Улсын бүртгэлийн
дугаар .....

Нууцын зэрэглэл “Б”

Аравтын бүрэн
ангиллын код

Төсөл хэрэгжүүлэх гэрээний дугаар:
ШУТБИХХЗГ-2022/172

ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ
БИОЛОГИЙН ХҮРЭЭЛЭН

“ХАНГАЙ, ХЭНТИЙН ОЙН ШУВУУДЫН ОЛОН ЯНЗ БАЙДАЛ, АМЬДРАХ ОРЧНЫ ӨӨРЧЛӨЛТ”

Суурь судалгааны төслийн тайлан
2022-2024

Төслийн удирдагч: **Г.Майнжаргал, доктор (Ph.D)**
Биологийн хүрээлэн, Шувуу, шавж судлалын лабораторийн эрдэм шинжилгээний ахлах ажилтан

Санхүүжүүлэгч байгууллага: **Шинжлэх ухаан технологийн сан**

Захиалагч байгууллага: **Эдийн засаг хөгжлийн яам**

Тайлан өмчлөгч байгууллага: **Биологийн хүрээлэн**
Улаанбаатар-13330,
Энхтайваны өргөн чөлөө 54б
Утас: 451781

Улаанбаатар хот
2025 он

МОНГОЛ УЛСЫН ЗАСГИЙН ГАЗАР БОЛОВСРОЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ

МОНГОЛ УЛСЫН ЗАСГИЙН ГАЗАР ЭДИЙН ЗАСАГ, ХӨГЖЛИЙН ЯАМ

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ
БИОЛОГИЙН ХҮРЭЭЛЭН

“ХАНГАЙ, ХЭНТИЙН ОЙН ШУВУУДЫН ОЛОН ЯНЗ БАЙДАЛ, АМЬДРАХ ОРЧНЫ ӨӨРЧЛӨЛТ”

Суурь судалгааны төслийн тайлан
2022-2024

Биологийн хүрээлэнгийн эрдмийн зөвлөлийн хурлаар
2025 оны 02 сарын 13 -нд хэлэлцүүлэв.

ШУА-ийн Хими-Биологийн салбарын бага чуулганы хурлаар
2025 оны 03 сарын 19 -нд хэлэлцүүлэв.

Улаанбаатар хот
2025 он

РЕФЕРАТ

МУ-н Засгийн газрын “Алсын хараа 2050”-д урт хугацааны хөгжлийн бодлогын эрхэм зорилгод “Ногоон хөгжлийг эрхэмлэн, байгаль орчныг тогтвортой байдлыг эрхэмлэнэ”, мөн “Бүс нутгийн эдийн засгийн интеграцид нэгдсэн, хүн амын нутагшил, суурьшлын тогтвортой тогтолцоотой, өрсөлдөх чадвартай улс доторх бүсүүдийг хөгжүүлнэ” гэж заасныг чиглэл болгон байгаль хүрээлэн буй орчин хүрээлэн буй орчны нэгдмэл, тэнцвэрт байдал, биологийн олон янз байдлын тогтвортой байдлыг хангахад хувь нэмэр оруулах зорилгын хүрээнд судалгааны ажлын үр дүнг зориулсан.

Нийгмийн хөгжлийн шилжилт эргэлтгүй болсон 1990 – ээд оноос байгалийн, тухайлбал ойн баялаг, тэр дундаа хушны самар болон түүний бусад дагалт баялгуудыг хяналтгүй, тооцоогүй их хэмжээний ашиглалт, уул уурхайн өргөн хүрээтэй эрчимжил зэргээс тухайн нутагт орших биологийн олон янз байдлын амьдрах орчин хумигдаж, тархац байршил хомсодсоноос ой, ойт хээрийн экосистемийн тэнцвэрт байдалд ихээхэн алдагдсан гэж үзэж болно. Өдгөө ч ой бүхий нутгийн амьтдын талаар судалж, байгаль, нийгмийн холбогдлыг тодруулж, эдийн засгийн нөхцөл байдалтай холбосон судалгааны ажлууд хомс хэвээр байгаа нь энэ талаарх ойлголт, мэдээлэл бага, хамгааллын түвшин сул байна. Тиймээс ой, ойт хээрийн бүсийн шувууны зүйлүүдийн орчин тогтолцоо (экосистем), хүрээлэн буй орчинд гүйцэтгэх үүрэг, оролцоо, нөлөөллийг тодорхой байршилд судлан тодруулах шавж, жимсээр хооллогч шувуудын экологи, зан төрхийн онцлогуудыг судлах замаар ойн нөхөн сэргэлт, зулзаган модны байгалийн сэргэн ургалтыг дэмжих үндэслэл, боломжуудыг тодорхойлох шаардлага тулгарсан болно.

Өмнөх судлаачдын ойн шувуудын мэдээ хэрэглэхүүнүүдийг нэгтгэн сэргээж, 2022 – 2024 оны судалгааны мэдээ баримтаар баяжуулж, тэдгээрт үндэслэн дэвшилтэд (MaxEnt modeling) загварчлалын аргыг амьдрах орчныг зураглах, нарийвчлан тогтох аргаар Хангай, Хэнтийн ой, ойт хээрийн бүсэд тархац нутаг нь давхцан байрших 39 зүйлийн шувуу, тэдгээрийн идэш тэжээлд оролцдог 6 зүйлийн шавж, 11 зүйлийн ургамлын үр, жимсний амьдрах орчин, тархац нутгийг тодруулав. Шувуу, хөнөөлт шавж болон үр жимсний суурь он (2000) болон ойрын хугацааны (2021-2040), дунд хугацааны (2041-2060), алсын хугацааны (2061-2080 ба 2081-2100) ирээдүйн уур амьсгалын загварчлалуудыг ашиглан зүйлүүдийн амьдрах орчин, тархцыг загварчлан боловсруулж, зурагласан. Загварчлалд био цаг уурын Био-19 хувьсагчуудын (цаг уурын мэдээ) болон байгаль, хүрээлэн буй орчны давхарга, мэдээллүүдийг суурь, шүүлтүүр болгон ашигласнаар тухайн зүйл амьтдын тархан байрших хамгийн боломжит амьдрах орчныг загварчилж, түүнд хувь оролцоогоороо нөлөөлсөн эсэхийг JACKKNIFE TEST дагуу тодруулж, загварчлалын нийцэл (ROC) болон шинж чанарын гүйцэтгэлийг (AUC) зөвшөөрөгдсөн хэмжээнд ашиглав.

“Ойн шувуудын олон янз байдал, амьдрах орчны өөрчлөлт” суурь судалгааны төсөлт ажлын арга зүйг 2023 оны 06 сарын 02 – ны өдөр Биологийн хүрээлэнгийн эрдмийн зөвлөлийн хурлаар хэлэлцүүлэн батлуулсан арга зүйн дагуу хээрийн судалгааг гүйцэтгэв.

Судалгааны талбай сонгохдоо 250 орчим зүйл шувуудын 20,000 орчим цэгэн мэдээлэлд үндэслэсэн амьдрах орчны загварчлалаар боловсруулсан давхцааны шинжилгээнд үндэслэн Хангай, Хэнтий орчмын нутагт болон завсрын дамжин өнгөрөх ба шилжин нүүдэллэх боломжтой чухал байршил нутаг болох Туулын эх эсхүл Богд хаан ууланд 2, Архангай аймгийн Эрдэнэмандал, Хайрхан, Өлзийт, Батцэнгэл сумдын нутагт хамаарах Бөхөн шарын нуруунд 2 байршилд дээж талбайг сонгон судалгааг гүйцэтгэв.

Судалгааны бүс нутагт зорилтот экосистемүүдэд мод буттай амьдрах орчинд давхцан байрших шувууны зүйлүүдийг сонгон авч тэдгээрийн олон янз байдал, амьдрах орчин ба түүний өөрчлөлтийн талаарх мэдээллүүдийг нэгтгэн идэш тэжээлийн ангиллаар

төлөөлөл болгон 39 зүйлийн 1950 гаруй тархцын мэдээнд тулгуурлан боловсруулалтыг хийв. Үүнд: Хангай, Хэнтийн бүс нутагт давхацсан шувуудын 16 баг, 16 овог, 28 төрөлд багтсан. Бор шувууны багийн шувууд ихэнх зүйлийг хамарсан буюу 71.8%-ийг эзэлсэн.

Энэхүү төслийн хүрээнд Хангай, Хэнтийн ойн шувуудын олон янз байдал, амьдрах орчныг ой, ойт хээрийн бүсэд давхацсан шувуудын 39 зүйлийн 1950 цэгэн мэдээ, 6 зүйлийн хөнөөлт шавжийн 639 цэгэн мэдээ, 11 зүйлийн үр жимсний 670 цэгэн мэдээг тус бүр нэгтгэн боловсруулж амьдрах орчныг тархац, голомт нутгаар нарийвчлан зураглаж, тархцын суурь мэдээллийн санг үүсгэв.

Идэш тэжээлийн оролцоог ангилбал ургамлын үрээр хооллох 11, жимсээр 12, хөнөөлт шавжаар 13, бусад шавжаар 16 зүйл шувууд тус тус зонхилж байна. Шавжийн зүйлүүдийн бүрэлдэхүүнийг гаргасан. Үүнд: Хангай, Хэнтийн бүс нутагт бүртгэсэн шавжийн 5 баг, 46 овог, 198 төрөлд багтсан. Цохтон (Coleoptera) багийн шавжийн ихэнх зүйлийг хамарсан буюу 42.4%-ийг эзэлнэ.

Ойд тархацтай шувуудын голомт нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-2 зүйлийн шувуу давхацсан голомт нутгийн талбай 533,225.1 км^2, 3-6 зүйл шувууных 148,455.4 км^2, 7-12 зүйл шувууных 22,712.0 км^2, 13-25 зүйл шувууных 4,883.9 км^2, тархац нутгийн талбай 952,841.2 км^2, 4-8 зүйл шувууных 793,935.1 км^2, 9-13 зүйл шувууных 400,414.3 км^2, 14-19 зүйл шувууных 167,525.2 км^2, 20-32 зүйл шувууных 40,829.1 км^2 тус тус мэдэгдэж байна.

Ойд тархацтай хөнөөлт шавжийн голомт нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-1 зүйлийн хөнөөлт шавжийн давхацсан голомт нутгийн талбай 81,690.5 км^2, 2 зүйл хөнөөлт шавжийн 12,604.8 км^2, 3-5 зүйл хөнөөлт шавжийн 2,962.9 км^2, хөнөөлт шавжийн тархац нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-1 зүйлийн хөнөөлт шавжийн давхацсан тархац нутгийн талбай 437,894.1 км^2, 2 зүйл хөнөөлт шавжийн 96,606.2 км^2, 3-5 зүйл хөнөөлт шавжийн 45,217.2 км^2 тус тус мэдэгдэж байна.

Түгээмэл тархацтай жимснүүдийн голомт нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-2 зүйлийн жимс давхацсан голомт нутгийн талбай 235,322.5 км^2, 2-4 зүйл жимснийх 96,409.8 км^2, 5-8 зүйл жимснийх 21,638.6 км^2, жимснүүдийн тархац нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-2 зүйлийн жимс давхацсан тархац нутгийн талбай 696,077.5 км^2, 3-5 зүйл жимснийх 397,387.7 км^2, 6-7 зүйл жимснийх 164,363.5 км^2, 8-10 зүйл жимснийх 59,350.5 км^2 тус тус мэдэгдэж байна.

Монгол орны хэмжээнд 3 зүйл шувуугаар төлөөлүүлснээр тархац нутгийн 45-65% түймрийн дэлхцэд, 8-4% түймрийн тархцад, голомт нутгийн 4-15% нь “түймрийн голомтод” тус тус өртсөн байхад, голомт нутгийн 48-86% түймрийн дэлхцэд, 54-65% түймрийн тархцад, харин 2-24% “түймрийн голомтод” тус тус өртөж, сүйтгэгдсэнийг тогтоов.

Уур амьсгалын өөрчлөлтөөр 2020, 2050, 2080 онуудад шувууны 6 зүйл, хөнөөлт шавжийн 3 зүйл, жимсний 3 зүйлийн тархац амьдрах орчны хувьд хэрхэн өөрчлөлт гарч буйг төсөөлөн боловсруулав.

Судалгааны тайлан 141 хуудастай, 13 хүснэгт, 20 зураг, 29 график, 6 хавсралтаас бүрдсэн ба эшлэлд 114 бүтээл ашиглав.

Түлхүүр үг: ойн шувуу, амьдрах орчин, тархац, Максент загварчлал, идэш тэжээл, хөнөөлт шавж, жимс, уур амьсгалын өөрчлөлт

ГҮЙЦЭТГЭГЧДИЙН НЭРСИЙН ЖАГСААЛТ

ГҮЙЦЭТГЭГЧДИЙН НЭРСИЙН ЖАГСААЛТ

Д/д	Овог нэр	Эрдмийн зэрэг, цол	Албан тушаал, эрдэм шинжилгээний ажилтны зэрэг дэв	Үүрэг	Гарын үсэг
1	Галбадрах Майнжаргал	Доктор (Ph.D)	ЭШАА	Удирдагч, шувуу судлаач	
2	Дуламцэрэн Энхбилэг	Докторант	ЭШДА	Хөхтөн амьтан судлаач, MaxEnt загварчлал	
3	Дагвадорж Баясгалан	Доктор (Ph.D)	ЭШТА	Ургамал судлаач	
4	Жаргалсайхан Түшигмаа	Доктор (Ph.D)	ЭШАА	Ой судлаач	
5	Даваадорж Энхнасан	Доктор (Ph.D)	ЭШАА	Шавж судлаач	
6	Доржсүрэн Алтанчимэг	Докторант	ЭШДА	Шавж судлаач	
7	Гансүх Сэргэлэн	B.Sc	Туслах	Туслах ажилтан	
8	Дамба Идэрбат	Доктор (Ph.D)	ЭШАА	Шувуу судлаач	
9	Төрмөнх Энхзаяа	M.Sc	ЭШДаА	Шувуу судлаач	
10	Батболд Эрдэнэхүү	M.Sc	ЭШДаА	Шувуу судлаач	

НЭР ТОМЬЁО, ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ТАЙЛБАР

ЗГ	Засгийн газар
ШУА	Шинжлэх ухааны академи
БШУЯ	Боловсрол Шинжлэх Ухааны Яам
ШУТС	Шинжлэх ухаан технологийн сан
ЭХ	Эгэл хөхөө
ДГС	Дагуур галсүүлт,
НХБ	Номин хөхбух
ИХБ	Их хөхбух
ЯТЭ	Якобсоны төөлүүр эрвээхэй
СХЭ	Сибирийн хүр эрвээхэй
БХЭ	Бургасны хүр эрвээхэй
ӨХЭ	Өрөөсгөл хүр эрвээхэй
БСЭ	Бийрэн сүүлт эрвээхэй
ШШХ	Шинэсний шилмүүс хуйлагч
ҮН	Үхэр нүд
НХ	Нохойн хошуу
НЭ	Нэрс
МО	Мойл
ХУ	Хуш
ХА	Хад
ГҮ	Гүзээлгэнэ
ДО	Долоогоно
ДЖ	Дэрвэгэр жиргэрүү
ЧА	Чацаргана
АН	Аньс
УАӨ	Уур амьсгалын өөрчлөлт
ОУ	Олон улс
ОУБХХ	Олон улсын байгаль хамгаалах холбоо
МУ	Монгол улс
IPCC	Inter governmental Panel on Climate Change
IUCN	International Union for Conservation of Nature

ТАЛАРХАЛ

Байгаль хүрээлэн буй орчин, биологийн олон янз байдлын шинжлэх ухааны судалгааны үр дүнг нийгэм, эдийн засгийн хөгжлийн суурь зөвлөмж болгох замаар ЗГ-н бодлогыг дэмжих ШУА-н Биологийн хүрээлэнгийн алсын хараа, эрхэм зорилгыг биелүүлэх боломж олгосон БШУЯ-ны захиалгат “ШУТБИХХЗГ-2022/172” дугаартай суурь судалгааны төслийг санхүүжүүлсэн ШУТ санд талархал илэрхийлье.

НЭГ. ТӨСЛИЙН ГҮЙЦЭТГЭХ ҮНДЭСЛЭЛ, ШААРДЛАГА

1.1.Төслийн гүйцэтгэх үндэслэл, шаардлага

МУ-н Засгийн газрын “Алсын хараа 2050”-д урт хугацааны хөгжлийн бодлогын баримт бичгийн “Ногоон хөгжлийг эрхэмлэн, байгаль орчныг тогтвортой байдлыг эрхэмлэнэ”, мөн “Бүс нутгийн эдийн засгийн интеграцид нэгдсэн, хүн амын нутагшил, суурьшлын тогтвортой тогтолцоотой, өрсөлдөх чадвартай улс доторх бүсүүдийг хөгжүүлнэ” гэж заасныг чиглэл болгож, аливаа бүс нутгийн бие даасан байдал, өрсөлдөх чадварын үндсэн шалгууруудын нэг болсон хүрээлэн, байгаль орчны тогтвортой байдал, түүнийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй таньж, зүй зохистой, менежментийн зөв бодлогоор удирдах замаар орон нутгийн иргэд, малчид үр өгөөжийг хүртсэнээр ариглан хамгаалж, арвижуулан өсгөх зорилгод хувь нэмэр оруулахад зорилго агуулагдсан.

Манай орны нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд томоохон хэмжээний уулархаг бүс нутагт тооцогдож, ус хураах талбай, ойгоор бүрхэгдсэн болоод түүнд орших биологийн олон янз байдлын хамгаалалд Хангай, Хэнтийн уулсын тогтолцоо нэн чухал үүрэгтэй. Ялангуяа, тэнд зохицож, тархан байрших, идээшин амьдрах амьтад, хөхтөн шувуудын зүйлүүд нь баялаг бөгөөд уулсын тогтолцоо, ой, усны эхийг оршин тогтноход нь бүх талаар нөлөөлж, харилцан хамааралтай. Ийм баялаг нөөцийг танин мэдэж, судлан тогтоож, хамгаалан ариглах, ашиглан арвижуулахад орон нутгийн байгууллага, тэнд оршин суугч иргэд, малчдын оролцоо чухал төдийгүй, шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр судалж, бодитой үндэслэлийг тогтоох зайлшгүй шаардлага өнөө үед улам бүр нэмэгдэж байна.

Хангай, Хэнтийн уулархаг нутгийн орчин тогтолцоо бол манай гарагийн умардын Сибирийн их тайга, ойт хээрийн уугуул зүйл амьтдын тархцын урд хязгаар болдог. Манай оронд ойн биологийн олон янз байдал, тухайлбал, жигүүртний аймгийн зүйлүүдийн ойт хээрийн экосистемийн тэнцвэрт байдалд нөлөөлөгч шувуудын судалгаа харьцангуй бага хийгдсэн нь тухайн үеийн нийгмийн шаардлага, зүйлийн бүрдлийг тогтоох, агнуурын чухал холбогдолтой овгуудыг онцлон анхаарч байсантай холбоотой. Монгол-Зөвлөлтийн биологийн хамтарсан иж бүрэн экспедицийн шувуу судлалын ангийн 1983, 1985, 1999-2001 онуудын хээрийн судалгааны зорилгод хамрагдсанаас өөрөөр хүрээлэн орчин, уулсын тогтолцоо, ойт хээр, орон нутгийн нийгэм эдийн засгийн гол тулгуур хүчин зүйлийн хэмжээнд тооцон анхаарч судалж байсангүй. 1990-ээд оноос эрчимтэй шилжсэн зах зээлийн эдийн засгийн нөлөөгөөр ойн баялаг, ялангуяа хушны самар, ойн бусад дагалт баялгуудыг тооцоогүй хэт ашиглаж эхэлсэн нь тэнд орших биологийн олон янз байдал, амьтны аймаг, ялангуяа, эндхийн орчин тогтолцоонд чухал үүрэгтэй шувуудын амьдрах орчинд шууд дам сөрөг нөлөөлснөөр амьдрах орчин хумигдаж, тархац байршил хомсодсоноос ой, ойт хээрийн өөрийн нь экосистемийн тэнцвэрт байдалд шууд сөрөг нөлөөлсөн тодорхой юм. Ойт хээрийн бүс газарзүйн байрлал, хүрээлэн орчин, биологийн олон янз байдал, цаг уурын онцлогоосоо шалтгаалан хүний дам шууд нөлөөллөөс гадна байгалийн бөгөөд уур амьсгалын өөрчлөлтөд эмзэг, өртөмтгий орчин тогтолцоо юм. Ялангуяа, ус хураах, усны эх бүрэлдэн бий болох чухал байршил нутаг болдгоороо дийлэнхтэй хүний буруутай үйл ажиллагаа болон байгалийн гэнэтийн үзэгдэл, уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө ойд тархсан шувуудад дам шууд хэлбэрээр нөлөөлдгөөс тэндхийн бусад идэш бологч төдийгүй идүүлэгч амьтад тэдний дангаар болон нийлмэл, дам шууд байдлаар байгальдаа үзүүлдэг бусад харилцан хамаарал, хам холбоонд нөлөөлснөөр уулс, түүнээс эх авдаг гол мөрөн, сав газар, түүгээр тэжээгддэг байгаль, мал аж ахуй, хөдөө аж ахуй зэрэг нийгэм эдийн засгийн чухал салбаруудад ч нөлөөллөө үзүүлдэг. Ийм амьтад, ялангуяа, шувуудын зүйлүүдийн экосистем хоорондын хамаарал, түүнд хүн байгалийн буюу уур амьсгалын өөрчлөлтийг

тодорхой түвшинд судалж тодруулсан мэдлэг, мэдээ, шинжлэх ухааны тоймтой судалгаа хомс байгаа нь бүс нутгийн хөгжилд тодорхой хэмжээгээр нөлөөлсөөр байна. Ийм нөхцөл аймаг, бүс нутгийн хэмжээнд хүрээлэн орчны онцлог, давуу байдлаа тодорхойлж чадахгүй, баялгийн нөөцийг хамгаалж, ашиглах, нөөцийг ариглан өсгөх үндэслэл, боломжгүйгээс байгаа нь хамгааллын менежментийг зөв удирдах, баялгийг тогтвортой ашиглаж, хамгаалж чадахгүйд хүрч байна.

Ойт хээрийн амьтад, тухайлбал шувууны зүйлүүдийн орчин тогтолцоо (экосистем), хүрээлэн буй орчин, нийгэм эдийн засагт гүйцэтгэх үүрэг, оролцоо, нөлөөллийг тодорхой байршилд судлан тодруулах шаардлага байхын зэрэгцээ шавж, жимсээр хооллогч шувуудын экологи, зан төрхийн онцлогуудыг судлах замаар ойн нөхөн сэргэлт, ойт хээрийн бүсийн байгалийн сэргэн ургалтыг дэмжих үндэслэл, боломжуудыг тодорхойлох шаардлага тулгарсан болно.

1.2.Төслийн зорилго, зорилт:

Хангай, Хэнтийн ойн экосистемийн шувууны зүйлийн бүрдэл, олон янз байдал, элбэгшлийг тогтоох замаар амьдрах орчны өөрчлөлтийг загварчилж, ойн экосистемийн байгалийн ба хүний хүчин зүйлийн нөлөөгөөр тэд хэрхэн дасан зохицож байгаа болон амьдрах орчны өөрчлөлт, идэш тэжээлийн хэлхээ болон шувуудад үзүүлэх эерэг, сөрөг холбогдлыг тодруулсан байгаль, нийгэм эдийн засгийн холбоотой үр дүнг нэгтгэн дүгнэж, эрдэм шинжилгээний бүтээлүүдэд хэвлүүлэх, практикт нэвтрүүлж, зөвлөмж боловсруулахад оршино.

Дээрх зорилгыг хэрэгжүүлэхээр дараах зорилтуудыг дэвшүүлж байна. Үүнд:

- Судалгааны бүс нутгийн зорилтот экосистемүүдийн шувууны зүйлүүдийн олон янз байдал, амьдрах орчин ба түүний өөрчлөлтийн талаарх мэдээллүүдийг нэгтгэн боловсруулж нарийвчлан зураглаж, загварчлах
- Судалгаанд хамрагдсан шувуудын ангилал зүй, экосистемд байрших, тархах онцлог, идэш тэжээлийн холбоо, амьдрах орчны талаарх мэдээлэл бүхий сургалт, танин мэдэхүйн гарын авлага боловсруулах
- Тухайн бүс нутгийн ландшафт, цаг уурын нөхцөлийн хувьд ялгаатай бүс нутгуудад тархсан шувуудын зүйлүүдийн олон янз байдлыг тодорхойлсноор тархац нутаг, амьдрах орчны давхцаа, ялгааг бүрэн нарийвчлан тогтоох, зөвлөмж боловсруулах
- Зүйлүүдийн орон зай, уур амьсгалын онцлогуудыг харьцуулан судлах, амьдрах орчныг загварчилж, хөдөлгөөнт суурь мэдээлэл бий болгох, гадна шилжилт хөдөлгөөнийг тоймлон зураглах
- Судалгааны үр дүнгээр тухайн бүс нутгийн байгаль орчны төлөв байдалд гарч буй өөрчлөлтийг үнэлэх асуудалд ашиглах суурь мэдээллийг боловсруулах
- Эрдэм шинжилгээ, судалгааны үр дүнгийн эрдэм шинжилгээний өгүүлэл, гарын авлагад тусган хэрэгжүүлэх замаар гадаад дотоодын эрдэм шинжилгээний хурал, сэтгүүлд нийтлүүлэх бөгөөд олон нийтэд түгээн дэлгэрүүлэх зорилгоор шинжлэх ухааны хялбаршуулсан бүтээлд тусган нийтлэн сурталчилна.

1.3. Монгол орны ойн шувуудын судлагдсан байдал

Түүхээс үзвэл хэдийгээр Хангай, Хэнтийн уулархаг нутгийн орчин тогтолцоо бол Сибирийн тайга, ойт хээрийн олон зүйлүүдийн, төдийгүй уугуул зүйл амьтдын тархцын урд хязгаар болдог ч судалгааны түвшин хангалттай бус байна. Манай оронд ойн шувуудын судалгаа харьцангуй бага хийгдсэн бөгөөд Монгол-Германы ШУА-ийн амьтан судлалын хамтарсан 1962-1964 он, Монгол-Зөвлөлтийн биологийн хамтарсан экспедицийн шувуу судлалын ангийн 1983, 1985, 1999-2001 онуудын хээрийн судалгаанд тус тус хамрагдаж байжээ. 1923-1926 онуудад байгаль судлаач П.К.Козловын экспедиц Монгол оронд ажиллахад түүний бүрэлдэхүүнд жигүүртний аймгийн судлагчаар оролцсон Е.В.Козлова Хэнтийн нурууны баруун урьд хэсгийн шувуудын судалгааг 1923-1926 оны зун, өвлийн туршид суурин байдлаар зохиосон байна (П.К.Козлов, 1928). 1931 оны намар Е.В.Козлова Хэнтийн уулын тайга, Хэрлэн голын эх орчмоос Тэрэлж, Галттай, Туулыг уруудан Улаанбаатар хүртэлх морин замын дагуу тохиолдсон шувуудын бүрэлдэхүүнийг бүртгэж судалсан мэдээ бий. Тэрээр, Хэнтийн уулархаг районы шувуудыг судалсан тухай 1930 онд бичихдээ 112 зүйл, харин 1931 онд хэвлэгдсэн тайландаа 89 зүйлийн шувуудыг тус тус тэмдэглэн бичсэн байна.

Хэнтийн шувуудын зүйлийн бүрэлдэхүүнийг судлах ажилд Е.В.Козловагаас гадна А.Я.Тугаринов багагүй хувь нэмэр оруулсан юм. Монгол орны төв, хойд нутгаар судалгаа явуулсан тухай 1929 оны тайландаа Хэнтийн уулархаг районд хамаарах нутагт 71 зүйлийн шувуудыг бүртгэж тэмдэглэн бичсэн юм. Харин 1942 оноос хойш Хэнтийн уулархаг районы Сэлбэ, Тэрэлж, Улиастай голуудын сав нутаг, Богд уул, Улаанбаатар орчмын шувуудын холбогдол бүхий зарим мэдээ баримтыг Скалон нар, (1948), О.Шагдарсүрэн (1960) нар нийтлүүлж байв. 1962, 1964 оны хавар Монгол-Германы ШУА-ийн амьтан судлалын хамтарсан анги Улаанбаатар орчим, Уулбулан, Хэрлэнгийн Аягын хонхор зэрэг нутгаар шувуудын цуглуулга хийж САА-н нутагт, 1966 оны хавар, өвөл, 1967 оны өвөл Хэрлэн, Туулын эх, Захар, Шороот, Өвөр минж, Ар минж, Зүүн бүрх голуудын савд багтах нутгуудад манай улсын амьтан судлалын тасгийн эрдэм шинжилгээний ажилтан Н.Хотолхүү, А.Болд, С.Дуламцэрэн, Ж.Сосорбарам, Х.Бадаммагсар нарын туслалцаатайгаар шинжилгээний ажил хийж нийт 700 орчим шувуу цуглуулсан байна. Хэнтий нуруу мөн түүнд хамрах нутгийн шувууны судалгаатай холбогдох материал цуглуулах ба хэвлэх нийтлүүлэх ажлыг В.С.Моллесон (1895), П.С.Михно (1901, 1902), П.К.Козлов (1923), М.М.Моллесон (1908), П.П.Тарасов (1946), Grummt W (1961), биологийн экспедиц (1962-1964), Piechocki et al, (1966, 1972, 1982), Монголын шинжлэх ухааны Академийн Биологийн хүрээлэнгийн амьтан судлалын хайгуул (1966, 1967, 1968, 1969) зэргээс гүйцэтгэжээ. Н.Цэвээнмядаг, А.Болд, Ш.Болдбаатар, Г.Майнжаргал нарын 2005 онд нийтлүүлсэн “Хэнтийн уулархаг мужийн шувуу лавлах бичиг”-т нийт 321 зүйл шувуу бүртгэсэн байдаг.

Хангайн уулархаг нутгийн районы амьтад нь Сэлэнгэ мөрний сав дагуух модлог ургамалтай орчин бол Сибирийн тайгын ихэнх унаган амьтдын тархцын урд хязгаар болдог билээ. Судалгаанд хамрагдсан нийт газар нутаг түүний хуш-шинэс, шинэс-хус-улиангарт ой, голын хөндийн бургас, улиас, элдэв сөөгт шугуй, нуур, гол горхи дагуу орших шувуудын судалгааг 1983, 1985, 1999-2001 оны хугацаанд Монгол-Зөвлөлтийн биологийн хамтарсан экспедицийн шувуу судлалын анги, мөн Монгол – Оросын хамтарсан ойн суурин судалгаанд оролцож ирсэн манай шувуу судлаачид болон шувуу судлаач эрдэмтэд өөрсдөө дагнан хийж ирсэн судалгааны мэдээ, баримтуудыг (Болд, 1989, Болдбаатар 2000) дүгнэн үзэхэд энэ нутагт нийт 205 зүйл шувуу бүргэсэн байдаг. Ийнхүү шувуудын зүйлийн бүртгэл, мэдээ, тархцын судалгаануудыг зохион явуулахаас гадна манай орны агнуурын ач

холбогдолтой ойт хээрийн шувуудын анхааран судалж, нөөцийг тодорхой түвшинд тооцоолон судалж байснаас өөр илүү дэлгэрэнгүй мэдээ хомс байна.

Хэвлэлд нийтлүүлсэн бүтээлийг шүүн боловсруулалт хийн график 1 үзүүлэв. Хэнтийн бүс нутагт 22 баг, 49 овог, 127 төрөл, 202 зүйлтэй байхад Хангайн бүс нутагт 21 баг, 48 овог, 111 төрөл, 2173 зүйлтэй байгаагаас үзвэл Хэнтийн шувууны зүйлийн баялаг ихтэй байна (Болд, 1967, 1969, 1970, 1997, Болд Дуламцэрэн, 1974, Болд нар, 1975, Болд, 2003, Sh.Boldbaatar et al, 2002, Хангайн ном, 2010; Michael Mьhlenberg et al, 2011; график 1).

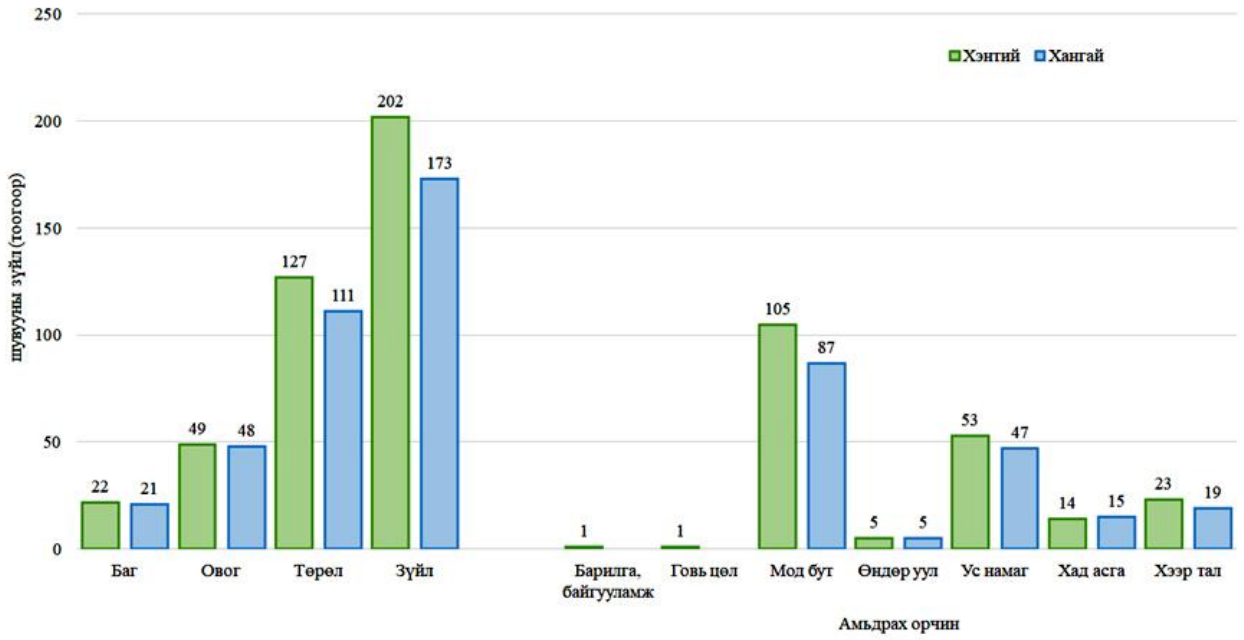


График 1. Хангай, Хэнтийн шувуудын зүйлийн бүрэлдэхүүн (амьдрах орчин)

Хангай, Хэнтийн бүс нутагт тархалттай хөхтний зүйлийн бүрэлдэхүүнийг амьдрах орчин, амьдралын хэлбэрийг Хангай, Хэнтийн экосистемд хөхтний 7 багийн 17 овгийн 49 төрөлд хамаарах 85 зүйлийг тэмдэглэв (Болд Дуламцэрэн, 1974, Michael Mьhlenberg et al, 2011). Богдхан уулын биоценозын сээртэн амьтны зүйлүүдийн 70%-аас илүүг шувууд эзэлж байна. Энэ хүчирхэг консументууд тухайн системийн биологийн зүйлүүдийн хооронд явагдах бодис, энергийн солилцоонд өндөр үүрэгтэйн зэрэгцээ аль ч улиралд тэжээлийн хэлхээний гол зангилаа болж өгнө. Богдхан уул, хотын ногоон зурвас, цэцэрлэгүүдийг дамжин хавар, намрын улиралд шувууд нүүдэллэх тоотой зам үүсдэг юм. Тухайн байгалийн цогцолборт газрын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд 14 багт багтах 205 зүйл шувуу тэмдэглэгдэж байна. Нүүдлийн 139 зүйл, 66 суурин амьдралтай бөгөөд үүрлэж өндөглөдөг 111, өвөлдөө орж ирдэг 20, тохиолдлын 74 зүйл байв (Болдбаатар, 2008). Моддын хөгшрөлт, түймэрт шатах нь анхдагч болон бусад хортон шавж олшрох нөхцөлийг бүрдүүлж байгаагаас тоншуул (*Picus canus, Dryocopos martinus, Dendrocopos major, Picoides tridactylus*), шавж тэжээлт (*Parus major, P.palustris, P.montanus, Sitta europaeus*) жижиг шувуудын тоо толгой нэмэгдэх боломж олгов (Болдбаатар, 2008).

Богдхан уулын ой мод нь дэлхийн хойд хагаст оршдог сэрүүн бүсийн шилмүүст болон навчит ойн хамгийн өмнөд захад Монгол орны эрс тэс, хуурай уурт амьсгалтай нөхцөлд ургаж байгаа тул галт түймэр, хөнөөлт шавж, хууль бус огтлолт зэрэг байгалийн болон хүний хүчин зүйлийн нөлөөнд экологийн тэнцвэрт байдлаа амархан алдаж болох эмзэг тогтоцтой экосистем болно. Богдхан уулын ойн нийт нөөц 3.47 сая.м^3, ойн сангийн нийт талбай 41.1 мян.га, ойн талбай 22.9 мян.га, үүнээс ойгоор бүрхэгдсэн талбай 20.9 мян.га, ойрхог чанар 55.9% байна (Доржсүрэн, 2008).

Монгол орны эмзэг тогтоц бүхий экологийн өндөр ач холбогдолтой ойн экосистемд сөрөг нөлөө үзүүлж буй үндсэн хүчин зүйлүүдийн нэг нь ойн хөнөөлт шавж, өвчний хөнөөл юм. Сүүлийн жилүүдэд цаг агаарын өөрчлөлт, хуурайшилт, түймэр, хүний ойд учруулж буй сөрөг үр дагавар, хөнөөлт шавж, өвчний үржин олшрох биологийн зүй тогтол зэрэгтэй холбогдон ойн хөнөөлт шавж, өвчин хэт олширч хөнөөлийн голомтууд үүсгэн байгалийн гамшиг болохуйц хэмжээний хөнөөл учруулж байна (Энхбилэг нар, 2017).

Монгол орны ойн хөнөөл шавжийн зүйлийн бүрэлдэхүүнийг тоймлосон Х.Жанцантомбоо нарын судалгаанаас үзвэл манай оронд 7 баг, 56 овог, 168 төрөл, 315 зүйлийн хөнөөлт шавж бүртгэгдсэн гэж үздэг бол сүүлд шавж судлаачдын судалгааны үр дүнд манай орны ой модлог, бутлаг ургамлаар хооллодог 8 баг, 62 овог, 316 төрлийн 740 орчим зүйл ургамал идэшт (дендрофаг), 67 төрлийн 106 зүйл шавж идэшт (энтоморфаг) шавжуудыг бүртгэсэн байдаг. ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн шавж судлаачдын сүүлийн 30 жилийн хугацаанд хийсэн ангилал зүй, тархац нутгийн судалгааны дүнд 600 гаруй зүйлийн хөнөөлт шавж байгааг тогтоосон байдаг (Намхайдорж нар, 2006, Энхбилэг нар, 2017).

Харин МУ-н ЗГ-н түвшинд "Алсын хараа 2050" баримт бичигт манай орчны өнөөгийн нөхцөл байдлын дүн шинжилгээгээр "***Өргөн уудам нутаг дэвсгэр****; Бэлчээрийн мал аж ахуй, органик газар тариалан эрхэлж, хүнсээ дотоодоосоо бүрэн хангах чадавх; Байгалийн арвин нөөц баялаг*-тай давуу талтай ч, харин Байгалийн нөөцийн жигд бус тархалт, үнэлэмж хангалтгүй; **Уур амьсгалын эрс тэс нөхцөлтэй**: мал аж ахуй, газар тариалангийн үйлдвэрлэл байгаль, цаг агаараас ихээхэн хамааралтай; **Уур амьсгалын өөрчлөлтөд эмзэг мэдрэмтгий:** байгалийн нөхөн сэргэх чадвар сул; хэмээн үнэлэгдсэнээс "Эдийн засгийн өрөөсгөл бүтэц, тогтворгүй өсөлт. Уул уурхайгаас хэт хамаарал бүхий эдийн засгийн бүтэцтэй; Экспорт, импортын хувьд ганц зах зээлээс хараат байдал өндөр; Уур амьсгалын өөрчлөлтийн сөрөг үр дагавар; зэрэг эрсдэлүүдийг тооцсон нь аль ч бүс нутаг, аймгийн хэмжээнд өөрсдийн харьяалах нутаг дэвсгэрийн байгалийн нөхцөл, биологийн баялаг, түүнийг ШУ-ны үндэслэлтэй тогтоох, таньж мэдэх, зүй зохистой, зөв ашиглах, хамгаалах, өсгөн ариглах бодлого, мэдлэг, дэмжлэг, хамтын оролцоо дутагдаж байна.

ХОЁР. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

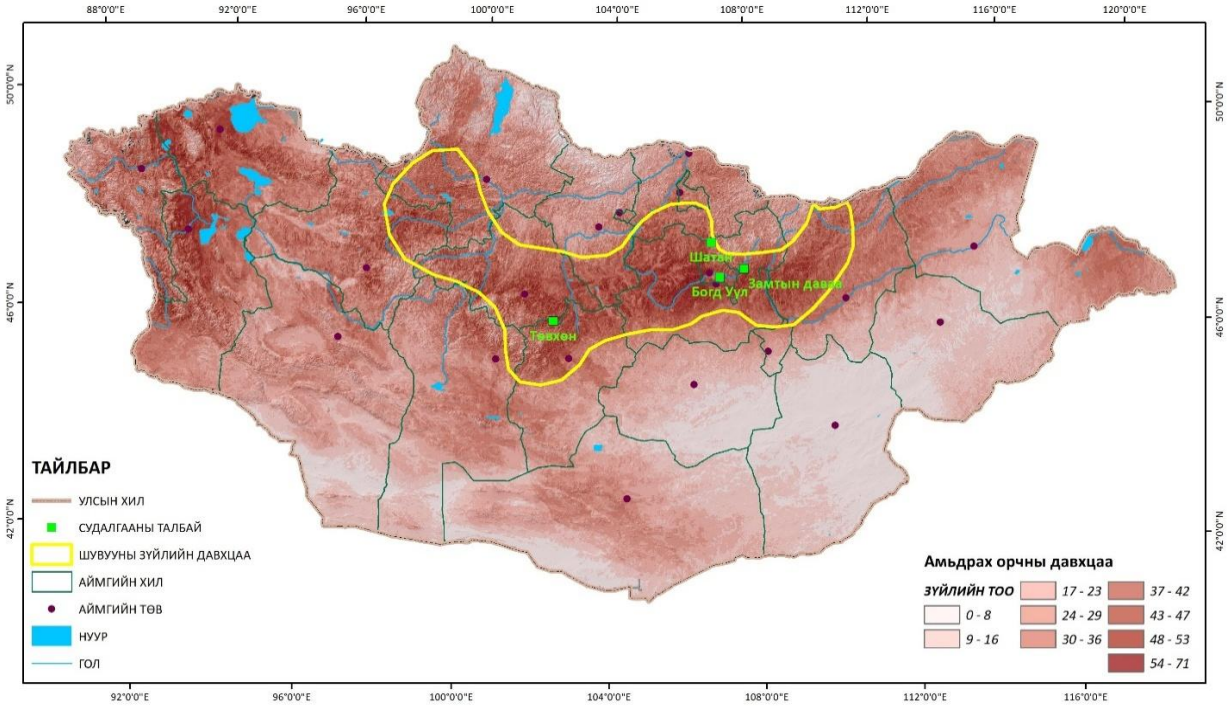
2.1. Судалгааны материал арга зүй:

"Ойн шувуудын олон янз байдал, амьдрах орчны өөрчлөлт" суурь судалгааны төсөлт ажлын арга зүйг 2023 оны 06 сарын 02-ны өдөр Биологийн хүрээлэнгийн эрдмийн зөвлөлийн хурлаар хэлэлцүүлэн батлуулсан арга зүйн дагуу хээрийн судалгааг гүйцэтгэв.

Судалгааны талбай сонгохдоо 250 орчим зүйл шувуудын 20,000 орчим цэгэн мэдээлэлд үндэслэсэн амьдрах орчны загварчлалаар боловсруулсан давхцааны шинжилгээнд үндэслэн Хангай, Хэнтий орчмын нутагт болон завсрын дамжин өнгөрөх ба шилжин нүүдэллэх боломжтой чухал байршил нутаг болох Туулын эх эсхүл Богд хаан ууланд 2-3, Архангай аймгийн Эрдэнэмандал, Хайрхан, Өлзийт, Батцэнгэл сумдын нутагт хамаарах Бөхөн шарын нуруунд 2 байршилд дээж талбайг сонгон (зураг 1) судалгааг гүйцэтгэв.

Хангай, Хэнтийн бүс нутагт шувууны давхацсан 6 баг, 16 овог, 28 төрөлд багтах 39 зүйлийн нийт 1950 гаруй цэгэн мэдээлэл, 11 зүйлийн жимсний 670 орчим цэгэн мэдээлэл, хөнөөлт шавжийн тархац нутгийн мэдээлэл элбэг 6 зүйлийн 639 тархцын цэгэн мэдээллийг

боловсруулж амьдрах орчныг голомт, тархац нутгаар ангилан нарийвчилсан мэдээллийн санг үүсгэв. Хээрийн судалгаагаар нийт хугацаанд 10 зүйлийн 27 бодгалийн дээжээр цуглуулгын санг баяжуулав.



Зураг 1. Судалгааны талбай сонголт ба шувууны амьдрах орчны давхцааны шинжилгээ

Судалгааны анхдагч мэдээ, эх материалыг боловсруулахад зүйлүүдийн тархац болон шувуу тэмдэглэсэн цэгийг 1:1000000 масштабтай байр зүйн зураг, газрын байрлал тодорхойлогч /GPS/ багаж (зүйлийн байрлалыг тэмдэглэх), газарзүйн мэдээллийн Arc-View GIS 3.0 (цэгэн анхан шатны боловсруулалт хийх), *ArcGIS* 10.3 (цэгэн мэдээлэлд үндэслэн зүйлийн тархалт, орчны мэдээллийн боловсруулалт), Map Source (мэдээллийг компьютерт хуулах, тоймлох, хадгалах), программуудыг ашиглан гүйцэтгэж, анхан шатны боловсруулалтыг хийв. Шувууны 39 зүйл, хөнөөлт шавжийн 6 зүйл, үр жимсний 11 зүйлийн тархац нутгийн загварчлалыг *MaxEnt 3.3.1* программ ашиглан боловсруулав. Монгол орны байр зүйн зураг (2001), хөрсний зураг (1981), экосистемийн зураг (1981, 2005), ландшафт, топологийн мужлалын зураг (1981), монгол орны байгалийн бүс, бүслүүр (1982), монгол орны ургамалжилтын (1982, 2010), Монгол орны ой хээрийн түймрийн аюулын зураг (2014, 2017) зургийг суурь болгож ашиглав.

Монгол орны ойн ургамалжлын 12 мужлалын мэдээлэлд тулгуурлан 39 зүйл шувуу, 6 зүйлийн хөнөөлт шавж, 11 зүйлийн ургамлын үр жимсний тархалтыг тооцов. Амьдрах орчны боломжит загварчлалыг тархалтын байдлаар нь ***1. Тархац нутаг, 2. Голомт нутаг*** гэсэн 2 байдлаар зураглаж үзүүлсэн. ***Тархац нутаг*** гэдэг нь тухайн зүйл амьтны өнөөгийн болон боломжит тархаж болох нутгуудыг хамруулсан бол ***голомт нутаг*** гэдэгт энэ зүйл амьтны баттай байрших боломжтой (80-100%) буюу тогтвортой, байнга байрших жинхэнэ идээшилд орчин нь үржлийн үеийн нутаг, өндгөө дарах, ангаахайгаа бойжуулах, нуугдаж хорогдох, идэш тэжээл олох боломж бүрдсэн (Болд, 1989) нутгийг хэлж болно. ***Давхцаа буюу Hotspot*** гэдэг нь: Давхцааг гаргахын тулд тухайн амьтан, ургамлын цэгэн мэдээллийг ашиглан өгөгдлийн бөөгнөрлийг тодорхойлох дүн шинжилгээ, зураглалын арга юм. Ижил төстэй өндөр эсвэл бага утгууд илэрвэл дүн шинжилгээний үр дүн өвөрмөц шинж чанартай байдаг. Амьдрах орчны бусад газрын зургуудыг суурь давхарга болгон авч үзэх нь ихэвчлэн амьтдын тархах хилийн заагийг илэрхийлдэг.

Манай орны биологийн олон янз байдлын боломжит тархац, байршил нутгийг зураглах, уур амьсгалын мэдээнд мэдээнд үндэслэн загварчлан MaxEnt (Maximum entropy modeling of species geographic distribution) загварыг (Corsi et al, 1999; Peterson, Shaw, 2003; Peterson et al, 1999; Scott et al, 2002) амьтдын байршил нутаг, тархцыг зураглахад ашиглав. Жимс иддэг шувууд болон жимсний 11 зүйл, шавжийн 6 зүйлүүдийн голомт ба тархац нутгийн шинжилгээг SSSP 15.0 болон Data Analysis программ ашиглав.

Шувуу, хөнөөлт шавж болон үр жимсний одоогийн буюу 2020 оны тархац байршлын төлөвийг MaxEnt программаар боловсруулсны үндсэн дээр био 19 хувьсагчуудын (цаг уурын мэдээ) болон суурь мэдээллүүдийн аль нь тухайн зүйл амьтдын тархан байрших нөхцөлд илүү нөлөөлж, хувь нэмэр оруулж байгаа эсэхийг JACKKNIFE TEST дагуу тодруулж, өндөр хувиар нөлөөлж байгаа хувьсагчуудыг сонгог авч 2020, 2050, 2080 тархац байршлын төлөвийг боловсруулахад ашиглав.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн ирээдүйн 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080 болон 2081-2100 оны +2, +3 болон +5 хэмээр дулаарах төсөөллийн загварчлалыг Уур амьсгалын өөрчлөлтийн Засгийн газруудын хоорондын панелын тайлан (IPCC, 2021) болон МУ-н Үндэсний IV-н тайлан, илтгэлд (Batjargal et al 2024) дурдаж, зөвлөснөөр Дэлхийн уур амьсгалын ба цаг уурын мэдээллийн сангаас (www.worldclim.org) авч ашигласан. Загварчлалын дагуу ойрын хугацааны буюу 2021-2040 оныг 2030 оны орчим, дунд хугацааны буюу 2041-2060 оныг 2050 оны орчим, алсын хугацааны буюу 2061-2080 оныг 2070 оны орчим болон 2081-2100 2090 оны орчимд гэж төлөөлүүлэн тайланд дурдсан. Эдгээр 2030, 2050, 2070 ба 2090 оны орчимд дунджаар уур амьсгалын өөрчлөлтийн 5 хувилбараас дараах 3 хувилбарыг зүйлүүдийн ирээдүйн өөрчлөлтийг тооцоолоход сонгож авч ашигласан. Үүнд: +2 хэмээр (0.9-2.2 хэм), +3 хэмээр (2,1-4,3 хэм) болон +5 хэмээр (+3,8-7,4 хэм) дулаарах төсөөллүүд бөгөөд +2 хэмийг 126, +3 хэмийг 245, +5 хэмийг 585 гэж кодолж оруулсан байж болно. Зүйлүүдийн уур амьсгалын өөрчлөлтөөр амьдрах орчны болон тархалтын өөрчлөлтүүдийг нийт сонгож авсан 6 зүйл шувууны тусад төлөөлүүлснээр болон 6 зүйл шувуу, 3 зүйл жимсгэнэ, 3 зүйл шавжтай нийлүүлэн тооцоолсныг биологийн олон янз байдал гэж нэрлэн оруулсан болно. Дээрх зүйлүүдийн уур амьсгалын өөрчлөлтийг загваруудын тооцооллыг 6 зүйлийн болон 12 зүйлүүдийн дунджаар оны үечлэлээр болон дулаарах хэмийн хувилбаруудаар авч үзэж дурдав. Үндсэн графикууд болон газрын зургуудыг хавсралтаар үзүүлсэн.

2.2. Хангай, Хэнтийн ойн ургамлын зүйлийн бүрэлдэхүүн

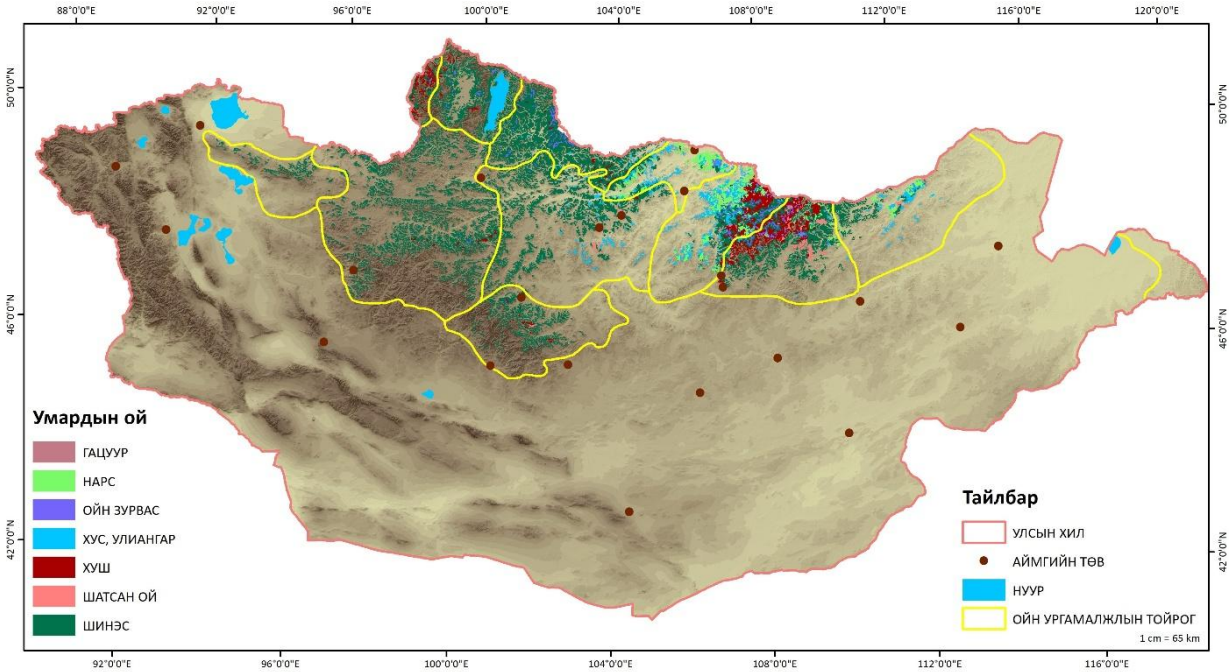
Монгол улсын ойн сан нь нутгийн хойд хэсэгт тархсан шилмүүст, навчит ой, нутгийн өмнө талын говь, цөлийн бүсэд тархсан заган ойгоос бүрдэнэ.

Байгаль-Сибирийн их Тайга, Төв-Азийн хээр, цөлийн торгон заагт оршиж уур амьсгалын эрс тэс нөхцөлд ургадаг Манай орны ой нь байгалийн жамаар нөхөн сэргэх чадавхаар нэн хязгаарлагдмал, ойн түймэр, хөнөөлт шавж, өвчин бодон хүний үйл ажиллагааны сөрөг нөлөөлөлд хялбархан өртөмтгий эмзэг экосистем юм (Монгол улсын ойн сан, 2021).

2.2.1. Монгол орны ойн нөөц баялаг.

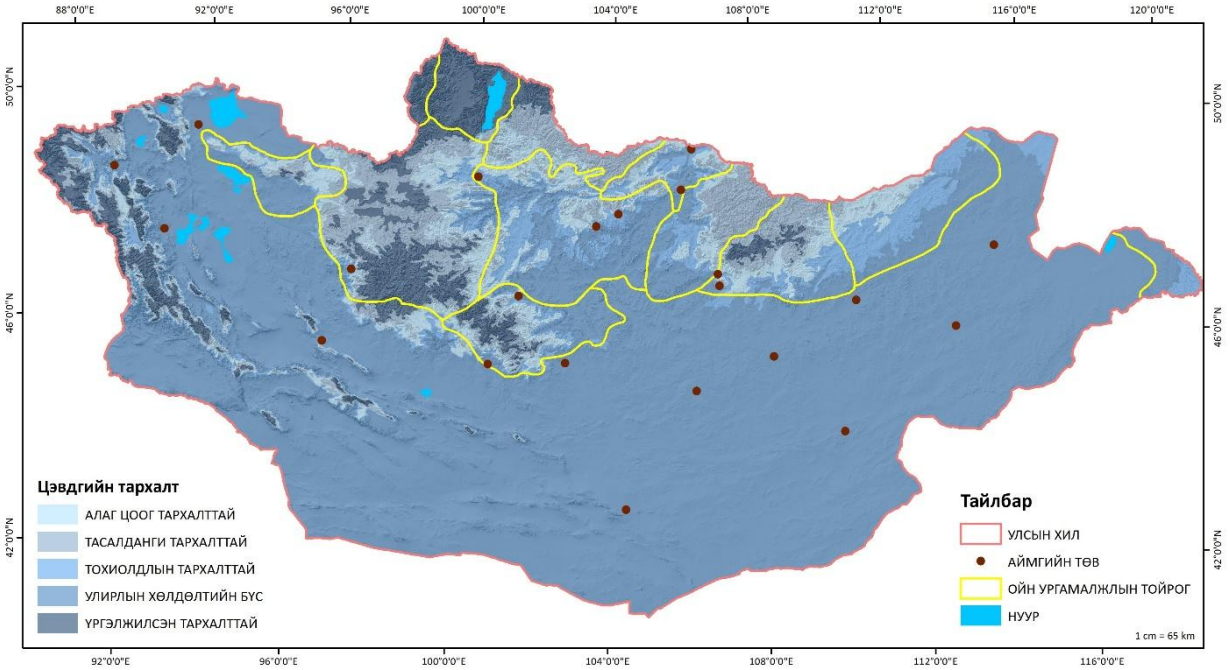
Монгол орны ойг Сибирийн их Тайгын үргэлжлэл, түүний өмнөд төгсгөл хэсэг гэж ззэх боловч эх газрын эрс тэс, ус чийг дутмаг, хоногийн болон жилийн температурын

ялгавар их, ургамлын ургалтын хугацаа харьцангуй богино нөхцөлд дасан зохицож ургасан байдаг.



Зураг 2. Умардын ойн ангилал

Манай оронд ойн нөөц 1 246 713 327 шоо метр байна. Ойн нөөцийн 79.3 хувийг шинэс, 5.0 хувийг нарс, 8.9 хувийг хуш, 0.23 хувийг гацуур, 0.01 хувийг жодоо, 6.0 хувийг хус, 0.17 хувийг улиас, 0.05 хувийг улиангар, 0.01 хувийг хайлаас, 0.3 хувийг бургас, 0.003 хувийг тоорой, 0.16 хувийг заган ойн нөөц эзэлнэ (зураг 2; Монгол улсын ойн сан, 2021).



Зураг 3. Цэвдгийн тархалт

Манай орын ой гол мөрний усны нөөцийг зохицуулах, хөрсийг элэгдэл, эвдрэлээс хамгаалах, уур амьсгалыг зөөлрүүлэх, хүлэмжийн хийг шингээх, амьтан, ургамал, бичил биетний амьдрах тааламжтай орчныг бүрдүүлэх, мөнх цэвдгийг тогтоон барих (зураг 3)

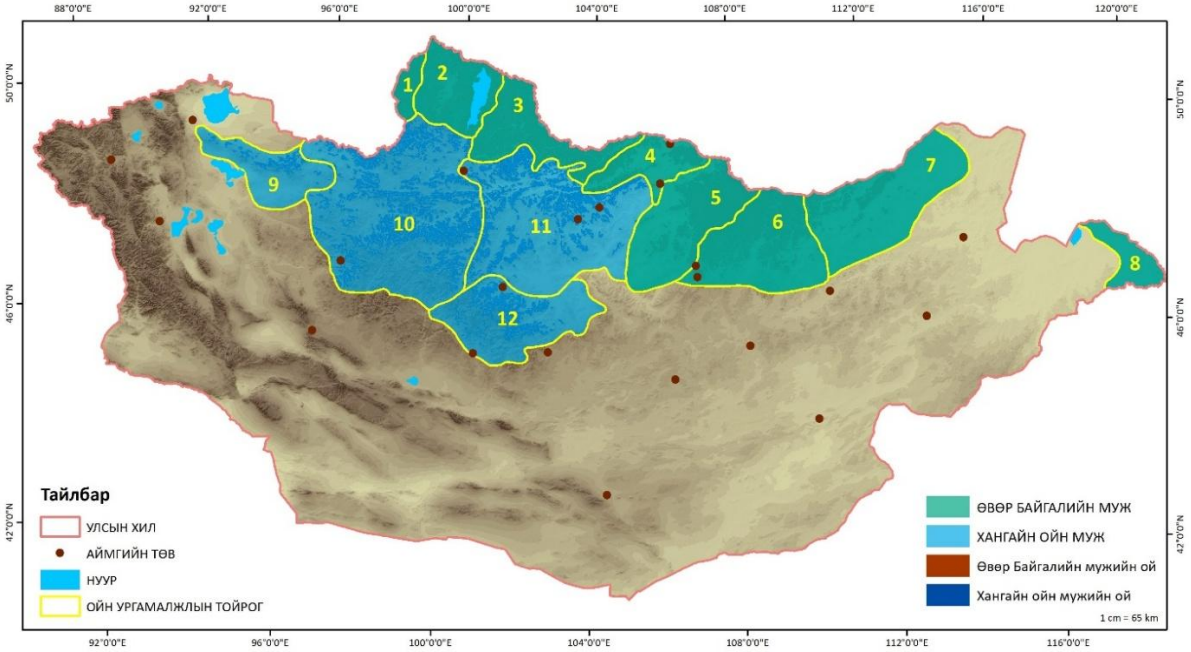
зэрэг экологийн өндөр ач холбогдолтойгоос гадна Сибирийн их Тайгын үргэлжлэл, дэлхийн гурван томоохон усан хагалбарыг дагаж ургадаг уулын ой юм.

2.2.2. Монгол улсын ойн сан, түүний ангилал

Манай оронд 140 гаруй зүйлийн мод, сөөг тархан ургаадаг бөгөөд навчит болон шилмүүст гэсэн 2 үндсэн ангилалд хувагдана. Шинэс, нарс, хуш, гацуур, жодоо зэрэг нь шилмүүст модны ангилалд хамаардаг бол хус, улиас, улиангар, хайлаас, бургас, сөөг нь навчит модны ангилалд багтана. Манай орны ойн сангийн зонхилогч гол мод нь шинэс бөгөөд байгалийн ойн талбайн 62.0 хувийг нөөцийн 79.3 хувийг эзэлдэг.

Ойн сан бүхий газар 14260.3 мянган га буюу нийт нутаг дэвсгэрийн 9.1 хувийг эзэлж байна.

Хэнтийн нуруунд цармын ой, тайга, тайгархаг ой гэсэн гурван дэд бүслүүр илэрч байхад Хангай, Алтайн нуруунд цармын ой, тайгажуу ой гэсэн хоёр дэд бүслүүр, Хангайн нурууны зүүн өмнөд хэсэгт цармын ой, тайга, тайгархаг гэсэн гурван дэд бүслүүр тус тус илэрдэг (Доржсүрэн нар, 2020).



Зураг 4. Монгол орны ой-ургамалжлын мужлалын зураг.

Тайлбар: I. Өвөр байгалийн ой-ургамалжлын муж: 1. Шишхэдийн хошуу. 2. Дархадын хошуу. 3. Эг Хантайн хошуу. 4. Сэлэнгийн хошуу. 5. Баруун Хэнтэйн хошуу. 6. Зүүн Хэнтэйн хошуу. 7. Эрээний нурууны хошуу. 8. Өрнөд Хянганы хошуу.

II. Хангайн ой-ургамалжлын муж: 9. Баруун Хангайн хошуу. 10. Төв Хангайн хошуу. 11. Зүүн хойд Хангайн хошуу. 12. Зүүн өмнөд Хангайн хошуу.

Монгол орны нутаг дэвсгэрт хойноос урагшлахад өргөргийн ялгаа гарч бүслүүрийн хил зааг өөрчлөгддөг зүй тогтол ажиглагдана. Тухайлбал, Хэнтийн баруун хойд хэсэгт ойн доод хил 650 м, зүүн хойд хэсэгт 900 м, өмнөд хэсэгт 1400 м-т байдаг бол тайгын дэд бүслүүрийн доод хил мөн хэсгүүдэд 1100, 1600, 1800 м-т байна. Хангайн төв нурууны ар хэсэгт 1700 м, өмнөд хэсэгт 2200 м-т байна. Энэ нь ойн дээд хил зааг Умард туйлаас урагшлах тусам улам өндөрсдөг ерөнхий зүй тогтлын зарчмын хувьд баталж байна. Ойн дээд хил Хангайн өмнөд салбар нуруудад 2600 м, Тарвагатайн нуруунд Хангайд 2300 м, Хэнтийд 2200 м-т тус тус оршдог (Доржсүрэн нар, 2020, зураг 4).

2.2.3. Хангай, Хэнтийн ойн бүлгэмдэл болон ургамалжилтын зүйлийн бүрэлдэхүүн ба хөрсний бүтэц

Ойн шувууд төслийн судалгааны талбайг Богд уул, Бөхөн шарын нуруу, Шатан, Замтын даваанд ойд сонгосон байна. Бөхөн шарын нурууны ой тайгархаг ба тайга гэсэн 2 өргөгдлийн бүслүүр, Богдхан уулын ой тайгархаг ой, тайга ба цармын ой гэсэн гурван бүслүүр үүсгэж, харин Шатан ба Замтын даваанд ой дангаараа тархсан тайгархаг ойтой. Ой-ургамалжилтын мужлалаар Бөхөн шарын нурууны ой Зүүн хойт Хангайн хошуунд хамаарч, бусад талбайнууд Дорнод Хэнтийн хошуунд тус тус хамаарна (Доржсүрэн, бусад, 2020). Дорнод хэнтийн тайгархаг ой д.т.д.1300-1800 м-т, тайгын ой 1700-2000 м-т, 1900-2100 м-т, цармын тармаг ой 1900-2200 м-т тус тус тархана (Дугаржав, 2006).

Тайгархаг ойн зүйлийн бүрэлдэхүүн ихэнхдээ адил. Ой үүсгэгч модод нь Сибирь Хуш, Сибирь Шинэс, Ойн Нарс, Гацуур, зарим түймэрт шатсан, шавжид идэгдсэн ба мод их огтолсон талбайд Хавтага навчит Хусаар нөхөн сэргэж Хусан ой үүсгэсэн байдаг. Тайгархаг ойд зонхилох зүйлүүд нь өвслөг ургамлаас Цахилдаг (*Iris ruthenica*), Сэгсгэр яргуйжин (*Anemone crinita*), Явган төмөрдээ (*Lathyrus humilis*), Азийн жамьянмядаг (*Trollus asiaticus*), Бага буржгар (*Thalictrum minus*), Эмийн бамбай (*Valeriana officinalis*), Дорнодын гүзээлзгэнэ (*Fragaria orientalis*), Сибирь биелэг өвс (*Poa sibirica*), Амгуны улалж (*Carex amgunensis*), Зогдор улалж (*Carex pediformis*) болно. Сөөгөөс Дагуур тэрэлж (*Rhododendron dahurica*), Дунд тавилгана (*Spiraea media*), Нохойн хошуу (*Rosa acicularis, R.dahurica*), Тэхийн шээг (*Ribes diacantha*), Хар үрт чаргай (*Cotoneaster melanocarpa*) зэрэг зүйлүүд элбэг. Нийтдээ тайгархаг ойн нутаг болох Богд уул, Шатан, Замтын даваа, Бөхөн шарын нуруунд бүртгэгдсэн 40 овог, 113 төрөлд хамаарах 170 зүйл ургамал бүртгэгдсэн (график 2).

