

Улсын бүртгэлийн дугаар .....

Нууцын зэрэглэл:

Аравтын бүрэн  
ангилалын код

Төсөл хэрэгжүүлэх  
гэрээний дугаар: /ШуСс 2019/07/

## **МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛЫН ИХ СУРГУУЛЬ**

# **МОНГОЛ ОРНЫ БАРУУН БҮСИЙН ХОЁР НУТАГТАН, МӨЛХӨГЧДИЙН ЭКОЛОГИ, АНГИЛАЛЗҮЙ, ТАРХАЦ, ХАМГААЛАХ АСУУДАЛД**

Суурь судалгааны төслийн тайлан  
202019-2022

Төслийн гүйцэтгэгч:

Монгол Улсын боловсролын Их Сургууль,  
Математик, Байгалийн Ухааны Сургууль  
Проф. М.Мөнхбаатар  
Шинжлэх ухаан технологийн сан  
Боловсрол , Соёл, Шинжлэх Ухааны Яам  
МУБИС

Төслийн удирдагч:  
Санхүүжүүлэгч байгууллага:  
Захиалагч байгууллага:  
Тайлан өмчлөгч

УЛААНБААТАР  
2023

### Гүйцэтгэгчдийн нэрийн жагсаалт

№	Нэрс	Мэдээлэл
1.	М.Мөнхбаатар	МУБИС-МБУС-ийн, Биологийн тэнхимийн эрхлэгч, доктор (Ph.D) дэд.проф
2.	П.Эрдэнэтүшиг	МУБИС-МБУС-ийн, Биологийн тэнхимийн багш, докторант
3.	Ж.Ариунболд	МУБИС-МБУС-ийн, Биологийн тэнхимийн багш, докторант
4.	П.Золжаргал	МУБИС-МБУС-ийн, Биологийн тэнхимийн багш, докторант
5.	Х.Мөнхбаяр	МУБИС-МБУС-ийн, Биологийн тэнхимийн багш, доктор (Ph.D) проф
6.	Х.Тэрбиш	МУИС-ШУС-ийн, Биологийн тэнхимийн багш, доктор (Ph.D) проф
7.	Я.Оюунчулуун	МУБИС-МБУС-ийн, Биологийн тэнхимийн багш, доктор (Ph.D)
8.	Ч.Сувдцэцэг	МУБИС-МБУС-ийн, Биологийн тэнхимийн багш, магистр
9.	Э.Занабазар	МУБИС-МБУС-ийн, Биологийн тэнхимийн багш, доктор (Ph.D)
10.	Г.Даваасүрэн	Ховд аймаг, Булган сумын Дунд сургуулийн багш, магистрант
11.	Н.Батбаяр	МУБИС-МБУС-ийн, Биологийн салбарын оюутан, бакалавр
12.	Г.Солонго	МУБИС-МБУС-ийн, Биологийн IV- курсын оюутан
13.	Г.Цэнд-Аюуш	МУБИС-МБУС-ийн, Биологийн салбарын оюутан, магистр
14.	Г.Уранчимэг	МУБИС-МБУС-ийн, Биологийн салбарын оюутан, бакалавр

**Түлхүүр үг:** Герпетологи, хоёр нутагтан, мөлхөгчид, популяци, мэлхий, бах, гүрвэл, могой

## Гарчиг

1. Судалгааны ажлын үндэслэл
2. Материал ба аргазүй
3. Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн захын популяцийн ангилалзүй, тархалт, экологийн онцлог, хамгаалах
4. Судалгааны үр дүн
5. Хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн хамгааллын асуудал
6. Дүгнэлт
7. Ашигласан ном, хэвлэл
8. Хавсралт

## ТӨСЛИЙН ҮР ДҮНГИЙН ДААЛГАВАРЫН БИЕЛЭЛТ

д/д	Төслөөр бий болох үр дүн	Тоо хэмжээ	Үр дүнгийн биелэлт
1	Судалгаанд хамрагдсан газар нутгийн хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн зүйлийн жагсаалт, таксономын статус, тархалт, экологийн талаар мэдээллийн баазтай болно	1	Судалгааны тайланд хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн монгол оронд тархаад байгаа зүйлийн жагсаалт, тархалт, таксономын асуудлыг шинэчлэн гаргав.
2	Судалгааны явцад илрүүлсэн хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн тархацын шинэ цэгүүд, газрын зураг гаргана	1	“Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчид” Өнгөт зурагт тодорхойлох бичиг шинээр гаргаж, тархацын зургийг оруулав
3	Элбэг тархалттай 1-3 зүйл дээр ангилалзүйн нарийн төвөгтэй асуудлыг геномын судалгаа явуулж шийдвэрлэнэ.	1-3	Хонин гүрвэл, Монгол бах, Шивэр мэлхий дээр геномын судалгааг явуулж ангилалзүйн асуудлыг шийдвэрлэв.
4	Монгол Улсын ТХГН-т хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн тархсан байдлын судалгааг гаргаж хамгаалах талаар тодорхой санал боловсруулж дэвшүүлнэ.	1	Судалгааны үр дүнд тулгуурлан санал боловсруулж, тайланд тусгав
5	Тэтгэлэгт төслийн шугамаар хийсэн судалгааны ажлын дүнгээр нэр хүнд бүхий сэтгүүлд эрдэм шинжилгээний нэг өгүүлэл хэвлүүлнэ	1	Үр дүнгээр 3 өгүүлэл гадаадын нэр хүндтэй сэтгүүлд хамтран хэвлүүлэв /хавсаргав/.
6	Хоёр нутагтан, мөлхөгчдийг хамгаалах тухай сурталчилгааны тараах материал боловсруулж нийтийн хүртээл болгоно	500	Сурталчилгааны материал нийт 1000 хэвлүүлж Баян-Өлгий, Ховд, Хөвсгөл, Булган, Архангай, Сэлэнгэ аймгийн төвийн Байгаль орчны газар болон ЕБС-дын Биологийн багш нарт тарааж өгөв /хавсаргав/.
7	Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл, ном, гарын авлага боловсруулах болон сургалтын үйл ажиллагаанд материалыг ашиглана.	100	Судалгааны үр дүнгээр “Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчид” гарын авлагыг хэвлүүлж нийтийн хүртээл болгов/хавсаргав/.
8	Сэдэвт ажлын хүрээнд 1 бакалаврын, 1 магистрын ажил хамгаалуулна	2	Бакалавр-1 – Г.Уранчимэг /2022/ Магистр-1 – Г.Цэнд-Аюуш /2021/
9	Төслийн эцсийн тайлан бичиж захиалагч, санхүүжүүлэгчид хүлээлгэн өгөх	1	Тайлан бичиж хүлээлгэн өгнө
Хэдийгээр дэлхий нийтээр тархсан цар тахлын үед таарсан ч гэсэн төслийн үндсэн зорилго 100% биелсэн гэж төсөл хэрэгжүүлэгчийн хувьд үзэж байна.			

## Санхүүжилтийн хувьд

Судалгаа боловсруулалтын ажлын нэр:	Монгол орны баруун бүсийн хоёрнутагтан, мөлхөгчдийн экологи, ангилалзүй, тархац, хамгаалах асуудалд					
Судалгаа боловсруулалтын ажлын төрөл:	Суурь судалгааны төсөл					
Судалгаа боловсруулалтын ажлыг баталсан огноо, дугаар:	2019.3.25	Гэрээний дугаар:	ШyCc 2019/07			
Судалгаа боловсруулалтын ажил хэрэгжүүлэгч:	Захиалагч: БСШУСЯ					
	Удирдагч:	Овог, нэр:	М. Мөнхбаатар			
		Регистр:	ХА75092513			
		Утас:	99090245			
И-мэйл:		mmunkhbaatar@msue.edu.mn				
Батлагдсан санхүүжилт /мян төг/	30.200.0					
Зардлын гүйцэтгэл /мян төг/	Он /хагас жилээр /	Батлагдсан төсөв	Тухайн үе шаттай холбогдон гарсан зардал			
			Судалгааны ажил,	Цалин	Томилолт	Бусад
	2019	17,000,0	11,530,0	1,400,0	3,000,0	900,0
	2020					
	2021	3,300,0	3,300,0			
	2022	9,900,0	9,900,0			
Бүгд	30,200,0	<b>30,200,0</b>				

### I . СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮНДЭСЛЭЛ

Монгол Улсын БСШУЯ-ны суурь судалгааны ажлын захиалгаар Шинжлэх ухаан технологийн сангийн санхүүжилтээр “Монгол орны баруун бүсийн хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн экологи, ангилалзүй, тархац, хамгаалах асуудалд” хэмээх энэхүү судалгааны ажлыг явуулав.

Хоёр нутагтан, мөлхөгчид бол амьтны аймгийн ангилалзүйн дээд нэгж болох бие даасан ангиуд бөгөөд Монгол орны биологийн төрөлзүйлийн салшгүй бүрэлдэхүүн хэсэг, тухайн экосистемийн өөр юугаар ч орлуулашгүй чухал экосистемийн төлөөлөл юм. Хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн эдгээр зүйлийг экосистемээс авчихваас байгаль дахь бодисын эргэлт, эрчим хүчний урсгалын хэвийн үйл ажиллагаа алдагдахад хүрнэ. Тийм

учраас экосистемийн тэнцвэрт байдлыг хадгалахын тулд герпетологийн төрөлзүйлийг судлах, хамгаалах асуудал амьтны аймгийн бусад бүлгүүдийн нэгэн адил чухлаар тавигдаж байна.

Монгол оронд 2 баг, 4 овогт багтах 7 зүйлийн хоёр нутагтан, 2 салбар баг, 6 овог, 10 төрөлд багтах 22 зүйлийн мөлхөгчид тархсан байна. Энэ тоог Дундад Ази, Зүүн Хойд Ази болон Төв Азийн цөлийн герпетологийн төрөл зүйлтэй харьцуулахад харьцангуй цөөн юм. Үүний учир нь Монгол орны эх газрын эрс тэс уур амьсгалын нөхцлөөс шалтгаалж байгаа юм. Хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн түүхэн хөгжлийн үүднээс авч үзвэл тэд эртний бөгөөд ангиараа реликт гэж үзэж болохын хамт хүйтэн цустан амьтад учир сэрүүн хүйтэн уур амьсгалтай бүс нутагт оршин амьдрахад бэрхшээлтэй. Хэдийгээр зүйлийн бүрэлдэхүүн ядуу боловч Монгол орны герпетологийн төрөл зүйл эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай манай орны нөхцөлд дасан зохилдсон герпетофауны өвөрмөц нэгдэл түүхэн урт хугацаанд бүрэлдэн тогтсон онцлогтой юм.

Монгол орны герпетологийн төрөл зүйлийн бүрдэл дараах хоёр онцлогтой гэж үзэж байна.

1-рт: Палеарктикийн мужид өргөн дэлгэр тархацтай нилээд зүйлийн захын популяци тус орны нутаг дэвсгэрт нэвтрэн орж ирсэн байдаг.

2-рт нь: Төв Азийн гаралтай герпетологийн төрөл зүйлийн тархацын цөм нутаг нь Монгол орон юм. Чухам энэ хоёр онцлогоос болж герпетологийн судалгааны хэтийн зорилго тодорхойлогдож байгаа билээ.

НҮБ-аас энэ 2010 оныг Биологийн төрөл зүйлийн жил болгон зарлаж байсан юм. Биологийн төрөлзүйлийн хомсдлыг дэлхий нийтээр хүлээн зөвшөөрч 1992 оны 5-р сарын 22-нд Кени Улсын Найроби хотод “Биологийн төрөл зүйлийн тухай” Конвенцийг байгуулсан бөгөөд тэр нь улмаар Бразилийн Рио де Жанейро хотод болсон НҮБ-ын “Байгаль орчин ба хөгжил” Бага Хурал дээр гарын үсэг зурах үеээр нээлттэй болжээ. Монгол Улсын ИХ-аас 1993 оны 6-р сарын 1-нд энэхүү конвенцийг соёрхон баталсан билээ. Биологийн төрөл зүйлийн тухай Конвенц 1993 оны 12-р сарын 29-ний өдрөөс эхлэн хүчин төгөлдөр болсон.

Манай улс Биологийн төрөлзүйлийн тухай конвенцийг хэрэгжүүлэх үндэсний тайланг таван удаа гаргаад байгаа бөгөөд “Биологийн олон янз байдлын үндэсний хөтөлбөр”-ийг (2015- 2025 он) Монгол Улсын засгийн газрын 2015 оны 6-р сарын 29-

ний өдрийн хурлаар хэлэлцэн мөн оны 8-р сарын 04-ний өдрийн 325 дугаар тогтоолоор баталжээ. Хөтөлбөрийн нийтлэг үндэслэл нь “Биологийн олон янз байдал гэдэг нь дэлхий дээрх амьд бие организмын олон янз байдал тухайлбал хуурай газар, далай тэнгис, усан орчны экосистем, экосистемийн бүрэлдэхүүн хэсэг болох амьтан, ургамал зэрэг амьд биет болон тэдгээрийн генетикийн олон янз байдлыг багтаасан нийлмэл ойлголт юм” хэмээн тодорхойлоод энэхүү хөтөлбөрийн хэрэгжилтийн үр дүнг үнэлэх шалгуур үзүүлэлтийг зорилго тус бүрээр нарийн зааж өгсөн байна. Харин тус конвенцийн нэрийн хувьд хоёр янзаар бичигдэх болов. Монгол Улсын Их Хурлаар анх соёрхон баталсан Биологийн төрөлзүйл нэр, сүүлийн үед биологийн олон янз байдал гэж нэрлэх болсоныг цаашид нэг мөр болгох нь зүйтэй юм.

МУБИС-ийн Биологийн тэнхим, Экологийн Төвөөс Биологийн төрөл зүйлийн конвенцийн үзэл санааг амьдралд хэрэгжүүлэхэд сургалт, эрдэм шинжилгээний ажлаа чиглүүлэн ажиллаж ирсэн билээ. Тухайлбал гурван удаа 1987, 1998, 2013 онд тус тус хэвлэгдэн гарсан Монгол Улсын Улаан Ном-д хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн бүлгийг бичсэн. Мөн 2006 онд Дэлхийн Байгаль Хамгаалах Холбоо (IUCN)-ны шугамаар Лондонгийн Зоологийн Нийгэмлэгээс зохион явуулсан ажлын семинараар Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн Улаан Данс, Хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн хамгааллын төлөвлөгөөг боловсруулан гаргасан. Энэхүү ажлын семинарт монголын герпетологч проф. Х.Мөнхбаяр, проф Х.Тэрбиш, д-р М.Мөнхбаатар нар оролцсон юм. МУБИС-ийн Экологийн төвөөс 2004 онд “Евразийн ус намаг газрын биологийн төрөл зүйл” (International conference on Biodiversity of Euro-Asia continental wetlands. September 6-9, 2004, Ulaanbaatar) хэмээх Олон Улсын эрдэм шинжилгээний бага хурлыг зохион явуулж есөн орны эрдэмтэд оролцсон юм.

Биологийн төрөлзүйлийн Конвенцийн үзэл санаа нь “зүйл хадгалагдаж, хамгаалагдаж үлдэх ёстой гэсэн экологийн шинжлэх ухааны туйлын зорилгыг үндсэндээ илэрхийлж байгаа юм. Хоёр нутагтан, мөлхөгчид бол Монгол орны биологийн төрөлзүйлийн чухал бүрэлдэхүүн хэсэг болсон хоёр нутагтан, мөлхөгчид бол биотопын зүйлүүд буюу эзэмшил талбайдаа уягдсан амьдрах орчны зүйлүүд болохоор орчны өөрчлөлт, бохирдол, ялангуяа уул уурхайн хайгуулын болон олборлолтын гарын аяыг даахгүй эмзэг зүйлүүд байдаг. Үүгээрээ ландшафтын зүйлүүдээс ялгагдана. Ландшафтын зүйлүүд нүүн шилжих чадвар илүү байдаг учраас

хоёр нутагтан, мөлхөгчдийг бодвол элдэв эрсдэлд орох нь харьцангуй бага байдаг гэж хэлж болно. Түүнчлэн хоёр нутагтан, мөлхөгчид тухайн экосистемийн тогтвортой байдал, бодисын эргэлт, эрчим хүчний урсгалд өөрийн гэсэн тодорхой үүрэг гүйцэтгэж байдгийг өмнө дурьдсан бөгөөд чухам үүнд тэдгээрийн ач холбогдолоршино. Дэлхийн Байгаль Хамгаалах Холбоо, Лондонгийн Зоологийн Нийгэмлэгийн шугамаар хэвлэгдсэн “Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн Улаан Данс”-ны (2008) бүс нутгийн үнэлгээнд манай орны хоёр нутагтны 62 хувь нь “эмзэг зүйл” хэмээх зэрэглэлд багтсан байна. Энэ бол анхаарахгүй байж болохгүй асуудал. Ашигт малтмал, газрын тосны эрэл хайгуул, олборлолт, зам барилга, үйлдвэр, аж ахуйн үйл ажиллагаанд байгаль орчны төлөв байдлын үнэлгээ хийхдээ хоёр нутагтан, мөлхөгчдийг төдийлөн анхаардаггүй дутагдал байна.

Манай улс “Биологийн төрөл зүйлийн тухай конвенц” -ээс гадна “Олон улсын ач холбогдол бүхий ус, намгархаг газар, усны шувуу олноор амьдардаг орчны тухай” Рамсарын конвенц (1971 онд батлагдсан, манай улс 1997 онд нэгдсэн), “Зэрлэг амьтан ургамлын зүйлийг олон улсын хэмжээнд худалдаалах тухай” Вашингтоны конвенц (1973 онд батлагдсан, манай улс 1996 онд нэгдсэн), “Зэрлэг амьтны нүүдлийн зүйлүүдийг хамгаалах тухай” Бонны конвенц (1979 онд батлагдсан, манай улс 1999 онд нэгдсэн) зэрэг олон улсын конвенцд нэгдэн орсон нь эх орныхоо амьтны аймгийг хамгаалахад чухал ач холбогдолтой арга хэмжээ болсон юм. Монгол Улсын Их Хурлаар баталсан “Байгаль орчныг хамгаалах” тухай (1995, 2012), “Амьтны аймгийн тухай” (2000, 2012) хуулиуд болон Монгол орны Улаан Ном, Улаан Данс зэрэг нь амьтны аймгийг хамгаалахад чухал шижим болж байгаа юм. Гэвч хуулийн хэрэгжилт зарим талаар хангалтгүй байгаагаас ховор амьтдыг хууль бусаар агнаж барих, амьтны эд эрхтэнийг хулгайн замаар хил давуулан худалдах зэрэг зохисгүй үзэгдэл тасралтгүй гарсаар байгааг гадаад дотоодын хэвлэлд бичигдсэн байна. Нэг жишээ дурдахад Нью Йорк Таймс (2005.12.5) сонинд Жон Нобл Вилфордын бичсэн “Зүйлүүд устаж үгүй болох аюул Монгол Улсад нүүрлэж байна” гэсэн өгүүлэл гарсан байдаг. Тэнд бичихдээ “...Зэрлэг амьтан ургамлын худалдааны жилийн эргэлт 100 сая доллар давдаг гэсэн хуучинсаг мэдээ бий, гэвч энэ тоонд ангийн махны худалдаа, амьтны гаралтай эмийн бүтээгдэхүүн ороогүй болно. Ихэнх худалдаа хууль бусаар явагддаг гээд нэг өдөр Вингард гуай Улаанбаатараас гадна орших зам дагуух хэд хэдэн арьс шир түүхий



эдийн цэгт судалгаа хийжээ. ... Нэг газарт самбар дээр том хар үсгээр “Тарвага, ямаа, үхэр, адуу, буга, үнэг” гэж бичсэн нь хоолны цэс мэт харагдаж байв” гэжээ. Тэгээд цааш нь “хандлага энэ чигээрээ үргэлжилбэл удахгүй экологийн сүйрэл болно” гэж ноён Вингард ярилаа, гэсэн байна. Харийн хүний нүдээр харахад ийм буюу, харин бид энэ байдалд дэндүү нүд дассан мэт... Иймэрхүү хууль бус худалдаанд зарим мөлхөгчид ч орсон байдаг.

Монгол оронд өргөн дэлгэр тархсан зүйлүүдийн захын популяцийн судалгаа бас онол практикийн чухал ач холбогдолтой юм. Учир нь:

1-рт. Тухайн зүйлийн захын популяци бол экологийн хувьд оптималаас хазайсан хүчин зүйлийн нөлөөнд оршин амьдардаг.

2-рт. Дээр дурьдсан нөхцөл байдлаас шалтгаалан тэдгээрийн тоо толгой, нягтшил их, бага хэмжээгээр хэлбэлзэлтэй байдаг.

3-рт. Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн хувьд сэрүүн уур амьсгалтай, урт хүйтэн өвөлтэй, богино зунтай нутагт зохилдон дассан фауны нэгдэл бүрэлдэн тогтсон байдгаараа давтагдашгүй өвөрмөц шинжтэй юм.

4-рт. Тийм амьтад дээр дурьдсанчлан нэн эмзэгийн дээр биотопын зүйлүүд учир уур амьсгалын өөрчлөлт, хүний хүчин зүйлийн сөрөг нөлөөнд хялбархан автагдаж, тархсан дэлгэрсэн нутагтаа устаж үгүй болох эрсдэл ихтэй байдаг.

5-рт. Чухам ийм болохоор тэдгээрийг судлах, түүний үндсэн дээр хамгаалах арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх явдал тэргүүн зэргийн холбогдолтой юм.

Түүнчлэн дээр дурьдсанчлан Төв Азийн гаралтай нилээд зүйлийн хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн ареалын цөм нутаг Монгол оронд байгаа учир тэдгээрийг тал бүрээс нь нарийвчлан судлах ажил зөвхөн Монгол орны нөхцөлд төгс төгөлдөр болох үндэстэй. Чухам ийм болохоор Монгол орны герпетологийн судалгаа гадаадын герпетологч эрдэмтдийн сонирхолыг зүй ёсоор татаж байдаг асуудал бөгөөд Монгол орны герпетологийн төрөл зүйлийн захын популяцийн экологи, тархацын зүй тогтолыг судлахад энэхүү төслийн ажлын зорилго оршиж байгаа юм.

Монгол орны биологийн баялагийн бүрэлдэхүүн хэсэг, экосистемийн бодисын эргэлт, энергийн урсгалд тодорхой үүргийг гүйцэтгэж байдаг хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн судлалыг иж бүрэн болгоход хувь нэмэр оруулах явдал энэ төслийн зорилго оршино. Үүнд:

1. Өргөн дэлгэр ареалтай боловч Монгол оронд захын популяци нь нэвтэрсэн зүйлүүдийн таксономын статус, тархалт, экологийн талаар материал цуглуулан мэдээллийн базтай болох.
2. Ангилалзүйн нарийн төвөгтэй асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд биохими-генетикийн судалгаанд зориулан митохондрийн ДНХ-ийн нуклеотидын дараалаллыг тогтоох зорилгоор Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн нилээд зүйлийн эдийн дээж авах.
3. Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн популяцид уур амьсгалын өөрчлөлт, уул уурхайн олборлолт хэрхэн нөлөөлж байгаа талаар баримт материал цуглуулж урьдчилсан дүгнэлт гаргах.
4. Хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн өвчин ба паразитын асуудлыг судласнаар хүний эрүүл мэндэд холбогдох байдлыг гаргах
5. Зарим мөлхөгчдийн зүйлийн тархалтын загвар хийж тархалтанд нөлөөлж буй гол хүчин зүйлийг тодорхойлох
6. Монгол Улсын ТХГН-т хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн тархсан байдлын судалгааг гаргаж хамгаалах талаар санал боловсруулах, ховорхоёр нутагтан, мөлхөгчдийн зүйлийн бөөгнөрөл бүхий газрыг нөөц газар болгох үндэслэлийг гаргаж холбогдох байгууллагад санал тавих.

## **II. МАТЕРИАЛ БА АРГАЗҮЙ**

Хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн ангилалзүй, тархац, экологийн асуудлыг судлахдаа П.П.Терентьев, С.А.Чернов (1949), А.Г.Банников нар (1977), Х.Мөнхбаяр (1976), С.Л.Кузьминнар (1896) болон бусад эрдэмтдийн боловсруулсан аргазүйг ашиглав. Мөн Er-Mi Zhao, Kraig Adler нарын “Herpetology of China” (1993) номд John Simmons-ын бичсэн “Хоёр нутагтан, мөлхөгчдийг цуглуулах, хадгалах” аргазүйг орчуулж судалгаанд ашигласан болно (хойно хавсаргав).

Энэ удаагийн судалгааны ажлын явцад 7 зүйлийн хоёр нутагтан, 18 зүйлийн мөлхөгчдийг хамруулсан бөгөөд энэ нь Монгол орны герпетофауны зүйлийн бүрэлдхүүний 93 хувийг эзэлж байгаа юм. Тэдгээрийн дотроос 13 зүйлийн хоёр нутагтан, мөлхөгчид нь захын популяцид хамрагдаж байгаа юм.

Замналын дагуу тохиолдсон хоёр нутагтан, мөлхөгчид тархсан цэгийн солбицлыг болон газрын өндрийг Garmin JPS-ээр тодорхойлсон. Зарим цэгүүдэд

температур, чийг, салхины хурд зэрэг цаг уурын байдлыг тэмдэглэсэн. Судалгааны ажлыг баримтжуулах болон тухайн зүйлийн амьтны бие бүтэц, зүс зураг, амьдрах орчны байдлыг харуулсан фото зураг авч тайлан, ном, өгүүлэлд тусгасан болно.

Элбэг тархацтай зүйлээс дээж цуглуулга хийсэн бөгөөд ховор зүйл амьтныг цуглуулахыг аль болохоор тэвчиж, маш цөөн бодгалийг цуглуулан тэдгээрийн Биологийн лабораторид тэжээж ажиглалт хийж байгаа болно. Мөн ховор зүйлийн амьтнаас генетик биохимийн судалгаанд зориулан эдийн дээж авч уг амьтныг байгальд эргүүлэн тавьсан. Зарим ховор зүйлийг лабораторийн нөхцөлд үржүүлэх туршилт ажиглалт хийж, энэ ажил алсдаа үр дүнтэй болбоос хуучин амьдран оршиж байсан орчинд нь эргүүлэн тавьж популяцийн тоо толгойг сэргээх оролдлого хийж байгаа юм. Гэвч энэ нь одоогоор ажил эхлэлтийн байдалтай байгааг дурьдах хэрэгтэй.

Мөн Популяцийн тоо толгойг тодорхойлоход Петерсон (1896) Линкольн (1930) индексийг ашиглав. Тодорхой талбайг сонгон авч эхний удаа барьсан амьтнаа хумс тайрах аргаар тэмдэглээд, биеийн хэмжээ, тоог нь авч буцаан тавьдаг. Хэсэг хугацааны дараа тухайн талбайгаас амьтдыг давтан барьж тэмдэгтэй ба тэмдэггүй бодгалийн тоог гаргаж Петерсон, Линкольны индексээр тооцно.  $N = \frac{rn}{m}$

N – Популяцийн тоо толгой : r – Эхний барилтаарт тэмдэглэгдсэн амьтны тоо.

n – Дараагийн барилтын амьтны тоо: m – Дахин баригдсан амьтны тоо.

Тэтгэлэгт төсөл хэрэгжүүлэх явцад бид Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн дотроос ногоон бах, модны мэлхий, шивэр мэлхий, говийн геккон, замба гүрвэл, тойрмын хонин гүрвэл, цоохор хонин гүрвэл, монгол гүрвэл, говийн гүрвэл, могой гүрвэл, гавшгай гүрвэл, зулзагат гүрвэлээс биохими генетикийн судалгааны дээж авч гадаадын эрдэмтэдтэй хамтран судлах ажлыг эхлүүлээд байна. Митохондрийн ДНХ-ийн нуклеотидийн дарааллыг тогтооход нэг бодгалиас эдийн дээж тухайлбал гүрвэлийн сүүл, мэлхийн хурууны үзүүрээс өчүүхэн хэсгийг авч 96 хувийн этилийн спиртэнд фиксацлана (Heyer W.Ronald et al., 1994).

**Тархалтын загвар зураг хийх:** Санамсаргүй 60 цэг сонгож сонгосон цэг тус бүрт хоорондоо 500м зайтай -25м радиус бүхий гурван талбай сонгож авсан (Murdoch et al., 2013). Нийт судалгааны 180 цэг бүрт мөлхөгчдийн тохиолдоцын өгөгдлийг цуглуулах. Мөн судалгааны цэг бүрт хүрээлэн буй орчны өгөгдөл цуглуулсан (Daubenmire, 1959).

**Тархалтын загвар:** Зүйлийн тархалтын загварыг хийхдээ тухайн газар нутагт зүйлийн тохиолдох магадлал болон зүйлийн илрүүлэх магадлалыг авч үзсэн.

- Зүйлийг илрүүлэхэд нөлөөлөх хүчин зүйл (P)
  - Агаарын T°
  - Салхи
  - Ургамалан бүрхэвч %
- Зүйлийг тохиолдоход нөлөөлөх хүчин зүйл (ψ)

Газарзүйн хүчин зүйл: Хотгор, гүдгэр, Харуут зүг, Налуу, Өндөршил

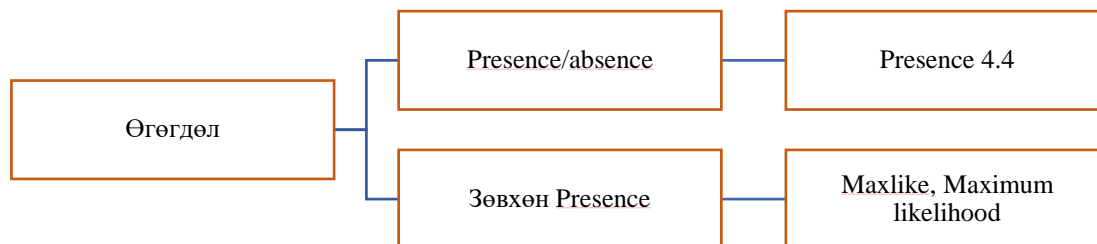
Уур амьсгалын х.з: Жилийн дундаж T°(GIS), Хур тунадас (GIS)

Амьдрах орчны х.з: Ургамалан бүрхэвчийн төрөл, Хөрсны төрөл

Хүний Y/A х.з: Нөлөөллийн индекс (GIS)

Гарах үр дүн:

- Тархацын загвар зургийг дэвшүүлнэ.
- Presence 4.4, болон Maxent хамгийн тохиромжтой загварыг сонгоно.



- Мөлхөгчдийн тархалтанд нөлөөлөгч гол хүчин зүйлийг тодорхойлно.
- Цаашид судалгааны үр дүнд үндэслэсэн ховор мөлхөгчдийн зүйлийн захын популяцийг хамгаалах менежментийн санал гаргах.

Судалгааны ажлыг хийхдээ маршрутын судалгааны арга хэрэглэсэн бөгөөд түүний зэрэгцээгээр монгол орны тодорхой зарим цэгээс материал цуглуулж энэхүү тайланд тусгасан болно.

Герпетологийн хээрийн судалгааг дор дурдсан хэдэн чиглэлээр явуулав. Үүнд:

### **2019 онд**

1. Баруун ба Баруун хойд Увс, Завхан, Хөвсгөл аймгийн нутагт судалгааг явуулсан. Судалгааг 2019 оны 6-р сарын 15 –нөөс 7-р сарын 15 дуустал дор дурсан замналаар явуулав. Үүнд: Улаанбаатар-Хустайн нуруу-Өндөр Ширээт-Лүн-Эрдэнэ

Сант - Өвөрхангай - Хархорин - Архангай – Тариат - Увс Хяргас нуур – Наранбулаг -Увс нуур – Тэс – Зүүнговь – Баруунтуруун - Завхан Тэс - Хөвсгөл Цэцэрлэг - Цагаан Уул – Бүрэнтогтох – Мөрөн - Улаан Уул – Алаг-Эрдэнэ – Мөрөн – Булган - Улаанбаатар гэсэн замналаар судалгааг гүйцэтгэв (нийт 4500км). Энэ судалгаанд д-р, проф М.Мөнхбаатар, д-р, проф Х.Тэрбиш, докторант П.Золжаргал, докторант Б.Түвшинлхагва, магистр Ж.Гүррагчаа, оюутан Г.Уранчимэг, М.Баяржавхлан, жолооч Б.Бөхбат нар тус тус оролцож ажилласан.

### **2021 онд**

2.Сэлэнгэ аймгийн Хүдэр сумын нутаг Цөх-Хүдэр голын бэлчир, Алтанбулаг сумын нутаг Хазаа голын сав, Бургаст уул, Цантах баг, Чагтай баг, Хутаг-Өндөр уул, Хонд баг, Хярын гол аймгийн нутагт судалгаа явуулах. Нийт 4500 км. Энэ судалгаанд д-р, проф М.Мөнхбаатар, д-р, проф Х.Тэрбиш, магистр Ж.Гүррагчаа, оюутан Г.Уранчимэг, Н.Батбаяр, Б.Чимэдбат, жолооч Д.Уламбаяр нар тус тус оролцож ажилласан.

### **2022 онд**

3. Баруун бүсийн Баян-Өлгий аймгийн Алтай сумын нутагт Ёлт хэмээх газар суурин судалгаа хийсэн болно. Нийт 5000 км. Энэ судалгаанд д-р, проф М.Мөнхбаатар, д-р, проф Х.Тэрбиш, магистр Ж.Гүррагчаа, докторант П.Золжаргал, оюутан Г.Уранчимэг, жолооч П.Жаргалбат нар тус тус оролцож ажилласан.

Мөн д-р Э.Занабазар, д-р Я.Оюунчулуун, магистр Ч.Сувдцэцэг нар генетикийн судалгааны үр дүнг боловсруулах, нэгтгэх, тархалтыг загвар зураг, нөлөөллийг тооцох- загварчлах судалгааны үндсэн мэдээллийг боловсруулах ажлыг хийж гүйцэтгэсэн.

Хээрийн аялалын явцад тухайн газар нутгийн хоёр нутагтан, мөлхөгчид, тэдгээрийн амьдрах орны байдлыг харуулсан олон тооны фото зураг авсан нь судалгааны ажлын чухал баримт болж байгаа бөгөөд тэдгээрийн заримыг тайланд хавсаргав (Хавсралт 2).

### **III. МОНГОЛ ОРНЫ ХОЁР НУТАГТАН, МӨЛХӨГЧДИЙН ЗАХЫН ПОПУЛЯЦИЙН АНГИЛАЛЗҮЙ, ТАРХАЛТ, ЭКОЛОГИЙН ОНЦЛОГ, ХАМГААЛАХ АСУУДАЛД**

Хоёр нутагтан, мөлхөгчид нь амьтны аймгийн ангилал зүйн дээд нэгж болох бие даасан ангиуд бөгөөд Монгол орны биологийн төрөл зүйлийн өөр юугаар ч орлууулшгүй чухал бүрэлдэхүүн хэсэг мөн. Тэд амьдралын үйл ажилгаагаараа тухайн экосистемийн бодисын эргэлт, эрчим хүчний урсгалд тодорхой үүрэг гүйцэтгэж байдаг. Хоёр нутагтан газар усны, мөлхөгчид хуурай газрын амьдралд дасан зохилдсон, амьдрах орчиндоо нягт уялдсан, тэндээсээ зугтан зайлж чадахгүй тун эмзэг амьтад мөн.

Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн тархалтын зүй тогтолыг танин мэдэхийн тулд Евразийн геологийн түүхийг эрхбиш сөхөн үзэх хэрэгтэй. Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн гарал үүсэл, тархацын зүй тогтол, үүслийн ба тархалын төвийн асуудал маш нарийн төвөгтэй, тус бүс нутгийн геологийн түүхтэй салшгүй холбоотой юм.

Оросын эрдэмтэн А.М.Никольскийн (1947) “Палеарктикийн мужийн амьтны аймгийн түүхэнд мөстлөгийн гүйцэтгэсэн үүрэг” хэмээх алдартай өгүүллийн гол санааг дор авч үзье. Палеарктикийн мужийн амьтны аймаг, тухайлбал Европ, Сибирийнх залуу бөгөөд ихэвчлэн дөрөвдэгч галавын үед бүрэлдэн бий болсон, зөвхөн хаа нэгтээ гуравдахьчийн үеийн реликтүүд (үлдэгдэл) хадгалагдаж үлдсэн байдаг гэжээ. Гуравдахьч галавын үед Европ, Сибирт эдүгээг бодвол мэдэгдэхүйц дулаан байжээ. Тийм байсны гэрч нь тэнд халуун дулаан оронд эдүгээ тархсан далдуу мэтийн дулаасаг мод ургамал ургаж байжээ. Гуравдахьч галавын үе зөвхөн дулаан байсан төдийгүй томоохон уул нурууд үүсэх үйл явц болжээ. Чухам энэ үед Альп, Карпатын нуруу, Кавказын уулс, Тянь-шань, Сибирийн уулс үүссэн. Яблоны нуруу сүндэрлэж Агнуурын тэнгисийг зааглаж улмаар Байгаль нуур үүсжээ. Мөн тэр үед Чингис нуруу сүндэрлэж Обь, Иртыш мөрнөөс Долоон голын урсгалыг тасалж улмаар Балхаш нуур бий болжээ. Плиоцений төгсгөлөөр Евразийн хойд хэсгээр уур амьсгал хөрж эхлэсэн байна. Дараа нь мөстлөгийн үе эхэлж Европ, Сибирь мөсөөр бүрхэгдэж, уулсын мөсөн гол хормой хүртэл бууж ирсэн байна. Ийм мөстлөг дор хаяж гурван удаа болж өнгөрчээ. Сүүлчийн мөстлөг 10 000 жилийн өмнө болжээ.

Хоёрнутагнаас иймэрхүү байдлын жишээг дараахь зүйлүүдэд ажиглаж болох байна. Баруун Европын *Bombina salso* нь зүүн сибирийн *B.orientalis*-тай ойролцоо, *B. bombina* нь тэр хоёрын дундаас дээшээгээ хойд зүгрүү хол цоройж тархсан байна. Баруун европын зэгсний бах (*Bufo calamita*) болон монгол бах *B.raddei* тэдний завсар нутагт орших ногоон бах *B.biridis* өргөн тархаж алс хойд нутагт дэлгэрсэн байна. Дээр дурьдсан тасархай байдлаар тархсан нь мөстлөгийн үеийн сөнөөх нөлөөгөөр тайлбарлагдана. Эцсийн мөстлөг түрэхийн өнө Евразийн уур амьсгал орчин үеийнхээс арай дулаан байжээ. Энэ үед амьтад өөрийн тархацыг хойд зүгрүү арван хэм тэлжээ.

Модны мэлхий *Hyla* Европд Дон мөрнийг хүртэл тархаж Европ, Сибирт байхгүй байснаа Зүүн Сибирт дахин бий болжээ. Хэрэв хамгийн баруун, хамгийн зүүн хязгаарт ганц зүйл биш бие биенээ сольсон хоёр өөр ойролцоо зүйл юмуу салбар зүйл байгаа бол энэ хоёрын завсар нутагт гарч ирсэн гуравдахь зүйл нь нөгөө хоёроосоо илүү их ялгаатай болсон байдаг ажээ. Өөрөөр хэлбэл Европын зүйлийг зүүн нутагт сольж буй зүйл нь морфологийн хувьд зэрэгцэн байгаа зүйлтэйгээ бус харин алс баруун нутагт тархсан зүйлтэй илүү төстэй болсон байдаг. Тэгэхдээ мөнхүү гуравдахь зүйл нь нөгөө хоёрыгоо бодвол хүйтэн уур амьсгалд илүү дасан зохилдсон учир хойд нутагруу өргөн дэлгэрсэн байдаг. Иймэрхүү тархалтын жишээ нь гурван зүйлийн загалмайт могой юм. Баруун Европд *Vipera ursine*, түүнд маш ойр төстэй зүйл нь зүүн сибирийн загалмайт могой *V. sachalinensis*, тэдний хоорондахь зайд эгэл загалмайт могой *V. berus* амьдрах бөгөөд тэд хоорондоо их ялгаатай, сүүлчийнх нь маш өргөн тархалттай, бүр хойд Туйлын цагираг хүрсэн байдаг.

Дорно зүгээс Сибирт зөвхөн рашааны могой (*Elaphe dione*), хоёрнутагнаас шивэр гүлмэр (*Hunobius keyserlingii*), Европоос эгэл загалмайт могой (*V.berus*), усны могой (*Natrix natrix*), зулзагат (*L. vivipara*) ба гавшгай (*L. agilis*) гүрвэл шилжин сууршжээ. Дээр дурдагдсан хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн дотор манай оронд тархсан зүйлүүд зонхилж байгаа учир үүсэл гарал, тархан дэлгэрсэн байдал нь бидний судалгааны ажлын онолын үндэслэл болж байгаа юм.

Палеарктикийн мужийн амьтны аймгийн түүхэнд мөстлөгийн үед венгер-румыны нам дор газар чухал үүрэг гүйцэтгэсэн байх ёстой. Энэ нам дор газар эргэн

тойрон уулсаар хүрээлэгджээ. Баруун хойд, хойд, зүүн хойд талаараа Карпатын нуруу, баруун талаараа Альпийн нурууны салбар, баруун өмнөд талаараа Кроаци, Далмацийн нуруу, өмнөөсөө Балканы уулсаар хүрээлэгджээ. Уулсын хүрээлэл нь зөвхөн дорно талаараа Дунай мөрний адгаар бессараби, украины хээрээр нээгддэг ажээ. Чухам тэр хаалгаар амьтад Европ, ойр орчмын нутгаар тархжээ. Мөстлөгийн үеэр румын-венгерийн хотгорруу шахагдсан амьтдын зарим нь мөхөж, зарим нь хүйтэн уур амьсгалд дасан зохилдсон байна. Румын-венгерийн хотгорт суурьшсан зүйлүүд нь мөстлөгийн үеийн “хүүхэд” мэт тэндээс гарч хойд зүг дэлгэрчээ. Энд хоёр нутагнаас жерлянк (*Bombina bombina*), ногоон бах (*Bufo viridis*), өвсний мэлхий (*Rana temporaria*), мөлхөгчдөөс загалмайт могой (*Vipera berus*) зэрэг зүйлүүд орж байна. Мөстлөгийн дараа эдгээр зүйлүүд өнөөгийнхөө дэвсгэр нутгийг эзэлжээ.

Их эрдэмтэн А.М.Никольскийн дээрх өгүүллээс зөвхөн хоёр нутагтан, мөлхөгчидтэй холбоотой асуудлыг энд түүвэрлэж оруулав. Палеарктикийн амьтны аймгийн геологийн түүхийн асуудлаар бичсэн энэхүү бүтээл эдүгээ ч ач холбогдолоо алдаагүй хэвээр байгаа билээ. Ташрамд тэмдэглэхэд Бүх Холбоотын Герпетологийн Холбоог тус холбооны 7-р бага хурлаас 1991 онд А.М.Никольскийн нэрэмжит Оросын Герпетологийн Нийгэмлэг болгож өөрчлөн зохион байгуулсаныг ОХУ-ын ШУА 1993 онд баталгаажуулсан байдаг.

А.М.Никольский (1916) бичихдээ Уулархаг Азийн цөл эоцены галавын үеээс хөгжсөн маш эртний гарал үүсэлтэй.Арал-каспийн цөл үүслээрээ мөстлөгийн дараа буюу хамгийн сүүлийн үеийнх юм.Тийм учраас Уулархаг Азийн цөлд үүссэн төв азийн мөлхөгчид мөстлөгийн дараа үед Дорнод Туркстанаас дөнгөж үүсч байсан арал-каспийн цөлрүү шилжин тархаж эхлэсэн байна гэжээ.Ийнхүү тэрээр Дундад Азийн цөлийн мөлхөгчид Төв Азийн цөлийн мөлхөгчдөөс үүссэн гэсэн таамаглалыг дэвшүүлж байсан юм.Харин Төв Ази, Дундад Ази хоёр бие даасан муж байсан бол сүүлийн үеийн хуваариар Дундад Ази нь Төв Азид хамаарагдах болжээ. ЮНЕСКО – ийн тодорхойлолтоор эдүгээ Төв Азид Монгол, Шинжаан, Төвд, Өвөр Монгол, Цинхай, Баруун Сычуань, Хойд Ганьсу, Пенджаб, Кашмир, Хойд Энэтгэг, Хойд Пакистан, Зүүн Хойд Иран, Афганистан, ОХУ-ын Азийн хэсэгийн тайгын бүс, Казакстан, Киргизстан, Туркменистан, Узбекистан, Таджикстан улсын нутаг багтах болжээ.



Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн фауны бүрдлийг танин мэдэхийн тулд хүйтэн цустны энэ хоёр ангийн амьтны үүсэл, түүхэн хөгжил, орон зай, цаг хугацааны дэлгэц дээр хэрхэн өөрчлөгдөж ирсэн байдлыг ойлгохын тулд тэдний бүсчилсэн тархалт, цацран дэлгэрсэн онцлог, бүс нутгийн тархацын зүй тогтолыг эрхбиш харгалзан үзэх шаардлагатай болно. Ф.Дарлингтоны (1966) “Зоогеографи” номд энэ асуудлыг хамгийн дэлгэрэнгүй авч үзсэн байдаг. Түүний бичсэнээр хоёр нутагтны дэлхийн тархацын онцлогийг дор дурьдсан байдлаар тодорхойлжээ. Хоёр нутагтан хязгаарлагдмал тархацтай байдаг. Тэд газар сайгүй тархаж чадаагүй амьтад. Амьдралд нь зохимжтой боловч хоёр нутагтан огт байхгүй газар нутаг бишгүй бий. Янз бүрийн хоёр нутагтан бүсчилсэн болон цацраглан тархсан боловч тивүүдийн хоёр нутагтны тархац ялгаатай. Бас нэг онцлог нь томоохон дэвсгэр нутгийн зах газраар хоёр нутагтан зүйлүүд бөөгнөрөн оршдог явдал юм. Тухайлбал Европд 3 овог, 8 төрөл, 20 зүйл, Алс Дорнодод 3 овог, 11 төрөл, 42 зүйл, хойд Амрикт 7 овог, 20 төрөл, 64 зүйлийн саламандр тархжээ.

Энэ нь хоёр нутагтан амьтдын үүслийн төвтэй бас холбоотой байх гэж бид үзэж байна. Дээр дурдсан газар нутгаас хоёр нутагтан амьтдын малтмал үлдэгдэл элбэгээр олддог.

Монгол оронд хоёр нутагтны (Amphibia) ангиас сүүлтний баг (Urodela)-ийн Hynobiidae овогоос нэг зүйл шивэр гүлмэр-*Hynobius keyserlingii*, сүүлгүй хоёр нутагтны (Anura) багийн Бахын (Bufonidae) овогоос хоёр зүйл: монгол бах- *Bufo raddei*, Певцовын бах-*Bufo pewzovi*; Модны мэлхийн овогоос (Hylidae) Алс дорнодын модны мэлхий-*Hyla japonica*; Мэлхийн (Ranidae) овогоос хоёр зүйл шивэр мэлхий-*Rana amurensis*, дорнодын мэлхий-*Rana chensinensis*, бүгд 6 зүйлийн хоёр нутагтан тархан байдаг нь өргөн уудам нутгийн хувьд нэн цөөн зүйл юм.

Хоёр нутагтны хувьд газрын хурдсанд хадгалагдаж үлдсэн палеонтологийн олдвор нэн ховор учир эдүгээгийн хоёр нутагтны тархацад үндэслэн дүгнэлт гаргах нь илүү үнэмшилтэй. Рой Чейпман Эндрюсийн Төв Азийн экспедицийн явцад Монгол орны Цагаан нуур хэмээх газраас олдсон *Pellabattus osborni* хэмээх бахнаас өөр малтмал олдвор одоо хэр нь тэмдэглэгдээгүй юм.

Бид энд дэлхийн хоёр нутагтны гарал үүсэл, тархацын тухай асуудлыг үл өгүүлэн Монгол орны хоёр нутагтны цөөн зүйл харьяалагдах гурван овгийн тархсан зүй тогтолыг Ф.Дарлингтоны (1966) бүтээлийг үндэслэн авч үзье. Үүнд:

Сүүлтэй хоёр нутагтны багийн *Hynobiidae* буюу азийн хуурай газрын тожмоо луу овогтон Уралын нуруунаас Номхон далай хүртэл, Арктикийн хүйтэн бүсээс Баруун Өмнөд Ази хүртэл тархжээ. Таван төрөл, гучаад зүйлтэй энэ овогийн гүлмэрүүд ихэвчлэн Япон болон Зүүн Азид тархсан байна. Цорын ганц зүйл Шивэр гүлмэр-*Hynobius keyserlingii* бүх Сибирийн өргөн уудам нутагт тархсан бөгөөд Туйлын цагирагнаас хойд 60 дугаар өргөрөг, Уралаас Камчатка хүртэл тархсан байна. Палеонтологийн зарим нэг олдвороос үзэхэд энэ овгийн амьтдын гарал үүсэл олигоценгийн галавын дээд үед холбогдох ажээ. Энэ овгоос Монгол оронд тархсан шивэр гүлмэрийн тухай хойно авч үзэх болно.

Сүүлгүй хоёр нутагтны багийн бахын овог (*Bufo*) дэлхий дээр бараг космополит тархацтай, олон арван зүйлтэй, гэвч Мадагаскар, Австралид байдаггүй. Ялангуяа бахын (*Bufo*) төрлийн тархац овогийнхоо тархацын хэмжээнд байдаг онцлогтой. Малтмал олдвороос үзэхэд энэ төрлийн бах Европод олигоцен, Хойд Америкд плиоцений галавын үед амьдарч байжээ. Монгол оронд жинхэнэ бахын овогт багтах хоёр зүйл (*Bufo raddei*, *B. pewzovi*) оршдогийг дээр дурьдсан билээ.

Дээрх багийн модны мэлхийн овогт (*Hylidae*) багтах модны мэлхийн төрөл-*Hyla* Африкийн ихэнх хэсэг, халуун Азиас бусад бараг бүх газар тархжээ. Энэ овгийн амьтдын малтмал үлдэгдэл маш ховор учир тэдгээрийн гарал үүслийг тодорхойлоход хангалттай баримт болж чадахгүй. Модны мэлхий хэмээх цорын ганц төлөөлөгч Монгол орны хойд ба зүүн хэсгийн цөөхөн цэгээс тэмдэглэгдсэн бөгөөд энэ зүйлийн дэлхийн ареалын захын популяцд зүй ёсоор багтахгаас гадна ийм тасархай ареалтай байгаа нь мөнхүү мөстлөгийн үр дагавар мөн.

Мэлхийн овгийн (*Ranidae*) амьтад Австралын өмнөд ихэнх хэсэг, Өмнөд Америкийн урд хэсгээс бусад бүх газар нутагт өргөн дэлгэр тархжээ. Мэлхийн төрлийн олон арван зүйлүүд овгийнхоо тархацын ихэнх хэсэгт дэлгэрсэн байдаг. Малтмалаас олдсон материалыг үндэслэн мэлхийн төрөл Евразид миоцен, Хойд Америкд плиоцен галавын үеээс бий болсон гэж үздэг. Гэхдээ мэлхийн төрөл нь Палеарктикийн халуун бүсээс дэлхийн бөмбөрцөгийн хойд хагасаар дамжин

харьцангуй саявтар Өмнөд Америкт шилжжээ. Монгол оронд мэлхийн төрлөөс хоёр зүйл байсныг бид энэхүү судалгаагаар гурав болгож анх удаа Шөвгөр мэлхийг Хөвсгөл аймгийн Улаан-уул сумын нутаг Бусын голоос шинээр тэмдэглэсэн юм.

Монгол оронд тархсан цөөн зүйлийн хоёр нутагтныг фауны гарал үүслийн хувьд Төв Ази-Монголын, Сибир-Европын, Дорнодын, Дундад Азийн гэж бид хуваасан билээ (Мөнхбаяр, 1973). Ногоон бах-*Bufo viridis* гэж тэмдэглэгдэж байсан (Банников, 1958; Мөнхбаяр, 1973) зүйл нь сүүлийн үеийн судалгаагаар энэ бахаас полиплоидын үзэгдэл илэрч *Bufo danatensis* (Боркин нар, 1981) зүйлд хамруулсан байдаг. Монгол орны хоёр нутагтан амьтнаас ийнхүү  $4n=44$  хромосомтой полиплоид илэрсэн нь чухал нээлт болсон юм. Доктор Х.Тэрбиш энэ үзэгдлийг нээлцэж хамтарсан өгүүлэлийг ЗХУ-ын ШУА-ийн мэдээ сэтгүүлд хэвлүүлсэн. Харин сүүлийн үед полиплоид хромосомтой энэ бахыг *Bufo przewovi* гэж анхны нэршилд нь оруулсан байна. Үүнийг үндэслэн Певцовын бахыг Төв Ази-Монголын фауны элементэд оруулах нь зүйтэй гэж бид үзэж байна.

Мөлхөгчдийн тархацын онцлогийн талаар Ф.Дарлингтон (1966) бичихдээ мөн дээрхийн адил хязгаарлагдмал тархацтай, түүгээр барахгүй хойдзүгрүү тархсан хил хязгаар нь хоёр нутаганд ч хүрэхгүй хязгаарлагдмал байдаг. Мөлхөгчдийн бүсчилэн тархсан байдал нь их хувьсамтгай, энэ нь зөвхөн халуун орны мөлхөгчдөд тод илэрсэн байдаг. Тэгэхдээ халуун орны мөлхөгчдийн зах нь хойд сэрүүн бүсрүү орсон байдаг бөгөөд хойд сэрүүн бүсэд өөрийнх нь мөлхөгчдийн аймаг гэж байхгүй, тэд халуун орноос гаралтай ажээ. Мөлхөгчдийн цацран тархсан байдал хоёр нутагтныг бодвол сул илэрсэн. Эх газрын янз бүрийн дэвсгэр нутагт мөлхөгчдийн тархацын зааг ялгаа их нарийн төвөгтэй. Өргөн дэлгэр болон амьдралын зохимжой газар нутагт мөлхөгчдийн зүйлийн бөөгнөрөл хоёр нутагтныг бодвол сул илэрсэн байдаг. Мөлхөгчдийн тархацын зүй тогтол маш төвөгтэй. Учир нь энэ асуудал тэдний түүхэн хувьсал, цацран тархсан байдал, дасан зохицол, өрсөлдөөн, хязгаарлагдмал зэрэг олон хүчин зүйлийн нөлөөн дор бүрэлдэн тогтжээ.

Монгол орны мөлхөгчидтэй холбож үзэхэд шинэ ба хуучин тивийн хооронд харьцангуй ойрмогхон фауны солилцоо явагджээ. Замба гүрвэлүүд Палеарктикт цацран тархаж, тэгэхдээ Неоарктикт нэвтрээгүй, тэнд игуан гүрвэлээр солигджээ.

Замба гүрвэлийн овог ихэвчлэн халуун дулаан орны гаралтай бөгөөд хэдэн төрөл нь Төв Азид тархсан. Энд манай орны замба ба хонин гүрвэлийн төрөл багтана. Малтмалын материалаас үзэхэд замба гүрвэлийн төрөл эоцены галавын үед үүсчээ. Геккон гүрвэлийн малтмал үлдэгдэл бараг олдоогүй, мэдэгдсэн цөөн зүйлийн байдлаар шинжихэд тэд плейстоцены үед үүсжээ. Жинхэнэ гүрвэлийн овгийн амьтад Африк, Евразид 22 төрөл 145 зүйл байдаг. Тэдний дотроос хойд сэрүүн бүсрүү тархсан зүйлүүд бий. Хойд зүгрүү хамгийн гүнзгий нэвтэрсэн бүр хойд өргөрөгийн 70 градус хүрсэн зүйл бол зулзагат гүрвэл юм. Энэ зүйл манай оронд тархсан байдаг.

Дээр дурдсан геологийн өөрчлөлт, хатуу ширүүн уур амьсгал, хүнд хүчир, нарийн төвөгтэй нөхцөл байдал, дээр нь хүний үйл ажилгааны сөрөг нөлөөнд дасан зохилдож оршин амьдарч байгаа Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн аймгийн цөөн зүйлийг хадгалж хамгаалахад бага боловч хувь нэмэр болохын тулд бид энэхүү төслийг хэрэгжүүлж байгаа юм.

Монгол оронд таван төрөл, дөрвөн овог, хоёр багийн долоон зүйл хоёр нутагтан (15 төрөл, зургаан овог, хоёр салбар багийн 22 зүйл мөлхөгчид тархсан байдаг нь зүйлийн бүрэлдэхүүн дээр дурдсанчлан тун ядмаг болохыг илтгэн харуулж байгаа юм. Энэ байдал нь дараах хэдэн шалтгаантай. Үүнд:

1. Монгол орон дэлхийн бөмбөрцөгийн хойт хагасын сэрүүн бүсэд, эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай бүс нутагт оршдог болохоор хоёр нутагтан, мөлхөгчид мэтийн хүйтэн цустан амьтдын амьдралд төдийлөн тохиромжтой бус байдаг. Монгол орон урт хүйтэн өвөлтэй, богино халуун зунтай, хуурай уур амьсгалтай учир гол мөрөн, нуур цөөрөм харьцангуй ихтэй хойд талын нутгаар хоёр нутагтан, харин говь цөл газраар мөлхөгчид зонхилон тархжээ.

2. Тус орны дээрх нөхцөл байдалд дасан зохилдож хоёр нутагтан, мөлхөгчид жилийн зургаан сар гаруй хугацааг өвлийн ичээнд өнгөрүүлж, мөлхөгчдийн 27 хувь нь амьд зулзага төрүүлж үржинэ. Тэд хүйтэн хөрсөнд өндөглөснөөс өдрийн халуунд нүхнээсээ гарч биеэ наранд биеэ ээгээд байвал өндөг нь илүү сайн бойжиход дасан зохилджээ.

Уур амьсгалын өөрчлөлт, дэлхийн дулаарал, ус намаг хатаж ширгэх, бохирдох үзэгдэл хоёр нутагтны амьдралд ихээхэн сөрөг нөлөө үзүүлж байна. Уул

уурхайн эмх замбраагүй олборлолтын явцад мөлхөгчдийн амьдрах орчинг бусниулснаас тэдгээрийн тоо толгой хорогдож, дэлхэц нутаг нь хумигдсаар байна. Энэ бүхэн нь экологийн нөхөн сэргээлтийг шаардлагын хэмжээнд хийдэггүйтэй бас холбоотой. Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийг зүйл тус бүрээр нь авч үзэе:

**Хоёр нутагтаны анги– Amphibia (Gray, 1825)**

**Сүүлтэний баг – Caudata Fischer von Waldheim, 1813**

**Гүлмэрийн овог – Hynobiidae Cope, 1859**

**Гүлмэрийн төрөл -Salamandrella Dybowski, 1870**

**1.Шивэр гүлмэр –Salamandrella keyserlingii Dybowski, 1870**

Энэ зүйл БНМАУ-ын ба Монгол Улсын Улаан ном (1988, 1997,2013)-д ховор амьтан хэмээх зэрэглэлд бүртгэгдсэн. МО-ны Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд анхааралд өртөхөөргүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр Эмзэг, АЗс ангилалд үнэлэгджээ.

Монгол оронд тархсан цорын ганц зүйлийн сүүлтэй хоёр нутагтан бөгөөд урьд нь тус орны Сэлэнгэ аймаг Хүдэр, Зүүнбүрэн, Орхон, Шаамар, Чандмана-Өндөр, Увс аймаг Үхэгийн гол, Шар булаг, Хөвсгөл аймаг Дархадын Хотгор, Шишгидийн гол, Тариалан сумын нутагт Эгийн гол, Хэнтийн нурууны Богдын гол, Хэнтий аймгийн Биндэр сумын нутаг, Улаанбаатар орчимд Баянзүрх зэрэг газраас тус тус тэмдэглэгдсэн (Мөнхбаяр,1976: Боркин нар,1988: Мөнхбаатар, 2000). Сүүлийн үед тархацын цэгүүд шинээр нэмэгдэж байна. Увс аймгийн Тэс сумын тэсийн голын таван улиас(2013), Улаанбаатар хот Цонжин болдогийн ойролцоох туул голын хөндийгөөс тэмдэглэжээ (Мөнхбаатар, Эрдэнэтүшиг, 2012).

Монгол орны хоёр нутагтан (Боркин, Кузьмин,1988) хэмээх нэг сэдэвт бүтээлд Шивэр гүлмэрийн тархалтын баруун захыг зүүн уртрагийн 98<sup>0</sup> үзэж байсан бол Увс нуурын хотгороос тэмдэглэгдсэн олдвор хамгийн баруун 93<sup>0</sup> уртарарагаас олдсон нь өөрчлөлт гаргасан юм. Увс аймгийн Тэс сумын нутаг Үхэгийн голоос N 50<sup>0</sup> 28' 44, E 93<sup>0</sup> 35'45 (Мөнхбаяр нар, 1991) мөн Шар булгаас N 50<sup>0</sup> 25' 04, E 93<sup>0</sup>15'09цэгээс (Лхамсүрэн нар, 2013) тэмдэглэжээ. Өөрөөр хэлбэл даруй 5 градусаар баруун тийш нэмэгдэж байгаа бөгөөд одоогоор шивэр гүлмэрийн хамгийн баруун захын цэг гэж тооцож байна. Энэ олдвор нь монгол орны мөнх цэвдэгийн бүсийн баруун урд хэсэгтэй үндсэндээ тохирч байгаа юм.

Ташрамд дурьдахад энэ өгүүллийг хамтран зохиогчдын нэг Х.Мөнхбаяр Улаанбаатар хотоос зүүн урд зүгт 14 км зайтай Баянзүрх уулын ар хормой, Туул голын урд эрэгээс анх тэмдэглэгдсэн шивэр гүлмэрийн судалгааны түүхэнд холбогдох мэдээ баримтыг энд бичиж үлдээх нь зүйтэй гэж үзэв. Шивэр гүлмэр Баянзүрхэд байдаг тухай МУИС-ийн амьтан судлалын тэнхмийн эрхлэгч асан, профессор А.Дашдорж багш магадгүй 1960 оны үеэс мэддэг байсан болвуу. Гэхдээ энэ тухай бичиж тэмдэглэсэн зүйл байгаагүй мэт. Ямар ч байсан МУИС-д ажиллаж байсан оросын эрдэмтэн А.Г.Банниковын (1958) “Материалы по фауне и биологии амфибий и рептилий Монголии” өгүүлэлд “Бидэнд шивэр гүлмэр олдоогүй” гэж бичсэнээс үзэхэд ийм сэтгэгдэл төрж байгаа юм. 1961 онд германы Дрезден хотын Зоологийн музейн герпетологч Ф.Обст (1963) Монгол оронд герпетологийн судалгаа хийхээр ирсэн юм. 8-р сарын 25-нд проф А.Дашдорж, Ф.Обст, Х.Мөнхбаяр нар Баянзүрхэд очсон. Тэр үед шивэр гүлмэр уулын ар хормойноос эхлэн нэлээд дээшээ бараг зуу гаруй м налуу өндөрт хад чулуун доогуур нэг төө шахам гүнд орж ичихэд бэлдсэн байсныг олж байжээ. Тэгэхэд тэнд шивэр гүлмэр их элбэг тохиолдож байсан байна.

1960-аад оны сүүлч далаад оны эхээр тэр үеийн УБДС-ийн биологийн тэнхим Баянзүрхээс шивэр гүлмэр цуглуулан авчирж лабораторийн нөхцөлд тэжээж ажиглалт туршилт хийн оюутны хичээл сургалтанд хэрэглэдэг байжээ. Бүр сүүлд 1992 он 7-р сарын эхээр АНУ-ын Калифорнийн Берклийн их сургуулийн герпетологчид, доктор Теодор Джонстон Папенфус, Джон Роберт Месиу нарыг Монголд ирж Баянзүрхэд гүлмэрийн зураг авахаар очиход тэнд бас л элбэг тааралдаж байжээ. Харин сүүлийн 20 жилийн дотор гүлмэр тархсан тэрхүү хязгаарлагдмал бага талбарын орчимд хашаа, барилга барьж, суваг шуудуу малтсанаас түүний амьдрах орчин сүйдэж уг амьтан үзэгдэхээ больжээ.

Харин Улаанбаатар хот, Налайх дүүргийн нутагт байдаг Цонжин болдогийн ойролцоох туул голын саваас шивир гүлмэрийг 2012 оны 7 сарын 26 нд N 47<sup>0</sup> 58' 16, E 107<sup>0</sup> 58'45, 1442м-ийн өндрөөс шинээр тэмдэглэжээ. Шивир гүлмэр тэндээс олдсон талаар хоёр таамаглал дэвшүүлжээ. Тухайн жил бороо элбэг байж хоёр нутагтны ус шүтэн амьдардаг онцлогоос хамаарч үржих, тоо толгой нь өсөн нэмэгдэх таатай нөхцөл бүрдсэн. Нөгөө нь хуурайшилт, хүний үйл ажиллагааны

нөлөө, орчны бохирдлоос болж амьдрах нутгаасаа дайжин туул голын өгсөж тэнд нутагшсан байж болох юм гэсэн санааг дэвшүүлжээ (Мөнхбаатар, Эрдэнэтүшиг, 2012).

Бид судалгааны явцад цуглуусан  $n=21$  бие гүйцсэн бодгаль дээр морфометрийн хэмжилт хийсэн. Үүнээс эм бодгаль  $n=12$ ,  $n=9$  нь эр бодгаль байсан юм. Хэмжилтийн үр дүнг доор харууллаа.

Шивир гүлмэрийн биеийн урт (L) 49-62 мм, ( $M \pm m = 55 \pm 4.66$ ), толгойн урт (L.c) 6-11 ( $M \pm m = 7.36 \pm 1.50$ ), сүүлийн урт (L.cd) 29-41 мм ( $M \pm m = 36.25 - 4.30$ ), урд хөлний урт (P.a) 11-13 мм ( $M \pm m = 12.18 - 0.60$ ), хойд хөлний урт (P.p) 12-15мм ( $M \pm m = 13.38 - 1.04$ ).

Эм бодгалийн ( $n=12$ ) биеийн урт (L) 49-62 мм, ( $M \pm m = 55.4 \pm 4.83$ ), толгойн урт (L.c) 6-9 ( $M \pm m = 7.25 \pm 1.16$ ), сүүлийн урт (L.cd) 29-41 мм ( $M \pm m = 36 \pm 4.3$ ), урд хөлний урт (P.a) 11-13 мм ( $M \pm m = 12 \pm 0.63$ ), хойд хөлний урт (P.p) 12-15мм ( $M \pm m = 13.37 \pm 1.21$ )

Эр бодгалийн ( $n=9$ ) биеийн урт (L) 45.3-52.5 мм, ( $M \pm m = 50.8 \pm 2.29$ ), толгойн урт (L.c) 6-11мм, ( $M \pm m = 7.6 \pm 1.94$ ), сүүлийн урт (L.cd) 22.5-38.5 мм ( $M \pm m = 33 - 5.6$ ), урд хөлний урт (P.a) 12-13 мм ( $M \pm m = 12.4 - 0.54$ ), хойд хөлний урт (P.p) 12-15мм ( $M \pm m = 13.4 - 0.97$ )

Хүснэгт1.

### Шивир гүлмэрийн биеийн хэмжээний харьцуулсан үзүүлэлт

Асуулт		L	L/L.cd	P.a/P.p
(Батбаяр, 2014)	Эм гүлмэр	49-62	1.5	0.9
	Эр гүлмэр	45.3-52.5	1.5	0.92
А.Г.Банников нар, (1977)		50,1-68	0,79-1,8	0,84 – 1,1
Х.Мөнхбаяр нар, (2001)		25-65	1.4	0.8
Ц.Хонгорзул нар, (2006)		52.31	-	-
Увс Таван улиас Тэс (1990)		56.6	1.3	0.8
Хэнтий Биндэр Онон (2000)		26.0-47,2	1.5	0,9

Хөвсгөл Аригийн гол (2003)	51.0-62.1	1,4	0.98
Дархадын хотгор (2004, 2005, 2014)	39.9-60	1.4	0.93

Хөвсгөл аймгийн Улаан-Уул сум Бөөрөгөөс МБУС-ийн Биологийн 4 курсын оюутан Б.Жавхланзол 2016-07-30 нд 4 ш гүлмэр, мөн Хөвсгөл аймаг Рэнчинлхүмбэ сум Жарын давхар гэх газраас МБУС-ийн Биологийн тэнхимийн ажилтанмагистр Л.Батбаяр 2019-06-05 нд цөөрмийн хажууд дах унанги модны доороос 6 ш шивэр гүлмэрийг илрүүлэн тэмдэглэжээ. Шивэр гүлмэрийн тархалтанд сөрөг нөлөө үзүүлж болох асуудал нь дэлхийн дулаарал цэвдэг хайлах үзэгдэл мөн хүний үзүүлэх нөлөө ус намаг бохирдох үзэгдэл гэж үзэж байна.

**Сүүлгүйтний баг** – Anura Pischer von Waldheim, 1813

**Бахын овог** –Bufonidae Gray, 1825

**Ногоон бахын төрөл** – *Bufo* Rafinesgue, 1825

**2.Ногоон бах** – *Bufo pewzowi* (Bedriaga, 1898)

Монгол Улсын Улаан ном (1997,2013)-д ховор зүйлд бүртгэгдсэн.МУ-ын Улаан дансанд (2008)Олон улсын үнэлгээнд анхааралд өртөхөөргүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр Эмзэг, V1ab (iii)ангилалд үнэлэгджээ.

Ховд аймгийн нутаг Булган голын саваас, мөн Үенч голын сав Ямаан ус, Зүүнгарын цөлийн Уушгийн ус, Ховд аймгийн Алтай сумын нутаг Тахилт Булаг, Хөндлөнгийн Цагаан Усны Булаг, Үенч сумын нутаг Байшингийн Адаг Усны Булаг зэрэг зарим баянбүрд зэрэг газраас тус тус тэмдэглэгдсэн болно.

Бид хээрийн судалгааны явцад 2016 оны 6 сарын 25-нд дараах газруудаас тэмдэглэв. Үүнд:Ховд аймгийн Булган сум Хавчиг булаг (N 46° 23' 32.3, E 91° 3' 40.9,1682 м) гэдэг газраас олдсон. Амьдрах орчны хувьд булаг нь уулын хавцалаас эх аван урсаж хад чулуу, элсэрхэг хөрсөн доогуур хэсэгчлэн шургаж ордог булаг байв. Усны түвшин нь гүехэн ба бахын шанаганцар уулын амны задгай хэсэгт, ургамал, замагтай, нарны эзвэр газар тохиолдож байв. Тухайн үе өглөөний 11 цагын үе байсан бөгөөд бие гүйцсэн бах ил үзэгдэхгүй хавтгай хад, өндөр ургамалтай, дэрс, халгайн доор орогнож, нуугдсан байв. Мөн Ховд аймгийн Булган сум, Булган голын гүүрний ойролцоогоос (N 46° 6' 0.9, E 91° 32' 34.1, 1187 м) мөн Баянмодны булаг (N 46° 23' 32.3, E 91° 3' 40.9, 1591 м) зэрэг газраас тус тус тэмдэглэв.



Өмнө нь Ногоон бах-*Bufo viridis* гэж тэмдэглэгдэж байсан (Банников, 1958: Мөнхбаяр, 1973) зүйл нь сүүлийн үеийн судалгаагаар энэ бахаас полиплоидын үзэгдэл илэрч *Bufo danatensis* (Боркин нар, 1986) зүйлд хамруулсан байдаг. Монгол орны хоёр нутагтан амьтнаас ийнхүү  $4n=44$  хромосомтой полиплоид илэрсэн нь чухал нээлт болсон юм. Доктор Х.Тэрбиш энэ үзэгдлийг нээлцэж хамтарсан өгүүлэлийг ЗХУ-ын ШУА-ийн мэдээ сэтгүүлд хэвлүүлсэн. Харин сүүлийн үед полиплоид хромосомтой энэ бахыг *Bufo pewzovi* гэж анхны нэршилд нь оруулсан байна. Үүнийг үндэслэн Певцовын бахыг Төв Ази-Монголын фауны элементэд оруулах нь зүйтэй гэж бид үзэж байна. Евроазид маш өргөн дэлгэр тархсан энэ зүйлийн бахын хамгийн зүүн талын захын популяци нь ийнхүү Монгол орны амтны аймгийн баруун говийн тойрогт байгаа юм.

Энэ бах Монгол оронд өөр газраас олдоогүй юм. Зөвхөн Баруун говийн тойрогт буюу Ховд аймгийн Булган сумын нутагт тархсан байна.

**Штраухын бахын төрөл** – *Strauchbufo* Fei, Ye et Jians, 2012

**3.Монгол бах** – *Strauchbufo raddei* (Strauch, 1876)

МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд анхааралд өртөхөөргүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр анхааралд өртөхөөргүй гэж үнэлэгджээ.

Монгол оронд хамгийн өргөн дэлгэр тархсан сүүлгүй хоёр нутагтан юм. Бид энэ зүйлийг урьд нь олдож байсан олон цэгээс тэмдэглэв. Монгол бах харьцангуй өргөн дэлгэр тархсан хэдий ч Монгол орны өмнөд хэсэгт хэсэгчилсэн тархалттайгаар цөөн хэдэн тусгай популяци байршдаг. Тухайлбал Дорноговь аймгийн Сулинхээр сумын нутаг Хангийн орчим Мухар-Гангын булагаас (N  $42^{\circ} 43' 45,08''$  E  $109^{\circ} 54' 48,8''$ ) д.т.д. 1055 м өндөр газраас шинээртэмдэглэгдэж байв(Мөнхбаатар нар, 2008). 2014 онд МУБИС-Канзасын Их сургуулийн хамтарсан герпетологийн судалгааны баг тухайн газар очиж үзэхэд Хангийн булаг нилээд ширгэсэн байсан ба шанаганцар огт үзэгдээгүй, бие гүйцсэн эр бах нэг бодгалийг 2014 оны 6 сарын 30 ны 17:28 цагийн үед тэмдэглэсэн юмаа. Мөн Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын нутагт орших булагаас 2014 оны 7 сарын 2 ны 18 цагын үед(N  $43^{\circ} 11' 500$ , E  $107^{\circ} 11' 956$  д.т.д. 1106 м) 5 бодьгал бас шанаганцаруудыг тэмдэглэв (Золжаргал нар, 2015).

Говь-Алтай аймгийн Цогт сумын нутаг Захуй Зармангийн бригадын ойролцоох булгаас тэмдэглэв (N 44°48'852, E 97°20'911 д.т.д. 1230 м). Урьд нь тус нутгаас оросын эрдэмтэн А.Г.Банников (1958) тэмдэглэж байсан бөгөөд түүнээс хойш судлаачид тэмдэглээгүй байсныг 50 шахам жилийн дараа бид 2013 онд дахин тэмдэглэв. Мөн тус газраас 2014 оны герпетологийн судалгааны баг тухайн жилийн 3 бодгалийг олсон байна.

2008 онд Дорнод аймгийн төвөөс холгүй Хэрлэн голын эрэгээр орших хэдэн жижиг цөөрөм (N 48° 04' 13,6": E 114° 04' 13,6", д.т.д. 729 м), Дадал сумаас Биндэр сумын нутагт Манхаадай (N 48° 40' 10,6", E 110° 52' 09,3", усны рН 9,45, д.т.д. 1055 м) хэмээх газраас шанаганцарын шат нь дуусч, хуурай газар гарч байгаа бахын шанаганцараас хөлгүй амелын үзэгдэл илэрсэн юм (Мөнхбаатар нар, 2008: Мөнхбаяр нар, 2009).

2016 судалгаагаар явцад дээрхи амелын үзэгдэл Дорнод аймгийн хэрлэн голын ойролцоох цөөрмийн популяцид дахин илэрч буйг судлах үүднээс 2016 оны 7 сарын 21-нд очиж үзэхэд, шулуун замналаар 10 цөөрмөөс 2 цагын хугацаанд бие гүйцсэн 21 бодгал, метаморфозын үе шат нь дууссан 135 ш монгол бахыг цуглуулан үзэхэд дээрхи үзэгдэл илрээгүй юм. Бидний дүгнэлтээр тухайн жилийн эрэмдэг бах нь өвөлжилтийн үеэр үхдэг бололтой (Мөнхбаатар нар, 2010) гэсэн таамаглал дэвшүүлсэн нь энэ жилийн бодгалуудаас эрэмдэг бах илрээгүйгээр нотлогдож байна.

Энэ мэтчилэнгээр өргөн дэлгэр тархсан зүйлүүдэд байгаль, цаг уур, орчны бохирдол, хүний нөлөөллийн улмаас тоо толгой цөөрөх, газар нутаг хумигдах байдал жил ирэх тусам нэмэгдсээр байна. Иймд өргөн тархсан хоёр нутагтны зүйлүүд дээр түшиглэж тэдгээрийн экологийн өөрчлөлтүүдийг нарийвчлан судлаж, орчны бохирдолт, хүний нөлөө, байгаль цаг уурын өөрчлөлтийг илэрхийлэх индикатор болгон ашиглаж болох юм гэж бид үзэж байна.

Хэдийгээр монгол нутагт энэ зүйлийн бах өргөн дэлгэр ареалтай ба монголын зарим баян бүрдүүдээр хоорондоо хэдэн зуун км алслагдсан боловч газар зүйн хувьсалд ороогүй, тиймээс ч салбар ялгараагүй байна. Үүнийг бид 2008 оны 6 сард Сүхбаатар, Дорнод аймгийн сумдаар их хэмжээний үер бууж, нам дор газар, сайр, садарга, гуу, жалгийн дагуу урсах усанд монгол бах ба түүний шанаганцар олноорой

урсан өнгөрч байгааг ажиглагдсан. Ийм их үерийн үед усны урсгалд туугдсан бах болоод түүний шанаганцарууд урсгал зөөлөнтэй тогтуун, эрэг ганга орчмоор үлдэн хоцорч үер татарсаны дараа энд тэнд эгэл популяциуд үүсдэг байх гэсэн таамаглалыг бид дэвшүүлж байна. Үерийн усаар туугдаж ирсэн бах хуучин суурьшсан бахтай генээ солилцож үржиж хөгжиж байдаг учраас газарзүйн тусгаарлалт нь шинэ салбар зүйл үүсгэх боломжгүй болгож байгаа мэт санагдана.

1960 аад оны үед Улаанбаатар хотын захын дүүргээр тогтсон жижиг цөөрөм, намагт монгол бах элбэг үзэгддэг байсан бөгөөд эдүгээ хотжилт түүний үр дагавартай холбоотой юм.

Бид энэ зүйлийг урьд нь олдож байсан цэгүүдээс тэмдэглэсэн. Мөн 2019 оны 6 сарын 28 өдөр Хөвсгөл аймгийн Бүрэнтогтох сумын нутаг Бүрэнхаан бригадын төвөөс хойш орших Дэлгэрмөрөн голын татуургаас Монгол бахыг тэмдэглэв (N49.56433, E99.22137). Хөвсгөл аймгийн нутагт Эрхэл нуур, Мөрөн хот орчим Дэлгэрмөрөн голын ус намгархаг газар Монгол бах тэмдэглэгдсэн байдаг ба бидний тэмдэглэсэн цэг нь тус газраас 90 орчим км зайтай юм. Тус өдрийн шөнийн ажиглалтаар голын хөндийн татуургаар 200м тууш замналаар хайгуул хийхэд 28 бие бодгал тэмдэглэсэн ба 11 эм, 17 эр бодгал байв. Монгол бах нь Дэлгэрмөрөний сав газарт элбэг тархалттай байх магадлалтай бөгөөд тус сав газарт тархсан Монгол бахын популяцийн хэмжээ, амьдрах орчны төлөв байдал, тархалтын баруун захын хилийг тогтоох судалгааны ажлыг цаашид нарийвчлан хийх шаардлагатай.

**Модны мэлхийн овог** – *Hylidae* Rafinesque, 1815

**Модны мэлхийн төрөл** – *Dryophytes* Fitzinger, 1843

**4.Модны мэлхий** – *Dryophytes japonicus* (Guenther, 1859)

Монгол Улсын Улаан ном (1997, 2013)-д ховор зүйлд бүртгэгдсэн. МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд анхааралд өртөхөөргүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр Эмзэг, D2 ангилалд үнэлэгджээ.

Монгол орны Орхон-Сэлэнгийн бэлчэр орчмын цөөн цэгээс, Монгол оронд тэмдэглэгдсэн хамгийн захын цэг Ерөөгийн голын адгаас даруй 1000 шахам км зайтай орших Дорнод аймгийн Халхгол сумын нутаг Халхын голын эргээс

тэмдэглэгдсэн байна. Энэ цэг нь модны мэлхий Улзын саваас олдож болох талтай, түүнийг Баруун Хянганаас эрэх хэрэгтэй юм гэсэн санаа (Мөнхбаатар,2004) ийнхүү батлагдаж байсан.

Мөн 2014 оны 6 сарын 15 нд Сэлэнгэ аймгийн Хүдэр сумын төвөөс баруун тийш Цөх голын урд эргээс шинээр тэмдэглэжээ.

2016 онд Дорнод аймгийн Баян Уул сумын нутаг Онон голын эрэг дагуух Хясуут гэх газраас модны мэлхий олсон тухай Дорнод аймгийн 1-р сургуулийн Биологийн багш Энхжинбат амаар мэдээлсэн байна.

2016 оны зун 7 сарын 26 өдөр МБУС-ийн Биологийн тэнхимийн багш Ж.Ариунболд, Э.Түшинлхагва нар Сэлэнгэ аймгийн Зүүнбүрэн сумын нутагт хамаарах жижиг цөөрмөөс 9 ш модны мэлхийг олж ирснийг МБУС-ийн Биологийн тэнхимийн амьтны лаборторийн амьд буланд тэжээж байна.

Бид 2021 онд анх удаа Сэлэнгийн Цагааннуур сумын Орхон голын Бүдүүний гүүр орчмоос шинээр тэмдэглэв.

**Өвсний мэлхийн овог** – *Ranidae* Rafinesque, 1814

**Мэлхийн төрөл** – *Rana* Linnaeus, 1758

**5.Шивэр мэлхий** – *Rana amurensis* Boulenger, 1886

МУ-ын Улаан дансанд (2008)Олон улсын үнэлгээнд анхааралд өртөхөөргүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр анхааралд өртөхөөргүй гэж үнэлэгджээ.

Шивэр мэлхий Монгол орны Хойд мөсөн далайн ба Номхон далайн ай савын гол мөрөн, нуур цөөрөмд өргөн дэлгэр тархсан зүйл юм.Бид 2016 оны 7 сарын 26 өдөр 22 цагын үед Дорнод аймгийн Халх гол сумын нутаг Халх голын ойролцоох цөөрмөөс (N 47°35'43.71", E 118°46'27.67", 695м) шивэр мэлхий, дорнодын мэлхий, монгол бах эдгээр гурван зүйл нэг дор зэрэгцэн оршиж байгаа синтопийг тэмдэглэв.

Өмнө нь Дорнод аймаг Нөмрөгийн голын цутгал Нарийн голд шивэр мэлхий, дорнодын мэлхий хоёр яг нэг дор, нэг биотопд цуг оршиж байгааг тэмдэглэж байжээ (Мөнхбаатар,2008).

Уур амьсгалын өөрчлөлт, дэлхийн дулаарал хүний үйл ажиллагааны улмаас энэ зүйлийн дэлхэц нутаг хумигдаж, тоо толгой буурч байгааг анхаарах хэрэгтэй.

Тухайлбал 1960 аад оны үед Улаанбаатар хотын дундуур урсах Сэлбийн гол, туул голын намаг, цөөрөмд нилээд үзэгддэг байсан, эдүгээ харагдахаа больжээ. 1962 онд Ф.Обст, Х.Мөнхбаяр нар Хужиртын халуун рашааны орчмоос энэ зүйлийг тэмдэглэж байсан бол 2015-2016 онд нэгэнт үзэгдэхээ больжээ.

2008 оны 6-р сарын 4-ний шөнийн 22 цагийн үед Шатангийн голын зүүн эргийн нугаас хоёр нутагтны тоо толгойг тэмдэглэж, дахин барих аргаар тооцоолох ажлын явцад шивэр мэлхийн альбинос нэг бодгаль олдов. Тэмдэглэсэн газрын солбицол нь N48°30'25", E106°50'29" байв. Шивэр мэлхийн хэвийн өнгө зүстэй болон альбинос бодгалийг харьцуулсан фото зургийг Canon EOS 400D дижитал аппаратаар авсаныг тайланд хавсаргав. Шивэр мэлхийн альбинос бодгалийн цуглуулга МУБИС-ийн Герпетологийн лабораторт 08.0005 дугаартайгаар хадгалагдаж байна.

Альбинизм гэдэг нь амьд биеийн өнгө зүсний нөсөөт бодис үгүй болдог гетероген бүлгийн удамшлын өвчин юм. Энэ өвчний шалтгаан нь биеийн өнгө зүсийг тодорхойлж байдаг меланин гэдэг өвөрмөц бодисыг нийлэгжүүлэхэд зайлшгүй шаардлагатай тирозиназа фермент үгүй болсноос үүсдэг ажээ. Ийм үзэгдэл сээр нуруугүй амьтад, сээр нуруутнаас шувуу, хөхтөнд ихэвчлэн тохиолдоно. Харин загас, бах, мэлхийд ховор илэрсэн байдаг.

Монгол орны хоёр нутагтан амьтад, түүний дотроос шивэр мэлхийд урьд нь альбиносын үзэгдэл илрээгүй байсан юм. Тухайлбал Х.Мөнхбаяр (1976, Л.Я.Боркин, С.Л.Кузьмин (1988) нарын бүтээлд энэ үзэгдлийн тухай дурьдсан зүйл байхгүй. Мөн хил зэргэлдээх нутгийн шивэр мэлхийд альбинос илэрсэн тухай мэдээ баримт тэмдэглэгдээгүй байна.

Ийнхүү бидний 2008 оны 6-р сарын эхээр Төв аймгийн Батсүмбэр сумын нутаг Шатангийн голын шивэр мэлхийн популяцаас альбинизмын үзэгдлийг илрүүлсэн нь Монгол орны хоёр нутагтаны хувьд анхны тохиолдол юм (Мөнхбаатар, 2010).

Энэ мэлхийн тоо толгойд нөлөөлж болох нэг асуудал бол түүнд паразиталдаг амьтад болно. Шивэр мэлхийн уушигнаас нэг зүйл нематод, нөмрөгийн голд синтопи хэлбэрээр амьдарч байсан шивэр мэлхийнээс, дорнодын мэлхийнээс олдсон *Dolichosaccus rastellus* хэмээх гельминт олдсон.

**6.Дорнодын мэлхий** – *Rana chensinensis* David, 1875

Монгол Улсын Улаан номд(1987, 1997, 2013)-д ховор зүйл хэмээх зэрэглэлд бүртгэгдсэн. МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд анхааралд өртөхөөргүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр Эмзэг, B1ab (iii) ангилалд үнэлэгджээ.

Дорнодын мэлхий урьд нь Халх, Нөмрөгийн голын сав болон тэндээс баруун тийш 400 шахам км зайтай орших Дарьганга, Наран, Эрдэнэцагааны нутгаас Ханын гол зэрэг газраас олдсон юм.

Энэ 2016онд Дарьганга, Халх голын орчмоос дахин тэмдэглэлээ. Дорнодын мэлхий Дарьганга, Ганга нуур, Дагшийн голд 2016 оны 5 сарын16 ны үед очиход түрсээ шахсан байв. Тэр орчим хайгуул хийж үзэхэд бие гүйцсэн бодгал цөөн тоотой ажиглагдлаа. Дагшийн голын усны байдлыг 2008 оныхтой харьцуулж үзэхэд эрс багассан, голын ойролцоох намаг хатсан байдалтай, мөн Ганга нуурын ус ихээр татарсан байна.Мөн энэ оны зун 7 сарын 22 нд дахин ирэхэд хаврынхтай харьцуулбал голын түвшин бага зэрэг нэмэгдсэн, ойролцоох намаг устай байв. Мөн шанаганцарын метаморфоз хөгжил бүрэн дууссан нь ажиглагдав. Бид митохондрийн ДНХ-ийн нуклеотидын дараалал тогтоохоор дээж авч, хөгжлийн асуудлыг судлах зорилгоор бие гүйцсэн бш, метаморфоз хөгжил дөнгөж дууссан 30ш дорнодын мэлхийг цуглуулан авав .Энэ зүйл мэлхийг Дорнод аймгийн Халх гол сумын нутаг Халхын голын ойролцоох цөөрмөөс N 47°35'43.71", E 118°46'27.67" солбилцолд 695м өндөрт 2016-07-27 өдөр 22 цагын үед тэмдэглэв.

Бидний үзэж байгаагаар Ганга нуур, Дагшийн голд тархсан дорнодын мэлхий нь Халх, Нөмрөгийн голынхоос морфологийн хувьд зарим талаар ялгаатай байгаа нь ажиглагдав. Тийм учраас энэ асуудлыг цаашид гүнзгийрүүлсэн судлахын тулд дээр дурьдсан генетикийн судалгаанд эдийн дээж авсан болно. Дагшийн голын дорнодын мэлхийг өөр зүйл байх магадлалтай гэж үзэж байжээ. Х.Мөнхбаяр (1978) номондоо Дагшийн голын мэлхийг шинэ зүйл хэмээн бичиглэж ( *Rana sp*), эх гар зургийг оруулсан байдаг. Тэрээр эхлээд Дагшийн голын мэлхийг шинэ зүйл хэмээн нэрлэж өгүүлэл бичиж байсан бөгөөд харин тэр өгүүлэл хэвлэгдэлгүй өнөөг хүрчээ. Дорнодын мэлхийн биеийн үндсэн үзүүлэлтийг дор оруулав:

Ангилалзүйн шинжийн ерөнхий үзүүлэлтийг тухайн бодьгалийн биеийн хэд хэдэн үндсэн үзүүлэлтийг авч тэдгээрийг хооронд харьцуулж арифметик тоог гаргадаг. Бид L/Биеийн урт, L/L.cd -Биеийн урт/Сүүлний урт, F/T урд гуяаны уртыг

шилбэний урт, их биеийн уртаас толгойн уртыг хасаад мөн түүнд харьцуулсан үзүүлэлтийг авч хооронд нь харьцуулж үздэг ( Мөнхбаяр, 1978).

L-36-59mm, /M=41.8мм/, L/L.c=2.1-3.2мм, Lt.p/Sp.p= 0.60-1.21, L.o-/L.tym= 1.4-2, F/T= 0.85, D.p/C.int= 2-2.94 байв.

