaryhypercapnic hypoxia induced in the mice. Also *Spiraea aquilegifolia*'s ethanol extract possesses more anti-hypoxic effect than the anti ischemic drug Actovegin.

УРГАМЛЫН БИОТЕХНОЛОГИ

Overaccumulation of mono- and sesquiterpene content by sesquiterpene synthase gene in response to methyl jasmonate and salicylic acid in *Panax ginseng*

Altanzul Khorolragchaa^{1,2}, Yu-Jin Kim², Oyunbileg Yungeree¹, Deok-Chun Yang²

1. Laboratory of Plant Biotechnology, Institute of Biology, MAS

2. Department of Oriental Medicinal Materials and Processing, College of Life Science, Kyung Hee University, Suwon, Korea
altanzul.mn@gmail.com

Abstract: Sesquiterpenes belong to an abundant group in the terpenes, which share a basic C₁₅ structure that consists of three isoprene units. They are typically synthesized in the cytosolic mevalonate pathway from precursor farnesyl diphosphate by sesquiterpene synthases (STS). We previously isolated STS gene from *Panax ginseng*, designated PgSTS. In this study, we determined mono- and sesquiterpenes from ginseng seedlings treated with elicitor and investigated the correlation between PgSTS gene expression and elicitor stresses. Real-time PCR and GC-MS analysis showed that different elicitors, especially methyl jasmonate (MeJA) and salicylic acid (SA), triggered significant induction of mono- and sesquiterpene content and PgSTS expression at different time points. Overexpression of PgSTS in *Arabidopsis* induced high terpenes and transcription levels. These results suggest that the transcript of PgSTS involved in terpenoid biosynthesis in ginseng in response to stress mediated by MeJA and SA.

Keywords: gene expression, ginseng, methyl jasmonate, terpene

Introduction

Terpenoids are the largest group of secondary natural products with over 30,000 known compounds [1]. Sesquiterpenes (C₁₅) form the most diversified group of the terpenoid family, play a variety of ecological roles such as defense against herbivores [2], and a medicine (for example artemisinin for anti-malaria [3]). All sesquiterpenes are derived from the cytosolic mevalonate pathway (MVA) for isoprenoid biosynthesis. More than 300 types of sesquiterpenes have been characterized to date and each is derived from the common acyclic precursor FPP in a reaction catalyzed by a sesquiterpene synthase (STS). Many sesquiterpenes are volatile compounds that are commonly emitted from

flowers and leaves of the plant that function as volatile cues to attract pollinators or parasitic and predatory insects. Volatile sesquiterpenes have also been found to be synthesized and accumulated in rhizomes and roots or released from these below ground tissues [4]. STS frequently appear to be rate-determining regulatory enzymes for the pathways in which they participate [5]. In planta transformation is one way to improve understanding about sesquiterpene synthase in plants. Gene transformation of several STSs from different plant sources has been reported such as amorpha-4,11-diene synthase from *Artemisia annua* [6], (+)- δ -cadinene synthase (CAD1) from cotton [7], and (E)- β -caryophellene synthase from rice (OsTPS3) [8] and *Arabidopsis* (TPS21) [9]. These transgenic plant ses-

quiterpene synthases revealed high level of sesquiterpene emission and defense against various biotic and abiotic stresses.

One of the most valuable oriental herbs, *Panax ginseng* Meyer is slow-growing perennial plants with fleshy roots, in the family Araliaceae. Its dried roots are used for medicinal purposes and main constituents are triterpene saponins known as ginsenosides. The pharmacologic actions of ginseng include immune modulatory, anti-inflammatory, anti-tumor, smooth muscle relaxation, stimulant and hypoglycaemic effects [10]. A large number of reports on saponins and triterpenes have been published, but very few study of the volatile of ginseng has been made. Earlier, sesquiterpene hydrocarbons were found from only root and rootlets of ginseng [11,12]. Here we have investigated the volatiles in detail and isolated several interesting sesquiterpenes from ginseng seedlings. Previously, we have isolated PgSTS gene from ginseng and analyzed expression levels against various environmental stress conditions [13]. In this study, we report on functional characterization of PgSTS overexpressed lines against exogenous elicitors.

Materials and methods

Plant materials and growth conditions
For analysis of gene expression of different organs, samples were collected from 4-yr-old ginseng. Korean ginseng (*P. ginseng* Meyer) was collected from the Ginseng Genetic Resource Bank in Korea. Four-wk-old ginseng seedlings were used for terpene and gene expression analysis. The ginseng seeds used in this study were obtained from Korean Ginseng Resource Bank, South Korea. Seeds of ginseng which had been stored at 4°C in the dark were surface sterilized with 70% ethanol for 30 s and subsequently in 2% of sodium hypochlorite solution for 15 min. The seeds were rinsed three times with double distilled water and germinated in vitro condition on agarose solidified (0.7%) Murashige and Skoog (MS) (Duchefa biochemie,

Netherland) medium [14] supplemented with gibberellic acid (10 mg/mL) and 30 g sucrose/L. The medium was adjusted to pH 5.7 before autoclaving. The cultures were kept at 25°C under a 16 h photoperiod (30 lamol m-2s-1, Osram 36W/30 warm white) for 4 weeks. The Columbia ecotype of *Arabidopsis thaliana* was used as a model plant in this study. *Arabidopsis* seeds were sown on 1/2 MS medium containing 1% of sucrose, 0.5 g/L of MES, and 0.8% of agarose. pH was adjusted 5.7 with KOH before autoclaving.

Nucleotide sequencing and sequence analysis

The PgSTS gene was analyzed using softwares BioEdit, ClustalX, Mega3 and the other databases listed below; NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST>), ProtParam (<http://us.expasy.org/tools/prot-param.html>), HMMTOP (<http://www.enzim.hu/hmmtop>), SOPMA (http://npsa-pbil.ibcp.fr/cgi-bin/npsa_automat.pl?page=/NPSA/npsa_server.html) and Prosite (<http://www.expasy.ch/prosite/>). 15-17)

Sequence alignment and homology modeling of STS

The protein sequence of STS was generated with GENSCAN server (<http://genes.mit.edu/GENSCAN.html>). The sequence obtained from GENSCAN was subjected to NCBI-BLAST. PSIPRED Protein Structure Prediction Server [15] to extract information about suitable structural templates as well as secondary structure elements. The protein sequence of PgSTS and GaDCS ((+)- δ -cadinene synthase of *Gossypium arboreum* [16]) was aligned using EBI-Align server [17]. The Modeller9v2 software [18] was employed in the construction of three-dimensional theoretical model for STS. Monomer was generated using InsightII (Accelrys, San Diego, USA) on Silicon Graphics Workstation based on the information from EBI-DaliLite [19]. The

theoretical model of monomer was subjected to SYBYL 7.1 (Tripos Inc., St. Louis, MO, USA) package for correcting the bumps and stereochemistry of the model at the interface regions. The energy minimization calculations were performed in SYBYL with 100 iterations, which did not significantly alter the initial model. The geometric inaccuracies of the theoretical model were evaluated by subjecting the model to an online web interface that provides validation reports from PROCHECK [20]. Furthermore, the theoretical model PgSTS of this pentamer was structurally aligned with the experimental structure GaDCS[16] and rendered using PyMOL [21].

Chemical treatment

To investigate the response of PgSTS gene and terpene content to salicylic acid (SA), and methyl jasmonate (MeJA) stresses, 4-week-old seedlings were used. *P.ginseng* seedlings were placed in MS media containing 100 μ M of SA, and 50 μ M of MeJA and samples were collected after 3, 6, 12, 24 and 48 h post-treatments. Control plants held in a growth room at 25°C under a 16 h photoperiod. The stressed plant materials from all completed treatments were immediately frozen in liquid nitrogen and stored at -70°C until required. The expression pattern of PgSTS against elicitor treatments were investigated by quantitative real-time PCR (qRT-PCR). For measurements of terpene content and qRT-PCR analysis, ten SA or MeJA treated seedlings and ten control seedlings were used at each time point.

Real-time quantitative PCR analysis

Total RNA was extracted from stress treated hairy roots of *P. ginseng* using RNeasy mini kit (Qiagen, Valencia, CA, USA). For RT-PCR, 2 μ g of total RNA was used as a template for reverse transcription. Oligo (dT)15 primer (0.2 mM) (INTRON Biotechnology, Inc., South Korea) was added and

the mixture was heated for 5 min at 75°C. Then reaction mixture was incubated with AMV Reverse Transcriptase (10 U/ μ l) (INTRON Biotechnology, Inc., South Korea) for 60 min at 42°C. The reaction was inactivated by heating the mixture at 94°C for 5 min. Real-time quantitative PCR was performed using 3 μ l of cDNA in a 10 μ l reaction volume using SYBR® Green Sensimix Plus Master Mix (Quantace, Watford, England). Specific primers for PgSTS, (forward) 5'-CTG GCC CGA AGA TTA ATG ACA AA -3' and (reverse) 5'- GAT GTC TAT ACT GAA ATG GAG GAA GAAATG -3' were used. As a control, the primers specific to *P. ginseng* actin gene were used (forward, 5'- CGT GAT CTT ACA GAT AGC TTG ATG-3' and reverse, 5'- AGA GAA GCT AAG ATT GAT CCT CC-3'). The thermal cycler conditions recommended by the manufacturer were used as follow: 10 min at 95°C, followed 40 cycles of 95°C for 10 s, 60°C for 10 s, and 72°C 20 s. The fluorescent product was detected at the last step of each cycle. Amplification, detection, and data analysis were carried out with a Rotor-Gene™ 6000 real-time rotary analyzer (Corbett Life Science, Sydney, Australia). Threshold cycle (Ct) represents the number of cycles at which the fluorescence intensity was significantly higher than the background fluorescence at the initial exponential phase of PCR amplification. To determine the relative fold differences in template abundance for each sample the Ct value for PgSTS was normalized to the Ct value for β -actin and calculated relative to a calibrator using the formula $2^{-\Delta\Delta Ct}$. All experiments replicated 3 times.

Terpene extraction

Mono- and sesquiterpenes extracted from 4-week-old ginseng seedlings according to the method of Lee et al.(2003). To extract of terpene compounds, approximately 0.5 g of ginseng seedlings were first pulverized in liquid nitrogen with a mortar and pestle, then extracted sequentially with 1.5 ml of hexane:ethyl acetate (85:15)

twice. The extracts were combined and purified by two rounds of silica column chromatography. The extract was applied to a silica column (7 mm \times 146 mm) followed by washing with 3 ml of fresh hexane:ethyl acetate (85:15). The collected eluent was then applied to a second silica column (7 mm \times 146 mm), followed by 2 ml of the hexane:ethyl acetate (85:15) to elute hydrocarbons and oxygenated compounds. The final eluant (approximately 8 ml) was concentrated to 0.1 ml under nitrogen before analysis by GC-MS. Aliquots of the various samples were analyzed for terpene constituents with a Thermo Finnigan DSQ GC/MS system (Thermo Fisher Scientific) equipped with a Restec Rtx-5 capillary column (30 m \times 0.32 mm, 0.25-mm phase thickness). For sesquiterpene analyses, the injector port was maintained at 220°C in the splitless mode and the initial oven temperature of 70°C (0.5 min) was increased in a 4°C min⁻¹ gradient to 180°C followed by a 20°C min⁻¹ gradient to 300°C. Mass spectra were recorded at 70 eV, scanning from 35 to 300 atomic mass units. For monoterpene analysis, the oven temperature was programmed to 40°C for 1 min followed by a ramp of 4°C min⁻¹ to 150°C and then a ramp of 20°C min⁻¹ to 300°C. All compounds detected from the leaf extracts or the enzyme assays were confirmed by comparing retention time and mass spectra with authentic standards, or by comparison with mass spectra reported in the NIST mass spectra library version 2.0 and MassFinder 2.3 software.

Vector constructions for plant transformation

To overexpress PgSTS under the 35S promoter of pCAMBIA1390 where CFP was integrated within EcoRI and Sall site (Pro35S:CFP, gift from Alison Blancaflor), full cDNA sequence of PgSTS was amplified from *P. ginseng* flower buds cDNA using PCR with specific primers with embedded Sall (5-TCGTC GACATG GAT

GTG AAT ATC CTT-3) and EcoRI (5-TG-GAA TTCTAT GGG AAC AGG ATC TAT-3) restriction sites. Purified PgSTS was digested with Sall and EcoRI restriction enzymes and cloned into the Pro35S:CFP (Pro35S:PgSTS-CFP). Generated constructs were confirmed by nucleotide sequencing and in planta transformed into *Arabidopsis* using *Agrobacterium tumefaciens* C58C1 (pMP90) [23].

Sesquiterpene analysis of PgSTSox lines

For sesquiterpene analysis, the solid-phase microextraction (SPME)-trapped volatiles [24] were analyzed by GC-MS as described by Verhoeven et al. (1997). 0.3 g of inflorescence of 5-week-old *Arabidopsis* was introduced into a 20 ml vial (Gerstel, MuÈlheim, Germany). The fused silica fiber of the SPME device coated with 100 μ m of polydimethylsiloxane was inserted into the vial through aluminum cap and volatiles were trapped by exposing the fiber to the headspace for 30 min. A 65 μ m PDMS-DVB (polydimethylsiloxane – divinylbenzene) coated fiber was used. The SPME fiber was exposed 20 min in the head-space at 45°C, after the fiber was withdrawn into the needle and transferred to the injector of the GC-MS. An HP-5 column (50 m \times 0.32 mm, film thickness 1.05 μ m) was used with He (37 kPa) as carrier gas. GC oven temperature was programmed as follows: 80°C held for 2 min, increased to 250°C at a rate of 8°C /min, and held at 250°C for 5 min. Mass spectra in the electron impact mode were generated at 70 eV. The compounds were identified by comparison of GC retention indices and mass spectra with those of authentic reference compounds.

Results

Homology analysis of PgSTS protein

PgSTS is 1,883 bp in length, and it has an open reading frame (ORF) of 1,704 bp encodes a precursor protein of 568 amino ac-

ids [13]. A GenBank BlastX search revealed that PgSTS has the highest sequence homology to sesquiterpene synthase 1 and 2 from *Thapsia garganica* (AFV09098 and AFV09099) with identities with 59.1% and 61.7%, respectively in 550 residues overlap. Sequence analysis of BlastX program in NCBI database also showed high and similar identities with other species such as alpha-copaene synthase of *Eleutherococcus trifoliatius* (ADK94034) (identity 70%), and sesquiterpene cyclase of *Centella asiatica* (ABK63808) (identity 60.8 %) in 546

residues overlap (Fig. 1). ClustalX and the MEGA5.1 Beta3 program were used for the construction of phylogenetic tree based on STSs amino acid sequences. Alignment of the PgSTS indicated that amino acid residues are highly conserved (Fig. 2). PgSTS contains the arginine-arginine/trypton conserved motif RRx8W [26,27] at 26-36 amino acids from the N-terminal and the aspartate rich DDxxD active-site motif [28,29] located at 320-324 amino acids from the N-terminal (Fig. 2).

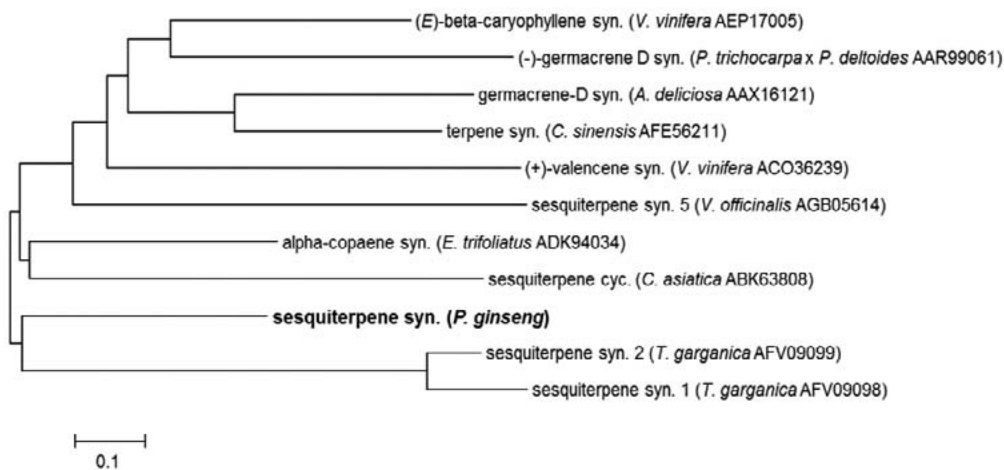


Fig. 1. Phylogenetic tree of PgSTS proteins with the closest homologous proteins. The phylogenetic tree was constructed using the ClustalX program (neighbor-joining method). Bar represents 0.1 substitutions per amino acid position.

ing the ClustalX program (neighbor-joining method). Bar represents 0.1 substitutions per amino acid position.

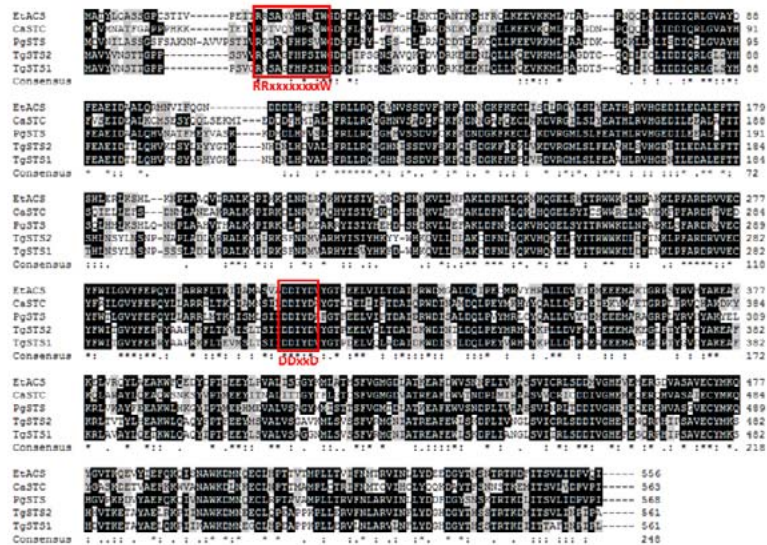


Fig. 2. Alignment of PgSTS proteins with the close homologues. Boxed domains represent conserved motifs RRx8W, and DDxxD, known to be a functional domains in STS proteins. Residues conserved in all sequences are marked with asterisks. Colons and dots indicate the positions of amino acid residues with strong and weak similarity, respectively. Residues that are identical

in at least half of the sequences are printed with a black background, residues that are similar in at least half of the sequences are printed with a gray background, and residues with less than 50% similarity are printed with a white background. EtACS (ADK94034), CaSTC (ABK63808), PgSTS (), TgSTS2 (AFV09099), and TgSTS1 (AFV09098).

Structural model of PgSTS

Based on the alignment generated by EBI-Align, the program MODELLER was used to derive the theoretical structure of PgSTS using the crystal structure of GaDCS (Chain A) the monomer as the template. Modeling of one subunit generated 20 different models, out of which a structure with minimum energy value was selected. The EBI-DaliLite server was used to obtain the structural superimposition of

the residues of the experimentally available monomer and theoretically obtained structure (Fig. 3). Subsequently, the energy minimization was carried out by using SYBYL 7.1 software. The monomer was subjected to 100 iterations that remove the steric clashes at the subunit interfaces. The major segment of the PgSTS sequence was in good consensus with the template GaDCS (Chain A).

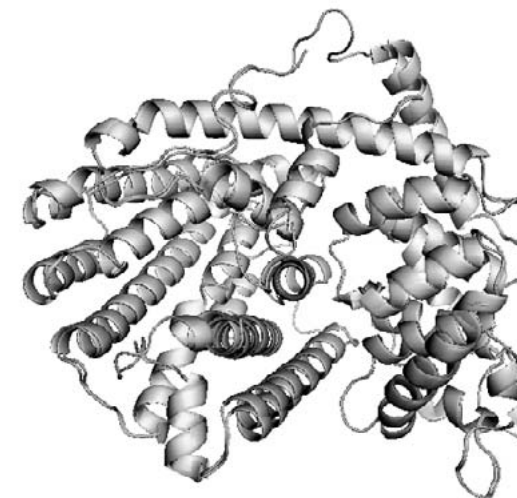


Fig. 3. Overall 3-D structural view of STS. PgSTS were superimposed with the X-RAY structure of (+)- δ -cadinene synthase from *Gossypium arboreum* (GaDCS) (Gennadios et al., 2009).

Organ-specific expression profile of PgSTS

An organ-specific expression pattern of PgSTS was determined using mRNA samples of four-year-old organs from field samples of *P. ginseng* using quantitative real-time PCR. From the results shown in (Fig. 4), it is clear that PgSTS is constitu-

tively expressed in flower bud, leaf, stem, rhizome, main, and lateral roots. Among these organs, relatively higher levels of PgSTS transcripts were observed in leaf (10.97-fold) and stem (12.03-fold). An intermediate level was detected in flower bud, rhizome, main, and lateral roots with 4.43, 4.26, 5.65, and 6.20-fold expressions, respectively.

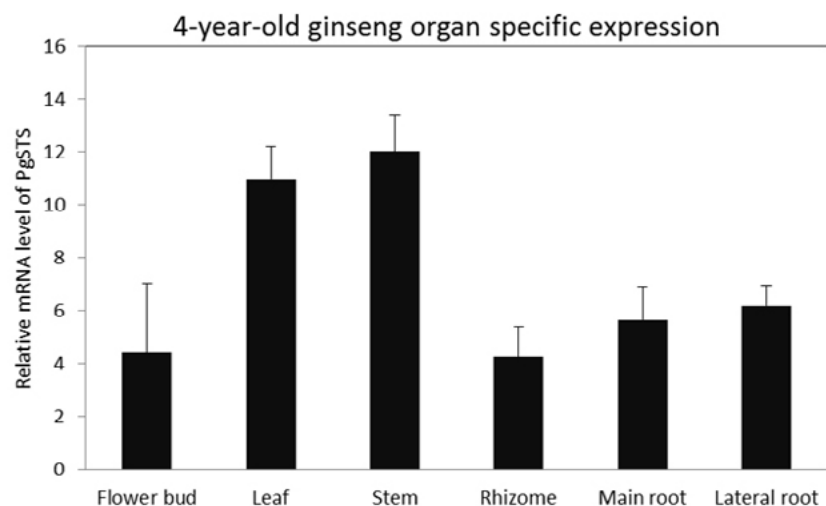


Fig. 4. Organ-specific expression of PgSTS. Four-year-old field samples were collected and organs were used to quantify the expression pattern of STS. Relative gene expression was observed using qRT-PCR. Data represent the mean ± SE of three independent replicates.

Temporal expression of PgSTS gene in response to SA and MeJA stresses

The expression patterns of the PgSTS under SA (100 μM) and MeJA (50 μM) were investigated by quantitative real-time PCR. Fig. 5A shows the accumulation of PgSTS mRNA in response to SA treatment. It was increased to 0.24-fold at 3 h, continued to

increase until 12 h post treatment. PgSTS transcript level was the highest at 12 h (7.82-fold), and then slightly decreased to 6.91-fold at 48 h. For MeJA stress, the PgSTS was up regulated by MeJA, at 1 h post treatment, the expression of the gene was 0.82-fold. The expression level then increased and maximum accumulation (18.73-fold) observed at 24 h (Fig. 5B).

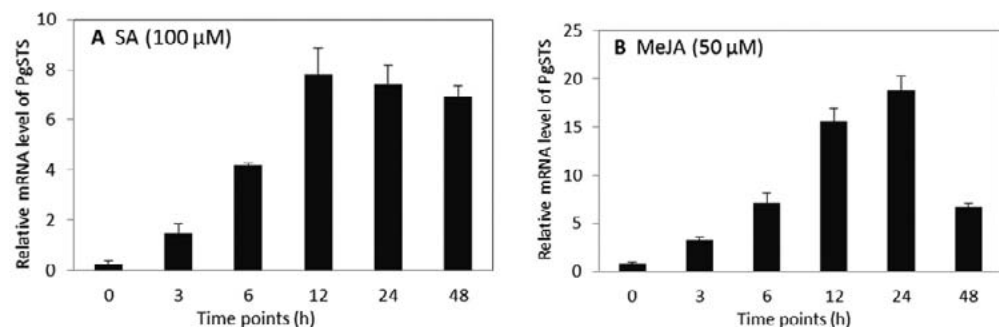


Fig. 5. Expression levels of PgSTS in A) SA-, and B) MeJA- treated seedlings of *P. ginseng*. A quantitative expression profile of STS genes was performed at varying time intervals. The Ct value for the actin

gene was obtained and calculated relative to a calibrator using the formula $2^{-\Delta\Delta Ct}$. Data represent the mean ± SE of three independent replicates.

Effect of stresses on terpene content in *P. ginseng* seedlings

We quantified the levels of terpenes under SA and MeJA treatments using GC-MS. Levels of the terpenes in ginseng seedlings were increased within 24 h till 3.18 and 9% of emission after the exposure to SA and MEJA, respectively (Fig. 6). Two (β -myrcene and l-limonene) and four types (β -pinene, β -myrcene, l-limonene and β -phellandrene) of monoterpenes released at 48 h in response to SA and MeJA, re-

spectively (Table 1). SA and MeJA caused a significant increase in sesquiterpene content in seedlings. The types and level of sesquiterpene was increased after 48 h (Table 1). Whether, only 3 types of sesquiterpenes were found from control. But when treated by SA and MeJA the number of sesquiterpenes increased to 6 and 11, respectively. Also increased level of sesquiterpenes such as (E)- β -farnesene, β -elemene and (E)- β -caryophyllene with 2, 0.41, and 0.13% after SA treatment and 5.53, 1.19, and 0.37% after MeJA treatment, respectively.

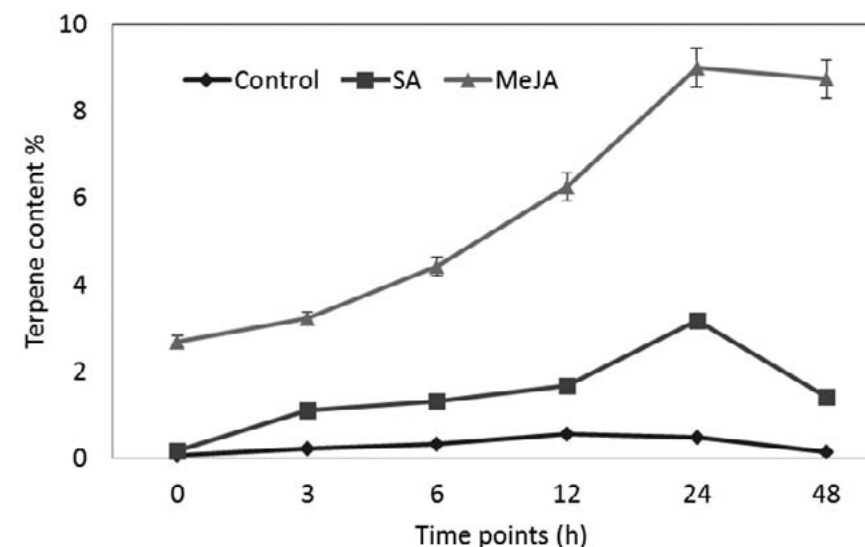


Fig. 6. Sesquiterpene content of the 4-week-old control and SA or MeJA treated ginseng seedlings. Data represent the mean ± SE of three independent replicates.

Table 1. Mono- and sesquiterpenes of the 4-week-old ginseng seedlings (48h after SA or MeJA treatments)

Compounds (%)	Control	SA (100μM)	MeJA (50μM)
Monoterpenes			
beta-pinene	0.03	-	0.03
beta-myrcene	-	0.22	0.66
l-limonene	-	0.03	0.08
beta-phellandrene	-	-	0.02

Sesquiterpenes			
beta-panasinsene	-	0.11	0.34
beta-elemene	0.05	0.41	1.19
(-)-alpha-neoclovene	-	0.13	0.03
aromadendrene	-	-	0.05
trans-beta-farnesene	0.45	2	5.53
trans-beta-caryophyllene	0.01	0.13	0.37
germacrene D	-	0.15	-
beta-neoclovene	-	-	0.05
beta-cubebene	-	-	0.44
(-)-isolekene	-	-	0.02
alpha-selinene	-	-	0.02
trans-alpha-bisabolene	-	-	0.1

PgSTS expression profile and sesquiterpene content in over-expressed transgenic lines

In order to exhibit the functional roles of PgSTS gene, a key gene involved in biosynthesis of terpenes, was overexpressed in a well-defined model plant, Arabidopsis. Seeds from five independent transgenic lines were randomly selected and the number of copies of PgSTS cDNA in these lines was estimated on the basis of their segregation on hygromycin (50 mg/L) plates. On the same growth conditions, the

phenotypes of transgenic plants were not greatly differ in shape and size of leaves compared to wild-type Col-0, but height of shoots were longer than Col-0 (Fig. 7A, B). To confirm the putative transgenic plants, PCR analysis were performed to investigate the stable integration of the PgSTS gene. Transgenic plants were confirmed by using genomic DNA as template with combination of forward specific primers and reverse gene specific primer and amplified in five selected lines except Col-0. Furthermore the expression of the transgene was verified by qRT-PCR, which showed the higher expression pattern than WT.

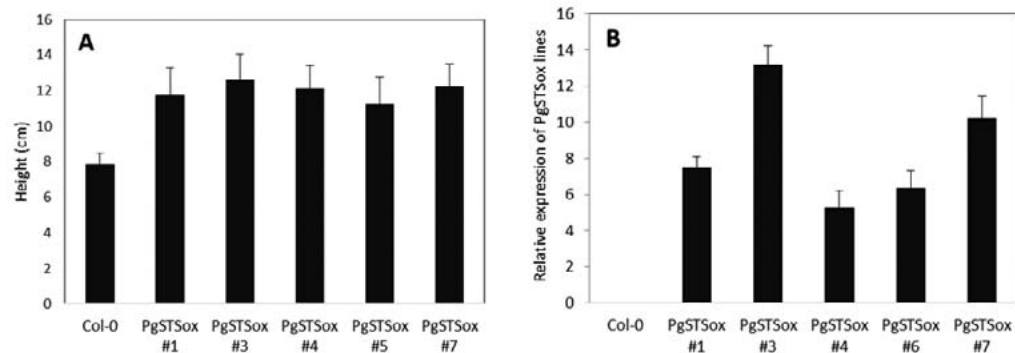


Fig. 7. A) Plant height and B) relative mRNA expression levels of PgSTSox lines.

The error bars represent the standard error of means of three independent replicates.

The terpene content were considerably modified by expression of PgSTS in transgenic lines (Fig. 8). The transcript levels of transgenic lines, PgSTSox #3 and PgSTSox #7 were 13.15 and 10.17-fold higher than

those of the WT, respectively. Similarly, the transgenic lines, sesquiterpene contents were also increased significantly than those of the WT.

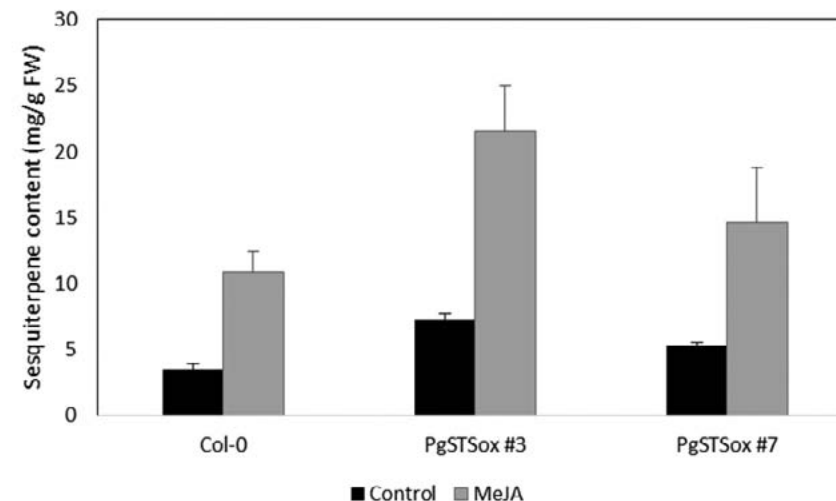


Fig. 8. Sesquiterpene content of PgSTSox lines. The error bars represent the

standard error of means of three independent replicates.

Discussion

In this paper, we provide to determine sesquiterpene content and isolate and characterize STS gene from *P. ginseng*. However it is reported as defense agent against various abiotic stress, important to analyze terpene content in elicitor-treated condition. Sesquiterpenes, with monoterpenes, are an important constituent of essential oils in plants. They are the most diverse group of isoprenoids. In plants, they function as pheromones and juvenile hormones.

N-terminal region upstream of the RRx8W motif is indicative of the absence of a plastid transit peptide [26]. In case of PgSTS three dimensional structure, the superimposition results indicated that, the Structurally Conserved Regions (SCRs) and the Structural Variable Regions (SVRs) are quite similar with respect to the target (PgSTS) and the template (GaDCS) SCRs were in green and SVRs were in blue (Fig. 3).

The deduced amino acid sequence of PgSTS contain the conserved features of plant sesquiterpene synthases including the highly conserved aspartate-rich active site DDxxD motif (Fig. 2) which is found in all terpene enzymes [28,29] and the RRx8W (Fig. 2) motif often found in the N-terminal portion [26,27]. These motifs, and variations thereof, are commonly found in plant terpene synthases [30] and are important for enzyme function [31]. The short

Organ-specific expression pattern of PgSTS (Fig. 4) is corresponding with those of other plants. *Oryza sativa* terpene synthase (OsTPS3) was strongly expressed in leaf and also expressed in spikelet and sheath, but OsTPS3 showed expression only in etiolated seedlings [8]. In case of ZS-S1 expression was also shown in rhizome and very weakly in stem [32].

The PgSTS gene transcription was affected by different elicitors such as salicylates and jasmonates; we performed quantitative real time-PCR analysis using the four-week-old seedlings of *P. ginseng*.

When ginseng roots exposed to stresses, the PgSTS was differentially expressed with respect to different periods of exposure times. In ginseng, PgSTS expressions seem to be strongly up-regulated by SA and MeJA treatments (Fig. 5A, B). SA is a universal inducer of plant defensive metabolite production; it induces gene expression related to biosynthesis of some classes of secondary metabolites in plants [33]. PgSTS expression level was increased in ginseng seedlings when treated by SA. It was showed similar transcription in ginseng hairy roots [13]. Some cases SA cannot induce terpene expression in plants, such as (E)- β -ocimene synthase from *A. thaliana* [34]. Jasmonates including methyl jasmonate have been reported to be elicitor signal transducers for production of plant secondary metabolites [35]. They induce accumulation of compounds belonging to different structural classes, including phenolics, terpenoids, alkaloids and others. RT-PCR analysis showed the expression of AtTPS03 at 16 hr post treatments was higher than 2 hr post treatments under JA treatment [34].

References

1. Degenhardt J, Kullner TG, Jonathan Gershenzon J. 2009 Monoterpene and sesquiterpene synthases and the origin of terpene skeletal diversity in plants. *Phytochemistry* 70: 1621–1637.
2. Schnee, C, Kullner TG, Held M, Turlings TCJ, Gershenzon J, Degenhardt J. 2006 The products of a single maize sesquiterpene synthase form a volatile defense signal that attracts natural enemies of maize herbivores. *PNAS* 103:1129–1134.
3. Kuhn T, Wang Y. 2008 Artemisinin: an innovative cornerstone for anti-malaria therapy. *Progress in Drug Research* 66: 385–422.
4. Arimura GI, Garms S, Maffei M, Bossi S, Schulze B, Leither M, Mithofer A, Boland W. 2008 Herbivore-induced terpene emission in *Medicago truncatula*: con-

The roots of ginseng have long been used as a medicine. Mainly, and triterpenoid saponins have been published in ginseng, but very few study of the volatile has been made. Only few types of sesquiterpene hydrocarbons were found from root and rootlets of ginseng [11,12]. In this study, we have investigated the volatiles mono- and sesquiterpenes from ginseng seedlings. The four-week-old ginseng seedlings were contained 10 different kinds of sesquiterpenes after treated by MeJA and (E)- β -farnesene was highest percentage of volatiles. (E)- β -farnesene is an acyclic sesquiterpene olefin that occurs in a wide range of both plant and animal taxa. More than 600 papers have been published on the occurrence of this natural product and its deployment as an important courier in chemical communication. The olefin is found in the essential oil of hundreds of species of both gymnosperms. (E)- β -farnesene was found from both fresh and dried roots of ginseng, but it was not high percentage compared with other sesquiterpenoid volatiles [11].

certed action of jasmonate, ethylene and calcium signaling. *Planta* 227: 453–464.

5. Picaud S, Olofsson L, Brodelius M, Brodelius PE. 2005 Expression, purification, and characterization of recombinant amorpho-4,11-diene synthase from *Artemisia annua* L. *Arch Biochem Biophys* 436: 215–226.
6. Wallaart TE, Bouwmeester HJ, Hille J, Poppinga L, Maijers NCA. 2001 Amorpho-4,11-diene synthase: cloning and functional expression of a key enzyme in the biosynthetic pathway of the novel anti-malarial drug artemisinin. *Planta* 212:460–465.
7. Xu R, Fazio GC, Matsuda SPT. 2004 On the origins of triterpenoid skeletal diversity. *Phytochemistry* 65:261–291.
8. Cheng AX, Xiang CY, Li JX, Yang CQ, Hu WL, Wang LJ, Lou YG, Chen XY. 2007 The rice (E)- β -caryophyllene syn-

thase (OsTPS3) accounts for the major inducible volatile sesquiterpenes. *Phytochemistry* 68: 1632–1641.

9. Huang M, Sanchez-Moreiras AM, Abel C, Sohrabi R, Lee S, Gershenzon J, Tholl D. 2012 The major volatile organic compound emitted from *Arabidopsis thaliana* flowers, the sesquiterpene (E)- β -caryophyllene, is a defense against a bacterial pathogen. *New Phytologist* 193:997–1008.
10. Attele AS, Wu JA, Yuan CS. 1999 Ginseng pharmacology: Multiple constituents and multiple actions. *Biochemical Pharmacology* 58: 1685–1693.
11. Yoshihara K, Hirose Y. 1975 The sesquiterpenes of ginseng. *Bulletin of the chemical society of Japan* 48:2078–2080.
12. Richer R, Basar S, Koch A, Konig WA. 2005 Three sesquiterpene hydrocarbons from the roots of *Panax ginseng* C.A. Meyer (Araliaceae). *Phytochemistry* 66:2708–2713.
13. Khorolragchaa A, Parvin S, Shim JS, Kim YJ, Lee OR, In JG, Kim YJ, Kim SY, Yang DC. 2010 Isolation of sesquiterpene synthase homolog from *Panax ginseng* C.A. Meyer. *J Ginseng Res.* 34:17–22.
14. Murashige T, Skoog F. 1962 A revised medium for rapid growth and bio assay with tobacco tissue cultures. *Plant Physiol.* 15: 473–499.
15. McGuffin LJ, Bryson K, Jones DT. 2000 The PSIPRED protein structure prediction server. *Bioinformatics* 16:404–405.
16. Gennadios HA, Gonzalez V, Costanzo LD, Li A, Yu F, Miller DJ, Allemann RK, Christianson DW. 2009 Crystal structure of (+)- δ -cadinene synthase from *Gossypium arboreum* and evolutionary divergence of metal binding motifs for catalysis. *Biochemistry* 48:6175–6183.
17. Lombard V, Camon EB, Parkinson HE, Hingamp P, Stoesser G, Redaschi N. 2002 EMBL-Align: a new public nucleotide and amino acid multiple sequence alignment database. *Bioinformatics* 18:763–764.
18. Sali A, Blundell TL. 1993 Compar-

ative protein modelling by satisfaction of spatial restraints. *J Mol Biol* 234: 779–815.

19. Holm L, Park J. 2000 DaliLite workbench for protein structure comparison. *Bioinformatics* 16:566–567.
20. Laskowski RA, MacArthur MW, Moss DS, Thornton JM. 1993 PROCHECK: a program to check the stereochemical quality of protein structures. *J Appl Cryst* 26:283–291.
21. DeLano WL. 2002 The PyMOL molecular graphics system. DeLano Scientific, San Carlos, CA
22. Lee S, Chapell J. 2008 Biochemical and genomic characterization of terpene synthases in *Magnolia grandiflora*. *Plant Physiol.* 147:1017–1033.
23. Bechtold N, Pelletier G. 1998 In planta *Agrobacterium* mediated transformation of adult *Arabidopsis thaliana* plants by vacuum infiltration. *Arabidopsis Protocols.* *Method Mol Biol* 82:259–266.
24. Aharoni A, Giri AP, Deuerlein S, Griepink F, Kogel WJ, Verstappen FWA, Verhoeven HA, Jongsma MA, Schwab W, Bouwmeester HJ. 2003 Terpenoid metabolism in wild-type and transgenic *Arabidopsis* plants. *The Plant Cell* 15:2866–2884.
25. Verhoeven H, Beuerle T, Schwab W. 1997 Solid-phase microextraction: Artefact formation and its avoidance. *Chromatographia* 46:63–66.
26. Bohlmann J, Meyer-Gauen G, Croteau R. 1998 Plant terpenoid synthases: molecular biology and phylogenetic analysis. *PNAS* 98:4126–4133.
27. Williams DC, McGarvey DJ, Kattahira EJ, Croteau R. 1998 Truncation of limonene synthase preprotein provides a fully active 'pseudomature' form of this monoterpene cyclase and reveals the function of the amino-terminal arginine pair. *Biochem* 37:12213–12220.
28. Starks CM, Back K, Chappell J, Noel JP. 1997 Structural basis for cyclic terpene biosynthesis by tobacco 5-epi-aristolochene synthase. *Science* 277:1815–1820.
29. Whittington DA, Wise ML, Urban-

sky M, Coates RM, Croteau RB, Christianson DW. 2002 Bornyl diphosphate synthase: structure and strategy for carbocation manipulation by a terpenoid cyclase. PNAS 99: 15375–15380.

30. Aubourg S, Lecharny A, Bohlmann J. 2002 Genomic analysis of the terpenoid synthase (AtTPS) gene family of Arabidopsis thaliana. Mol Gen Genom 267: 730-745.

31. Davis EM, Croteau R. 2000 Cyclization enzymes in the biosynthesis of monoterpenes, sesquiterpenes and diterpenes. Biosynt 209:53-95.

32. Yu F, Harada H, Yamasaki K, Okamoto S, Hirase S, Tanaka Y, Misawa N, Utsumi, R. 2008 Isolation and functional characterization of a β -eudesmol synthase, a new sesquiterpene synthase from Zin-

giber zerumbet Smith. FEBS Letters 582: 565-572.

33. Schenk PM, Kazan K, Wilson I, Anderson JP, Richmond T, Somerville SC, Manners JM. 2000 Coordinated plant defense responses in Arabidopsis revealed by microarray analysis. PNAS 97: 11655-11660.

34. Faldt J, Arimura G, Gershenzon J, Takabayashi J, Bohlmann J. 2003 Functional identification of AtTPS03 as (E)- β -ocimene synthase: a monoterpene synthase catalyzing jasmonate and wound induced volatile formation in Arabidopsis thaliana. Planta 216: 745-751.

35. Gundlach H, Muller MJ, Kutchan TM, Zenk MH. 1992 Jasmonic acid is a signal transducer in elicitor-induced plant cell cultures. PNAS 89: 2389-2393.

ХУРААНГУЙ

Солонгос хүн орхоодой (*Panax ginseng*)-ны сесквитерпен синтаз генийн нөлөөгөөр моно, сесквитерпений агууламж метил жасмонит, салицилын хүчлээр үйлчилсний дараа нэмэгдсэн нь

Алтанзул Хоролрагчаа^{1,2}, Ю-Жин Ким², Оюунбилэг Юнгэрээ¹, Деок Чун Янг²

¹ШУА, Биологийн хүрээлэн, Ургамлын биотехнологийн лаборатори
²БНСУ-ын Кёнги Их сургууль, Байгалийн ухааны коллеж,
Дорнын анагаахын материал ба процессийн тэнхим
altanzul.mn@gmail.com

Нүүрстөрөгчийн 15 атом бүхий терпений бүлгийн гол төлөөлөгч сесквитерпен нь байгаль дээр ургамал болон шавьжинд хамгаалах үүрэг гүйцэтгэн агуулагдаж байдаг. Энэ нь эсийн цитозол дотор явагддаг мевалоны хүчлийн замд терпений бионийлэгжлийн явцад сесквитерпен синтаз (СТС) генийн үйлчилгээгээр үүсдэг.

Бид өмнө нь Солонгос хүн орхоодойгоос СТС генийг ялгаж тодорхойлсон ба энэхүү судалгаанд метил жасмонит, салицилын хүчил зэрэг элиситороор үйлчилсэн хүн орхоодойн цухуйцад моно-, сесквитерпений хэмжээг тодорхойлж СТС генийн экспресс болон элиситор нөлөөний харилцан хамаарлыг real-time PCR болон GC-MS анализаар гаргалаа. Мөн хүн орхоодойн СТС генийг *Agrobacterium* трансформацийн аргаар *Arabidopsis* модель ургамалд шилжүүлсэн генийн транскрипц, агуулагдах терпений элиситороор үйлчилсний өмнө болон дараах өөрчлөлтийг илрүүлэв.

Нэн ховор эмийн ургамал Эгэл годил өвс (*Acorus calamus* Linn.)-ний in vitro судалгаа

Ю.Оюунбилэг¹, С.Золзаяа^{1,2}, Х.Алтанзул¹

¹ ШУА, Биологийн хүрээлэн, Ургамлын биотехнологийн лаборатори
² Монгол Олон улсын их сургууль/MIU/
yungeree@gmail.com

Товч агуулга: Годил өвстөний овог багтах эгэл годил өвс (*Acorus calamus* Linn.) нь Монгол орны нэн ховор эмийн ургамлуудын нэг юм. Эгэл годил өвсний *in vitro* өсгөвөр эхлүүлэхэд боловсорч гүйцсэн үрийг эксплантаар сонгон ариутгаж хэрэглэв. Булган аймгийн Мандал сумын Дүгэрээ нуга орчмоос түүсэн үрийг 70% этанолд 1 мин, 2.5% NaOCl-д 15 мин ариутган ½ МС тэжээлийн орчинд өсгөвөрлөхөд бохирдол 3.39% байж соёололт 15.38% байв. Цухуйцаас нахиа олшруулахад 2.0 мг/л БАП, 0.5 мг/л НЦХ нэмсэн МС тэжээлийн орчинд 50 хоногийн дараа 29.83±2.49 ш навчтай 7.89±0.62 ш нахиа ургасан. 0.1, 1.0 мг/л ИБХ үндэсний бүдүүрэлт болон навч уртасахад эерэг нөлөө үзүүлж байхад гормонгүй тэжээлийн орчинд урт, олон үндэс гарч байв. *In vitro*-д гарган авсан эгэл годилын бичил ургамлыг *ex vitro* (хөвд:хүлэр, 9:1)-д шилжүүлэн ургуулж эхлээд байна.

Түлхүүр үг: *Acorus calamus* Linn., *in vitro*, гормон, бичил ургамал, *ex vitro*

Годил өвстөний (*Acoraceae* Martipov.) овгийн эмийн болон эдийн засгийн өндөр ач холбогдолтой олон наст өвслөг ургамал Эгэл годил өвс (*Acorus calamus* Linn.-Годил өвс, Шудаг гарав, “Sweet flag”) нь Монгол улсын улаан ном, Монголын ургамлын улаан дансанд нэн ховор эмийн ургамлаар бүртгэгдсэн [1-3]. Монгол улсад Хэнтийн Бархын гол, Хангайн Зэлтэрт нуур, голын эргийн усанд ховор тохиолдоно [4-6].

Эгэл годил ургамлын үндэслэг иш, үндэс, навч нь эфирийн тос, α , β , γ -азарон, хинол алкалоид, глюкозид, фенилпропаноид, сесквитерпен, монотерпен, сапонин зэрэг 100 гаруй биологийн идэвхит нэгдлийг агуулдаг [7-9]. Энэхүү ургамал нь вирус, бактер, мөөгөнцөрийн эсрэг идэвхитэй, сүрьеэг анагаах, халуун буулгах, уушги болон зүрхний хорт хавдарыг эмчлэх зэрэг элдэв өвчнийг анагаах эм болоод зогсохгүй гоо сайхан, хүнсний бүтээгдэхүүнд үнэр, амт оруулах зэрэг хүний амьдрал ахуйд өргөн хэрэглэгддэг [7,9-11]. Эгэл годил өвсийг Монгол-Төвд анагаах ухаанд чухалчлан хэрэглэдэг бөгөөд 4000 жорын

288-д бүрэн давтамжаараа 4-р байранд, Монгол оронд ургадаг ургамлын дотор жоронд орох давтамжаар нэгдүгээрт ордог [12]. Монгол уламжлалт эмийн шингүн-8, шудаг-4, сэндэн-6, чүн-5, ланчин ханд зэрэг эмийн жоронд ордог [13].

Эгэл годил өвс нь диплоид (2n=24), триплоид (2n=36), тетраплоид (2n=48) гэсэн үндсэн 3 хромосомын бүрдэлтэй байдаг нь түүнд агуулагдах эфирийн тос, терпент нэгдэл зэрэг хоёрдогч метаболитын агууламжтай хамааралтай болохыг хэвлэлийн мэдээ материалуудад дурдсан байдаг [8,14]. Триплоид хромосомын бүрдэлтэй эгэл годил өвс нь (*Acorus calamus* var. *calamus*) Европ, Австрали, Шинэ Гвиней, Өмнөд Африк болон Хойд Америкийн бүс нутгаар тархан ургадаг бол тетраплоид эгэл годил өвс нь (*Acorus calamus* var. *angustatus*) Энэтхэг, Япон, Филиппин, Индонез, Сибирь зэрэг Азийн бүс тэр дундаа Азийн тропикийн бүс нутгуудаар голчлон тархан ургасан байдаг. Харин диплоид хромосомтой эгэл годил өвс нь (*Acorus calamus* var. *americanus*) Хойд Америкийн хойд туйлын өмнө

хэсэг, Миссиссиппи хөндийгөөр ургадаг ба мөн Монгол, Төв Сибирь (Буриад), Пакистаны Энэтхэгтэй хиллэдэг хэсгээс олдсон хэмээн тэмдэглэгдсэн [15,16].

Эгэл годилд голлон агуулагддаг β-азарон нь тетраплоид ургамалд 96% хүртэл их хэмжээгээр байдаг бол триплоид ургамалд 3-19% байна. Харин диплоид ургамалд байхгүй юмуу эсвэл маш бага хэмжээгээр агуулагддаг боловч түүнд кариопиллен (carophyllene), Z-β-фарнесен (Z-β-farnesene), β-акориден (β-acoradiene) зэрэг сесквитерпенүүд ихээр тодорхойлогдсон [8].

Энэхүү ургамлыг хууль болон хууль бус байдлаар түүж түүхий эдийг их хэмжээгээр хэрэглэснээр нөөц нь багасч буй өнөө үед эс, эдийн өсгөврийн аргаар үржүүлэх, генофондыг хадгалах зайлшгүй шаардлагатай гэж үзэж дэлхийн улс орны судлаачид биотехнологийн аргаар ургуулах судалгааны ажлыг хийж байна [17-22].

Бид бүхэн манай улсад ховордон устаж буй эгэл годил өвсийг in vitro-д ургуулан бичил ургамал гарган авах цаашид хоёрдогч метаболитийн судалгаа хийж, вирус, бактер, мөөгөнцөрийн идэвхийг тодорхойлох зорилготой ажиллаж байна. Энэхүү судалгаанд бид эгэл годил өвсний үрээс бичил ургамал гарган авч янз бүрийн гормоны өөр өөр концентрацитай тэжээлийн орчин дахь бичил ургамлын нахиа, үндэсний ургалтыг тодорхойлов.

Судалгааны материал, арга зүй

Булган аймгийн Сэлэнгэ сумын нутаг дахь Дүгэрээ нуга орчмоос (N49°28'15.8", E104°15'56.9") 2014 онд түүж доктор Х.Отгонбилэгийн тодорхойлсон Эгэл годил өвсний (*Acogus calamus* Linn.) боловсорсон үрийг энэхүү судалгаанд ашиглав. Эгэл годил өвсний үр жимс нь нийлмэл, уртавтар-өндгөрхүү хэлбэртэй, шигүү ургасан байх бөгөөд хонхорцогийг задалж жижиг үр гарган авна.

Эгэл годил өвсний үрийн бохирдолт харьцангуй өндөр байдаг учир ариутгалын тохиромжтой нөхцлийг тогтоохын тулд 70%-ийн этанолаыг 0.25%-ийн хлорт мөнгөн усны (HgCl₂) сулруулсан уусмал, 1.0%, 2.5%-ийн гипохлорид натрийн (NaOCl) уусмалтай хавсран хэрэглэж туршив (1-р хүснэгт).

Ариутгасан үрийг 1% сахароз болон 0.8% агар нэмсэн хагас найрлагатай Линсмайер Скүүг (ЛС, 1965), Мурашиге Скүүг (МС, 1962) үндсэн тэжээлийн орчинтой хуруу шилэнд (15 мл) нэг нэгээр нь өсгөвөрлөн 25±2°C дулаан, 16 цаг гэрэлтэй, 8 цаг гэрэлтэй, 4000 люкс гэрлийн эрчимтэй, өдрийн гэрэлтэй өсгөврийн кабинетэд (BJPX Seies, China) ургуулав. 3 долоо хоногтой ариун цухуйцаа 2 мг/л бензиламинопурин (БАП)-ыг 0.5 мг/л нафтиль цууны хүчил (НЦХ)-тэй хоршуулан нэмсэн МС тэжээлийн орчинд шилжүүлж нэмэлт нахиа үүсгэсний дараа олшруулж, нахиа, үндэсний өсөлт хөгжилтөнд нөлөө үзүүлдэг ауксины төрлийн гормон болох ИБХ-ийг 0.1-1.0 мг/л концентрацитайгаар тэжээлийн орчинд нэмж туршиж бичил ургамал гаргаж авсан.

In vitro-д ургаж буй 42 ш бичил ургамлын үндсийг агараас салгаж угаасны дараа 14% азот (N), 16% фосфор (P), 18% кали (K) болон бусад микро элементүүд агуулсан 9:1 харьцаатай хөвд:хүлэрт хөрсөнд (pH5.5-6.5, Terracult, Germany) шилжүүлэн ¼МС кнопийн уусмалаар усалж, дасан зохицох үеийн чийг, температурыг хадгалах зорилгоор гялгар уутаар хучив. 16/8 гэрлийн үетэй, 25±2°C дулаантай, 3500 люкс гэрлийн эрчимтэй өсгөврийн өрөөнд байрлуулан 7 хоногт 2 удаа кнопийн уусмалаар усалж байсан ба гялгар уутыг бага багаар сөхөж дасгасны 14 хоногийн дараа бүрэн нээсэн.

Судалгааны үр дүн

Ариутгалын горимыг тогтоосон нь: Эгэл годил өвсний үр, үндэслэг ишийг

ариутган in vitro-д ургуулахад бохирдолт ихээр илэрдэг нь in vitro судалгааны явцад нилээд тохиолддог [23,24] ба энэхүү ургамал нь гол, цөөрөм, нуурын эрэг, намгархаг газар ургадагтай холбоотой байж болох юм.

Ургамлын эдийн ариутгалд түгээмэл хэрэглэдэг HgCl₂-ийн 0.25%-ийн сулруулсан уусмалыг эгэл годил өвсний үр дээр хэрэглэхэд бохирдолт 38.5% байв. Гэвч ариутгалд ургамлын эсэд хүчтэй нөлөө үзүүлдэг хортой бодис ашиглахыг төдийлөн зорилгүй хүний

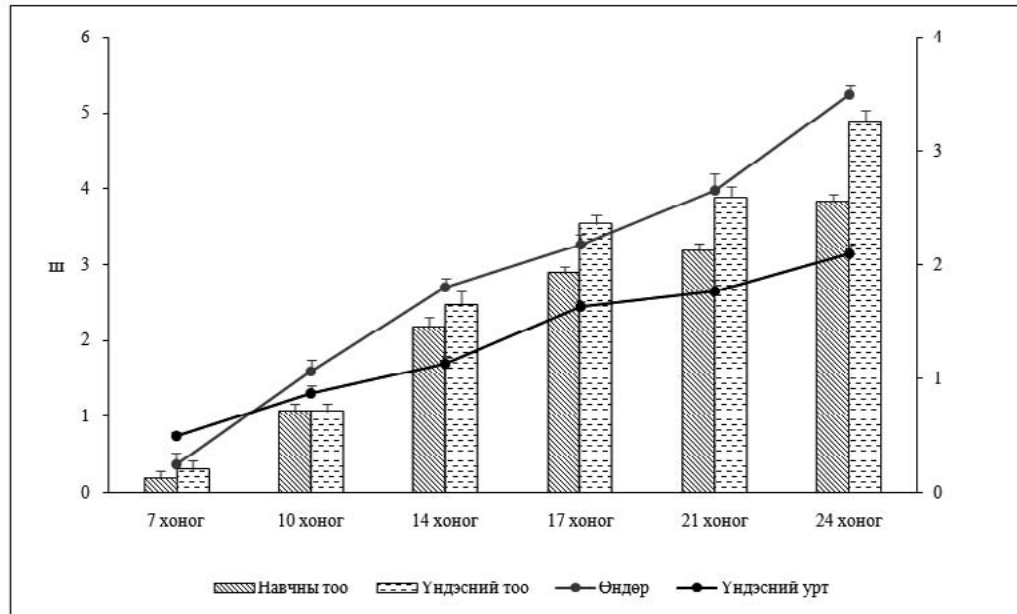
биед харьцангуй хор багатай ариутгалын хэлбэрүүдийг туршиж үзэв. 1% хүртэл шингэлсэн NaOCl-ийн уусмалыг ашиглан үрийг ариутгах үед бохирдолт 28.2% болж буурсан боловч 2.5% гипохлорид натрийн уусмалд 10 мин ариутгахад 61.7% хүртэл нэмэгдэж байв. Тиймээс ариутгалын хугацааг нэмэгдүүлж 15 мин хүргэхэд бохирдолт 3.39% хүртэл буурсан учир энэхүү ариутгалын хувилбарыг цаашдын судалгаанд хэрэглэхээр сонгож авав (1-р хүснэгт).

1-р хүснэгт. Эгэл годил өвсний үрийн ариутгалын дүн

№	Ариутгалын хувилбар	Үрийн бохирдлын хувь
1	0.25% HgCl ₂ -д 10 мин.	38.5%
2	1.0% NaOCl-д 20 мин.	28.2%
3	2.5% NaOCl-д 10 мин.	61.7%
4	2.5% NaOCl-д 15 мин.	3.39%

In vitro дахь үрийн соёололт: Эгэл годил өвсний үрийн анхны соёололт in vitro-д суулгаснаас 7 хоногийн дараа эхэлж, 24 хоногийн дараа ариун цухуйц гаргаж авсан. Нийт үрийн дөнгөж 15.38% нь соёолж байсан ба үүнээс үзэхэд энэхүү ургамал нь үрээр ургах чадвар муутай байдгийг харуулж байна.

7 хоногийн дараа in vitro дахь цухуйцын навчны тоо 0.18 байснаа 24 хоногийн дараа 3.82 болтлоо өсөж бичил ургамлын өндөр 0.23-аас 3.49 см болж харилцан хамааралтайгаар нэмэгдсэн байна. Харин үндэсний тоо 24 хоногийн дараа 4.88 ш болж урт нь 2.09 см байна.

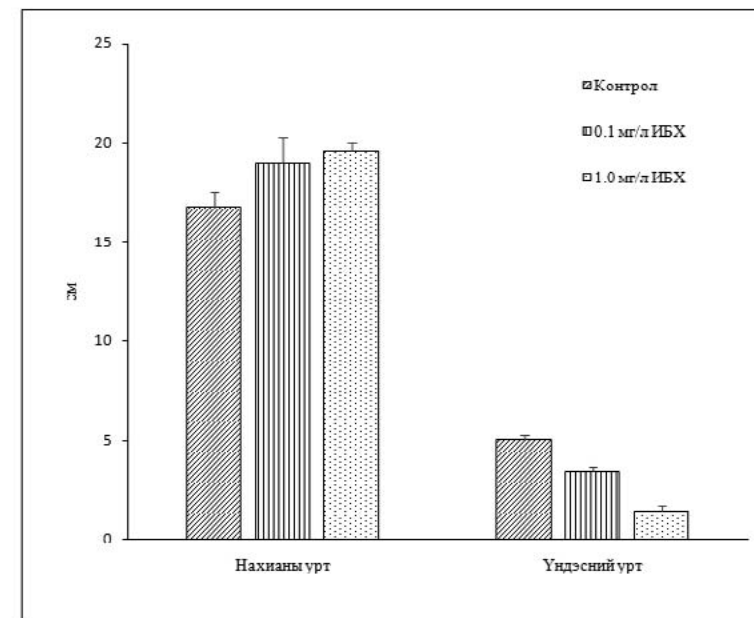


1-р график. Эгэл жилд өвсний *in vitro* цухуйцын навч, үндэсний тоо, өндөр, үндэсний урт. Туршилтыг 3 удаагийн давталтаар хийж стандарт алдааг оруулав.

Нахианы олшролт, өндрийн өсөлт, үндэсний ургалтанд гормон нөлөөлсөн нь: Эгэл жилд бичил ургамлыг гормонгүй МС тэжээлийн орчинд субкультур хийж шилжүүлэхэд 50 хоногийн дараа навчны тоо 10.8 ± 1.21 байсан ба нахианы тоо огт нэмэгдээгүй. Харин 2 мг/л БАП, 0.5 мг/л НЦХ-ын хоршуулан нэмсэн хувилбарт навчны тоо 29.83 ± 2.49 , нахианы тоо 7.89 ± 0.62 байв. Үүнээс үзэхэд БАП, НЦХ нь навчны тоо нэмэгдэх болон үндэслэг ишнээс шинээр нахиа үүсэхийг дэмжиж байна.

Ауксины төрлийн гормон болох ИБХ-

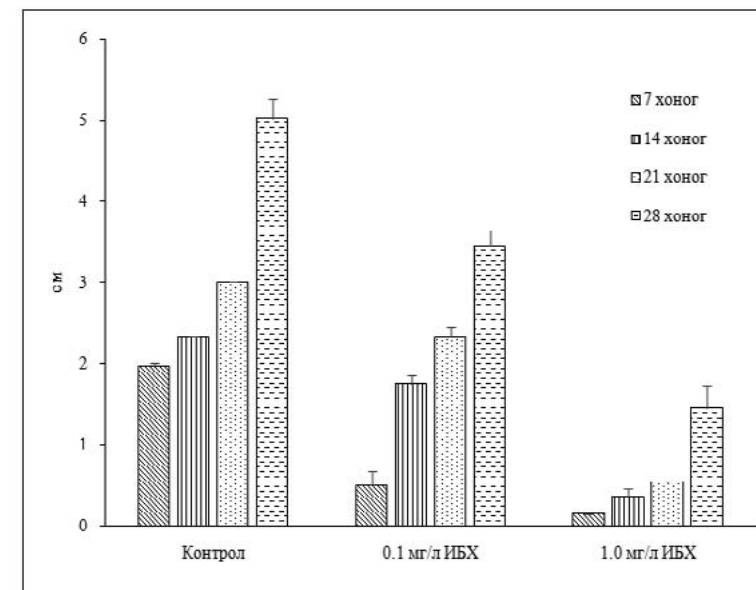
ийг МС үндсэн тэжээлийн орчинд нэмж, эгэл жилд нахиа болон үндэсний өсөлтөнд үзүүлэх нөлөөг судалсан. 4 долоо хоногийн дараах байдлаар навчны урт гормонгүй тэжээлийн орчинд дунджаар 16.77 см, харин 0.1 мг/л ИБХ-тэйд 18.98 см, 1.0 мг/л ИБХ-тэйд 19.58 см байлаа. Харин үндэсний ургалтанд эсрэгээрээ нөлөөлж ИБХ агуулаагүй МС тэжээлийн орчинд (контроль) 4 долоо хоногийн дараа 5.02 см урт ургаж, харин 0.1, 1.0 мг/л ИБХ-тэй тэжээлийн орчинд тус бүр дунджаар 3.45, 1.45 см болон буурсан байна (2-р график).



2-р график. Эгэл жилд өвсний навч, үндэсний ургалтанд ИБХ-ийн нөлөө. Туршилтыг 3 удаагийн давталтаар хийж стандарт алдааг оруулав.

ИБХ-ийн үндсэнд үзүүлэх нөлөөг 7 хоногийн үчлэлтэйгээр харуулахад контроль болон ИБХ нэмсэн тэжээлийн орчны аль алинд үндэсний урт тасралтгүй нэмэгдсэн боловч гормонгүй

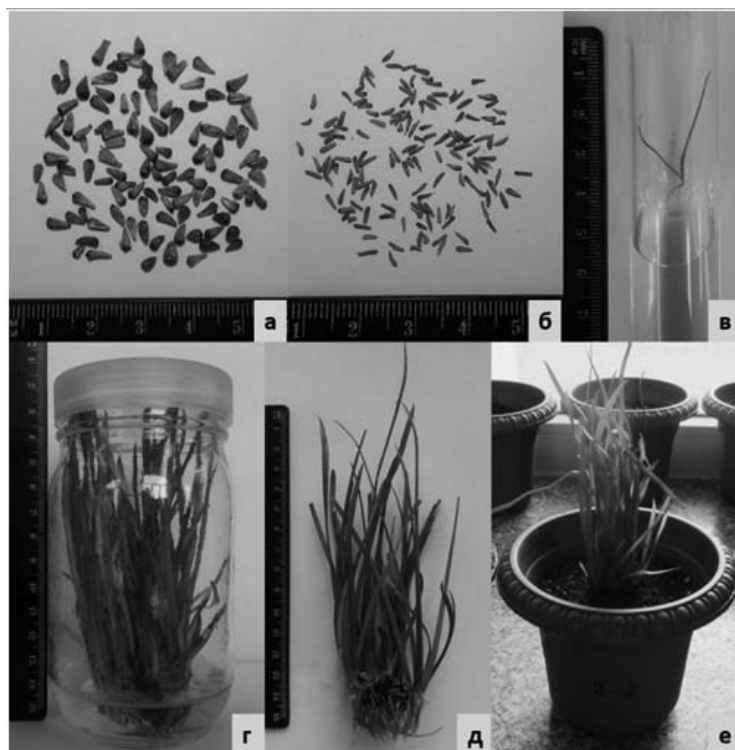
орчинд үндэсний урт 7 хоногийн дараа 1.97 см байснаа 4 долоо хоногийн дараа 5.02 см болж нэмэгдсэн байгаа нь 1.0 мг/л ИБХ нэмсэн хувилбараас даруй 3 дахин урт байна (3-р график).



3-р график. ИБХ-ийн үндэсний уртад үзүүлэх нөлөө. Туршилтыг 3 удаагийн давталтаар хийж стандарт алдааг оруулав.

In vitro бичил ургамлыг ex vitro (хөрс)-д шилжүүлэн дасгасан нь: In vitro-д ургаж буй бүрэн үндэслэсэн 42 ш бичил ургамлыг 90% хөвд, 10% перлит бүхий хөрсөнд (рН5.5-6.5) шилжүүлэхэд 4 долоо хоногийн дараа 100% амьдралттай байлаа (1-р зураг). Эхний 2 долоо хоногийн дасан зохицох

шатны үед гялгар уутаар хучсан учраас чийгээ хадгалж чадаж байсан бол гялгар уутыг нээсний дараа ус ихээр шаардаж хөрсний хаталт хурдан байсан нь түүний чийгсэг газар ургадагтай холбоотой ба цаашид 7 хоногт 2 удаа хонуулсан крантны усаар усалж байна.



1-р зураг.
Эгэл годил өвсний in vitro өсгөвөр а. Эгэл годил өвсний үрийн хонхорцог б. Эгэл годил өвсний үр в. Үрийн in vitro соёлолт г. Бичил ургамал 2 сарын дараа д. Бичил ургамлыг хөрсөнд шилжүүлэхийн өмнө е. Хөрсөнд шилжүүлсэн бичил ургамал

Хэлэлцүүлэг

Эгэл годил өвс нь сийрэг ургадаг, Монгол орны улаан ном болон Улаан дансанд бүртгэгдсэн нэн ховор, ховор ургамал бөгөөд эмийн өндөр чанартай [1-3] ургамал тул түүнийг эд, эсийн өсгөврийн аргаар өсгөвөрлөн үржүүлэх туршилт судалгааны ажил гүйцэтгэж байна. Манай оронд эгэл годил өвсийг уламжлалт аргаар үндэслэг ишээр үржүүлэх ажлууд эхлэлийн төдий хийгдэж байгаа боловч in vitro нөхцөлд олшруулах судалгааны ажил хийгдсэн мэдээ, материал байхгүй байна [25,26]. Харин Алимаа нар (2012) эгэл

годилын үндэслэг ишинд агуулагдах альфа азароны хэмжээг өндөр идэвхит шингэний хроматографаар тодорхойлж 10% байгааг тогтоосон байна.