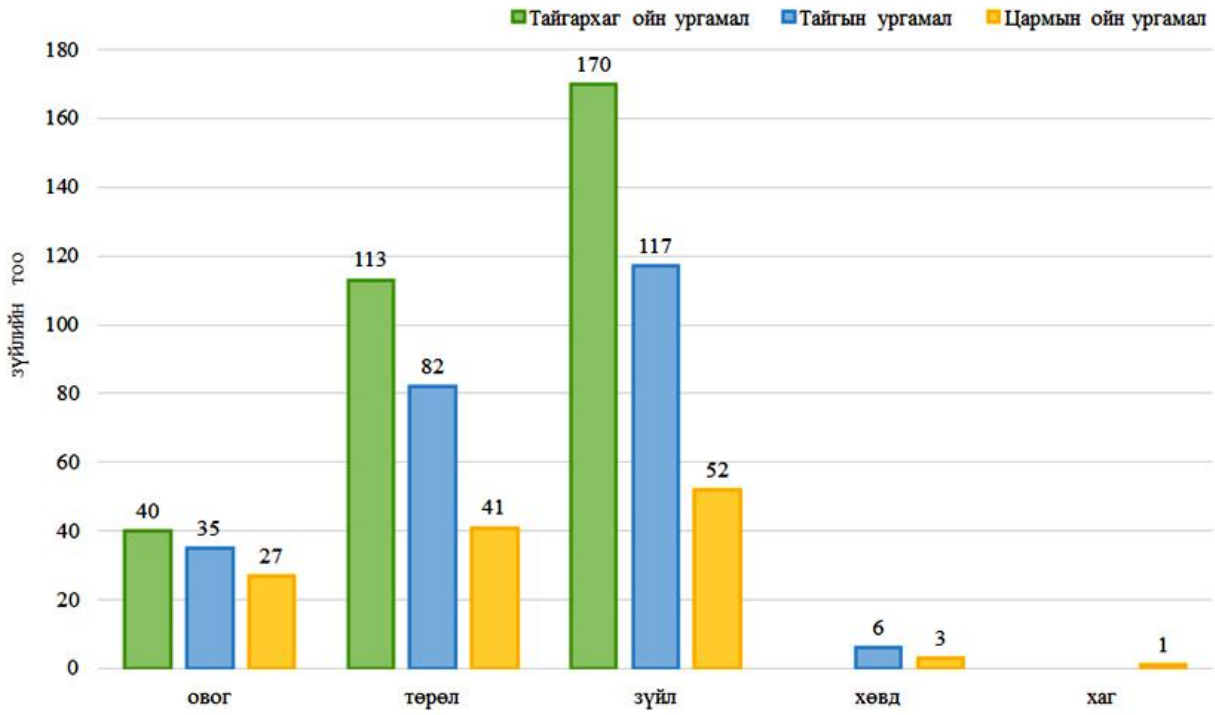


График 2. Тайгархаг ойд (Богд уул, Шатан, Замтын даваа, Бөхөн шарын нуруу), Тайгын (Богд хан уул, Бөхөн шарын нуруу), Цармын ойн ургамалжилтын зүйлийн бүрэлдэхүүн (Богдхан уул) бүртгэгдсэн ургамлын бүрэлдэхүүн

Тайгын ой үүсгэгч модод, сөөг, сөөгөнцөр ба өвслөг ургамлаас гадна ногоон хөвд маш ихээр ургана. Ой үүсгэгч моддоос Сибирь Хуш (*Pinus sibirica*) зонхилж, Сибирь шинэс (*Larix sibirica*) дагалдан ургахаас гадна ба Гацууран (*Picea obovata*) ой алаг цоог тохиолдоно. Гол төлөөлөгч нь ногоон хөвд-алирст шинэс-хушин ой юм. Сөөгөөс Дагуур Тэрэлж (*Rhododendron dahurica*), сөөгөнцрөөс Алирс (*Vaccinium vitis-idaea*) арви ихтэй зонхилон ургана. Хөвдөөс *Rhytidum rugosum, Hylocomnium splendens, Pleurosum schreberii, Aulocomnium palustre* ширэнгэлэн ургана. Сургар -алирс-ногоон хөвдөт Хушин тайга мөн нэлээд тархмал. Ой үүсгэгч моддын дотор зонхилогч мод нь хуш, мөн цөөн шинэс ба хус (*Betula plathyphylla*) тааралдана. Сөөгөөс сибирь арц (*Juniperus sibirica*), алтайн далан хальс (*Lonicera altaica*), үхрийн нүдний (*Ribes nigrum*) ганц нэг бут тааралдана. Сөөгөнцөр болох Сургар (*Ledum palustre*) ба алирс зонхилох бөгөөд өвслөг ургамлаас байгаль гиш (*Vicia baicalensis*), явган төмөрдээ (*Lathyrus humilis*), умардын ягжаа (*Linnea borealis*), унаган туруу (*Pyrola incarnata*), хос навчит зуншил цэцэг (*Maianthemum bifolium*) цөөн ганцаар тохиолдоно. Хөвдөөс гялгар гипокомиум, шреберийн плевроциум зонхилно. Тайгын ойн нутаг болох Богд уул, Бөхөн шарын нурууны ургамалжилтын зүйлийн бүрэлдэхүүнд дээд ургамал 35 овог, 82 төрөлд хамаарах 117 зүйлтэй. Хөвд 6 зүйл ургана (график 2).

Цармын ой буюу ойн бүслүүрийн дээд захаар тархах тармаг модтой хэсэг. Ийм цармын ой нэлээд тархмал. Бидний судалгааны төслийн талбайд зөвхөн Богдхан ууланд 2000-2200 м өндөрт тааралдана. Ой үүсгэгч моддын дотор Шинэс зонхилно. Сөөгөөс алтайн далан хальс (*Lonicera altaica*), сөөгөн боролзгоно (*Dasiohora fruticosa*) тааралдана. Өвслөг ургамлаас хонин ботууль (*Festuca lenensis*), бөмбөгөр улалж (*Carex globularis*), азийн жамьянмядаг (*Trollus asiaticus*), ягаан мүгэз (*Rhodiola rosea*), намгийн бальви (*Caltha palustris*) ургана. Мөн цөөн ганцаар төгрөг навчит хус (*Betula rotundifolia*), саарал бургас (*Salix glauca*), тошлог навчит бургас (*Salix berberifolia*), зожир өвс (*Dryas oxyodontha*), тагийн шивэрсэн (*Lycopodium alpinum*), ямаан сэрдэг (*Saxifraga hirculus*) тохиолдоно. Аулякомниум хөвд ихээр ширэнгэлэн ургана. Цармын ойн төлөөлөл Богд уулын ургамалжилтын зүйлийн бүрэлдэхүүнд 27 овог, 41 төрөлд хамаарах 52 зүйлтэй. 3 зүйлийн хөвд, Cetraria-гийн төрлийн хаг тааралдана (график 2).

Богдхан уул нь Монгол орны ургамал газарзүйн мужлалаар Хэнтийн уулархаг тайга, Монгол дагуурын ойт хээр гэсэн 2 тойргийн хил заагт оршдог. Богдхан уул нь хормойноосоо хээр, түүнээс дээш ойт хээр, улмаар Хэнтийн нурууны их тайгын өмнөд шувтарга болох шилмүүст ой, нүцгэн хад, асга бүхий бүсүүдэд шилжинэ. Богдхан уулын ойн сангийн нийт талбайн 41129 га байгаа бөгөөд үүний 22992 га талбайг ойн талбай, 18217 га талбайг ойн бус талбай эзэлж байна. Богдхан уулын нийт талбайн 55.8% буюу 22.9 мянган га – г ой мод эзэлнэ. Үүнээс 56.8% шинэс, 22.2% хуш, 15.4% гацуур, 1.4% нарс, 2.6% хус, 1.5% бут сөөг юм. Ойн доод хил зааг уулын ард 1400 м, зүүн урд хэсэгт 1600 м-т байна. Энгэр талд 1800м-т хээрийн бүс түрж ирэх нь бий (Энхтуяа, 2008).

Богдхан уул олон зуун жилийн дархан цаазтай цорын ганц уул бөгөөд Хэнтийн нурууны ой хөвчийн урд зах, байгалийн цогцолборт байдал, ургамал, амьтны аймгийн өвөрмөц тогтоц бүхий газар төдийгүй Улаанбаатар хот орчмын байгалийн унаган экологийн орчны нэг хэсгийг бүрдүүлдэг (Болдбаатар, 2008).

Хөрсний бүтэц: Уулын тайгын шинэсэн ойтой шинэсэн (10%) болон шинэс-хусан ойн хам бүрдлийн алаг өвс үетэнт бүлгэмдэл, хялгана-зүр өвс-алаг өвст (20%) ба ботууль-алаг өвстэй (10%) шинэс болон шинэс-хусан ойн алаг өвс-үетэнт бүлгэмдэл, чулуурхаг алаг өвс-ботуульд (20%) ба шинэс-хусан ойн өвслөг (10%) ерхөг улалж-алаг өвст бүлгэмдэл, харгана оролцсон хялгана-жижиг дэгнүүлт үетэн хиагт ургамлын төрөл зонхилно.

Бэлчээр биш, тэгш талын хээр ба хуурай хээр, уулын хээрийн нуга, уулын ойн ургамлын бүлгэмдэлтэй.

Ердийн хар хүрэн ба нугат хүрэн хөрс, уулын ердийн хар шороон ба ердийн хар хүрэн хөрс, уулын тайгын ширэгт ба уулын тайгын цэвдэгт хөрс, уулын тайгын цэвдэгт өнгөнөөсөө төмрийн исэлдсэн ба уулын тайгын чандруулаг хөрс зонхилно. Гацуур, хуш, шинэсэн ойн бүлгэмдэлтэй.

Бөхөн шарын нурууны ургамлын төрөл: Чулуурхаг жижиг дэгнүүлт үетэн-алаг өвст ба сөөг оролцсон (20%) ботууль-алаг өвст бүлгэмдэл, улалж-улаантолгойт хотгорын жижиг дэгнүүлт үетэнт-алаг өвст бүлгэмдэл, бургас оролцсон улалж-гол өвс-улаан толгойт ба улаан толгой-алаг өвст, өндөр уулын алаг өвс, зогдор улалж оролцсон ботууль-бушилз-алаг өвст, шинэс, шинэс-хусан ойн ботууль-алаг өвст (20%) ба улалж-бутнуур-алаг өвстэй (20%) алаг өвс-үетэнт бүлгэмдэл, ботууль-улалж-алаг өвст (20%) ба шинэс хусан ойн өвслөг (20%) ботууль-алаг өвст бүлгэмдэлд ургамлын төрөлтэй байна.

Уулын хээр, уулын хээрийн нуга, уулын ой, уул хоорондын болон хөндийн нам дор газрын бэлчээрийн ургамлын бүлгэмдэлтэй.

Голын татмын хөрс, тал газар, хөндий хотгорын хөрс, уулын хөрс, нам уул, ухаа толгодын хөрс, чийгт гарлын хөрсний бүсийн ангилалд хамаарна.

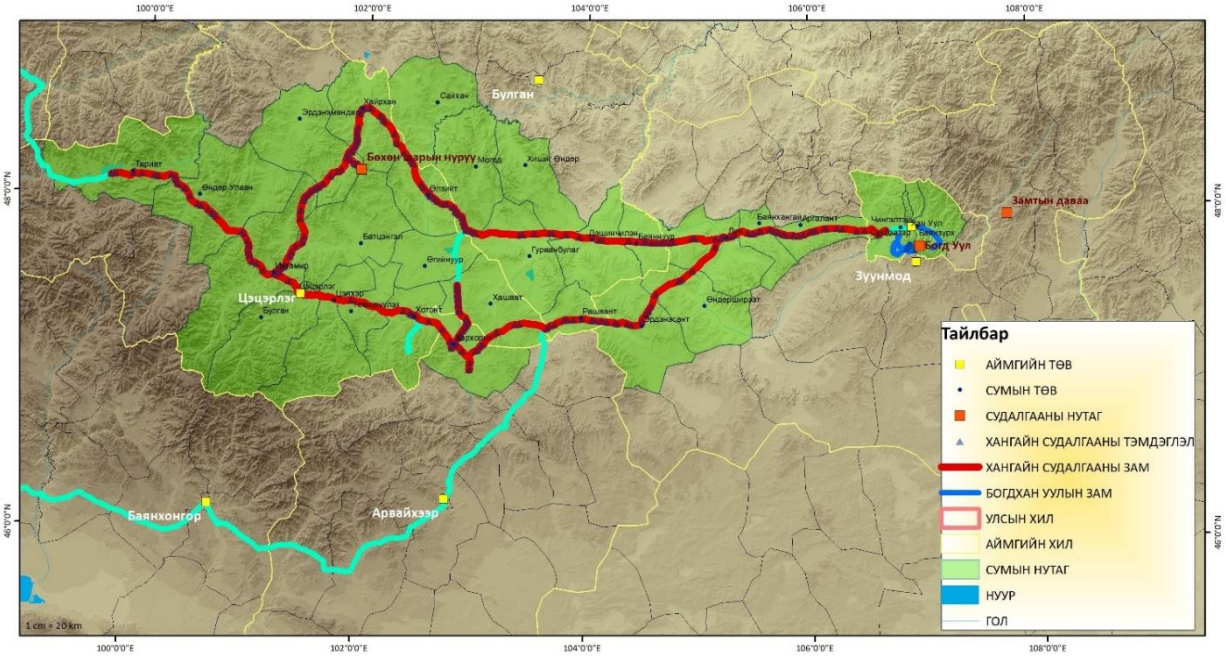
Ердийн хар хүрэн ба нугат-хүрэн хөрс, сайргархаг нимгэн хар хүрэн ба ердийн хар хүрэн хөрс, уулын карбонатгүй хар шороон ба уулын тайгын ширэгт хөрс, Уулын нимгэн хар шороон ба нимгэн хар хүрэн хөрс, Уулын тайгын ширэгт ба уулын уулын карбонатгүй хар шороон хөрс, Уулын тайгын ширэгт ба уулын нугат-хээрийн, уулын нугын хөрс, Уулын ердийн хар хүрэн ба ердийн хар шороон хөрс, Элсэн хүрэн хөрс, Нугын цэвдэгт ба нугат-намгийн цэвдэгт хөрс, Голын татмын дутуу хөгжилтэй ба нугын хөрсний төрөлд хамраана.

2.3. Хангай, Хэнтийн бүс нутгийн амьтны олон янз байдал

Монгол оронд 23 баг, 69 овог, 235 төрөлд багтах 520 орчим зүйлийн шувуу бүртгэгджээ. Суурин болон нүүдлийн шувуудын 240 орчим зүйл буюу 46.15% байнга ойд байршдаг.

2.3.1. Шувууны зүйлийн бүрэлдэхүүн

Зорилтот экосистемд хээрийн судалгааны тандалтаар шувуудын суурь судалгааны загварчлалыг бодит нөхцөл байдалд үндэслэн дурдсан нутаг дэвсгэрт судалгааны байршил талбайг сонгох ажлыг орон нутгийнхантай зөвлөлдөх, шувуудын тархалтын ерөнхий нөхцөл, байршлын мэдээлэлд тулгуурлан мэдээлэл цуглуулах, амьдрах орчныг загварчлалаар боловсруулах ажлуудыг гүйцэтгэв (зураг 5; 6; хүснэгт 1).



Зураг 5. Судалгааны замнал

Судалгааны бүс нутагт зорилтот экосистемүүдэд давхцан байрших шувууны зүйлүүдийг сонгон авч тэдгээрийн олон янз байдал, амьдрах орчин ба түүний өөрчлөлтийн талаарх мэдээллүүдийг нэгтгэн идэш тэжээлийн ангиллаар төлөөлөл болгон 39 зүйлийн 1950 гаруй тархцын мэдээнд тулгуурлан боловсруулалтыг хийв. Үүнд: Хангай, Хэнтийн бүс нутагт давхацсан шувуудын 16 баг, 16 овог, 28 төрөлд багтсан. Бор шувууны багийн шувууд ихэнх зүйлийг хамарсан буюу 71.8%-ийг эзэлсэн (хүснэгт 1). Нийт шувуудыг амьдрах орчноор авч үзвэл мод бутны 36 зүйл буюу (92.3%), ус намгийн 1 (2.6%), хад асгын 2 (5.1%) байхад орших хэлбэрийн хувьд дайрч өнгөрдөг 1 (2.6%), нүүдлийн өндөглөдөг 15 (38.5%), өвөл орж ирдэг 1 (2.6%), суурин 21 (53.8%), тохиолдлын 1 (2.6%) байна. Идэш тэжээлийн оролцоог ангилбал ургамлын үрээр хооллох 11, жимсээр 12, хөнөөлт шавжаар 13, бусад шавжаар 16 зүйл шувууд тус тус зонхилж байна. (хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Шувууны баг, овог, төрөл, зүйлийн тоо судалгааны бүс нутаг дахь нийт зүйлийн тооны эзлэх хувь

Баг	Овог	Төрөл	Зүйл	Зүйл хувиар
Galiiformes	1	1	1	2.6
Ciconiiformes	1	1	1	2.6
Cuculiformes	1	1	1	2.6
Strigiformes	1	1	1	2.6
Piciformes	1	6	7	17.9
Passeriformes	11	18	28	71.8
6	**16**	**28**	**39**	**100%**

2.3.2. Шавжийн зүйлийн бүрэлдэхүүн

Дархан цаазат Богдхан уул нь Хэнтийн уулархаг районы ой бүхий уулсын хамгийн урд буюу тал хээр лүү түрэн орсон элдэв мод ургамлаар баялаг уулсын нэг юм (Намхайдорж, 1992).

Шавж амьд организм амьдардаг бүх орчинд амьдарч хооллож өсөн үржинэ. Олон зүйл шавжийн амьдрах таатай орчны нэг нь ойт нутаг юм. Шавж нь ойн бүрэлдэхүүн ургамлын аймгийн ургах, тархалтыг хязгаарлах, үхсэн хэсгийг байгальд шингээж бодисын эргэлтэд оруулах чухал үүрэг гүйцэтгэнэ (Пунцагдулам нар, 2020).

Хүснэгт 2. Шавжийн баг, овог, зүйлийн тоо судалгааны бүс нутаг дахь нийт зүйлийн тооны эзлэх хувь

Баг	Овог	Зүйл	Зүйл хувиар
Coleoptera	16	84	42.4
Hemiptera	5	8	4.0
Hymenoptera	8	31	15.7
Lepidoptera	13	38	19.2
Orthoptera	4	37	18.7
5	**46**	**198**	**100%**

Судалгааны бүс нутагт зорилтот экосистемүүдэд давхцан байрших шавжийн зүйлүүдийн бүрэлдэхүүнийг гаргасан. Үүнд: Хангай, Хэнтийн бүс нутагт бүртгэсэн шавжийн 5 баг, 46 овог, 198 төрөлд багтсан. Цохны (Coleoptera) багийн шавжийн ихэнх зүйлийг хамарсан буюу 42.4%-ийг эзэлнэ (хүснэгт 2).

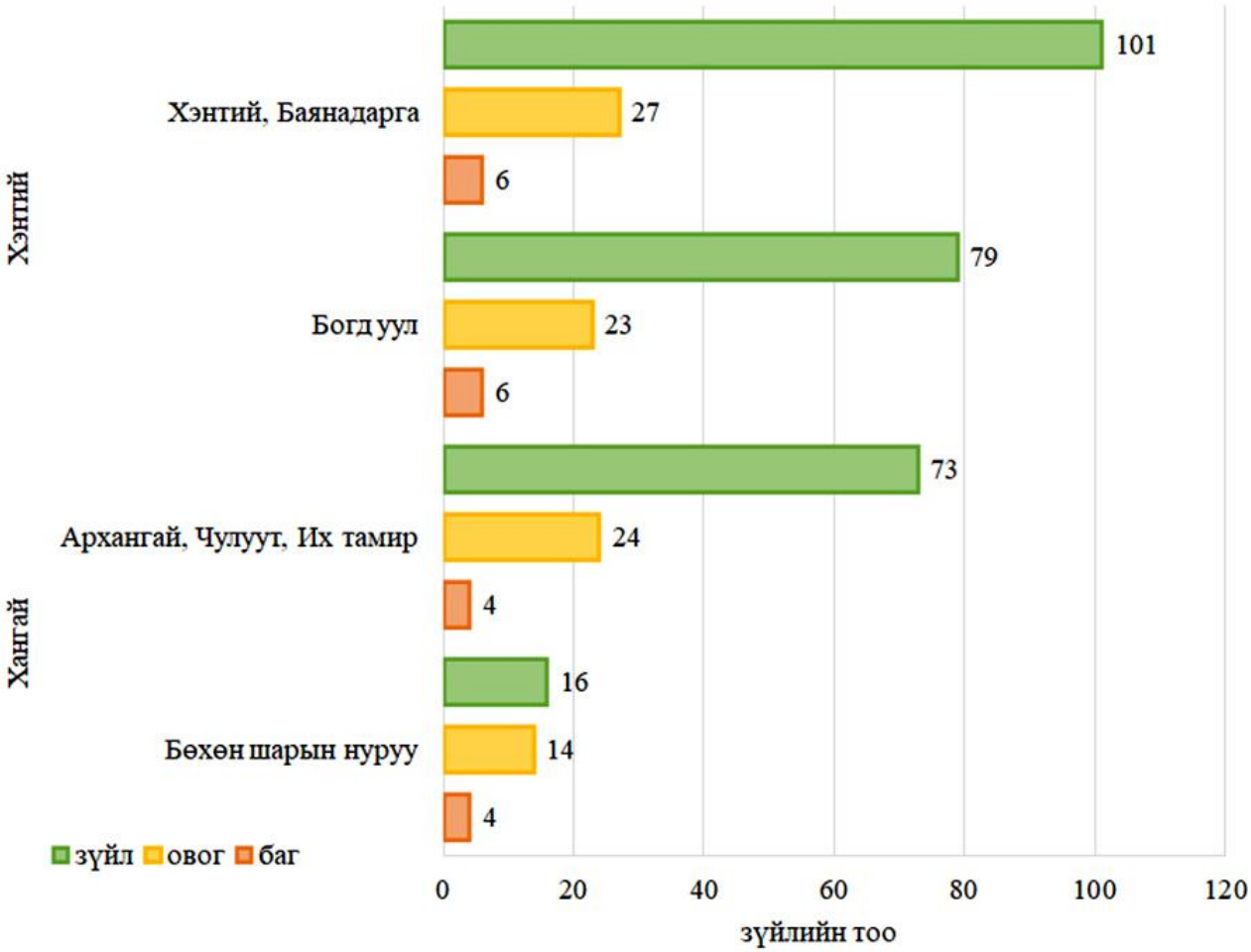


График 3. Хангай, Хэнтийн салбар уулсын нутаг дахь шавжийн зүйлийн бүрэлдэхүүн

Хэнтийн уулархаг бүс нутаг болох Богдхан ууланд хатуу далавчтан буюу цохны багаас (Coleoptera) 31 зүйл, хайрсан далавчтан буюу эрвээхэйн багаас (Lepidoptera) 3 зүйл, шулуун далавчтаны багаас (Orthoptera) 32 зүйл, хальсан далавчтаны багаас (Hymenoptera) 9

зүйлийн шавжийг бүртгэж тухайн бүс нутагт нийт 6 багийн 23 овгийн 79 зүйлийн шавж бүртгэв. Хэнтийн Баян-Адаргын ойд хатуу далавчтан буюу цохны багаас (Coleoptera) 19 зүйл, хайрсан далавчтан буюу эрвээхэйн багаас (Lepidoptera) 44 зүйл, шулуун далавчтаны багаас (Orthoptera) 31 зүйл, хальсан далавчтаны багаас (Hymenoptera) 6 зүйлийн шавжийг бүртгэж тухайн бүс нутагт нийт 6 багийн 27 овгийн 101 зүйл шавжийг бүртгэв.

Хангайн ууархаг бүс нутаг болох Бөхөн шарын нуруунд хатуу далавчтан буюу цохны багаас (Coleoptera) 4 зүйл, хайрсан далавчтан буюу эрвээхэйн багаас (Lepidoptera) 8 зүйл, хальсан далавчтаны багаас (Hymenoptera) 2 зүйлийг тус тус цуглуулав. Тухайн бүс нутагт нийт 4 багийн 14 овгийн 16 зүйлийг бүртгэв. Архангайн Чулуут, Их тамирын нутагт хатуу далавчтан буюу цохны багаас (Coleoptera) 29 зүйл, хайрсан далавчтан буюу эрвээхэйн багаас (Lepidoptera) 36 зүйл, хальсан далавчтаны багаас (Hymenoptera) 9 зүйлийн шавжийг бүртгэж тухайн бүс нутагт нийт 4 багийн 24 овгийн 73 зүйл шавж бүртгэв (график 3-4). Хангай, Хэнтийн ойн бүс нутагт тархсан шавжийн тархалтыг авч үзвэл (F=0.40; p=0.55) статистикийн хувьд ялгаа ажиглагдсангүй (график 3).

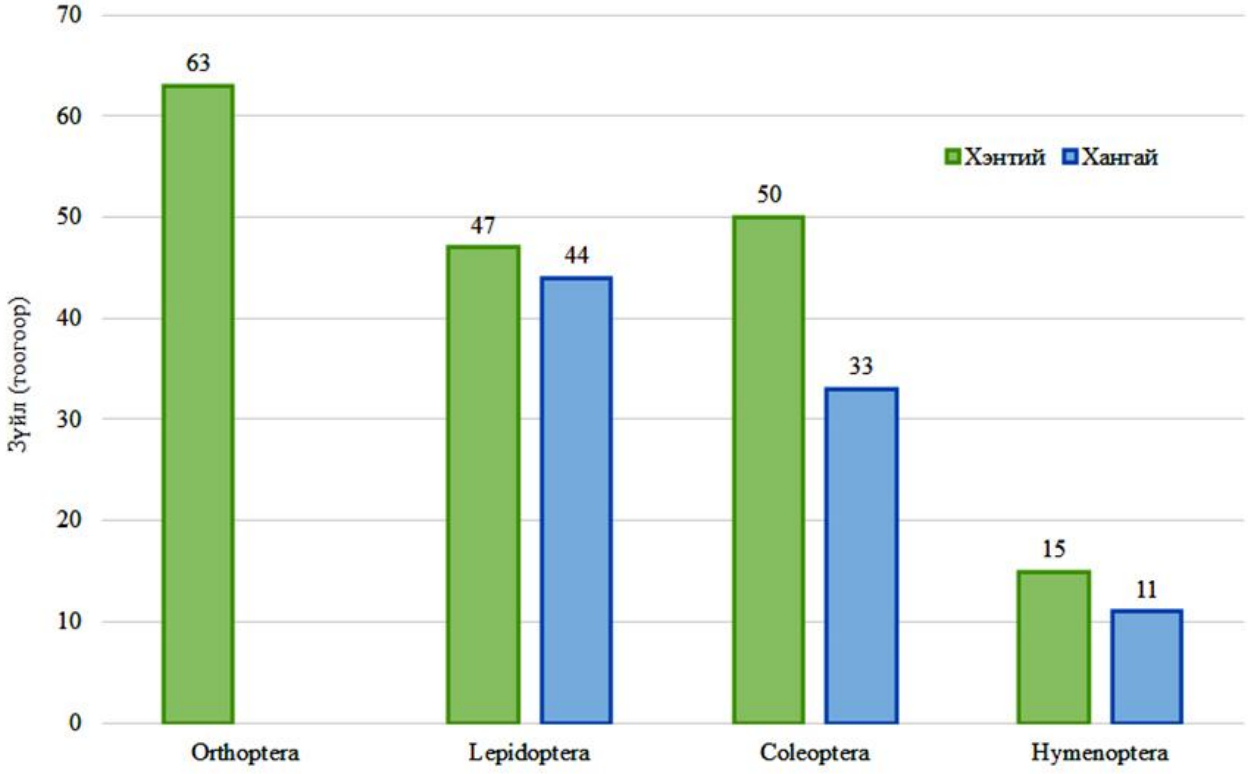


График 4. Хангай, Хэнтийн салбар уулсад олон зүйлээр бүртгэгдсэн шавжийн баг

Хангай, Хэнтийн ойн бүс нутагт түгээмэл тархсан шавжийг багаар тооцвол бүртгэсэн зүйлийн тоогоороо Хэнтийн бүс нутагт зүйлийн баялаг ихтэй байгааг бид судалгаагаар тодруулав. Ойн бүс нутагт түгээмэл тархалттай шавжийг багаар зүйлийн бүрэлдэхүүнийг авч үзвэл (F=2.31; p=0.17) статистикийн хувьд ялгаагүй байна (график 4).

3.1. Амьдрах орчны загварчлал, тархцын зураг Максент

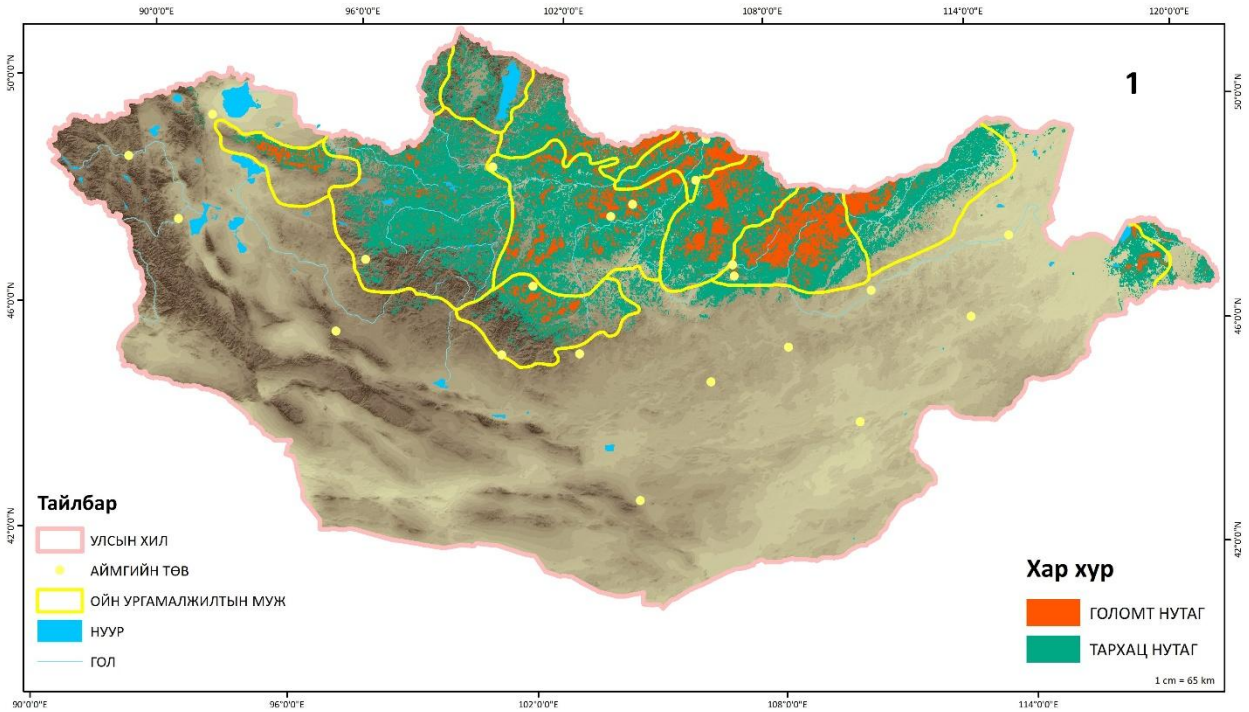
Монгол орны ойн шувуудаас Хангай, Хэнтийн бүс нутагт давхацсан 6 багийн 16 овгийн 28 төрөлд хамаарах 39 зүйлийн шувуудын судалгааг Хэнтийн бүс нутагт Монгол-Германы хамтарсан судалгаа (1962-1964), Монгол-Зөвлөлтийн биологийн хамтарсан

судалгаа (1983, 1985, 1999-2001), П.К.Козлов (1928), Е.В.Козлова (1930, 1932), А.Я.Тугаринов (1929), Скалон нар, (1948), О.Шагдарсүрэн (1960), Н.Хотолхүү, А.Болд, С.Дуламцэрэн, Ж.Сосорбарам, Х.Бадаммагсар (1967, 1969, 1970), В.С.Моллесон (1985), П.С.Михно (1901, 1902), П.К.Козлов (1923), М.М.Моллесон (1908), В.Н.Скалон, П.П.Тарасов (1946), Grummt W (1959), Н.Цэвээнмядаг, А.Болд, Ш.Болдбаатар, Г.Майнжаргал нарын (2005), Хангайн уулархаг нутагт Монгол-Зөвлөлтийн биологийн хамтарсан судалгаа (1983, 1985, 1999-2001) Болд (1989), Болдбаатар (2000), Хангайн ном, 2010; Michael Mьhlenberg et al, 2011 нарын бүтээлд тархац, экологийн зарим мэдээ байдаг боловч тодорхой зүйлүүдийг сонгон авч дагнан судалсан баримт мэдээлэл төдийлөн элбэг биш хомс байна.

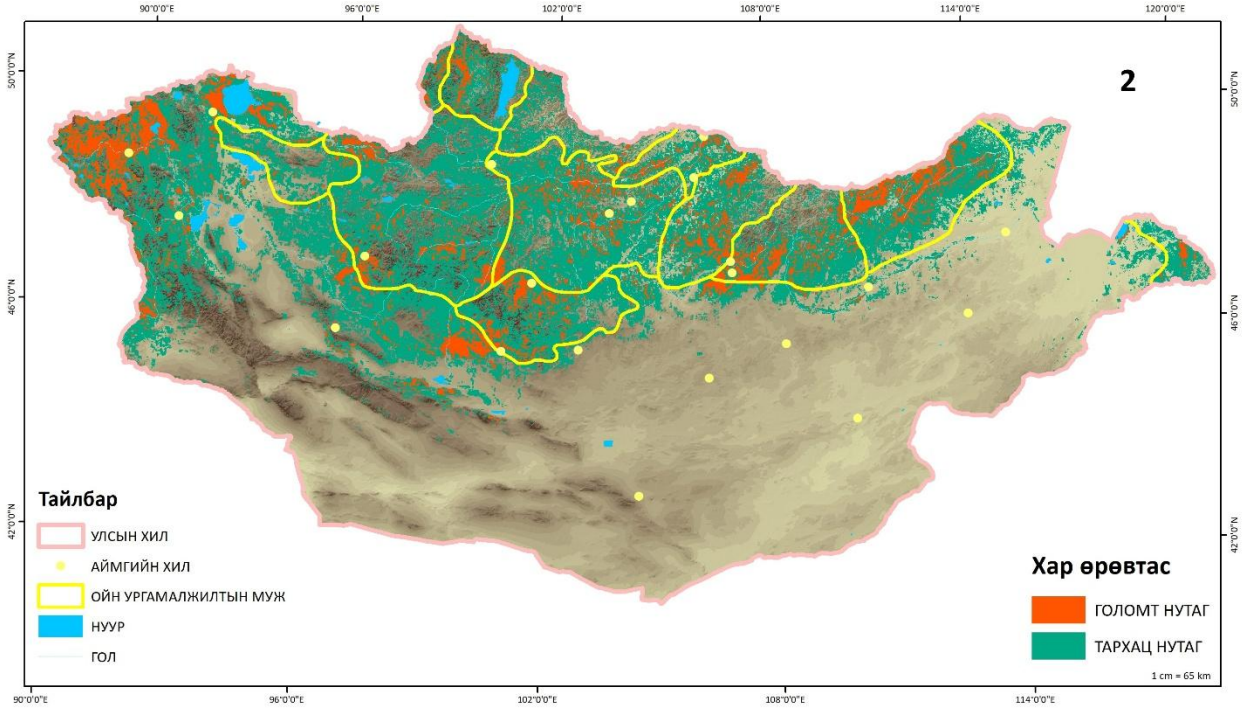
3.1.1. Ойд тохиолдох шувуудын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн ба тэдгээрийн давхцал ба идэш тэжээлийн оролцоо

Тархац, амьдрах орчин: Монгол орны ой, хөвч, тайга голуудын сав дагуух нутгийн хээр тал, баялаг өвстэй нуга, татмын хөндий, голын бут бургасан шугуй, холимог ой, төгөл, ойт хээрийн өргөн уудам хөндий амьтны зүйлийн бүрдлээр баялаг юм. Ойд тархан амьдардаг олон зүйл амьтдаас шувууд тухайн экосистем, амьдрах орчиндоо бусад амьтдын таатай орчныг бий болгож, бэлтгэж өгдгөөрөө ач холбогдолтой.

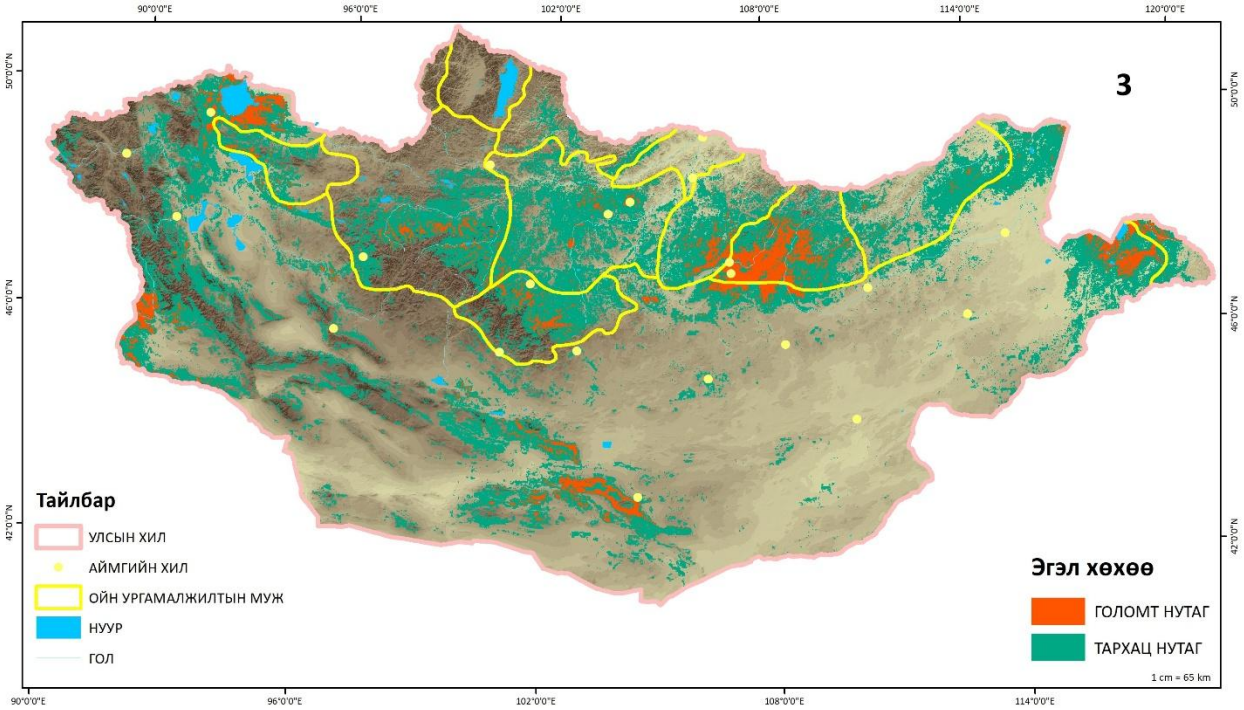
Хангай, Хэнтийн ойн шувуудаас амьдрах орчин мод буттай орчныг сонгон байршдаг 39 зүйлийн шувуудын төлөөллийг авч амьдрах орчны загварчлалын үр дүнгээр тархац болон голомт нутгийн талбай, тэдгээрийн давхцал, идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүнийг тооцон гаргав (зураг 6- 8; график 5 – 9).



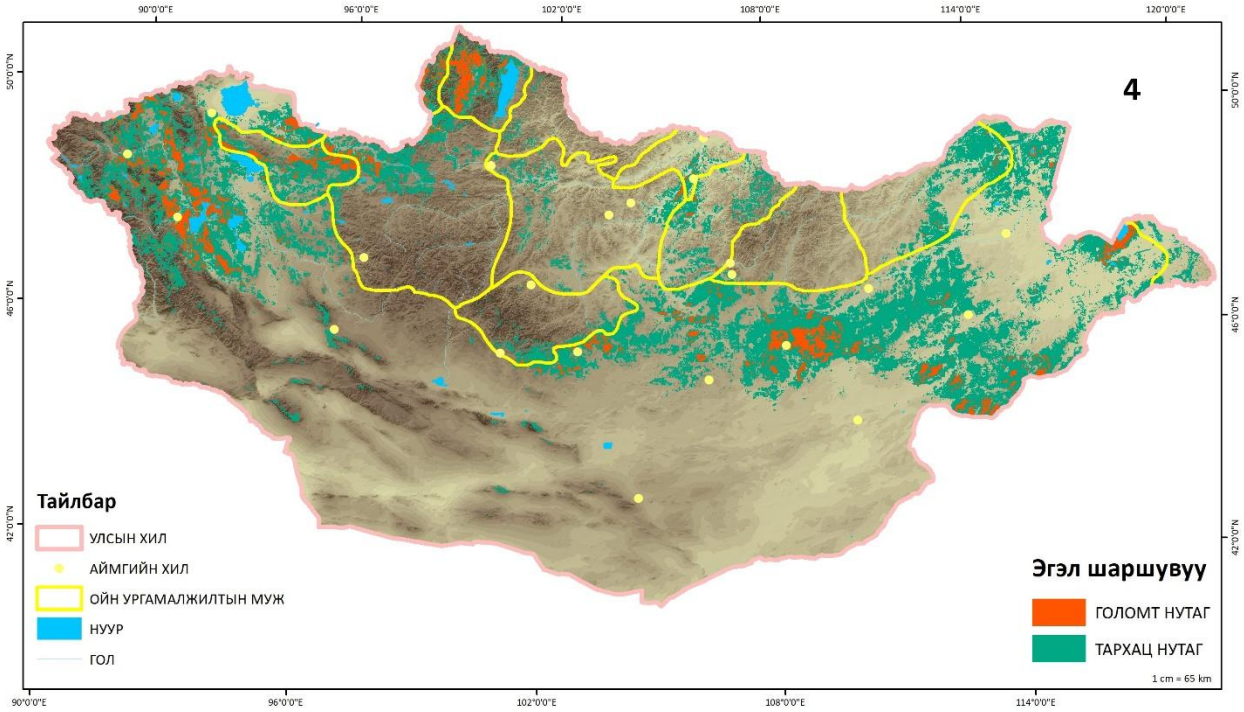
Зураг 6.1. Хар хурын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



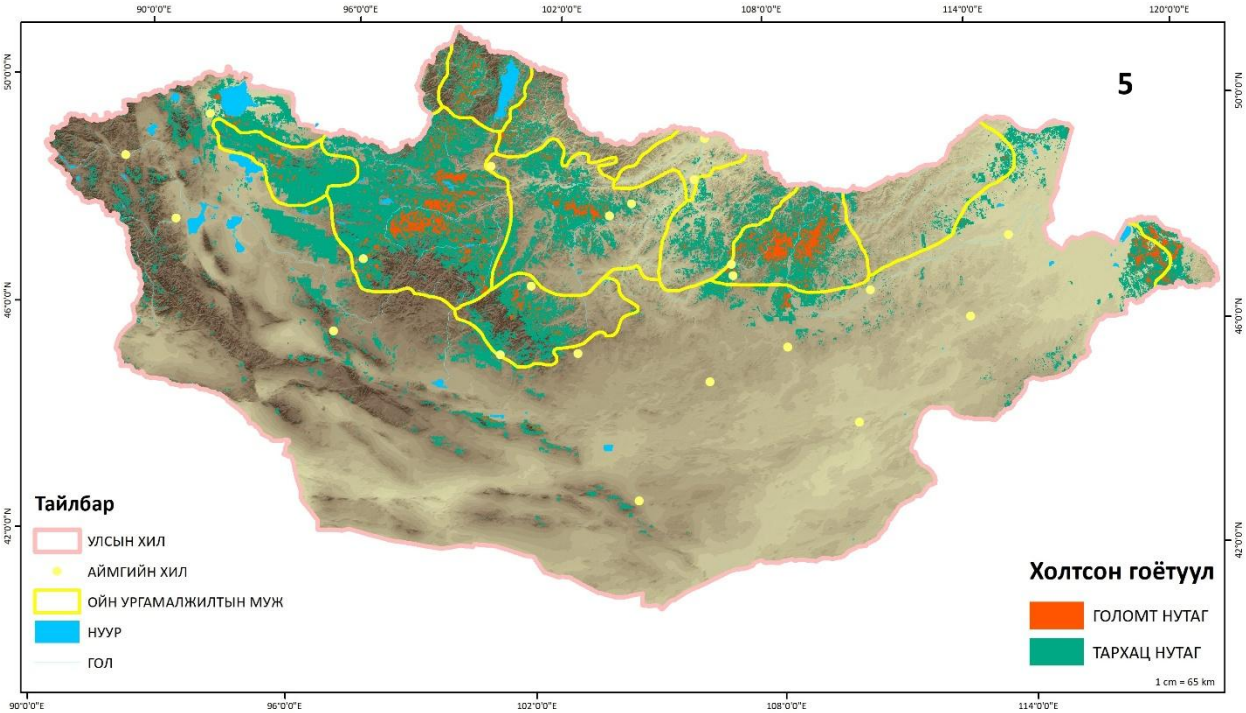
Зураг 6.2. Хар өрөвтасын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



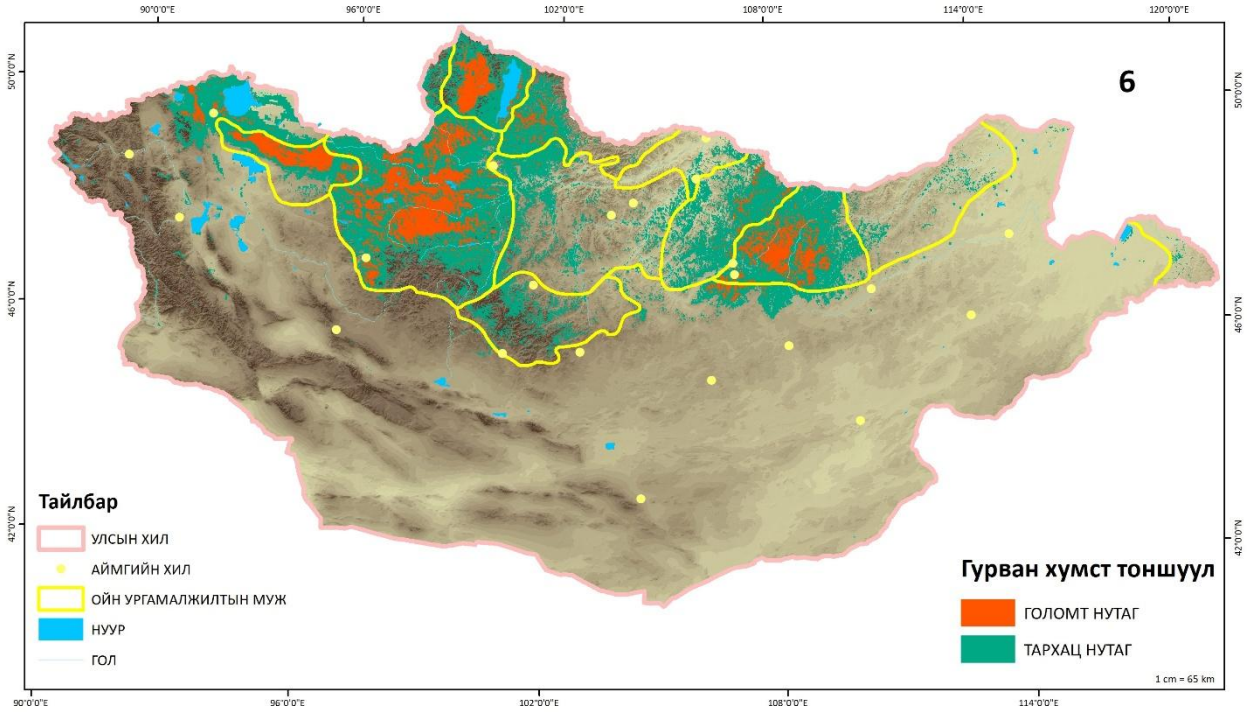
Зураг 6.3. Эгэл хөхөөний амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



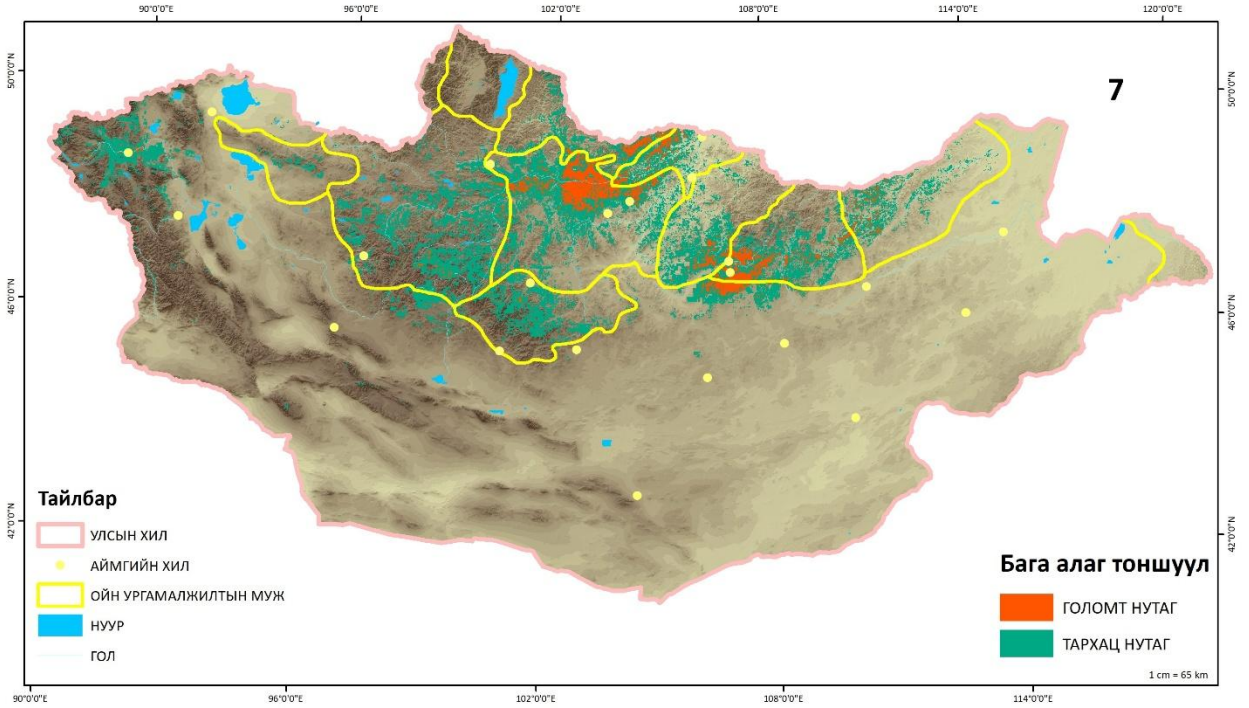
Зураг 6.4. Эгэл шаршувууны амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



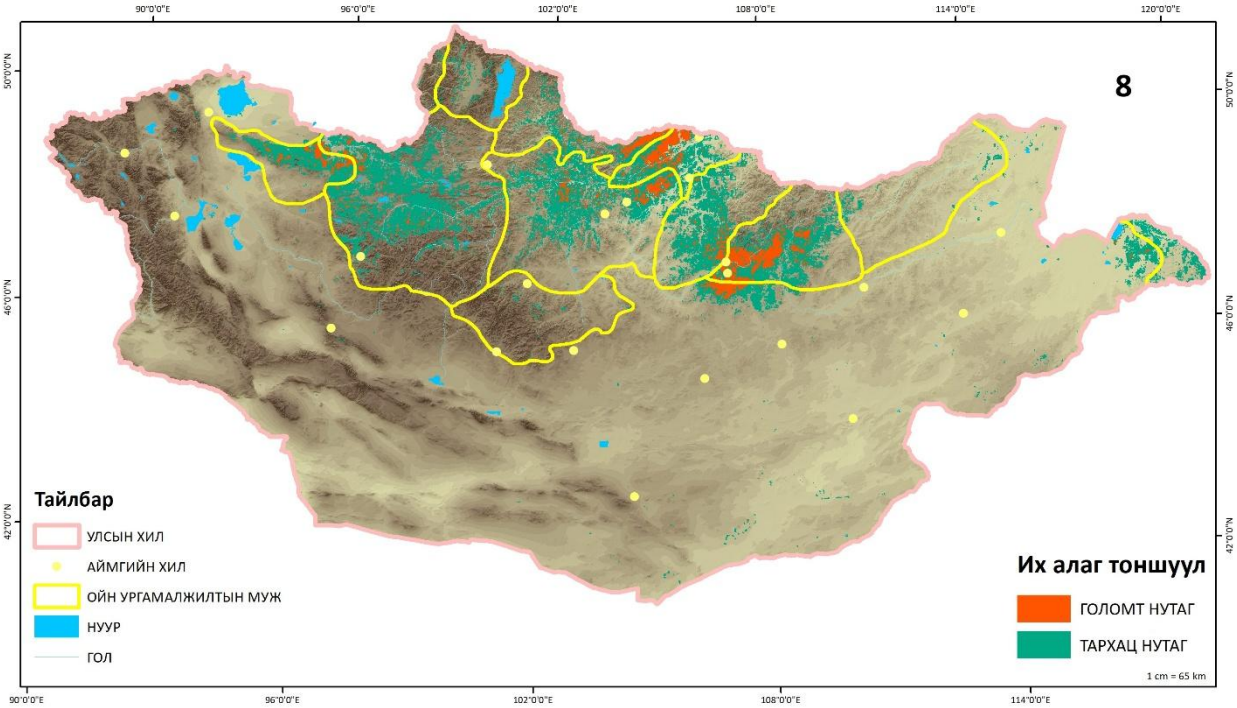
Зураг 6.5. Холтсон гоётуулын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



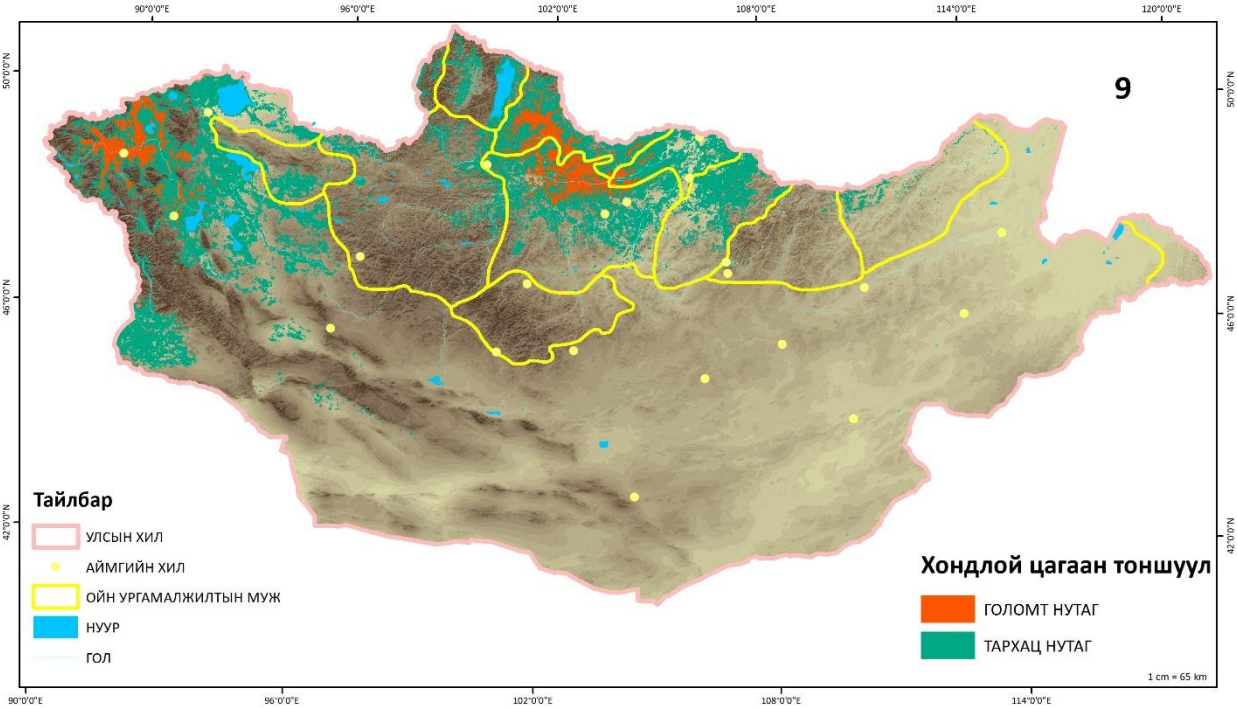
Зураг 6.6. Гурван хумст тоншуулын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



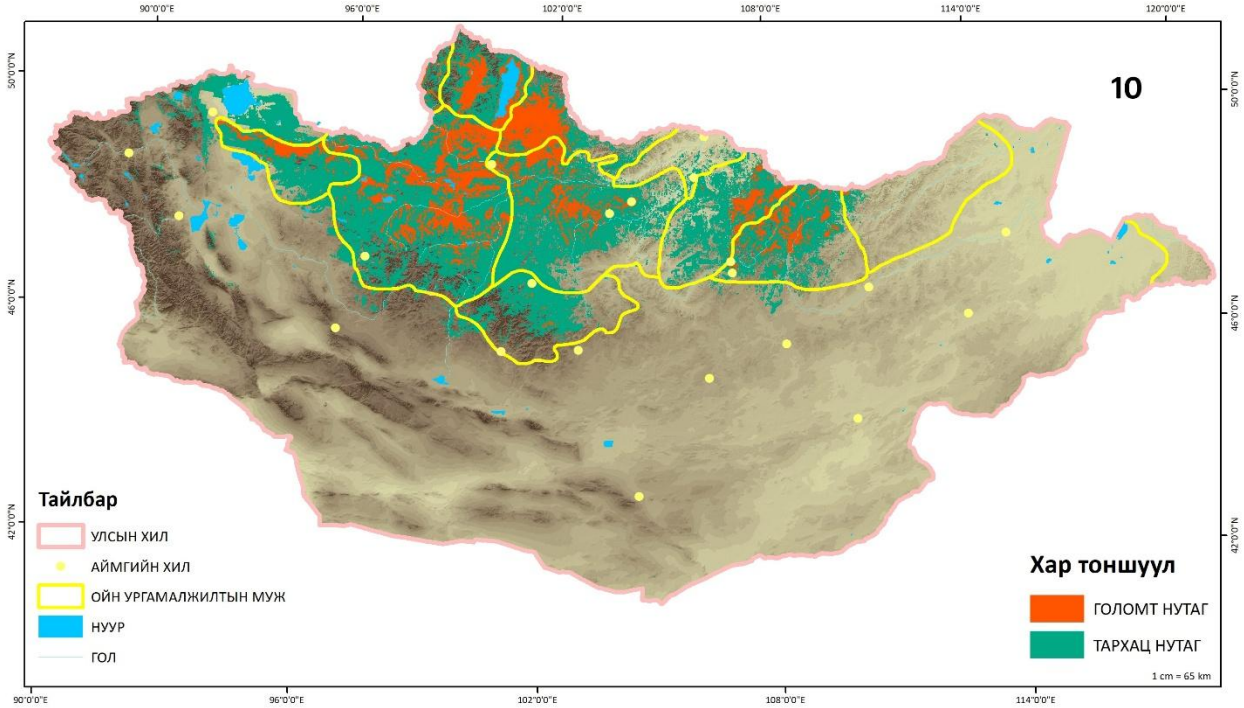
Зураг 6.7. Бага алаг тоншуулын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



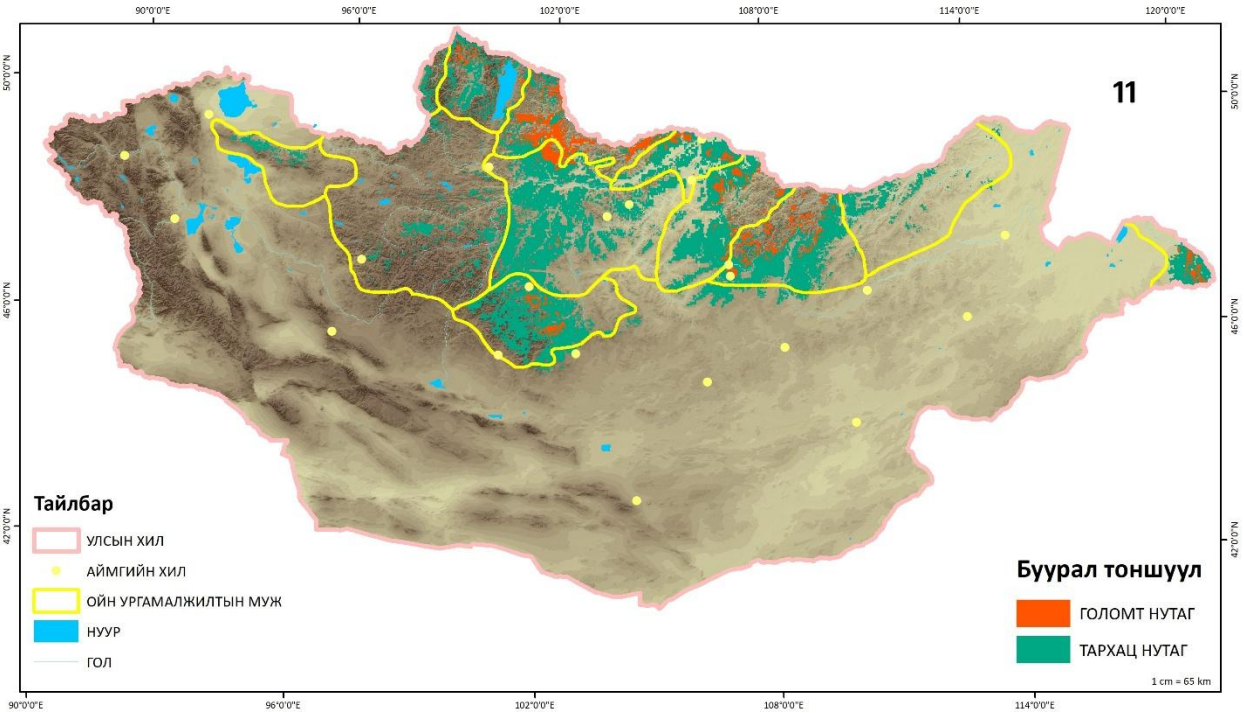
Зураг 6.8. Их алаг тоншуулын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



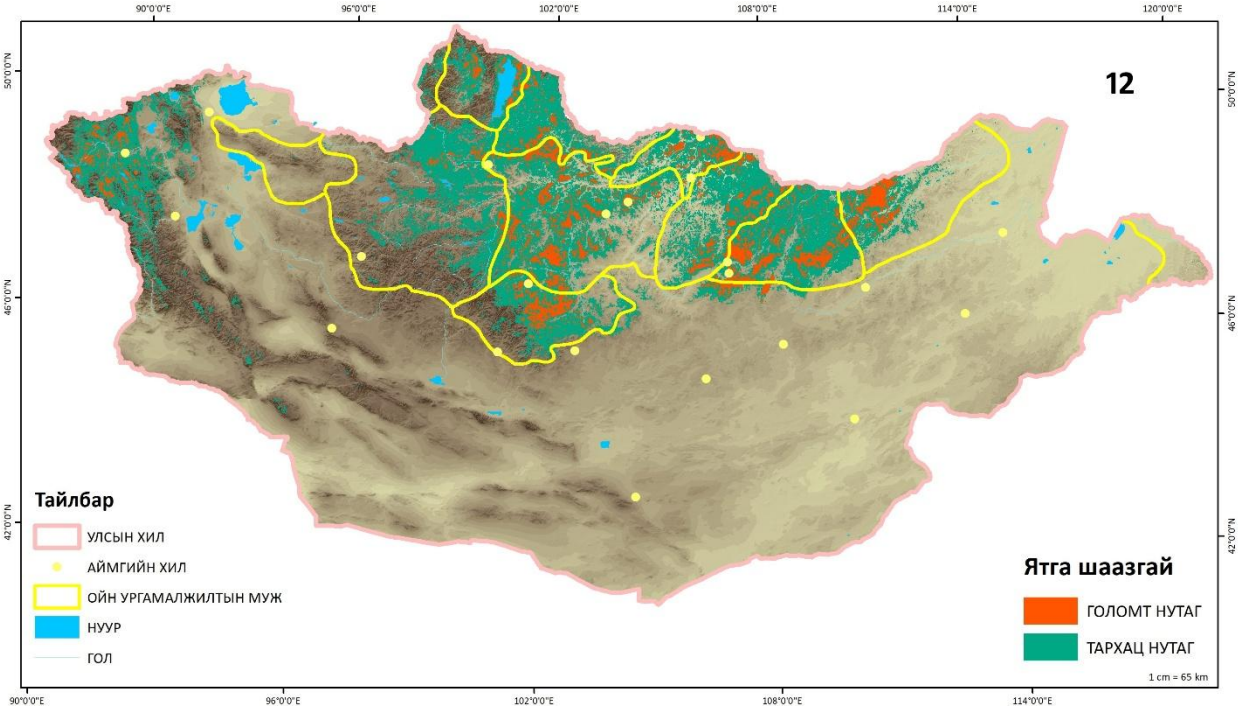
Зураг 6.9. Хондлой цагаан тоншуулын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



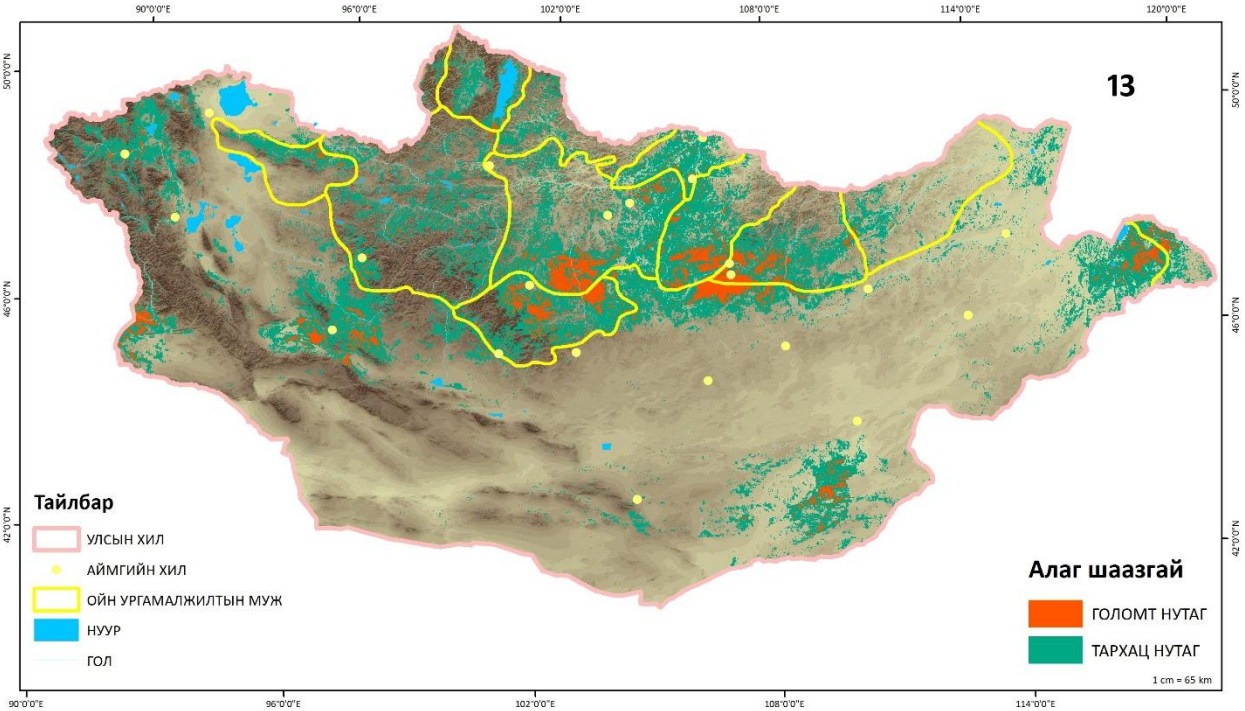
Зураг 6.10. Хар тоншуулын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