## **7. Шөвгөр мэлхий – *Rana arvalis* Nilsson, 1842**

Олон улсын үнэлгээнд анхааралд өртөхөөргүй гэсэн зэрэглэлд үнэлэгджээ. Тус зүйл нь Монгол оронд урьд өмнө тэмдэглэгдэж байгаагүй зүйл билээ. Бид судалгаанд тус зүйлийг 2019 оны 7 сарын 4 өдөр Хөвсгөл аймгийн Улаан-уул сум, Улаан Тайгын ТХГН-т хамаарах Бусын голын сав газар, Бүрэн Бусын голын эхэн (N50.86792, E98.03201), мөн Хуурайн Хэнэйн (N50.81868, E98.01933) хэмээх газраас тус тус нийт 26 болгал тэмдэглэсэн ба холбогдол дээж, материалыг авч генетикийн шинжилгээг хийж тус болохыг баталгаажуулсан юм. Тус зүйлийн мэдээ, сурвалжаас авч үзвэл Монгол оронд тархах боломжтой дөрвөн зүйл хоёрнутагтны жагсаалтанд оруулж үзэж байсан зүйл юм. Тус зүйлийн дэлхийн тархац нь Европын төв болон хойд, зүүн хэсэгт өргөн тархалттай, Оросын Холбооны Улсад Сибирь, Байгаль нуур, Якут орчим, Хятадын Шинжан орчим цөөн тархалттай зүйл юм.

Монгол орны гурван зүйл мэлхий цөм өвсний мэлхийн экологийн бүлэгт багтана. Өвсний мэлхий ихэвчлэн бор шарга, харин усны мэлхий ногоон зүстэй байдаг. Бидэнд олдсон шөвгөр мэлхийн хамгийн томынх нь биеийн урт 43,4 мм байв. Бор шарга зүстэй, хэвлий тал нь толбогүй, шингэн ягаандуу туяатай, нуруун дээгүүрээ тууш цуварсан гөвгөрүүдтэй, толгойн ар талд “А” үсгийн хэлбэртэй төвгөртэй. Зарим бодгаль нь нурууны голоор тууш цайвар судалтай, мөнөөх “А” үсэг мэт төвгөргүй байв. Бүх олдворын урьд хөлийн угт тод хар зураастай, хойд хөлийн 5-р хурууны ар талд орших өсгийн дотоод төвгөр мэдэгдэхүйц том, хавтгай зэрэг онцлогтой. Өсгийн дотоод төвгөр нь шивэр мэлхий, дорнодын мэлхий хоёрт жижигхэн байдаг. Энэ нь шөвгөр мэлхийг дээрх хоёр зүйлээс ялгах гол шинж болно. Нэг популяцийн дотор нурууны голоор тууш цайвар судалтай болон тийм биш харин нуруун дээгүүрээ олон гөвгөрүүдтэй бодгалиуд холилдон оршиж байгаа нь сонирхол татав. Гэвч митохондрийн ДНХ-ийн молекул генетикийн судалгаагаар тэдгээр нь хоорондоо ямар ч ялгаагүй гарав. Нурууны голоор цайвар судалтай бодгалиуд нь

шивэр мэлхийтэй, толгойн ар талд “А” үсгийн хэлбэртэй болон арьсны тууш гөвгөрүүдтэй, нурууны голоор цайвар судалгүй бодгалиуд нь дорнодын мэлхийтэй төстэй байна. Шивэр мэлхийн хэвлий цусан улаан толботой байдгаараа нөгөө хоёр зүйлээс эрс ялгаатай.

Шөвгөр мэлхийн биологи, экологийн асуудал Монгол орны нөхцөлд одоогоор судлагдаагүй байна. Харин 2019 оны 7-р сарын эхний байдлаар бидний судалгаа явуулсан нутагт шөвгөр мэлхийн үржлийн үе төгсөж, шанаганцарын шатнаас дөнгөж гарсан мэлхийнцэрүүд усны эрэг рүү гарч байгаа нь ажиглагдав.

Ташрамд тэмдэглэхэд Ховд аймгийн Булган сумын нутаг Булган голын саваас *Азийн мэлхий - Rana asiatica* хэмээх бас нэг зүйл олдож мэдэх юм.

### **Монгол орны мэлхийн зүйл таних түлхүүр**

1 (2) Хойд хөлийн 5-р хурууны ар талд орших өсгийн дотор талын төвгөр өндөр, хавтгайдуу

Шөвгөр мэлхий – *Rana arvalis*

Хөвсгөл аймгийн Улаан тайга, Шишгидийн  
голын ай савд тархсан.

2 (3) Хойд хөлийн 5-р хурууны ар талд орших өсгийн дотоод төвгөр жижигхэн, хавтгай биш

3 (4) Хэвлий нь тод цусан улаан толботой

Шивэр мэлхий - *Rana amurensis*

Хангайн нурууны зүүн биеэс Хэрлэн, Халх,  
Нөмрөг, Сэлэнгэ мөрний адгаас Туул голын  
ай сав хүртэл тархсан.

(3) Хэвлий нь толбогүй, шингэн ягаан туяатай, цайвар

Дорнодын мэлхий – *Rana chensinensis*

Сүхбаатар аймгийн Дарьганга, Эрдэнэцагаан, Наран сумын  
нутагт Дагшийн гол, Дуут нуур, Ханын гол, Наранбулаг,  
Дорнод аймгийн

Халх гол сумын нутаг Халх, Нөмрөгийн голын  
ай саваар тархсан.



Монгол орны биологийн төрөл зүйл шөвгөр мэлхий (*Rana arvalis*) хэмээх нэгэн шинэ амьтнаар баяжив. Хоёр нутагтан бол байгаль, аж ахуй, экосистемийн чухал ач холбогдолтой Монгол орны амьтны аймгийн салшгүй бүрэлдэхүүн хэсэг мөн билээ.

**Мөлхөгчидийн анги – Reptilia Laurenti, 1768**

**Хайрстаны баг – Squamata Opperl, 1811**

**Гүрвэлийн салбар баг – Lacertilia, Owen, Macartney, 1802**

**Геккон гүрвэлийн овог -Gekkonidae Gray, 1825**

**Умарт Азийн давжаа гекконы төрөл – Alsophylax Fitzinger, 1843**

**1.Төмөр гүрвэл – Alsophylax pipiens (Pallas, 1814)**

МУ-ын Улаан дансанд (2008)Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр анхааралд өртөхөөргүй гэж бичжээ.

Монгол орны говьд нутгаар тархсан геккон овогт хамрагдах нэг зүйлийн гүрвэл. А.Г.Банниковын (1958) бичсэнээр болон тархалтын картад тэмдэглэснээс үзэхэд энэ гүрвэл Монгол оронд урьд нь дөрөвхөн цэгээс олдож байжээ. Тэрээр дээрхи бүтээлдээ “Үүнээс үзвэл Монголд энэ зүйлийн олдвор одоохондоо Өмнөговийн багахан нутгаар хязгаарлагдаж байна” гэжээ.Энэ бол 1942-1945 онд хийсэн судалгааны ажлын мэдээ юм.Түүнээс хойш говийн зарим нутгаас олдворын ганц нэг цэг тэмдэглэгдсээр ялангуяа 1975-1990 оны хооронд Өмнөговитор зогсохгүй Баянхонгор, Говь-Алтай, Ховд, Дорноговь аймгийн нэлээд нутаг, бүр Дундговь аймгаас хүртэл (Мөнхбаяр,1976: Тэрбиш,1989: Боркин нар,1990: Ананьева нар,1997) төмөр гүрвэл олдож тархацын хүрээ нь нэмэгджээ. Үүнийг герпетологийн судалгаа эрчимжсэнээр тайлбарлаж болох ч бас дэлхийн ерөнхий дулаарлын хандлагыг дагаж дулаасаг, хуурайсаг мөлхөгчдийн тархацын хил хязгаар хойш тэлж байгааг харуулна. Д.В.Семенов, Г.И.Шенброт (1986) нарын судалгаагаар энэ зүйлийн тархацын зүүн цэг нь N 44<sup>o</sup>15', E 109<sup>o</sup>17', бидний 2008 оны судалгаагаар Дорноговь аймгийн нутагт N 43<sup>o</sup>05'55,9", E 110<sup>o</sup>32'35,8"-д 974 м өндөрт тооройн төгөлтэй сайр садрага бүхий нутгаас тэмдэглэгдэж байжээ.

Мөн Дорноговь аймгийн төвөөс урагш 8 км-т (N 44<sup>o</sup>47'335, E110<sup>o</sup>08'110, д.т.д. 930 м) тэмдэглэсэн ба одоогоор хамгийн зүүн захын цэг болж байгаа юм. Мөн Өмнөговь аймгийн Ханбогд сум орох замд (N 43<sup>o</sup>06' 668, E107<sup>o</sup>28'562, д.т.д. 1001

м), Ханбогд сум (N 43°06'575, E107°11'563, д.т.д. 1163м), Говь-Алтай аймгийн Цогт сумын нутаг Баянтооройн Цахираагийн ам (N 45°40'381, E 96°49'557, д.т.д. 1675 м), зэрэг газрууд нь тархацын нутгийн хүрээн дэх тархацын шинэ цэгүүд тэмдэглэгджээ (Золжаргал нар,2015).

2016 оны герпетологийн судалгаагаар бид энэ гүрвэлийг доорхи газруудаас олж тэмдэглэв. Баянхонгор аймгийн Шинэжинст сумын нутаг 2016 оны 6 сарын 19 өдөр 13 цагын үед Сэгс цаган богд уулын хойд хэсэгт орших салбар уулсын дунд дахь сайран дунд дов элсээр хучигдсан хавтгай хаднуудыг сөхөж үзэхэд гүрвэлийн нилээдгүй хагарсан өндөгний хальс, 3 ширхэг төмөр гүрвэлийг N 42° 55'35.9, E 98°38'15.8 солбицолт 1306м өндрөөс олов. Мөн Сэгс Цагаан богд уулын өвөр Цагаан богдын заставаас хойш 9 км-т уулын бэлээс N 42°48'40.6, E 98° 47'51.8 солбилцолд 1770 м өндөрт уулын ус урсдаг сайрын өндөр эрэг дээр байх өвөлжөөний ойролцоох хүүхдүүдийн тоглож босгосон, чулуугаар зассан гэрэн тоглоомын чулуун доороос 5 ширхэг төмөр гүрвэлийг тэмдэглэв.

Түүнчлэн Говь Алтай аймаг Алтай сум орох замд Аж богдын нурууны өмнөд хэсэг сайр, садрага бүхий бүхий хайрга чулуутай тэгш газраас 2016 оны 6 сарын 23 өдөр 18 цагын орчимд N 44° 29'37.4, E 95° 35'32.6 солбилцолд 1500м өндрөөс тус тус тэмдэглэв.

Бид Баянхонгор аймгийн Хатан суудлаас Цагаан дэрсний булаг орох замд элсэрхэг унанги хавтгай чулуунуудыг шалгаж үзэхэд төмөр гүрвэлийг олоогүй ч нилээд олон тооны хагарсан өндөгний хальс ихээр тааралдав. Урьд нь төмөр гүрвэлийг нэг дор олноороо өндөглөсөн байсныг Дорноговь аймгийн Мандах сумын нутагт заган ойтой хотос хоолойн эргийн элсээр бүрхэгдсэн хад чулуун доороос (N 43°53'36,4", E108°14' 10,3', д.т.д. 877 м) тэмдэглэгдсэн байдаг (Мөнхбаатар нар,2008). Энэ нь иймэрхүү байдлаар төмөр гүрвэлийн өндөгний хальс, өндөг олдсон ба зарим нь дөнгөж хагарсан, бөөгнөрөл энэ тэндээс олддог нь тэд колониор амьдарч нэгэн дор өндөглөдөг болохыг харуулж байна. Төмөр гүрвэл нь шөнийн идэвхтэй гүрвэл бөгөөд өдрийн цагаар элсэрхэг газар хад, чулууны ан цав, унанги дархи модны дор орогнон нуугддаг байна. Төмөр гүрвэл геккон гүрвэлийн овгоос хамгийн жижиг гүрвэл бөгөөд хоёр л өндөг гаргадаг. Заримдаа сүүлний үзүүр салаалсан бодгалууд тохиолддог бөгөөд энэ нь элдэв шалтгаанаар тасарсан сүүл

нь дахин ургахдаа, тасарсан сүүлний үеүдэд нь орсон жижиг элс чулууг түрэн ургахдаа ингэж салаалсан байдаг. Төмөр гүрвэл чулуун дор орогнож байгааг олох үед хорт аалз ямаан ууцат аалз байнга таардаг. Төмөр гүрвэл, ямаан ууцат аалз хоёрын хооронд мутуализм байж болох юм гэж үзэж байна. Хорт ямаан ууцат аалзны хамгаалалт дор төмөр гүрвэл оршдог байх, эс бөгөөс тэжээлийн холбоонд хамааралтай байж болох юм.

**Махир хуруут гекконы төрөл** – *Cyrtopodion Fitzinger*, 1843

**2.Говийн нүцгэн хуруут геккон** – *Cyrtopodion elongatus* (Blanford, 1875).

Монгол Улсын Улаан ном (1997, 2013)-д ховор зүйлд бүртгэгдсэн. МУ-ын Улаан дансанд (2008)Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр Эмзэг, D2 ангилалд үнэлэгджээ.

Монгол орноос энэ зүйлийг Баянхонгор аймгийн нутаг Ногоон Цавын Хоолойгоос 1976 оны 9-р сарын 14-ний өдөр анх удаа олж тэмдэглэсэн билээ (Мөнхбаяр,1977). Тэр цагаас хойш Алтай Чанадахь Говийн хэд хэдэн цэгээс олдсон байдаг.Анх *Gymnodactylus* төрөлд хамаарагдаж байсан энэ зүйлийг сүүлд одоогийн төрөлд оруулсан байдаг.Энэ төрөлд хамаарагдах 22 зүйлийн амьтан эдүгээ шинжлэх ухаанд мэдэгдсэнээс Евразийн хойд хагаст 5 зүйл оршино. Эдгээрийн 4 зүйл нь Дундад Азид ганцхан зүйл нь Төв Ази түүний дотор Монгол оронд тэмдэглэгджээ. Харин “Хядадын герпетологи” номд (Er ni Zhao and Kraig Adler,1993) *Cyrtodactylus* төрөлд оруулж бичсэн бөгөөд *C. elongatus*, *C.russowi* хоёр зүйл нь Шинжаан Уйгарын Автономит районд,*C.tibetanus* нь Лхас орчимд тархсан гэжээ. Дээрхийн хоёрдахь зүйл нь саарал геккон хэмээх өөр төрөлд хамрагдах болжээ. Үүнээс үзвэл говийн геккон нь хэрэв Түвдийн гекконыг эс оруулбал төрлөөсөө ганцаараа Төв Азийн цөл, түүний дотор Монголын цөлд оршдог цорын ганц зүйл билээ.

Оросын эрдэмтэн В.Ф.Орловагийн удирдсан герпетологийн баг говийн гекконыг Говь-Алтай аймгийн нутаг Бор Хацавчийн ойролцоо Ногоон Дов (N44 53 45.5: E94 11 27.4 , д.т.д.1094 м) хэмээх газраас 2008 оны 8 дугаар сарын 13-14 –нд шилжих шөнө нэг ширхэгийг олж шинээр тэмдэглэжээ. Энэ түүний хамгийн баруун

өмнөд талын цэг юм. Мөн Баянхонгор аймгийн нутаг Хатан Суудал (N42 56 36.7, E98 04 59.7 солбицолд д.т.д.1328 м) орчмоос энэ зүйлийг бас шинээр тэмдэглэжээ.

2014 онд бид Баянхонгор аймгийн нутаг Шар хулсны баянбүрдээс хойш 30 орчим км-т (N 43°30' 965, E 97°54'753, д.т.д. 700 м) өдрийн 13 цагийн орчимд энэ гүрвэлийг тэмдэглэж байсан (Золжаргал нар, 2015).

2016 оны 6 сарын 17 ны орой 22-01 цагын хооронд Баянхонгор аймгийн Шинэжинст сумын нутаг Ногоон цавын хоолойн баянбүрдээс 15 бодгал тэмдэглэсэн.

Ногоон Цавын Хоолойн баянбүрд нь 5x4 км орчим талбайтай багахан газар боловч тэнд говийн геккон гадна бусад 4 зүйл мөлхөгч нэгэн амьдарч байгаа юм. Бид геккон гүрвэлээс эдийн дээж авч митохондрийн ДНХ-ийн нуклеотидын дарааллыг тогтоов (хавсралтанд оруулав).

**Нохой гүрвэлийн төрөл** – *Teratoscincus przewalskii*, Strauch, 1887

**3.Нохой гүрвэл** –*Teratoscincus przewalskii* Strauch, 1887.

МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр ховордож болзошгүй гэж үнэлэгджээ.

Энэ зүйл 1959 онд анх Монголын говиос анх удаа тэмдэглэгдсэн бөгөөд тэр нь батлагдаж 1962 оны 8 сард Өмнөговь аймгийн Баян Овоо сумын нутагт зээрмэгийн говиос заган ойн элсэн довтой газраас тэмдэглэж байжээ.

Бид 2016 оны 6 сарын 17 Ногоон Цавын Хоолойд шөнийн тоологоор 18 бодгал тэмдэглэв. Энэ гүрвэл элдэв шавжаар хооллодог, тэжээлийн бүрэлдэхүүнд нь цагаан жуулга мэтийн том биетэй цох тааралддаг. Нохой гүрвэл шөнийн амьдралтай бөгөөд бидний ажиглалтаар 6 сарын үед 22 цагаас 24 цагын хооронд их идэвхтэй байсан ба, мөн нар дөнгөж шингэсний дараа ч идэвхтэй байх нь тааралдаж байлаа. Энэ гүрвэлийг сургуулийн амьд амьтны буланд тэжээж ажиглавал олон сонин зүйл илэрнэ. Нохой гүрвэл, хонин гүрвэлийг нэг террариумд байлгахад түүнийг бариад идчихдэг нь ажиглагдсан. Энэ гүрвэлийн амьдран орших нутаг нь элсэрхэг газар бөгөөд псаммофиль зохилдлогоотой болжээ. Элсэн далан бүхий заган ойн дотроос шөнийн цагт энэ гүрвэлийг төвөггүй олж болно. Учир нь харанхуйд гэрэл тусгахад түүний нүд нь эрдэнийн чулуу, бадмаараг мэт хоёр улаан цэг холоос харагддаг.

Сонирхолтой нь түүний сүүл маш амархан тасран унадаг бөгөөд заримдаа сүүлэнд хүрээгүй байхад айж цочихдоо сүүл нь тасран унах тохиолдол бий. Харин тасарсан сүүл нь хэсэг хугацааны дараа нөхөн ургадаг. Бид нохой гүрвэлээс эдийн дээж авч митохондрийн ДНХ-ийн нуклеотидын дарааллыг тогтоов.

**Замба гүрвэлийн овог** – *Agamidae* Spix, 1825

**Замба гүрвэлийн төрөл** – *Paralaudakia* (Gray, 1825)

**4.Алтайн замба гүрвэл** – *Paralaudakia stoliczkana altaica* (Munkhbayaret Shagdarsuren, 1970)

МУ-ын Улаан дансанд (2008)Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр ховордож болзошгүй гэсэн зэрэглэлд бүртгэгджээ.

Замба гүрвэлийн эх салбар зүйл нь *Paralaudakia stoliczkana stoliczkana* (Blanford, 1875) бөгөөд Монгол орноос *Paralaudakia stoliczkana altiaca* Munkhbayar et Shagdarsuren, 1970 шинэ салбарзүйл нээгдсэн. Замба гүрвэлийн шинэ салбар зүйлийг Баруун говийн тойрог, Ховд аймгийн Булган сумын нутаг Улиастайн гол, Дашванжил уулнаас бичжээ (Х.Мөнхбаяр, О.Шагдарсүрэн, 1970). Энэ шинэ салбар зүйлийнхээ бичиглэлд эх салбар зүйл нь Алтайн чанадахь говьд, шинэ салбар зүйл нь Баруун говийн тойрогт тархсан гэдэг санааг анх дэвшүүлсэн байдаг. АНУ, Герман, ОХУ-ын нэрт эрдэмтэд Khalid Javed Baig, Philipp Wagner, Natalia V. Ananjeva, Wolfgang Bohme (2013) нар замба гүрвэлийн төрлийн ангилал зүйн асуудлыг хянан судалж томоохон өгүүлэл нийтлүүлж Монгол орноос манай эрдэмтдийн нээсэн замба гүрвэлийн шинэ салбар зүйлийг 43 жилийн дараа баталгаажуулж дээрх хоёр зүйл Монгол оронд тархсан гээд тэдгээрийг бүр тодорхойлох түлхүүрт оруулжээ.

Эцэст нь тэмдэглэхэд Монгол орны замба гүрвэл *Paralaudakia stoliczkana stoliczkana* (Blanford, 1875) ба *Paralaudakia stoliczkana altiaca* хэмээх хоёр салбар зүйл хоёул байгаа бөгөөд тэдгээрийн тархацын хиллэх нутгаар завсрын шинж байдгыг тэмдэглэжээ (Мөнхбаяр, Шандарсүрэн, 2013). Гадаадын дээрхи эрдэмтдийн нягтлан хянасан томоохон өгүүлэлд замба гүрвэлийн хоёр салбар зүйл байдгийг бичжээ (K.J. Baig et., all, 2013).

Бидэнд шинээр тэмдэглэгдсэн замба гүрвэлийн тархацын шинэ цэгүүдийн дурьдвал: Өмнөговь аймгийн Гурвантэс сумын нутаг Нэмэгт уулын ар Баруун

бүлээн (нутгийн нэр) гэх газар (N 43°43'210, E 100°56'810, д.т.д. 1581 м), Говь-Алтай аймгийн Цогт сумын нутаг Цахираагийн ам (N 45°40'381, E 96°49'557, д.т.д. 1675 м), Алтай сумын нутаг Аж Богдын нурууны ар Балин хайрхан хэмээх уулын ойролцоо (N 45°07'348, E 95°07'599, д.т.д. 1778 м), Цээл сумаас зүүн өмнөд зүгт 50 орчим км-т (N 45°12'763, E 96°56'188, д.т.д. 1667 м)гэх зэрэг газруудаас тэмдэглэжээ (Золжаргал нар, 2014).

2016 оны судалгаагаар Баянхонгор аймгийн Шинэжинст сумын нутаг Сэгс цагаан богд уул орох замд 2 бодгалийг өглөөний 10 цагын орчим тэмдэглэв. Тухайн газрын амьдрах орчны хувьд харганын бут зонхилон ургасан, хайрга чулуутай сайр байв. Сэгс цагаан богд уулын ард биед орших уулын бэл хөндийгөөс тэмдэглэв.

Мөн Говь Алтай аймгийн Бугат сумын нутаг Элгэн усны заставын орчмоос. Тэнд 12-16 цагын хооронд эрэл явуулахад 15 бодгал тэмдэглэсэн ба уулын орой хэсэгт тухайн гүрвэл тохиолдохгүй харин уулын хэц, бэл хажуу мөн булгийн ойролцоо элбэг тааралдаж байлаа. Бидний ажигласанаар ихэвчлэн залуу бодгал тааралдаж байв. Амьдрах орчны хувьд Монгол Алтайн нурууны салбар уулсын өвөр бэлд орших булгийн ойролцоо, хад асга, чулуутай газар байв.

Ховд аймгийн Булган сумын нутаг Булган голын Улиастайн амнаас тэмдэглэж герпетологийн лаборторид тэжээж, ажиглах туршилт хийж байна. Энэ гүрвэл тухайлбал цагаан харгананы цэцгийг ихээр идсэн нь урьд тэмдэглэгдсэн байдаг. Замба гүрвэлийн хувьд ургамал, шавжаар хооллох үед тохиолдлоор орох биш, тэжээлийн бүрэлдэхүүнд орсон байна. Иймд бид замба гүрвэлийг тасалгааны ургамлын цэцэг, гар луувангийн зоргодосыг тавьж өгөхөд түүгээр эрчимтэй хооллож байгаа нь ажиглагдсан. Лаборторийн нөхцөлд тэжээн, болзолт рефлекс үүсгэн тэжээл тавьж өгөхөд бүгд хооллож байв. Харин нэг тохиолдолд хамгийн том замба гүрвэл, хонин гүрвэлийг залгиж байгаа нь ажиглагдсан болно. Алсдаа Улаанбаатар хотод зоопарк байгуулбал түүнд тэжээхэд хамгийн тохиромжтой нь замба гүрвэл юм. Дээр бичсэнчлэн ховордож болзошгүй гэсэн зэрэглэлд оруулсан нь учиртай. Замба гүрвэлийн махыг дорно дахины ардын эмчилгээнд ашиглаж ирсэн болохоор энэ зорилгоор барьж, гадаадад худалдалдах үзэгдэл бий. Тийм учраас Говийн Их Дархан газрын А,Б раойнд замба гүрвэлийн тархацыг хамгаалах талаар анхаарах шаардлагатай болж байна. Түүнээс гадна тусгай хамгаалалтай газар нутгийн

хилийн гадна орших замба гүрвэл тархсан цэгүүдээс барьж цуглуулах ажилд, орон нутгийн байгууллагууд хяналт тавьж байх хэрэгтэй юм. Бид замба гүрвэлийн номиналь салбар зүйл ба Алтайн салбар зүйлээс эдийн дээж авч митохондрийн ДНХ –ийн нуклеотидын дарааллыг тогтоосон материалыг тайланд хавсаргав. Замба гүрвэл өдрийн идэвхтэй гүрвэл бөгөөд бидний ажиглалтаар өглөөний 10-12 цагын хооронд идэвхтэй байсан ба жин үдийн үед бага идэвхтэй байлаа. Улиастайн ам, Дашваанжил уул, Хэрмэн цав, Ээж хайрхан зэрэг газраас замба гүрвэлүүд тогтмол буюу булаг устай газраас олдсон байдгийг үзвэл усан орчин дагаж байршдаг нь харагдаж байна.

**Хонин гүрвэлийн төрөл** – *Phrynocephalus* Kaup, 1825

**5.Цоохор хонин гүрвэл** –*Phrynocephalus versicolor* Strauch, 1876

МУ-ын Улаан дансанд (2008)Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр анхааралд өртөхөөргүй гэсэн зэрэглэлд үнэлэгджээ.

Цоохор хонин гүрвэлийн дэлхийн дэлхэц нутгийн цөм нутаг нь Монгол орон учир хамгийн өргөн дэлгэр бөгөөд өндөр нягтшилтай тархсан байдаг. Дээр дурьдсан замналын дагуу судалгаанд хамрагдсан аймгуудын нутагт хонин гүрвэл тархсан цэгүүд нь хуучин тэмдэглэгдсэн газартай үндсэндээ давхцаж байгаа юм.2016 онд бид Баян –Өлгий аймгийн Улаан хус сумын нутгаас N 48°36'3.7, E 88°25'46.1 солбилцолд 1775м өндрөөс тэмдэглэсэн нь тархацын шинэ цэг болно.

Хонин гүрвэлийн эх салбар зүйл *P. versicolor versicolor* Strauch, 1876 нь Монгол орны говь, цөлөөр өргөн дэлгэр, харин хээрийн бүсийн өмнө ухаар тархсан байдаг. Увс нуурын хотгорт *P. versicolor kulagini* Bedriaga, 1909, Баруун Говийн тойрогт буюу Аж Богдоос баруун тийш Алтайн өврийн говь цөлөөр өөр нэг салбар зүйл *P. versicolor hispida* Bedriaga, 1909 тархсан гэж үзэж байжээ. Сүүлийн үеийн судалгаагаар *P. versicolor hispidus* нь бие даасан зүйл гэж үзэх болсон учир түүнийг монгол орны хонин гүрвэлийн төрлийн гурав дахь зүйл болгон дараагийн дугаарт бичив.

Бид 2019 оны 6 сарын 24 өдөр Увс аймгийн Тэс сумын нутаг Шар үзүүрийн хилийн боомтоос урагш 20км-т (N50.35661, E94.31761) хил дагуу хонин гүрвэл тэмдэглэсэн нь тус зүйлийн хувьд тархацын шинэ болж байгаа юм.

**6.Зүүнгарын хонин гүрвэл** – *Phrynocephalus hispidus* Bedriaga, 1909

Баруун Говийн тойрогт буюу Аж Богдоос баруун тийш орших Зүүнгарын цөлийн хэсэгт өөр нэг салбар зүйл *Ph. versicolor hispida* Bedriaga, 1909 тархсан гэж үзэж байсныг дээр дурьдсан билээ. Харин 2009 онд Турк улсад болсон Европын Герпетологийн 15-р бага хуралд Е.А. Дунаев, Н. А.Поярков, В.Матросова, Е.Н.Солоева, Т.Дуйсебаева, Х.Мөнхбаяр нарын тавьсан “Төв Азийн *Phrynocephalus guttatus* – *Phrynocephalus versicolor* (Reptilua, Agamidae) комплекс зүйлүүдийн филогеографийн хэв шинж” илтгэлд митохондрийн ДНХ-ийн судалгаанд үндэслэн Шинжаан ба Монголын Зүүнгарын цөлийн хэсэгт *Ph.hispidus* гэсэн бие даасан зүйл байна гэсэн анх гаргажээ. 2016 оны 4-р сард болсон Дэлхийн байгаль хамгаалах холбооны (IUCN) “Төв Азийн мөлхөгчдийн Улаан Данс” боловсруулах ажлын семинарын үеэр дээрх санааг баталгаажуулж *Phrynocephalus hispidus* Bedriaga, 1909 хэмээн бие даасан зүйлийн түвшинд авч үзжээ. Тийм учраас бид энэ төслийн тайланд Монгол орны герпетологийн төрөлзүйлд *Phrynocephalus hispidus* Bedriaga, 1909 гэсэн нэг зүйлийг нэмж оруулав. Энэ зүйлийн латин нэрийг барзгар хонин гүрвэл хэмээн махчлан орчуулж болох ч тархсан газрынх нь нэрээр Зүүн гарын хонин гүрвэл гэвэл зүйтэй юм гэсэн саналыг дэвшүүлж байна. Ташрамд тэмдэглэхэд дээрх ажлын семинарт манай улсаас проф.Х.Мөнхбаяр, проф.Х.Тэрбиш, д-р М.Мөнхбаатар нар оролцсон юм.

### **7.Тойрмын хонин гүрвэл –*Phrynocephalus helioscopus* (Pallas, 1771)**

Монгол Улсын Улаан ном (1997, 2013)-д ховор зүйлд бүртгэгдсэн. МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр үнэлэх боломжгүй гэж үнэлэгджээ.

Монгол оронд маш хязгаарлагдмал тархацтай, зах хязгаарын ареалтай ховор зүйл.

Тойрмын хонин гүрвэлийн (*Phrynocephalus*) төрөл нь ангилал зүйн хувьд акродонт гүрвэлийн хамгийн нарийн төвөгтэй бүлэг. Тойрмийн хонин гүрвэлийн (*persicus*) зүйлүүдийн бүтцийн талаар зуун дамжин яригдсаар байна. Эдгээр гүрвэл нь Туркийн баруун талаас Монгол зүүн гарын хэсэг хүртэл өргөн уудам нутгийг хамран тархсан байдаг. Тойрмын хонин гүрвэлийн зүйлүүд нь сүүлнийхээ доод хэсэгт олон янзын өнгө үзүүлэгч бүхий өвөрмөц полиморфик шинжтэй, зарим популяцийн эр нь улаан сүүлтэй байхад зарим популяцид хөх, хөхөвтөр өнгөтэй



байдаг. Өнгөөр ялгаатай байдал нь бодгал хоорондын нийгмийн харилцаатай хамаатай хэмээн таамагладаг. Монгол оронд тойрмын хонин гүрвэлийн эх салбар зүйл *Phrynoscephalus helioscopus helioscopus* тархсан байна.

2016 оны судалгаагаар тойрмын хонин гүрвэлийг Ховд аймгийн Булган сумын нутаг Бага Онгог хэмээх газраас N 46° 17' 23.1, E 91° 01' 38.4, 1523м Булган сумын нутаг Шавартын гуанз хэмээх газрын ойролцоо Ярантын боомт орох хар замын урд хэсгээс N 46° 08' 12.9 солбилцолд E 91° 13' 37.7, 1517м өндрөөс тэмдэглэв. Дээрхи газраас нэгэн сонирхолтой зүйл нь цоохор хонин гүрвэл, тойрмын хонин гүрвэл хоёр нэг дор цуг амьдрах синтопи үзэгдэл ажиглагдав. Цаашид эдгээр хоёр зүйл нэг биотопид хамтран байршиж байна уу эсвэл эгэл биотопын хувьд тусгаарлалт байна уу гэдгийг нарийвчлан судлах шаардлага байгаа юм. Бид тойрмын хонин гүрвэлээс эдийн дээж авч митохондрийн ДНХ-ийн нуклеотидын дарааллыг тогтоов.

**Жинхэнэ гүрвэлийн овог** – Lacertidae Bonaparte, 1831

**Могой гүрвэлийн төрөл** – *Eremias* Fitzinger, 1834

**8.Монгол гүрвэл** – *Eremias argus* Peters, 1869

МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр анхааралд өртөхөөргүй гэж үнэлэгджээ.

Монгол орны хээрийн бүсэд өргөн дэлгэр тархсан зүйл бол Монгол гүрвэл бөгөөд хоёр салбар зүйл бичигдсэн байдаг.

1. *Eremias argus argus* Peters, 1869 – Дорнодын монгол гүрвэл.
2. *Eremias argus barbouri* Schmidt, 1925–Барууны монголгүрвэл. Харин Монгол Алтай, Говийн уулсаар энд тэнд тархсан популяци нь аль салбар зүйлд хамаарах болохыг нарийвчлах зорилгоор зарим материал цуглуулж судалгааг үргэлжлүүлэн хийхээр ажиллаж байна. Дээрхи хоёр салбар зүйлийн уулзвар цэгүүд дээр интерградацийн бүсэд аль альнийх нь шинжийг агуулсан бодгалууд олддог.

**9.Толбот гүрвэл** – *Eremias arguta* Pallas, 1773

Монгол Улсын Улаан ном (1987, 1997, 2013)-д ховор зүйлд бүртгэгдсэн.МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр үнэлэх боломжгүй гэж үнэлэгджээ.

Монгол орны Говь Алтай аймгийн хонин усны говиос 1968 онд анх удаа тэмдэглэгдэж монгол орны герпетологийн төрөл зүйлд бүртгэгдсэн гүрвэл юм (Мөнхбаяр, Шагдарсүрэн, 1968). Энэ зүйл монгол орны амьтны аймгийн баруун говийн тойрог буюу зүүн гарын говийн нилээд газраас тэмдэглэгджээ.

Толбот гүрвэлийн 5 салбар зүйлээс (Щербак, 1974) Монгол оронд *Eremias arguta potanini* (Bedriaga, 1912) тэмдэглэгдсэн нь энэ зүйлийн дэлхийн дэлхэц нутгийн зүүн сэжүүр бөгөөд манай орны Баруун Говийн тойргийн зарим нутагт тархсан нь түүний хувьд захын популяци нь болж байгаа юм. Бие гүйцсэн гүрвэл том том хар толботой ба залуу гүрвэл цагаан хар толботой байх нь зэрвэсхэн харахад өөр өөр зүйлийн гүрвэл мэт ажиглагддаг.

Ховд аймгийн Алтай сумын нутаг N 45° 30' 1.4, E 92° 54' 2.5, 1507м-т, Говь Алтай аймгийн Алтай сумын нутаг Яргайтын заставын ойролцоох нутгаас N 45° 5' 41.0, E 93° 19' 49.0, 1667м, мөн Бугат сумын нутаг N 45° 31' 21.8, E 93° 12' 9.1, 1657м зэрэг газруудаас 2016 онд олов. Мөн энэ зүйл Ховд аймгийн Булган сумын төвийн онгоцны буудлын орчмоос 8 сард тэмдэглэгдэв. Говийн Их Дархан газрын Б хэсэгт тархсан учраас дархан газрын журмаар хамгаалагдаж байна.

### **10.Могой гүрвэл – *Eremias multiocellata* Gunther, 1872**

Монгол Улсын Улаан ном (1997, 2013)-д ховор зүйлд бүртгэгдсэн.МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр анхааралд өртөхөөргүй гэж үнэлэгджээ.

Монголын говьд өргөн дэлгэр тархсан энэ зүйл нь өмнө нь тэмдэглэгдэж байсан цэгүүдээсээ тэмдэглэв. Энэ зүйл нь *Eremias* төрлийн дотроос амьд зулзага төрүүлдэгээрээ говийн гүрвэлийг эс тооцвол бусад төрлөөсөө үүгээрээ ялгаатай. Харин бид 2016 оны 6 сарын эцсээр Баруун Монголын хэсэгт Ховд аймгийн Булган сумын нутаг Баян модны заставын ойролцоо N 46°24'29.5, E 91° 00'8.4 солбилцолд 1531м, Булган сумын нутаг Бага Онгог хэмээх газраас N 46°17'20.4, E 91°01'19.6 солбилцолд 1525м өндрөөс тэмдэглэв. Биеийн өнгө зүсний хувьд монгол оронд элбэг тархсан могой гүрвэлийн өнгө зүснээс нилээд бараавтар, тод судалтай, хэвлийн хажуугийн шар болон ногоон өнгийн толбо тод илэрсэн, амьдрах орчны хувьд уулын хажуу өвөр бэлээр элбэг тархсан, нам дор газраар цөөн тоогоор үзэгдэж байв.

Могой гүрвэлийн (*Eremias Wiegmann, 1834*) төрлийн ангилалзүй, газарзүйн хувьсал, удам төрлийн холбоо, экологийн асуудлыг нарийвчлан судалсан доктор Н.Н.Щербак(1974) энэ төрлийн таван салбар зүйлийг бичсэн. Тэдгээрийн нэг нь могой гүрвэлийн эх салбар зүйл *Eremias multiocellata multiocellata* Gunther, 1872-Монгол орны говь цөлийн бүс нутагт өргөн тархсан, нөгөө нь Баруун Хойд Монголд Алтайн нурууны араар тархсан Банниковын могой гүрвэл *Eremias multiocellata bannikowi* Szczerbak, 1973 юм. Х.Мөнхбаяр, Л.Я.Боркин нар Сэгс Цагаан Богдын могой гүрвэлийг нарийвчлан судалж 1990 онд томоохон өгүүлэл бичиж ОХУ-ын ШУА-ийн Амьтан судлалын хүрээлэнгийн бүтээлд анх хэвлүүлсэн (Х.Мөнхбаяр, Л.Я.Боркин, 1990). Хожим энэхүү судалгаанд үндэслэн могой гүрвэлийн шинэ салбар зүйл – *Eremias multiocellata tsaganbogdensis* Munkhbayar et Borkin, 2010–хэмээн Сэгс Цагаан богд уулын нэрээр бичсэн. 1981 онд Сэгс Цагаан Богд уулын орой дээрээс тэмдэглэгджээ. Сэгс Цагаан Богдын могой гүрвэл нь мөн амьд зулзага төрүүлдэг бөгөөд жилд нэг удаа гурваас дөрвөн зулзага гаргадаг байна. Үржлийн үед эр гүрвэлийн биеийн хоёр хажуугаар үргэлжилсэн том цэнхэр толбо тод байснаа үржил өнгөрсний дараа бүдгэрдэг. 2016 оны 6 сарын 16 нд судалгаанд тус гүрвэлийг Сэгс цагаан богд уулнаас хойд зүгт 10 орчим км-т N 42° 55' 35.9, E 98° 38' 15.8 солбилцолд 1322м өндрөөс уулын хэц хажуугаас шинээр тэмдэглэсэн. Энэ гүрвэлээс митохондрийн ДНХ-ийн дээж авч, мөн Сэгс цагаан богд уулнаас авсан гүрвэлийн дээжний дарааллыг хойно хавсаргав.

#### **11.Говийн гүрвэл – *Eremias przewalskii* Strauch, 1876**

Монгол Улсын Улаан ном (1997, 2013)-д ховор зүйлд бүртгэгдсэн.МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр анхааралд өртөхөөргүй гэж үнэлэгджээ.

*Eremias* төрлийн дотроос амьд зулзага төрүүлдэг хоёрдахь зүйл юм. Энэ тухай мэдээг анх Х.Мөнхбаяр, Ц.Гончигжав нар шинжлэх ухаан амьдрал сэтгүүлд хэвлэн нийтлүүлжээ. Энэ гүрвэл элсэрхэг зөөлөн хөрстэй хармаг зэрэг сөөглөг ургасан дов сондуулын дотор орогнож амьдарна. Говийн гүрвэл элдэв шавжаар хооллохын зэрэгцээгээр хармагын жимсийг ихээр иддэг. Ийм мэдээ бүр дээр үед М.Н.Преживалскийн “Монгол ба Тангадын орон”(1876) бүтээлд тэмдэглэгдсэн байдаг. Харин говийн гүрвэл хармаг хоёрын хооронд мутуалист байж магадгүй гэсэн

санааг М.Мөнхбаатар (2010) тэмдэглэжээ. Учир нь говийн гүрвэлийн хамгийн өндөр тоотой оршин амьдрах биотоп нь хармагын бут бүхий сондуул, дэл, элс бөгөөд тэдгээр бутны хооронд элсэрхэг хөрстэй газар бэлчиж шавж хорхой барьж иднэ. Мутуализм байж магадгүй гэсэн санааг дээрхи судлаач дэвшүүлэхдээ говийн гүрвэл амьдардаг хармагын бут бусдаас илүү шигүү ургасан байдлыг ажиглажээ. Ийнхүү говийн гүрвэл хармагын бутар хооллох боловч түүний торж тогтсон элсэнд торлосон олон нүх ухаж, хармагын үндэс их зайг эзлэн тархах боломжтой болгодог гэж үзсэн байна. Гэвч энэ таамаглалыг судлан нягтлах шаардлагатай. Оршин амьдрах биотопын байдлыг шинжвэл могой гүрвэл скелеробионт буюу нилээн хатуу гадаргатай хөрсөнд амьдардаг бол говийн гүрвэл псаммобионт бүхий элс бүхий газар амьдрах онцлогтой.

Монгол оронд говийн гүрвэлийн дор дурьдсан хоёр салбар зүйл тэмдэглэгджээ.

1. *Eremias przewalskii przewalskii* (Strauch, 1876) – Монгол орны говь цөлийн бүсэд өргөн тархсан салбар зүйл.

2. *Eremias przewalskii tuvensis* Szczerbak, 1970 – Баруун Хойд Монгол ба Тувагийн нутагт тархжээ.

### **12. Загалт гүрвэл – *Eremias vermiculata* Blanford, 1875**

МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр анхааралд өртөхөөргүй гэж үнэлэгджээ.

Загалт гүрвэл *Eremias vermiculata* Blanford, 1875 нь Төв Азийн цөлийн зүйл бөгөөд Монгол орны зөвхөн Алтайн чанадахь говь цөлд тохиолддог ховор зүйл юм. Түүний дэлхийн тархац нь ч хязгаарлагдмал нутаг юм. Манай орны хувьд дэлхийн ареалын захын популяци орших бөгөөд эдүгээ салбар зүйл ялгараагүй учир монгол оронд номиналь салбар зүйл *Eremias vermiculata vermiculata* оршдог гэж үзлээ. Иймд цаашид нарийвчлан судлах шаардлагатай зүйл юм.

2016 оны 6 сарын 21 өдөр Говь Алтай аймгийн Алтай сумын нутаг заган ойн захын хармагийн бут ихээр зонхилсон газраас N 44° 39' 37.6, E 94° 43' 8.5 тэмдэглэв. Энэ үед өдрийн 10-11 цагын үед их идэвхтэй байсан бөгөөд бид тус хугацаанд ойролцоогоор 1 га талбай бүхий газар 18 бодгал тоолж тэмдэглэв.

Мөн Баянхонгор аймгийн Шинэжинст сумын нутаг Ногоон цавын хоолойгоос бид тэмдэглэж байсан боловчэнэ удаа эрэл хийсэн ч загалт гүрвэл тохиолдоогүй

билээ. Харин Ногоон цавын хоолойгоос Эхийн гол орох замд нилээд шуургатай өдөр байсан ба хоёр загалт гүрвэлийг олж тэмдэглэв. Үүнээс үзэхэд их салхитай үед нүхэнд оролгүй бутны ёроолд идээшилж байсан нь сонирхолтой юм.

Энэ гүрвэлийг урьд нь Баянхонгор аймаг Говь-Алтай аймгийн нутгийн зааг Шар хулсны баянбүрдээс хойш (N43<sup>o</sup>40'752, E 97<sup>o</sup>56'902 д.т.д. 911 м) тэмдэглэсэн бөгөөд энэ нь тархацын шинэ мэдээ болсон (Золжаргал нар, 2015).

**Ногоон гүрвэлийн төрөл** – *Lacerta* Linnaeus, 1758

**13.Гавшгай гүрвэл** –*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758

МУ-ын Улаан дансанд (2008)Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр үнэлэх боломжгүй гэсэн зэрэглэлд орсон. Гавшгай гүрвэл бол зөвхөн Ховд аймгийн Булган сумын нутагт Булган голын баруун эргийн хязгаарлагдмал бага талбайд тархсан зах хязгаарын ареалтай ховор зүйл юм.