Эгэл годил өвсний хими, фармакологийн туршилт судалгааг дэлхийн олон оронд хийж түүндагуулагдах хоёрдогч метаболитууд нь маш олон өвчний эсрэг өндөр идэвхтэйг тогтоосон. Тухайлбал: эгэл годилд агуулагдах эфирийн тос нь бактери, мөөгөнцрийн эсрэг өндөр идэвхтэйгээс гадна зүрх судасны үйл ажиллагааг дэмждэг [28-30] бол үндэслэг ишний этанол, метанолон ханд нь саажилт, чихрийн

шижин, хавдрын эсрэг үйлчилгээтэйг илрүүлсэн байна [10,31-33]. Эгэл годил өвс нь Энэтхэгийн унаган ургамал ба эм, гоо сайхан, үнэртний түүхий эд болгон их хэмжээгээр хэрэглэдэг учир түүнийг эс эдийн өсгөврөөр үржүүлж ex vitro-д шилжүүлсэн судалгааны ажлууд нилээд хийгдсэн байна. Жишээ нь: Ahmed ба бусад (2010), Sandhyarani ба бусад (2011, 2012), Verma ба Singh, (2012) нар эгэл годил өвсний үндэслэг ишний эксплантаас бичил ургамал гаргаж нахианы ургалтанд 2.0 мг/л БАП, 0.5 мг/л НЦХ, үндэс үүсэлтэнд 1.0-2.0 мг/л ИБХ хүчил агуулсан МС тэжээлийн орчин хамгийн сайн байгааг гаргасан байна. Улмаар үндэс бүхий эгэл годил өвсний бичил ургамлыг ex vitro-д шилжүүлэхэд 75-100% амьдралттай байжээ. Дээрх туршилтуудаас харахад эмийн гол түүхий эд болох үндэслэг ишийг in vitro өсгөврийн анхны дээж болгон ашиглах нь цаашдын хоёрдогч метаболитын судалгаа явуулахад чухал ач холбогдолтой учир энэ талаар анхаарах шаардлагатай юм. Гэсэн хэдий ч байгаль дээр ургаж буй эгэл годил өвснөөс үндэслэг ишний дээж авч ашиглах нь бохирдох магадлал өндөртэй байдаг талаар Ahmed (2010)-н судалгааны үр дүнд дурдсан байдаг. Тиймээс бид эгэл годил өвсний in vitro өсгөврийг эхлүүлэхийн тулд үрийг анхны дээжээр сонгон ажиллалаа. 2014 онд Булган аймгийн Мандал сумаас түүсэн үрийг in vitro-д соёлоулахад 7 хоногийн дараа соёолж эхэлсэн нь 2006 онд БНСУ-ын Гуанжу мужаас түүсэн үртэй адил ч соёлолтын хувь 15.38% байгаа нь маш бага үзүүлэлт юм. Бараг 100% соёолсон цухуйцаас нахиа олшруулахдаа 4.0 мг/л БАП болон 1.0 мг/л тидиазурон (ТДЗ) агуулсан МС тэжээлийн тохиромжтой болохыг гаргасан байна [22]. Харин үндэслүүлэхэд 0.5-1.0 мг/л ИБХ нэмсэн тэжээлийн орчин үндэсний тоо нэмэгдэхэд төдийгүй навчны уртад нөлөөлж байсан гэсэн нь бидний судалгааны дүнтэй ойролцоо байна. ИБХ нь үндэсний тоонд нөлөөлөх ч

уртасахад төдийлөн дэмжиж чадахгүй байв. Үүнтэй адил Sandhyarani нарын 2011 онд гаргасан ИБХ-тэй тэжээлийн орчинд ургаж буй эгэл годил өвсний бичил ургамлын үндэсний урт, гормонгүй орчинд өсгөвөрлөснөөс богино байна гэсэн байна. Бичил ургамлыг in vitro-с ex vitro-д шилжүүлэн ургуулахад түүний үндэсний өсөлт, хөгжил чухал байдаг ба эгэл годил өвсний ИБХ агуулсан орчин дахь бичил ургамлын үндэс нь богино, цөөн боловч бахим, бүдүүн байгаа нь түүнийг цааш хөрсөнд ургах боломжийг хадгалж өгч байж болох юм. In vitro-д гарсан бичил ургамал хүлэр, элс юмуу хөвд, элстэй хөрсөнд 73.33-100% амьдралттай байсан нь [17,19-22] түүнийг цаашид байгалийн нөхцөлд шилжүүлэн тарих, нөхөн сэргээх, эмийн түүхий эд болгон үржүүлэхэд дөхөм болж өгөх талтай.

Дүгнэлт

Эгэл годил өвсний (Acorus calamus Linn.) in vitro өсгөвөр эхлүүлэхэд боловсорч гүйцсэн үрийг эксплантаар сонгон ариутгаж хэрэглэх нь тохиромжтой байв. Булган аймгийн Мандал сумын Дүгэрээ нуга орчмоос түүсэн үрийг хэд хэдэн хувилбараар ариутгаж туршсаны эцэст сонгож авсан хувилбар болох 70% этанолд 1 мин, 2.5% NaOCl-д 15 мин ариутган 1/2 МС тэжээлийн орчинд өсгөвөрлөхөд бохирдол 3.39% байж соёлолт 15.38% байв. Цухуйцаас нахиа олшруулахад 2.0 мг/л БАП, 0.5 мг/л НЦХ нэмсэн МС тэжээлийн орчинд сайн байж навчны тоо 29.83±2.49, нахианы тоо 7.89±0.62 болон нэмэгдсэн бол 0.1, 1.0 мг/л ИБХ үндэсний бүдүүрэлт болон навч уртасахад эерэг нөлөө үзүүлж 4 долоо хоногийн дараах байдлаар навчны урт 18.98-19.58 см болсон нь контролоосоо 2-3 см урт байна. In vitro-д гарган авсан эгэл годил өвсний бичил ургамлыг ex vitro (хөвд:хүлэр, 9:1)-д шилжүүлэн ургуулж эхлээд байна.

Ашигласан бүтээл

1. Монгол улсын улаан ном. 1997, 328.
2. Монгол улсын улаан ном. 2013, 286-287.
3. Монголын ургамлын улаан данс ба хамгааллын төлөвлөгөөний эмхэтгэл. 2011, 78.
4. Доржжанцан Д, Ламжав Ц, Цэрэнбалжид Д. 1971, Монгол орны эмийн ургамал 57.
5. Ламжав Ц, Доржжанцан Д, Хайдав Ц. 2013, Монгол орны эмийн ургамал судалсан хайгуул шинжилгээний ажлын дүнгээс. 152.
6. Лигаа У., Даваасүрэн Б., Нинжил Н. 2005, Монгол орны эмийн ургамлыг өрнө дорнын анагаах ухаанд хэрэглэхүй. 134.
7. Raja A.E, Vijayakshmi M, Devalrao G. 2009, *Acorus calamus* Linn: Chemistry and Biology. Research J. Pharm. and Tech. 2(2): 256-261.
8. Bertea C.M, Azzolin C.M.M, Bossi S, Doglia G, Maffei M.E. 2005, Identification of an EcoRI restriction site for a rapid and precise determination of β -asarone-free *Acorus calamus* cytotypes. Phytochemistry 66: 507-514.
9. Rajput S.B, Tonge M.T, Karuppayil S.M. 2014, An overview on traditional uses and pharmacological profile of *Acorus calamus* Linn. (Sweet flag) and other *Acorus* species. Phytomedicine 21: 268-276.
10. Balakumbahan R, Rajamani K, Kumanan K. 2010, *Acorus calamus*: an overview. J. Med. Plants Res. 4: 2740-2745.
11. Imam H, Riaz Z, Azhar M, Sofi G, Hussain A. 2013, Sweet flag (*Acorus calamus* Linn.): An incredible medicinal herb. Int. J. Green Pharm. 7(4): 288-96.
12. Болдсайхан Д, Нансалмаа Х, Цэмбэл Д. 1993, Уламжлалт эмнэлгийн 4000 жоронд эмт бодисын давтамжийг цахим тоолуураар тодорхойлсон дүн. ШУА-ийн мэдээ 4: 20-29.
13. Хүрэлчулуун Б, Батчимэг Ө. 2006, Монгол орны ургамлын гаралтай зарим эмийн түүхий эдийн лавламж. УБ. 26.
14. Ogra R.K, Mohanpuria P, Sharma U.S, Sharma M, Sinha A.K Ahuja P.S. 2009, Indian *calamus* (*Acorus calamus* L.): not a tetraploid. Current Science 97(11): 1644-1647.
15. Shu C.P. 2010, *Acorus* Linnaeus, Sp. Pl. 1: 324. 1753. Fl. China 23: 1-2.
16. http://en.wikipedia.org/wiki/Acorus_calamus
17. Verma S, Singh N. 2012, In vitro mass multiplication of *Acorus calamus* L.- an endangered medicinal plant. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 12(11): 1514-1521.
18. Sandhyarani N, Kishor R, Sharma G.J. 2011, Clonal propagation of triploid *Acorus calamus* Linn. using dual-phase culture system. J. Crop Sci. Biotechnol. 14(3): 213-217.
19. Sandhyarani N, Kishor R, Sharma G.J. 2012, Microrhizome induction in *Acorus calamus* Linn. – an important medicinal and aromatic plant. Hort. Environ. Biotechnol. 53(5): 410-414.
20. Ahmed M.B, Ahmed S, Salahin M, Sultana R, Khatun M, Razvy M.A, Hannan M.M, Islam R, Hossain M.M. 2007, Standardization of a suitable protocol for in vitro clonal propagation of *Acorus calamus* L. an important medicinal plant in Bangladesh. Amer-Euras. J. Sci. Res. 2(2): 136-140.
21. Ahmed A, Shashidhara S, Rajasekharan P.E, Hareesh K.V, Honnesh N.H. 2010, In vitro regeneration of *Acorus calamus*- an important medicinal plant. J. Curr. Pharmaceut. Res. 2(1): 36-39.
22. Lee J.H, Han T.H. 2011, "Micropropagation of the plantlets derived from seeds in the genus *Acorus* (*A. calamus* and *A. gramineus*)", Hort. Environ. Biotechnol. 52(1): 89-94.

23. Ahmed A. 2010, Tissue culture studies of *Acorus calamus* Linn. and evaluation of secondary metabolite. Dissertation for Master of Pharmacy, Bangalore, India.
24. Золзаяа С, Оюунбилэг Ю. 2014, Нэн ховор эмийн ургамал эгэл годилийн үрийг (*Acorus calamus* L.) in vitro-д соёолуулан эдийн өсөгөвөр хийх нь. "Хүнс судлал-2014" эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл УБ. 75-80.
25. Жамъяндорж Х, Лигаа У, Отгонбилэг Х. Саарал Н. 2011, Хэрлэний хөдөө-аралд тарьсан нэн ховор, ховор, ашигт ургамал. УБ, 164-165.
26. Дорждэрэм Б., Чимэдрагчаа Ч., Отгонбилэг Х., Нинж., Санчир Ч., Амаржаргал., Уянга., Цогт-Очир Г., Пүрэвхүү Т. 2014, Эгэл годил (*Acorus calamus* L.)-ыг тарималжуулах судалгааны дүнгээс. "Ургамлын биотехнологи-2014" эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл УБ. 186-192.
27. Алимаа Д, Цэцэгмаа С, Даариймаа Х. 2012, *Acorus calamus* L. ургамалд өндөр идэвхт шингэний хроматографийн аргаар асароныг тодорхойлсон нь. Онош 53: 2
28. Rajput S.B, Karuppayil S.M, 2013, β -Asarone, an active principle of *Acorus calamus* rhizome, inhibit morphogenesis, biofilm formation and ergosterol biosynthesis in *Candida albicans*. Phytomedicine 20: 139-142.
29. Bhuvanewari R, Balasundaram C. 2006, Traditional Indian herbal extract used in vitro against growth of the pathogenic bacteria *Aeromonas hydrophila*. Israeli Journal of Aquaculture Bamidgheh 58: 89-95.
30. Shaha A.J, Gilani A.H. 2010, Bronchodilatory effect of *Acorus calamus* (Linn.) is mediated through multiple pathways. Journal of Ethnopharmacology 131: 471-477.
31. Jayaraman R.T, Anitha T, Joshi V.D. 2010, Analgesic and anticonvulsant effects of *Acorus calamus* roots in mice. Int. J. of Pharm. Tech. Res. 2: 552-555.
32. Hazra R, Ray K, Guha D. 2005, The role of *Acorus calamus* in the involvement of monoaminergic and electroencephalographic activities of amygdala kindled rats. Biogenic Amines 19: 177-187.
33. Wu H.S, Zhu D.F, Zhou C. 2009, Insulin sensitizing activity of ethyl acetate fraction of *Acorus calamus* L., in vitro and in vivo. Journal of Ethnopharmacology 123: 288-292.

SUMMARY

In vitro study of Mongolian *Acorus calamus* Linn.

Yu. Oyunbileg¹, S. Zolzaya^{1,2}, Kh. Altanzul¹

¹Laboratory of Plant Biotechnology, Institute of Biology, MAS

²School of Biotechnology and Food Science, MIU
yungeree@gmail.com

Acorus calamus Linn. is a perennial plant used as a medicinal purpose. *A. calamus* was cultured for in vitro investigation of growth rate, shoot formation and root formation on the media containing different kinds and concentrations of plant growth regulators. The seeds were germinated on ½MS media and germination rate was 15.38% after sterilized with 70% of ethanol and 2.5% of NaOCl. Then, seedlings were subcultured for the experiment on the MS medium containing different kinds and concentrations of auxins and cytokinins. The number of developed shoots were increased at 2.0 mg/L BAP and 0.5 mg/L NAA with 7.89±0.62 shoots than control one shoot. The thick roots formed on the medium containing 0.1 and 1.0 mg/L IBA. The plantlets were transferred to pot soil and survival rate was 100% after acclimatization.

Гичгэнэ (*Potentilla L.*) төрлийн ургамлын тархалтаар бэлчээрийн төлөв байдлын өөрчлөлтийг үнэлэх нь

Гүндэгмаа.В¹, Билэгтмандах.Ч², Алтангэрэл.Д²

¹Монгол улсын боловсролын их сургууль

²Ховд их сургууль

²Улс түмний найрамдлын сургууль, Москва /ОХУ/

Товч агуулга. Гичгэнэ төрлийн зүйлүүдийн ургамал нөмрөг, бүлгэмдэлд гүйцэтгэх үүрэг харилцан адилгүй байна. Бэлчээрийн төлөв байдлыг үнэлж тодорхойлоход ургамлын төрөл зүйлийг нарийвчлан тогтоох явдал чухал. Судалгаагаар соргог бэлчээрт *Potentilla tanacetifolia*, *P. nivea*, *P. viscosa*, *P. sericea* зүйлүүд дэд зонхилгогч, талхлагдсан бэлчээрт *P. acaulis*, *P. anserina*, *P. bifurca* зүйлүүд бүлгэмдэлд зонхилох шинжтэй болохыг тогтоов. Бэлчээрийг өнжөөхөд устдаг гичгэнийн зүйл бүртгэгдээгүй. Гичгэний төрлийн ургамлыг байгалийн бэлчээрийн төлөв байдлыг илэрхийлж үнэлэхэд ашиглах нь чухал ач холбогдолтой.

Түлхүүр үг: Гичгэнэ зүйл, тархац, бүлгэмдэл, үнэлгээ, зэрлэг хөхтөн

Орчин үед бэлчээрийн даац багасаж нийт нутгийн хэмжээнд бэлчээр хадлан доройтож байна. Ялангуяа худаг, ус бараадан олон айл мал нэг дор бөөгнөрснөөс тодорхой нутгийн бэлчээр ихэд муудав. Усгүйн улмаас эзлүүд газрын бэлчээрийг ашиглаж чадахгүй байна. Нөгөөтэйгүүр тал хээрийн түймрийн улмаас бэлчээр доройтож өвөлжөө бууц шатах болсон. Энэ бүхэнд таарсан үнэлгээг өгөх, бодит байдалд дүн шинжилгээ хийхэд бэлчээрт зонхилох голлох үүрэг бүхий ургамлыг анхааралдаа авах нь зүйн хэрэг. Үүний нэг нь Гичгэнэ (*Potentilla L.*) төрлийн ургамал болно.

Судалгааны материал, арга зүй

Геоботаникийн уламжлалт судалгааны аргазүй дагуу гүйцэтгэж, мөн холбогдох эх сурвалжуудын материалыг ашиглав.

Судалгааны үр дүн

Гичгэнэ төрлийн зүйлүүдийн тархалт Монгол орны нутаг дэвсгэрийг ургамал-газарзүйн хувьд 16 тойрогт хуваан үздэг. (Грубов, 1982). Гичгэнэ төрлөөс хамгийн олон зүйл тархсан тойргууд бол Хангай-33, Монгол Дагуур-25, Дорнод Монгол -24 зүйл байдаг. Хамгийн өргөн тархалтай зүйлүүд бол *Potentilla sericea*-15, *P. supina*-14, *P. virgata*-12, *P. longifolia*-12, *P. conferta*-12 тэргүүтэн байна. Байгалийн бүс бүслүүрт ургах байдлаар ангилвал уулын ойт хээрт-33, хээрт-16, цөлөрхөг хээрт-24, тайгад-13, цөлд-7, өндөр уулын бүслүүрт-6 зүйлийн гичгэнэ тааралдана.

Ургамал нөмрөг, бэлчээрт Гичгэнэ төрлийн ургамлын гүйцэтгэх үүрэг оролцоо

Гичгэнэ төрлийн зүйлүүдийн ургамал нөмрөг, бүлгэмдэлд гүйцэтгэх үүрэг харилцан адилгүй. Зарим зүйл бүлгэмдэлд ихэвчлэн дэд зонхилогчийн үүрэг гүйцэтгэнэ. Өндөр уулын бүслүүрийн алаг өвст бүлгэмдэлд *Potentilla gelida*, *P. nivea* арви багатайгаар тогтмол тааралдана. Уулын тайгын бүслүүрийн нураг асга, үхэр чулуу, хад цохиотой сөөлжин тааралддаг тогтвортой хөрс бүхий тэгшивтэр юмуу бага зэргийн хотгор энгэр газрын бүлгэмдэлд *P. nivea* нэлээд тааралдана. Уулын хээр, ойн бүслүүрт агь-ботуулыг бүлгэмдэл өргөн тархалтай ба *P. acaulis*, *P. sericea* дэд зонхилогч болдог. Тал хээрийн бүсэд Хазаар өвс-хялганат бүлгэмдэл хамгийн өргөн тархах бөгөөд *P. viscosa*, *P. acaulis*, *P. bifurca* дэд зонхилогчийн ургамлын тоонд зүй ёсоор орно. *Potentilla tanacetifolia* алаг өвсөөр баялаг үетэнт хээр, ботууль-агьт хээр, зүр өвст хээрт дэд зонхилогчийн үүрэг гүйцэтгэдэг (Юнатов, 1976). *Potentilla anserina* Монгол орны бүх нутгийн гол горхи, булаг шандны, ул хөрсний ус ойрхон нам дор газар нэн ялангуяа айл их зусдаг мал олноороо багширдаг талхлагдсан бэлчээртэй, нуга газруудаар маш их байдаг боловч мал идэх дурамжхан. *Potentilla conferta* ойт хээр, хээрийн бүсийн алаг өвст-хялганат бүлгэмдэлд дэд зонхилогчийн үүрэг гүйцэтгэнэ. *Potentilla bifurca* алаг өвс-хялганат, алаг өвс-шарилж-улалжит, алаг өвс-түнгэт бүлгэмдэлд оролцдог. Үүнийг мал дунд болоод муу дуршилтай идэх

тул зөвхөн тэжээлд амт оруулагч, жийрэг төдий юм (Манибазар, 2008). *Potentilla acaulis* уулын хээр, хээржүү хажуу, хад чулуу сул элс, зэрлэг хөхтөн, мал их бэлчсэн талхлагдсан бэлчээртэй зусланд элбэг. Үетэн болоод алаг өвс хомсдсон үед ишгүй Гичгэнэ зонхилон ургаж дангаараа эвшил үүсэх нь ойт хээр, хээрийн бүсэд мал их бэлчээрлүүлсний үр дагавар юм. Гэхдээ хөрсний элэгдлээс хамгаалах үүрэгтэй. Алаг өвс-үетэнт бүлгэмдэл, алаг өвс-үетэн-шарилж-улалжит бүлгэмдэл, алаг өвс-түнгэ-улалжит бүлгэмдэлд байнга тааралддаг ургамлын нэг нь ишгүй Гичгэнэ буюу навтуул юм.

Шүүн хэлэлцэхүй Талхлагдсан ба соргог бэлчээр дэх оролцоо

Бэлчээр талхлагдсаны улмаас хөрс нягтарч, сүвшилт буурснаар ус чийг агуулах чадвар муудаж улмаар ургамлын гүвэгдсэн үр чийг авч ургах нөхцөл бүрдэхгүй болдог. Мөн байгалийн ургамлын үндэсний өсөлт, биежилт муудсанаас түүний тархалтанд таагүй нөлөөлөх болжээ (Аваадорж нар., 2006).

Гичгэнэт талхлагдсан бэлчээр

Ойт хээр, хээрийн бүсийн их ашиглагдаж хүн малын хөлд талхлагдсан газарт хөрсний

хүнд, дунд зэргийн механик бүтэцтэй, нэлээд их чийгэрхэг гичгэнэт бэлчээр бий болно. Ийм бэлчээр ус, чийг ихтэй уул, толгодын бэл хонхор уулсын хооронд болон голын хөндийн хуурай нуга нам дор газарт үүсдэг. Талхлагдсан Гичгэнэт бэлчээрт улалж-гичгэнэт, үетэн-гичгэнэт, агь-гичгэнэт, ганга-гичгэнэт, түнгэ-гичгэнэт, шарилж-гичгэнэт зэрэг хэвшинж зонхилоно. Ийм бэлчээрт ишгүй Гичгэнэ, галуун Гичгэнэ, ширэг Улалж, агь, саман ерхөг, их Даагансүүл, говийн Ганга, дэрвээн Хазааргана, нангиад Түнгэ, сунагар Биелэг, буурал Гандбадраа, налчгар Тавансалаа, их Тавансалаа, шаргал Цагаантүрүү, одлиг Гандбадраа зэрэг ургамал зонхилон ургана. Эдгээрээс гадна одой Далантүрүү, эмийн Сөд, хялгасан Дэвхэргэнэ, буурал Далантовч, байгалын болон Крыловын Хялгана, маралнавчит Гичгэнэ, хоёр ишт Бэриш, шүдлиг Сонгино, Коржинскийн Улалж, салбант Шарилж, намгийн Шарилж, шүдэн Хунчир, имт Гичгэнэ, алтайн Согсоолж, бургаснавчит Банздоо, шошлойрхог Хошоонгор зэрэг ургамал цөөнгүй бөлгөө. Гичгэнэт талхлагдсан бэлчээрт нийт 40-50 зүйлийн ургамал ургана. Нэг ар талбайд 15-20 зүйлийн ургамалтай, тусгаг бүрхэц нь 60-90 хувь, нийт ургамлын өндөр нь 5-10 см, бүх ургац нь 2.4-14.2 ц/га байдаг. Нийт ургацын 40-45 хувь нь малын иддэггүй тэжээлийн чанар муутай ургамал юм (Чогний, 2001).

1-р хүснэгт. Гичгэнэ төрлийн ургамлын орчин зүй, идэмж

№	Зүйлийн нэр	Ургах газар	Ургамлын идэмж
1	<i>P. acaulis L.</i>	Харгана- хялганат, хялгана-шарилжит хээр, хээржүү хажуу, уулын хээр, хад чулуу, сул элсэнд ургана.	Хонь, ямаа, халиун буга тааруу иднэ
2	<i>P. acervata Sojak.</i>	Ойн ба хээрийн нуга, элдэв өвст юм уу үетэнт хээр, сийрэг шинэсэн ой, хуурай ойн цоорхой, хээржүү хажууд ургана.	Тодорхойгүй
3	<i>P. anserina L.</i>	Гол горхи, булаг шанд, нуур цөөрмийг эрэг, чийглэг ба хужирлаг нугад ургана.	Мал болон зэрлэг хөхтөнд муу идэмжтэй
4	<i>P. astragalifolia Bge.</i>	Хээр, цөлөрхөг хээрийн хайрга, чулуутай хажуу, толгод дагуу ургана.	Хонь, ямаа, тал хээрийн туруутан жилийн аль ч улиралд дунд зэрэг иднэ.

5	<i>P. altaica</i> Bunge.	Ойн ба хээрийн нуга, элдэв өвст юм уу үетэнт хээр, сийрэг шинэсэн ой, хуурай ойн цоорхой, хээржүү хажууд ургана.	Тодорхойгүй
6	<i>P. arenosa</i> (Turcz.) Juz.	Нарсан ой, ойн зах, тужийн элсэрхэг хөрсөнд ургана.	Тодорхойгүй
7	<i>P. biflora</i> Willd.	Өндөр уулын бүслүүрт хад асга, үхэр чулуу, хайрга, үйрмэг чулуут асгарагт ургана.	Халиун буга тааруу иднэ.
8	<i>P. bifurca</i> L.	Гол горхины эрэг, чийглэг юм уу марзлаг нуга, элсэрхэг юмуу чулуурхаг хээрт ургана.	Бог мал ногоон үед нь сайн, харин хатаж гандасны дараа муу иднэ. Үхэр, адуунд тааруу, тэмээ дунд зэргийн тэжээл.
9	<i>P. chalchorum</i> Sojak.	Ойн ба хээрийн нуга, элдэв өвст юм уу үетэнт хээр, сийрэг шинэсэн ой, хуурай ойн цоорхой, хээржүү хажууд ургана.	Тодорхойгүй
10	<i>P. chionea</i> Sojak.	Өндөр уулын хээр, тагийн нуга, хясаа, шинэсэн ойн зах, гол горхины хөндийд ургана.	Тодорхойгүй
11	<i>P. chinensis</i> Ser.	Хээрт чулуурхаг ба үйрмэг чулуут хажууд ургана.	
12	<i>P. chrysantha</i> Trev.	Шинэсэн ой, түүний захаар ургана.	Хонинд тааруу, халиун буганд сайн, ногоон үед малд сайн тэжээл.
13	<i>P. conferta</i> Bunge.	Хээрийн чулуурхаг, хайргархаг хажуу, үетэнт хээр, голын элсэрхэг хөндий хайрганд ургана.	Идэмж тодорхойгүй.
14	<i>P. crebridens</i> Juz.	Сийрэг шинэсэн ой, хуурай ойн цоорхой, хээржүү хажууд ургана.	Тодорхойгүй
15	<i>P. crantzii</i> (Cranz.) Beck.)	Ойн ба хээрийн нуга, элдэв өвст юм уу үетэнт хээр, сийрэг шинэсэн ой, хуурай ойн цоорхой, хээржүү хажууд ургана.	Тодорхойгүй
16	<i>P. desertorum</i> Bge.	Уулын хээрийн болон өндөр уулын бүслүүрт нураг чулуу, хадны ан цав, гол горхины чулуурхаг эргээр ургана.	Тодорхойгүй
17	<i>P. drymeja</i> Sojak.		Тодорхойгүй
18	<i>P. elegans</i> Cham. ExSchlecht.	Таг царамд ургана.	Тодорхойгүй

19	<i>P. evestita</i> Th. Wolf.	Уулын хажуу, сөөгөн ширэнгэ, сийрэг шинэсэн ой, ойн зах, хусан төгөлд ургана.	Тодорхойгүй
20	<i>P. flagellaris</i> Willd.	Сийрэг шинэсэн ой, нарсан ой, улиангаран төгөл, ойн цоорхой болон захад ургана.	Халиун буга дунд зэрэг иднэ
21	<i>P. fragarioides</i> L.	Ойн зах голын эргийн ширэнгэнд ургана.	Үхэр тааруу юм уу дунд зэрэг, халиун буганд дунд зэргийн тэжээл
22	<i>P. gelida</i> C.A. Mey.	Тагийн ба болдогт нута, нураг, асга, хад чулуу, горхийн хөрвөө, шинэсэн ой, түүний захаар ургана.	Адуу сайн иддэг, шим сөлтэй
23	<i>P. gracillima</i> R.Kam.	Уулын хээрт ургана.	Тодорхойгүй.
24	<i>P. imbricate</i> Kar. Et Kir.	Өндөр уулын хээр, үйрмэг чулуут хажуу, эргийн мэрзлэг нуга, хайрганд ургана.	Тодорхойгүй
25	<i>P. ikonnikovii</i> Juz.	Уулын дунд ба дээд бүслүүрт хадны ан цав, чулуун дунд ургана.	Тодорхойгүй
26	<i>P. kryloviana</i> Th. Wolf.	Ойн ба хээрийн нуга, элдэв өвст юм уу үетэнт хээр, сийрэг шинэсэн ой, хуурай ойн цоорхой, хээржүү хажууд ургана.	Тодорхойгүй
27	<i>P. leucophylla</i> Pall.	Уулын толгодын хайргархаг, чулуурхаг хажуу, элсэрхэг хээр, хад чулуун дунд ургана.	Бог мал ногоон ба гандсан үед нь дунд зэрэг иднэ.
28	<i>P. longifolia</i> Willd. ex Schlecht.	Алаг өвст бай хээрийн нуга, хялгана-алаг өвст хээр, хээржүү хажуу, сөөгөн шугуйд ургана.	Ногоон цагт мал үүнийг хөнддөггүй
29	<i>P. multifida</i> L.	Марзлаг нуга, хээр, хээржүү хажуу, голын хайрга, эрэг хагалсан талбай, суурин газар, зам дагуу ургана.	Тодорхойгүй
30	<i>P. nivea</i> L.	Өндөр уулын хээр, тагийн нуга, хясаа, шинэсэн ойн зах, гол горхийн хөндийд ургана.	Бог мал ногоон үед нь дунд зэрэг, адуу тааруу иднэ. Үхэр /сарлаг/ бараг идэхгүй.
31	<i>P. ornithopoda</i> Tausch.	Нуга татмын ургамал, голын дэнж хаялгын хуурай нуга, алаг өвс үетэнт, улалж-алаг өвстэй нугад ургана.	Тодорхойгүй

32	<i>P. pensylvanica</i> L.	Уулын хээр, үетэнг тал, хээрийн нуга, сийрэг шинэсэн ой, нарсан ой, хуурай ойн цоорхойд ургана.	Тодорхойгүй.
33	<i>P. sanguisorba</i> Willd. ex Schlecht	Ой, заримдаг тагийн бүслүүрт уулын хажуугийн сөөгөн ширэнгэ, голын эрэг, хайрга, хад чулуу, хясаанд ургадаг.	Тодорхойгүй.
34	<i>P. sericea</i> L.	Уулын чулуурхаг, хайргархаг хажуу, орой хад асганд ургана.	Бог мал дунд зэрэг, адуу тааруу иднэ.
35	<i>P. sischanensis</i> Bunge ex Lehm.		Тодорхойгүй
36	<i>P. soongarica</i> Bunge.	Хээрийн чулуурхаг ба үйрмэг чулуут хажуу, цөлөрхөг хээр, голын хайрга, горхи, булгийн марзархаг эрэг, хад цохио, асга хаданд ургана.	Тодорхойгүй
37	<i>P. supina</i> L.	Гол, горхи, нуур, булаг шандны эрэг хөвөө, марзлаг хотос тойрмын хүрээ, суваг шуудууны зах, атаржсан талбай, хог новштой газар ургана.	Бог мал хавар ногоон цагт сайн, тэмээ дунд зэрэг иддэг
38	<i>P. tanacetifolia</i> Willd. ex Schlecht	Хялганат, зүр-өвс хялганат, харгана-хялганат, элдэв өвс-үетэнт хээр, уулын хайрга чулуутай хажуу, хээрийн сөөгөн ширэнгэнд ургадаг.	Тодорхойгүй.
39	<i>P. tenella</i> Turcz.		Тодорхойгүй.
40	<i>P. tergemina</i> Sojak.	Нуга татмын ургамал, тагын дэнж хаялгын хуурай нуга, алаг өвс үетэнт, улалж-алаг өвстэй нугад ургана	Идэмж тодорхойгүй
41	<i>P. verticillaris</i> Steph. ex Willd.	Хээрийн үйрмэг чулуут ба чулуурхаг хажуу, нимгэн элсэнд ургана.	Тодорхойгүй.
42	<i>P. dealbata</i> Bunge.	Эргийн ба булаг орчмын хужирлаг нуга, дэрстэй хужирлаг хотгор, сайрын ёроол, шуудууны хөвөө, атаршсан газар ургана.	Мал муу иднэ.
43	<i>P. moorcroftii</i> Wall. ExLehm.	Өндөр уулын хээр, үйрмэг чулуут нугад ургана.	Тодорхойгүй.

Монгол орны байгалийн бэлчээр 200 гаруй төрөлд хуваагдах ба тэнд 2800 гаруй зүйлийн ургамал ургадгийн 900 гаруй нь малын тэжээлийн ач холбогдолтой. Энэ төрлийн ургамлын идэмж, орчинзүйг 1-р хүснэгтээр харуулав. *Potentilla*-төрлийн 43 зүйл ургамал судалгаанд хамрагдсанаас бэлчээрт ихээхэн оролцоо бүхий 16 зүйлийг тухайлан авч үзье (Хүснэгт 2).

Ойт хээр болон хээрийн бүсийн их ашиглагддаг бэлчээрийг амраахад бүх ургамлын амьдралд ихээхэн өөрчлөлт гарч байна. Тухайлбал бэлчээрийг амраахад зарим зүйлийн ургамлын тусгагийн бүрхэц, ургац нь ихсэж бүлгэмдэл үүсэх явц нь дээшилж байхад зарим зүйлийн ургамлын тусгагийн бүрхэцийн хэмжээ, ургац нь багасаж бүлгэмдэл үүсгэх үүрэг нь буурч байна. Ойт хээр болон хээрийн бүсийн хэт ашиглагддаг бэлчээрийг өнжөөхөд бүлгэмдэлд ургаж байгаа нийт ургамлын тогтвортой байдал, тэсвэрлэх ба өрсөлдөх чадварын үзүүлэлтээр 4 бүлэг болгон хуваасан (Чогний, 2001).

Үүнд:

1. Энэ бүлэгт хэт ашиглагдсан бэлчээрийг амраахад бүлгэмдэл үүсгэх үүрэг нь дээшилж сэргэн ургах явц нь ихээхэн идэвхжиж, зонхилон эрчимтэй сайн ургадаг ургамлууд элбэгшинэ. Үүнд: маралнавчит Гичгэнэ, торгон Гичгэнэ орно.

2. Хэт ашиглагдсан бэлчээрийг амраахад бүлгэмдэл оролцох үүрэг нь

буурч зонхилон ургах чадваргүй болдог бүлгийн ургамлууд энд орно. Жишээ нь: ишгүй Гичгэнэ, галуун Гичгэнэ

3. Хэт ашиглагдсан бэлчээрийг амраахад ургах чадваргүй болдог бүлгийн ургамал (Энэ бүлэгт Гичгэнийн төрлийн ургамал хараахан тэмдэглэгдээгүй) болно.

4. Хэт ашиглагдсан бэлчээрийг өнжөөхөд нөлөөлөлгүй ургадаг бүлэгт хамрагддаг ургамал бол имт Гичгэнэ юм.

Бэлчээрлэлтийн нөлөөгөөр өсөгч бүлэгт хамаарах *Potentilla acaulis*, *P. anserina* зэрэг нь ойт хээр, хээрийн бүсийн ургамлын бүлгэмдэлд оролцдог. Соргог бэлчээрт арви багатай оролцож байгаад хүн малын хөлөөр хөрсний нягтралт, хөрсний механик бүрэлдэхүүн, хөрсний бүхэлшилтэнд өөрчлөлт ороход тухайн бэлчээрт зонхилогч, дэд зонхилогч болон бусад ургамлын үүрэг буурч харин навтуул Гичгэнэ аажмаар дэд зонхилогч, зонхилогчийн үүрэг бүлгэмдэлд гүйцэтгэнэ. Ийм бэлчээрийг дундаас дээш буюу хүчтэй талхлагдсан бэлчээр гэж үзнэ. Энэ үед бэлчээрийн үндсэн хэвшинжид зонхилж байсан ургамлууд алга болж, нэг га-ийн ургац 60-аас дээш хувь хүртэл буурч, адамсын Шарилж, агь, навтуул, галуун Гичгэнэ, имт Гичгэнэ, ширэг Улалж, саман Ерхөг, хазааргана түнгэ Хиаг, амманы Сэдэргэнэ, говийн Ганга, буурал Гандбадраа, лууль, хамхуул зэрэг ургамал зонхилно (Аваадорж нар., 2006).

2-р Хүснэгт. Монголд тархацтай Гичгэнийн бэлчээр хийгээд, бүлгэмдэлд гүйцэтгэх үүрэг, амин хэлбэр

№	Зүйлийн нэр	Бүс бүслүүрийн нэр						Бэлчээрлэлтийн нөлөөнд автагдах байдлаар			Үндэсний системийн хэлбэр	Үндэсний хэлбэр	Нас
		Өндөр уулын бүслүүр	Уулын тайгийн бүслүүр	Уулын ойт хээрийн бүслүүр	Хээрийн бүс	Цөлөрхөг хээрийн бүс	Цөл ийн бүс	Бүсийн бүс ургамалжил	Буурагчид /D/	Өсөөд буурагчид /In/			
1	<i>P. acaulis</i> L.			+	+	+				+	Голлосон	Олон наст	
2	<i>P. acervata</i> Sojak.		+	+	+	+			+		Голлосон	Олон наст	
3	<i>P. anserina</i> L.				+					+	Голлосон	Олон наст	
4	<i>P. bifurca</i> L.			+	+	+				+	Голлосон	Олон наст	
5	<i>P. conferta</i> Bunge.			+	+	+	+		+		Голлосон	Олон наст	
6	<i>P. desertorum</i> Bunge.			+	+	+	+		+		Голлосон	Олон наст	
7	<i>P. leucophylla</i> Pall.		+	+	+				+		Голлосон	Олон наст	
8	<i>P. longifolia</i> Willd. ex Schlecht.		+	+	+				+		Голлосон	Олон наст	
9	<i>P. multifida</i> L.		+	+	+	+			+		Голлосон	Олон наст	
10	<i>P. nivea</i> L.	+	+	+	+	+	+		+		Голлосон	Олон наст	
11	<i>P. pennsylvanica</i> L.		+	+	+	+	+		+		Голлосон	Олон наст	
12	<i>P. sanguisorba</i> Willd. ex Schlecht.			+					+		Голлосон	Олон наст	
13	<i>P. sericea</i> L.	+	+	+	+	+			+		Голлосон	Олон наст	
14	<i>P. supina</i> L.		+	+	+	+	+			+	Голлосон	Цөөн наст	
15	<i>P. tanacetifolia</i> Willd. ex Schlecht			+	+	+			+		Голлосон	Олон наст	
16	<i>P. dealbata</i> Bunge.			+	+	+	+		+		Голлосон	Олон наст	
	Нийт	2	8	15	15	12	6		10	2	4		

Өндөр уул, цөл, цөлөрхөг хээрийн бүсэд *Potentilla* L.-төрлийн ургамлууд бэлчээрт төдийлөн үүрэг гүйцэтгэдэггүй. Харин *P. supina* манай орны нийт бүс нутгийн усалгаатай тариалан, ялангуяа ногоо жимс жимсгэнийн талбай, тэр

орчмын нуга, нугажуу газрын төрөл бүрийн таримлын талбай, орон сууц зам харгуй, ухаж сүйтгэсэн газраар нэгэн адил үзэгдэх тариалан болоод хөл газрын ургамал юм (Цэрэнбалжид, 2002).

Орхон-Сэлэнгийн сав газрын экосистем дэх Гичгэнэт бүлгэмдэлд хийсэн задлага

Potentilla acaulis үндсэндээ уулын хээр, хээрийн ургамал. Бүс нутгийн хээржсэн нарсан ой, дов толгойн хажуу болоод энгэрийн чулуусаг алаг өвст хээр, алаг өвс ба үетэнт хээрт тааралдах бөгөөд бэлчээрийн дээрх бүлгэмдлүүд доройтолд орохын хэрээр навтуул Гичгэнийн оролцоо ихсэж бусад зонхилогчдын эзлэх хувийн жин эрс буурна. Өөрөөр хэлбэл навтуул “түрэгч”-ийн үүрэг гүйцэтгэж байна. Бэлчээрийг амрааж сэргээсэн нөхцөлд дээрхийн эсрэг үзэгдэл явагдах боловч энэ нь алгуур удаан үргэлжилнэ. Эл тохиолдолд навтуулд “түрээд буурагч” гэсэн үнэлгээ өгч болох юм. “Түрээд устана” гэсэн ойлголт энд байхгүй.

P.anserina үндсэндээ нуга, татмын ургамал боловч ухаа гүвээ, дов толгодын бэл хормой хайргархаг хуурайвтар хажуугийн сөөгөн ширэнгэ, улалж-алаг өвс-үетэнт бургасан шугуй, шигэнгэ, торлог зэрэг сөөгт бүлгэмдэл, алаг өвсөөр баялаг татмын дэнжийн нугад ургаж бэлчээр муудахад давамгайлж, сэргэхэд түүнийг дагаж алгуур багасах тул “түрэгч” болоод “буурагсад”-ийн үүрэгтэйгээр тухайн бүлгэмдэлд оролцож буй хэрэг.

P.bifurca үндсэндээ хээр, уулын хээрт ургана. Ухаа гүвээний хажуу бэл хормой хээржсэн нарсан ойн цоорхой, алаг өвст хээр, дов толгодын хайргат хуурай хажуугийн сөөгөн ширэнгэ, алаг өвст-хээр, алаг өвсөөр баялаг голын дэнж болоод хаялгын алаг өвст нуга ба хээр, шорвог хөрстэй үетэнт нугад ургаж заримдаа тариа, ногооны талбайд

тааралдана. Бүлгэмдэлд гүйцэтгэх үүргээр бага боловч түүний оролцдоггүй бүлгэмдэл дээр дурдсан бүс нутагт ховор. Бэлчээр доройтоход ихсэх, багасах нь бараг үл ажиглагдах тул “түрэгч”, “буурагч” зэрэг үнэлгээ өгөхөд хэцүү. Яагаад гэвэл хэт ашиглагдсан бэлчээрийг амраахад ямар ч өөрчлөлтгүй ургадаг бүлэгт хамрагддаг ургамал бол имт Гичгэнэ юм.

P.conferta үндсэндээ нугархаг хээр, хээрийн ургамал юм. Татмын дэнж хаялгын нугархаг ба алаг өвс үетэнт хуурай нуга, ухаа толгодын бэл хормойн алаг өвс үетэнт хээрт ургаж бэлчээр доройтоход мэдэгдэхүйц ихэсдэг. Заримдаа хөл газрын ургамлын шинжтэй. “Түрэгч”-ийн үүрэг нь бага боловч бүлгэмдэл дэхи оролцоо нь нэлээд тогтвортой.

P.multifida (*P.multifida*, *P.ornithopoda*, *P.tergemina*, *P.tenella*, *P.ozjorensis*) үндсэндээ нуга татмын ургамал. Тагийн болоод голын хуурайсаг нуга, алаг өвст үетэнт, улалж-алаг өвс-үетэнт нугын бүлгэмдэлд тогтмол оролцоотой. Бэлчээрийн өөрчлөлтийг дагаж багасдаг тул “буурагч” гэсэн үнэлгээнд бараг тохирно.

P.tanacetifolia (*P.chentica*, *P.tanacetifolia*) бүс нутгийн хэмжээнд хээржүү нарсан ой, түүний сийрэг төгөл, ухаа гүвээт толгодын бэл хормойн алаг өвст хээр, дов толгойн хайргат хажуу ба оройн хуурай сөөгөн ширэнгэ, голын дэнж, татмын алаг өвсөөр баялаг үетэнт нугархаг хээрт тус тус тааралдана. Бүлгэмдэлд дэд зонхилогчийн үүрэгтэйч бэлчээрийн доройтлыг дагаж нэг их өөрчлөгдөөд байдаггүй. Иймээс “түрэгч” бөгөөд “буурагч” гэсэн үнэлгээг өгөхөд бэрхшээлтэй. Үнэндээ бол муудсан бэлчээрт үлдэж хоцорсон ургамал болой.

Дүгнэлт

1. *Potentilla* L.- төрлийн ургамлаас *P.tanacetifolia* Willd.exSchlecht., *P.sericea* L. тэргүүтэн хэвийн соргог бэлчээрт голдуу дэд зонхилогчийн үүрэг гүйцэтгэх ба бэлчээрлэлтийн нөлөө ихсэх тусам бүлгэмдэлд эзлэх хувь нь буурах боловч зарим газар, тухайлбал уулын хээрт бүлгэмдэлд эзлэх хувь төдийлөн өөрчлөгдөхгүй. Тодорхой хугацаанд тухайн бэлчээрийг хамгаалалтанд (хүн малын талхагдлаас хамгаалах) авбал

хэсэг хугацааны дараа бүлгэмдэлд гүйцэтгэх үүрэг нь хэвийн болно.

2. *Potentilla anserina*, *P.bifurca*, *P.acaulis* зэрэг зүйл бүлгэмдэлд тодорхой хэмжээгээр оролцдог. Харин хүний үйл ажиллагаа, малын бэлчээрлэлтийн нөлөөгөөр тухайн бүлгэмдэлд зонхилогчийн үүрэг гүйцэтгэнэ. Харин мал бэлчээлгүй хамгаалан амраахад бүлгэмдэл үүсгэж чадахгүйд хүрнэ.

3. Бэлчээрийг амраахад устдаг гичгэнийн зүйл бүртгэгдээгүй болно.

Ашигласан бүтээл

1. Аваадорж Д, Бадрах С, Баасандорж Я. Бэлчээрийн хөрсний физик шинж чанар ба ургамлан нөмрөг, тэдгээрийн өөрчлөлт. УБ. 2006. 127-189
2. Грубов.В.И. Определитель высших сосудистых растений Монголии. Ленинград.1982. 60-61
3. Манибазар.Н. Монголын ногоон алт-малын бэлчээрийн ургамлын цэс. Улаанбаатар. 2008. 25-26

4. Цэрэнбалжид Г. Монгол орны хөл газрын ургамал УБ. 2002
5. Чогний О. Монголын нүүдлээр ашиглагдсан бэлчээрийн өөрчлөгдөх, сэргэх онцлог. УБ. 2001
6. Юнатов А. А. БНМАУ-ын ургамлан нөмрөгийн үндсэн шинж УБ. 1976
7. Экосистемы Монголии. Москва. 1995. 142-156

SUMMARY

To determine the changes of rangeland condition by distribution of potentilla (*Potentilla* L.)

Gundegmaa.V¹, Bilegtmandakh.Ch², Altangerel.D³

¹ School of Natural science, MSUE

² Khovd University.

³ Peoples' Friendship University of Russia

Species of potentilla are different from each other by function for canopy cover and plant community. Plant diversity study is very important in rangeland evaluation.

Some species of *Potentilla* are common for ungrazed rangeland for example, *Potentilla tanacetifolia*, *P. nivea*, *P. viscosea* and *P. sericea* and *P. acaulis*, *P. anserina* and *P. bifurca* are common in grazed rangeland for our study.

Potentilla species never gone extinct when rangeland rest from livestock grazing over the years. *Potentilla* species are significant for evaluating natural rangeland condition, and it is important for using this genus to determine the grazing impact.

Keywords: species, distribution, community, evaluation, wild mammalia

ХӨХТӨН СУДЛАЛ

Тарвагатайн нурууны БЦГ-ын хөхтөн амьтдын зүйлийн бүрэлдэхүүн, хамгааллын статус

Я.Адъяа¹, С.Цэндсүрэн¹, Д. Туяа²

¹ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн Хөхтний экологийн лабораториор

²Тарвагатайн нурууны Байгалийн цогцолборт газрын хамгаалалтын захиргаа

Товч агуулга. Тарвагатайн нурууны Байгалийн цогцолборт газрын болон хил залгаа нутагт байршин амьдрах нийт 6 багт хамаарах 53 зүйл хөхтөн амьтдын хамгааллын статусыг тодорхойлов.

Түлхүүр үг. Тарвагатай БЦГ, хөхтөн амьтад, статус

Монгол орны амьтны аймаг түүний дотор хөхтөн амьтныг XIX зууны эхнээс Орос, Европын зарим орны судлаачид шинжлэх ухааны үүднээс тодорхойлон судалж эхэлжээ. Хөхтөн амьтны зүйлийн бүрэлдэхүүний тухай анхны мэдээ материалыг бүрдүүлэхэд XIX зууны сүүлийн хагаст Төв Ази, Монголд ажилласан Оросын газар зүйн нийгэмлэгийн хээрийн шинжилгээний ангиуд чухал үүрэг гүйцэтгэсэн юм. М.В.Певцов (1878-1879) онд Г.Н.Потанин (1876), П.К.Козлов (1907-1909), А.Н.Формозов (1926) нар Хангайн нуруу тэдгээрийн салбар уулс Тарвагатай нуруу болон түүний хил залгаа нутагт ажиллажээ.

М.В.Певцов “Монголоор аялсан тэмдэглэл” (1883) бүтээлдээ Хангайн нурууны ойд буга, гөрөөс, гахай амьдрах бөгөөд баавгай байхгүй. Ойд жижиг хөхтнөөс жирх, хэрэм, гол нурууны бартаа саадтай, хүрэхэд хол хадархаг уулсаар аргаль, янгир, тал хөндийд зээр цөөн тоогоор бэлчинэ. Тарвага маш элбэг харин туулай хараагүй гэх зэрэг нийт 18 зүйл хөхтний тухай товч тэмдэглэжээ.

А.Н.Формозов Хангайн нурууны урд бие, Тарвагатайн нурууны баруун үзүүр хэсэгт 2 сар гаруй хугацаанд ажиллан 43 зүйл хөхтнийг тэмдэглэсэн төдийгүй Хангайн нурууны хөхтний зоогеографийн болон экологийн шинжилгээг хийж,

хөхтөн амьтдын босоо бүслүүрийн дагуу зайцан байрших онцлогийг тодорхойлон бичсэн.

П.К.Козлов “Монголд 3 жил” (1927) хэмээх эрдэм шинжилгээний нийтлэг бүтээлдээ 60 зүйл хөхтөн амьтны 600 гаруй цуглуулга хийсэн хэмээн тэмдэглэжээ. Оросын шинжлэх ухааны академи амьтны судалгааны экспедицийг Козловоор удирдуулан 1929 онд Хангайд үргэлжлүүлж, Хангайн өндөр уулын бүс (Отгон Тэнгэрийн орчимд), Тарвагатайн нуруу, Идэр, Дэлгэрмөрөн голын сав, Умард Хангайд ажиллажээ. Цуглуулгаа Оросын ШУА-ийн амьтны музейд шилжүүлжээ.

1942-1945 онд Өмнөд, Баруун, Умард Хангайгаар А.Г.Банников хэд хэдэн хээрийн судалгааны ажлыг гүйцэтгэжээ. Амьтан судлаач П.П.Тарасов бараг Өмнөд Хангайн бүх нутагт 1944-1947 онд болон 1951 оны зун ажилласан. Тэрээр тарвага, монгол огдойн экологи биологийн судалгаа хийж, Өмнөд Хангайн хөхтний тойм (Тарасов, 1952) бүтээлийг хэвлүүлсэн.

1962-1964 онд Монгол –Германы хамтарсан экспедици ажиллаж судалгааны ажлын үр дүнг нэгтгэн хэвлүүлсэн (Stubbe, Chotolchu, 1968).

Монгол Оросын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедици 1970 оноос эхлэн ажилласнаар Монгол

орны хөхтөн судлалын нэгэн шинэ үе эхэлсэн. Хангайн болон Тарвагатайн нуруунд Монгол Оросын олон эрдэмтэн судлаачид ажилласан бөгөөд тэдгээрийн судалгааны ажлын гол үр дүн Дуламцэрэн, (1970, 1989), Соколов, Орлов (1980), Дмитриев нар (1992)-ын бүтээлд эмхэтгэгдэн дүгнэгдсэн юм.

1950–иад оноос үндэсний амьтан судлаач мэргэжилтэн бэлтгэгдэж, 1962-1964 онд Монгол–Германы хамтарсан, 1970 оноос өнөөг хүртэл Монгол-Оросын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедици ажиллаж, мөн ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн, МУИС болон бусад их дээд сургуулийн хөхтөн судлаачид бие даан, амьтны аймгийг нарийвчлан судалж, шинжлэх ухаан, танин мэдэхүйн арвин баялаг мэдээ баримтыг бүрдүүлсэн нь амьтны баялагыг зохистой ашиглах, хамгаалах, шинжлэх ухааны үндэслэлийг боловсруулан хэрэгжүүлэхэд онцгой ач холбогдолтой суурь мэдээ баримт болж байна.

Судалгааны арга зүй, хэрэглэхүүн.

Тарвагатайн нурууны БЦГ-ын хөхтөн амьтдын хээрийн хайгуул судалгаа болон эх хэрэглэхүүн материалыг бүрдүүлэх, боловсруулах ажлыг “Монгол орны хөхтөн амьтдын экологи биологийн судалгааны нэгдсэн арга зүй” болон хөхтөн судлалын шинжлэх ухааны уламжлалт түгээмэл хэрэглэдэг арга зүй, аргачлалын дагуу хийж гүйцэтгэлээ. Энэхүү ажлыг ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний ажилтнууд, тус цогцолборт газрын болон орон нутгийн байгаль хамгаалагчид, их дээд сургуулийн оюутан сурагчид оролцон 2013, 2014 онд нийт 140 хүн/хоногийн хээрийн хайгуул судалгааны ажлын явцад цуглуулж бүрдүүлсэн анхдагч мэдээ эх хэрэглэхүүнийг боловсруулан үр дүнг нэгтгэв.

Тарвагатайн нурууны БЦГ-ын хөхтөн амьтдын зүйлийн бүрэлдэхүүн, хамгааллын статус

Аливаа газар нутгийн байгаль хамгааллын үнэ цэнийг тодорхойлоход биологийн олон янз байдал, юуны өмнө тухайн экосистемд ховордсон болон онцлог үүрэг бүхий амьтдын зүйлийн бүрдэл, өнөөгийн статус, хууль эрхзүйн баримт бичгээр хамгаалагдсан байдал, тэдгээрийн экологи биологийн талаарх шинжлэх ухаан танин мэдэхүйн холбогдолтой мэдлэг мэдээллийг бий болгох нь чухал ач холбогдолтой.

Хангайн нурууны төв хэсгийн экосистемийг төлөөлсөн, Сэлэнгэ мөрний эх, ус хагалбарын муж болох онцлог, түүх соёлын ач холбогдол, эмчилгээний чанартай олон рашааны их нөөц, амралт, байгалийн аялал жуулчлалыг хөгжүүлэх өргөн боломж зэргийг харгалзан Завхан аймгийн Идэр, Тосонцэнгэл, Их-Уул, Архангай аймгийн Цахир сумдын нутгийг хамарсан Тарвагатайн нуруу орчмын 525,4 мян. га газар нутгийг Монгол Улсын УИХ-ын 2000 оны 04-р сарын 14-ний өдрийн 29-р тогтоолоор Байгалийн цогцолборт газрын ангиллаар Улсын тусгай хамгаалалтанд авчээ.

Тарвагатайн нурууны БЦГ-ын нутагт 2013-2014 онд хийсэн хээрийн судалгааны ажлын мэдээ хэрэглэхүүн болон Биологийн хүрээлэн бусад эрдэмтэн судлаачдын сүүлийн жилүүдэд хийсэн судалгааны ажлын тайлан, мэдээ холбогдох баримт мэдээлэлд үндэслэн тус БЦГ түүний хил залгаа нутагт тархсан шавж идэштэн 5, сарьсан далавчтан 5, туулай хэлбэртэн 5, мэрэгчтэн 21, мах идэштэн 12, туруутан 5 зүйл нийт 6 багт хамаарах 53 зүйлийн хөхтөн амьтдын зүйлийн бүрэлдэхүүнийг тогтоож хамгааллын статусыг нэгтгэн тодорхойлов (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Тарвагатайн нурууны БЦГ болон хил залгаа нутгийн хөхтөн амьтдын зүйлийн бүрэлдэхүүн, хамгааллын статус

№	Зүйлийн нэр	Шинжлэх ухааны нэр	Амьтны тухай хууль	Монгол улсын ховор амьтны жагсаалт, 2012	CITES* I, II хавсралт	IUCN Red List (2006) Global category	Монгол улсын улаан ном, 2013	Улаан данс (2006)	CMS** I, II /хавсралт/
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ШАВЬЖ ИДЭШТНИЙ БАГ-INSECTIVORA									
1	Дагуур зараа	<i>Mesechinus dauuricus</i>	-	-	-	АӨ	Ховор	АӨ	-
2	Дааган атаахай	<i>Sorex caecutiens</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
3	Өөдсөн атаахай	<i>Sorex minutissimus</i>	-	-	-	АӨ	-	МД	-
4	Цармын атаахай	<i>Sorex tundrensis</i>	-	-	-	АӨ	-	МД	-
5	Усчин гэрэлзгэнэ	<i>Neomys fodiens</i>	-	-	-	АӨ	-	-	-
ГАР ДАЛАВЧТАНЫ БАГ-CHIROPTERA									
6	Умрын сарсаахай	<i>Eptesicus nilssoni</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
7	Ойн багваахай	<i>Myotis brandtii</i>	-	-	-	АӨ	-	МД	-
8	Сахалт багваахай	<i>Myotis mystacinus</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
9	Жижиг соотон багваахай	<i>Plecotus auritus</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
10	Усны багваахай	<i>Myotis daubentoni</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
ТУУЛАЙ ХЭЛБЭРТНИЙ БАГ-LAGOMORPHIA									
11	Дагуур огдой	<i>Ochotona daurica</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
12	Тагийн огдой	<i>Ochotona alpina</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
13	Асганы огдой	<i>Ochotona hyperborea</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-

14	Боролзон туулай	<i>Lepus tolai</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
15	Чандага туулай	<i>Lepus timidus</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
МЭРЭГЧДИЙН БАГ-RODENTIA									
16	Бараан хэрэм	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	-	-	ХБ	-	ХБ	-
17	Замба жирх	<i>Tamias sibiricus</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
18	Монгол тарвага	<i>Marmota sibirica</i>	-	-	-	АӨ	-	УБ	-
19	Урт сүүлт зурам	<i>Spermophilus undulatus</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
20	Хадны барагчин	<i>Alticola semicanus</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
21	Ойн хүрэн оготно	<i>Clethrionomys rufocanus</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
22	Ойн улаан оготно	<i>Clethrionomys rutilus</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
23	Хэргэлзий оготно	<i>Microtus gregalis</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
24	Мэхээрч оготно	<i>Microtus oeconomus</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
25	Азийн хулгана	<i>Apodemus peninsulae</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
26	Гэрийн хулгана	<i>Mus musculus</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
27	Орог зузга	<i>Phodopus campbell</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
28	Хөх шишүүхэй	<i>Cricetulus barabensis</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
29	Байгал шишүүхэй	<i>Cricetulus pseudogriseus</i>	-	-	-	-	-	-	-
30	Зээрд сохдой	<i>Ellobius tancrei</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
31	Соёны барагчин	<i>Alticola macrotis</i>	-	-	-	-	-	-	-
32	Тайгын хөхвөлжин	<i>Myopus schisticolor</i> (-	-	-	ХБ	-	МД	-
33	Монголын оготно	<i>Microtus mongolicus</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
34	Цайвар үлийч	<i>Lasiopodomys brandtii</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
35	Үлийн бор оготоно	<i>Lasiopodomys mandarinus</i>	-	-	-	АӨ	-	МД	-
36	Шивэр алагдаага	<i>Allactaga sibirica</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-

МАХ ИДЭШТНИЙ БАГ-CARNIVORA									
37	Саарал чоно	<i>Canis lupus</i>	-	-	II	АӨ	-	ХБ	-
38	Шар үнэг	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-	АӨ	-	ХБ	-
39	Хярс үнэг	<i>Vulpes corsac</i>	-	-	-	АӨ	-	ХБ	-
40	Нохой зээх	<i>Gulo gulo</i>	-	-	-	ЭМ	-	АӨ	-
41	Солонго үен	<i>Mustela sibirica</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
42	Цагаан үен	<i>Mustela ermine</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
43	Хотны үен	<i>Mustela nivalis</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
44	Өмхий хүрнэ	<i>Mustela eversmanni</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
45	Халздай дорго	<i>Meles meles</i>	-	-	-	АӨ	-	МД	-
46	Мануул мий	<i>Otocolobus manul</i>	-	-	II	ХБ	-	ХБ	-
47	Шилүүс мий	<i>Lynx lynx</i>	-	-	II	ХБ	-	ХБ	-
48	Цоохор ирвэс	<i>Uncia uncia</i>	Нэн/Хов	-	I	УБо	Нэн ховор	Убо	I
АЦ ТУРУУТНЫ БАГ-ARTIODACTILA									
49	Зэрлэг гахай	<i>Sus scrofa</i>	-	-	-	АӨ	-	ХБо	-
50	Баданга хүдэр	<i>Moschus moschiferus</i>	Нэн ховор	-	II	ЭМ	Ховор	УБо	-
51	Халиун буга	<i>Cervus elaphus</i>	-	Ховор	-	АӨ	-	УБ	-
52	Бор гөрөөс	<i>Capreolus pygargus</i>	-	-	-	АӨ	-	АӨ	-
53	Янгир ямаа	<i>Capra sibirica</i>	-	Ховор	-	АӨ	Ховор	ХБ	-

Тайлбар: УБ-устаж болзошгүй, МД-мэдээлэл дутмаг ХБ-ховордож байгаа, ЭМ-эмзэг, АӨ-анхааралд өртөхөөргүй

*-CITES-Зэрлэг амьтан, ургамлын ховордсон зүйлийг олон улсын хэмжээнд худалдаалах тухай конвенци

** -CMS-Зэрлэг амьтдын нүүдлийн зүйлүүдийг хамгаалах конвенци

Монгол улсын хууль тогтоомжоор хамгаалагдсан байдал

2012 онд шинэчлэгдэн батлагдсан Амьтны тухай хуулинд “нэн ховор” ангилалд 19 зүйл хөхтнийг бүртгэн тогтоосон бөгөөд Тарвагатайн нурууны БЦГ-ын нутагт байнга буюу түр байршин амьдардаг агнуурын ач холбогдолтой баданга хүдэр (*Moschus moschiferus*), цоохор ирвэс (*Uncia uncia*) хэмээх 2 зүйл, Монгол Улсын Засгийн газрын 2012 оны 7 дугаар тогтоолын 1 дүгээр хавсралтаар баталсан “Ховор амьтны жагсаалт”-д янгир ямаа (*Capra sibirica*), халиун буга (*Cervus elaphus*), бүртгэгджээ. Монгол орны нэн ховор, ховор хөхтөн амьтад тус цогцолборт газрын хөхтний 7,5 хувийг эзэлнэ.

Тарвагатайн нурууны БЦГ-ын нутагт дагуур огдой, үхэр огдой, боролзон туулай, чандага туулай, бараан хэрэм, монгол тарвага, саарал чоно, шар үнэг, хярс үнэг, нохой зээх, солонго үен, хотны үен, өмхий хүрнэ, халздай дорго, мануул мий, зэрлэг гахай, бор гөрөөс зэрэг) түгээмэл тархацтай, “элбэг” зүйлийн тоонд орох агнуурын холбогдолтой 27 зүйл хөхтөн амьтад бүртгэгдсэн нь тус БЦГ-т байршин амьдрах хөхтөн амьтны тал илүү хувийг эзэлж байна.

Зэрлэг амьтан ургамлын ховордсон зүйлийг олон улсын хэмжээнд худалдаалах тухай конвенци (CITES)-д бүртгэгдсэн байдал

Уг конвенцийн I хавсралтанд цоохор ирвэс (*Uncia uncia*), II-р хавсралтанд саарал чоно (*Canis lupus*), шилүүс мий (*Lynx lynx*), мануул мий (*Otocolobus manul*), баданга хүдэр (*Moschus moschiferus*), гэх 5 зүйл бүртгэгдсэн нь тус цогцолборт газрын хөхтөн амьтдын 9.4% -ийг эзэлнэ.

Бусад зэргэлдээх оронд ховордсон устсан байдал.

Олон улсын Байгаль Хамгаалах Холбоо (IUCN)-ны хөхтөн амьтдын ховордлын зэргийг үнэлэх шалгуураар Олон улсын хэмжээнд “Эмзэг” ангилалд Мах идэштний багаас нохой зээх (*Gulo gulo*), Туруутны багаас баданга хүдэр (*Moschus moschiferus*) гэсэн 2 зүйл орсон бол “Устаж болзошгүй” ангилалд цоохор ирвэс (*Uncia uncia*) оржээ. Харин “Ховордож байгаа” ангилалд мах идэштний багт хамаарах шилүүс мий (*Lynx lynx*), мануул мий (*Otocolobus manul*) бүртгэгдсэн.

Монгол улсын улаан номонд бүртгэгдсэн байдал

Тарвагатайн нурууны БЦГ-ын хөхтөн амьтаас янгир ямаа (*Capra sibirica*), баданга хүдэр (*Moschus moschiferus*), цоохор ирвэс (*Uncia uncia*) хэмээх 3 зүйл Монгол улсын улаан ном (2013) -д “Ховор” зэрэглэлээр бүртгэгдсэн.

Монгол орны хөхтөн амьтдын Улаан дансанд бүртгэгдсэн байдал

2006 онд үндэсний болон гадаадын мэргэжилтэн судлаачид Дэлхийн байгаль хамгаалах холбоо (IUCN)-ны шалгуураар Монгол орны 128 зүйл хөхтөн амьтныг үнэлэн уг баримт бичгийг боловсруулсан билээ. Энэ ангиллаас үзвэл Тарвагатайн нурууны БЦГ-т тархсан 53 зүйл хөхтнөөс 32 (60,3%) зүйл нь “Анхааралд өртөхөөргүй” ангилалд орсон байгаа нь уг нутгийн хөхтөн амьтдын популяци, тоо толгойн байдалд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл харьцангуй бага байгааг харуулж байна.

Бүс нутгийн хэмжээнд “устаж байгаа” ангилалд халиун буга, “Мэдээлэл дутмаг” ангилалд шавж идэштний багт хамаарах өөдсөн атаахай (*Sorex minutissimus*), цармын атаахай (*Sorex tundrensis*) гэсэн 2 зүйл, сарьсан далавчтанаас ойн багваахай (*Myotis brandtii*), үлийн бор оготно, халздай дорго тус тус оржээ. Бүс нутгийн хэмжээнд Устаж болзошгүй

гэсэн ангилалд баданга хүдэр (*Moschus moschiferus*), цоохор ирвэс (*Uncia uncia*), монгол тарвага (*Marmota sibirica*) гэсэн 3 зүйл бүртгэгдсэн байна.

“Ховордож болзошгүй” ангилалд хамаарах шилүүс мий (*Lynx lynx*), мануул мий (*Otocolobus manul*), саарал чоно (*Canis lupus*), шар үнэг (*Vulpes vulpes*), хярс үнэг (*Vulpes corsac*), янгир ямаа (*Capra sibirica*), зэрлэг гахай (*Sus scrofa*), бараан хэрэм (*Sciurus vulgaris*) гэсэн нийт 8 (15,1%) зүйл бүртгэгджээ. Дэлхийн байгаль хамгаалах холбоо (IUCN)-ны шалгуураар Бүс нутгийн хэмжээнд үнэлэгдээгүй 3 зүйл амьтан байна. Тус нутгийн хөхтөн амьтдын 22,6 хувь нь устаж байгаа, устаж болзошгүй, ховордож болзошгүй гэсэн ангилалд орсон байгаа нь тэдгээрийг хамгаалах менежментийн төлөвлөгөөг боловсруулах зайлшгүй шаардлагатайг харуулж байна.

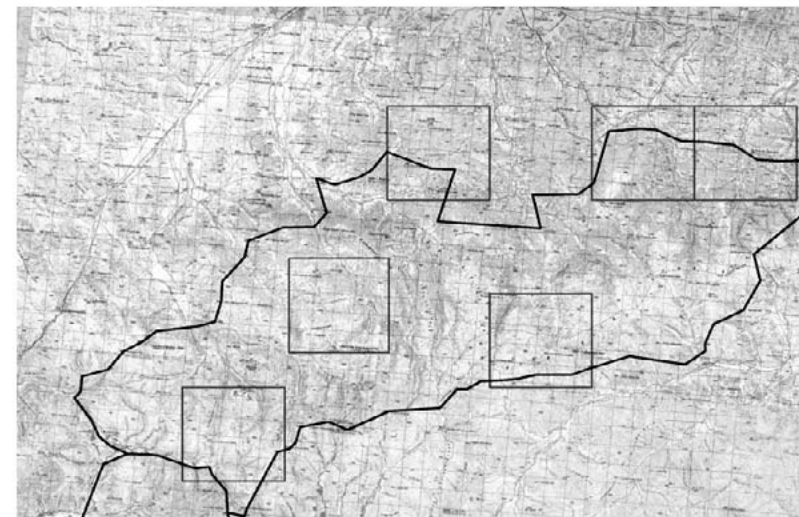
Зэрлэг амьтдын нүүдэллэдэг зүйлүүдийг хамгаалах Боннын конвенцид орсон зүйлүүд

Манай улсын нутагт, ялангуяа хилийн дагуу байршдаг зэрлэг хөхтний зарим нь улирлын аясаар тогтмол нүүдэллэн амьдрах бөгөөд үргэж дайжихдаа улсын хил давж явах, мөн гаднаас нэвтрэн

орж ирэх нь элбэг тохиолдоно. Тийм зүйлүүдийг улс орон аль аль талдаа мэдэгдэж, хамгаалах, зохицуулах асуудлыг уг конвенцийн дагуу шийдвэрлэдэг. Монгол улс нүүдэллэдэг зүйлүүдийн тухай конвенцид 1998 онд нэгдэн орсон бөгөөд Тарвагатайн нурууны БЦГ-т тархсан хөхтөн амьтаас уг конвенциар хамгаалагдсан зүйл хөхтөн амьтан байхгүй байна.