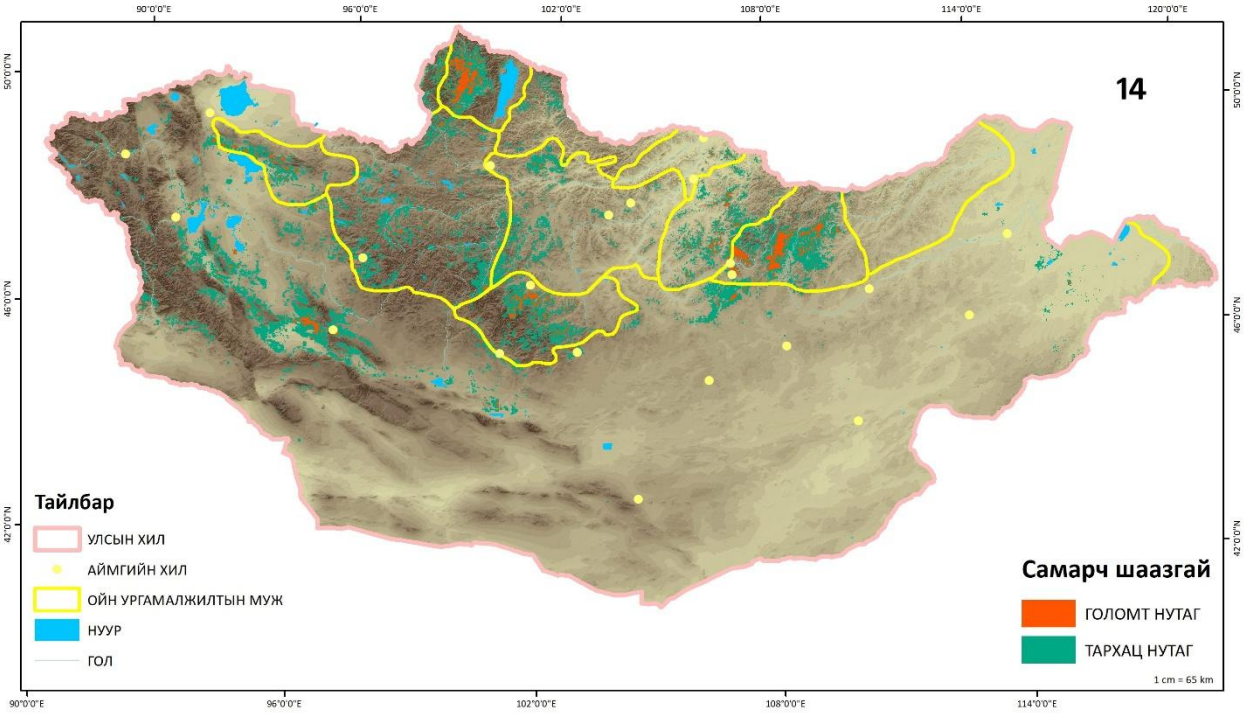
Зураг 6.11. Буурал тоншуулын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



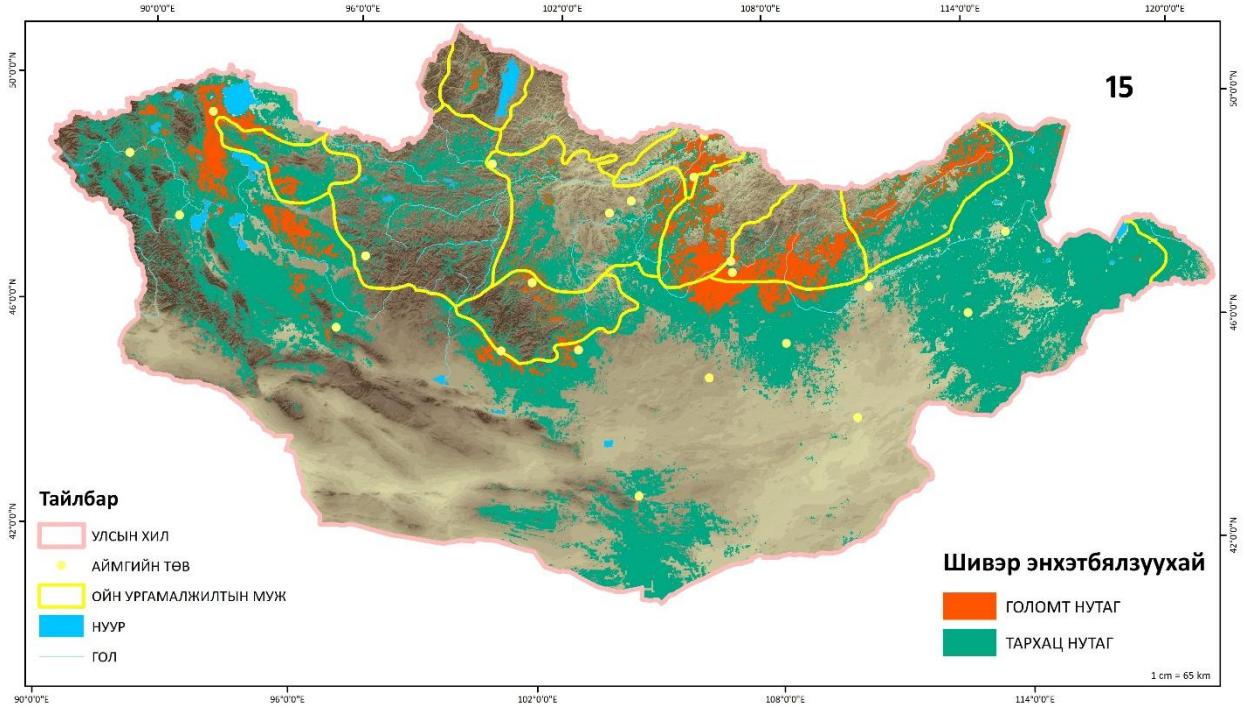
Зураг 6.12. Ятга шаазгайн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



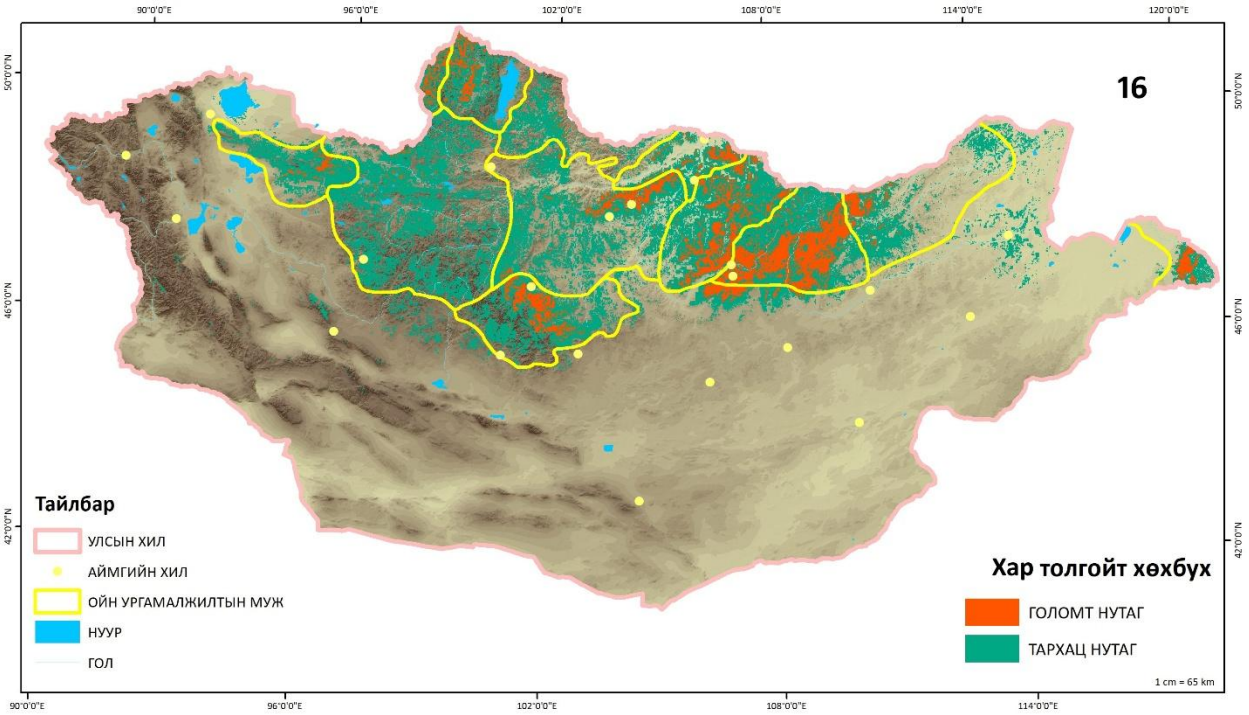
Зураг 6.13. Алаг шаазгайн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



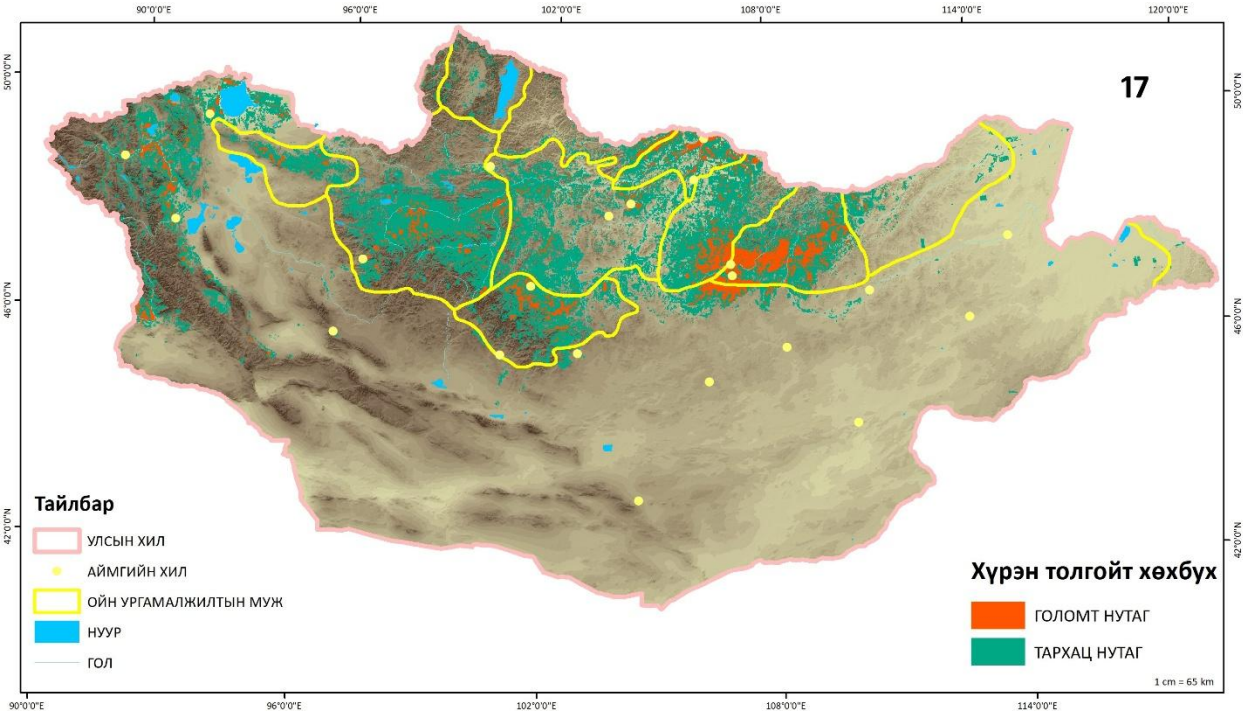
Зураг 6.14. Самарч шаазгайн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



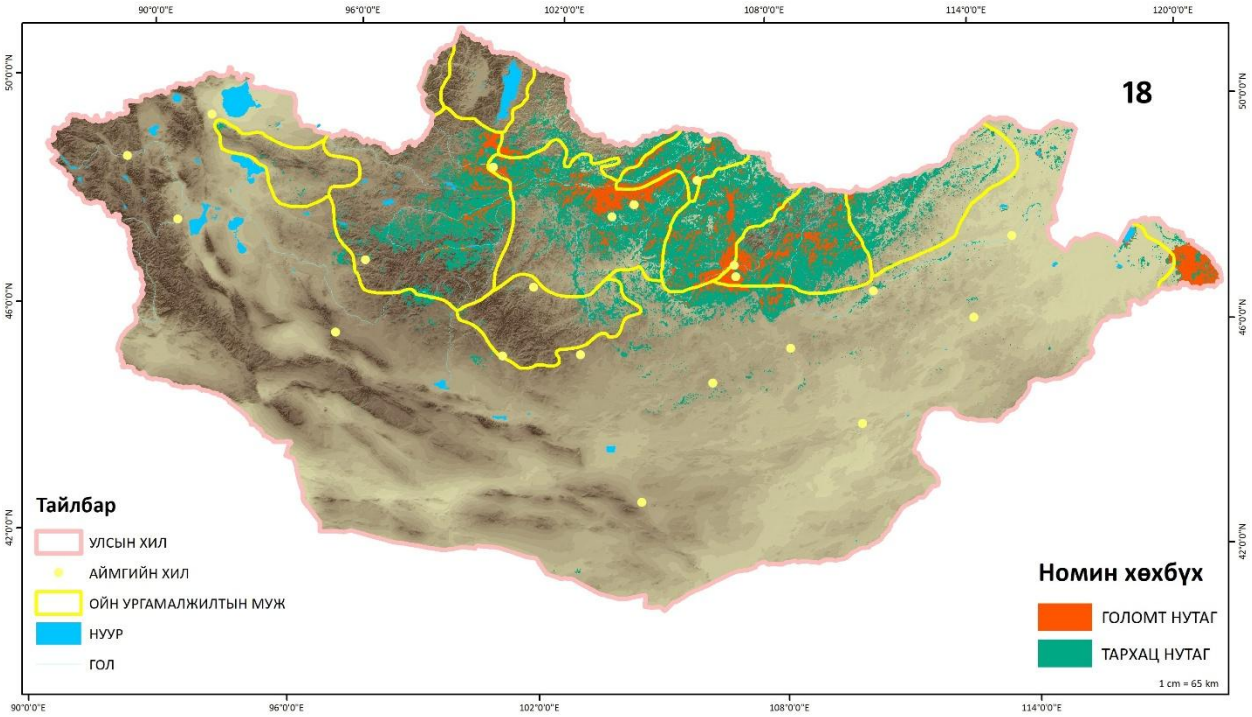
Зураг 6.15. Шивэр энхэтбялзуухайн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



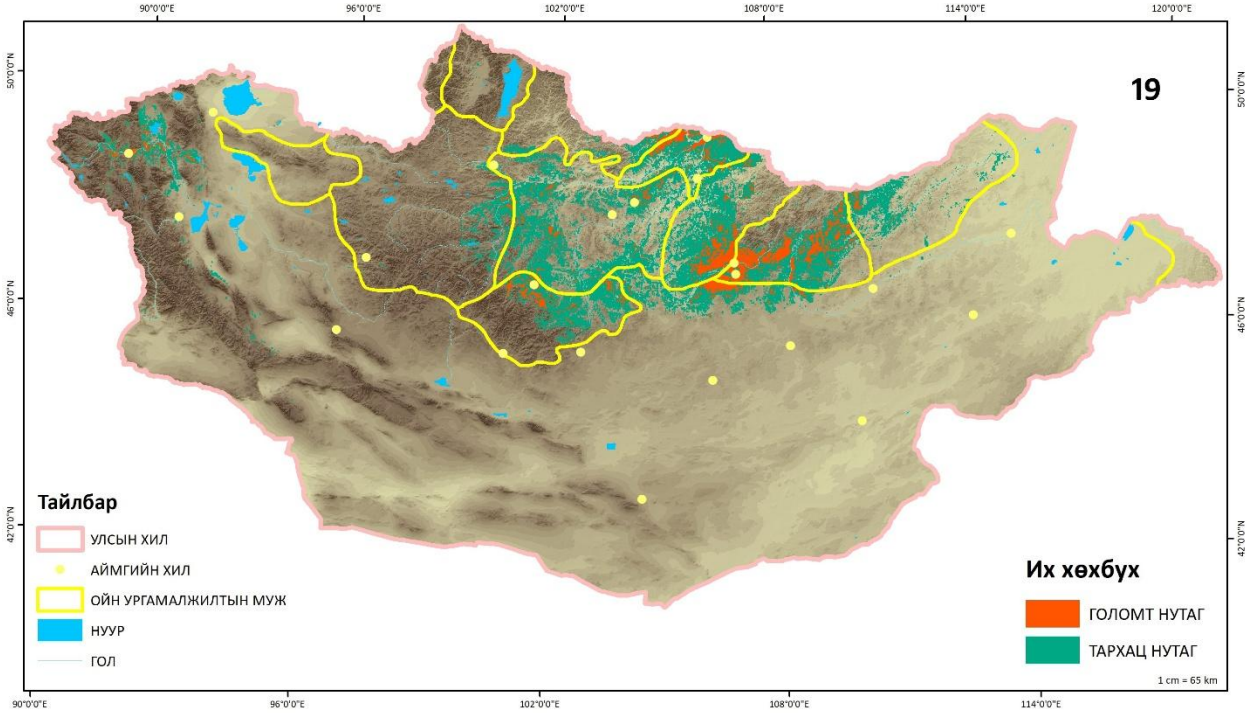
Зураг 6.16. Хар толгойт хөхбухын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



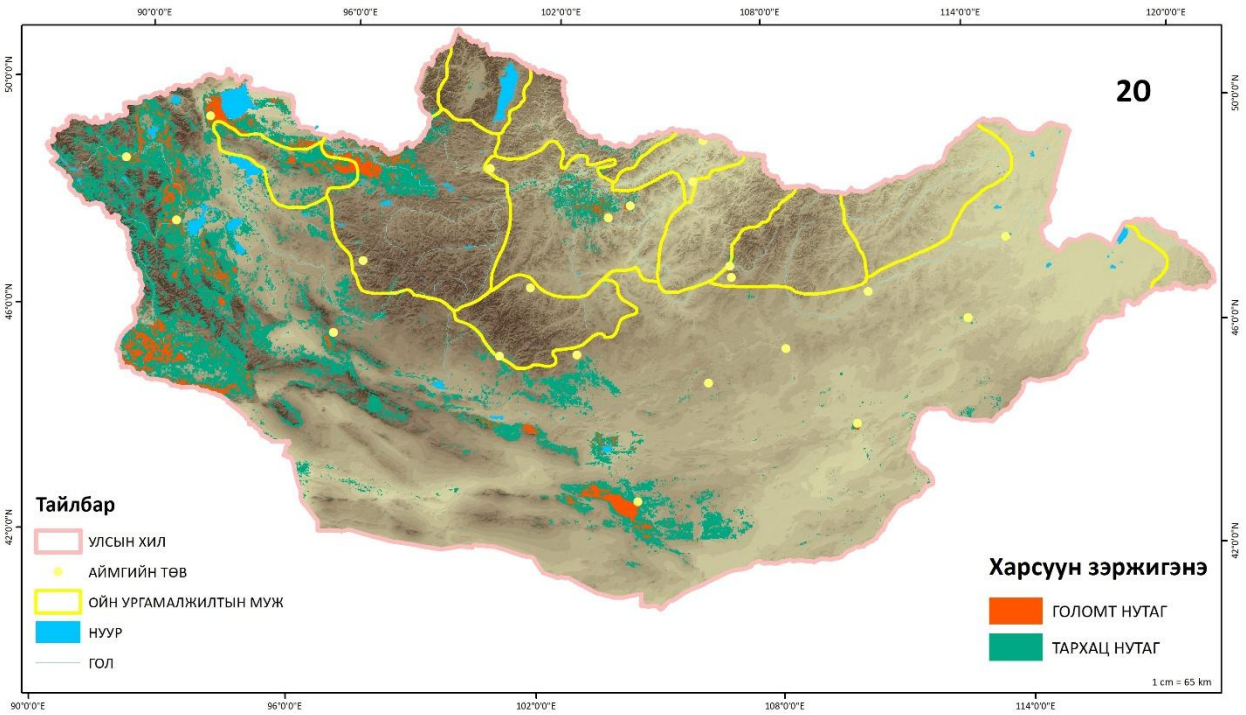
Зураг 6.17. Хүрэн толгойт хөхбухын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



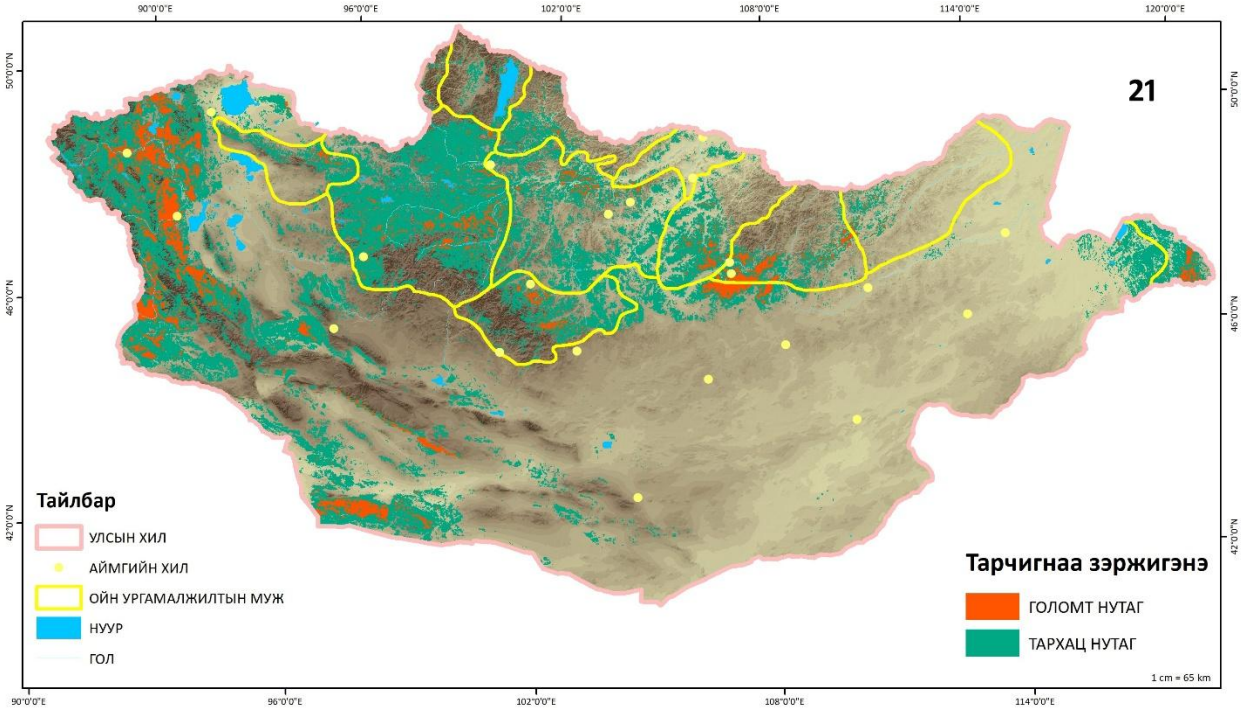
Зураг 6.18. Номин хөхбухын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



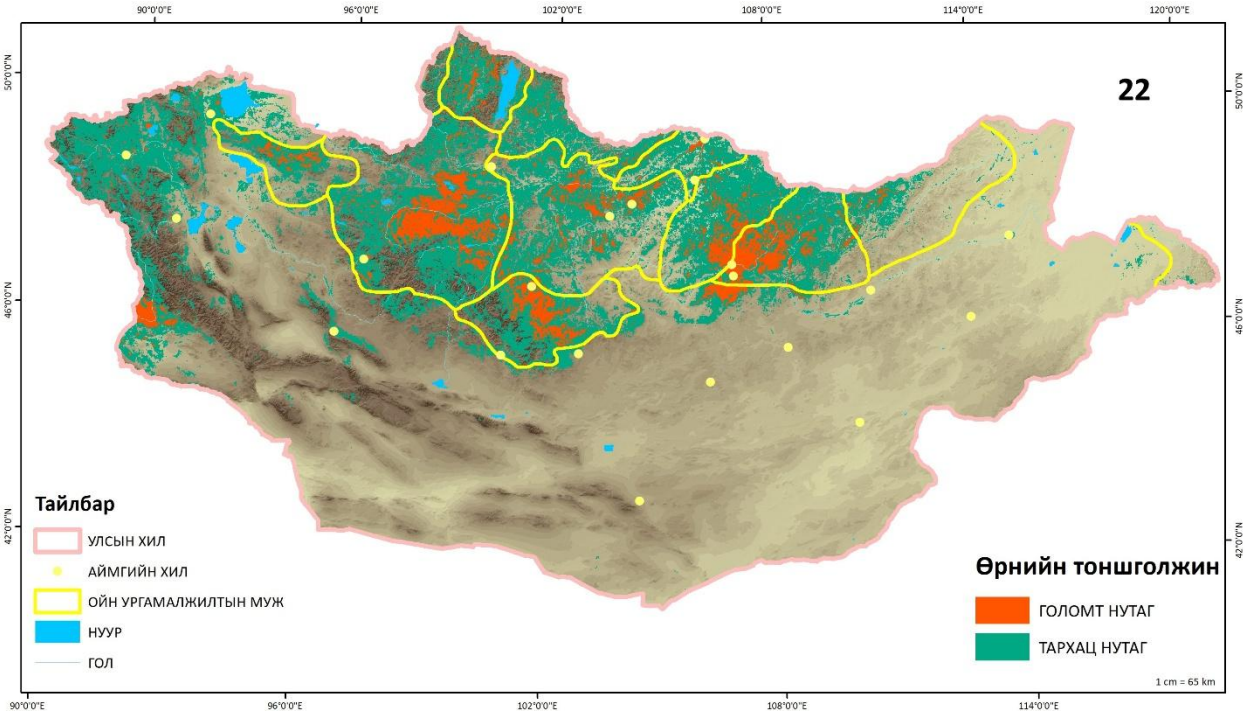
Зураг 6.19. Их хөхбухын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



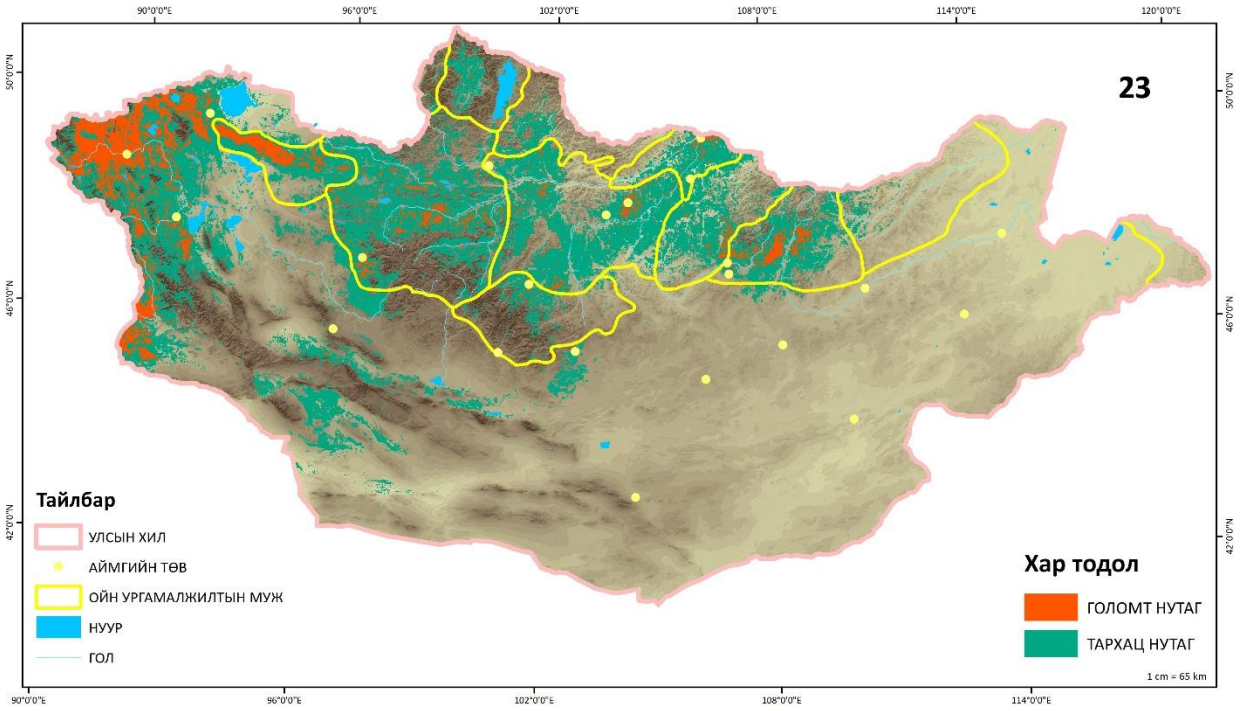
Зураг 6.20. Харсуун зэржигэний амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



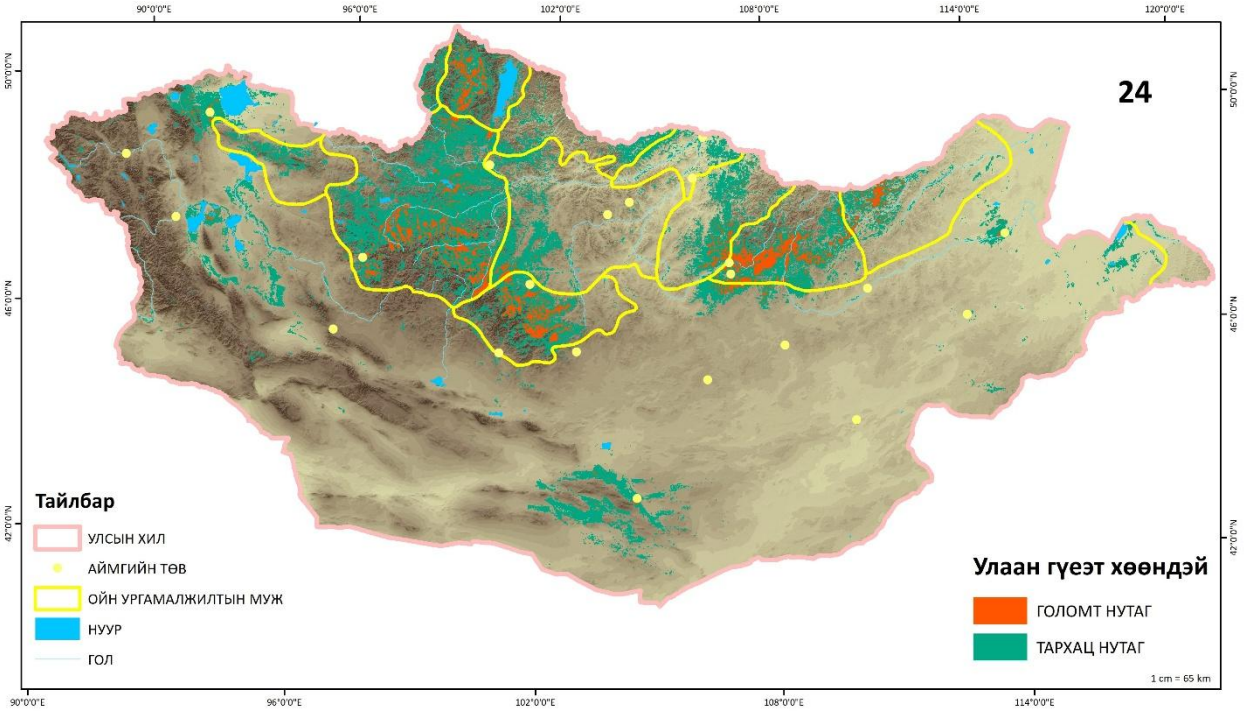
Зураг 6.21. Тарчигнаа зэржигэний амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



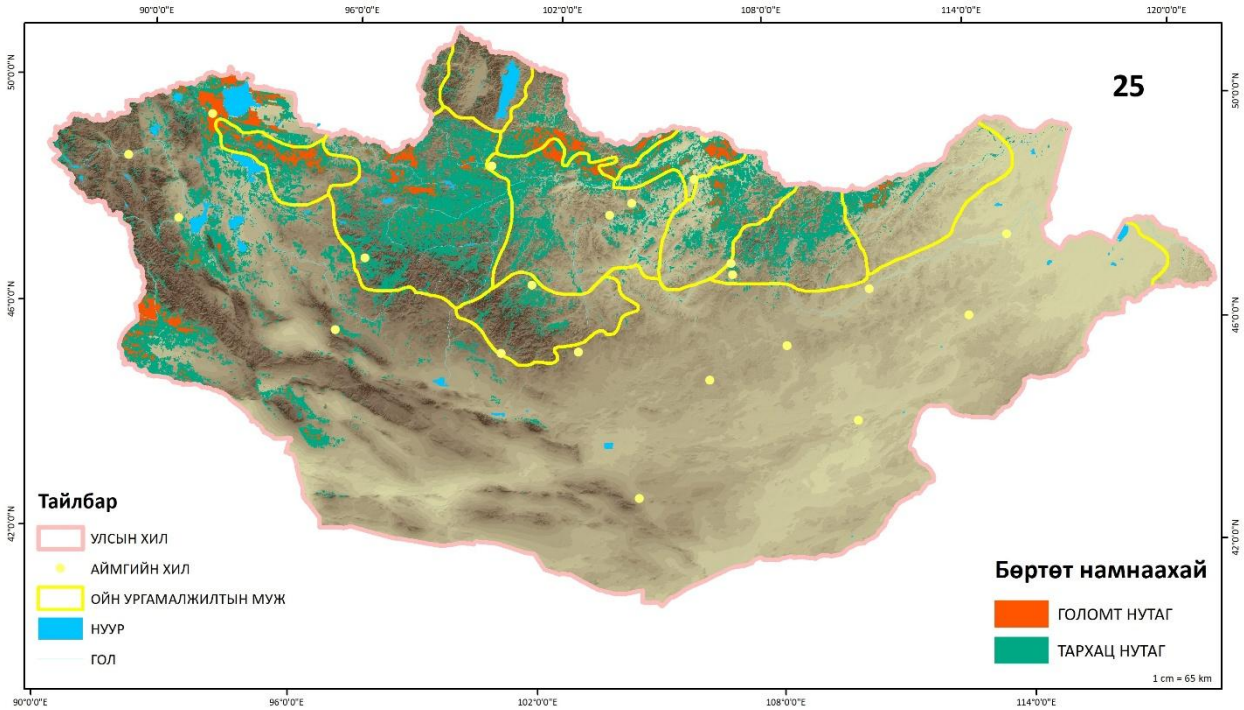
Зураг 6.22. Өрнийн тоншголжны амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



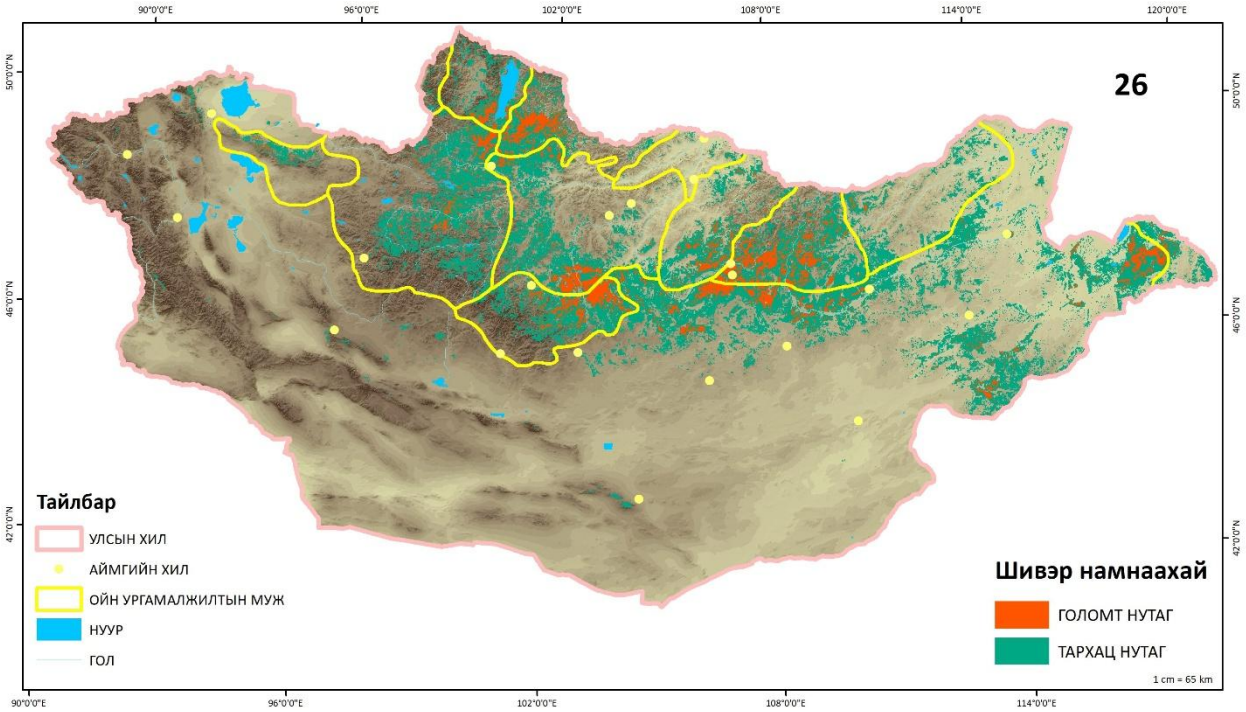
Зураг 6.23. Хар тодлын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



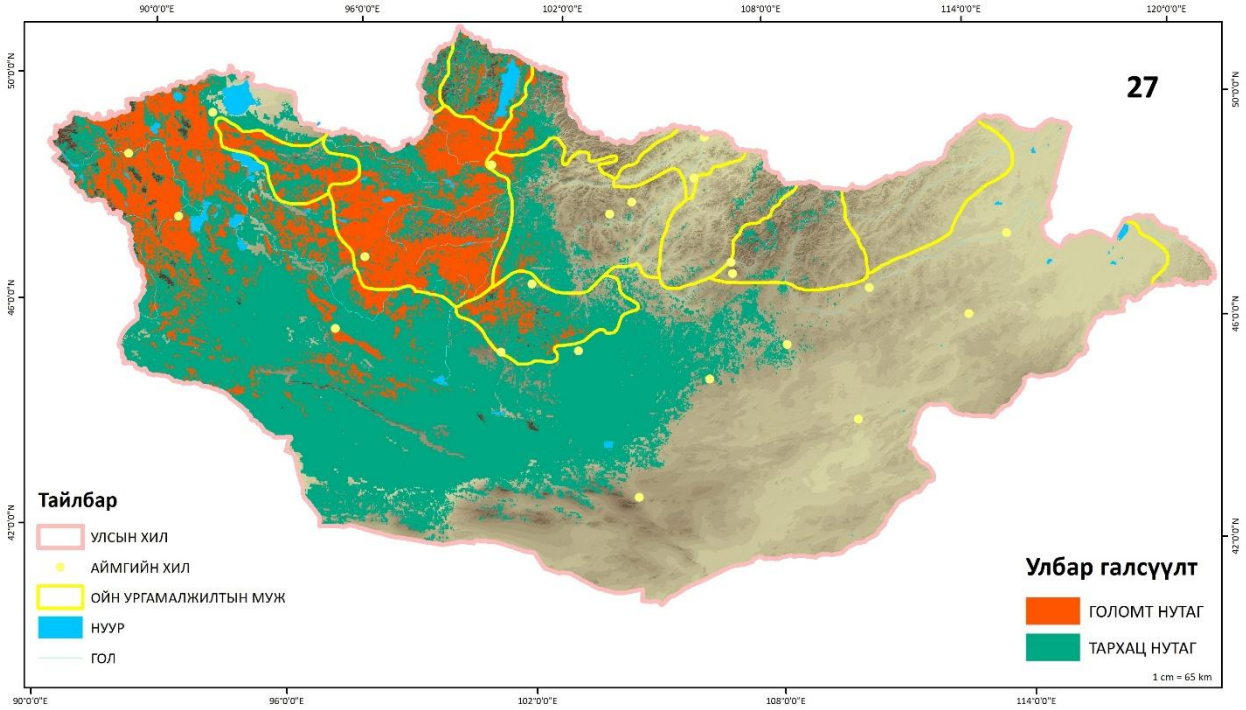
Зураг 6.24. Улаан гүеэт хөөндэйн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



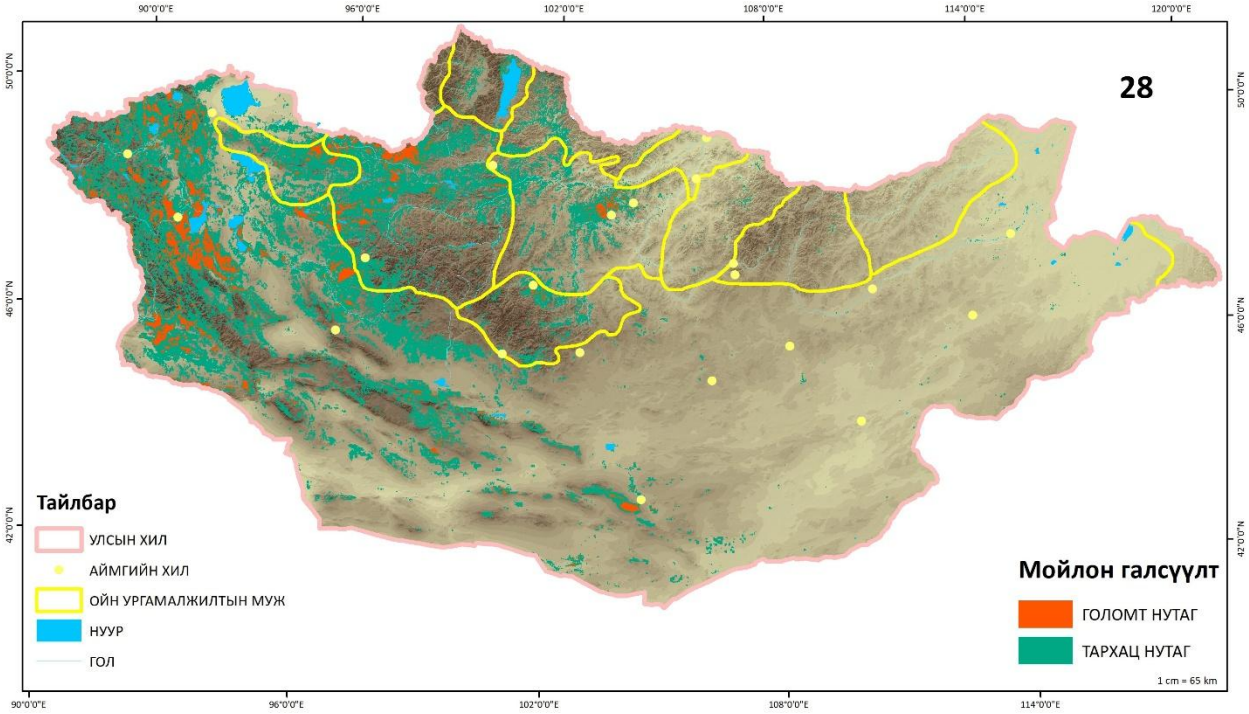
Зураг 6.25. Бөртөт намнаахайн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



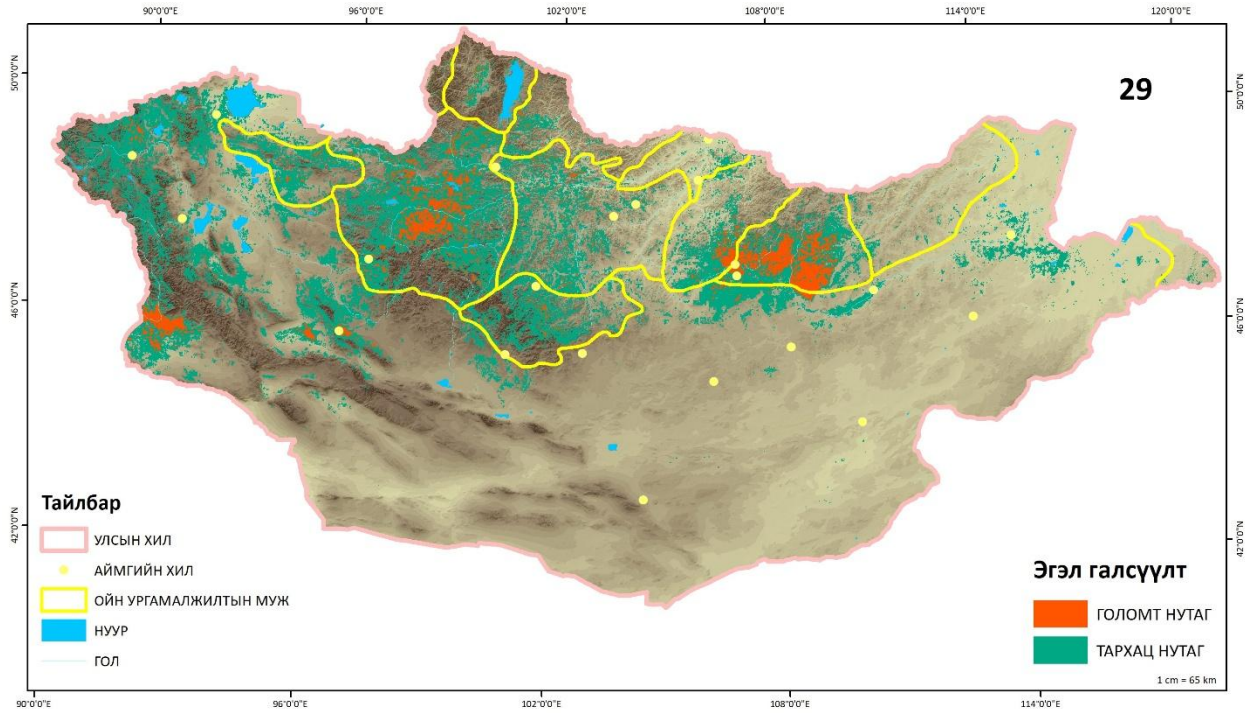
Зураг 6.26. Шивэр намнаахайн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



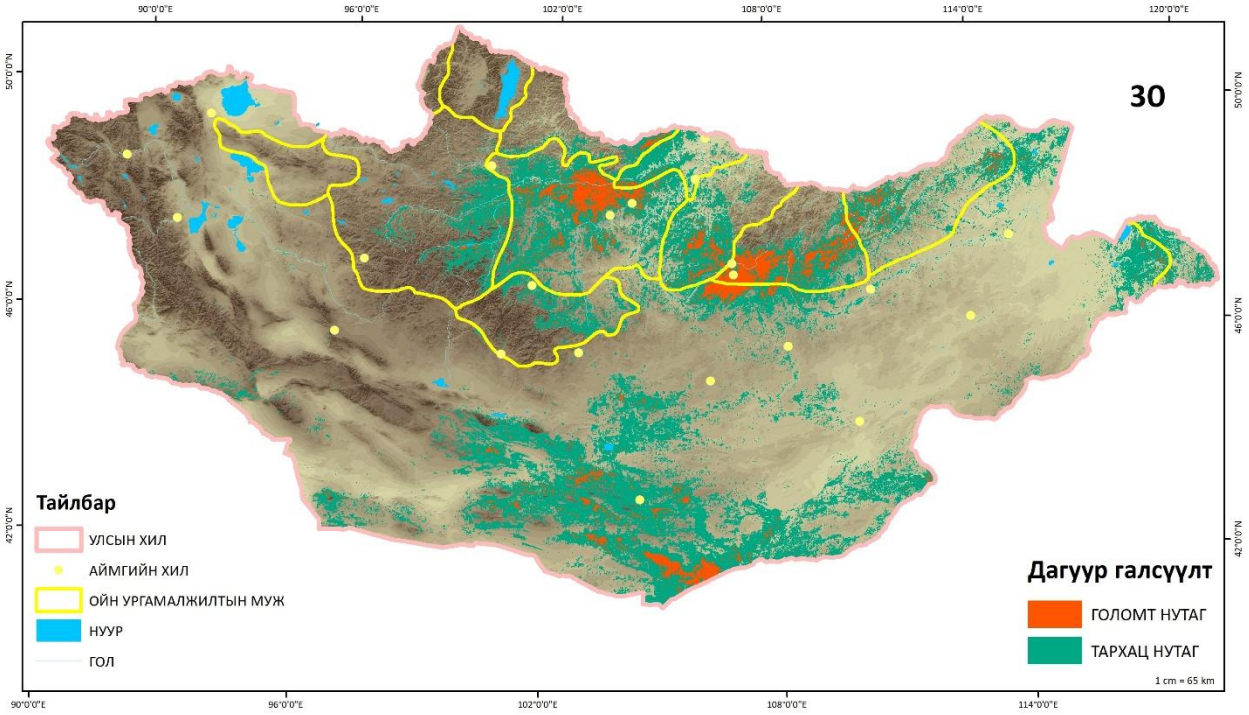
Зураг 6.27. Улбар галсүүлтийн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



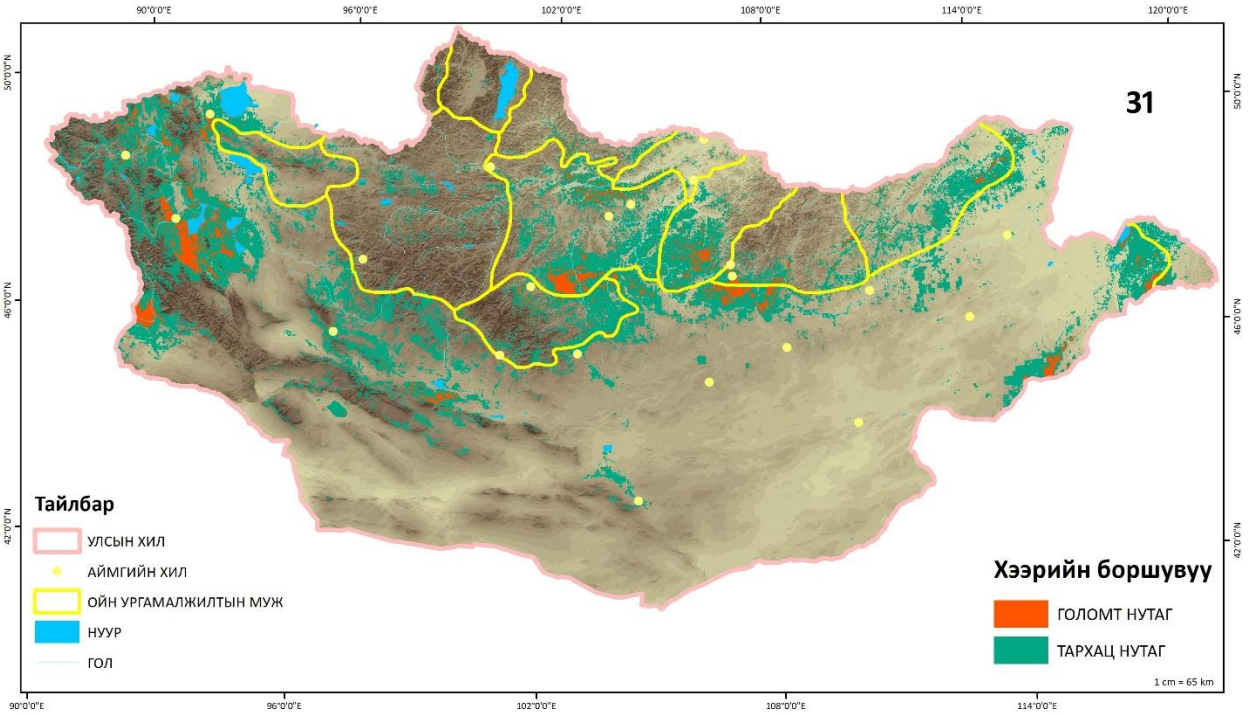
Зураг 6.28. Мойлон галсүүлтийн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



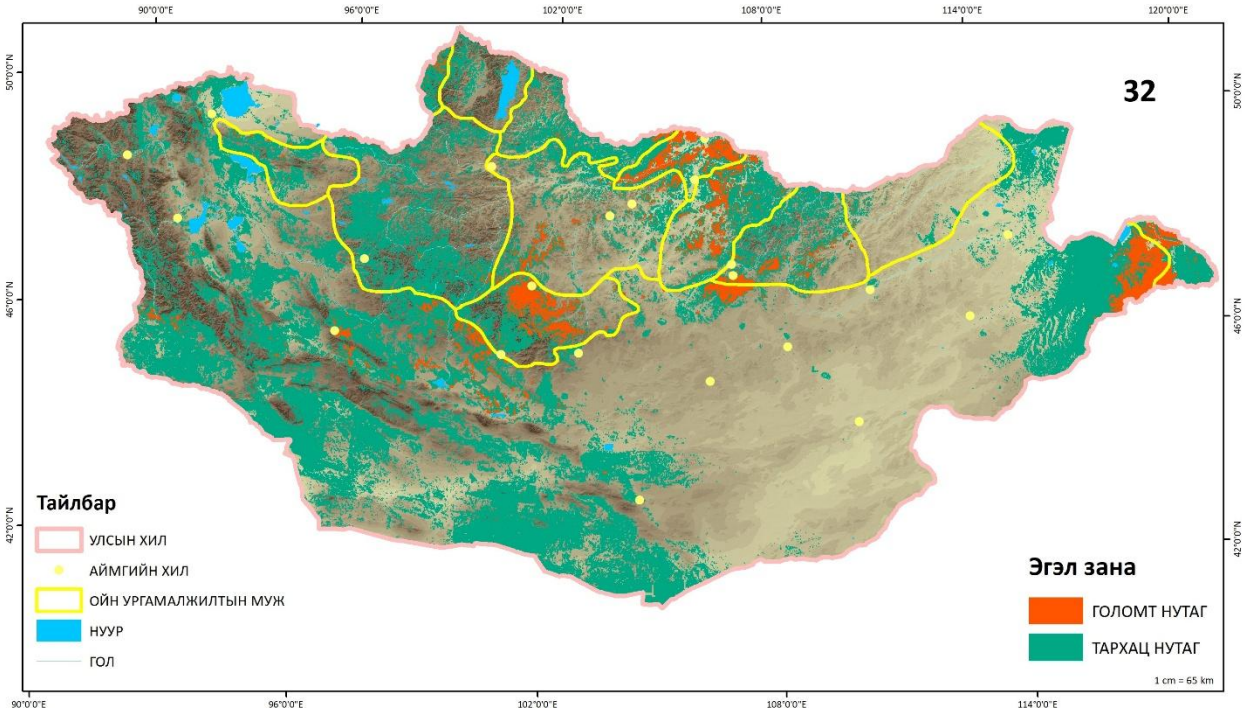
Зураг 6.29. Эгэл галсүүлтийн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



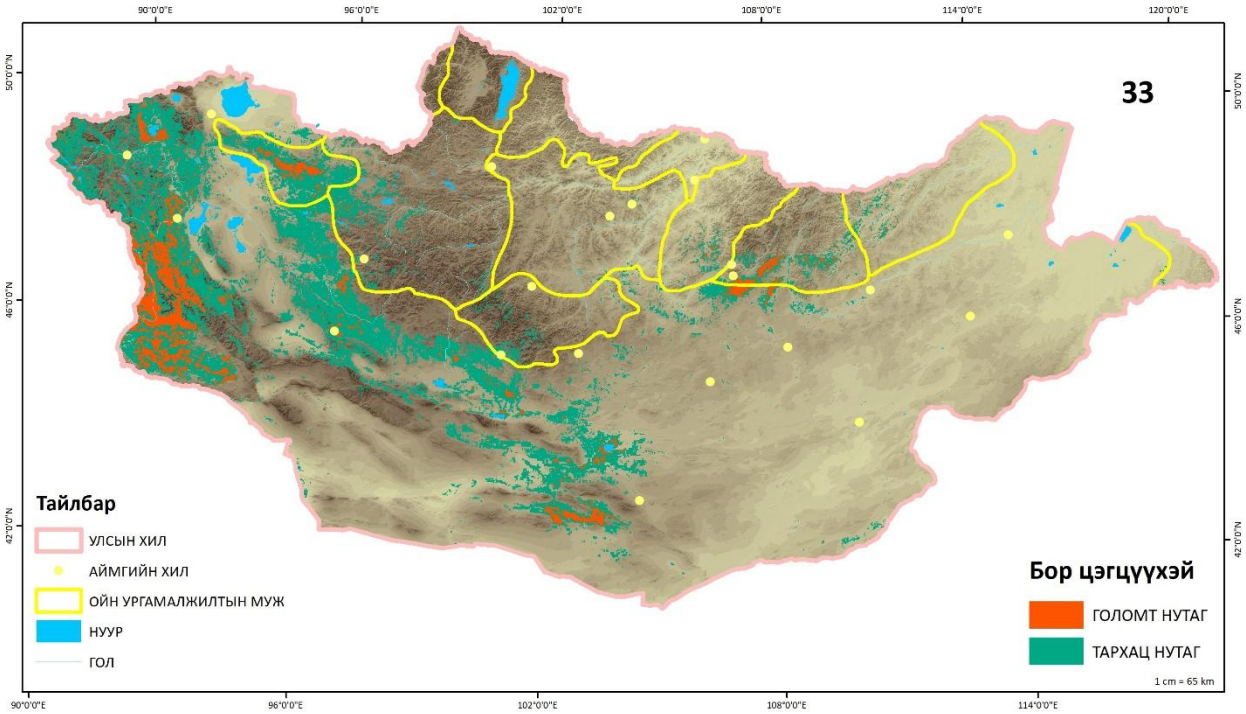
Зураг 6.30. Дагуур галсүүлтийн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



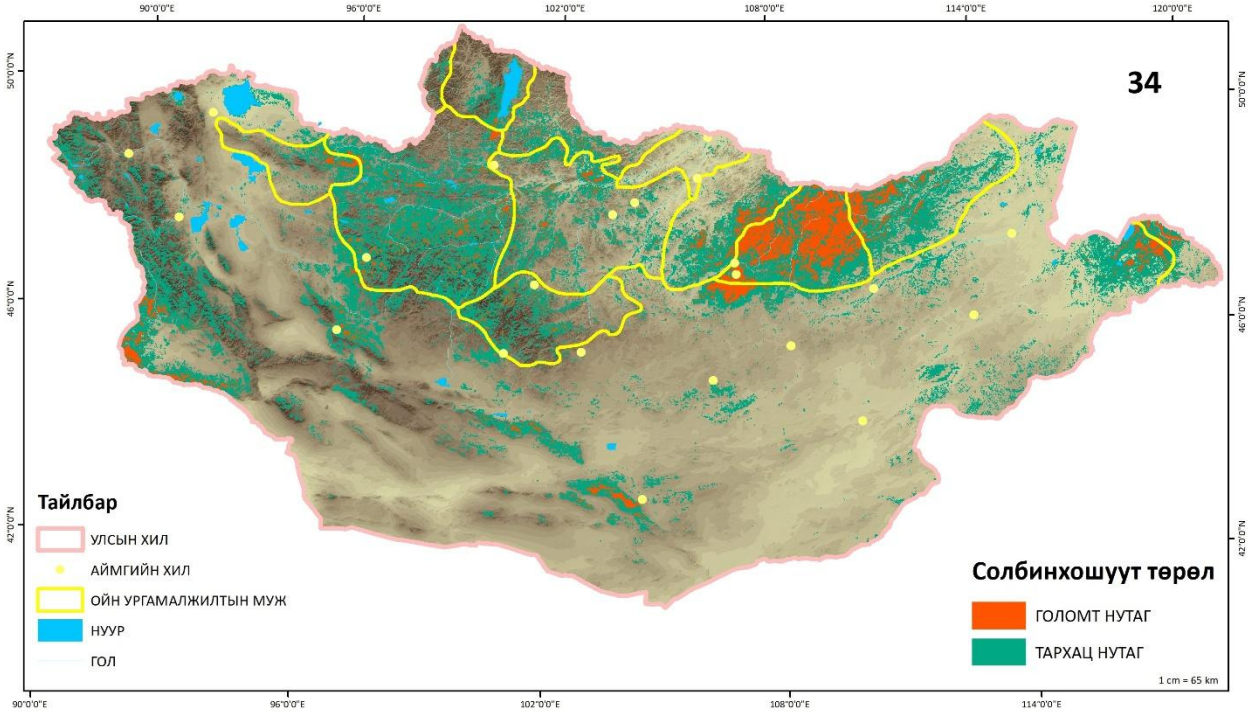
Зураг 6.31. Хээрийн боршувууны хурын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



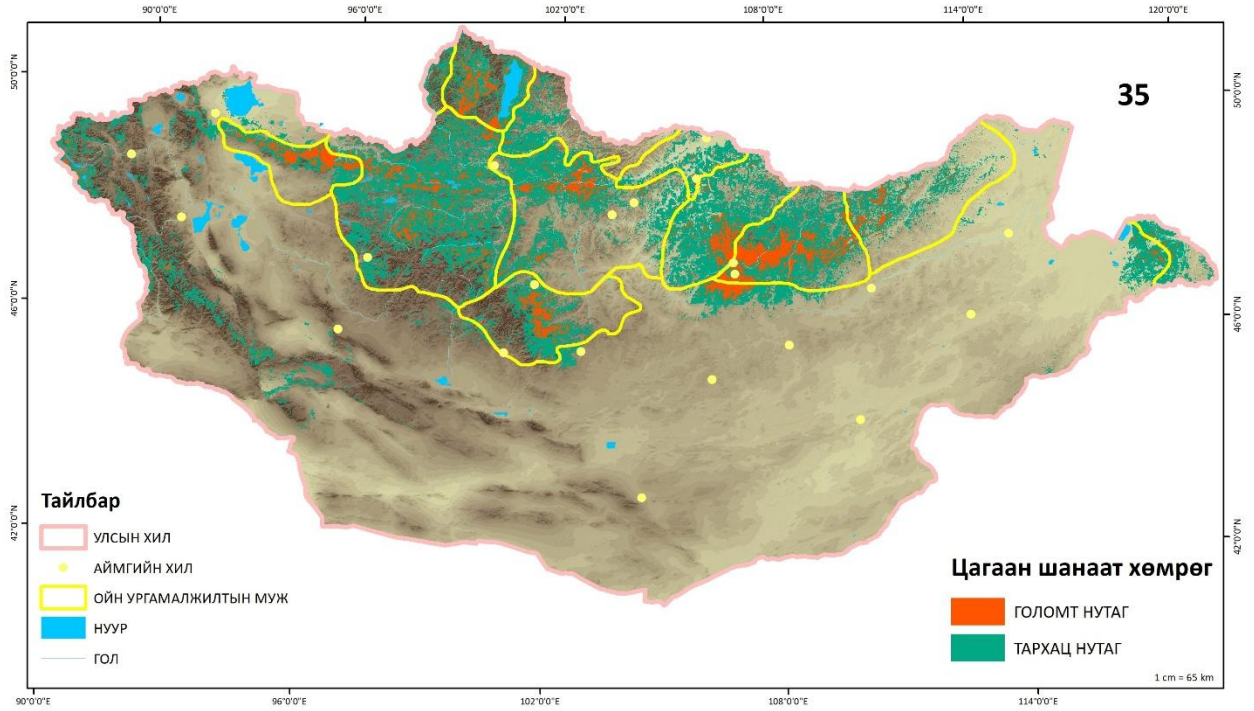
Зураг 6.32. Эгэл занын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



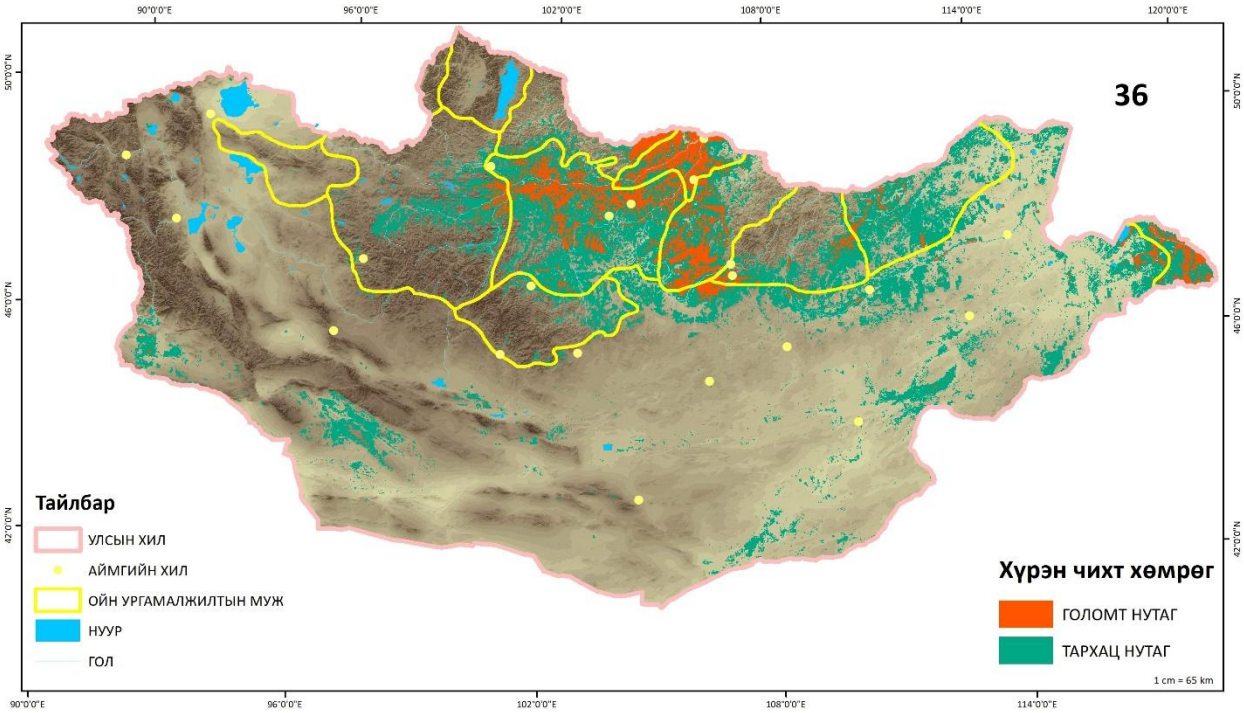
Зураг 6.33. Бор цэгцүүхэйн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



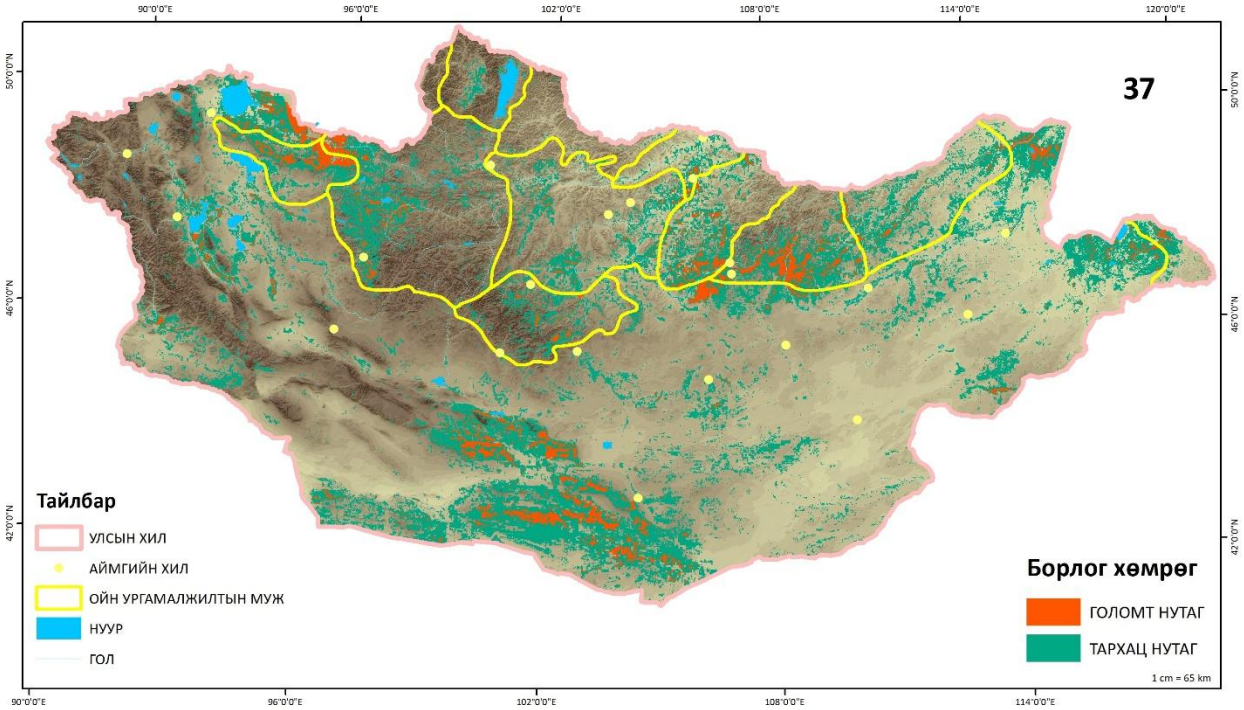
Зураг 6.34. Солбинхошуутын төрлөөр амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