Гавшгай гүрвэл *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 Монгол орноос их хожуу тэмдэглэгджээ (Х.Тэрбиш, Х.Мөнхбаяр, 1988). Үүнээс өмнө энэ гүрвэл монгол орны герпетологийн төрөл зүйлд ороогүй байсан. Гэвч энэ гүрвэлийг бараг хүн бүхэн мэддэг дуулсан байдаг. Учир нь дунд сургуулийн 6, 7-р ангид үздэг амьтан судлал номны мөлхөгчдийн төлөөллийг гавшгай гүрвэлээр төлөөлүүлж үздэг байсан.

Евразид өргөн тархсан энэ зүйл дотроо 9 салбар зүйл болдог. Монголын хилийн гаднах нь Алтайн нурууны баруун урд нутгаас *Lacerta agilis altaica*, *Lacerta agilis kurtuana* зэрэг салбар зүйлүүд бичигдэж байсан боловч хожмын судалгаагаар тэдгээр нь *Lacerta agilis exigua* Eichwald, 1831 хэмээх салбар зүйлд хамаарагдах болжээ. Монгол орноос тэмдэглэгдсэн гавшгай гүрвэл мөн түүнд багтах болжээ. Гэвч цаашид нарийвчлан судлах шаардагатай. Энэ зүйлийн гүрвэлд бэлгийн диморфизм их тод илэрсэн байдаг. Эр гүрвэл цэл ногоон, эм гүрвэл бор хүрэн зүстэй байдаг.

2016 оны судалгаагаар бид гавшгай гүрвэлийг Ховд аймгийн Булган сумын нутаг ихэр Толийн булгийн ойролцоо газраас N 46<sup>o</sup> 23' 35.0, E 91<sup>o</sup> 3' 21.7, 1782 м өндөрт олов. Тэмдэглэгдсэн газрын биотопын хувьд дэрс, халгай зонхилон ургасан жалга,судаг бүхий талархаг газар байв. Мөн Баянмодны булагийн ойролцоо газруудаас тус тус N 46<sup>o</sup> 23' 32.3, E 91<sup>o</sup> 3' 40.9, 1591м-т тэмдэглэв. Энэ хоёр газар нь тус гүрвэлийн хувьд амьрах орчин нилээд ялгаатай байв. Баянмодны булгаас

тэмдэглэгдсэн гавшгай гүрвэл нь булаг даган ургасан өндөр өвстэй шигүү ургамалтай газар орогнодог учир хайж олоход төвөгтэй байлаа. Толийн булгийн гавшгай гүрвэл сийрэг ургамал тархсан голдуу дэрстэй хоолой бүхий хуурайдуу нам дор газар тархсан байв. Уулынхаа өндөр газар арцны бутанд орогнодог энэ гүрвэл, нам дор газраас дэрс, халгайн доороос тэмдэглэгдэв.

Гавшгай гүрвэл нь Монгол орны өөр хаана ч байхгүй зөвхөн Ховд аймгийн Булан сумын нутагт Булган голын баруун эргийн хязгаарлагдмал бага нутаг дэвсгэрт тархсан ховор сонин зүйл болохоор түүнийг Монгол Улсын Улаан Ном-д нэмж бүртгэх саналыг бид энэ ялдамд дэвшүүлж байна. Их Сургуулийн биологийн кабинетын амьд буланд тэжээж ажиглалт хийж байгаа бөгөөд зоопаркад тэжээхэд их тохиромжтой гүрвэл юм. Түүнийг гурилын цохын авгалдайгаар тэжээхэд их тохиромжтой.

**Ойн гүрвэлийн төрөл – *Zootoca* Wagler, 1830**

**14.Зулзагат гүрвэл – *Zootoca vivipara* Jacquin, 1787**

МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд анхааралд өртөхөөргүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр анхааралд өртөхөөргүй гэсэн зэрэглэлд орсон.

Евразийн хойд сэрүүн бүс нутагт өргөн дэлгэр тархсан төрөл дотроо цорын ганц зүйлтэй зулзагат гүрвэл *Zootoca vivipara* Jacquin, 1787 –ийн дэлхийн ареалын Ази дахь хамгийн урд цэгүүд нь Монгол оронд нэвтрэн тархсан байдаг нь нэн сонирхолтой. Энэ зүйл зулзагалаж үрждэг онцлогтой боловч Перинээн хойг дээр байдаг популяци нь өндөглөж үрждэг тухай мэдээ бий бөгөөд түүнийг салбар зүйл болгон бичсэн байна. Зулзагат гүрвэл Монгол оронд Хөвсгөл, Хэнтий, Монгол Алтай, Баруун Хянганд тарсан зах хязгаарын ареалтай өвөрмөц зүйл билээ. Евразийн хойд сэрүүн бүсэд эх салбар зүйл болох *Zootoca vivipara vivipara* Jacquin, 1787 тархсан байдаг. Монгол оронд зулзагат гүрвэлийн тархсан дээрх гурван тасархай ареал дахь популяцыг харьцуулан судлах оролдлогыг бид хийж байна.

Бид зулзагат гүрвэлийг 2016 оны 7 сарын 2 нд Баруун Монголын хэсэгт Баян-Өлгий аймгийн Ёлтын голын хажууд байрлах харуулын байрны орчмоос N 48<sup>0</sup> 6' 31.7, E 89<sup>0</sup> 12' 49.6, 2294 м өндөрт тэмдэглэглэв. Түүнийг уулын хажуу бэлээс ойн

цоорхой, алаг өвс шигүү өндөр ургасан хэсгээс тэмдэглэв. Урьд нь Ёлтын голын хөндий орчмоос тэмдэглэж байжээ (Тэрбиш, 1999).

Мөн Козловын мөсөн голын орчмоос МБУС-ийн багш докторант В.Гүндэгмаа хоёр бодгалийг 2016-08-06 нд тэмдэглэсэн байна. Хөвсгөл Улаан-Уул сум Бүрэн бусын давааны орчмоос МБУС-ийн Биологийн IV-курсын оюутан Б.Жавхланзол 2016-07-30 нд зулзагат гүрвэлийн 22ш, тэдгээрийн үрвэлийг авчирч эдүгээ түүгээрээ зулзагат гүрвэлийн талаар дипломын ажил бичиж байна. Доор зулзагат гүрвэлийн тасархайтсан популяцуудаас дээж авч баруун, хойд, зүүн хойд хэсэгт тархсан гүрвэлүүдийн биеийн ерөнхий үзүүлэлтүүдийг харьцуулж харуулав.

Хүснэгт2.

Зулзагат гүрвэлийн биеийн хэмжээний харьцуулсан үзүүлэлт

Биеийн үндсэн хэмжилт	Хөвсгөл (n=4)		Баян-Өлгий (n=6)		Сэлэнгийн сав (n=3)	
	Эр	Эм	Эр	Эм	Эр	Эм
Биеийн урт-L (мм)	44.8	56.89	45.9 7	54.0 2	50.5 3	40.59
Сүүлний урт-L.cd(мм)	58.2 6	55.4	55.4	63.6 7	60.0 5	60.57
Биеийн дундах хайрсны тоо-Sq(мм)	32.1	31.1	31	29.4	27	32

Хоорондоо хол алслагдсан нутагт тархсан боловч газарзүйн хувьсалд ороогүй байна. Бид энэхүү зүйлийг 2019 оны судалгаагаар Хөвсгөл аймгийн Улаан уул сумын нутагт Давааны энгэр хэмээх газраас шинээр тэмдэглэсэн юм.

### Аварга могойн овог – *Boidae* Gray, 1825

#### Тэмээн сүүл могойн төрөл – *Eryx* Daudin, 1803

#### 15.Тэмээн сүүл могой – *Eryx tataricus* (Lichtenstein, 1823)

Монгол Улсын Улаан ном (1987, 1997, 2013)-д ховор зүйлд бүртгэгдсэн. МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр ховордож болзошгүй гэж үнэлэгджээ.

Энэ зүйлийг Говь-Алтай аймгийн Шар Хулстын Баянбүрд (N43°18'34", E97°46'57", д.т.д. 1200 м), Баянхонгор аймгийн Ногоонцав (N43°38'50", E99°09'28", д.т.д. 827 м) тус тус тэмдэглэгдсэн. Монгол Улсын Улаан Ном-д бүртэгдсэн ховор могой. Бид урьд нь Ногоон Цавын хоолойгоос тэмдэглэж байсан (Мөнхбаяр, Тэрбиш, 1981), өнгөрсөн жил бас эндээс олдсон байдаг (Эрдэнтүшиг, 2008).

**Хоргүй могойн овог** – Colubridae Opperl, 1811

**Нарийхан могойн төрөл** – *Coluber* Linnaeus, 1758

**16. Нарийхан могой** – *Coluber spinalis* (Peters, 1866)

Монгол Улсын Улаан ном (1987, 1997, 2013)-д ховор зүйлд бүртгэгдсэн. МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр ховордож болзошгүй гэж үнэлэгджээ.

Монгол оронд нэлээд өргөн тархсан боловч маш ховор могой. 2014 оны герпетологийн судалгааны баг Дорноговь аймгийн Хөвсгөл сумын нутаг Эргэлийн зоо (N43°19'55.7, E 109°08'9.40 д.т.д. 1054 м), Өмнөговь аймгийн Баяндалай сумын нутаг Хонгорын элсний зүүн үзүүрээс (N43°32'8.65, E 103°01'16.3 д.т.д. 1540 м), Говь-Алтай аймгийн Цогт сумын нутаг Ээж хайрхан уул (N 44°56' 0.31, E98°14'35.5, д.т.д. 1575 м) зэрэг газруудаас тэмдэглэсэн нь тархац нутгийн хүрээнд хамаарах шинэ цэг болж байгаа юм (Золжаргал нар, 2015).

**Шургуур могойн төрөл** – *Elaphe* Fitzinger, 1832

**17. Рашааны могой** – *Elaphe dione* (Pallas, 1773)

МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр анхааралд өртөхөөргүй гэсэн зэрэглэлд орсон.

Монгол оронд өргөн дэлгэр тархсан могой тархац нутгийн хүрээнд ч тэр, үндсэн ареал нутгын гадна ч тархацын шинэ цэгүүд тэмдэглэгдсээр байна. 2014 оны зун Монгол-АНУ-ын Канзасын Их сургуулийн хамтарсан герпетологийн судалгааны баг Зөөлөнгийн нурууны дунд биеээс (N 43°29' 0.81, E102°54'4.15, д.т.д. 1854 м), Говь-Алтай аймгийн Алтай сумын нутаг Аж богдын нуруу хойд ар Алтан хайрхан



Балин хайрханы зааг нутаг (N 45°07'348, E95°07'559, д.т.д. 1778 м) зэрэг цэгүүдээс тэмдэглэсэн нь шинэ цэг болж байна(Золжаргал нар, 2015).

Бидний судалгаанд тус могойг Ховд аймгийн Булган сумын Улиастай голын цутгал N 46° 16' 5.9, E 91° 32' 45.4, 1412 м-т Улиастайн амнаас айлын өвөлжөөний амбаар доороос олж тэмдэглэв. 2016 оны 9 сарын 24 нд Хэнтий аймгийн Баян-овоо сумын Хэрлэн голын гүүр өнгөрөөд N 47° 44' 34.1, E 112° 10' 2.4, 958м мөн тэмдэглэв.

### **18.Цариг могой –*Elaphe schrenskii* (Strauch, 1873)**

МУ-ын Улаан дансанд (2008)Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр үнэлэх боломжгүй гэсэн зэрэглэлд орсон.

Оросын герпетологич Н.Л.Орловын аман мэдээгээр 1984 оны 7 сард цариг могой Нөмрөгийн голын гатлан гарахыг ажигласан байдгаар Монгол орны герпетологийн төрөлзүйд оруулжээ. Түүнээс хойш бодит мэдээ байхгүй. Монгол орны зүүн хязгаарт Хянганы нурууны баруун хэсэг, Нөмрөгийн голын сав газраас ус гаталж явсан ганц могойг эс тооцвол өөр мэдээ байхгүй, ганц удаа харагдсанаас өөр мэдээ баримт байхгүй.

**Усны могойн төрөл – *Natrix Laurenti*, 1768**

### **19.Усны могой –*Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) хб.**

МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр ховордож болзошгүй гэсэн зэрэглэлд орсон.

Европ тивд нэлээд өргөн тархсан, мөн Зүүн Сибирь, Монгол, Хойд Хятад, дундад Азийн зарим нутгаар тархсан зүйл. Тэгэхдээ Монгол оронд цөөн цэгээс, тухайлбал Орхон, Сэлэнгийн бэлчир, Улз, Онон голын орчмоос тэмдэглэгдсэн байдаг.

Бид энэ зүйлийг 2014 оны 6 сарын 15 нд Сэлэнгэ аймгийн Хүдэр сумын төвөөс баруун тийш улсын хилийн дагуух Цөх голын эргээс тэмдэглэв. Монгол оронд 15 салбар зүйл байдгаас Монгол, Буриадын нутагт *Natrixn scutata* (Pallas, 1771) хэмээх салбар зүйл тэмдэглэгджээ (Ананьева нар, 1997; Дунаев, Орлова, 2012).

Усны эрэг орчимд хад, чулуу хайрга, дайргатай, бут сөөг бүхий нутгаар оршино. Өдрийн цагаар идэвхтэй амьдарна. Голцуу хоёрнутагтнаар мөн хулгана,

загас, гүрвэлээр хооллоно. Дайсан амьтнаас биеэ хамгаалахын тулд элдэв араншин гаргах бөгөөд бусдыг үргээж зайлуулахын тулд төгсгөлийн сүвээсээ муухай үнэртэй шүүрэл ялгаруулдаг байна. Биеэ хамгаалах зан авирын хувьд ихэд сонирхол татах могой юм.

Бид Цөх, Ерөө гол орчмоос шинээр тэмдэглэв.

**Элсний могойн төрөл** – *Psammophis* Boie, 1826

**20.Сум могой** –*Psammophis lineolatus* Brandt, 1838

МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр анхааралд өртөхөөргүй гэсэн зэрэглэлд орсон.

Сум могой энэ жилийн судалгаагаар 2016 онд Баянхонгор аймгийн Шинэжинст сумын нутаг N 42° 55' 35.9, E 98° 38' 15.8 солбилцолд 1312м өндөрт Сэгс цагаан богд уул орох замд уулын хөндийн сайрын орчмоос өглөөний 11 цагын үед тэмдэглэв.

**Загалмайт могойн овог** – *Vipereidae* Laurenti, 1768

**Бамбай хоншоорт могойн төрөл** – *Gloydus* Hoge et Romano-Hoge, 1981

**21.Бамбай хоншоорт могой** –*Gloydus halys* (Pallas, 1776)

МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр анхааралд өртөхөөргүй гэсэн зэрэглэлд орсон.

Бамбай хоншоорт могой Монгол оронд өргөн дэлгэр тархсан хортой могой боловч бас урьд нь тэмдэглэгдээгүй газар нутаг байсаар байна. Тухайлбал Дорноговь аймгийн нутаг Баянгийн ширээ уулаас урагш хоёр жижиг нуурын орчимоос (N 43°46'48.0, E 109°53'6.29, д.т.д. 1090 м) тэмдэглэсэн нь тархацын шинэ цэг(Золжаргал нар,2015). Бид 2016 онд Баянхонгор аймаг Шинэжинст сумын нутаг N 45° 27' 58.0, E 100° 56' 10.6 солбилцолд 1309м-т өдрийн 13 цагын орчим тэмдэглэв. Энэ могой нь нэг зүйл залгисан байхыг гулгиулан гаргаж үзвэл цоохор хонин гүрвэл байлаа. Мөн Ховд аймгийн Булган сумын нутаг Баянмодны заставаас урагш N 46°24'29.5, E 91°00'8.4 солбилцолд 1531м өндрөөс зурамны нүхэнд ямар нэг зүйл залгичихсан цагираглан хэвтэж байхыг тэмдэглэлээ. Түүний идсэн зүйлийг гулгиулан гаргаж үзвэл бор шувууны багийн жижиг шувууны ангайхайг дөнгөж залгисан байлаа. Мөн дээр дурьдсан цэгүүд нь тархацын шинэ цэгүүд юм.

**Загалмайт могойн төрөл – *Pelais* (Laurenti, 1768)**

## **22.Загалмайт могой – *Pelias berus* (Linnaeus, 1758)**

Монгол Улсын Улаан номонд (2013) шинээр нэмж оруулсан байна. МУ-ын Улаан дансанд (2008) Олон улсын үнэлгээнд үнэлгээ хийгдээгүй, Бүс нутгийн үнэлгээгээр эмзэг гэсэн зэрэглэлд орсон.

Урьд нь Монгол орноос Алтайн Сонгинтын Ам, Алтан Салаа, Хөвсгөл нуурын зүүн эрэг, Ерөө голын орчим, Баян-Өлгий аймгийн Алтай сумын нутаг Ёлтуул зэрэг цөөн цэгээс олдсон харьцангуй ховор, хортой могой.

Монгол Алтайн нурууны баруун бие, Сонгинотын голын савын ойт хээр, элдэв өвст уулын хээрт 7 сард нийтдээ 10 км замналд 4 бодгал тааралдана. Түлээ, түлшний зорилгоор мод бутыг түүх, ашигт малтмалын хайгуул, олборлолт зэрэг аж ахуйн, үйл ажиллагааны нөлөөгөөр амьдрах орчны хомсдол бий болж, тархац нутаг нь хумигдан, нягтшил буурах магадлал нэн өндөр. Аливаа зүйл могойг ямар ч зорилгогүйгээр хөнөөх явдал иргэдийн дунд их байдаг(Тэрбиш, 2013).

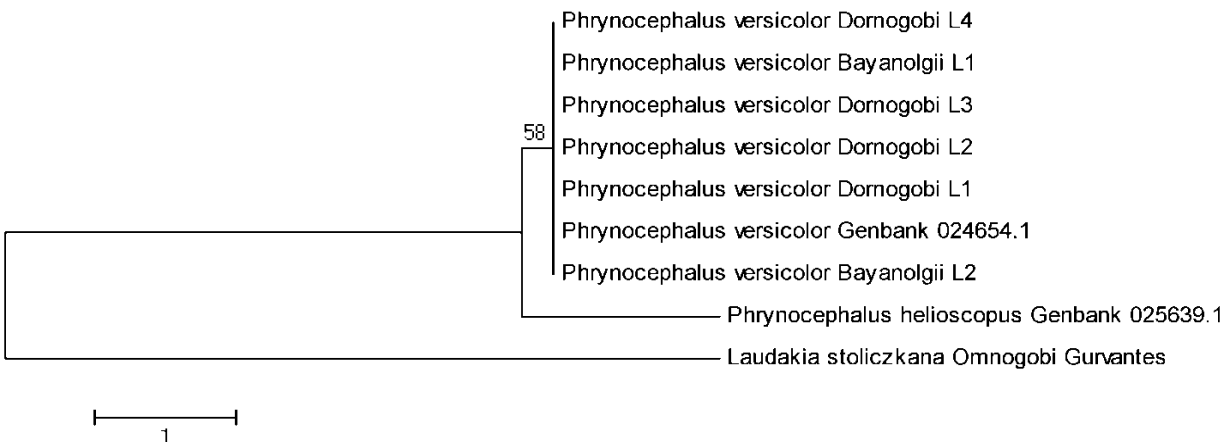
Монгол Улсын Улаан Ном-д (2013) дөрвөн зүйлийн хоёр нутагтан, зургаан зүйлийн мөлхөгчид бүртгэгдсэн болно. Дэлхийн Байгаль Хамгаалах Холбооны шугамаар Лондонгийн Зоологийн Нийгэмлэгээс Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн Улаан Данс гаргах ажлын семинарыг 2006 оны намар Улаанбаатар хотноо зохион байгуулсан бөгөөд үүнээс гаргасан баримт бичиг нь эдгээр амьтдын өнөөгийн байдалд үнэлгээ өгөх, тэдгээрийг хамгаалах асуудалд чухал хувь нэмэр болох юм. Гэвч популяцийн экологийн судалгаа дутмагаас болж үнэлгээ хийхэд бэрхшээл тохиолдож байв. Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн энэхүү Улаан Данс-д (2008) дөрвөн зүйлийн хоёр нутагтан, хоёр зүйл мөлхөгчид эмзэг зүйл, таван зүйл мөлхөгчид ховордож болзошгүй гэсэн зэрэглэлд багтсан.

Ийм учраас Монгол орны амьтны аймгийн өвөрмөц сонин, давтагдашгүй, экосистемийн чухал ач холбогдолтой амьтад болох хоёр нутагтан, мөлхөгчдийг хамгаалах үйлсэд иргэн бүр идэвхтэй оролцохыг уриалж байна. Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн шинжлэх ухааны нэршилд (латин) сүүлийн үед орсон өөрчлөлтийг тусгав.

#### IV. Судалгааны үр дүн

Судалгааны ажлын явцад 7 зүйлийн хоёр нутагтан, 22 зүйлийн мөлхөгчдийн тухай сүүлийн үеийн судалгааны дүн мэдээ, баримтыг оруулсан ба яг төслийн явцад бид тухайн газар нутагт тархсан 5 зүйлийн хоёр нутагтан, 6 зүйлийн гүрвэл, 4 зүйлийн могой хамрагдаж дээж материал цуглуулсан болно. Энэ нь Монгол орны герпетофауны зүйлийн бүрэлдхүүний 50 шахам хувийг эзэлж байгаа бөгөөд тэдгээрийн дотроос 13 зүйлийн хоёр нутагтан, мөлхөгчид нь захын популяцд хамрагдаж байгаа юм. Хамрагдсан газар нутгийн хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн зүйлийн жагсаалт, таксономын статус, тархалт, экологийн талаар мэдээллүүд цуглагдав.

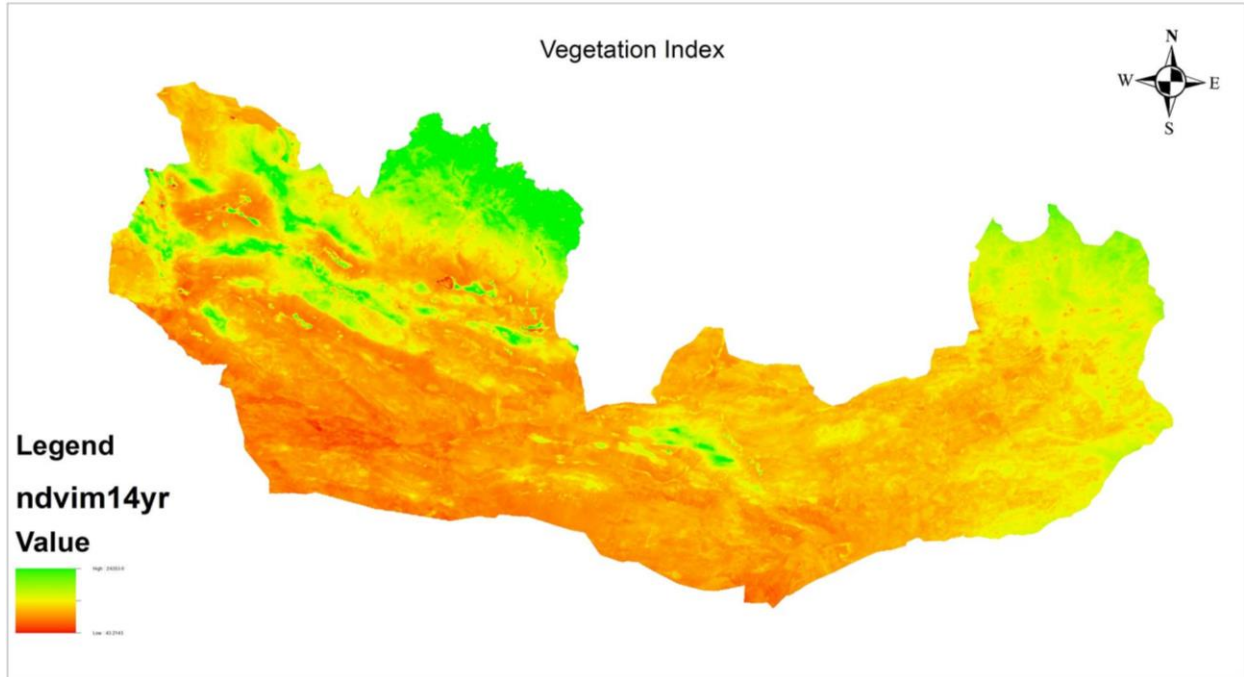
Элбэг тархалттай 1-3 зүйл дээр ангилалзүйн нарийн төвөгтэй асуудлыг геномын судалгаа явуулж, шийдвэрлэх зорилгоор БНӨСҮ-ын Шинжлэх Ухаан Технологийн музейтэй хамтарч, генетикийн дээж сорьцийн 15 зүйлийн бодгалийн дээжийг шинжилгээнд явуулсан. Шинжилгээний эхний шатны дүнгээс дурьдвал Хонин гүрвэлийн 6 дээжинд Genbank –ны Хонин гүрвэл 024654,1 дугаарын бодгалийн дээжтэй харьцуулалт хийж үзэхэд *Phrynocephalus versicolor* болох нь харагдаж байна(Зураг ).



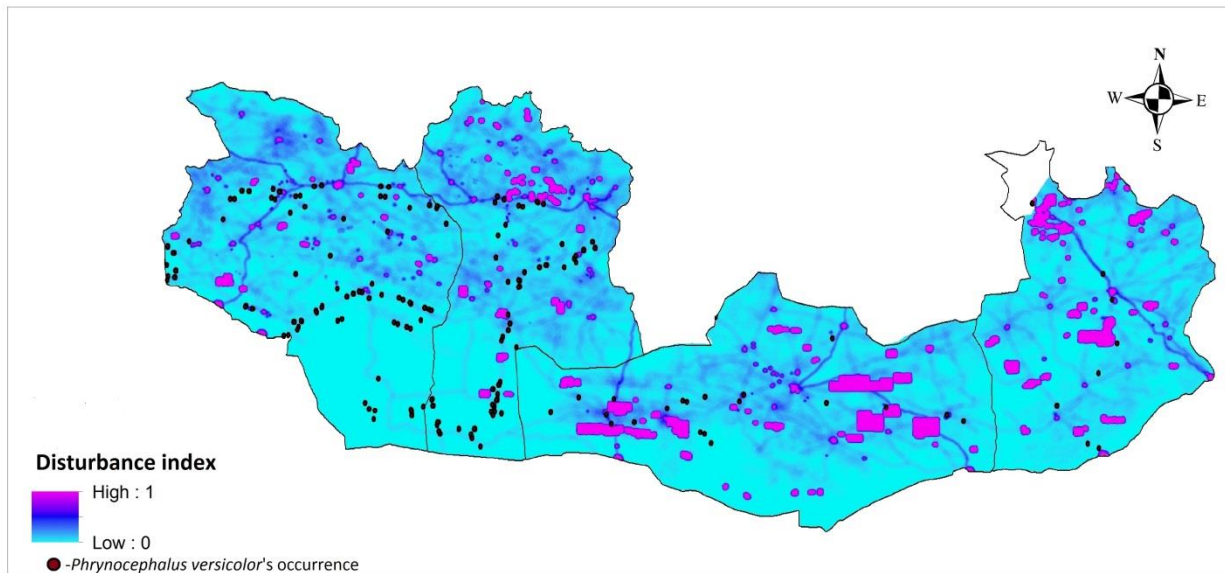
Зураг 1. Mega 5.05 программ, Neighbor-joining tree, Kimura-2, bootstrap Gen bank-FASTA data

Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн популяцид уур амьсгалын өөрчлөлт, уул уурхайн олборлолт хэрхэн нөлөөлж байгаа талаар баримт материал цуглуулж урьдчилсан дүгнэлт гаргаж, удирдамж боловсруулна.

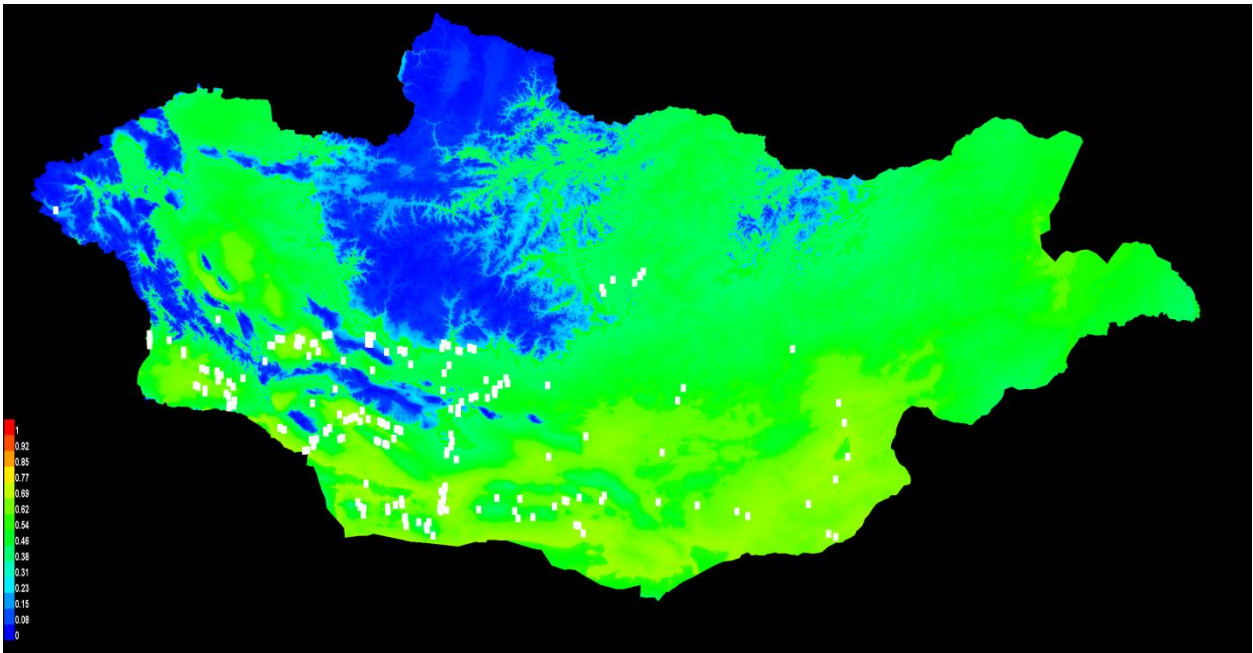
Бидний нийт цуглуулсан мэдээллийн сангаас боломжит мэдээллийг боловсруулж Хонин гүрвэлийн тархацын загвар зураг, уурхайн олборлолт хэрхэн нөлөөлж болох мөн тархсан газрын ургамалжилтийн зургийг гаргав(зураг 2,3,4).



Зураг 2. Ургамалжилтийн зураг



Зураг 3. Уул уурхай, суурийн газрын нөлөөлөл



Зураг 4. Хонин гүрвэлийн тархацын зураг

Хонин гүрвэлийн (*Phrynocephalus versicolor*) тохиолдоцыг нийт 180 цэг дээр хоёр удаагийн давталттайгаар судлан бүртгэснээс 89 цэгт (49.4%), 360 удаагийн ажиглалт судалгаанаас 141-д (39%) нь илрүүлсэн. Нийт 72 загварыг дэвшүүлж шалгаснаас зөвхөн нэг загвар тохиромтой сайн загвараар шалгарсан ( $\Delta AIC < 2$ ). Хонин гүрвэлийн тархах магадлалд ( $\psi$ ) нөлөөлж болох ургамалжилт (өвслөг ургамал, жижиг бутлаг ургамал, ба бусад), хөрсний төрөл хайрга, элс), газарзүйн (гадрагын хотгор гүдгэрийн зэрэг, өндөршил) хүчин зүйл, харин илрүүлэх магадлал нөлөөлөх хүчин зүйлд агаарын температур ( $16^{\circ}$ -  $33^{\circ}\text{C}$ ; дундаж  $24.8 \pm 3.7$ ) ба салхины хурд ( $0$ - $7.2$  м/с; дундаж  $3.02 \pm 0.15$ ) зэргийг авч үзсэн.

Хонин гүрвэлийн (*Phrynocephalus versicolor*) тархалтын хамгийн тохиромжтой топ загвараар  $\psi$  (алаг өвс+үетэн ургамал+гадрагын хотгор гүдгэр),  $P$  (салхины хурд) шалгарсан ( $\Delta AIC = 0$ ). Өөрөөр хэлбэл: алаг өвс болон үетэн ургамлын эзлэх хувь бага, газрын гадрагын хотгор гүдгэрийн зэрэг бага байх тусам хонин гүрвэлийн тохиолдох магадлал өндөр байх бөгөөд салхины хурд бага байх тусам хонин гүрвэлийг илрүүлэх магадлал өндөр байна.

Хүснэгт 3. Хонин гүрвэлийн (*Phrynocephalus versicolor*) тархалтын загвар хийсэн үр дүн. Нийт 72 загварыг дэвшүүлж шалгаснаас эхний арван загварын үр дүнг хүснэгтэд үзүүллээ.

Model	AIC	$\Delta$ AIC	t	Model weigh d	Likelihood	Number of Parameter s	-2*Loglike
psi(forb+grass+rugg), p(wind)	364.9	0	0.7304	1		6	352.9
psi(forb+grass+rugg), p(t2)	367.25	2.35	0.2256	0.3088		7	353.25
psi(forb+grass+rugg), p(.)	371.34	6.44	0.0292	0.04		5	361.34
psi(grass+rugg), p(wind)	375.48	9.21	0.0073	0.01		5	364.11
psi(grass*rugg), p(wind)	376.7	10.58	0.0037	0.005		6	363.48
psi(grass+rugg), p(t2)	377.91	11.8	0.002	0.0027		6	364.7
psi(grass*rugg), p(t2)	379.48	13.01	0.0011	0.0015		7	363.91
psi(grass+rugg), p(.)	380.87	14.58	0.0005	0.0007		4	371.48
psi(grass*rugg), p(.)	388.98	15.97	0.0002	0.0003		5	370.87
psi(forb+rugg), p(wind)	389.68	24.08	0	0		5	378.98

Хүснэгт 4. Хонин гүрвэлийн (*Phrynochepalusversicolor*) тархалтын хамгийн тохиромжтой загварын параметрийн үзүүлэлтүүд болон стандарт алдаа (SE), дээд болон доод үнэмшлийн хязгаар (UCI; LCI).

Parameter	$\beta$ estimate	SE	UCI	LCI
<b>Psi(Forb+Grass+Ruggedness), P(Wind)</b>				
Psi intercept	4.033	0.888	5.774	2.292
Psi.Forb	-5.266	1.783	-1.771	-8.761
Psi.Grass	-7.437	1.857	-3.797	-11.076
Psi.Ruggedness	-1.440	0.346	-0.762	-2.119
P intercept	1.630	0.346	2.309	0.951
P.Wind	-0.131	0.045	-0.043	-0.220

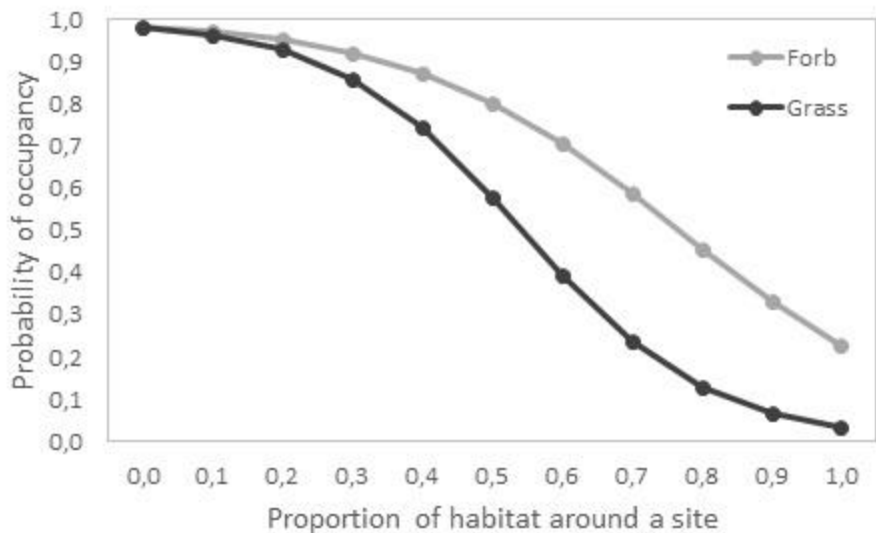


График 1. Хонин гүрвэлийн (*Phrynoscephalus versicolor*) тархах магадлал ( $\psi$ ) 25 м радиус бүхий судалгааны цэгийн алаг өвс болон үетэн ургамалын эзлэх хувиас хамаарах нь. Магадлалыг топ загварын параметр үзүүлэлтээр тооцон гаргасан.

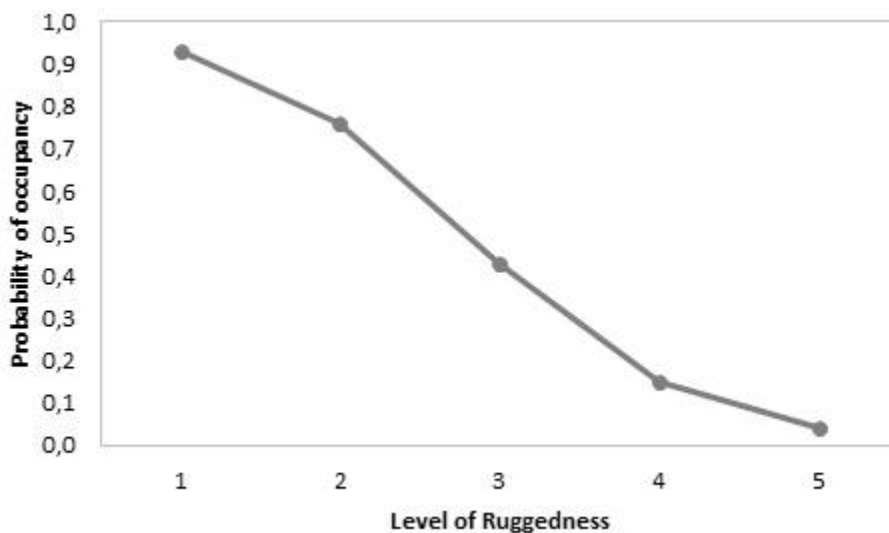


График2. Хонин гүрвэлийн (*Phrynoscephalusversicolor*) тархах магадлал ( $\psi$ ) 25 м радиус бүхий судалгааны цэгийн газрын гадрагын хотгор гүдгэрээс хамаарах нь. Магадлалыг топ загварын параметр үзүүлэлтээр тооцон гаргасан.



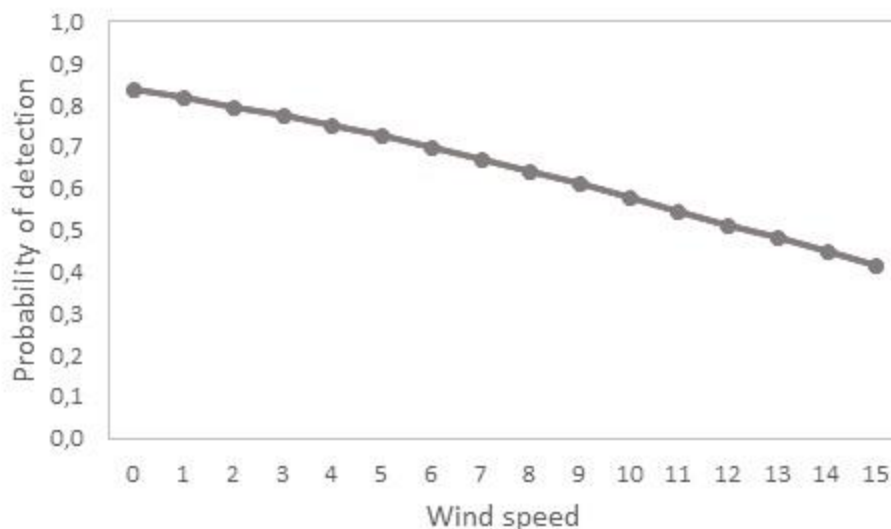


График3. Хонин гүрвэлийг (*Phrynoscephalus versicolor*) илрүүлэх магадлал ( $p$ ) салхины хүчээс хамаарах нь. Магадлалыг топ загварын параметр үзүүлэлтээр тооцон гаргасан.

Тэтгэлэгт төслийн шугамаар хийсэн судалгааны ажлын дүнгээр нэр хүнд бүхий сэтгүүлд эрдэм шинжилгээний нэг өгүүлэл хэвлүүлж(хэвлэлийн эхийгхавсаргав)сурталчилгааны тараах материал 1500 ширхэг боловсруулж нийтийн хүртээл болгов.

Мөн хичээл сургалтын үйл ажиллагаандболон оюутан, суралцагч, сонирхогч иргэдэд зориулж амьд булан ажиллуулж байна. Одоогийн байдлаар МУБИС лицей, 33-р, Наран бүрэн дунд, 72-р сургуулийн нийт 100 гаруй сурагчид танилцсан.

Мөн судалгааны нийт хугацаанд аймаг, сумын сургуулиуд, иргэд, хилийн бүсийн отряд, заставт танин мэдэхүй, мөн эдгээр амьтдын ач холбогдол, хамгаалах талаар мэдээл танилцуулж тараах хуудас өгөв (тараах хуудас хавсаргав).

Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл, ном, гарын авлага боловсруулах болон сургалтын үйл ажиллагаанд материалыг ашиглаж байна (3 хамтарсан өгүүлэл хавсаргав).

Сэдэвт ажлын хүрээнд 1 бакалаврын, 1 магистрын ажил хамгаалуулахын зэрэгцээ 1 докторантын судалгааны ажилд зарим үр дүн ашиглагдаж байна.

Хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн болон тэдгээрийн амьдрах орчны талаар 2 видео бичлэг, 1000 гаруй фото зураг авч монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн мэдээллийн санг баяжуулав (холбогдох зургийг хавсралт -с үзнэ үү).

## ДҮГНЭЛТ

Амьтан судлалын ангилалзүйн дээд нэгж бие даасан хоёр анги болох хоёр нутагтан, мөлхөгчид нь Монгол орны амьтны аймгийн салшгүй бүрэлдэхүүн хэсэг мөн бөгөөд тархан дэлгэрсэн нутаг орныхоо бүлгэмдлийн тэжээлийн хэлхээ, амьдрах орчны болон барьж байгуулах, тараах холбоонд чухал үүрэг гүйцэтгэж байдаг Монгол орны экосистемийн салшгүй бүрэлдэхүүн хэсэг юм. Тэд ийнхүү экосистем дэх бодисын эргэлт, эрчим хүчний урсгал тасралтгүй явагдах нөхцлийг бүрдүүлж байдаг билээ. Чухам иймийн учир Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн судалгаа амьтны аймгийн бусад төлөөлөгчдийн нэгэн адил тэргүүн зэргийн ач холбогдолтой билээ. Гэвч герпетологийн судалгаа хуурай газрын сээр нуруутан болох шувуу, хөхтөний судалгаатай жишихэд харьцангуй бага анхаарагдаж ирсэн тал бий.

Судалгааны ажлын дүнгээс дор дурьдсан дүгнэлт хийж байна. Үүнд:

1. Монгол орны герпетологийн төрөл зүйлийн дотроос дэлхийн ареалынх нь захын цэг манай орны дэвсгэр нутагт нэвтрэн орж ирсэн 5 зүйл хоёр нутагтан, 10 зүйлийн мөлхөгчдийн ангилалзүй, тархац, экологийн талаар материал цулгуулж боловсруулан энэхүү тайланд бичсэнээс гадна дотоод, гадаадын эрдэмтэдтэй хамтран туурвисан ном, өгүүлэлд эдгээр нь тусгагдсан юм. Мөн энэхүү тайланд монгол оронд тархаад байгаа 7 зүйлийн хоёрнутагтан, 22 зүйлийн мөлхөгчдийн өнөөгийн байдал, статусын талаар авч үзсэн болно.
2. Бид монгол орны амьтны аймагт, хоёр нутагтны ангид шинээр шөвгөр мэлхий (*Rana arvalis*) -ийг анх удаа Хөвсгөл аймгийн Улаан Уул сумын нутгаас тэмдэглэв.
3. Монгол бах (*Strauchbufo raddei*) -ыг Хөвсгөл аймаг Дэлгэрмөрний эхээс, шивэр гүлмэр (*Salamandrella keyserlingii*)-ийг Сэлэнгэ аймаг Хүдэр сумын Цөх голоос,

модны мэлхий (*Dryophytes japonicus*)-г Сэлэнгэ, Цагаануур сумын Орхон голын Бүдүүний гүүр орчмоос, гавшгай гүрвэл (*Lacerta agilis*) – ийг Баян-Өлгий аймаг Алтай сумын Ёлт хэмээх газраас, зулзагат гүрвэл (*Zootoca vivipara*)-ийг Хөвсгөл аймгийн Улаан Уул сумын нутгаас, усны могой (*Natrix natrix*) -г Сэлэнгэ, Хүдэр сумын Цөх, Шоргоолжны гол орчмоос шинэ тархалтын цэгийг тус тус тэмдэглэв. Мөн салбар зүйлийн төвшинд авч үздэг байсан барзгар хонин гүрвэлийг бие даасан зүйл болох *Phrynocephalus hispidus* Bedriaga, 1909 хэмээх зүйлийн хуучин нэрийг сэргээж тархан дэлгэрсэн газар нутгийнх нэрээр Зүүнгарын хонин гүрвэл гэсэн монгол нэр оноож өгөөд Монгол орны мөлхөгчдийн зүйлийн бүрэлдэхүүнд нэмж оруулав.