Тус цогцолборт газарт орон нутгийн болон ТХГН-ийн байгаль хамгаалагчид, хамрагдах малчдын бүлэг, нөхөрлөлүүдийн үйл ажиллагаанд тулгуурлан мониторинг судалгаа хийх нь Тарвагатайн нурууны БЦГ-т тархсан хөхтөн амьтдын тархац нутаг, байршлын мэдээлэл цуглуулах, популяцийн төлөв байдлыг хянах, түүнчлэн хөхтөн амьтад нөлөөлж байгаа хүчин зүйлүүдийг тодруулахад чухал ач холбогдолтой суурь мэдээлэл цуглуулах болно. Тарвагатайн нурууны БЦГ-т гүйцэтгэсэн өөрсдийн судалгааны мэдээ, материал, өмнөх судлаачдын мэдээлэлд түшиглэн тус цогцолборт газрын хүрээнд орон нутгийн иргэд, малчдын бүлэг нөхөрлөл, ТХГН-ийн байгаль хамгаалагчдын нөөц бололцоон дээр тулгуурлан хөхтөн амьтдын тархац, байршил, тоо толгой нөөцийн мониторинг судалгаа хийх сорилын талбайг сонгон санал болгож байна.

Тарвагатайн нурууны БЦГ-ын мониторинг ажиглалтын цэг нутаг



Хүснэгт 2. Мониторинг судалгаа хийх цэг нутгийн солбилцол

Тарвагатайн нуруу БЦГ	47.9478 97.5020	47.9648 97.7662	47.7866 97.7916	47.7696 97.5272
Тарвагатайн нуруу БЦГ	48.1764 98.2760	48.1914 98.5424	48.0125 98.5648	47.9976 98.2988
Тарвагатайн нуруу БЦГ	48.5487 98.4976	48.5636 98.7660	48.3851 98.7884	48.3706 98.5198
Тарвагатайн нурууны БЦГ	48.5172 97.9593	48.5333 98.2273	48.3550 98.2516	48.3388 97.9835
Тарвагатайн нурууны БЦГ	48.5638 98.7655	48.5781 99.0352	48.3995 99.0567	48.3852 98.7875
Тарвагатайн нурууны БЦГ	48.2281 98.0033	48.0481 98.0278	48.0320 97.7685	48.2119 97.7431

Дүгнэлт

Тарвагатайн нурууны БЦГ-ын нутагт 2013, 2014 онд хийсэн хээрийн судалгааны ажлын мэдээ хэрэглэхүүн болон Биологийн хүрээлэн бусад эрдэмтэн судлаачдын сүүлийн жилүүдэд хийсэн судалгааны ажлын тайлан, мэдээ холбогдох баримт мэдээлэлд үндэслэн тус БЦГ түүний хил залгаа нутагт тархсан шавж идэштэн 5, сарьсан далавчтан 5, туулай хэлбэртэн 5, мэрэгчтэн 21, мах идэштэн 12, туруутан 5 зүйл, нийт 6 багт хамаарах 53 зүйлийн хөхтөн амьтдын зүйлийн бүрэлдэхүүнийг тогтоож хамгааллын статусыг нэгтгэн тодорхойлов.

Тарвагатайн БЦГ, хил залгаа нутагт байнга буюу түр байршин амьдардаг агнуурын ач холбогдолтой нэн ховор баданга хүдэр, цоохор ирвэс, “Ховор амьтны жагсаалт”-д орсон янгир ямаа (*Capra sibirica*), халиун буга (*Cervus elaphus*), бүртгэгджээ. Монгол орны нэн ховор, ховор хөхтөн амьтад тус цогцолборт газрын хөхтний 7,5%-ийг эзэлж байна.

Зэрлэг амьтан ургамлын ховордсон зүйлийг олон улсын хэмжээнд худалдаалах тухай конвенцийн (CITES)-I, II хавсралтад тус БЦГ-ын хөхтөн амьтдын 9,4% буюу 5 зүйл, харин

Зэрлэг амьтдын нүүдэллэдэг зүйлүүдийг хамгаалах Боннын конвенцид орсон уг конвенциар хамгаалагдсан зүйл хөхтөн амьтан байхгүй байна. Тарвагатайн нурууны БЦГ-ын хөхтөн амьтаас янгир ямаа (*Capra sibirica*), баданга хүдэр (*Moschus moschiferus*), цоохор ирвэс (*Uncia uncia*) хэмээх 3 зүйл Монгол улсын улаан ном (2013) -д “Ховор” зэрэглэлээр бүртгэгдсэн.

Дэлхийн байгаль хамгаалах холбоо (IUCN)-ны шалгуураар Монгол орны хөхтөн амьтдыг үнэлэн гаргасан “Улаан данс” баримт бичигт Тарвагатайн нурууны БЦГ-т тархсан 53 зүйл хөхтнөөс 32 (60,3%) зүйл нь “Анхааралд өртөхөөргүй” ангилалд хамаарсан нь уг нутгийн хөхтөн амьтдын популяци, тоо толгойн байдалд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл харьцангуй бага байгааг харуулж байна. Мөн тус БЦГ-ын нутгийн хөхтөн амьтдын 20 гаруй хувь нь устаж байгаа, устаж болзошгүй, ховордож болзошгүй гэсэн ангилалд орсон байгаа нь тэдгээрийг хамгаалах менежментийн төлөвлөгөөг боловсруулан хэрэгжүүлэх шаардлагатайг нотолж байна.

Тарвагатайн нурууны БЦГ-ын болон хил залгаа нутагт түгээмэл тархацтай, “элбэг” зүйлийн тоонд орох агнуурын холбогдолтой 27 зүйл хөхтөн амьтад бүртгэгдсэн нь агнуурын холбогдолтой

зүйлийн тоогоор баян болохыг нотлохын зэрэгцээ хамгааллын зохистой арга хэмжээг төлөвлөн хэрэгжүүлж зарим зүйл амьтдын тоо толгойг өсгөж, дэлхэц нутгийг тэлснээр тус цогцолборт газрын орчны бүсэд тусгай зориулалтын ан агнуур хөгжүүлэх боломж нөхцөл бүрдэх болно.

Хойд Тэрхийн эхний Их, Бага Алагын өвөр бэл, зоо нуруу, Их, Бага Алагын хавцал, Ямаатын зоо зэрэг газрыг хамарсан 24 ам.км орчим талбайтай нутагт 60 орчим толгой янгир ямаа байршин нутагшдаг, тусгаар жижиг популяци байгааг тогтоов.

Ашигласан бүтээл

1. Банников А.Г, Млекопитающие Монгольской Народной Республики. Тр. Монгольской комиссии. Москва. 1954. Вып.53.
2. Дмитриев П.П, Ю.Г. Швецов, С. Дуламцэрэн. Млекопитающие Хангайского нагорья. Москва, 1992. Изд. “Наука”, 199 с.
3. Дуламцэрэн.С Монгол орны хөхтөн амьтан тодорхойлох бичиг. Улаанбаатар, 1970, с.105
4. Дуламцэрэн.С Монгол орны хөхтөн амьтан тодорхойлох бичиг. Улаанбаатар, 1970, ШУА-ийн хэвлэл. 241 х.
5. Дуламцэрэн.С. Хэнтий, Хангайн ойн тууртны экологи, агнуурын холбогдол. БНМАУ-ын амьтны аймаг. Хөхтөн. Улаанбаатар, 1989, 43-92
6. Козлов П.К.Три года в Монголии. М:Географгиз,1927, 62 с
7. Монгол Улсын Засгийн газрын “Ховор амьтны жагсаалт” батлах тухай 2012 оны 7 дугаар тогтоол. I хавсралт
8. Монгол Улсын Улаан ном. (Ерөнхий ред. Ц.Шийрэвдамба). Адмон принт ХХК, Улаанбаатар, 2013, 535 х.
9. Певцов. М.В. Очерк путешествия по Монголии. СПб., 1883, 303 с.(Зап. Запад.-Сиб. Отд. Имп.Русс. географв

- о-ва; Т.5)
10. Потанин.Г.Н Тангутско-тибетская окраина Китая и Центральная Монголия. СПб, 1893, Т.1. XX.568
11. Соколов В.Е., Орлов В.Н. Определитель млекопитающих Монгольской Народной Республики. М., 1980. 349 с
12. Тарасов П.П Элементы таёжной фауны южного Хангая // Бюлл. 1952, Т.57. Вып.5. с.18-24
13. Формозов. А.Н Млекопитающие Северной Монголии по сборам экспедиции 1926 // Материалы Комиссии по исследованию Монгольской и Танну-Тувинской Народных Республик и Бурят –Монгольской АССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1929, Вып.3, с.1-144.
14. CITES –ийн лавлах. 2001. УБ., х.– 111.
15. Clark E. L., Мөнхбат Ж., Дуламцэрэн С., Baille J. E., Батсайхан Н., Самъяа Р., Stubbe M., Монгол орны хөхтөн амьтны Улаан данс. Лондоны Амьтан Судлалын Нийгэмлэг, (Монгол Англи хэлээр). 2006. 164.х
16. Stubbe.M., Chotolchu.N Zur Säugetierfauna der Mongolei // Mitt.Zool. Mus.Berlin. 1968. Bd. 44, H.1. s.1-130.

Талархал

Тарвагатайн нурууны БЦГ-ын хөхтөн амьтдын хээрийн хайгуул судалгаа болон эх хэрэглэхүүн материалыг бүрдүүлэн боловсруулах ажилд оролцон тусалсан ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний ажилтнууд, тус цогцолборт газрын хамгаалалтын захиргаа, байгаль хамгаалагч З.Цогтсайхан, П.Энхсайхан, Б.Нямжав, Ц.Нямдорж нарт талархал илэрхийлье.

SUMMARY

Mammalian species composition and conservation status of “Tarvagatai nuruu” national conservation park

Adiya.Ya¹, Tsendsuren.S¹, Tuya.D²

¹Mammalian Ecology laboratory, Institute of Biology,
Mongolian Academy of Science

²Tarvagatainuruu national conservation park

There are six orders belonged to 53 mammalian species composition have been detected in the national conservation park and its bordered area. These includes five species of Insectivora, five species of *Chiroptera*, five species of *Lagomorpha*, 21 species of *Rodentia*, 12 species of *Carnivora* and six species of *Perissodactyla*. This classification was done on the basis of field study materials and matters conducted in the “TARVAGATAINURUU” national conservation park in 2013 and 2014. It also considered the statements, material and related study facts done by other scientists and researchers of Institute of Biology as well.

Five species (9.4%) of total mammalian population in national conservation park were listed on the Convention on International Trade in Endangered Species (CITES)- I, II. Three species of total mammalian population in “TARVAGATAINURUU” national conservation park, namely Siberian ibex (*Capra sibirica*), Siberian musk deer (*Moschus moschiferus*) and snow leopard (*Uncia uncia*), were listed on the Mongolian Redbook (2013) and categorized as rarity.

In terms of International Union for Conservation of Nature (IUCN), 32 species (60.3%) of the total 53 mammalian species distributed in “TARVAGATAINURUU” national conservation park were considered as least concern. It showed that the adverse impact to influence the mammalian population and their number is relatively less.

More than 20% of mammals of this national conservation park were considered as critically endangered, endangered and near threatened, it showed that it is necessary to develop and implement a prevention strategy plan for the animals.

Тэжээвэр нөхцөлд өсгөн үржүүлж буй Минжний идэш тэжээл, үржлийн зарим асуудал

Я.Адъяа¹, С.Эрдэнэдалай², М.Энхбат²

¹ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн Хөхтний экологийн лаборатори

²Минж нутагшуулах үржүүлэх төслийн нэгж

Товч агуулга. Гацууртын минж нутагшуулах үржүүлэх төслийн нэгж хариуцан тэжээвэр нөхцөлд өсгөн үржүүлж буй минжний хоногт хэрэглэх идэш тэжээлийн жор, хэмжээг нас, хүйс, улирлын байдал, идэш тэжээлийн бүрдэлд орох зүйлсийн олдоц, үнэ ханшээрэг хүчин зүйлийг үнэлэн тооцож, боловсруулав. Мөн Монгол орны нөхцөлд ороо хөөцөөнд орох, үржлийнхос үүсгэх болон үхэл хорогдлын шалтгаан нөхцөл, анх удаа тэжээвэр нөхцөлд төл авсан тэдгээрийн биеийн жингийн өсөлтийн талаарх мэдээллийг энэхүү өгүүлэлт тусгав.

Түлхүүр үг. Голын минж, идэш тэжээл, үржлийн онцлог, дүдэр.

Минж үржүүлгийн төвд тэжээвэрээр минжийг үржүүлэхэд идэш тэжээлийн асуудалд онцгой анхаарал хандуулах нь зүйтэй (Лавров, 1954, Дьяков, 1975). ОХУ-д Байгалийн зэрлэг популяци дахь минжний идэш тэжээлийн улирлын онцлогийг нарийн судалсан дүнг үндэслэн, улирал, нас, хүйсийн онцлогийг тооцсон тэжээвэр нөхцөлд хэрэглэх идэш тэжээлийн жор, горим, зориулалтын багсармал тэжээлийг бэлтгэн хэрэглэх жор, технологийг боловсруулсан. Тусгай жор, технологиор бэлтгэсэн зөвхөн минжинд зориулсан багсармал тэжээлийн хэрэглээ бага тул эдийн засгийн үр ашиггүй байжээ. Бод мал болон гахайнд зориулсан багсармал тэжээлийг минжний идэш тэжээлд хэрэглэж байсан туршлага бий.

Минж байгалийн нөхцөлд ургамлын гаралтай - бургас, улиасны холтос, элдэв өвс ногоо, усны ургамлын үндэс булцуугаар идэшлэнэ. Минжний идэш тэжээлийн онцлогийг тархалтын олон цэг нутагт нарийн судалж, 300 гаруй зүйлийн модлог болон өвслөг ургамлаар идэшлэдэг болохыг судлаачид тогтоосон (Дьяков, 1975; Дежкин нар, 1986; Горшков нар, 2001; Завьялов нар 2005;

Никифоров, 1997; Паламарчук, 1981; Панов, 1974; Папченков, 1983; Паровщиков, 1961). Тэжээвэр нөхцөлд лууван, манжин, халгайн навч, өвс-ногоо, бургас, улиасны мөчрөөр хооллоно. Воронежийн минж тэжээн үржүүлэх төвд 50 толгой минжийг тэжээхэд сард 500 кг чихрийн манжин, 500 орчим кг арвай, 150 кг бургас, улиасны хэрчмүүдийг үндсэн тэжээл болгон харин зуны улиралд ногоон ургамлыг идэш тэжээлд өргөн хэрэглэдэг байна. Минж өдөр нь унтаж амрах тул тэжээлийн зүйлийг үдээс өмнө орой өгөх бөгөөд заримыг бага зэрэг чийглэх нь зүйтэй.

Гацууртын Минж нутагшуулах, үржүүлэх төслийн нэгжийн өдөр дутмын үйл ажиллагаанд мөрдөх идэш тэжээлийн жор, хэмжээг тогтоохын тулд Москва хотын Амьтны хүрээлэнгийн идэш тэжээлийн лабораторид боловсруулсан минжийг гаршуулан тэжээх, зөөж тээвэрлэх үед мөрдөх идэш тэжээлийн хоногийн жор, Росгосцирк боловсруулан баталсанциркд тоглодог голын минжний идэш тэжээлийн жор, Воронежийн дархан газрын минжийг тэжээн үржүүлдэг туршлагыг судлан үзсэн болно (Хүснэгт 1,2).

Хүснэгт 1. Москва хотын Амьтны хүрээлэнгийн Идэш тэжээлийн лабораторид боловсруулсан Минжийг гаршуулан тэжээх, зөөж тээвэрлэх үед мөрдөх идэш тэжээлийн хоногийн жор (кг-аар)

№	Идэш тэжээлийн нэр	Хавар зуны улиралд	Намар өвлийн улирал
1	Талх /цагаан/	0,1	0,1
2	Талх /хар/	0,1	0,1
3	Овьёосны будаа	0,05	0,05
4	Овьёос	0,1	0,1
5	Вандуй /горох/	0,05	0,05
6	Төмс	0,1	0,1
7	Шинэ жимс	0,1	0,1
8	Манжин	0,2	0,2
9	Лууван	0,3	0,3
10	Байцаа	-	0,1
11	Өвс	0,5	-
12	Модны мөчир	1,5	1,5
13	Дрожжи /тэжээлийн/	0,005	0,005
14	Загасны тос	0,005	-
15	Шохой	0,002	0,002
16	Ясны гурил	0,002	0,002

Хүснэгт.2 Циркд тоглодог голын минжний идэш тэжээлийн жор

№	Идэш тэжээлийн нэр		1 толгойд ноогдох хоногийн норм	10 толгойд ноогдох хоногийн норм	30 хоногт 10 толгой амьтныг тэжээх хэмжээ
1	Талх	кг.	0.2	2	60
2	Овьёос	кг.	0.25	2.5	75
3	Идэшний ногоо	кг.	0.5	5	150
4	Шохой	гр.	0.002	0.02	0.6
5	Дрожжи	гр.	0.005	0.05	1.5
6	Өвс (зун)	кг.	0.5	5	150

Жор нь: Росгосцирк боловсруулан «Союзгосцирк»-ийн даргын 1989 оны 3-р сарын 28-ны өдрийн №756/п тушаалаар батлагдан мөрдөж байгаа.

Гацууртын минж үржүүлгийн төвд тэжээж буй минжийг тээвэрлэн ирсний дараах үед улиас, бургасны мөчир навч, улаан буудай, лууван, алим зэрэг уураг, нүүрс ус, амин дэмээр баялаг тэжээлийн дараах жорыг баримтлан минжийг тэжээж байв (Хүснэгт 3,4).

Хүснэгт.3 Өвөл хаврын улирлын тэжээлийн норм. (XI-IV сар хүртэл)

д/д	Тэжээлийн нэр	Нэг минжинд өгөх хэмжээ (гр)	Өгөх цаг	Тайлбар
1-дэхь өдөр	Улаан лууван	800	11-12	Улаан буудайг чанаж өгнө.
	Улаан буудай	450	17-19	
2- дахь өдөр	Улаан лууван	800	11-12	Лууванг цэвэрлэн арилгаж усаар угаана
	Улиас бургасны мөчир	1000	17-19	
	Алим(сард 2 удаа)	2 ш	17-19	
	Витамин, глюкоз эрдэс бодисын нэмэгдэл	Тухайн бодисын төрлөөс шалтгаалан тун, хэмжээ нь өөр өөр байх бөгөөд улаан буудайтай хольж өгнө		

Хүснэгт.4 Зун, намрын улирлын тэжээлийн норм (V-X)

Тэжээлийн нэр	Нэг минжинд өгөх хэмжээ/"гр" /	Өгөх цаг	Тайлбар
Улаан лууван, улиас бургасны мөчир, навч (өдөр бүр)	500	11-12	Зун намрын улиралд буудайгтогтмол өгөхгүй байв.
	3000	17-19	
Алим (сард 2 удаа)	2 ш	17-19	

Амьтдыг тэжээн тодорхой туршлага хуримтлуулахын хирээр цаашид тэжээлийн жорыг улирал, насны онцлогийг харгалзан өөрчлөн баяжуулах, тохиромжтой тэжээлийн (чихрийн манжин, арвай, овьёос, пивоны шаар г.м) төрлийг нэмж оруулах уг амьтны бие махбодид шаардагдах шимт бодис, энерги агуулсан бүрэн хэмжээний тэжээллэгийн жор зохиох шаардлага бий болсон.

Хөрш зэргэлдээ ОХУ болон бусад улс орны дадлага туршлагыг судлан

үзэж (Лавров, 1983; 1989), өөрсдийн хуримтлуулсан туршлагад үндэслэн Монгол орны нөхцөлд тэжээврээр өсгөн үржүүлэх минжний хоногт хэрэглэх идэш тэжээлийн жор, хэмжээг нас, хүйс, улирлын байдал, амьдралын онцлогоос нь хамааруулан байгаль, цаг уурын нөхцөл, идэш тэжээлийн бүрдэлд орох зүйлсийн олдоц, хэмжээ бусад онцлог нөхцөл байдалзэрэг олон хүчин зүйлийг үнэлэн тооцож, мэргэжлийн байгууллага эрдэмтдийн саналыг тусган боловсруулав (Хүснэгт.5,6).

Хүснэгт.5 Хавар зуны улирлын тэжээвэр минжний идэш тэжээлийн норм

Идэш тэжээлийн нэр төрөл	IY сар			Y сар			YI-YII сар		
	Ерөнхий жинг	Тэжээлийн нэгж	Энергийн хэмжээ ккал	Ерөнхий жинг	Тэжээлийн нэгж	Энергийн хэмжээ ккал	Ерөнхий жинг	Тэжээлийн нэгж	Энергийн хэмжээ ккал
Арвай	150	0.17	578	150	0.17	578	150	0.17	578
Багсармал тэжээл 101-1	150	0.14	345	150	0.14	345	150	0.14	345
Манжин-чихрийн	200	0.02	68	400	0.04	136	-	-	-
Лууван	800	0.08	320	300	0.03	255	-	-	-
Ургамалын холимог	-	-	-	300	0.06	240	1200	0.24	984
Улиасны хэрчим, мөчир	3000			3000			3000		
Улиасны холтос	600	0.12	432	900	0.36	648	900	0.36	648
Дрожжи	5			5			5		
Идэшний тэжээллэг чанар	1905	0.53	1743	2205	0.80	2202	2405	0.91	2556

Хүснэгт.6 Тэжээвэр минжний намар өвлийн улирлын идэш тэжээлийн жор хэмжээ (үржилд бэлтгэх, ороо хөөцөөний үе)

Идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн	YIII-IX сар			X-III сар		
	Ерөнхий жинг	Тэжээлийн нэгж	Энергийн хэмжээ ккал	Ерөнхий жинг	Тэжээлийн нэгж	Энергийн хэмжээ ккал
Арвай-	150	0.17	578	200	0.24	770
Багсармал тэжээл101-1	150	0.14	345	200	0.18	660
Манжин (чихрийн)	-	-	-	300	0.83	102
Лууван	600	0.06	240	900	0.09	360
Ургамлын холимог	600	0.12	492	-	-	-
Улиасны хэрчим, мөчир	3000			3000		432
Улиасны холтос	900	0.36	648	600	0.12	
Дрожжи	5			5		
Идэш тэжээллийн тэжээллэг чанар	2405	0.85	2305	2205	0.66	2621

Минжний шинээр төрсөн төл буюу дүдэрийн хөхүүл үе 2—2,5 сар үргэлжлэх бөгөөд улиас бургасны мөчир, ургамлыг 1,5 сартайгаасаа идэж эхэлнэ. Эхийн сүү татрах үед идэш тэжээлдээ бүрэн дассан байна (Лавров, 1983; 1989).

Хүснэгт.7 Дүдэрийн идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн, хэмжээ

Идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн	Хөхүүл үе (Y-YI сар)			Бие даан хооллоход шилжих үе (YII-IX)			Эх эцгээс салган тусгаарласан үе (X-XII сар)		
	Ерөнхий жинг	Тэжээлийн нэгж	Энергийн хэмжээ ккал	Ерөнхий жинг	Тэжээлийн нэгж	Энергийн хэмжээ ккал	Ерөнхий жинг	Тэжээлийн нэгж	Энергийн хэмжээ ккал
Арвайн үрэл	50	0.07	190	100	0.94	379	100	0.14	379
Үхрийн сүү	50	0.01	34	100	0.03	67	50	0.01	34
Багсармал тэжээл 101-1	-	-	-	50	0.05	115	200	0.18	160
Хар талх	50	0.05	185	50	0.05	185	50	0.05	185
Лууван	-	-	-	100	0.01	40	400	0.04	160
Ногоон ургамал	-	-	-	200	0.04	150	100	0.03	75
Улиасны хэрчим, мөчир	-	-	-	200			400		
Улиасны холтос, зоргодос	-	-	-	60	0.04	44	80	0.02	58
Дрожжи /шар айрагны/	-	-	-	5			5		
Давс	1			2			2		
Олон найрлагат амин дэм	800МЕ	-	-	1000МЕ	-	-	2000МЕ	-	-
Тэжээллэг чанар	151	0.13	309	667	0.36	980	987	0.46	1351

1980-оны сүүлээр 25%-ийн хөвөнгийн шаарын агууламжтай болон хүнсний ногоон дахь нитратын агууламж их багсармал тэжээл хэрэглэснээс хэд хэдэн газарт тэжээврээр үржүүлж байсан канад минж хордож, үхэл хорогдол гарснаас хойш хор аюулгүй идэш тэжээл бэлтгэн хэрэглэх, байгалийн гаралтай идэш тэжээлээр бүрэн солих асуудал хурцаар тавигдсан юм. Энэ үеэс минжний байгалийн гаралтай идэш тэжээл дахь тэжээллэг чанар, химийн найрлага, амин дэмийн бүрдлийн судалгааг нарийвчлан хийж, хэрэглэх боломжийг дүгнэн тогтоосон байна. Байгалийн зэрлэг популяци дахь болон тэжээврээр үржүүлж буй минжний заар, элэг, цусан дахь химийн бодисын болон амин дэмийн агууламжийн харьцуулсан судалгааг хийж, тэжээвэр нөхцөлд үржүүлж байгаа бодгалиудад А, Е амин дэм, Zn, Mn-ийн агууламж харьцангуй бага байгааг тогтоож, энэхүү тэнцвэрт бус байдлыг арилгахын тулд 1990-ээд оны үеэс минжний идэш тэжээлд тосон суурьтай олон найрлагатай амин дэмийг нэмж хэрэглэх болсон.

Минжийн тэжээлд хэрэглэх поливитамины нэр төрөл, тун хэмжээг малын эмч тогтооно. Хэрэглэх поливитамины тун хэмжээ нас, хүйсний онцлог, биеийн жин, жилийн улирлын байдал зэргээс хамааран өөр өөр байна.

Тэжээвэр минжний үржлийн онцлог

Воронежийн минж үржүүлгийн төвд хийсэн судалгааны дүнгээс үзэхэд, ороо хөөцөөн I-III сард болж, хээлээ 105-107 тээж, залуу эмэгчин ихэвчлэн 1-2, нас бие жагссан бодгалиуд 3-4, дээд тал нь 6 хүртэл төл гаргадаг байна. Эмэгчин дөрвөн хөхтэй учир жилд 4 ихэр төл гаргах нь хамгийн тохиромжтой гэж судлаачид тэмдэглэдэг. Тэжээвэр нөхцөлд минж 25 хүртэл насална. Эмэгчин 3-4 насандаа бие гүйцэж, жил бүр төллөж 17-18 настай эмэгчин үржилд орж төллөн үр төлөө өгөх чадвартай байх ажээ (Лавров,1983, Лаврова, Лавров,1984).

Минж үржлийн хос үүсгэн амьдарна. Хэрэв эхний эвцэлдээнээр үр тогтоогүй нөхцөлд 12-15 хоногийн дараа дахин ороо орно(Лавров,1981).Тухайн жилийн төлийг 5-6 сартай болмогц эцэг эхээс тусгаарлана, Тэжээвэр гөхцөлд 1,5 жилийн дараа залуу бодгалийн амьдын жин 16-20 кг хүрнэ. Энэ үеэс үржлийн хос үүсгэх ажлыг эхлүүлэх бөгөөд зарим хэсэг нь ороо хөөцөөнд орж, эвцэлдэх боловч үр төл өгөхгүй байх нь цөөнгүй тохиолдоно. Эрэгчин амьтдыг эмэгчнээс бие бүтэц, бусад морфологи шинжээр ялган хүйсийг таньж тодорхойлох боломжгүй байна. Зөвхөн эрэгчний бэлгэ эрхний чив ясыг тэмтрэх аргаар хүйсийг тогтооно.

Үржлийн хос үүсгэх бодгалийг сонгон хоорондоо сараалжин төмөр тусгааглагчтай тусгай зориулалтын торонд байршуулан өөр хоорондоо хэрхэн дасаж байгааг ажиглана.Хэрвээ аядуу дуу авиа гарган, бие биенээ үнэрлэж, маажилцан, зэрэгцэн хэвтэж найрсгаар харьцаж байвал торны

хоорондын тусгаарлагчийг авч нэг торонд байршуулах аргыг хэрэглэн үржлийн хосыг үүсгэсэн.. Харин сүүлээ босгон, шүдээ хавирч харгис маягийн зан төрхийн үйлдэл хөдөлгөөн удаан үргэлжилж байвал тухайн хосыг салган өөр бүлийн бодгалиар солин тусгаарлаж байв. Үр төлөө өгсөн үржлийн хос тэжээвэр нөхцөлд насан туршдаа хамт амьдарна.

Монголд тээвэрлэн ирсэн анхны жил буюу 2013 оны I сараас эхлэн III сарын дунд үе хүртэл нас гүйцсэн минжтэй бүлүүд ороо орж хоорондоо хөөцөлдөж байсан боловч бүгдээрээ хээл аваагүй буюу 2013 онд ганц ч минж төллөөгүй болно. Энэ нь шинэ орчин нөхцөлд дасч амжаагүй, усан бассейн байхгүйн улмаас байнгын усны дутагдал, хомсдолд орж, энергийн ихээхэн алдагдалтай хүйтэн орчинд (зориулалтын дулаан байр 2012 оны 12-р сарын 26 нд ашиглалтад орсон) идэш тэжээлийн орц норм, тогтоогүй, харьцангуй хомсдолтой байсан зэрэг тааламжгүй орчин нөхцөлд орооны бэлтгэл болон эхлэх цаашид жигдрэх зэрэг үеүүд давхцан тохиосон нь хээл авахгүй байх нөхцөлийг бүрдүүлсэн гэж үзэж болно.

Минж 3 нас хүрч байж нас гүйцэх боловч 2 настайдаа үржилд орж үр төл гаргадаг тухай баримт бий (Лавров,1981). Тус минж үржүүлгийн төвд нэг бүл болгосон 2 настай (эм, үржилд орох үеийн биеийн жин-23 кг), (эр, үржилд орох үеийн биеийн жин-19.7 кг) бодгалиуд хоорондоо үржилд орж 1 дүдэр төрүүлсэн бөгөөд гарсан төл, хэвийн мэнд бойжиж байна.Хоол тэжээлийн чанар, хэмжээ сайн, арчилгаа маллагааны хэвийн орчин бүрдсэн нөхцөлд амьдын жингээс хамааран 2 настай минж үр төл өгдөг болох нь тодорхой байна.

Бидний ажиглалтаар уг төвд үржүүлж буй минжний ороо XI сарын сүүлчII сараас идэвхжиж, III сарын сүүлч хүртэл үргэлжилж байв. 2014 онд 4 бүлийн 4 минж төллөж 6 төл авсан бөгөөд төлүүд

нь эсэн мэнд бойжиж байна. Шинээр төрсөн дүдэрийн болон тэжээврээр өсгөж байгаа үржлийн сүргийн биеийн жингийн өсөлтийн талаарх мэдээллийг бүрдүүлж зарим дүн шинжилгээг хийв (Хүснэгт.8,9).Шинээр мэндэлсэн дүдэрийн төрөх үеийн биеийн жин 453-568 гр байв. Минж үржүүлгийн төвд шинээр ихэрлэж төрсөн дүдэрийн биеийн жин ихэрлээгүй ганцаар төрснийхөөс

80- 105 грамм бага буюу ихэр бодгалийн биеийн жин харьцангуй бага байх зүй тогтол ажиглагдана. Судалгааны дүнгээс үзэхэд дүдэр төрсний дараах 4 сард биеийн жингийн өсөлт хамгийн их буюу 4-6 кг –аар нэмэгдсэн байна. Төрсний дараах IY-YI сард буюу хоёр сарын хугацаанд биеийн жин 1590-2880 гр -аар нэмэгдсэн дүн гарав.

Хүснэгт.8 2014 онд төрсөн дүдэрийн биеийн жингийн өсөлт

Үүрний дугаар	Хувийн дугаар	Нас	Хүйс гарал	гарал	Зүс	Биеийн жин, гр. (хэмжсэн он сар өдөр)				
						2014. 5.18	2014 6.3	2014 8.28	2014 10.31	
4	8.1	2014.5.14	-	-	бор	584		7080	9960	
5	9.2	2014.5.17	-	-	бор	480		5485	7520	Ихэр төрсөн
5	9.3	2014.5.17	-	-	бор	453		4695	7410	
7	13.1	2014.5.6	-	-	бор	472		5685	7275	Ихэр төрсөн
7	13.2	2014.5.6	-	-	бор	484		6325	7975	
11	9.1.1	2014.6.1	-	-	бор		568	5980	8665	

Воронежийн дархан газрын минж үржүүлгийн төвд төрсөн нийт 41 бодгалийн дөнгөж төрсний дараах биеийн жин 407-700 гр буюу дунджаар 543 гр, биеийн урт 17-21 см, дундаж үзүүлэлт 19,1 см, үр хөврөлийн шатан дахь үхэл хорогдол 7,6%. байсныг тогтоожээ. (Лаврова, 1978).

Минж нутагшуулах үржүүлэх төслийн нэгж ОХУ-ын Киров мужаас тээвэрлэн авчирсан 7 толгой, ХБНГУ-ын гаралтай 13 толгой минжийг үржлийн цөм сүрэг болгохоор сонгон тэжээж, биеийн жингийн өсөлт, зан төрхийн ажиглалт судалгааг хийж байна. Ихэнх 1 настай бодгалиуд 2 настай болж шилжих үеийн жингийн өсөлт эрчимтэй буюу хамгийн бага нь 0,9 кг өссөн байхад хамгийн их өсөлт 5665 гр хүрч хэлбэлзэх бөгөөд ихэнх бодгалийн жилийн дундаж өсөлт

3,4 кг орчим байна. Харин 2 настай бодгалиуд 3 настай болох жилийн биеийн жингийн өсөлт харьцангуй саарч, тогтмолжих хандлага ажиглагдсан бөгөөд 570 - 1800 гр өссөн үзүүлэлттэй байна. 3-4 насанд шилжих үеийн биеийн жингийн өсөлт 2210 - 4680 гр буюу дунджаар 3450 гр-аар нэмэгдсэн байна. Харин 4-5 насанд шилжих жилд биеийн жингийн өсөлт зогсож, зарим бодгалийн жин 680 гр-аар буурсан тохиолдол бүртгэгдлээ. Биеийн жингийн өсөлтийн үзүүлэлтүүд тухайн бодгалийн зан төрхийн онцлог, тэжээвэр нөхцөлд хүнд болон идэш тэжээл, орчин нөхцөлдөө зохицон дасаж байдал зэрэг олон хүчин зүйлээс хамаарна. Тэжээвэр нөхцөлд байгаа нас, бие гүйцсэн минжний биеийн жин 16,2-23,6 кг байна.

Хүснэгт.9 Минжний биеийн жингийн өөрчлөлт

Үүрийн дугаар	Хувийн дугаар	Нас. 2012	Хүйс	Гарал	Зүс	Биеийн жин (хэмжилт хийсэн он сар өдөр)									
						2012 9.25	2012 12.31	2013 3.27	2013 8.28	2013 11.15	2013 12.29	2014.01.24	2014.04.20	2014.08.28	2014.10.31
1	4	2	Эр	G	Бор	18.24	21485	19225	19170	21020	21975	25175	23140	20130	19020
2	1.2	1	Эм	G	Бор	11.75	12.935	14125	13690	14985	15984	19690	18590	15495	16225
	8.1	1	Эр	G	Бор	14.87	15.615	17115	18220	19335	19855	23415	22396	18790	18475
3	5	1	Эм	G	Бор	9.66	12.215	12950	15315	16625	17650	21275	20845	16730	17685
	6	1	Эр	G	Бор	9.8	11.915	12225	13730	14625	15250	18795	17196	14995	16240
4	8	3	Эм	G	Бор	18.24	19.105	19855	22530	23700	23475	26870	25730	21850	21580
	7	3	Эр	G	Бор	17.5	17.755	19660	21290	23030	21355	24875	23850	19730	20600
5	9	3	Эм	G	Бор	18.59	20.09	19625	23260	23630	23430	27240	25452	23425	23350
6	10	3	Эр	G	Бор	21.67	22.395	22800	23985	25020	24265	27910	25856	22825	23625
	11	3	Эм	G	Бор	16.98	16.995	18415	19190	21750	23000	26319	24110	21440	21445
7	18	2	Эр	G	Бор	11.69	12.89	15770	18380	18830	19580	19465	19390	19335	20945
	13	3	Эм	R	Бор	19.54	20.251	21395	23635	24750	19580	28190	26872	23385	23065

8	2	1	Эр	R	Бор	10.59	12.805	12595	14170	14500	14305	17735	16950	13980	13955
	3	1	Эм	R	Бор	10.16	12.25	12610	14490	16520	17215	20940	19741	17170	17765
9	15	3	Эм	R	Хар	21.05	22.08	22025	21165	22925	23630	26275	24636	21985	21795
10	16	1	Эр	R	Бор	9.15	11.265	11890	12838	14615	15505	18915	17815	16255	17110
	17	1	Эм	R	Бор	12.81	13.19	13260	13170	14985	16250	19905	18130	17680	18550
11	9.1	1	Эм	G	Бор	12.43	14.225	13800	16820	19300	18780	23225	22464	20175	20500
	1.1	1	Эр	G	Бор	12.24	14.465	15165	16970	18360	19865	19730	19170	19225	19595

Тэмдэглэгээ: Гарал үүсэл. *G – ХБНГУ, **R- ОХУ

Минжний өвчин, үхэл хорогдол. Минжийг зориулалтын дулаан байранд оруулж тэжээж эхэлснээс хойш буюу 2012-2014 онд 3-4 насны, 3 эр, 1 эм 4 толгой минж хорогдсон бөгөөд хорогдлын шалтгааныг байгууллагаар тогтоолгож, акт баримтыг үйлдэн, тухайн амьтдаас үс, арьсны болон махны биохимийн судалгааны дээж материалыг авч мэргэжлийн лабораторид шинжлүүлэхээр хүргүүлсэн болно. Мөн үхэж, хорогдсон амьтдын гавлын яс, араг ясыг цуглуулгын санд бүртгэн авч, заримаар чихмэл хийж танин мэдэхүйн сургалт сурталчилгаанд ашиглаж байна. Хорогдлын шалтгааныг тогтооход нэг бодгаль гэмтлийн гаралтай гемотракс, бусад нь токсикоз, туберкулез, копростаз өвчнөөр хорогдсон болохыг тогтоолоо.

Хүснэгт.10 Хорогдсон минжний бүртгэл

д/д	Хувийн дугаар	Гарал	Нас	Хүйс	Хорогдсон он сар өдөр	Хорогдлын шалтгаан
1	12	Орос	3	эр	2012.12.26	Гэмтлийн гаралтай гемотракс
2	15	Орос	3	эр	2013.6.28	Токсикоз
3	19	Орос	3	эр	2014.1.29	Туберкулез
4	1	Герман	4	эм	2014.8.27	Копростаз

Минж нь. моногами амьдралын хэлбэртэй учир өөр бүлийн минжтэй хоорондоо сул чөлөөтэй таарах тохиолдолд зодолдон тэмцэлдэж хүчтэй, бат бэх, хурц шүдээрээ нэг нэгэндээ үхлийн аюулд хүргэх гүнзгий шарх үүсгэх магадлалтай. Тус төвийн минж маллагч үүрээ андуурч ондоо үүрэнд минжийг байршуулан тавьснаар хоорондоо зодолдож бие биендээ хүнд гэмтэл учруулсан тохиолдол гарсан бөгөөд нэг эр минжний 4 хавирга хөндлөн хугарч, цээжний хөндийд их хэмжээний цус хуралдаснаас үхэлд хүргэж байв. Мөн баас хаагдах цочмог хордлогоор 2 минж хорогдсон тохиолдол бүртгэгдэв. Оросоос ирсэн нэг минж архаг явцтай сүрьеэ (туберкулез) өвчнөөр өвчилж үхсэнийг эмгэг анатоми болон бусад шинжилгээгээр тогтоосон. Минжийг өдөр тутам хоол тэжээлээ идэх, зугаалах, усан бассейнд шумбах зэрэг үйл хөдлөлд нь байнгын хяналт тавьж, элдэв өвчин, гэмтлээс сэргийлж ажиллах нь онцгой чухал. Минжний өвчилсөн бодгалиуд эмчилгээ авахдаа муу ямар нэгэн гадны цочролд маш эмзэг болох нь ажиглагдсан. Тухайн зүйлийн бие бүтцийн онцлогоос шалтгаалан судсаар болон амаар эм олгох эмчилгээ хийх түвэгтэй байх онцлогтой. Минж үржүүлгийн байрыг барихдаа гүний худгын цэвэр ус тогтмол хэрэглэж, усан сангийн ус нэг үүрээс нөгөөд дамжихгүй тус тусдаа байхаар зохион байгуулсан нь гельминтийн халдвараас сэргийлэх ач холбогдолтой болсон.

Гадаадын олон улс оронд минжийг тэжээврээр өсгөн үржүүлдэг төвүүд болон байгалийн зэрлэг популяцид минжний үхэл хорогдлын судалгааг хийж олон өвчнийг бүртгэн тэмдэглэсэн (Ромашов, 1960, 1978; Ромашов.Б, Ромашов.В, 1988). Туляремия, пастереллёз, туберкулёз, токсоплазм, галзуу зэрэг халдварт өвчин мөн элдэв паразит өвчин, зүрхний тэлэлт, зүрхний шигдээс, цус ихдэх ба багадах зэрэг цус, зүрх судасны тогтолцооны, уушиг,

гуурсний идээт үрэвсэл, уушигны хаван, амьсгалын дутмагшил зэрэг амьсгалын тогтолцооны халдваргүй өвчнөөр минж өвчилдөг болохыг бүртгэжээ.

Хоол боловсруулах тогтолцооны шүдний үрэвсэл, шүдний хэт ургалт, ходоодны шарх, ходоод гэдэсний үрэвсэл, баас хаагдах, хэвлийн хөндийн үрэвсэлт өвчин, тархины болон түүний бүрхүүлийн цус ихдэлт ба багадалт зэрэг мэдрэлийн тогтолцооны өвчнүүд мөн бүртгэгдсэн байна. Бодисын солилцооны тураал өвчин, арьсны үрэвсэл, нүдний салст болон эвэрлэг бүрхүүлийн үрэвсэл, мэс заслын буглаа, хатиг, нэвчээс зэрэг өвчнөөр өвчилдөг болохыг тогтоосон судалгааны баримтууд бий.

Байгалийн популяци дахь Булган голын минжнээс *Travassosius americanus* зүйлийн хорхой, *Schizocarpus latus* Dubina, 1964 хэмээх хэдгэнийн гуур олджээ. Нүдний гэмтэлтэй минж цөөнгүй тохиолддог байна.

Дүгнэлт

Гацууртын минж нутагшуулах үржүүлэх төслийн нэгж хариуцан тэжээвр нөхцөлд өсгөн үржүүлж буй минжний хоногт хэрэглэх идэш тэжээлийн жор, хэмжээг нас, хүйс, улирлын байдал, идэш тэжээлийн бүрдэлд орох зүйлсийн олдоц, үнэ ханш зэрэг хүчин зүйлийг үнэлэн тооцож, боловсруулав. Нас гүйцсэн бодгальд арвай, багсармал тэжээл, чихрийн манжин, лууван, ургамлын холимог, улиасны хэрчим, мөчир, холтос, шар айрагны дрожжи оролцсон, харин дүдэрийг төрсний дараах үеэс эх эцгээс нь тусгаарлах хүртэлх 5-6 сарын хугацаанд дээрх идэш тэжээлийн цэсэд арвайн үрэл, үхрийн сүү, хар талх, давс, олон найрлагат амин дэм зэргийг нэмж хэрэглэхээр тооцоолсон болно.

Монголд тээвэрлэн ирсэн анхны жилдI сараас III сарын дунд үе хүртэл нас гүйцсэн минжтэй бүлүүд ороо орж хөөцөлдөж байсан боловч бүгд хээл аваагүй болно. Үүнийг шинэ орчинд дасч

амжаагүй, усан бассейн байхгүйн улмаас байнгын усны дутагдал, хомсдолд орж, энергийн ихээхэн алдагдалтай хүйтэн орчинд идэш тэжээлийн хомсдолтой байсан зэрэг хүчин зүйлээс хамааралтай гэж дүгнэв.

Бидний ажиглалтаар уг төвд үржүүлж буй минжний ороо XI сарын сүүлч XII сараас идэвхжиж, III сарын сүүлч хүртэл үргэлжилж байв. 2014 онд 4 бүлийн 4 минж төллөж 6 төл төрсөн бөгөөд шинээр мэндэлсэн дүдэрийн төрөх үеийн биеийн жин 453-568 гр байв. Идэш тэжээлийн чанар, хэмжээ хангалттай, арчилгаа маллагааны хэвийн орчин бүрдсэн нөхцөлд амьдын жингээс хамааран 2 настай минж үр төл өгдөг болохыг тогтоов.

Минж үржүүлгийн төвд шинээр ихэрлэж төрсөн дүдэрийн биеийн жин ихэрлээгүй ганцаар төрснийхөөс 80-105 грамм бага буюу ихэр бодгалийн биеийн жин харьцангуй бага байх зүй тогтол ажиглагдана. Судалгааны дүнгээс үзэхэд дүдэр төрсний дараах 4 сард биеийн жингийн өсөлт хамгийн их буюу 4-6 кг –аар нэмэгдсэн байна. Төрсний дараах IY-YI сард буюу хоёр сарын хугацаанд биеийн жин 1590-2880 гр -аар нэмэгдсэн дүн гарав.

Минж нутагшуулах үржүүлэх төслийн нэгж ОХУ-ын Киров мужаас тээвэрлэн авчирсан 7 толгой, ХБНГУ-ын гаралтай 13 толгой минжийг үржлийн цөм сүрэг болгохоор сонгон тэжээж, биеийн жингийн өсөлт, зан төрхийн ажиглалт судалгааг хийж байна. Ихэнх 1 настай бодгалиуд 2 настай болж шилжих үеийн жингийн өсөлт эрчимтэй буюу хамгийн их өсөлт 5665 гр хүрч, дундаж өсөлт 3,4 кг байна. Харин 2 настай бодгалиуд 3 настай болох жилийн биеийн жингийн өсөлт харьцангуй саарч, тогтмолжих хандлага ажиглагдсан. Харин 4-5 насанд шилжих жилд биеийн жингийн өсөлт ажиглагдаагүй. Тэжээвр нөхцөлд байгаа нас, бие гүйцсэн минжний биеийн жин 16,2-23,6 кг байна.

Минжийг зориулалтын дулаан байранд оруулж тэжээж эхэлснээс хойш буюу 2012-2014 онд 3-4 насны, 3 эр, 1 эм 4 толгой минж хорогдсон бөгөөд нэг бодгаль гэмтлийн гаралтай гемотракс, бусад нь токсикоз, туберкулез, копростаз өвчнөөр хорогдсон болохыг тогтоолоо.

Ашигласан бүтээл

1. Горшков Д.Ю., ГоршковЮ.А., Истер-Пилчер А.Л., Пилчер Б.К. Особенности питания бобра, реинтродуцированного в Волжско-Камском заповеднике - В сб.: Труды первого евро-американского конгресса по бобру. Труды Волжско-Камского государственного природного заповедника, Казань, 2001, с. 127-139.
2. Дежкин В.В., Дьяков Ю.В., Сафонов В.Г. Бобр. Москва, Агропромиздат, 1986, 256с.
3. Дьяков Ю.В. Бобры Европейской части Советского Союза. М., 1975, 479 с.
4. Завьялов Н.А., А.В. Крылов, А.А. Боборов, В.К. Иванов, Ю.Ю. Дгебуадзе Влияние речного бобра на экосистемы малых рек. М. Наука, 2005, -186 с
5. Лавров Л.С. Бобры Палеарктики. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1981. -270 с.
6. Лавров Л.С. Биологическое и зоотехническое обоснование разведения бобров на ферме. // Тр. Воронежского гос. заповедника. - Воронеж, 1954, Вып. V. -С. 14-31.
7. Лавров В.Л. Развивать любительское боброводство. // Охота и охотничье хозяйство. -М., 1983, №10. -С. 12-14.
8. Лавров В. Л. Итоги и перспективы деятельности экспериментального бобрового питомника Воронежского заповедника. // Материалы VII Всесоюзной конференции по бобру. Воронеж, 1989. - С. 76 - 77.
9. Лаврова Н.И. К вопросу о сравнительной оценке продуктивности и интенсивности развития бобров, рожденных в питомнике и отловленных в природе. // Восстановление и изучение природных экосистем в Воронежском государственном заповеднике. -Воронеж: Изд-во ВГУ, 1978. -С. 59-63.
10. Лаврова Н.И., Лавров В.Л. Зоотехнический анализ условий содержания бобров в различных системах вольер. // Научные основы боброводства. -Воронеж: Изд-во ВГУ, 1984. -С. 75-81.
11. Никифоров П.В., Порохов А.А. Кормовая база бобров в осенне-зимний период в условиях Новгородской области. - В сб.: Современные проблемы растениеводства и животноводства Северо-Запада России, Новгород, 1997, с. 87-90
12. Паламарчук Г.Л., Толкачев В.И. Запасы поедаемых бобром травянистых растений на берегах магистрального осушительного канала. - В сб.: Вторая итоговая научная конференция "Животный мир Белорусского полесья, охрана и рациональное использование" (тезисы докладов), Гомель, 1981, с. 34-35.
13. Панов Г.М. Питание *Castor fiber* L. (Rodentia) в Краснодарском крае. - В сб.: Первый международный териологический конгресс, Москва, 6-12 июня 1974 года, т. 2, М-Я., рефераты докладов, Москва, 1974, с. 100.
14. Папченков В.Г. Опитаний речного бобра в осенне-зимний период. - В сб.: Грызуны: Материалы 6-го Всесоюзного совещания, Л., 1983.
15. Паровщиков В.Я. Корма речных бобров под Архангельском. -Зоологический журнал, т. 40, вып. 4, Москва, 1961, с. 623-624.
16. Ромашов В. А. Гельминтозы речных бобров и меры борьбы с ними. // Тр. Воронежского гос. заповедника. Воронеж, 1960, Вып. XI. - С. 49 - 69.
17. Ромашов В. А. Опыт изучения болезней речных бобров в Воронежском заповеднике. // Восстановление и изучение природных экосистем в Воронежском государственном заповеднике. Воронеж.: Изд-во ВГУ, 1978. - С. 31 -37
18. Ромашов В. А., Ромашов Б. В. Сальмонеллезы речных бобров в СССР. // Эпизоотология, эпидемиология, средства диагностики, терапии и специфической профилактики инфекционных болезней, общих для человека и животных. -Львов, 1988.-С. 318-319.

SUMMARY

Food and breeding of Eurasian beaver (*Castor fiber* L, 1758) in semi-captive conditions

Ya.Adiya¹, S.Erdenedala², M.Enkhbat²

¹Mammalian Ecology laboratory, Institute of Biology, Mongolian Academy of Science

²Beaver breeding and reintroduction unit

Gatsuurt breeding unit was established for the purpose of breeding in beavers in captivity for future reintroduction, and to study their diet and rate of food consumption (for budgeting captive feeding expenses) and demography. The amount of barley, mixed fodder, sugar beet, carrot, vegetable mixture, pieces, branch, and bark of aspen tree and brewer's yeast required for adults was calculated. The amount of barley pellets, cow milk, black bread, salt and nutrient use vitamins added to the standard diet, given to the baby beavers in the postpartum period when separated from their parents at 5 to 6 months was also calculated.

From January to March of the first year following translocation to Mongolia, some families with mature individuals flourished, but they all didn't all reproduce. We concluded that this was due to some factors such as lack of adjustment to their new environment, a lack of permanent water and water supply shortages because of limited number of swimming pools, and poor nutrition because of significant loss of energy in the cold environment.

According to our observations, the estrus cycle of beavers in the breeding unit increased from late November to the end of March. Six offspring were born from four beavers of four families in 2014 and the new born beaver's average birth weight was 453-568 gr. With sufficient amount and quality of food, and a normal environment are available, two year old beaver can produce offspring depending on body weight.

There is an inverse relationship between body weight and number of kits. The body weight of new born twins was less than single newborns by 80-105 gr. According to the study result, young beaver body weight increased rapidly in the first 4 months by 4-6 kg. The body weight increased by 1590-2880 gr in their fourth, fifth and sixth months.

The Beaver reintroduction and breeding unit translocated seven individuals from Kirov province of Russia and 13 individuals from Germany, selected for breeding and to study their body mass growth and behavior. The rapid increase of body weight occurred during the first and second years for individuals, maximum weight was 5665 gr and an average weight at 2 years was 3400 gr. The increase of body weight is slowed and stabilized at the age of two to three years. No change in body weight occurred in four to five year old individuals. Adult beaver body weight ranged from 16,2 to 23,6 kg in captivity.

Three males and one female, in total four individuals, died. One died from infection by hemotracis, toxicosis, tuberculosis and coprostitis between 2012 and 2014, after moving to at the breeding center.

Монголд минж нутагшуулсан туршлага, минж нутагшуулах үржүүлэх төслийн нэгжийн үйл ажиллагаа, цаашдын зорилт

М.Энхбат¹, Я.Адъяа². С.Эрдэнэдалай¹

¹Минж нутагшуулах үржүүлэх төслийн нэгж

²ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн Хөхтний экологийн лаборатори

Товч агуулга. Монголд минж нутагшуулсан ажлын туршлага, 2012 онд ХБНГУ-ын Бавар мужаас 14 толгой, ОХУ-ын Киров мужаас 27 толгой минж худалдан авч, минж нутагшуулах үржүүлэх төслийн нэгж байгуулан ажилласан ажлын дүн, цаашдын зорилтын талаар энэ өгүүллэгт товч дурьдав.

Түлхүүр үг. Минж, сэргээн нутагшуулах, төслийн нэгж

Байгалийн өмнөд ба Монголын нутагт Минжийнск, Минжийн рашаан гэх мэтээр минж гэсэн нэртэй холбоотой олон газар байгаа нь тухайн амьтан амьдарч байсны гэрч болно. Монгол оронд минж байдаг тухай Оросын жуулчин П.Козлов анх 1876 онд тэмдэглэжээ. Хожим 1889-1901 оны хооронд П.К.Козловын экспедици Булган голд минж амьдардаг болохыг, 1929 онд Серебренников Булган голын минжийг бие даасан салбар зүйл гэж тогтоож Castor fiber birulai гэж нэрлэжээ. Монгол оронд байгаа голын минж бол мэрэгчдийн багийн Castor төрлөөс Хойд Америк, Европ, Азиар өргөн тархсан 2 зүйлийн нэг юм. Төв Азийн минжийн харьцангуй цэвэрпопуляци зөвхөн Енисей, Эрчис голын эх болох Монголын Булган голд бий.

1942-1962 онд А.Г.Банников (1954), А.Дашдорж (1948, 1959), Г.Данзаннар (1964), Д.Банзрагч (1961), А.С.Лавров (1981) зэрэг Орос, Монголын эрдэмтэд тархац, байршлийг судалж гадаадад цутгалтай Булган голыг дагаж минж гадагш гарч, түүний тоо толгой хорогдож байгааг тогтоож улмаар түүнийг дотооддоо цутгалтай голд нутагшуулах санаачлага гаргаж, анхны туршилт хийгдэж эхэлжээ.

Алтайн цаадах Булган голын торгууд ястнууд Хятадын Цонж, Үрэмч Бар хөл, Оросын Бийскийн худалдаачидтай байнга харьцаж минжийн ботгон арьсыг 15 шар цай, минжийн булган арьсыг 25 цай, заарыг 6 лан, өөхийг 23 лан мөнгөөр

худалддаг байжээ (Дангаасүрэн, 2010). Эрдэм шинжилгээний ном зохиолоос үзэхэд (Скалон, 1951) Байгаль орчмын нутагт минж өргөн их тархаж байсан ба 1920-1930 оны үед Монголын төв бүс нутгийн хойд талаар, тухайлбал Цөх голын сав нутаг Минжийн голд минж тохиолдож байсан тухай мэдээ бий. Монгол оронд өргөн тархаж байсан минж энэ зууны эхний хагаст зөвхөн Алтайн нурууны өвөр бэлээс эх авч урсдаг Булган голын дагуу цөөн тоогоор үлдэж хоцорсон болох нь тодорхой болжээ (Дашдорж 1948, 1959; Банников, 1954).

Монгол улс 1953 оноос Минж агнахыг бүр мөсөн хориглон цаазалсан ба өсгөн үржүүлэх зорилгоор 1965 онд АИХ-ын тэргүүлэгчдийн зарлигаар 8 газрыг Дархан цаазтай болгосны нэг нь Ховдын Булган гол юм. Энэ зарлигаар Булган голын дагуу эргээс 1,5 км өргөн, улсын хилээс голыг өгсөж 25 км урт зурвас бүхий газрыг улсын тусгай хамгаалалттай нутгийн сүлжээнд хамруулж, минжийн овоохойтой тохой булан газраас айлуудын өвөлжөө хаваржааг нүүлгэн шилжүүлэхэд, орон нутгийн засаг захиргаа, иргэд ч дэмжин тусалж оролцжээ. 1961 оны 1 дүгээр сард Булган голын Чонотын харын үзүүрээс Ярант хүртэл 60 км зайд сумын сургуулийн багш, сурагчид явган аялалын хэлбэрээр явж, минжийн идээшил, түүний орон байр овоохой, өрх нүх, байршлыг нь ажиглан судалж, Булган голын дагуу нийтдээ 40

гаруй овоохой, 100 гаруй өрхөд 300-500 толгой минж байна гэсэн баримжаа тоо гаргаж байв.

XX зууны эхэн үед Евроазийн бүс нутагт минжийн Castor - төрөл 11 тасархай цэг нутагт үлдэж хоцорсны 6 нь ЗХУ-ын (хуучнаар) нутагт байжээ. Минжийг зориудын аргаар үржүүлэх ажлыг 1932 онд байгуулагдсан Воронежкийн дархан газрын минж үрүүлгийн төвд эхлүүлж 1934 оноос дэлхийд анх удаа Европын минжнээс анхны төлийг бойжуулан авсан байна (Лавров, 2011).

Анх А.Дашдорж өөрийн шавь нарын хамт 1960 онд Ховд голын Онгоцны улаан уул орчимд 4 минж нутагшуулсан байна (Намнандорж, 1964). Голын минжийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй сэргээн нутагшуулах ажлыг МУИС-ийн багш, доктор Н.Даваа, БНАГУ-ын Халле хотын их сургуулийн доктор М.Штуббе нарын удирдлагаар зохион байгуулжээ. 1974 онд 12 толгой, 1975 онд 12 толгойг Булган голоос Ховд голд, 1978 онд 10 толгой минжийг Баян-Өлгий аймгийн Баяннуур сумын нутаг Цагаан аралд хамаарах Ховд голын хэсэгт тавьжээ. 1985 онд 10 толгойг Тэсийн голд, 1 толгойг Ховд голд, 1988 онд 19 толгойг, 2002 онд 10 толгой минжийг тус тус Тэсийн гол нутагшуулах ажлыг зохион байгуулжээ. Ховд гол дагуу Ховд, Баян-Өлгий аймгийн нутагт 17 эр, 18 эм минж нутагшуулсан ба 1990 оны байдлаар тэдгээрийн тоо толгой гурав дахин их болсон гэж тэд үзсэн (Штуббе, Даваа, Хайдеке, 1990) байна.

Ховд голд минж нутагшуулсан туршлага дээрээ үндэслэн 1985 оноос дээрх эрдэмтэд манай орны гадагш урсгалгүй голуудын нэг болох Тэсийн голд мөнхүү ажлыг зохион байгуулсан бөгөөд анх 10 бодгалийг Увс аймгийн Тэс сумын нутагт Тэсийн голд аваачиж тавьсан ба улмаар тоог нэмсээр Тэсийн голд 39 толгой бодгалийг (Самъяа нар 2012) нутагшуулжээ.

Монгол оронд байсан минжийг Ховд, Тэсийн голд нутагшуулах ажлыг явуулахаас өмнө Зөвлөлт, Монгол хоёр улсын эдийн

засгийн талаар хамтран ажиллах улс хоорондын хэлэлцээр ёсоор БНМАУ-д үнэт үст хар минж нутагшуулан өсгөх зорилгоор Зөвлөлт улсын Воронежкийн дархалсан газраас Воронежкийн хар минж гурван гэрийг тус улсад 1962 оны зун нисэх онгоцоор тээвэрлэн авчирч МУИС-д шилжүүлэн өгсөн байна. Тэдгээр минжийг Сэлэнгэ аймгийн нутагт Ерөө голын дунд бие урсгалд буюу нэгдүгээр гэрийг (1 хос) Бэрлэг голын цутгал орчим, хоёрдугаар гэрийг (мөн 1 хос) түүнээс дээш 3-3.5 км-т Яблогийн голын цутгалд тавьсан ба гуравдугаар хосыг Бэрлэг голын цутгалаас 500 м доош тавьж нутагшуулахаар үлдээсэн байна (Данзан, 1964). Гэвч дээрх оролдлого бүтэлгүй болжээ.

Завхан аймгийн Баянтэс сумын Ширгийн эрэг орчим газар, Алтан элсний зүүн үзүүр, Бор үзүүр, Булан элс зэргийг ороон урсах Тэсийн голын шугуйд голын минжийн тархцын шинэ цэгийг судлаачид бүртгэж, Завхан аймгийн Баянтэс сумын нутагт Тэсийн голд 3-5 бүл байгааг тогтоосон (Болдбаатар, 2002). Ховд голын Ховд аймгийн нутаг дэвсгэр дэх хэсэгт 170-180 толгой, Баян-Өлгий аймгийн нутаг дахь хэсэгт 64-70, Тэсийн голын Увс аймгийн нутаг дахь хэсэгт 70-75 толгой тус тус байгаа бөгөөд баруун 3 аймгийн нутгийг хамарсан дээрх 2 голд нийтдээ 304-325 толгой минж байна (Даваа нар, 1993) гэсэн судалгааны мэдээ бий. Ховд голын дагууд Ховд аймгийн Мянгад сумын нутаг Минжийн булан хэмээх газраас дээш Баян-Өлгий аймгийн Баяннуур сумын нутаг Цагаан арал хэмээх газар хүртэлх 40 цэгт голын минж тархан амьдарч байгааг тогтоожээ. 1999 оны 2-р сард Ховд голын дагуу минж нутагшиж байгаа нутгийг хамарсан хээрийн судалгаа хийж Ховд голд 130-150 толгой минж байгааг судлаачид тогтоожээ.

Минж нутагшуулах ажлын талаар

Голын минж амьдарч буй орчиндоо намгархаг орчин буй болгох, голын ус түүний салаа татуургад хаалт далан

босгож усны түвшинг нэмэгдүүлдэг амьдралын онцлогтой болохыг судлаачид тэмдэглэдэг(Завьялов, 2005, 2008; Лавров, 1981; Лаптев, 1955).

2011 оноос эхлэн нийслэл Улаанбаатар хотын Засаг даргын тамгын газар Туул голын савтүүний экосистемийг сайжруулах, хамгаалах талаар нилээн хэд хэдэн арга хэмжээ авч хэрэгжүүлэхээр төлөвлөжээ. Туул голын усны түвшинг хэвээр хадгалах, улмаар нэмэгдүүлэх зорилгоор Нийслийн Байгаль хамгаалах газрын санаачлага, удирдлагаар эрдэмтэн судлаачдын баг ажиллуулж, минж нутагшуулах боломжийн талаар судалгаа хийх, гадаад орнуудын холбогдох байгууллага, эрдэмтэдтэй холбоо тогтоох, хамтран ажиллаж минж нутагшуулах, үржүүлэх туршилтын ажлыг эхлүүлэх шийдэлд хүрсэн байна.

Монгол орны Булган голд амьдарч байгаа минж нь бие даасан салбар зүйл бөгөөд дэлхий дахинаа үүссэн газраа одоог хүртэл амьдарч ирсэн цөөн тооны автохтон популяцийн нэгд хамаарах тул түүний генофондыг дангаар хадгалж үлдэх нь амьтан, байгаль хамгааллын хувьд онцгой ач холбогдолтой, мөн тоо толгойн хувьд харьцангуй цөөн байгаа ээрэг хүчин зүйлийг тооцоолон гадны орноос минж авч нутагшуулах шийдвэрийг гаргасан байна. Гадаадаас тээвэрлэн авч ирсэн минжийг шууд суллан тавих нь эрсдэлтэй, цөөн тооны минжнээс амьдрах чадвартай популяци үүсэх магадлал бага учир байгальд тавих ажлыг цөөн жилийн давталттай давтан хийх, бусад минж бүхий голд нутагшуулах ажлыг зохион байгуулах

зорилгоор минж нутагшуулах, үржүүлэх төслийн нэгжийг байгуулахаар тогтжээ.

Нийслэлийн Иргэдийн Төлөөлөгчдын Хурлын Тэргүүлэгчдийн 2012 оны 53-р тогтоол, Нийслэлийн Засаг даргын 2012 оны 5-р сарын 18-ны өдрийн А/354-р захирамжийн дагуу Минж нутагшуулах, үржүүлэх төслийн нэгжийг (ОНӨААТҮГ) байгуулан дүрмийг баталсан байна. Уг төслийн нэгж нь Баянзүрх дүүргийн Гацуурт тосгоны нутагт экологийн сургалт танин мэдэхүйн танхим, оффисын болон ажилчдын мөн минж байршуулах, тэжээн үржүүлэх тусгай зориулалтын байр бүхий 7 га газар үйл ажиллагаагаа явуулж байна. МУИС-ийн, ШУА-ын Биологийн хүрээлэн, Хан-Хэнтийн тусгай хамгаалалттай газрын хамгаалалтын захиргаа, байгаль хамгааллын төрийн болон төрийн бус байгууллагуудтай хамтран ажиллаж байна

ХБНГУ-ын Бавар мужаас 2012 оны 04-р сарын 16-нд 14 толгой минж, ОХУ-ын Киров мужаас 2012 оны 7-р сарын 10-нд 27 толгой минж худалдан авч ирсэн бөгөөд мөн оны 8-р сарын 08-нд 7 бүлийн 16 бодгаль минжийг Туул голын эх Зааны голын Их нартын ам орчимд 2 бүл, Зааны ам орчимд 3 бүл, Хөх гацаа орчимд 2 бүлийг нийт 9 эр, 7 эм бодгалийг нутагшуулахаар тавьжээ. Байгальд тавьсан минжийн нутагшилт, түүний шилжилт хөдөлгөөн байршил зэрэгт мониторингын судалгаа шинжилгээ хийх ажлыг тусгай гэрээний дагуу МУИС-ын эрдэмтдийн баг хариуцан ажиллаж байна. Одоо Зааны голын Зуун мод, Тэрэлжийн голын эх Баян зүрх орчимд минж өвөлжиж байгааг тогтоогоод байна.

Хүснэгт.1 Зааны голд нутагшуулахаар тавьсан минжийн мэдээлэл

Бүлийн тоо	Дугаар	Нас	Хүйс	Зүс	Биеийн жин кг	Хувийн дугаар	Тавьсан газар
1	1	3	Эм	Бор		32	Их нартын ам
	2	3	Эр	Бор	-	31	
2	3	1	Эм	Хар	9.3	18	Зааны ам
	4	1	Эр	Бор	11	4	

3	5	3	Эр	Бор	21.5	15	Зааны ам
	6	3	Эм	Бор	23	16	
4	7	3	Эр	Хар	25.5	23	Хөх гацаа
	8	3	Эм	Бор	23.7	26	
5	9	3	Эм	Хар	21.6	28	Хөх гацаа
	10	3	Эр	Харбор	20.8	27	
6	11	3	Эр	Хар	18	17	Их нартын ам
	12	2	Эм	Харбор	13.3	12	
7	13	1	Эм	Бор	9.0	19	Хөх гацаа
	14	3	Эр	Хар	16.4	21	
8	15	3	Эр	Бор	18.0	13	Их нартын ам
	16	3	Эр	Бор	-	2	

Хүснэгт.2 Зааны голд нутагшуулахаар тавьсан минжийн нас, хүйсийн бүрдэл

Нас	Хүйс		Тоо
	Эр	Эм	
1 настай	1	2	3
2 настай		1	1
3 ба түүнээс дээш	8	4	12
Нийт	9	7	16

ОХУ-ын Воронежкийн минж үржүүлэх газрын байрыг жишиг болгон Монгол орны цаг агаарын онцлогт тохируулан зураг төслийг боловсруулж, 15 бүл минжийг өсгөх үржүүлэх хүчин чадалтай, цэвэр усны худаг, халаалт дулаан, усан сангийн асуудлыг бүрэн шийдсэн нэг бүл нь 4x2.3 м хэмжээтэй талбайг эзлэн байрших дотроо үүрлэх, хооллох, зугаалах зориулалтын талбайтай зориулалтын байрыг барьж ашиглалтад оруулсан. Одоо тус байранд 10 бүлийн 25 бодгаль минжийг тоо толгойг өсгөх зорилгоор тэжээн үржүүлж байна.