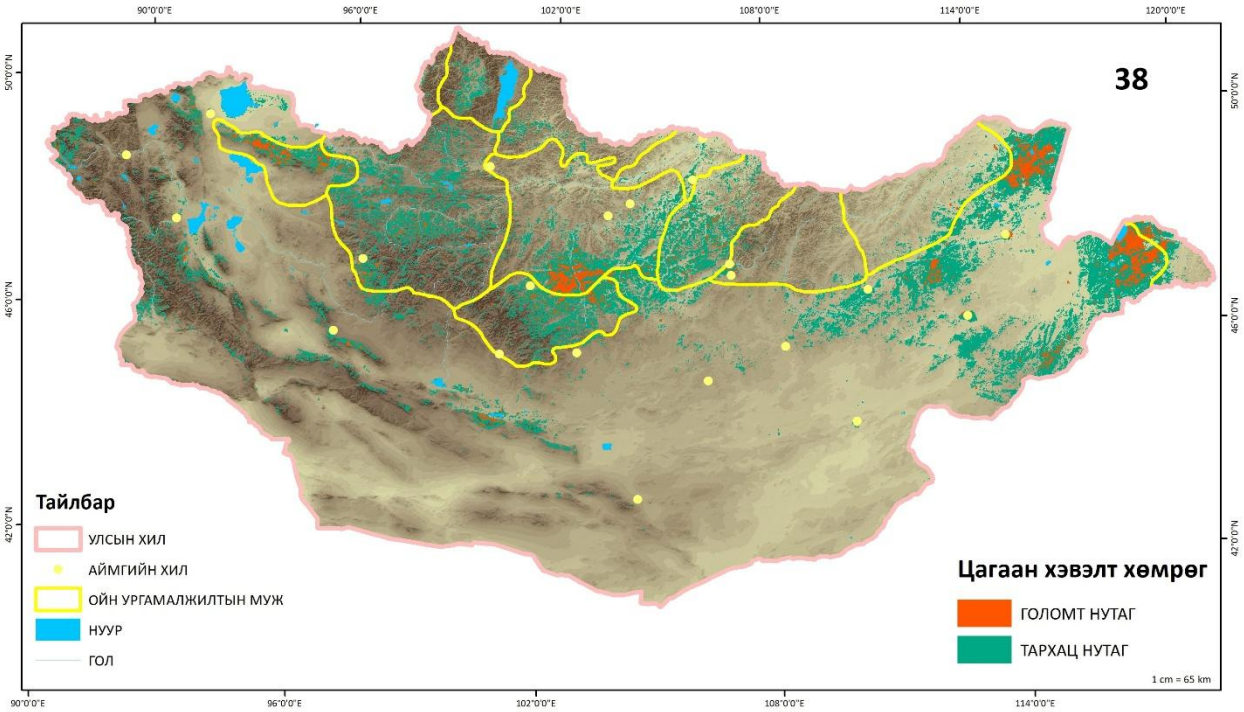
Зураг 6.35. Цагаан шанаат хөмрөгийн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



Зураг 6.36. Хүрэн чихт хөмрөгийн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



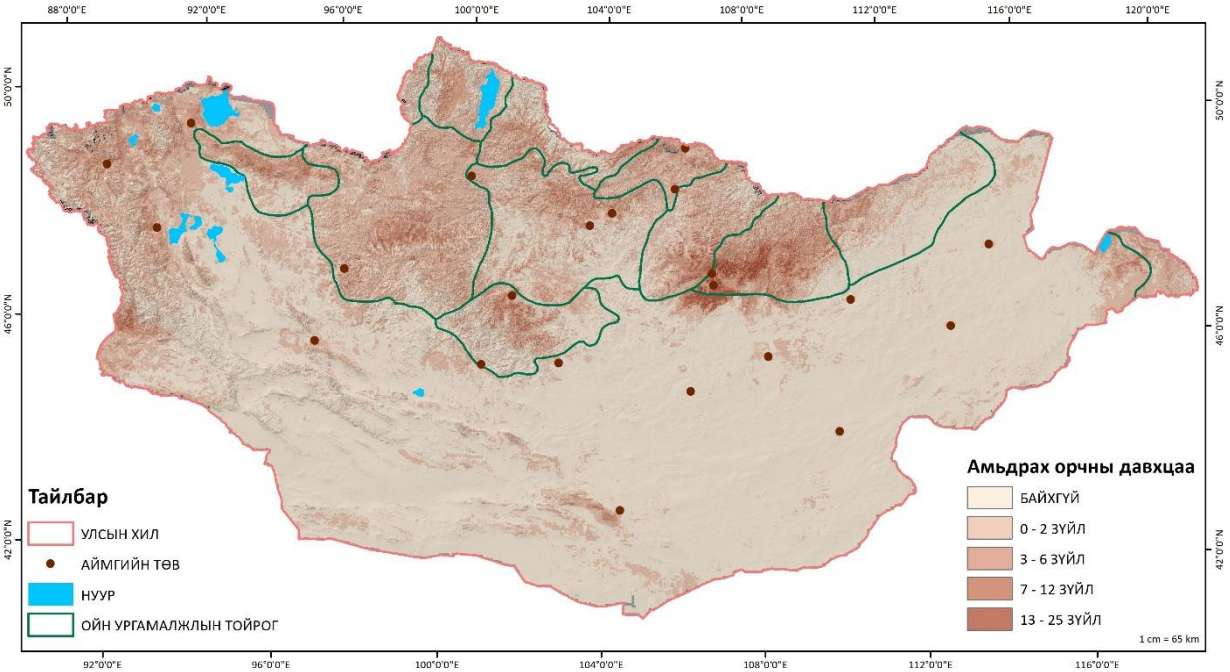
Зураг 6.37. Борлог хөмрөгийн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



Зураг 6.38. Цагаан хэвэлт хөмрөгийн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн

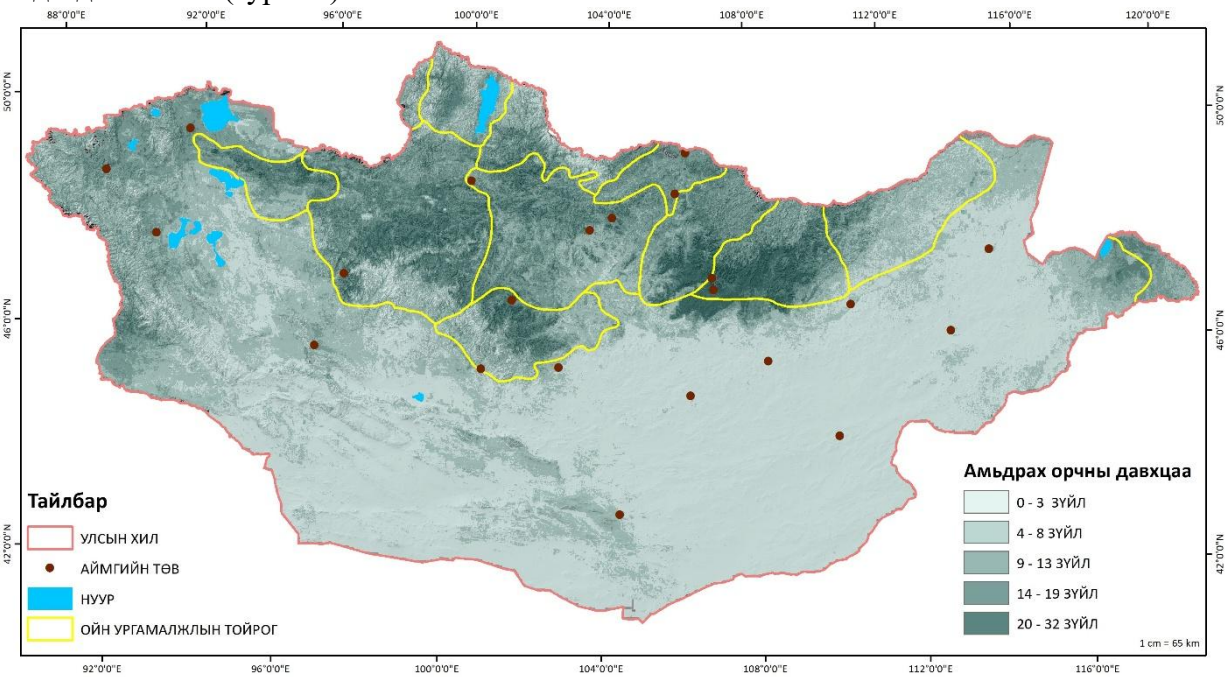
Монгол орны ой, ойт хээрт түлхүү тархалттай 39 зүйлийн амьдрах орчны загварчлалын судалгааны дүн ойн ургамалжлын Өвөр байгаль, Хангайн муж, 12 хошуугаар ялган ангилж тархац болон голомт нутгийн талбайг тооцож гаргасан. Үүнд: хар хурын тархац нутгийн 257.977,4 км^2, голомт нутгийн (43.092,8 км^2); (зураг 6.1), хар өрөвтас 328.828,9 км^2, (46.468,6 км^2); (зураг 6.2), эгэл хөхөө 253.393,3 км^2, (21.352,5 км^2); (зураг 6.3), эгэл шаршувуу 86.683,0 км^2, (12.376,3 км^2); (зураг 6.4), холтсон гоётуул 148.672,7 км^2, (13.749,3 км^2); (зураг 6.5), гурван хумст тоншуул 204.671,4 км^2, (38.210,3 км^2); (зураг 6.6), бага алаг тоншуул 111.734,8 км^2, (53.410,6 км^2); (зураг 6.7), их алаг тоншуул 96.290,5 км^2, (12.462,0 км^2); (зураг 6.8), хондлой цагаан тоншуул өвөр байгалийн мужид 128.516,4 км^2, (18.412,6 км^2); (зураг 6.9), хар тоншуул 258.402,4 км^2, (49.652,0 км^2); (зураг 6.10), буурал тоншуул 122.513,8 км^2, (12.941,1 км^2); (зураг 6.11), ятга шаазгай 201.565,2 км^2, (26.404,5 км^2); (зураг 6.12), алаг шаазгай 162.475,2 км^2, (19.798,4 км^2); (зураг 6.13), самарч шаазгай 49.217,9 км^2, (5.796,3 км^2); (зураг 6.14), шивэр энхэтбялзуухай 232.323,5 км^2, (41.125,4 км^2); (зураг 6.15), хар толгойт хөхбух 220.553,4 км^2, (31.153,6 км^2); (зураг 6.16), хүрэн толгойт хөхбух 209.616,1 км^2, (25.880,5 км^2); (зураг 6.17), номин хөхбух 153.527,3 км^2, (25.101,5 км^2); (зураг 6.18), их хөхбух 99.333,4 км^2, (13.403,1 км^2); (зураг 6.19), харсуун зэржигэнэ 92.508,0 км^2, (11.241,6 км^2); (зураг 6.20), тарчигнаа зэржигэнэ 229.031,1 км^2, (25.158,0 км^2); (зураг 6.21), өрнийн тоншголжин 270.515,2 км^2, (37.202,0 км^2); (зураг 6.22), хар тодол 243.735,7 км^2, (37.916,5 км^2); (зураг 6.23), улаан гүеэт хөөндэй 139.019,8 км^2, (19.082,6 км^2); (зураг 6.24), бөртөт намнаахай 144.012,0 км^2, (16.309,7 км^2); (зураг 6.25), шивэр намнаахай 112.486,6 км^2, (16.747,3 км^2); (зураг 6.26), улбар галсүүлт 428.729,7 км^2, (117.673,4 км^2); (зураг 6.27), мойлон галсүүлт 128.099,7 км^2, (13.855,9 км^2); (зураг 6.28), эгэл галсүүлт 150.640,6 км^2, (20.099,4 км^2); (зураг 6.29), дагуур галсүүлт 181.142,4 км^2, (21.523,2 км^2); (зураг 6.30), хээрийн боршувуу 106.786,2 км^2, (11.223,1 км^2); (зураг 6.31), эгэл зана 259.586,3 км^2, (22.548,7 км^2); (зураг 6.32), бор цэгцгий 112.531,6 км^2, (20.141,0 км^2); (зураг 6.33),

солбинхошуут төрлөөр 178.658,0 км^2, (27.081,8 км^2); (зураг 6.34), цагаан шанаат хөмрөг 178.760,6 км^2, (24.031,1 км^2); (зураг 6.35), хүрэн чихт хөмрөг 159.398,6 км^2, (31.475,2 км^2); (зураг 6.36), борлог хөмрөг 143.711,1 км^2, (18.593,8 км^2); (зураг 6.37), цагаан хэвэлт хөмрөг 69.007,1 км^2, (7.379,3 км^2); (зураг 6.38) нутагт тархах боломжтойг тогтоов (Зураг 6.1-38). Ой, ойт хээрийн бүс нутагт зонхилон тохиолдох 39 зүйлийн амьдрах орчны загварчлалыг тооцон үзүүлэв (Зураг 6).



Зураг 7. Ойн шувуудын голомт нутгийн давхцал

Ойд тархацтай шувуудын голомт нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-2 зүйлийн шувуу давхацсан голомт нутгийн талбай 533,225.1 км^2, 3-6 зүйл шувууных 148,455.4 км^2, 7-12 зүйл шувууных 22,712.0 км^2, 13-25 зүйл шувууных 4,883.9 км^2 тус тус мэдэгдэж байна (зураг 7).



Зураг 8. Ойн шувуудын тархац нутгийн давхцал

Монгол орны ой-ургамалжлын мужлалын Өвөр байгаль, хангайн мужид голомт нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-2 зүйлийн шувуу давхацсан голомт нутгийн талбай 319,837.2 км^2 буюу давхцааны хувь (60.0%), 3-6 зүйл шувууных 111,359.9 км^2, (75.0%), 7-12 зүйл шувууных 18,604.1 км^2, (81.9%), 13-25 зүйл шувууных 3,624.7 км^2, (74.2%) тус тус ой бүхий нутагт бийг тогтоосон (зураг 7; график 5).

Ойд тархацтай шувуудын тархац нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-3 зүйлийн шувуу давхацсан тархац нутгийн талбай 952,841.2 км^2, 4-8 зүйл шувууных 793,935.1 км^2, 9-13 зүйл шувууных 400,414.3 км^2, 14-19 зүйл шувууных 167,525.2 км^2, 20-32 зүйл шувууных 40,829.1 км^2 тус тус мэдэгдэж байна. Монгол орны ой-ургамалжлын мужлалын Өвөр байгаль, хангайн мужид голомт нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-3 зүйлийн шувуу давхацсан тархац нутгийн талбай 454,985.2 км^2 буюу давхцааны хувь (47.8%), 4-8 зүйл шувууных 434,932.7 км^2, (54.8%), 9-13 зүйл шувууных 310,492.3 км^2, (77.5%), 14-19 зүйл шувууных 151,543.7 км^2, (90.5%), 20-32 зүйл шувууных 36,703.8 км^2, (89.9%) тус тус ой бүхий нутагт бийг тогтоосон (зураг 8; график 5).

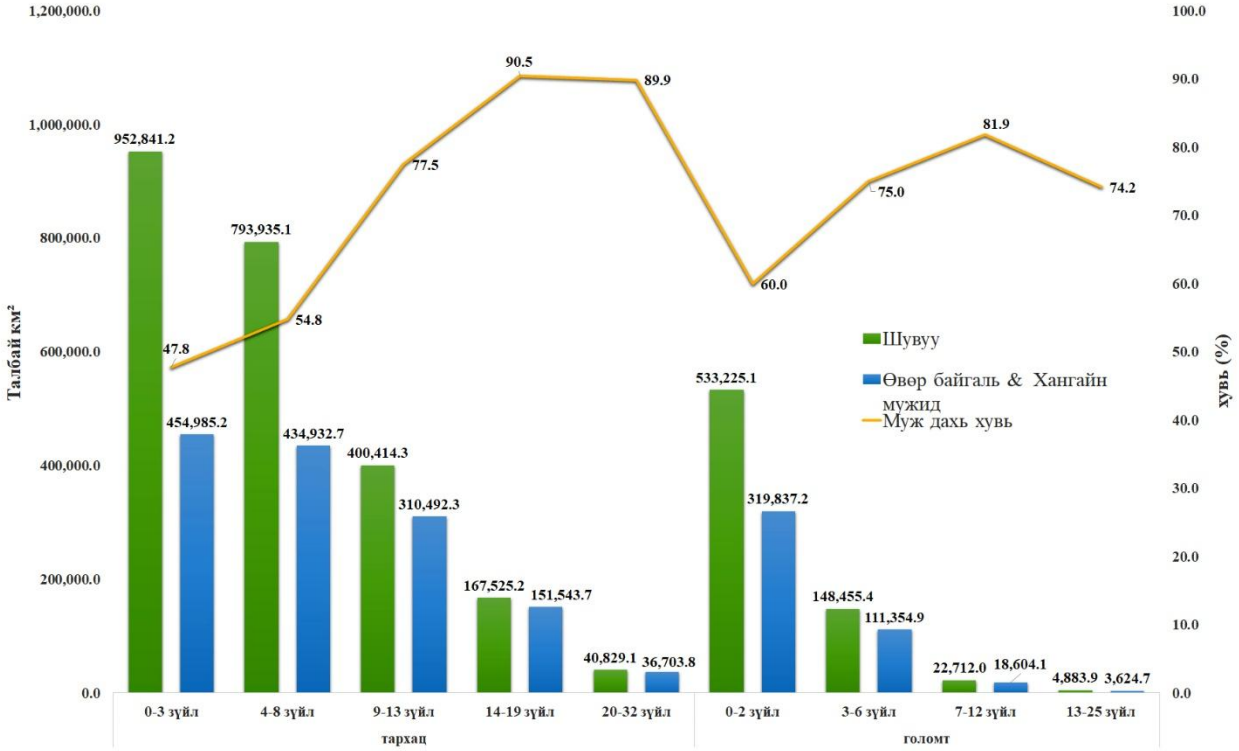


График 5. Шувууны давхцааны шинжилгээний дүн

Шувуудын тархалтыг ой-ургамжилын мужлалын өвөр байгаль, Хангайн мужид голомт, тархац нутгийн давхцааны шилжилгээг км болон хувиар тоосон шинжилээг тооцвол F=0.003; p=0.95 статистикийн хувьд ялгаагүй байна (график 5).

Хангай болон Хэнтийн ойд байршуулсан торонд орсон шувуудын идэш тэжээлийг VI-IX саруудыг хамруулан судалгааг хийсэн. Ходоодны агууламжид Хангайд 2023 оны байдлаар ургамал 39.4%, шавж 60.6%, Хэнтийд 2023 онд ургамал 33.75%, шавж 65%, чулуу1.25%, байхад Хэнтийд 2024 онд ургамал 33.1%, шавж 61.7%, чулуу 43.3% -ийг тус тус эзэлж байна. Идэш тэжээлийн оролцоонд ургамлын үлдэгдэл (F=0.06; p=0.93), шавжийн үлдэгдэл (F=0.01; p=0.98) статистикийн хувьд ялгаа ажиглагдаагүй харин чулууны үлдэгдэл 2023-2024 онд (F=11.89; p=0.009) хоорондоо эрс ялгаатай байх нь тухайн орчиндоо идэш

тэжээл элбэг ховортой холбоотой байх боломжтойг харуулна (график 6). 2024 онд Хангайн ойд торонд цөөн тооны шувуу орж биеийн хэмжилтийг аваад байгальд эргүүлэн тавьсан. Дулааны улиралд, зун үндсэн идэш тэжээл нь төрөл бүрийн шавж байна. Ургамлын үр боловсорсон үеэс хойш өвслөг ургамлын ялангуяа хөл газрын ургамлын үр, навч, цэцэг, нахиагаар хооллоно.

Шавж идэш шувууны идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн улирлын байдлаас шалтгаалж ялгаатай байна. Идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн дэх шавжууд манай оронд түгээмэл тархсан ердийн тохиолдоцтой ба тэдгээр шавжийн тохиолдоц улирал бүрд харилцан адилгүй байна (Майнжаргал, 2014).

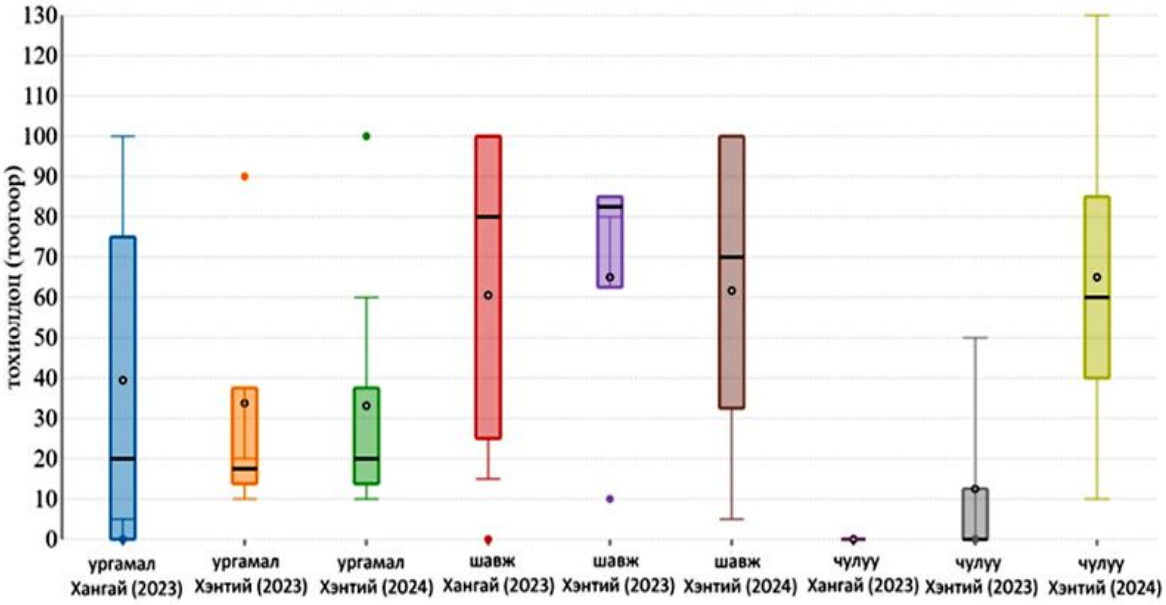


График 6. Хангай, Хэнтийн ойн бүс нутагт тархсан шувуудын идэш тэжээл

Ой ан амьтны аймаг, түүний дотор зэрлэг хөхтөн, шувуу байршин амьдрах хамгийн тохиромжтой өгөөмөр орчин юм (Болд, Дуламцэрэн, 1998). Олон шувуу, хөхтөн модны хонгил, хөндий, үндэс доогуурх нүх мудайд үүрээ байраа засаж үр төлөө бойжуулдаг. Модны навч, шилмүүс, найлзуур, самар боргоцой, холтос, ойн зүйл бүхий өвслөг бутлаг ургамал, жимс, мөөг, модон дээр амьдардаг элдэв шавж, сээр нуруугүй амьтан нь ойн шувуу, хөхтний хоол тэжээл болно.

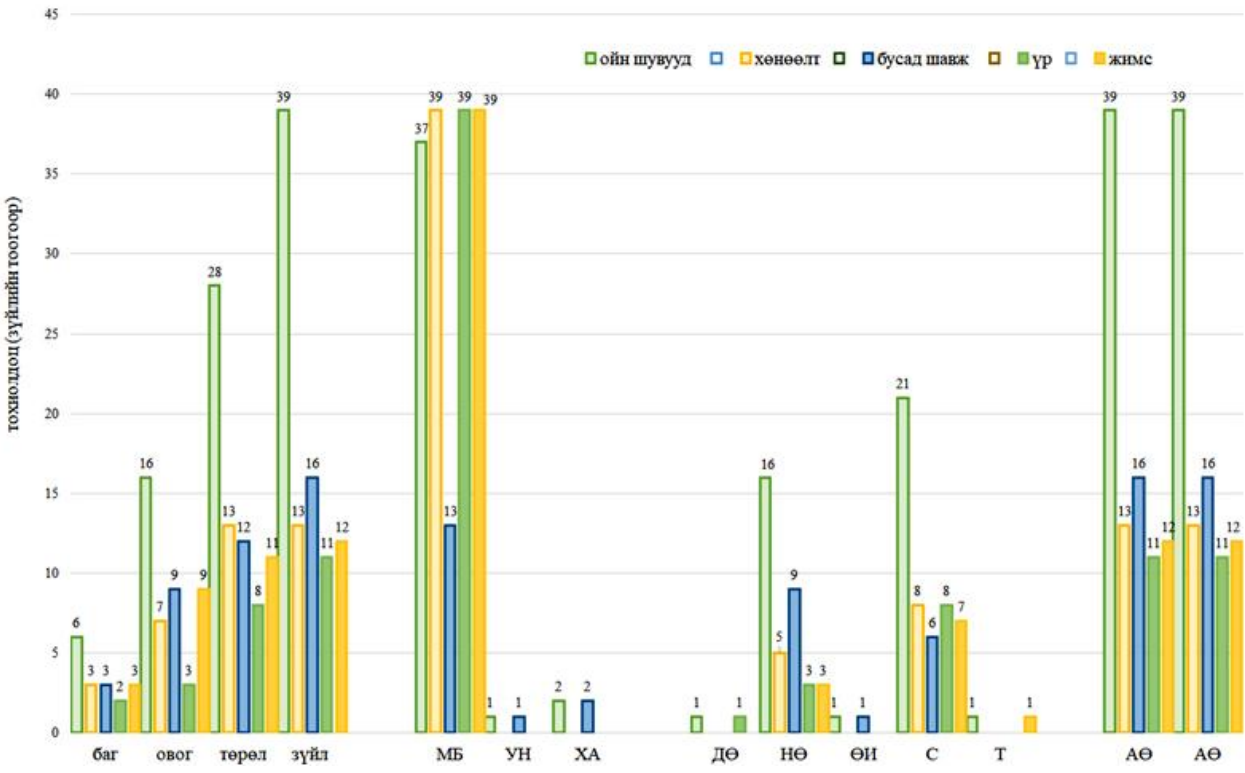


График 7. Ойн шувуудын идэш бологч шавж, үр жимсний амьдрах орчин, орших хэлбэрүүд

Ойд шувуудаас бид судалгаандаа төлөөлөл болгон 6 баг, 16 овог, 28 төрөл, 39 зүйл шувууны боловсруулалтыг хийв. Үүнээс хөнөөлт шавжаар хооллох 3 баг, 7 овог, 13 төрлийн 13 зүйл, бусад шавжаар хооллох 3 баг, 9 овог, 12 төрөл, 16 зүйл, үрээр хооллох 2 баг, 3 овог, 8 төрөл, 11 зүйл, жимсээр хооллох 3 баг, 9 овог, 11 төрөл 12 зүйлийг бүртгэв. Хөнөөлт шавжаар хооллодог 13 зүйл шувуудын амьдрах орчны хувьд мод бутны 100%, орших хэлбэрийн хувьд нүүдлийн өндөглөдөг 38.5%, суурин 61.5% байна. Үрээр хооллодог 11 зүйл шувуудын амьдрах орчны хувьд мод бутны 100%, орших хэлбэрийн хувьд дайрч өнгөрдөг 9.1%, нүүдлийн өндөглөдөг 18.2%, суурин 72.7% байна. Жимсээр хооллодог 12 зүйл шувуудын амьдрах орчны хувьд мод бутны 100%, орших хэлбэрийн хувьд нүүдлийн өндөглөдөг 33.3%, суурин 58.3%, тохиолдлын 8.3% байна (график 7).

Шувууд зун элдэв шавжаар, хавар, намар, өвөл ихэвчлэн өвслөг, сөөглөг ургамлын үр, жимсээр хооллоно. Хондлой цагаан тоншуулын 10 дээжийн ходоодны агууламжид VII сард, хар тоншуулын 6 дээжээс VI-VII, IX саруудад, их хөхбухын 8 дээжээс IV-VIII сард, дагуур галсүүлтийн 9 дээжийн VI-VII, IX сард, гурван хумст тоншуулын 13 дээжээс VII-IX сард, эгэл хөхөөний 11 дээжээс VI-VIII сард, шивэр энхэтбялзуухайн 1 дээжээс V сард тус шавж 100%-ийг зонхилж байна. Идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүнд хондлой цагаан тоншуул холтосч цох 62.5%, цох 37.5%, хар тоншуул цохны авгалдай 66.7%, хитин 33.3%, их хөхбух шавжийн үлдэгдэл 47.6%, цохны үлдэгдэл 23.8%, хитин 28.6%, хар толгойт хөхбух шавжийн үлдэгдэл 100%, хар тодол цохны үлдэгдэл 37%, царцаа 14.7%, хүрэнцэр 24.5%, баасны цох 13.1%, аалз 2%, ялаа 2%, цохны хитин бүрхүүл 2.6%, шавжийн үлдэгдэл 1,5%, өвс 1,6%, дагуур галсүүлт навчит цох 9.8%, хитин 8.2%, шавжийн үлдэгдэл 19.7%, хүрэнцэр 19.7%, цохны үлдэгдэл 29.5%, царцаа 13.1%, гурван хумст тоншуул цохны авгалдай 51.6%, шоргоолж 9.7%, хүрэнцэр 6.5%, шавжийн үлдэгдэл 32.3%, эгэл хөхөө навчит цохны үлдэгдэл 12.1%, хүрэнцэр 51.7%, цохны үлдэгдэл 20.7%, царцааны үлдэгдэл 15.5%-ийг тус тус бүрдүүлж байна (график 8).

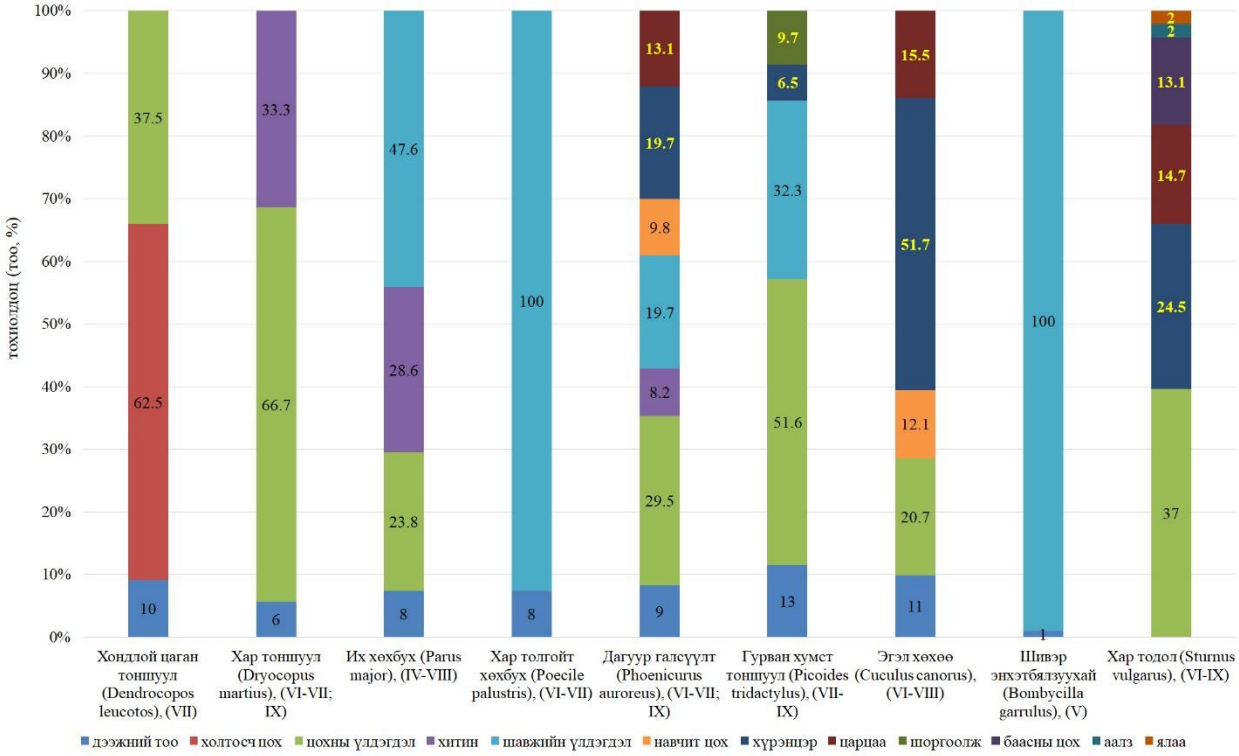


График 8. Ойн шувуудын идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн (шавж)

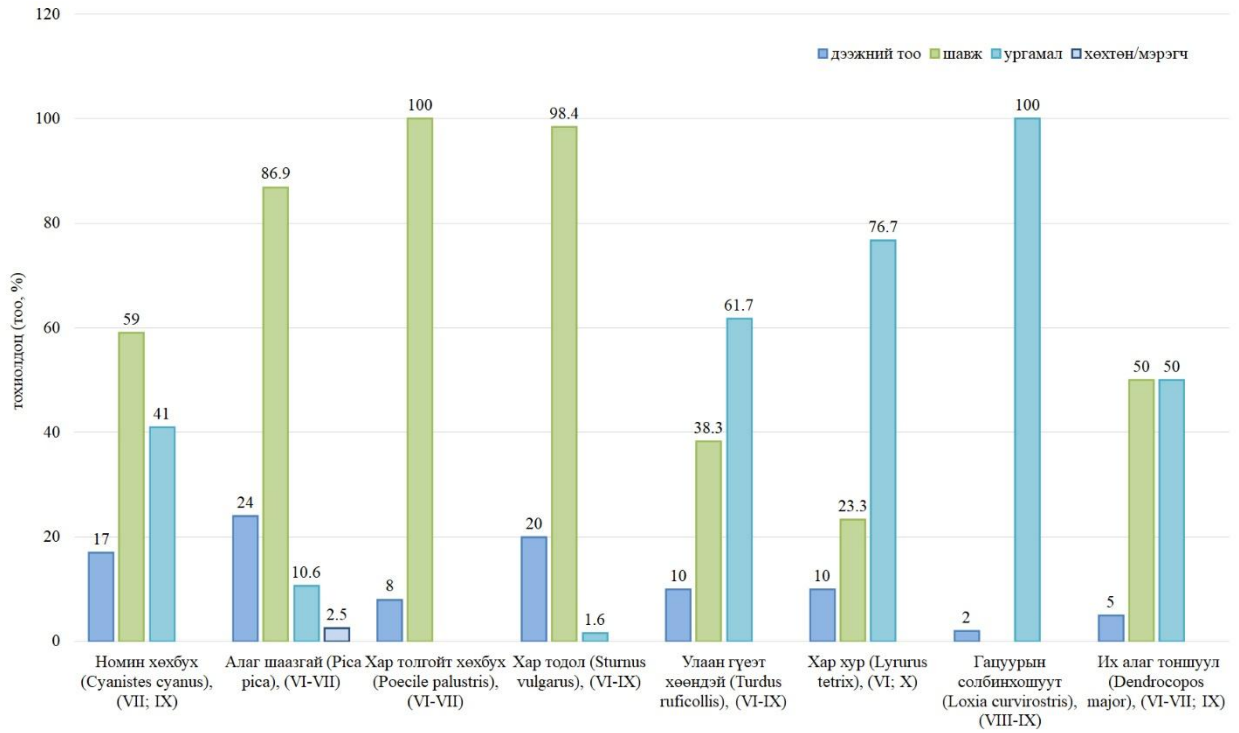


График 9. Ойн шувуудын идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн (шавж, ургамал, хөхтөн-мэрэгч)

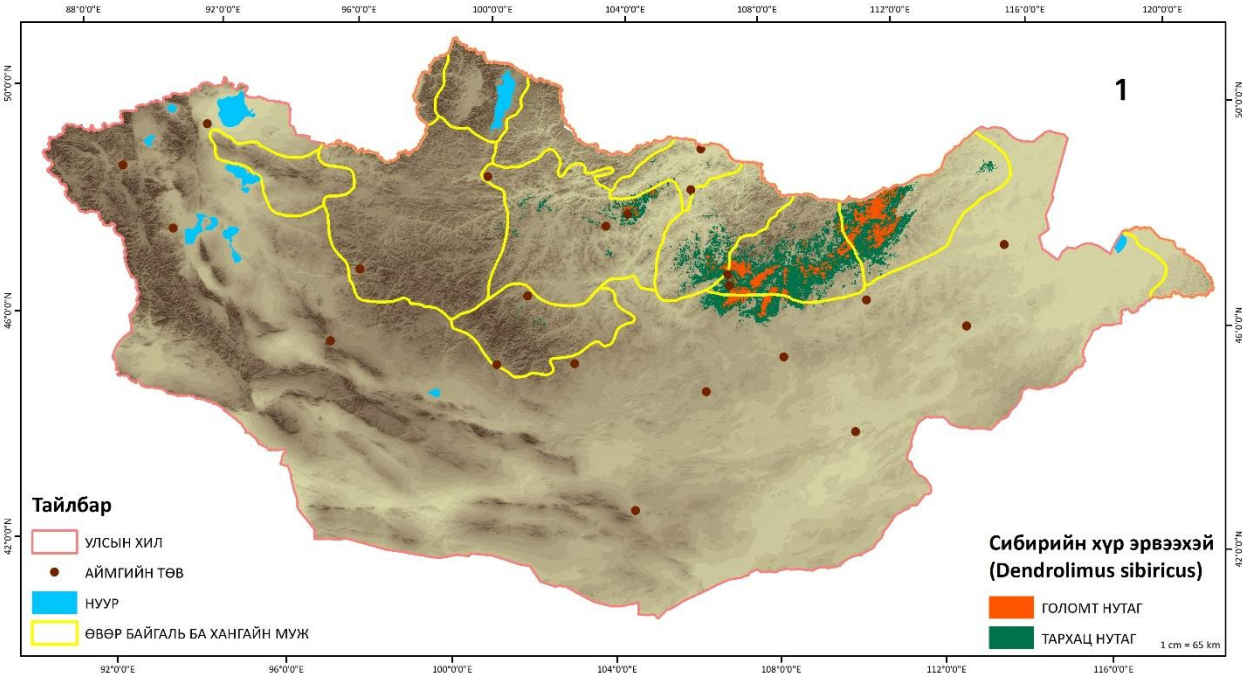
Номин хөхбухын 17 дээжийн ходоодны агууламжид VII; IX сард шавж 59%, ургамал 41%, алаг шаазгайн 24 дээжээс VI-VII сард шавж 86.9%, ургамал 10.6%, мэрэгч 2.5%, хар толгойт хөхбухын 8 дээжээс VI-VII сард шавж 100%, хар тодлын 20 дээжээс VI-IX сард шавж 98.4%,

ургамал 1.6%, улаан гүеэт хөөндэйн 10 дээжээс VI-IX сард шавж 38.3%, ургамал 61.7%, хар хур 10 дээжээс VI; X сард шавж 23.3%, ургамал 76.7%, гацуурын солбинхошуут 2 дээжээс VIII-IX сард ургамал 100%, их алаг тоншуул 5 дээжээс VI-VII; IX сард шавж 50%, ургамал 50% тус тус зонхилж байна (график 9).

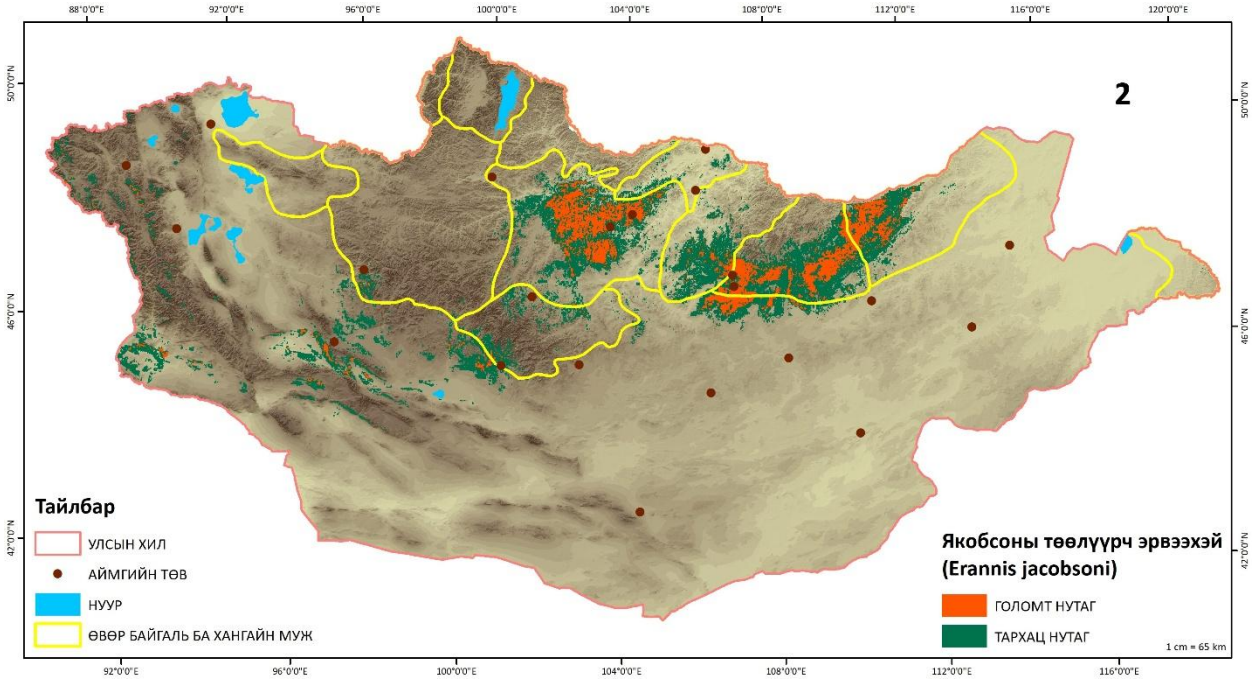
Идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүнд номин хөхбух шавжийн үлдэгдэл 30%, үр, 10%, жимс 14.6%, хэрээн нүд 16.4%, царцаа 11%, цохны үлдэгдэл 12%, хүрэнцэр 6%, алаг шаазгай цохны үлдэгдэл 26.2%, усны шавж 0.6%, царцаа 8.1%, баасны цох 3.1%, хүрэнцэр 25.2%, сахалт цох 3.7%, шавжийн үлдэгдэл 20%, мэрэгч 2.5%, жимс 1.2%, балт ургамал 0.6%, улаан буудайн үр 0.1%, хамраг 8.7%, улаан гүеэт хөөндэй үр 15.4%, жимс 34.6%, ургамлын үлдэгдэл 11.7%, хүрэнцэр 24.7%, цохны үлдэгдэл 9.3%, шавжийн үлдэгдэл 2.4%, хитин бүрхүүл 1.9%, хар хур навч 35.7%, үр тариа 1%, жимсний яс 5%, ургамлын үлдэгдэл 34.7%, мөөг 0.5%, шавжийн үлдэгдэл 9.9%, шоргоолж 13.4%, гацуурын солбинхошуут үр жимс 100%, их алаг тоншуул цохны үлдэгдэл 50%, үр, жимс 50% - ийг тус тус бүрдүүлж байна (график 9).

3.1.2. Хөнөөлт шавжийн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн ба тэдгээрийн давхцал ба идэш тэжээлийн оролцоо

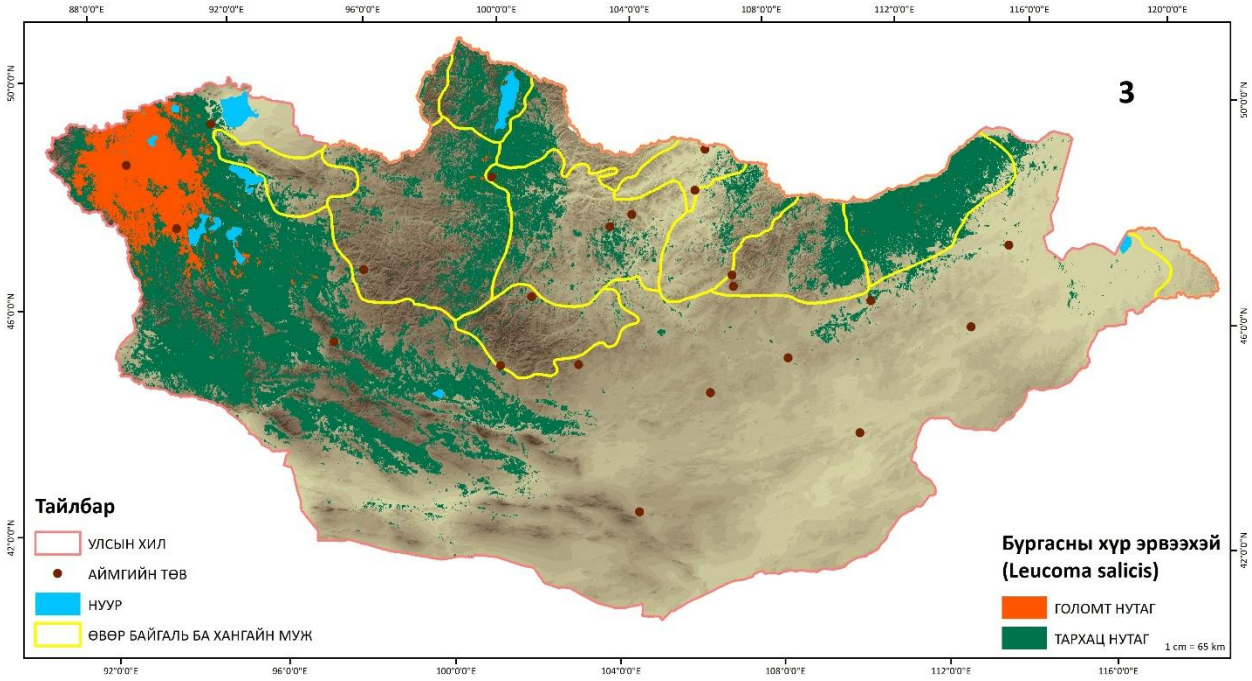
Хөнөөлт шавж олширсон үед *Cuculus canorus* – эгэл хөхөө, *Picoides tridactylus* – гурван хумст тоншуул, *Dendrocopos leucotos* – хондлой цагаан тоншуул, *Dryocopus martius* - хар тоншуул, *Picus canus* – буурал тоншуул, *Phoenicurus auroreus* – дагуур галсүүлт зэрэг шувуудын төлөөллийг авч амьдрах орчны загварчлалын үр дүнгээр тархац болон голомт нутгийн талбай, тэдгээрийн давхцал, идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүнийг тооцон гаргав (зураг 9 - 11; график 10 – 13; хүснэгт 3-4).



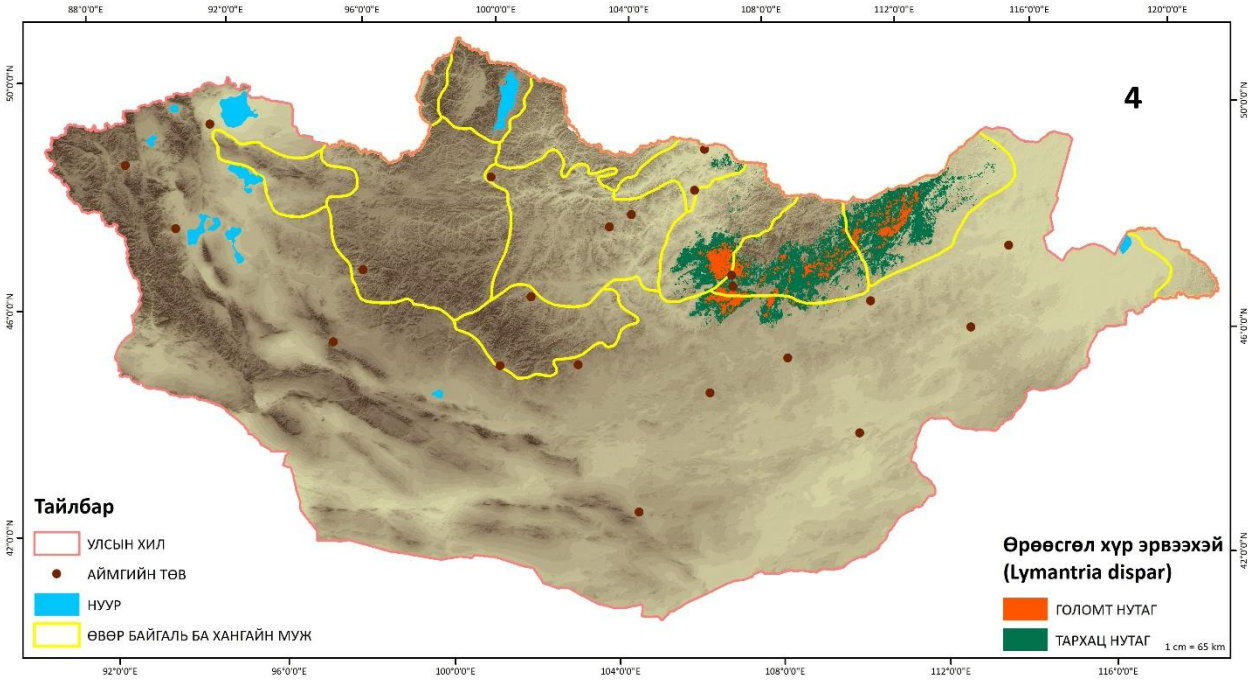
Зураг 9.1. Сибирийн хүр эрвээхэйн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



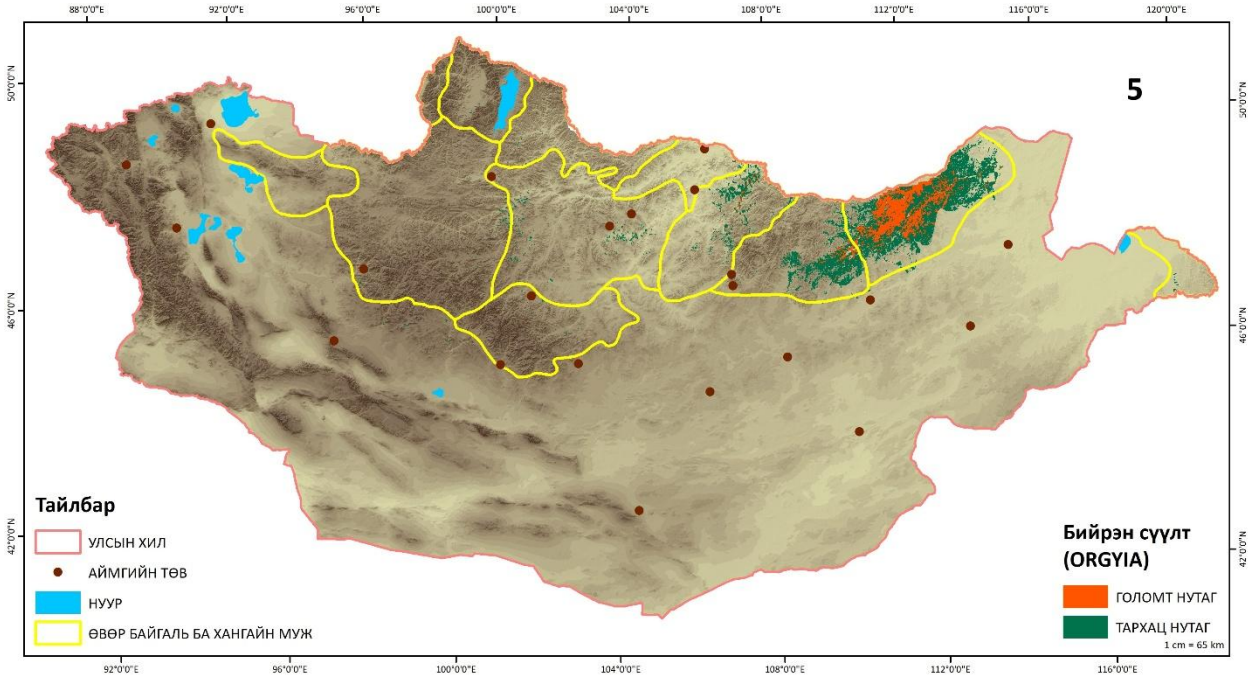
Зураг 9.2. Якобсоны төөлүүрч эрвээхэйн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



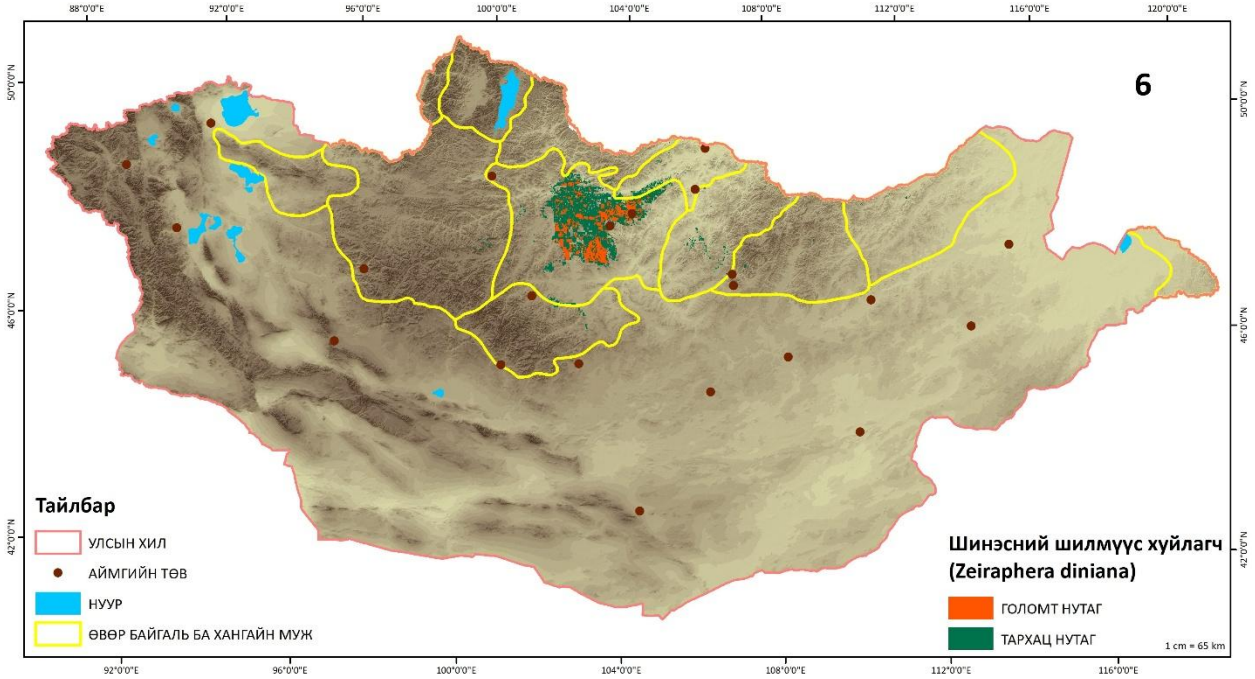
Зураг 9.3. Бургасны хүр эрвээхэйн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



Зураг 9.4. Өрөөсгөл хүр эрвээхэйн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



Зураг 9.5. Бийрэн сүүлтийн төрлийн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



Зураг 9.6. Шинэсний шилмүүс хуйлагчийн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн

Хөнөөлт шавжаар идээшлэх 6 зүйлийн хортон эрвээхэйн амьдрах орчныг голомт, тархац нутгаар загварчлалын үр дүнг тодруулав (зураг 9). Сибирийн хүр эрвээхэйн тархац нутгийн 39.470,0 км^2, голомт нутгийн (7.851,0 км^2); (зураг 9.1), якобсоны төөлүүр эрвээхэйн 91.700,4 км^2, (20.933,6 км^2); (зураг 9.2), бургасны хүр эрвээхэй 241.458,6 км^2 (36.718,8 км^2); (зураг 9.3), өрөөсгөл хүр эрвээхэй 42.360,0 км^2, (6.859,1 км^2); (зураг 9.4), бийрэн сүүлт төрлөөр 31.752,8 км^2, (6.632,0 км^2); (зураг 9.5), шинэсний шилмүүс хуйлагч 19.449,9 км^2, (4.074,4 км^2); (зураг 9.6) нутагт тархах боломжтойг тодруулав (зураг 9.1-6).

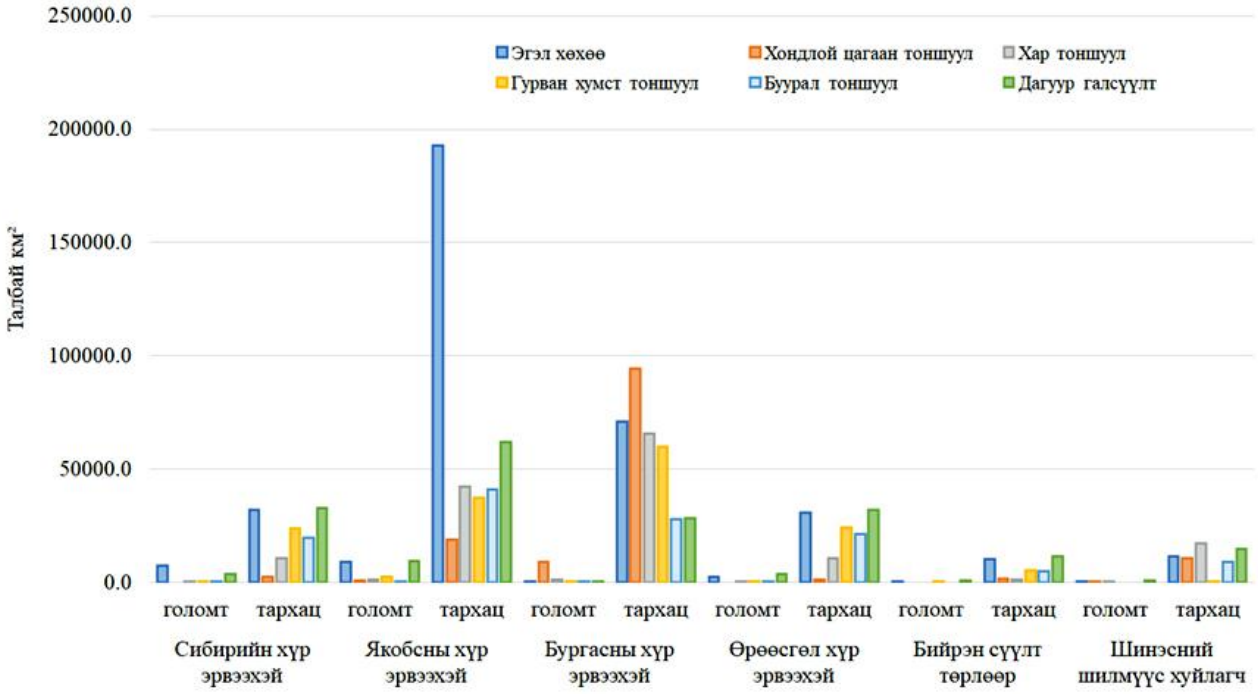
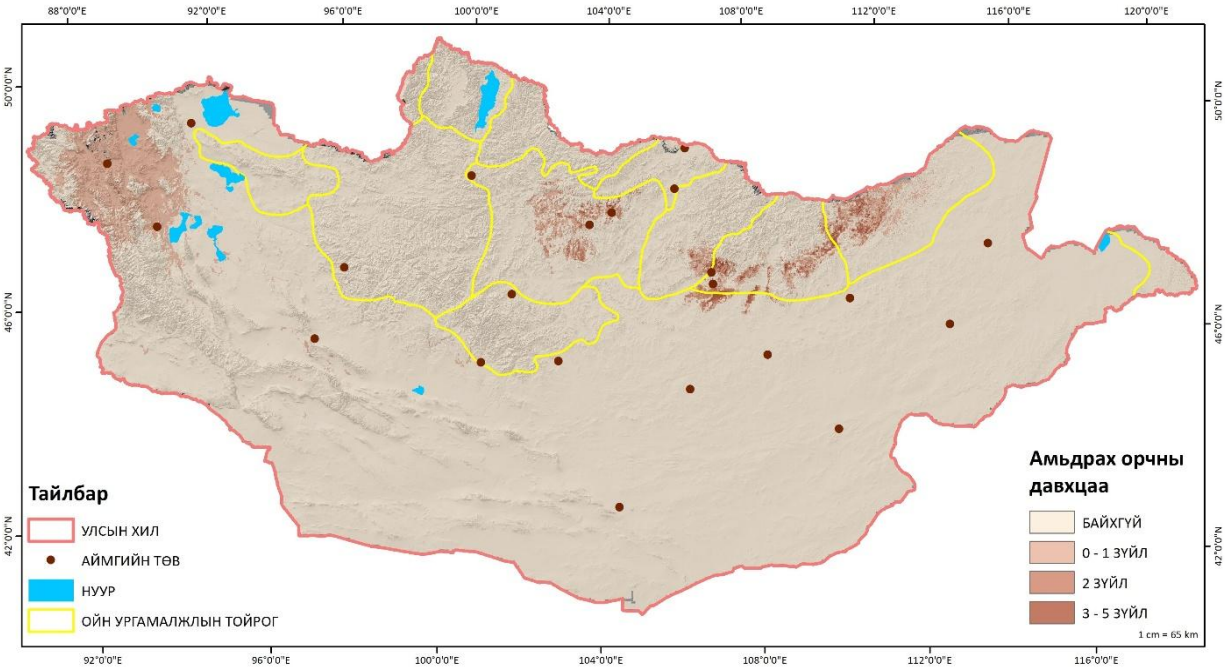


График 10. Хөнөөлт шавжаар хооллох 6 зүйл шувууд ба хөнөөлт шавжийн 6 зүйлтэй амьдрах орчны хувьд давхцалын талбайн хэмжээ

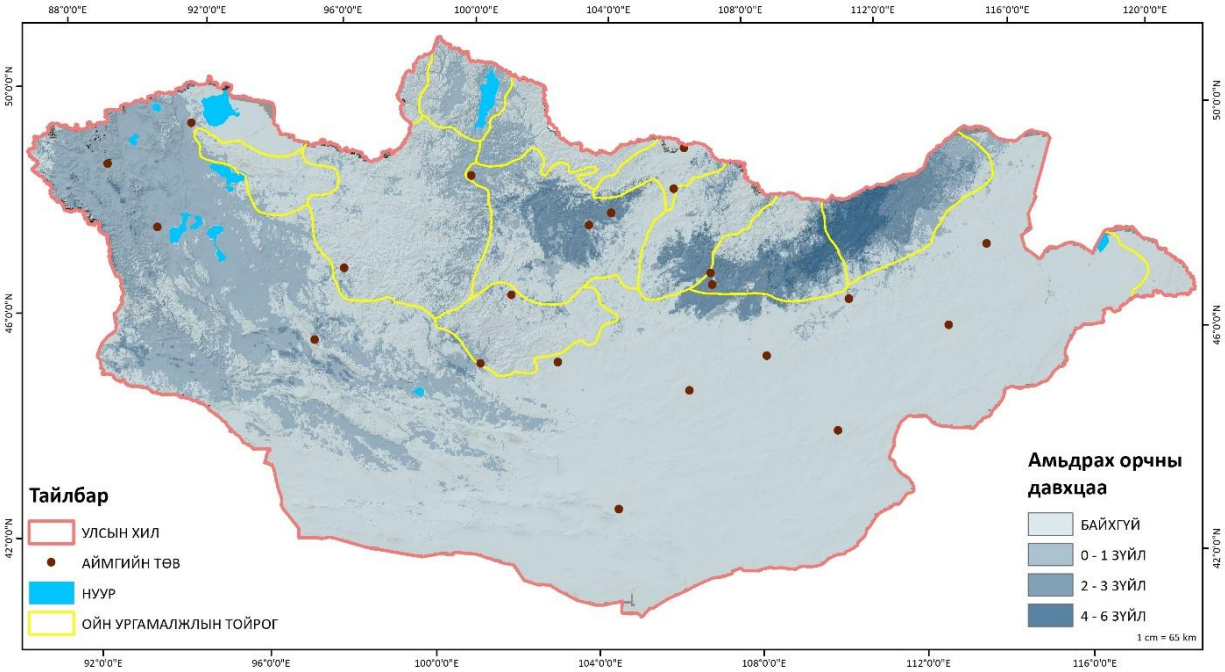
Амьдрах орчны загварчлалын судалгааны үр дүнгээр хөнөөлт шавжаар хооллох 6 зүйл шувууны тархац болон голомт нутгийн талбайн хөнөөлт шавжийн 6 зүйлийг амьдрах орчны талбайтай давхцуулан шинжилснээс үзвэл ойн шувуудын төлөөлөл болох эгэл хөхөө, хондлой цагаан тоншуул, хар тоншуул, гурван хумст тоншуул, буурал тоншуул, дагуур галсүүлтийн идэш тэжээл болон амьдрах орчны давхцааг хувиар тооцож боловсруулав. Үүнд: хөнөөлт шавжаар голлон хооллох шувуудын идэш тэжээл болон амьдрах орчин нь бийрэн сүүл төрлөөрөө голомт болон тархац нутагтай (F=5.06; p=0.04) статистикийн хувьд хоорондоо ялгаатай, шинэсний шилмүүс хуйлагч тархац болон голомт нутагтаа (F=9.33; p=0.01) статистикийн хувьд ач холбогдол бүхий ялгаатай байна. Хөнөөлт шавжаар хооллох шувууд идэш бологч шавжтай амьдрах орчны хувьд хамаарал ажиглагдсангүй (график 10).

Ойд тархацтай хөнөөлт шавжийн голомт нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-1 зүйлийн хөнөөлт шавжийн давхацсан голомт нутгийн талбай 81,690.5 км^2, 2 зүйл хөнөөлт шавжийн 12,604.8 км^2, 3-5 зүйл хөнөөлт шавжийн 2,962.9 км^2 тус тус мэдэгдэж байна. Монгол орны ой-ургамалжлын мужлалын Өвөр байгаль, хангайн мужид голомт нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-1 зүйлийн хөнөөлт шавж давхацсан голомт нутгийн талбай 32,503.8 км^2 буюу давхцааны хувь (39.8%), 2 зүйл хөнөөлт шавжийнх 10,936.7 км^2, (86.8%), 3-5 зүйл хөнөөлт шавжийнх 2,392.5 км^2, (80.7%) тус тус ой бүхий нутагт бийг тогтоосон (зураг 10; график 11).



Зураг 10. Хөнөөлт шавжийн голомт нутгийн давхцал

Ойд тархацтай хөнөөлт шавжийн тархац нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-1 зүйлийн хөнөөлт шавжийн давхацсан тархац нутгийн талбай 437,894.1 км^2, 2 зүйл хөнөөлт шавжийн 96,606.2 км^2, 3-5 зүйл хөнөөлт шавжийн 45,217.2 км^2 тус тус мэдэгдэж байна. Монгол орны ой-ургамалжлын мужлалын Өвөр байгаль, хангайн мужид тархац нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-1 зүйлийн хөнөөлт шавж давхацсан тархац нутгийн талбай 182,521.6 км^2 буюу давхцааны хувь (41.7%), 2-3 зүйл хөнөөлт шавжийнх 81,520.9 км^2, (84.4%), 4-6 зүйл хөнөөлт шавжийнх 41,567.0 км^2, (91.9%)тус тус ой бүхий нутагт бийг тогтоосон (зураг 11; график 11).



Зураг 11. Хөнөөлт шавжийн тархац нутгийн давхцал

Ойд тархалттай эрвээхэйн голомт, тархац нутаг болон ой-ургамжилын мужлалын өвөр байгаль, Хангайн мужид голомт, тархац нутгийн давхцааны шилжилгээг км болон хувиар тоосон шинжилээг тооцвол F=0.02; p=0.87 статистикийн хувьд ялгаагүй байна (график 11).