4. Ховд аймгийн Булган сумын нутаг Булган голын баруун эргээр хязгаарлагдмал өчүүхэн бага талбайд тархсан, Баян-Өлгий аймгийн Алтай сумын нутгийн Ёлт хэмээх газарт тархсан гавшгай гүрвэлийг Монгол Улсын Улаан Ном-д даруйхан бүртгэж оруулах санал дэвшүүлж байна. Түүхээс үзэхэд Улаан Ном арван жилийн зайтай хэвлэгдэж ирсэн бөгөөд гуравдахь Улаан Ном 2013 онд гарсан, дараагийн гарах ээлжийг хүлээлгүйгээр гавшгай гүрвэлийг Улаан Номд нэмэлт, өөрчлөлтийн журмаар оруулах саналтай байна.

5. Бид судалгааны явцад таарсан аймгийн төв, сум, суурин газар, байгаль орчны ажилтан, сургуулийн биологийн багш, нутгийн иргэдэд монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийг танин мэдэх, ач холбогдол, статусын талаарх ойлголтыг авахад чиглэгдсэн соён гэгээрүүлэх үйл ажиллагааны материал хэвлэн тарааж өгсөн нь эдгээр амьтдын ач холбогдол, хор нөлөөг илүү сайн мэдэх бас эдгээр амьтдыг хайрлан хамгаалах тухай багахан ч гэсэн ашиг тусаа өгөх болов уу. Төслийн багийн гишүүдэд эрдэмтэн багш нараас гадна нэлээд хэдэн залуу багш нар, оюутнууд, хөдөө орон нутгийн дунд сургуулийн зарим нэг багш оролцсон нь тэдэнд судалгааны ажлын арга барил эзэмшихэд нь зохих тус нэмэр болсон гэж үзэж байна. Мөн ховор сонин, хүн болгонд тэр болгон тааралдаад байдаггүй мэлхий, гүрвэл, могойг тус тэнхмийн герпетологийн лабораторид тэжээн арчилж, төслийн явцын тайланг хэлэлцүүлэх явцад хүмүүст байнга үзүүлж, өөрсдийн авсан хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн өнгөт фото зургаар хийсэн сурталчилгааны материалыг

сурагч, оюутан, сонирхогчдод тарааж байсан нь соён гэгээрүүлэх ажлын бас нэг хэлбэр юм.

6. 2023 онд бид хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн тархсан газар нутгийн газрын зургийг үйлдэж “Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчид” өнгөт зурагт тодорхойлох бичгийг шигнээр хэвлүүлэн нийтийн хүртээл болгов.

7. Бид энэ удаагийн судалгаанд хангалттай мэдээлэл бүхий зарим зүйлийн тархацыг загварчлах, эргэлзээтэй зарим зүйлийн таксономын асуудлыг шийдвэрлэхэд генетик-биохимийн аргыг нэвтрүүлэх бодлогын үндсэн арав гаруй зүйлийн амьтнаас митохондрийн ДНХ-ийн нуклеотидын дарааллыг тогтоох судалгааг гадаадын эрдэмтэдтэй хамтран тэдний лаборторит явуулж эхний дүнгээр замба гүрвэл, шөвгөр мэлхий, шивэр мэлхий, дорнодын мэлхий зэрэгт митохондрийн ДНХ-ийн нуклеотидын дарааллыг тогтоож харьцуулалт хийж зарим үр дүнгээр нь хамтарсан өгүүлэл нийтлүүлээд байна. Орчин үеийн багаж төхөөрөмж, урвалж бодис ховор, ийм нарийн чимхлүүр ажлыг гүйцэтгэх туршлага дутмагаас болж гадаадын байгуулга, эрдэмтдийн туслалцааг авахаас өөр аргагүйд хүрч байгаа юм.

8. Судалгааны үр дүнгээр гадны нэр хүндтэй мэргэжлийн сэтгүүлд 3 өгүүлэлийг хэвлэн нийтлүүлж олны хүртээл болгоод байна.

Эцэст нь тэмдэглэхэд суурь судалгааны төслийн үр дүн богино хугацаанд бүрэн гарах боломжгүй учир цуглуулсан материалыг судлан боловруулах, хэвлэн нийтлүүлэх ажил нэлээд хугацаанд үргэлжлэн явагдах болно.

## **ТАЛАРХАЛ**

2019 оноос хэрэгжин эхэлсэн “Монгол орны баруун бүсийн хоёрнутагтан, мөлхөгчдийн экологи, ангилалзүй, тархац, хамгаалах асуудалд” тухай судалгааны ажлын энэхүү төслийн хэрэгжүүлэх бололцоо олгосон БШУЯ, ШУТС-д болон тусалж дэмжсэн бүх байгууллага, хувь хүмүүст гүн талархал илэрхийлье.

## **МУБИС-ИЙН БИОЛОГИЙН ТЭНХИМ**

## АШИГЛАСАН НОМ, ӨГҮҮЛЭЛ

Банников А.Г. 1958. Материалы по фауне и биологии амфибий и рептилий Монголии. Бюл. Моск. о-ва испыт. прир., отд. биол. Т.63. Вып.2. С.71-91.

Боркин Л.Я., Тэрбиш Х., Цауне И.А. 1986. Тетраплоидная и диплоидные популяции жаб группы *Bufo viridis* из Монголии. Доклады Академии наук СССР. 1986 том 287 №3. С. 760-764.

Даваа Н., Мөнхбаяр Х., Лхамсүрэн Н. 1990. Шивэр гүлмэр (*Hinobius keyserlingii*)-ийн шинэ олдвор. Шинжлэх ухааны амьдрал. №3.

Дарлингтон Ф. Зоогеография. М. 518с.

Золжаргал П., Мөнхбаатар М., Эрдэнэтүшиг П. 2015. Алтайн Өвөр говийн хоёрнутагтан, мөлхөгчдийн судалгаа. Магистрант, докторантуудын эрдэм шинжилгээний хурлын эмхтгэл, 2016., ху-18-23.

Лхамсүрэн Н., Мөнхбаяр Х., Тэрбиш Х. 2013. Тэсийн голоос шивэр гүлмэр дахин олдсон тухай шинэ мэдээ. Шинжлэх ухаан, амьдрал. №3, х.63-64.

Кащенко Н.Ф. 1900. Результаты Алтайской зоологической экспедиции 1898 года. озвоночные. Reptilia, пресмыкающиеся С.101-120, Amphibia С.121-130. Изв.(Труды) Имп. Томск. университета. Кн. 16.

Кузьмин С.Л., Дунаев Е.А., Мунхбаяр Х., Мунхбаатар М., Оюунчимэг Ж., Тэрбиш Х. 2017. Земноводные Монголии. М. С275

Монгол улсын Улаан ном. 1987. Монгол улсын Байгаль орчны яам. Улаанбаатар. Х.181.

Монгол улсын Улаан ном. 1997. Монгол улсын Байгаль орчны яам. Улаанбаатар. Х.388.

Монгол Улсын Улаан ном. 2013. Улаанбаатар,

Мөнхбаатар М. 2000. Дорнодын мэлхий (*Rana chensinensis* David, 1875)-н ангилалзүй, тархац, экологийн зарим асуудалд. УБИС-ийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. Биологи. <sup>1</sup>1. Улаанбаатар. Х.62-68.

Мөнхбаатар М. 2004. Дорнод Монголын хоёрнутагтан, мөлхөгчид. УБ.Х.130.

Мөнхбаатар М. 2009. Монгол орны хоёрнутагтан, мөлхөгчид. Монголын биологийн төрөл зүйлийн тухай конвенцийг хэрэгжүүлэх тухай үндэсний дөрөв дэх тайлан. УБ.38-43 х.

Мөнхбаатар М. Монгол орны шивэр мэлхий - *Rana amurensis* Boulenger (Ranidae) – нээс альбинизмын үзэгдэл илэрсэн тухай. ШУА-ийн мэдээ, 2008. <sup>1</sup>2. 37- 42.

Мөнхбаатар М., Боркин Л.Я., Литвинчук С.Н., Мөнхбаяр Х., Золжаргал П. 2008. Дорнод Монголд 2008 онд явуулсан герпетологийн судалгаа. МУБИС-ийн БУС-ийн эрдэм шинжилгээний бичиг, <sup>1</sup>1, 37-48.

Мөнхбаатар М., Тэрбиш Х. 2009. Онон-Балжийн БЦГ-ын хоёрнутагтан, мөлхөгчид. Онон-Балжийн БЦГ-ын Биологийн төрөл зүйл. УБ.

Мөнхбаатар М., Цэвээнмядаг Н. 2002. Зулзагат гүрвэл Дорнод Монголоос олдсон. Монгол орны шувуу, хоёрнутагтан, мөлхөгчид. <sup>1</sup>1. Улаанбаатар, х.222-223

Мөнхбаатар М., Эрдэнэтүшиг П. 2012. Шивир гүлмэрийн шинэ нутаг. Байгаль орчин, амьдрал. № 12.

Мөнхбаяр Х. 1976. Монгол орны хоёр нутагтан, хэвлээр явагчид. АБЯ-ны хэвлэл. Улаанбаатар. 168 х.

Мунхбаяр Х., Боркин Л.Я. О таксономическом положении Цаган-Богдынской ящурки. Труды Зоол. Инс-та АН СССР. 1989, т.100.

Мунхбаяр Х., Боркин Л.Я. Новый подви́д глазчатой ящурки, *Eremias multiocellata tsaganbogdensis*, subsp. nov, (Lacertidae) из Южной Монголии. Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т 12. №1. С.122-124.

Мунхбаяр Х., Кузьмин С.Л. Краткая методика сбора материала по экологии земноводных и пресмыкающихся МНР. УБДС-ийн э\ш заах аргын бичиг. УБ. 1986. XX боть. №18. Х.136-147.

Мөнхбаяр Х., Мөнхбаатар М., Ариунболд Ж., Айнур С., Ахсумбе С., Аякөз С., Болор-Эрдэнэ М., Даваасүрэн Г., Золжаргал П., Нандин-Эрдэнэ Н., Нямсүрэн Г., Тайванжаргал Б., Энхбаяр Н. 2009.Герпетологийн судалгаа-2009 онд.МУБИС -ийн БУС-ийн Эрдэм шинжилгээний бичиг.

Никольский А.М.1947.Роль ледникового периода в истории фауны палеарктической области. Бюллетень М. О-ва исп. природы, отд. Биологии, Т.ЛII (5), 3-14.

Тэрбиш Х., Мөнхбаяр Х., Clark Е.Л., Мөнхбат Ж., Monks Е.М. 2008. Монгол орны хоёрнутагтан, мөлхөгчдийн Улаан данс.

Тэрбиш Х., Мөнхбаяр Х., Clark Е.Л., Мөнхбат Ж., Monks Е.М. 2008. Монгол орны хоёрнутагтан, мөлхөгчдийн хамгааллын төлөвлөгөөний эмхэтгэл.

Шарпило В.П., Бисерков В.Й, Мунхбаяр Х. Новые виды рода *Thelandros* (Nematoda, Pharyngodonidae) – паразиты центрально-азиатской агамидной ящерицы *Agama stoliczka* (Reptilia. Agamidae). Вестник зоологии, № 6, 1987. С. 3-8.

Щербак Н.Н. Ящурки Палеарктики. Киев, 1974. 195 с.

Baig Khalid Javedt, Wagner Philipp, Ananjeva Nayalia B. & Bohme Wolfgang. A morphology- based taxonomic revision of *Laudakia* Gray, 1845 (Squamata: Agamidae). *Vertebrata Zoology* 62 (2) 2012. 213-260.

Dunayev E.A., Poyarkov N.A., Matrosova V.A., Solovyeva E.N., Dujsebayaeva T., Munkhbayar Kh. Philogeographic patterns in *Phrynocephalus guttatus* – *Phrynocephalus versicolor* species complex (Reptilia: Agamidae) from Central Asia.15 th European Congress of Herpetology.

Smirina Ella M., Ananjeva Natalia B. Growth layers in bones and acrodont teeth of the agamid lizard *Laudakia stoliczka* (Blanford, 1875) (Agamidae, Sauria). *Amphibia-Reptilia* 28 (2007): 193-204

Er-mi Zhao & Kraig Adler. *Herpetology of China*. 1993, 522 p.

Solovyeva E. N., Poyarkov N.A., Dunayev E.A., Dujsebayaeva T., Roman A. Nazarov R.A., Munkhbayar Kh., Cheatsazan H. Taxonomy and phylogeography of the sunwatcher t oad headed agama species complex (*Phrynocephalus helioscopus* and *Phrynocephalus persicus*: Reptilia: Agamidae). Asia. 15 th European Congress of Herpetology, 28 September 2 October 2009 Kusadasi \ Aydin\ Turkey.

Wilford John Noble (2005), In Mongolia, an Extinction Crisis Looms. The New York Times. Desember 6, 2005



## A Herpetofaunal Survey of Northwestern Mongolia with the First Country Record of the Moorfrog, *Rana arvalis* Nilsson 1842

Munkhbaatar Munkhbayer<sup>1</sup>, Terbish Khayankhyarvaa<sup>2</sup>, Onolragchaa Ganbold<sup>1</sup>, Zoljargal Purevdorj<sup>3</sup>, Burnee Mundur<sup>4</sup>, Gurragchaa Jargalsaikhan<sup>1</sup>, and Munkhbayer Khorloo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Biology, Mongolian National University of Education, Ulaanbaatar, Mongolia (mmunkhbaatar@msue.edu.mn)

<sup>2</sup> Department of Biology, School of Science, Mongolian National University, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>3</sup> Department of Forest and Environmental Resources, Chungnam National University, Daejeon, Republic of Korea

<sup>4</sup> Department of Biology, Mongolian National University of Medical Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

All photographs by the senior author.

Amphibians and reptiles in Mongolia receive a relatively low conservation priority compared to mammalian and avian species. This might be a reflection of the relatively few recorded species and/or a lack of interested researchers. Historically, the renowned traveler and naturalist P.S. Pallas, whose expeditions took place in northern Mongolia in the 18th Century, collected data on the life history of amphibians and reptiles in Mongolia (Kuzmin et al. 2017). Primarily Russian (former Soviet Union) scientists gathered additional scientific information on these animals in Mongolia in the 19th and 20th Centuries, including the expeditions of Potanin in 1883 (Potanin 1889), Kozlov in 1923–1926 (Kozlov 1949), and R.C. Andrews, whose expedition reached central Mongolia (Pope 1931). Based on data from these expeditions, Bannikov (1958) published the first overview of the Mongolian herpetofauna. Since the second half of the 20th Century, Mongolian scientists' role rapidly increased; they conducted several local expeditions focusing on the herpetofauna, often in collaboration with Russian scientists (e.g., Shagdarsuren 1958; Munkhbayer 1971, 2009; Danzan 1963; Munkhbaatar 2003). The majority of these previous studies were limited to the eastern, central, and southern parts of Mongolia. These expeditions yielded records for a total of six species of amphibians and 22 species of reptiles.

A harsh continental climate dominates Mongolia, especially in the southern regions, which are dominated by deserts and semi-deserts (Kuzmin et al. 2017). Absolute temperatures fall to as low as -50 °C during winter and reach as high as 58 °C in summer and relatively low precipitation characterizes many areas (Jambaajamts 1989; Kuzmin et al. 2017). These conditions are responsible for the very low species richness of amphibians in the country. Most amphibians that have been

recorded for the country are limited to northern Mongolia, a region with relatively higher precipitation than the rest of the country. In contrast, despite the country's harsh climate, Mongolia hosts a relatively diverse suite of reptiles, especially in the southern parts of the country.

Some researchers (e.g., Borkin and Kuzmin 1988; Munkhbayer et al. 2001) included the Moorfrog (*Rana arvalis*) in the Mongolian herpetofauna without any evidence of its presence in the country. Based primarily on information from local people, these researchers hypothesized the existence of *R. arvalis* in western and northern Mongolia, a region not covered by previous herpetological expeditions. This species is widely distributed in the moorlands of Eurasia, but is most commonly found in European countries, with just a few records in Asian Russia (the region that borders Mongolia), Kazakhstan, and Central China (Kuzmin 1999; Kuzmin et al. 2009).

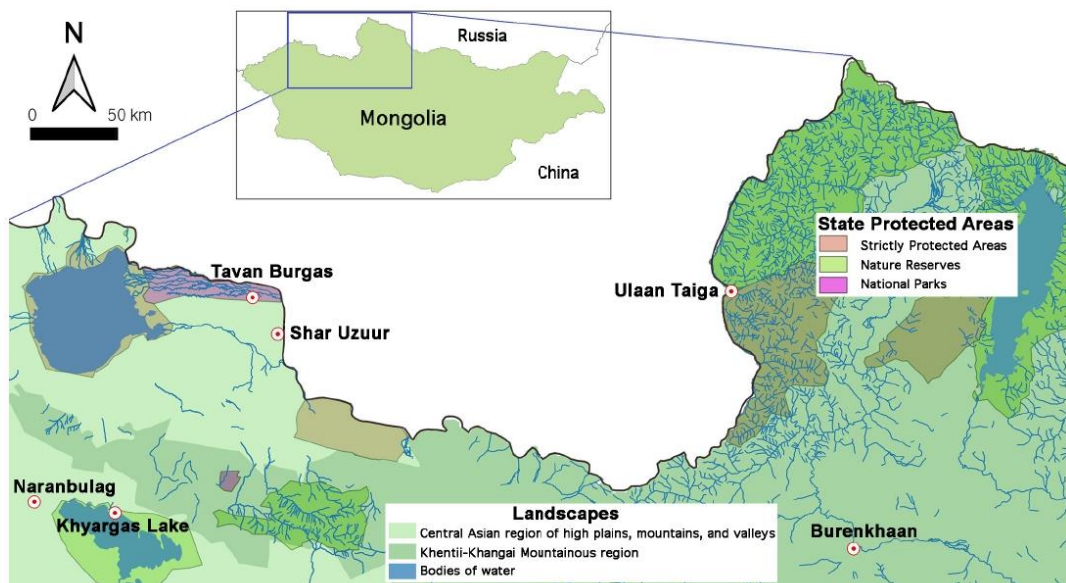
Our main objectives for this study were to assess the species diversity of amphibians and reptiles in northwestern Mongolia and confirm the presence of *Rana arvalis* in the country.

### Materials and Methods

**Study sites.**—We conducted our field surveys from June to July 2019 in northwestern Mongolia. Our study sites included Burenkhaan, Khyrgas Lake, Naranbulag, Tavan Burgas, Shar Uzuur, and Ulaan Taiga (Table 1; Fig. 1). Of these, Tavan Burgas, Shar Uzuur, and Ulaan Taiga had been suggested as candidate regions for the possible existence of *Rana arvalis* (Borkin and Kuzmin 1988; Munkhbayer et al. 2001; Terbish et al. 2006). Our western study sites (northwestern Mongolia) in Uvs Province are in the Great Lakes Basin (GLB; a partial

**Table 1.** Description of study sites in northwestern Mongolia. Dominant plant species of study sites were identified using Olzikhutag (1989).

Study Sites	Description of site
Burenkhaan (49°56'43.3"N, 99°22'13.7"E)	The Delgermurun River Basin is in the mountain forest region.
Khyrgas Lake (49°40'13.3"N, 92°76'47.8"E)	Near sandy lake shore. Dominant plants include <i>Salsola passerine</i> , <i>Astragalus ammodytes</i> , and <i>artemisia tomentella</i> .
Naranbulag (49°28'42.8"N, 92°56'73.5"E)	Semi-desert region near Khyrgas Lake. Dominant plants include <i>Salsola passerine</i> , <i>Astragalus ammodytes</i> , and <i>artemisia tomentella</i> .
Tavan Burgas (50°52'79.5"N, 94°00'81.3"E)	Uvs River Basin. Dominant plants include <i>Salix ledebouriana</i> , <i>Populus pilosa</i> , <i>Betula reznitzenkoana</i> , and <i>Carex</i> spp.
Shar Uzuur (50°35'66.1"N, 94°31'76.1"E)	Open semi-desert region in the Great Lakes Basin. Dominant plants include <i>Salsola paubenii</i> , <i>Caryana leucophloea</i> , <i>Eragrostis cilianensis</i> , and <i>Allium stellerianum</i> .
Ulaan Taiga (50°86'79.2"N, 98°03'20.1"E)	Mountain taiga with numerous small ponds. Dominant plants include <i>Carex schmidtii</i> , <i>Lemno minor</i> , and <i>Hippuris vulgaris</i> .

**Fig. 1.** Map of northwestern Mongolia indicating locations of study sites.

semi-desert region), our northern study sites are in Khuvsgul Province, which belongs to the Region of Khuvsgul Taiga (RKT), and our remaining sites are in Zavkhan Province, located in the Region of Forest Steppe (RFS). The climate of northwestern Mongolia is colder than other regions, with average air temperatures in January of  $-25$ – $-30$  °C and in July of  $15$ – $20$  °C (Jambaajamts 1989). The elevations at our study sites were  $800$ – $3,000$  m asl, with landscapes mainly characterized by north-facing slopes with steppe forest, mountain forest, or taiga forest and annual precipitation of  $119$ – $220$  mm (Jambaajamts 1989). The GLB and RKT are

recognized as relatively biodiverse regions, with hundreds of species of migratory and non-migratory birds, including the globally threatened Dalmatian Pelican (*Pelecanus crispus*), White-headed Duck (*Oxyura leucocephala*), Pallas's Sea Eagle (*Haliaeetus leucoryphus*), and Swan Goose (*Anser cygnoides*) (Batbayar and Tseveenmyadag 2009).

**Field observations.**—During our field observations, we conducted line-transect surveys during the day at each study site. In addition, we used diurnal and nocturnal visual-encounter surveys (e.g., Heyer et al. 1994). Times varied for these surveys among study sites, but we conducted most diur-



nal surveys between 0800 and 1200 h and most nocturnal surveys between 1900 and 2300 h. We searched in and around bodies of water and marshes and under fallen branches and trees for amphibians and under and around bushes, in rocky areas, and under fallen logs for reptiles. We used published identification keys and field guides (Munkhbayar et al. 2001; Terbish et al. 2006) to identify species. For all species, excluding only the Moorfrog, we recorded only the number of animals detected. For the Moorfrog, we collected and preserved tissue samples (part of a toe) for subsequent molecular analysis in 70% ethanol and deposited them in the collection of the Biology Department of the Mongolian National University of Education in Ulaanbaatar. We recorded 15 measurements from *R. arvalis* (n = 24) and five from Siberian Salamanders from (*Salamandrella keyserlingii*; n = 36) to the nearest 0.1 mm using digital calipers.

**Molecular experiments.**—We used mitochondrial DNA (mtDNA) bar coding to ensure an accurate identification for Moorfrogs. We extracted genomic DNA from a piece of tissue from each specimen using DNeasy Blood and Tissue Kit (Qiagen, Hilden, Germany). We incubated tissues with tissue lysis buffer and proteinase K at 56 °C overnight and followed extraction procedures using the manufacturer's instructions. We amplified a 560-base-pair-long cytochrome c oxidase subunit-1 (COI) gene for *R. arvalis* using the following primer pair designed for this species: raF (5'-TCG AGC AGA ACT AAG CCA AC-3') and raR (5'-GGC AGG GTC AAA GAA GGT AG -3') using reference sequence HQ954807. We performed polymerase chain reactions (PCRs) with a final volume of 50 µl, which included 25 µl HS prime premix, 2.0 µl of each primer, 16.0 µl distilled water, and 5 µl genomic DNA. The PCR condition for this reaction was an initial denaturation for 3 min at 94 °C, followed by 40 cycles at 94 °C for 1 min, an extension at 72 °C for 45 s, and a final extension at 72 °C for 5 min. We checked extracted gDNA and amplified PCR products under UV light with 1.5% agarose gels and compared our genetic sequences against previously published sequences of the species at the National Center for

Biotechnology Information (Johnson et al. 2008) using the BLAST tool. Results were accepted with >99% certainty.

## Results

We recorded six species of herpetofauna (Table 2; Fig. 2). Of these, three were amphibians (2 anurans and 1 salamander) from three families and three genera, whereas the remaining three were reptiles (2 lizards and 1 snake) from three families and three genera. We detected more species (n = 5) during the day than at night (n = 1, only the Mongolian Toad, *Strauchbufo raddei*). Among study sites, Khyrgas Lake yielded more species (n = 3, all reptiles), followed by Burenkhaan, Shar Uzuur, and Ulaan Taiga with two species each. The Tuvan Toad-headed Agama (*Phrynocephalus versicolor*) was the most frequently recorded species (Table 2). We documented only one species of the three amphibians at each study site (Table 2). Morphometric measurements for *Rana arvalis* (n = 24) and *Salamandrella keyserlingii* (n = 36) are in Table 3. All recorded species, except the Siberian Pitviper (*Gloydius halys*) (not assessed, NA) are listed as Least Concern (LC) in the IUCN Red List (IUCN 2018).

Significantly, we confirmed the presence of Moorfrogs in the Ulaan Taiga in Khuvsgul Province on 4 July 2019, 30 years after researchers first suggested the possible existence of this species in Mongolia. We did not find the species at any other sites. We identified *R. arvalis* using both morphological characteristics and mtDNA barcoding sequences conducted on six randomly selected individuals. We recorded *R. arvalis* at two localities within the Ulaan Taiga, namely along the Khar Busyn River (KBR) (50°81'N, 98°02'E) and the Khuurai Khenien River (KHR) (50°82'N, 98°03'E) (Fig. 3). These two localities are approximately 10 km apart on the western and eastern sides of Shar Kheryn Davaa Mountain (1,650 m asl), respectively. When we visited these two localities during the post-breeding season on 4 July, we did not observe any live or dead eggs or tadpoles in any ponds with and without frogs, and the majority of males lacked swollen fingers.

**Table 2.** Species of amphibians and reptiles recorded during surveys at sampling sites Burenkhaan (1), Khyrgas Lake (2), Naranbulag (3), Tavan Burgas (4), Shar Uzuur (5), and Ulaan Taiga (6) in northwestern Mongolia during herpetofaunal surveys in 2019.

Species	1	2	3	4	5	6	Total
<i>Phrynocephalus versicolor</i> Strauch 1876	—	14	12	6	8	—	40
<i>Eremias multiocellata</i> Gunther 1872	—	5	—	—	3	—	8
<i>Gloydius halys</i> Pallas 1776	1	1	—	—	—	—	2
<i>Strauchbufo raddei</i> Strauch 1876	28	—	—	—	—	—	28
<i>Rana arvalis</i> Nilsson 1842	—	—	—	—	—	24	24
<i>Salamandrella keyserlingii</i> Dybowski 1870	—	—	—	—	—	36	36
Number of species	2	3	1	1	2	2	6



**Fig. 2.** Species recorded during surveys in northwestern Mongolia: (A) Siberian Pitviper (*Gloydius halyi*); (B) Tuvan Toad-headed Agama (*Phrynocephalus versicolor*); (C) Multi-ocellated Racerunner (*Eremias multiocellata*); (D) Mongolian Toad (*Strauchbufo raddei*); (E) Siberian Salamander (*Salamandrella keyserlingii*); and (F) Moorfrog (*Rana arvalis*).

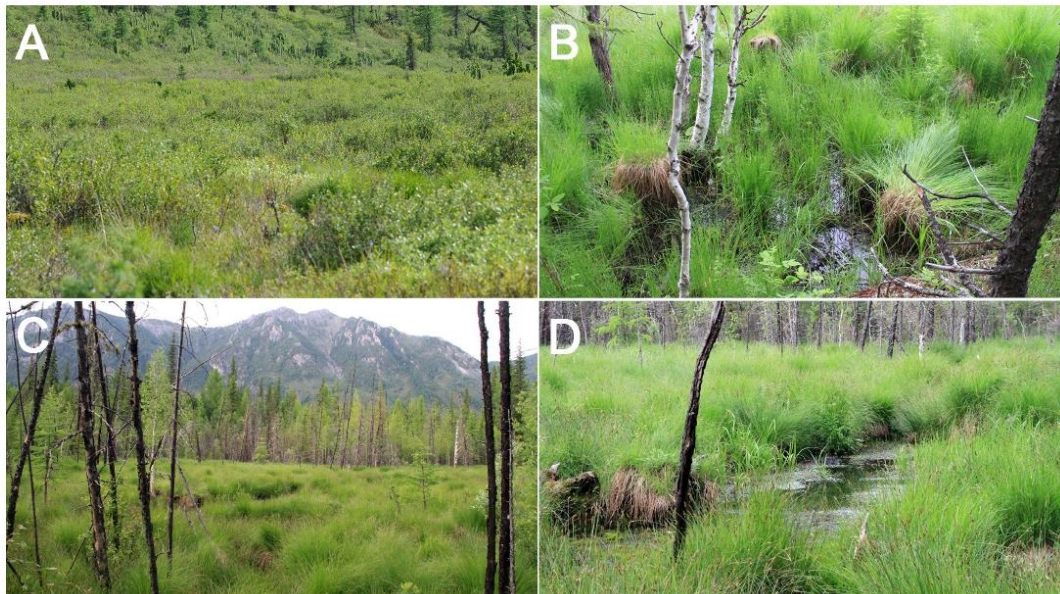
### Discussion

We conducted the first herpetological surveys in northwestern Mongolia. Using a combination of methods, we recorded three species of amphibians (50% of previously recorded species) and three species of reptiles (14% of previously recorded species) from our six study sites. During our surveys, we successfully recorded all amphibian species known to occur in this region but failed to document two species of previously

recorded reptiles (the Gobi Racerunner, *Eremias przewalskii*, and the Steppe Ratsnake, *Elaphe dione*) with distributions that included our study sites. Landscapes in northern and western parts of Mongolia are mainly characterized by high mountains, taiga, and multiple types of forests, whereas grasslands dominate the eastern and central parts of the country, and semi-desert and desert landscapes occur mainly in southern Mongolia (Jambaajants 1989). These geographical and cli-

**Table 3.** Morphological measurements (mean  $\pm$  SD and range in mm) for Moorfrogs (*Rana arvalis*) and Siberian Salamanders (*Salamandrella keyserlingii*). For *R. arvalis* (n = 24): SVL = snout-vent length, HDL = head length, IOD = interorbital distance, SE = snout-eye distance, EL = eye length, SN = snout-nostril distance, IND = internarial distance, TD = horizontal tympanum diameter, Do = dorsolateral fold distance, THIGH = thigh length, TL = tibia length, TrL = tarsus length, FOL = foot length (anuran measurements follow Fei et al. 2009). For *S. keyserlingii* (n = 36): SVL = snout-vent length, TaL = tail length, HDL = head length, FLL = forelimb length, HLL (hindlimb length).

Moorfrog ( <i>Rana arvalis</i> )		Siberian Salamanders ( <i>Salamandrella keyserlingii</i> )	
SVL	43.4 $\pm$ 8.4 (31.1–58.0)	SVL	49.8 $\pm$ 9.7 (26.6–62.1)
HDL	15.5 $\pm$ 3.7 (10.2–23.3)	TaL	36.3 $\pm$ 4.3 (29.0–41.0)
IOD	3.4 $\pm$ 0.4 (2.7–4.1)	HDL	5.5 $\pm$ 1.7 (2.8–11.0)
SE	6.0 $\pm$ 1.1 (4.6–8.2)	FLL	12.2 $\pm$ 0.6 (11.0–13.0)
EL	4.2 $\pm$ 0.9 (2.4–5.9)	HLL	13.4 $\pm$ 1.0 (12.0–15.0)
SN	2.6 $\pm$ 0.5 (2.9–3.6)		
IND	5.4 $\pm$ 0.4 (4.2–6.2)		
TD	2.7 $\pm$ 0.1 (2.3–4.1)		
Do	28.0 $\pm$ 5.5 (20.2–38.1)		
THIGH	19.7 $\pm$ 3.6 (14.1–27.5)		
TL	19.4 $\pm$ 4.2 (13.5–26.6)		
TrL	10.3 $\pm$ 1.7 (7.8–14.1)		
FOL	19.4 $\pm$ 4.4 (13.6–27.0)		



**Fig. 3.** Habitats of the Moorfrog (*Rana arvalis*) along the Khuurai Khenien River (A, B) and the Khar Busyn River (C, D) in Ulaan Taiga, Khuvsgul Province, Mongolia.

mactic conditions result in different distributions of herpetofauna and species richness, especially for amphibians. The majority of reptiles in Mongolia occur in the southern parts of

the country, whereas most amphibians are limited to the north (Terbish et al. 2006; Kuzmin et al. 2017). Previous studies (Bannikov 1985; Borkin and Kuzmin 1988; Kuzmin et al.

2017) found that Mongolian Toads (*Strauchbufo raddei*) had the widest distribution and used the most varied habitats of amphibians in Mongolia. In this study, we found 28 individuals only in Burenkhaan (part of the Delgermurun River Basin), suggesting that the species has a more limited distribution in the northern part of the country. Among reptiles recorded in Mongolia (and in this study), the Tuvan Toad-headed Agama (*Phrynocephalus versicolor*) is the most abundant and widely distributed reptile in the semi-desert and desert regions of Mongolia (Terbish et al. 2006b). Similarly, Yadamsuren et al. (2018) emphasized that this species might represent the most abundant vertebrate in some parts of Mongolia (see also Murdoch et al. 2010). Our surveys indicated that it is the most common herpetofaunal species in northwestern Mongolia (40 individuals recorded at four of six sites).

Thirty years after researchers first suggested the possible existence of Moorfrogs (*Rana arvalis*) in Mongolia, we documented the first records of the species from Ulaan Taiga in Khuvsgul Province on 4 July 2019. Because of its distribution in Russia, including Tuva and Buryatia, regions that border northern and northwestern Mongolia, some researchers (Borkin and Kuzmin 1988; Munkhbayar et al. 2001) had included the species among Mongolia's herpetofauna and Frost (2020) stated that the species is "expected in Mongolia but not yet recorded there." Kuzmin et al. (2009) had suggested that the species might occur in the Altai Mountains and the Selenge and Orkhon River Basins; however, the Selenge and Orkhon River Basins were previously removed from the list of candidate regions because of habitat dissimilarities and because geographical barriers (mountains) isolated this region from the distribution of the species (Kuzmin 2012). Prior to our work, several expeditions had searched unsuccessfully for *R. arvalis* in Mongolia (Borkin and Kuzmin 1988; Munkhbayar 2009; Terbish et al. 2006). As for the Altai Mountains, a research team (which included the first, second, and third authors of this study) conducted herpetofaunal field surveys in June and July of 2015 in the region and did not find *R. arvalis*.

Our failure to find eggs or tadpoles when we visited Ulaan Taiga after the breeding season is suggestive of reproductive failure or a lack of breeding activity. Kuzmin (1999) stated that *R. arvalis* in Russia lays eggs between March and June, eggs hatch after about three weeks, and metamorphosis occurs within the next 120 days. However, the time period for breeding and development of tadpoles depends strongly on environmental factors, such as air and soil temperatures. This indicates that additional biological and ecological surveys and research are needed to better understand the breeding characteristics and range of the species in Mongolia.

According to Terbish et al. (2006) and the IUCN (2018), a number of Mongolian species are listed as Data Deficient (DD) or Not Evaluated (NE) on both regional and global

Red Lists. That and results from this and previous studies are indicative of insufficient knowledge of Mongolian herpetofauna. Such inadequacies negatively affect our ability to develop effective conservation actions for these poorly studied species. Thus, to build a better conservation capacity in Mongolia, we need to increase the scope of investigations, including studies into habitat loss, reproductive success, factors affecting mortality, and the distributions of many species.

#### Acknowledgements

This study was funded by a research grant (SBR2019/07) from the Mongolian Foundation of Science and Technology. The first author also received a partial research grant from the Mongolian National University of Education. All procedures used in this study, including live capturing, photography, and tissue sampling adhered to the Guidelines for the Use of Live Amphibians and Reptiles in Field and Laboratory Research, 2<sup>nd</sup> Edition, produced by the Herpetological Animal Care and Use Committee (HACC) (Beaupre et al. 2004). R. Reading provided useful comments and edits on the manuscript.

#### Literature Cited

- Bannikov, A.G. 1958. Data on the fauna and biology of Amphibians and Reptiles in Mongolia. *Bulletin of the Moscow Association of Nature Searchers, Section Biology* 68(2): 71–91 (in Russian).
- Batbayar, N. and N. Teveenmyadag (eds.). 2009. *Directory of Important Bird Areas in Mongolia: Key Sites for Conservation*. Wildlife Science and Conservation Center, Institute of Biology and Birdlife International, Ulaanbaatar, Mongolia.
- Beaupre, S.J., E.R. Jacobson, H.B. Lillywhite, and K. Zamudio. 2004. *Guidelines for Use of Live Amphibians and Reptiles in Field and Laboratory Research*. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Lawrence, Kansas.
- Borkin, L.Y. and S.L. Kuzmin. 1988. *Amphibians of Mongolia: Species Account // Amphibians and Reptiles of the Mongolian People's Republic. General Problem. Amphibians*. MKM Press, Moscow (in Russian).
- Danzan, G. 1963. Zoological nomenclature. *Proceedings of the Nomenclature of Mongolia* 45–46: 1–121 (in Mongolian).
- Fei, L., S.Q. Hu, C.Y. Ye, and Y.Z. Huang. 2009. *Fauna Sinica, Amphibia: Volume 3. Anura Ranidae* [M]. Science Press, Beijing, China (in Chinese).
- Frost, D.R. 2020. Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.1. American Museum of Natural History, New York. <<https://amphibian-softwareworld.amnh.org/index.php>>.
- Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, and M.S. Foster. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018.3. <<http://www.iucnredlist.org>>.
- Jambaajants, A. 1989. *Climate Brief Overview of Republic of Mongolia*. National Press Office, Ulaanbaatar, Mongolia.
- Johnson, M., I. Zaretskaya, Y. Raytselis, Y. Merezuk, S. McGinnis, and T.L. Madden. 2008. NCBI BLAST: a better web interface. *Nucleic Acids Research* 36 (Web Server issue): W5–W9.
- Kozlov, P.K. 1949. *Travels to Mongolia in 1923–1926*. Geography Institute, Moscow, Russia (in Russian).
- Kuzmin, S.L. 1999. *The Amphibians of the Former Soviet Union*. Pensoft Press, Moscow, Russia (in Russian).
- Kuzmin, S.L. 2012. *The Amphibians of the Former USSR* 2nd edition. KMK Scientific Press Ltd., Moscow, Russia (in Russian).
- Kuzmin, S.L., D. Tarkhnishvili, V. Ishchenko, B. Tuniyev, T. Beebee, B.P. Anthony, B. Schmidt, A. Ogdowczyk, M. Ogielska, W. Babik, M. Vogrin, J. Loman, D. Cogalniceanu, T. Kovács, and I. Kiss. 2009. *Rana arvalis* (errata

- version published in 2016). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2009: e.T58548A86232114.
- Kuzmin, S.L., E.A. Dunayev, Kh. Munkhbayar, M. Munkhbaatar, J. Oyunchimeg, and Kh. Terbish. 2017. *The Amphibians of Mongolia*. KMK Scientific Press Ltd., Moscow, Russia (in Russian).
- Munkhbaatar, M. 2003. The Amphibians and Reptiles of Eastern Mongolia. Unpublished Ph.D. Thesis, Mongolian State University of Education, Ulaanbaatar, Mongolia (in Mongolian).
- Munkhbayar, Kh. 1971. The new subspecies of Mongolian agama - *Agama stolizkiana alatica* subsp. nov. *Proceedings of the Mongolian Academy of Science* 4: 116–117 (in Mongolian).
- Munkhbayar, Kh. 2009. Herpetological studies in 2009. *Research Works of School of Natural Science, Mongolian State University of Education* 2: 57–72 (in Mongolian).
- Munkhbayar, Kh., Kh. Terbish, and M. Munkhbaatar. 2001. *Key to Amphibians and Reptiles Mongolia*. Munkhyn Useg Press, Ulaanbaatar, Mongolia (in Mongolian).
- Murdoch, J.D., B. Suuri, and R.P. Reading. 2010. Estimates of Toad Headed Agama density in three steppe habitats of Mongolia. *Erforschung Biologischer Ressourcen der Mongolei* 11: 383–389.
- Olziikhutag, N. 1989. *Outline of Mongolian Flora*. State Press Publishing House, Ulaanbaatar, Mongolia.
- Pope, C.H. 1931. Notes on amphibians from Fukien, Hainan and other parts of China. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 61: 397–612.
- Potanin, G.N. 1889. *The Tanguit-Tibetan Frontier of China and Central Mongolia*. Geography Institute, Moscow, Russia (in Russian).
- Shagdarsuren, O. 1958. A study of Mongolian amphibians and reptiles. *Science and Technique* 3: 18–20 (in Mongolian).
- Terbish, Kh., Kh. Munkhbayar, E.L. Clark, J. Munkhbat, E.M. Monks, M. Munkhbaatar, and D.V. Semenov. 2006. *Mongolian Red List of Reptiles and Amphibians. Regional Red List Series. Vol. 5*. Zoological Society of London, London, United Kingdom.
- Yadamsuren, O., J.D. Murdoch, S. Chuluunbat, E. Pureeve, M. Munkhbayar, A. Jargalsaikhan, and T. Khayankhyarvaa. 2018. Estimating occupancy and detectability of Toad Headed Agamas at the periphery of their range in Mongolia. *Journal of Herpetology* 52: 361–368.

DOI: 10.30906/1026-2296-2021-28-1-15-32

## THE RESULTS OF FOUR RECENT JOINT EXPEDITIONS TO THE GOBI DESERT: LACERTIDS AND AGAMIDS

**Matthew D. Buehler,<sup>1,2\*</sup> Purevdorj Zoljargal,<sup>3</sup> Erdenetushig Purvee,<sup>3</sup>  
Khorloo Munkhbayer,<sup>3</sup> Munkhbayer Munkhbaatar,<sup>3</sup> Nyamsuren Batsaikhan,<sup>4</sup>  
Natalia B. Ananjeva,<sup>5</sup> Nikolai L. Orlov,<sup>5</sup> Theodore J. Papenfuss,<sup>6</sup>  
Diego Roldán-Piña,<sup>7,8</sup> Douchindorj,<sup>7</sup> Larry Lee Grismer,<sup>9</sup> Jamie R. Oaks,<sup>1</sup>  
Rafe M. Brown,<sup>2</sup> and Jesse L. Grismer<sup>2,9</sup>**

*Submitted March 3, 2018*

The National University of Mongolia, the Mongolian State University of Education, the University of Nebraska, and the University of Kansas conducted four collaborative expeditions between 2010 and 2014, resulting in accounts for all species of lacertid and agamid, except *Phrynocephalus kulagini*. These expeditions resulted in a range extension for *Eremias arguta* and the collection of specimens and tissues across 134 unique localities. In this paper we summarize the species of the Agamidae (*Paralaudakia stoliczka*, *Ph. hispidus*, *Ph. helioscopus*, and *Ph. versicolor*) and Lacertidae (*E. argus*, *E. arguta*, *E. dzungarica*, *E. multiocellata*, *E. przewalskii*, and *E. vermiculata*) that were collected during these four expeditions. Further, we provide a summary of all species within these two families in Mongolia. Finally, we discuss issues of Wallacean and Linnaean shortfalls for the herpetofauna of the Mongolian Gobi Desert, and provide future directions for studies of community assemblages and population genetics of reptile species in the region.

**Keywords:** Mongolia; herpetology; biodiversity; checklist.

### INTRODUCTION

Mongolia, situated between Russia and China, is one of the largest countries in Central Asia with an area of 1.565 million km<sup>2</sup>. The country is well above sea level, with an average elevation of approximately 1600 m. Broadly, the country can be divided into three major environmental regions; the Gobi Desert, the Khangai Mountains, and the Manchurian Grasslands (Fig. 1). In the north are the Khangai Mountains, extend into Russia, with a maximum elevation of approximately 3500 m a.s.l., and temperatures that fluctuate seasonally from

–15 to +15°C (Klimek and Starkel, 1980). Temperatures in the Gobi Desert fluctuate radically between extremes from –40°C to +40°C. Bisecting this desert are the Altai Mountains, a large fragmented mountain range that spans from southern Russia through northwestern Mongolia, south through northwestern China, and into central Mongolia; the highest peak of the Mongolian Altai is approximately 4300 m a.s.l. (Munkh-Khairkahan-Ula). Adding to the habitat complexity, sections of the Altai range are divided by deep canyons with permanent rivers and streams running through them. The flat barren expanses

<sup>1</sup> Department of Biological Sciences, 331 Funchess Hall, Auburn University, Auburn, AL 36849, USA; \*e-mail: mdb0098@auburn.edu

<sup>2</sup> University of Kansas, Biodiversity Institute, 1345 Jayhawk Blvd, Lawrence, KS 66045, USA.

<sup>3</sup> Mongolian National University of Education, Department of Biology Ulaanbaatar 210648, Mongolia.

<sup>4</sup> National University of Mongolia Ikh Surguulin gudamj — 1, P.O. Box 46A/523, Ulaanbaatar 210464, Mongolia.

<sup>5</sup> Department of Herpetology Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, Universitetskaya nab. 1, St. Petersburg 199034, Russia.

<sup>6</sup> Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley, CA, USA.