Монгол улсын хөдөө аж ахуй, үйлдвэрийн сайдын 1999 оны 12 дугаар сарын 15-ны өдрийн А/189 тоот тушаалаар батлагдсан “Үслэг ангийн аж ахуйд мөрдөх мал эмнэлэг – ариун цэвэр, эрүүл ахуйн нийтлэг журам”-ыг минж нутагшуулах төслийн нэгж үйл

ажиллагаандаа мөрдөн ажилладаг

Минж нутагшуулах, үржүүлэх төслийн нэгж нь дүрмэнд заасан чиг үүргийг хэрэгжүүлэн ажиллаж байгаа бөгөөд юуны өмнө минжийг тэжээн үржүүлэх, үржлийн хос үүсгэх өөрийн арга барилыг тогтоох, идэш тэжээлийн тохиромжтой орц, норм хэмжээг тогтоон хэрэглэх, элдэв халдварт болон паразит өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх, ойрын ирээдүйд үржлийн өндөр чадавхитай 10-15 бүлийг сонгон тэжээн өсгөж, жилд төллөх эм бодгалийн болон авах төлийн тоог тогтмол нэмэгдүүлэх зорилтыг тавин ажиллаж байна. Цаашид Монгол оронд байгалийн нөхцөлд минж өсөн үржих боломжтой цэг нутгийг сонгон тогтоож, өсгөн үржүүлсэн минжийг байгальд сэргээн нутагшуулах ажлыг зохион байгуулах болно.

Ашигласан бүтээл

1. Банзрагч Д. Булган голын минж. БНМАУ-ын ШУА-ийн мэдээ. 1961. №1. 31-41.
2. Банников А.Г. Млекопитающие Монгольской народной республики. М; Наука, 1954. X.536.
3. Болдбаатар Ш. 3. Намшир Голын минжийн (*castor fiberl.*) шинэ нутаг, экологи, араншинд хийсэн ажиглалт // Биологийн хүрээлэн эрдэм шинжилгээний бүтээл, (Монгол ба хил залгаа зарим нутгийн хөхтний судалгаа) Улаанбаатар. №, 24. 2002 х. 120-126.
4. Дашдорж А. О находке бобра в Монголии. Докл. АН. СССР. 1948. т. IX. №.6.
5. Дашдорж А. Булган голын минж. Шинжлэх ухаан техник. 1959. №.4. 20-22
6. Даваа Н. Штуббе. М., Сумъяа. Д., Самъяа. Р., 1993. Ховд, Тэс голын минж // Баруун монгол хил залгаа нутгийн байгалийн нөхцөл, биологийн нөөц баялаг. Илтгэлийн хураангуй. X.70-71
7. Дангаасүрэн. Ч. Булган голын минж Улаанбаатар, 2012, 24.х
8. Данзан. Г.Л.С.Лавров, В.А.Ромашов. Ерөө голд Воронежийн хар минжийг нутагшуулав. БНМАУ-ын ШУА-ийн мэдээ сэтгүүл. 1964. №1. х. 81-84.
9. Завьялов. Н.А. А.В.Крылов, А.А.Боборов, В.К.Иванов, Ю.Ю.Дгебуадзе Влияние речного бобра на экосистемы малых рек. М. Наука, 2005, -186 с
10. Завьялов Н.А. Бобры – ключевые виды и экосистемные инженеры // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана. Лекции и материалы докладов Всероссийской школы-конференции. Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. 18–21 ноября 2008 г. – Изд-во ООО «Ярославский печатный двор», 2008. – С. 4–24.
11. Лавров Л.С. Бобры Палеарктики. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1981. –270 с.
12. Лавров Л.С. Биологическое и зоотехническое обоснование разведения бобров на ферме. // Тр. Воронежского гос. заповедника. – Воронеж, 1954, Вып. V. –С. 14–31.
13. Лавров В. Л С бобрами по жизни. К 100 летию моего отца // Исследования бобров в Евразии: сборник научных трудов /ГНУ ВНИИОЗ им.Б.М.Житкова РАСХН:отв.редактор. А.П.Савельев. Киров: Альфа-Ком, 2011, Вып.1. с.11-22
14. Лавров В. Л. Итоги и перспективы деятельности экспериментального бобрового питомника Воронежского заповедника. // Материалы VII Всесоюзной конференции по бобру. Воронеж, 1989. - С. 76 - 77.
15. Лаврова Н.И., Лавров В.Л. Зоотехнический анализ условий содержания бобров в различных системах вольер. // Научные основы боброводства. –Воронеж: Изд-во ВГУ, 1984. –С. 75–81.
16. Лаптев И.П. О “строительной” деятельности бобра (*Castor fiber L.*) Труды Томского государственного университета им. В.В.Куйбышева, т. 131, 1955, с. 231-256.
17. Намнандорж О. 1964. Бүгд найрамдах Монгол Ард Улсын дархан газар, ан амьтан. Улаанбаатар. х. 80-83.
18. Самъяа.Р, С.Шар, О.Доржраа Минж. Улаанбаатар, Мөнхийн үсэг, 2012, 140.х
19. Скалон В.Н. Речные бобры Северной Азии. Москва. 1951
20. Штуббе М., Н.Даваа, Д. Хайдеке. Автохтонная популяция Центрально-Азиатского бобра (*Mammalia, Rodentia, Castoridae*) // Природные условия и ресурсы некоторых районов Монгольской Народной Республики. (Тезисы докладов к конференции). Улаанбаатар. 1990.х.95-97.

SUMMARY

Activity, experience and future goal of beaver reintroduction in mongolia

M.Enkhbat¹, Ya.Adiya², S.Erdenedalai¹

¹Beaver breeding and reintroduction unit

²Mammalian Ecology laboratory, Institute of Biology, MAS

In 1942-1962, Russian and Mongolian scientists studied the distribution and habitat of beavers and determined that beavers disperse through the external tributary Bulgan river resulting in a decrease in their number. Because of this, beaver reintroduction to the internal tributary rivers was initiated and the first study was begun.

Several reintroduction projects were organized, such as four individuals in Khovd river in 1960, three families from Voronezh national park to the Yeruu river of Selenge province in 1962, 34 individuals from Bulgan river to Khovd river by scientists of National University of Mongolia and University of Halle city center in Germany in 1974-1978, and 39 individuals (17 males, 18 females) to the Tes river in 1985-2002.

14 individuals from the province of Bavaria, Germany in 2012 and 27 individuals from the province of Kirov, Russia were bought and from them 16 individuals (9 males, 7 females) of seven families were reintroduced to the Zaan river of the Tuul riverhead. The beavers overwintered at the Zuunmod of Zaan riverhead and near the Bayanzurkh of the Terelj riverhead.

In accordance with the resolution №53 of members of the presidium of Ulan Bator citizen's representative's khural of 2012 and the mayor's order A/354 of 2012, beaver breeding and reintroduction unit was approved and established. A dedicated facility has been built following the standard of the beaver breeding facility in Voronezh, Russia and adjusted for Mongolian climate. The capacity is 15 reproductive families, who are provided clean water well, heating equipment and swimming pools. One family is kept in a 4x2.3m area. 24 beaver individuals of 10 families are kept and bred to increase the population in this facility.

Beaver reintroduction and breeding unit is implementing the framework under the regulation following; to breed and grow the beavers, to identify own methods to develop the breeding pairs, to use and determine the norms related with diet and ingredients, to make arrangements for related with the newborn deliver and their growth successfully, prevention of infectious and parasitic disease, to select 10 to 15 high reproductive families for breeding in near future and to regularly increase the number of female individuals and offspring. We are going to implement the mission in Mongolia even farther to select the available site for breeding in wild, to carry out the necessary study and to organize the reintroduction of beaver, which was bred in semi-captivity.

Их нарт байгалийн нөөц газрын далавчтаны судалгаа

Ж.Ариунболд¹, М.Бямбасүрэн¹, Н.Нандин-Эрдэнэ¹,
Hannah S. Davie², Katy J. Reagan³

¹Department of Biology, Mongolian National University of Education

²University of Vermont, Rubenstein School of Environment and Natural Resources

³Sunbird Biological Consultants

e-mail: ariunbold@msue.edu.mn

Товч агуулга. Их Нартын байгалийн нөөц газарт 5 зүйл далавчтан бүртгэж тэдгээрт генетикийн аргаар ангилалзүйг тодруулах судалгааг хийж, бөгж зүүн тэмдэглэж, хоногийн идэвхи, дууны давтамжийг судалсан дүнгээс товч өгүүлэв.

Түлхүүр үг: Их Нарт, далавчтан, бөгж, хоногийн идэвхи, дууны давтамж.

Далавчтан (гардалавчтан, сарьсан далавчтан) нь нэг газар тогтвортой удаан хугацаанд байршин амьдарч, харьцангуй урт насалдаг тэр хэрээр тухайн орчны өөрчлөлтөнд мэдрэг, хөнөөлт шавжийн байгалийн тэнцвэрт байдлыг хадгалахад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг мөн зарим зүйлийн тархац, байршлаар нь дамжуулан бүс нутгийн уур амьсгалын өөрчлөлтийг дам судлах боломжийг олгоно. Манай оронд тархсан далавчтан цөм шавж идэх бөгөөд цус сорогч хос далавчтан, ойн хөнөөлт хайрсан далавчтан, хатуу далавчтан зэрэг шавжаар хооллож тоо толгойг нь зохицуулахаас гадна зарим махчин шувуудын тэжээл болж байгаль дахь идэш тэжээлийн хэлхээнд чухал үүрэгтэй оролцдог байна.

Монголд одоогоор 19 зүйл далавчтан тэмдэглэгдээд байгаа бөгөөд тодорхой газар нутагт хийгдсэн зүйлийн бүрдэл, тархац, биологи, экологийн нарийвчилсан судалгаа хомс байна. Их Нарт нь хээр болон цөлийн заагт орших хоёр экосистемийн уулзвар нутаг тул биологийн төрөл зүйл, тэр дундаа далавчтаны биологи, экологийн мониторинг судалгаа хийхэд сонирхолтой байх онцлогтой. Их Нартын байнгын болон түр зуурын уст цэг, булаг, шандууд нь нөөц газрын ан амьтад мал сүргийг ундаалахын зэрэгцээ далавчтаны ус

уух, идээшлэх таатай орчин болно. Тус нөөц газарт байнгын урсацтай булаг цөөн бөгөөд томд тооцогдох нь Бургасны амны, Улаан хадны булаг болно.

Судалгааны арга зүй, хэрэглэхүүн

Бид 2004 оны 6 сард 14 хоног, 2012 оны 6 сард 20 хоног, 7, 8-р сард тус бүр 10 хоног, 2013, 2014 оны 6, 7, 8-р сард тус бүр 10 хоногийн хээрийн хайгуул судалгааны ажлыг Их Нартын БНГ түүний хил залгаа нутагт хийж гүйцэтгэв. Бургасны дээд болон доод булаг, Улаан хад, Шороот, Хашаатын булаг, Дэмбээ худаг, Баян борын худаг хэмээх долоон уст цэгт 10 м урт, 3 м өргөн, далавчтан барих зориулалтын торыг 20 цагаас шөнийн 01 цаг хүртэл байршуулан 2004 онд 35, 2012 онд 447, 2013 онд 135, 2014 онд 231 бодгалийг барьж судалгааны эх хэрэглэхүүн бүрдүүлэв. Барьсан амьтдын биеийн жин, урт, сүүлний урт, 3 болон 5-р хурууны урт, чихний урт, чихний цэцэгний урт зэрэг морфологийн хэмжилтийг 0.1 мм нарийвчлалтай штангенциркуль болон электрон жин ашиглан гүйцэтгэв. IN1, IN2, .. гэсэн серийн дугаар бүхий 2.4, 2.9, 4.2 мм хэмжээтэй бөгжийг зүүж тэмдэглэн, барьсан амьтдыг суллан тавьсан. Далавчтаны хоногийн идэвхи, дууны

судалгааг Anabat, SM3 детектороор хийж Kaleidoscope, Analook программ ашиглан боловсруулж дууны давтамж, хоногийн идэвхийг тодорхойлсон. Бусад тоон өгөгдлийг Microsoft Excel программыг ашиглан боловсруулсан болно.

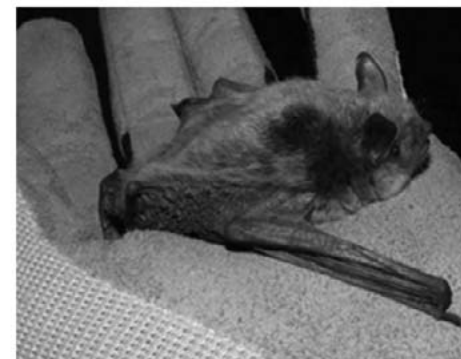
Судалгааны үр дүн

Судалгааны дүнд 4 төрөлд хамаарах хээрийн багваахай *Myotis aurascens* Kuzyakin, 1935, говьсог сарсаахай *Eptesicus gobiensis* Bobrynskoy, 1926, буурал сармаахай *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758, дорнын сармаахай *Vespertilio sinensis* Peters, 1880, борсоотгой *Plecotus ognevi* Kishida, 1927 гэсэн 5 зүйл тэмдэглэлээ. 2014 онд хээрийн багваахайд IN1-IN100 хүртэл номертой 100 ширхэг, говьсог сарсаахайд IN101-IN132 номертой 32 ширхэг, буурал сармаахайд IN201-

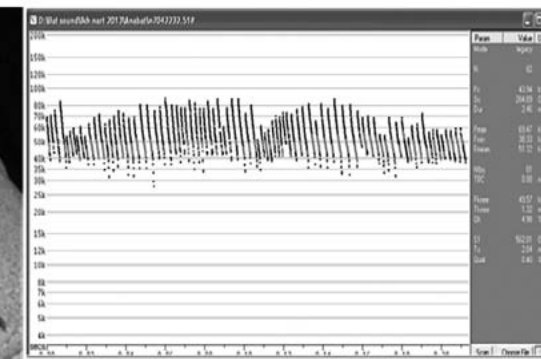
IN287 номертой 87 ширхэг бөгжийг нийт 219 бодгальд зүүж тэмдэглэсэнээр хээр, цөлийн бүсийн зааг нутаг Их Нартын БНГ-ын далавчтаны биологи, экологийн холбогдолтой судалгааны нарийвчилсан мэдээ хэрэглэхүүн бий болгох, мониторинг судалгаа хийх суурь нөхцөлийг бүрдүүлэв.

1. *Myotis aurascens* Kuzyakin, 1935 хээрийн багваахай

Хээрийн багваахай нь жижиг биетэй. Урт, сэгсгэр үстэй, элсэн, шаргалдуу зүстэй (Зураг 1). Их Нартын хээрийн багваахайн морфологийн хэмжилтийг Benda (2004)-ийн зүүн өмнөд Европод хийсэн судалгаатай харьцуулан биеийн жин, чихний цэцэгний урт нь ойролцоо, чихний урт, шууны урт нь арай богино болохыг тогтоов. Их Нартад булаг, худгийн ойр орчимд элбэг тохиолдоно.



Зураг 1. Хээрийн багваахай

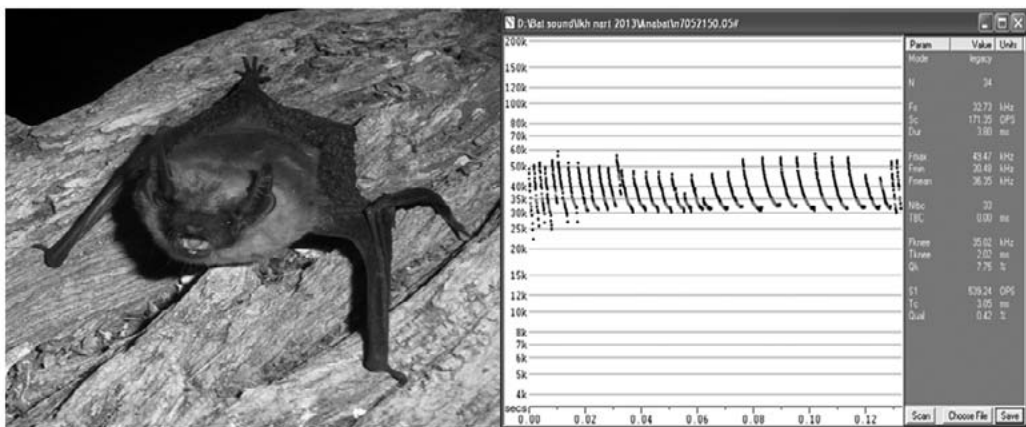


Зураг 2. Хээрийн багваахайн дууны давтамж

Хээрийн багваахайн дууны давтамжийн дундаж хэлбэлзэл 38.3-69.5 кГц байв (Зураг 2). Хээрийн багваахайнаас *Basilis mongolensis mongolensis* Theodor, 1966 (*Nycteriidae*) цус сорогч хос далавчтан, *Spinturnix mystacinus* (Kolenati, 1857) (*Spinturnicidae*) шимэгч хачгийг тодорхойлсон [8]. Дэлхийн байгаль хамгаалах холбоо (ДБХХ)-ны улаан дансны ангилалын шалгуураар бүс нутгийн болон олон улсын хэмжээнд “анхааралд өртөхөөргүй” хэмээн үнэлэгдсэн [5].

2. *Eptesicus gobiensis* Bobrynskoy, 1926 говьсог сарсаахай

Биеийн хэмжээ дунд зэрэг, нуруу нь элсэн шаргал, хэвлий цайвар шаргал зүстэй, чих богино, бага зэрэг дугариг, чихний цэцэг богино өргөн, нүүрний сарьс хар бараан өнгөтэй (Зураг 3). Их Нартын говьсог сарсаахайн бие бүтцийн онцлогийг Стрелков (1986)-ын судалгааны дүнтэй харьцуулахад, биеийн урт, шууны урт нь ойролцоо боловч сүүлний урт нь богино байв. Их Нарт орчимд булаг шанд, амралтын баазын орчимд тохиолдоно.



Зураг 3. Говьсог сарсаахай **Зураг 4.** Говьсог сарсаахайн дууны давтамж

Говьсог сарсаахайн дууны давтамжийн дундаж хэлбэлзэл нь 29.4-47.8 килогерци байна (Зураг 4). ДБХХ-ны улаан дансны ангилалын шалгуураар бүс нутгийн болон олон улсын хэмжээнд “анхааралд өртөхөөргүй” гэж үнэлэгдсэн [5].

3. *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758 буурал сармаахай

Буурал сармаахай нь харьцангуй том

биетэй, өтгөн үстэй, нурууны үс мөнгөлөг цайвар сортой байх ба заримдаа бараан хүрэн өнгөтэй бодгаль ч тохиолдоно (Зураг 5). Тиунов (1997)-ын Оросын Алс Дорнодын *V.m.ussuriensis* (Wallin 1969) зүйлхэнд хийсэн морфологийн судалгааны үндсэн хэмжээсийн дүнтэй Их Нартын буурал сармаахайн дүнг харьцуулахад сүүл нь богино харин бусад үзүүлэлт нь ойролцоо байв.



Зураг 5. Буурал сармаахай **Зураг 6.** Буурал сармаахайн дууны давтамж

Буурал сармаахайн дууны давтамж 24.0-33.5 kHz байна (Зураг 6). Элбэг устай Улаан хадны булаг, Шороотын болон Бургасны амны доод булаг зэрэгт ихэвчлэн тохиолдоно. ДБХХ-ны улаан

дансны ангилалын шалгуураар бүс нутгийн болон олон улсын хэмжээнд “анхааралд өртөхөөргүй” гэж үнэлэгдсэн [5].

4. *Vespertilio sinensis* Peters, 1880 дорнын сармаахай

Их Нартад тэмдэглэгдсэн далавчтанаас хамгийн том биетэй нь бөгөөд биеийн төрх буурал сармаахайтай тун төстэй (Зураг 7) [1]. Биеийн урт 68.9 мм, сүүлний урт 46.2 мм, шууны урт 50.7 мм, чихний урт 14.8 мм, чихний цэцэгний урт 4.6 мм байлаа. Монгол улсын улаан номд бүртгэлтэй ховор тохиолдох зүйл [2].

Дэлхийн байгаль хамгаалах холбооны улаан дансны ангилалын шалгуураар бүс нутгийн хэмжээнд “мэдээлэл дутмаг”, олон улсын хэмжээнд “анхааралд өртөхөөргүй” гэж үнэлэгдсэн [5].



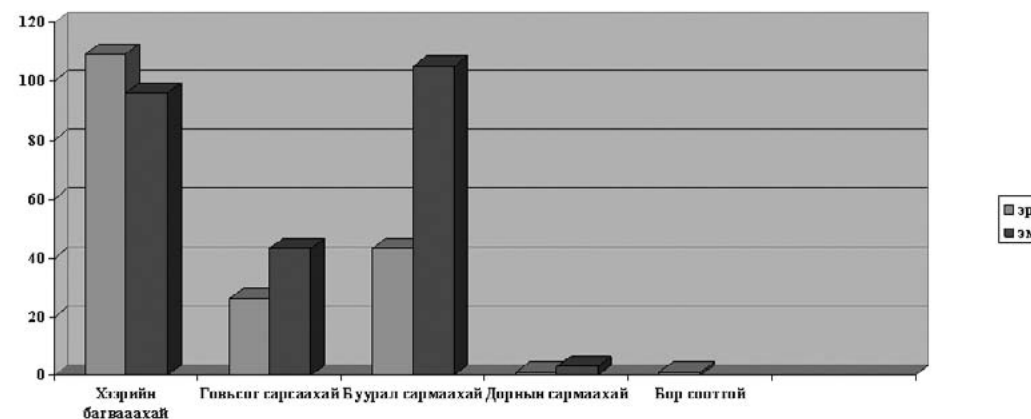
5. *Plecotus ognevi* Kishida, 1927 бор соотгой

Монгол орны ойн болон хээрийн бүсэд тархах энэ зүйлийг Их Нартын Улаан хадны булагаас 2014 онд анх удаа нэг эр бодгалийг барьж тэмдэглэлээ.

Биеийн хэмжээ дунд зэрэг, жин 8.5 грамм, биеийн урт 47.1 мм, сүүлний урт 43.8 мм, шууны урт 41.2 мм, 3-р хурууны урт 71.1 мм, 5-р хурууных 52.4 мм, чихний урт 30.9 мм, чихний цэцэгний урт 14.8 мм, шаант ясны урт 19.9 мм, хойд хөлийн сарвууны урт 8.1 мм байлаа (Зураг 8). ДБХХ-ны улаан дансны ангилалын шалгуураар бүс нутгийн болон олон улсын хэмжээнд “анхааралд өртөхөөргүй” гэж үнэлэгдсэн [5].

Хэлэлцүүлэг

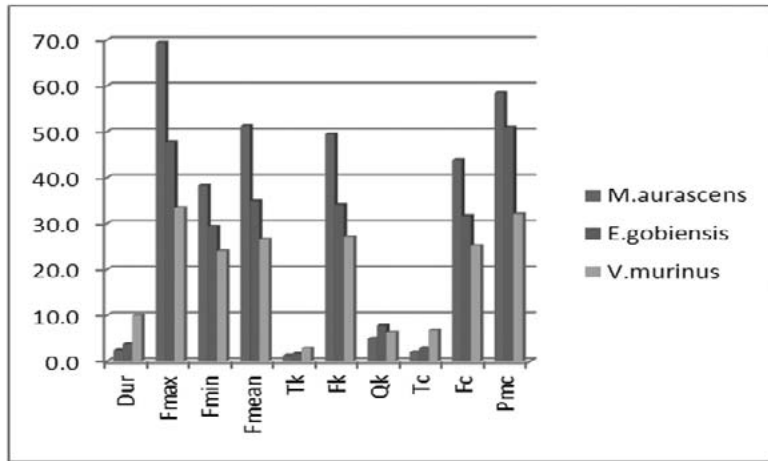
Судалгаанд хамрагдсан нутгаас баригдсан далавчтаны 51% нь хээрийн багваахай, 24% нь говийн сарсаахай, 23% нь буурал сармаахай, 1% нь дорнын сармаахай, 1% нь бор соотгой байна. YI сар, YII сарын эхэн үед хээрийн багваахай (нэг зулзага төрүүлдэг) олноор баригдаж байсан бол YII сарын сүүлээс эхлэн буурал сармаахай өмнөх сарынхаас илүү олон тоогоор баригдаж байсан нь эдгээр зүйлийн зулзага нь нисэж эхэлсэнтэй холбоотой. Судалгааны явцад хээрийн багваахайн эр нь илүү баригдаж байхад говьсог сарсаахай, буурал сармаахайн эм нь илүү олон тоотой тохиолдож байна (Зураг 9).



Зураг 9. Их Нартаас баригдсан зүйлүүдийн тоон ба хүйсийн харьцаа

Их Нартад хамгийн элбэг тархалттай хээрийн багваахайн дууны давтамж (n-82) 38.3-69.5 килогерци (Fc-43.9 kHz), говьсог сарсаахайн дууны давтамжийн дундаж хэлбэлзэл (n-124) 29.4-47.8

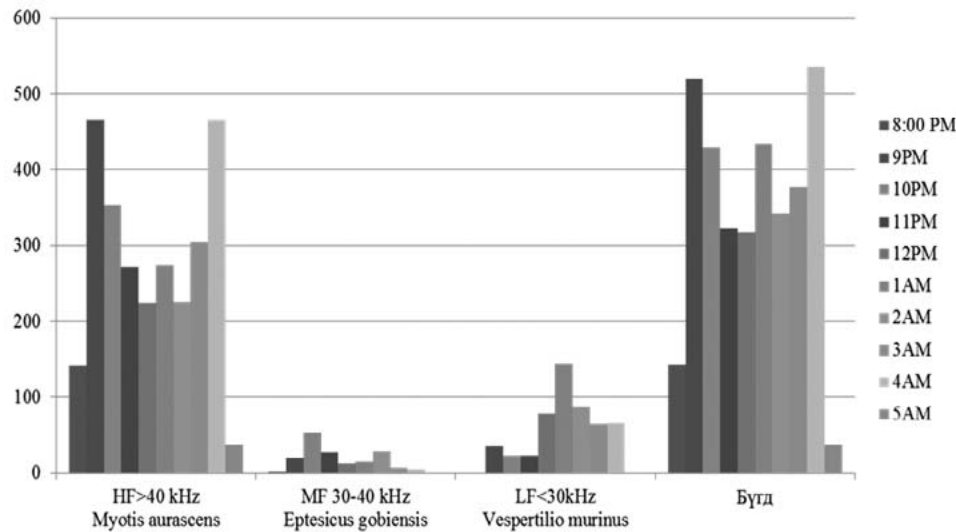
килогерци (Fc-31.7 kHz), буурал сармаахайнх (n-52) 24.0-33.5 kHz Fc-25.3 kHz буюу хоорондоо ялгаатай байна (Зураг 10).



Зураг 10. Их нартад түгээмэл тархах далавчтаны зүйлүүдийн дууны давтамжийн ялгаа

Наймдугаар сард задгай усны орчимд хээрийн багваахай 21 болон 04 цагт, говьсог сарсаахай 22 цагт, буурал сармаахай 01 цагт хамгийн идэвхтэй нисэж, ангуучилж байв. Хээрийн

багваахайн хамгийн идэвхи муутай үе нь 05 цаг, говьсог сарсаахай 04 цаг, буурал сармаахай 22 болон 21 цаг орчимд байна (Зураг 11).



Зураг 11. Далавчтаны зүйлүүдийн VIII сарын хоногийн идэвхи

Зүйлүүдийн эм нь биеийн хэмжээний хувьд эрээсээ үл ялиг том байна. Хээрийн багваахай, говьсог сарсаахай, буурал сармаахайд ДНХ-н амин хүчлийн дараалал тогтоох генетик шинжилгээ хийж морфологийн судалгааны дүнг баталгаажуулсан. Бор соотгой нь монгол орны ойт хээрийн бүсээр тархалттай зүйл боловч цөлөрхөг хээрийн бүсээс анх удаа тэмдэглэгдсэн нь сонирхолтой бөгөөд бусад зүйлүүдийн хувьд говь цөл, хээрийн бүсийн амьдралтай болохыг тогтоосон.

Их Нарт байгалийн нөөц газар нь далавчтаны хувьд үүрлэх хад чулуу, хайлаас, бургас, ундаалах задгай устай амьдрахад нь тохиромжтой нутаг юм. Гэвч ашигт малтмалын замбараагүй олборлолт, малын тоо толгой өсөж, бэлчээрийн даац хэтрэх, уур амьсгалын хуурайшил зэрэг нь амьтдын амьдралд тэр дундаа далавчтанд сөрөг нөлөө үзүүлж болох юм. Их Нартын байгалийн нөөц газартай ойролцоо орших Монгол орны хамгийн урт агуй болох “Цагаан дэл” агуй (607 метр)-д хээрийн багваахай, говийн сарсаахай амьдардаг болохыг бид тогтоосон. Энэ агуй болон түүний орчин жонш олборлогчдын буруу үйлээс шалтгаалан эвдэрч доройтоод байна. Буурал сармаахай болон дорнын сармаахайн хувьд Монголд өвөлжиж буй мэдээ баримт олдоогүй, нүүдэлдэг эсэх нь ч тодорхойгүй байна. Их Нартын далавчтанууд хурдан илүүтэй байгалийн задгай уснаас ундаалдаг [6]. Мөн уст цэгээс гадна хүний суурьшил дагаж амьдардаг болох нь судалгааны явцад

ажиглагдсан бөгөөд уух задгай усгүй амралтын газрын орчимд ч олноороо нисэлдэж байлаа.

Цаашдын судалгаагаар Алашаа турсаахай *Hypsugo alaschanicus* (Bobrynskoj, 1926), саарал соотгой *Plecotus kozlovi* Bobrynskoj, 1926, Балбын багваахай *Myotis nipalensis* (Dobson, 1871) зүйлийг Их Нартын БНГ болон хил залгаа нутагт олж тэмдэглэх боломжтой.

Дүгнэлт

Судалгааны дүнд далавчтаны 4 төрөлд хамаарах *Myotis aurascens* Kuzyakin, 1935, *Eptesicus gobiensis* Bobrynskoj, 1926, *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758, *Vespertilio sinensis* Peters 1880, *Plecotus ognevi* Kishida, 1927 зүйлүүд Их Нартын БНГ-т тархдаг болохыг тогтоов.

Хээрийн багваахайн дууны давтамжийн дундаж хэлбэлзэл 38.3-69.5 kHz, говьсог сарсаахайнх 29.4-47.8 kHz, буурал сармаахайнх 24.0-33.5 kHz байсан ба эдгээр гурван зүйл нь хоногийн идэвхи, дууны давтамжаараа хоорондоо ялгаатай.

Хээрийн багваахай, говьсог сарсаахай, буурал сармаахайд генетикийн шинжилгээ хийж морфологийн судалгааны дүнг баталгаажуулан нийт 219 бодгальд бөгж зүүн тэмдэглэлээ.

Монгол улсын Улаан ном (2013)-нд бүртгэгдсэн ховор зүйл дорнын сармаахайгаас бусад нь түгээмэл тархалттай элбэг зүйлүүд юм.

Ашигласан бүтээл

1. Ариунболд, Ж., М.Мөнхбаатар, Н.Нандин-Эрдэнэ, Д.Мөнхнаст. 2011. Монгол орны дорнын сармаахай (*Vespertilio sinensis* Peters, 1880)-н тархац, биологи, экологи, хамгааллын зарим асуудал. МУБИС-ийн БУС-ийн э/ш-ний бичиг. № 3. Улаанбаатар. х. 7-13.
2. Шийрэвдамба, Ц. (Ер. ред.) 2013. Монгол улсын улаан ном. Улаанбаатар, III хэвлэл.
3. Стрелков, П.П. 1986. Гобийский кожанок (*Eptesicus gobiensis* Bobrynskoy 1926) новый вид рукокрылых фауны палеарктики. Зоологический журнал т LXV, вып. 7, 1103-1108.
4. Тиунов, М.П. 1997. Рукокрылые дальнего Востока России. Владивосток. Дальнаука.
5. Clark, E.L., J.Munkhbat, S.Dulamtsuren, J.E.M.Baillie, N.Batsaikhan, R.Samiya, and M.Stubbe (compilers and editors). 2006a. Mongolian Red List of Mammals. Regional Red List Series Vol. 1. Zoological Society of London, London. (In English and Mongolian).
6. Davie, H.S., J. D.Murdoch, N.Nandin-Erdene, J.Ariunbold, S.Batdorj, R.P.Reading. 2012. Bat Diversity at Ikh Nart Nature Reserve, Mongolia. Mongolian Journal of Biological Sciences. Volume 10 (1-2), p. 33-40.
7. Petr Benda. 2004. First record of *Myotis aurascens* and second record of *Myotis brandtii* in Montenegro. Lynx (Praha), Department of Zoology, National Museum (Natural History), Vaclavske nam. 68,115 79 Praha 1, Czech Republic. n. s., 35: 13-18.
8. Scheffler I., D.Dolch, J.Ariunbold, A.Stubbe, M.Stubbe, A.Abraham and K.Thiele. 2012. Ectoparasites of bats in Mongolia, Part 2 (Ischnopsyllidae, Nycteribiidae, Cimicidae and Acari). Erforschung biologischer Ressourcen der Mongolei/ Im Auftrag der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, herausgegeben von Wissenschaftlern der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg der International Tachi Group, und der Nationalen Universität Ulaanbaatar- Halle (Saale) – Band 12.

SUMMARY

Study of bats in Ikh Nart nature reserve

J.Ariunbold¹, M.Byambasuren¹, N.Nandin-Erdene¹, Hannah S. Davie², K.Reagan³

¹Department of Biology, Mongolian National University of Education

²University of Vermont, Rubenstein School of Environment and Natural Resources

³Sunbird Biological Consultants

e-mail: ariunbold@msue.edu.mn

We were done first bat's survey in 2004 in Ikh Nart Nature Reserve. Then, we are doing bat's monitoring research since 2012 in Ikh Nart. In our study we recorded 5 species (*Myotis aurascens* Kuzyakin 1935, *Eptesicus gobiensis* Bobrynskoy 1926, *Vespertilio murinus* Linnaeus 1758, *Vespertilio sinensis* Peters 1880, *Plecotus ognevi* Kishida 1927) bats belong to 4 different genus. Common species are steppe whiskered bat, gobi big brown bat and particoloured bat in our study. Females are bigger than their males (one species) by their morphometric sizes, and all species bats are different daily activity in during our observation. We banded bats in first time in Mongolia. We identified bats species in Ikh Nart Nature Reserve, we used methods of establish DNA sequence to confirm bats classification, and we documented 2 new species ectoparasites from steppe whiskered bats. Steppe whiskered bats echolocation frequency average 38.3-69.5 kHz, Gobi big brown bats frequency 29.4-47.8 kHz, Particoloured bats frequency 24.0-33.5 kHz and that three species bats daily activity is different to each other.

Нөмөр хааны овоо, Нүүргэстэй; Баян-Адрага сумын Баянгол, Ар гурван булаг, Цагаан тэмээт, Сүүл Өндөр, Сайханы хөндий, Шуусын гол зэрэг газраар тархан байршдаг байна.

Цагаан зээр нь Хэнтий аймгийн нутаг

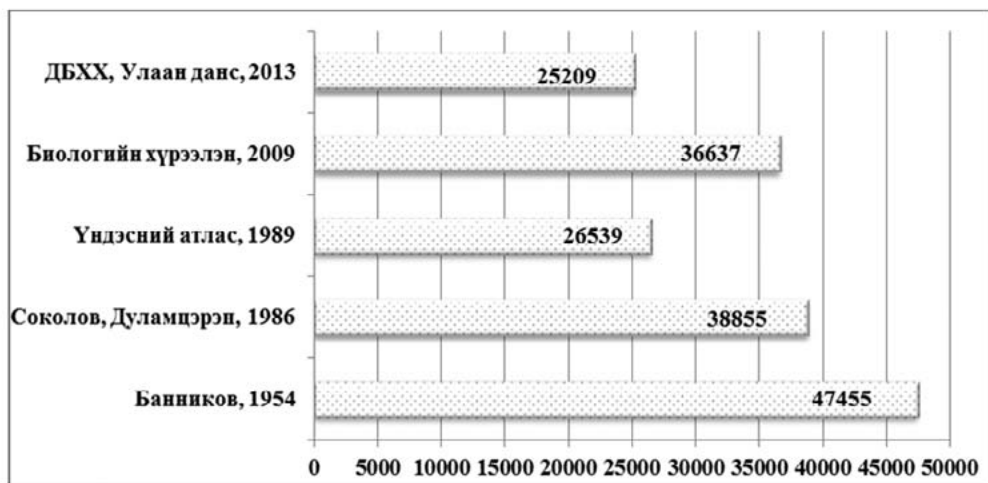


График 1. Хэнтий аймгийн цагаан зээрийн тархац нутгийн өөрчлөлт

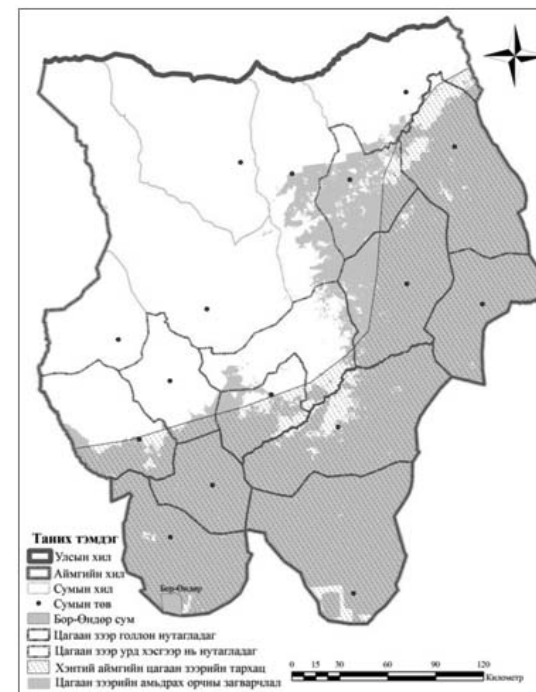
Хэнтий аймгийн Баян-Овоо, Норовлин, Батноров, Галшар, Баянмөнх, Дархан сумын нутагт цагаан зээрийн гол нутагт тооцогддог бол Хэрлэнбаян-Улаан, Баянхутаг, Дэлгэрхаан сумын нутаг дэвсгэрийн өмнөд хэсгээр нүүдэллэн ирж, идээшин байршдаг байна. Харин Мөрөн сумын баруун урд хэсэг, Хэрлэн, Тахилгат тосгон орчмоор цөөн тоогоор нүүдэллэн орж ирдэг бол өвс ногоо муу гарсан үед Баян-Адарга сумын урд хэсэг, Дадал сумын зүүн урд хэсэг, Биндэр сумын урд хэсэг, Өмнөдэлгэр сумын урд хэсэг буюу Хурх

дэвсгэрт хойт өргөргийн 480-аас өмнөх нутагт байршин нутаглаж байсан бөгөөд тус аймгийн цагаан зээрийн тархац нутгийн хэмжээ 1950-д оноос хойш байнга өөрчлөгдөж (График 1) байжээ.

тосгоны нутгаар, Жаргалтхаан сумын урд хэсгээр цаг хугацааны хувьд хааяа цөөн тоогоор богино хугацаанд байршдаг байна (Зураг 2).

Сүүлийн жилүүдэд эрчимжиж буй цөлжих үйл явц цагаан зээрийн тархацын өмнөд нутгаар ихэссэнээс бэлчээрийн аль сэргэг, цас зудны хүндрэл багатай нутаг болох Дорнод Монголын уудам тал, төвийн бүс болон Хэрлэн голоос хойших нутгууд руу шилжин байрших болсон. Хэнтий аймгийн нутагт цагаан зээр нь 37094.4 км² талбайд тархаж байна (Зураг 2).

Зураг 2. Хэнтий аймгийн цагаан зээрийн тархац нутгийг амьдрах орчны загварчлал (Maxent), нутгийн иргэдийн мэдээлэлтэй давхцуулсан байдал



ШУА-н Биологийн хүрээлэнгийн Хөхтний экологийн лаборатори, БОНХЯ-ны Уур амьсгалын өөрчлөлтийн алба, НҮБ-н Экосистемд түшиглэсэн дасан зохицох арга хэмжээг уур амьсгалын өөрчлөлтөд өндөр эрсдэлтэй голуудын сав газарт хэрэгжүүлэх нь” төслөөс хамтарсан Монгол орны зарим зүйл хөхтний байршил нутаг, уур амьсгалын өөрчлөлтийн улмаас хэрхэн өөрчлөгдөх загварчлал судалгааны ажлын үр дүнтэй харьцуулан үзэхэд дээрх орон нутгийн иргэдээс авсан цагаан зээрийн тархац нутгийн талаарх мэдээлэл үндэслэлтэй зэрэгцээ цагаан зээрийн байршил нутгийн загварчлалын үр дүн бодитой болохыг нотолж байна.

Монгол орны цагаан зээрийн тархац нутгийн загварчлалын дүнгээс үзэхэд Хэнтий аймгийн нутагт тооцоолсон байдлыг нутгийн захиргаа, иргэдийн аман мэдээ, Биологийн хүрээлэнгийн тархацын зураглал зэрэгтэй харьцуулахад нийцэж

байна. Энэ нь орон нутгийн удирдах байгууллага, нутгийн иргэд, байгаль хамгаалагчид амьдарч буй орон нутгийн байгаль орчин, ан амьтад, тэдгээрийн шилжилт хөдөлгөөн, тархац нутаг зэрэгт байнга анхаарал хандуулж, ажиглаж, ан амьтдыг хайрлаж хамгаалах хяналт сайжирсантай холбоотой.

Тоо толгой, нөөц.

Өмнөх судлаачдын дүнгээс үзэхэд Хэнтий аймагт 38500 км² талбайд цагаан зээр тархсан бөгөөд тус аймагт 288.000±32.950 толгой цагаан зээр байршиж, 10 км² талбайд 747 ± 36.7 толгой цагаан зээр ногдох нягтшилтай байжээ (Лхагвасүрэн, 2000).

Биологийн хүрээлэнгээс гүйцэтгэсэн 2009 оны судалгаагаар Төв аймгийн өмнөд хэсэг, Хэнтий, Дорноговийн зүүн хойт хэсгийн нутаг 281030 толгой цагаан зээр 1000 га-д 28 бодгаль ногдох нягтшилтайгаар 95% магадлалаар

99978-789940 цагаан зээртэй гэсэн бол Монголын анчдын нийгэмлэг 2012 оны ерөнхий агнуур зохион байгуулалтаар тус аймгийн нутагт 50-60 мянган толгой цагаан зээр тогтвортой байршин нутаглаж, намрын сүүл, өвлийн улиралд Дорнод, Сүхбаатар аймгаас нүүдэллэн орж ирж, популяцийн хэмжээ 3-4 дахин нэмэгдэж 200-225 мянган толгой нөөцтэй болохыг тогтоосон байдаг.

Зуны хээрийн хайгуул судалгааны замналд нийт 30 сүргийн 3197 цагаан зээрийг нүдээр үзэж бүртгэсэн бөгөөд сүргийн дундаж 106.6±41.8 бодгаль, хамгийн багаар нэг сүрэгт 7, хамгийн ихээр 1200 бодгаль байсныг тоолжээ.

Хүснэгт 1. Хэнтий аймгийн цагаан зээрийн нөөцийн үнэлгээ

Зүйлийн нэр	Шинжлэх ухааны нэр	Улирал	Нөөц
Цагаан зээр	<i>Procapra gutturosa</i>	Зун (VII)	61232±12246
		Намар (X)	116505±23301

Хэнтий аймгийн судалгаанд хамрагдсан сорилын талбайд тоологдсон цагаан зээрийн тоо болон тархац нутгийн нийт талбайг харьцуулан үзвэл 2014 оны VII сард 37094.4 км² нутагт 61232±12246 толгой цагаан зээр 1000 га-д 17±3 бодгаль ноогдох нягтшилтай байна.

Харин намрын буюу X сарын судалгаагаар цагаан зээр 1000 га-д 32±6 бодгаль ногдох нягтшилтай 116505±23301 толгой байх боломжтой байна. Энэ дүнгээс үзэхэд намрын улиралд зээрийн тоо толгой хоёр дахин нэмэгдэж байгаа бөгөөд энэ нь тус амьтны намрын нүүдэл, цаг уурын өөрчлөлт, цөлжих үйл явц Монгол орны өмнөд нутгаар их хэмжээгээр явагдаж байгаатай шууд холбоотой байх магадлалтай.

Дүгнэлт

Зуны улиралд Хэнтий аймгийн 37094.4 км² нутагт 61232±12246 толгой

Судалгааны явцад тэмдэглэгдсэн сүргүүд нь 7-1200 хүртэл толгойгоор сүрэглэсэн байсан.

Намрын давтан судалгаагаар Дархан, Баянмөнх, Галшар, Баянхутаг, Баян-Овоо, Норовлин сумдын нутагт цагаан зээр нь зуны судалгаагаар тэмдэглэгдсэн нутагтаа дахин бүртгэгдэж байсан нь байнга байршдаг (нутгийн) зээр байгааг илтгэж байгаа бөгөөд тоо толгойн хувьд улирлаас шалтгаалан ихсэх, багасах эсвэл нүүдлийн үедээ олноор тохиолддог гэсэн нутгийнхны мэдээ, өмнөх судлаачдын мэдээ мэдээлэлтэй тохирч байна.

цагаан зээр 1000 га-д 17±3 бодгаль ногдох нягтшилтай байсан бол намрын улиралд нэгж талбай дахь нягтшилын тоо хоёр дахин нэмэгдэж 1000 га-д 32±6 бодгаль ногдох нягтшилтайгаар 116505±23301 толгой тархан байршиж байна.

Хэнтий аймгийн хувьд нүүдлийн амьдралын хэв маягтай цагаан зээрийн тархац нутгийн хэмжээ бараг хэвийн байхад нэгж талбай дахь нягтшил 23.3%-иар багассан нь тухайн нутгийн экологийн нөхцөл, хүний шууд болон дам үйл ажиллагааны нөлөөгөөр хязгаарлагдсан байж болохыг харуулна.

Бүс нутгийн хэмжээнд явагдаж буй судалгаа шинжилгээний ажлыг тогтмолжуулах нь популяцийн төлөв байдлыг нэгтгэн дүгнэхэд чухал төдийгүй цагаан зээрийн тархац, байршилд нөлөөлж буй хүчин зүйлүүдийг тодруулан, тоо нөөцийг илүү бодитой гаргах ач холбогдолтой.

Ашигласан бүтээл

1. Лхагвасүрэн, Б. Монгол орны цагаан зээрийн (*Procapra gutturosa* Pallas, 1777) тархац, тоо толгойд нөлөөлж буй хүчин зүйл, хамгаалал. Улаанбаатар 2000. /Биологийн ухааны докторын зэрэг горилсон диссертаци/
2. Монгол орны тал хээрийн туруутны нөөцийн үнэлгээ, Улаанбаатар, 2009, Судалгааны ажлын тайлан, ШУА, Биологийн хүрээлэн, Хөхтний экологийн лаборатори
3. Монгол Улсын Засгийн Газрын үйл ажиллагааны хөтөлбөр (ИХ-ын 2000 оны 33-р тогтоолын хавсралт)
4. Саманта Стриндберг. Монгол орны тал хээр, говь цөлийн тууртны нөөцийн үнэлгээг тогтоох арга зүй (Арга зүйн сургалт), Улаанбаатар. 2009.
5. Burkham K. P., D. R. Anderson, J. L. Laake. 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monographs* 72: 1-202.
6. Milner-Gulland E.J., B. Lhagvasuren. 1998. Population dynamics of the Mongolian Gazelle *Procapra gutturosa*: an historical analysis. *The Journal of Applied Ecology*. 35, 240-251.
7. Steven J. Phillips, Miroslav Dudík, Robert E. Schapire. A Maximum Entropy Approach to Species Distribution Modeling. *Proceedings of the Twenty-First International Conference on Machine Learning*, pages 655-662, 2004

SUMMARY

Distribution and population assessment of Mongolian gazelle in Khentii province

G.Tsogtjargal, D.Enkhbileg, B.Lkhagvasuren, G.Naranbaatar

Mammalian ecology laboratory, Institute of Biology, MAS

Line and road transects surveys for Mongolian gazelle (*Procapra gutturosa*) was conducted across Hetnii province in June/Octember 2014. A stratified line transect survey design using four tenths of a degree spacing (approx. 30.2 km) between the 10 transects giving approximately 1227 km of total effort was selected. Our survey results shows that in summer, the total abundance estimates of Mongolian gazelle was 61232±12246 individuals covering 37094.4 square km with an average density of 17±3 individuals per 1000 ha. In autumn, the total abundance estimates changing to 116505±23301 with an average density of 32±6 individuals per 1000 ha. To improve the effectiveness of Mongolian gazelle conservation plans it is necessary to take to develop monitoring survey based on local community and NGO's efforts.

Сүхбаатар аймгийн монгол тарваганы (*Marmota sibirica* Radde 1862) популяцийн өнөөгийн байдал

Г.Наранбаатар, Л.Амгалан, С.Батдорж, Яд.Адъяа, Г.Сүхчулуун
ШУА-ын Биологийн Хүрээлэн, Хөхтний Экологийн лаборатори

Товч агуулга: Тус аймагт урд өмнө 17921,02 км² талбайд тарвага тархан байрших экологийн нөхцөлтэй болох нь тогтоогдсон. Сэргээн нутагшуулсан болон байгальдаа үлдсэн монгол тарваганы судалгаагаар 1758,3 км² нутагт 698±34 толгой тарвага тархан байршиж байна. Эдгээр тарвага тархсан хэсэг хэсэг нутгийн 100 га буюу 1 км² талбайд дунджаар 0,39 тарвага ноогдох нягтшилтай байна. Багахан нутагт цөөн тоогоор үлдсэн байгалийн популяци болон сэргээн нутагшуулсан газрын монгол тарваганы бүлийн бүтцэд залуу бодгалийн эзлэх хувь ихээхэн өндөр байгаа бөгөөд бие гүйцсэн – мөндөлний харьцаа 1:2,4 буюу 41,6% хувь байгаа нь үржлийн чадавхи сайн байгааг харуулна. Гэсэн хэдий ч сэргээн нутагшуулсан зарим газарт хүний хууль бус үйл ажиллагааны ул мөр илэрч байгаа нь монгол тарвагыг хариуцан хамгаалах эзэнтэй болгох нь уг амьтдыг хамгаалах, өсгөн үржүүлэхэд чухал ач холбогдолтой.

Түлхүүр үг: Монгол тарвага, тоо толгой, нөөцийн үнэлгээ

Монгол орны ойт хээр, уулын хээр, хээрийн бүсийн өргөн уудам нутгийг эзлэн тархсан, тэр хэмжээгээрээ энэ нутгийн экосистемийн тогтолцооны чухал нэгэн бүрэлдэхүүн хэсэг болж экологийн тэнцвэрт байдалд гол үүрэг гүйцэтгэдэг, мах-арьсны үнэт ан бол монгол тарвага (*Marmota sibirica*) юм. Гэтэл тарваганы арьс үнэд орж зөвшөөрөлтэй зөвшөөрөлгүй арга, техник ашиглан хууль бусаар агнаж эхлэснээр Монгол орон тарвагаа арваадхан жилийн дотор бараг дуусгаж энэ амьтны популяцийн хэмжээ 75 хувиар буурчээ. Аймгийн БОГ-аас монгол тарваганы популяцийн хэвийн өсөлт үржлийг алдагдуулахгүй, тогтвортой байлгах чиглэлээр олон арга хэмжээ авч байна. Гэвч хүний шууд болон дам үйл ажиллагааны нөлөөллөөр тархац нутгийнхаа зарим хэсэгт устаж үгүй болох, тоо толгой нь цөөрөх, тархац нутаг нь хумигдах зэрэг сөрөг үзэгдэл газар авсаар байна. Иймд Сүхбаатар аймгийн монгол тарваганы өнөөгийн тоо толгой, байршлын талаар судлаж, шинэ мэдээгээр баяжуулан цаашдын хамгааллын менежментэд ашиглах зайлшгүй шаардлага бий болсон байна.

Судалгааны арга зүй, хэрэглэхүүн

Сүхбаатар аймгийн монгол тарваганы нягтшил, нөөцийг үнэлэх мэдээ хэрэглэхүүнийг цуглуулахын тулд бид Машкин, (1983,1989); Машкин, Зарубин, Колесников (1991) нарын боловсруулсан аргачлалыг баримтлан замналын болон талбайн гэсэн 2 үндсэн аргаар гүйцэтгэлээ. Шугаман замналын аргыг тарваганы нүхний байршил (уул толгодын ар, хажуу, энгэр, бэл, гуу жалга г.м.), тоог ичээ, зусаал, муу нүхээр ялгаварлан тооцоолоход хэрэглэсэн. Гэхдээ маршрутын урт болоод өргөн бага хэмжээтэй байвал цуглуулсан мэдээлэл бодит байдалд дөхүү гардаг болохыг анхааран тарваганы тархац нутаг дундуур 1-2 км урттай замналаар явж 200 м өргөн зурвас газрыг дээж талбай болгон сонгосон. Ингэхдээ барьсан чиглэлийн дагуу замналыг аль болох шулуун хийхийг чухалчлав.

Судалгаанд хамрагдсан бүс нутгийн тарваганы тархцын нягтшилын ялгаварлалыг харгалзан, шугаман замналын аргаар тарваганы нүх, ичээ тоолсон судалгааны мэдээлэл дээр

тулгуурлан өөр өөр бүлийн нягтшилтай, газрын гадарга нь янз бүр нутгийг хамруулан бүлийн тооллогыг талбайн аргыг ашиглан хийв. Тооллого явуулах газрын гадаргуугаас шалтгаалан дээж талбайг янз бүрийн хэмжээтэй сонгон авлаа. Ихэвчлэн 25-100 га /500x500 м, 1000x1000м /-г сонгосон. Тарваганы тооллогыг хийхдээ тарваганы идэвхитэй үе буюу өглөө оройны гараанаар хийж

байсан. Тухайн сонгон авсан талбайн тарваганы идэвхитэй бэлчих үйл хөдлөлд саад болохооргүй (үргээлгүй) өндөрлөг цэгээс хоёр нүдний дуран, телескопоор ажиглаж тухайн талбай дахь бодгалийн тоо, бодгаль тус бүрийн насны (мөндөл, хотил, шар хацар, нас бие гүйцсэн) ялгаа, бүлийн тоог тодорхойлон бүртгэж байв.



Зураг 1. Судалгааны замнал

Монгол тарваганы тархац байршил, тоо толгойн үнэлгээг 2014 оны 06 сарын 20-ноос 07 сарын 04, 8 сарын 19-25 хүртэлх хугацаанд 172 хүн/хоног гүйцэтгэж, бүс нутгийн монгол тарвага, тэдгээрт сөрөг нөлөө үзүүлж болохуйц хүчин зүйлстэй холбогдох нийт 799 анхдагч мэдээ хэрэглэхүүн цуглуулав.

Боловсруулалтын арга

Монгол тарваганы тархац нутгийг үнэлэхдээ зэрлэг амьтны ирээдүйн

тархацын өөрчлөлтийг тоймлон зураглах, уур амьсгалын мэдээнд үндэслэн загварчлах зорилготой Максент (MaxEnt- Maximum entropy modeling of species geographic distribution) програмыг (Steven et al 2004) ашиглав. Тоо толгой, нөөцийн үнэлгээг Машкин, (1983,1989); Машкин, Зарубин, Колесников (1991) нарын боловсруулсан аргачлал, болон ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгээс батлан гаргасан “Байгалийн янз бүрийн бүс бүслүүрийн монгол тарваганы нөөцийг тогтоох аргачлал”-ын дагуу үнэлэв.

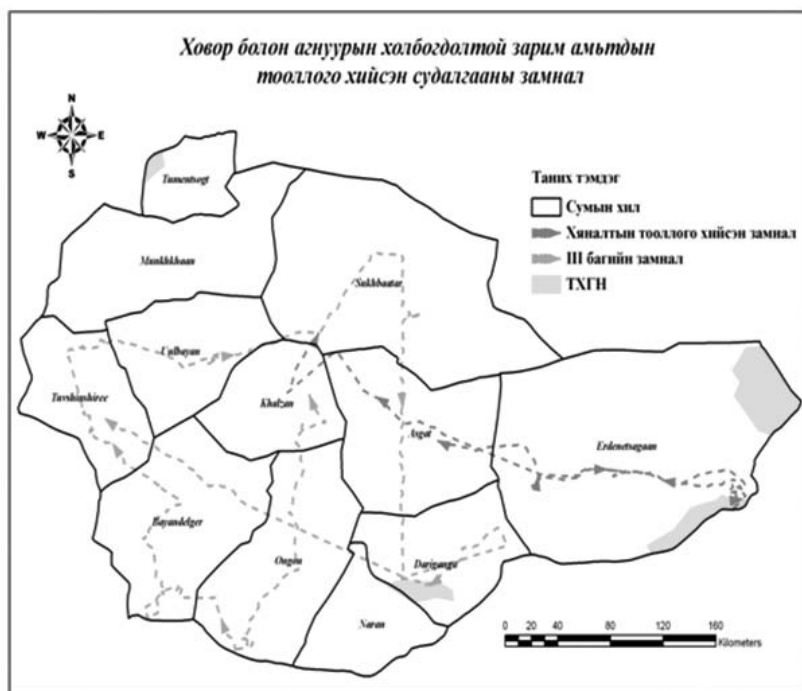
Судалгааны үр дүн, хэлэлцүүлэг

Сүхбаатар аймгийн нутаг нь монгол тарваганы тархцын зүүн өмнөд зах болдог бөгөөд тарваганы тархац, байршилд орчин зүйн хязгаарлалт их байдгаараа бусад бүсээс ялгагдах онцлогтой.

ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн 1997 онд тус аймгийн тарваганы тархац нутагт хийсэн судалгаагаар 23,3 мянган

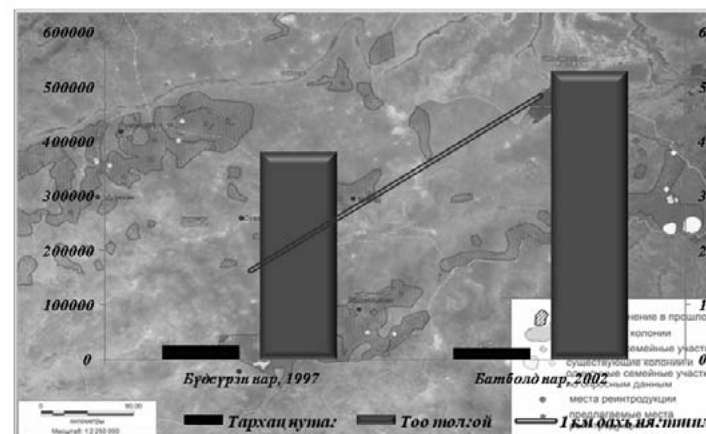
км² нутагт 378,200 монгол тарвага буюу 100 га-д 16,2 бодгаль ноогдох нягтшилтай байжээ (Бүдсүрэн нар 1997). Харин Дорнод Монголын биологийн төрөл зүйл төслийн хүрээнд 2002 онд хийсэн судалгаагаар тус аймгийн монгол тарваганы тархац нутгийн хэмжээ 18,3 хувиар хумигдан 19012 км² нутагт 525968 монгол тарвага байршин амьдарч байгааг тодорхойлжээ (Батболд нар, 2003 он).

Зураг 2. Монгол тарваганы тархац, байршил



Амьдрах орчны загварчлалын дагуу Сүхбаатар аймгийн хэмжээнд монгол тарвага тархан байрших боломжтой, байгалийн популяци тархан байрших экологийн нөхцөл бүрдсэн нутгийн хэмжээ 17921,02 км² байгаа нь өмнөх

судлаачдын тухайлбал Батболд нарын (2002) тодорхойлсон монгол тарваганы байршил нутгийн хэмжээтэй ойролцоо буюу ердөө 5,7% (1090 км²)-иар бага байна.



Зураг 3. Монгол тарваганы тархац, нөөцийн өөрчлөлт (Бүдсүрэн (1998), Батболд(2002) нарынхаар)

2014 оны 7 сард хийсэн судалгааны дүнд үндэслэн үзвэл Сүхбаатар аймгийн Эрдэнэцагаан, Асгат, Баяндэлгэр, Мөнххаан, Онгон, Түвшинширээ, Уулбаян, Халзан, Түмэнцогт, Сүхбаатар сумдын 1758,3 км² талбайд байршин амьдарч байна.

Бүлийн бүтэц, тоо толгой, нөөцийн

үнэлгээ. Монгол тарваганы нас хүйсний бүтцийг ялгахдаа мөндөл, хотил, түүнээс дээшхи насны бодгалийг бие гүйцсэн гэсэн ангилан судалсан. Хээрийн судалгаагаар нийт 180 бодгалийн нас хүйсийг ялган тодорхойлсон бөгөөд 31 (17,2%) бие гүйцсэн, 74 (41,1%) хотил, 75 (41,6%) мөндөл байна.

Хүснэгт 1. Сүхбаатар аймгийн нутагт ажиглагдсан монгол тарваганы тоо толгой

Сумын нэр	Бүлийн тоо	Нийт тоо	Бие гүйцсэн	Хотил	Мөндөл
Асгат	1	1	1	0	0
Баяндэлгэр	8	12	1	2	4
Эрдэнэцагаан	18	30	6	3	9
Мөнххаан	13	35	5	7	14
Онгон	12	6	2	1	0
Түвшинширээ	14	24	4	11	7
Уулбаян	51	104	12	50	41
Халзан	2*	20*	0	0	0
Түмэнцогт	4*	21*	0	0	0
Сүхбаатар	4*	28*	0	0	0
Нийт	127	281	31	74	75

*- Нүдээр ажиглагдаагүй, аман судалгаа болон өмнөх судлаачдын мэдээ

Судалгаагаар ажиглагдсан монгол тарваганы нөхөн үржлийн байдлыг бүрд эзлэх мөндөлний тоо толгойгоор тооцон үзвэл 41,6%-ийг мөндөл эзэлж байна. Судалгаагаар тогтоогдсон нас хүйсний бүтцийг өмнөх жилүүдийнхтэй, тухайлбал Батболд нарын (2002) судалгаатай харьцуулахад (бүрд эзлэх мөндөлний хувь 28,7%) 1.4 дахин их байна.

Бүлийн бүтцэд залуу бодгалийн эзлэх хувь ихээхэн өндөр байгаа бөгөөд бие гүйцсэн – мөндөлний харьцаа 1:2,4 байна. Тарваганы үржлийн эрчмийг тодорхойлогч гол үзүүлэлтийн нэг болох бүл дэх мөндөлний эзлэх хувь 41,6% байгаа нь үржлийн чадавхи сайн байгааг харуулна. Харин бүл дэх хотилны эзлэх хэмжээ өмнөх жилүүдийнхээс бага байгаа ч нөхөн төлжлийн хэмжээ (хотил мөндөлний харьцаа 1:1 буюу нөхөн төлжлийн хэмжээ 26.3%) хэвийн байгааг илтгэх гол үзүүлэлт юм. Энэ нь тухайн жилийн цаг уурын байдал, мах идэшт амьтдын нөлөөтэй салшгүй холбоотой юм.

Байгалийн янз бүрийн популяцид бэлэг боловсроогүй мөндөл, хотил 33.9-37.8%, шар хацраас дээш бэлэг боловсорч бие гүйцсэн амьтад 62.8-66.1%-ийг эзэлдэг гэсэн судлаачдын (Батболд, 1996)

Хүснэгт 2. Сүхбаатар аймгийн монгол тарваганы нөөц

Сумын нэр	Тарвага тархсан талбай (га)	Сорилын талбай (га)	Ажиглагдсан бүлийн тоо	Бодгалийн тоо	Нэг бүлд ноогдох дундаж	Нөөцийн үнэлгээ
Асгат	1690	1014	1	1	1	2
Баяндэлгэр	29760	20832	8	12	1,5	26
Эрдэнэцагаан	9350	6545	18	30	1,7	71
Мөнххаан	58930	41251	13	35	2,7	135
Онгон	21320	14924	6	12	2,0	34
Түвшинширээ	5490	3843	14	24	1,7	59
Уулбаян	5810	4067	51	104	2,0	303
Халзан	10770	7539	5	20	4	20*
Түмэнцогт	16610	11627	4	21	5,3	21*
Сүхбаатар	16100	11270	4	28	7	28*
Нийт	175830	122912	127	281	2,8	698

*- Нүдээр ажиглагдаагүй, аман судалгаа болон өмнөх судлаачдын мэдээ

Сүхбаатар аймагт урд өмнө нутагт 698±34 толгой тарвага тархан байршиж байна. Эдгээр тарвага тархсан байрших экологийн нөхцөлтэй болох хэсэг хэсэг нутгийн 100 га буюу 1 км² нь тогтоогдсон. Сэргээн нутагшуулсан талбайд дунджаар 0,39 тарвага ноогдох болон байгальдаа үлдсэн монгол нягтшилтай байна.

Хүснэгт 3. Сүхбаатар аймгийн монгол тарваганы нөөц

Үзүүлэлт	1997	2002	2014	Өөрчлөлт 1997/2002/2014
Тархац нутаг (км ²)	23300	19012	1758,3	-18,4/-90,7
Нөөцийн үнэлгээ	378200	525968	698	+28/-99,8
Нэг га-д ноогдох нягтшил	1,62	2,8	0,039	+42,1/-98,6

Сүүлийн 50 жилд тарваганы тоо толгой буурсан нь байгаль цаг уурын тааламжгүй нөлөө мөн тооцоо үндэслэл муутай шавхан агналт их хийгдэж байснаас гадна тарвага агнуурт урхи, хавх, нохой зэрэг хууль бус арга хэрэглэсэнтэй шууд холбоотой юм. Тухайлбал, 2001 оны IX-XI сарын байдлаар Сүхбаатар аймгийн төв зах дээр 25064 тарваганы арьс зарж борлуулсан (Батболд нар, 2002) нь яамнаас тогтоон өгсөн хяналтын тооноос 2,1 дахин, ашиглалтын талаархи мэдээлэлээс 4,3 дахин их байсныг судлаачид тогтоожээ.

Сүүлийн арав гаруй жилийн хугацаанд тус аймгийн монгол тарвага

тархац нутгийн ихэнх хэсэгт устаж алга болсон боловч зарим хэсэгт байгалийн популяциас үлдсэн цөөн тооны бодгалиуд нутагшиж байгаа нь Онгон сумын 44,83782: 113,04047; Асгат сумын 46,56696:113,46423; Баяндэлгэр сумын солбилцолд тарваганы эзэнтэй нүх дош тэмдэглэгдсэн явдал харуулна.

Хууль бус агнуур нь бүс нутгийн монгол тарваганы тоо толгойд сөргөөр нөлөөлж байгаа атал хяналт шалгалт хангалтгүй байгаагийн харгайгаар цөөхөн үлдсэн байгалийн популяци бүхий, мөн сэргээн нутагшуулсан тарвагатай газруудад хавх тавих явдал үргэлжилсээр байгааг судалгааны явцад тодруулсан.

Хүснэгт 4. Аймгийн хэмжээнд сэргээн нутагшуулсан монгол тарвага

Сумын нэр	Солбилцол	Газрын нэр, тарваганы тоо	Өнөөгийн байдал	Цаашдын төлөв
Түмэнцогт	47°32'47,6" 112°18'56,8" 47°30'50,5" 112°27'55,4" 47°15'40,0"	Баян-овоо ууланд-19 тарвага Буяндэлгэр уул-2 тарвага	Баян-овоо-4 бүл Буяндэлгэр-2 бүл	Өсөж байгаа
Мөнххаан	112°12'17.5" 47°17'36,7" 112°02'32,9" 47°18'29,3" 112°02'001"	Байгалийн популяциас үлдсэн цөөн тарваганы байршил	Чандмань уул-1 бүл Бадрах уул - 2 бүл	Нэмж нутагшуулах
Сүхбаатар	47°25'27,9" 113°31'10,6"	Шийрийн гозгор-7-8 тарвага 2012 онд 20 толгой тарвага	Тодорхойгүй, 4 ичээ тэмдэглэсэн	Нэмэлт судалгаа, хяналт хэрэгтэй
Түвшинширээ	-	Хар ам-20 тарвага	Тодорхойгүй, 3 ичээ 8 зусаал тэмдэглэгдэв.	Нэмэлт судалгаа шаардлагатай
Халзан	-	Хар ганга-20 тарвага	Тодорхойгүй, ичээ 2, 4 зусаал	Нэмэлт судалгаа шаардлагатай
Эрдэнэцагаан	45°52'39.8" 115°33'26.8" 45°52'43.3" 115°17'13.1"	Чандмань овоо-21 тарвага Хуран овоо-18 тарвага	Чандмань овоо-40 орчим Хуран овоо тодорхойгүй	Өсөж байгаа, гэвч нэмэлт судалгаа шаардлагатай
Дарьганга	45°35'08.5" 114°31'08.0"	Талын агуй-7 тарвага	Тодорхойгүй, ичээ 1, зусаал 3	Өсөх хандлагатай

Багахан нутагт цөөн тоогоор үлдсэн байгалийн популяци болон сэргээн нутагшуулсан газрын монгол тарваганы бүлийн бүтцэд залуу бодгалийн эзлэх хувь ихээхэн өндөр байгаа бөгөөд тарваганы үржлийн эрчмийг тодорхойлогч гол үзүүлэлтийн нэг болох бүл дэх мөндөлний эзлэх хувь 41,6% хувь байгаа нь үржлийн чадавхи сайн байгааг харуулна.