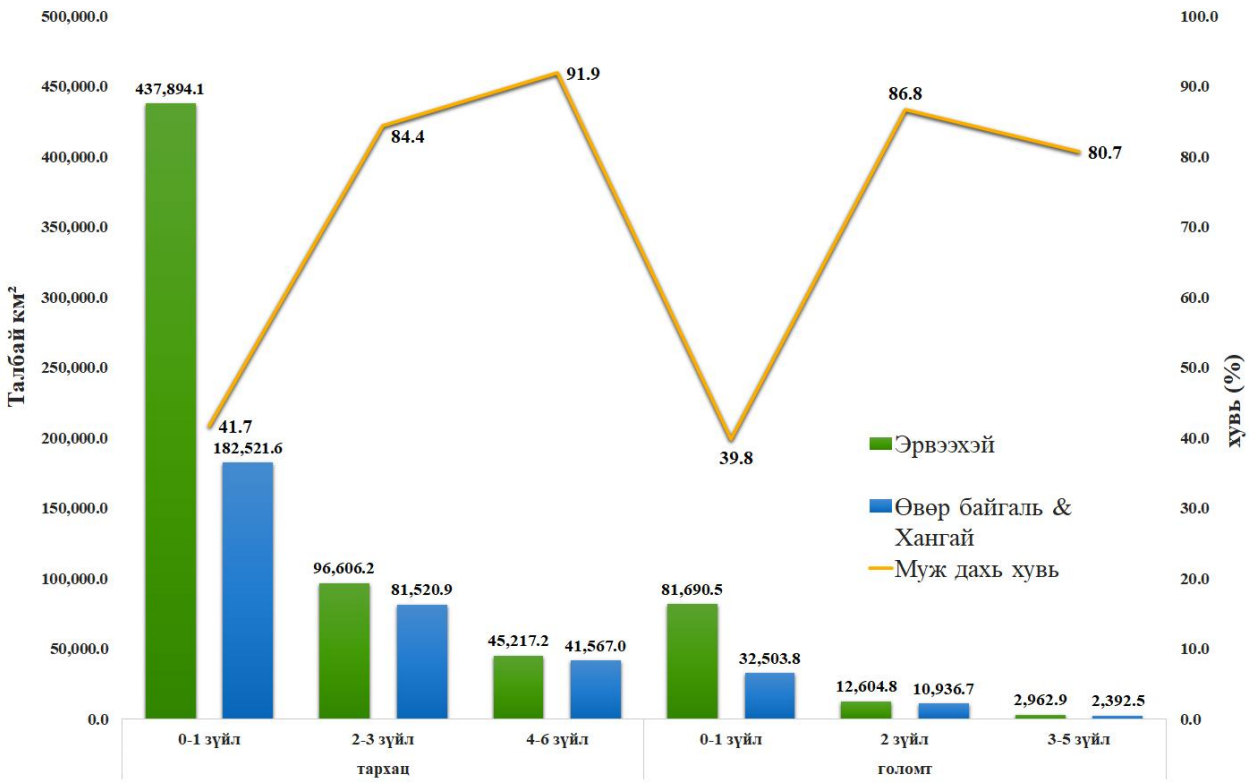


График 11. Ойд тархалттай эрвээхэйн давхцааны шинжилгээний дүн

Эгэл хөхөө (*Cuculus canorus*) ба эрвээхэйн 6 зүйлүүдийн Хангай, Хэнтийн ойн мужлалд амьдрах орчны голомт, тархац нутгийг MaxEnt загварчлалаар тодруулав. Үүнд: Өвөр байгалийн ойн ургамалжлын 8 мужид, харин голомт нутгийн 32.0% (11,970.7 км^2), тархац нутгийн 33.3% (109,298.8 км^2) Хангайн ургамалжлын 4 тойрогт голомт нутгийн 12.8% (4,763.2 км^2), тархац нутгийн 27.6% (90,590.5 км^2) тус тус хамаарагдаж байна. Энэ нь эгэл хөхөөний нийт голомт нутгийн 57.2%, тархац нутгийн 77.3% ойн мужид хамрагдаж, идэш тэжээл байршил нутаг нь ийм хэмжээнд ой бүхий нутгаас хамаарсныг харуулна (зураг 6-3; хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Эгэл хөхөө ба эрвээхэйн голомт ба тархац нутгуудын хамаарал

	ЭХ	ЯТЭ	СХЭ	БХЭ	ӨХЭ	БСЭ	ШШХ
ЭХ	**1**	0.5412	0.6068	0.0583	0.5899	-0.0972	-0.0552
ЯТЭ	0.6364	**1**	0.6237	-0.1269	0.4864	0.2312	**0.7059**
СХЭ	0.5797	0.6749	**1**	-0.1238	**0.8404**	0.6918	-0.0602
БХЭ	0.5099	0.0478	0.0333	**1**	-0.1447	-0.0822	-0.0782
ӨХЭ	0.5834	0.562	**0.9624**	0.0517	**1**	0.5161	-0.1444
БСЭ	0.644	0.3107	0.6723	0.2178	**0.7775**	**1**	-0.0829
ШШХ	0.2899	0.6914	-0.0196	-0.0321	-0.139	-0.0882	**1**

Тайлбар: ЭХ-Эгэл хөхөө, ЯТЭ-якобсны төөлүүр эрвээхэй, СХЭ-сибирийн хүр эрвээхэй, БХЭ-бургасны хүр эрвээхэй, ӨХЭ-өрөөсгөл хүр эрвээхэй, БСЭ-бийрэн сүүлт эрвээхэй, ШШХ-шинэсний шилмүүс хуйлагч. Хүснэгтийн зүүн дээд булангаас доош голомт, харин зүүн дээд булангаас баруун гар тийш тархац нутгийн давхцалын төсөөтэй байдлыг илэрхийлнэ.

Ойд түгээмэл зүйлийн нэг Эгэл хөхөөний (*Cuculus canorus*) голомт нутаг дунджаар 21,352.5 км^2, тархац нутаг дунджаар 253,393.3 км^2 талбайд тархсаныг загварчлалаар тогтоосон (зураг 6-3). Үр дүнгээс үзвэл эгэл хөхөөний амьдрах орчныг загварчлахад сибирийн хүр эрвээхэй голомт нутагт 20.0%, тархац нутагт (9.8%), якобсны хүр эрвээхэй 24.4% (58.8%), бургасны хүр эрвээхэй 0.5% (21.6%), өрөөсгөл хүр эрвээхэй 6.9 (9.4%), бийрэн сүүлт эрвээхэй-төрлөөр 0.0% (3.2%), шинэсний шилмүүс хуйлагч 0.9% (3.5%) тархалтын оролцоо дараалан өндөр байсан. Үүнийг үндэслэн энэ зүйлийн голомт нутагт якобсны төөлүүр эрвээхэйн тархалтын давхцааг тооцоолбол голомт нутагт нь 9,113.7 км^2 (24.4%), тархац нутагт нь 192,942.1 км^2 (58.8%) буюу харьцангуй өндөр байна. Сибирийн хүр эрвээхэйн тархалтын голомтод 7,486.7 км^2 (20.0%), харин тархац нутагт 32,025.99 км^2 (9.8%), бургасны хүр эрвээхэйн тархалтын голомтод 174.1 км^2 (0.5%), тархац нутагт 70,823.41 км^2 (21.6%) талбайгаар давхцаж байгааг тогтоосон. Эгэл хөхөөний тархалт эрвээхэйн тархалттай хамааралтай эсэхийг тодруулав. Үүнд: эгэл хөхөө голомт нутагтаа сибирийн хүр эрвээхэй нь өрөөсгөл хүр эрвээхэйтэй 0.8404, якобсны төөлүүр эрвээхэй нь шинэсний шилмүүс хуйлагчтай 0.7059 байхад тархац нутагтаа өрөөсгөл хүр эрвээхэй нь сибирийн хүр эрвээхэйтэй 0.9624, бийрэн сүүрт эрвээхэй нь өрөөсгөл хүр эрвээхэйтэй 0.7778 тархалтын давхцал өндөр хамааралтай байна (зураг 6-3; хүснэгт 3).

Дагуур галсүүлт (*Phoenicurus auroreus*) ба эрвээхэйн 6 зүйлүүдийн Хангай, Хэнтийн ойн мужлалд амьдрах орчны голомт, тархац нутгийг MaxEnt загварчлалаар тодруулав. Үүнд: Өвөр байгалийн ойн ургамалжлын 8 мужид, харин голомт нутгийн 39.5% (9,905.0 км^2), тархац нутгийн 25.2% (60,384.6 км^2) Хангайн ургамалжлын 4 тойрогт голомт нутгийн 28.0% (7,029.5 км^2), тархац нутгийн 23.0% (54,952.8 км^2) тус тус хамаарагдаж байна. Дагуур галсүүлт нийт голомт нутгийн 85.8%, тархац нутгийн 75.7% ойн мужид хамрагдаж, идэш тэжээл байршил нутаг нь ийм хэмжээнд ой бүхий нутгаас хамаарсныг харуулна (зураг 6-30; хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Дагуур галсүүлт ба эрвээхэйн голомт ба тархац нутгуудын хамаарал

	ДГС	ЯТЭ	СХЭ	БХЭ	ӨХЭ	БСЭ	ШШХ
ДГС	**1**	**0.8566**	0.4658	-0.1839	0.401	0.0153	0.5957
ЯТЭ	0.4637	**1**	0.6237	-0.1269	0.4864	0.2312	**0.7059**
СХЭ	0.1336	0.6749	**1**	-0.1238	**0.8404**	0.6918	-0.0602
БХЭ	0.2155	0.0478	0.0333	**1**	-0.1447	-0.0822	-0.0782
ӨХЭ	0.0766	0.562	**0.9624**	0.0517	**1**	0.5161	-0.1444
БСЭ	0.0034	0.3107	0.6723	0.2178	**0.7775**	**1**	-0.0829
ШШХ	0.3821	0.6914	-0.0196	-0.0321	-0.139	-0.0882	**1**

Тайлбар: ДГС-Дагуур галсүүлт, ЯТЭ-якобсны төөлүүр эрвээхэй, СХЭ-сибирийн хүр эрвээхэй, БХЭ-бургасны хүр эрвээхэй, ӨХЭ-өрөөсгөл хүр эрвээхэй, БСЭ-бийрэн сүүлт эрвээхэй, ШШХ-шинэсний шилмүүс хуйлагч. Хүснэгтийн зүүн дээд булангаас доош голомт, харин зүүн дээд булангаас баруун гар тийш тархац нутгийн давхцалын төсөөтэй байдлыг илэрхийлнэ.

Ойд тархалттай зүйлийн нэг Дагуур галсүүлт (*Phoenicurus auroreus*) голомт нутаг дунджаар 21,523.2 км^2, тархац нутаг дунджаар 181,142.4 км^2 талбайд тархсаныг загварчлалаар тогтоосон (зураг 6-30). Үр дүнгээс үзвэл дагуур галсүүлтийн амьдрах орчныг загварчлахад сибирийн хүр эрвээхэй голомт нутагт 14.9%, тархац нутагт (13.7%), якобсны хүр эрвээхэй 38.1% (25.8%), бургасны хүр эрвээхэй 0.0% (11.9%), өрөөсгөл хүр эрвээхэй 14.5 (13.4%), бийрэн сүүлт эрвээхэй-төрлөөр 3.5% (4.8%), шинэсний шилмүүс хуйлагч 3.7% (6.1%) тархалтын оролцоо дараалан өндөр байсан. Үүнийг үндэслэн энэ зүйлийн голомт нутагт якобсны төөлүүр эрвээхэйн тархалтын давхцааг тооцоолбол голомт нутагт нь 9,573.4 км^2 (31.8%), тархац нутагт нь 61,802.95 км^2 (25.8%) буюу харьцангуй өндөр байна. Сибирийн хүр эрвээхэйн тархалтын голомтод 3,743.2 км^2 (14.9%), харин тархац нутагт 32,690.16 км^2 (13.7%), өрөөсгөл хүр эрвээхэйн тархалтын голомтод 3,638.2 км^2 (14.5%), тархац нутагт 32,104.86 км^2 (13.4%) талбайгаар давхцаж байгааг тогтоосон. Дагуур галсүүлтийн тархалт эрвээхэйн тархалттай хамааралтай эсэхийг тодруулав. Үүнд: дагуур галсүүлт голомт нутагтаа якобсны төөлүүр эрвээхэйтэй 0.8566, сибирийн хүр эрвээхэй нь өрөөсгөл хүр эрвээхэйтэй 0.8404 байхад тархац нутагтаа өрөөсгөл хүр эрвээхэй нь сибирийн хүр эрвээхэйтэй 0.9624, бийрэн сүүрт эрвээхэй нь өрөөсгөл хүр эрвээхэйтэй 0.7775 тархалтын давхцал өндөр хамааралтай байна (зураг 6-30; хүснэгт 4).

Судалгаанд сонгосон хөнөөлт эрвээхэйгээр голлон хооллодог 6 зүйл шувуудыг төлөөлөл бөгөөд эдгээр шувуудын ойн ургамалжлын 12 мужид тархсан голомт, тархац нутгийн хувь хэмжээгээрээ хоорондоо ялгаа багатай байсан (зураг 6; 9). Хөнөөлт эрвээхэйгээр хооллодог 6 зүйл шувууны амьдрах орчныг загварчлалаар ойн ургамалжлын 12 мужид тархсан голомт нутгийн хэмжээ эгэл хөхөө 16.65±23.36, SE 6.74, тархац нутагт (16.65±16.39, SE 4.73, P=1), гурван хумст тоншуул 16.66±25.24, SE 7.28, (16.65±28.87, SE 6.02, P=0.99), хондлой цагаан тоншуул 16.66±35.16, SE 10.15, (14.45±20.81, SE 5.56, P=0.84), хар тоншуул 16.67±20.34, SE 5.87, (16.65±15.85, SE 4.57, P=0.99), буурал тоншуул 16.67±21.07, SE 6.08, (16.66±16.40, SE 4.73, P=0.99), дагуур галсүүлт 16.66±30.21, SE 8.72, (16.66±19.49, SE 5.62, P=1) тус тус байна.

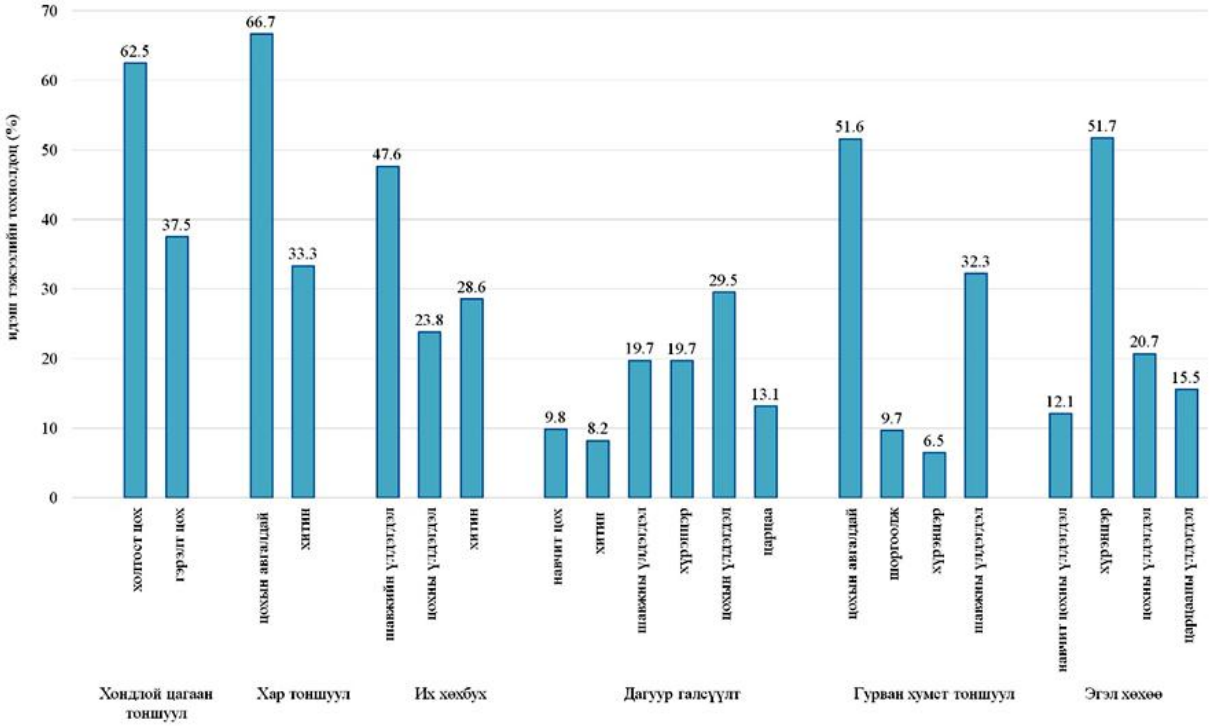


График 12. Шавж идэштэн шувуудын тэжээлийн бүрэлдэхүүн

Хөнөөлт шавж олширсон үед эгэл хөхөө (*Cuculus canorus*), гурван хумст тоншуул (*Picoides tridactylus*), хондлой цагаан тоншуул (*Dendrocopos leucotos*), хар тоншуул (*Dryocopus martius*), буурал тоншуул (*Picus canus*), дагуур галсүүлт (*Phoenicurus auroreus*) зэрэг шувуудын идэш тэжээлдээ зонхилон хэрэглэдэг. Мөн идэш тэжээлдээ шавжаар голлон хооллодог хар толгойт хөхбух (*Poecile palustris*), хүрэн толгойт хөхбух (*P.montanus*), их хөхбух (*Parus major*), харсуун зэржигэнэ (*Sylvia nisoria*), тарчигнаа зэржигэнэ (*S.curruca*), өрнийн тоншголжин (*Sitta europaeus*), бөртөт намнаахай (*Muscicapa striata*), шивэр намнаахай (*M.sibirica*), улбар галсүүлт (*Phoenicurus erythronotus*), мойлон галсүүлт (*Ph.ochruros*), эгэл галсүүлт (*Ph.phoenicurus*) зэрэг шувуудын амьдрах орчныг загварчлах, идэш бологч шавжийн хамт давхцааны шинжилгээг тодруулав. Нүүдлийн шувууд ойн шавжийг олноор хороодог шувуудын тухай баримт бий (Болд, 2003/2016). Зарим шувууд үр, жимс, ургамлын бал тэжээлээс хамааралтай байх бол зарим нь амьтны гаралтай идэш тэжээлээр, эсвэл ургамал-амьтны холимог, элдэв тэжээлтэн байна. Ихэнх шувуудын төрөл зүйлүүд шавж идэштэн байх тул амьдралын ихэнх хугацаанд шавжаас хамааралтай (Losey and Vaughan 2006; Şekercioğlu 2006a; Nyffeler et al, 2018).

Шувуудын идэш тэжээлд оролцох хөнөөлт шавжаас төлөөлөл болгон 6 зүйлийн 639 гаруй тархцын мэдээнд тулгуурлан боловсруулалтыг хийв. Монголд 11 эгэл хөхөөний ходоодноос эрвээхэйн авгалдай 51.7%, дагуур галсүүлтийн 7 дээжээс 19.7%, гурван хумст тоншуулын 13 дээжээс 6.5% эзэлж байгааг бид судалгаагаараа тодруулав (график 8; 12).

Судалгаагаар тоншуулын нөлөөтэй модны дотор болон гадна хэсгийн цохны хорогдлын түвшнийг харьцуулан үзэхэд идэш бологчийн нягтшил, идэгчийн дам нөлөөг харгалзахаас эсэхээс хамаарч тоншуул гацуурын холтосч цохны популяцийг 98% хүртэл бууруулах боломжтойг тогтоожээ. Холтосч цохыг (Otvos, 1979) тоншуулын идэш тэжээлд онцгой холбогдолтойг тогтоосон бөгөөд шувууд хооллох явцдаа модыг хальсалж, цоолж, ухаж холтсыг зайлуулдгаас модны холтосны зузааныг багасаж шавжийн бичил амьдрах орчныг өөрчилснөөр амьдрах чадварыг бууруулдаг (Philippe Fayt et al. 2005) гэжээ.

Дэлхийд ойн шувууд идэш тэжээлдээ 1 жилийн хугацаанд 300 сая шавжаар идшилдэг судалгааны үр дүн бий (Nyffeler et al, 2018). Ойн шувууд дэлхийн нийт шавж идэшт шувуудын 70 гаруй хувиас доошгүй хэмжээний шавжаар хооллодог (1 жилд ≥ 300 сая тон) бөгөөд бусад биомд тархсан шувууд (халуун бүсийн ба хээр, тариалангийн бүс, говь цөл, Арктикийн тундр) тэдгээрээс бага хэмжээгээр шавжид нөлөөлдөг (1 жилд ≥ 100 сая тон) байна. Ялангуяа үржлийн улиралд бие гүйцсэн шувууд ангаахай, дэгдээхэйгээ ургамал идэшт уургаар баялаг шавжууд, аалзнуудаар (*Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera*) тэжээдэг (Nyffeler et al, 2018). Судалгааны эдгээр тоо, баримтууд нь дэлхийн хэмжээнд, ялангуяа, ойгоор бүрхэгдсэн нутгуудад хөнөөлт шавжуудыг хянахад шавж идэшт шувуудын экологи, эдийн засгийн ач холбогдлыг тайлбарлах боломжийг олгоно (Nyffeler et al, 2018) гэжээ.

Францад хөхөөний идэшт тэжээлийн 53-71% өрөөсгөл хүр эрвээхэй эзэлж байсныг (Federico Morelli et al, 2015), мөн ойд тархсан эрвээхэйн авгалдайгаар хооллогч амьтан нь бор шувууд (Kristin and Patocka, 1997; Krisztina Bereczki et al, 2014) байсныг тогтоосны зэрэгцээ, ялангуяа үржлийн улиралд тэдний идэш тэжээлд эрвээхэйн авгалдай 90%-иас дээш төлөвтэйг судалж (Seki and Takano, 1998; Krisztina Bereczki et al, 2014) тогтоосон байна. Унгарт хийгдсэн судалгаагаар өсөн нэмэгдэж буй үедээ Их хөхбухын (*Parus major* L.) хос ойролцоогоор 15-20 мянган эрвээхэйн авгалдайгаар хооллодгийг (Török, 1998) тогтоожээ. Японд идэш тэжээлийн шинжилгээний судалгаагаар хайрсан далавчтаны (*Lepidoptera*) авгалдайн эзлэх хувь 82 хөхөөний ходоодонд хийсэн шинжилгээний 75%-ийг эзэлж байсныг тогтоожээ (Ishizawa and Chiba, 1966).

Шавжууд экосистемд чухал үүрэг гүйцэтгэхдээ олон янзын үйл ажиллагаанд оролцож, амьтдын идэш тэжээлийн үндсэн бааз болохоос гадна бодис эргэлтийн холбоонд тэргүүлэх оролцоотой (Luke Christopher Evens et al, 2023).

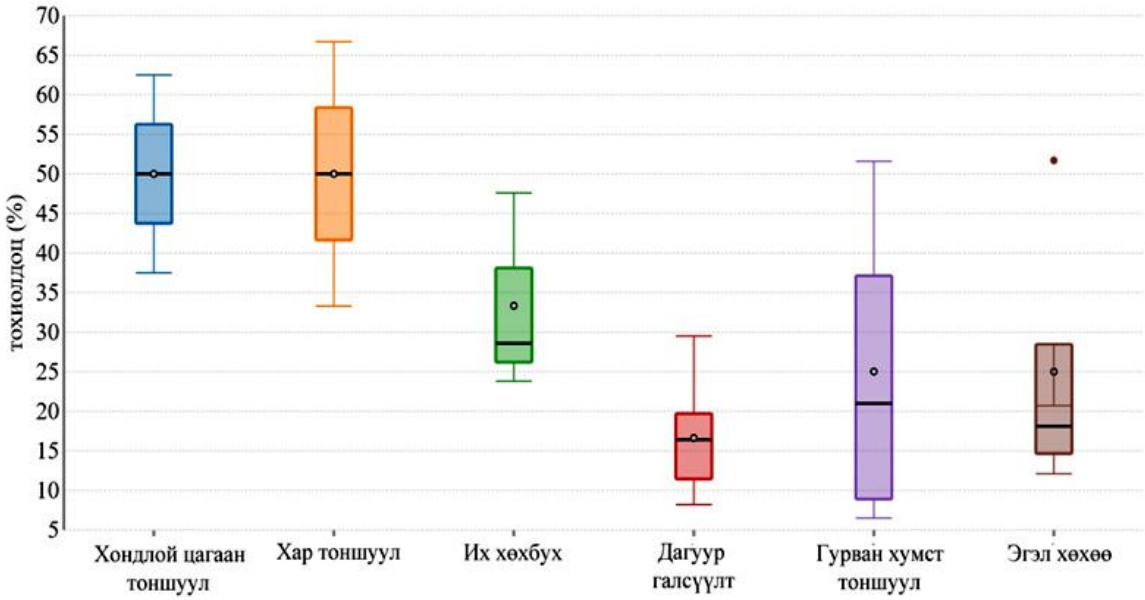


График 13. Шавж идэштэн шувуудын тэжээлийн бүрэлдэхүүн

Шавж идэштэн 6 зүйл шувууны идэш тэжээлийн хувьд (F=2.30, p=0.09) байгаа нь статистикийн хувьд ялгаа ажиглагдсангүй (график 13).

Манай орны ойн сангийн 70 орчим хувийг шинэсэн ой эзэлдэг. Ойн экосистемийн тэнцвэрийг алдагдуулж буй үндсэн хүчин зүйлд ойн түймэр, мод огтлолт, мал бэлчээрлэлт, ойн хөнөөл шавжийн тоо толгойн гэнэтийн олшрол, хот суурин, техникийн ачаалал, дарамт орж байна (Дугаржав, 2006).

Шувууд идэш тэжээлээ олох дадлаас хамааран бүлгүүдэд хуваагддаг. Амьдрах орчны хоорондын хамаарлыг харьцуулах нь тухайн зүйлүүдийн экосистемийг хамгаалах

менежментийг хэрэгцээг үнэлэхэд тусалдаг. Шувуудын идэш тэжээлийн төрлүүд тодорхой орон зайг эзэлдэг өөр өөр зүйлүүдийн хоорондын ялгаатай байдгаас үзвэл тэжээлээ нөөцлөх, идэш тэжээлийн өрсөлдөөнийг бууруулдаг (Ranawana et al, 1998). Ойн шувуудын идэш тэжээлд ургамал үндсэн хоол болохоос гадна шавж тодорхой хугацаанд улирлын чанартай оролцдог. Шавж болон бусад сээр нуруугүй амьтад шувууны тэжээлд уураг, азотоор хангадаг бөгөөд энэ нь залуу шувуудад онцгой ач холбогдолтой юм (Stratford and Stoufer 2013).

Хөнөөлт шавж нь ойн хомсдол болон ойн доройтлын аль алинд нөлөөлөх хүчин зүйл болдог. Хортон шавж хэт олширсноор ихээхэн хэмжээний ой сүйдэж доройтохоос гадна шавжийн бага хэмжээний тархалтын нөлөөний дараа ой дахин сэргэж байдаг учраас энэ нь ойн доройтлын бие даасан нэг шалтгаан болдог. Гэтэл хортон шавжийн голомт үүсэх цаад шалтгаан нь хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй байгалийн бохирдол, ойн түймэр болон ойн менежментийн буруу стратегитай холбоотой байдаг. Ойн түймрийн улмаас хортон шавж үүрлэх боломжтой үхсэн модны тоо нэмэгдэхээс гадна түймрийн улмаас ургаж буй модны ургах чадвар суларч гаднын нөлөөнд өртөмтгий болдог (Болдбаатар нар, 2018).

Шувууны амьдралын түүхэн дэх үнэрийн үүргийг үл тоомсорлодог байсан ч өсөн нэмэгдэж буй олон тооны нотолгоо шувууд үнэрлэхийг биологийн янз бүрийн нөхцөлд, тэр дундаа хоол хүнс хайхад ашигладаг болохыг харуулж байна. Шавж идэшт шувууд өвсөн тэжээлтэн үе хөлтний дайралтад өртөх үед модноос ялгарах хамгаалалтын дэгдэмхий бодисыг илрүүлдэг (Amo L, et al, 2021).

Хөдөө аж ахуйн салбарт байгалийн хөнөөлт шавжууд бүтээгдэхүүний чанарт эртнээс сэтгэл зовоосон асуудал байсан. Ойн хөнөөлт шавжууд, ялангуяа навчаар хооллодог шавжууд жил бүр дэлхийн хэмжээнд ойн аж ахуйд ноцтой хохирол учруулдаг нь тэмцлийн ажилд бага анхаарал хандуулдагтай холбоотой (ICP Forest, 2011). Тухайлбал, 2005 онд ургамал идэшт шавжууд Канадын 16 сая га ойг устгаж ихээхэн хохирол учруулсан байдаг(Chang et al., 2009).

Сүүлийн 10 жилийн хугацаанд ноцтой хохирол амссан нутаг дэвсгэрт Газар дундын тэнгис болон Төв ба Зүүн Европын сэрүүн бүсийн навчит царсан ой (ICP Forest, 2011) бөгөөд навч тастагч эрвээхэйн авгалдай гол эзэн байв. Энэ эрвээхэй навчаар идшээ хийснээр моднуудын ургалт саарч, эрүүл, тогтвортой байдалд нөлөөлж нөхөн ургалтыг сөрөг нөлөөлдөг ажээ (Rieske and Dillaway, 2008). Навчгүй болсноор модны ургалт Ой модны эдийн засгийн хохирол илтэд ургалтыг сааруулснаар ой модны экологи, эдийн засгийн үнэлгээг бууруулж (Reis et al., 2012), 310$ га/жилд хүргэсэн (Lyytikainen-Saarenmaa and Tomppo, 2002). Ийм томоохон хохирлоос сэргийлэхийн тулд хөнөөлт шавжтай тэмцэх өөр арга, менежментийг хэрэгжүүлэхдээ зориудаар нөлөөлөхгүй байхаас эхлээд өргөн хэмжээгээр шавж устгалын бодис ашигласан байна (e.g. Zolubas and Ziogas, 2006). Зарим амжилттай хэрэгжүүлсэн өргөн хэмжээний ажлуудаас гадна газар зүйн хувьд өргөн өргөн тархсан навч тастагч шавжуудад химийн бодис ашиглах боломжгүй (Liebhold, 2012) байх нь ихэнхдээ түүний зардалтай холбоотой бөгөөд (Xue and Tisdell, 2001) пестицидийн хэрэглээнээс хүсээгүй үр нөлөө хүрээлэн буй орчинд бий болгохоос зайлсхийсэнтэй холбоотой (Carson, 1962).

Эдгээр сөрөг, сул талуудыг хүлээн зөвшөөрөх, пестицидийн хэрэглээний эсрэг олон нийтийн мэдлэг нэмэгдэж байгаа нь байгалийн хөнөөлт шавжуудыг олшруулахад хүргэж (Krisztina et al, 2014).

Ойн хөнөөлт эрвээхэйн авгалдайгаар хооллогчид нь Бор шувууны багийн шувууд (Kristin and Patocka, 1997) бөгөөд ялангуяа үржлийн улиралд ангаахай, дэгдээхэйн идэш тэжээлд авгалдайн эзлэх хувь 90%, түүнээс дээш хувийг эзэлдэг (Seki and Takano, 1998). Ангаахайгаа тэжээх хугацаанд, Их хөхбухын (*Parus major* L.) хос ойролцоогоор 15-20 мянган эрвээхэйн авгалдайг агнаж, хооллодог (Török, 1998). Эрвээхэйн авгалдайн ийм хэмжээний хэрэглээ тэдний популяцийн 20-70% бууруулж, хянахад хүргэх бөгөөд ойн экосистемийн эрүүл, тэнцвэрт байдалд шувууд чухал үүрэг оролцоотойг харуулж байна. Гэвч ойн шувуудын олон янз байдалд тухайн нутгийн хүчин зүйл, ялангуяа ойн бүтэц (e.g.

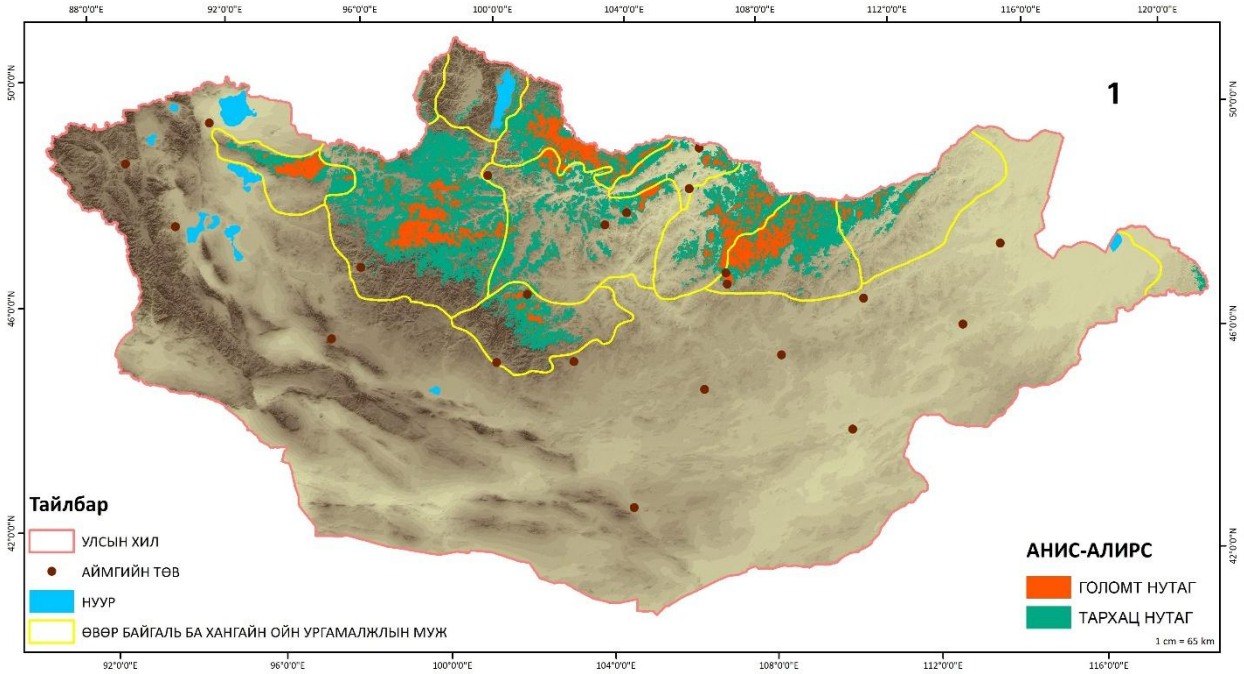
Fuller, 2003; Hewson et al., 2011), байгалийн нөхцөл шувууд ба эрвээхэйн авгалдай хоорондын идэш тэжээлийн хэлхээний харилцан үйлчлэл, ой ба шувуудын элбэгшилд нөлөөлөхөөс (Freemark and Merriam, 1986; Sekercioglu, 2002; Rosenwald et al., 2011) гадна эрвээхэйн авгалдайгаар идшилэх шувуудыг ч мөн судалсан байдаг (e.g. Holmes, 1990; Mols and Visser, 2007). Бидний ой-шувууд–эрвээхэйн авгалдайн ойн цогц тогтолцоонд ямар уршиг бий болгодог, бас шувуудын ойн гэмтсэн хэсгүүдэд хэрхэн үйлчилгээ үзүүлж сэргээж, тогтворжуулах боломжтой талаарх мэдлэг хомс гадна (Krisztina et al, 2014).

Шавж идэшт шувууд ойн хөнөөлт шавж *Lepidoptera* популяцийг 20%-100% бууруулж, идшилдэг үр дүнтэй тэмцэгчид болох нь батлагдсан (Crawford and Jennings, 1989; Whelan et al., 1989; Cooper and Smith, 1995; Tanhuanpaa et al., 2001; Mols and Visser, 2002; Hooks et al., 2003). *Lepidoptera* шавжийн авгалдай Европын олон тооны ойн шавж идэшт шувууд, ялангуяа хөхтний (*Paridae*) гол идэш тэжээл болохоос гадна хоол тэжээлийнх нь 70 хүртэлх хувийг эзэлдэг (Kristin and Patocka, 1997; Barbaro et al, 2011). Бидний таамаглалаас үл хамаарч шувууны идэш тэжээлд оролцдог авгалдайн элбэгшилд үзүүлэх сөрөг нөлөөг шууд тооцоолох боломжгүй учраас тэдний элбэгшилд ойн бүтэц болон идэгчдийн дарамт шууд нөлөөлөөгүй. Авгалдайн популяцид түүгээр хооллогчдын дарамт нөлөөгүй байгааг цаг агаарын-популяцийн загварчлалаар тайлбарлаж болно (Southwood and Comins, 1976). Энэ загварчлалаар шавж идэшт шувууд г.м ерөнхий идэгчид буюу шавж идэшт шувуудын хязгаарлалтын нөлөө тэдний өндөр нягтшилтай үед илрэхгүй бөгөөд популяцийг бууруулахад хүргэдэг бусад өвчин ба тэжээлийн хомсдол нь хоргодлын шалтгаан нь болно (Southwood and Comins, 1976).

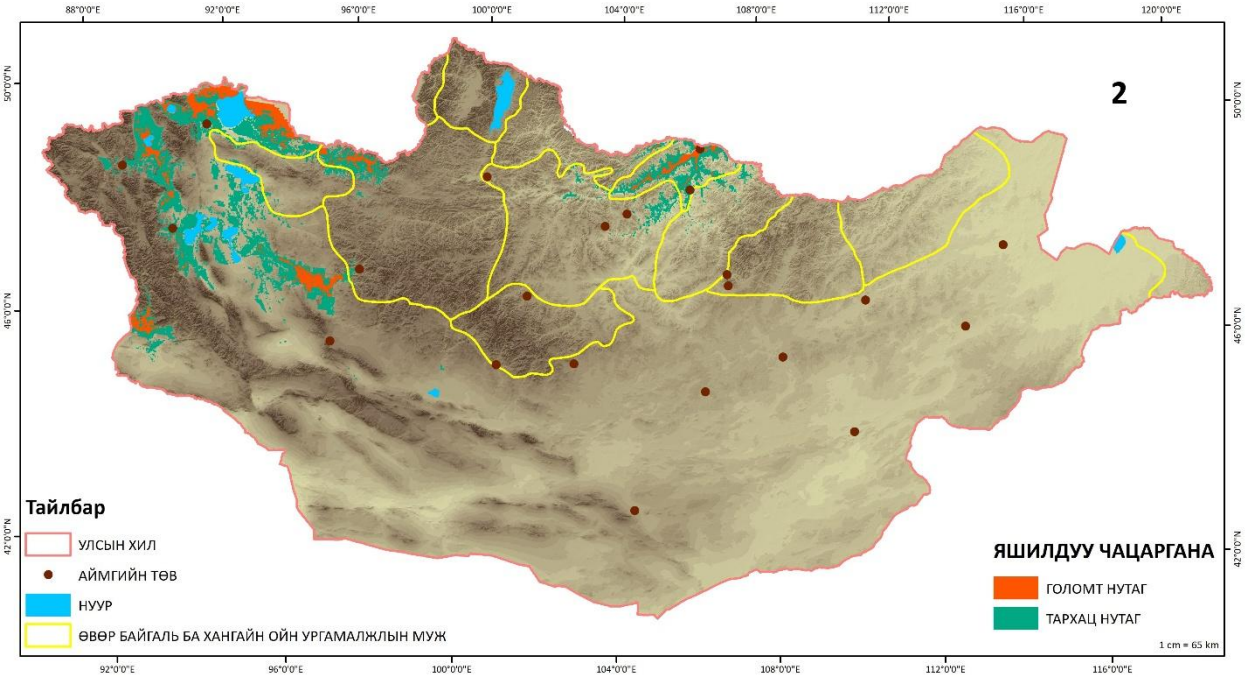
3.1.3. Жимсний амьдрах орчны загварчлалын үр дүн ба тэдгээрийн давхцал ба идэш тэжээлийн оролцоо

Монгол орны шувуудын идэш тэжээлийн судалгаанаас үзвэл нийт 414 зүйлээс 145 нь ургамлын үр, нахиа, найлзуур, навч, жимсгэнээр идшилдгийг (Болд, 1989) тогтоожээ. Шувуудын олон янз байдлын идэш тэжээлийн эх үүсвэрүүд (жишээ нь, ижил төстэй байдлаар нөөцийг ашигладаг зүйлүүд) ялгаатай байх нь хамгааллын менежментийн хувьд газарзүйн байршил (жишээ нь, уулс, тэгш тал гэх мэт), уур амьсгал (жишээлбэл, халуун орны болон сэрүүн бүс нутаг), улирлын өөрчлөлтөөс хамаардаг (Zerihun Girma et al, 2017; Katuwal et al, 2016). Ойн шувуудын идэш тэжээл хурдан боловсрох ч өргөст нохойн хошуу, ялангуяа азийн монос, үхэр нүд-хар улаагана, аньс-алирс, бөөрөлзгөнө зэрэг шүүслэг зузаан, зөөлөн бүрхүүлтэй жимс бүтнээр залгигдаж зөвхөн махлаг хэсэг нь боловсорч, хатуу үр нь сангасны хамт гадагшилдаг тул нэг газраас нөгөөд зөөвөрлөгдөж шинэ газар, нутагт тархан ургах нөхцөлийг бүрдүүлнэ. Хатуу бүрхүүлтэй жимсний үр шувууны ходоодонд удаан боловсордгоос зөөлөн бүрхүүлтэйгээсээ хол газар тээгдэнэ.

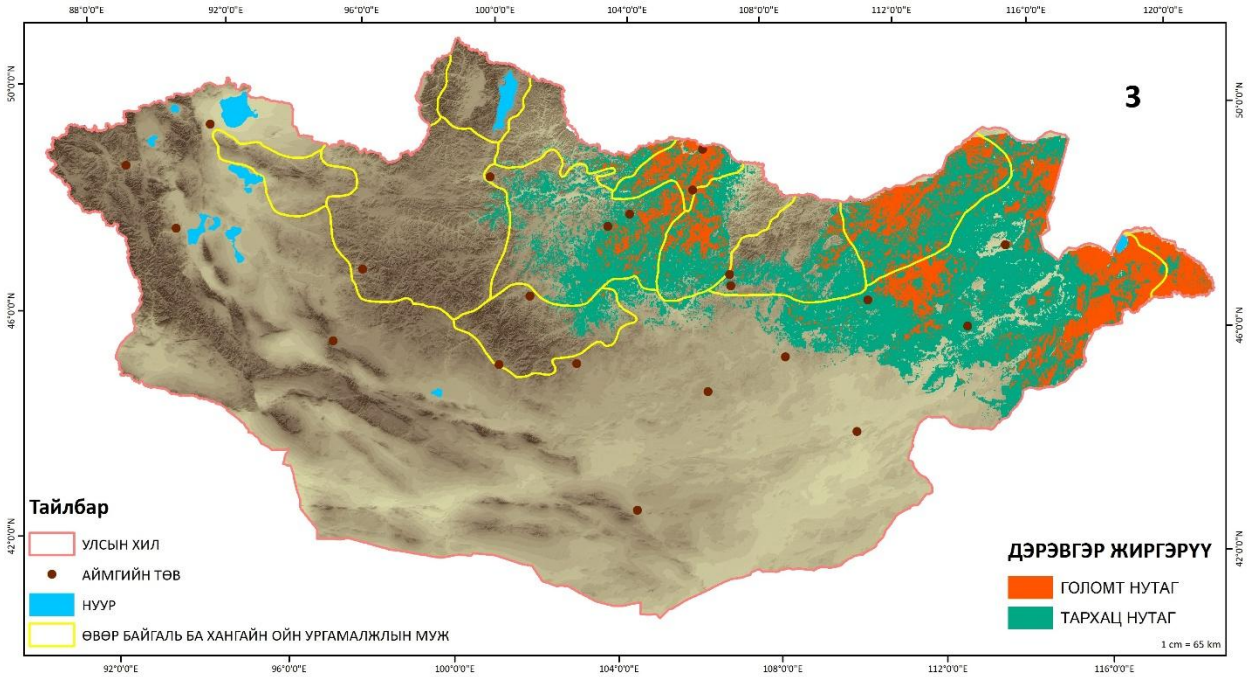
Түгээмэл тархалттай жимс жимсгэнийн тархцын загвараас үзвэл монгол орны хэмжээнд аньс-алирсны голомт нутгийн хэмжээ 45,298.3 км^2, тархац нутаг (187,233.1 км^2); (зураг 12.1), яшилдуу чацаргана 13,343.4 км^2, (68,390.7 км^2); (зураг 12.2), дэрвэгэр жиргэрүү 65,708.9 км^2, (317,869.3 км^2); (зураг 12.3), час улаан долоогоно 19,424.7 км^2, (107,040.6 км^2); (зураг 12.4), дорнодын гүзээлзгэнэ 32,911.6 км^2, (141,291.7 км^2); (зураг 12.5), өндөр улаагана хад 40,154.4 км^2, (186,193.5 км^2); (зураг 12.6), сибирь, нарс-хуш 23,899.7 км^2, (95,275.2 км^2); (зураг 12.7), азийн монос 30,690.0 км^2, (179,222.4 км^2); (зураг 12.8), намгийн нэрс 46,703.7 км^2, (199,583.0 км^2); (зураг 12.9), өргөст нохойн хошуу 71,529.8 км^2, (403,703.2 км^2); (зураг 12.10), үхэр нүд-хар улаагана 57,983.1 км^2, (151,288.0 км^2); (зураг 12.11) тус тус байгааг (зураг 12; Mainjargal et al, 2024) тодруулав.



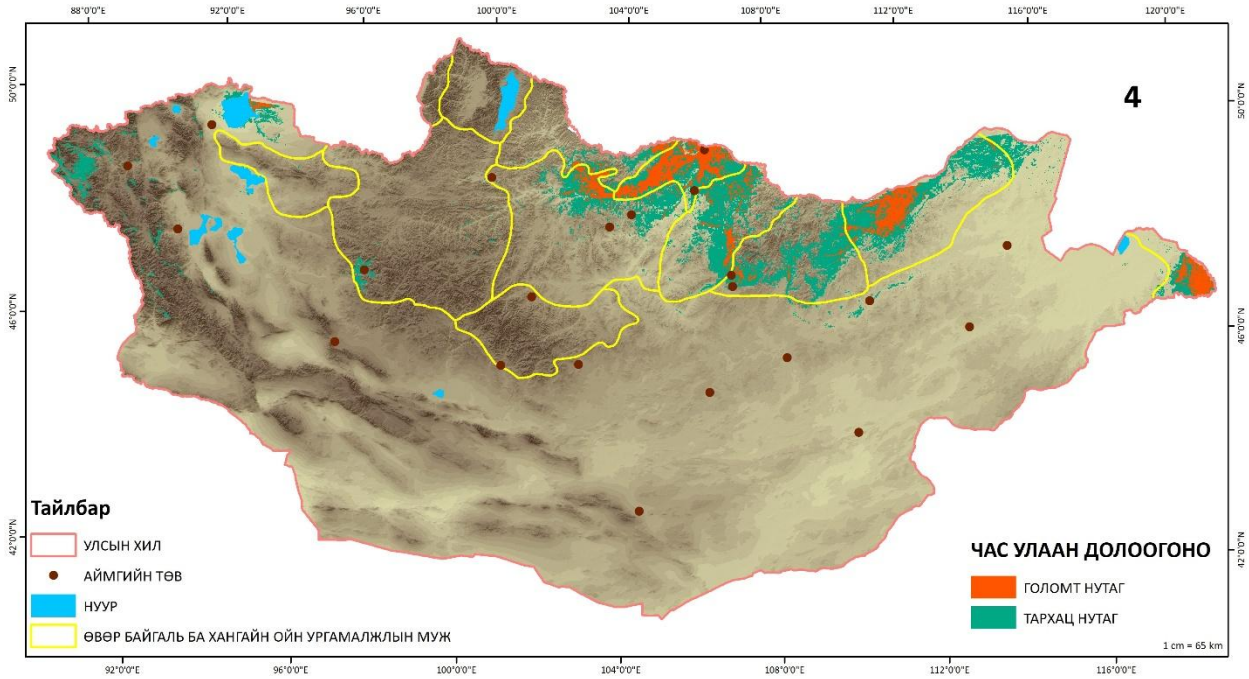
Зураг 12.1. Анис-алирсны амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



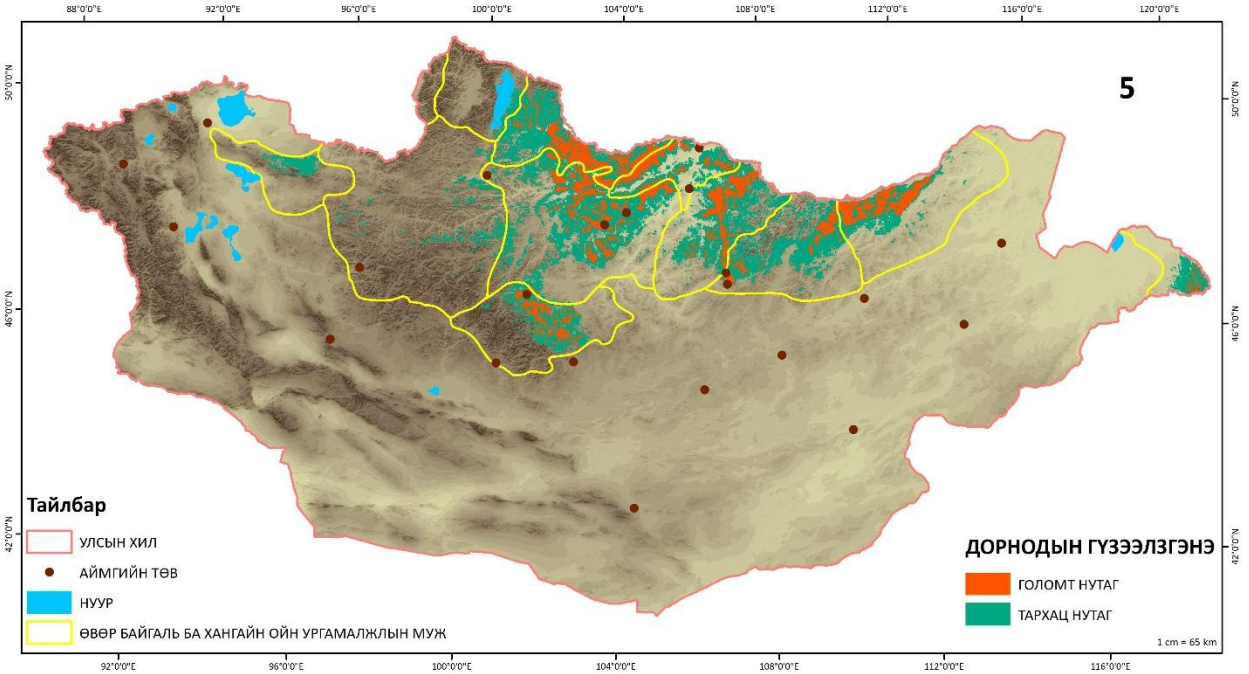
Зураг 12.2. Яшилдуу чацарганын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



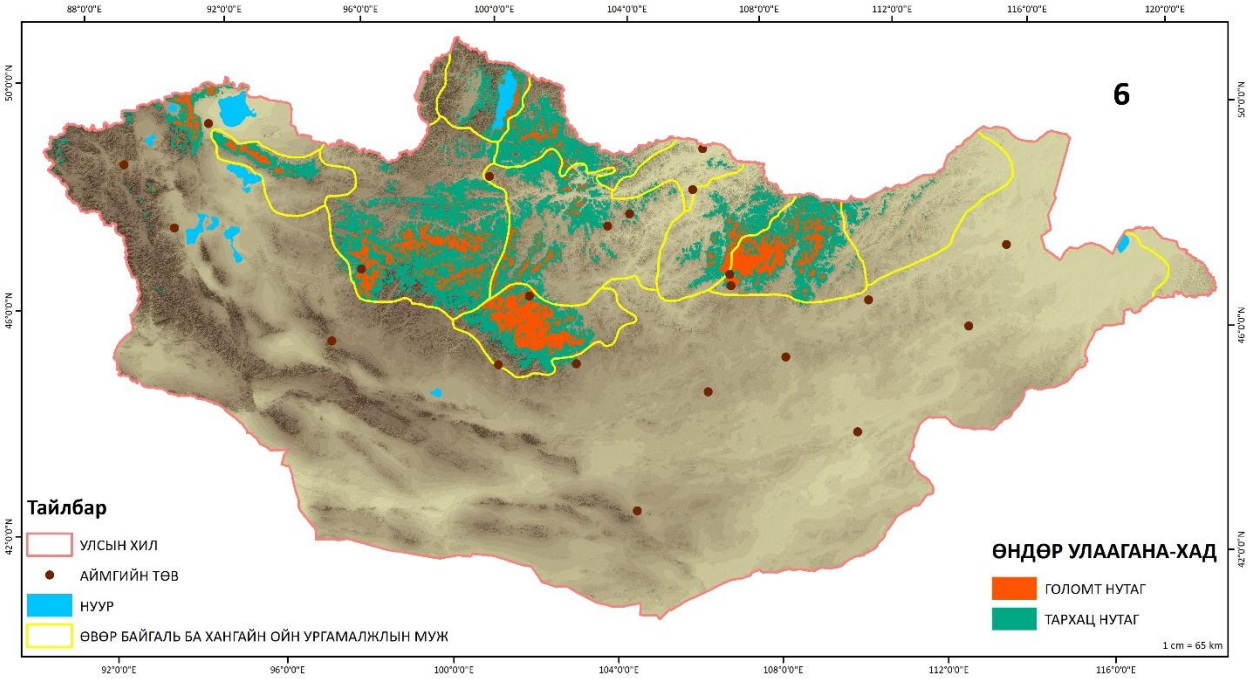
Зураг 12.3. Дэрэвгэр жиргэрүүгийн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



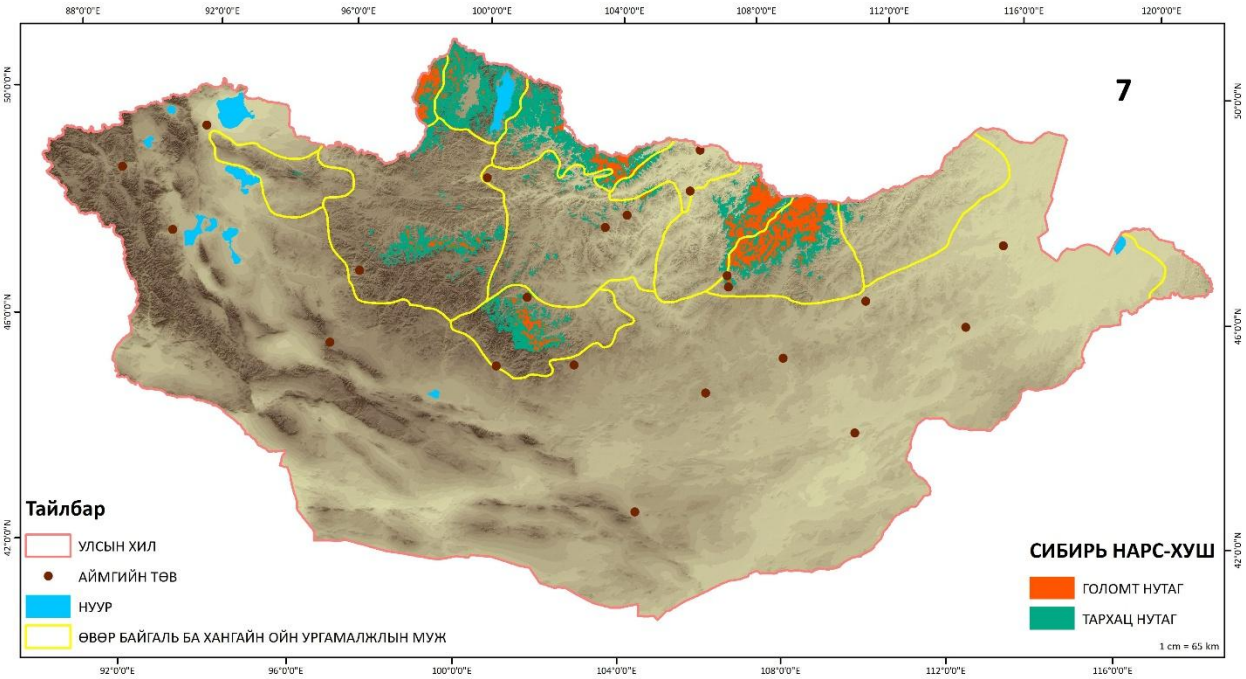
Зураг 12.4. Час улаан долоогонын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



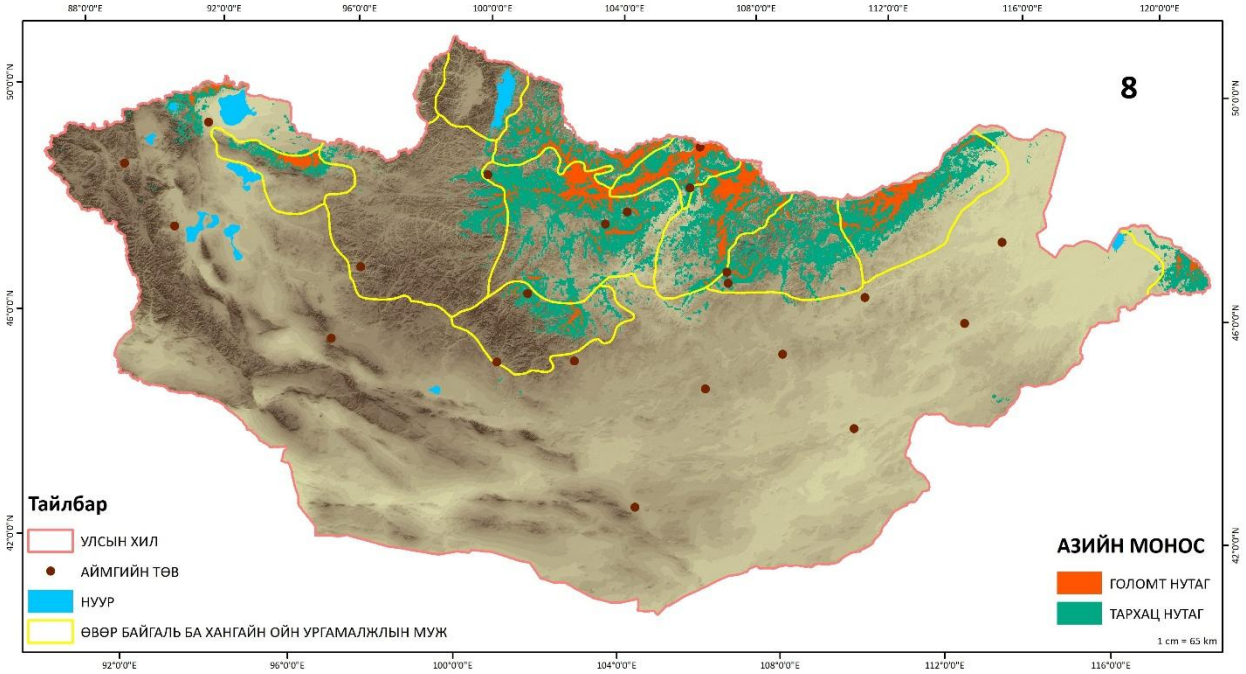
Зураг 12.5. Дорнодын гүзээлзгэнийн амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



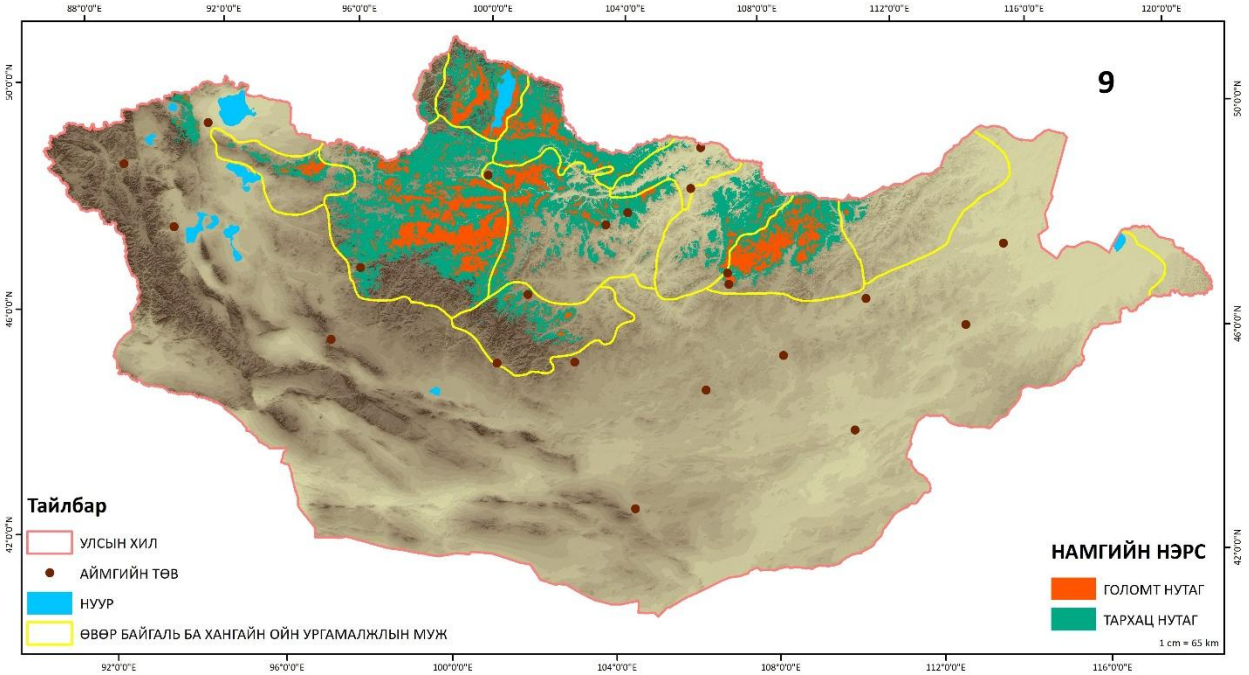
Зураг 12.6. Өндөр улаагана-хадны амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



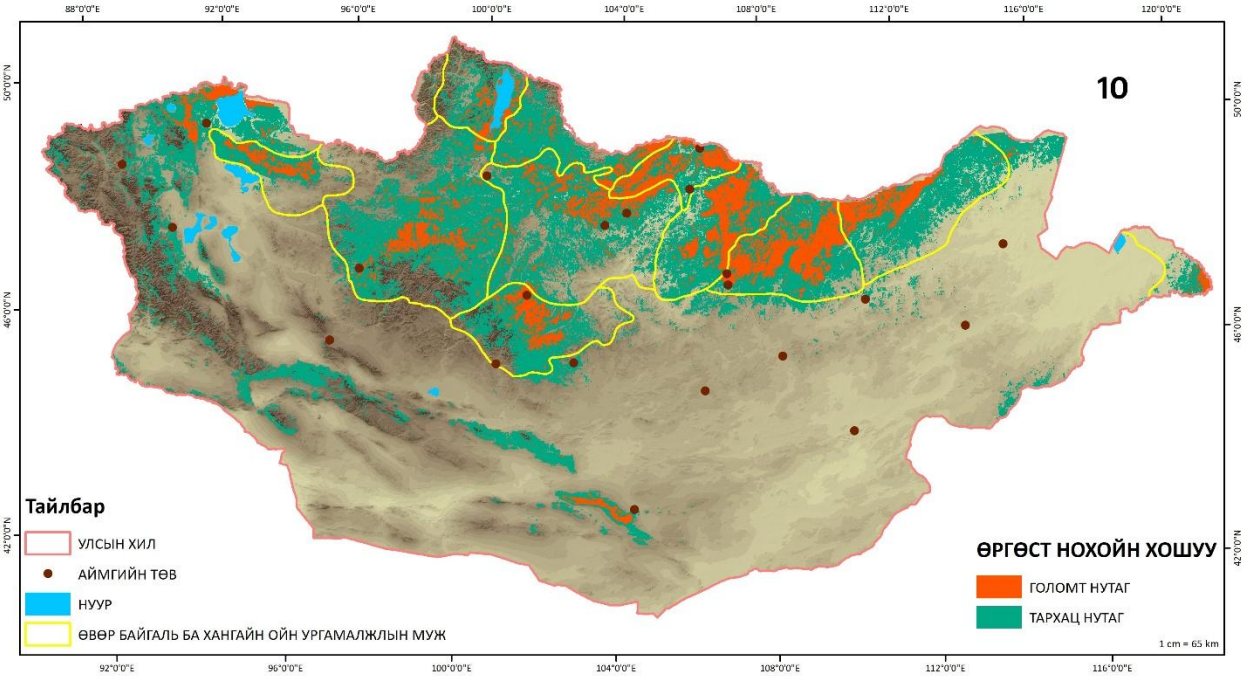
Зураг 12.7. Сибирь нарс-хушны амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



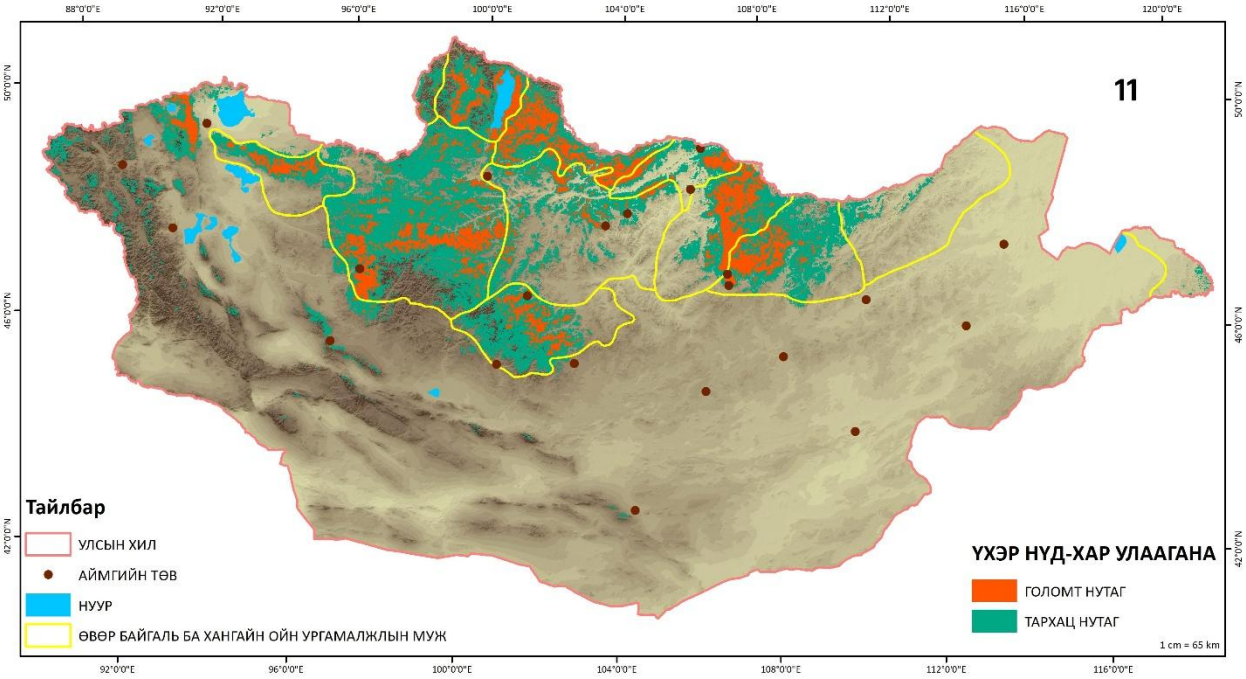
Зураг 12.8. Азийн моносны амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



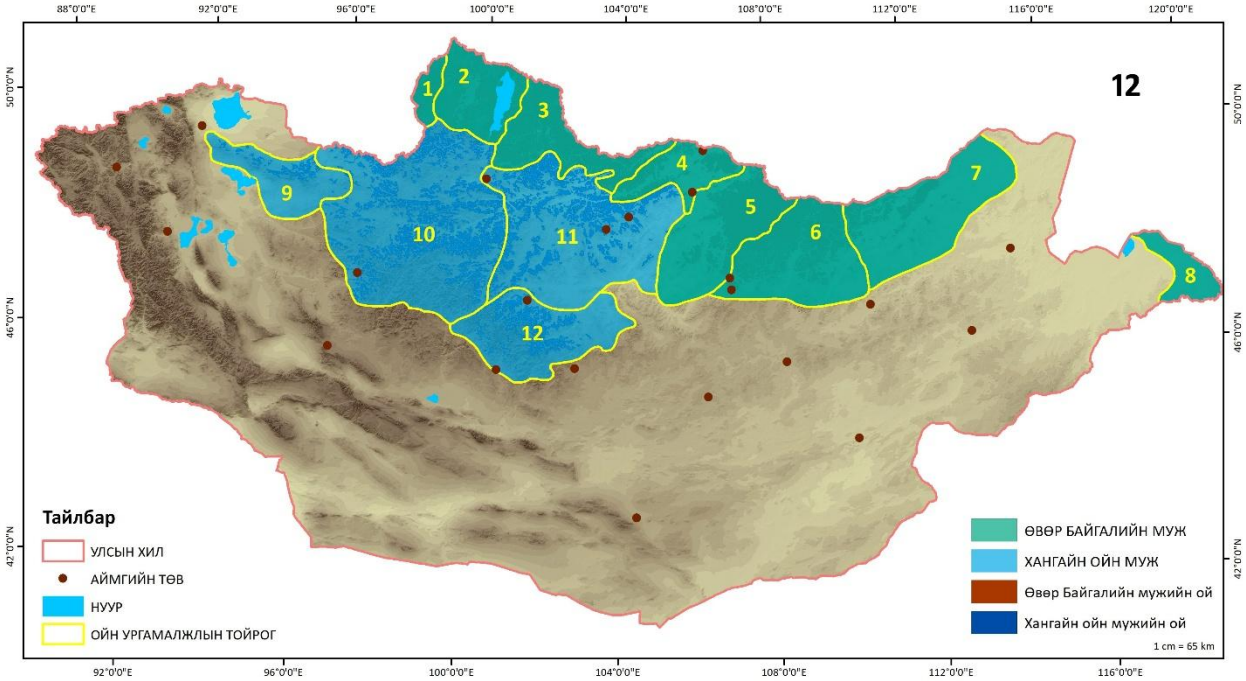
Зураг 12.9. Намгийн нэрсний амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



Зураг 12.10. Өргөст нохойн хошууны амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



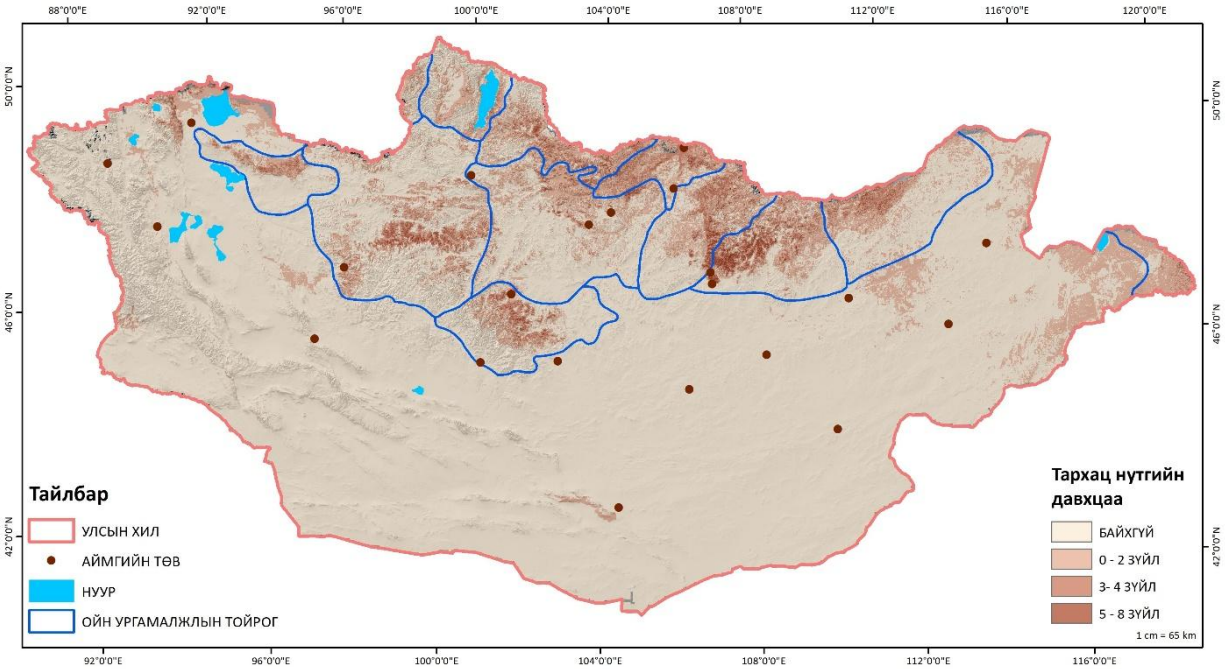
Зураг 12.11. Үхэр нүд-хар улааганын амьдрах орчны загварчлалын үр дүн



Зураг 12.12. Монгол орны жимсний голомт болон тархац нутгийн давхцааны шинжилгээний үр дүн

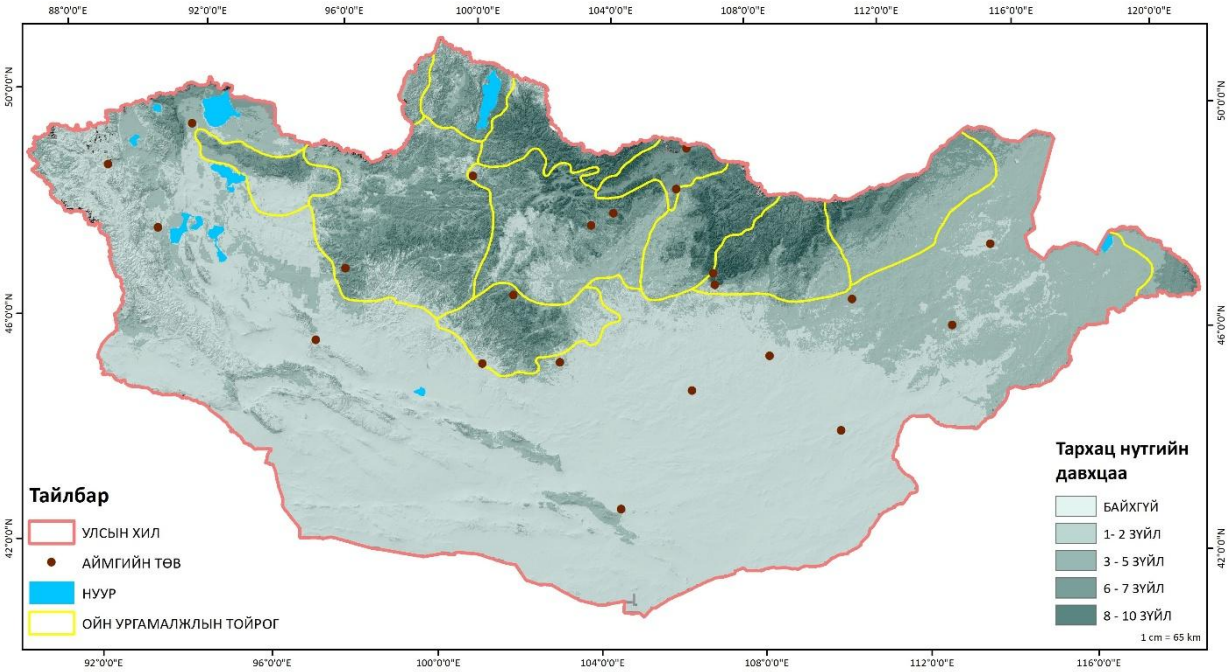
Мөн шувууны төдийгүй түүний идэш тэжээл бологч голлох зүйлүүдийн жимсний тархалтын уур амьсгалын өөрчлөлтийн төсөөллийг ирээдүйд загварчлах боломжтой болов. Шувууны тархалт, амьдрах орчны хамаарлыг шалгахын тулд идэш тэжээлд оролцдог дээрх

11 зүйл жимс жимсгэнийн голомт болон тархац нутгийн давхцааны шинжилгээг загварчлалын үр дүнг ашиглан хийв (зураг 12.12).