<sup>7</sup> Greater Gobi “A” SPA, Bayantooroi, Gobi-Altai, Mongolia.

<sup>8</sup> Museo de Zoología, Depto de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Univ. Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-399, México D.F. 04510, México.

<sup>9</sup> Department of Biology, La Sierra University, 4500 Riverwalk Parkway, Riverside, CA 92515, USA.

\* Corresponding author.

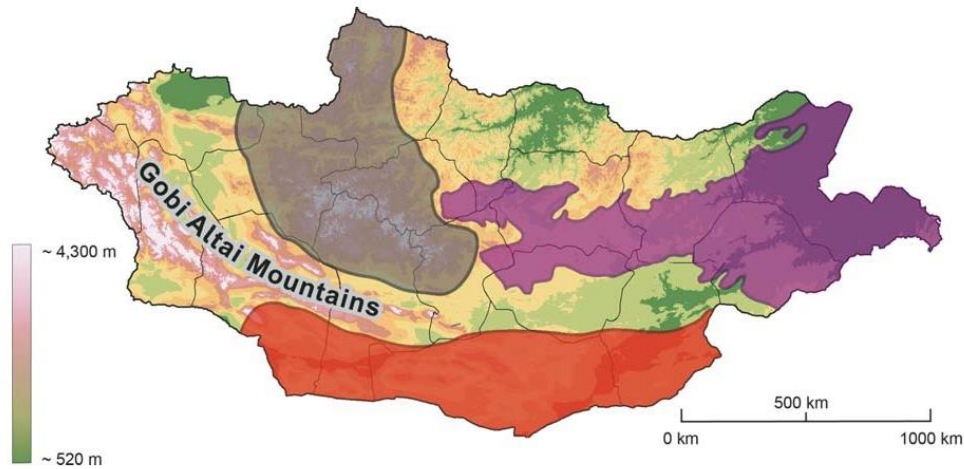


Fig. 1. Environmental regions of Mongolia: red, the Gobi Desert; purple, Manchurian Grasslands; gray, Khangai Mountains.

surrounding the Altai Mountains in Mongolia, make this system akin to an island archipelago, with mountain ranges isolated from one another by desert flats. The mountains of Mongolia comprise more than 40% of the country's total area. To the east of the Khangai Mountains are the Manchurian Grasslands, which extend into Inner Mongolia and northeastern China. This biome constitutes approximately 88,700 km<sup>2</sup> of temperate grasslands and forest steppe (Zhao et al., 1990).

Although the Mongolian Gobi Desert has a diversity of geographical and geological features, the country is presumed to have low reptile and amphibian diversity due to extreme environmental conditions. Despite these conditions, the area has a rich diversity of animals, including several endemic species and subspecies of reptiles and mammals (Batsaikhan et al., 2010; Hilbig, 1995; Ulziihutag, 1989), including well-known and iconic species such as the Gobi Bear (*Ursus arctos*), Goitered Gazelle (*Gazella subgutturosa*), and Przewalski's Horse (*Equus ferus przewalskii*) (MacKinnon et al., 1996).

To date, the most comprehensive contributions to the advancement of our knowledge regarding the herpetofauna of the region are Ananjeva et al. (1997), Munkhbaatar (2009), Terbish et al. (2013), and Kuzmin et al. (2017). To build on the previous work in the region and overcome Linnaean and Wallacean shortfalls in Mongolia (Brown and Lomolino, 1998; Lomolino, 2004; Hortal et al., 2015), we conducted fieldwork, summarized here, to provide additional species occurrence data to improve our knowledge of species' distributions and community assemblages of Gobi Desert herpetofauna. A more detailed understanding of community assemblages will be in-

strumental to organizing conservation efforts in the face of climate change and habitat destruction brought about by urbanization and development in Mongolia.

Researchers from the National University of Mongolia, the Mongolian State University of Education, the University of Nebraska, and the University of Kansas participated in biodiversity surveys primarily in the Mongolian Gobi Desert in 2010, 2011, 2012, and 2014 (Table 1; Fig. 2). The 2010, 2011, and 2012 expeditions were collaborations between the National University of Mongolia, the University of Nebraska, and the University of Kansas, focusing on broad surveys of all vertebrate groups and their associated parasites. During these expeditions, reptile and amphibian species were among the vertebrate taxa targeted. In 2014, The National University of Mongolia, the Mongolian State University of Education, and the University of Kansas conducted an additional survey effort focusing on reptile and amphibian diversity and community assemblages. Collectively, these expeditions documented 17 species from 134 different localities (Fig. 2). In this report, we present the results of all four collections (resulting in 901 voucher specimens) and provide an updated checklist of the country's herpetofauna.

## METHODS

Specimens were collected by hand or lasso during both day and night. Vouchers of males, females, and juveniles for each species were collected, when possible, and photographed in life before being fixed in 10% formalin. Tissue samples were taken from the liver and skel-

TABLE 1. Locality Data for Sites Sampled During the 2010, 2011, 2012, and 2014 Expeditions to Mongolia

Site Name	Latitude, °N	Longitude, °E	Aimags	Soums
2010 1	43.62	110.58	Domogovi	Ulaanbadrakh
2010 2	42.53	106.79	Ömnögovi	Khanbogd
2010 3	42.46	106.25	Ömnögovi	Bayan-Ovoo
2010 4	42.48	105.25	Ömnögovi	Nomgon
2010 5	42.65	105.34	Ömnögovi	Nomgon
2010 6	43.44	103.41	Ömnögovi	Bayandalai
2010 7	43.58	100.07	Ömnögovi	Gurvan tes
2010 8	43.40	103.92	Ömnögovi	Khürmen
2010 9	45.82	96.90	Govi-Altay	Biger
2011 1	44.63	99.30	Bayanhongor	Shinejinst
2011 10	45.48	92.50	Hovd	Altai
2011 11	45.43	92.40	Hovd	Altai
2011 12	45.56	92.34	Hovd	Altai
2011 13	45.54	92.86	Hovd	Altai
2011 14	45.59	93.31	Govi-Altay	Tonkhil
2011 15	45.76	91.18	Hovd	Bulgan
2011 16	46.17	91.58	Hovd	Üyench
2011 17	45.13	92.16	Hovd	Altai
2011 18	45.24	91.08	Hovd	Bulgan
2011 19	45.17	91.41	Hovd	Üyench
2011 2	45.30	99.51	Bayanhongor	Baatsagaan
2011 20	45.59	90.97	Hovd	Bulgan
2011 21	46.68	91.40	Bayan-Ölgiy	Bulgan
2011 22	46.13	94.55	Govi-Altay	Tögrög
2011 23	46.15	94.91	Govi-Altay	Tögrög
2011 24	46.29	95.39	Govi-Altay	Sharga
2011 25	46.37	95.69	Govi-Altay	Sharga
2011 26	46.37	95.81	Govi-Altay	Sharga
2011 3	47.88	105.30	Töv	Lün
2011 4	43.25	98.99	Bayanhongor	Shinejinst
2011 5	42.88	98.82	Bayanhongor	Shinejinst
2011 6	44.17	99.26	Bayanhongor	Shinejinst
2011 7	44.93	96.25	Govi-Altay	Tsogt
2011 8	45.14	95.44	Govi-Altay	Altai
2011 9	45.99	93.13	Hovd	Altai
2012 01	45.26	90.94	Govi-Altay	Bugát
2012 02	45.26	93.64	Govi-Altay	Bugát
<b>2012 03*</b>	<b>45.36</b>	<b>93.20</b>	<b>Govi-Altay</b>	<b>Tonkhil</b>
<b>2012 04*</b>	<b>45.38</b>	<b>93.61</b>	<b>Govi-Altay</b>	<b>Bugát</b>
2012 05	45.51	93.59	Govi-Altay	Bugát
2012 06	45.53	92.15	Hovd	Altai
2012 07	45.54	93.07	Hovd	Altai
2012 08	45.71	91.11	Hovd	Bulgan
2012 09	45.73	93.23	Govi-Altay	Tonkhil
2012 10	45.75	92.50	Hovd	Altai
2012 11	46.03	91.26	Hovd	Bulgan
2012 12	46.10	91.11	Hovd	Bulgan
2012 13	46.10	91.11	Hovd	Bulgan
2012 14	46.14	91.07	Hovd	Bulgan
2012 15	46.14	95.51	Govi-Altay	Khaliun
2012 16	46.20	95.11	Govi-Altay	Sharga
2012 17	46.26	95.26	Govi-Altay	Sharga



TABLE 1 (continued)

Site Name	Latitude, °N	Longitude, °E	Aimag	Soum
2012 18	46.36	95.84	Govi-Altay	Yesönbulag
2012 19	47.74	92.42	Hovd	Chandmani
Gobi Site 111	47.40	103.64	Bulgan	Gurvanbulag
Gobi Site 112	47.41	103.70	Bulgan	Gurvanbulag
Gobi Site 113	46.11	108.71	Domogovi	Dalanjargalan
Gobi Site 114	45.15	109.98	Domogovi	Altanshiree
Gobi Site 115	44.79	110.14	Domogovi	Örgön
Gobi Site 116	44.18	110.23	Domogovi	Ulaanbadrakh
<b>Gobi Site 117*</b>	<b>43.33</b>	<b>109.15</b>	<b>Dornogovi</b>	<b>Khatanbulag</b>
Gobi Site 118	42.86	109.64	Domogovi	Khatanbulag
Gobi Site 119	42.80	109.71	Domogovi	Khatanbulag
Gobi Site 120	42.73	109.90	Domogovi	Khatanbulag
<b>Gobi Site 121*</b>	<b>43.04</b>	<b>109.38</b>	<b>Dornogovi</b>	<b>Khatanbulag</b>
Gobi Site 122	43.08	109.15	Domogovi	Khatanbulag
Gobi Site 123	43.00	108.91	Domogovi	Khatanbulag
Gobi Site 124	43.11	107.48	Ömnögovi	Khanbogd
Gobi Site 125	43.19	107.20	Ömnögovi	Khanbogd
Gobi Site 126	43.30	106.09	Ömnögovi	Bayan-Ovoo
Gobi Site 127	43.22	105.80	Ömnögovi	Bayan-Ovoo
Gobi Site 128	43.35	105.01	Ömnögovi	Khan khongor
Gobi Site 129	43.55	104.04	Ömnögovi	Bayandalai
Gobi Site 130	43.55	103.02	Ömnögovi	Bayandalai
Gobi Site 131	43.49	102.94	Ömnögovi	Bayandalai
Gobi Site 132	43.48	102.91	Ömnögovi	Sevrei
Gobi Site 133	43.44	102.84	Ömnögovi	Sevrei
Gobi Site 134	43.38	102.51	Ömnögovi	Sevrei
Gobi Site 136	43.39	102.43	Ömnögovi	Sevrei
Gobi Site 137	43.28	102.16	Ömnögovi	Noyon
Gobi Site 138	43.16	102.02	Ömnögovi	Noyon
Gobi Site 139	43.18	102.00	Ömnögovi	Noyon
Gobi Site 140	43.09	101.56	Ömnögovi	Gurvan tes
Gobi Site 141	43.99	101.39	Bayanhongor	Bayanlig
Gobi Site 142	43.07	101.16	Ömnögovi	Gurvan tes
Gobi Site 143	43.23	101.05	Ömnögovi	Gurvan tes
Gobi Site 144	43.63	101.18	Ömnögovi	Gurvan tes
<b>Gobi Site 146*</b>	<b>43.75</b>	<b>100.94</b>	Ömnögovi	<b>Gurvan tes</b>
Gobi Site 147	43.72	100.95	Ömnögovi	Gurvan tes
Gobi Site 148	43.65	101.23	Ömnögovi	Gurvan tes
Gobi Site 149	43.48	101.24	Ömnögovi	Gurvan tes
Gobi Site 150	43.26	100.98	Ömnögovi	Gurvan tes
Gobi Site 151	43.44	100.57	Ömnögovi	Gurvan tes
Gobi Site 152	43.54	100.03	Ömnögovi	Gurvan tes
Gobi Site 153	43.98	99.73	Ömnögovi	Gurvan tes
Gobi Site 154	44.13	99.46	Bayanhongor	Shinejinst
Gobi Site 155	43.65	99.16	Bayanhongor	Shinejinst
Gobi Site 156	43.61	99.14	Bayanhongor	Shinejinst
Gobi Site 157	43.41	99.11	Bayanhongor	Shinejinst
Gobi Site 158	43.25	99.01	Bayanhongor	Shinejinst
Gobi Site 159	43.01	98.71	Bayanhongor	Shinejinst
Gobi Site 160	42.98	98.69	Bayanhongor	Shinejinst
Gobi Site 161	42.96	98.66	Bayanhongor	Shinejinst
Gobi Site 162	42.93	98.64	Bayanhongor	Bayan-Öndör
Gobi Site 163	42.87	98.66	Bayanhongor	Shinejinst

TABLE 1 (continued)

Site Name	Latitude, °N	Longitude, °E	Aimag	Soum
Gobi Site 164	42.95	98.09	Bayanhongor	Bayan-Öndör
Gobi Site 165	43.11	97.98	Bayanhongor	Bayan-Öndör
Gobi Site 166	43.21	97.87	Bayanhongor	Bayan-Öndör
Gobi Site 167	43.31	97.79	Bayanhongor	Bayan-Öndör
Gobi Site 168	43.52	97.91	Bayanhongor	Bayan-Öndör
Gobi Site 169	43.63	97.96	Bayanhongor	Bayan-Öndör
Gobi Site 171	43.68	97.95	Bayanhongor	Bayan-Öndör
Gobi Site 172	43.98	97.98	Bayanhongor	Bayan-Öndör
Gobi Site 173	44.13	97.98	Bayanhongor	Bayan-Öndör
Gobi Site 174	44.39	98.13	Bayanhongor	Bayan-Öndör
Gobi Site 175	44.56	98.17	Govi-Altay	Erdene
Gobi Site 176	44.73	97.56	Govi-Altay	Erdene
Gobi Site 177	44.81	97.32	Govi-Altay	Erdene
Gobi Site 178	44.93	96.78	Govi-Altay	Tsogt
<b>Gobi Site 179*</b>	<b>45.06</b>	<b>96.82</b>	<b>Govi-Altay</b>	<b>Tsogt</b>
Gobi Site 180	44.94	96.26	Govi-Altay	Tsogt
Gobi Site 181	44.66	94.92	Govi-Altay	Altai
Gobi Site 182	44.84	94.96	Govi-Altay	Altai
Gobi Site 183	44.89	94.98	Govi-Altay	Altai
Gobi Site 184	45.12	95.13	Govi-Altay	Altai
Gobi Site 185	45.14	95.45	Govi-Altay	Altai
Gobi Site 186	45.14	95.49	Govi-Altay	Altai
<b>Gobi Site 187*</b>	<b>45.21</b>	<b>95.94</b>	<b>Govi-Altay</b>	<b>Tseel</b>
Gobi Site 188	45.91	96.35	Govi-Altay	Khaliun
Gobi Site 189	46.68	96.76	Govi-Altay	Taishir
Gobi Site 190	45.82	99.26	Bayanhongor	Baatsagaan
Hugno Tarna Camp	47.48	103.76	Bulgan	Gurvanbulag
South of Sainshand	44.87	110.16	Domogovi	Sainshand
South of Choyr	46.34	108.86	Govisumber	Choyr

Note. \* Bold localities are explicitly mentioned in text.

etal muscle of each voucher specimen and stored in 95% ethanol. Voucher material and tissue samples collected in 2010, 2011, and 2012 are stored at the University of Kansas Biodiversity Institute (KU). The voucher material and tissues collected in 2014 are stored at the Mongolian State University of Education (MSUE), Ulaanbaatar, Mongolia.

The expeditions in 2010 and 2011 focused on collecting data on parasites of vertebrates. Sampling in 2010 focused on eastern regions of the Gobi Desert, whereas in 2011 sampling was concentrated in western Mongolia (Fig. 2). The sampling strategy of the 2014 expedition was to thoroughly sample southern Mongolia, to study population dynamics and community assemblages. This was done by revisiting localities that had been sampled during the 1980s and 1990s, as well as, targeting areas that had not been previously sampled.

## RESULTS

Presented below are the species records from the four expeditions and a list for all lacertid and agamid species in Mongolia. Natural history observations were made by the authors in the field, as well as summarized from the Mongolian specific literature and from relevant adjacent countries (Munkhbayar and Terbish, 1991; Zhao and Adler, 1993; Ananjeva et al., 1997; Szczerbak, 2003; Sindaco, 2008; Baig et al., 2012; Terbish et al., 2006, 2013). We follow the taxonomy of the Reptile Database (<http://www.reptile-database.org/>). Common names are from the IUCN checklist for Mongolian reptile and amphibians (Terbish et al., 2006). We list all specimens we examined in Table 2 and map all the localities explicitly mentioned in this checklist (Fig. 3). Species with an asterisk next to their name were collected during expeditions. Due to the limited availability of Terbish et al. (2013), species descriptions similar to those from the field guide are included in our accounts.

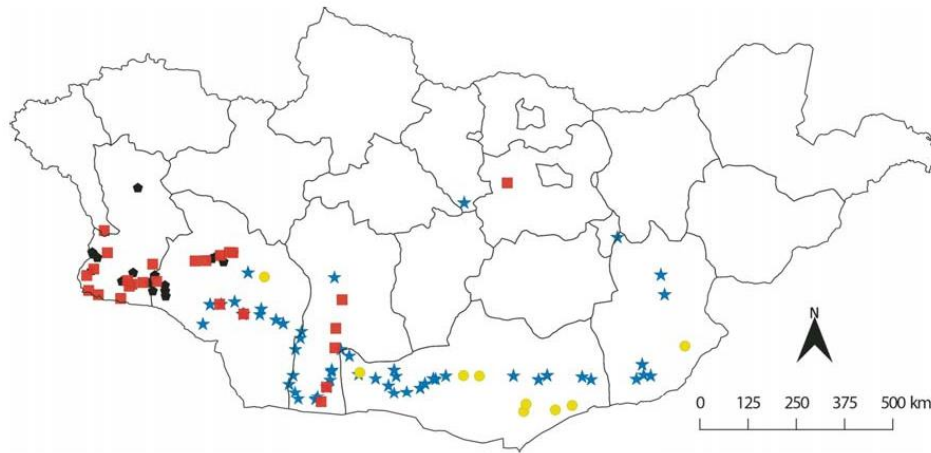


Fig. 2. Collecting sites from the 2010 (yellow circles), 2011 (red squares), 2012 (black pentagons), and 2014 (blue stars) expeditions. The outlines represent Aimag boundaries within Mongolia.

#### AGAMIDAE

*Paralaudakia stoliczka* (Blanford, 1875)  
(Fig. 4a – c), Mongolian rock agama (English),  
Zamba gurvel (Mongolian)

**Description.** Adults up to 360 mm SVL; large bodied; scales spiny on throat with several gular folds; scapular region with transverse yellow and orange spots sometimes blending into stripes; granular scales on body; scales on tail spiny, overlap, in caudal whirls of four; tail tan at base and black at tip (Baig et al., 2012).

**Natural history.** *Paralaudakia stoliczka* is a rock habitat specialist that is most commonly found basking

on large boulders during mid-day. Individuals are known to live up to 9 or 10 years (Smirina and Ananjeva, 2007). Males were commonly observed in their territories with multiple females. When threatened all individuals would flee to either a nearby burrow, or into rock cracks. However, the females that were the first to emerge and situated themselves to bask after being threatened, but the male would always be the last to emerge. Two populations were found to use burrows in the flats extending from the base of a rocky hillside, following the outflow from canyons (Gobi Sites 146 and 179; Fig. 3). A flatland population found at the base of a mountain range outside Noyon

TABLE 2. The List of Specimens Examined. Specimens Listed Only by Only Field Number Have Been Deposited at the Mongolian National University of Education (uncatalogued as of November 2020)

Species	Museum Number/Field Number
<i>Paralaudakia stoliczka</i>	KU 331374 – 331395, KU 335282 – 335289 JLG 554 – 559, JLG 598, JLG 600, MDB 033 – 035, MDB 065 – 069, MDB 077 – 108
<i>Phrynocephalus helioscopus</i>	KU 335351 – 335361
<i>Phrynocephalus hispidus</i>	JLG 532 – 534, JLG 543 – 545, JLG 563, JLG 568, MDB 044 – 045
<i>Phrynocephalus versicolor</i>	KU 331406 – 331407, KU 331315, KU 331418 – 331420, KU 331423 – 331424, KU 331426 – 331433, KU 331437 – 331442, KU 331444 – 331447, KU 331449, KU 331451 – 331453, KU 331456 – 331457, KU 331459, KU 331463 – 331466 JLG 303 – 321, JLG 335 – 358, JLG 360 – 393, JLG 422 – 429, JLG 434, JLG 459 – 474, JLG 479 – 482, JLG 486 – 510, JLG 529 – 531, JLG 535 – 542, JLG 546 – 549, JLG 564 – 567, JLG 569 – 573, JLG 578 – 580, JLG 589 – 590, MDB 001 – 004, MDB 026 – 032, MDB 036 – 043, MDB 046 – 048, MDB 073 – 075, MDB 128 – 134
<i>Eremias argus</i>	KU 331053 – 54 JLG 366, JLG 442 – 444, JLG 550
<i>Eremias arguta</i>	KU 331339 – 331340, KU 335290 – 335298, KU 335302
<i>Eremias multiocellata</i>	KU 331052, KU 331227, KU 331334, KU 331337 – 331338, KU 335303 – 335304 JLG 408 – 414, JLG 441, JLG 445 – 458, JLG 475 – 478, JLG 483 – 484, JLG 511 – 517, JLG 574 – 577, MDB 122 – 123, MDB 135
<i>Eremias przewalskii</i>	KU 331055 – 331082, KU 331213, KU 331234 – 331262 JLG 394 – 407, JLG 439 – 440, JLG 518 – 527, JLG 551 – 552, MDB 059 – 063, MDB 124 – 127
<i>Eremias vermiculata</i>	KU 331226 MDB 009 – 010, MDB 072

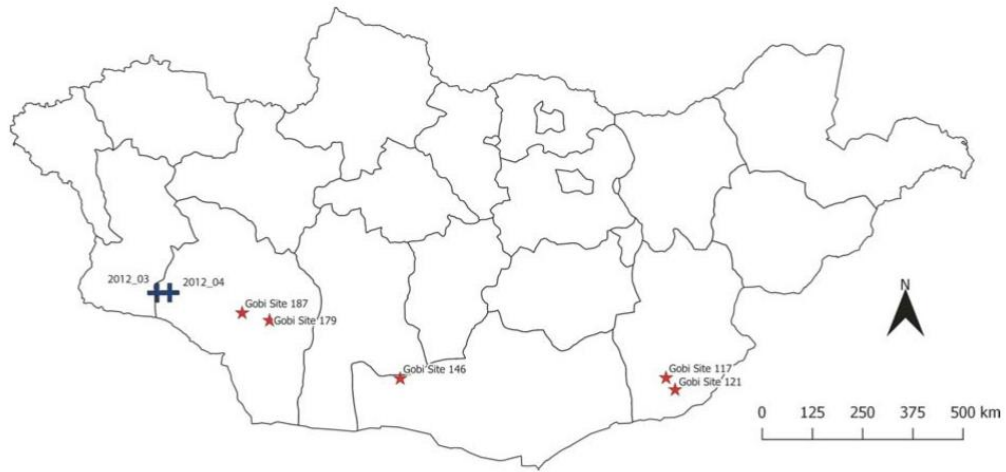


Fig. 3. Localities from the 2014 expedition that are explicitly mentioned. Refer to Table 1 for exact coordinates. Blue crosses indicate the localities of new in country records for *Eremias arguta* from 2012.



Fig. 4. a, *Caragana arboreescens* flower bush with multiple *Paralaudakia stoliczkana* feeding (Gobi Site 180); b, a male *Paralaudakia stoliczkana*; c, a female *Paralaudakia stoliczkana*. Photographed by L. Lee Grismer.

was found living in mammal burrows at the base of *C. arborescens* bushes. We followed the *C. arborescens* back up into a canyon in the mountain range and discovered many more individuals of *P. stoliczkana*. Interestingly, most individuals found in the flatlands were females feeding on vegetation, while males were generally found inside of deep canyons high up on the canyon walls. Females were also found in the canyons; however, they were almost always associated with a nearby male (Gobi Site 146; Fig. 3). The yellow flower *Caragana arborescens* was observed to be a staple of their diet (Fig. 4a) and we found populations new to science with nearly 100% accuracy by locating rock outcroppings with *C. arborescens*. When goats were present in the area, we found that *C. arborescens* was not an accurate predictor of *P. stoliczkana* presence (Gobi Sites 146 and 187; Fig. 3). These observations corroborate previous observations of *P. stoliczkana* occurring outside of the traditionally thought of rock habitat (Reading et al., 1999). *Paralaudakia stoliczkana* is oviparous. Mating likely occurs in the middle of May, while egg-laying starts in the middle of June and is finished in the first half of July, females typically lay 4 – 11 eggs.

**Distribution.** Populations have been reported throughout southwestern Mongolia, including the Great Gobi Strictly Protected Area and Gobi Gurvan Saikhan National Park (Reading et al., 1999; Terbish et al., 2006, 2013). Two subspecies are known: *P. s. stoliczkana* and *P. s. altaica* (Munkhbayar, 1971). Only the latter is known from western and southwestern Mongolian in the Gobi-Altai, Bayankhongor, and Khovd Aimags (Ananjeva et al., 2006; Baig et al., 2012). Outside of Mongolia, this species is known from northern China. In the Xinjiang-Uyghur Autonomous Region, this species occurs in the Gansu Province and other regions of Kashgaria in the eastern Tien Shan. The southern and western extents of the species distribution in China pass south of the Tien Shan along the norther border of the Takla-Makan Desert. To the north and east its distribution is limited by the Mongolian Altai Mountains and Gobi Tien Shan, and portions of the Baitag mountain chain (Zhao and Adler, 1993; Ananjeva et al., 2006; Sindaco, 2008). Previous reports of *P. stoliczkana* from eastern Kyrgyzstan are erroneous (Ananjeva, personal communication).

***Phrynocephalus helioscopus* (Pallas, 1771),  
Sunwatcher toadhead agama (English),  
Toirmiin honin gurvel (Mongolian)**

**Description.** Adults up to 70 mm SVL; small bodied; nostrils not visible from top; dorsal scales larger than dorsolateral scales; red or orange spots on scapular region; blue spots down dorsum; tail broad at base, abruptly narrow at tip, male tail tips pink during mating season

(Ananjeva et al., 1997; Szczerbak, 2003; Terbish et al., 2013).

**Natural history.** In Mongolia, this species is usually found in desert steppe habitat and inhabits sandy areas with sparse vegetation, but also in clay soil areas in brown soil steppe habitats (Borkin et al., 1990). This species is oviparous; females lay 3 – 5 eggs in the second half of May. To thermoregulate and camouflage from predators *Ph. helioscopus* burrows itself into the sand using oscillatory motions (Bannikov et al., 1977). This species was listed as Rare in the Mongolian Governmental Act No. 7 in 2012.

**Distribution.** In Mongolia, the subspecies *Ph. helioscopus varius* (Solovyeva et al., 2011) occurs and has a limited distribution in the far west of the Khovd Aimag (Munkhbayar and Terbish, 1997; Terbish et al., 2006). The range includes Bulgan Gol National Park and Ikh Ongog National Park (Ananjeva et al., 1997; Terbish et al., 2013). *Phrynocephalus helioscopus* has an extensive distribution from Southern Russia (Astrakhan Oblast and Volgograd Oblast) and western Kazakhstan to northwestern China. It is found throughout all of Kazakhstan, and Central Asia. There are seven subspecies of *Ph. helioscopus* throughout the Palearctic (Uetz et al., 2020).

***Phrynocephalus hispidus* Bedriaga, 1909 (Fig. 5a),  
Spotted toadhead agama (English)**

**Description.** Adults up to 60 mm SVL; body short and robust; pattern varies by population; at least some dorsal scales keeled; dark color patches on dorsum with keeled scales, red axillary spot; legs shorter than *Ph. versicolor*. This species may be distinguished from *Ph. versicolor* by the presence of keeled dorsal scales and yellow on the venter of the tail.

**Natural history.** Individuals were found in pure sandy areas when in the presence of *Ph. versicolor* (Fig. 5b), however, where *Ph. versicolor* was absent they would occupy the gravel-based and sandy substrates. When threatened individuals did not flick their tails as *Ph. versicolor* does, instead, they would flash the red axillary spot, and retreat to nearby bushes, burrows, or would burrow down into the sand barely exposing their dorsum. This species was found in sympatry with *Ph. versicolor*; however, in these instances males between the two species would not act aggressively with one another, unlike conspecific males. When two male *Ph. hispidus* were introduced to one another, they would flash their red axillary marking at one another. *Phrynocephalus hispidus* is an oviparous species, although the timing of reproduction and egg laying is unknown.

**Distribution.** Further work is needed to understand the complete range of this species in Mongolia. In Mongolia this species is recorded from southern Mongolia



Fig. 5. a, *Phrynocephalus hispidus*, note the keeled dorsal scales one of the main character distinguishing them from *Phrynocephalus versicolor*; b, an area with sand and gravel substrate intermixed, both *Phrynocephalus hispidus* and *Phrynocephalus versicolor* were found here, but partitioned by substrate type; c, a male *Phrynocephalus versicolor* posturing a flicking his tail to signal to other males; d, a flat gravel landscape, one of many habitat types that *Phrynocephalus versicolor* occupies. Photographed by L. Lee Grismer.

in Bayankhongor, Ömnögovi, and Khovd Aimags. The type locality for the species is in the Junggar Basin (Mongolia, Jungaria), in Xinjiang Uygur Autonomous Region, China. It is also known from Gansu Province in China.

***Phrynocephalus kulagini* Bedriaga, 1909,  
Tuva toadhead agama (English)**

**Description.** Adults up to 52 mm SVL, or 125 total length; stout body; limbs short; tail long and rigid; base color gray-green or olive colored with 3 brownish or blackish bars down the back; sometimes reddish or yellowish spots on shoulders, or on the base of the tail.

**Natural history.** *Phrynocephalus kulagini* occurs in flat landscape with pebble substrates, and like other *Phrynocephalus* their diet to mainly comprised of ants, but also contains other small invertebrates and vegetation (Szczerbak, 2003). The thermo-regulatory behaviors of this species was recently studied in detail, and showed

predictable patterns of behaviors to maintain an average body temperature of 33.7°C (Kropachev, 2013). Two clutches of eggs are laid in a single breeding season; the first clutch in mid-May and the second at the end of June; clutches contain 1 – 2 eggs.

**Distribution.** This species is restricted to northern Mongolia and the region of Tuva, Russia. This species was originally described as a sub-species of *Ph. versicolor*; however, recent taxonomic revisions by Solovyeva et al., 2018 elevated the status of the species based on genetic data.

***Phrynocephalus versicolor* (Strauch, 1876) (Fig. 5c),  
Variegated toadhead agama (English),  
Khonin gurvel (Mongolian)**

**Description.** Adults up to 60 mm in body length; color pattern varies by population; transverse black bars

on dorsum across scapular and pelvic regions, dorsal scales smooth; elongate hind limbs; black bands on venter of tail. Juvenile's tail tips black, with no posterior banding; toes on hind limb frilled (Pope, 1935; Ananjeva et al., 1997; Szczerbak, 2003; Terbish et al., 2013).

**Natural history.** Individuals were found across the Mongolian Gobi Desert, and were observed in almost all types of habitat within the desert with individuals found at elevations up to 1760 m a.s.l. elevation (Borkin et al., 1990). This species can be encountered in rocky or flat areas with little to large amounts of vegetation (Fig. 5b, d), but always with a burrow in close proximity. At night individuals were found at the tops of bushes sleeping or in burrows. *Phrynocephalus versicolor* is the most common vertebrate in Mongolia, with population densities in areas ranging from 66–111 individuals per hectare (Rogovin et al., 2001; Terbish et al., 2006; Murdoch et al., 2010). Behaviorally, this species is the opposite of *Ph. hispidus*; conspecific communication tends to be more conspicuous (e.g., males aggressively flick their tails in the open). Additionally, males will defend their territory by perching high in bushes or on rocks and flicking their tail. When provoked males will attack a challenger male in the open. One male was so aggravated it ran up and bit the toe of one of the authors (LLG) outside of Gurvantes. The most common species of lizard in Mongolia. Mating occurs throughout early summer until the end of July. Females lay a single clutch per season containing 1–5 eggs, which emerge starting at the of July.

**Distribution.** There are two recognized subspecies of *Ph. versicolor*; *Ph. v. versicolor* Strauch 1876 in Southern Mongolia and *Ph. v. doriai* Bedriaga, 1909 from Zingjiang Province in China. Given the recent elevation of *Ph. hispidus* and *Ph. kulagini* from subspecies of *Ph. versicolor*, there is a need for more studies to understand how each species is distributed within Mongolia and how the species partition niche space in areas where they are sympatric. Outside Mongolia, *Ph. versicolor* occurs in northern China in the Xinjiang Uyghur and Inner Mongolia (Nei Mongol) Autonomous Regions, as well as, Gansu and Ningxia Provinces.

#### LACERTIDAE

##### *Eremias argus* Peters, 1869 (Fig. 6d), Mongolian Racerunner (English), Mongol gurvel (Mongolian)

**Description.** Specimens match description from Terbish et al. (2013) and Szczerbak (2003). Adults up to 71 mm SVL; dark brown, dots outlined in black running dorsally from head to base of tail, four rows of white dots outlined in black across the dorsum, black dots present

laterally; males have a pink venter; dorsal scales small and granular, ventral scales plate like; hind legs with spots, femoral pores present, but do not extend beyond knee.

**Natural history.** Individuals were most commonly found in the semi-desert habitats with peashrubs. In desert habitats individuals, can be found in dried out riverbeds and hills with sandy substrate and short vegetation (Ananjeva et al., 1997; Fig. 7c). This species is active from the end of April to the beginning of September. This species is most active during the morning from 10:30 to 12:00. One individual was collected basking on large boulders along a sandy riverbed during the later hours of the morning (Gobi Site 121; Fig. 3). An oviparous species, *E. argus* mates during April and May, and lays between two and six eggs during the summer months (mid-June to August) (Szczerbak, 1974; Ananjeva et al., 1997).

**Distribution.** Outside of Mongolia this species is found in China (from the Lake Kukuonor up to Shanghai city), in the western part of the Korean Peninsula and in Russia, in the southern Buryatia (to the north approximately up to Ulan-Ude city) and in the extreme southwest of the Chita region (Szczerbak, 1974; Szyndlar, 1984; Zhao and Adler, 1993; Ananjeva et al., 1997, 2006). *Eremias argus* occurs broadly across eastern Mongolia, both on the steppe habitats and in the northern regions of the Gobi Desert, these populations are considered *E. a. argus* Peters, 1869 (Munkhbayar, 1981; Ananjeva et al., 1997; Reading et al., 1999). Isolated populations are found throughout western Mongolia, and are identified as *E. a. barbouri* Schmidt, 1925.

##### *Eremias arguta* (Pallas, 1773), Stepperrunner (English), Tolbot gurvel (Mongolian)

**Description.** Adults up to 95 mm SVL; large bodied; light gray base coloration across the entire body, pairs of black blotches on the dorsum and tail; femoral pores present; dorsal scales small and granular, ventral scales plate like (Ananjeva et al., 1997; Szczerbak, 2003; Terbish et al., 2013).

**Natural history.** In the Gobi Desert individuals are found on gravel substrate with saxaul bushes or sand mounds with nitraria. In semi-desert environments this species is found with locoweeds and anabasis. *Eremias arguta* goes into hibernation in October and emerges in mid-April (Terbish et al., 2013; Ananjeva et al., 1997). In Mongolia, this species is rare; however, across the entire range it can be abundant, with up to 150 individuals in one hectare (Szczerbak, 1974; Ananjeva et al., 1997). An oviparous species, mating occurs in April or May; fe-



**Fig. 6.** Four species of *Eremias* found during the 2014 expedition: *a*, *Eremias multiocellata*; *b*, *Eremias vermiculata* collected at Gobi Site 157; *c*, *Eremias multiocellata* collected south of Sainshand (Gobi Site 115); *d*, *Eremias argus* collected in Great Gobi, B Strictly Protected Area (Gobi Site 120). Photographed by L. Lee Grismer.

males lay between two and six eggs, newborns appear in the end of July – beginning of August. This species was listed as Rare in the Mongolian Governmental Act No. 7 in 2012.

**Distribution.** *Eremias arguta* has a limited distribution in western Mongolia in areas around Bulgan and Uyenich (Khovd Aimag), however, an expedition by KU in 2012 collected several specimens from western Gobi-Altai, extending the range of the species further east than previously recorded (Munkhbayar and Terbish, 1997; Orlova and Terbish, 1986; Terbish et al., 2013; Poyarkov et al., 2014) (Table 1: site names 2012 01, 2012 03; Fig. 3: blue crosses). Populations of *E. arguta* from western China and Mongolia are regarded as *E. a. potanini*. Outside of Mongolia this wide-spread species has a very broad range: from the steppe zone of Romania and Moldova, the Ukraine and the European part of Russia including North Caucasus and the area of the Volga River in the west, to Kazakhstan, Turkmenistan, Tajikistan, Uzbekistan, and Kyrgyzstan in the east (Szczerbak, 1974; Shamakov, 1981; Ananjeva et al., 1997, 2006; Sindaco,

2008; Terbish et al., 2013). *Eremias arguta* has the largest range among other species of this genus: from in the Black Sea region from Romania to Ciscaucasia, Eastern Transcaucasia, and Middle Asia to the east as far as Chinese Dzhungaria and Dzhungar Gobi in Western Mongolia (Poyarkov et al., 2014). Disjunct populations of this species occur in the eastern Transcaucasia, within the limits of Azerbaijan, eastern Georgia and the basin of the Sevan Lake in Armenia. In the south it occurs in Turkey and Iran. The northern most isolated habitats are known in the Volga – Kama Territory from the Samara bend and Buzuluk coniferous forest (Ananjeva et al., 2006).

***Eremias dzungarica* Orlova, Poyarkov, Chirikova, Nazarov, Munkhbaatar, Munkhbayar et Terbish, 2017, Dzungarian Racerunner (English)**

**Description.** Similar in appearance to *E. multiocellata*. Adults up to 64.5 mm SVL; tail approximately 1.5 times as long as body; subocular scale does not extend to the mouth; touches 6–8 supralabial scales; dorsolateral spots outlined with thick black markings; first 2–3





**Fig. 7.** *a*, Barren flat land strewn with pebbles where *Eremias multiocellata* were found in abundance, Gobi Site 128; *b*, a small sand dune system at the mouth of a canyon system near Gobi Site 155, where *Eremias przewalskii* were found; *c*, one of two sites where *Eremias argus* was collected in 2014, Gobi Site 121; *d*, typical *Eremias przewalskii* habitat, a flat landscape with nitraria bushes that provide protection for the lizards (Gobi Site 136). Photographed by L. Lee Grismer.

brightly colored on males; ventral ocelli greenish blue; venter with irregular black spots (Orlova et al., 2017).

**Natural history.** This species occupies similar habitats as *E. multiocellata*, however, it is found at higher elevations up to 2600 m a.s.l. This species prefers rocky substrate with low density vegetation consisting of *Haloxyton*, *Caragana*, *Nitraria*, and *Reaumuria*. Near Uyenich Soum in Khovd aimag, *E. dzungarica* was found living in sympatry with *E. multiocellata*, but the two species remained ecologically separated into different microhabitats. *E. multiocellata* occupied low elevation sandy terrain, whereas, *E. dzungarica* was found in the rocky foothills of adjacent mountains. In Kazakhstan, *E. dzungarica* is found at lower elevations (400 – 600 m a.s.l.) and exclusively on sandy soils (Orlova et al., 2017). Ovoviviparous species.

**Distribution.** The type locality, located in Mongolia, is from the Khovd Aimag, 7 km west of Uyenich Soum. *E. dzungarica* has been reported from Bulgan Soum in Khovd Aimag (Orlova et al., 2017). *Eremias dzungarica* is common in the foothills of the Mongolian Altai (Mongolian Dzungaria), in close vicinity of Uyenich Soum, Khovd Aimag (Orlova and Terbish, 1986), in the upstreams of the Bulgan-gol River from the elevations above 2000 m a.s.l., Khovd Aimag, Bulgan Sum, Bayan-Mod, vicinity of Ikher-Toli (Orlova et al., 2017). Museum specimens of *E. dzungarica* previously identified as *E. multiocellata* indicate that this species occurs in the Eastern Kazakhstan Province on the Aigyrkum sands, as well as near Ulken-Karatal, the sandy banks of the Bukhtarma water reservoir, and Mt. Ashutas. This species is also expected to inhabit the northern part of the Xinjiang

Uyghur Autonomous Region north from Tian Shan Mountains (Chinese Dzungaria) and is reported as *E. multiocellata* in Chinese literature (Zhao and Adler, 1993). Further research utilizing museum specimens and field studies are needed to clarify the distribution of this species.

***Eremias multiocellata* Günther, 1872 (Fig. 6a, c),  
Multi-ocellated racerunner (English),  
Mogoi gurvel (Mongolian)**

**Description.** Specimens match description from Terbish et al. (2013). Adults up to 75 mm SVL; light tan base color on the dorsum; spots run in rows down dorsal and lateral surfaces; dorsal spots extend onto tail; lower lateral and venter white or cream colored; dorsal scales small and granular, ventral scales plate like.

**Natural history.** Most individuals were found in large open areas with pebble substrate and sparse vegetation (Fig. 7a, d) foraging from bush to bush, rarely spending time out in the open (Szczerbak, 1974; Reading et al., 1999). Individuals were frequently found near burrows at the base of saltwort bushes. When threatened, individuals would run to nearby saltwort bushes, or pre-existing *Phrynocephalus* or mammal burrows. Individuals are very fast in short distances and are capable of changing directions abruptly. One population was found in an area that had no vegetation, and individuals seemed to have great spatial knowledge finding multiple burrows very quickly. Like most species of *Eremias* in Mongolia, *E. multiocellata* was only active during the late morning into the early afternoon (10:00–13:00). During the morning, individuals could be seen sitting at the mouth of their burrows basking. During the late afternoon temperatures are too high and this species moves underground, or to the base of saltwort bushes. A viviparous species, mating occurs in the end of April and beginning of May; 3–4 newborns are born in the end of July and first week of August.

A recent phylogenetic study of *Eremias*, based on mitochondrial locus cytochrome-oxidase I (COI), found that *E. multiocellata* populations living on sand substrate are genetically distinct from populations occupying rock substrates (Orlova et al., 2017). These authors report on the high genetic and morphological diversity of *E. multiocellata* in Mongolia and China, synonymize *E. m. bannikowi* with the nominative form *E. m. multiocellata* and provide new data on *E. m. tsaganbogdensis*.

**Distribution.** *Eremias multiocellata* is found throughout the Gobi Desert and northwestern Mongolia (Bayan-Ölgii, Khovd, Uvs, Zavkhan, Govi-Altai, Bayankhongor, Övökhangi, Ömnögovi, Dornogovi, and Dundgovi aimags), and into Tuva, Russia (Munkhbayar, 1976;

Borkin et al., 1990; Ananjeva et al., 1997; Terbish et al., 2006, 2013). The majority of Mongolia (southern, central and western parts) and the adjacent areas of Tuva Republic in Russia are inhabited by the nominate form, *E. m. multiocellata*, with a narrow zone of sympatry with *E. dzungarica* reported from the vicinity of Uyenich Sum (Khovd Aimaq) (Orlova et al., 2017). *Eremias multiocellata tsaganbogdensis* Munkhbayar et Borkin, 2010 has a restricted distribution in southwestern Mongolia at Tsagan Bogd Uul Mountain in Great Gobi: A Strictly Protected Area. Orlova et al. (2017) discussed the complicated taxonomic status of *Eremias* populations from southern Mongolia and Central China; they believe that the populations from southwest Mongolia, corresponding to *E. multiocellata* var. *reticulata* Bedriaga, 1912, appear to be phylogenetically closely related to the *E. przewalskii* species complex sensu lato; tentatively they list them as *E. cf. reticulata*.

***Eremias przewalskii* (Strauch, 1876), (Fig. 8a–c),  
Gobi Racerunner (English),  
Goviin gurvel (Mongolian)**

**Description.** Adults up to 235 mm SVL; coloration varies from east to west (Fig. 8a–c) with populations in the east having reticulate a pattern, and in the west dark transverse bands run the length of the body. Populations in the south may have lateral blue spots outlined in black. All individuals have small and granular dorsal scales and large plate like ventral scales.

**Natural history.** Individuals are only found in sandy habitats with either continuous sand dunes, or fragmented sand mounds sparsely vegetated with *Nitraria siberica* (Szczerbak, 1974; Munkhbayar, 1976; Terbish, 1988; Ananjeva et al., 1997; Fig. 7b, d). Several individuals collected at Ergelyin Zoo, in southeastern Mongolia, were found on the edges of dried up flood basins sitting near saltwort bushes in the morning (Gobi Site 117, Fig. 3). A few individuals were found in the flood basins and would retreat out of the basin when startled to the base of bushes in the surrounding area. A viviparous species, mating has been observed during the beginning of May. Females give birth to 3–6 juveniles with body length 23.5–26.2 mm from the end of July till the beginning of August.