Эрдэнэцагаан сумын Чандмань овоо хэмээх газарт монгол тарвага ажиглагдаагүй, тарваганы ичээ,

Дүгнэлт

Сүхбаатар аймагт урд өмнө 17921,02 км2 талбайд тарвага тархан байрших экологийн нөхцөлтэй болох нь тогтоогдсон. Сэргээн нутагшуулсан болон байгальдаа үлдсэн монгол тарваганы судалгаагаар 1758,3 км2 нутагт 698±34 толгой тарвага тархан байршиж байна. Эдгээр тарвага тархсан хэсэг хэсэг нутгийн 100 га буюу 1 км2 талбайд дунджаар 0,39 тарвага ноогдох нягтшилтай байна.

Монгол тарвага сэргээн нутагшуулсан

нүхэнд хавх зүүсэн ул мөр илэрсэн. Иймээс цаашид сэргээн нутагшуулсан монгол тарвагыг хариуцан хамгаалах эзэнтэй болгох, өөрөөр хэлбэл орон нутгийн малчид ард иргэдийг байгаль хамгаалах нөхөрлөл бүлгэмийн зохион байгуулалтанд оруулан уг амьтдыг хамгаалах, өсгөн үржүүлэх талаар арга хэмжээг төлөвлөн явуулах нь тухайн нутгийн монгол тарваганы тоо толгой өсөн нэмэгдэх, байршил нутаг нь тогтворжиход чухал нөлөө үзүүлнэ.

болон байгалийн популяциуд зарим газарт бүлийн бүтэц хэвийн, үржлийн эрчим өндөртэй, мөндөл, хотил зэрэг залуу бодгалиуд элбэг байгаа нь тоо толгой өсөх, байршил нутгаа тэлэх хандлагатай байна.

Сэргээн нутагшуулсан болон байгалийн популяци үлдсэн нутгуудад хүний хууль бус үйл ажиллагааны ул мөр илэрч байгаа нь монгол тарвагыг хариуцан хамгаалах эзэнтэй болгох нь уг амьтдыг хамгаалах, өсгөн үржүүлэхэд чухал нөлөө үзүүлнэ.

Ашигласан бүтээл

1. Адъяа Я. Монгол тарвага, Улаанбаатар, 2007 он. 2002 х.

2. Хустайн байгалийн цогцолборт газрын монгол тарвага (*Marmota sibirica* Radde 1862)-ны тоо толгой, нөөцийн үнэлгээ. Судалгааны ажлын тайлан. Улаанбаатар. 2008.

3. Батболд Ж, нар. Улаанбаатар 2002. Дорнод Монголын тарваганы

агнуур зохион байгуулалт, Төслийн тайлан

4. Бүдсүрэн. Ч, нар, Улаанбаатар, 1998. Сүхбаатар аймгийн монгол тарваганы (*Marmota sibirica* Radde 1862) тархац, нягтшил, нөөц, зүй зохимтой ашиглах хамгаалах арга хэмжээ, Судалгааны ажлын тайлан

SUMMARY

Current status of marmot population (*Marmota sibirica* Radde 1862) in Sukhbaatar province

G.Naranbaatar L.Amgalan, S.Batdorj, Yad.Adiya, G.Sukhchuluun

Mammalian ecology laboratory, Institute of Biology, MAS

Our survey results estimate marmot population at 698 ± 34 marmots across 1758,3 square km with an average density of 0.39 individuals per 100 ha including the re-introduced area and the remaining endemic population. Young animals made up a large percentage (41.6%) of the marmot population, but there remain some threats from illegal human activities. Therefore, we recommended developing a community based conservation management program in re-introduced areas in order to minimize negative impacts from human activities.

Тэнгис шишгэд БЦГ, түүний орчны бүсийн ойн булганы популяцийн үнэлгээГ.Наранбаатар¹, Яд.Адъяа¹, Ж.Төмөрсүх², Д.Өвөгдорж²¹ШУА-ын Биологийн Хүрээлэн, Хөхтний Экологийн лаборатори,
²Улаан тайгын УТХГ-ын хамгаалалтын захиргаа

Товч агуулга: Тэнгис Шишгэдийн БЦГ, түүний орчны бүс нутагт 1000 га-д дунджаар 1,7 толгой ноогдох нягтшилтайгаар 4580,2 км² нутагт 3478±174 ойн булга байрших боломжтой. Зүүн тайгын Тэнгис голын сав, түүний уулс, Цагаан чулуут Жүгнэг-Шарга талдаа ойн булганы нягтшил харьцангуй их байх ба харин орчны бүс нутагт айл малын нягтшил ихтэй, хүний нөлөөлөл ихтэй учраас нэгж талбайд ноогдох булганы тоо бусад бүсээс харьцангуй цөөн буюу 1000 га-д 0,4 бодгаль ноогдох нягтшилтай байна.

Түлхүүр үг: Ойн булга, тоо толгой, нөөцийн үнэлгээ

Ойн булга нь ДБХХ-ны Улаан дансны ангилалын шалгуураар олон улсын хэмжээнд “анхааралд өртөхөөргүй” бүс нутгийн хэмжээнд “эмзэг” хэмээн үнэлэгдсэн. Монгол улсын засгийн газрын 2012 оны 7-р тогтоолд “ховор” амьтны жагсаалтанд оруулсан. Монгол улсын Улаан номонд (2013) орсон ховор зүйл.

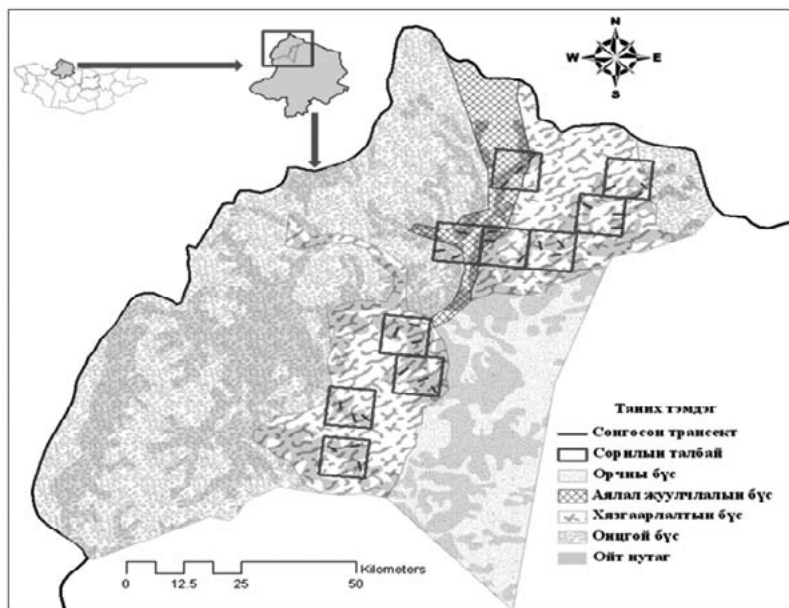
Монгол Улсын Ерөнхийлөгчийн 2013 оны 3-р сарын 29-ний өдрийн зарлигаар цаа буга маллан тайгад амьдарч буй цаатан иргэдийн амьдралыг дээшлүүлэх, тэдний боловсрол нийгмийн хамгааллыг сайжруулах ажлын чиглэлд “Цаа бугын зүй бус хорогдлыг бууруулах үүднээс тусгай хамгаалалттай газар нутагт чонын болон булганы ав зохион байгуулахтай холбогдсон харилцааг Амьтны тухай болон холбогдох бусад хууль тогтоомжид нийцүүлэн шийдвэрлэх

гэж тусгагджээ. Энэхүү ажлын хүрээнд ойн булгын нөөцийг тогтоож ашиглаж болох агнуурын бүс нутгийг тодорхойлон боломжит нөөцийг тогтоох шаардлага бий болсон.

Судалгааны арга зүй, хэрэглэхүүн

Ойн булгын тооллого судалгааны ажлыг ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн ХЭЛ-ийн судлаачид, Улаан тайга ДЦГ-ын хамгаалалтын захиргааны мэргэжилтэн, байгаль хамгаалагч оролцсон 9 хүний бүрэлдэхүүнтэй баг 2014 оны 01 сарын 04-наас 2014 оны 01 сарын 14-ныг хүртэлх хүртэлх хугацаанд нийт 90 хүн/хоногийн хээрийн хайгуул, судалгааны ажлыг Тэнгис Шишгэдийн БЦГ, түүний орчны бүсэд хийж гүйцэтгэв.

Зураг 1. Судалгааны сорилын талбай болон замнал



Тус судалгаанд хамрагдсан бүс нутагт нутагт тархан байршиж буй ойн булганы элбэг ховрын тоймыг өмнөх судлаачдын бүтээл, хамгаалалтын захиргаанаас авсан асуулга судалгаа, нутгийнхны мэдээллийг үндэслэн цогцолборт газрын хэмжээнд байршил нутгаар нь ховор, элбэг гэсэн ангилалаар 1:200000 масштабтай газрын байр зүйн зураг дээр барагцаалж гаргалаа. Энэхүү тойм зурагт үндэслэн ойт нутгийн хэмжээ, газар зүйн онцлогоос хамааруулан хээрийн судалгааг гүйцэтгэх газруудыг сонгон Баруун тайга (4 талбай) болон Зүүн тайга (6 талбай) гэсэн 2 бүсэд хуваан нийт 10 сорилын талбайн сонголтыг ArcView 3.2 программын Graphik Grid Maker 2.0 ба Hawth's tools өргөтгөл, программыг ашиглан хийж, (1-р зураг) сорилын талбай тус бүрт гүйцэтгэх замлал, хугацаа, оролцох хүний тоог урьдчилан төлөвлөж тогтоов. Ойн булганы (*Martes zibeline*) тоо толгой, нөөцийг тогтооходоо Н.Хотолхүү, Мягмаржав нарын боловсруулсан ойн

булганы тоо толгой, нөөцийг тогтоох арга зүйг үндэслэл болгон ашиглав.

Тэнгис-Шишгэд БЦГ, түүний орчны бүс нутагт тархсан ойн булганы тархцыг тоймлон зураглах, уур амьсгалын мэдээнд үндэслэн загварчлах зорилгоор MaxEnt (Maximum entropy modeling of species geographic distribution) програмыг ашиглалаа.

Судалгааны үр дүн, хэлэлцүүлэг

Булга агнуурын мэдээ. Хөвсгөл аймгийн Цагааннуур суманд 1972 онд Улсын агнуурын аж ахуй байгуулагдаж Ойн булганы төлөвлөгөөт арьс бэлтгэл хийгдэж эхэлсэн түүхтэй. Бидний судалгаанд хамрагдсан Цагааннуур сумын нутаг болох Ренчинлхүмбэ уулын ар өвөр хэсэг, Жосим, Бяран, Тэнгисийн баруун зүүн бие, Цагаан чулуут, Хавхан, Шарга зэрэг нутгаас булганы арьс бэлтгэх төлөвлөгөө гаргаж жилд дунджаар 150-200 булга агнах төлөвлөгөө гаргаж

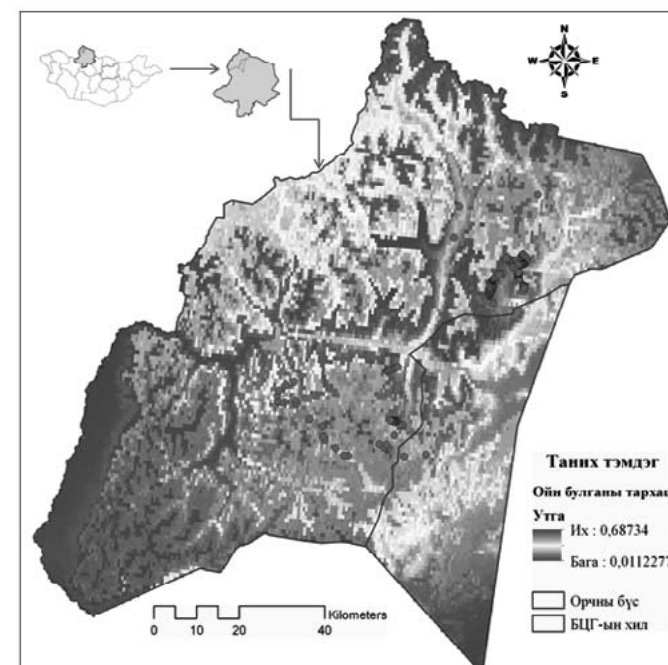
газруудад жил дараалан агналт явуулан гүйцэтгэлээр дандаа 1-2 дахин хэтрүүлэн агнаж байв. Зөвхөн зургаан жилийн хугацаанд /1973-1978/ нийт дээрх бүс нутгаас 1218 булга агнаж байсан мэдээ байна. Энэхүү хэт агналтаас үүдэн 1980 оноос хойш булганы тоо толгой эрс цөөрч 1980-аас 1990 он гартал төлөвлөгөөт ажлын биелүүлэх даалгаварын дагуу Хөвсгөлийн дархад, цаатан анчидыг машинаар тээвэрлэн Хэнтий аймгийн

Минж, Захар, Дадалын хойд хэсэгт хүргэж булга агнуулдаг байжээ.

/Өвөгдорж, Ганбаатар аман мэдээ/.

Хөвсгөлийн хэмжээнд ойн булганы тархац нөөцийн судалгаа төдийлөн хийгдэж байгаагүй боловч 1970-1980 онд Орос-Монголын хамтарсан Хөвсгөлийн экспедицийн бүтээл, судалгааны материалд Хөвсгөл аймгийн ан амьтдын талаар тэр дундаа ойн булганы талаар хийсэн тойм судалгаа байдаг.

Зураг 2. Тэнгис Шишгэдийн БЦГ, түүний орчны бүс нутаг дахь ойн булганы тархац



Баянзүрх, Улаан-Уул сумын Бүс, Жолог, Жамас голуудын хөндий сав газраар 900 орчим хавтгай дөрвөлжин километр эдэлбэр нутагт хамгийн их нягтшилтай байрших ба Тэнгис, Шаргын голуудын хөндий, Улаан тайгын нурууны зарим хэсэгт нэг булганы эзэмшил нутаг 1.5-4.5 км², Бүсийн гол орчмоор үүнээс бага, Хорьдол сарьдагийн нуруунд 5-10 км² байдаг болохыг судлаачид дурдсан байна (Базардорж, Сүхбат нар, 1984). Түүнчлэн Хөвсгөлийн булганы 53.6 хувь нь эр, 46.5 хувь нь эм байгаа ба насны

өсөлтөөр авч үзвэл 33.5 хувь нь энэ жилийн төл, 22.4 хувь нь 1-2 настай, 44.1 хувь нь 2-оос дээш насны булга байгааг тодруулан, популяцийн жилийн дундаж өсөлт 41-56.9 хувь байгааг тогтоожээ. Д.Базардорж нарын 1978-1983 онд явуулсан агнуурын амьтдын тооллогын мэдээнээс үзвэл Дархадын хотгороос хойш, баруун хойшхи нутагт ойн булганы дундаж нягтшил 1000 га-д 2-3 булга, харин Бүс, Жолог, Жамас голуудын хөндийгөөр 4-9 толгой ноогдох нягтшилтай байжээ.

Харин бидний судалгаагаар Тэнгис Шишгэдийн БЦГ, түүний орчны бүс нутагт 1000 га-д дунджаар 1,7 толгой ноогдох нягтшилтайгаар 4580,2 км² нутагт 3478±174 ойн булгатай байх тооцоо гарч байна. Энэхүү үр дүнг өмнөх судалгаатай харьцуулан үзвэл тус бүс нутгийн ойн булганы 1000 га дахь нягтшил бага зэрэг буурсан болох нь харагдана.

Судалгаанд хамрагдсан нутагт

харилцан адилгүй байсан бөгөөд Зүүн тайгын Тэнгис голын сав, түүний уулс, Цагаан чулуут Жүгнэг-Шарга талдаа ойн булганы нягтшил харьцангуй их байгаа нь харагдана (Хүснэгт 2). Харин орчны бүс нутагт айл малын нягтшил ихтэй, хүний нөлөөлөл ихтэй учраас нэгж талбайд ноогдох булганы тоо бусад бүсээс харьцангуй цөөн байдаг болох нь судалгаагаар ажиглагдсан.

Хүснэгт 1. Тэнгис Шишгэдийн БЦГ, түүний орчны бүс нутагт тархсан ойн булганы популяцийн үнэлгээ

Бүсчлэл	Маршрутын урт	Мөрний тоо	Тооллогын үзүүлэлт	1000 га дахь нягтшил	Нийт ойт нутаг	Нөөц
Орчны бүс	7.5	2	2.7	0.4	984.4	412
Баруун тайгын хязгаарлалтын бүс	133	168	12.6	2.0	591.9	1174
Зүүн тайгын хязгаарлалтын бүс	75	150	20.0	3.1	420.5	1320
Бус, Бярангийн онцгой бүс	82.7	11	1.3	0.2	2380.3	497
Аялал жуулчлалын бүс	8.5	2	2.4	0.4	203.1	75
Нийт	306.7	333	10.9	1.7	4580.2	3478±174

Амьдрах орчны загварчлалаар ойн булга нь Тэнгис Шишгэдийн БЦГ, түүний орчны бүс нутаг дахь ойт нутагт түгээмэл тархацтай амьтан болох нь харагдаж байх бөгөөд бүс нутгийн шилмүүст ой нь ойн булганы хувьд тархан байрших таатай нөхцлийг бүрдүүлдэг байна.

Ойн экосистемийг бүрдүүлэхэд оролцож буй элементүүд болон ландшафт, байгаль цаг уурын онцлогоороо мэдэгдэхүйц ялгаатай Хэнтий болон Хөвсгөлийн уулсын системд тархсан ойн булганы 1000 га дахь нягтшил харилцан адилгүй байдаг онцлогтой. Тухайлбал Базардорж болон Хотолхүү нарын ойролцоо цаг хугацаанд

нэг ижил арга зүйг ашиглан хийсэн судалгааны үр дүнгээр Хөвсгөлийн уулсын 1000 га-д дунджаар 2,5-6 хүртэлх толгой булга ноогдох нягтшилтай байсан бол Төв Хэнтийн 1000 га-д дунджаар 11,7 буюу 1,9-4,6 дахин их булга ноогдож байжээ.

Үүнээс үзвэл ойн булганы нэгж талбай дахь нягтшил нь тус бүс нутгийн ойн хэв шинж, ойг бүрдүүлж буй элементүүдийн оролцоо, амьдрах орчны олон янз байдлыг дагасан булганы идэш тэжээл бологч зүйлүүдийн олон янз байдалтай шууд холбоотой болох нь харагдана.

Монгол улсын Ерөнхийлөгчийн зарлигт "...Цаа бугын зүй бус хорогдлыг

бууруулах үүднээс тусгай хамгаалалттай газар нутагт чонын болон булганы ав зохион байгуулахтай холбогдсон харилцааг Амьтны тухай болон холбогдох бусад хууль тогтоомжид нийцүүлэн шийдвэрлэх... гэж тусгагдсан.

ОХУ-д булга агнах хэтийн төлөвлөгөөг хийхдээ булга агнуурын бүс нутаг болон булганы аж ахуй бүр өөрийн ангийн эдэлбэр нутаг дахь булганы тоо толгой, түүний популяцийн бүтэц, тэжээлийн нөөцтэй холбоотой бүхий л судалгаатай байхын тулд жил бүр агнуурын улирал эхлэхээс 6-8 сарын өмнө дурдсан материалыг бүрдүүлж тоо толгойн өсөлтийн хувийг гаргаж агнах тоо хэмжээг тогтоосны үндсэн дээр эдэлбэр нутгийн 1000 га тутамд 0,5 булга ногдох нягтшилыг хамгийн бага гэж үзээд агнуур

Дүгнэлт

Тэнгис Шишгэдийн БЦГ, түүний орчны бүс нутагт 1000 га-д дунджаар 1,7 толгой ноогдох нягтшилтайгаар 4580,2 км² нутагт 3478±174 ойн булга байрших боломжтой.

Зүүн тайгын Тэнгис голын сав, түүний уулс, Цагаан чулуут Жүгнэг-Шарга талдаа ойн булганы нягтшил харьцангуй их байх ба харин орчны бүс нутагт айл

хийдэггүй. Харин 1000 га-д 0,5-1 булга байвал өсөлтийн 10-35 хувийг, 1-5 булга байвал өсөлтийн 35-70 хувийг, 5-10 булга байвал өсөлтийн 70-90 хувийг агнах боломжтой гэж үздэг (Г.Монахов, 1968 он, Н.Бакеев, 1973) байна.

Монгол улсын Тусгай хамгаалалттай газар нутгийн тухай хууль, ТХГН-ийн орчны бүсийн тухай хуультай нийцүүлэн үзвэл Байгалийн цогцолборт газрын зөвхөн орчны бүсэд нутгийн иргэдэд түшиглэсэн байгалийн нөөцийн менежментийг хөгжүүлэх боломжтой бөгөөд булганы агнах хувь хэмжээг тогтоодог уламжлалт аргаар тооцоолон үзвэл Тэнгис Шишгэдийн БЦГ-ын орчны бүс нутагт ойн булганы агнуурын үйл ажиллагаа эрхлэх боломжгүй байна.

малын нягтшил ихтэй, хүний нөлөөлөл ихтэй учраас нэгж талбайд ноогдох булганы тоо бусад бүсээс харьцангуй цөөн буюу 1000 га-д 0,4 бодгаль ноогдох нягтшилтай байна.

Монгол улсын Тусгай хамгаалалттай газар нутгийн тухай хууль, ТХГН-ийн орчны бүсийн тухай хуультай нийцүүлэн үзвэл Тэнгис Шишгэдийн БЦГ-ын орчны бүс нутагт ойн булганы агнуурын нөөц байхгүй байна.

Ашигласан бүтээл

1. Базардорж, Д /Сүхбат, Х 1984: "Хөвсгөл аймгийн ан амьтан, агнуурын аж ахуй", Эрх чөлөө хэвлэлийн газар. Мөрөн.
2. Банников, А.Г 1954: "Млекопитающие Монгольской Народной Республики", Труды Монгольской комиссии. вып.53. Академи наук СССР. Москва. 669 с.
3. Дуламцэрэн С, 1970: "Монгол орын хөхтөн амьтан тодорхойлох бичиг" Шинжлэх ухааны академийн хэвлэлийн газар. Улаанбаатар. 241 х.
4. Литвинов Н.И / Базардорж, Д 1992: "Мелкие млекопитающие Прихубсугуля МНР", Изд. Иркутского

1. Университет. Иркутск. 128 с.
2. Дуламцэрэн С нар., Монгол орны хөхтөн амьтны Улаан данс. УБ 2006.
3. Лхагвасүрэн Б., Хан Хэнтийн ДЦГ-ын баруун хэсгийн хөхтөн амьтдын судалгаа, судалгааны тайлан, Улаанбаатар, 2008 он.
4. Энхтүвшин Д нар., Хан Хэнтийн орчны бүс нутгийн агнуур зохион байгуулалтын үндэслэл, бичмэл тайлан, Улаанбаатар, 2003 он
5. Хотолхүү Н., Хэнтийн булганы экологи, аж ахуйн холбогдол /Биологийн ухааны дэд эрдэмтний зэрэг горилон бичсэн бүтээл/, Улаанбаатар, 1982.

SUMMARY

Population assessment of Sable in Tengis shishged national park and its bufferzoneG.Naranbaatar¹, Yad.Adiya¹, J.Tumursukh², D.Uvugdorj²¹Mammalian ecology laboratory, Institute of Biology, MAS²Administration of the Ulaan taiga state protected area

A Mongolian President's decree, which dated March 29, 2013 focused on reindeer people, to improve the lives of people who live in the taiga, and to improve the welfare of their education. Some articles within the decree considered to organize wolf and sable hunting activities in order to reduce reindeer losses in accordance with relevant laws and regulations in protected areas. Our survey results estimate sable population at 3478±174 sable in an area of 4580,2 square km with an average density 1.7 individuals per 1000 ha in Tengis Shishgid NP and its buffer zone. In buffer zone alone, sable density was only 0.4 individuals per 1000 ha.

Our results suggests hunting activities are not possible in the buffer zone of Tengis Shishged NP and it necessary to develop community-based natural resource management in the buffer zone in accordance with the laws Mongolian Law on Protected Areas.

Сүхбаатар аймгийн тал хээрийн туруутны өнөөгийн байдал

Г.Наранбаатар, Л.Амгалан, С.Батдорж, Яд.Адъяа, Г.Сүхчулуун

ШУА-ын Биологийн Хүрээлэн, Хөхтний Экологийн лаборатори

Товч агуулга: Тал хээрийн туруутны нөөцийг үнэлэх судалгааг Distance sampling арга зүйн дагуу гүйцэтгэсэн бөгөөд 2014 оны 7 сарын байдлаар 114475 (95% CI=58979-227937) толгой цагаан зээр нэгж талбайд 1,6±0,6 нягтшилтайгаар, харин хар сүүлтий нэгж талбайд 0,5±0,15 бодгаль ноогдох нягтшилтайгаар 5702 (95% CI=3421-13685) тархан байршиж байна. Бүс нутгийн тал хээрийн туруутан амьтныг хамгаалах, зүй зохистой ашиглах урт хугацааны хөтөлбөрийг үр дүнтэй хэрэгжүүлэх арга нь нутгийн иргэдэд түшиглэсэн байгалийн нөөцийн менежмент төлөвлөгөөг боловсруулах явдал юм.

Түлхүүр үг: Цагаан зээр, хар сүүлтий, тал хээрийн туруутан, нөөцийн үнэлгээ.

Монгол улсын Засгийн газрын үйл ажиллагааны хөтөлбөрийн «Байгалийн нөөцийг тогтоож, эдийн засгийн үнэлгээ хийсний үндсэн дээр тэдгээрийг зохистой ашиглах, нөхөн сэргээх механизмыг бүрдүүлнэ», Төрөөс экологийн талаар баримтлах бодлогын «Ан, амьтны тоо байршил, агнуурын нөөцийг нь судалж экологи-эдийн засгийн үнэлгээний үндсэн дээр аж ахуйн ач холбогдол, ашиглалтын хэлбэр, зохион байгуулалтыг нь бүсчлэн тогтоож, хэвийн өсөлт үржилтийг нь алдагдуулалгүй зохистой ашиглана» гэсэн заалтууд нь биоценозын ач холбогдол бүхий тал хээрийн туруутан амьтдыг хамгаалах, зүй зохистой ашиглахад чухал нөлөөтэй.

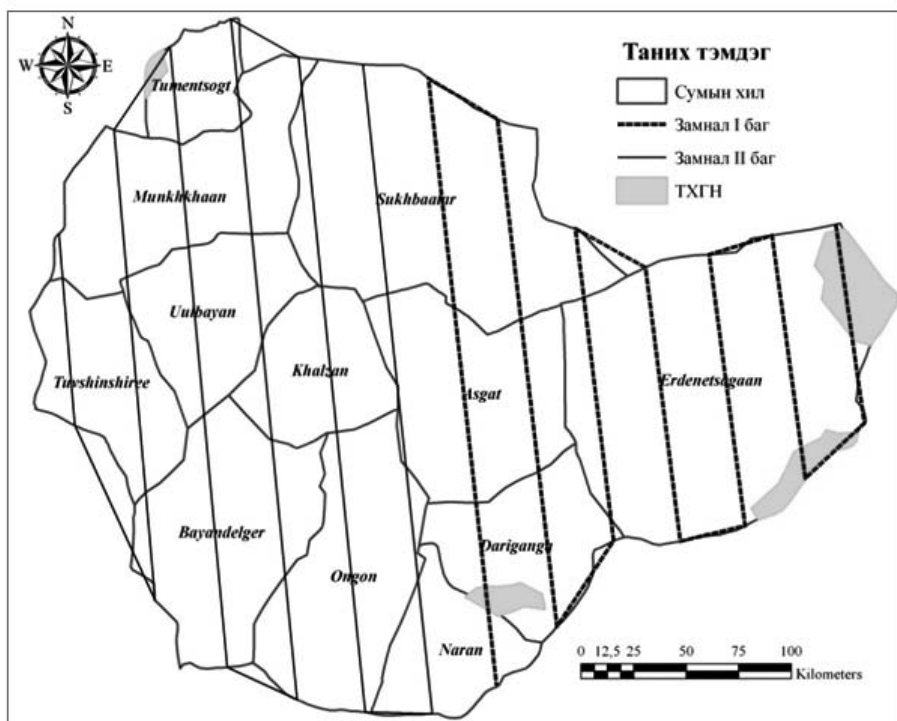
Тус аймгийн хэмжээнд байгаль цаг уур, хүний шууд болон дам хүчин зүйлийн улмаас бүс нутгийн хөхтөн амьтны хэвийн тогтвортой байршил алдагдах, тоо толгой нь цөөрөх, тархац нутгийн зарим хэсэгт ховордон байхгүй болох зэргээр хөхтөн амьтдын элдэв хэлбэрт нөлөөлөх үйл ажиллагаа өдрөөс өдөрт эрчимжиж байна.

Иймээс тус аймгийн тал хээрийн туруутан амьтдын өнөөгийн тоо толгой, тархац байршил, нүүдэл шилжилтийн талаар судлаж, шинэ мэдээгээр баяжуулан цаашдын хамгааллын менежментэд ашиглах, ан агнуурын хуулинд заасны дагуу зарим хөхтөн амьтдын бодит нөөцөд тулгуурласан ашиглалтыг бий болгох зайлшгүй шаардлага бий болж байна.

Судалгааны арга зүй, хэрэглэхүүн

Сүхбаатар аймгийн нутгийг бүхэлд нь хамарсан трансект хоорондын зай 30 км байсан бөгөөд 61-258 км-ийн урттай нийт 13 шугаман трансектийг хийж гүйцэтгэсэн (Зураг 1). Судалгааны арга зүйг тухайн амьтныхаа зан төрх, экологи, биологийн онцлогтой уялдуулан сонгон авсан бөгөөд сорилын талбайд ажиглалт, судалгаа хийх цэг, замлал нь тухайн амьтны амьдрах орчныг бүрэн хамарсан байхад анхаарч байв.

Зураг 1. Судалгааны шугаман трансект



Тал хээрийн туруутны нөөцийг үнэлэх судалгааг тандалтын болон хяналтын гэсэн хоёр үе шаттайгаар 2014 оны 06 сарын 20-ноос 07 сарын 04, 8 сарын 19-25 хүртэлх хугацаанд 172 хүнхоног гүйцэтгэж, бүс нутагт тархан байршиж буй тал хээрийн туруутан, бусад хөхтөн амьтад, тэдгээртэй зэрэгцэн байрших айл, малын тоо толгой, төрөл, худаг, ил задгай усны байршил, мөн тэдгээрийн тархац байршилд нөлөөлж болохуйц дэд бүтцийн байршил зэрэг биологийн болон эдийн засгийн холбогдолтой нийт 1305 анхдагч мэдээ хэрэглэхүүн цуглуулав.

Боловсруулалтын арга

Тал хээрийн туруутан амьтдын тархац нутгийг үнэлэхдээ зэрлэг амьтны ирээдүйн тархацын өөрчлөлтийг тоймлон зураглах, уур амьсгалын мэдээнд үндэслэн загварчлах

зорилготой Максент (MaxEnt-Maximum entropy modeling of species geographic distribution) програмыг (Steven et al 2004) ашиглав. Тоо толгой, нөөцийн үнэлгээг Distance Sampling программ (Burkham K.P., etal 1980, Саманта Стриндберг, 2009) ашиглан гаргав. Статистик боловсруулалтыг R программ ашиглан хийлээ.

Судалгааны үр дүн, хэлэлцүүлэг

Цагаан зээр. Зуны улиралд тус аймгийн хэмжээнд 68779,2 км2 нутагт 114475 (95% CI=58979-227937) толгой цагаан зээр нэгж талбайд 1,6±0,6 нягтшилтайгаар тархан нутагладаг бол намрын улиралд нэгж талбайд 5,2±0,6 бодгаль ногдох нягтшилтайгаар 357755 (95%CI=316476-398919) бодгаль тархан байрших боломжтой юм.

Хүснэгт 1. Цагаан зээрийн тоо толгой, нөөцийн үнэлгээ

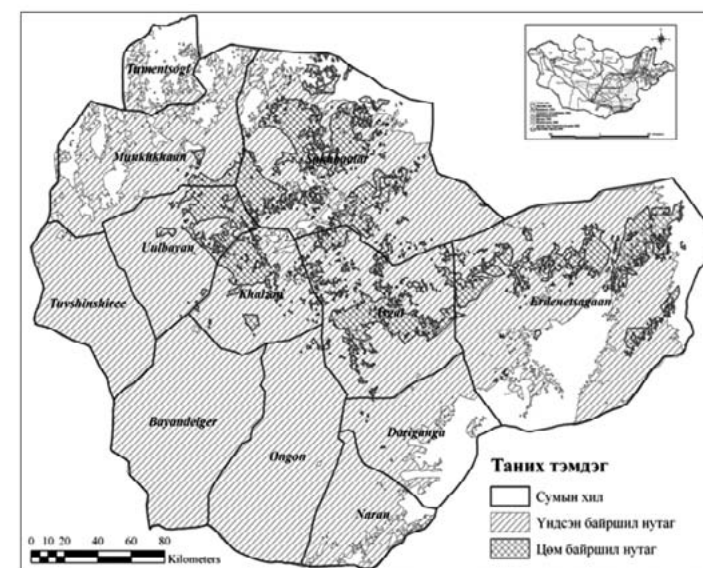
Үзүүлэлтүүд	1997 оны 11 сар	2009 оны 11 сар	2014 оны 7 сар	Өөрчлөлтийн хувь 1997/2009/2014
Тархац нутаг (км ²)	80100	80100	68779,2	-14,1
Нэгж талбай дахь нягтшил (D), (сүргийн нягтшил \hat{D}_x)	3.1(0.27)	5.2 (0.060)	1.6 (0.17)	+40,3/-69.2
Нөөц \hat{N}	250000	427600	114475	+41.5/-73.2
Хэлбэлзийн хувь (%CV)	11.84	23.63	9.33	-
95%-ийн магадлалтай хязгаар (95% CI)	-	265660-688280	58979-227937	-

Хоорондоо 12 жилийн үечлэлтэйгээр ижил арга зүйн дагуу, цаг хугацааны харилцан адилгүй мөчлөгт намрын улиралд хийсэн судалгааны үр дүнгээр бүс нутгийн цагаан зээрийн популяцийн үнэлгээ өмнөх судалгааны дүнгээс 41,5%-иар, нэгж талбай дахь нягтшилын үнэлгээ 40,3%-иар нэмэгджээ. Байгаль цаг уурын тааламжтай нөхцөлд бие гүйцсэн шаргачины 60-85%, дунджаар 82% төллөн, ихэрлэл 2-8%, дунджаар 5% байж (Лхагвасүрэн, 2000), 2-3 жилийн дотор цагаан зээрийн популяци 2

дахин өсөх биологийн бүрэн чадавхитай (Эрэгдэндавга, 1997) гэсэн судлаачдын дүгнэлттэй нийцүүлэн үзвэл энэхүү өсөлт явагдах боломжтой юм.

Улирлын байдлаар нүүдлийн амьдралтай энэхүү амьтны бүс нутаг дахь тоо толгой, тархац нутгийн хэмжээ өөрчлөгддөг (Лхагвасүрэн, 2000) болохыг судлаачдын тогтоож байсанчлан 2014 оны 7 сарын судалгаагаар нэг ижил зүй тогтол илэрч байгаа хэдий ч цаашид нарийвчлан судалж дүн мэдээгээр баяжуулах шаардлагатай билээ.

Зураг 2. Цагаан зээрийн тархац нутаг



Цагаан зээр нь тодорхой нутагт жил дараалан бөөгнөрөн төллөдөг (Цагаан, 1980; Луцкеина, 1986; Lhagvasuren et al., 1999) бөгөөд Сүхбаатар аймгийн Түмэнцогт сумын хойгуур, Дарьганга, Онгон, Наран, Сүхбаатар, Эрдэнэцагаан сумдын нутаг нь цагаан зээрийн ороо хээлтүүлэг явагддаг гол нутаг болох талаар өмнөх судлаачид дүгнэсэн байдаг. Бидний судалгаагаар Дарьганга, Асгат сумын зааг, Матад болон Эрдэнэцагаан сумын зааг дов толгод гүвээ хотос хонхортой дэрс, сөөг, өндөр өтгөн өвс бүхий зэлүүд нутагт 1000-3000 хүртэл

тоотой томоохон сүргүүд тохиолдож байсан нь дээрх нэр бүхий сумдын хил залгаа нутаг нь тухайн зүйл амьтдын үржих төллөхөд чухал ач холбогдолтой газар болохыг илтгэнэ.

Хар сүүлтий. Сүхбаатар аймгийн хар сүүлтийн тархац нутагт гүйцэтгэсэн нийт 935,1 км урт замналд нийтдээ 56 сүргийн 95 хар сүүлтий тэмдэглэснээс 34 сүргийн 59 толгой буюу хамгийн олон тооны хар сүүлтий Онгон сумын нутагт бүртгэгдсэн бөгөөд нэгж талбайд ноогдох сүргийн нягтшил мөн суманд (0,13 сүрэг/км) хамгийн өндөр үзүүлэлттэй байна.

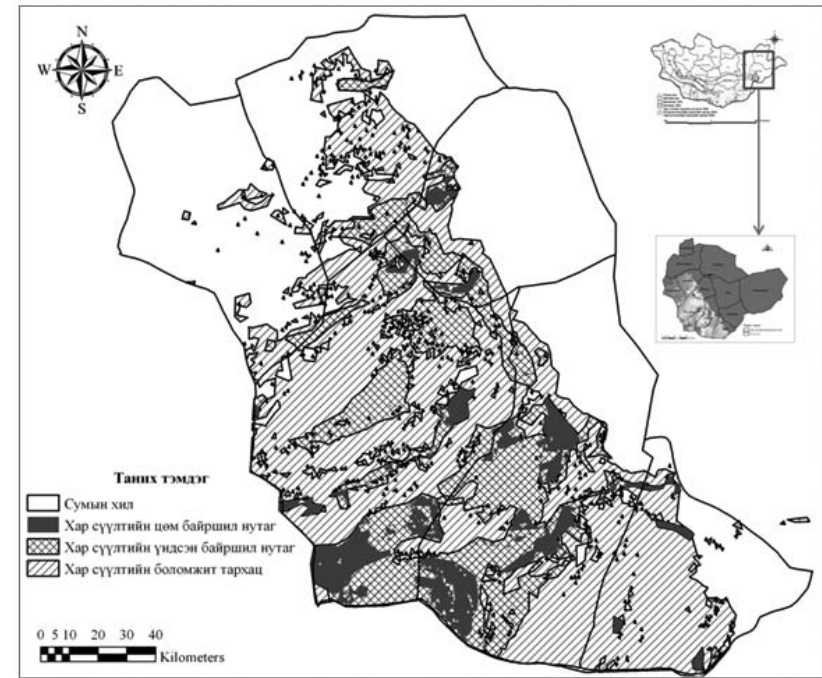
Хүснэгт 2. Судалгаагаар ажиглагдсан хар сүүлтийн тоо толгой

Сумын нэр	Замналын урт /км/, (L)	Сүргийн тоо (E_s)	Нийт тоо (n_t)	Нэгж талбайд ноогдох сүргийн нягтшил (n_s/L)	Сүргийн дундаж (n_t/E_s)
Баяндэлгэр	248,4	18	32	0,07	1,7
Наран	130,1	0	0	0	0
Онгон	252,6	34	59	0,13	1,7
Түвшинширээ	156	1	2	0,01	2,0
Уулбаян	148	3	5	0,02	1,7
Нийт	935,1	56	98	0,06	1,8

Судалгааны явцад тохиолдсон хар сүүлтий нь 1-10 толгойгоор сүрэлгэсэн нь задгай говь цөлийн нөхцөлд мах идэшт амьтнаас нуугдах, нар салхинаас хамгаалж хоргодоход тохиромжтой, сийрэг тачир ургамлан бүрхэвч, ундрага

бага, хүрэлцээгүй ховорхон задгай усыг ашиглахад дөхөмтэй, төл залуу бодгалиа хамгаалж бойжуулах нөхцөл бүрддэг ач холбогдолтой (Амгалан, 2000) гэсэн судлаачдын дүгнэлттэй нийцнэ.

Зураг 3. Хар сүүлтийн тархац нутаг



Сүхбаатар аймгийн нутагт хар сүүлтий нь Халзан сумын Морин хошуу говьд, Онгон сумын баруун урд хэсэгт говиор, Түвшинширээ сумын Лагтын худаг, Урд говь, Баяндэлгэр сумын Төхмийн говь, Төхмийн баян овоо, Дэлгэр болон Наран, Уулбаян сумдын таана-хөмөл-үетэнт, заг-бударганат, үетэн элдэв өвст зэрэг шүүслэг ургамал бүхий говийн уулсын бэлийн сайр, садарга, жижиг аараг толгод тэдгээрийн ам хөндий зонхилсон нэр бүхий газрыг хамарсан 11403,9 км² нутагт нэгж талбайд 0,5±0,15

бодгаль ноогдох нягтшилтайгаар 5702 (95% CI=3421-13685) хар сүүлтий тархан байршиж байна. Харин 2009 онд нэгж талбайд 0,0161 бодгаль ноогдох нягтшилтайгаар 1324 (95% CI=377-4652) хар сүүлтийн нөөцтэй болохыг үнэлжээ (Биологийн хүрээлэн, 2009). Дээрхи тоон үзүүлэлт нь сүүлийн жилүүдэд тохиож буй байгаль цаг уурын тааламжтай нөхцөлд тоо толгой нь тогтвортой өсөн нэмэгдэж байгааг илтгэн харуулж байна.

Хүснэгт 3. Сүхбаатар аймгийн зарим туруутан амьтдын тохиолдоц болон орон нутгийн айл өрхийн байршилтай уялдуулан ерөнхийлсөн шугаман загвараар үнэлэгдсэн үзүүлэлтүүд (*p < 0.05, **p < 0.01, ***p<0.001)

Үзүүлэлт	Үзүүлэлт	Хаваржаа	Өвөлжөө	Зуслан
Цагаан зээр	β	1405.390	-123.745	-10.176
	SE	304.071	18.227	2.813
	Z	4.622	-6.789	-3.618
	P	3.80e-06 ***	1.13e-11 ***	0.000297 ***
Хар сүүлтий	β	-2.07694	0.62907	-0.05090
	SE	6.42410	2.39724	0.09937
	Z	-0.323	0.262	-0.512
	P	0.746	0.793	0.608

Бүс нутагт улирлаас хамааран малын нягтшил сийрэг говь цөлийн бүсэд нүүдэллэн байрших цагаан зээрийн бартаа ихтэй газрыг сонгон байрших тул тохиолдоц нь орон нутгийн айл өрх, хүний зүгээс үзүүлэх шууд болон шууд малын байршилтай ихээхэн хамааралтай бус нөлөөлөл харьцангуй бага байдаг байх (Хүснэгт 3) бол хар сүүлтий нь хүн онцлогтой.

Хүснэгт 4. Сүхбаатар аймгийн зарим туруутан амьтдын тохиолдоц болон гэрийн малын мэдээлэлтэй уялдуулан ерөнхийлсөн шугаман загвараар үнэлэгдсэн үзүүлэлтүүд (*p < 0.05, **p < 0.01, ***p<0.001)

Үзүүлэлт	Үзүүлэлт	Тэмээ	Адуу	Үхэр	Бог мал
Цагаан зээр	β	-30.0667	17.8582	-50.5446	10.8674
	SE	23.1167	8.0318	19.2366	6.0990
	Z	-1.301	2.223	-2.628	1.782
	P	0.1934	0.0262 *	0.0086 **	0.0748
Хар сүүлтий	β	-24.227	-12.141	-56.156	38.121
	SE	401.090	239.841	535.434	163.550
	Z	-0.060	-0.051	-0.105	0.233
	P	0.952	0.960	0.916	0.816

Бүс нутгийн хэмжээнд малын тоо толгой, байршил, шилжилт хөдөлгөөнд толгой, байршил, шилжилт хөдөлгөөнд толгой сүүлийн жилүүдэд тогтвортой өсөн тодорхой хэмжээгээр нөлөөлж байна гэж нэмэгдэж байгаа нь тухайн нутагт тархан үзэх үндэслэлтэй. байрших тал хээрийн туруутны тоо

Дүгнэлт

Зуны улиралд тус аймгийн хэмжээнд 68779,2 км2 нутагт 114475 (95% CI=58979-227937) толгой цагаан зээр нэгж талбайд 1,6±0,6 нягтшилтайгаар тархан нутагладаг бол намрын улиралд нэгж талбайд 5,2±0,6 бодгаль ногдох нягтшилтайгаар 357755 (95%CI=316476-398919) бодгаль тархан байршиж байна. Таана-хөмөл-үетэнт, заг-бударганат, үетэн элдэв өвст зэрэг шүүслэг ургамал бүхий говийн уулсын бэлийн сайр, садарга, жижиг аараг толгод тэдгээрийн ам хөндий зонхилсон нэр бүхий газрыг хамарсан 11403,9 км2 нутагт нэгж талбайд

0,5±0,15 бодгаль ноогдох нягтшилтайгаар 5702 (95% CI=3421-13685) хар сүүлтий тархан байршиж байна.

Бүс нутгийн тал хээрийн туруутан амьтныг хамгаалах, зүй зохистой ашиглах урт хугацааны хөтөлбөрийг үр дүнтэй хэрэгжүүлэх хамгийн найдвартай арга нь байгаль орчны төрийн бус байгууллагууд, нутгийн иргэдэд түшиглэсэн байгаль хамгааллыг дэмжих, байршил нутгуудад тэдгээрийг хамгаалах зорилго бүхий малчдын бүлэг нөхөрлөлүүдийг үүсгэн бий болгож, тэдгээрт хандсан мэргэжлийн болон санхүүгийн дэмжлэг үзүүлж байх нь чухал юм.

Ашигласан бүтээл

1. Амгалан.Л, Монгол орны хар сүүлтийн (*Gazella subgutturosa* Pallas, 1777) тархац, тоо толгойд нөлөөлж буй хүчин зүйл, хамгаалал. Улаанбаатар, 2000. /Биологийн ухааны докторын зэрэг горилсон диссертаци/
2. Бүүвэйбаатар, Б. Цагаан зээр (*Procapra gutturosa* Pallas, 1777)-ийн нүүдлийг долгион дамжуулагч ашиглан судалсан дүн. Улаанбаатар, 2006. / Биологийн ухааны магистрын зэрэг горилсон дипломын ажил/
3. Лхагвасүрэн, Б. Монгол орны цагаан зээрийн (*Procapra gutturosa* Pallas, 1777) тархац, тоо толгойд нөлөөлж буй хүчин зүйл, хамгаалал. Улаанбаатар 2000. /Биологийн ухааны докторын зэрэг горилсон диссертаци/
4. Луцкекина А.А., В.М. Неронов, Г.Н. Огуреева, А.Л. Соколова. 1986. Распространение, экология, охрана и рациональное использование дзерена в МНР. Бюлл. Моск. Об-ва Испытателей Природы. Отд. Биол. 91(5): 73-82
5. Монгол орны тал хээрийн туруутны нөөцийн үнэлгээ, Улаанбаатар, 2009, Судалгааны ажлын тайлан, ШУА, Биологийн хүрээлэн, Хөхтний экологийн лаборатори
6. Монгол Улсын Засгийн Газрын үйл ажиллагааны хөтөлбөр (ИХ-ын 2000 оны 33-р тогтоолын хавсралт)
7. Саманта Стриндберг. Монгол орны тал хээр, говь цөлийн тууртны нөөцийн үнэлгээг тогтоох арга зүй (Арга зүйн сургалт), Улаанбаатар. 2009.
8. Цагаан С. 1980. Цагаан зээрийн тархац, байршил, нүүдэл сүргийн бүтэц, тоо нөөцийн байдал. ЕСБХ-ийн э. ш. бүтээл. 15. 128-139.
9. Burkham K. P., D. R. Anderson, J. L. Laake. 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monographs* 72: 1-202.
10. Lhagvasuren B. 1999. Status of the Mongolian gazelle population in Mongolia. *Mongolian Gazelles: Steppes for survival*. An International meeting to assess the threats to the species and to propose effective solutions. Choibalsan. Mongolia 6-8 April.
11. Milner-Gulland E.J., B. Lhagvasuren. 1998. Population dynamics of the Mongolian Gazelle *Procapra guttuosa*: an historical analysis. *The Journal of Applied Ecology*. 35, 240-251
12. Steven J. Phillips, Miroslav Dud'ik, Robert E. Schapire. A Maximum Entropy Approach to Species Distribution Modeling. *Proceedings of the Twenty-First International Conference on Machine Learning*, pages 655-662, 2004

SUMMARY

Current status of plain Ungulates in Sukhbaatar province

G.Naranbaatar L.Amgalan, S.Batdorj, Yad.Adiya, G.Sukhchuluun

Mammalian ecology laboratory, Institute of Biology, MAS

Line and road transects surveys for Mongolian gazelle (*Procapra gutturosa*), and goitered gazelle (*Gazella subgutturosa*) were conducted across eastern Mongolia in June/July/October 2014. A stratified line transect survey design using four tenths of a degree spacing (approx. 30.2 km) between the 13 transects giving approximately 2862.3 km of total effort was selected. This provided sufficient replication per survey stratum and a reasonable amount of survey effort (given the potentially low encounter rates for some of the target species), while taking account the constraints of the survey (number of survey teams and available survey time).

Our survey results shows that in summer, the total abundance estimates of Mongolian gazelle was 114475 (95% CI=58979-227937) individuals covering 68779,2 square km with an average density of 1,6±0,6 individuals per 1000 ha. In autumn, the total abundance estimates changing to 357755 (95%CI=316476-398919) with an average density of 5,2±0,6 individuals per 1000 ha.

For goitered gazelle the highest abundance estimates were 5702 (95% CI=3421-13685) individuals covering 11403,9 square km with an average density of 0,5±0,15 individuals per 1000 ha.

To improve the effectiveness of plain ungulate conservation management plans it is necessary to take conservation measures based on local community and NGO's efforts and develop local communities to ensure professional and financial support.

Их нарт БНГ-ын жижиг мэрэгчдийн өнөөгийн статус, тоо толгойн хэлбэлзэлЦ.Мөнхзул¹, С. Буяндэлгэр², Жеймс Мурдоч³¹ШУА Биологийн хүрээлэн, Хөхтний экологийн лаборатори²Их нарт БНГ³АНУ-ийн Вермонтын их сургууль

Товч агуулга: Их Нарт БНГ-ын мэрэгчдийн баг зүйлийн тоогоор хамгийн баялаг бөгөөд тэдгээрийн нягтшил нь бүс нутгийн ургамалжилтын нормчлогдсон ялгаврын индексийн (NDVI) утгаас шууд ($r = 0.96$, $P = 0.01$) хамаарна. Байгаль цаг уурын нөхцөлөөр 2006, 2007 он жижиг мэрэгчдийн хувьд хамгийн тааламжтай байсан бөгөөд эдгээр жилүүдэд мэрэгчдийн тоо толгой нягтшил өндөр, тохиолдоц элбэг байв. Мэрэгчдийн тоо толгойн 4-5 жилийн хэлбэлзлээс дүгнэн тухайн зүйлийн популяцийн тооны хэлбэлзлийн циклийг гаргах боломжгүй учир урт хугацааны мониторинг судалгааг ижил арга зүйн дагуу тасралтгүй үргэлжлүүлэх шаардлагатай байна.

Түлхүүр үг: Хээр, цөлөрхөг хээр, жижиг мэрэгч, популяцийн тооны хэлбэлзэл.

Их Нарт байгалийн нөөц газрын бэсрэг уулс түүний орчмын дэвсгэр нутгийн ландшафт, биоценоз, экосистемын хам бүрдэл, байгалийн тэнцэлд чухал ач холбогдолтой зүйлүүд бол жижиг мэрэгчид юм. Өвсөн тэжээлтэн-ургамал идэшт амьтдын экологийн судалгаа бусдаас хавьгүй бага байдаг (Абатуров,1984). Гэтэл энэ амьтдын биологи-экологийн харилцан хамаарал экосистемд ихээхэн үүрэгтэй юм. Энэ харилцааны үед экосистемийн бүтэц, бүтээмжийг ихээр тодорхойлж байдаг амьд байгалийн хоёр том аймгийн харилцааны асуудал хөндөгдөж байдаг. Энэ хэлбэрийн харилцаанд оролцдог амьтад ургамлан нөмрөгт хэрхэн нөлөөлдөг, түүний зүй тогтол нь ямар байдаг тухай асуудлыг эрдэмтэд илүүтэй сонирхож ирсэн. Түүнчлэн мэрэгчтэн, туулайтан нь эндхийн хөрс ургамлан бүрхэвчийн хөгжилд олон талын зэрэг, сөрөг нөлөө үзүүлэхийн зэрэгцээ мах идэшт элдэв зүйл хөхтөн амьтан, шувуу зарим мөлхөгчийн идэш тэжээл болж биоценоз оршин тогтох үйл ажиллагаанд чухал нөлөө үзүүлдэг. Аливаа жижиг хөхтөн амьтдын тоо хэмжээ, түүний хэлбэлзэл нь экологийн олон тал

судалгааны зангилаа, түлхүүр болдгоос гадна тухайн бүс нутагт тархсан махан идэшт амьтад, шувуудын тоо толгойд шууд нөлөөлж байдаг. Иймээс Монгол орны хувьд харьцангуй бага судлагдсан, тархалтын мэдээ баримт төдийгөөр хязгаарлагдаж байгаа жижиг хөхтөн амьтдын бүлэгт багтах мэрэгчдийн судалгааг Их Нарт БНГ-т 2003 оноос хойш мониторинг хэлбэрээр судлаж ирсэн. Энэхүү ажлын хүрээнд жижиг хөхтөн амьтдын зүйлийн бүрдэл, тоо толгойд жил бүр тогтмол ажиглалт хийж цугларсан мэдээ материал дээр үндэслэн жижиг мэрэгчдийн зүйлийн бүрдэл, тоо толгойн хэлбэлзлэлийг тодруулахыг зорив.

Судалгаа хийсэн газар нутаг

Их Нарт Байгалийн Нөөц Газар Дорноговь аймгийн Айраг, Даланжаргалан сумдын заагт (N 45.723 °E 108.645°) орших бөгөөд УИХ-ын 1996 оны 43-р тогтоолоор Байгалийн нөөц газар болгожээ (Мягмарсүрэн, 2000). Талбайн хэмжээ 667.8 км². Байгалийн мужлалаар Дорноговийн цав толгодын

мужлалд хамаардаг. Тус мужид суурьт ба давхаргат өндөрлөг тал, тэгшдүү хотгор, сэргэж хэлбэржсэн үлдмэл-цулдам уулс, бэлэрхэг уулс голлох бөгөөд, ландшафтын тархалтын зүй тогтол үндсэндээ өргөргийн бүсчилийн хүчин зүйлээр тодорхойлогддог (Онон нар, 2010). Онцлог нь цав толгодын зэрэгцээгээр ухаа гүвээт тал, янз бүрийн хэмжээний хонхор болон өргөн хөндий бэлүүдтэй (говь) маягийн хэв шинжтэй юм (Цэгмид, 1969). Ургамал газарзүйн мужлалаар Евразийн ойн муж, Төв азийн цөлөрхөг хээрийн дэд муж, Дорноговийн цөлөрхөг хээрийн тойрог болон Дундад халхын хээрийн тойргийн заагт орших бөгөөд Монгол орны ургамалжилтын бүс бүслүүрээр цөлөрхөг хээрийн бүсийн хойд хил дээр оршдог (Юнатов, 1950; Грубов, 1954; Өлзийхутаг, 1989; Цэгмид, 1969).

Судалгааны арга зүй

Бид жижиг хөхтөн амьтдын популяцийн экологийн судалгаанд өргөн хэрэглэдэг “Барих–Тэмдэглэх-Дахин барих” аргыг ашиглав (Nichols & Dickman, 1996). Энэхүү арга нь тухайн популяциас хэсэг бодгалийг амьд баригч ашиглан барьж, тэмдэглээд буцаан тавих ба тэмдэглэгдсэн амьтад дахин баригдах давтамж дээр үндэслэн тоо толгойн хэмжээг тооцоолдог. Жижиг хөхтөн амьтдын зүйлийн баялагыг тогтоохын тулд санамсаргүйгээр сонгож авсан судалгааны 5 талбайд 5 өдрийн турш 100 м2 талбайд 100 ширхэг амьд баригчийг торлон тавьж баригдсан амьтдыг нэг бүрчлэн бүртгэж тэмдэглэв. Амьд баригч дотроо самрын тостой шар будаагаар өгөөш бэлдэж, хүйтний улиралд ноос хийн амьд баригчид орсон амьтнаа хүйтнээс хамгаалах буюу өгөөшөөр мэрэгчийг татах арга хэрэглэв (Getz &

Prather, 1975). Амьд баригчийн амыг орой нээж, өглөө шалгаж, баригдсан амьтан бүрээс морфометрийн үндсэн хэмжилтүүдийг авсан ба нас, хүйс, үржлийн төлөв байдлыг тодорхойлж, дугаар бүхий ээмэг зүүж буцаан тавьсан. Бусад зүйл мэрэгчдийн баялагийг тооцоходоо “Distance sampling” арга (Buckland et al., 2001) болон уламжлалт арга хэрэглэв. Тухайлбал алагдааганы төрөл (*Dipus sagitta*), туулайн нягтшилыг тооцоходоо 10 метр тутамд 1 амьд баригчийг шугаман замналаар 100 метрт байрлуулж тооцов.

Судалгааны үр дүн

Амьтны зүйлийн бүрэлдэхүүн, оршин амьдрах хэлбэр, тоо толгой, зарим зонхилгогч зүйл амьтдын биологи, экологийн нарийвчилсан судалгаагаар Их Нарт БНГ-ын мэрэгчдийн баг зүйлийн тоогоор хамгийн баялаг, нийт 21 зүйл мэрэгчтэн, хэрэмнийхнээс 2 зүйл, алагдаагынхнаас 6 зүйл, оготныхноос 3 зүйл, чичүүлийнхнээс 2 зүйл, шишүүхэйнхнээс 6 зүйл, атаахайнханаас 1 зүйл, хулганыхнаас 1 зүйлийг тус тус (хүснэгт 1) тэмдэглэв.

Туулай хэлбэртнээс боролзон туулай, монгол огдойг хад чулуут бэсрэг уулсын сайрын амьдрах орчинд нүдээр үзэж тэмдэглэв. Их Нарт БНГ-ын зонхилгогч жижиг мэрэгчдийг ангилалзүйн статусын Вилсон ба Рийдэр (Wilson & Reeder, 2005) нарын “Дэлхийн хөхтөн амьтны зүйл” гуравдугаар бүтээлийг үндэслэн ангилбал “Устаж болзошгүй”-1, “Ховордож болзошгүй”-1, “Мэдээлэл дутмаг”-1, “Анхааралд өртөхөөргүй”-18 зүйл (IUCN, 2014) байгаа бөгөөд бүс нутгийн үнэлгээгээр “Устаж болзошгүй”-1, “Мэдээлэл дутмаг”-5, “Анхааралд өртөхөөргүй”-14, “Үнэлэх боломжгүй”-1 зүйл байдаг байна.

Хүснэгт 1. Их Нарт БНГ-ын жижиг мэрэгчид

№	Зүйлийн нэр	Тохиолдоц оноор											
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Хэрэмнийхэн													
1	<i>Marmota sibirica</i>	X	X		X	X							
2	<i>Citellus pallidicauda</i>	X											
Алагдаагынхан													
3	<i>Allactaga sibirica</i>				X	X	X		X				
4	<i>Allactaga bullata</i>	X								X			
5	<i>Allocricetulus curtatus</i>				X	X							
6	<i>Stylodipus andrewsi</i>	X											
7	<i>Dipus sagitta</i>	X		X	X	X	X				X	X	
8	<i>Cardiocranius paradoxus</i>												X
Оготныхон													
9	<i>Alticola argentatus</i>	X	X			X							
10	<i>Alticola semicanus</i>		X									X	
11	<i>Eolagurus luteus</i>	X										X	
Чичүүлийнхэн													
12	<i>Meriones meridianus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13	<i>Meriones unguiculatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Шишүүхэйнхэн													
14	<i>Cricetulus barabensis</i>			X									
15	<i>Cricetulus longicaudatus</i>			X									
16	<i>Cricetulus sokolovi</i>			X	X								
17	<i>Phodopus roborovskii</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	<i>Phodopus campbellii</i>			X	X	X		X	X	X	X	X	X
19	<i>Allocricetulus curtatus</i>				X	X							
Хулганыхан													
20	<i>Mus musculus</i>	X											
Атаахайнхан													
21	<i>Crocidura sibirica</i>										X		

толгой ихэссэнтэй холбоотой тархац нутгаа тэлэх үед бүртгэгдэх магадлал өндөр байна. Тухайлбал; монгол орны алагдаагын овогт хамаарах 11 зүйл мэрэгч байдгийн (Банников, 1954; Дуламцэрэн, 1970) нэг нь говь цөлийн хамгийн сонирхолтой амьтдын нэг тавруу атигдаахай (*Cardiocranius paradoxus*) юм. Дорноговь аймгийн Сайншандаас зүүн тийш 50 км орчим нутагт (Орлов, 1971; Авирмэд, 1972) атаахайн цуглуулга хийж байжээ. Энэ зүйл мэрэгч Төв Азийн бүх говь цөл нутгаар өргөн тархсаныг (Виноградов, 1937; Огнев, 1948; Банников, 1954; Дуламцэрэн, 1970; Авирмэд, 1973) тэмдэглэсэн байна. Их Нарт орчмын жижиг мэрэгчдийн тооны хэлбэлзэл гадаад олон хүчин зүйл, популяцийн дотоод механизм, мөн зүйл тус бүрийн онцлогоос ихээхэн хамаарч байгаа хэдий ч тооны хэлбэлзлийг бичил амьдрах орчин, зүйл тус бүрээр, оноор ялган авч үзэхэд харилцан адилгүй байна. Мэрэгчдийн тоо толгойн 4-5 жилийн хэлбэлзлээс дүгнэн тухайн зүйлийн популяцийн тооны хэлбэлзлийн циклийг гаргах боломжгүй байсныг анхаарна уу. Үүний учир шалтгааныг тайлбарлахын тулд урт хугацааны мониторинг судалгааг тогтсон нэг арга зүйн дагуу тасралтгүй үргэлжлүүлэх шаардлагатай байна. Судалгааны явцад тухайн бүс нутгийн байгаль цаг уурын онцлогоос

шалтгаалсан олон сараар үргэлжлэх шороон шуурганаар нүхний амьдралтай амьтдын нүх оромж нь шороо, элсээр дүүрэх явдал ихээхэн ажиглагдсан. Энэ нь нүх шүтэж амьдрах жижиг мэрэгчдийн хувьд амьдралын таатай орчных нь нэгээхэн хэсэг дам байдлаар устаж үгүй болж байгааг илтгэж байгаа юм.

Дүгнэлт

Жижиг мэрэгчдийн тооны хэлбэлзэл, тохиолдоц нь гадны олон хүчин зүйлээс хамаарах боловч Их Нарт орчмын жижиг мэрэгчдийн тоо толгой нь зүйл бүрийн бичил амьдрах орчин, ургамлын биомассаас ихээхэн хамаарч байна.

Энэ бүс нутагт амьдрах жижиг мэрэгчид нь хэдийгээр ойролцоо ништэй нэг төрлийн зүйлүүд боловч зүйл хоорондын хамаарал нь зүйл бүрийн бичил амьдрах орчноор тусгаарлагдаж байв.

Ойролцоо ништэй олон зүйлийн мэрэгчдийн хоорондын хамаарал, үржлийн болон үржлийн бус үеийн зан төрх, тоо толгойн өсөлт бууралт, зүйл бүрийн бичил амьдрах орчныг судлахын тулд тус бүс нутгийн мэрэгчдийн мониторинг судалгааг нэгдсэн аргазүйн дагуу үргэлжлүүлэн хийх шаардлагатай байна.

Ашигласан бүтээл

1. Абатуров Б. Д. 1984. Млекопитающие как компонент экосистем Москва.
2. Авирмэд Д. 1973. Монгол орны атигдаахайн тархацын тухай шинэ мэдээ. УБ. ШУА-ийн мэдээ №3. 12-13
3. Банников А. Г. 1954. Млекопитающие Монгольской Народной Республики, М. 385-386.
4. Виноградов Б. С., 1937. Млекопитающие. Тушканчики фауна. СССР. Т. III, вып. 4. М
5. Грубов В.И. 1954. Флора и ботанико-географическое районирование Монгольской Народной Республики. Вопросы географий 35. 172-1201.
6. Дуламцэрэн. С. 1970. Монгол орны хөхтөн амьтан тодорхойлох бичиг. Шинжлэх Ухааны Академийн хэвлэлийн газар. Улаанбаатар.
7. Мягмарсүрэн. Д. (ред) (2000). Монгол улсын тусгай хамгаалалтай газар нутаг. Монголын хүрээлэн буй орчныг хамгаалах агент, Германы Техникийн Хамтын ажиллагааны нийгэмлэг (GTZ). Улаанбаатар. 104 х.
8. Огнев С. И. 1948. Звери СССР и прилежащих стран. М-Л. 98-99.
9. Онон. Ё., Батсайхан. Н., Санжмятав. Д., Батболд. Д., Оюунмөнх. Б., Мөнхчулуун. Б. (2010). Биологийн олон янз байдлын хамгааллын орхигдлыг (GAP ANALYSIS) тодорхойлох дүн шинжилгээ. Тайлан, Улаанбаатар. 30 х.
10. Өлзийхутаг. Н. (1989). Монгол орны ургамлын аймгийн тойм. Улаанбаатар. х 95-97.
11. Цэгмид. Ш. (1969). Монгол орны физик газарзүй. ШУА., Газарзүй-Цэвдэг Судлалын Хүрээлэн, Улаанбаатар. 240 х.
12. Юнатов. А. А. (1950). Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики. Тр. Монг. Комисс. АН. СССР, 56 стр.
13. Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D. L. & Thomas, L. 2001. Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, Oxford, United Kingdom.
14. Getz, L. L. & Prather, M. L. 1975. A method to prevent removal of trap bait by insects. Journal of Mammal, 56: 955.
15. Nichols, J. D. & Dickman, C. R. 1996. Capture-recapture methods. 217-226 in Measuring and monitoring biological diversity, standard methods for mammals, D. E. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran and M. S. Foster D. E. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran & M. S. Fosters. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

SUMMARY

Current status and population of rodents in Ikh Nart nature reserve

Ts. Munkhzul¹, S.Buyandelger², James Murdoch³

¹Mammalian ecology laboratory, Institute of Biology, MAS

²Ikh Nart Nature reserve

³University of Vermont, USA

Rodents' species richness in Ikh Nart NR is very high, with a total of 21 species of rodents listed there. Two species (*Meriones meridianus*, *Meriones unguiculatus*) of gerbils were captured in all habits, but Satunin's jerboa, Scilly shrew, yellow steppe lemming and Brandt's vole, which are indicator species for Mongol Daurian steppe region, were rarely registered there during each survey year. Some species, such as *Cricetulus sokolovi*, *Dipus sagitta*, *Meriones meridianus*, *Meriones unguiculatus*, *Phodopus roborovskii*, *Phodopus campbellii* were evenly density from 2005 to 2008. *Meriones unguiculatus*, *Meriones meridianus*, *Phodopus roborovskii* were found at high densities in 2004, 2006, and 2007. We analyzed the density fluctuation of rodents relative to NDVI by year in Ikh Nart NR. NDVI parameters were varied by year (d.f. = 1, F = 286.79, P = 0.01). The density of small mammals was directly depended on NDVI parameters ($r = 0.96$, $P = 0.01$). Climate conditions in 2006, and 2007 were very suitable for small mammals, therefore the density, number, occurrence of rodents was high.

Тахийн зарим азарганы өөрийн бус унагыг хөнөөдөг зан төрх

Н. Нарангэрэл "ХБЦГ" төв

Товч агуулга: Хөхтөн амьтдын олон зүйлд өөрийн биш үр төлийг хөнөөх зан төрх / инфантицид/ ажиглагдаж, судлагджээ. Тэдгээр зүйлүүдэд тохиолдох эл зан төрхийн шалтгаан, түүхэн үүрэг нь өөр, өөр. Харин адууныханы тэр дундаа гэрийн адуу, талын эрээн тахь, монгол тахьд илэрсэн инфантицидыг голлон судалсан байдаг. Хустайд сэргээн нутагшуулж буй тахийн азарга өөрийн биш төлийг барьдаг ба тоо толгой өсөхийн хирээр инфантицидын тохиолдол өсөх хандлагатай байгаа юм. Азарга унагаа барьсан анхны тохиолдол 1995 онд бүртгэгдсэнээс хойш өдгөө нийтдээ 45 унага дээрхи шалтгааны улмаас хорогджээ.