Зураг 13. Жимсний голомт нутгийн давхцал

Түгээмэл тархацтай жимснүүдийн голомт нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-2 зүйлийн жимс давхацсан голомт нутгийн талбай 235,322.5 км^2, 2-4 зүйл жимснийх 96,409.8 км^2, 5-8 зүйл жимснийх 21,638.6 км^2 тус тус мэдэгдэж байна. Монгол орны ой-ургамалжлын мужлалын Өвөр байгаль, хангайн мужид голомт нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-2 зүйлийн жимс давхацсан голомт нутгийн талбай 184,805.7 км^2 буюу давхцааны хувь (78.5%), 2-4 зүйл жимснийх 92,882.0 км^2, (96.3%), 5-8 зүйл жимснийх 21,456.6 км^2, (99.2%) тус тус ой бүхий нутагт бийг тогтоосон (зураг 13; график 14).



Зураг 14. Жимсний тархац нутгийн давхцал

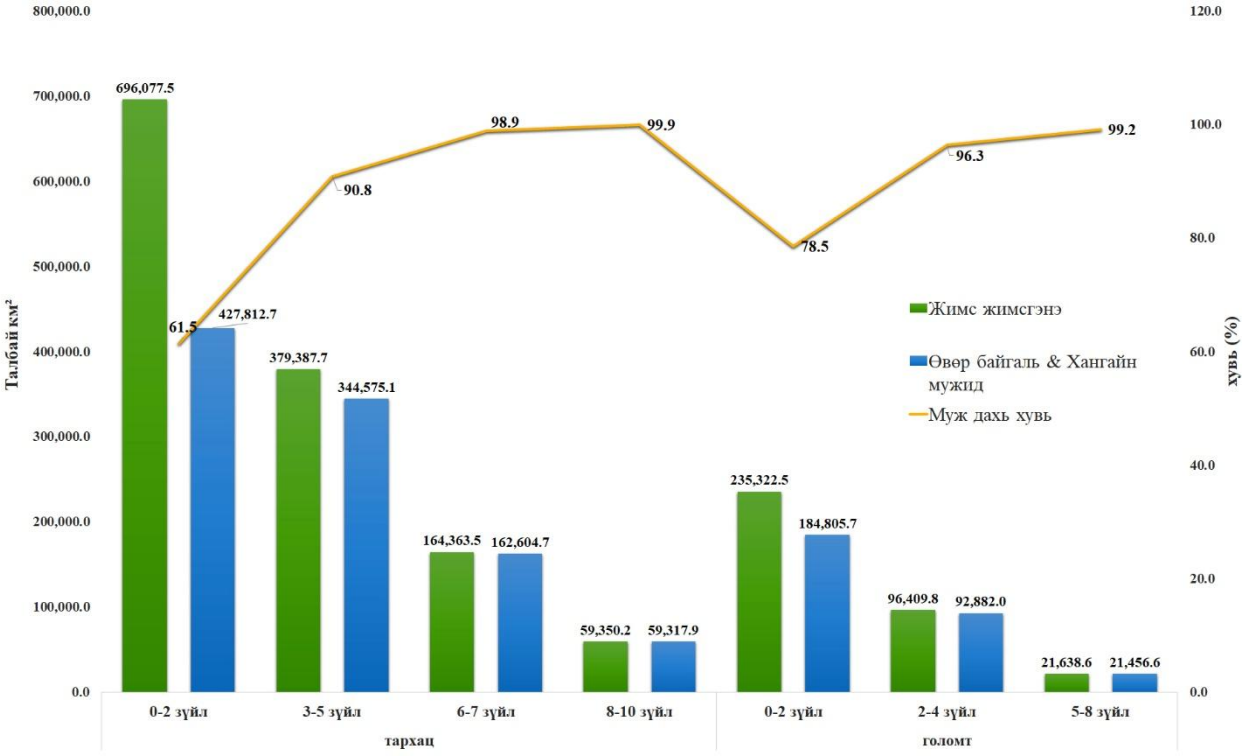


График 14. Түгээмэл тархалттай 11 зүйл жимсний давхцааны шинжилгээний дүн

Түгээмэл тархацтай жимснүүдийн тархац нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-2 зүйлийн жимс давхацсан тархац нутгийн талбай 696,077.5 км^2, 3-5 зүйл жимснийх 397,387.7 км^2, 6-7 зүйл жимснийх 164,363.5 км^2, 8-10 зүйл жимснийх 59,350.5 км^2 тус тус мэдэгдэж байна. Монгол орны ой-ургамалжлын мужлалын Өвөр байгаль, хангайн мужид тархац нутгийн давхцааны шинжилгээнээс үзвэл 0-2 зүйлийн жимс давхацсан тархац нутгийн талбай 427,812.7 км^2 буюу давхцааны хувь (61.5%), 3-5 зүйл жимснийх 344,575.1 км^2, (90.8%), 6-7 зүйл жимснийх 162,604.7 км^2, (98.9%), 8-10 зүйл жимснийх 59,317.9 км^2, (99.9%) тус тус ой бүхий нутагт бийг тогтоосон (зураг 14; график 14).

Түгээмэл тархалттай жимсний голомт, тархац нутаг болон ой-ургамжилын мужлалын өвөр байгаль, Хангайн мужид голомт, тархац нутгийн давхцааны шилжилгээг км болон хувиар тоосон шинжилээг тооцвол F=0.08; p=0.77 статистикийн хувьд ялгаагүй байна (график 14). Монгол орны ой бүхий нутагт экосистемийн хувьд ач холбогдолтой байх боломжтой хэмжээний нутагт тархсан жимсний зүйлүүд, тэдгээрийн давхцалтай чухал байршлууд нь шувуудын тархац нутаг, амьдрах орчинд нөлөөтэй эсэхийг тодруулсан шинжилгээнээс үзвэл (зураг 12-14; график 14) цаашид энэ чиглэлийн харилцан хамаарлын судалгааг нарийвчлан гүнзгийрүүлэх шинжлэх ухааны үндэслэл бийг харж болно.

Номин хөхбух (*Cyanistes cyanus*), Их хөхбух (*Parus major*) ба жимсний 11 зүйлүүдийн Хангай, Хэнтийн ойн мужлалд амьдрах орчны голомт, тархац нутгийг MaxEnt загварчлалаар тодруулав. Үүнд: Өвөр байгалийн ойн ургамалжлын 8 мужид, харин голомт нутгийн 35.8% (9,493.2 км^2), тархац нутгийн 37% (62,638.9 км^2) Хангайн ургамалжлын 4 тойрогт тус тус хамаарагдаж байна. Энэ нь Номин хөхбухын нийт голомт нутгийн 94.6%, тархац нутгийн 90.6% ойн мужид хамрагдаж, идэш тэжээл байршил нутаг нь ийм хэмжээнд ой бүхий нутгаас хамаарсныг харуулна (зураг 6-18; зураг 12; хүснэгт 5).

Хүснэгт 5. Номин хөхбух ба жимсгэнийн голомт ба тархац нутгуудын хамаарал

	НХБ	*ҮН*	*НХ*	*НЭ*	*МО*	*ХУ*	*ХА*	*ГҮ*	*ДО*	*ДЖ*	*ЧА*	*АН*
НХБ	**1**	0.499179	***0.815643***	0.540942	***0.800331***	0.267859	0.527942	***0.715525***	0.576071	0.487584	0.280497	***0.615051***
ҮН	0.213901	**1**	***0.771991***	***0.945631***	0.133737	***0.629358***	**0.906799**	0.222398	-0.18222	-0.22975	0.35984	***0.964975***
НХ	***0.611927***	0.359096	**1**	***0.814392***	**0.649097**	0.40172	***0.843324***	***0.635575***	0.320254	0.339351	0.299953	***0.865871***
НЭ	0.377728	***0.815052***	0.515066	**1**	0.167625	0.555689	***0.899079***	0.262696	-0.1577	-0.15606	0.391213	***0.941599***
МО	0.474579	0.076479	0.320781	-0.05364	**1**	0.077912	0.197714	***0.901006***	***0.836212***	***0.80513***	0.078525	0.271487
ХУ	0.268043	0.248749	0.583855	0.23236	-0.0708	**1**	0.591804	0.28443	-0.18716	-0.31598	-0.20283	0.528161
ХА	0.157346	0.466422	0.532336	0.561292	-0.32399	0.402105	**1**	0.301949	-0.16719	-0.16897	0.246247	***0.937984***
ГҮ	0.27784	0.253281	0.36443	0.082681	***0.859816***	0.167633	-0.07566	**1**	0.568832	0.549095	-0.01517	0.297922
ДО	0.128631	-0.28263	0.081382	-0.25276	***0.615235***	-0.29699	-0.4096	0.353169	**1**	***0.93041***	0.107292	-0.03725
ДЖ	0.107688	-0.4695	0.116276	-0.34781	0.521257	-0.27052	-0.44438	0.370045	***0.667747***	**1**	-0.04367	-0.068
ЧА	0.070387	0.306014	0.146744	0.414154	-0.00012	-0.28795	0.13211	-0.1894	0.520207	0.077427	**1**	0.379238
АН	0.382362	***0.786909***	***0.693979***	***0.816194***	0.017508	***0.630139***	***0.650601***	0.199135	-0.30377	-0.34797	0.180092	**1**

Тайлбар: НХБ-Номин хөхбух, ҮН-үхэр нүд, НХ-нохойн хошуу, НЭ-нэрс, МО-мойл, ХУ-хуш, ХА-хад, ГҮ-гүзээлзгэнэ, ДО-долоогоно, ДЖ-дэрвэгэр жиргэрүү, ЧА-чацаргана, АН-аньс. Хүснэгтийн зүүн дээд булангаас доош голомт, харин зүүн дээд булангаас баруун гар тийш тархац нутгийн давхцалын төсөөтэй байдлыг илэрхийлнэ.

Ойтой нутгаар тархсан түгээмэл зүйлийн нэг Их хөхбухын (*Parus major*) голомт нутаг дунджаар 20,913.9 км^2, тархац нутаг дунджаар 133,544.18 км^2 талбайд тархсаныг загварчлалаар тогтоосон (зураг 6-19). Үр дүнгээс үзвэл Их хөхбухын амьдрах орчныг загварчлахад мойл (15.6%), аньс (14.6%), долоогоно (13%), дэрвэгэр жиргэрүү (11%) болон нэрсний (3.9%) тархалтын оролцоо дараалан өндөр байсан. Үүнийг үндэслэн энэ зүйлийн голомт нутагт мойлны тархалтын давхцааг тооцоолбол голомт нутагт нь 1,881.59 км^2 (9.0%), тархац нутагт нь 72,035.05 км^2 (53.9%) буюу харьцангуй өндөр байна. Аньсны тархалтын голомтод 3,931.18 км^2 (15.3%), харин тархац нутагт аньс 46,967.83 км^2 (35.2%) талбайгаар давхцаж байгааг тогтоосон (зураг 6-19; зураг 12; Майнжаргал нар, 2024).

Судалгаанд сонгосон хоёр зүйлийн хөхбух бол монгол орны ойд тархсан жимсээр голлон хооллодог 11 зүйл шувуудын төлөөлөл бөгөөд эдгээр шувуудын ойн ургамалжлын 12 мужид тархсан тархац нутгийн хувь хэмжээгээрээ хоорондоо ялгаа багатай байсан (зураг 6; 12).

Номин хөхбух (*Cyanistes cyanus*) ба жимсний 11 зүйлүүдийн Хангай, Хэнтийн ойн мужлалд амьдрах орчны давхцааны (хүснэгт 6; зураг 12) шинжилгээнээс үзвэл энэ зүйлийн голомттой давхцааны хувьд ач холбогдолтой жимсний зүйлд нохойн хошуу (0.61% sig=0.034), тархац нутгийн хувьд нохойн хошуу (0.81%; sig=0.001), мойл (0.80% sig=0.002), гүзээлзгэнэ (0.71% sig=0.009), аньс (0.61% sig=0.033) багтаж байна. Тухайн зүйл шувуу тодорхой зүйл жимсний тархалтын хамааралтай байх эсэхийг судлан тогтоох нь шувууны экологи, биологийн хувьд ач холбогдолтой байхаас гадна, тэрхүү хамаарч байгаа жимсний зүйл нь бусад жимсний зүйлүүдтэйгээ экосистемийн түвшинд тархалтаараа төсөөтэй, холбоотой тархдаг эсэхийг мөн судлан тодруулах нь шинжлэх ухааны ухааны хувьд хүрээлэн буй орчиндоо “тодорхойлогч” зүйлийг тогтоох ач холбогдолтой болно.

Хүснэгт 6. Их хөхбух болон жимсний голомт болон тархац нутгуудын хамаарал.

	ИХБ	*ҮН*	*НХ*	*НЭ*	*МО*	*ХУ*	*ХА*	*ГҮ*	*ДО*	*ДЖ*	*ЧА*	*АН*
ИХБ	**1**	0.185478	***0.635666***	0.186772	***0.850766***	0.231585	0.348127	***0.803768***	***0.628052***	0.52032	0.07528	0.30905
ҮН	0.143341	**1**	***0.771991***	***0.945631***	0.133737	***0.629358***	***0.906799***	0.222398	-0.18222	-0.22975	0.35984	***0.964975***
НХ	***0.814031***	0.359096	**1**	***0.814392***	***0.649097***	0.40172	***0.843324***	***0.635575***	0.320254	0.339351	0.299953	***0.865871***
НЭ	0.171463	***0.815052***	0.515066	**1**	0.167625	0.555689	***0.899079***	0.262696	-0.1577	-0.15606	0.391213	***0.941599***

МО	0.137488	0.076479	0.320781	-0.05364	**1**	0.077912	0.197714	***0.901006***	***0.836212***	***0.80513***	0.078525	0.271487
ХУ	0.842422	0.248749	0.583855	0.23236	-0.0708	**1**	0.591804	0.28443	-0.18716	-0.31598	-0.20283	0.528161
ХА	0.449852	0.466422	0.532336	0.561292	-0.32399	0.402105	**1**	0.301949	-0.16719	-0.16897	0.246247	***0.937984***
ГҮ	0.18059	0.253281	0.36443	0.082681	***0.859816***	0.167633	-0.07566	**1**	0.568832	0.549095	-0.01517	0.297922
ДО	0.028079	-0.28263	0.081382	-0.25276	***0.615235***	-0.29699	-0.4096	0.353169	**1**	***0.93041***	0.107292	-0.03725
ДЖ	-0.03292	-0.4695	0.116276	-0.34781	0.521257	-0.27052	-0.44438	0.370045	***0.667747***	**1**	-0.04367	-0.068
ЧА	-0.04195	0.306014	0.146744	0.414154	-0.00012	-0.28795	0.13211	-0.1894	0.520207	0.077427	**1**	0.379238
АН	0.558641	***0.786909***	***0.693979***	***0.816194***	0.017508	***0.630139***	***0.650601***	0.199135	-0.30377	-0.34797	0.180092	**1**

Тайлбар: ИХБ-Их хөхбух, ҮН-үхэр нүд, НХ-нохойн хошуу, НЭ-нэрс, МО-мойл, ХУ-хуш, ХА-хад, ГҮ-гүзээлзгэнэ, ДО-долоогоно, ДЖ-дэрвэгэр жиргэрүү, ЧА-чацаргана, АН-аньс. Хүснэгтийн зүүн дээд булангаас доош голомт, харин зүүн дээд булангаас баруун гар тийш тархац нутгийн давхцалын төсөөтэй байдлыг илэрхийлнэ.

Их хөхбух (*Parus major*) ба жимсний 11 зүйлүүдийн Хангай, Хэнтийн ойн мужлалд амьдрах орчны давхцааны (хүснэгт 5; зураг 6-19; зураг 12) шинжилгээнээс үзвэл Их хөхбухын голомт нутагтай давхцааны хувьд ач холбогдолтой жимсний зүйлд нохойн хошуу (0.81% sig=0.001) болон хуш (0.84% sig=0.001), харин тархац нутгийн хувьд нохойн хошуу (0.64% sig=0.026), мойл (0.85% sig=0.000), гүзээлзгэнэ (0.80% sig=0.002) болон долоогоно (0.63% sig=0.029) багтаж байна (хүснэгт 6).

Ойд амьдардаг шувууд тухайн экосистемд бусад амьтдын амьдрах орчныг бэлтгэж өгдгөөрөө ихээхэн холбогдолтой. Ойд суурин амьдардаг амьтад модны хонгилуудыг тэжээлээ нөөцлөн хадгалах агуулах, нөөцлүүр болгодог зэрэг дам шууд олон эерэг холбогдлоороо ойн бүрэлдэхүүний чухал нэгж болж, өөрийн амьдралын дийлэнх хугацааг энд орогнон өнгөрүүлдэг онцлогтой. Биологийн олон янз байдлын бүрэлдэхүүнд хэсэг болсон ойн экосистемийн биологийн олон янз байдлын нэгдмэл тогтолцоонд шувууд онцгой үүрэг гүйцэтгэдэг учраас энэ талаарх судалгаа шинжилгээг идэвхжүүлэх зорилгоор ойд тархсан жимсээр голлон хооллодог 2 зүйл шувууны төлөөллийн амьдрах орчин ба 11 зүйл жимсний тархалтыг MaxEnt загварчлалаар нарийвчлан тогтоож, ойн ургамалжлын 12 мужлалаар ялган ангилж, хоорондын холбоо, хамаарлыг тодрууллаа.

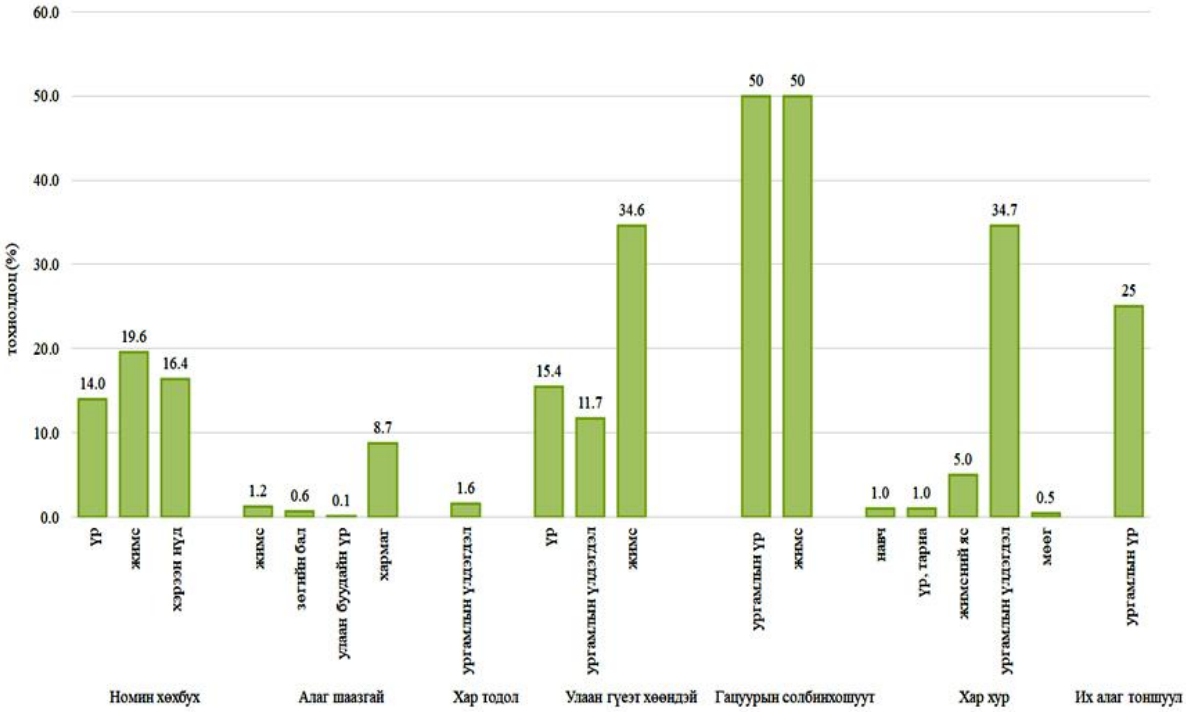


График 15. Жимсээр хооллогч шувуудын тэжээлийн бүрэлдэхүүн

Жимсээр хооллодог 7 зүйлийг төлөөлөл болгон сонгон тэжээлийн бүрэлдэхүүн хувиар тооцож үзсэн. Үүнд: Идэш тэжээлд үр, жимсний оролцоотой шувуудаас номин хөхбухын 6-8 сард ходоодны 17 дээжээс үр 14.0%, жимс 19.6%, хэрээн нүд 16.4%, алаг шаазгайн 6-9 сард 24 дээжээс жимс 1.2%, зөгийн бал 0.6%, улаан буудайн үр 0.1%, хармаг 8.7%, хар тодлын 6-8 сарын 20 дээжээс ургамлын үлдэгдэл 1.6%, улаан гүеэт хөөндэйн 6-8 сарын 23 дээжээс үр 15.4%, ургамлын үлдэгдэл 11.7%, жимс 34.6%, гацуурын солбинхошуут 8-9 сарын 2 дээжээс ургамлын үр 50%, жимс 50%, хар хурын 6-10 сарын 10 дээжээс навч 1.0%, үр тариа 1.0%, жимсний яс 5.0%, ургамлын үлдэгдэл 34.7%, мөөг 0.5%, их алаг тоншуулын 6-9 сарын 5 дээжээс ургамлын үр 25% эзэлж байна (график 8-9; 15).

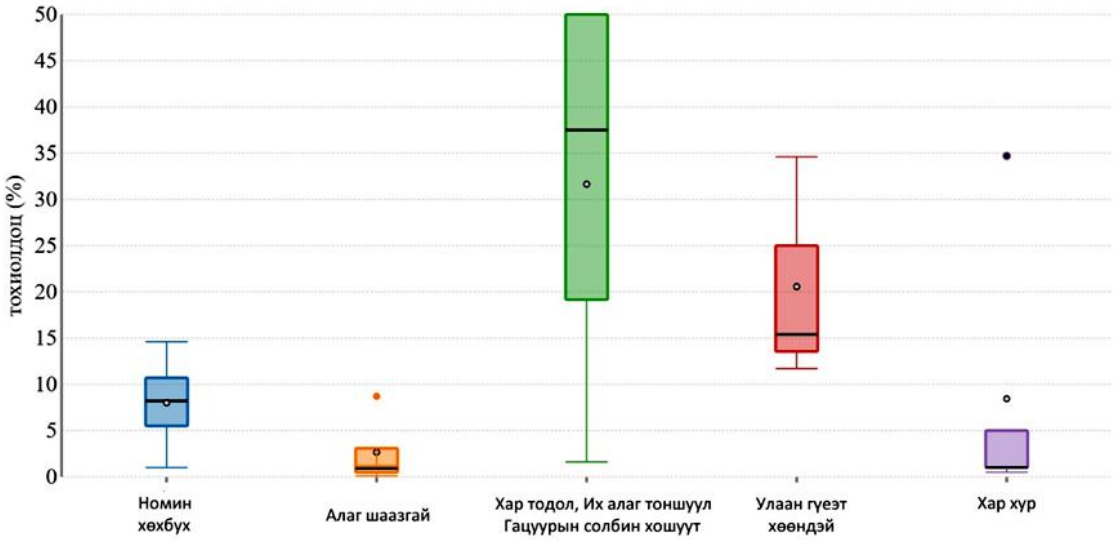


График 16. Шавж идэштэн шувуудын тэжээлийн бүрэлдэхүүн

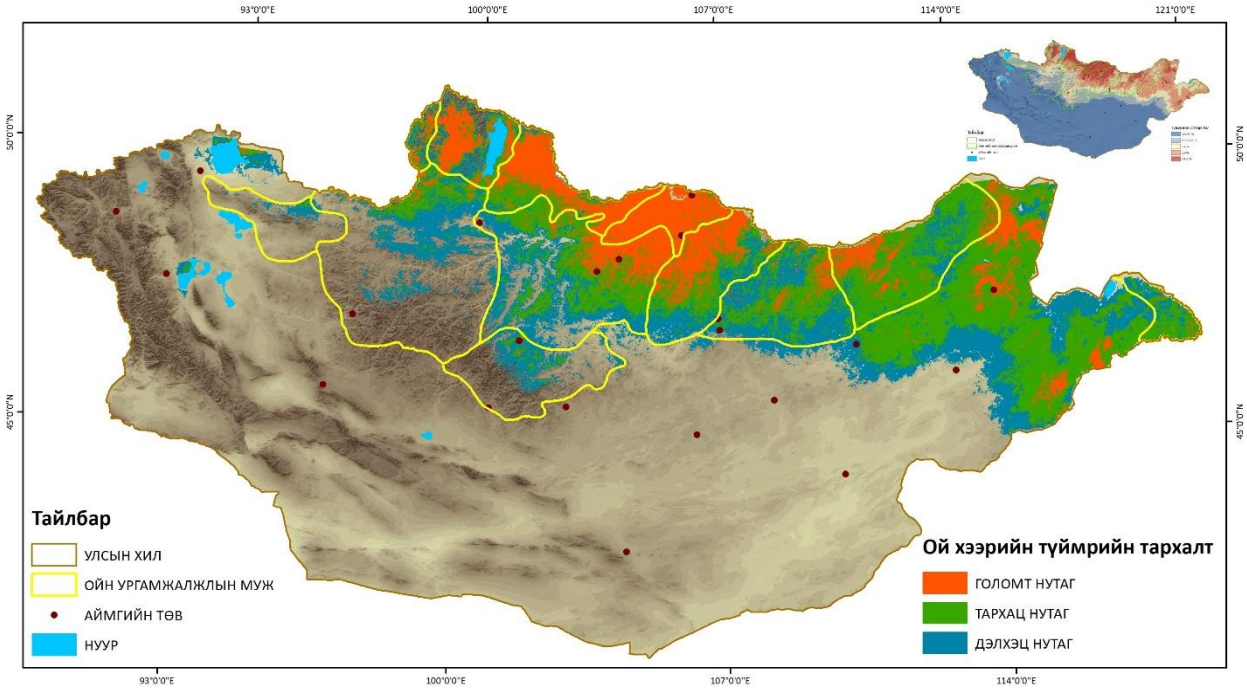
Ургамлын үлдэгдэл, үр, жимсээр хооллогч 7 зүйл шувууны идэш тэжээлийн хувьд F=2.78, p=0.06 байгаа нь статистикийн хувьд ялгаа ажиглагдсангүй (график 16).

4.1. Ой, ойт хээр, хээрийн түймрийн хөнөөлд өртсөн шувууны амьдрах орчны талбайн хэмжээг тооцох

Гал түймэр бол экосистемд ноцтой нөлөөлөгч байгалийн уршиг бөгөөд дэлхий даяарх амьтан, ургамлын тодорхой тархалтын (биота) хадгалалтад чухал үүрэгтэй (Fбtima Arrogante-Funes et al, 2024). Тиймээс зэрлэг шувуудын дэлхий даяар орон зайн тархалтыг ховордсон зүйлүүдийн хүрээгээр судлах нь дэлхийн биологийн олон янз байдлыг хадгалахын чухлыг онцолж, ой хээрийн түймэр янз бүрийн орчинд шувууны бүлгүүдэд хэрхэн нөлөөлж буйг цогцоор нь харах боломжийг олгодог (Connell et al. 2017; Lee et al. 2022; Lindenmayer et al. 2023; Fбtima Arrogante-Funes et al, 2024).

Зорилтот экосистемд хээрийн судалгааны тандалтаар шувуудын суурь судалгааны загварчлалыг бодит нөхцөл байдалд үндэслэн дурдсан нутаг дэвсгэрт судалгааны байршил талбайг сонгох ажлыг орон нутгийнхантай зөвлөлдөх, шувуудын тархалтын ерөнхий нөхцөл, байршлын мэдээлэлд тулгуурлан өмнө судлаачид болон хэвлэлийн мэдээ1964-2020, судалгааны явцад бүртгэсэн амьтдын мэдээ 2022-2024 оны мэдээллийг боловсруулав. Үүнд: Байгалийн бүс бүслүүрийн хээрийн бүсэд хуурай хээрийн бүс нэвтрэн орж, нугат хээртэй хиллэж буй байдал нь аливаа байгалийн өөрчлөлтөд эмзэг биш тогтвортой байх нөхцөлийг бүрдүүлсэн байж болзошгүй байдал нь зарим хөхтөн тухайлбал цагаан зээрийн голомт нутаг, популяцийн цөм нутаг тогтвортой байх дагуурын хээрийг дагаж бусад харь

зүйлүүд нэвтрэх таатай нөхцөлийн бүрдүүлснээрээ биологийн олон янз байдлын хувьд шилжмэл хувирамтгай байх нөхцөлийг бүрдүүлж байна (Энхбилэг нар, 2016).



Зураг 15. Монгол орны ой хээрийн түймрийн байршлын ба тархалтын мэдээ.

Загварчлалын судалгаагаар монгол орны ой, ойт хээрийн бүс нутгийн түймрийн эрсдэл бүхий талбайн хэмжээг тооцоолбол дэлхэц нутгийн хэмжээ 472.181,4 км^2 тархац нутгийн хэмжээ 312.815,6 км^2 харин голомт нутгийн хэмжээ 103.655,5 км^2, байна (зураг 15). Үндсэндээ манай орны хойд, төвийн, зүүн хойд болон дорнод хэсгийг хамарсан нийт нутгийн 1/3 ой, тал хээрийн түймрийн эрсдэлийн бүсэд ямар нэг хэмжээгээр багтсан байна. Монгол орны ой-ургамалжлын мужлалтай харьцуулбал Өвөр-Байгалийн болон Хангайн ой-ургамалжлын муж бүхэлдээ түймрийн эрсдэлтэй бүсүүдэд тодорхой хэмжээгээр хуваарилагдсан байх бөгөөд Өвөр байгалийн мужийн Дархадын, Эг-Хантайн, Сэлэнгийн, Баруун Хэнтэйн, Зүүн Хэнтэйн зүүн хойд, Эрээний нурууны баруун хойд болон зүүн хэсэг түймрийн өндөр эрсдэлтэй голомт нутгуудад багтсан байна (зураг 15). Ой-ургамалжил гэдэг нь тухайн нутагт тархсан амьтдын идэш тэжээлийн үндсэн бааз, суурь болохоос гадна нөгөө талаар өнөөгийн хэллэгээр “шатах” материал болно. Харин бид шувуудын үндсэн тэжээл талаас ойлгож, ойн-ургамалжлын мужуудтай харьцуулан тодорхойлсон болно.

Ой, хээрт тархсан шувууны зүйлүүдийн төлөөллийн амьдрах орчны загварчлалын судалгаагаар манай орны хэмжээнд ойгоор бүрхэгдсэн нутагт тархсан хар тоншуулын (*Dryocopus martius*) тархац нутгийн нийт талбай 274.822,8 км^2 хамрах бөгөөд ойн бүсэд хар тоншуулын тархац нутгийн 60.43% (166.071.4 км^2) түймрийн дэлхцэд, 36,20% (99.482,84 км^2) түймрийн тархцад, голомт нутаг 14.67% (40.330,22 км^2) нь түймрийн голомтод тус тус хамрагдсан байна. Харин хар тоншуулын голомт нутгийн хэмжээ манай оронд нийт 49.809,3 км^2 талбайг эзлэх бөгөөд түүний голомт нутгийн 75.12% (37.418,58 км^2) түймрийн дэлхцэд, 53.67% (56.731,66 км^2) түймрийн тархцад, 23.94% (11.923,55 км^2) түймрийн голомтод тус тус өртжээ (зураг 16-17; график 17). Манай орны ойт хээрийн бүсээр тархмал өвөгт тогорууны (*Grus virgo*) тархац нутаг 523.424,2 км^2 болохыг тогтоосон бөгөөд түүний 64.92% (339.809.8 км^2) түймрийн дэлхцэд, 7.64% (40.008,5 км^2) түймрийн тархцад, харин 11.89% (62.247,19 км^2) түймрийн голомтод тус тус өртсөн байх бол өвөгт тогорууны голомт нутгийн нийт талбай манай орны хэмжээнд 54.974,1 км^2 байгааг тогтоосон (Энхбилэг нар, 2024).

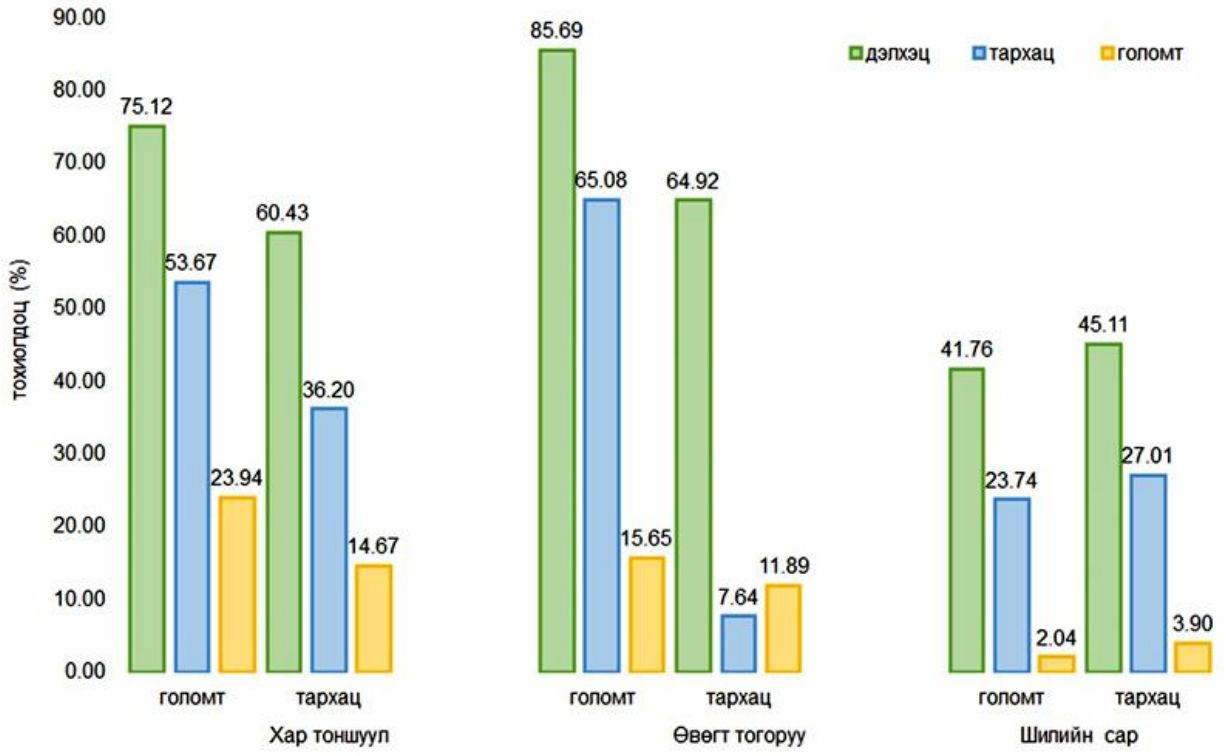
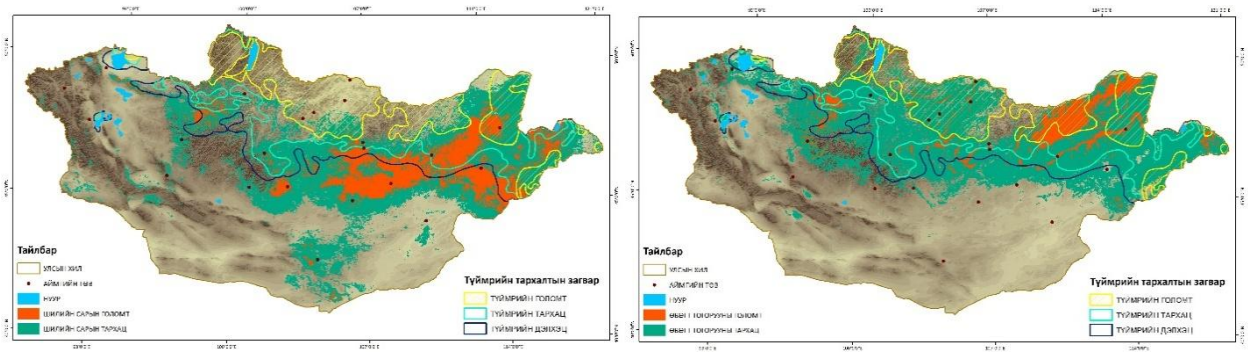


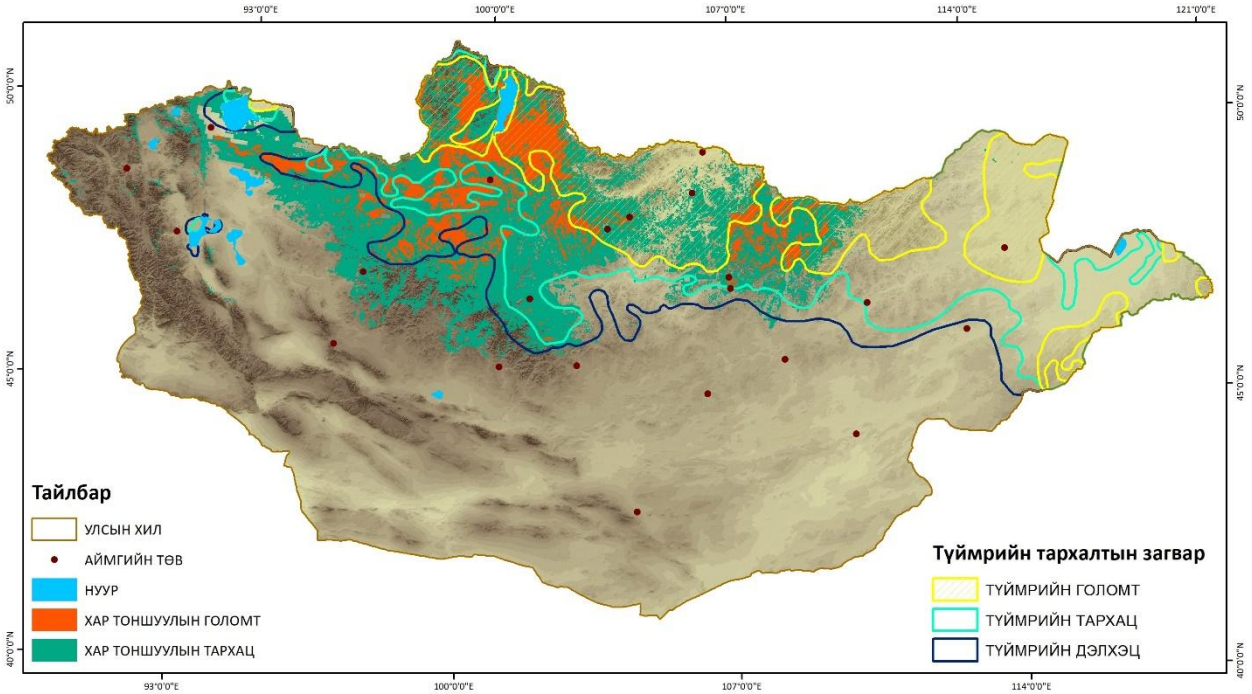
График 17. Түймрийн хөнөөлд өртсөн шувууны зүйлүүдийн амьдрах орчны талбайн хэмжээ

Түүнээс дэлхэц нутаг 85.69% (47.106,3 км^2) түймрийн дэлхцэд, 65.08% (35.776,76 км^2) түймрийн тархцад, харин 15.65% (8.603,71 км^2) түймрийн голомтод тус тус хамрагдаж, сүйтгэгджээ зураг 16-17; график 17; Энхбилэг нар, 2024).



Зураг 16. Монгол орны шилийн сар ба өвөгт тогорууны амьдрах орчин болон түймрийн тархалт.

Хавар амьтдын үржлийн улирал түймэр эрсдэл эрчимжсэн хугацаатай мөн давхацдаг нь ихээхэн хөнөөл, уршигтай нь тодорхой байна. Монгол орны тал хээрийн 23 зүйл шувуудын голомт, тархац нутгийн дундаж үзүүлэлтийг тооцоолоход голомт нутгууд нь түймрийн цөм нутагт хамрагдсан хувь 25.6%, голомт нутгууд түймрийн хамрах хүрээнд 42.7%, тархац нутаг түймрийн цөм нутагт хамрагдсан хувь 26.6%, тархац нутаг түймрийн хамрах хүрээнд 40.8% хамрагдаж өртсөн төдийгүй төдий хэмжээгээр түймрийн нөлөөлөлд өртөх боломжтой байгааг загварчлалын судалгаагаар тогтоосон (Майнжаргал нар, 2020) байдаг



Зураг 17. Монгол орны хар тоншуулын амьдрах орчин ба түймрийн тархалт.

Ойн түймрийн олонх нь хавар амьтан, шувуудын хээл томорсон, төллөж нялх үр төлөө торниулж байх үетэй давхацдаг нь хөнөөлийн уршгийг улам бүр нэмэгдүүлдэг. Ойн булга, бараан хэрэм, хөхвөр олби мэт хөхтөн, олон зүйл шувууны зүйлүүд босоо унанги модны хонгил, хөндийд орогнож үүрлэдэг амьтдын байр, үр, зулзага нь түймрийн үед шатаж утуулж үхэж устдаг. Ойн хөвсгөр зөөлөн хөрс, хөвд доогуур гүехэн нүхэнд орогнодог олон зүйл мэрэгч, шавж идэштэн, мөн газар дээр үүр засаж өндөглөдөг хур, сойр, хөтүү, ятуу зэрэг шувуудын үүр ноохой, өндөг, ангаахай, хуй сүргээрээ шатаж угаартаж үгүйрдэг байна.Түймэр ойн амьтны идэш тэжээл бологч жижиг мэрэгч, шавж, зүйл бүрийн ургамал, мөөгний хэмжээг багасгадаг тул ойн амьтад тэжээлээр дутах өлсөх явдал гарна. Түймрийн хүчин зүйлийн нөлөөг хүн ихэсгэх багасгах зэргээр ихээхэн өөрчилдөг (Болд, Дуламцэрэн, 2003/2016).

Ой хээрийн түймэр манай улсад хамгийн их тохиолддог гамшгийн нэг бөгөөд түймэр гарсан шалтгаан нь хүний буруутай үйл ажиллагаанаас гадна агаар, хөрсний их халалт, хуурайшилтаас хамаардаг бөгөөд зөвхөн 2019 онд манай улсад 120 удаагийн ой хээрийн түймэр бүртгэгдэж 79978.5 га талбай шатсан байна. 1988-2020 онд гарсан ой хээрийн түймрийн давтагдлаас үзэхэд (график 18) 1996, 2002, 2007 болон 2015 онууд гантай, хуурай жилүүд тохиолдсоноос ой хээрийн түймрийн давтагдал өндөр байжээ. Манай оронд ой хээрийн түймэр жилд дунджаар 172 удаа тохиолддог гэж мэдээлсэн байх бөгөөд байгалийн нөөцийн хорогдол, сүйрэл эдийн засгийн ихээхэн хохирол учруулах гол хүчин зүйлүүдийн нэгд зүй ёсоор тооцоогддог. Манай улсад 2020 онд 121 удаа ой хээрийн түймэр гарч, 225.874 га талбай шатаж, 161 сая 700 мянган төгрөгийн хохирол гарсныг тооцжээ (Монгол орны байгаль орчны төлөв байдлын тайлан, 2019-2020).

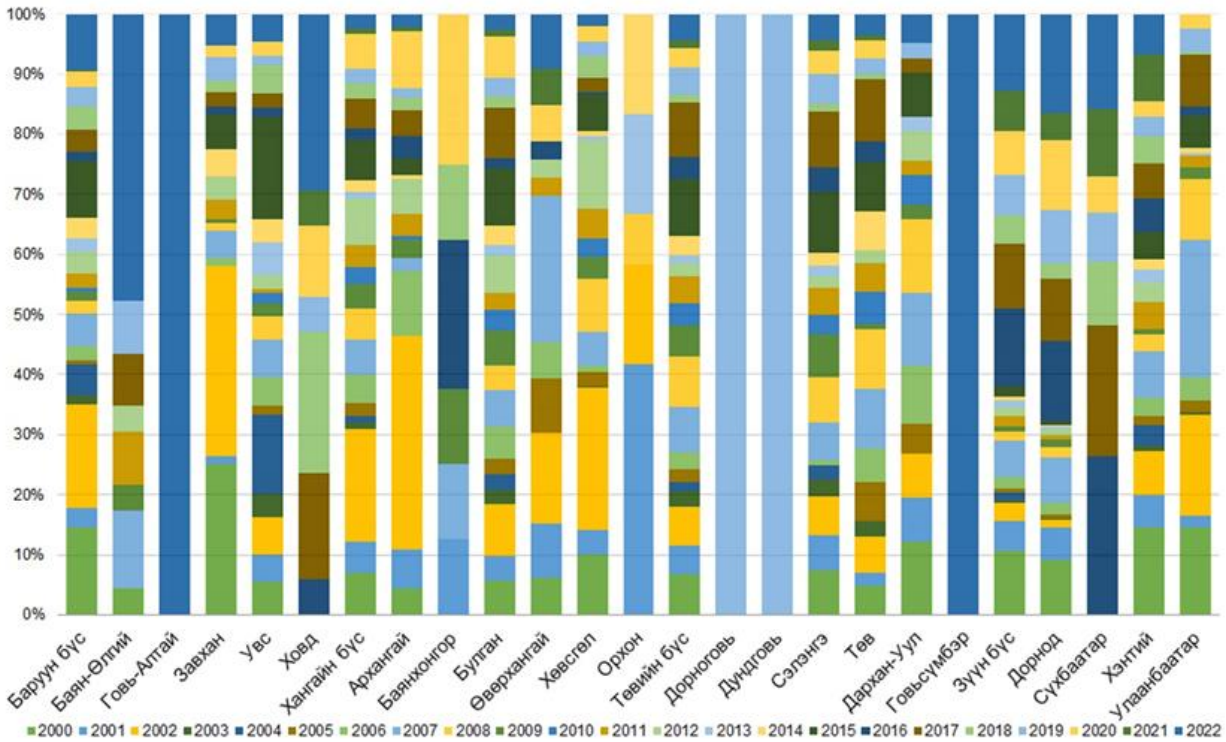
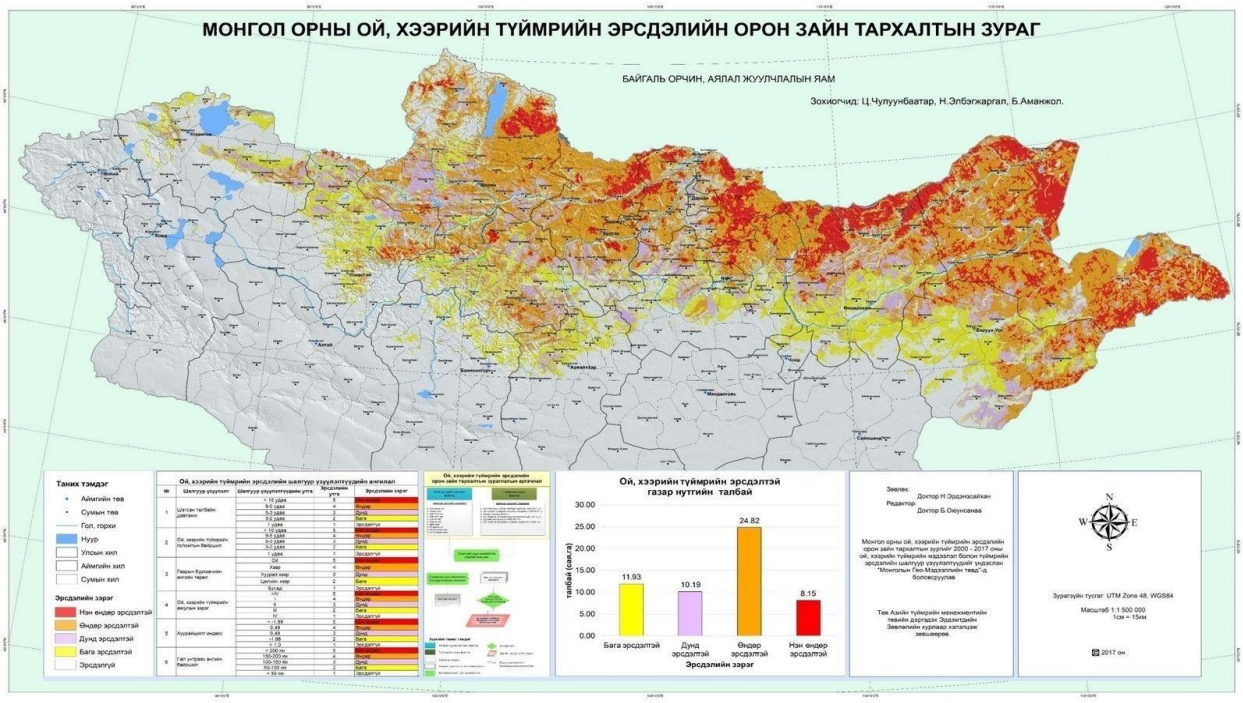


График 18. Ой, хээрийн түймрийн тоо давхардсан тоогоор улс бүс, аймаг нийслэлээр, жилээр

Мэдээ, баримтуудаас үзэхэд ой хээрийн түймрийн уршгийг зөвхөн шатсан талбайн хэмжээгээр тооцоолж байгаа бөгөөд (график 18-19 ба зураг 18) түймрийн эрсдэлийг бууруулах, урьдчилан сэргийлэх, тэмцэхэд зориулж 2017 онд монгол орны түймрийн эрсдэлийн зургийг боловсруулсан ч түүний дагуу хариу арга хэмжээ, төлөвлөлт, тухайлбал, байгаль хүрээлэн буй орчин, биологийн олон янз байдлын тухай асуудлыг багтаасан эсэх нь тодорхойгүй байна. Хэчнээн зүйлийн амьтны тархац нутаг өртөж, цаашид хэрхэн сөрөг нөлөөллийг бууруулах эсэх талаар мэргэжлийн байгууллагуудад хандсан албан ёсны мэдээлэл хомс байгаа нь цаашид уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө ба тогтвортой хөгжлийн зорилтын талаар эрчимтэй зөвлөлдөх болсон өнөө үед энэ чиглэлд дорвитой, шинжлэх ухааны үндэслэлтэй судалгаа баримт, нотолгоо бүхий мэдээллийн сан үүсгэх шаардлагатай болжээ.



Зураг 18. Монгол орны ой хээрийн түймрийн эрсдэлийн оройн тархалтын зураг (2017).

Ойн сан бүхий газрын хохирлыг түймэрт нэрвэгдсэн, өвчин, хортон шавжид идэгдсэн, мод бут, сөөг, загийг устгасан, ашигт малтмалын олборлолтод өртсөн, бусад гэсэн 5 үзүүлэлтээр гаргадаг. Улсын хэмжээнд нийтдээ 570.824,2 га ойн сан бүхий газарт хохирол учирсан нь улсын хэмжээнд хохирол учирсан нийт талбайн 7.3%-ийг эзэлж байгаа нь урьд оныхоос 361.507,3 га талбайгаар их байна.

Ойн сан бүхий газарт хамгийн их хохирол учруулсан хүчин зүйлийн нэгд мөн л ойн түймэр орж байна (график 19). Нийт хохирол учирсан талбайн 47.4% буюу 270.909,5 га газар ойн түймэрт нэрвэгдсэн байна. Хөнөөлт шавжид идэгдсэн 196.530,9 га (34.4%), мод бут, сөөг, загийг устгасан 103.365,5 га (18.1%) байна. Байгаль орчны тайланд 2019 оны мэдээгээр Архангай, Хөвсгөл, Хэнтий аймгуудын ойн сан бүхий газарт хамгийн их хохирол учирсан байна (Монгол орны байгаль орчны төлөв байдлын тайлан, 2019-2020) гэжээ.

Судлаачдын тодруулснаар ойн түймрийн 5 орчим хувь нь байгалийн аянга, цахилгаанаас шалтгаалдаг бол хүний буруутай үйл ажиллагаа түймрийн аюулын эрсдэлийн 95 орчим хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй байдгийг тооцоолсон байна (Чулуунбаатар 2001, 2012). Түймэрт өртсөн ойн бүрхэвч сийрэгжсэнээр өвс ургамал ихээр ургаж, мал бэлчих таатай нөхцөл болдог. Мөн түймэрт өртсөн ой хөнөөлт хортон шавжид өртөх эрсдэлтэй болдог (Болдбаатар нар, 2018). Түймэрт өртөж шатсан ой мод нь хөнөөлт шавжид хялбар нэрвэгдэн идүүлж, бас мод бэлтгэх, түлшинд ашиглуулах зорилгоор цуглуулах, мод үхэж сийрэгжсэнээс өвслөг ургамал ихээр ургаж мал бэлчээрлэх зэргээс их доройтдог. Түймрийн нөлөөгөөр хөрсөн дэх органик бодисын исэлдэлт нэмэгдсэнээс ойн түймрээс хойш хэдэн жилийн хугацаанд үргэлжилсэн нүүрстөрөгчийн ялгаралтад хүргэдэг. Гэтэл ойн түймэр давтагдвал ойн байгалийн аясаараа нөхөн сэргэлтийг саатуулдаг.

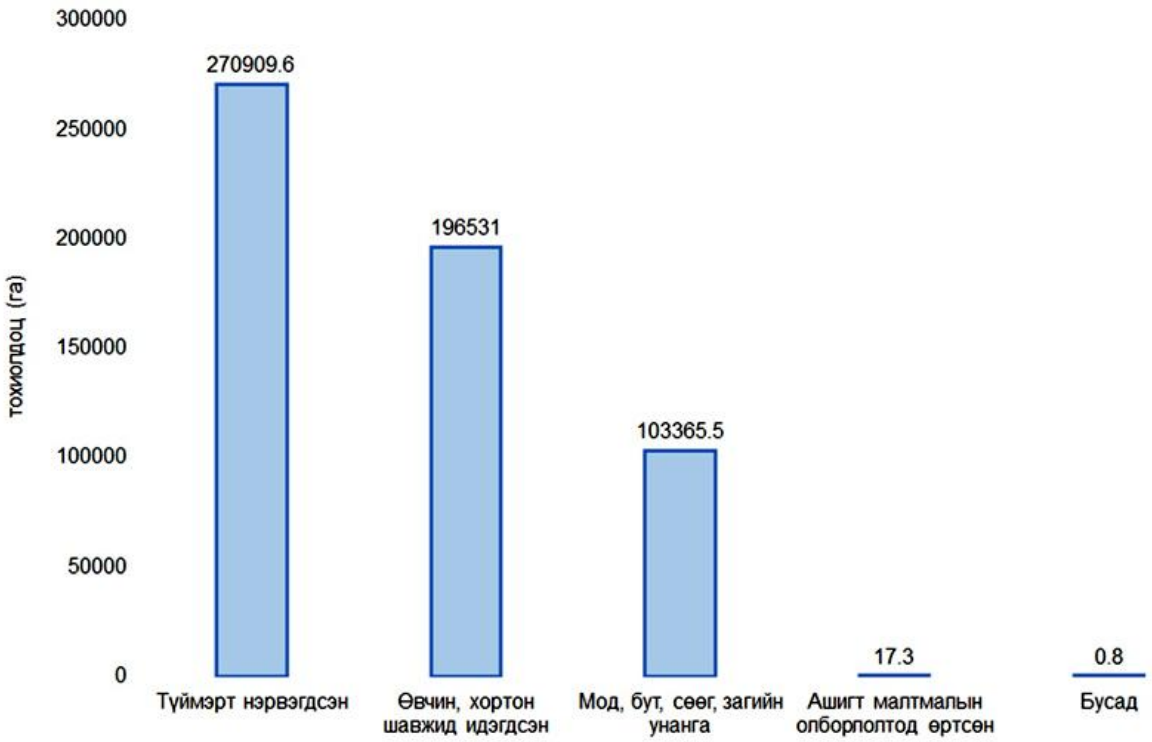


График 19. Ойн сан бүхий газарт учирсан хохирлын төрлийн тооцоолол. (Монгол орны байгаль орчны төлөв байдлын тайлан, 2019-2020)

Жилд дунджаар нэг сая га талбай түймэрт өртдөгөөс түүний 70% нь бэлчээрийн талбай болдог тухай мэдээ бий. Ойн түймрийг дэмждэг хүчин зүйлийн нэг бол хээрийн түймэр байдгаас энэ тал дээр анхаарах шаардлагатай болон давтан гарсан түймэр ойн сангийн байгалийн нөхөн сэргэлтийг саатуулдаг асуудлуудыг анхааралдаа авах шаардлагатай гэжээ (Уулзалтын тайлан 2017). Энэ асуудал дээр нэмж биологийн олон янз байдлын нөхөн сэргэх асуудал, түймрийн улмаас ойн сэргэн ургалтад амьтдын нөлөөллийн асуудлыг ч анхааралдаа авах хэрэгтэй юм.

5.1. ШУВУУДАД УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН НӨЛӨӨЛЛИЙН ХАНДЛАГА

Монгол орны ойн шувуудаас сонгож төлөөлүүлсэн Эгэл хөхөө (*Cuculus canorus*), Их алаг тоншуул (*Dendrocopos major*), Хондлой цагаан тоншуул (*Dendrocopos leucotos*), Хүрэн чихт хөмрөг (*Emberiza cioides*), Гурван хумст тоншуул (*Picoides tridactylus*) болон Өрнийн тоншголжин (*Sitta europaea*) гэсэн 6 зүйлийн амьдрах орчин, тархац нутаг уур амьсгалын өөрчлөлтийн ирээдүйн загвараар өөрчлөгдөх төлөвтэй.

5.1.1. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн ойрын хугацаа (2021-2040): ТАРХАЦ НУТАГ

Зургаан зүйл шувууны суурь оны (2000) тархац нутгийн нийт дунджаас (avg=259,634,5 км^2) ирээдүйн уур амьсгалын өөрчлөлтийн ойрын хугацаанд, 2021-2040 оны хооронд буюу 2030 оны орчимд +2, +3 болон +5 хэмээр дулаарах төсөөллөөр 6 зүйлийн нийт дундаж дээрх дараалаар 338,096.6 км^2 (avg=47,288.6 км^2), 325,959.7 км^2 (avg=29,151.7 км^2) болон 336,253.8 км^2 (avg=39,445.8 км^2) дунджаас 13,9%, 9,8% ба 13,3% нэмэгдэж (график 20) байна. Харин шувууны зүйл тус бүрээр нь 2030 оны орчимд +2, +3 ба +5 хэмийн өөрчлөлтөөр Эгэл хөхөөний тархац нутаг дунджаар -1,09.2 км^2 буурах, Их алаг тоншуул 57,934.2 км^2 нэмэгдэх, Хондлой цагаан тоншуул -6,389.7 км^2 буурах, Хүрэн чихт хөмрөг 51,985.9 км^2, Гурван хумст тоншуул 83,871.4 км^2, болон Өрнийн тоншголжин 33,469.8 км^2 нэмэгдэх төлөвтэй байна.