**Distribution.** *Eremias przewalskii* is found in a large portion of the Gobi Desert and into northwestern Mongolia (Uvs, Khovd, Zavkhan, Govi-Altai, Bayankhongor, Arkhangai, Ömnögovi, Dornogovi, Dundgovi aimags), and Tuva, Russia (Orlova, 1992; Rogovin et al., 2001; Terbish, 2006; Terbish et al., 2013). Populations from the flood plain of the Nariin-Gol river were previously regarded as *E. p. tuvensis*, however, recent phylogenetic studies have shown that the population is not genetically



**Fig. 8.** Geographic variation of *Eremias przewalskii*: a, *Eremias przewalskii* collected at Erigeyln Zoo (Gobi Site 117); b, *Eremias przewalskii* collected from south of Gobi Gurvan Saikhan (Gobi Site 136); c, *Eremias przewalskii* collected north of Great Gobi, A Strictly Protected Area (Gobi Site 177). Photographed by L. Lee Grismer.

distinct from other Mongolian *E. przewalskii*. As such, *E. p. tuvensis* is now considered a synonym of *E. przewalskii*. Outside of Mongolia this species is found in northern China (Inner Mongolia, Xinjiang-Uyghur Autonomous Region).

***Eremias vermiculata* Blanford, 1875, (Fig. 6b),  
Variegated racerunner (English),  
Zagalt gurvel (Mongolian)**

**Description.** Adults up to 71 mm SVL; slender bodied; light tan base color on dorsum; three dorsal stripes along body, stripe does not extend onto tail; snout pointed; ventral surface uniformly white; dorsal scales granular and small, ventral scales plate like (Szczerbak, 2003).

**Natural history.** Individuals were collected on sand dune systems with vegetation, they were observed near the edge of bushes sunning, but when startled retreated back into the vegetation. The feeding habits and activity patterns of this species are not well studied. An oviparous species, clutches typically contain 1–2 eggs. Mating probably in the end of April–May, hatchlings with body length appear in the end July–beginning of August (Szczerbak, 1974; Ananjeva et al., 1997).

**Distribution.** *Eremias vermiculata* is found in southern Mongolia south of the Mongolian Altai mountains, with populations reported from Govi-Altai, Bayankhongor and Ömnögovi Aimags (Borkin et al., 1990; Semenov and Munkhbayar, 1996; Ananjeva et al., 1997). This species can be found across northern China from Xianjiang to Nanshan Mountain in Inner Mongolia, from the Kashi Region to Nanshan mountain in the north, and the Huang Hé River in the south. The western and northern most populations are in the Zaissan Depression of Kazakhstan (Szczerbak, 2003; Ananjeva et al., 2006).

***Lacerta agilis* Linnaeus, 1758,  
Sand lizard (English),  
Gavshgai gurvel (Mongolian)**

**Description.** Specimens match description from Terbish et al. (2013). Adults up to 110 mm SVL; medium sized body; tail about 1.5 times as long as body; males dark green base color, with dark spots on dorsum; females gray/tan base color; two brown strips running dorsally from anterior to posterior onto tail; dark brown spots with white border around dorsal stripes.

**Natural history.** This species occurs along rocky hills with juniper bushes (Semenov and Munkhbayar, 1996). Additionally, it has been reported on hillsides along rivers and in mountain meadows, up to 1700 m a.s.l. (Terbish and Munkhbayar, 1988). As many as 1000 individuals may be found in one hectare (Szczerbak, 2003). Individuals are active from March to September, depending on geographic location. Mating season and subsequent egg laying varies across the species large range (Yablokov, 1976; Bischoff, 1984; Ananjeva et al., 1997). The timing of reproductive behaviors in Mongolia has not been studied. This species was listed as Rare in the Mongolian Governmental Act No. 7 in 2012.

**Distribution.** Within Mongolia this species is distributed in the west at the headwaters of Songinot and Bayan rivers in Khovd Aimag (Semenov and Munkhbayar, 1996; Ananjeva et al., 1997; Terbish et al., 2006, 2013). *Lacerta a. exigua* Eichwald, 1831 is the subspecies found in Mongolia, as it is found throughout the entire eastern range of *L. agilis* (Kalyabina-Hauf and Ananjeva, 2004). The sand lizard is one of the most widely distributed Eurasian species; its distribution range covers the most part of Europe from western France and north of the Balkan Peninsula to Eastern Siberia, north-western Mongolia and western China in the east (Chinese part of the Mongolian Altai). In northern Eurasia the species occurs from the western borders of Moldavia, the Ukraine, Belarus, the Baltic States and Russia in the west to northern areas adjacent to Lake Baikal and southern Trans-Baikal area in the east, more or less in parallel with the north border of taiga. It inhabits the Caucasus and Kazakhstan in the south.

***Zootaca vivipara* (Lichtenstein, 1823),  
Common lizard (English),  
Zulzagalagch gurvel (Mongolian)**

**Description.** Adults up to 70 mm SVL; base color brown; white spots down dorsal and lateral surfaces in rows, white spots surrounded by dark brown border; femoral pores present, extending to the knee (Terbish et al., 2013).

**Natural history.** This species occurs in deciduous and mixed forests along the banks of riparian systems, additionally they are capable of swimming and diving (Munkhbaatar and Tsevenmyadag, 2002; Terbish et al., 2013). Often individual will take shelter in root systems, under logs, and in mammal burrows. They are most active during the morning and shortly after rain (Terbish et al., 2013). Individuals emerge from hibernation in late March, in southern regions, and during the first half of June in the north; they return to hibernation between late August and October (Bannikov et al., 1977). Up to 75 individuals may be found in one hectare, and populations have been reported at elevations up to 2900 m a.s.l. (Ananjeva et al., 1997). This species is viviparous throughout much of its range, however, populations from the extreme southwest part of its range are oviparous (Heulin et al., 1989). In the eastern part of distribution range, in Mongolia the lizards of the nominate subspecies are egg-laying. The reproductive mode of Mongolian populations is unknown, however, on the northern border of Mongolia in the Altai Nature Reserve (Russia) mating occurs in April – May, newborns appear from the July to midway through August. This species was listed as Rare in the Mongolian Governmental Act No. 7 in 2012.

**Distribution.** Within Mongolia, the nominate subspecies, *Z. v. vivipara* occurs in the north (Bayan-Ölgii, Khövsgöl, Selenge, Töv, and Dornod Aimags). Specifically, individuals have been collected from the Altai, Hentii, Huvsdul and Hyangan mountains (Ananjeva et al., 1997; Terbish et al., 2013). Outside of Mongolia this species is broadly distributed, its west to east distribution spans from Ireland and the Iberian Peninsula to the Shantarskie Islands, Sakhalin Islands, and Japan; from north to south Sweden to western Chinese Gobi (Xinjiang-Uyghur Autonomous Region) (Bannikov et al., 1977; Szczerbak and Szczerban, 1980; Ananjeva et al., 1997, 2006).

## DISCUSSION

The results from these recent expeditions account for 134 locality records for nearly all species of lacertid and agamid (Table 1; Fig. 2). Our recent surveys, along with the previous literature on this unique herpetofauna, are beginning to illuminate interesting geographical distribution patterns, ecological patterns information, microhabitat preferences, and even associations among certain reptile and plant species (e.g., *Paralaudakia stolizckana* and *Caragana arborescens*). Here we discuss the natural history patterns and conservation concerns for the Mongolian Gobi Desert.

### Linnean and Wallacean Shortfalls of Mongolian Herpetofauna

In recent years, the use of molecular phylogenetics and integrative taxonomy has allowed researchers to delimit cryptic reptile species in Mongolia. For example, *Eremias dzungarica* was previously recognized as *E. multiocellata*. However, genetic sampling across the range of *E. multiocellata* throughout central Asia, revealed that more genetic and species diversity within the species complex resided in Mongolia. It is possible that more species diversity exists in Mongolia, however, they are currently recognized as wide-ranging polymorphic species. In addition to identifying cryptic species using molecular data, studies utilizing genomic sampling would be useful for understanding how populations are interacting with one another across the landscape. Future studies of the population dynamics and phylogeography would be beneficial for identifying cryptic species and understanding how these species have evolved in concert with their environment.

In addition to the need for molecular studies of species diversity, ecological studies of the recently described new species are needed to understand how they occupy the landscape, and the extent of their ranges within Mongolia. Currently, our knowledge of the range of *E. dzun-*

*garica*, for example, is based on morphological identification of specimens in museum collections, and samples that have genetic sequences. Future surveys could be designed to generate a more holistic characterization of the natural history of Mongolian reptiles, by focusing on ecology, behavior, structural microhabitats, and geological substrates of resident species. Further, assessments for new species within protected areas in southern Mongolia will help ensure that parks are protecting newly recognized species endemic to Mongolia.

#### Ecology of Select Mongolian Herpetofauna and Conservation Concerns

Throughout the 2014 expedition we documented the correlation between particular reptile and plant species. The pattern was strong enough to predict the species that would be found in a given, by first noting its dominant vegetation. For example, populations of *P. stoliczkana* were found in isolated rock outcroppings by looking for the flower species, *C. arborescens*, a staple of their diet. Using these flowers in conjunction with information gathered from local sheep herders we able to locate populations of *P. stoliczkana* reported in the early 20th Century, but were not confirmed by expeditions in the 1980s (Borkin et al., 1990). This correlation was not an isolated event; another population was found with a similar distribution pattern in a canyon north of Eej Khaikhan Uul (Gobi Site 179; Fig. 3). The distribution of these flowers in flatlands may allow for individuals of *P. stoliczkana* to migrate between populations facilitating gene flow across isolated rock outcroppings. The relationship between plant and reptile species may prove to be important for understanding how various species are able to disperse across the desert landscape, and how different reptile species coexist.

Another species distribution that appears to be closely linked to the distribution of a plant species is *E. przewalskii* to the *Nitraria sibirica*. Across the Mongolian Gobi Desert both *E. przewalskii* and *N. sibirica* bushes were always found in sand dune systems or sand dune bluffs. When startled, individuals would run into the thick branches of the bushes, which are covered with poisonous spines, for protection and cover. Not only do these bushes appear to provide formidable cover for the individuals, but many individuals were observed eating the berries, which has been documented as a primary food source (Terbish et al., 2013).

Given these correlations between plant and reptile species, potentially one of the biggest conservation challenges in Mongolia is finding a solution to the expansive conversion of land via agricultural development and mining. We observed overgrazing of *C. arborescens*, by goats, causing rapid habitat degradation in certain areas

that may be limiting the dispersal abilities of species associated with this flower (e.g., *Paralaudakia* and *Picas*). North of Altai Soum on a 4000 m mountain, we found small groupings of *C. arborescens* at high elevations, however, we observed a large population of goats grazing on the flowers. This was one of the few times we did not find *P. stoliczkana* with the flowers despite the habitat being suitable, from the base of the mountain to the top. It is probable that the effects of agricultural development extend beyond just rock adapted species and may influence widely distributed species as well.

**Acknowledgments.** Funding for the 2014 expedition was provided by National Geographic Grant NGS 9535-14. Additionally, we would like to thank the kind citizens of Mongolia and the nomadic herders in the Gobi Desert that were generous enough to help us during these expeditions. L. Lee Grismer would like to thank La Sierra University for funding field work in Mongolia. Finally, Matthew D. Buehler and Jesse L. Grismer would like to acknowledge the University of Kansas Biodiversity Institute for helping to fund the expedition to Mongolia. The 2011 expeditions would not have been possible without funding from NSF DEB-0717214, to Scott Gardner. This study was partially supported by RFBR 18-04-00040 to Natalia Ananjeva.

#### REFERENCES

- Ananjeva N. B., Munkhbayar Kh., Orlov N. L., Orlova V. F., Semenov D. V., and Terbish Kh. (1997), *Amphibians and Reptiles of Mongolia: Reptiles of Mongolia*, KMK Scientific Press Ltd. Moscow [in Russian].
- Ananjeva N. B., Orlov N. L., Khalikov R. G., Darevsky I. S., Ryabov S. A., and Barabanov A. V. (2006), *Atlas of the Reptiles of North Eurasia (Taxonomic Diversity, Distribution, Conservation Status)*, Pensoft, Sofia, Bulgaria.
- Baig K. J., Wagner P., Ananjeva N. B., and Böhme W. (2012), "A morphology-based taxonomic revision of *Laudakia* Gray, 1845 (Squamata: Agamidae)," *Vertebr. Zool.*, **62**(2), 213 – 260.
- Bannikov A. G., Darevsky I. S., Ishchenko V. G., Rustamov A. K., and Szczerbak N. N. (1977), *Guide to Amphibians and Reptiles of the USSR Fauna*, Prosveshchenie, Moscow [in Russian].
- Barabanov A. V. and Ananjeva N. B. (2007), "Catalogue of the available scientific species-group names for lizards of the genus *Phrynocephalus* Kaup, 1825 (Reptilia, Sauria, Agamidae)," *Zootaxa*, **1399**(1), 1 – 56.
- Batsaikhan N., Samiyaa R., Shar S., and King S. R. B. (2010), *A Field Guide to the Mammals of Mongolia*, Zool. Soc. of Lond., London.
- Bedriaga J. V. (1909), "Amphibien und Reptilien (reptilia Przewalskiana)," in: *Wissenschaftliche Resultate der von N. M. Przewalskij's Przewalski nach Central-Asien unternommenen Reisen. Zoologischer Theil. Bd. 3. Abth. 1. Lfz. 3*, pp. 279 – 502 [in Russian].
- Bischoff W. (1984), "*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 — Zauneidechse," in: Böhme, W (ed): *Handbuch der Reptilien und*

- Amphibien Europas. Band 2/1. Echsen II (Lacerta)*, AULA-Verlag Wiesbaden, pp. 23 – 68.
- Blanford W. T.** (1875), “List of Reptilia and Amphibia collected by the late Dr. Stoliczka in Kashmir, Ladák, eastern Turkestan, and Wakhán, with descriptions of new species,” *J. Asiatic Soc. Bengal New Ser.*, **44**, 3(2), 191 – 196.
- Borkin L. J., Munkhbayar Kh., Orlov N. L., Semenov D. V., and Terbish Kh.** (1990), “Distribution of reptiles in Mongolia,” in: Reptiles of Mountain and Arid Territories, Systematics and Distribution,” *Tr. Zool. Inst. AN SSSR*, **207**, pp. 22 – 138 [in Russian].
- Brown J. H. and Lomolino M. V.** (1998), *Biogeography*, Sinauer Press, Sunderland, MA.
- Dunayev E. A.** (2009), “Systematics and paleogeography: conceptual synthesis by the example of *Phrynocephalus* (superspecies *guttatus*) (Reptilia: Agamidae),” *Arkh. Zool. Muz. MGU*, **50**, 275 – 298 [in Russian].
- Eichwald E.** (1831), *Zoologia specialis: quam expositis animalibus tum vivis, tum fossilibus potissimum Rossiae in universum, et Poloniae in specie, in usum lectionum publicarum in Universitate Caesarea Vilmensi habendarum, P. posterior*; Josephi Zawadzki, Vilnae.
- Gmelin J. F.** (1789), *Caroli a Linné Systema naturae. 13eme ed. Tom I. Pars 3*, G. E. Beer, Lipsiae, pp. 1033 – 1516.
- Golubev M. L., Gorelov Y. K., Dunayev E. A., and Kotenko T. I.** (1995), “On the finding of *Phrynocephalus guttatus* (Gmel.) (Sauria, Agamidae) in Turkmeniya and its taxonomic status,” *Byull. Mosk. Obshch. Estestvoisp. Biol. Ser.*, **100**(3), 31 – 39 [in Russian].
- Günther A. C. L. G.** (1872), “On some new species of reptiles and fishes collected by J. Brenchley, Esq.,” *Ann. Mag. Nat. Hist. Lond. Ser. 4*, **10**(60), 418 – 426.
- Heulin B., Arrayago M. J., and Bea A.** (1989), “Expérience d’hybridation entre les souches ovipare et vivipare du lézard *Lacerta vivipara*,” *Comp. Rend. Acad. Sci. Ser. 3*, **308**, 341 – 346.
- Hilbig W.** (1995), *The Vegetation of Mongolia*, SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- Hortal J., de Bello F., Diniz-Filho J. A. F., Lewinsohn T. M., Lobo J. M., and Ladle R. J.** (2015), “Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity,” *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, **46**, 523 – 549.
- Kalyabina-Hauf S. A. and Ananjeva N. B.** (2004), “Phylogeography and intraspecies structure of wide distributed sand lizard, *Lacerta agilis* L., 1758 (Lacertidae, Sauria, Reptilia),” *Proc. Zool. Inst. St Petersburg*, **302**, 1 – 108.
- Klimek K. and Starkel L.** (1980), *Vertical Zonality in the Southern Khangai Mountains (Mongolia): Results of the Polish-Mongolian Physico-Geographical Expedition. 1*, Polska Akad. Nauk.
- Kuzmin S. L.** (1999), *Amphibians of the Former USSR*, KMK, Moscow [in Russian].
- Kuzmin S. L., Dunayev E. A., Munkhbayar Kh., Munkhbaatar M., Oyuunchimeg J., and Terbish Kh.** (2017), *The Amphibians of Mongolia*, KMK, Moscow [In Russian and English].
- Lichtenstein H. M. C.** (1823), *Verzeichniss der Doublette des zoologischen Museums de königl. Universität zu Berlin nebst Beschreibung vieler bisher unbekannter Arten von Säugethieren, Vögeln, Amphibien und Fischen*, Trautwein, Berlin.
- Linnaeus C.** (1758), *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata*, Laurentii Salvii, Holmiae (= Stockholm).
- Lomolino M. V.** (2004), “Conservation biogeography,” in: *Frontiers of Biogeography: New Directions in the Geography of Nature*, pp. 293 – 296.
- Mackinnon J. R.** (1996), *A Biodiversity Review of China*, World Wide Fund for Nature (WWF) International, WWF China Programme.
- Munkhbaatar M. and Tseevenmyadag N.** (2002), “Viviparous lizard found in Eastern Mongolia,” in: *Mongolian Bird, Amphibian and Reptile*, Ulaanbaatar, Mongolia, pp. 222 – 223.
- Munkhbaatar M.** (2009) “Amphibians,” in: *Mongolia’s Fourth National Report on Implementation of Convention of Biological Diversity*, Ulaanbaatar, Mongolia, pp. 27 – 30.
- Munkhbayar Kh.** (1971) “Zamba zaraa [Agama],” *Shijleh uhaan, amidral, Ulan-Bator*, **6**, 48 – 50 [in Mongolian].
- Munkhbayar Kh.** (1976), *Mongolian Amphibians and Reptiles*, State Publishing House, Ulaanbaatar, Mongolia [in Mongolian].
- Munkhbayar Kh.** (1981), “New data on the distribution of some amphibians and reptiles in Mongolia,” *Tr. Zool. Inst. AN SSSR*, **101**, 52 – 56 [in Russian].
- Munkhbayar K. and Borkin L. J.** (2010), “A new subspecies of the lizard *Eremias multiocellata tsaganbogdensis* subsp. nov. (Lacertidae) from southern Mongolia,” *Izv. Samar. NTs RAN*, **12**(1), 122 – 124 [in Russian with English abstract].
- Munkhbayar Kh. and Terbish Kh.** (1991), *Amphibians and Reptiles of Mongolia*, State Publishing House, Ulaanbaatar, Mongolia.
- Munkhbayar Kh. and Terbish Kh.** (1997), *Amphibian and Reptiles. Mongolian Red Book*, Ulaanbaatar, Mongolia, pp. 133 – 150 [in Mongolian and English].
- Murdoch J., Suuri B., and Reading R. P.** (2010), “Estimates of toad headed agama density in three steppe habitats of Mongolia,” *Erforsch. Biol. Ress. Mongolei*, **11**, 383 – 389.
- Nikolsky A. M.** (1913), *Herpetologia Caucasia*, Chancellary of the Governor of H. I. M. In the Caucasus, Tiflis [in Russian].
- Nikolsky A. M.** (1936), *Fauna of Russia and Adjacent Countries: Amphibians*, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem [English translation of **Nikolsky A. M.** (1918), *Faune de la Russie et des Pays limitrophes. Amphibiens*, Académie Russe des Sciences, Petrograd, USSR].
- Orlova V. F. and Terbish Kh.** (1986), “Materials on herpetofauna of Dzhungarian Gobi,” in: *Herpetological Research in Mongolia*, pp. 91 – 108.
- Orlova V. F.** (1992), “Intrapopulation and geographic variation of *Eremias przewalskii* Stauch in Mongolia,” *Asiatic Herpetol. Res.*, **4**, 113 – 122.
- Orlova V. F., Poyarkov J. F., Chirikova M. A., Nazarov R. A., Munkhbaatar M., Munkhbayar Kh., and Terbish Kh.** (2017), “MtDNA differentiation and taxonomy of Central Asian racerunners of *Eremias multiocellata* –

- E. przewalskii* species complex (Squamata, Lacertidae),” *Zootaxa*, **4282**(1), 1 – 42.
- Pallas P. S.** (1771), *Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches. Bd. 1*, Kayserliche Academie der Wissenschaften, St. Petersburg.
- Pallas P. S.** (1773), *Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches. Bd. 2*, Kayserlichen Academie der Wissenschaften, St. Petersburg.
- Peters W. C. H.** (1869), *Eine Mittheilung über neue Gattungen und Arten von Eidechsen. Monatsber*, Königl. Preuss. Akad. Wissensch., Berlin, pp. 57 – 66.
- Pope C. H.** (1935), *The Reptiles of China: Turtles, Crocodilians, Snakes, Lizards*, Am. Mus. Nat. Hist., New York, Nat. Hist. Central Asia.
- Poyarkov N. A., Valentina O. F., and Chirikova M. A.** (2014), “The mitochondrial phylogeography and intraspecific taxonomy of the Steppe Racerunner, *Eremias arguta* (Pallas) (Lacertidae: Sauria, Reptilia), reflects biogeographic patterns in Middle Asia,” *Zootaxa*, **3895**(2), 208 – 224.
- Reading R. P., Amgalanbaatar S., and Lhagvasuren L.** (1999), “Biological assessment of three beauties of the Gobi National Conservation Park, Mongolia,” *Biodiv. Conserv.*, **8**(8), 1115 – 1137.
- Rogovin K. A., Semenov D. V., and Shenbrot G. I.** (2001), “Lizards of the northern Mongolian deserts: Densities and community structure,” *Asiatic Herpetol. Res.*, **9**, 1 – 9.
- Schmidt K. P.** (1925), “New Chinese amphibians and reptiles,” *Am. Mus. Novitates*, **175**, 1 – 3.
- Semenov D. V. and Munkhbayar Kh.** (1996), “Classes Amphibia and Reptilia,” in: *Rare Animals of Mongolia. Vertebrates. Section II*, pp. 40 – 71 [in Russian].
- Shammakov S.** (1981), *Reptiles of the Plains of Turkmenistan*, Ilym, Ashkhabad, Turkmenistan.
- Shenbrot G. I. and Semenov D. V.** (1987), “Present distribution and taxonomy of *Phrynocephalus guttatus* (Reptilia: Agamidae),” *Zool. J.*, **66**(2), 259 – 272 [in Russian].
- Sindaco R. and Jeremčenko V. K.** (2008), *The Reptiles of the Western Palearctic: Annotated Checklist and Distributional Atlas of the Turtles, Crocodiles, Amphisbaenians and Lizards of Europe, North Africa, Middle East and Central Asia*, Edizioni Belvedere, Latina, Italy.
- Smirina E. M. and Ananjeva N. B.** (2007), “Growth layers in bones and acrodont teeth of the agamid lizard *Laudakia stoliczkana* (Blanford, 1875) (Agamidae, Sauria),” *Amphibia-Reptilia*, **28**(2), 193 – 204.
- Solovyeva E. N., Dunayev E. A., and Poyarkov N. A.** (2012), “Interspecific taxonomy of sunwatcher toadhead agama species complex (*Phrynocephalus helioscopus*, Squamata),” *Zool. J.*, **91**(11), 1377 – 1396 [in Russian].
- Solovyeva E. N., Lebedev V. S., Dunayev E. A., Nazarov R. A., Bannikova A. A., Che J., Murphy R. W., and Poyarkov N. A.** (2018), “Cenozoic aridization in Central Eurasia shaped diversification of toad-headed agamas (*Phrynocephalus*; Agamidae, Reptilia),” *Peer J.*, **6**, e4543.
- Strauch A.** (1876), “Part III: Reptilia and Amphibia,” in: N. M. Przewalski (ed.), *Mongolia and the Tangut Country. A Three-Year Travel in Eastern High Asia. Vol. 2*, Imp. Russ. Geogr. Soc., St. Petersburg, pp. 1 – 55 [in Russian].
- Szczerbak N. N.** (1974), *The Palearctic Desert Lizards*, Naukova Dumka Press, Kiev [in Russian].
- Szczerbak N. N.** (2003), *Guide to the Reptiles of the Eastern Palearctic*, Krieger Publishing Company, Malabar, Florida.
- Szczerbak N. N. and Szczerban’ M. I.** (1980), *Amphibians and Reptiles of Ukrainian Carpathians*, Naukova Dumka, Kiev [in Russian].
- Szyndlar Z.** (1984), “A description of a small collection of amphibians and reptiles from the Democratic People’s Republic of Korea with notes on the distribution of the herpetofauna in that country,” *Acta Zool. Cracov.*, **27**, 3 – 18.
- Terbish Kh. and Munkhbayar Kh.** (1988), “The distribution of amphibian and reptiles in the protected areas of Mongolia,” in: *Abstrs of the Third Asian Herpetol. Mtg.*, p. 39.
- Terbish Kh., Munkhbayar Kh., and Munkhbaatar M.** (2006), *A Guide to the Amphibians and Reptiles of Mongolia*, Munkhiin Useg, Ulaanbaatar, Mongolia.
- Terbish Kh., Munkhbayar Kh., and Munkhbaatar M.** (2013), *A Guide to the Amphibians and Reptiles of Mongolia*, Admon Print Publishing, Ulaanbaatar, Mongolia.
- Terbish Kh., Munkhbayar Kh., Clark E. L., Munkhbat J., Monks E. M., Munkhbaatar M., Baillie J. E. M., Borokin L., Batsaikhan N., Samiya R., and Semenov D. V.** (compilers and editors) (2006). *Mongolian Red List of Reptiles and Amphibians. Regional Red List Series. Vol. 5*, Zool. Soc. of Lond., London [in Mongolian and English].
- Uetz P., Freed P., and Hošek J. (eds.)** (2020) The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed August 15, 2020.
- Ulziihutag N.** (1989), *Flora of Mongolia*, State Publishing House, Ulaanbaatar, Mongolia [in Mongolian].
- Wang Y. and Fu J.** (2004), “Cladogenesis and Vicariance Patterns in the toad-headed lizard *Phrynocephalus versicolor* species complex,” *Copeia*, **2004**(2), 199 – 206.
- Yablokov A. V. (ed.)** (1976), *Sand Lizard: Monographic Description of the Species*, Nauka, Moscow [in Russian].
- Zhao E. and Adler K.** (1993), *Herpetology of China*, Soc. Study of Amphib. Reptiles, Oxford, Ohio.
- Zhao J., Guangmei Z., Huadong W., and Jialin X.** (1990), *The Natural History of China*, McGraw Hill Publishing Company, New York.

## Strong Population Genetic Structure of *Phrynocephalus versicolor* in Mongolia

ONOLRAGCHAA GANBOLD<sup>1,5</sup>, ERDENETUSHIG PUREVEE<sup>1,5</sup>, MUNKHBAYAR KHORLOO<sup>1</sup>, ARIUNBOLD JARGALSAIKHAN<sup>1</sup>,  
TERBISH KHAYANKHYARVAA<sup>2</sup>, ALTANGOO OCHIRBAT<sup>3</sup>, ZOLJARGAL PUREVDORJ<sup>4</sup>, AND MUNKHBAATAR MUNKHBAYAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Biology, Mongolian National University of Education, Ulaanbaatar 14191, Mongolia

<sup>2</sup> Department of Biology, School of Science, Mongolian National University, Ulaanbaatar 14200, Mongolia

<sup>3</sup> School of Mathematics and Natural Science, Mongolian National University of Education, Ulaanbaatar 14191, Mongolia

<sup>4</sup> Department of Forest Resource, Chungnam National University, Daejeon 34134, Korea

**ABSTRACT:** We examined the phylogenetic relationships and evolutionary divergence of *Phrynocephalus versicolor* Strauch 1876, as well as the genetic diversity and population structure in Mongolia using mtDNA variation. *Phrynocephalus* is one of the most diverse genera within the Agamidae family, with confusing or controversial taxonomy. This resulted in several independent suggestions for subspecies designations within *Phrynocephalus versicolor*. As the most dominant and abundant reptilian species in the Mongolian Gobi Desert, *Phrynocephalus versicolor* is ecologically important within the food chain of the ecological system it inhabits. We used 77 samples from 9 populations of *P. versicolor* in central and southern Mongolia. We amplified and sequenced 522–base pair (bp) –long fragment of the ND2 gene and recorded moderate levels of sequence diversity ( $Hd = 0.74 \pm 0.023$ ,  $\pi = 0.035$  defined by 97 polymorphic sites). We conducted phylogenetic analyses using of Bayesian inference, maximum likelihood, and median-joining (MJ) network analysis that resulted in four well-supported clades (A, B, C, D) among our Mongolian samples. All of these clades, except Clade A, were population specific. The genetic distance values (mean  $Fst = 0.768$ ), and analysis of molecular variance (AMOVA) also showed greater genetic distances between these clades. We ran a time-calibrated phylogenetic analysis using a strict molecular clock model with a single fossil calibration. The estimated divergence times in this study were comparable with previous findings, for example, 1.8 million years ago (mya) (1.31–2.94) for the node (Bayesian posterior probability [BPP] > 1.0 and bootstrap > 98) from which Clade A and B originated. In conclusion, our findings showed that there are at least three genetically distinct subspecies, namely *P. v. versicolor*, *P. v. kulagini*, and *P. v. hispidus*, with one previously unknown clade/lineage.

**Key words:** Agamid; Clade/lineage; Phylogenetic; Population structure; Subspecies

THE MONGOLIAN Plateau is a major geographical feature that covers the entire territory of Mongolia and part of China (Inner Mongolia). It covers 2.75 million km<sup>2</sup>, of which 1.57 million km<sup>2</sup> occurs in Mongolia (Fang et al. 2015). Mongolia is a vast, sparsely populated country with a substantial amount of biodiversity (Reading et al. 2006). It hosts a relatively unique biodiversity because of its location at the junction of the Siberian taiga and Central Asian deserts. Among the habitats within Mongolia, the Mongolian steppe remains as one of the last unaltered grasslands in the world (Reading et al. 2006). For reptile fauna, the majority of animals inhabit the southern Mongolian desert, also called the Gobi.

The Toad-headed Agama (also known as the Tuvan Agama), *Phrynocephalus versicolor*, is a member of the Agamidae family and the most dominant and abundant reptile species in Mongolia (Wang and Fu 2004), especially in the southern desert. However, to date, only two studies have explored its density and occupancy in Mongolia (Murdoch et al. 2010; Yadamsuren et al. 2018). Otherwise, their biology, including their genetics and ecology, remains unexplored in its Mongolian range. The first life-history data for Mongolian reptile fauna was reported by the naturalist P. S. Pallas (Kuzmin et al. 2017), followed by the expeditions of Potanin (1889), Kozlov (1949), R. C. Andrews (Pope 1931) and later expeditions conducted by Mongolian scientists (e.g., Shagdarsuren 1958; Munkhbayer 1971). These historic expeditions yielded records for 22 reptiles (including two species from genus *Phrynocephalus*: *P. versicolor* and *P.*

*helioscopus*) in Mongolia (Terbish et al. 2006). The distribution of *P. versicolor* ranges from its easternmost periphery in Dariganga, Sukhbaatar Province through the entire Mongolian Gobi, and southern parts of the Khangai Mountain system in central Mongolia (Munkhbayer 1971). About 18% of the total range of the species in Mongolia falls within the State Protected Areas Network system (Terbish et al. 2006).

Several previous studies discuss the controversies surrounding the classification of the *P. guttatus* species complex, which includes *P. versicolor*, *P. guttatus*, and *P. przewalskii* (Arnold 1999; Wang and Fu 2004; Solovyeva et al. 2014). Several of these studies attempted to reconstruct the phylogeny of the genus, which includes the *P. guttatus* group (Pang et al. 2003; Wang and Fu 2004; Melville et al. 2009; Solovyeva et al. 2014). Within the *P. versicolor* species, the subspecies *P. v. versicolor*, *P. v. hispidus*, *P. v. kulagini*, and *P. v. bogdanowi* were described as possibly occurring in Mongolia (e.g., Bedriaga 1909). Thereafter, Golubev (1993) and Ananjeva et al. (1997) combined some of these subspecies into just two based on their morphological variation, namely, *P. v. kulagini* and *P. v. versicolor*. Nevertheless, the Reptile-Database (Uetz 2006; 23 January 2021) still suggested retaining four subspecies, specifically *P. v. versicolor*, *P. v. hispidus*, *P. v. kulagini*, and *P. v. doriai*. Because of high intraspecific morphological variation within this species, determining the phylogeny on the basis of morphological traits is likely inappropriate (Solovyeva et al. 2014). More recently, numerous types of genetic markers and techniques, such as short tandem repeat (STR), single nucleotide polymorphism (SNP), and mitochondrial DNA markers, have become routinely used to determine the

<sup>5</sup> CORRESPONDENCE: These authors contributed equally to this work. Onolragchaa Ganbold, e-mail f.naumann13@gmail.com and Erdenetushig Purevee, e-mail ecogreenwings@gmail.com



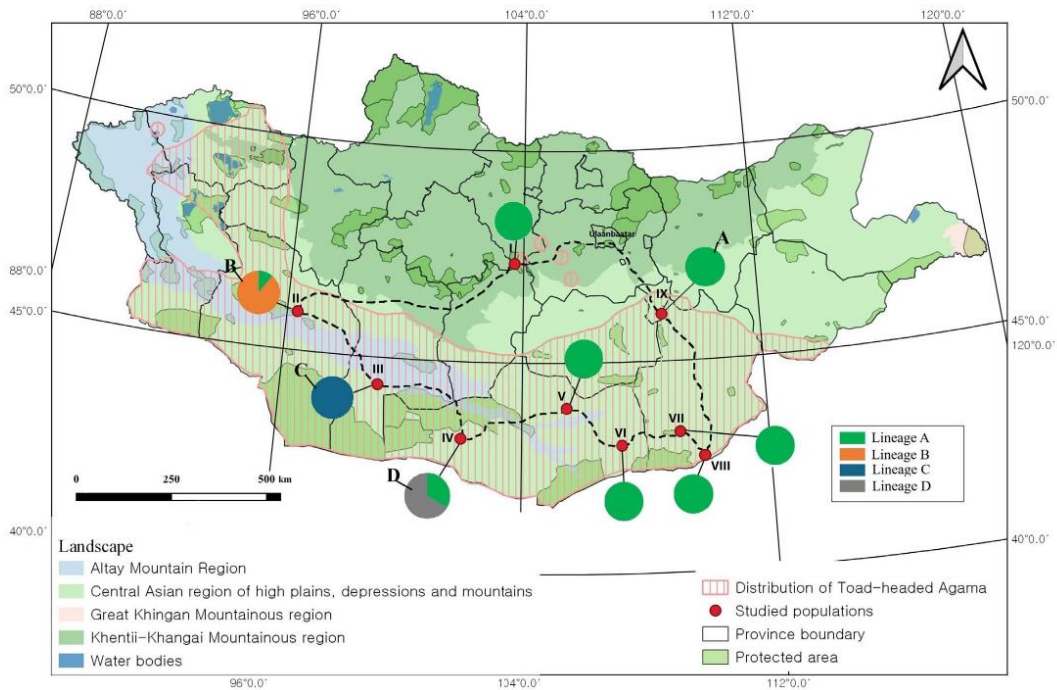


FIG. 1.—Sampling locations of the *Phrynocephalus versicolor* populations in central and southern Mongolia. The black dashed line indicates our field survey itinerary. A color version of this figure is available online.

phylogeny of species/species complexes (Hauser et al. 2011; Solovyeva et al. 2014; Ciavaglia and Linacre 2018).

The objectives of this study were (a) to reconstruct phylogenetic trees to clarify the evolutionary relationships of the studied populations (as possible subspecies), (b) to determine the population genetic structure among populations, and (c) to evaluate the level of genetic diversity within individual populations. For this study, we hypothesized that there are three subspecies of *P. versicolor* (*kulagini*, *hispidus*, and *versicolor*) in Mongolia. Moreover, we expected to find relatively strong population genetic structure within the species.

#### MATERIALS AND METHODS

##### Study Areas and Sample Collection

We collected tail tissue samples from 77 individuals of *P. versicolor* from 9 locations including Elsen Tasarkhai (ET,  $n = 9$ ), Choir (CH,  $n = 9$ ; ET and CH hereafter called Central Mongolia), Sainshand (SH,  $n = 8$ ), Erglyn Zoo (EZ,  $n = 11$ ), Tsogtovoov (OG,  $n = 8$ ), Khanbogd (HB,  $n = 10$ ), Noyon-Sevre (NS,  $n = 9$ ), Shinejinst (SJ,  $n = 4$ ), and Gobi-Altai (GB,  $n = 9$ ; SH, EZ, OG, HB, NS, SJ, and GB hereafter Gobi; Fig. 1). The climate conditions varied among our study areas. Typically, air and soil temperatures decrease northward with increased precipitation in Mongolia (Jambaajants 1989). For Gobi sites, the mean air temperatures in January =  $-20^{\circ}\text{C}$  and in July  $\geq 20^{\circ}\text{C}$ , whereas for Central Mongolian

sites, mean temperatures =  $-25^{\circ}\text{C}$  and  $15\text{--}20^{\circ}\text{C}$  for January and July, respectively (Jambaajants 1989). We collected 77 tail pieces ( $\sim 1$  mm) during Mongolian and Korean biological expeditions between June and July in 2017 (Central Mongolia sites) and 2018 (Gobi sites). During field surveys, we preserved tissue samples in tubes with 70% ethanol and deposited them with the Department of Biology of the Mongolian National University of Education prior to laboratory experiments. To find *P. versicolor*, we conducted both line-transect and visual-encounter surveys (Heyer et al. 1994), during the daytime (0800 to 1100 h and 1600 to 1900 h) at each study area. We applied for and obtained necessary permits from the Ministry of Environment and Tourism.

##### Laboratory Experiments

We extracted total genomic DNA from tissue samples using a Qiagen DNeasy kit (QIAGEN Group) according to the manufacturer's protocol. Prior to running polymerase chain reaction (PCR) amplification, we ran extracted gDNA on 1.5% agarose gel at a constant voltage of 150 V for 30 min in  $1 \times$  TAE buffer to check gDNA bands under ultraviolet light. Following our gDNA extraction, we sent our samples to the service provider company (Macrogen, Inc.) for PCR amplification and direct sequencing with a designated primer for this study: Forward 5'-AAA CCA CAC GAG CAT CAG AA-3' and Reverse 5'-TAA AAG GGC AAT GGA AAT GG-3'. According to Macrogen, the reaction condition

for amplification consisted of initial denaturation at 94°C for 3 min, followed by 33 cycles with denaturation at 94°C for 30 s, annealing at 55°C for 30 s, extension for 1 min at 72°C, and final extension at 72°C for 7 min, with a total volume of 20  $\mu$ l. Purified 522–base pair (bp) PCR products were sequenced directly using Sanger DNA sequencing approach (ABI PISM 3730XL Analyzer; Applied Biosystems). Possible contaminations during gDNA extraction, PCR, and sequencing were checked using negative controls. We deposited all novel haplotype sequences ( $n = 24$ ) of mtDNA NADH dehydrogenase 2 from this study in the GenBank public database under accession numbers MW602924–MW602943.

#### Data Analysis

**Sequence editing and data assembling.**—We initially edited 77 ND2 gene sequences manually using Chromas v2.6.6 (Technelysium Pty., Ltd., South Brisbane, Australia), and aligned positions using BioEdit v7.2.5 (Clustal W tool; Thompson et al. 1994) together with reference sequences. To conduct phylogenetic analysis, we acquired the same fragments of the ND2 gene ( $n = 27$ ) of mtDNA from GenBank (National Center of Biotechnological Institute [NCBI]) of *Phrynocephalus versicolor* ( $n = 14$ ); including three putative subspecies: *P. v. versicolor*, *P. v. hispidus*, *P. v. kulagini*, *P. przewalskii* ( $n = 4$ ), *P. frontalis* ( $n = 3$ ), *P. grungrzimailoi* ( $n = 1$ ), *P. guttatus* ( $n = 1$ ), *P. axilaris* ( $n = 1$ ), *P. mystaceus* ( $n = 1$ ), and as outgroups *P. helioscopus* ( $n = 1$ ), and *Laudakia stoliczka* ( $n = 1$ ). We summarized other related information for these reference sequences in Supplemental Table S1 (in Supplemental Material, available online). The selected reference sequences that remained from our sorting had identical sequences (e.g., no substitutions at any sites). Therefore, two data sets were available for this study: Data Set I, which consisted of 77 sequences from this study that we used for evaluating genetic diversities, past demographic events, and population structure analysis; and Data Set II, which consisted of 104 sequences (77 from above plus 27 from GenBank) that we used for phylogenetic analysis and estimating divergence times between main clades.

**Genetic diversity.**—At the individual population level (nine populations for this study), we used DNA Sequence Polymorphism v6.12.03 (DnaSP; Rozas et al. 2017) to calculate the following diversity parameters of the mtDNA: number of haplotypes ( $h$ ), haplotype diversity ( $Hd$ ), number of segregating sites ( $S$ ), nucleotide diversity ( $\pi$ ), and average number of nucleotide differences ( $K$ ; also known as sequence diversity) from 522 bp of the ND2 fragment in mtDNA. We calculated Nei's  $D_A$  genetic distance to quantify genetic distances between populations using DnaSP v6.12.3.

**Population structure.**—We ran analyses of molecular variance (AMOVA) to evaluate population genetic structure. We performed hierarchical AMOVA at three levels to clarify how much variation was partitioned: (1) within populations, (2) within groups among populations, and (3) among groups of populations divided into subspecies or species. For *P. versicolor* populations in Mongolia, we assumed four different groups: *P. v. versicolor* (six populations), *P. v. kulagini* (GB population), *P. v. hispidus* (SJ population), and *Phrynocephalus* sp. (NS population). We drew a median-joining (MJ) network to trace genetic relationships among identified haplotypes from 77 sequences in Network v5.0.0.1

(Bandelt et al. 1999). Prior to constructing MJ network, we generated the Roehl network data (\*.rdf) file for network analysis using DnaSP.

**Population expansion.**—We used ARLEQUIN v3.5.2.2 (Excoffier and Lischer 2010) to examine the demographic history of *P. versicolor* by using the mismatch distribution of pairwise differences (with 1,000 bootstrap replicates) among identified haplotypes. Subsequently, we used two tests of goodness of fit (sum of squared deviation [SSD] and Harpending's raggedness index [ $r$ ]; Harpending 1994), to evaluate the significance of deviations within observed patterns of mismatch from a simulated model of demographic expansion. The raggedness index offers a powerful tool to quantify population growth when using limited sample sizes (Ramos-Onsins and Rozas 2002). We also calculated neutrality tests of Tajima's  $D$  (Tajima 1989) and Fu's  $F_s$  (Fu 1997) for Data Set I. We also used the Arlequin software to estimate pairwise genetic differences ( $F_{st}$ ) between populations ( $n = 9$ ; significant values were accepted when  $P < 0.05$ ).

**Phylogenetic and evolutionary dating.**—A phylogenetic tree provides basic information on evolutionary relationships among studied populations or clades and their recent common ancestors. Therefore, we reconstructed phylogenetic trees using Data Set II (522-bp ND2 gene). We performed phylogenetic analyses using Bayesian criteria (BI; Bayesian inference tree) and maximum likelihood (ML) for this study. We constructed ML trees using MEGA v10.2.2 (Kumar et al. 2016), with 1,000 bootstrap replicates and a GTR (general time reversible model) model. From our ML analysis, we show the tree with the highest log likelihood (−1,296.62). Bayesian phylogenetic analysis were implemented in MrBayes v3.2.7 (Ronquist et al. 2012). Bayesian analyses used the GTR + proportion invariant +  $\Gamma$  model with site-specific gamma distribution (GTR + I +  $\Gamma$ ; other parameters left as default). We computed a single Bayesian run for four Markov chain Monte Carlo (MCMC) chains over 10 million generations, with a sampled interval of 1,000 generations and a burn-in command used to discard the first 25% from the posterior distribution of tree. We summarized the remaining trees and other related associated values using *sump* and *sumt* commands in MrBayes environment. We viewed the trace plots of clade posterior probabilities on Tracer v1.7.1 (Drummond et al. 2012). We constructed a 50% majority-rule consensus tree in Figtree v1.4.4 (Rambaut 2009) with posterior probabilities of nodes.