Түлхүүр үг. Инфантицид, үрээ, унага

Монгол орны унаган амьтан, говийн туруутан болох тахь шинжлэх ухаанд бүртгэгдсэнээсээ хойш даруй наядхан жилийн дараа устсан юм. Түүнээс хойш тахийг сэргээн нутагшуулах ажил 1992 оноос эхэлсэн бөгөөд тус популяцийн хэмжээ жил ирэх бүр нэмэгдэж тоо толгой тогтмол өссөөр байна. Тахийн сүргийн бүтэц, хүйсийн харьцаанд хүний ямар нэг оролцоо байхгүй тул гарсан эр төл бүр үржлийн насанд хүрээд сүрэг бүрдүүлэх бүрэн боломжтой байдаг. Үржлийн сүргийн азаргаас гадна азарга-үрээний сүрэг жил ирэх бүр нэмэгдсэнээр сүрэг задрах, азарга нь солигдож үржлийн сүрэг задарч өөрийн бус үр төлийг хөнөөх зан төрх ажиглагддаг болсон ба популяцийн өсөлтөд нөлөөлж буй юм. Иймд тус зан төрхийг нөхцөлдүүгч хүчин зүйл нь юу болохыг тогтоож үр төл алагдахаас сэргийлэх механизм боловсруулах шаардлага зүй ёсоор гарч ирсэн болно.

Материал ба арга зүй

Судалгааны материал. Тахийн шилжилт хөдөлгөөний бүртгэл /1992-2014 он/, удмын бүртгэл, судалгааны тайлан ба эрдэмтэд, судлаачдын тахь, зебра болон бусад сүргээр амьдардаг хөхтөн том амьтдын үр төл хөнөөх зан төрхийн тухай нийтэлсэн бүтээлүүд, баримт зэргийг үндсэн хэрэглэхүүн болгон ашигласан.

А. Хээрийн ажиглалтын арга

Тухайлан ажиглах- Хуучин сүргээс хээлтэй хураагдаж ирсэн гүү болон азарганы хоорондох зан төрхийг тухайлан ажиглана. Хээлтэй гүү унагалах үеэр үүрийн 3 цагаас эхлэн ажиглалт хийв.

Б. Бүртгэл зүйн арга

Энгийн бүртгэл зүйн аргаар тахийн шилжилт хөдөлгөөнийг шүүхдээ тухайн бариулсан унаганы нас/өдрөөр, эцэг болон эхийн мэдээлэл удмын дугаарын хамт, тус унагыг ямар азарга эсвэл үрээ хэрхэн барьсан зэргийг чухалчилан үзэж бүртгэн тэмдэглэв.

Судалгааны үр дүн

Амьтны зан төрх хүрээлэн буй орчиндоо дасан зохицох, өөрийнхөө хэрэгцээг хангахад чиглэгдсэн маш нарийн үйлдлүүдийн цогц илрэл юм. Ийн дасан зохицох, хэрэгцээгээ хангах явцад зарим зөрчилдөөн бий болж энэ нь зан төрхийн янз бүрийн хэлбэрээр илэрдэг байна. Түүний нэг болох үр төлөө хөнөөх зан төрх тахийн эр болоод эм бодгальд ажиглагдав. Хустайн Нуруунд дараах төрлийн үр төл хөнөөсөн тохиолдолууд бүртгэгдсэн.

Азарга үр төл хөнөөх зан төрх

1. Өөрийн бус төлөө хөнөөх- Үржлийн сүргийг толгойлж байсан азарга өөр

нэг азарганд сүргээ алдах үед үр төл хөнөөгдөх нөхцөл бүрддэг. Хуучин азарганаас хээл авсан гүүнүүд шинэ азарганд очоод унагалах үед шинэ азарга өмнөх азарганы унагыг барьдаг зан төрх.

2. **Өөрийн төлөө хөнөөх**- Сүргийн азарга огтхон ч солигдоогүй ямар нэг шилжилт хөдөлгөөн байхгүй үед зарим азарга өөрийн төлийг хөнөөсөн тохиолдол хамаарагдаж байгаа бөгөөд нийтлэг бус шинжтэй байна. Учир нь үр төл хөнөөх зан төрх нь өөрийн бус үр төлийг устгах хандлагатай байдагтай холбоотой.

Гүү үр төл хөнөөх

Зарим сувай гүү сүргийнхээ өөр нэг унагалсан гүүний унагыг хүчээр үрчлэн авч харангатуулан алах тохиолдлуудыг гүү үр төл хөнөөсөн гэж авч үзэж болох боловч энэ нь санаатай алж буй үйлдэл биш учир инфантицид биш. Нөгөөтэйгүүр энэ үйлдэл нь эхсэх зан араншин гэж үзэж байна. Харин санаатайгаар алсан 1 тохиолдол бол гарцаагүй эм бодгалийн инфантицид мөн болохыг тогтоосон.

Үрээ үр төл хөнөөх

Үржлийн бус сүргийн азарга үрээрүүд үржлийн сүргийн төлөө тэмцэх явцад унага үрэгддэг. Хустайд анх 1995 онд инфантицидын тохиолдол бүртгэгдсэн. Түүнээс хойш 1997, 1999, 2004 онуудад үр төлүүд хөнөөгдсөөр 2004 оноос хойш 2014 он хүртэл тасралтгүй 10 жил үр төлүүд хөнөөгджээ. Үр төл хөнөөсөн тохиолдлуудыг нарийвчилан судлахад нийт 45 тохиолдлоос 32 нь (71.7%) азарга хөнөөсөн, 12 нь (26.2%) үрээрүүд үрсэн, гүү 1 (2.1%) алсан байв.

Нас, хүйс

Чухам аль хүйсийн унага өртөөд буйг статистикийн хувьд (Fisher exact test) шалгахад утга 0.001803 ($p < 0.01$) гарсан бөгөөд инфантицидад аль нэг хүйсийн унага давамгайл өртдөггүйг илэрхийлж байна.

Тахийн азарга ихэвчлэн хуучин азарганы гүү хээлтэй ирээд төрөхөд унагыг гарсан даруйд нь хөнөөнө. Төрөөд хэд хоногтой ирсэн унагыг алах оролдлого төдийлэн хийгээд байдаггүй. Инфантицидад өртсөн унаганууд ихэвчлэн төрсөн даруйдаа эсвэл төрөөд 1 хоногийн настай байхдаа хөнөөгджээ. Тахийн азарга өөрийн биш төлийг таних. Гүү унагалах үед сүргийн шинэ азарга салхин доогуур нь явж үнэрлээд л шууд хөнөөдөг. Хустайд бүртгэгдсэн нэг тохиолдлыг баримт болгон дурьдвал: “Хэвлийдээ Аагимийн төлтэй Амарын Соёолох гүү хашаанд унагалахад яг хашааных нь гадаа Ц.Доржсүрэн байжээ. Салхин доогуур нь дөнгөж шургаж үнэрлэх шиг болоод л хүүе гэхийн завдалгүй, хашаанд орж ч амжаагүй байтал унаганы далангаас нь хазаж, сэгсрээд шидчихсэн аж” гэсэн тахийн биологичийн тэмдэглэл байна (Д. Өсөхжаргал, 2009).

Үр төлөө хөнөөх үйл явц

Сүргийн шинэ азарга хуучин азарганы хээлтэй гүү унагалах үед салхин доогуур нь үнэрлэж үзээд өөрийнх нь унага биш гэдгийг мэдмэгц унаганы далангаас зуун сэгсэрч шидэн унах үед нь цавчиж /зарим тохиолдолд өвдөглөдөг/, дал борви зэргээс нь өм хазаж алдаг. Яг ийм шархтайгаар бүх унага үхсэнийг дурьдах нь зүй.



1-р зураг. Азарганд бариулсан унаганы гадаад болон дотоод шарх (далангаас хазаж, сэгсэрсэн байдал, самалдаг нүүрэн талаас цөмөрч цааш шигдэхдээ нүдийг ухархайгаас татаж оруулсан байдал)



2-р зураг. Урд 2 хөл нь ташраараа хугарч амьдрах боломжгүй болсон унага, далангаас нь зууж сэгсрээд хаданд савж хөнөөгдсөн унага.

Гүү үр төлөө хамгаалах. Тахийн азарга өөрийн бус үр төлийг хөнөөдөг зан төрхтэй байхад гүүнүүд шинэ азарганаас унагаа хамгаалдаг зан төрхтэй байх юм. Гүүний үр төлөө хамгаалах зан төрх шинэ азарганаас салж ганцаар унагалах байдлаар хамгийн түрүүнд илэрдэг. Гүү салж унагалаж чадаагүй гарцаагүй болсон үедээ унагыг нь барих гэж буй азаргатай чадлынхаа хирээр тэмцэлдэж өөрөө ч багагүй гэмтэж, шархдсан тохиолдлууд бүртгэгдсэн. Гүү салж унагаласан ч төл мэнд үлдэх боломжийг бууруулдаг бусад хүчин зүйлүүдэд илүү их ойртдог бололтой. Ганцаар унагалсан гүү чонын халдлагад хялбар өртсөн нь элбэг. Харин хуучин азаргандаа очиж унагалах нь төл мэнд үлдэх боломжийг бий болгодог байна. Залуу гүүнүүдийн унага инфантицидад илүү өртдөг байж болзошгүй гэсэн таамаглал

дэвшүүлж байсан боловч гүүнүүдийн насны дундаж утга таамаглалыг үгүйсгэж байна / $n=45$, $df=44$, $mean=9.7$ /.

Инфантицид тоо толгойд нөлөөлөх нь Сэргээн нутагшуулалт эхэлсэн 1992 оноос одоог хүртэлх 22 жилийн хугацаанд нийт 737 унага мэндэлж түүнээс янз бүрийн шалтгаанаар 502 унага хорогдсон. Нийт хорогдлын шалтгааны 8.9%-ийг (45) инфантицид эзлэж байна.

Инфантицидыг нөхцөлдүүлэгч хүчин зүйлс Инфантицидыг нөхцөлдүүлэгч хүчин зүйл нь тоо толгойн өсөлт болоод түүнийг дагасан нягтшил байх боломжтой хэмээн таамаглаж шалгасан ч 0.007 буюу нягтшил маш бага.

Мөн популяцийн нийт хэмжээ өсөхийн хирээр үрээрүүдийн тоо толгой өсч түүнийгээ дагаад үржлийн сүргийг төлөөх тэмцэл ихсэж унага алагдах нөхцөд бүрдээд байна гэж үзээд үнэмшилтэй эсэхийг Спирманы корреляци ашиглан шалгахад статистикийн хувьд ямар нэг ач холбогдолгүй ($r=0,34607$; $p=0.2255$) болох нь тогтоогдов. Нөгөө талаас зан төрхийн төрөлхийн хэлбэрийг бүрэлдүүлэгч хэсгүүд удамшилаар хатуу нөхцөлдсөн байдаг учир инфантицидын удамших байдал бий эсэхийг тодруулахад “1997 онд Агаар гүү өөр нэгэн гүүний унагыг /эх нь тодорхойгүй/ өшиглөж алжээ. Түүний дараах үе болох Паритет Агаар нарын төл Тэргүүн азарга 2004 онд 3 унага 2007 онд 1 унага гээд олон унага хөнөөсөн байгаа бол түүний төл Хөх сум 2012 онд бас өөрийн биш унагыг барьсан” гэсэн 1 тохиолдлоос өөр зүйл байсангүй.

Хэлэлцүүлэг

Адууныханы өөрийн бус үр төлийг хөнөөдөг зан төрх байгалийн болоод гаршмал популяциудад байдаг байна. Монголын зэрлэг тахийн сүрэгт ч энэ зан төрх ажиглагдаж байсныг Ж.Дамдин (1962), Н. Довчин (1969) нар өөрсдийн бүтээлдээ “... зэрлэг тахийн азаргыг алах хэрэггүй юм. Учир нь дараа хураах азарга нь жижиг бүхнийг барилан хаяад зөвхөн том

гүүнүүдийг хураадаг байж. 1930-аад оны үеэр унага, даага, шүдлэн нийлсэн 20 гаруй тооны зэрлэг тахийг дараа хураасан азарга нь жижиг бүхнийг барьж хаяад зөвхөн том гүүнүүдийг хураасан тухай дурьдаад, ер нь манай гэрийн адууны зарим муухай ааштай азарга энэ мэт жижгийг барьдаг явдал байдгийг бид бэлхнээ мэднэ” гэж дурьдсан байна. Үүнээс зэрлэг тахийн азарга шинэ хураасан сүргийнхээ гүүнээс бусдыг нь барьдаг байсан гэж үзээд одоогийн сэргээн нутагшуулж буй тахьтай харьцуулахад:

1. Сүрэг булаасан даруйд шинэ азарга унага болон даагыг барьдаггүй. Зөвхөн сүргээ хураасны дараа төрсөн унагыг барьдаг.

2. Зарим азарга гарцаагүй өөрийнх нь унага биш байсан ч барьдаггүй.

Энэ нь зэрлэг тахийн зөн билиг сэргэж өөрийн биш үр төлийг таньж зөвхөн өөрийн төлийг мэнд үлдээх гэсэн оролдого гэж үзэж байна.

Амьтны хүрээлэнд гарч буй инфантицидын тохиолдлыг судлаачид голдуу а. Хязгаарлагдмал давчуу орчиноос шалтгаалдаг б. Хүний нөлөөнд дургүйцлээ илэрхийлдэг гэж тайлбарласан байдаг (С. Feh, 2009). Гэтэл энэ зан төрх байгалийн популяциудад (мустанг, суллан тавьсан тахь, байгаль дээрээ устсан тахь, эрэн тахь) ажиглагдаж байгаа нь дээрхи тайлбартай санал нэгдэхгүй байх үндэслэл болж буй юм.

Зөвхөн адууныханаас гадна олон зүйлийн хөхтөнд энэ зан төрх нийтлэг ажиглагддаг. Өөрийн бус төлийг хөнөөх зан төрх нь үржлийн системтэй холбоотойгоор илэрдэг боловч үүрэг, ач холбогдол нь өөр. Жишээ нь сармагчин, арслан, далайн гахай, мэрэгчид нь өөрийн бус төлийг хөнөөдөг. Арслангийн хувьд хуучин эрэгчиний орыг эзэлсэн шинэ эрэгчин үржлийн хосынхоо бүх үр төлийг алахад эмэгчиний ороо хурдан орж өөрийнх төлийг төрүүлэх магадлал нэмэгддэг нь бэлгийн шалгаралын өндөр ач холбогдолтойг баталж байна (Д. Футуйма, 2012). Харин манайд хуучин

азарганаас хээлтэй хураагдаж ирсэн гүү унагалахад унагыг нь шууд л алдаг. Унагыг аллаа гээд унагаа алуулсан гүүний ороо орж үржлийн идэвхи нэмэгдсэн юм байхгүй. Унагалалт жамаараа явагдаж ороо цагтаа л орно. Тэр ч байтугай хуучин азарганаас хээлтэй хураагдаж ирсэн гүүд жил тойрон явсаар унагалахад унагыг нь бас л алчихдаг. Хэрэвзээ үнэхээр бэлгийн шалгаралын ач холбогдолтойсон бол хээлийг нь зулбуулаад ч болсон өөрөө үржилд орох боломжтой тул тахийн хувьд энэ зан төрх ямар нэг бэлгийн шалгаралын ач холбогдолгүйг илтгэж байна.

Үүнээс гадна африкийн эрэн тахийн гүү өөр гүүний унагыг алдаг тохиолдууд бий. Ilya R.Fischhoff, Siva R. Sundaresan нар 2009 оны бүтээлдээ а. Инфантицид хийсэн эм бодгаль өөрийн болон ирээдүйд гарах

Дүгнэлт

1. Тахийн үр төлөө хөнөөх зан төрх түүхэн хувьсах хөгжлийн явцад бүрэлдэн тогтсон боловч бэлгийн шалгаралын ач холбогдолтойг батлах нотолгоо хомс байна.

2. Одоогоор инфантицид нь Хустайн тахийн үхэл хорогдлын гол шалтгаан биш боловч цаашид тоо толгой өсөн, эр бодгалийн тоо нэмэгдсэнээр тохиолдол ихсэх хандлагатай ба өсөлтийн дундажад

төлийнхөө байгаль дахь өрсөлдөөнийг багасгаж зохилдох чадавхи нэмэгдүүлдэг. б. Сүрэгт эзлэх өөрийн эрэмбэ статусыг нэмэгдүүлэх зорилгоор өөрөөс насаар болон биеийн хүчээр бага бодгалийн төлийг хөнөөдөг гэжээ. Харин манайд нэг удаа Агаар гүү өөр гүүний унагыг өшиглөөд алчихсаныг б таамаглалаар тайлбарлаж болох юм. Адууныханы инфантицид хийх үйл явц бүгд хоорондоо ижил байдаг. P. Duncan (1982) “Бүх тохиолдолд азарга унаганы толгой, хүзүү эсвэл нуруунд хазсан ба дайралт хийх үед нь ажиглахад азарга хүрч очоод газраас хөндийрүүлэн сэгсчсэн. Дээрхи тохиолдлуудыг шалгахад гавлын яс мөчдийг хазаж хугалсан байв” гэж тэмдэглэсэнтэй яг ижил байдлаар Хустайд унаганууд алагдсан байв.

2.1%-иар нөлөөлж байна.

3. Инфантицидад аль нэг хүйсийн унага давамгайл байдлаар өртдөггүйг хи квадратын утга харуулж байна.

4. Азарга болон үрээрүүд унага барихаас урьдчилсан сэргийлэх гол механизм нь үржлийн улиралд сүргийн бүтцийн өөрчлөлтийг сайтар хянаж, инфантицид гарах боломжтой тохиолдолд шинэ азарганаас нь салган хашиж унагалуулах чиглэлд үндэслэх нь зүйтэй.

Ашигласан бүтээл

1. Дамдин Ж. 1962. Тахь сурвалжилсан тэмдэглэл. БНМАУ-ын Шинжлэх ухааны академийн мэдээ. 3: 87-88.

2. Довчин Н. 1969. БНМАУ-ын нутагт тахийг – Eduus Przewalskii P. судалсан товч түүх одоогийн байдал. Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. 4. х. 57-65.

3. Өсөхжаргал Д. 2009. Хустайн байгалийн цогцолборт газарт нутагшуулж буй тахь (Equus przewalskii Poljakov.,

1881)-ийн популяцийн өнөөгийн байдал. Судалгааны тайлан. Хустай төв.

4. Duncan, P. 1982. Foal killing by stallion. Animal ethology. 8. pp.567-570

5. Feh, C. Munkhtuya, B. 2008. Male infanticide and paternity analyses in a socially natural herd of Przewalski's horses: Sexual selection? pp.335

6. Ilya R.Fischhoff, Siva R. Sundaresan, Heather M. Larkin .2009. A rare fight in female plains zebra.

SUMMARY

Some Przewalski stallions infanticidal behavior

N.Narangerel

Khustai National Park

Reached in historical temperaments kill for variable development established, but there is lesser evidence the importance of sexual selection. Not yet main reason-horses, infanticide Khustai mortality, but further increase in the number of male and increasing numbers of cases of individuals and affect by average growth 2.1%. However, the subject to which gender foals that a statistically significant (Fisher exact test), verify the value 0.001803 ($p < 0.01$) with foals one sex and infanticide in the dominant is not acknowledged. Stallion and bachelor, foals contact key mechanism to prevent the breeding herd to structural changes carefully monitored and infanticide possible from new stallions should be based the separation fenced give birth direction.

ШУВУУ СУДЛАЛ

**Хэрлэн голын дунд хэсэгт байрших
Эгэл шар шувууны (*Bubo bubo* Linnaeus, 1758)
идэш тэжээл**

Г.Майнжаргал, Ш.Болдбаатар

Шувуу судлалын лаборатори

Товч агуулга: Хэрлэн голын дунд хэсэгтүүрлэх Эгэл шаршувууны үүрнээс нийт 3 цэгээс 25 ш гулгидас цуглуулан идэш тэжээлийн судалгаа хийж үр дүнг нэгтгэн боловсруулан орууллаа.

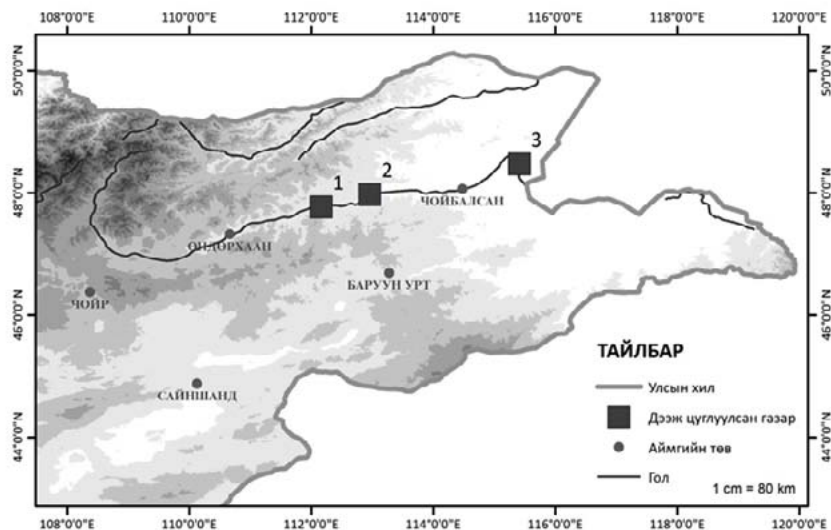
Түлхүүр үг: *Asio*, *Bubo bubo*, Эгэл шаршувуу, үүр, гулгидас, идэш тэжээл

Уулийнханы шувууд тундр ой, уул хад, хээр тал, говь цөл нутгаар ихэнхдээ суурин байршиж, зөвхөн амьд шувуу, хөхтөн, сээр нуруугүй амьтдаар хооллоно. Тэжээл болох амьтны зүйлийн бүрэлдэхүүн, тоо толгой, өндөглөх нөхцөл ихтэй орчинд шар шувууны багийн төлөөлөгчдийн зүйлийн тоо мөн элбэг байдаг нь үржин хурдан олширдог мэрэгчдийн хэт өсөлтийг хязгаарлах, тодорхой хэмжээнд байлгах байгаль дахь биологийн зохицуулагч болно. Барьсан зүйлээ тасчин арьс, яс, үсний хамт залиган мах нь боловсорсны дараа үлдсэн зүйл нь гульдас болон гадагш хаягддагаар шар шувууныханы юу иддэгийг тодорхойлдог юм. Шар шувууны тэжээлд хэдийгээр олон зүйл амьтад ордог боловч тэдгээрийн ихэнхи хортон, үй олноор үрждэг бас элдэв өвчин дамжуулагчид юм гэж үздэг. Харин зуны улиралд шавж болон мэрэгчдээр давамгайлсан хооллодог. Тэжээл болох амьтад олширдог зарим жил шар шувуудын гаргах өндөгний тоо олширдогийн адил хоол ховордсон үед эрс цөөрдөг байна. Тэжээл эрс ховордож хоолны дутагдалд орсон үедээ анхны өндөгнүүдээс гарсан биеэр том ангаахай нь бусад жижиг дүү нараа барьж иддэг байна. Энэ үзэгдэл бол махан тэжээлтэй амьтдын дунд түгээмэл дэлгэрсэн байгалийн шалгарлын нэгэн илрэл юм.

Махчин шувууд амьтан барьж идэхдээ гэдэс дотор, зарим тохиолдолд хөл, толгойг нь салган хаядаг онцлогтой. Боловсордоггүй үс ноос, ясыг буцаан гулгин гаргана.

Толгой том, нүүрний хэсэг хавтгай, хоёр нүд эгц урагшаа харсан, том, сүүлбогино. Ихэнх нь бүрэнхий, шөнийн амьдралтай. Орчинтойгоо ижил, төстэй өнгө зүстэй учир өдрийн цагт амрах, үржих үед бусад амьтадад бага өртөнө. Ангуучлах үедээ өндөрлөг биет (мод, хадмэт) дээр сууж, эргэнтэй рноохянамгай чагнанажиглана. Энэ овгийн төлөөлөгчдийн байршил, эзэмшил нутгийг сүрдэм хахир дуугаар нь тодорхойлж болно.

Арга зүй, материал: 2011 оны VI сарын 6-25 ны хооронд 3 цэгээс цуглуулсан эгэл шаршувууны гулгидасны дээжүүдийг хэрэглэхүүн болгон ашигласан. Судалгааны дээжийн 1-р цэгийг Хэнтий аймгийн Баян-Овоо сумын хуучин гүүрний орчим байх толгойн өвөр. Энд 3 ангаахайтай үүр байсан. 2-р цэгийг Баян-Овоогоос зүүн тийш Чойбалсан орох замд байх Хэрлэнгийн хуучин хар усан тохойн өндөр цавчим шавар эрэг. 3-р цэгийг Хэрлэнгийн хойш хушуурсан тохойн дотор талд байх жижиг хад чулуурхаг, хадан хушуутай толгой газраас тус тус дээжийг цуглуулсан. (Газрын зураг №1).



Зураг 1. Дээж цуглуулсан нутгийн байршил

Дээж 1-р цэг: ангаахайтай үүрний дэргэдээс шинэвтэр-14, 2-р цэг: эгэл шаршувуу хоолоо тогтмол иддэг цэгээс 6, 3-р цэг: эгэл шаршувууны хуучин үүрний орчмоос 5 гулгидас, нийт 25 гулгидсыг цуглуулах арга зүйн дагуу савлаж авчирсан. Дээжүүдийн хуурай жинг “Bonso” Capacity: 500 g, Graduation-0.1 g нарийвчлалтай электрон жингээр жинлэж, түүнд агуулагдаж буй тэжээлийн бүрэлдэхүүн, жижиг хөхтөн амьтны гавал, эрүү, ясны үлдэгдэлийг Банников 1954, Громов 1963, Дуламцэрэн, 1970, Batsaihan et al, 2005 нарын бүтээлийг ашиглан тодорхойлж, нэр, ангилбарыг Дуламцэрэн (2003) оноосноор авав.

Мэдээ, эх хэрэглэхүүнийг боловсруулахад газрын байрлал тодорхойлогч (GPS) багаж, газрын зургийн “Arcview-3.1”, идэш тэжээлд зонхилох зүйлүүдийн эзлэх хувь, тохиолдоц, түүврийн ялгааг Statsoft 5.0 программ ашиглан тооцоолов.

Үр дүн ба хэлэлцүүлэг

Манай оронд уультан овгийн бусад уульж-Nyctea төрлийн цэвдгийн уульж (Nyctea scandiaca), шаршувуу-Bubo

төрлийн-эгэл шаршувуу (*Bubo bubo*), гуйванга-Asio төрлийн-соотон гуйванга (*Asio otus*), хулгар гуйванга (*Asio flammeus*), орволго-Otus төрлийн-ердийн орволго (*Otus scops*), ойн орволго (*Otus sunia*), ариан-Aegolius төрлийн-савагт ариан (*Aegolius funereus*), бүгээхэй-Athene төрлийн-хотны бүгээхэй (*Athene noctua*), сүлиг-Glaucidium төрлийн-буслаг сүлиг (*Glaucidium passerinum*), бэгбаатар-Surnia төрлийн-харсуун бэгбаатар (*Surnia ulula*), ууль-Strix төрлийн-хув ууль (*Strix uralensis*), угалзан ууль (*Strix nebulosa*) гэсэн нийт 12 зүйл өргөн тархсан боловч тоо толгойн хувьд төдий л элбэг биш юм (Болд нар, 2007).

Енисейн эгэл шаршувуу *B.b.yenisseensis* Buturlin, 1911 гэх салбар зүйлхэн Өмнөт Сибирь болон Улаанбаатар түүний орчмын нутгаар суурин амьдарна. Хэнтийн нуруунаас зүүн тийш ус сурийн салбар-зүйлхэн *B.b.ussuriensis* Poliakov, 1915 тархжээ (Болд, Мөнхбаяр, 2005).

Эгэл шаршувуу манай орны Хангай, Хэнтийн уулархаг район, Туул голын хөндийд (Болд 1969, Болд 1977), Хөвсгөлийн район болон Дархатын

хотгорт (Сумъяа 1973), Баруун монголын нутгаар (Stephan 1994), Тэрэлжийн районд (Hofmann et al 2005) тархжээ.

Герман улсын эрдэмтэн Р.Пихоки, Монгол улсын нутагт ажиллаж байсан хугацаандаа, эгэл шаршувууны хоолны үлдэгдэл цуглуулж нийт 42 зүйл шувуу, 22 зүйл хөхтөн амьтан идсэнийг тэдгээрийн ясаар тодорхойлжээ (Piechocki нар 1981).

Эгэл шаршувууны идэш тэжээлийн судалгааг Германы эрдэмтэд Монгол орны баруун бүс нутагт 1984-1992 онуудад хийсэн судалгааг Hofmann et al, 2005 нэгтгэн 27 зүйл хөхтөн, 17 зүйлийн шувууг тэмдэглэсэн. Хээрийн бүсэд махчин шувууд 8 зүйл хөхтөн, 1 зүйл мөлхөгч голлон иддэгийг нь ажигласан (Мөнхжаргал нар, 2005). Шар шувууны тэжээлд 1 зүйл шавж, 1 зүйл хоёр нутагтан, 18 зүйл шувуу, 14 зүйл хөхтөн

тэмдэглэсэн байна (Javkhantsetseg et al, 2007). Эгэл шаршувууны идэш тэжээлийг бусад судлаачдын маетриалтай харьцуулж үзэхэд *Marmota sibirica* 3.03% (4.4%), *Allactaga sibirica* 12.12 (23,6%), *Phodopus campbelli* 11.11 (14.5%) дээр дурьдсан хөхтөн ихээхэн оролцдог нь тогтоогдож байна. Мөн Хустай болон Хэнтийн уулархаг районы баруун урд хэсгээр 6-р сарын эхээр цуглуулсан гулгидасаас *Melanocorypha mongolica*, *Eremophila alpestris*-ын өд, *Falco cherrug*, *F.tinnunculus*, жижиг мэрэгчидийн яс тус тус тэмдэглэсэн байна (Болдбаатар, 2010).

Нэг үүрэнд он удаан жил тогтмол үүрэлдэг эгэл шаршувууны үүрний дэргэд түүний хоол болсон бүх амьтдын яс овоорсон байдгаас уулийнханы ходоод яс боловсруулах чадвар муутайг харуулна.

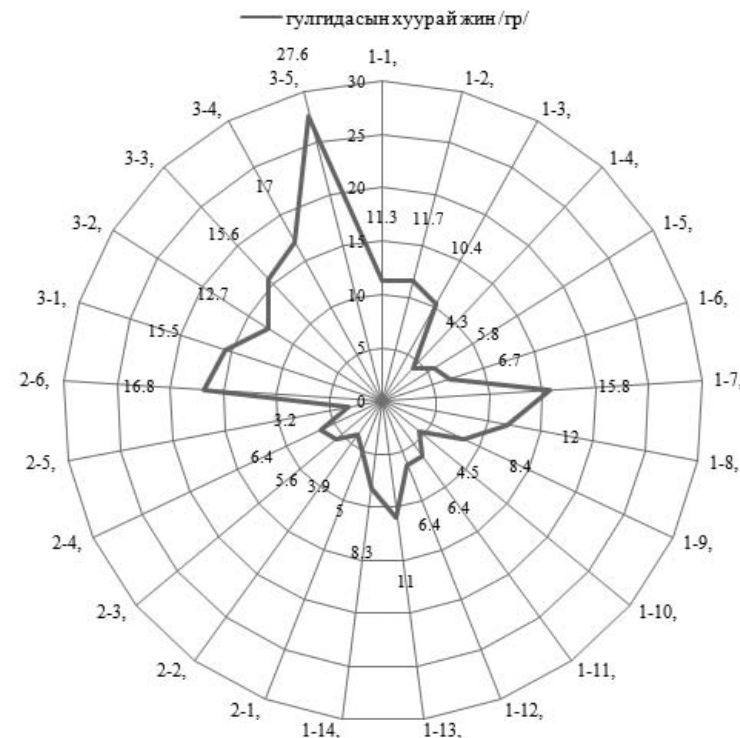


График 1. Шаршувууны гулгидасны хуурай жин

Эгэл шаршувууны гулгидасны хуурай жинг авч үзэхэд нийт 25 дээжний дундаж утга 10,092, $M \pm m(27,6 \pm 3,2)$, $SD 5.70$, $p < 0.14$ статистикийн хувьд ялгаагүй байна (график 1). Энэ зүйл шувууны үүрний орчмоос цуглуулсан гулгидаснаас 6 зүйл шувуу, 13 зүйл хөхтөн, 7 зүйл шавж идсэнийг тодорхойлов.

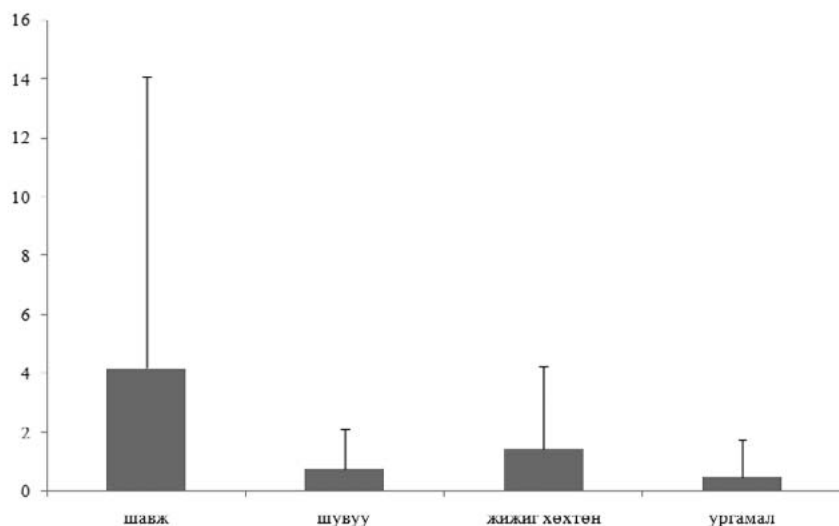


График 2. Эгэл шаршувууны идэш тэжээл (тохиолдоцоор)

Монгол орны хэмжээнд янз бүрийн экосистем бүс бүслүүрийн онцлог, тэнд идээшлэн амьдрах амьтдын зүйлийн бүрэлдэхүүнээс хамаарч уг махчин шувуудын идэш тэжээл өргөн хүрээтэй. Гулгидаснаас гарсан шавжийн тохиолдоцийн дундаж тоо 4.2 (± 9.8 SD), шувуу 0,7 ($\pm 1,3$ SD), хөхтөн 1.4 ($\pm 2,7$ SD), ургамал 0,5 ($\pm 1,2$ SD) болно (график 2). Эгэл шаршувууны идэш тэжээлийн бүрдэлд агуулагдаж буй зүйлийн тохиолдоц статистикийн хувьд ялгаагүй байна (ANOVA: $F(3,113)=2,35$; $p < .007$). Шувуунаас шонхор sp-20%, хөхвөр тагтаа-13,33%, шоорон эвэртболжмор -6,67%, хөх цэгцгий -3,67%, бүжимч чогчого -13,33%, бусад жижиг шувуудын үлдэгдэл яс -40%, хөхтөнөөс *hemiechinus dauricus* (эрүү, толгойн яс)-10,10%, *ochotona daurica* (эрүү, толгойн яс)-23,23%, *lepus tolai* (толгойн яс)-1,01%, *marmota sibirica* (эрүү, шүдний яс)-3,03%, *citellus dauricus* (эрүүнийяс)-6,06%, *phodopus campbell* (толгойн, эрүүний яс)-11,11%, *cricketulus barabensis* (толгойн, эрүүний яс)-18,18%, *microtus gregalis* (толгойн, эрүүний яс)-

8,08%, *lasiopodomys brandtii* (толгойн, эрүү, шүдний яс)-3,03%, *rhomomys optimus* (толгойныяс)-1,01%, *allactaga sibirica* (толгойн, эрүүний яс)-12,12%, бусад хөхтний яс (тодорхойлох боломжгүй) 3,03%, шавжнаас *Carabidae*-31,78%, *Hydrophilidae*-19,63%, *Scarabaeidae*-42,06%, *Tenebrionidae*-0,93% *Dermestidae*-4,67%, цохын авгалдайн гуужсан хальс-0,93%-ийгтус тус эзлэж байгаа нь Хэрлэн голын дунд хэсэгт байрших үүрлэх эгэл шаршувууны тэжээлийн бүрэлдэхүүнд хамгийн өргөн тохиолдож байгаа нь дээрх зүйлүүд өргөн тархалттай болохыг харуулж байна (график 2).

Эгэл шаршувууны тэжээлийн бүрэлдэхүүнд өдрийн идэвхитэй жижиг мэрэгчдийн үлдэгдэл элбэг тааралдаж байсан ба дагуур огдой, хөх шишүүхэй голлон эзэлнэ.

Эгэл шаршувуунаас бусад уультан бол олноор үрждэг шавж, мэрэгчдээр хооллодог учир байгаль дахь хэт олширогчдын тоо толгойг зохицуулах ач тустай.

Талархал

Энэхүү ажлын шавжийг тодорхойлоход тусалсан ШУА-ийн Шавж судлалын лабораторийн эрхлэгч Ph.D Ч.Гантгимаа, докторант Д.Энхнасан нарт гүнээ талархья.

Ашигласан бүтээл

1. Банников А.Г. 1954. Млекопитающие Монгольской Народной Республики. Москва.
2. Болд А. 1969. Хэнтийн уулархаг районы шувууд (зүйлийн бүрэлдэхүүн ба тархац). Биологийн ухааны хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. 3:4-25.
3. Болд А. 1977. Птицы Хэнтэйского горного район и их практическое значение. Автореферат дисс. канд. Биол. наук. Улан-Батор. 1-33.
4. Болд А, Х.Мөнхбаяр. 2005. Шар шувууг (*Bubo bubo*) Улаанбаатарт анх удаа бөгжлөв. 33-34.
5. Болд А, Н.Цэвээнмядаг, Ш.Болдбаатар, Г.Майнжаргал. 2007. Монгол орны шувууны зүйлийн арван хэлний толь. Улаанбаатар. 157 с.
6. Болдбаатар Ш. 2010. Соны монголии. Хищные птицы и совы в зоопарк и питомниках 19:12-19.
7. Громов И.М. 1963. "Млекопитающие фауны СССР", №1. Москва
8. Дуламцэрэн С. 1970. Монгол орны хөхтөн амьтан тодорхойлох бичиг. Улаанбаатар х. 241.
9. Дуламцэрэн С. 2003. Дэлэнтний ангиал зүй, ангилбарын монгол нэр томъёо (латин-монгол-англи-орос). I. Улсын нэр томъёоны комиссын мэдээ №148. Улаанбаатар. х. 72.
10. Мөнхжаргал Э., А.Отгонсүрэн, Д.Авирмэд. 2005. Эхэн бүрд орчмын зарим махчин шувууны идэш тэжээлийн судалгаа. Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. 25:205-206.
11. Скрябин Н.Г., Д.Сумъяа. 1976. Птицы. Природные условия и ресурсы Прихубсугуля в МНР. М. Недра. 232-239.
12. Соколов В.Е., В.Н.Орлов. 1980. Определитель млекопитающих Монгольской Народной Республики. Москва. 350 с.
13. Сумъяа Д. 1973. К видовому составу птиц озера Хубсугул и его окрестности. Природные условия и ресурсы Прихубсугуля. Тр. Сов. Монг. коми.биол. экспедиции. ИГУ и МонГУ.Т. 2:210-218.
14. Фомин В.Е., А.Болд. 1991. Каталог птиц Монгольской Народной Республики. Москва. Изд-во. Наука. 125 с.
15. Batsaikha N., R.Samiya., S.shar., S.R.B.King. 2010. A Field guide to the Mammals of Mongolia. Published: Zoological Society of London, Regent's Park, London, NW1 4RY.
16. HofmannTh., M.Stubbe, R.Piechocki, D.Heidecke, R.Samjaa, J.Erfurt, D.Sumjaa. 2005. Zur Nahrungskologie des Uhus *Bubo bubo* in der Mongolei. Erforsch. boil. Ress. Mongolei (Halle/Saale) 2005 (9):413-417.
17. Javkhantsetseg, T, S.Gombobaatar and Yosef, R. 2007. Nest site and food composition of the Eagle Owl *Bubo bubo* in Mongolia. Proceedings of the World Owl Conference, 31 Oct-4 Nov., Groningen, Netherlands. p. 72.
18. Mauersberger G.1982.Allgemeiner bericht uber eine ornithologische gemein-

schaftsreise in die Mongolei (30.V-13. VI. 1979). Mitt. Zool. Mus. Berlin. Bd. 58. Haft. 1:3-10.

19. Piechocki R., Stubbe M., Uhlenhaut K. & Sumjaa D. 1981. Beitrage zur Avifauna der Mongolei. Teil III. Non-Passeriformes. Mitt. Zool. Mus. Berlin 57, Suppl. Ann. Orn. 5: 71–128.

20. Stephan B. 1994. Ornithological studies in Mongolia. Mitt. Zool. Mus. Berlin. 70, Suppl. Ann. Orn. 18: 53–100.

SUMMARY

The Eagle owl (*Bubo bubo* Linnaeus, 1758) Diet composition in middle of Kherlen River

G.Mainjargal, Sh.Boldbaatar

Laboratory of Ornithology

There are 12 species Eagle owl of 7 genus from *Strigidae* Family in *Strigiformes* Order and in this paper we will talk about this bird's diet composition. Total of 25 belching of birds of prey were collected from the three sites including south slope hill near old bridge of Bayan-Ovoo soum, Steep muddy bank of former water bay of Kherlen river on the way to Choibalsan from east Bayan-Ovoo soum, Rocky and gravel place located in the steppe within the bay from north of Kherlen River, and we have found and identified 13 mammals, 6 birds and 7 insects from those belching.

Average occurrences number of insect was 4.2 (± 9.8 SD), bird average occurrence was 0.7 (± 1.3 SD), mammal average occurrence was 1.4 (± 2.7 SD) and plant was 0.5 (± 1.2 SD).

Among the birds, there was consisting *Falco sp* 20%, *Columbia livia* 13.3%, *Eremophila alpestris* 6.67%, *Motacilla alba* 6.67% and *Oenanthe isabellina* 13.33%, among the mammals, *Hemiechinus dauricus* 10.10%, *Ochotona daurica* 23.23%, *Lepus tolai* 1.01%, *Marmota sibirica* 3.03%, *Citellus dauricus* 6.06%, *Phodopus campbell* 11.11%, *Cricetulus barabensis* 18.18%, *Microtus gregalis* 8.08%, *Lasiopodomys brandtii* 3.03%, *Rhombomys opimus* 1.01%, *Allactaga sibirica* 12.12%, and also 3.0% of small mammal bones that we cannot identified. Insects that we have found consisting as *Carabidae* 31.78%, *Hydrophilidae* 19.63%, *Scarabaeidae* 42.06%, *Tenebrionidae* 0.93%, *Dermestidae* 4.67% and also there was molted insect larva shells that those most represented animals found from the belching of Eagle Owls shows above found species have commonly distributed in this area.

Монгол орны хээрийн бүсэд тохиолдох богширгын овгийн зарим зүйл шувуудын идэш тэжээл, үүр орчмын ургамалжилт

Г.Майнжаргал

ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн, Шувуу судлалын лаборатори

Товч агуулга: Энэ өгүүлэлд *Alaudidae* овгийн зарим шувуудын идэш тэжээл, үүр орчмын ургамалжилтын судалгааны ажлын үр дүнг багтаалаа.

Түлхүүр үг: *Alaudidae*, Богширгын овгийн шувуудын идэш тэжээл, үүр орчмын ургамалжилт

Монгол орны хээрийн бүс нутагт *Alaudidae* овгийн шувуудаас талын жиргэмэл-*Calandrella brachydactyla*, орог жиргэмэл-*C. rufescens*, дэрсний жиргэмэл-*C. cheleensis*, монгол болжмор-*Melanocorypha mongolica*, шоороон эвэрт болжмор-*Eremophila alpestris*, боролзой богширго-*Alauda arvensis* гэсэн 6 зүйл тохиолдоно. Эдгээр шувуудаас тал хээрт элбэг тохиолдох монгол болжмор, шооронэвэрт болжмор, болорозой богширгын идэш тэжээл, үүрлэх орчмын ургамалжилтын бичиглэлийг гаргасан. Ходоодноос жижиг цох, шоргоолж, царцаа, шавжийн авгалдай, аалз зэрэг амьтад гарахаас гадна ургамлын үр, нахиа ч байна. Ихэвчлэн богширгынхны шувуудын үндсэн тэжээл нь төрөл бүрийн шавж байна. Ургамлын үр боловсорсон цагаас болжморууд зэрлэг ба таримал ургамлын үрээр хооллоно. Намхан өвсний толгой дарж, цасан бүрхэвч зузаарах үеэс дэрсний үр тэдний гол хоол тэжээл болдог. Дэрсний үр, тариан талбай орчим, зам дагуу гээгдсэн буудай болон өндөр ургадаг хог ургамлын үрийг түүн идэж өвөл, хаврын бэрх үеийг өнгөрөөдөг. Тэжээл хомсдсон үед хот суурингийн захгаар ирж малын хашаа, бууц болон хогон дээрээс хоол тэжээлээ олж иднэ.

задалгаа хийв. ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн шувуу судлаачдын нийтлүүлсэн тайлан, хээрийн журналд тэмдэглэсэн баримтуудыг шүүн нэмэлт материал болгож цуглуулгын санд хадгалагдаж буй 200 орчим ходоодны дээжинд анализ хийн иддэг ургамал болон шавжийн жагсаалтыг гаргав. Энэ материалуудыг 1976-1980, 1983-1988, 1990-1991, 2003-2004, 2008-2009, 2011-2013 оны IV-X, XII саруудыг хамруулсан.

Богширгын овгийн шувуудын үржлийн хугацаа, экологийн холбогдолтой ажиглалт судалгааг Сүхбаатар аймгийн Түмэнцогт сум, Архангай аймгийн Хашаат, Өгий нуур сумын нутагт суурин болон явуулын судалгаа хийж гүйцэтгэсэн болно.

Шувуудын идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүнийг тодорхойлох зорилгоор нийт 20 шувууны ходоодны задалгааг хийв. Нэмэлт материал болгож цуглуулгын бүртгэлийн дэвтэрт тэмдэглэгдсэн 120 орчим ходоодны дээжинд анализ хийв.

Шувуудыг барихад 3 м өндөр 3 м, 5 м, 10 м-ийн урттай, 2х2 см-ийн нүхтэй торуудыг ашигласан ба шувууны биометрийн хэмжилтийг хийхдээ штангенциркуль болон мм-ийн нарийвчлал бүхий шугамыг ашиглав. Үүр, түүний орчмын ургамалжилтыг үүрнээс 0.25 х 0.25 см голчтой зайд геоботаникийн бичиглэл хийв. Судалгааны мэдээ, эх материалыг боловсруулахдаа газрын байрлал тодорхойлогч (GPS) багаж, статистик боловсруулалтыг Statistica 7, StatSoft 5.1 програмуудыг ашиглан тооцоолов.

Судалгааны материал, аргазүй

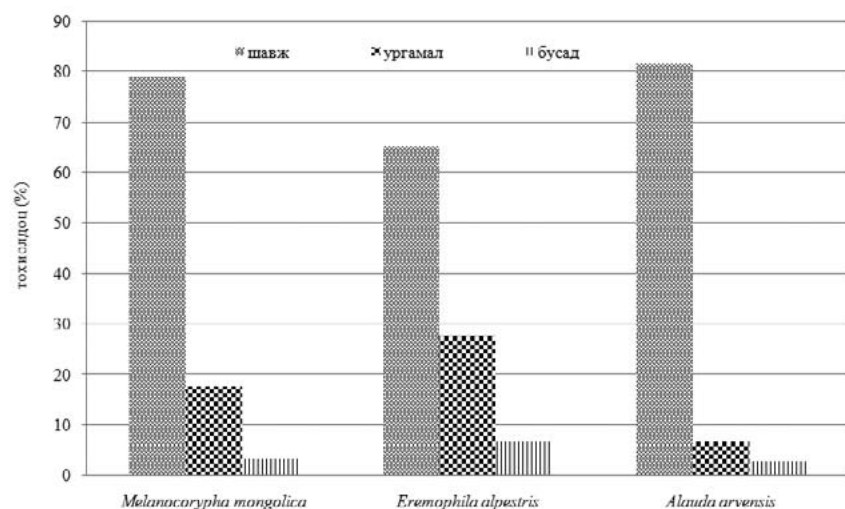
Alaudidae овгийн шувуудын идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүнийг тодорхойлох зорилгоор нийт 20 шувууны ходоодны

Судалгааны үр дүн ба хэлэлцүүлэг

Богширгынхоны зүйлүүд идэш тэжээлээ цуглуулах нь хоорондоо ялгаатай. Жишээлбэл: шоорон эвэрт болжмор үржлийнхээ нутагт 30-40 м-ийн тойрог дотор эргэлдэн тэжээлээ хайдаг. Монгол болжмор үүрнээсээ 100 м-ээс ч алс нисэн ү үрнээсээ хол уужим хөндийд ангуучлан хоол тэжээлээ цуглуулна. Орог жиргэмэл үүрнээсээ 100-150 м-ийн зайд идэшлэдэг. Тэжээлээ эрэх үйлдэл зан төрх нь өвсөн дээгүүр намхан нисэж буун

газраар гүйж, тоншин тонголзоно. Ер нь ихэнх богширгынхон идэш тэжээлээ газраас түүж (Полозов, 1989; Trizanovski, 1995) олж иддэг.

Идэш тэжээл: Богширгынхны зүйлүүд шавж, ургамлын үрээр хооллодог ба ангаахайгаа элдэв шавж, тэдгээрийн авгалдайгаар тэжээдэг нь олноороо үржин олшрох хандлага бүхий шавжийн өсөлтийг зохицуулахад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Шавж идэшт шувууны идэш тэжээлийн бүрэлдүүн улирлын байдлаас шалтгаалж ялгаатай байдаг (Зураг 1).



Зураг 1. Богширгын овгийн зарим зүйл шувуудын идэш тэжээл

Шавжаар голчлон хооллодог эдгээр шувуудыг орших нутаг ба элбэгшлийн хувьд авч үзэхэд хээр талд боролзой богширго, монгол болжмор, шоорон эвэртболжмор зэрэг түгээмэл тархсан зүйлүүд байна. Эдгээр шувуудаас гадна шавж ихтэй жилүүдэд начин шонхор, элээ, бүргэд, цахлай зэрэг олон шувууд мөн шавжаар хооллодог баримтуудыг бид ажигласан юм.

Богширгын овгийн шувуудын идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн улирлаас хамаарч өөрчлөгддөг ($\chi^2 = 3,67$, $df = 6$, $p < 0,72$) байна. Идэш тэжээлдэх шавжийн тохиолдоц улирлаар өөрчлөгдөнө. Үүнд: Монгол болжмор 79,03%, шоорон

эвэртболжмор 65,38%, боролзой богширго 81,76%, ургамлын үрийг монгол болжмор 17,74%, шоорон эвэртболжмор 27,88%, боролзой богширго 15,29%, ходоодонд агуулагдах чулуу монгол болжмор 3,23%, шоорон эвэртболжмор 6,73%, боролзой богширго 2,94%-ийг тус тус эзэлж байна. Богширгын овгийн шувуудын идэш тэжээлд шавж 71%, ургамлын үр 23,3% болон бусад зүйлс 5,6%-ийг тус тус эзлэнэ. Идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн дэх шавжууд манай оронд түгээмэл тархсан, ердийн тохиолдоцтой ба тэдгээр шавжийн тохиолдоц улирал бүрд харилцан адилгүй байна.

Тэжээлийн ангилалын хувьд шавж

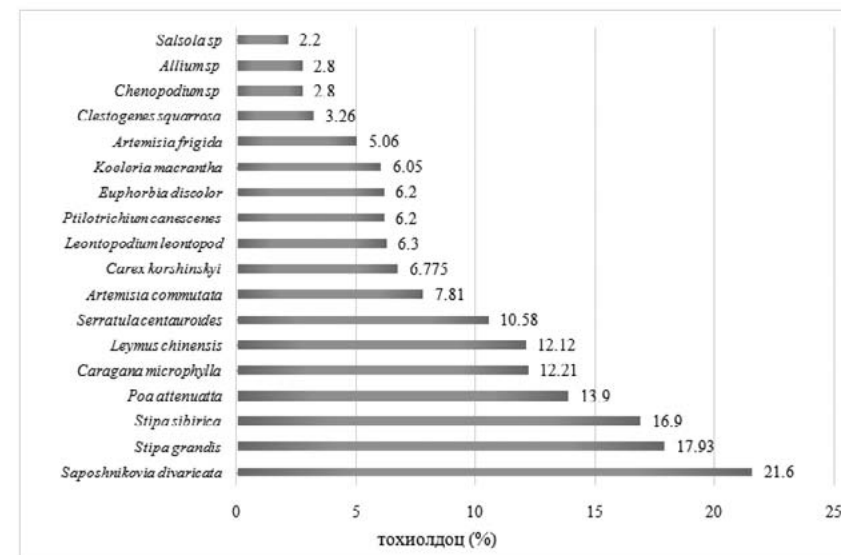
идэшт шувууны зүйл бусдаас давамгай байгаа байдал бэлчээр, ой, тариаланг элдэв зүйл шавжийн хөнөөлөөс урьдчилан сэргийлэх хамгаалах байгалийн асар их нөөц байгааг харуулж байна. Шавжаар голчлон идэшлэдэг зүйл шувуудыг орших нутаг ба элбэг ховрын тухайд нь авч үзэхэд хээр *Melanocorypha mongolica*, *Eremophila alpestris*, *Alauda arvensis* зэрэг түгээмэл тархсан зүйлүүд байна. Эдгээр зүйл хээрийн бүсийн бэлчээрийн хортон болох царцаа, дэвхрэг, элдэв зүйл цох, хүн мал амьтны амгалан байдлыг алдуулагч цус сорогч өвчин дамжуулдаг ялаа, шумуул тэдгээрийн авгалдай, өндгийг үй олноор нь идэж цөөрүүлдэг (Цэндсүрэн, 1987).

Богширгынхны зүйлүүдийн үүр хэмжээгээрээ хоорондоо бага зэрэг ялгаатай. Үүр барих материал нь бараг адил. Үүр барих үед аль ч зүйлийн эр, эм шувууд үүрийн ойролцоо байрлаж хамтран үүрээ засдаг. Богширгынхны адил орчинд амьдарч байгаа өөр өөр зүйлийн богширгын үүрний материал ижил байж болно.

Бид Сүхбаатар аймгийн Түмэнцогт сумын хээрт богширгынхны үүрэнд ажиглалт хийсэн. Богширгынхон нягт, шигүү дэрсний бут болон харгана,

хялганы бутны доор үүрээ засдаг. Түмэнцогтын тал хээрт орших монгол болжмор, боролзой богширго, шоорон эвэртболжмор үүрээ хялгана, харганаар хүрээлсэн байна.

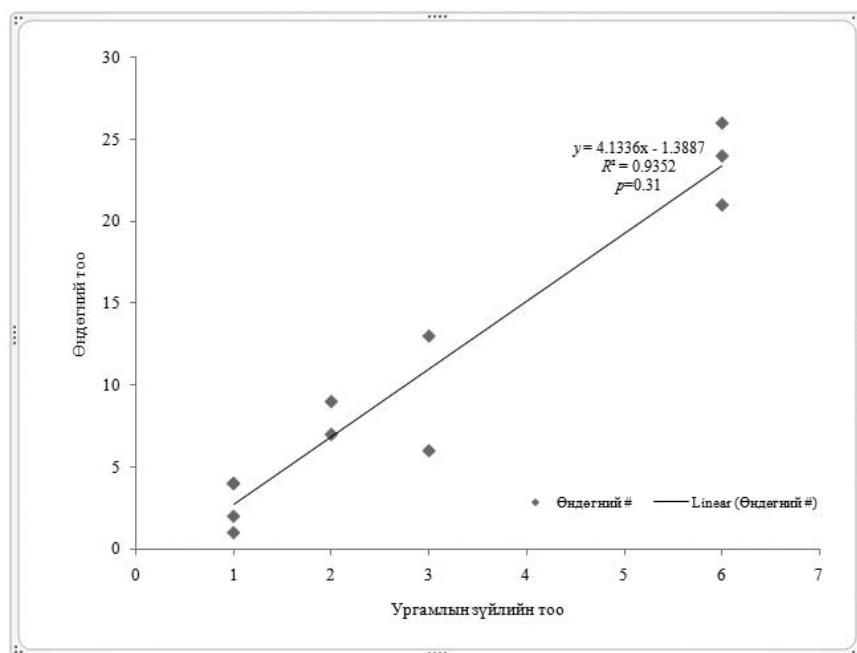
Монгол болжморын үүрээ зассан газрын орчим зонхилж ургасан дараах 10 овгийн 17 төрлийн 18 зүйлийн ургамал бүртгэсэн. Үүнд нангиад хиаг (*Leymus chinensis*), коржинскийн өлөн (*Carex korshinskyi*), том хялгана (*Stipa grandis*), крыловын хялгана (*S. krylovii*), жижигнавчит харгана (*Caragana microphylla*), сунагар биелэг (*Poa attenuata*), хонгорзуллик хонгор залаа (*Serratula centauroides*), бударгана (*Salsola sp*), том цэцэгт дааган сүүл (*Koeleria macrantha*), дэврээн хазаар өвс (*Clestogenes squarrosa*), агь (*Artemisia frigida*), хурган шарилж (*A. commutata*), сонгино (*Allium sp.*), лууль (*Chenopodium sp*), бууралдуу янгич (*Ptilotrichium canescenes*), эгэл цагаан түрүү (*Leontopodium leontopod*), алаг сүүт өвс (*Euphorbia discolor*), дэврээн буржгар (*Thalictrum squarrosom*), имт гичгэнэ (*Potentilla bufurca*), дэрэвгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) зэрэг ургамлууд 5-40 хүртэл хувиар тохиолдсон байна (Зураг 2).



Зураг 2. Монгол болжморын үүрний орчимд зонхилох ургамал

Бидний ажиглалт судалгаанаас үзвэл монгол болжморын сонгож үүрээ зассан 34 тохиолдолд нийт 18 ургамлын зүйлийг сонгосон байв. Нийт 34 үүрэнд дунджаар 3.6 ± 0.7 , нийт 117 ($SD=1.28$; $SDer=2.43$, $d.f=1.9$) өндөг байсан. Сонгож үүрээ зассан ургамлын зүйлүүдийн тохиолдоцыг хувиар үзвэл жижигнавчит харгана *Caragana microphylla*, нангиад хиаг *Leymus chinensis*, том хялганат *Stipa grandis* болон дэрэвгэр жиргэрүү *Saposhnikovia divaricata* тус бүр 19% ($n=6$) байсны зэрэгцээ эдгээр 3 зүйл ургамлын

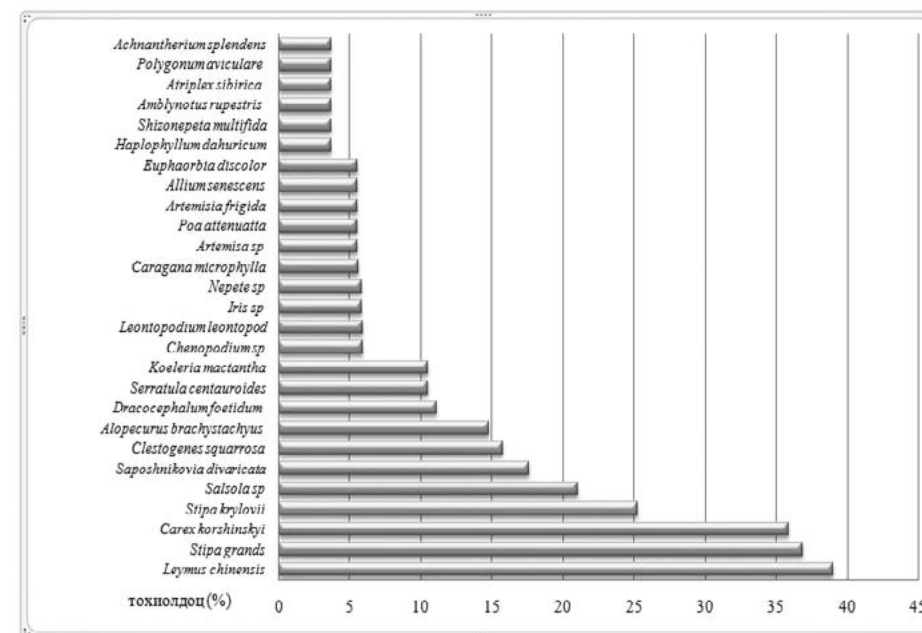
ёроолд зассан үүр орчимд нийт 18 зүйл ургамал тал хээрийн нөхцөлд нөмөрлөж үүрээ засаж, нөмөрлөн хамгаалах, чиг баримжаа авах тохиромжтой ургамлууд бөгөөд монгол болжмор үүрээ дээр дурьдсан голлох 8 зүйлийн ургамал ургасан хэвшлийг сонгон үүрээ засдаг (Зураг 3) гэж дүгнэх үндэслэлтэй. Дээрх 8 зүйл ургамлын тохиолдоцын тоо, тэдгээр ургамлын зүйлүүдийн ёроолд зассан үүрэнд дарсан өндөгний тооны хооронд шууд хамаарал ажиглагдаж байна.



Зураг 3. Монгол болжморын сонгож үүрээ зассан ургамлын зүйлийн тоо ба үүрэн дэх өндөгний тооны хамаарал

Үүрээ газарт бутлаг ургамал болон чулууны буланд газар хонхойлж, түүндээ хуурай хагд өвсөөр засна. Үүрний зах газрын гадаргуутай нэг төвшинд юмуу

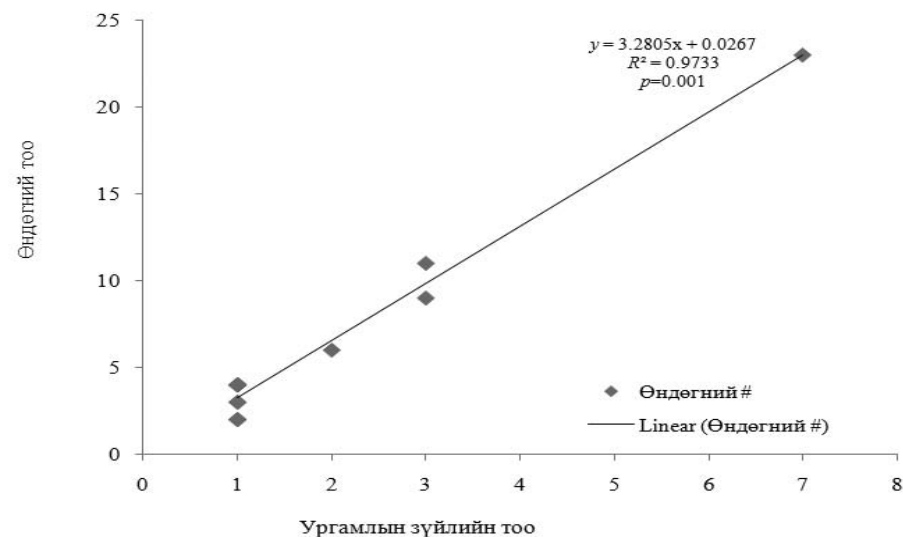
0.5-1 см өндөрт байрлана. Үүр нь ихэвчлэн нээлттэй байдаг. Заримдаа хуурай ишээр бага зэрэг бүрхсэн байх нь тааралдана.



Зураг 4. Шоорон эвэрт болжморын үүр орчимд зонхилох ургамлын тохиолдоц

Шоорон эвэрт болжморын үүрний орчим зонхилж ургасан нийт 13 овгийн 25 төрлийн 27 зүйл ургамлаас нангиад түнгэ (*Leymus chinensis*), коржинскийн өлөн (*Carex korshinskyi*), том хялганат (*Stipa grandis*), крыловын хялгана (*S. krylovii*), жижигнавчит харгана (*Caragana microphylla*), сунагар биелэг өвс (*Poa attenuata*), хонгорзуллаг хонгорзалаа (*Serratula centauroides*), бударгана (*Salsola sp*), том цэцэгт дааган сүүл (*Koeleria macrantha*), дэврээн хазаар өвс (*Clestogenes squarrosa*), агь (*Artemisia frigida*), шарилж (*Artemisia*), ацан жиргэрдүү (*Saposhnikovia divari-*

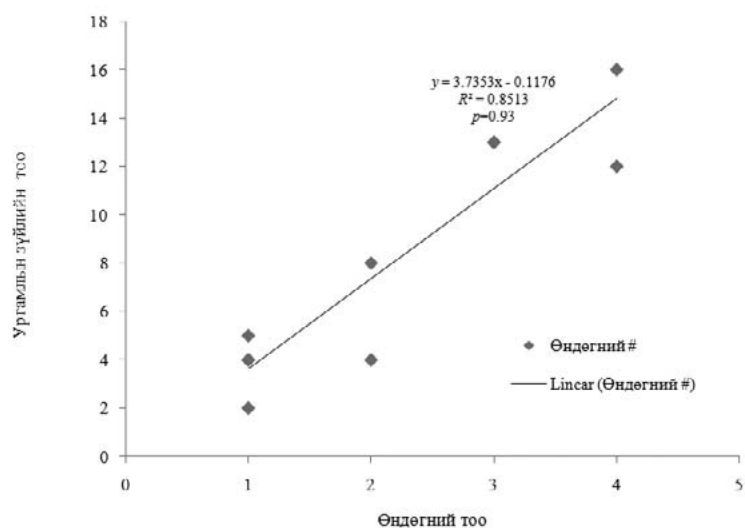
cata), ахар түрүүт үнэгэн сүүл (*Alopecurus brachystachyus*), өмхий шимэлдэг (*Dracocephalum foetidum*), мийн хумс (*Nepetes sp*), цахилдаг (*Iris sp*), хадны бөгтөргөнө (*Amblynotus rupestris*), сибир шорной (*Atriplex sibirica*), эгэл цагаан түрүү (*Leontopodium leontopod*), алаг сүүт өвс (*Euphorbia discolor*), хэрчлээст бивлэнцэр (*Schizonepeta multifida*), мангир (*Allium senescens*), шувуун тарна (*Polygonum aviculare*), ацан жиргэрдүү (*Saposhnikovia divaricata*) зэрэг ургамлууд 3-40хүртэл хувиар тохиолдож байна (Зураг 4).



Зураг 5. Шоорон эвэртболжморын сонгож үүрээ зассан ургамлын зүйлийн тоо ба үүрэн дахь өндөгний тооны хамаарал

Бидний ажиглалтаар шоорон эвэрт болжмор сонгож үүрээ зассан нийт 26 тохиолдолд нийт 16 зүйл ургамлыг сонгосон байв. Нийт 26 үүрэнд дунджаар 3.2 ± 0.7 , нийт 89 өндөг ($StD=0.33$; $Ster=0.88$, $d.f=1.14$) байсан. Сонгож үүрээ зассан ургамлыг зүйлүүдийн тохиолдоцыг хувиар үзвэл том хялганат (*Stipa grandis*) 25.9% ($n=7$), коржинскийн өлөн (*Carex korshinskyi*) 11.1% ($n=3$), нангиад хиаг (*Leymus chinensis*) 11.1% ($n=3$), хонгорзуллаг хонгорзалаа (*Serratula centauroides*) 7.4% ($n=2$) байсан монгол болжмор болон боролзой богширгын үүрний орчмын ургамалтай харьцуулахад ургамлын зүйлийн тоогоор илүү байсны зэрэгцээ коржинскийн өлөн (*Carex korshinskyi*) ба хонгорзуллаг хонгорзалаа (*Serratula centauroides*) гэх хоёр зүйл үүрний орчмын ургамлын сонголтонд нэмэгдсэн байна (Зураг 5).

Бидний ажиглалтаар шоорон эвэрт болжмор сонгож үүрээ зассан нийт 26 тохиолдолд нийт 16 зүйл ургамлыг сонгосон байв. Нийт 26 үүрэнд дунджаар 3.2 ± 0.7 , нийт 89 өндөг ($StD=0.33$; $Ster=0.88$, $d.f=1.14$) байсан. Сонгож үүрээ зассан ургамлыг зүйлүүдийн тохиолдоцыг хувиар үзвэл том хялганат (*Stipa grandis*) 25.9% ($n=7$), коржинскийн өлөн (*Carex korshinskyi*) 11.1% ($n=3$), нангиад хиаг (*Leymus chinensis*) 11.1% ($n=3$), хонгорзуллаг хонгорзалаа (*Serratula centauroides*) 7.4% ($n=2$) байсан монгол болжмор болон боролзой богширгын үүрний орчмын ургамалтай харьцуулахад ургамлын зүйлийн тоогоор илүү байсны зэрэгцээ коржинскийн өлөн (*Carex korshinskyi*) ба хонгорзуллаг хонгорзалаа (*Serratula centauroides*) гэх хоёр зүйл үүрний орчмын ургамлын сонголтонд нэмэгдсэн байна (Зураг 5).