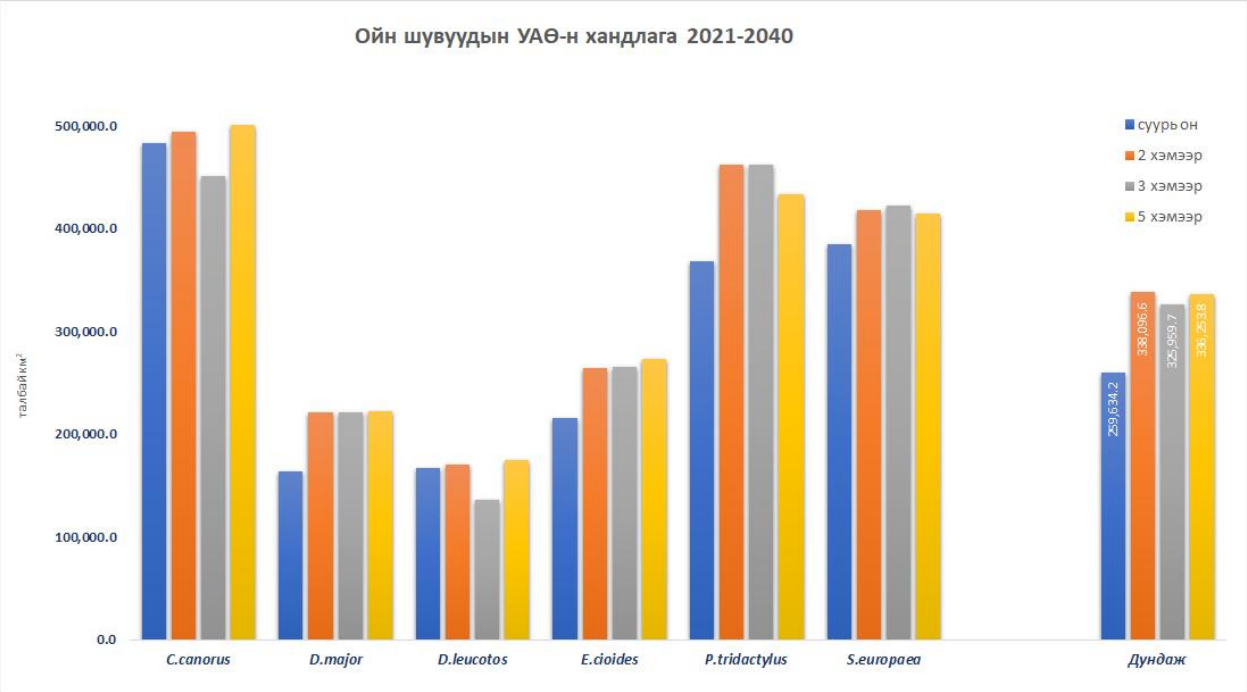


График 20. Ойн шувуудын тархац нутгийн 2020-2041 оны уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө

5.1.2. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн ойрын хугацаа (2021-2040): ГОЛОМТ НУТАГ

Голомт нутгийн хувьд 6 зүйл шувууны суурь оны голомт нутгийн дундаж (avg=45,594,3 км^2) 2030 оны орчимд +2, +3 болон +5 хэмээр дулаарах төсөөллөөр дээрх дараалаар 56,097.5 км^2 (avg=10,503.2 км^2), 55,238.7 км^2 (avg=9,644.4 км^2) болон 53,727.5 км^2 (avg=8,133.1 км^2) суурь оны дунджаас 23%, 21,2% ба 17,8% нэмэгдэж (график 21) байна. Харин зүйл тус бүрээр 2030 оны орчимд +2, +3 ба +5 хэмийн өөрчлөлтөөр Эгэл хөхөөний голомт нутаг дунджаар 12,396.9 км^2, Их алаг тоншуул 5,682.9 км^2, Хондлой цагаан тоншуулынх 205.5 км^2, Хүрэн чихт хөмрөгийнх 13,013.4 км^2, Гурван хумст тоншуулынх 19,017.6 км^2 болон Өрнийн тоншголжных 6,245.1 км^2 нэмэгдэх төлөвтэй байна.

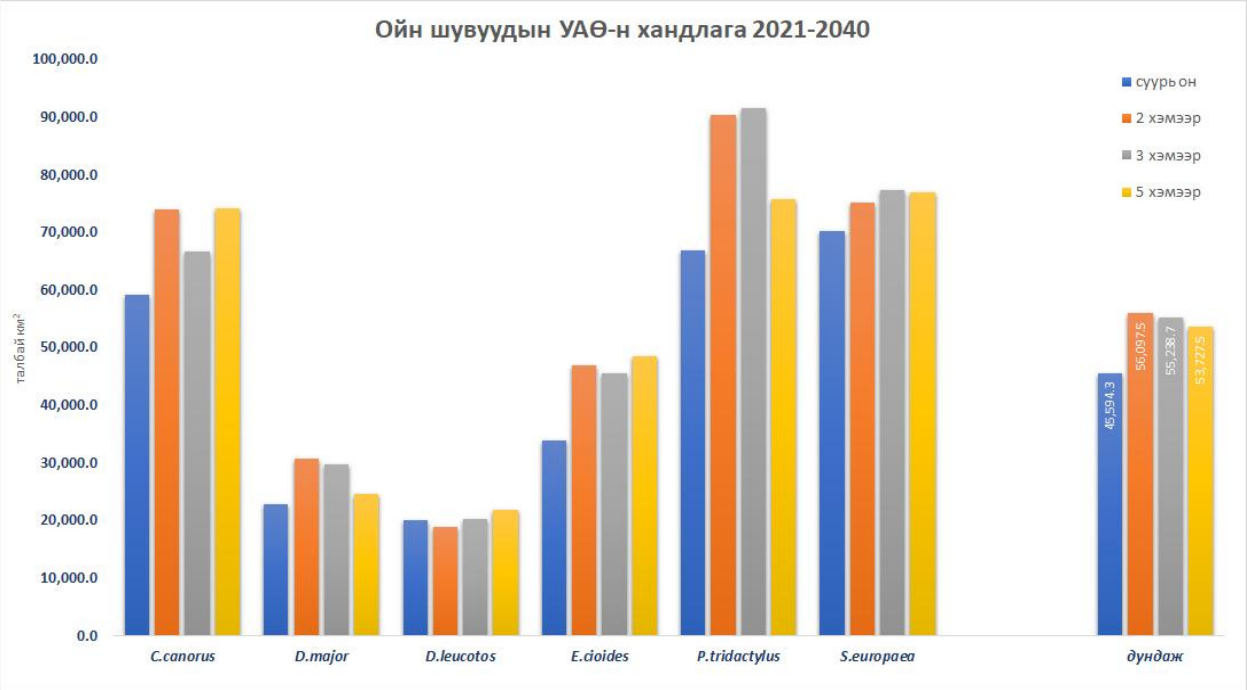


График 21. Ойн шувуудын голомт нутгийн 2020-2041 оны уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө

5.1.3. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн дунд хугацаа (2041-2060): ТАРХАЦ НУТАГ

Суурь оны 6 зүйл шувууны тархац нутгийн дундаж ирээдүйн 2041-2060 оны дунд хугацаанд буюу 2050 оны орчимд +2, +3 болон +5 хэмээр дулаарах төсөөллөөр 6 зүйлийн амьдрах орчны загварчлалын дундаж дээрх дараалаар 341,376.1 км^2 (avg=44,568.1 км^2), 333,446.9 км^2 (avg=36,638.9 км^2) болон 331,296.9 км^2 (avg=34,489.0 км^2) болж суурь оны дунджаас 15,0%, 12,3% ба 11,6% нэмэгдэж (график 22) байна. Зүйл тус бүрээр 2050 оны орчимд +2, +3 ба +5 хэмийн өөрчлөлтөөр Эгэл хөхөөний голомт нутаг дунджаар -8,409.5 км^2 буурах, Их алаг тоншуулынх 68,675.5 км^2 нэмэгдэх, Хондлой цагаан тоншуулынх -8,764.5 км^2 буурах, Хүрэн чихт хөмрөгийнх 70,150.0 км^2, Гурван хумст тоншуулынх 81,815.9 км^2, болон Өрнийн тоншголжных 27,924.7 км^2 нэмэгдэх төлөвтэй байна.

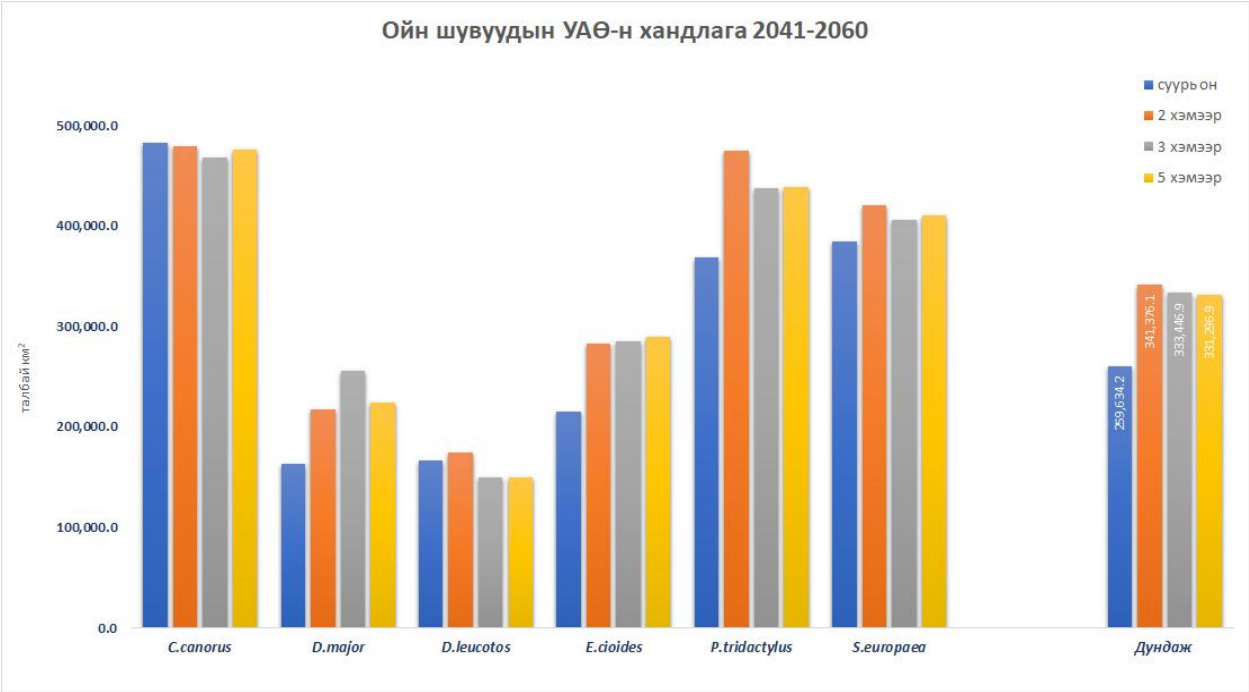


График 22. Ойн шувуудын тархац нутгийн 2040-2061 оны уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө

5.1.4. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн дунд хугацаа (2041-2060): ГОЛОМТ НУТАГ

Голомт нутгийн хувьд 6 зүйл шувууны суурь оны голомт нутгийн дундаж (avg=45,594,3 км^2) 2050 оны орчимд +2, +3 болон +5 хэмээр дулаарах төсөөллийн дараалаар 57,250.5 км^2 (avg=11,656.2 км^2), 52,888.4 км^2 (avg=7,294.1 км^2) болон 55,102.7 км^2 (avg=9,508.4 км^2) болж суурь оноос дунджаар 25,6%, 16% ба 20,9% тус тус нэмэгдэж (график 23) байна. Харин зүйл тус бүрээр 2050 оны орчимд +2, +3 ба +5 хэмийн өөрчлөлтөөр Эгэл хөхөөний голомт нутаг дунджаар 7,531.9 км^2, Их алаг тоншуул 10,058.7 км^2 нэмэгдэх, харин Хондлой цагаан тоншуулынх -1,068.2 км^2 буурах, Хүрэн чихт хөмрөгийнх 17,233.3 км^2, Гурван хумст тоншуулынх 14,375.9 км^2 болон Өрнийн тоншголжных 8,758.8 км^2 тус тус нэмэгдэх төлөвтэй байна.

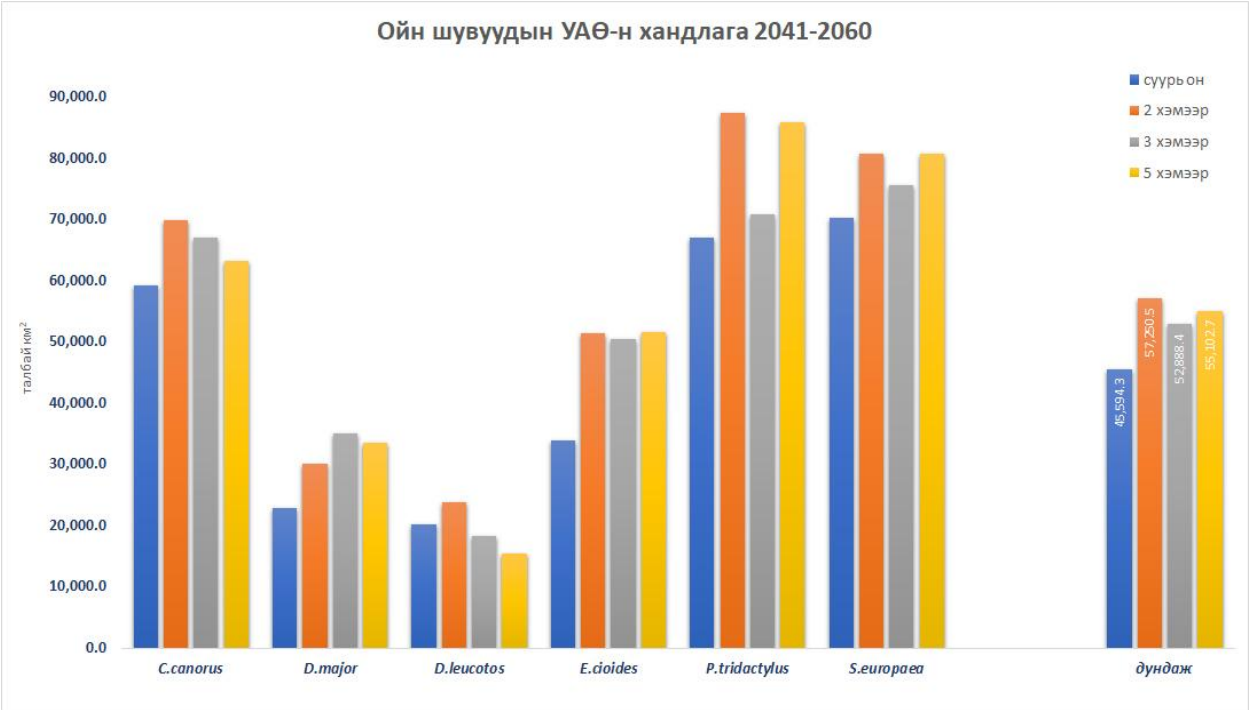


График 23. Ойн шувуудын голомт нутгийн 2041-2060 оны уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө

5.1.5. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн алсын хугацаа (2061-2080): ТАРХАЦ НУТАГ

Суурь оны 6 зүйл шувууны амьдрах орчны дунджаас 2070 оны орчимд +2, +3 болон +5 хэмээр дулаарах төсөөллөөр шувуудын амьдрах орчны загварчлалын дундаж дээрх дараалаар 326,275.2 км^2 (avg=29,467.2 км^2), 320,938.6 км^2 (avg=24,130.6 км^2) болон 336,775.7 км^2 (avg=39,967.7 км^2) болж суурь оны дунджаас 9,9%, 8,1% ба 13,5% нэмэгдэж (график 24) байна. Зүйл тус бүрээр 2070 оны орчимд +2, +3 ба +5 хэмийн өөрчлөлтөөр Эгэл хөхөөний тархац нутаг дунджаар -8,409.5 км^2 буурах, Их алаг тоншуулынх 68,675.5 км^2 нэмэгдэх, Хондлой цагаан тоншуул -6,389.7 км^2 буурах, Хүрэн чихт хөмрөгийнх 70,150.0 км^2, Гурван хумст тоншуулынх 81,815.9 км^2 болон Өрнийн тоншголжных 27,924.7 км^2 тус тус нэмэгдэх төлөвтэй байна.

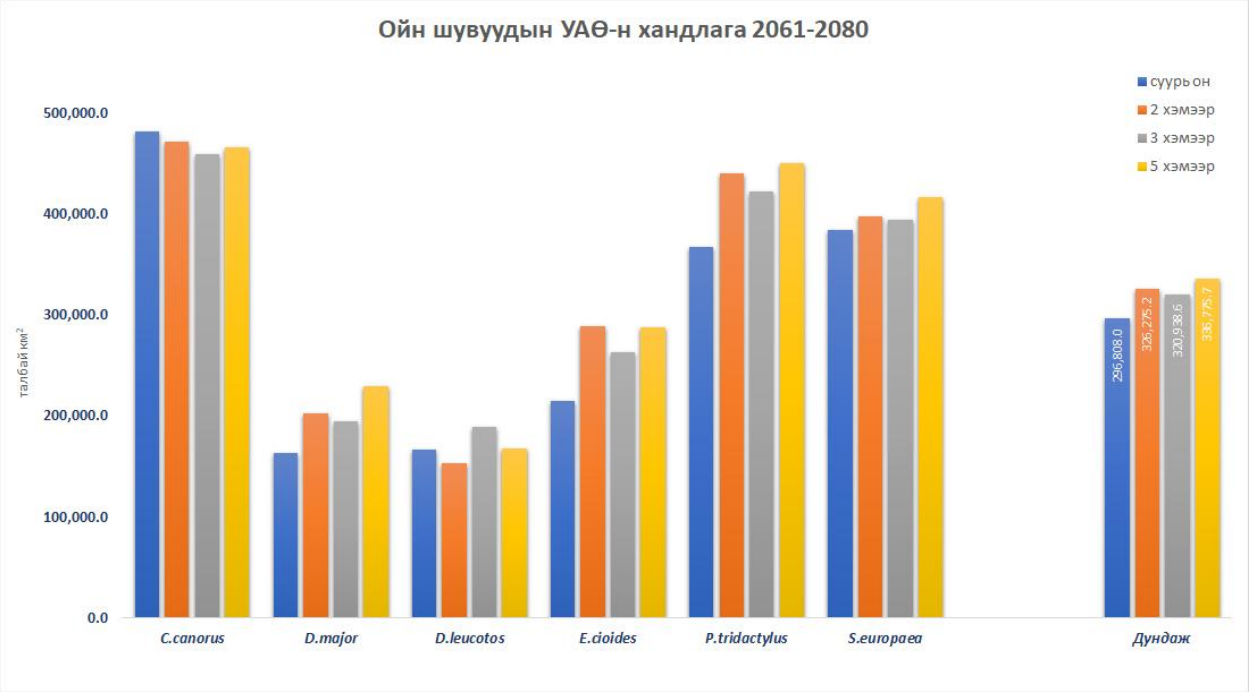


График 24. Ойн шувуудын тархац нутгийн 2060-2081 оны уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө

5.1.6. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн алсын хугацаа (2061-2080): ГОЛОМТ НУТАГ

Зургаан зүйлийн голомт нутгийн дундаж (avg=45,594,3 км^2) 2070 оны орчимд +2, +3 болон +5 хэмээр дулаарах төсөөллийн дараалаар 53,904.4 км^2 (avg=8,310.1 км^2), 51,596.1 км^2 (avg=6,001.8 км^2) болон 56,242.2 км^2 (avg=10,647.9 км^2) болж суурь оноос дунджаар 18,2%, 13,2% ба 23,4% тус тус нэмэгдэж (график 25) байна. Зүйл тус бүрээр 2070 оны орчимд +2, +3 ба +5 хэмийн өөрчлөлтөөр Эгэл хөхөөний голомт нутаг дунджаар 6,882.5 км^2, Их алаг тоншуул 4,742.5 км^2, Хондлой цагаан тоншуулынх 3,750.4 км^2, Хүрэн чихт хөмрөгийнх 14,239.9 км^2, Гурван хумст тоншуулынх 15,437.9 км^2 болон Өрнийн тоншголжных 4,866.5 км^2 тус тус нэмэгдэх төлөвтэй байна.

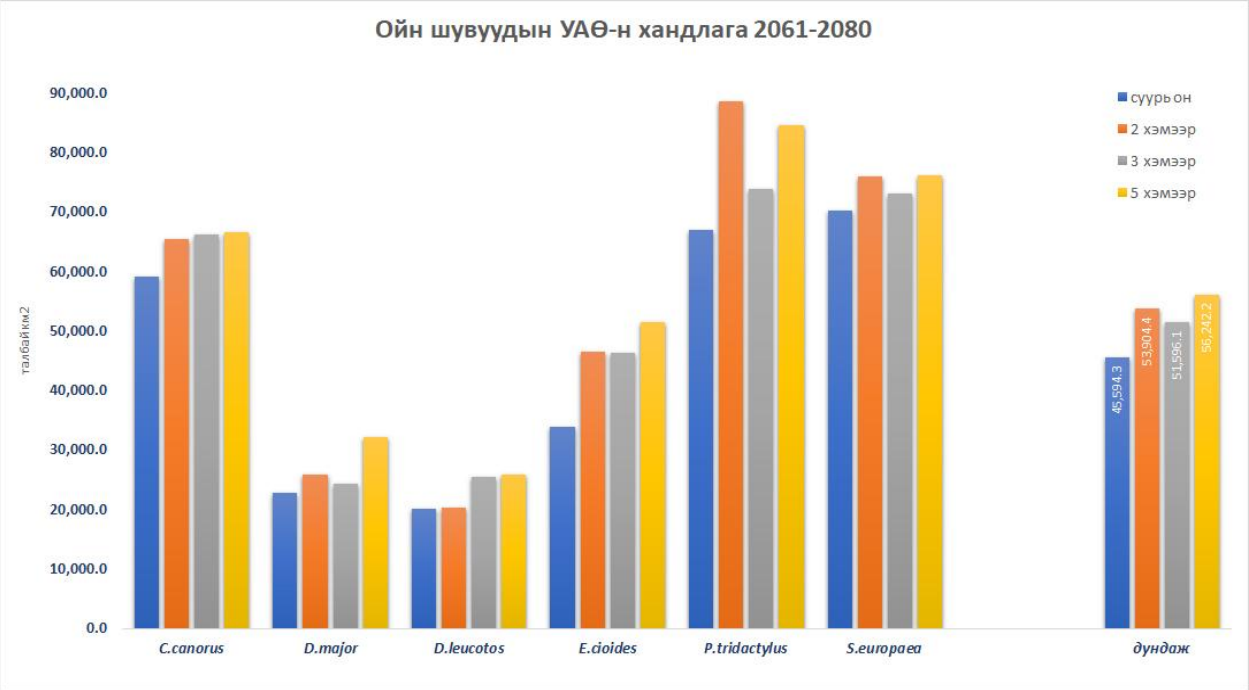


График 25. Ойн шувуудын голомт нутгийн 2061-2080 оны уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө

5.1.7. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн алсын хугацаа (2081-2100): ТАРХАЦ НУТАГ

Суурь оны 6 зүйл шувууны тархац нутгийн дундаж 2090 оны орчимд +2, +3 болон +5 хэмээр дулаарах төсөөллийн дараалаар 321,645.3 км^2 (avg=24,837.3 км^2), 349,114.0 км^2 (avg=52,306.0 км^2) болон 277,939.2 км^2 (avg=-18,868.8 км^2) болж суурь оны дунджаас 8,4%, 17,6% нэмэгдсэн байхад -5 хувилбараар -6,4% буурсан (график 26) байна. Зүйл тус бүрээр 2090 оны орчимд +2, +3 ба +5 хэмийн өөрчлөлтийн дунджаар Эгэл хөхөөний тархац дунджаар -27,675.8 км^2 буурах, Их алаг тоншуулынх 94,721.7 км^2 нэмэгдэх, Хондлой цагаан тоншуул -19,765.0 км^2 буурах, Хүрэн чихт хөмрөгийнх -21,374.7 км^2 буурах, Гурван хумст тоншуулынх 71,810.5 км^2 болон Өрнийн тоншголжных 18,832.3 км^2 тус тус нэмэгдэх төлөвтэй байна.

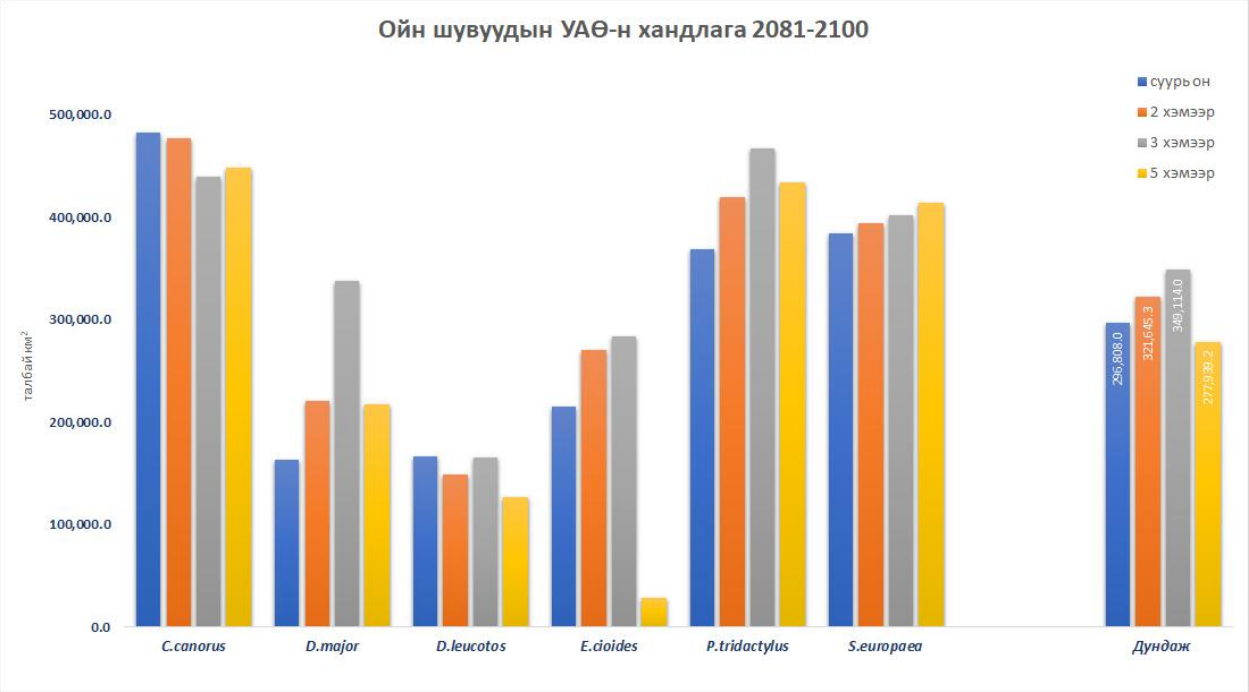


График 26. Ойн шувуудын тархац нутгийн 2081-2100 оны уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө

5.1.8. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн алсын хугацаа (2081-2100): ГОЛОМТ НУТАГ

Зургаан зүйлийн суурь оны голомт нутгийн дундаж (avg=45,594,3 км^2) 2090 оны орчимд +2, +3 болон +5 хэмээр дулаарах төсөөллийн дараалаар 53,316.1 км^2 (avg=7,721.7 км^2), 57,432.2 км^2 (avg=11,837.9 км^2) болон 52,197.2 км^2 (avg=6,602.9 км^2) болж суурь оноос дунджаар 16,9%, 26% ба 14,5% тус тус нэмэгдэж (график 27) байна. Зүйл тус бүрээр 2090 оны орчимд +2, +3 ба +5 хэмийн өөрчлөлтөөр Эгэл хөхөөний голомт нутаг дунджаар 2,746.7 км^2, Их алаг тоншуул 17,688.7 км^2 нэмэгдэх бол Хондлой цагаан тоншуулынх -784.8 км^2 буурах, харин Хүрэн чихт хөмрөгийнх 14,700.1 км^2, Гурван хумст тоншуулынх 16,562.7 км^2 болон Өрнийн тоншголжных 1,411.4 км^2 тус тус нэмэгдэх төлөвтэй байна.

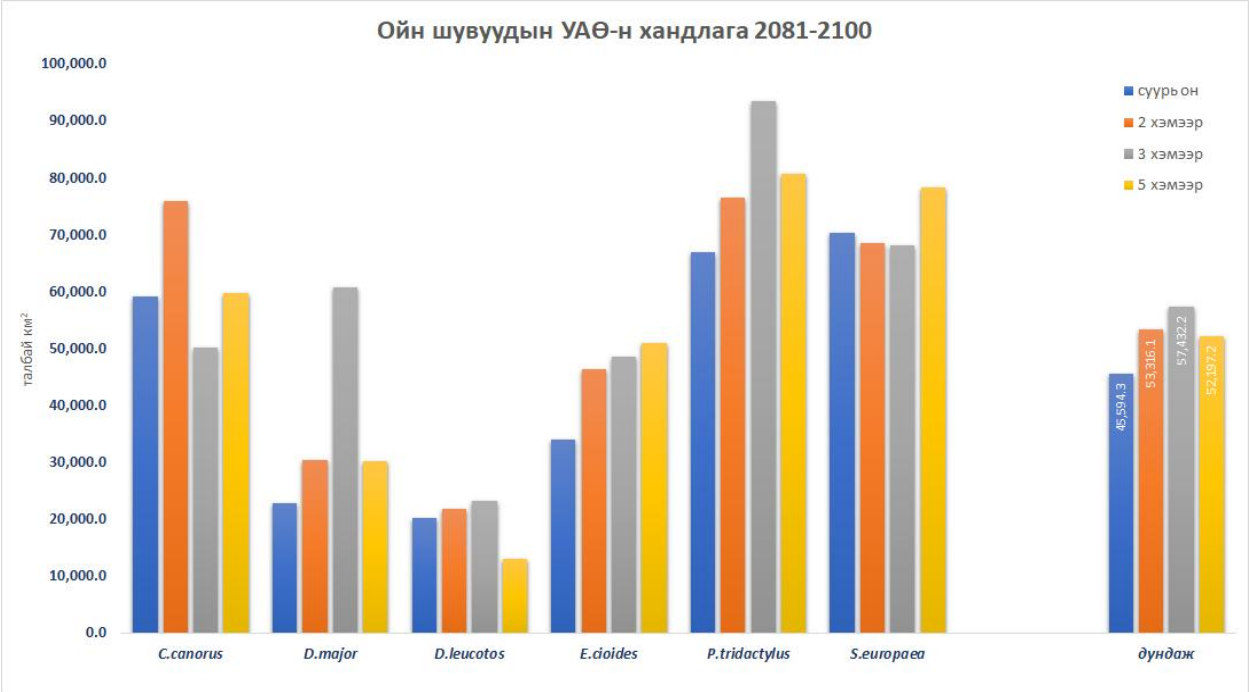


График 27. Ойн шувуудын голомт нутгийн 2081-2100 оны уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө

5.2.1. Уур амьсгалын өөрчлөлтөөр шувуудын тархац нутгийн өөрчлөлт

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн ирээдүйн загварчлалаар ойн шувуудын төлөөллийн 6 зүйлийн тархац нутгийн өөрчлөлт (график 20; 22; 24; 26; 29) статистикийн хувьд ач холбогдол ажиглагдсангүй. Загварчлалаас үзэхэд 6 зүйл шувууны тархац нутгийн дундаж суурь оноос ирээдүйн 2030 оны (2021-2040) орчмын хооронд +2 хэмээр дулаарах хувилбараар 30%, +3 хэмээр 25.5%, +5 хэмээр 29.5% нэмэгдэж өөрчлөгдсөн байхад, 2030 (2021-2040) оноос 2050 (2041-2060) оны орчимтой харьцуулбал +2 хэмээр дулаарахад 1% их, +3 хэмээр 2.3% их, харин +5 хэмээр -1.5% бага, 2050 (2041-2060) оноос 2070 (2061-2080) оны орчимд +2 хэмээр дулаарахад -4.4% бага, +3 хэмээр -3.8% бага, +5 хэмээр 1.7% их тооцоологдсон бол 2070 (2061-2080) оноос 2090 (2081-2100) оны орчимд +2 хэмээр дулаарахад -1.4% бага, +3 хэмээр 8.8% их болон +5 хэмээр -17.5% бага байна.

Ирээдүйн уур амьсгалын өөрчлөлтийн 4 үечлэл тус бүрийн өөрчлөлтийг суурь онтой харьцуулбал тархац нутгийн дундаж 2030 оны орчимд +2 хэмээр дулаарахад 30.2%, +3 хэмээр 25.5%, +5 хэмээр 29.5%, 2050 оны орчимд +2 хэмээр дулаарахад 31.5%, +3 хэмээр 28.4%, +5 хэмээр 27.6%, 2070 оны орчимд +2 хэмээр 25.7%, +3 хэмээр 23.6%, +5 хэмээр 29.7% болон 2090 оны орчим +2 хэмээр 23.9%, +3 хэмээр 34.5% ба +5 хэмээр 7.1% нэмэгдэх төлөвтэй байна. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр ирээдүйд шувууны 6 зүйлийн дундаж тархац нутгийн хэмжээ ойрын, дундын болон алсын хугацаандаа харьцангуй жигд, бага хэмжээгээр өөрчлөгдөх төлөвтэй байна (зураг 20; 22; 24; 26; 29; хүснэгт 7; 10).

Шувууны 6 зүйлүүдийн дотроос суурь он болон ирээдүйн 4 үечлэлд +2, +3, +5 хэмийн хувилбаруудыг нэгтгэн харьцуулснаас харахад Эгэл хөхөө болон Гурван хумст тоншуул бусдаасаа тархац нутгийн өөрчлөлтийн ялгаагаараа статистикийн хувьд эрс ялгаатай (*df-1; f=12.003; p=0.00201*) байна.

Хүснэгт 7. Шувууны 6 зүйлийн тархац нутгийн өөрчлөлт (оны үечлэлээр)

Оны үечлэл	*C.canorus*	*D.major*	*D.leucotos*	*E.cioides*	*P.tridactylus*	*S.europaea*
суурь он	482,677.1	163,530.7	166,599.3	215,413.1	368,262.2	384,365.5
2021-2040/+2	493,717.1	221,358.7	169,888.8	263,852.0	461,934.1	417,828.7
2021-2040/+3	450,913.3	220,641.3	136,294.6	264,915.6	461,538.6	421,455.0
2021-2040/+5	500,103.2	222,394.6	174,445.6	273,429.4	432,928.0	414,221.8
суурь он	482,677.1	163,530.7	166,599.3	215,413.1	368,262.2	384,365.5
2041-2060/+2	479,601.4	216,968.4	174,566.8	282,515.3	474,269.1	420,335.6
2041-2060/+3	467,360.5	255,975.4	149,243.4	284,532.7	437,861.1	405,708.3
2041-2060/+5	475,840.8	223,674.6	149,694.2	289,641.2	438,104.2	410,826.5
суурь он	482,677.1	163,530.7	166,599.3	215,413.1	368,262.2	384,365.5
2061-2080/+2	472,434.6	203,334.0	153,458.4	289,768.8	440,592.5	398,062.8
2061-2080/+3	460,170.1	195,300.7	189,601.7	262,995.1	422,778.3	394,785.7
2061-2080/+5	466,056.1	229,681.2	168,193.8	288,666.2	450,858.1	417,198.9
суурь он	482,677.1	163,530.7	166,599.3	215,413.1	368,262.2	384,365.5
2081-2100/+2	477,290.5	220,060.2	148,108.4	270,085.2	419,940.9	394,386.5
2081-2100/+3	439,312.6	338,038.0	165,757.6	283,499.7	466,589.9	401,486.3
2081-2100/+5	448,400.8	216,658.9	126,637.0	28,530.5	433,687.2	413,720.6

Шувууны 6 зүйлүүд тус бүрийн тархац нутгийн ирээдүйн уур амьсгалын нөлөөтэй өөрчлөлтийг оны үечлэл (20 жил) тус бүрээр +2, +3 болон +5 хэмийн хувилбараар харьцуулснаас үзэхэд ойрын хугацаанд буюу 2030 оны орчимд Эгэл хөхөө ба Өрнийн тоншголжин (*df-1; f=27.359; p=0.0019*), Хондлой цагаан тоншуул ба Хүрэн чихт хөмрөг (*df-1; f=34.515; p=0.00107*) болон Их алаг тоншуул ба Гурван хумст тоншуулын (*df-1; f=72.245; p=0.0014*) тархац нутгийн өөрчлөлтийн ялгаа статистикийн хувьд чухал ач холбогдолтой байхад, Их алаг тоншуул ба Хондлой цагаан тоншуул (*df-1; f=7.1651; p=0.0366*) болон Их алаг тоншуул ба Хүрэн чихт хөмрөгийнх (*df-1; f=5.865; p=0.0517*) статистикийн хувьд ач холбогдолтой ялгаатай байна. Дунд хугацаанд буюу 2050 оны орчимд Эгэл хөхөө ба Өрнийн тоншголжин (*df-1; f=73.298; p=0.0001*), Их алаг тоншуул ба Гурван хумст тоншуул (*df-1; f=53.619; p=0.0003*), Хондлой цагаан тоншуул ба Хүрэн чихт хөмрөгийн (*df-1; f=33.362; p=0.0011*) тархцын өөрчлөлтийн ялгаа статистикийн хувьд чухал ач холбогдолтой байхад Эгэл хөхөө ба Гурван хумст тоншуулынх статистикийн хувьд ач холбогдолтой ялгаатай байхад 2070 оны орчимд зургаан зүйл шувуунаас Хондлой цагаан тоншуул ба Хүрэн чихт хөмрөгийн тархац нутгийн өөрчлөлтийн ялгаа статистикийн хувьд чухал ач

холбогдолтой байна. Харин алсын хугацаанд 2090 оны орчимд Эгэл хөхөө ба Их алаг тоншуул (*df-1; f=35.152; p=0.0010*), Эгэл хөхөө ба Өрнийн тоншголжин (*df-1; f=26.553; p=0.0021*) болон Хүрэн чихт хөмрөг ба Өрнийн тоншголжны тархац нутгийн өөрчлөлт статистикийн хувьд чухал ач холбогдолтой ялгаатай (хүснэгт 1) байна.

5.2.2. Голомт нутаг

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн ирээдүйн загварчлал ойн шувуудын төлөөллийн түвшинд нөлөөлж байгаа нь дулаарлын хувилбаруудын төлөөллөөр сонгосон 6 зүйл шувууны загварчлалаас харагдаж (график 21; 23; 25; 27; 28) байна. Загварчлалаас үзэхэд 6 зүйл шувууны голомт нутгийн дундаж суурь оноос 2030 оны орчимд +2 хэмээр дулаарах хувилбараар 23%, +3 хэмээр 21.2%, +5 хэмээр 17.8% нэмэгдсэн байхад, 2030 оноос 2050 оны орчимд +2 хэмээр 2.1% их, +3 хэмээр -4.3% бага, +5 хэмээр 2.6% их, харин 2050 оноос 2070 оны орчимд +2 хэмээр -5.8% бага, +3 хэмээр -2.4%, +5 хэмээр 2.1% их бол бол 2070 оноос 2090 оны орчимд +2 хэмээр дулаарахад -1.1% бага, +3 хэмээр дулаарахад 11.3% их болон +5 хэмээр дулаарахад -7.2% бага байна.

Ирээдүйн уур амьсгалын өөрчлөлтийн 4 оны үечлэл тус бүрийг суурь онтой харьцуулбал голомт нутгийн дундаж 2030 оны орчимд +2 хэмээр 23%, +3 хэмээр 21,2%, +5 хэмээр 17,8%, 2050 оны орчимд +2 хэмээр 25,6%, +3 хэмээр 16%, +5 хэмээр 20,9%, 2070 оны орчимд +2 хэмээр 18,2%, +3 хэмээр 13,2%, +5 хэмээр 23,4% болон 2090 оны орчим +2 хэмээр 16,9%, +3 хэмээр 26% ба +5 хэмээр 14,5% нэмэгдэж, тэлэх төлөвтэй байна. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн ирээдүйн нөлөөгөөр шувууны 6 зүйлийн голомт нутгийн дундаж алсын хугацаанд буюу 2090 орчимд буурах хандлагатай байна. Загварчлалаас үзвэл голомт нутгийн хэмжээнд хамгийн их өөрчлөлт ойрын хугацаанд буюу 2030 оны орчимд тохиолдох төлөвтэй. Суурь он болон ирээдүйн 4 үечлэлд +2, +3, +5 хэмийн хувилбаруудыг нэгтгэж зүйл тус бүрээр нь харьцуулснаас харахад Эгэл хөхөө болон Өрнийн тоншголжин (*df-1; f=16.381; p=0.0004*) бусдаасаа голомт нутгийн өөрчлөлтөөрөө статистикийн хувьд эрс ялгаатай байна.

Хүснэгт 8. Шувууны 6 зүйлийн голомт нутгийн өөрчлөлт (оны үечлэлээр).

Оны үечлэл	C.canorus	D.major	D.leucotos	E.cioides	P.tridactylus	S.europaea
суурь он	59,269.9	22,795.9	20,214.6	33,967.4	67,018.5	70,299.6
2021-2040/+2	73,998.0	30,884.7	19,001.4	46,899.9	90,548.0	75,253.1
2021-2040/+3	66,683.9	29,805.6	20,379.7	45,557.4	91,638.6	77,367.0
2021-2040/+5	74,318.5	24,746.0	21,879.2	48,485.2	75,921.7	77,014.2
суурь он	59,269.9	22,795.9	20,214.6	33,967.4	67,018.5	70,299.6
2041-2060/+2	70,002.4	30,089.1	23,768.2	51,448.4	87,438.7	80,756.3
2041-2060/+3	67,081.9	35,042.7	18,223.1	50,441.9	70,910.9	75,630.0
2041-2060/+5	63,320.9	33,512.9	15,447.9	51,711.8	85,833.7	80,789.1
суурь он	59,269.9	22,795.9	20,214.6	33,967.4	67,018.5	70,299.6
2061-2080/+2	65,510.0	26,016.2	20,471.9	46,535.9	88,776.3	76,116.3
2061-2080/+3	66,240.2	24,323.0	25,543.9	46,421.7	73,876.0	73,172.2
2061-2080/+5	66,706.8	32,276.0	25,879.2	51,664.5	84,717.0	76,210.0
суурь он	59,269.9	22,795.9	20,214.6	33,967.4	67,018.5	70,299.6
2081-2100/+2	75,950.8	30,366.7	21,929.3	46,406.0	76,605.9	68,637.6
2081-2100/+3	50,241.7	60,824.1	23,235.6	48,676.9	93,468.3	68,146.5
2081-2100/+5	59,857.2	30,263.1	13,124.6	50,919.6	80,669.5	78,349.1

Ирээдүйн уур амьсгалын 2030 оноос 2050, 2070 болон 2090 хүртэлх он тус бүрийн хооронд +2 хэмээр дулаарах дараалсан хувилбараар (хүснэгт 8) 6 зүйл шувууны голомт нутгийн дунджийн өөрчлөлт статистикийн хувьд чухал ач холбогдолтой ялгаатай (*df-3, f=5.7823; p-value 0.005137*) байна. Харин +3 хэмээр (*df-3, f=0.8132; p-value 0.2015*) болон +5 хэмээр (*df-3, f=2.0492; p-value 0.1393*) өөрчлөгдөх хувилбар голомт нутгийн өөрчлөлтийн ялгаа статистикийн хувьд ач холбогдол ажиглагдсангүй.

Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2030 оны орчмын өөрчлөлтийн ялгааны хувь 2050, 2070 болон 2090 он тус бүртэй 6 зүйлийн голомтын дунджуудтай харьцуулснаас үзвэл 2030 ба 2090 оны голомт нутгийн өөрчлөлтийн ялгаа (*df-3, f=4.7777; p-value 0.0537*) статистикийн хувьд ач холбогдолтой, 2030 ба 2050 он (*df-3, f=3.9189; p-value 0.0759*) болон 2030 ба 2070 оны голомт нутгийн өөрчлөлт (*df-3, f=3.9189; p-value 0.07591*) тодорхой ач холбогдолтой байна (хүснэгт 8; 9).

Голомт нутгийн хувьд шувууны 6 зүйлүүдийг ирээдүйн уур амьсгалын нөлөөний өөрчлөлтийн оны үечлэл (20 жил) тус бүрээр +2, +3 болон +5 хэмийн хувилбараар хооронд нь харьцуулбал ойрын хугацаанд буюу 2030 оны орчимд Эгэл хөхөө ба Хүрэн чихт хөмрөг (*df-1; f=26.083; p=0.00220*), Их алаг тоншуул ба Хондлой цагаан тоншуул (*df-1; f=10.765; p=0.0168*), Хүрэн чихт хөмрөг (*df-1; f=18.837; p=0.0048*), Гурван хумст тоншуулын (*df-1; f=74.909; p=0.0001*), Хондлой цагаан тоншуул ба Хүрэн чихт хөмрөг (*df-1; f=48.328; p=0.0004*) болон Хүрэн чихт хөмрөг ба Гурван хумст тоншуулын (*df-1; f=30.405; p=0.0014*) өөрчлөлт статистикийн хувьд чухал ач холбогдолтой байна.

Дунд хугацаанд буюу 2050 оны орчимд Их алаг тоншуул ба Хондлой цагаан тоншуул (*df-1; f=11.420; p=0.0148*), Хүрэн чихт хөмрөг (*df-1; f=10.485; p=0.0177*) ач холбогдолтой ялгаатай байхад Хондлой цагаан тоншуул ба Хүрэн чихт хөмрөг (*df-1; f=34.798; p=0.0010*), болон Хүрэн чихт хөмрөг ба Гурван хумст тоншуул (*df-1; f=21.042; p=0.0037*), Өрнийн тоншголжны (*df-1; f=36.086; p=0.0009*) өөрчлөлтийн ялгаа статистикийн хувьд чухал ач холбогдолтой байна.

Алсын хугацаанд 2070 оны хугацаанд Эгэл хөхөө ба Хүрэн чихт хөмрөг (*df-1; f=22.771; p=0.0030*), Өрнийн тоншголжин (*df-1; f=18.123; p=0.0053*), Их алаг тоншуул ба Хүрэн чихт хөмрөг (*df-1; f=18.092; p=0.0053*) болон Хүрэн чихт хөмрөг ба Өрнийн тоншголжин (*df-1; f=53.179; p=0.0003*) эрс ялгаатай байна. Харин 2090 оны орчимд Эгэл хөхөө ба Хондлой цагаан тоншуул (*df-1; f=51.649; p=0.0003*), Их алаг тоншуул ба Гурван хумст тоншуул (*df-1; f=18.571; p=0.0050*), Өрнийн тоншголжин (*df-1; f=16.197; p=0.0069*), Хондлой цагаан тоншуул ба Хүрэн чихт хөмрөг (*df-1; f=33.110; p=0.0011*), Өрнийн тоншголжин (*df-1; f=18.571; p=0.0050*) болон Хүрэн чихт хөмрөг ба Гурван хумст тоншуулын (*df-1; f=26.722; p=0.0020*) голомт нутгийн өөрчлөлт статистикийн хувьд чухал ач холбогдолтой ялгаатай (хүснэгт 8) байна.

Хүснэгт 9. УАӨ-н нөлөөгөөр шувууны 6 зүйлийн голомт нутгийн өөрчлөлт (оноор дараалсан).

Шувууны зүйл	суурь он	2030 (2021-2040)			2050 (2041-2060)			2070 (2061-2080)			2090 (2081-2100)		
		2 хэм	3 хэм	5 хэм	2 хэм	3 хэм	5 хэм	2 хэм	3 хэм	5 хэм	2 хэм	3 хэм	5 хэм
C.canorus		24.8	12.5	25.4	-5.4	0.6	-14.8	-6.4	-1.3	5.3	15.9	-24.2	-10.3
D.major		35.5	30.7	8.6	-2.6	17.6	35.4	-13.5	-30.6	-3.7	16.7	150.1	-6.2
D.leucotos		-6.0	0.8	8.2	25.1	-10.6	-29.4	-13.9	40.2	67.5	7.1	-9.0	-49.3
E.cioides		38.1	34.1	42.7	9.7	10.7	6.7	-9.5	-8.0	-0.1	-0.3	4.9	-1.4
P.tridactylus		35.1	36.7	13.3	-3.4	-22.6	13.1	1.5	4.2	-1.3	-13.7	26.5	-4.8
S.europaea		7.0	10.1	9.6	7.3	-2.2	4.9	-5.7	-3.2	-5.7	-9.8	-6.9	2.8
C.canorus	59,269.9	73,998.0	66,683.9	74,318.5	70,002.4	67,081.9	63,320.9	65,510.0	66,240.2	66,706.8	75,950.8	50,241.7	59,857.2
D.major	22,795.9	30,884.7	29,805.6	24,746.0	30,089.1	35,042.7	33,512.9	26,016.2	24,323.0	32,276.0	30,366.7	60,824.1	30,263.1
D.leucotos	20,214.6	19,001.4	20,379.7	21,879.2	23,768.2	18,223.1	15,447.9	20,471.9	25,543.9	25,879.2	21,929.3	23,235.6	13,124.6
E.cioides	33,967.4	46,899.9	45,557.4	48,485.2	51,448.4	50,441.9	51,711.8	46,535.9	46,421.7	51,664.5	46,406.0	48,676.9	50,919.6
P.tridactylus	67,018.5	90,548.0	91,638.6	75,921.7	87,438.7	70,910.9	85,833.7	88,776.3	73,876.0	84,717.0	76,605.9	93,468.3	80,669.5
S.europaea	70,299.6	75,253.1	77,367.0	77,014.2	80,756.3	75,630.0	80,789.1	76,116.3	73,172.2	76,210.0	68,637.6	68,146.5	78,349.1

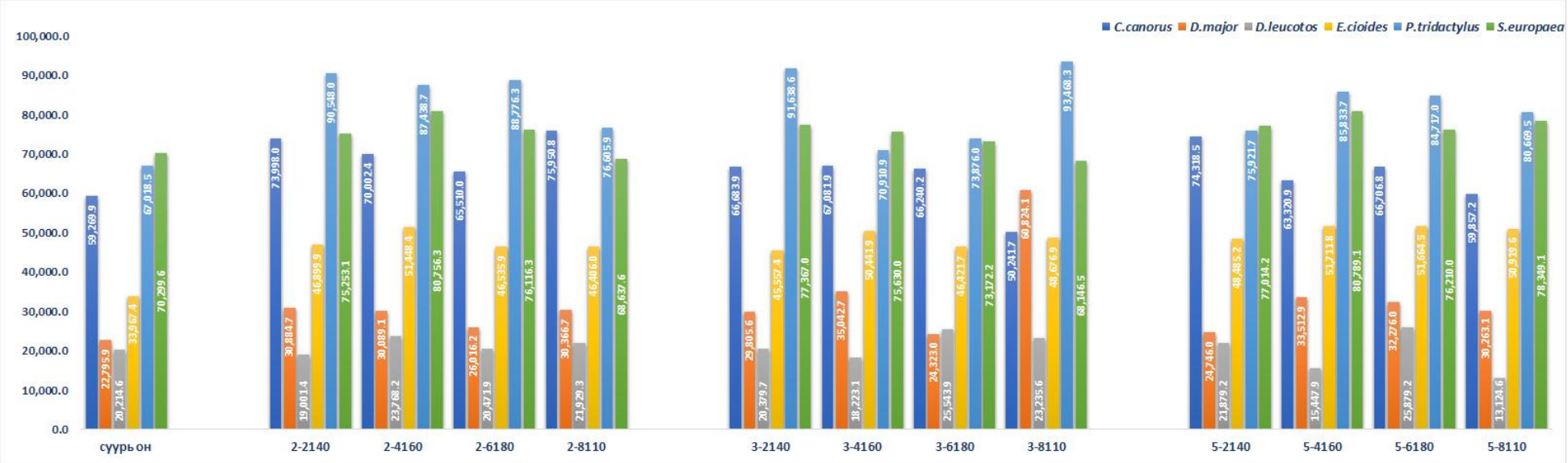


График 28. УАӨ-н нөлөөгөөр шувууны 6 зүйлийн голомт нутгийн өөрчлөлт

Хүснэгт 10. УАӨ-н нөлөөгөөр шувууны 6 зүйлийн тархац нутгийн өөрчлөлт (оноор дараалсан).

Шувууны зүйл	суурь он	2030 (2021-2040)			2050 (2041-2060)			2070 (2061-2080)			2090 (2081-2100)		
		2 хэм	**3 хэм**	**5 хэм**	**2 хэм**	**3 хэм**	**5 хэм**	**2 хэм**	**3 хэм**	**5 хэм**	**2 хэм**	**3 хэмээр**	**5 хэмээр**
C.canorus		2.3	-6.6	3.6	-0.6	-3.2	-1.4	-2.1	-4.7	-3.4	-1.1	-9.0	-7.1
D.major		35.4	34.9	36.0	32.7	56.5	36.8	24.3	19.4	40.5	34.6	106.7	32.5
D.leucotos		2.0	-18.2	4.7	4.8	-10.4	-10.1	-7.9	13.8	1.0	-11.1	-0.5	-24.0
E.cioides		22.5	23.0	26.9	31.2	32.1	34.5	34.5	22.1	34.0	25.4	31.6	-86.8
P.tridactylus		25.4	25.3	17.6	28.8	18.9	19.0	19.6	14.8	22.4	14.0	26.7	17.8
S.europaea		8.7	9.6	7.8	9.4	5.6	6.9	3.6	2.7	8.5	2.6	4.5	7.6
C.canorus	482,677.1	493,717.1	450,913.3	500,103.2	479,601.4	467,360.5	475,840.8	472,434.6	460,170.1	466,056.1	477,290.5	439,312.6	448,400.8
D.major	163,530.7	221,358.7	220,641.3	222,394.6	216,968.4	255,975.4	223,674.6	203,334.0	195,300.7	229,681.2	220,060.2	338,038.0	216,658.9
D.leucotos	166,599.3	169,888.8	136,294.6	174,445.6	174,566.8	149,243.4	149,694.2	153,458.4	189,601.7	168,193.8	148,108.4	165,757.6	126,637.0
E.cioides	215,413.1	263,852.0	264,915.6	273,429.4	282,515.3	284,532.7	289,641.2	289,768.8	262,995.1	288,666.2	270,085.2	283,499.7	28,530.5
P.tridactylus	368,262.2	461,934.1	461,538.6	432,928.0	474,269.1	437,861.1	438,104.2	440,592.5	422,778.3	450,858.1	419,940.9	466,589.9	433,687.2
S.europaea	384,365.5	417,828.7	421,455.0	414,221.8	420,335.6	405,708.3	410,826.5	398,062.8	394,785.7	417,198.9	394,386.5	401,486.3	413,720.6

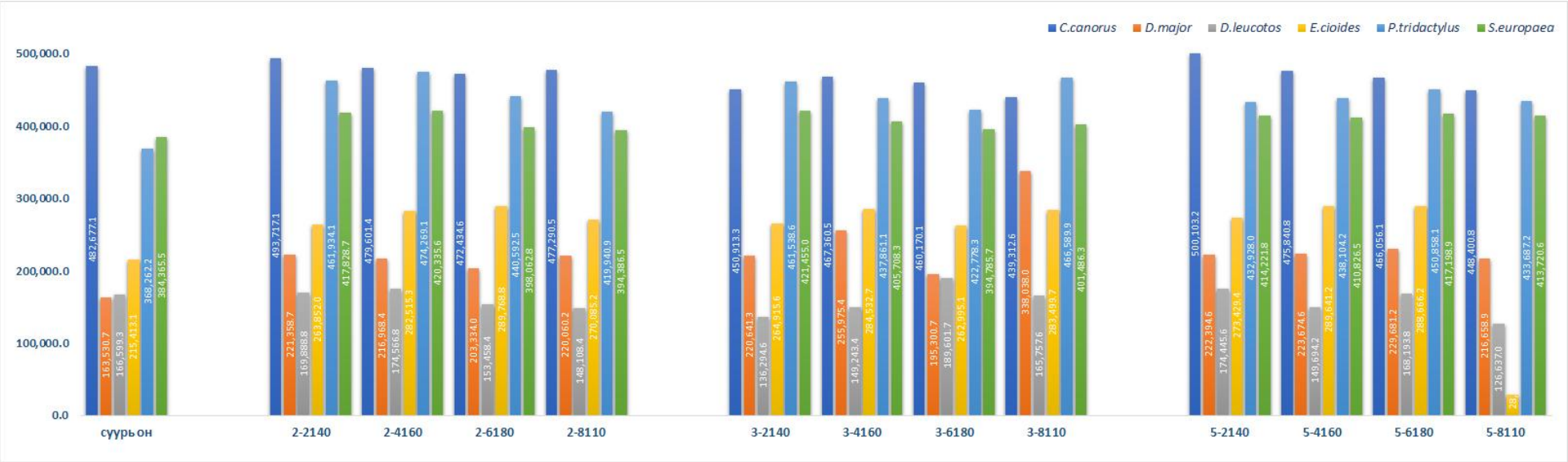


График 29. УАӨ-н нөлөөгөөр шувууны 6 зүйлийн тархац нутгийн өөрчлөлт

5.3. УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН НӨЛӨӨ ШУВУУД БА ТҮҮНИЙ ТЭЖЭЭЛ БОЛОГЧ ЗҮЙЛҮҮД

Ирээдүйн уур амьсгалын өөрчлөлтийн (2030,2050,2070,2090) нөлөөг Ханамал хөхөө (*Cuculus canorus*), Их алаг тоншуул (*Dendrocopos major*), Хондлой цагаан тоншуул (*Dendrocopus leucotos*), Хүрэн чихт хөмрөг (*Emberiza cioides*), Гурван хумст тоншуул (*Picoides tridactylus*), Өрнийн тоншголжин (*Sitta europaea*) зэрэг ойн шувуудын төлөөллөөс гадна тэдгээрийн тархац нутагтай нь давхцаж, идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүнд нь оролцдог шавжууд, тухайлбал Сибирийн хүр эрвээхэй (*Dendrolimus sibiricus*), Якобсоны төөлүүрч эрвээхэй (*Errannis jacobsoni*), Өрөөсгөл хүр эрвээхэй (*Lymantria dispar*) болон аньс-алирс (*Vaccinum vitis-idaea*), намгийн нэрс (*Vaccinum uliginosum*) болон Үхэр нүд (*Ribes nigrum*) жимсний зүйлүүдээс сонгож загварчилснаар шувуудыг дангаар нь хамааралтай бусад зүйлүүдээс төлөөлүүлэн хамтад нь шинжлэх буюу экосистемийн нэгдмэл, цогц байдлаар судлах зорилт дэвшүүлсэн болно. Шувууны зүйлүүдийн амьдрах орчинд ирээдүйн уур амьсгалын өөрчлөлт нөлөөлж буй нь тодорхой байна. Харин шувуу, шавж, ургамлын 12 зүйлийн өөрчлөлтийг хамтаар нь буюу биологийн олон янз байдлын агуулгаар ирээдүйд +2 хэмээр дулаарахад суурь оноос 2030 оны орчимд өөрчлөгдсөн ялгаа дунджаар 21,563.4 км^2 (*SE 8,860.2; Kurt 1.4; CL95% 14,542.5*), 2050 оны орчимд дунджаар 23,070.6 км^2 (*SE 10,201.1; Kurt 1.4; CL95% 22,452.5*), 2070 оны орчим дунджаар 9,814.0 км^2 (*SE 11,169.2; Kurt 0.9; CL95% 24,583.2*) болон 2090 оны орчимд дунджаар 14,328.0 км^2 (*SE 7,426.5; Kurt -0.7; CL95% 16,345.6*) талбайгаар нэмэгдэх төлөвтэй байна. Жимсний зүйлүүдийн хувьд хасах буюу буурах төлөвтэй байна. Зүйл тус бүрээр 2030-2090 оны орчимд өөрчлөгдөх дундаж харилцан адилгүй байна. (хүснэгт 11).

Хүснэгт 11. УАӨ-ийн нөлөөгөөр +2 хэмээр дулаарахад зүйлүүдийн тархац нутгийн өөрчлөлт (км^2)

	2030	2050	2070	2090	Mean	SError	SDeviation	Kurtosis	Conf.Level (95.0%)
C.canorus	11,040.0	-3,075.6	-10,242.4	-5,386.5	**-1,916.1**	4,569.6	9,139.2	2.3	14,542.6
D.major	57,828.0	53,437.8	39,803.3	56,529.5	**51,899.7**	4,135.9	8,271.8	3.0	13,162.3
D.leucotos	3,289.5	7,967.4	-13,140.9	-18,490.9	**-5,093.7**	6,358.2	12,716.3	-4.5	20,234.5
E.cioides	48,438.8	67,102.2	74,355.7	54,672.0	**61,142.2**	5,869.1	11,738.2	-3.0	18,678.1
P.tridactylus	93,671.9	106,006.9	72,330.3	51,678.7	**80,922.0**	11,975.0	23,949.9	-1.8	38,109.7
S.europaea	33,463.3	35,970.1	13,697.3	10,021.1	**23,287.9**	6,660.6	13,321.2	-5.5	21,197.1
D. sibiricus	1,158.1	747.9	2,355.8	11,863.7	**4,031.4**	2,633.0	5,265.9	3.6	8,379.3
E.jacobsoni	14,167.9	12,013.4	13,743.4	15,368.5	**13,823.3**	694.5	1,389.1	1.2	2,210.3
L. dispar	1,259.1	1,766.3	3,419.9	2,040.6	**2,121.5**	462.1	924.2	2.1	1,470.6
V.vitis	264.1	-346.2	-67,414.3	-1,828.6	**-17,331.2**	16,700.1	33,400.3	4.0	53,147.3
V.uliginosum	-4,358.2	-1,554.1	-5,492.9	1,072.6	**-2,583.1**	1,473.1	2,946.2	-1.9	4,688.1
R.nigrum	-1,461.4	-3,189.0	-5,647.2	-5,605.1	**-3,975.7**	1,016.1	2,032.2	-2.7	3,233.6

Тархац нутаг ирээдүйд +3 хэмээр дулаарахад суурь оноос 2030 оны орчимд дунджаар (n=12) 15,832.1 км^2 (*SE 10,625.3; Kurt 0.3; CL95% 23,386.1*), 2050 оны орчимд дунджаар 19,094.9 км^2 (*SE 10,630.5; Kurt -0.1; CL95% 23,397.5*), 2070 оны орчим дунджаар 18,077.7 км^2 (*SE 5,667.8; Kurt -0.1; CL95% 12,628.7*) болон 2090 оны орчимд дунджаар 27,813.5 км^2 (*SE 16,951; Kurt 2.9; CL95% 37,308.9*) талбайгаар нэмэгдэх төлөвтэй байна. Жимсний зүйлүүдийн хувьд 2070 оны орчмоос бусад хугацаанд хасах буюу буурах төлөвтэй байна. (хүснэгт 12).

Хүснэгт 12. УАӨ-ийн нөлөөгөөр +3 хэмээр дулаарахад зүйлүүдийн тархац нутгийн өөрчлөлт (км^2)

	2030	2050	2070	2090	Mean	SError	SDeviation	Kurtosis	Conf.Level (95.0%)
C.canorus	-31,763.8	-15,316.5	-22,507.0	-43,364.5	**-28,238.0**	6,062.5	12,125.0	-0.9	19,293.6
D.major	57,110.6	92,444.7	31,770.0	174,507.3	**88,958.1**	31,112.1	62,224.2	1.0	99,012.6
D.leucotos	-30,304.7	-17,355.9	23,002.4	-841.7	**-6,375.0**	11,499.5	22,999.0	-0.5	36,596.5
E.cioides	49,502.5	69,119.6	47,582.0	68,086.6	**58,572.7**	5,808.2	11,616.3	-5.8	18,484.2
P.tridactylus	93,276.4	69,598.9	54,516.1	98,327.8	**78,929.8**	10,268.1	20,536.1	-3.3	32,677.6
S.europaea	37,089.6	21,342.9	10,420.2	17,120.8	**21,493.4**	5,664.2	11,328.4	1.6	18,026.0
D. sibiricus	635.8	1,425.7	2,299.9	9,605.9	**3,491.8**	2,066.2	4,132.3	3.5	6,575.4
E.jacobsoni	11,940.9	8,932.7	11,812.3	12,554.3	**11,310.0**	808.8	1,617.6	3.3	2,574.0
L. dispar	1,559.4	2,657.7	4,512.0	3,549.1	**3,069.5**	629.9	1,259.7	-0.8	2,004.5
V.vitis	5,968.4	3,846.2	8,040.9	-131.2	**4,431.1**	1,745.3	3,490.5	0.2	5,554.2
V.uliginosum	-3,197.0	-2,999.3	3,793.4	-1,880.1	**-1,070.8**	1,647.1	3,294.2	3.3	5,241.8
R.nigrum	-1,832.8	-4,557.7	1,105.8	-3,771.7	**-2,264.1**	1,260.8	2,521.6	-0.2	4,012.4

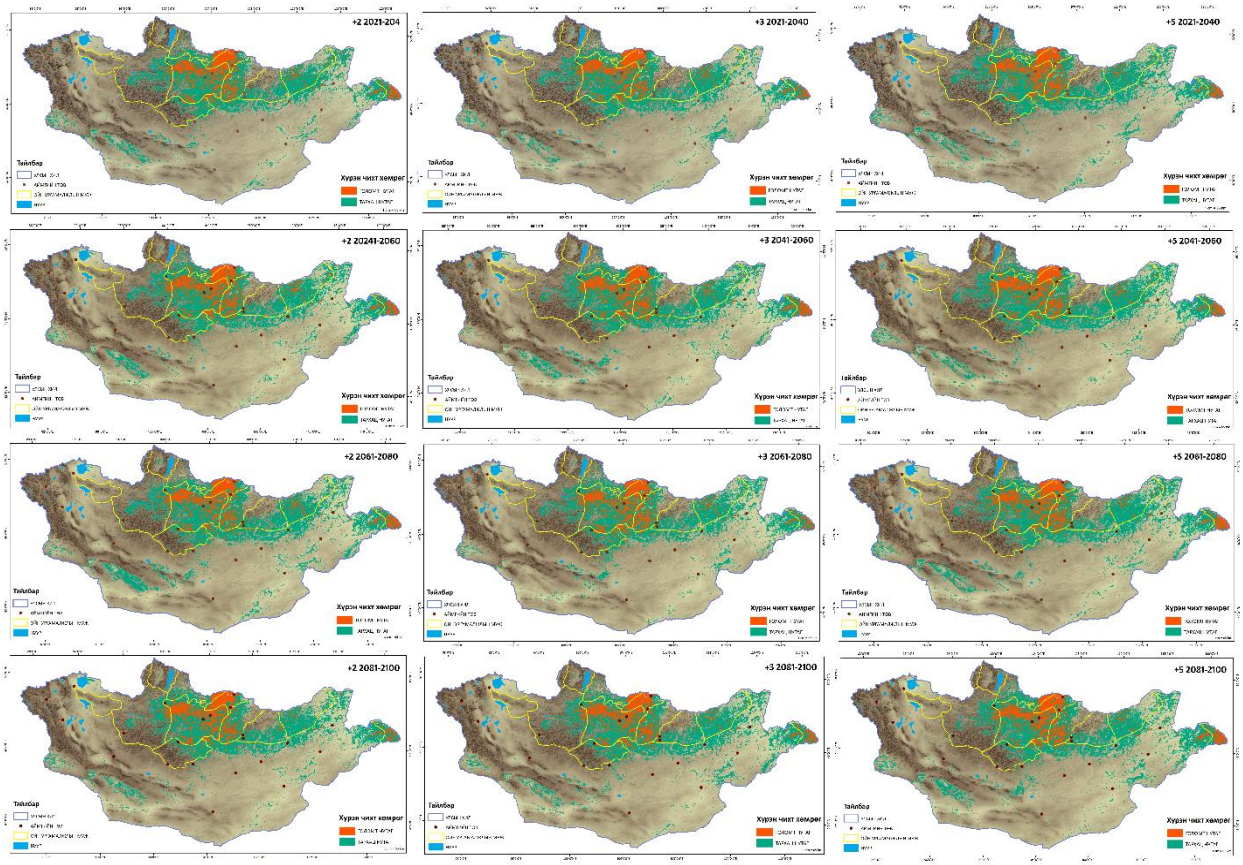
Тархац нутаг ирээдүйд +5 хэмээр дулаарахад суурь оноос 2030 оны орчимд дунджаар (n=12) 21,011.2 км^2 (*SE 7,299.7; Kurt -0.8; CL95% 16,066.6*), 2050 оны орчимд дунджаар 19,105.6 км^2 (*SE 9,047.5; Kurt -0.6; CL95% 19,913.5*), 2070 оны орчим дунджаар 21,831.6 км^2 (*SE 9,60.7; Kurt -0.6; CL95% 21,263.1*) нэмэгдэх болон 2090 оны орчимд дунджаар -7,353.4 км^2 (*SE 18,519.5; Kurt 6.1; CL95% 40,761.1*) талбайгаар нэмэгдэх төлөвтэй байна. Жимсний зүйлүүдийн хувьд 2070 оны орчимд Намгийн нэрснээс бусад зүйлүүд нэмэгдэх төлөвтэй байна. (хүснэгт 13).