We estimated evolutionary divergence times between haplotypes and main clades in BEAST v2.5.1 (Bouckaert et al. 2014), using Data Set II and substitution models described above. We employed a default strict molecular clock model to estimate rates of evolution pattern on each node. To calibrate our tree, we calibrated the node of *P. mystaceus* and *P. axilaris* using a Calibrated Yule tree prior function. Calibration prior was centered around the median age of selected node reported in a previous study (Jin and Brown 2013; for the calibrated node in this study, median age was 6.27 million years ago [mya], 3.80–8.62 mya 95% highest posterior density [HPD]), which was also used previously provided geological event (uplift of the Tianshan mountains, began 10–11 mya), that explains the isolation and subsequent speciation of *P. helioscopus* from other oviparous species (approximately 10 mya) to their node calibration. We

TABLE 1.—Genetic diversity indices of the ND2 mtDNA gene for nine *Phrynocephalus versicolor* populations in Mongolia, with population demographic statistics.  $n$  = number of individuals within populations,  $D$  = Tajima's  $D$ ,  $F_s$  = Fu's  $F_s$ ,  $L/H$  = lineage/haplotypes.

Populations	Abbreviation	$n$	$h$	$Hd \pm SD$	$S$	$K$	$D$	$F_s$	$L/H$
Choir <sup>a</sup>	CH	9	3	0.42 $\pm$ 0.034	6	1.83	-0.739	1.589	A/h1,h2,h3
Elsentasarhai <sup>b</sup>	ET	9	3	0.55 $\pm$ 0.027	3	1.00	-0.359	0.351	A/h4,h5
Ergelynzoo <sup>c</sup>	EZ	11	4	0.49 $\pm$ 0.030	4	0.72	-1.711*	-1.414*	A/h1,h6,h7,h8
Khanbogd <sup>d</sup>	HB	10	2	0.20 $\pm$ 0.023	1	0.20	-1.111	-0.339	A/h1,h12
Tsogtovoov <sup>d</sup>	OG	8	5	0.84 $\pm$ 0.007	7	2.21	-0.855	-0.929	A/h1,h17,h18,h19,h20
Shand <sup>e</sup>	SH	8	2	0.25 $\pm$ 0.032	1	0.25	-1.054	-0.181	A/h1,h21
Shinejinst <sup>e</sup>	SJ	4	3	0.83 $\pm$ 0.049	4	2.00	-0.780	0.133	C/h22,h23,h24
Noyon-Sevre <sup>d</sup>	NS	9	5	0.83 $\pm$ 0.009	44	22.16	1.876	5.742	D/h13,h14,h15,h16
Gobi-Altai <sup>f</sup>	GB	9	4	0.69 $\pm$ 0.021	41	9.27	-1.952*	4.627	B/h1,h9,h10,h11
Overall	9	77	24	0.74 $\pm$ 0.023	97	17.78	-0.743	1.064	

<sup>a</sup> Population in Gobisumber province.

<sup>b</sup> Population in Bulgan province.

<sup>c</sup> Populations in Dornogobi province.

<sup>d</sup> Population in Omnogobi province.

<sup>e</sup> Population in Bayankhongor province.

<sup>f</sup> Population in Gobi-Altai province.

ran the analysis for 10,000,000 generations, sampling every 10,000 generations, with no pre-burn-in value. We examined output values of BEAST in Tracer v1.7.1 (Rambaut et al. 2018). During the burn-in, we discarded 10% of total constructed trees, and summarized a maximum clade credibility tree with TreeAnnotator v2.6.3 (Bouckaert et al. 2014). Finally, a maximum clade credibility tree was constructed in Figtree v1.4.4 (MCMC.tree file), with node a median age (mya) and 95% HPD.

## RESULTS

### mtDNA Sequence Variations of *P. versicolor*

Seventy-seven ND2 gene sequences of *P. versicolor* from Mongolian populations showed moderate levels of polymorphism. We identified 97 polymorphic sites over the 522-bp fragments we examined, which consisted of 86 parsimony informative sites and 11 singleton sites with no insertion/deletion (InDel) mutations. Table 1 summarizes the diversity parameters of the studied populations. These polymorphic sites defined 24 haplotypes, with a moderate (mean  $\pm$  SD) level of haplotype diversity ( $Hd$ ; 0.74  $\pm$  0.023). In *P. versicolor* populations,  $Hd$  values ranged from 0.20 ( $\pm$  0.023) for HB to 0.84 ( $\pm$  0.007) for OG (Table 1). Meanwhile, overall nucleotide diversity ( $\pi$ ) was 0.035 for all populations (a  $\pi$  value for individual population did not show), with an overall sequence diversity ( $K$ ) of 17.78 (Table 1). The NS population demonstrated the highest  $K$  value ( $K = 22.16$ ), and SH population had the lowest ( $K = 0.25$ ).

### Phylogenetic Relationships of *P. versicolor*

The ND2 gene Data Set II consisted of 103 sequences that we used to trace initial phylogenetic relationships of populations of *P. versicolor* in Mongolia. For phylogeny, we used sequences from the 24 identified haplotypes, instead of all 77 sequences. Thus, we examined a total of 50 taxa (of these, 24 from this study, and 26 from previous studies). We reconstructed Bayesian inference (BI) and maximum-likelihood (ML) trees using the data set described above (Fig. 2A). For simplicity, we showed a 50% majority-rule consensus tree with both support from both values of posterior probability (BI, also known as Bayesian posterior probability, BPP) and bootstrap (ML), because of the

extremely similar topologies that produced by BI and ML trees in relation to clades. Interestingly, Mongolian samples clustered in four well-supported clades in the tree (with node supporting values of BPP > 0.96 and bootstrap > 86; Fig. 2A). All clades except Clade A were population specific. Eight out of nine populations belonged to Clade A, whereas the remaining clades, including B, C, and D, were specific to GB, SJ, and NS, respectively. Other reference sequences from GenBank (the majority of them from China) were located as subclade A in the tree (Fig. 2A). Furthermore, Clades A and B were sister clades (with values of BPP > 1.0 and Bootstrap > 98), as were Clades C and D (with values of BPP > 1.0 and Bootstrap > 87; Fig. 2A).

According to our 50% majority-rule consensus tree, we suggest that there are three subspecies of *P. versicolor* in Mongolia (Fig. 2A)—more specifically, Clade A for *P. versicolor*, Clade B for *P. versicolor kulagini*, and Clade C for *P. versicolor hispidus*. We reconstructed all of these clades with reference sequences previously defined by Wang and Fu (2004) and Solovyeva et al. (2014). Clade D was questionable, so we labeled this clade *Phrynocephalus* sp. because, unlike other clades, there was no specific subspecies for this clade. However, one of the references of *P. przewalskii* was clustered in Clade D with NS. This evidence was insufficient to suggest that these Mongolian samples represent *P. przewalskii* with polyphyletic grade of *P. przewalskii* in the tree.

Subsequently, we dated the evolutionary divergence time for haplotypes, especially for the main clades, and estimated divergence times at all nodes. Based on the estimated divergence times at nodes of interest, Clades A and B diverged around 2.07 mya (95% HPD; 1.31–2.94 mya), and Clades C and D diverged around 2.19 mya (1.32–3.18 mya). Mean divergence time was 3.42 mya (2.30–4.76 mya) for nodes of sister clades (A and B and C and D; Fig. 2B).

### Genetic Structure and Differentiation

We calculated hierarchical AMOVA for Data Set I to trace the partitioning of genetic variation at three different levels: (1) among groups (as possible subspecies), (2) among populations within groups, and (3) within populations (Table 2). Consistent with phylogenetic analysis, 86.21% of total variation was because of genetic differences between groups

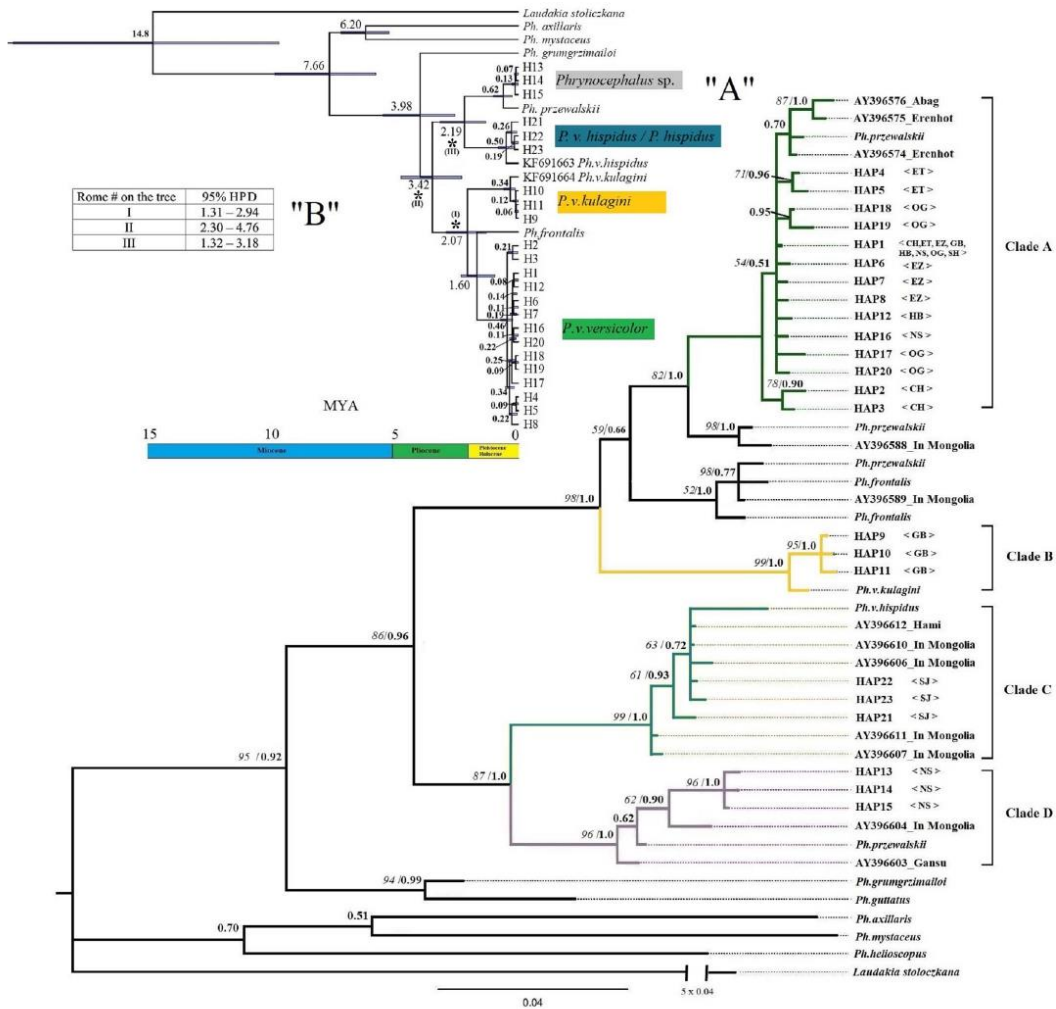


FIG. 2.—Phylogenetic trees for *Phrynocephalus versicolor* populations in Mongolia. (A) The 50% majority-rule consensus tree based on the 522–base-pair ND2 gene. The numbers of nodes are Bayesian inference posterior probability and bootstrap values (in italic). *Laudakia stoliczkana* was used as outgroup to the tree. (B) A maximum clade credibility tree shows divergence times among main clades and numbered haplotypes. The nodes of interest are indicated by asterisks. Values on nodes are posterior mean divergence estimated times, and the bars represent the 95% HPDs for each node. A color version of this figure is available online.

TABLE 2.—Analysis of molecular variance (AMOVA) of nine *Phrynocephalus versicolor* populations in Mongolia.  $F_{st} = 0.863$  ( $P < 0.001$ ).

Source of variation	df	Sum of squares	Variance components	Percentage of variation (%)
Among groups	3	510.357	14.213	86.21
Among populations within groups	5	12.123	0.0186	0.11
Within populations	68	153.272	2.254	13.67
Total	76	675.753	16.485	

(defined as subspecies for this analysis). This finding indicates strong population genetic structure of the *P. versicolor* in Mongolia. In contrast, we observed relatively low genetic variation within populations (Table 2).

Additionally, we calculated Wright's pairwise  $F_{st}$  genetic differences, and  $D_A$  genetic distances among nine *P. versicolor* populations (Table 3). Estimated genetic differentiation values of  $F_{st}$  and  $D_A$  varied from 0.986 (SJ vs. HB) to  $-0.005$  (EZ vs. HB), and from 0.0965 (SJ vs. GB) to 0.0001 (SH vs. HB), respectively. We observed the greatest values between groups (subspecies). These values also strongly

TABLE 3.—Estimated pairwise  $F_{st}$  genetic differences (below), and Nei's  $D_A$  genetic distances (above) between *Phrynocephalus* populations in Mongolia.

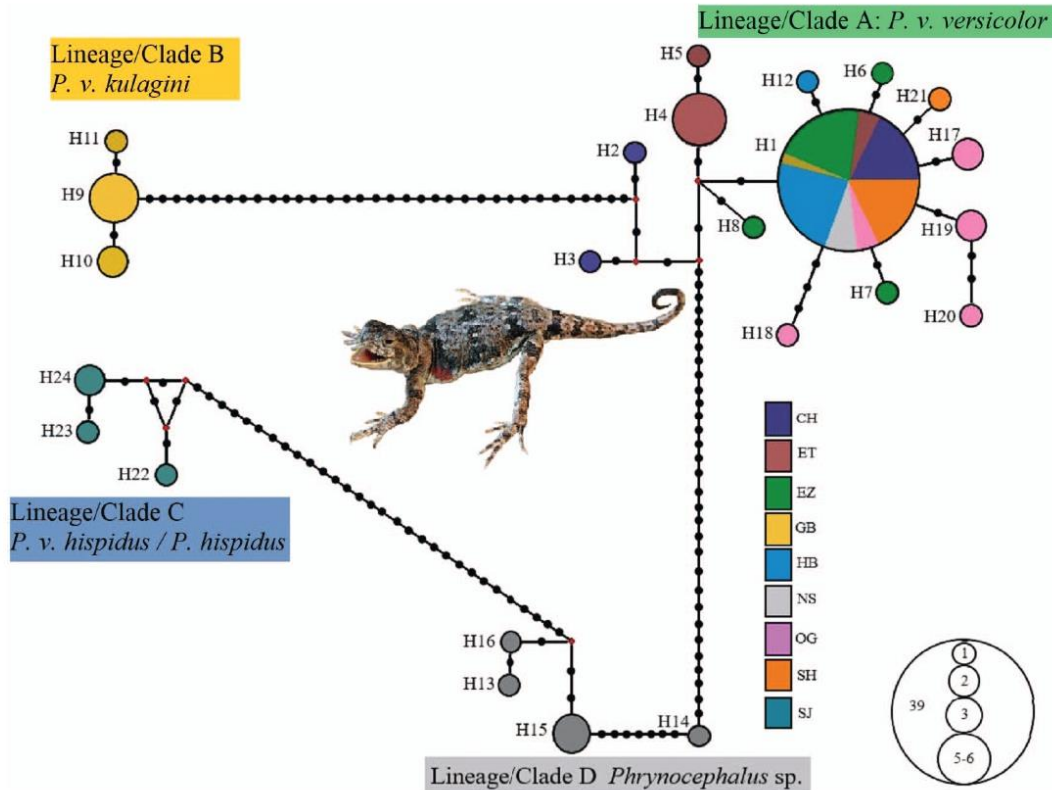
	CH	ET	EZ	GB	HB	NS	OG	SH	SJ
CH	—	0.0017	0.0001	0.0556	0.0001	0.0294	0.0004	0.0001	0.0900
ET	0.389*	—	0.0019	0.0577	0.0022	0.0307	0.0025	0.0022	0.0891
EZ	0.042	0.547*	—	0.0575	0.0000	0.0302	0.0002	0.0000	0.0925
GB	0.839*	0.854*	0.869*	—	0.0581	0.0553	0.0584	0.0581	0.0965
HB	0.087	0.670*	-0.005	0.871*	—	0.0304	0.0002	0.0000	0.0929
NS	0.558*	0.580*	0.609*	0.647*	0.603*	—	0.0304	0.0303	0.0528
OG	0.102	0.457*	0.098	0.835*	0.135	0.550*	—	0.0002	0.0916
SH	0.061	0.641*	-0.016	0.856*	0.002	0.568*	0.103	—	0.0924
SJ	0.961*	0.973*	0.979*	0.872*	0.986*	0.609*	0.957*	0.984*	—

\* Significant at  $P < 0.05$ .

support the genetic isolation of genetically structured populations of subspecies. In particular, the SJ population demonstrated the greatest distance from other populations (mean  $F_{st} = 0.915$ ), followed by the GB (mean  $F_{st} = 0.830$ ), and NS (mean  $F_{st} = 0.587$ ) populations. Moreover, ET was a genetically distinct population within the *P. v. versicolor* (mean  $F_{st} = 0.740$ ) group or clade (Table 1). We observed low to moderate genetic distances between remaining populations from the *P. v. versicolor* group. There were strong relationships between genetic distances and geo-

graphic distances of studied populations (adj.  $R^2 = 0.52$ ,  $F_{1,34} = 39.69$ ,  $P < 0.001$ ).

To discern relationships and population structure further, we reconstructed a MJ network for Data Set I (Fig. 3). Consistent with the phylogenetic tree, the MJ network results supported four distinct lineages (clades in tree). Interestingly, 23 out of 24 haplotypes were population specific. We only recorded H1 as a shared haplotype between 8 populations with 39 individuals (none from SJ, 1 individual from GB and 3 individuals from NS; Fig. 3). More specifically, Lineage A belongs to *P. v. versicolor*,

FIG. 3.—The star-shaped median-joining network analysis of 24 haplotypes in 9 *Phrynocephalus versicolor* populations in Mongolia.

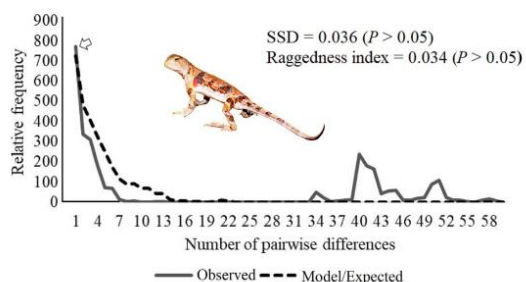


FIG. 4.—Mismatch distribution graphical illustration and values of goodness-of-fit test for the *Phrynocephalus versicolor* Data Set I ( $n = 77$ ) in Mongolia. Arrow indicates the curves with  $>100$  relative frequencies. A color version of the figure is available online.

Lineage B belongs to *P. v. kulagini*, Lineage C belongs to *P. v. hispidus*, and Lineage D belongs to *Phrynocephalus* sp. Moreover, Lineage C separated from Lineage A by 75 point mutations/polymorphic sites (75 of total 97 sites; Fig. 3).

#### Demographic History of *P. versicolor*

We conducted an initial examination of past demographic dynamics of *P. versicolor* in Mongolia. For demographic history, we used two standard approaches, namely, mismatch distribution (with SSD and  $r$ ) and neutrality tests of Fu's  $F_s$  and Tajima's  $D$ . We ran the mismatch analysis for Data Set I, not for individual populations, because of small sample sizes (Fig. 4). The mismatch distribution analysis showed multimodal curves at 1–3, 41, and 51 pairwise differences with at least 100 relative frequencies (Fig. 4). This finding suggests that *P. versicolor* underwent at least three population expansion events in the past. In addition, the good fit of our population expansion model to our data set was illustrated by nonsignificant SSD and  $r$  values (Fig. 4). Furthermore, the majority of Fu's  $F_s$  and Tajima's  $D$  values were also nonsignificant for this study (Table 1).

#### DISCUSSION

We provide an initial investigation of the genetic characteristics of *Phrynocephalus versicolor* (Strauch 1876) in Mongolia based on a 522-bp fragment of the ND2 gene in mtDNA. Before our study, this species remained genetically understudied, with a limited number of previous ecological (Murdoch et al. 2010; Yadamsuren et al. 2018) and natural history (Buehler et al. 2021) studies within its Mongolian range. Thus, our findings could contribute to the species' conservation, at least in its Mongolian range.

Our estimated mtDNA genetic diversity parameters showed moderate levels of sequence polymorphism. Several previous studies examined phylogenetic relationships of populations of *P. versicolor*, and more generally, the genus *Phrynocephalus* using both mtDNA and nuclear genes (Wang and Fu 2004; Macey et al. 2006; Gozdzik and Fu 2009; Jin and Brown 2013; Solovyeva et al. 2014, 2018; Jin et al. 2017). Yet none of these studies reported genetic diversity of the species, with the exception of Wang and Fu (2004), who reported 42 haplotypes from 46 sequences, but with no specific diversity values. Perhaps this was because these studies all aimed to clarify the phylogeny of species in the

genus *Phrynocephalus*. In this study, populations of putative subspecies of *P. versicolor* (GB, NS, and SJ; mean  $H_d = 0.78$ ,  $K = 11.14$ ) tended to have higher genetic diversities compared to other populations (*P. v. versicolor*, mean  $H_d = 0.45$ ,  $K = 1.35$ ; Table 1).

Historic attempts to clarify the phylogeny for the genus *Phrynocephalus* based their analysis on external morphological characteristics, which are homoplastic (Bedriaga 1909; Tsarevsky 1926). Beginning in the early 2000s, the first phylogenetic reconstruction based on molecular markers was conducted (Pang et al. 2003). After this, numerous studies attempted to clarify phylogenetic relationships and/or intraspecific diversity for the genus *Phrynocephalus*, including *P. versicolor* in Central Asia, but especially in China and Kazakhstan (Wang and Fu 2004; Macey et al. 2006; Gozdzik and Fu 2009; Melville et al. 2009; Guo et al. 2012; Jin and Brown 2013; Solovyeva et al. 2014, 2018; Jin et al. 2017). None of this work included Mongolia. Previously, the following subspecies of *P. versicolor* reportedly occurred in Mongolia: *P. v. versicolor*, *P. v. hispidus*, *P. v. kulagini*, and *P. v. bogdanowi* (e.g., Bedriaga 1909). Uetz (2006) described *P. v. doriai* instead of *P. v. bogdanowi*. However, according to Golubev (1993) and Ananjeva et al. (1997) only two subspecies occurred in Mongolia, namely, *P. v. kulagini* and *P. v. versicolor* based on morphological variation. More recently, a study reported four *Phrynocephalus* species, including *P. helioscopus*, *P. versicolor*, *P. hispidus*, and *P. kulagini* based on morphological characteristics primarily highlighted by Bedriaga (1909).

We found four well-supported and genetically distinct clades/lineages from phylogenetic analysis (Bayesian inference; BPP  $> 0.96$ , maximum likelihood; bootstrap  $> 86$  values) and MJ network analysis (Figs. 2 and 3). Based on our findings, we suggest the following subspecies occur in Mongolia: *P. v. versicolor* (Clade A), *P. v. kulagini* (Clade B), *P. v. hispidus* (Clade C), and *Phrynocephalus* sp. (Clade D). The results of genetic differentiation values and AMOVA analysis also supported the discrete genetic backgrounds of *P. versicolor* populations we examined or intraspecific variation with lack of gene flow (Table 2). According to Wang and Fu (2004), there are five well-supported groups (clades) of *P. versicolor* populations in China. We used several reference sequences (taxa with GenBank accession numbers) from Wang and Fu (2004) in our phylogenetic tree to check for phylogenetic relationships among Mongolian and Chinese samples. All clades in our tree, except Clade B, included sequences from Wang and Fu (2004; Fig. 2, and see Fig. S1 in Supplemental Material available online). Our Clade B (*P. v. kulagini*) was not recorded in Wang and Fu (2004), which may indicate its absence from China.

Similar to previous research (Wang and Fu 2004; Solovyeva et al. 2014, 2018), *P. v. hispidus* (still a putative subspecies of *P. versicolor*; Orlova et al. 2014, at least in Mongolia) in Clade C clustered distinctly from Clades A and B, with even greater genetic distances compared to independent species within the genus (e.g., *P. przewalskii* and *P. frontalis*). Moreover, two previous studies (Solovyeva et al. 2018; Buehler et al. 2021) already reported *P. v. hispidus* as the full species *P. hispidus*. In this study, we consider *P. v. hispidus* as a putative subspecies of *P. versicolor*, because our study was based on a single marker, and because of the absence of species delimitation analysis.

For Clade D, labeled as *Phrynocephalus* sp. in this study, more data are needed to clarify its status. Both Wang and Fu (2004) and Solovyeva et al. (2018) also reported unknown *Phrynocephalus* spp. in their studies. In Mongolia, the unknown *Phrynocephalus* sp. samples came from Noyon and Sevre villages on the south side of Nemegt Tostyn Nuruu Mountain (see Supplemental Fig. S2A, available online).

Geographical locations of GB, SJ, and NS populations are intriguing because they are separated by several mountain systems that could represent landscape barriers to genetic interchange (see Supplemental Fig. S2A). Not just for these three populations, but among all populations, we found strong relationships between geographical distance and genetic differentiation ( $R^2 = 0.52$ ,  $F_{1,34} = 39.69$ ,  $P < 0.001$ ). Furthermore, we suggest a possible distribution of four subspecies of *P. versicolor* in Mongolia in Supplemental Fig. S2A.

The Middle East and Turan area were previously identified as ancestral areas for the genus *Phrynocephalus* (Solovyeva et al. 2018). Previously, both nuDNA and mtDNA analyses proposed that the ancestor of *Phrynocephalus* diverged from the group that includes *Agama agama* around 33.2 mya (Solovyeva et al. 2018). Evolutionary divergence times between species within the genus *Phrynocephalus* were estimated in previous studies (Melville et al. 2009; Jin and Brown 2013; Jin et al. 2017; Solovyeva et al. 2018). Solovyeva et al. (2018) suggested that *P. v. versicolor* and *P. v. kulagini* shared a common ancestor around 2.3 mya (Solovyeva et al. 2018). We found slightly lower different divergence times for the sister groups of *P. v. versicolor* + *P. v. kulagini* and *P. hispidus* + *Phrynocephalus* sp. (3.42 mya) than did a previous study (4.3 mya; Solovyeva et al. 2018). However, we found nearly the same estimated divergence time for the node of *P. v. versicolor* and *P. frontalis* (1.8 mya) as in that study (1.6 mya; Solovyeva et al. 2018), indicating a good fit of our Data Set II to the evolutionary model.

Building on previous studies (Wang and Fu 2004; Gozdziak and Fu 2009; Jin and Brown 2013; Solovyeva et al. 2014, 2018), we conducted an initial examination of the historic population dynamics of *P. versicolor*. We obtained nonsignificant values of Tajima's *D* and Fu's *F<sub>s</sub>*, which could have resulted from populations at an equilibrium of drift-mutation and extra intermediate-frequency alleles in populations, or from the population structure, respectively (Althoff and Pellmyr 2002; Gehrting et al. 2012). Alternatively, we ran an independent mismatch analysis and two neutrality tests for *P. v. versicolor* ( $n = 55$  samples, NS, SJ, and GB were discarded) group. We obtained significant negative Tajima's *D* and Fu's *F<sub>s</sub>* values, with unimodal mismatch distribution (see Supplemental Fig. S3, available online). These findings suggested the more recent range expansion to this group.

In conclusion, we detected the four genetically distinct clades/lineages in Mongolian populations of *P. versicolor*. Importantly, each clade was supported at the subspecies level at least. We clarified three subspecies designations of *Phrynocephalus versicolor* in Mongolia, namely, *P. v. versicolor*, *P. v. hispidus*, and *P. v. kulagini*. Further genetic (e.g., several markers) and morphometric studies are needed to clarify the status of *Phrynocephalus* sp. in Clade D, as well as *P. v. hispidus* in Clade C.

**Acknowledgments.**—This study was funded by a grant from the Mongolian National University of Education to OG. We are also grateful to

our colleagues and research students from Mongolian National University of Education, who helped during field work. We confirm that all animal handling procedures (principle of capture–release), including live capturing and tissue sampling adhered to the Guidelines for the Use of Live Amphibians and Reptiles in Field and Laboratory Research, 2nd edition, produced by the Herpetological Animal Care and Use Committee (HACC; Beaupre et al. 2004). The authors would like to thank Dr. Richard P. Reading for his early manuscript editing. Finally, we certify that there is no personal or financial conflict of interest for this study.

#### SUPPLEMENTAL MATERIAL

Supplemental material associated with this article can be found online at <https://doi.org/10.1655/Herpetologica-D-21-00012.1.S1>.

#### LITERATURE CITED

- Althoff, D.M., and O. Pellmyr. 2002. Examining genetic structure in a bogus yucca moth: A sequential approach to phylogeography. *Evolution* 56:1632–1643.
- Arnold, E.N. 1999. Phylogenetic relationships of Toad-Headed Lizards (*Phrynocephalus*, Agamidae) based on morphology. *Bulletin Natural History Museum Zoology Series* 65:1–13.
- Ananjeva, N.B., H. Munkhbayar, N.L. Orlov, V.F. Orlova, D.V. Kh. Terbish, Semenov, and 1997. Amphibians and Reptiles of Mongolia: Reptiles. KMK Press, Russia.
- Bandelt, H.J., P. Forster, and A. Rohlf. 1999. Median joining networks for inferring intraspecific phylogenies. *Molecular Biology and Evolution* 16:37–48.
- Beaupre, S.J., E.R. Jacobson, H.B. Lillywhite, and K. Zamudio. 2004. Guidelines for Use of Live Amphibians and Reptiles in Field and Laboratory Research. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, USA.
- Bedriaga, J.V. 1909. Amphibien und Reptilien. In *Wissenschaftliche Resultate der Reisen N.M. Przewalskij's durch Zentralasien. Zoologische Teil. Band 3. Part 1. Lacertilia*. Sankt-Petersburg 3:73–102. [In Russian.]
- Bouckaert, R., J. Heled, D. Kuhnert, T. Vaughan, C.H. Wu, and D. Xie. 2014. BEAST 2: A software platform for Bayesian evolutionary analysis. *PLoS Computational Biology* 10:e1003537. DOI: <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003537>.
- Buehler, M.D., P. Zoljargal, E. Purvee, K. Munkhbayar, M. Munkhbaatar, N. Batsaikhan, N.B. Ananjeva, and J.L. Grismer. 2021. The results of four recent joint expeditions to the Gobi Desert: Lacertils and Agamids. *Russian Journal of Herpetology* 28:15–32.
- Ciavaglia, S., and A. Linacre. 2018. OzPythonPlex: An optimised forensic STR multiplex assay set for the Australasian carpet python (*Morelia spilota*). *Forensic Science International: Genetics* 34:231–248.
- Drummond, A.J., M.A. Suchard, D. Xie, and A. Rambaut. 2012. Bayesian phylogenetics with BEAUti and the BEAST 1.7. *Molecular Biology and Evolution* 29:1969–1973.
- Excoffier, L., and H.E.L. Lischer. 2010. Arlequin suite ver. 3.5: A new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. *Molecular Ecology Resource* 10:564–567.
- Fang, J., Y. Bai, and J. Wu. 2015. Towards a better understanding of landscape patterns and ecosystem processes of the Mongolian Plateau. *Landscape Ecology* 30:1573–1578.
- Fu, Y.X. 1997. Statistical tests of neutrality against population growth, hitchhiking and background selection. *Genetics* 147:915–925.
- Gehrting, P.S., M. Pabijan, J.E. Randrianirina, F. Glaw, and M. Vences. 2012. The influence of riverine barriers on phylogeographic patterns of Malagasy reed frogs (Heterixalus). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 64:618–632.
- Golubev, M.L. 1993. The variegated toad agama in Djungar Gate (Eastern Kazakhstan) with notes on certain systematic problems of *Phrynocephalus versicolor* str. (Reptilia: Agamidae). *Asiatic Herpetological Research* 5:51–58.
- Gozdzik, A., and J. Fu. 2009. Are toad-headed lizards *Phrynocephalus przewalskii* and *P. frontalis* (family Agamidae) the same species? Defining species boundaries with morphological and molecular data. *Russian Journal of Herpetology* 16:107–118.
- Guo, X., L. Liu, and Y. Wang. 2012. Phylogeography of the *Phrynocephalus vlangalii* species complex in the upper reaches of the Yellow River inferred from mtDNA ND4-tRNA<sup>LEU</sup> segments. *Asian Herpetological Research* 3:52–68.

- Harpending, H.C. 1994. Signature of ancient population growth in a low-resolution mitochondrial DNA mismatch distribution. *Human Biology* 66:591–600.
- Hauser, L., M. Baird, R.A.Y. Hilborn, L.W. Seeb, and J.E. Seeb. 2011. An empirical comparison of SNPs and microsatellites for parentage and kinship assignment in a wild sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) population. *Molecular Ecology Resources* 11:150–161.
- Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, and M.S. Foster. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, USA.
- Jambaajants, A. 1989. *Climate Brief Overview of Republic of Mongolia*. National Press Office, Mongolia.
- Jin, Y.T., and R.P. Brown. 2013. Species history and divergence times of viviparous and oviparous Chinese toad-headed sand lizards (*Phrynocephalus*) on the Qinghai-Tibetan Plateau. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 68:259–268.
- Jin, Y., N. Liu, and R.P. Brown. 2017. The geography and timing of genetic divergence in the lizard *Phrynocephalus theobaldi* on the Qinghai-Tibetan plateau. *Scientific Reports* 7:1–8.
- Kozlov, P.K. 1949. *Travels to Mongolia in 1923–1926*. Geography Institute Press, Russia. [In Russian.]
- Kumar, S., G. Stecher, and K. Tamura. 2016. MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular Biology and Evolution* 33:1870–1874.
- Kuzmin, S.L., E.A. Dumayev, Kh. Munkhbayar, M. Munkhbaatar, J. Oyunchimeg, and Kh. Terbish. 2017. *The Amphibians of Mongolia*. KMK Scientific Press, Russia. [In Russian.]
- Macey, J.R., J.A. Schulte II, J.J. Fong, I. Das, and T.J. Papenfuss. 2006. The complete mitochondrial genome of an agamid lizard from the Afro-Asian subfamily Agaminae and the phylogenetic position of Bufoniceps and Xenagama. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 39:291–297.
- Melville, J., J. Hale, G. Mantzour, N.B. Ananjeva, K. Milto, and N. Clemann. 2009. Historical biogeography, phylogenetic relationships and intraspecific diversity of agamid lizards in the Central Asian deserts of Kazakhstan and Uzbekistan. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 53:99–112.
- Munkhbayar, Kh. 1971. The new subspecies of Mongolian agama—*Agama stolizkana altaica* subsp. nov. *Proceedings of the Mongolian Academy of Science* 4:116–117. [In Mongolian.]
- Murdoch, J., B. Smuri, and R.P. Reading. 2010. Estimates of toad headed agama density in three steppe habitats of Mongolia. *Erforschung Biologischer Ressourcen der Mongolie* 11:383–389.
- Orlova, V.F., E.A. Dumayev, R.A. Nazarov, Kh. Terbish and P. Erdentushig. 2014. Materials on the southwestern Mongolia herpetofauna. *Sovremennaya Herpetologiya* 14:32–43.
- Pang, J., Y. Wang, Y. Zhong, A.R. Hoelzele, T.J. Papenfuss, X. Zeng, N.B. Ananjeva, and Y.P. Zhang. 2003. A phylogeny of Chinese species in the genus *Phrynocephalus* (Agamidae) inferred from mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 27:398–409.
- Pope, C.H. 1931. Notes on amphibians from Fukien, Hainan and other parts of China. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 61:397–612.
- Potaniin, G.N. 1889. *The Tangut-Tibetan Frontier of China and Central Mongolia*. Geography Institute Press, Russia. [In Russian.]
- Rambaut, A. 2009. FigTree: Tree Figure Drawing Tool, Version 1.4.4. Available at <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>.
- Rambaut, A., A.J. Drummond, D. Xie, G. Baele, and M.A. Suchard. 2018. Posterior summarization in Bayesian phylogenetics using Tracer 1.7. *Systematic Biology* 67:901.
- Ramos-Onsins, R., and R. Rozas. 2002. Statistical properties of new neutrality tests against population growth. *Molecular Biology and Evolution* 19:2092–2100.
- Reading, R.P., D.J. Bedumah, and S. Amgalanbaatar. 2006. Conserving biodiversity on Mongolian rangelands: Implications for protected area development and pastoral uses. *USDA Forest Service RMRS Proceedings* 39:1–17.
- Ronquist, F., M. Teslenko, P. Van Der Mark, D.L. Ayres, A. Darling, S. Höhna, B. Larget, L. Liu, M.A. Suchard, and J.P. Huelsenbeck. 2012. MrBayes 3.2: Efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. *Systematic Biology* 61:539–542.
- Rozas, J., A. Ferrer-Meta, J.C. Sanchez-DelBarrio, S. Guirao-Rico, P. Labrado, S.E. Ramos-Onsins, and A. Sanchez-Gracia. 2017. DnaSP v6: DNA Sequence polymorphism analysis of large datasets. *Molecular Biology and Evolution* 34:3299–3302.
- Shagdarsuren, O. 1958. A study of Mongolian amphibians and reptiles. *Science and Technique* 3:18–20. [In Mongolian.]
- Solovyeva, E.N., N.A. Poyarkov, E.A. Dumayev, R.A. Nazarov, V.S. Lebedev, and A.A. Bannikova. 2014. Phylogenetic relationships and subgeneric taxonomy of toad-headed agamas *Phrynocephalus* (Reptilia, Squamata, Agamidae) as determined by mitochondrial DNA sequencing. *Doklady Biological Sciences* 455:119–124.
- Solovyeva, E.N., V.S. Lebedev, E.A. Dumayev, R.A. Nazarov, A.A. Bannikova, J. Che, R.W. Murphy, and N.A. Poyarkov. 2018. Cenozoic aridization in Central Eurasia shaped diversification of toad-headed agamas (*Phrynocephalus*; Agamidae, Reptilia). *PeerJ* 6:e4543. DOI: <https://dx.doi.org/10.7717/peerj.4543>.
- Strauch, A. 1876. Part III. Reptilia and Amphibia. Pp. 1–55 in *Mongolia and the Tangut Country, Volume 2* (N.M. Przewalsky, ed.). Imperial Russian Geographical Society, Russia.
- Tajima, F. 1989. Statistical method for testing the neutral mutation hypothesis by DNA polymorphism. *Genetics* 123:585–595.
- Terbish, Kh., Kh. Munkhbayar E.L. Clark, J. Munkhbat, E.M. Monks, M. Munkhbaatar, and D.V. Semenov. 2006. *Mongolian Red List of Reptiles and Amphibians*. Regional Red List Series, Volume 5. Zoological Society of London, UK.
- Thompson, J.D., D.G. Higgins, and T.J. Gibson. 1994. CLUSTAL W: Improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Research* 22:4673–4680.
- Tsarevsky, S.F. 1926. Contributions to the systematics and dispersal of lizards of the genus *Phrynocephalus* (Reptilia). *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences de l'URSS* 119–122. [In Russian.]
- Uetz, P. 2006. *The Reptile Database*. Available at <http://www.reptile-database.org>. Accessed on 23 January 2021.
- Wang, Y., and J. Fu. 2004. Cladogenesis and vicariance patterns in the toad-headed lizard *Phrynocephalus versicolor* species complex. *Copeia* 2004:199–206.
- Yadamsuren, O., J.D. Murdoch, S. Chuluumbat, E. Pureevee, M. Munkhbayar, A. Jargalsaikhan, Z. Purevjargal, M. Khorloo, and T. Khayankhyarvaa. 2018. Estimating occupancy and detectability of Toad Headed Agamas at the periphery of their range in Mongolia. *Journal of Herpetology* 52:361–368.

Accepted on 2 November 2021  
 Published on 1 March 2022  
 Associate Editor: Matthew Fujita



Хавсралт 2.

МОНГОЛ ОРНЫ ХОЁР НУТАГТАН, МӨЛХӨГЧИД, ТЭДНИЙ  
АМЬДРАХ ОРЧИН

Хоёрнутагтны анги - Amphibia



Шивэр гүлмэр – *Salamandrella keyserlingii* Dybowski, 1870.



Шивэр гүлмэрийн амьдрах орчин. Сэлэнгэ аймаг, Цөх гол.



Шивэр гүлмэрийн амьдрах орчин. Хөвсгөл аймаг, Хармайн гол.



Монгол бах – *Strauchbufo raddei* (Strauch, 1876).



Монгол бахын үржлийн үе.



## Монгол бахын төрц



Монгол бахын амьдрах орчин. Төв аймаг, Шатангийн голын хөндий.



Модны мэлхий- *Dryophytes japonicus* (Guenther, 1859)



Модны мэлхийн амьдрах орчин.



Шивэр мэлхий – *Rana amurensis* Boulenger, 1886





Шивэр мэлхийн альбинос болон ердийн бодгаль.



Шивэр мэлхийн төрц.



Шивэр мэлхийн амьдрах орчин. Дорнод аймаг, Галуутайн нуур.



Проф. Х.Тэрбиш, М.Мөнхбаатар нар Дархадын хотгорт



Шөвгөр мэлхий – *Rana arvalis*



Шөвгөр мэлхийн амьдрах орчин – Хөвсгөл, Улаан уул, Бусын голын урд эрэг

**Мөлхөгчдийн анги - Reptilia**



Цоохор хонин гүрвэл -*Phrynocephalusversicolor* Strauch, 1876.



Судалгааны дээж цуглуулж буй байдал



Цоохор хонин гүрвэлийн амьдрах орчин. Увс аймаг



Монгол гүрвэл -*Eremiasargus* Peters, 1869.



Могой гүрвэл -*Eremiasmultiocellata* Gunther, 1872.





Могой гүрвэл -*Eremias multiocellata* Gunther, 1872.



Могой гүрвэлийн амьдрах орчин.



Могой гүрвэл амьд зулзага төрүүлдэг.



Говийн гүрвэл – *Eremias przewalskii* Strauch, 1876.



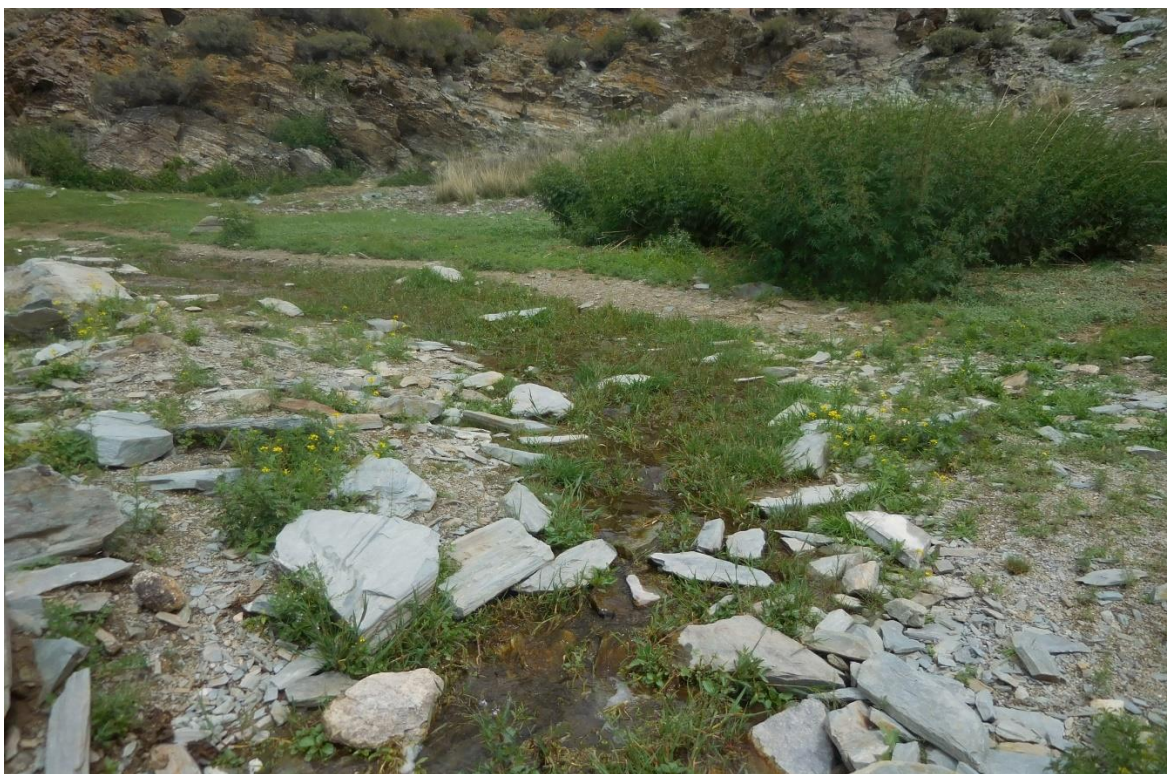
Говийн гүрвэлийн үржлийн үе.



Говийн гүрвэлийн амьдрах орчин.



Гавшгай гүрвэл – *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758.



Гавшгай гүрвэлийн амьдрах орчин



Зулзагат гүрвэл - *Zootoca vivipara* Jacquin, 1787.



Зулзагат гүрвэлийн амьдрах орчин. Баян-өлгий аймаг, Ёлтын ам.



Зулзагат гүрвэлийн амьдрах орчин. Баян-өлгий аймаг



Рашааны могой -*Elaphe dione*(Pallas, 1773).





Усны могой – *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758).



Бамбай хоншоорт могой – *Gloydius halys* (Pallas, 1776).



Бамбай хоншоорт могой – *Gloydus halys* (Pallas, 1776).



Бамбайн хошоорт могойн амьдрах орчин.



Загалмайт могой- *Pelias berus* (Linnaeus, 1758)



Загалмайт могойн амьдрах орчин. Баян-өлгий аймаг, Ёлтын ам.



Загалмайт могой- *Pelias berus* (Linnaeus, 1758)