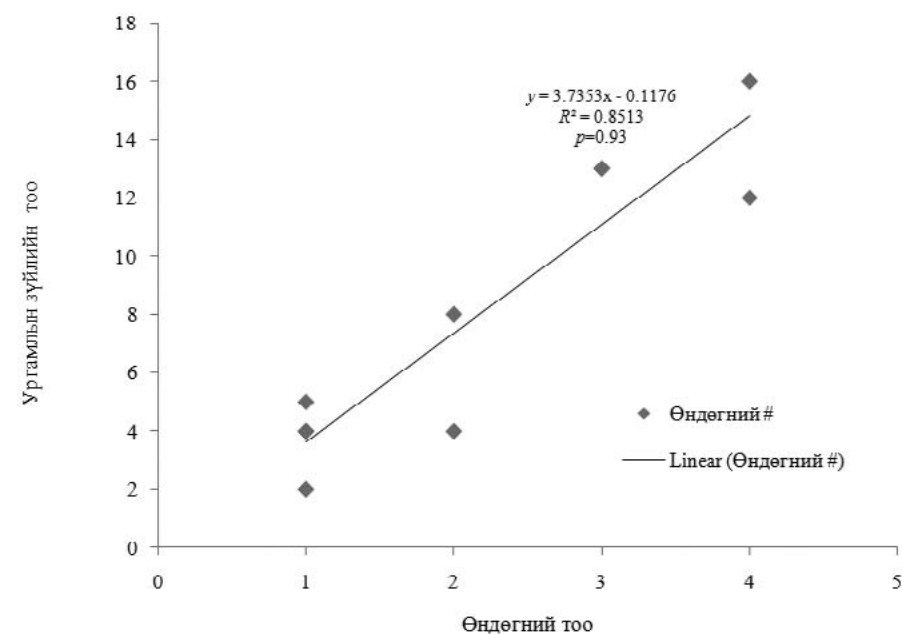
Зураг 6. Боролзой богширгын үүр орчимд зонхилон тохиолдох ургамал

Энэ үзэгдэл нь тухайн зүйлүүдийн оршин буй газарт бэлчээрийн мал, тухайлбал үхэр, адууны бэлчээрлэх нутаг давхацдагаар тайлбарлаж болно. Боролзой богширгын үүр орчмын ургамалжлын бичиглэлээр 8 овгийн, 16 төрлийн 17 зүйл ургамлаас нангиад түнгэ (*Leymus chinensis*), коржинскийн өлөн (*Carex korshinskyi*), шивээ хялгана (*Stipa grandis*), крыловын хялгана (*S. krylovii*), жижигнавчит харгана (*Caragana microphylla*), сунагар биелэг өвс (*Poa attenuata*), хонгорзуллаг хонгорзалаа (*Serratula centauroides*), шарилж (*Artemisia sp.*), бударгана (*Salsola sp.*), том цэцэгт дааган сүүл (*Koeleria macrantha*), лууль (*Chenopodium sp.*), эгэл цагаан түрүү (*Leontopodium leontopod*), австрийн хависгана (*Scorzonera austriaca*), дэрвээн хазаар өвс (*Cleistogenes squarrosa*), цахилдаг (*Iris sp.*), мийн хумс (*Nepete sp.*), дэрэвгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) зэрэг ургамлууд 7-60 орчим хувиар тохиолдож байв (Зураг 6).

Боролзой богширгын үүр газрын

гадаргын төвшнөөс доош байдаг. Энэ нь Төв Азийн зүйлүүдийн шинж биш бөгөөд иймд уг зүйл орог жиргэмэл, монгол болжмор болон шоорон эвэрт болжмороос ялгаатай байна.

Ажиглалт судалгаанаас үзвэл боролзой богширгын сонгож үүрээ зассан нийт 21 тохиолдолд нийт 10 зүйл ургамлыг сонгосон байв. Нийт 21 үүрэнд дунджаар 3.6 ± 1.2 , нийт 81 өндөг ($StD=1.37$; $Ster=2.03$, $d.f=1.8$) байсан. Сонгож үүрээ зассан ургамлыг зүйлүүдийн тохиолдоцыг хувиар үзвэл шарилж *Artemisia sp.* 18.2% ($n=4$), нангиад хиаг *Leymus chinensis* 13.6% ($n=3$), том хялганат *Stipa grandis* 18.2% ($n=4$) байсан нь бусад зүйл ургамлаас илүү эдгээр зүйл ургамлыг сонгож үүрээ зассан байна. Монгол болжморын сонгож үүрээ засдаг үүрний орчны ургамал боролзой богширгынхоос жижиг навчит харгана *Caragana microphylla* ялгаатай байна (Зураг 7). Тал хээрт амьдрах шувууд харганат хээрээр *Alauda arvensis* таарна.



Зураг 7. Боролзой богширгын сонгож үүрээ зассан ургамлын зүйлийн тоо ба үүрэн дэх өндөгний тооны хамаарал

Боролзой богширгын сонгож үүрээ зассан ургамлын зүйлүүдийн тохиолдоцын тоо болон зассан үүрэнд дарсан өндөгний тооны хооронд шууд хамаарал ажиглагдаж байна.

Шавж үр идэшт энэ шувууд хээрийн бүсэд хамгийн өргөн тархмал ургамал идэшт шулуун далавчит шавж зүйл зүйлийн царцаа, дэвхрэг, голио, тэдний газар дээрх болон хөрсөндэх авгалдай, өндөг, өтөөр идэшлэж шулуун далавчтан хэт олширч бэлчээрийн өвс ургамлыг цөлмөн өвсөн тэжээлт амьтан мал аж ахуйд хохриол учруулахаас хамгаалж экологийн тэнцвэрт байгалийн зохицуулагчийн үүрэг гүйцэтгэж байдгаараа аж ахуйд дам маш чухал зэрэг нөлөө үзүүлж байдаг. Бас бүлээн цуст амьтан мал хүний цус сорогч хос далавчтан шавж зүйл зүйлийн ялаа,

Дүгнэлт

Богширгын овгийн шувууд Монгол орны газар нутагт түгээмэл тархсан бөгөөд голчлон хуурай хээрийн харгана, хялгана, үетэн, цөлөрхөг хээрийн сөөг, үетэнт бүлгэмдэлтэй дэгнүүл бүхий амьдрах орчныг шүтэн байршина. Ихэвчлэн *Leymus chinensis*, *Carex korshinskyi*, *Stipa grandis*, *Stipa kry-*

хөхтүрүү, шумуул, дэлэнч, бургуус тэдний авгайгаар идэшлэн тоо толгойг нь хязгаарлаж байдгаараа хүн аж ахуйд дам зэрэг нөлөөлж экологийн тэнцвэрийг хадгалах бодис энергийн эргэлтийн зохицуулгад оролцдог.

Богширгынхон ийнхүү хээрийн экосистем, биоценозтойгоо салшгүй нягт амин холбоотой, бүрдэл хэсэг нь болж байдаг. Энэ амин холбоо нь юуны урьд хээрийн экосистемдэх бүх амьдсын идэш тэжээлийн хэлхээ буюу энергийн урсгалд ямар оролцоо холбоотойгоороо илэрдэг.

Монголын хээрт богширгынхоны аль нэг зүйл нутагладаггүй газар бараг байхгүй. Заримдаа нэг газар хэдэн зүйл зэрэгцэн хөршиж нутаглах ч элбэг. Тэгэхдээ зүйл бүхэн өөр өөрийн өвөрмөц орчин буюу биотоп эзэгнэн байршдаг.

lovii, *S.sibirica*, *Saposhnikovia divaricata* зонхилсон ургамалжилттай орчинд үүрлэнэ.

Богширгын овгийн шувуудын идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн улирлаас хамааран өөрчлөгдөх ба вегетацийн хугацаанд идэш тэжээлийн ихэнх хувийг царцаа, цох мэт шавжууд эзэлж байна.

Ашигласан бүтээл

1. Болд, А.2002. Монгол орны шувуу судалсан түүхээс. Монгол орны шувуу, хоёр нутагтан, мөлхөгчид. Эмхэтгэл. 1:5-19.
2. Воронов А.Г., Н.Н.Дроздов, Е.Г.Мяло. 1985. Биогеография Мира. "Высшая школа". Москва. 183.
3. Fischer W. 1970. Ornithologische Beobachtungen und der Versuch einer Bestandserfassung der Vogel an der mongolischen Wustenseen Orog-nur und Buncagan-nur. Zool. Abh. Ber. Mus. Tierkd. Dresden 30:101-129. [Ornithological observations and an attempted bird survey at the Mongolian desert lakes Orog-nur and Buncagan-nur]
4. Mauersberger G.1982. Taxonomische Notizen über einige mongolische Vogelarten. Ibid. 1982. Bd. 58. H.I.s.129-140.
5. Полозов С.А. 1989. Кормовое поведение жаворонков на зимовке в Западном Копетдаге // Экол. аспекты изуч, практич, использ и охраны птиц в горных экосистемах. Тез докл. Всесоюз, симп. Фрунзс, 24-25 мая, Фрунзс, 1989. с.82-83.
6. Тарасов М.П. 1960. Некоторые экологические особенности птиц юго-западной Монголии. Зоол. журн. т. 39, вып. 9:1398-1402.
7. Цэндсүрэн А. (Ред.) 1987. БНМАУ-ын амьтны аймаг I боть Шавжийн анги. Улаанбаатар. х. 49-52.
8. Trizanovski P. 1995. Sposobi zdobywanskia pokarmu przer skowronka (*Alauda arvensis*) wokresie legowym. //Prz. zool., №1-2. P.115-117.
9. Piechocki R., M.Stubbe, K.Uhlenhaut, D.Sumjaa. 1982. Beitrage zur Avifauna der Mongolei. IV. Passeriformes: Ergebnisse der der Mongolisch-Deutschen Biologischen Expeditionen seit 1962, №124. Ibid. Bd. 58, Suppl. s.1-53.

SUMMARY

Plant composition around nest and food composition of the *Alaudidae* family birds in the Mongolian steppe region

G.Mainjargal

Laboratory of Ornithology

Species of *Alaudidae* Family are the common distributed birds through Mongolia and they mainly habiting through the Cespitose associated habitat with Arid steppe with *caragana*, *stipa*, *poa*, Desert steppe with shrub and *poa*. But also, these birds nesting on the habitat with dominated of *Poa attenuata*, *Caragana mictophylla*, *Leymus chinensis*, *Carex korshinskyi*, *Stipa grandis*, *Stipa krylovii*, *S.sibirica*, *Saposhnikovia divaricata*.

According to plant species, 5-40 percent of 18 species of plants recorded around of Mongolian Lark nest, 3-40 percent of 27 species plants recorded around Horned Lark nest, 7-60 percent of 17 species plants recorded around of Sky lark were the plants those dominated plant species.

Food composition of the birds from *Alaudidae* Family has seasonally changes and during the plant vegetation period, insects as grasshoppers and beetles were dominated on the food composition. Particularly, insects represented 79.03% on Mongolian lark food composition, 65.38% on Horned lark food composition and 81.76% on Sky lark food composition, and plant seeds represented 17.74% for Mongolian lark, 27.88% for Horned lark and 15.29% for Sky lark, and small gravels consisting in stomach represented 3.23% for Mongolian lark, 6.73% for Horned lark and 2.94% for Sky lark. Overall, total represented insect is 71%, plant seed is 23.3% and small gravel 5.6% on food composition of *Alaudidae* Family birds.

Ягаан тодол (*Sturnus roseus* L.1758)-ын тархац, тоо толгой, экологи ба үржлийн зарим асуудалд

Ш. Болдбаатар¹, С.Лхагважаргал²¹.ШУА. Биологийн хүрээлэн. Шувуу судлалын лаборатори².МУБИС-ийн магистрант

Товч агуулга: Монгол оронд тодлынхны овогийн 3 төрөлд хамаарах 5 зүйл тархсан. Ягаан тодол бол манай орны баруун бүс нутагт тохиолдох нэгэн зүйлшувуу бөгөөд бусад тодолуудын нэгэн адил тусгайлан судлагдаагүй. Энэхүү өгүүллэгт ягаан тодолын тархац, тоо толгой, экологи ба үржлийн зарим асуудлыг хөндөв.

Түлхүүр үг: Ягаан тодол, тархац, тоо толгой, экологи, үржил

Ягаан тодол (Ягаан жимсэн тодол, Улсын нэр томъёны комиссын мэдээ №78-79-80. УБ.1970, 288 х) - *Sturnus roseus* L., 1758, (*Pastor roseus* Linnaeus, 1758) гэсэн үндсэн нэрээр одоо нэрлэгдэж байгаа. Анх К.Линней 1758 онд нэрлэхдээ *Turdus roseus* (Syst.Nat., ed.10, s. 170, Лапланд ба Швейцар) гэжээ. Одоо *Pastor Temmink*, 1815 гэсэн дэд төрөлд хамаарна.

Ягаан тодол (*Sturnus roseus* L., 1758) болборшувуутны багийн тодлынхны овогт хамаарах монгол орны нүүдлийн, өндөглөдөг шувууны нэг юм. Биеийн урт нь дунджаар 22 см, эр шувууны хэвлий, цээж, нуруун тал ягаан, далавч, сүүл, хоолой, толгой металлын цэнхэрдүү гялтантай, хар. Хушуу угруугаа бараан, үзүүр тийш ягаавтар шаргал. Эм шувуу арай цайвардуу ба залуу шувууд эмтэй төстэй боловч бор сааралдуу. Хөл цайвар шаргал бөгөөд бага зэрэг ягаан туяатай. Тарснаас дээш шибэний ихэнх хэсэг хар. Нүд хар.

Хээржсэн цөл, хуурай хээрт тархан идээшилж, аль болох усанд ойр газар хад асга, нураг чулууны нүх, хонгил, чулуун хашаа хороо, хэргисүүрт үүрлэдэг.

Энэ овогт манай орны шувуудаас *Sturnia*-тодлой, *Sturnus*-тодол, *Acridotheres*-хартотол гэсэн 3 төрөлд хамаарах хурган тодлой (*Sturnia sturnina*), бор тодол (*Sturnia cineraceus*), хар

тодол (*Sturnus vulgaris*), ягаан тодол ба тольт хартотол (*Acridotheres cristatellus*) гэсэн зүйлүүд багтдаг.

Материал ба арга зүй

Бид ягаан тодолын судалгааг 2007 оноос хойш тасралтгүй хийж ирсэн бөгөөд уг материалдаа тулгуурлан үүнээс өмнө нэг өгүүлэл (Чулуунжав, 2008) хэвлүүлсэн болно. Энэ удаа сүүлийн 7 жил ажиглаж, цуглуулсан баримтуудыг ашиглан биологи, экологийн холбогдолт материалуудыг нэгтгэж байна.

Энэ зүйл шувууны судалгааг явуулахдаа 2007 онд Ургамал хамгаалах хүрээлэнтэй хамтарсан төслийн хүрээнд тэр шувуунд зориулж үүр засах (чулуун овоолго хийх, хиймэл олон хонгилт модон үүр хийх-скворочник), үүр, өндөг, инкубацийн хугацаа, ангаахай бойжилтын амжилт, тэжээл, үүрээс нисэх болон шувууны тоо толгой, амьдрах орчин, экологийн орчны судалгаа явуулах аргачилал боловсруулж, баримтлав.

Түүнээс гадна хээрийн нөхцөлд шувууны биологи, экологийн судалгаа явуулахад өргөн ашигладаг, олон жилийн уламжлалт, нийтлэг аргууд болон GPS, хоёр нүдний дуран, телескоп, шувуу барих тор, бөгж бусад техник тоног төхөөрөмж ашиглав.

Судалгааны үр дүн, танилцуулга

а.Тархац, тоо толгойн тухай

Зүүн өмнөд Европ, Сибирийн баруун өмнөд нутаг, Дундад ба Өмнөд Азийн хээр, хээржсэн цөлийн бүсээр колониороо үүрлэдэг. Түүний ареалын баруун зах Турк, Бага Ази болон Сирийн нутгийг дайрч өнгөрөөд, дорно зүгт Баруун Синьцзян муж хүрнэ. Ареалын умард хэсэг нь Украины өмнөд бүс, Умард Кавказа, Волга мөрний сав, дорнод Алтая хүрч улмаар дорно зүгт Баруун Жунгар, Зүүн Тань-Шань, Баруун Памирын уулс, улмаар Гиндукуш баруун хойд бэлээр хязгаарлагдана (Степанян, 1978). Үүрлэх нутаг нь тэжээлийн нөөц ба улирлаас хэлбэлзэн ихээхэн өөрчлөгдөнө. Нүүдлийн шувууд голцуу Пакистан, Энэтхэгт, хаяа Шриланк ба Оманд өвөлжинө.

Ягаан тодлын манай орон дахь тархцын талаар В.Ч.Дорогостайский (1908), Д.Эрэгдэндагва (1955), М.П.Тарасов (1960), А.Болд (1965), Р.Л.Потапов (1986), R.Piechockii(1972, 1982), В.Е.Фомин, А.Болд (1991) болон Ч.Чулуунжав (2008), Gombobaatar нар (2011) бичиж байжээ.

М.П.Тарасов (1960) энэ шувууг Говь Алтайн системд ховор боловч өргөн тархалттай зүйл гэж өгүүлээд 1960-аад оныг хүртэл В.Ч.Дорогостайский, Д.Эрэгдэндагва нар л ягаан тодлыг монголд тархсан тухай тэмдэглэсэн, харин М.П.Тарасов (1960) бичихдээ П.П.Тарасовын 1947 оны цуглуулганд ягаан тодлыг Баруун хойд Монголоос олдворлосон байдаг гэж дурьдсан байна. Тэрээр уул зүйл шувууг Алтайн өвөр говийн Хайчийн булаг, Аж богдын нуруу түүний орчмын Ихэс нуур, Мөсөн түрэг голд тохиолддог гэжээ.

“Новый для Монголии вид птиц” гэсэн өгүүллэгтээ Д.Эрэгдэндагва (1955) Говь Алтайн нурууны салбар уулсын нэг Бага Богдод 103-р уртраг, 45-р өргөрөгийн солбицод олдворлосон тухай өгүүлсэн.

Энэ нь тухайн үедээ тархцын зүүн хязгаар болж байгаа юм.

Тархалтын тухай өмнөх судлаачдын баримтуудыг харахад энэ зүйл шувуу манай оронд 103-р өргөрөгөөс баруун тийш тохиолдох ба тоо толгойн хувьд төдийлөн элбэг биш гэж үзэж байсан байна. Энэ нь ягаан тодлыг тухайлан онцлож судлаагүйтэй холбоотой бөгөөд сүүлийн жилүүдэд хийсэн судалгаагаар тархац нутгийнхаа хэмжээнд төдийлөн ховор биш, ердийн зүйл болох нь ажиглагдаж байна.

Ягаан тодол хавар, намрын нүүдлийн үедээ тархацын ерөнхий ареалаасаа хальж ганц нэгээрээ энд тэнд тохиолдох нь бий. Тухайлбал; Монгол-Америкийн шувуу судлалын экспедици 1998 оны 5-р сарын 3-нд Баянхонгор аймгийн төв, төвөөс Галуут орох замд 2-10 –аар сүрэглэсэн, Монгол-Оросын экспедицийнхэн 6-р сарын эхээр Дундговь аймгийн Луус сумын төвийн цэцэрлэгт тааралдаж байсан юм.

Нөгөө талаас хуучин ареалаа тэлж, манай нутагруу түрж орж ирж байж болзошгүй юм. Яагаад гэвэл энэ шувууны тархалтын тухай Р.Л.Потапов (1986) бичихдээ ареалаа дорно зүг тэлж Тува, Памираар барахгүй Хятадад тэмдэглэгдэх болсон гэжээ.

Энэ шувуу нүүдлийн, өндөглөдөг бөгөөд Үенч голын эх, Монгол Алтайн зүүн суга, Баруун хуурай, Алтайн өвөр говь, Их нуурын хотгор болон Бага Богдын орчим нутгаар тархсан гэж В.Е.Фомин, А.Болд нар (1991) “Католог птиц МНР” номондоо ерөнхийлөн багцлаж дурьдсан байдаг.

Бид олон жил (2002-2014) ягаан тодлын тархалт, экологи ба үржлийн асуудлыг судлаж ирсэн билээ. Энэ судалгаагаар тархалтын хамгийн зүүн цэг нь Дундговь аймгийн Луус сум, Баянхонгор аймгийн төв, өмнө цэг нь Алтайн өвөр говь, тухайлбал; Атас уулын Баруун тоорой, Говийн их дархан газрын төв Баянтоорой, түүнээс умардад Үенч, Бодонч голын хөндий, Баруун

өмнөдөд Булган голын хөндийгөөр үргэлжилж улмаар умардруу Монгол Алтайн Мөнххайрхан гол, Цэнхрийн гол, Хар ус нуурын баруун эрэг, Буянт, Ховд голын хөндий, Увс нуурын хотгор, Тэсийн гол дагуу зүүн хойш Завхан аймгийн Баянтэс хүртэл тохиолдож байлаа. Мөн Хан-хөхийн нурууны Тогтохын шил, Цагаанхайрхан, Малчны нутгаар тохиолдоно.

Дээрх газар нутгийн хүрээнд хамгийн элбэг тааралдах нь Ховд аймгийн Мөнххайрхан сумын Цэнхрийн голын эх, адаг, Шар говийн худаг, Индэрт, Долоон нуур, Мөнххайрхан уулын бэлийн Хөх нуур, Мөст сумын Давст, Ангиртын голын хөндий, Цагаан хөтөл, Цэцэг сумын Баянгол, Хөшөөт, Ганц мод, Зэрэг сумын Баатарын нуруу, Эрдэнэбүрэн сумын Хүйтний гол, Говь-Алтай аймгийн Тонхил, Бугат, Ховд ба Баян-Өлгий аймгуудын нутаг дамнасан Хөх сэрхийн нуруу зэрэг далайн түвшнээс дээш 1323-аас 2678 м өргөгдсөн нутгууд, Хангайн нурууны салбар уулс болох Ханхөхийн нурууны 2200 м өргөгдсөн Тогтохын шил (Чулуунжав нар 2008) зэрэг газрууд хамаарна. Түүнээс гадна 2014 оны зун ягаан тодлын 40-80-аар сүрэглэсэн нийт 400-500 толгой шувуу далайн түвшнээс дээш 2100-2400 м өргөгдсөн Цагаанхайрханы шил дамжин байрлаж, үүрлэсэн байв.

Сүүлийн жилүүдийн судалгаагаар ягаан тодол хавар, намрын нүүдлийн үедээ 100-200 болон түүнээс олноороо сүрэглэх ба ирсэн даруйдаа тодорхой орон нутгийн байдлаас шалтгаалан (үүрлэх газрын боломж, тэжээлийн нөөц) 5-6, 10-20 ба түүнээс олноороо нэг газарт үүрлэх ба залуу шувууд олноороо хамтран зусна. Монгол-Оросын биологийн хамтарсан иж бүрэн судалгааны хүрээнд 2008 оны 5-р сарын дунд үеэс 6-р сарын эхээр манай орны баруун бүс нутаг, тухайлбал; Увс, Хяргас, Хар ус нуурын савд шувуу судлаачдын хамтран зохион байгуулсан судалгааны үед Тэс голын хөндий, Алтан элсний

зүүн үзүүр орчим нутагт (5-р сарын 29) хараахан үүрлээгүй нэг сүрэг 60 гаруй толгой шувуутай 3 хоногийн турш тэр газартаа байрлаж байгаад урагш чиглэн нүүдэллэж байсныг тэмдэглэсэн байна.

Ургамал хамгааллын хүрээлэнтэй хамтарч 2007 онд төсөл хэрэгжүүлж байхад Мөст, Мөнххайрханы голын хөндийд байгалийн нөхцөлд болоод чулуун хашаа хороотой газарт 6, 12, 26 толгой буюу 3-13 хос шувуу нэг дор үүрлэж байсан юм. Түүнээс гадна бидний 5-р сарын 10-даар байгуулсан чулуун овоолгод 7-р сарын эхээр 11 хос шувуу үүрлэж байлаа.

Хамгийн олноороо нэг дор үүрлэсэн тохиолдол 2014 оны зуны судалгаагаар 7-р сарын 12-нд Цагаанхайрханаас баруун тийш 30 гаруй км Малчин орох замд Ханхөхий уулын шил дээр эртний Хүннүгийн булшны том хирэгсүүр дунд 50 гаруй хос шувуу үүрлэж, ангаахайгаа бойжуулж байсан юм.

Бидний судалгаагаар тодорхой нутаг болон жил бүр тухайн бүс нутагт тааралдах ягаан тодлын тоо толгойн байдал жил бүрийн тэжээлийн нөөц, тэжээлд зонхилох амьтан, улирал, цаг уурын нөхцлөөс шалтгаалан ихээхэн хэлбэлзэлтэй байна. Иймээс тодорхой бүс нутаг сонгон авч олон жилийн мониторинг хийвэл тоо толгойн хөдлөлийн динамик болон түүний үндсэн шалтгааныг тогтоох боломжтойн зэрэгцээ царцаа олширдог бусад нутагт татаж тархаах абио ба биотик хүчин зүйлүүдийг илэрүүлэх боломжтой юм.

б.Экологийн онцлог

Манай орны баруун бүс нутгийн хэмжээнд хуурайсаг хээр, хээржсэн цөлийн армаг тармаг бургас, харгана, томоохон сөөглөг ургамалтай гол горхинд аль болох ойр байх, *Ecliphleps Tarb, serb* төрлийн дөрвөлжин далавчит царцааны сүрэг элбэгтэй өргөн уудам хөндий, бэл, уулсын шил газраар тархан амьдарна.

Ягаан тодол шувууны амьдрах орчин ба экологийн онцлог нь тухайн бүсэд

өргөн тархацтай хар тодлынхтой (*Stur-nus vulgaris* L., 1758) ихээхэн төстэй. Ялангуяа хавар нүүж ирсний дараахан тэдний байрлах нутаг, тэжээл олборлох газрууд давхцдаг. Тэр үед зарим нутгуудад энэ 2 зүйл шувууд нэг газар холилдон идээшлэж байх нь тааралдана. Харин зуны сүүл намрын эхээр тэжээл олборлох ба байрлах нутаг нилээд ялгарна. Ягаан тодлууд царцаа олширсон, нутгууд болоод царцааны нүүдэл даган амьдарч эхэлдэг. Энэ тодлын амьдрах орчинд ус, хад асгатай газрууд чухал үүрэгтэй. Нэг дор олноороо үүрлэх боловч өөр хоорондоо орон зайн төлөө ямар нэг ширүүн зан авир гаргадаггүй. Боломжтой бүх газарт



Бидний ажиглалтаар царцаа элбэгтэй газар нэг сүрэг ойролцоогоор 8-10 орчим минут гөрөөлж байгаад үүрэндээ нисч ирдэг. Ангаахай томрох тусам үүрэнд олон удаа ирнэ. Үүрээс ангаахай гарахын өмнөхөн хийсэн ажиглалтаар нэг цагт 4-5 удаа үүрэндээ нисч ирж байлаа. Үүрэндээ түргэн, удаан ирэх нь тухайн нутаг дахь царцааны тоо толгой, нэгж талбай дахь нягтралаас ихээхэн хамааралтай болох нь харагдана.

Ч.Чулуунжавын (2009) ажиглалтаар үүрлэж байгаа газраасаа 10-20 км алслан тэжээлд нисдэг байхад А.К. Рустамов (1958) Казакстанд хийсэн судалгаагаараа үүрнээсээ 10-12 км алслан тэжээлд явдаг гэжээ. Үүнээс үзэхэд үүрлэсэн газар орны байдал, царцааны тоо толгойн элбэгшил, нүүдэл,

маш ойролцоо үүрээ барьж, сүргээрээ амьдарна.

Тэжээл эрж хайх үедээ газраар явгалан гүйх ба энд сүргийн эффект сайн илэрдэг. Олуулаа царцааг туун үргээж, хөөцөлдөн барьж авах болон ийш тийш гүйж, аргал хомоол эргүүлнэ. Ангаахай тэжээж байх үедээ нэг удаадаа 3-4, зарим нь түүнээс ч олон царцааг амандаа цуглуулж, нэгэн зэрэг сүрэглэн нисч үүрлэж байгаа газрын зүг явдаг. Тэдний амьдралын идэвхит байдалд нарлаг халуун өдрүүд, гантай зун ихээхэн нөлөөлнө. Хур бороо элбэгтэй үед тухайн нутгаас дайжин холдох боловч тэнд царцаа элбэгтэй бол байн байн эргэн ирэх нь ажиглагдана.

байршлаас шалтгаалан манай орны хувьд харьцангуй хол нисч тэжээл эрэх байдал ажиглагдаж байна.

Харин 2014 оны зуны судалгааны үед 3 том колони үүр орчимд ажиглалт хийхэд үүрлэсэн газраасаа хамгийн хол нь 500 м-ээс 1 км алслан нисч байв. Үүнд дүн шинжилгээ хийж үзэхэд ангаахай бага, царцаа жижиг байх үед үүрээсээ аль болох алс нисч, харин царцаа томорч, ангаахай өсч бойжих үед үүр орчмоороо идэвхитэй гөрөөлөх маягаар “бэлчээр”-ийн хуваарилал хийдэг байж болзошгүй байна. Яагаад гэвэл Мөнххайрханы Цэнхрийн голд бид 2007 оны 6-р сарын эхээр ягаан тодлын үүрлэлтийг дэмжих чиглэлээр ажиллаж байхад үүр орчмоосоо алслан нисч удаан хугацаагаар бэлчээрлэдэг нь

ажиглагдаж байсан юм.

Ягаан тодлын амьдрах орчинд ус онцгой ач холбогдолтой. Олонхи тохиолдолд үүрлэх газраа ямар нэг задгай устай газар аль болох ойр байхаар сонгон авдаг нь харагддаг.

Энэ шувуу зохиомлоор барьсан үүр, малын чулуун хороонд чөлөөтэй үүрлэдэг нь тэдгээрийг царцаа элбэгтэй нутгуудад байршуулах боломж харагдаж байна. Тиймээс бэлчээрийг царцаанаас хамгаалах биологийн аргад өргөн ашиглах боломжтой. Гадаадын эрдэмтдийн судалгаагаар 1500 толгой шувуутай сүрэг нэг зуны турш 200-250 т царцаа идэж устгадаг гэснийг үндэслэн Ч.Чулуунжав (2008) Ховд аймгийн тодорхой нутгуудад дөрвөлжин далавчит царцааны тоо толгойг цөөрүүлэх зорилгоор зохиомол үүр, чулуун овоолго (хэрэгсүүр, чулуун хороо) хийж туршсан нь үр дүнгээ үзүүлсэн юм.

в. Үржил ба үүрлэлтийн тухай

Энэ шувуу манай орны баруун бүс нутгаар 5-р сарын эхний 10 хоногт эхний сүргүүд нүүж ирнэ. Газар дундад тэнгис-Европын гаралтай ягаан тодлын түрүүч Ховд аймгийн Булган голын саваар 5-р сарын 13-нд ирж, саяхан хагалсан тариан талбайд 60 орчим шувуутай хоёр сүрэг идээшлэж байсан тухай А.Болд (1965) дурьдсан байдаг. Монгол-Германы судлаачид 1974, 1975, 1978 онуудад мөн Булган голд 5-р сарын 13-наас 29-нд ажиглалт хийсэн байна. Тэд 1974, 1975 онд 5-р сарын 16-нд эхний тодол үзэгдсэн ба 1978 оны 6-р сарын 13-нд 10 толгойг бүртгэж байжээ. Хамгийн олон тоогоор буюу 140-150 толгойг 1974 оны 5 сарын 25, 1975, 1978 оны 5-р сарын 19-нд тэмдэглэж байсан байна (Piechokii, 1982). Бидний судалгаагаар Ховд, Буянт голын доод бие, адаг, Хар ус нуурын баруун эрэг, мөн мод үржүүлэг (Ховд хотын төв, Оцон чулууны), ногооны талбайтай (Эрдэнэбулган, Буянт сум орчим, 5-ын талбай г.м) газруудаар 5-р сарын эхний 15-аас 19-ны өдрүүдэд хоногт дээд тал нь 100-гаас доошгүй

толгойгоор сүрэглэсэн ягаан тодлууд эрчимтэй нүүдэллэж байсан. Мөн 2002 оны 6-р сарын 6-нд үүрлээгүй сүргүүд Гичгэний нурууны ар бэлийн жижиг голын бургас, харгана даган нүүж байсан юм.

Ягаан тодлын монгол дахь үржлийн холбогдолт баримт ховор. R.Piechokii, (1982) бүтээлээс үзвэл 1976 оны 5 сарын 20-нд олборлосон эрийн төмсөг хөөн томорч, 24-нд олборлогдсон эмийн өндгөвч үржилд ороход бэлэн байсныг үзвэл 5-р сарын сүүлийн 10 хоног ба 6-р сарын эхний 10 хоногт манай оронд өндөглөдөг бололтой.

Үүрлэх газрын өндөршил харилцан адилгүй. Потапов (1986) Үенчийн хавцал орчим далайн түвшнээс дээш 2500 м-т, Ч.Чулуунжав (2008) 1323-2678 м үүрлэж байсан тухай дурьдсан байдаг. Бидний ажиглалтаар Хар ус нуурын эрэг орчим 1100 м, Хан Хөхийн нуруунд 2200 м-т үүрлэж байсан юм. Үүнээс үзэхэд уулсын ам, хавцал дагуу болон шил дээр 2100-2600 м өндөрт, томоохон гол, нуурын хөндий болон чийглэг нугад 1100-1200 м түүнээс дээш өндөрт үүрлэнэ.

Бидний судалгаагаар 2008 оны 6-р сарын 13-нд Ховд аймгийн мөст сумын нутагт чулуун хороонд үүрлэсэн ягаан тодлын нэг үүрэнд 4, өөр нэг үүрэнд 5 ширхэг, хөх ногоон туяатай өндөг байсан бөгөөд өндөгний (n=9) урт 28-30.1 мм, өргөн 18.1-21.2 мм байв. Үүрээ тухайн хэрт тааралдах хагд өвс, малын үс, хялгас болон ноос, ноолуур хольж барьсан. Үүрийн хонхорхойн гүн 3.3 мм ба диаметр нь 9.3 мм боловч гадна ирмэг нь тодорхой биш хальж, сарнисан. Хад, чулуун хашааны ханын зузаанаас шалтгаалан ойролцоогоор 20-50 см гүнд байрлана.

Монгол Алтайд Үенчийн даваа орчим 2100 м өндөрт 7-р сарын 30, 31-ны үед үүрнийхээ орчим ангаахайгаа тэжээж байсан тухай Р.Л.Патапов (1986) бичсэнийг үзэхэд энэ шувууны үүрлэлтийн хугацаа 8-р сарын эхний 10 хоногт бүрэн дуусдаг бололтой.

Ягаан тодол үржлийн үедээ олон

бүлээс бүрдсэн сүргээрээ хад чулууны ангал, хаягдмал чулуун байшингийн хагархай, онгорхой, чулуун хашаа хороо, томоохон хирэгсүүр чулууны завсарт үүрлэнэ. Үүрлэлтийн хугацаандаа цох, шоргоолж, эрвээхий болон тэрний авгалдай зэрэг элдэв шавжаархооллох бөгөөд голцуу царцаа иддэг (Гриченко, 1991). Харин намар нүүдлийн цагаараа янз бүрийн үр жимс, ялангуяа жимс жимсгэнэ тариалдаг газруудыг дайрч өнгөрдөг нь аж ахуйнуудад сөргөөр нөлөөлнө.

Хэдийгээр манай орны баруун бүс нутагт дөрвөлжин далавчит царцааны тархалттай давхцан амьдрах боловч хил зэргэлдээ байгаа хангайн бүс дахь царцаа элбэгшин олширч байгаа газруудад түрж орж ирэхгүй байгаа нь жинхэнэ цөлөрхөг хээр болон цөлжүү нутгийн хуурайсаг, өвс ногоо тачир газрын амьтан болохоо харуулж байна.

Хэлэлцүүлэг

Ягаан тодол (*Sturnus roseus* L., 1758.) бол манай орны баруун бүсэд тархан, үүрлэж өндөглөдөг, нүүдлийн шувуу юм. Энэ шувууны тархалт, биологи, экологийн талаар манай орны шувуу судлаж ирсэн

толгойгоор сүрэглэн тэжээл хайж, олсон газрынхаа шавжийн тоо толгойг эрс ховордуулдаг.

Амьдрах орчны хувьд хуурай хээр, цөлжсөн хээр болон цөлийн бүсэд тархан, нүх хонгил элбэгтэй хад чулуурхаг газар, байшин барилгын туурь, чулуун хашаа хороо, хирэгсүүр болон зарим үед модны хонгилд ба хиймэл үүрэнд ч үүрлэнэ. Бөөнөөрөө сүрэглэн нэг доор үүрлэж, хамтран амьдрахын зэрэгцээ орон байр, эзэмшил нутгийн аливаа зөрчил үүсгэхгүй колониороо амьдрана.

Энэ шувуу тус орны баруун бүс нутагт 4-р сарын сүүлийн 10 хоногоос орж ирээд 5-р сарын сүүл, 6-р сарын эхээр үүрлэж өндөглөх бөгөөд 7-р сарын сүүлч хүртэл үржлийн хугацаа нь үргэлжлэнэ. Үүрээ тухайн нутагт байгаа үүр барьж болох бүх материал, жишээлбэл: хагд өвс, нарийн хуурай найлзуур, мал амьтны үс, ноос, хялгас, зарим шувууны өд, сөдөөр барьж 3-6 хөхөвтөр ногоон өндөг гаргана.

Манай орны баруун бүс нутгийн цөлийн хээрт олширч, бэлчээрийг ихээр идэж сүйтгэдэг дөрвөлжин царцааны тоо толгойн ихсэх, багасах динамикт хүчтэй нөлөөлөгч биологийн нэг чухал хүчин зүйл болж байдаг.



олон эрдэмтэд өөр өөрийн ажиглалт, үнэлэлтийг хэвлэж нийтлүүлсэн байдаг.

Тэжээлийн зонхилох хэсгийг үржлийн хугацаанд элдэв шавж, голцуу царцаа эзлэнэ. 10-50, заримдаа 100-гаас дээш

Түүнийг бэлчээрийн хортон шавж, царцаатай тэмцэхэд биологийн аргаар хэрэглэх өргөн боломжтой амьтны нэг юм.

Дүгнэлт

Ягаан тодол (*Sturnus roseus* Linnaeus, 1758) бол манай орны баруун бүс нутаг буюу Их нуурын хотгор, тэндхийн өндөр уулын бүсээр тархсан, нүүдлийн, өндөглөдөг зүйл шувуу юм.

Энэ шувуу хуурай хээр, хээржсэн цөл, өндөр уулын хээрт хавар 5-р сарын эхээр ирж, нутаглан үржиж, 7-р

сарын сүүлчээр үржил дуусч, 8-р сарын сүүлчээр сүрэглэн буцна. Үүрлэсэн нутаг болон түүний орчим тархсан шавж, зонхилож дөрвөлжин далавчит царцаагаар хооллоно.

Зориутаар үүрлэх орчин бэлтгэн царцаа элбэгшдэг нутгуудад олноор суурьшуулж, боломжтой.

Ашигласан бүтээл

1. Болд А. 1965. О птицах реки Булугун //Орнитология. Вып. 7. Москва. с. 349. Гриченко А. Б. (1991): Новые данные о редких и исчезающих птицахКрыма. — Редкие птицы Причерноморья. Киев-Одесса: Лыбидь. с.78-90.

2. Дорогостайский В.Ч. 1908. Поездка в Северо-Западную Монголию. Изв.РГО. Т. 44. 5: 235-246.

3. Потапов Р.Л. 1986. Корнитофауне Монгольского Алтая и сопредельных территории. Труды зоологического Института АН СССР. Ленинград. Т. 150. с. 72

4. Рустамов А. К. 1958. Птицы Туркменистана. Ашхабад, т. 2.

5. Степанян Л.С. 1990. Конспект орнитологической фауны СССР. М. Наука.

6. Тарасов М.П. 1960. Некоторые экологические особенности птиц Юго-Западной Монголии. Зоологический журнал. Т. 39. 9:1398-1402.

7. Фомин В.Е., Болд А. 1991. Каталог птиц МНР. Москва. с. 65

8. Чулуунжав Ч., Батнаран Х., Ганболд Э. 2008. Eclipophles Tarb, Serb

төрлийн царцаатай тэмцэхэд ягаан тодолыг хэрэглэх асуудалд // Экологи ургамал хамгаалал. Улаанбаатар. х. 44-46.

9. Чулуунжав Ч., Болдбаатар Ш., Ганболд Э. 2009. Ягаан тодол (*Paster roseus* L., 1758) дөрвөлжин далавчит царцааны эрлэг мөнөөс мөн //Монгол орны шавжийн судалгаанд. Улаанбаатар хот. х. 5-12.

10. Эрэгдэндагва Д. 1955. Новий для Монголии вид птиц //Природа. Москва. №12. с. 113

11. Gombobaatar S., Monks E.M. 2011. Mongolian Red List of Birds. 1036 s.

12. Piechocki R. Bolod A 1972. Beitrage zur Avifauna der Mongolei. Teil II. Passeriformes. Mitt. Zool. Mus. Berl. 48: 41-175. [Contribution on the avifauna of Mongolia. Part II. Passeriformes]

13. Piechocki R., Stubbe M., Uhlenhaut K., Sumjaa D. 1982. Beitrage zur Avifauna der Mongolei. Teil IV. Passeriformes. Mitt. Zool. Mus. Berlin 58, Suppl.: Ann. Ornithol. 6: 3-53 plate I-XI. [Contributions on the avifauna of Mongolia. Part IV. Passeriformes]

РЕЗЮМЕ

О некоторых вопросах распространения, численности, экологии и размножения розового скворца (*Sturnus roseus* L.1758)Ш. Болдбаатар¹, С.Лхагважаргал².¹.Институт биологии АН Монголии².Магистрант Университета Образования Монголии

Розовый скворец (*Sturnus roseus* Linnaeus, 1758) является гнездящейся, перелетной птицей западных территорий нашей страны. Он прилетает в начале мая и находит подходящие места для гнездования и образует пару. К концу июля у них заканчивается период размножения, после чего птицы образуют большие стаи с многочисленными особями, которые достигают от 150 до 200 голов и более. Питаются насекомыми, в основном, саранчой из рода *Ecliphleps* Tarb, serb., у которых происходит вспышка численности в высокогорных районах и котловинах Больших озер.

В практике, благодаря подготовленным для них сооружениям с целью гнездования, их можно привлечь, к местам, вспышки численности саранчи и использовать как биологическое "орудие" в борьбе против пастбищных вредителей.

ШАВЖ СУДЛАЛ

Сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov) популяцийн төлөв байдалЧ.Гантигмаа¹, М.Алтанцэцэг², Д.Ганбат³.¹ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн²МУИС, Шинжлэх Ухааны Сургуулийн Биологийн тэнхим³Геоэкологийн хүрээлэн, Ойжуулалт, Ой хамгааллын салбар

Товч агуулга: Энэхүү өгүүлэлд сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov) хөнөөлд өртсөн ойн хэсэг дэх нэгж талбайд тохиолдох хүрэнцэрийн нягтшил, популяцийн хүйсийн харьцаа, шимэгч шавжийн бүрдэлд хийсэн судалгааны дүнг тусгав.

Түлхүүр үг: Сибирийн хүр эрвээхэй, популяци, Богдхан уул, Нүхтийн ам

Ойн экосистемд навч шилмүүсээр хооллогч шавж цөөнгүй байх бөгөөд тоо толгойн хувьд хэт олширсон үедээ ойн санд ихээхэн хэмжээний хөнөөл учруулдаг зүйлд сибирийн хүр эрвээхэй (*Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov) зүй ёсоор дурдагдана. Монгол орны ойн хортон шавжийн судалгаа хомс төдийгүй цөөн тооны бүтээлүүдэд зарим нэг хөнөөлт зүйлийн хэт олшрол, түүний үр дагаврын талаар дурьдсан байдаг [8,9,10,13,14]. Төв, Сэлэнгэ, Хөвсгөл, Архангай, Хэнтийн ойд 1956, 1957 онуудад сибирийн хүр эрвээхэй хэт олширч, үүний уршигаар 64000 га талбайн шинэс мод бүрмөсөн хатсан талаарх мэдээ нийтлэгдсэн байдаг. Хэнтийн нурууны өмнөд захар буюу Дээндий, Хуандийн ам, Богдхан уулын Шажинхурхын ам зэрэгт сибирийн ба өрөөсгөл хүр эрвээхэйн голомт 2006 оны байдлаар олшролын дээд цэгтээ хүрч байжээ. Хэнтийн нурууны өмнөд болон зүүн хэсгийн ойд сибирийн хүр эрвээхэйн голомт удаан хугацаагаар оршиж, дахин давтан идэгдсэн тул 100-500 га талбай бүхий ой хэсэг хэсгээр хатаж, дахин сэргэхгүй болжээ [12]. Түүнчлэн тухайн судалгааны хүрээнд энэ зүйл эрвээхэйн олшрол зөвхөн Улаанбаатар хот орчмын ногоон бүсэд Богдхан уулын Зайсангийн ам, Нүхт, Хүрэл тогоот, Гачуурт тосгоны

Бугатын ам, Бумбаны ам, Мухар салаа, Халзангийн ам, Хоёр даваа, Хуандийн амралтын урд ар Гоогийн ам, Зүрх уулын ам, Нурамт, Улиастайн голын зүүн талаар тус тус тэмдэглэгдэж байжээ.

Сүүлийн жилүүдэд сибирийн хүр эрвээхэйн тоо толгойн хэлбэлзлийг судлах, түүнтэй тэмцэх ажлуудыг хийж байгаа ч энэ хортон популяцийн талаарх судалгаа хангалтгүй байна. Уг зүйл эрвээхэйн популяцийн бүтэц, тоо толгойн хөдлөл зүй, шилжилт хөдөлгөөн, хэт олшролын давтамж, үе шат зэрэг асуудлуудыг нарийвчлан судалсаны үндсэн дээр тэмцлийн ажлыг зохион байгуулах шаардлагатай юм. Иймд бид сибирийн хүр эрвээхэйн популяцийн төлөв байдлыг тодорхойлох чиглэлийн судалгааг Богдхан уулын Нүхтийн амны ойн санд хийж гүйцэтгэлээ.

Судалгааны арга зүй, хэрэглэхүүн

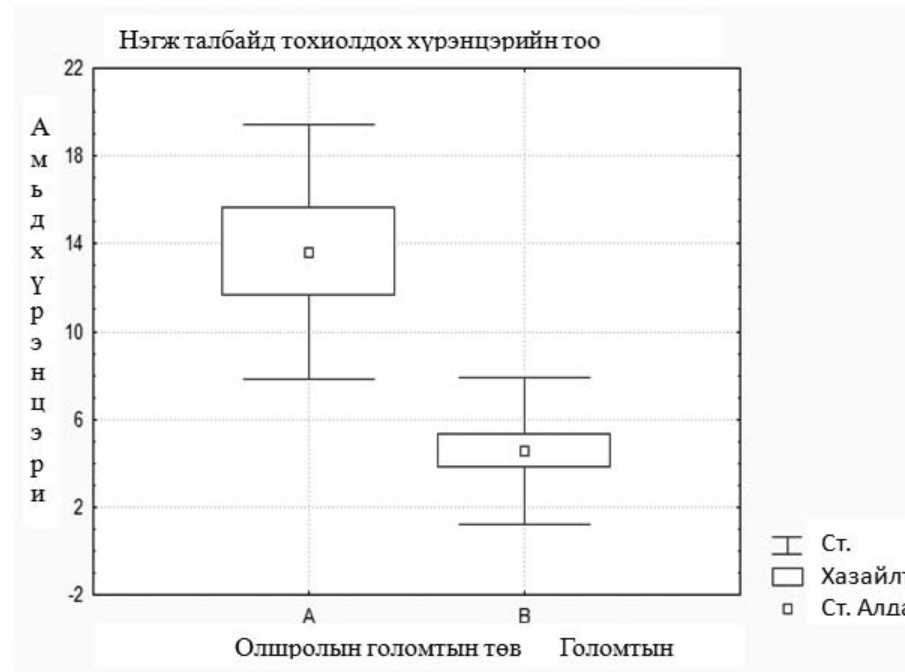
Богдхан уулын Нүхтийн амны ойн сангаас 1600-1800 м-ийн үнэмлэхүй өндөрт орших сибирийн хүр эрвээхэйн хөнөөлд өртсөн талбайг сонгон авч судалгаа явуулав. Нүхтийн ам Богдхан уулын арын амуудын нэг бөгөөд хормой хэсгээрээ аажим налуу, үетэн- алаг өвст уулын хээртэй. Ойн үндсэн хэв шинжийг бүрдүүлэгч мөнх ногоон модлог ургамал

нь гацуур, нарс бөгөөд ойн бүслүүрийн царамд хуш болон шинэстэй, ойн зах, цоорхойд хус тохиолдоно. Сөөгөөс дунд тавилгана, боролзгоно, өргөст нохойн хошуу, чаргай зэрэг тохиолдох ба алаг өвст, үетэнт, алирст бүлгийн хэв шинжүүд зонхилно. Судалгааг 2012 оны 6-7 дугаар сард уг ойн сангийн сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцэр тархсан талбайд шулуун шугаман замналаар 10 м тутам дахь ойн хөрсөн дээрх хөвхөнд 1 м² нэгж бүхий 26 талбай сонгон авч сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцэрийн тооллого хийж StatSoft 5.5; ANOVA тестээр шалган үр дүнг баталгаажуулав.

Үр дүн

Популяцийн нягтшил: Богдхан уулын Нүхтийн амны ойд хийсэн сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov) хүрэнцэрийн тооллогын дүнгээр нийт талбайн 65%-д нь 1м² талбайд 50 хүртэлх тооны хүрэнцэр буюу дунджаар 15.06 ± 11.46 бодгаль; харин

50-иас дээш 100 хүртэлх тооны хүрэнцэр буюу дунджаар 65.33 ± 13.63 бодгаль тохиолдож байсан талбай судалгаанд хамрагдсан газрын 23%-ийг тус тус эзлэж байлаа. Түүнчлэн хүрэнцэрийн маш өндөр нягтшил бүхий талбай нийт судалгаанд хамрагдсан газрын 12%-ийг эзлэж байсны зэрэгцээ нэгж талбайд оногдох хүрэнцэрийн дундаж үзүүлэлт нь 237± 163 бодгаль байв. Өөрөөр хэлбэл, сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov) олшрол ажиглагдсан ойн хэсэгт нэгж талбайд оногдох хүрэнцэрийн тоо харилцан адилгүй байна (ANOVA: F(2,23)=25.97; p<0.00001). Дээрх судалгааны дүнг уг зүйл эрвээхэйн хөнөөлд нэрвэгдсэн талбайн төвийн болон захын хэсэгт тохиолдох байдлаар нь ангилан мэнд өвөлжсөн хүрэнцэрийн нягтшилийг тооцоолоход олшролын голомтот талбайн төвийн хэсэгт 1м² талбайд дунджаар 13.625±5.80 талбайн захад 4.55±3.38 байв (ANOVA: F(1,24)=25.41; p<0.0001) (1-р график).



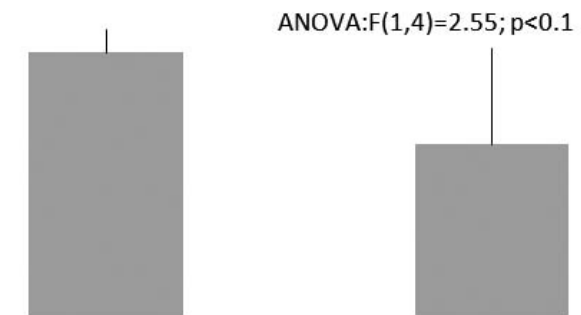
1-р график: Богдхан уулын Нүхтийн аманд тохиолдох сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov) мэнд үлдсэн хүрэнцэрийн тархалт

Талбай тус бүр дээр тохиолдох үхсэн хүрэнцэрийн тоо олшролын голомт ажиглагдаж байгаа талбайн төвийн хэсэгт дунджаар 5.62±10.9 байхад голомтот талбайн захаар 17.2 ± 13.36 тоотой байлаа (ANOVA:F(1,24)=4.61; p<0.04). Энэ байдлаас дүгнэвэл сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov) хүрэнцэрийн үхэл хорогдол судалгаанд хамрагдсан талбайн хүрээнд жигд түгэлттэй байна.

Популяцийн хүйсийн харьцаа:

Түүнчлэн Сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov) популяцийн хүйсийн харьцааг тогтоох зорилгоор уг популяцийн өсөлт хөгжлийн явцад 3 удаагийн давтан судалгааг гүйцэтгэж нийт 2808 ширхэг авгалдай түүж лабораторид бойжуулан ажиглалт хийхэд өдөрт дунджаар 13.3 ± 1.15 эр бодгаль, 8.6 ± 4.93 эм бодгаль бие гүйцэн нисэж байв (ANOVA: F (1,4) = 2.55; p<0.1) (2-р график). Энэ үзүүлэлтээс харахад уг популяцийн хүйсийн харьцаа 1:1 байв.

Сибирийн хүр эрвээхэйн хүйсийн харьцаа

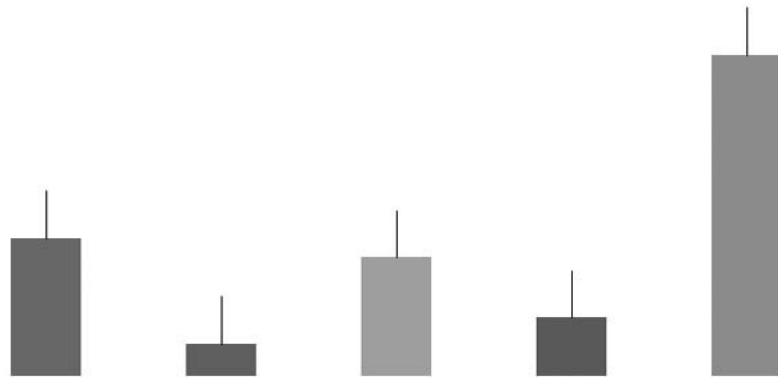


2-р график: Богдхан уулын Нүхтийн аманд тохиолдох сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov) популяцийн хүйсийн харьцаа.

Шимэгч шавжийн нягтшил: Лабораторийн нөхцөлд тэжээсэн хүрэнцэрүүдэд шимэгч шавж халдварласан байдлыг судалж үзэхэд дараах үр дүнг харуулав. Үүнд: уг зүйл эрвээхэйн популяциас тохиолдлоор сонгож авсан нийт бодгалийн 21% шимэгч шавжид нэрвэгдсэн, 4,8% нь хүүхэлдэйлэх үеийн диапаузид орсон (ө.х.

тороо татаад үхсэн); 17,7% нь амжилттай бие гүйцсэн, харин хүүхэлдэйн шатандаа 8,7% нь үхсэн үр дүнг тус тус үзүүлэв (3-р график).

Богд уулын Нүхтийн аманд тохиолдох сибирийн хүр эрвээхэйн популяцид тахин ялаа (*Tachinidae*) дангаараа шимэгчилж байна.

Сибирийн хүр (*Dendrolimus sibiricus*)

3-р график. Сибирийн хүр (*Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov) эрвээхэйн хүрэнцэр бойжуулсан үр дүн. A=шимэгч шавжид идэгдсэн, B= хүүхэлдэйлэх үеийн диафаузд ороод үхсэн, C=амжилттай бие гүйцэж ниссэн, D=хүүхэлдэйн шатандаа үхсэн /шимэгчээр халдварлагдаагүй/, E=авгалдай үе шатандаа үхсэн.

Хэлэлцүүлэг

Популяцийн нягтшил: Сибирийн хүр эрвээхэй Ази тивд түгээмэл тохиолдох зүйлийн нэг юм. Тэрээр тоо толгойн хувьд хэт олширсон үедээ тархац нутгийнхаа хүрэн дэх байгалийн шилмүүст ой төдийгүй энэ төрлийн таримал ойн санд ч ихээхэн хэмжээний хөнөөл учруулдаг. Учир нь уг зүйл эрвээхэйн хүрэнцэр ихээр үржсэн үедээ маш өргөн уудам нутаг дэвсгэрийг хамарсан эрүүл ойг сүйтгэн, хатааж байсныг тэмдэглэсэн эх сурвалж цөөнгүй байдаг [5]. Харин манай оронд нийт 7 аймгийн нутаг дэвсгэрийг хамарсан 25 цэгт уг зүйл эрвээхэйн олшрол ажиглагдсан голомтот талбай бүртгэгдсэн байна [6]. Сибирийн хүр эрвээхэйн популяцийн тоо толгойн тодорхой давтамж бүхий олшрол Монгол орны шинэсэн ойд нилээд түгээмэл ажиглагддаг. Тухайлбал, Хөвсгөл, Булган, Ар-Хангай, Төв, Хэнтий аймгийн нутгаар уг зүйл эрвээхэйн олширол ажиглагдаж тухайн нутгийн ойн санд ихээхэн хэмжээний хохирол учруулах хэмжээнд хүрсэн [8,9]. Мөн 1974 онд Хэнтийн нурууны зүүн хэсэгт хийгдсэн судалгаагаар Батширээт сум орчимд

ойролцоогоор 1000 га талбайд тоо толгойн хувьд хэт олширсон сибирийн хүр эрвээхэйн популяци тэмдэглэсэн байдаг [17]. Сүүлийн жилүүдэд хэвлэгдсэн баталгаат эх сурвалжаар 2002-2004 онуудад уг хөнөөлт зүйлийн нөлөөгөөр 480 гаруй га талбай бүхий үнэт ой сүйтгэгдсэн байдаг [1]. Бидний судалгааны явцад зөвхөн Богдхан уулын Нүхтийн аманд олширсон Сибирийн хүр эрвээхэйн нөлөөгөөр 10 орчим га талбайн ой хатаж доройтолд орсон байв. Энэхүү судалгаагаар Сибирийн хүр эрвээхэй хэт үржсэн үедээ ойн хөрсний 1 м² талбайд 50 хүртэлх тооны хүрэнцэр буюу хамгийн багадаа дундажаар 15.06 ± 11.46 бодгалиар тохиолддог болохыг илрүүлсэн. Мөн тухайн зүйл эрвээхэйн хөнөөлд өртсөн ойн талбайн голомтод хүрэнцэрийн нягтшил харилцан адилгүй байдгийг тогтоосон. Гэхдээ энэхүү судалгаагаар тогтоосон нэгж талбай дахь хүрэнцэрийн нягтшилаар тухайн зүйл эрвээхэйн олшролын үеийн нэгж талбайд оногдох “босго” үзүүлэлтийг тогтоох боломжгүй юм. Учир нь манай орны хувьд байгалийн тэнцвэрт байдлаа хадгалж буй тодорхой нэг ойн

экосистемийн түвшинд нэгж талбайд хичнээн хүрэнцэр оршиж байдгийг тогтоосон баттай эх сурвалж байдаггүй. Түүнчлэн сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцэр ямар хэв шинжийн ойд (ө.х. ойн таксацийн үзүүлэлтүүдийг харгалзсан), ямар зүйл модонд эсвэл ойн хөрсний нэгж талбайд хичнээн тоотой тохиолдвол “олширсон/олшрох төлөвтэй” гэж үзэх вэ? гэсэн асуудал бүрхэг байдаг. Иймд энэ зүйл эрвээхэйн биологийн онцлогийг орон нутгийн популяциудын түвшинд нарийвчлан судлаж, популяцийн цаашдын динамикийн асуудлыг үнэлэхэд шаардагдах суурь мэдээллийг үндэсний хэмжээнд боловсруулах нь зүйтэй юм.

Популяцийн хүйсийн харьцаа:

Сибирийн хүр эрвээхэй тархац нутгийнхаа хүрээнд байгаль, цаг уурын аль бүсэд оршиж байгаагаасаа хамааран 6 дугаар сарын дунд үеэс 7 сарын эхэн үеэс эхлэн нисэж эхэлдэг [18,3]. Бид тус популяцийн хүйсийн харьцааг илрүүлэхдээ хүрэнцэрийн үе шатанд байгаа бодгалиудыг сонгон авч лабораторид бойжуулан үнэлэхэд эр болон эм бодгалийн харьцаа 1:1 байсан. Энэ нь нэг талаас уг судалгаанд эрвээхэйн биологи онцлогоос үзүүлэх нөлөөг багасгах, популяцийн тоо толгойн хэлбэлзлийн үе шатыг урьдчилан таамаглах зорилготой байсан. Дээрх үр дүнгээс харахад тухайн орон нутгийн популяци өсөлтийн үе шатандаа байгааг илэрхийлж байна. Зарим эрдэмтдийн ажиглалтаар уг зүйл эрвээхэйн популяци дахь хүйсийн харьцаа тоо толгойн хэлбэлзлийн үед алдагддаг бөгөөд тухайлбал, олшролын эхний үед эм бодгалиуд давамгайлж [16], харин олшролын үе шувтрах үеэр эр бодгалийн эзлэх хувь илүү болох тохиолдол ажиглагдаж байжээ [15].

Шимэгч шавжийн нягтшил: Бидний судалгаагаар Богд уулын

Нүхтийн аманд тохиолдох сибирийн хүр эрвээхэйн популяцид шимэгч шавжийн зүгээс учруулж буй дарамт 21% -тай байсан бөгөөд шимэгч зүйлийн хувьд зөвхөн тахин ялаа (*Tachinidae*) дангаараа тэмдэглэгдсэн. Гэхдээ тухайн жилд Хэнтийн нурууны зүүн хэсэг, ялангуяа Биндэр сумын ойн санд оршиж буй популяцид браконид шонхор зөгий (*Apanteles ordinaries*) шимэгчилж нийт популяцийн 20-35% -д дарамт учруулж буйг тогтоосон [7]. Энэ нь монгол орны сибирийн хүр эрвээхэйн популяци газар нутгийн тархацаасаа хамааран өөр өөр шимэгч шавжаар халдварлагдаж байгааг илрүүлсэн.

Энэ зүйл эрвээхэйн шимэгч шавжийн бүрдлийг судалсан эрдэмтэд хөгжлийн үе шат бүрээр нь тодорхойлон гаргасан байдаг. Тухайлбал, популяцийн тоо толгой хэвийн түвшинд байх нөхцөлд өндөгний үе шатанд нь *Telenomus tetratomus*, *Ooencyrtus pinicola* болон *Trichogramma dendrolimi*, хүрэнцэр, хүүхэлдэйн үед нь *Masicera sphingivora*, *Blepharipa schineri* ба *Rhogas dendrolimi* зэрэг шавж, *Bacillus dendrolimus*, *Bacillus thuringiensis* зүйл бактери, мөн *Beauveria vassiana* зүйлийн мөөгөнцөр, полиэдрозын вирус халдварлаж тэдний тоо толгой байгалийн жамаар зохицуулагдаж байдаг [11,2,4]. Дээрх байдлаас үзвэл сибирийн хүр эрвээхэйн хөгжлийн бүхий л үе шатанд шимэгч шавж тодорхой хэмжээгээр дарамт учруулахын зэрэгцээ вирус, мөөгөнцөр, бактерийн нөлөөгөөр өвчилж тоо толгойн хувьд хорогддог (3-р график) байна.

Иймд цаашид энэ зүйл эрвээхэйн популяцийн үзүүлэлтүүдийг хөгжлийн үе шат бүрээр нь нарийвчлан судлах, улмаар орон нутгийн байгаль цаг уурын онцлогтой уялдан популяцийн тоо толгой хэрхэн өөрчлөгдөж буйг тооцоолох, ирээдүйд тохиож болох нөхцлийг загварчлах шаардлагатай юм.

НОМ ЗҮЙ

1. Allard, G. B; S. Fortuna, Lee Su See, J. Novotny, A. Baldini and T. Courtnho (2003): Global information on outbreaks and impact of major forest insect pests and diseases. Paper presented at the XII World Forestry Congress. Quebec City Canada.
2. Boldaruev, V. O. 1959. D. sibiricus and its parasites in the Fir forests of the Krasnoyarsk region (W. Siberia.) Zoologiceskij Zurnal, Moskva 38(7):1042-1048.
3. EPPO (2005): European and Mediterranean Plant Protection Organization. Data sheets on quarantine pests. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 35(3): 1-438.
4. EPPO (2006): Data sheets on quarantine pests: European and Mediterranean Plant Protection Organization. http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Dendrolimus_sibiricus.
5. FAO (2009): Global review of forest pests and diseases. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. Forestry. Paper
6. Гантигмаа Ч., Алтанцэцэг М., Алтанчимэг Д., Энхнасан Д., Буянжаргал Б. (2013а): "Ойн хөнөөлт шавж, өвчинтэй тэмцэх аргыг боловсронгуй болгох, үр дүнг тооцох арга зүй боловсруулах" Зөвлөх үйлчилгээний /ОСХТ-2013. ОХУНСА-22/ гэрээний тайлан.
7. Гантигмаа Ч., Алтанчимэг Д., Энхнасан Д., Буянжаргал Б. (2013б): Монгол орны байгалийн экосистем дэх паразит шавьжийн тархалт, популяцийн бүтэц" Шинжлэх ухаан технологийн суурь судалгааны сэдэвт ажлын тайлан /2011-2013/. 73 хууд.
8. Гречкин В.П.(1957): Сибирский шелкопряд /Dendrolimus sibiricus Tsch. / вредитель лесов Монголии. "Зоол. журн.", 1960, т.39, вып.1, с.89-96.
9. Гречкин В. П. (1960): Сибирский шелкопряд (Dendrolimus sibiricus Tsch.) — вредитель лесов Монголии.— Зоологический журнал, т. 39, № 1, с. 84—96.
10. Гречкин В.П., Воронцов А.И. (1962): Вредители и болезни тополей и меры борьбы с ними. М.: Гослесбумиздат. - 150 с.
11. Kolomiets N.G. (1962): [Parasites and predators of Dendrolimus sibiricus Tschet.] (in Russian). Novosibirsk. Izdatel'stvo Sibirskogo Otdeleniya ANSSSR, 173 p.
12. Намхайдорж Б., Пунцагдулам Б., Алтанчимэг Д., Энхнасан Д. (2007): "Монгол орны ойн шавж". Шинжлэх ухаан технологийн суурь судалгааны сэдэвт ажлын тайлан /2005-2007/.
13. Цэндсүрэн А. (1957): О сибирском шелкопряде в лесах Монголии. Учен. зап.Мон Ун-та,УБ. №2/10/ стр 42-49.
14. Цэндсүрэн А. (1961): Монгол орны хармодны хортон зарим шавж. МУИС-н э/ш-ний бичиг. №2/12/: 67-70х.
15. Чернова Н.М., Былова А.М. (2007): Общая экология[Текст]. Учебник: Дрофа,411 с.
16. Юрченко Г.И., Турова Г.И. (2007): Сибирский и белополосый шелкопряды на Дальнем Востоке (пособие по мониторингу): с.29-30
17. Яновский В.М. (1977): Насекомые-дендрофаги Монголии // В кн.: Насекомые Монголии, вып. 5. С. 30-59.
18. Kimoto T. & Duthie-Holt M. (2006): Exotic Forest Insect Guidebook 2006. Ottawa, Canadian Food Inspection Agency, originally published in 2004. (also available at: www.inspection.gc.ca/english/plaveg/pestrava/exot/introe.shtml)

РЕЗЮМЕ

Состояние популяции сибирского шелкопряда (*Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov)

Ч.Гантигмаа¹, М.Алтанцэцэг², Д.Ганбат³

¹Институт Биологии АН Монголии

²Кафедра биологии МонГУ

³Институт геоэкологии АН Монголии

Исследования были проведены в местности "Нүхтийн ам" горы Богдхан с июня по июль 2012 года на подобранном участке леса, наиболее подверженной влиянию сибирского шелкопряда. Плотность гусениц на исследуемой территории была неоднородной: на площади 65% от всей территории на 1м² поверхности подстилки встречалось до 50 гусениц, а в среднем 15.06 ± 11.46 гусениц на 1м². Численность популяции сибирского шелкопряда на данной территории находится в фазе роста.

В регуляции численности данной популяции немаловажную роль играют энтомофаги. По данным наших исследований энтомофаги уничтожают до 21% гусениц данного вредителя.

В дальнейшем необходимо проводить мониторинг популяций сибирского шелкопряда для своевременного выявления роста численности вредителя в соответствии с экологическими и погодными условиями данного региона, а также провести исследования энтомофагов и оценке их эффективности в регуляции численности данного вредителя.

Сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus sibiricus* Tschetv.) шимэгч шавжийн судалгаанд

Д.Энхнасан, Д.Алтанчимэг
ШУА, Биологийн хүрээлэн

Товч агуулга. Монгол орны шилмүүст ойд зонхилон хөнөөл учруулагч шавжийн нэг болох сибирийн хүр эрвээхэйн шимэгч шавжийн бүрэлдэхүүнийг хэвлэлийн мэдээ баримт болон өөрсдийн судалгаан дээр тулгуурлан, өндөгний 6, хүүхэлдэй-хүрэнцэрийн 10 зүйлийн мэдээллийг нэгтгэн оруулав. Лабораторийн нөхцөлд бойжуулсан хүрэнцэрээс хальсан далавчтаны багийн *Cotesia ordinaria* Ratz., *Therion circumflexum*, хос далавчтаны багийн *Tachina magna*, *Macroprosopa atrata*, *Linnaemyia perinealis*, *Picconia incurva*, *Gonia cinerascens* хэмээх 2 багт хамаарах 2 овгийн 7 төрлийн 7 зүйл шимэгчийг илрүүлэв. *Cotesia ordinaria* Ratz. хэмээх зүйлийн биет материалаар шавж судлалын лабораторийн сан хөмрөгийг баяжууллаа.

Түлхүүр үг. Сибирийн хүр эрвээхэй, хүрэнцэр, шимэгчид.

Сибирийн хүр эрвээхэйн тоо толгойг зохицуулагч байгалийн хүчин зүйлсийн нэг болох шимэгчдийн талаар хийсэн судалгаа Монгол орны хувьд бага байдаг. Зөвхөн сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus superans sibiricus* Tschetv.) өндгийг лабораторид бойжуулж *Telenomus tetratomus* Thoms. шимэгчийг илрүүлсэн судалгааны дүн байдаг [10]. Улаанбаатар хотын ногоон бүс Гачуурт орчмын шинэсэн ойд олширсон сибирийн хүр эрвээхэйн өндөг нь *Telenomus tetratomus* зүйлийн шимэгч хальсан далавчтанаар 85% халдварлагдсан байсныг тогтоожээ [10]. Харин хүрэнцэр-хүүхэлдэй, бие гүйцсэн үеийн шимэгч шавжийн судалгаа одоогоор хийгдээгүй байна.

Манай хөрш зэргэлдээ улс болох ОХУ, Хятад мөн Япон улсад сибирийн хүр эрвээхэй (*Dendrolimus sibirica*), *Dendrolimus albolineatus*, *D. superans* зүйлүүдийн шимэгчийн талаар нэлээд судлагджээ [12, 17, 27, 34, 36]. Тухайлбал сибирийн хүр эрвээхэйн өндөгнд: *Telenomus gracilis*, *Telenomus tetratomus*, *Trichogramma dendrolimi*, *Ooencyrtus pinicolus*; хүрэнцэр-хүүхэлдэйд: *Rogas dendrolimi* хэмээх шавжаас гадна *Bacillus dendrolimus*, *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana*, полихедвирус хэмээх бичил биетэн болон бусад вирус халдварладаг [12, 17,

27, 34, 36]. Харин *D.superans* -д *Telenomus dendrolimusi*, *Pachyneuron solitarius*, *Exorista larvarum*, *Masicera sphingivora*, *M.zimini*, *Apanteles ordinarius*, *Apanteles liparidis*, *Campoplex leptogaster*, *Glyphicnemis profligator*, *Anilasta valida*, *Habronyx heros*, *Exochilum giganteum*, *Isorepus stercorator*, *Agria punctata*, *Echynomia magna*, *Larvaevora larvarum*, *Pimpla instigator*, *Pimpla disparis*, *Pimpla pluto*, *Pimpla tabatai*, *Apechtis dendrolimi*, *Parasarcophaga uliginisa*, *Parasarcophaga albiceps*, *Pseudosarcophaga affinis* *Sarcophaga carnaria* зэрэг зүйлүүд шимэгчлэх бөгөөд мөн олон зүйл цох (*Coleoptera*) ялангуяа жийгээ цохынхон (*Carabidae*), хагас хатуу далавчтан (ихэнхдээ *Pentatomidae*, *Reduviidae*), зарим зүйл хальсан далавчтан нь *D.superans*-ийн махчин шавж юм [29]. *D.superans*-ийн хувьд хамгийн их тоо толгойг зохицуулагч байгалийн дайсан нь *Telenomus spp.*, бөгөөд энэ зүйл өндөгний 20-40%-д шимэгчилдэг. Хэт олшролын үед хүрэнцэрийн 35%, хүүхэлдэйн 70%-д шимэгчилдэг [24, 22, 23, 37, 18].

Бид сибирийн хүр эрвээхэйн шимэгчийн талаарх хэвлэлийн мэдээ баримтыг нэгтгэхээс гадна лабораторийн нөхцөлд сибирийн хүрэнцэрийг бойжуулж, түүний шимэгчийг илрүүлэх судалгааг хийж үр дүнг танилцуулж байна.

Судалгааны хэрэглэхүүн, арга зүй

Хэнтий аймгийн Цэнхэрмандал, Өмнөдэлгэр, Батширээт сум, Богдхан уул, Улаанбаатар хотын ногоон бүс, Увс аймгийн Зүүн хангай сумын нутагт үүссэн сибирийн хүр эрвээхэйн голомттой талбайгаас L1-2, L3-4, L4-5 насны хүрэнцэрийг мод доргиох аргаар цуглуулж, лабораторит авчрав. Дээрх дээжийг 210-250С, 65-70% чийгшил бүхий инсекторт шилмүүсээр тэжээн бойжуулав.

Бид сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцэрээс гарсан шимэгчдийн ангилал зүйн боловсруулалтыг SMZ-T4 загварын бинокуляраар дараах бүтээлүүдийг ашиглан тодорхойлов. Үүнд: Watanabe, 1932 [38], Медведева, 1981 [4], McAlpine, 1987 [25], Shaw, 1991 [30], Goulet & Huber, 1993 [19], Лер, 2000 [3], Намхайдорж ба бусад, 2008 [5], Gauld & Mitchell, 2012 [15].

Монгол оронд тархсан шимэгч шавжийн тархалтын бичиглэлд зүг чигийн товчлол орсон бөгөөд үүнийг дор сийрүүлбэл:

У-урагш, Х-хойд, Б-баруун, З-зүүн, БУ-баруун урагш, БХ-баруун хойш, ЗУ-зүүн урд, ЗХ-зүүн хойш, ББХ-баруун, баруун-хойш, ББУ-баруун, баруун-урагш, ЗЗХ-зүүн, зүүн-хойш, ЗЗУ-зүүн, зүүн урагш.

Судалгааны үр дүн

Сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus sibiricus* Tschetv.) өндөг, хүрэнцэр, хүүхэлдэйн шатны шимэгчдийг тус бүрээр нь хэвлэлийн мэдээ болон өөрсдийн судалгааны дүнтэй нэгтгэн өгүүлье.

Өндөгний шимэгч: *Telenomus gracilis*, *T. tetratomus*, *Ooencyrtus pinicola*, *Rhogas dendrolimi*, *Trichogramma dendrolimi*, *Trisolcus sp.* зэрэг зүйл сибирийн хүрэнцэрийн өндөгнд шимэгчилдэг бөгөөд түүний тоо толгойг хянахад орчин үед бусад оронд *Telenomus gracilis*, *Telenomus tetratomus*, *Trichogramma dendrolimi* зэрэг зүйлийг ашигладаг байна [27, 17, 12, 34, 36].

Telenomus gracilis Mayr, 1879,

Уг зүйлнь ангилалзүйн хувьд Хальсан далавчтаны багийн *Scelionidae* овгийн *Tel-*

enomus төрөлд хамаарна.

Герман, Дани, Англи, Франц зэрэг европын оронд тархалттай. Одоогоор Монголоос тэмдэглэгдээгүй байна.

Telenomus tetratomus Kieffer, 1906

Улаабаатар хот, Гачууртын ам, Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-аас [10];

Мөн *Telenomus* төрлөөс Монголд тэмдэглэгдсэн 12 зүйлийн тархалтыг дурьдвал:

Telenomus aberrans Kozlov, 1967-ыг Ховд аймгийн Бодончийн голоос;

Telenomus acrobates Giard, 1985-ыг Төв аймгийн Богд уул, Өвөрхангай аймгийн Таацын цагаан нуураас;

Telenomus dalabella Kozlov, 1972-ыг Ховд аймгийн Бодончийн голоос;

Telenomus gomola Kozlov, 1972-ыг Ховд аймгийн Их хавтагийн нуруунаас;

Telenomus harpyiae Mayr, 1879-ыг Ховд аймгийн Бодончийн голоос;

Telenomus laeviusculus (Ratzeburg, 1844)=*Phanuromyia picta* Kozlov-ыг Лус сумаас хойш 20 км; Увс аймгийн Айраг Хяргас нуурын дунд салаанаас; Дундговь аймаг,

Telenomus macroceps Szabo, 1957-ыг Ховд аймгийн Их хавтагийн нуруунаас;

Telenomus nitens Kozlov, 1972-ыг Ховд аймгийн Их хавтагийн нуруунаас;

Telenomus pictus Kozlov, 1972-ыг Дундговь аймгийн Лус сумаас;

Telenomus polla Kozlov, 1972-ыг Ховд аймгийн Бодончийн голоос;

Telenomus rudis Kozlov, 1972-ыг Говь алтай аймгийн Нарангаас БУ 10 км-ээс;

Telenomus sagana Kozlov, 1972-ыг Баянхонгор аймгийн Онгон улаан уулаас тус бүр тэмдэглэгджээ.

Ooencyrtus pinicolus (Matsumura, 1926)

Энэ зүйл нь ангилалзүйн хувьд Хальсан далавчтаны багийн *Encyrtidae* (*Encyrtinae*) овгийн *Ooencyrtus* төрөлд хамаарна.

Хятад, (Хейлонжанг), Япон, Казакстан, ОХУ (Ага Буряд, Алтайн хязгаар, Амурын муж, Буряд, Иркутск, Новосибирскийн муж, Омскийн муж, Приморье, Сахалин, Томскийн муж, Тувинск, Сибирь) зэрэг улс оронд тархалттай.

Монголд энэ зүйл тэмдэглэгдээгүй. Харин энэ төрлөөс:

Ooencyrtus obscurus (Merc., 1921) зүйлийг Төв аймгийн Баянцогт сумын ЗУ-аас [33];

Ooencyrtus cereicornis sp.n –ийг Баянхонгор аймаг, Цагаан булаг хилийн постоос 3X90 км, Эхийн голын Баянбүрдээс тэмдэглэжээ [33].

Trichogramma dendrolimi Matsumura, 1926

Ангилалзүйн хувьд Хальсан далавчтаны багийн *Trichogrammatidae* овгийн *Trichogramma* төрөлд хамаарна.

Европ, Герман, Словак зэрэг улс оронд өргөн тархалттай. Хэвлэлийн мэдээ материалаас үзэхэд энэ зүйл, төрөл, овог Монголд тэмдэглэгдээгүй байна.

Trissolcus төрлөөс Монголд 9 зүйл тэмдэглэгджээ. **Үүнд:**

Trissolcus deserticola (Kozlov, 1972)-ыг Баянхонгор аймгийн Шинэ жинстээс УБУ 55км; Шар хулсны булагаас

Trissolcus djadetshko (Ryachovsky, 1959)-ыг Ховд аймгийн Бодончийн голын адаг (Алтай сумаас 5км БУ) -аас

Trissolcus flavipes (Thomson, 1861)-ыг Төв аймгийн Сонгино орчмоос

Trissolcus festivaе (Viktorov, 1964)-ыг Ховд аймгийн Ёлхоны ам (Алтай сумаас 20км БУ)-аас

Trissolcus fumipennis Kozlov, 1972-ыг Ховд аймгийн Их Хавтагын нуруунаас

Trissolcus grandis (Thomson, 1861)-ыг Ховд аймгийн Бодончийн гол (Алтай сумаас 5км БУ)-оос

Trissolcus pseudoturesis (Rjachovsky, 1959)-ыг Төв аймгийн Богд Уул (Улаанбаатараас 14км 3) орчмоос 1967. VI.20; Бодончийн гол (Алтай сумаас 5 км)

Trissolcus rufiventris (Mayr, 1908)-ыг Ховд аймгийн Бодончийн голын адаг (Алтай сумаас 5км БУ); Баянхонгор аймгийн Эхийн голоос

Trissolcus vassilievi (Mayr, 1903)-ыг Ховд аймгийн Их Хавтагийн нуруу, Бодончийн гол (Алтай сумаас 5км БУ); Өвөрхангай аймгийн Таацын цагаан нуураас тус тус тэмдэглэжээ.

Хүрэнцэрийн шимэгчид

Бид сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцэр, хүүхэлдэйнээс нийтдээ 2 багийн 3 овгийн 10 төрлийн 10 зүйлийн шимэгчийг илрүүлээ (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Сибирийн хүр эрвээхэйн шимэгч шавж

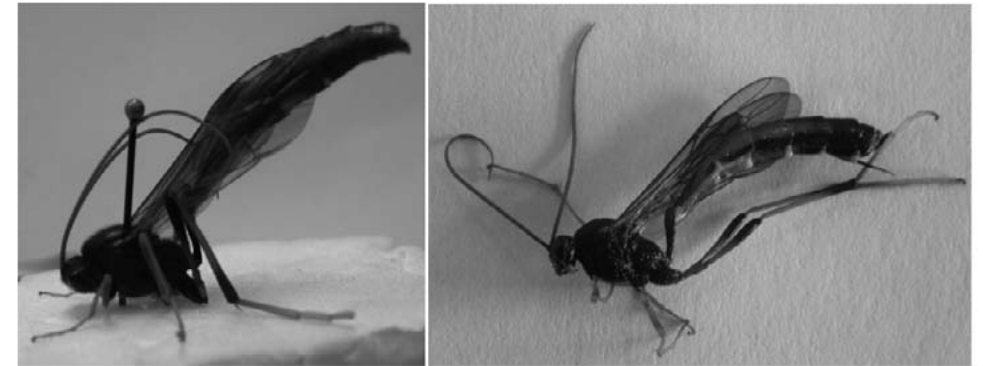
№	Багийн нэр	Овгийн нэр	Зүйлийн нэр	Монгол оронд тэмдэглэгдсэн байдал	
				Хэвлэлийн мэдээгээр	Бидний-хээр
1	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Therion circumflexum</i> (L., 1758)	+	+
2	Hymenoptera	Braconidae	<i>Apanteles ordinarius</i> (Ratz., 1844)		+
3	Hymenoptera	Eupelmidae	<i>Rogas dendrolimi</i> Mats.	+	
4	Diptera	Tachinidae	<i>Tachina magna</i> (Gigl.-Tos, 1890)	+	+
5	Diptera	Tachinidae	<i>Macroprosopa atrata</i> (Fall., 1810)	+	+
6	Diptera	Tachinidae	<i>Masicera sphingivora</i> (Rob.-Desy., 1830)	+	
7	Diptera	Tachinidae	<i>Blepharipaschineri</i> (Mesn., 1939)	+	
8	Diptera	Tachinidae	<i>Linnaemyia perinealis</i> Pand., 1985	+	+
9	Diptera	Tachinidae	<i>Picconia incurva</i>	+	+
10	Diptera	Tachinidae	<i>Gonia cinerascens</i> Rond., 1859	+	+

Лабораторийн нөхцөлд бойжуулсан 7 зүйл шимэгчийн тархалтын цэг, тэдгээрийн биологийн зарим онцлогийг дурдъя.

1. Therion circumflexum L., 1758

Биеийн хэмжээ нь 14-25 мм. 7-9-р сард бие гүйцдэг. Ихэнхдээ шилмүүст ойд тархана. Учир нь шилмүүст ойд хөнөөл учруулагч *Odontosia ziczac* L., (Notodontidae), *Sphinx pinastri* L., *S. ligustri* L. (Sphingidae), *Dendrolimus pini*

L., *D. sibiricus* Tschetr., *Lasiocampa trifolioli* Esp., *Philudoria potaria* L. (Lasiocampidae), *Panolis flammea* Den. Et Schiff., *Euplexia lucipara* L., *Phlogophora scita* Hb., *Mythimna unipuncta* Hw., *Mamestra oleracea* L., *M. persicariae* L., *M. pisi* L. (Noctuidae), зарим төөлүүрч (*Geometridae*)-ийнхэнд энэ зүйл шимэгч нь авгалдайн эхний шатанд өндгөө шахаж бойжоод хүүхэлдэйд шилжихийн өмнө эзэн биеэс бие гүйцэж гарна (1-р зураг) [4].



1-р зураг. *Therion circumflexum*-ын эрэгчин, эмэгчин

Тархалт: ОХУ (Приморье, Сахалин, Иркутск, Европын хэсэг), Япон, Солонгос, Монгол, Зүүн ба Хойд Европ, Хойд Америк, Энэтхэг [2], Хятад [4]. Английн өмнөд хэсэг, Шотландын БХ хэсэг [15]. Монголд. Төв: Улаанбаатар, Богд-Уулын хойд энгэр, 1967. VII.14. Увс.: Улаангомоос 33У 45км, 1970. VII.07. [1].

Увс аймгийн Зүүнхангай сум, Ховойн булаг хэмээх газар (N95o19'01.4", E49o23'46.4")-аас 2012 онд лабораторид авчирч бойжуулсан сибирийн хүрийн хүрэнцэрээс 6-р сарын 20-нд 3 бодгаль бие гүйцэв (1, 2♂). Тооны хувьд нэг хүрэнцэрээс нэг *T. circumflexum* бие гүйцдэгийг илрүүлэв.

2. Cotesia ordinaria

Ratzeburg, 1844

=*Apanteles ordinarius* (Ratzeburg) (1844)

=*Microgaster ordinarius* Ratzeburg (1844)

=*A. dendrolimi* Matsumura (1926)
 =*Cotesia dendrolimi* Matsumura (1926)
Cotesia ordinaria нь *Dendrolimus* төрлийн эрвээхэйн хүрэнцэрийн тоо толгойг зохицуулах хамгийн гол зохицуулагч юм. Ratzeburg энэ зүйл шимэгчийг *Dendrolimus pini*-д, Matsumura, Tabata нар энэ зүйлийг мөн *D. albolineatus*-д шимэгчилдгийг тогтоожээ [38]. Эзэн биеэс авгалдай гарангуутаа хүрэнцэрийн хэвлийн дор бэхлэглэгдэж, хүүхэлдэйд шилжиж эхэлнэ. Хүүхэлдэйн гэр нь хөвсгөр мэт харагдах боловч нэлээн хатуу, цагаан өнгөтэй, нарийн цилиндр хэлбэртэй, олон давхар эгнээ үүсгэн байрладаг. Нэг хүүхэлдэйн гэрээс нэг бодгаль бие гүйцэн гарна (2-р зураг). Энэ зүйлийг анх 2009 онд Papp Монгол орноос тэмдэглэсэн боловч биет материал нь манай цуглуулгад байдаггүй. Тиймээс бид энэ удаад цуглуулгийн сандаа биет

материалыг нь бий болгоод байна. Европ, Японд тархалттай [38]. Унгарын эрдэмтэн Касзабын Монгол

орноос цуглуулсан дээжинд Papp боловсруулалт хийж 2009 онд анх тэмдэглэжээ [31].



А.

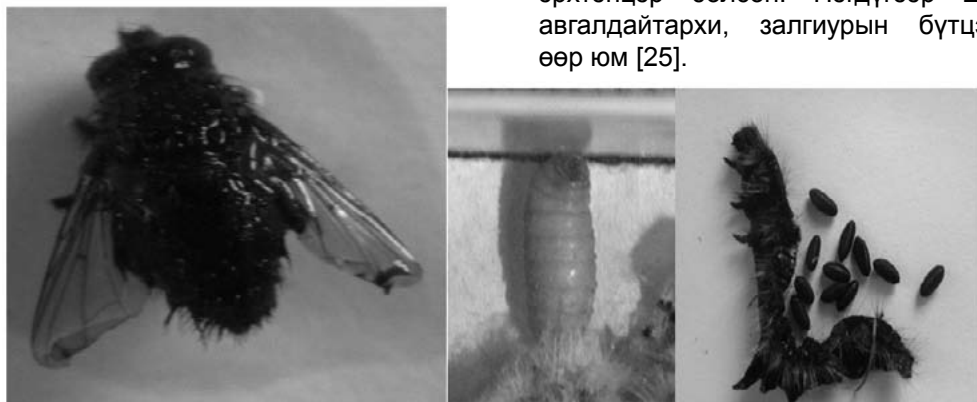
Б.

2-р зураг. Хүрэнцэрээс гарсан *Cotesia ordinaria*-ийн хүүхэлдэй. А. зургийг Владимир Петько (2006) [34]. Б. Лабораторид бойжуулсан хүрэнцэр.

Хэнтий аймгийн Цэнхэрмандал сумын Улаан Чулуутын Бор толгой (N47053'09.0, E109005'31.1)-гоос 2011оны 5 сарын 31-нд авчирсан сибирийн хүрийн хүрэнцэрээс энэ зүйл шимэгчийг бойжуулж гаргав. Лабораторит бойжуулсан нэг хүрэнцэрээс ойролцоогоор 250 *Cotesia ordinaria* бие гүйцэв. Энэ нь Parker (1932)-ын судалгааны дүнтэй таарч байна [30].

Зараа ялаа (*Tachinidae*)-ныханы онцлог

Зараа ялааны авгалдай 10-12 мм, цагаан, өт хэлбэртэй, хөлгүй, ихэнх нь толгойгүй ба толгой байвч тэр нь үл мэдэг жижигхэн (3-р зураг). Биеийн хэсгүүд цагираг, өргөс бүхий судлуудаар ялгагдана [39]. Эзэн амьтны биед нэвтэрч орох зохилдлогоотойгоор аман тал шөвгөр болсон. Хоёрдугаар шатны авгалдайн амьсгалах эрхтэн энгийн, жижиг, нэг юмуу хэд хэдэн сорох эрхтэнцэр болсон. Нэгдүгээр шатны авгалдайтархи, залгиурын бүтцээрээ өөр юм [25].



3-р зураг. Сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцэрээс гарсан зараа ялааны авгалдай, хүүхэлдэй, зараа ялаа

Эзэн биеэс дөнгөж гарч ирсэн цагаан авгалдай хэдхэн цагийн дараа бор өнгөтэй хүүхэлдэй болно. Хүүхэлдэй нь 12-14 хоногийн дараа бие гүйцнэ (3-р зураг) [14].

3. *Tachina magna* (Gigl.-Tos, 1890)

Уг зүйл нь ОХУ-ын Европын урд хэсэг, Кавказ, Уралын өмнөд хэсэг, Хойд Казахстан, Өмнөд Сибирь (Тува, Алтай, Чит муж), Примори, Курилын арлуудад тархалттай [7]. Монголд Төв аймгийн нутаг Богдхан уулаас тэмдэглэжээ [11].

4. *Macroprosopa atrata* (Fall., 1810)

Баруун Европ, Монголд тархалттай. Богдхан уул (Зайсан, Хүрхрээгийн ам)-аас тэмдэглэжээ [11].

5. *Linnaemyia perinealis* Pandell, 1895

Тархалт: ОХУ-ын Европын БХ ба төв хэсэг, Хойд Казахстан, Сибирь, Баруун Европ, Монгол. Монголд: Төв.: Сүжигтийн ам, 1924.VIII.10-30, 1925.VII.15 (П.Кз), 9♀ [6]. Төв: Богд уул, Нүхтийн ам, 1973.VII.21; Г.-Алт.: Хасагт хайрхан уул, 1973.VII.16. 1; Увс: Улаан даваа. 1973.VII.06. 1, [18]; Увс: Улаангомоос 33У 50 км, Тогтохын шил; Ховд: Булганаас Х 25 км, Улиастайн гол [7].

6. *Gonia cinerascens* Rond., 1859

Крым, Кавказ, Туркмен, Баруун Европ, Африк, Монгол, Японд тархалттай. Монголд Сөгнөгөрийн гол, Сонгино, Улаанбаатар БУ 125 км-ээс тэмдэглэгджээ.

7. *Picconia incurva* (Zett., 1844)

ОХУ (Европын өмнөд хэсэг), Хойд Европ, Шведээс Итали хүртэл [1, 20]. Монголд: Хангай, Их нууруудын хөндий, Говь-Алтай [8]. Хөвс: Тэсийн гол, 1973.VII.14. Увс: Улаангомоос ББУ, Тогтохын шил [1, 19]. Ө.-говь.: Булган сумаас У 30 км, Гурвансайхан уул, 1964.VI.20 [1, 19].

Дүгнэлт

Сибирийн хүр эрвээхэйн өндөгний 6, хүүхэлдэй-хүрэнцэрийн 10 зүйл шимэгч шавжийн мэдээллийг нэгтгэн оруулав.

Лабораторийн нөхцөлд бойжуулсан сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцэрээс хальсандалавчтаны багийн *Apanteles ordinarius* Ratz., *Therion circumflexum*, хос далавчтаны багийн *Tachina magna*, *Macroprosopa atrata*, *Linnaemyia perinealis*, *Picconia incurva*, *Gonia cinerascens*-хэмээх 2 багт хамаарах 2 овгийн 7 төрлийн 7 зүйл шимэгчийг илрүүлэв.

Лабораторид бойжуулсан нэг хүрэнцэрээс ойролцоогоор 250 *Apanteles ordinarius*, харин нэг бодгаль *T.circumflexum* бие гүйцдэгийг тогтоов.

Ашигласан бүтээл

1. Атанасов А.З. 1976. Наездники трибы Theriini (Hymenoptera, Ichneumonidae) из Монгольской Народной Республики. Насекомые Монголии. Том 4:311-314.
2. Лелея А.С. (главный редактор) 2012. Аннотированный каталог насекомых дальнего востока России. Том I. Перепончатокрылые. Стр.269-271.
3. Лер П.А. (главный редактор). 2000. Определитель насекомых дальнего востока России. Том IV(часть 4).
4. Медведева Г.С. (главный редактор) 1981. Определитель насекомых европейской части СССР. Ленинград. Том III-3:432-450.
5. Намхайдорж, Б., Пунцагдулам, Ж., Мягмарсүрэн, Д. 2008. Монголын Шавж Тодорхойлох товч бичиг. II ботийн 2-р хэсэг. УБ.х74-85.
6. Рихтер В.А. 1968. К фауне тахин (Diptera, Tachinidae) Монгольской Народной Республики. Насекомые Монголии. Том 1:953
7. Рихтер В.А. 1972. К фауне тахин (Diptera, Tachinidae) Монгольской Народной Республики. Насекомые Монголии. Том 1:953
8. Рихтер В.А. 1974. Тахины (Diptera, Tachinidae) Монгольской Народной Республики. Насекомые Монголии. Том 4:533
9. Рихтер В.А. 1980. Тахины (Diptera, Tachinidae) Читинской области. Насекомые Монголии. Том 7: 518-552.
10. Улыкпан К, Цагаанцоож Н. 2001. *Dendrolimus superans sibiricus* Tschetv.-ын шимэгч шавжийн судалгаанаас. Монгол орны Гео-экологийн асуудалд. х174-180.
11. Энхнасан Д., Алтанчимэг Д., Гантормаа Ч. 2014. Монгол орны зараа ялааныхан (Diptera, Tachinidae). Монгол улсын Шинжлэх Ухааны Их Сургууль. Эрдэм шинжилгээний бүтээлийн эмхэтгэл. Улаанбаатар. №12/159:146-152.
12. Baranovskii VI, Remorov VV & Lamikhov KL. 1988. Ecological aspects of the use of micro-organisms against *Dendrolimus sibiricus*. *Lesnoe Khozyaistvo* no. 8, 54–55 (in Russian).
13. Bushmelev IV & Yurchenko GI. 1989. Study of *Dendrolimus superans albolineatus* on Sakhalin. *Trudy Dal'nevostochnogo Nauchno Issledovatel'skogo Instituta Lesnogo Khozyaistva* no. 31, 119–125 (in Russian).
14. Brill E. J. 1996. The Siphonini (Diptera, Tachinidae) of Europe.
15. Gauld I. D. & Mitchell, P. A. 2012. Ichneumonidae, Anomaloniinae. Handbooks for the Identification of British Insects. Vol. VII Part 2 (b):6-14.
16. Gavin B. 2011. Identification key to the subfamilies of Ichneumonidae (Hymenoptera). Department of Entomology, the Natural History Museum.
17. Gorshkov NV. 1973. Role of egg parasites in regulating the population of *Dendrolimus sibiricus*. *Lesnoe Khozyaistvo* no. 4, 75–77 (in Russian).
18. Gninenko Yu.I. & Baranchikov Yu.N. 2004. *Dendrolimus superans yezoensis*. In: Sakhalin Coniferous Forests (in Russian) (in press)
19. Goulet, H., Huber, J. T. 1993. Hymenoptera of the world: An identification guide to families.
20. Herting B. 1968. Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z.Kaszab in der Mongolei. 327. Tachinidae (Diptera). *Reichenbachia*. Bd11. Nr6:49.
21. Herting B. 1973. Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z.Kaszab in der Mongolei. 327. Tachinidae (Diptera). *Stuttgarter Beitrage zur Naturkund*. Nr259:1-39.
22. Ivliev LA. 1960. Parasites of *Dendrolimus superans* in the Far East and neighbouring countries. *Soobshcheniya*

31. Papp J. 2009. Braconidae from (Hymenoptera) Mongolia, XVII. Eleven subfamilies. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 55 (2), pp. 139–173
32. Shaw, M. R. 1991. Classification and biology of braconid wasps (Hymenoptera: Braconidae) (Dolling W.R., Askew R.R. eds.): Handbooks of the identification of British insects. Vol. VII. part 11. Royal Entomological Society of London.
33. Szelenyi G. 1972. Data to the Mongolian Encyrtid-Fauna (Hymenoptera: Chalcidoidea). III. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* XVIII.3-4:35-38
34. Yang ZQ & Gu YQ (1995). Egg-parasitic wasps of the larch caterpillar in Daxing-anling mountains with description of new species. *Scientia Silvae Sinicae* 31, 223–231 (in Chinese).
35. Vladimir Petko, 2006. <http://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5174045>
36. Vorontsov AI (1995). Forest Entomology. 5th edn. *Ekologiya*, Moscow (RU) (in Russian).
37. Yurchenko GI & Turova GI. 2002. Parasites of *Dendrolimus sibiricus* and *D. superans* in the Far East of Russia. *Entomologicheskie Issledovaniya v Sibiri* no. 2, 75–86 (in Russian)
38. Watanabe C. 1932. Notes on Braconidae of Japan 3. *Apanteles*. *Insecta matsumurana*, 7 (1-2): 74-102.
39. (http://www.oocities.org/brisbane_flies/Tachinidae.htm)
40. <http://tachinidae.Org.uk/site/whatarethey.php>
- Dal'nevostochnogo Filiala Sibirskogo Otdeleniya Akademii Nauk SSSR no. 12, 119–153 (in Russian).
23. Kasparyan D.R. 1965. Parasites of *Dendrolimus superans albolineatus* in the north of Sakhalin. *Trudy Dal'nevostochnogo Nauchno Issledovatel'skogo Instituta Lesnogo Khozyaistva* no. 7, 520–526 (in Russian).
24. Matsumura S. 1925. On the three species of *Dendrolimus* which attack spruce and fir trees in Japan, with their parasites and predaceous insects. *Annals of the Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR* XXVI, 27–50.
25. McAlpine, J.F. 1981. Morphology and terminology - adults. In McAlpine, J.F., et al. (eds.), *Manual of Nearctic Diptera*. Volume 1. Agriculture Canada Monograph 28.
26. McAlpine J. F., Peterson B. V., Shewell G.E., Teskey H. J., Vockeroth J.R., 1987., 'Manual of Nearctic Diptera' volume 2.
27. Nikiforov GM (1970). The characteristics of a massive outbreak of *Dendrolimus sibiricus*. *Zashchita Rastenii* no. 9, 38–39 (in Russian).
28. OEPP/EPPO, 1994. EPPO Standard PM 3/54. Growing plants in growing medium prior to export. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 24, 326–327.
29. OEPP/EPPO, 2005. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 35, 390–395
30. Parker D.L. 1935. *Apanteles solitarius* (Ratzeburg), an introduced Braconid parasite of the Satin moth. *Technical Bulletin U.S. Department of Agriculture*. 477:1-17

SUMMARY

**Parasitoids of the Sibirian moth
(*Dendrolimus sibiricus* Tschetv.)**

Enkhnasan D., Altanchimeg D.

Institute of Biology, MAS

We have compiled species composition of 6-egg and 10-larval and pupal parasitoid insects of the sibirian moth (*Dendrolimus sibiricus* Tschetv.) which is one of the invasive pest of Mongolian forest based on literature and our study results. From rearing larvae of sibirian moth in the laboratory, were revealed 7 species (*Cotesia ordinaia* Ratz., *Therion circumflexum*, *Tachina magna*, *Macroprosopa atrata*, *Linnaemyia perinealis*, *Picconia in-curva*, *Gonia cinerascens*) belong to 7 genera, 2 families of 2 orders (*Hymenoptera*, *Dip-tera*). In this paper, world and Mongolian distribution of larval and pupal parasitoids and some biological characteristics of reared 7 species from the sibirian moth (*Dendrolimus sibiricus* Tschetv.) were given.

МЭДЭЭЛЭЛ

**Дархан цаазат богдхан уулын янгир
ямааны - (*Capra sibirica* pall, 1776)
байршил. тоо толгойн мэдээ**Я.Адъяа¹ Д.Суран²¹ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн Хөхтний экологийн лаборатори²МУИС-ийн Биологи Биотехнологийн сургууль

Богдхан уулын амьтны аймгийн нэг шинэ төлөөлөгч нь янгир ямаа юм. Өмнөговьаймгийн Дундсайхан уулнаас 1985 оны 5-р сард янз бүрийн нас хүйсний 15 толгой янгир ямаа барьж Богдхан уулын Түргэний амны Гурван ёрвон, Нүхтийн аманд нутаг шуулжээ. Нүхтийн аманд янгир ямаа байнга тогтмол байршин үржиж төллөсөөр ирсэн, харин Гурван ёрвонд байршин нутагшаагүй байна.

Янгир ямаа Нүхтын Рашаант аманд, Арцтын амны дээдэх, Өвөр Зайсангийн Шархадны аманд байршин нутаг шиж байгаа бөгөөд энэ хэсэг нутгийн уулсын хад, байц цохио, уулын энгэр, дамжин хоорондоо байршил нутгаа сэлгэнэ. Сүүлийн жилүүдэд хийсэн ажиглалт судалгаагаар Нүхт амны хойт талын уул Рашаанты наманд 30-400 налуу хэц, 5,5 км урт, 1,4 км өргөнөөр 7,7 км² талбай бүхий зурвас энгэрт д.т.д. 1550-1850 м өндөрт тогтмол байршин байгааг тогтоосон.

Богдхан ууланд Нүхт амнаас гадна Өвөрзайсангийн аманд 1987 онд 11 толгой янгир ямаа байжээ. Бас Зүүндэлгэр, Шажинхурах, Ширдэгт, Шаварт, Өгөөмөр зэрэг Богдхан уулын зүүн урд, зүүн талын хад цохиотой зарим амуудын эхээр хааяа түр хугацаагаар, гүйдлээр заримдаа хэдэн сараар нутагладаг ажээ (Энхбилэг, Дуламцэрэн, 1999).

Богдхан ууланд янгир ямаа нутагшиж, нутгийн жижиг популяцийн үүсвэр үржлийн сүрэгтэй болж, Нүхт аманд

2002 оны Ү сарын эцсийн байдлаар 2 сүрэг 21 толгой янгир ямаа байршин нутаглаж байгааг тогтоожээ (Энхбүжин нар, 2003). 2003 оны 12-р сард хийсэн судалгаагаар Богдхан уулын Нүхтын Рашаант аманд - 11 бодгаль, Арцтын амны эхээр - 5 бодгаль, Өвөр Зайсангийн амны Шархаданд - 2 бодгаль нийт 18 толгой янгир ямаа тэмдэглэгдсэн тухай судалгааны мэдээ баримт байна. 2012 онд хийсэн судалгааны явцад Өндөр гэгээн хад орчимд 2 сүргийн 14 толгой янгир ямаа тэмдэглэгдсэн бөгөөд 2 ишиг, 3 тэх, бусад нь эмэгж буюу эм бодгалиуд байжээ.

2014 оны зун, намрын улиралд хийсэн судалгааны дүнд ихэнх хугацаанд Нүхт амны хойт талын уул Рашааны аманд д.т.д. 1550-1850 м өндөрт, нийт 6-7 км² талбай бүхий зурвас энгэрт тогтмол байрших 2 сүрэг (4 ишиг, 10 борлон, 9 толгой тэх, 11 толгой эмэгж) нийт 34 толгой янгир ямаа байгааг тогтоов. Х сарын эхээр тэх эх сүргээс тусдаа салсан байв. Нүхт аманд 2014 оны Х сарын эцсийн байдлаар сүргийн нас хүйсний бүтэц нь тэх 9 (26,4%), эмэгж 11 (32,3%), борлон 10 (29,1%), ишиг 4 (11,7%), тэх эмэгжийн харьцаа 1:1,2 байна. Тухайн үеийн судалгааны дүнгээс үзвэл, эмэгжийн төллөлт 40-50%, 2013 оны төлийн бойжилт 90% орчим байжээ хэмээн үзэх үндэстэй байна. Тэхийн насны бүтэц нь 10 ба түүнээс дээш настай 2 толгой, 7-9 настай 2 бодгаль, 3-6 настай 5 бодгаль байна.

Хэрэглэсэн бүтээл

1. Энхбилэг Д., С.Дуламцэрэн. Богд хан ууланд нутагшуулсан янгир ямаа (*Capra sibirica* Pallas) Биологийн хүрээлэнгийн бүтээл. Ерөнхий ба сорилын биологийн салбар э. ш. бүтээл №1. Улаанбаатар. 1999
2. Энхбүжин.Д., Л.Амгалан Богд хануулын янгир ямааны (*Capra sibirica pallas 1776*) популяцийн одоогийн байдал //Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. Монгол ба хил залгаа зарим нутгийн хөхтний судалгаа №, 24. Х.203-209. Улаанбаатар. 2002

SUMMARY

Current situation of the habitat and population of the Siberian ibex (*Capra sibirica pall,1776*) in “Bogdkhan-uul” strictly protected area

Ya.Adiya¹, D. Suran²

¹Mammalian Ecology laboratory, Institute of Biology, MAS

²School of Biology and Biotechnology, National University of Mongolia

According to the study which is conducted in summer and fall of 2014 in “BOGDKHAN-UUL” strictly protected area, we identified 34 individuals in two herds (four kids, ten two years old goats, nine males and eleven females) are locating in “Rashaant” mountain in north side of “Nukht” valley where altitude is between 1550-5850 m height, within an area of 6-7square km.

In the end of October, 2014 in Nukht, the demographic structure was as follows: nine (26.4%) males, eleven (32.3%) females, ten (29.1%) two years old goats and four (11.7%) kids, and the ratio of male and female was 1:1.2. Male ibexes were separated from the family. According to the current study, female delivery was 40-50% and up growth of new born was 90% in 2013. The age structure of maleis following, ten years and older two individuals, seven to nine years old two individuals and three to six years old five individuals.

Улаанбаатар хотын хүүхдийн бие бялдарын өсөлт хөгжил ба нийгэм эдийн засгийн хүчин зүйлсийн нөлөө

Ш.Уранчимэг
МУИС, ШУС, НУС, Антропологи-Археологийн тэнхим
urtaa@num.edu.mn

Товч агуулга: Хүүхдийн өсөлт хөгжил нь тухайн орны хөгжлийн түвшин, хүн амын эрүүл мэндийн байдлыг харуулах нэг үзүүлэлт болдог. Улаанбаатар хотын өнөөгийн хүүхдүүдийн бие бялдарын өсөлт хөгжлийг судалсан антропометрийн судалгааны үр дүн, амьдралын нөхцөл, нийгэм-эдийн засгийн байдал, эцэг эхийн ажил эрхлэлт хүүхдийн өсөлт хөгжилд хэрхэн нөлөөлж буй корреляцийн судалгааны үр дүнгийн талаар өгүүлэв.

Түлхүүр үг: Бие бялдарын өсөлт хөгжил, амьдралын нөхцөл, эцэг эхийн ажил эрхлэлт, нийгэм-эдийн засгийн хүчин зүйлсийн нөлөө.

Хүүхдийн өсөлт хөгжлийн судалгаа нь антропологийн шинжлэх ухааны нэгэн чухал салбар чиглэл билээ. Бодгаль биеийн хөгжлийн явцад бие махбодь, биеийн хэсгүүдийн харьцаа, бэлгийн бойжилт, түүний хурд цаг хугацааны хувьд харилцан адилгүй байдаг. Өөрөөр хэлбэл, өсөлт нэг үе түргэсэж, нэг үе удаашрах жишээтэй. Ялангуяа энэ нь хүүхдийн бие бялдарын өсөлт хөгжилд тодорхой ажиглагддаг.

Хүүхдийн өсөлт хөгжил нь тухайн орны хөгжлийн түвшинг харуулах нэг үзүүлэлт болдог бөгөөд нийгэм эдийн засгийн байдал, ахуйн нөхцөл, хүрээлэн буй орчин, удамшлын хүчин зүйл зэргээс шууд шалтгаалдаг.

Монголчуудын бие бялдарын өсөлт хөгжил, бие бүтцийн онцлогийг манай оронд сүүлийн 50-иад жил үйлдвэржилт, хотжилтын процесс эрчимжиж, хүн амын шилжилт хөдөлгөөн ихсэж монгол хүний амьдралын уламжлалт орчин нөхцөл эрс өөрчлөгдөх болсонтой холбон судлах нь монгол хүний биологи, хүн судлалын үндсэн асуудлын нэг билээ. Энэ үүднээс монгол хүүхдийн бие бялдарын өсөлт хөгжлийг хотжилт, шилжин суурьшилт маш эрчимтэй явагдаж буй улсын нийслэл Улаанбаатар хотын хүүхдүүдийн бие бялдарын өсөлт хөгжлийг тодорхойлж, энэ явцад амьдрал, ахуйн нөхцөл, эцэг

эхийн боловсрол, ажил эрхлэлт хэрхэн нөлөөлж буйг тодорхойлоход энэхүү судалгааны зорилго оршино.

Судлагдсан байдал

Хүүхдийн бие бялдарын өсөлт хөгжилд нөлөөлөх хүчин зүйлс

Хүн, түүний хүрээлэн байгаа орчин хоёрын хооронд шууд ба шууд бус холбоо байдаг ба хүний хүрээлэн буй орчны нөлөө тогтвортой байнгын байдаггүй. Орчны нөхцөлд биологийн бус ба биологийн болон тухайн орны аж ахуй, соёлын хэв шинж, хүн амын хотжилт, шилжилт суурьшилт, хүнс тэжээлийн хангамж, гэрлэлтийн онцлог, хүн амын нөхөн үржихүй, нийгмийн гишүүдийн хоорондын харилцаа, холбоо зэрэг нийгмийн хүчин зүйлүүд багтдаг (Алексеева Т.И., 1988; Властовский В.Г., 1976). Хүний популяцид чухамхүү нийгмийн хүчин зүйл биологийн болон биологийн бус хүчин зүйлийн нөлөөнд нэмэлт болж, тэдгээрийн үйлчлэлийг нь зохицуулж байдаг (Агаджанян, 1988).

Өсөлт хөгжлийн явцад дээрх бүх хүчин зүйлийн нөлөө хоорондоо холбоотой, давхацсан байдаг бөгөөд тухайлан ямар нэгэн болон хэсэг хүчин зүйлийн нөлөөг үнэлэх боломжгүйг судлаачид тэмдэглэжээ (Алексеева Т.И.,

1988; Миклашевская Н.Н., и др., 1988).

Хүн шууд ба дам байдлаар өөрийн амьдарч байгаа орчноо өөрчилж байдаг тул орчин үед судлаачид дан ганц зөвхөн байгалийн хүчин зүйлийн нөлөөтэй тулгардаггүй. Дасан зохицох үзэгдлийн соёлын бүрэлдэхүүн буюу нийгэм-эдийн засгийн цогцолбор хүчин зүйлийн нөлөөг ихэнх судлаачид тэмдэглэсэн байдаг.

Гэр бүлийн нийгэм-эдийн засгийн төвшинг тодорхойлж байгаа эцэг эхийн нас, боловсрол, эрхэлж буй ажил, хүүхдийн тоо, төрөлтийн тоо, төрөлт хоорондох хугацаа, гэр бүлийн орлого, орон байрны нөхцөл зэрэг эдгээр хүчин зүйлүүд нь хүүхдийн өсөлт хөгжлийн явцад шууд нөлөө үзүлдэг (Bogin B.A., Sullivan T., 1986; Bodzsar E.B., 1985). Мөн сэтгэл зүйн хүчин зүйл, бие бялдрын идэвхтэй байдал тодорхой нөлөө үзүүлдэг байна (Миклашевская Н.Н., и др., 1988).

J.Tanner (1986)-ийн судалгаагаар эцэг эх нь нийгмийн янз бүрийн давхрагад хамрагдаж байгаа хүүхдүүдийн бие бялдрын хөгжилд үлэмж ялгаа байдаг бөгөөд энэ ялгаа нь насанд хүрсэн хойно нь ч гэсэн хадгалагдаж байдгийг илрүүлсэн ба 20 настай англи эрчүүдэд 3 см, эмэгтэйчүүдэд 2 см-ийн ялгаа илэрч байна (судалгаанд оюуны хөдөлмөрийн ажилтан болон биеийн хөдөлмөр эрхэлдэг хүмүүс оролцсон) (Tanner J.M., 1986).

Эрдэмтдийн хийсэн судалгаанаас харахад хүүхдийн өсөлт хөгжил, бэлгийн бойжилт нь тухайн орны нийгэм-эдийн засгийн хөгжлийн төвшин, хүн амын эрүүл мэндийн нэг үзүүлэлт болдог төдийгүй мөн хүрээлэн байгаа орчны болон нийгмийн мэдрэмтгий тодорхойлогч (индикатор) болдог байна.

Монгол хүүхдийн өсөлт хөгжлийн судалгааны тойм

Монгол хүүхдийн бие бялдрын өсөлт хөгжлийн судалгааг манай оронд 1960-

аад оноос эхлэн эмнэлэг, эрүүл ахуй (Чүлтэмдорж Ч., Кориневская Е.И., 1960; Чүлтэмдорж Ч., 1967; Лхагважав Х., 1972; Цэндсүрэн П., 1977; Батчулуун Д., 1981;Цолмон Г., 1994), 1980-аад оноос антропологийн шинжлэх ухааны арга зүйн дагуу, зориулалтын тусгай багаж хэрэгслэлийн тусламжтайгаар антропоморфологийн чиглэлээр судалж эхэлсэн бөгөөд охид хөвгүүдийн биеийн хамгийн нийтлэг хэв шинжит галбир, хэмжээний хэв шинжийн ангилалыг тогтоох, түүний эзлэх хувийг гаргах, антропометрийн дундаж хэмжээ, тэдгээрийн хамаарал, стандартыг боловсруулах (Намсрайнайдан Л., 1985), монгол хүүхдийн өсөлт хөгжлийг байгаль газар зүйн хүчин зүйл (Эрдэнэ М., 1998), амьдарч буй орчин, хотжилтын явцтай (Уранчимэг Ш., 2000) холбон судлах болсон.

Дээр дурьдсан бүтээлүүдэд монгол хүүхдийн бие бялдрын өсөлт хөгжил, бэлгийн бойжлын талаар сонирхолтой дүгнэлт гаргасан байгаа боловч нэгд, тэдний амьдарч байгаа орчин, ахуйн нөхцөл, амьдралын хэв маягтай холбосон судалгаа хийгдээгүй, хоёрт, Улаанбаатар хотын хүүхдүүдийн дунд хийгдсэн дээрх ажлууд нь он цаг, ашигласан арга зүй, багаж хэрэгслэлийн хувьд антропологийн шинжлэх ухаанд мөрдөж байгаа хуваарьт хараахан нийцэхгүй байгааг харгалзан монгол хүүхдийн бие бялдрын өсөлт хөгжил, бие бүтцийн онцлогийг тус орны нийгэм эдийн засгийн байдал, монгол хүний амьдралын уламжлалт орчин, нөхцөл эрс өөрчлөгдөх болсонтой холбон судлах нь хүн судлалын үндсэн асуудлын нэг билээ.

Судалгааны хэрэглэгдэхүүн, арга зүй

Судалгааны материалыг 2010 онд Улаанбаатар хотод хийсэн антропологийн судалгааны явцад цуглуулан боловсруулав. Судалгаанд

хамрагдсан хүүхдүүдийн тоо, нас, хүйсийн харьцааг 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Антропоморфологийн хэмжилтийг нийтээр дагаж мөрддөг В.В.Бунакийн (1941) аргазүйн дагуу хийж гүйцэтгэв.

Антропоморфологийн судалгааны материалыг вариацийн статистикийн аргаар боловсруулж нас хүйсийн 20 бүлэг болгонд морфологийн үзүүлэлт бүрийн математик статистикийн үндсэн үзүүлэлтүүд, эдгээр үзүүлэлтүүдийн үнэмлэхүй болон харьцангуй жилийн

өсөлтийн хурдыг бодож гаргав. Нас-хүйсийн нэг бүлэгт 84 – 229 сурагчид хамрагдаж байгаа нь судалгаанаас гарсан үр дүн статистикийн хувьд бодитой байх нөхцлийг бүрдүүлсэн гэх бүрэн үндэстэй. Хүүхдийн бие бялдрын өсөлт хөгжлийн үндсэн үзүүлэлтүүд болон тэдний амьдрах орчин, гэр бүлийн гишүүдийн тоо, эцэг эхийн ажил эрхлэлт хоорондын хамаарлыг тодорхойлох зорилгоор корреляцийн (r, Sr) шинжилгээ хийв.

1-р хүснэгт. Судалгаанд хамрагдсан хүүхдүүдийн нас хүйсийн харьцаа

Нас	Хөвгүүд	Охид	Нийт
8	118	100	218
9	114	115	229
10	100	104	204
11	96	107	203
12	105	105	210
13	115	92	207
14	119	104	223
15	97	99	196
16	110	91	201
17	93	84	177
Нийт	1067	1001	2068

Судалгааны үр дүн, хэлэлцүүлэг

Морфологийн үзүүлэлтүүд

Манай судалгаанд хамрагдсан охид хөвгүүдийн бие бялдрын өсөлтийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг 2-р хүснэгт, түүний хөгжлийн явцыг 1-р зургаар харуулав.

Биеийн жин: (зураг 1). Хөвгүүд 10, 13 наснаас бусад насанд охидоос 0,92 – 4,81 кг хүнд байгаа ба 15 наснаас эхлэн

дээрх ялгаа их болж байна. Биеийн жин хөвгүүдэд 13-14 насанд (6 кг), охидод 9-10 насанд (5,32 кг) хамгийн их эрчимтэй нэмэгдэж байна.

Биеийн өндөр, өндрийн хэмжээнүүд: (зураг 1). Биеийн өндрийн үзүүлэлтээр 8-10 насны хөвгүүд охидоос 0,54-2,36 см өндөр байна. 9 наснаас эхлэн охидын өндрийн өсөлт эрчимжиж, 9-10 насанд жилийн дундаж өсөлт (7,73 см) хамгийн их байна. 10-12 насанд охид хөвгүүдээс 0,07-1,51 см-р өндөр болж байна. 14 наснаас охидын өндрийн өсөлтийн хурд

саарч байхад хөвгүүдийнх эрчимжиж 13-14 насанд 7,54 см нэмэгдэж, охидоос 15 насанд – 8,22 см, 16 насанд – 9,02 см, 17 насанд – 11,23 см-р өндөр болж байна.

Биеийн өндрийн үзүүлэлтийг дагаад их бие, цээж, хөл, гарын уртын хэмжээнүүд мөн адил явцтай байна (1-р зураг).

Биеийн өргөний хэмжээ: (зураг 1). Хөвгүүд 10, 13 наснаас бусад насанд мөрний голч хэмжээгээр охидоос илүү байгаа ба өсөлтийн сүүлийн жилүүдэд энэ ялгаа улам их болж байна.

Өсөлтийн эхэн үе буюу 7 – 10 насанд хөвгүүд ташааны голч хэмжээгээр үл ялиг илүү байгаа боловч өсөлтийн дунд болон сүүл үе - 11-17 насанд охид илүү өргөн таазтай их болж байгаа боловч энэ ялгаа нь статистик бодитой бус байна.

Биеийн бүслүүр хэмжээнүүд: (зураг 1). Хөвгүүд цээжний бүслүүр хэмжээгээр 12 нас хүртэл охидоос 1,11 – 2,78 см илүү байгаа боловч дараах насны бүлгүүдэд охидын цээжний бүслүүр хэмжээний жилийн өсөлт хөвгүүдийнхээс илүү болж охид уг үзүүлэлтээр хөвгүүдээс 16 нас хүртэл илүү болж байна. Цээжний бүслүүр хэмжээ охидод 9 – 10 насанд (4,23 см), хөвгүүдэд 13 – 14 насанд (3,1 см) хамгийн их нэмэгдэж байна.

Биеийн нийт өөхний хэмжээ: (зураг 1). Биеийн нийт өөхний хэмжээгээр хөвгүүд өсөлтийн эхэн болон дунд үе хүртэл охидоос 1 кг хүртэл илүү байгаа боловч өсөлтийн дунд болон сүүл үе рүү охид 4,43 кг хүртэл илүү болж байна. Хөвгүүдийн биеийн нийт өөхний хэмжээ 12 нас хүртэл аажим нэмэгдэж өсөлтийн дараах үеүүдэд нэг хэмэнд хадгалагдаж

байхад охидын биеийн нийт өөхний хэмжээ өсөлтийн бүх үеүүдэд улам бүр нэмэгдэж байна.

Амьдралын ахуйн нөхцөл, орчин, ам бүлийн гишүүдийн тоо, эцэг эхийн боловсролын түвшин, ажил эрхлэлт буюу нийгэм-эдийн засгийн хүчин зүйлс хүүхдийн бие бялдрын өсөлт хөгжил, түүний хурдацанд хэрхэн нөлөөлдөгийг судлахын тулд манай судалгаанд хамрагдсан сурагчдын бие бялдрын өсөлт хөгжлийг корреляцийн харьцуулсан судалгаа явууллаа (хүснэгт 3).

Судалгааны дүнгээс харахад хүүхдийн өсөлт хөгжлийн үндсэн үзүүлэлтүүд болон амьдралын нөхцөл, ам бүлийн гишүүдийн тоо, эцэг эхийн ажил эрхлэлт хоорондын хамаарал магадлалын $p < 0.01$ түвшинд буюу шууд хамаарал ажиглагдаж байна. Нийгэм-эдийн засгийн хүчин зүйлсийг тодорхойлж байгаа амьдралын нөхцөл, эцэг эхийн ажил эрхлэлтийн түвшин дээшлэх, ам бүлийн гишүүдийн тоо цөөрөх тусам хүүхдийн бие бялдрын өсөлт хөгжлийг илэрхийлж буй биеийн жин, биеийн өндөр, хөл, гарын урт, цээжний бүслүүр хэмжээ, мөр болон ташааны өргөн, биеийн нийт өөхний хэмжээ үзүүлэлтүүд ихсэх зүй тогтол ажиглагдаж байна.

Амьдрал, ахуйн болон нийгэм-эдийн засгийн тааламжтай нөхцөл хүүхдийн бие бялдрын өсөлт хөгжилд эерэг нөлөө үзүүлдэг гэсэн судлаачдын (Властовский В.Г., 1976; Bogin B.A., Sullivan T., 1986; Bodzsar E.B., 1985, Tanner J.M., 1986) дүгнэлттэй манай судалгааны дүн дүйж байна.

Ашигласан бүтээл

1. Агаджанян Н.А. Проблема адаптации и экология человека. В кн: Экология человека: основные проблемы. М., Наука, 1988.
2. Алексеева Т.И. Методы исследования биологической адаптации человека в условиях естественной и урбанизированной среды. В кн: Экология человека: основные проблемы. М., Наука, 1988.
3. Батчулуун Д. Физическое развитие детей от 1-го месяца до 17 лет и некоторые вопросы кселерации школьников. Улан-Батора. Автореф. дисс. канд. мед. наук. УБ. 1981.
4. Бунак В.В. Антропометрия. М. 1941.
5. Властовский В.Г. Акселерация роста и развития детей. Эпохальная и внутригрупповая. Изд-во МГУ. 1976.
6. Лхагважав Х. Материалы к установлению возраста коренного населения МНР в судебно-медицинском отношении. Канд. дисс. на соиск. уч. ст. мед. наук. 1972.
7. Миклашевская Н.Н., Соловьева В.С., Година Е.З. Ростовые процессы у детей и подростков. М., Изд-во МГУ. 1988.
8. Намсрайнайдан Л. Хөвгүүд охидын биеийн хэв шинжит галбирын ангилал хэмжээ. MNS24252. 1985.
9. Уранчимэг Ш. Хотжилтын орчин дахь монгол хүүхдийн бие бялдрын өсөлт хөгжлийн онцлог. Биологийн Ухааны дэд док. Зэрэг горилсон нэг сэдэвт зохиол. УБ. 2000.
10. Цолмон Г. Состояние здоровья школьников ряда регионов Монголии с учетом факторов его определяющих. Автореф. дисс. канд. мед. наук. М. 1994.
11. Цэндсүрэн П. Физическое и половое созревание девочек и девушек МНР. Автореф. дисс. канд. мед. наук. М. 1977.
12. Чүлтэмдорж Ч., Кориневская Е.И. БНМАУ-ын сургуулийн сурагчдын бие бялдар, бэлгийн бойжилт хоёрыг судалсан нь. Эрүүл мэнд. 1. 1960.
13. Чүлтэмдорж Ч. Хүүхдийн өсөлт хөгжлийн асуудалд. УБ. 1967.
14. Эрдэнэ.М. Монголын байгаль газар зүйн янз бүрийн бүсийн хүүхдийн бие бялдрын өсөлт хөгжлийн онцлог. Биологийн Ухааны дэд док. Зэрэг горилсон нэг сэдэвт зохиол. УБ. 1998.
15. Bodzsar E.B. Influence of socio-economic status on growth and development. Symp. Of the European Union for school and Univ. Health and Med. Abstracts. Budapest. 1985.
16. Bogin B.A., Sullivan T. Socioeconomic status, age and ethnicity as determinants of body fat distribution for Guatemalan children. Amer. Jour. of Phys. Anthrop. 1986.
17. Tanner J.M. Growth as a mirror of the condition of society: secular trends and class distinction. Human growth. A multidisciplinary Review. L&Philadelphia. 1986.

SUMMARY

Physical growth and development of schoolchildren Ulaanbaatar and socioeconomic influence

Uranchimeg Shagdar

National University of Mongolia, School of Sciences, Division of Social Sciences Department of Anthropology and Archaeology,

Many interrelated factors may influence on physical and sexual development. These factors are: socio-economic status (nutrition, health, family size, living conditions), geographic environment (temperature, altitude, humidity, seasonal rhythm), genetic influences (race or ethnic group, family heredity, constitutional type). A change in some of these factors (a higher living standard, a healthier environment and so on) has caused a progressive diminution in development.

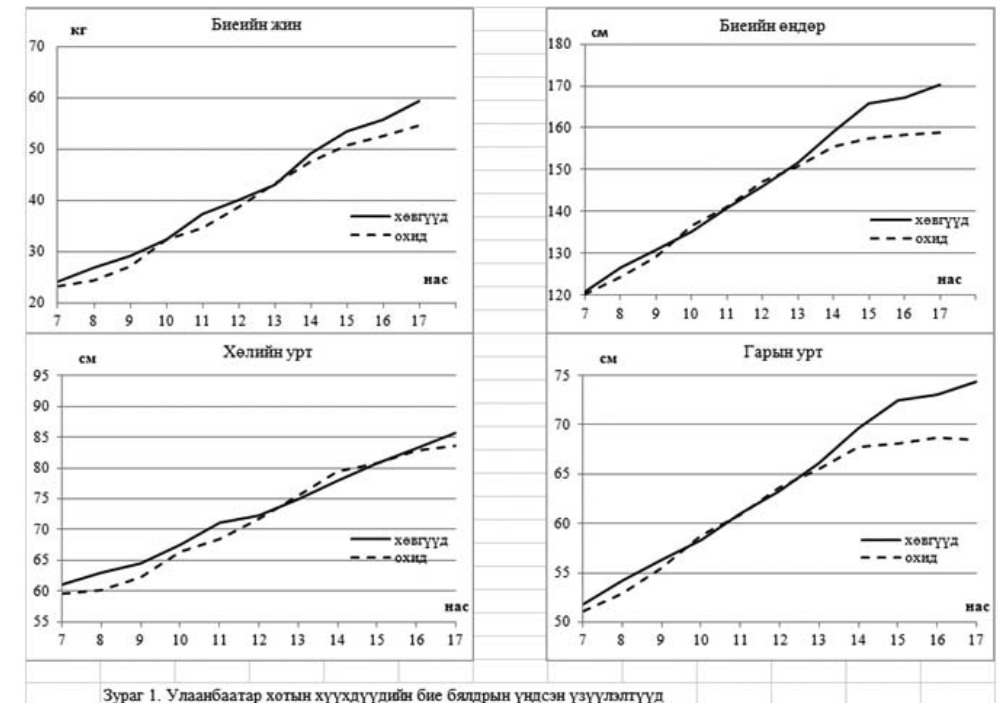
The aim of this work was to study the effect of socioeconomic factors on the growth and physical development of schoolchildren of Ulaanbaatar city.

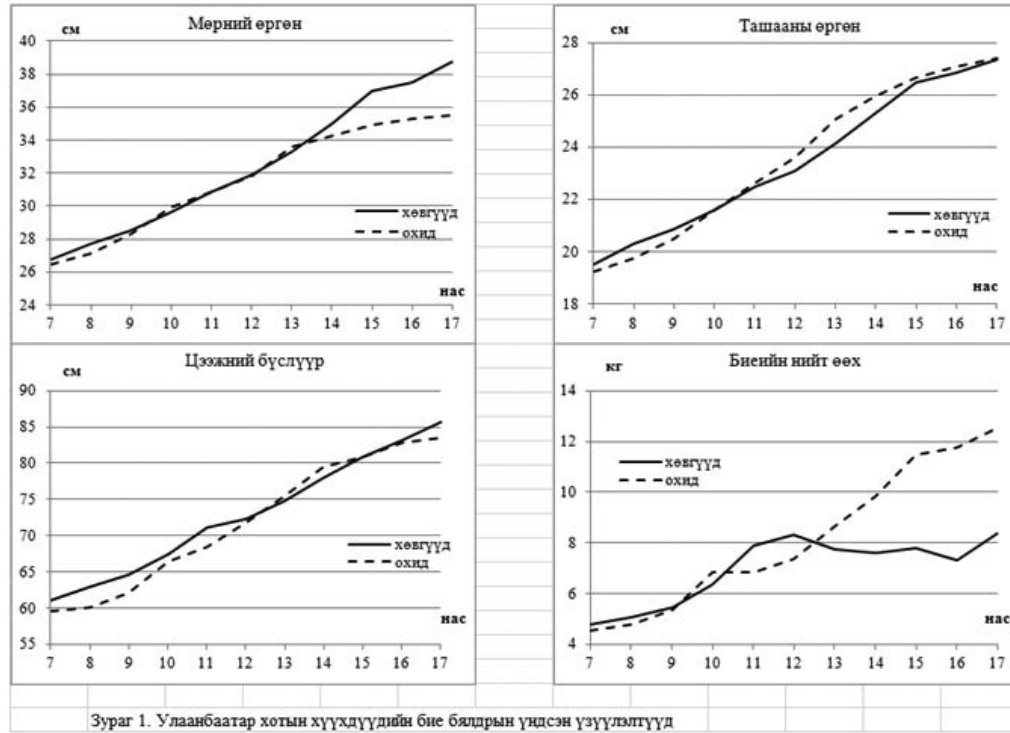
The results of our study support the hypothesis that socioeconomic and nutritional conditions may have affect the general pattern of growth children.

Хүснэгт 2

Улаанбаатар хотын сурагчдын бие бялдрын өсөлт хөгжлийн үндсэн үзүүлэлт /2000 он/

Нас	N	Биеийн жин, кг		Биеийн өндөр, см		Мөрний өргөн, см		Ташааны өргөн, см		Цээжний бүслүүр, см		Хөлийн урт, см		Гарын урт, см		Биеийн нягт өөх, кг	
		N	s	N	s	N	s	N	s	N	s	N	s	N	s	N	s
Хөвгүүд																	
7	71	24,13	5,31	120,81	60,26	26,76	16,52	19,53	13,26	61,11	53,54	62,37	40,90	51,80	31,45	4,76	2,73
8	118	26,77	6,58	126,64	64,47	27,71	21,32	20,32	16,16	62,93	59,66	65,77	42,24	54,22	33,79	5,07	3,34
9	114	29,07	7,06	130,89	63,58	28,50	20,02	20,84	13,85	64,60	63,65	68,60	43,26	56,26	32,93	5,45	3,66
10	100	32,33	7,90	135,21	61,11	29,60	17,31	21,60	12,40	67,51	75,67	71,56	42,61	58,34	31,36	6,35	4,38
11	96	37,26	9,79	140,87	72,21	30,91	22,47	22,47	16,39	71,16	79,23	75,52	48,47	60,97	37,55	7,88	5,02
12	105	40,02	10,84	146,03	78,11	31,87	24,05	23,07	17,95	72,30	82,24	78,99	50,08	63,24	42,77	8,30	5,75
13	116	43,05	10,32	151,68	80,52	33,28	22,48	24,17	18,21	74,81	75,28	82,78	47,90	66,06	43,53	7,74	5,17
14	118	49,05	11,52	159,22	95,10	34,97	28,52	25,33	21,79	77,91	78,06	86,68	55,82	69,68	45,43	7,61	4,41
15	97	53,48	9,65	165,76	80,44	37,01	25,03	26,49	16,49	80,84	73,30	90,07	53,12	72,47	41,04	7,79	4,01
16	110	55,65	9,43	167,22	69,80	37,48	24,29	26,85	16,71	83,19	67,00	90,31	46,83	73,06	37,45	7,34	3,83
17	93	59,43	11,36	170,18	70,34	38,72	27,11	27,38	16,89	85,61	67,01	91,26	47,96	74,31	34,68	8,37	4,95
Охид																	
7	63	23,21	4,76	120,27	59,13	26,44	16,32	19,26	12,73	59,58	44,84	62,11	37,20	51,14	27,78	4,55	2,07
8	100	24,42	4,61	124,27	58,67	27,15	15,52	19,74	12,03	60,15	47,79	64,81	39,10	52,94	27,39	4,78	2,16
9	115	27,09	5,65	128,99	57,88	28,28	17,37	20,48	13,22	62,17	49,57	68,18	39,43	55,44	28,44	5,33	2,77
10	104	32,41	8,15	136,72	79,00	29,94	20,19	21,59	15,41	66,40	72,40	72,94	50,61	58,78	35,96	6,84	3,81
11	107	34,49	7,68	140,93	73,69	30,88	18,93	22,61	16,99	68,50	63,60	75,61	48,29	60,89	33,93	6,82	3,21
12	105	38,75	8,85	147,32	71,86	31,82	22,18	23,58	17,69	71,72	68,52	79,30	44,91	63,63	37,59	7,39	3,49
13	92	43,28	9,73	150,74	80,96	33,59	23,77	25,10	19,07	75,56	72,57	81,17	53,58	65,47	38,93	8,65	3,95
14	104	47,66	8,51	155,44	60,80	34,29	16,82	25,98	15,98	79,50	64,16	83,48	38,33	67,73	28,75	9,84	3,86
15	99	50,74	7,70	157,54	62,92	34,92	15,86	26,64	13,22	80,85	55,22	84,30	43,48	68,12	32,75	11,45	4,07
16	91	52,59	7,14	158,19	60,98	35,27	17,58	27,07	15,60	82,83	49,82	83,98	42,76	68,65	29,23	11,77	3,38
17	84	54,62	7,63	158,95	53,30	35,48	17,35	27,38	14,40	83,51	53,71	84,33	38,52	68,46	28,57	12,52	3,78





Хүснэгт 3. Хүүхдийн бие бялдрын өсөлт хөгжил ба нийгэм-эдийн засгийн хүчин зүйлсийн хамаарал

	Corr. Coeff.	Sig. (2-tailed)	Биеийн жин	Биеийн өндөр	Хөлийн урт	Гарын урт	Цээжний бүслүүр	Мөрний өргөн	Ташааны өргөн	Биеийн нийт өөх	Амьдралын нөхцөл	Ам бүлийн тоо	Эцгийн ажил эрхлэлт	Эхийн ажил эрхлэлт
Биеийн жин	1.000	.922**	.896**	.904**	.960**	.922**	.916**	.783**	.170**	.000	.000	.105**	.119**	.163**
Биеийн өндөр	.922**	1.000	.984**	.976**	.865**	.940**	.922**	.590**	.136**	.000	.000	.093**	.100**	.149**
Хөлийн урт	.000	.984**	1.000	.973**	.840**	.918**	.894**	.571**	.146**	.000	.000	.092**	.105**	.155**
Гарын урт	.000	.976**	.973**	1.000	.853**	.928**	.903**	.575**	.119**	.000	.000	.096**	.090**	.137**
Цээжний бүслүүр	.000	.865**	.840**	.853**	1.000	.886**	.883**	.778**	.140**	.000	.000	.082**	.100**	.147**
Мөрний өргөн	.000	.940**	.918**	.928**	.886**	1.000	.911**	.625**	.134**	.000	.000	.082**	.099**	.136**
Ташааны өргөн	.916**	.922**	.894**	.903**	.883**	.911**	1.000	.656**	.093**	.000	.000	.079**	.076**	.122**
Биеийн нийт өөх	.783**	.590**	.571**	.575**	.778**	.625**	.656**	1.000	.318**	.000	.000	.116**	.213**	.231**
Амьдралын нөхцөл	.170**	.136**	.146**	.119**	.140**	.134**	.093**	.318**	.000	.000	.000	.000	.000	.000
Ам бүлийн тоо	-.105**	.100**	-.092**	.096**	.093**	-.082**	-.079**	-.116**	1.000	.000	.000	.000	-.030	-.081**
Эцгийн ажил эрхлэлт	.119**	.100**	.105**	.090**	.100**	.099**	.076**	.213**	.000	.163	.000	1.000	.458**	.000
Эхийн ажил эрхлэлт	.163**	.149**	.155**	.137**	.147**	.136**	.122**	.231**	.000	.584**	.000	.458**	1.000	.000

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).