Хүснэгт 13. УАӨ-ийн нөлөөгөөр +5 хэмээр дулаарахад зүйлүүдийн тархац нутгийн өөрчлөлт (км^2)

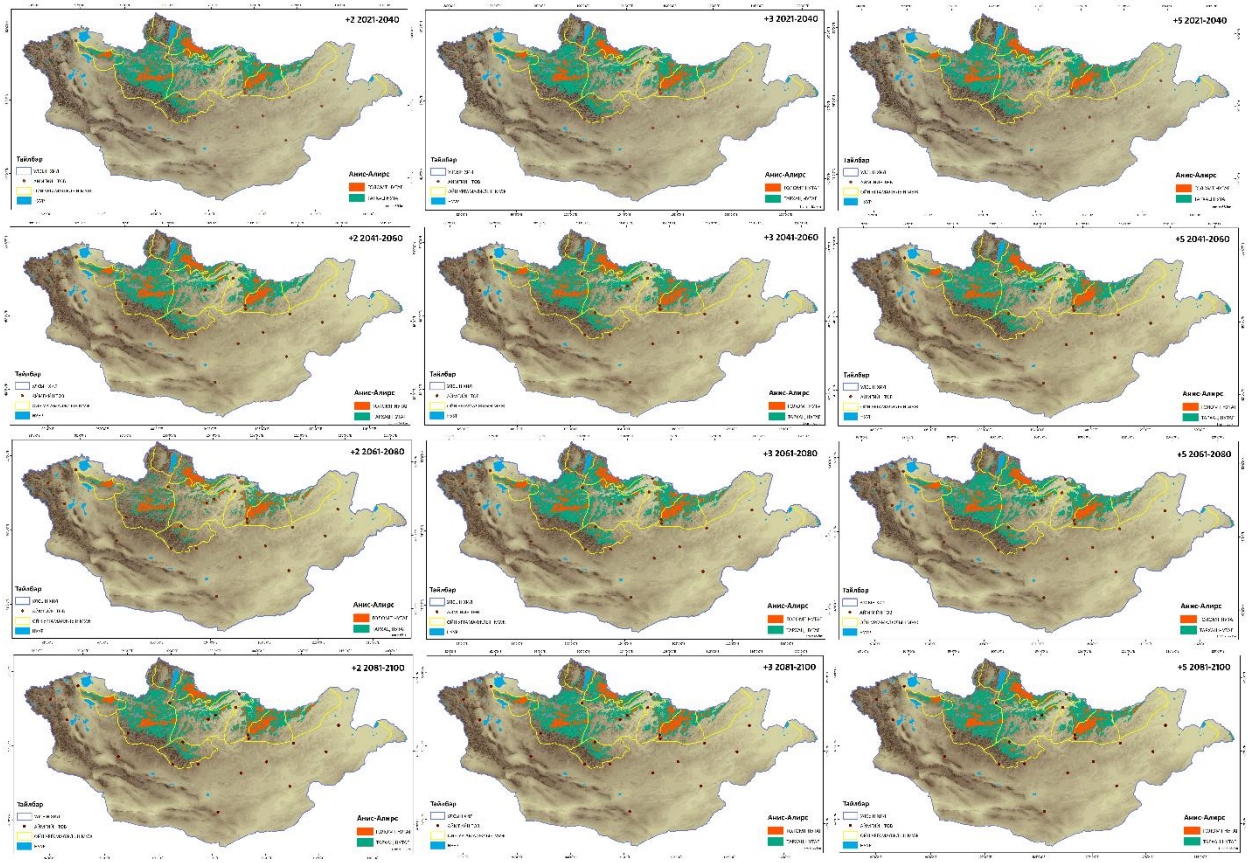
	2030	2050	2070	2090	Mean	SError	SDeviation	Kurtosis	Conf.Level (95.0%)
C.canorus	17,426.2	-6,836.2	-16,621.0	-34,276.3	-10,076.8	10,783.3	21,566.6	0.6	34,317.3
D.major	58,864.0	60,144.0	66,150.5	53,128.2	59,571.7	2,671.3	5,342.5	1.2	8,501.2
D.leucotos	7,846.2	-16,905.2	1,594.5	-39,962.3	-11,856.7	10,741.5	21,483.0	-0.9	34,184.2
E.cioides	58,016.3	74,228.1	73,253.1	-186,882.6	4,653.7	63,953.2	127,906.5	3.9	203,527.8
P.tridactylus	64,665.8	69,842.0	82,595.9	65,425.1	70,632.2	4,148.0	8,295.9	2.3	13,200.7
S.europaea	29,856.4	26,461.1	32,833.4	29,355.1	29,626.5	1,304.8	2,609.6	1.3	4,152.5
D. sibiricus	919.3	2,316.7	-227.6	3,117.5	1,531.5	741.7	1,483.4	-2.2	2,360.4
E.jacobsoni	6,662.4	10,211.8	7,984.1	14,640.4	9,874.7	1,749.3	3,498.5	0.6	5,566.9
L. dispar	2,743.3	4,747.8	4,269.7	1,173.0	3,233.4	809.0	1,617.9	-1.6	2,574.5
V.vitis	1,897.5	258.4	4,438.9	5,482.1	3,019.2	1,188.9	2,377.8	-3.0	3,783.6
V.uliginosum	1,038.6	975.1	3,013.8	-1,064.9	990.6	832.7	1,665.5	1.5	2,650.1
R.nigrum	2,198.7	3,824.0	2,694.2	1,623.7	2,585.1	467.3	934.6	0.6	1,487.1

Ойн бүс нутагт хүний үйл ажиллагаа, уур амьсгалын өөрчлөлт нь сүүлийн жилүүдэд амьтан байгаа газраасаа дайжих, өөр газар байрших, экологийн үйл явцыг өөрчилж, экосистемийн уян хатан чанарыг алдагдуулж, экосистемийн үйлчилгээ болон хүний нөлөөлөл заналхийлж байна (Cardinale, B.J. et al, 2012; Soliveres, S. et al, 2016). Ойн шувуудын зүйлүүд болон биологийн олон янз байдлын тархалтад ирээдүйн уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө үндэслэлтэй байна. Зөвхөн ойн шувууд зүйлүүдийн хувьд (n=6) ирээдүйн уур амьсгалын өөрчлөлийн 2030, 2050, 2070 болон 2090 оны орчимд +2, 3+ ба +5 хэмээр дулаарах төсөөллийн хувилбарыг 6 зүйлийн нийт дунджийг үечлэлийн он тус бүрээр дулаарах хэмийн хувилбараар төдийгүй нийт 2030-2090 оны хооронд оны үечлэл тус

бүрийн дунджаар тооцоолон харьцуулснаас харахад Монгол орны ой бүхий нутгаар тархсан шувууны зүйлүүдэд уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө бодитой бөгөөд тодорхой байна. Цаашид уур амьсгалын өөрчлөлийн нөлөөг илүү нарийвчлан, биологийн олон янз байдал, экосистемийн түвшинд цогцоор эсвэл зүйлээр төлөөлүүлэн судлах нь тухайн бүс нутгийн хүрээлэн буй орчин, нийгэм эдийн засгийн хөгжлийн тулгуур бодлогод орчны өөрчлөлтөд хамгийн мэдрэмтгий шувуудаар дамжуулан шинжлэх ухааны үндэслэлтэй дүгнэлт, зөвлөмжүүдийг боловсруулах, түүнээс үүдэж гарах уршгийг бууруулах, сааруулах, дасан зохицох бодлогыг хөгжүүлэх үндэсний хэмжээний стратегид үнэтэй хувь нэмэр оруулах боломж байна. Дэлхий нийтээр уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох төлөвлөлтөд биологийн олон янз байдал, хүрээлэн буй орчны судалгаа, шинжилгээг бүх түвшинд үндэслэл болгож буй өнөө үед манай орны ой бүхий нутагт жишээ болгож сонгоон байршил болон зүйлүүдийн загварчлалын судалгаагаар жишиг болгох үндэслэлтэй бөгөөд хөгжүүлэх шаардлага, хэрэгцээ бийг тодруулав.



Зураг 19. УАӨ-ийн нөлөөгөөр +2 - +5 хэмээр дулаарахад Хүрэн чихт хөмрөгийн тархац нутгийн өөрчлөлт



Зураг 20. УАӨ-ийн нөлөөгөөр +2 - +5 хэмээр дулаарахад аньсны тархац нутгийн өөрчлөлт

ДҮГНЭЛТ

1. Хангай, Хэнтийн ойн шувуудын олон янз байдлыг тэдгээрийн амьдрах орчныг ой, ойт хээрийн бүсээр тархсан төлөөлөл болгосон зүйлүүд болон идэш тэжээлд нь оролцдог зарим хөнөөлт шавж, ургамал, жимсний мэдээ, хэрэглэхүүнүүдийг нэгтгэн боловсруулж тархац нутгийг нарийвчлан зураглаж, давхцааны шинжилгээг хийснээр хүрээлэн буй орчны болон уур амьсгалын өөрчлөлтийг хянах боломжтой хөдөлгөөнт суурь мэдээллийн санг үүсгэв.
2. Ойн шувуудын идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүнд цох, царцаа, эрвээхэйн авгалдай зэрэг шавж, ургамлын үр жимс зонхилох ба тэдгээрийн харьцаа улирлаас хамаарч өөрчлөгдөнө. Хангай, Хэнтийн ойн шувуудын зүйлийн олон янз байдал ялгаатай ч, идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн ижил байна.
3. Ой, ойт хээрийн экосистемд оролцоо үүрэгтэй шувуудын голомт нутгууд түймрийн голомт, тархалтад өртөж байна. Ойт хээр, хээр, уулын хээрийн бүс нутагт тархмал шувууны голомт болон тархац нутаг их хэмжээгээр хавар, намрын түймэрт өртөж, сүйдэж байгааг загварчлалаар тогтоосноор цаашид гамшигт үзэгдэлд хохирлын тооцоолох боломжтой болж, эдийн засгийн үнэлгээ ба экосистемийн үйлчилгээний алдагдлыг үнэлэх, нөхөн сэргээх үндэслэлтэй болов.
4. Монгол орны ойн ургамалжлын тойргуудаар Хангай, Хэнтийн ойн бүсийн шувууд тэдгээрийн идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн үр жимс, хөнөөлт шавжийн тархац, голомт нутаг болон зүйлүүд хоорондын тархац, тархалт, амьдрах орчны давхцааг нарийвчлан тогтоож хамгааллын зөвлөмж боловсруулав.
5. Ирээдүйн уур амьсгалын өөрчлөлтийн 2030, 2050, 2070 ба 2090 оны орчмын нөлөөгөөр шувууны 6 зүйлийн голомт ба тархац нутгийн хэмжээ өөрчлөгдөж нөлөөлөлт өртөж байна. Шувуу, хөнөөлт шавж, жимс жимсгэнэ зэрэг 12 зүйлийн амьдрах орчин ба тархалтын хэмжээ уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр ойрын болон алсын ирээдүйд нэмэгдэх төлөвтэй. Шувуу, шавж, жимсний зүйл тус бүрээр амьдрах орчин болон тархалтад уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө харилцан адилгүй үйлчилнэ. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөлөл биологийн олон янз байдалд бодитой байна.
6. Төсөлт ажлын үр дүнгээр судалгааны арга зүй – 1, өгүүлэл – 9, танин мэдэхүйн товхимол – 2 нийтлэн сурталчлав.

ЗӨВЛӨМЖ

Суурь судалгааны хүрээнд 2022-2024 онд гүйцэтгэсэн эрдэм шинжилгээний ажлын үр дүнд ойрын хугацаанд болон ирээдүйд ой шувууд тэдгээрийн амьдрах орчин болсон ой бүхий нутгийн орчин тогтолцоог хэвийн хадгалж, хамгаалах зөвлөмжийг боловсруулснаар тодорхой бүс нутгийг хамран орших газар нутагт биологийн олон янз байдлын хамгааллыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй төлөвлөх, судлах ажлыг өргөжүүлэх, эдийн засаг нийгмийн хөгжлийн тулгуур асуудлуудтай холбох арга замуудыг тодорхойлох боломжтой болсон.

Монгол оронд 6 баг, 16 овог, 28 төрөл 39 зүйлийн ойн экосистемд чухал ач холбогдолтой шувууд тархсаныг дахин нотолсон төдийгүй дийлэнх нь ОУБХХ-ны (IUCN) “Улаан данс”-ны шалгууруар бүс нутагт болон ОУ-н хэмжээнд “анхааралд өртөхөргүй” ангилалд үнэлэгдсэн мэдээ, хэрэглэхүүн хомс байгааг анхаарч цаашид судалгаа, хамгааллын төлөвлөлтөд тэдний байгаль, хүрээлэн буй орчинд гүйцэтгэх үүрэг, оролцоог илүү анхаарч онцлох шаардлагатай байна.

Ойн баялаг, ялангуяа хушны самар, жимс жимсгэнэ зэрэг ойн дагалт баялгуудын замбараагүй, тооцоололгүй хэт ашиглалт нь тэндхийн биологийн олон янз байдал, ялангуяа ой, тайгын орчин тогтолцооны өөрчлөлт, экосистемийн тэнцвэр, хэвийн тогтвортой байдалд шууд нөлөөлснөөр тэдгээрийн эргэлтэд чухал оролцоо, үүрэгтэй шувуудын олон янз байдлыг бууруулснаар дагасан эргэшгүй эрсдэлт нөхцөл үүсгэх эрсдэлтэйг олон улсын жишиг судалгааны дүнгээс харж болно. Судалгаагаар тогтоогдсон үүсэж болзошгүй нөхцөлийг МУ-н Засгийн газрын “Алсын хараа 2050”-д дурдсан *“....Урт хугацааны хөгжлийн бодлогын шийдвэр гаргагчдад төдийгүй тухайн орон нутгийн хөгжлийн бодлогод нөлөөлж болохуйц бодит, нарийвчлал, тооцоолол өндөртэй үр дүн, зураглал, зөвлөмжийг дэвшүүлэх нөхцөлийг бий болгоно...*” зэрэг заалтуудыг зөв төлөвлөн, хэрэгжүүлснээр сэргийлэх боломжтойг тодруулав.

Экосистемийн үйлчилгээ, тухайлбал усны эх бүрэлдэх ой бүхий нутгийн экологийн тэнцвэрт байдал болон уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөллийн судалгаанд анхаарлаа хандуулснаар манай орны багахан хувийг эзэлдэг ч нийгэм эдийн засгийн өндөр ач холбогдолтой ой, түүний орчмын бүс нутгийн хамгаалалд чухал оролцоо, үүрэгтэй биологийн олон янз байдлын бүрэлдэхүүнүүдийг тогтоох, хамгааллыг төлөвлөх боломжийг бий болгоно.

Цаашид манай орны хэмжээнд ойн шувуудын экологи, зүйлийн бүрдэл, ялангуяа экосистемд чухал үүрэг, оролцоотой ойн шувуудын идэш тэжээл бологч амьтан, ургамлын (шавж, мэрэгчид, үр жимс, ургамал) холбоо хамаарлын цогц судалгааг гүйцэтгэх зайлшгүй шаардлага тулгарч байна. Энэ чиглэлийн суурь судалгаа шинжилгээг дэлхийн жишигт нийцүүлэн гүйцэтгэх үндэслэл, үндэсний ба олон улсын хамтын ажиллагаа болон үр дүнг хөгжлийн бодлогын суурь болгох суурь мэдээлэл, төлөвлөлт зайлшгүй шаардлагатай байна. Тухайлбал:

- ✓ Ой, ойт хээрийн бүсээр тархсан шувуудын экологи, биологийн судалгааг үржлийн хугацаанд байнгын давтамжтай судалгаа гүйцэтгэж тоо толгойн төдийгүй амьдрах орчин, хүрээлэн буй орчны хам холбоо, хамаарлын чухал мэдээллүүдийг иж бүрнээр цуглуулах боломжийг бүрдүүлж, шинжлэх ухаанд бага судлагдсан асуудлуудыг нарийвчлан гүнзгийрүүлж дэлхийн ижил төстэй судалгааны үр дүнтэй харьцуулах боломж бүрдэнэ. Суурь судалгааны зарим үр дүнгүүд ч олон улсынхтай жишихүйц, ойролцоо байгаа нь ойн шувуудын судалгааны арга зүйг цаашид ашиглах бүрэн боломжтойг харуулж байна.
- ✓ Шувуудыг оролцуулан биологийн олон янз байдлын судалгааг тэдгээрийн амьдралын хэд хэдэн үе мөчлөг, өрнөлийг дамнуулан гүйцэтгэснээр экологи, эдийн засаг, нийгмийн суурь болсон байгаль хүрээлэн буй орчин тухайлбал ойт хээрийн бүсийн

аймаг, сумуудын хөгжлийн ирээдүйн төлөв байдлын эерэг, сөрөг нөхцөлийг төсөөлөн, хөгжүүлэх суурь мэдээллийг боловсруулахад ойртуулах боломж бүрдэнэ.

- ✓ Ой, ойт хээрийн бүсийн шувуудын хамгаалалд тэдэнтэй хам холбоонд орших мал, амьтны бэлчээрт тодорхой шалтгаанаар хэт олширсон үедээ хөнөөл учруулдаг шавжууд, мэрэгчидтэй тэмцдэг үйл ажиллагааг төлөвлөж, зохион байгуулдаг мэргэжлийн байгууллагууд болон байгаль хамгаалах байгууллага хоорондын уялдаа холбоог онцгой анхаарч хамтын ажиллагааг уялдуулснаар байгаль экологийн сүйрэлд хүргэж болзошгүй нөхцөлийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй "тодорхойлогч" зүйлүүдээр таамаглаж, ээлтэй аж ахуй хөгжүүлэх өгөөжтэй "ногоон" үйл ажиллагааны арга зам, чиглэлүүдийг санал болгох үр дүнг бий болгоно.
- ✓ Мэрэгчид, шавжуудын хөнөөлийн голомт нутгуудад хими, биологийн бодис, бичил биетний уусмал ашиглаж тэмцэх, түүнийг төлөвлөсөн үйл ажиллагааг урьдчилан мэдээлэх, сануулах, ялангуяа, биологийн олон янз байдлын давхцаа өндөртэй болон мал, амьтны бэлчээр бүхий онцгой байршлуудын мэдээллийг нийтэд нээлттэй болгож, сануулж байх, хэрэгжүүлсэн ажлын үр дүнг шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр мөшгөн судлах, мэдээлэх, хэлэлцэх, сайжруулах, эсвэл сааруулж таслан зогсоох тогтолцоог бий болгох шаардлагатай байна.
- ✓ Суурь судалгааны аливаа үр дүнгүүд байгалийн хил хязгаараар буюу бүс бүслүүр, экосистем, ландшафт болон ургамлын тойргоор тодорхойлогддог (*сүүлийн үед өндөр нарийвчлалтай загварчилдаг болсон*) учраас цаашдын хамгааллын болон ашиглалтын, судалгаа шинжилгээний ажлыг засаг захиргааны хилээр бус аймаг, сумууд нэгдэж, хамтаараа асуудлыг шийдвэрлэхэд оролцдог болох тогтолцоог нэвтрүүлэхгүй бол ЗГ-аас санхүүжүүлсэн ач холбогдолтой суурь судалгааны үр дүнгүүд өгөөжгүй, үнэгүйдэх нөхцөл бүрдэнэ. Үүнтэй холбоотойгоор суурь судалгаанд хамрагдсан аймаг, сумдын байгаль орчны асуудал хариуцсан алба нэгжүүдэд тайлан, зөвлөмжүүдийг хүргүүлж хүрээлэн буй орчны хамгааллын төлөвлөлтийн суурь болгож хөгжүүлэх, хуулийн хүрээний хураамжаас түүнд санхүү төсөвлөж, тасралтгүй үргэлжлүүлэх замаар ШУ-ны үр дүнг улс орон, бүс нутаг, аймаг, сумуудын хөгжлийн суурь мэдээлэл болгох нөхцөл бүрдэж, судалгаа шинжилгээний байгууллагууд ба орон нутгийн хамтын ажиллагааг өргөжүүлэх, хөгжүүлэх нөхцөл бүрдэнэ.

Ашигласан бүтээл

1. Болд А. 1967. Хэнтийн уулархаг районы агнуурын шувуу, хөхтөн амьтдыг судалсан экспедицийн тайлан.
2. Болд А. 1969. Хэнтийн уулархаг районы шувууд. Академич А.Болдын бүтээлийн эмхэтгэл. Тэргүүн боть. Эмхэтгэсэн. Г.Майнжаргал, Б.Батзол. 2016. 94-104.
3. Болд А. 1970. Хэнтийн уулархаг районы шувуудын экологи, тархцын зарим асуудал. Академич А.Болдын бүтээлийн эмхэтгэл. Тэргүүн боть. Эмхэтгэсэн. Г.Майнжаргал, Б.Батзол. 2016. 125-133.
4. Болд А. 1989. Эколого – географические основы охраны и рационального использования орнитофауны МНР. Дисс. На соискание ученой степени докт. Биол. Наук. М. 502 с.
5. Болд А. 1997. Богдхан уулын биологийн төрөл зүйл. Шувууд. Академич А.Болдын бүтээлийн эмхэтгэл. Дэд боть. Эмхэтгэсэн. Г.Майнжаргал, Б.Батзол. 2016. 77-80.
6. Болд А. 2003. Ойн шувуудын тухай. Академич А.Болдын бүтээлийн эмхэтгэл. Дэд боть. Эмхэтгэсэн. Г.Майнжаргал, Б.Батзол. 2016. 295-304.
7. Болд А., Дуламцэрэн С. 1974. Краткий обзор фауны млекопитающих и птиц района гор Батхан и Хугнухан. Академич А.Болдын бүтээлийн эмхэтгэл. Тэргүүн боть. Эмхэтгэсэн. Г.Майнжаргал, Б.Батзол. 2016. 177-180.
8. Болд А., Дуламцэрэн С., Цэнджав Д. 1975. Хангайн уулархаг районы агнуурын амьтныг зөв зохистой ашиглах асуудал. Академич А.Болдын бүтээлийн эмхэтгэл. Тэргүүн боть. Эмхэтгэсэн. Г.Майнжаргал, Б.Батзол. 2016. 193-206.
9. Болд А., С.Дуламцэрэн. 1998. Ой бол ан амьтны орчин мөн. Ой-тогтвортой хөгжил. Илтгэлийн эмхэтгэл. Эко-Трейд ХХК. 71-75-р тал./Академич А.Болдын бүтээлийн эмхэтгэл. Дэд боть. Эмхэтгэсэн. Г.Майнжаргал, Б.Батзол. 2016. 90-92. Улаанбаатар.
10. Болдбаатар Ш. 2000. Хөгнөхааны амьтны аймгийн судалгааны тухай. Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. 22:236.
11. Болдбаатар Ш. 2008. Богдхан уулын экосистемийн шувуу, нөлөөлөх хүчин зүйл. Буурал түүхийн жимээр, Хан уулын энгэр бэлээр, Хатан туулын эрэг хөвөөгөөр. Улаанбаатар. 34-37.
12. Болдбаатар Ч, Б.Баярцэцэг, Ч.Ганбаатар, Б.Тодгэрэл. 2018. Ойн уур амьсгалын өөрчлөлт. Улаанбаатар. 128 х.
13. Востокова Е.А., Р.Д.Гунин. 1981. Монгол орны экосистемийн зураг. Масштаб 1:1 000 000. Геодези, зураг зүйн газар.
14. Даш Д. 1981. Ландшафт, топологийн зураг. Масштаб 1:1 000 000.
15. Доржсүрэн Ч. 2008. Богдхан уулын ойн экосистем. Буурал түүхийн жимээр, Хан уулын энгэр бэлээр, Хатан туулын эрэг хөвөөгөөр. Улаанбаатар. 42-44.
16. Доржсүрэн Ч., Дугаржав Ч., Цэдэндаш Г., Түшигмаа Ж., Тунгалаг М. 2020. Монгол орны ойн мужлал, хэвшинж. Улаанбаатар. 74 х.
17. Дугаржав Ч. Монгол орны шинэсэн ой. УБ. 2006, 313.
18. Жанцантомбоо Х. 2003. Монгол орны ойн гол хортон шавж. Улаанбаатар. 210 х.
19. Козлов Е.В. 1930. Птицы юго-западного Забайкалья, Северной Монголии и Центральной Гоби. Изд. АН СССР. Ленинград. 397 с.
20. Козлов Е.В. 1932. Птицы Высокогорного Хангая по наблюдениям Зоологического отряда Монгольской экспедиции 1929 год. Тр. Монгольской комиссии. Изд-во. АН СССР. Л. 3:1-92.
21. Козлов П.К. 1923. Монголия и Амдо мертвый город Хара-Хото. Экспедиция Русского Географического общества в нагорной Азии 1907-1909 гг. М.Петроград. 676 с.

22. Козлов П.К. 1928. Краткий отчет о Монголо-Тибетской экспедиции Государственного Русского Географического Общества 1923-1926 гг. Северная Монголия III. Комиссия по научному исследованию Монгольской и Танну-Тувинской Республик. Л. 47 с.
23. Майнжаргал Г., Энхбилэг Д. 2020. Тал хээрийн шувуудын хамгаалалд түймрийн холбогдол. Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. 36:118-130.
24. Михайлов С. 1981. Монгол орны хөрсний зураг. Масштаб 1:1 000 000.
25. Моллесон М.И. 1908. Летние экскурсии в Монголию по басс. р.Хара гол в 1907-1908 гг. Тр. Троицкосавко-Кяхтинского отд. РГО. II. Вып. 1-2:49-64.
26. Михно П.С. 1901-1902. Краткий отчет о поедке в Монголию на Иринские минериальные воды летом 1901 г. Тр. Троицкосавко-Кяхтинского отд. Приамурского отд. РГО. т. V. Вып. 2.
27. Моллесон В.С. 1895. Экскурсия в Монголию по водоразделу рек Иро к Чикая летом 1895 г. (Сообщено на общем собрании членов Троицкосавского отдела ИРГО 17 ноября 1895 г). Прот. Троицкосавск-Кяхт. отд. Приамур. Отд. РГО. 7:3-23.
28. Моллесон М.И. 1908. Летние экскурсии в Монголию по басс. р.Хара гол в 1907-1908 гг, Тр. Троицкосавско-Кяхтинского отд. РГО. Т. 11. Вып. 1-2:49-64.
29. Монгол-Германы хамтарсан экспедицийн судалгааны тайлан. (1962-1964).
30. Монгол-Зөвлөлтийн биологийн хамтарсан экспедицийн судалгааны тайлан. (1983; 1985; 1999-2001).
31. Монгол орны байр зүйн зураг. 2001. Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар. Масштаб 1:1 000 000.
32. Монгол орны байгаль, орчны төлөв байдлын тайлан, 2019-2020.
33. Монгол улсын ойн сан. 2021. Байгаль орчин аялал жуулчлалын яам. “Ойн судалгаа хөгжлийн төв”. УБ. 30 х.
34. Намхайдорж Б. 1992. Богд хан уулын шавжийн ангийн амьтны зүйлийн бүрэлдэхүүний тойм. Дархан цаазат Богд хан уулыг хамгаалах асуудалд. Улаанбаатар. х. 54-57.
35. Намхайдорж Б., И.Дорж., Б.Гэрэл. 2006. Монгол улсын ойн зонхилох хөнөөлт эрвээхэйг бойжилтын үе шат, нас хүйсээр ялган таних, тэдгээртэй тэмцэх арга ажиллагааны үндэс. Улаанбаатар.
36. Пунцагдулам Ж., Д.Алтанчимэг, Д.Энхнасан, Б.Ганзориг. 2020. Монгол орны ойн шавж. “BCI XXK” хэвлэв. Улаанбаатар. х. 9-11.
37. Скалон В.Н., Тарасов П.П. 1946. О роли кедра в жизни таежных зверей птиц. Монг. Гос. Ун-т. Том 2. Вып. 3, Улаанбаатар.
38. Скалон В.Н., Банников А.Г. 1948. Орнитологические заметки о Монголии. Охраны природы. 5:17-31.
39. Тугаринов А.Я. 1929. Северная Монголии и птицы этой страны Предварительный отчёт зоологической экспедиции в Северную Монголию за 1926 г. Изд-во АН СССР. Вып. 3:145-236.
40. Уулзалтын тайлан: Сөрөг нөлөөллөөс сэргийлэх зарчим болон сөрөг нөлөөллөөс сэргийлэх мэдээллийн систем бий болгох техникийн ажлын хэсгийн 3 дугаар уулзалт. Бодлого, хууль журмыг үнэлэх явц ба эрсдэл ба үр ашгийн үнэлгээ. 2017 оны 9 сар.
41. Хангай. 2010. Ерөнхий ред. Р.Самъяа, Зөвлөх П.Галрагчаа. (Шувууны хэсэг). Улаанбаатар. 265-275 х.
42. Цэвээнмядаг Н., А.Болд, Ш.Болдбаатар, Г.Майнжаргал. 2005. “Хэнтийн уулархаг мужийн шувуу лавлах бичиг”. Улаанбаатар. 129 х.

43. Чулуунбаатар Ц. 2001. Ойн түймрийн аюул болон түүнийг бууруулах арга. Улаанбаатар хот, Монгол улс : Жинст Харгана.
44. Чулуунбаатар Ц. 2012. Монгол орны ойг түймрээс хамгаалах. Улаанбаатар. Битпресс хэвлэл.
45. Чулуунбаатар Л., Г.Цэдэндаш., И.Түвшинтогтох., Д.Маньдар. 2014. Монгол орны ой, хээрийн түймрийн аюулын зэргийн зураг. Масштаб 1:1 500 000.
46. Чулуунбаатар Л., Н.Элбэгжаргал., Б.Аманжол. 2017. Монгол орны ой, хээрийн түймрийн эрсдэлийн орон зайн тархалтын зураг. Масштаб 1:1 500 000. Байгаль орчин аялал жуулчлалын яам.
47. Шагдарсүрэн О. 1960. Монгол орны хэрээний язгуурын шувууд. Шинжлэх ухаан, техник. 5:
48. Энхбилэг Д., Г.Майнжаргал. 2016. Биологийн олон янз байдлын хамгаалал, ОНТХГН – нөхөрлөлүүдийн тухайлсан зүйл амьтдын мониторинг судалгааны ойлголтууд ГАРЫН АВЛАГА. Улаанбаатар. х. 123.
49. Энхбилэг Д, Г.Майнжаргал, М.Мөнхбаатар, Д.Энхсайхан, Андрю Инглис. 2017. “Биологийн олон янз байдлын хамгаалал ба ойн нөхөрлөлүүд: Түлхүүр зүйлүүдийн мониторинг”. Гарын авлага. Улаанбаатар. 144-148.
50. Энхбилэг Д, Г.Майнжаргал, З.Нарангэрэл, В.Батсайхан. 2024. Биологийн олон янз байдал ба хүрээлэн буй орчинд түймрийн уршгийн нөлөөг загварчлах боломж, байгаль хамгааллын үндэслэл. Гамшиг судлал, инновац. Гамшиг судлалын мэргэжлийн сэтгүүл. Удам соёл. ХХК-д хэвлэв. Улаанбаатар. 1(12):61-79.
51. Энхтуяа Р. 2008. Богдхан уулын ургамлан нөмрөг, ховор ургамал. Буурал түүхийн жимээр, Хан уулын энгэр бэлээр, Хатан туулын эрэг хөвөөгөөр. Улаанбаатар. 31-33.
52. Юнатов А.А., Б.Дашням. 1982. Монгол орны ургамлын бүс бүслүүрийн зураг. Масштаб 1:1 000 000.
53. Юнатов А.А., Б.Дашням. 1982; 2010. Монгол орны ургамалжилтын зураг. Масштаб 1:1 000 000.
54. Amo, L.; Saavedra, I. Attraction to Smelly Food in Birds: Insectivorous Birds Discriminate between the Pheromones of Their Prey and Those of Non-Prey Insects. Biology 2021, 10, 1010. https:// doi.org/10.3390/biology10101010
55. Batjargal Zamba. Mr. D.Enkhbileg. 2024. Members of adaptation working group. 4.1.6 Biodiversity: Animal. Fourth National Communication of Mongolia. Under the United Nations Framework. Convention on Climate Change. Copyright 2024, the Ministry of Environment and Tourism, Mongolia. 231-239. /Уур амьсгалын өөрчлөлтийн биологийн олон янз байдалд үзүүлэх нөлөө. “Монгол улсын Үндэсний дөрөвдүгээр илтгэл 2024/ Barbaro L., Andrea Battisti. 2011. Birds as predators of the pine processionary moth (Lepidoptera: Notodontidae). Elsevier. Biological Control 56 (2011) 107-114. doi:10.1016/j.biocontrol.2010.10.009
56. Boldbaatar Sh., Sang Don Lee. 2002. Bird Resources of Khognokhaan nature reserve and surrounding areas in Mongolia. Ulaanbaatar. 137-149.
57. Chang, W.Y., Lantz, V.A., MacLean, D.A., 2009. Public attitudes about forest pest outbreaks and control: case studies in two Canadian provinces. For. Ecol. Manage. 257, 1333–1343.
58. Carson, R., 1962. Silent Spring. Houghton Mifflin, Boston.
59. Connell, J., S. J. Watson, R. S. Taylor, S. C. Avitabile, R. H. Clarke, A. F. Bennett, and M. F. Clarke. 2017. Testing the effects of a century of fires: requirements for post-fire succession predict the distribution of threatened bird species. *Diversity and Distributions* 23(9): 1078–1089. https:// doi. org/ 10. 1111/ ddi.12597.

60. Cooper, R.J., Smith, H.R., 1995. Predation on gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) egg masses by birds. Environmental Entomology 24, 571–575.
61. Corsi, F., Dupre, E., Boitani, L., 1999. A large-scale model of wolf ` distribution in Italy for conservation planning. Conserv. Biol. 13, 150–159
62. Crawford, H.S., Jennings, D.T., 1989. Predation by birds on spruce budworm Choristoneura fumiferana: functional, numerical, and total responses. Ecology 70, 152–163.
63. Fбtima Arrogante-Funes., Inmaculada Aguado & Emilio Chuvieco. 2024. Global impacts of fire regimes on wildland bird diversity. Fire Ecology. Arrogante-Funes *Fire Ecology (2024) 20:25.* https://doi.org/10.1186/s42408-024-00259-x
64. Federico Morelli, Frederic Jiguet, Jiri Reif, Sofia Plexida, Andrea Suzzi Valli, Piotr Indykiewicz, Petra Šĭmovб, Muriel Tichit, Marco Moretti, Piotr Tryjanowski. 2015. Cuckoo and biodiversity: Testing the correlation between species occurrence and bird species richness in Europe. Biological Conservation. 1906 123-132. journal homepage: www.elsevier.com/locate/biocon.
65. Freemark, K., & Merriam, H. (1986). Importance of area and habitat heterogeneity to bird assemblages in temperate forest fragments. Biological Conservation, 36, 115-141. doi:10.1016/0006-3207(86)90002-9
66. Fuller, R.J., 2003. Bird Life of Woodland and Forest. Cambridge University Press, Cambridge.
67. Global climate and weather data. Worldclim.org. 2020-2024.
68. Grummt W. 1961. Ornithologische Beobachtungen in der Mongolei Beitr. Vogelkd. 7:349-3606 [Ornithological observations in Mongolia].
69. Hewson, C.M., Austin, G.E., Gough, S.J., Fuller, R.J., 2011. Species-specific responses of woodland birds to stand level habitat characteristics: the dual importance to forest structure and floristics. For. Ecol. Manage. 261, 1224–1240.
70. Holmes, R.T., 1990. Ecological and evolutionary impacts of bird predation on forest insects: an overview. In: Morrison, M.L., Ralph, J.J., Verner, J., Jehl, J.R. (Eds.), Avian Foraging: Theory, Methodology, and Applications. Allen Press, Lawrence, pp. 6–13.
71. Hooks, C.R.R., Pandey, R.R., Johnson, M.W., 2003. Impact of avian and arthropod predation on lepidopteran caterpillar densities and plant productivity in an ephemeral agroecosystem. Ecological Entomology 28, 522–532.
72. IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. PΘan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekтi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. doi:10.1017/9781009157896.
73. ICP Forest (International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests), 2011. The Condition of Forests in Europe. Executive Report. Institute for World Forestry, Hamburg. <http://www.icpforests. org> (accessed October 2012)
74. Ishizawa, J., Chiba, S., 1966. Food analysis of four species of cuckoos in Japan. Miscellaneous Reports of the Yamashina Institute for Ornithology 4, 302–326.
75. Katuwal HB, Basnet K, Khanal B, Devkota S, Rai SK, Gajurel JP, et al. (2016) Seasonal Changes in Bird Species and Feeding Guilds along Elevational Gradients of the Central Himalayas, Nepal. PLoS ONE 11(7): e0158362. doi:10.1371/ journal.pone.0158362
76. Krisztina Bereczki., Pйter Уdor, Gyцrgy Csyka, Zsuzsa Mag, Andrбs Bбldi. 2014. Effects of forest heterogeneity on the efficiency of caterpillar control service provided by birds in temperate oak forests. Forest Ecology and Management. 327. 96-105.

77. Kristin A., Patocka, J. 1997. Birds as predators of Lepidoptera: selected examples. Biologia 52, 319-326.
78. Lee, J. S., W. K. Cornwell, and R. T. Kingsford. 2022. Rainforest bird communities threatened by extreme fire. *Global Ecology and Conservation* 33(October 2021): e01985. https:// doi. org/ 10. 1016/j. gecco. 2021. e01985.
79. Liebhold, A.M., 2012. Forest pest management in changing world. Int. J. Pest Manage. 58, 289–295.
80. Lindenmayer, D.B. Forest Biodiversity Declines and Extinctions Linked with Forest Degradation: A Case Study from Australian Tall, Wet Forests. Land **2023**, 12, 528. https:// doi.org/10.3390/land12030528
81. Losey JE, Vaughan M (2006) The economic value of ecological services provided by insects. Bioscience 56:311–323.
82. Luke Christopher Evans, Malcolm D. Burgess, Simon G. Potts, William E. Kunin, Tom H. Oliver. 2023. Population links between an insectivorous birds and moths disentangled through national-scale monitoring data. Ecology Letters published by John Wiley & Sons Ltd. doi.org/10.1111/ele.14362.
83. Lyytikainen-Saarenmaa, P., Tomppo, E., 2002. Impact of sawfly defoliation on growth of Scots pine Pinus sylvestris (Pinaceae) and associated economic losses. Bull. Entomol. Res. 92, 137–140.
84. Mainjargal G, D.Enkhbileg, B.Munlkhjargal. 2024. Significance of Seeds and berries in the diet of forest birds in Mongolia and their contribution to conservation. Proceedings of the International Conference on Plant Science. May 30-31, 2024. Ulaanbaatar. Abstract p. 89-91.
85. Micheal Mьhlenberg., Enkhmaa Ayush., Eva Mьhlenberg-Horn. 2011. Biodiversity Survey at Khonin Nuga Research Station West-Khentey, Mongolia. Birds. Ulaanbaatar. 233-263 s.
86. Mols, C.M.M., Visser, M.E., 2002. Great tits can reduce caterpillar damage in apple orchards. Journal of Applied Ecology 39, 888–899.
87. Mols, C.M.M., Visser, M.E., 2007. Great tits (Parus major) reduce caterpillar damage in commercial apple orchards. PLoS One 2, e202.
88. Nyffeler Martin., Зaġan H., Şekercioğlu., Chistopher J. Whelan. 2018. Insectivorous birds consume an estimated 400-500 million tons of prey annually. The Science of Nature. 105:47. https://doi.org/10.1007/s00114-018-1571-z.
89. Otvos, I.S., 1979. The effects of insectivorous bird activities in forest ecosystems: an evaluation. In: Dickson, J.G., Connor, R.N., Fleet, R.R., Jackson, J.A., Kroll, J.C. (Eds.), The Role of Insectivorous Birds in Forest Ecosystems. Academic Press, New York, pp. 341–374.
90. Peterson, A.T., Shaw, J., 2003. Lutzomyia vectors for cutaneous leishmaniasis in southern Brazil: ecological niche models, predicted geographic distribution, and climate change effects. Int. J. Parasitol. 33, 919–931
91. Peterson, A.T., Soberon, J., S ´ anchez-Cordero, V., 1999. Conser- ´ vatism of ecological niches in evolutionary time. Science 285, 1265–1267.
92. Philippe Fayt, Marlene M. Machmer, Christoph Steeger. Regulation of spruce bark beetles by woodpeckers—a literature review. Elseveier. Forest Ecology and Management 206 (2005) 1–14.
93. Piechocki R., Peter G. 1966. Allbemeiner zoollogischer reisebericht Uber die Mongollisch-Deutschen biologischen expeditionen 1962 und 1964 //Mitt. Zool. Mus. Berlin. Band 42:3-42.
94. Piechocki R., A.Bolod, 1972. Beitrage zur Avifauna der Mongolei. 2. Passeriformes. Mitt. Zool. Mus. Berlin. Bd 48, H.I.s.41-175.
95. Piechocki R., M.Stubbe, K. Uhlenhaut, D.Sumjaa. 1982. Beitrage zur Avifauna der Mongolei. IV. Passeriformes: Ergebnisse der Mongolisch-Deutschen Biologischen Expeditionen seit 1962, №124. Ibid. Bd. 58, Suppl. s. 1-53.

96. Ranawana, KB, and CNB Bambaradeniya. "Species Composition, Status and Feeding Ecology of Avifauna in High Altitude Forests of Sri Lanka." J Bombay Nat Hist Soc 95 (1998): 392-407.
97. Reis, A.R., Ferreira, L., Томй, M., Araujo, C., Branco, M., 2012. Efficiency of biological control of Gonipterus platensis (Coleoptera: Curculionidae) by Anaphes nitens (Hymenoptera: Mymaridae) in cold areas of the Iberian Peninsula: implications for defoliation and wood production in Eucalyptus globulus. For. Ecol. Manage. 270, 216–222.
98. Rieske, L.K., Dillaway, D.N., 2008. Response of two oak species to extensive defoliation: tree growth and vigor, phytochemistry, and herbivore suitability. For. Ecol. Manage. 256, 121–128.
99. Rosenwald, R., Lohmus, A., Kraut, A., Remm, L., 2011. Bird communities in hemiboreal old-growth forest: the roles of food supply, stand structure and site type. For. Ecol. Manage. 262, 1541–1550.
100. Scott, J.M., Heglund, P.J., Morrison, M.L., Haufler, J.B., Raphael, M.G., Wall, W.A., Samson, F.B. (Eds.), 2002. Predicting Species Occurrences: Issues of Accuracy and Scale. Island Press, Washington, DC.
101. Sekercioglu, C.H., 2002. Effects of forestry practice on vegetation structure and bird community of Kibale National Park, Uganda. Biol. Conserv. 107, 229–240.
102. Şekercioğlu CH (2006a) Ecological significance of bird populations. Handbook of the birds of the world 11:15-51. Lynx Edicions, Barcelona http://www.hbw.com/ (accessed 16 June 2017).
103. Seki, S.I., Takano, H. 1998. Caterpillar abundance in the territory affects the breeding performance of great tit Parus major minor. Oecologia 114, 514-521.
104. Southwood, T. R. E., & Comins, H. N. (1976). A syntopic population model. Journal of Animal Ecology, 45, 949-965. doi:10.2307/3591
105. Stratford, J. A. and P. C. Stoufer (2013) Microhabitat associations of terrestrial insectivorous birds in Amazonian rainforest and second-growth forests, Journal of Field Ornithology, vol 84, no 1, pp. 1–12.
106. SSSP 15.0 болон Data Analysis
107. Tanhuanpaa, M., Ruohomaki, K., Uusipaikka, E., 2001. High larval predation rate in non-outbreaking populations of a geometrid moth. Ecology 82, 281–289.
108. Tцrцk, J. 1998. Great Tit. In: Haraszthy, L, (Ed.). Birds of Hungary6 Magyarorszбg Madarai, Budapest. Hungary, p. 336.
109. Vostokova E.A., P.D.Gunin. 2005. Ecosystems of Mongolia Atlas. Moscow. 48 pp.
110. Whelan, C.J., Holmes, R.T., Smith, H.R., 1989. Bird predation on gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) larvae: an aviary study. Environmental Entomology 18, 43–45.
111. www.worldclim.org
112. Xue, D., Tisdell, C., 2001. Valuing ecological functions of biodiversity in Changbaishan Mountain Biosphere Reserve in Northeast China. Biodivers. Conserv. 10, 467–481.
113. Zerihun Girma, Yosef Mamo, Girma Mengesha, Ashok Verma, Tsyon Asfaw. 2017. Seasonal abundance and habitat use of bird species in andaround Wondo Genet Forest, south-central Ethiopia. Ecology and Evolution. 2017;7:3397–3405. DOI: 10.1002/ece3.2926.
114. Zolubas, P., Ziogas, A., 2006. Insect damage in Lithuania: experience from the recent outbreaks. In: Csyka, Gy., Hirka, A., Koltay, A. (Eds.), Biotic Damage in Forests. Proceedings of the IUFRO Symposium. Hungarian Forest Research Institute, Agroinform Publishing House, Budapest, Hungary, pp. 340–344.

Хавсралт 1.

ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ
БИОЛОГИЙН ХҮРЭЭЛЭНГИЙН ЭРДМИЙН ЗӨВЛӨЛИЙН ХУРЛЫН ТОГТООЛ

2023 оны 06 сарын 02 өдөр Дугаар 10 Улаанбаатар хот

Судалгааны арга зүйг батлах тухай

Тус хүрээлэнгийн 2023 оны 06 дугаар сарын 02-ны өдрийн эрдмийн зөвлөлийн хурлаар хэлэлцээд ТОГТООХ НЬ:

Нэг. Тус хүрээлэнгийн Шувуу, шавж судлалын лабораторийн эрдэм шинжилгээний ахлах ажилтан, доктор (Ph.D) Г.Майнжаргал нарын боловсруулсан "Ойн шувуудын олон янз байдал, амьдрах орчны өөрчлөлт" судалгааны нэгдсэн арга зүй нь манай орны шувууд байгаль, экологи, хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх нөлөөллийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр тогтоох практик ач холбогдолтой.

Хоёр. "Ойн шувуудын олон янз байдал, амьдрах орчны өөрчлөлт" судалгааны нэгдсэн арга зүйд өгсөн санал зөвлөмжүүдийг эцэслэн хянаж, судалгааны ажлыг эхлүүлэхийг сэдвийн удирдагч доктор Г.Майнжаргалд үүрэг болгосугай.

ДАРГА Д.ГАНТУЛГА

НАРИЙН БИЧГИЙН ДАРГА Т.АДЪЯАДОЛГОР

Хавсралт 2.

ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ
БИОЛОГИЙН ХҮРЭЭЛЭНГИЙН ЭРДМИЙН ЗӨВЛӨЛИЙН ХУРЛЫН ТОГТООЛ

2025 оны 03 сарын 10 өдөр Дугаар 12 Улаанбаатар хот

Зөвлөмж боловсруулах тухай

Шувуу, шавж судлалын лабораторийн "Хангай, Хэнтийн ойн шувуудын олон янз байдал, амьдрах орчны өөрчлөлт" сэдэвт суурь судалгааны төслийн үр дүнгийн хүрээнд боловсруулсан ойн шувуудын байгаль, нийгэм болон хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх нөлөө, цаашид хэрэгжүүлэх санал, зөвлөмжийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй гэж үзэн тус зөвлөмжийг холбогдох талуудад хүргүүлж хамтарч ажиллахыг төслийн удирдагч доктор Г.Майнжаргал-д үүрэг болгосугай.

ДАРГА Д.БАНТУЛГА

НАРИЙН БИЧГИЙН ДАРГА Т.АДЪЯАДОЛГОР

Хавсралт 3.

ТӨСЛИЙН ХҮРЭЭНД НИЙТЛҮҮЛСЭН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

1. Майнжаргал Г., Д.Энхбилэг, Ж.Түшигмаа, Д.Энхнасан, Д.Алтанчимэг, Э.Ундрахбаяр. 2023. “Ойн шувуудын олон янз байдал, амьдрах орчны өөрчлөлт” судалгааны арга зүй. ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн эрдмийн зөвлөлийн хурлаар 2023 оны 06-р сарын 02-ны өдөр хэлэлцэж батлав.

НОМ, ТОВХИМОЛ, ХАМТЫН БҮТЭЭЛ

Дотоодод

1. Батзаяа Ч., Х.Энхжаргал. 2023. БҮРГЭД. National Geographic. Редактор Ч.Батзаяа. Зөвлөхөөр Энхбилэг Д., Майнжаргал Г. Nepko хэвлэл. 2023.3 сар. 211х. Олон улсын National Geographic. албан ёсны эрхтэйгээр хэвлүүлж нийтийн хүртээл болгосон.
2. Баянмөнх Д. 2023. Ураншувуу ба түүний нөхөд. Шинжлэх ухаан танин мэдэхүйн цуврал – 97. Редактор Д. Идэрбат. Мөнхийн үсэг. 48 х.
3. Editor-in-chief: Dr. Batjargal Zamba. Mr. D.Enkhbileg. 2024. Members of adaptation working group. 4.1.6 Biodiversity: Animal. Fourth National Communication of Mongolia. Under the United Nations Framework. Convention on Climate Change. Copyright 2024, the Ministry of Environment and Tourism, Mongolia. 231-239. /Уур амьсгалын өөрчлөлтийн биологийн олон янз байдалд үзүүлэх нөлөө. “Монгол улсын Үндэсний дөрөвдүгээр илтгэл 2024/
4. Майнжаргал Г. 2025. ОЙН ШУВУУДЫН ЕРТӨНЦ бидний жигүүртэн хөршүүд. Танин мэдэхүйн товхимол. Редактор Д.Энхбилэг. Соёмбо принт ХХК-д хэвлэв. Улаанбаатар. 68 х.

ТӨР ЗАХИРГААНЫ БАЙГУУЛЛАГАТАЙ ХАМТАРЧ АЖИЛЛАСАН БАЙДАЛ

1. Цолмонбаатар Ц., Д.Банди, Д.Энхбилэг, Г.Сүхчулуун, Г.Майнжаргал. 2024. Нийслэлийн экологийн коридор (зурвас) нутаг газрыг нийслэлийн орон нутгийн хамгаалалтын ангиллаар авах тухай танилцуулга-үндэслэл. Нийслэлийн байгаль орчны газар ба ШУА-н Биологийн хүрээлэнгийн Хөхтний экологийн лаборатори, Шувуу шавж судлалын лаборатори.

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ӨГҮҮЛЭЛ

Гадаадад

1. Тушигмаа Ж., Лобанов А.И., Дугаржав Ч. 2023. Актуальные вопросы воспроизводства лесов в современных условиях Монголии // Столяровские чтения: Сборник материалов

научно-практической конференции, С.-Петербург, СПб.: СПбНИИЛХ, С. 73–76. DOI 10.21178/05102023.73.
2. Майнжаргал Г, Д.Энхбилэг, Лебедева Наталья Викторовна, Д.Баясгалан, У.Энхмаа, Г.Сэргэлэн, Ж.Түшигмаа.2024. Распространение и трофические связи Курообразных птиц Монголии. Амурский зоологический журнал. УДК 598.2:574.3(517). Амурский зоологический журнал редакцын зөвлөлд 12.04 нд шилжүүлэв.

Дотоодод

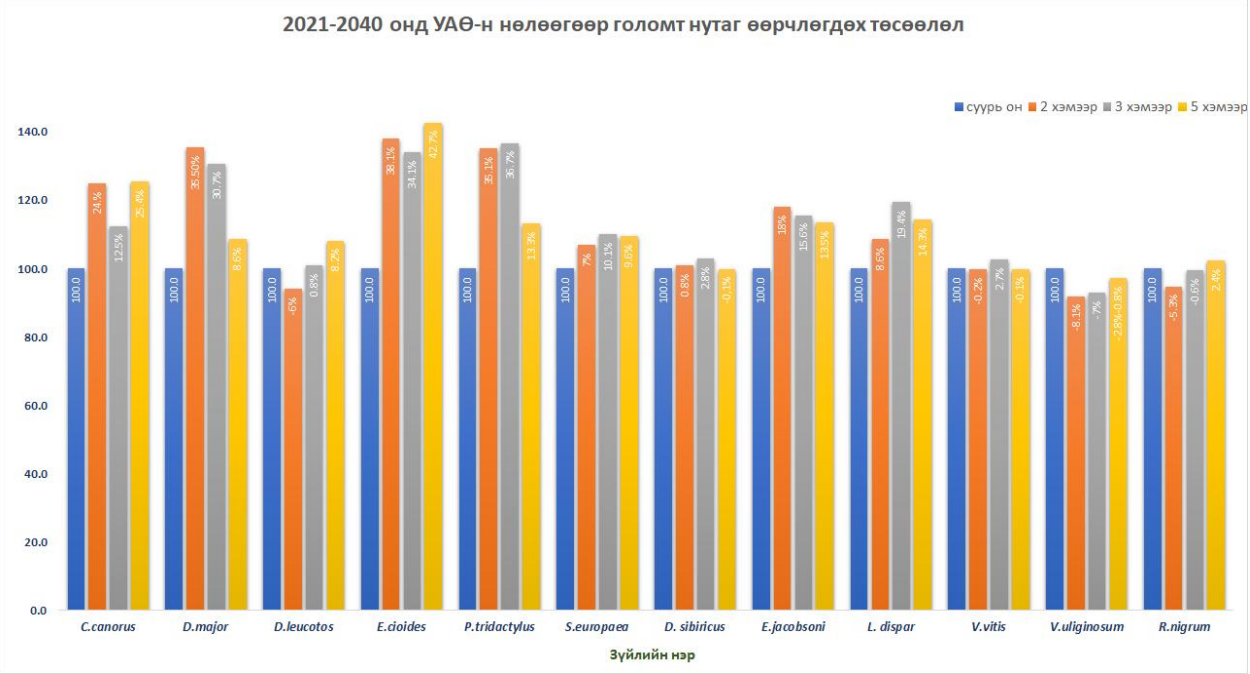
1. Davaadorj Enkhnasan, Dorjsuren Altanchimeg, Galsandorj Naranbaatar, Galbadrakh Mainjargal. 2023. Habitat modeling future trend for outbreak of the Siberian moth (*Dendrolimus sibiricus* Tschetv.) in Mongolia. Proceedings of the institute of Biology. 39(2023):77-92. https://doi.org/10.5564/pib.v39i2.3328/Д. Энхнасан, Д. Алтанчимэг, Г. Наранбаатар, Г. Майнжаргал. 2023. Сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus sibiricus* Tschetv.) амьдрах орчны загварчлал, олшролын цаашдын чиг хандлага“. Биологийн хүрээлэнгийн бүтээл. 39(2023):77-92. https://doi.org/10.5564/pib.v39i2.3328/
2. Д.Энхбилэг, Г.Майнжаргал. 2024. Монгол-Алтай, Сутай уул орчмын хөхтөн шувууны хамгаалал. Сутай хайрхан уулын бүс нутгийн түүх, соёл, байгаль эрдэм шинжилгээний хурал. Улаанбаатар. х. 284-297.
3. Д.Энхбилэг, Г.Майнжаргал, З.Нарангэрэл, В.Батсайхан. 2024. Биологийн олон янз байдал ба хүрээлэн буй орчинд түймрийн уршгийн нөлөөг загварчлах боломж, байгаль хамгааллын үндэслэл. Гамшиг судлал, инновац. онол, аргазүйн сэтгүүл. 2024 №1(12). Улаанбаатар. х. 61-79. ISSN2790-1181, eISSN2790-119X.
4. Г.Майнжаргал, Д.Энхбилэг, Д.Алтангэрэл, О.Соронзонболд. 2024. Монгол орны шувууны сан хөмрөг ба мэдээллийн сангийн шинжлэх ухаан, хамгааллын холбогдол. Байгалийн өв судлал. Эрдэм шинжилгээний бүтээл. Том VII. Улаанбаатар. Мөнхийн үсэг. х. 19-38.
5. Д.Алтанчимэг, Д.Энхнасан, Л.Нямзагд, Ч.Энхзаяа, Ч.Сувдцэцэг. 2024. Монгол орны буглаа цохын бүрэлдэхүүн. Байгалийн өв судлал. Эрдэм шинжилгээний бүтээл. Том VII. Улаанбаатар. Мөнхийн үсэг. х. 173-181.
6. Майнжаргал Г, Д.Энхбилэг, Т.Энхзаяа, Б.Эрдэнэхүү. 2024. Хушин ойн хүрээлэн буй орчин, биологийн олон янз байдал ба эдийн засгийн холбогдол. Шинжлэх ухаан амьдрал, Шинжлэх ухаан, танин мэдэхүйн сэтгүүл. Улаанбаатар. 4(375):43-49.
7. Galbadrakh Mainjargal, Dulamtseren Enkhbileg, Battseren Minkhjargal, Niidaa Butensain. 2024. The importance of plans and fruits for the diet and conservation of forest birds in Mongolia. Proceedings of the institute of Biology. 40(2024):52-63. https://doi.org/10.5564/pib.v40i1.4009_ /Галбадрах Майнжаргал, Дуламцэрэн Энхбилэг, Батцэрэн Мөнхжаргал, Нийдаа Бүтэнсайн. 2024. Монгол орны ойн шувуудын хамгаалалд идэш тэжээл, ургамал, жимсний холбогдол. Биологийн хүрээлэнгийн бүтээл. 40 (2024):64-76. https://doi.org/10.5564/pib.v40i1.4009

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХУРАЛД ХЭЛЭЛЦҮҮЛСЭН ИЛТГЭЛ

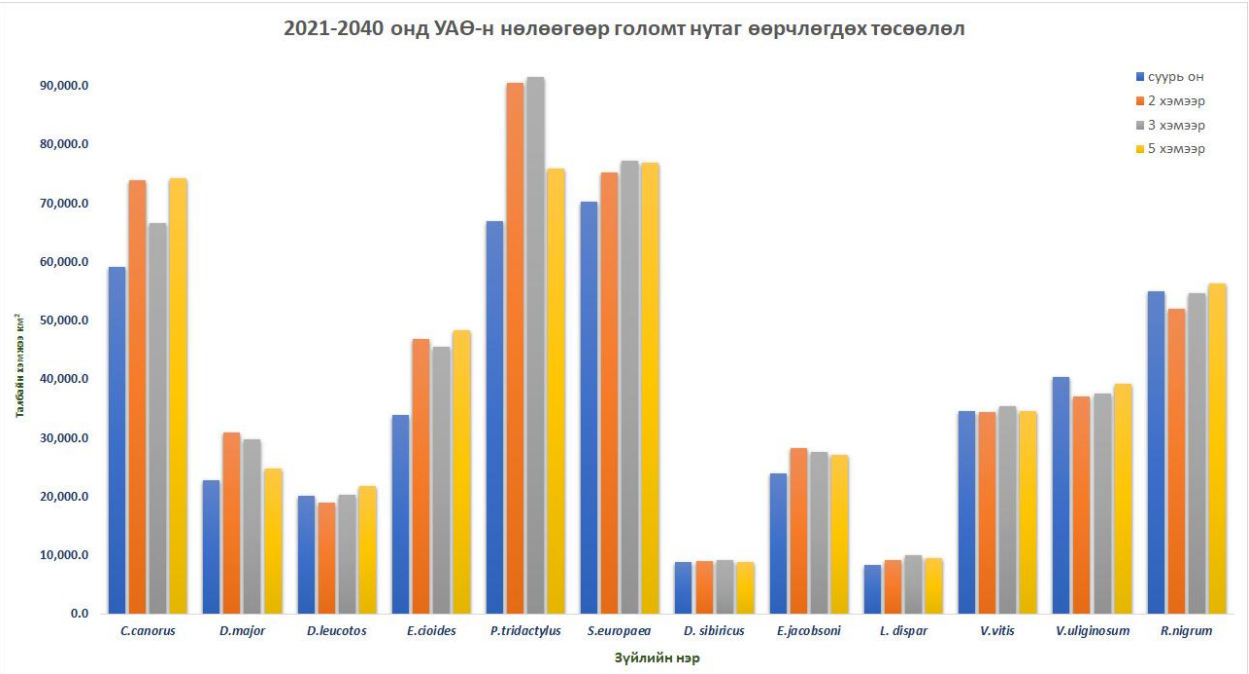
Олон улсын хуралд:

1. Mainjargal G, D.Enkhbileg, B.Munlkhjargal. 2024. Significance of Seeds and berries in the diet of forest birds in Mongolia and their contribution to conservation. Proceedings of the International Conference on Plant Science. Ulaanbaatar, Mongolia. May 30-31, 2024.

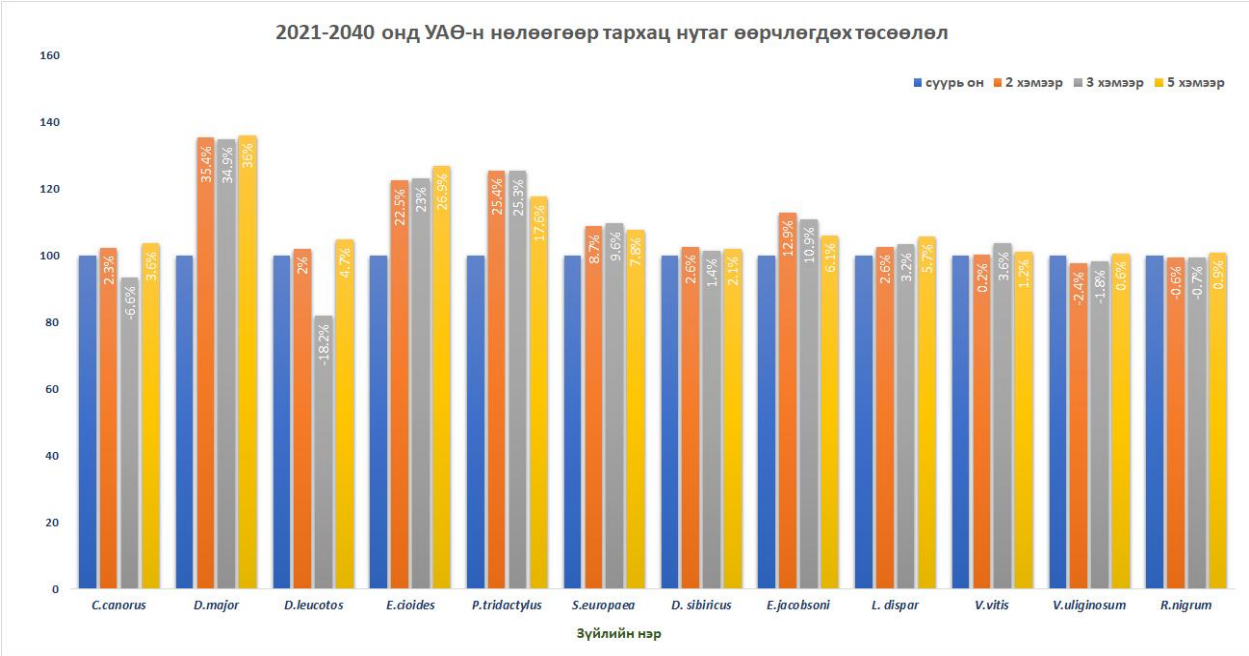
Хавсралт 4.



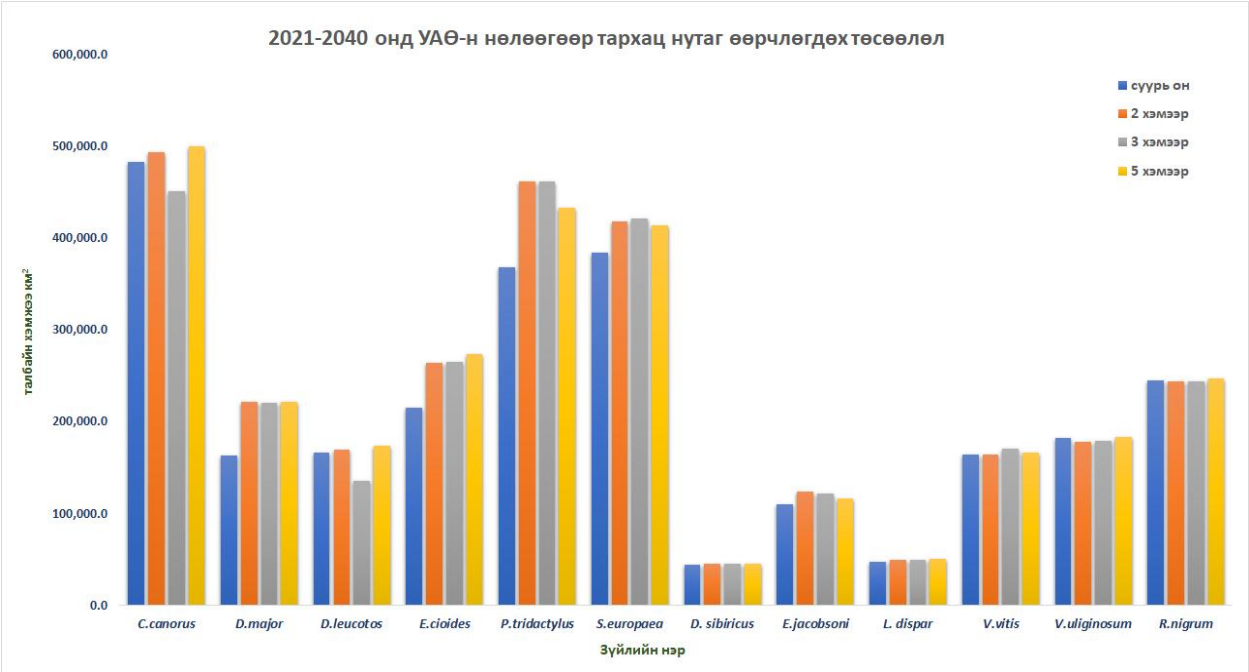
Зураг 4-1 . Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2030 оны орчимд (2021-2040) зүйлүүдийн **голомт** нутаг өөрчлөгдөх загварчлал (хувиар). Суурь оныг 100% гэж илэрхийлж өсөлт, бууралтыг харьцуулсан. Хойш ийм хэлбэрээр бий.



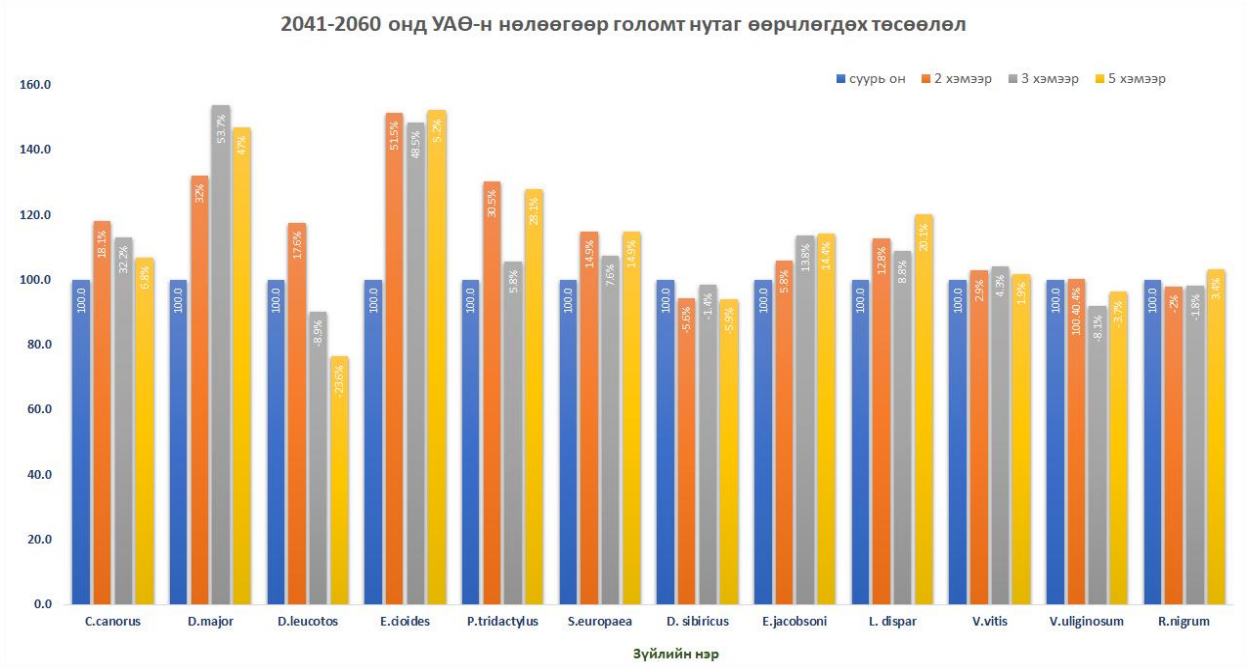
Зураг 4-2 . Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2030 оны орчимд (2021-2040) зүйлүүдийн **голомт** нутаг өөрчлөгдөх загварчлал (км^2-аар)



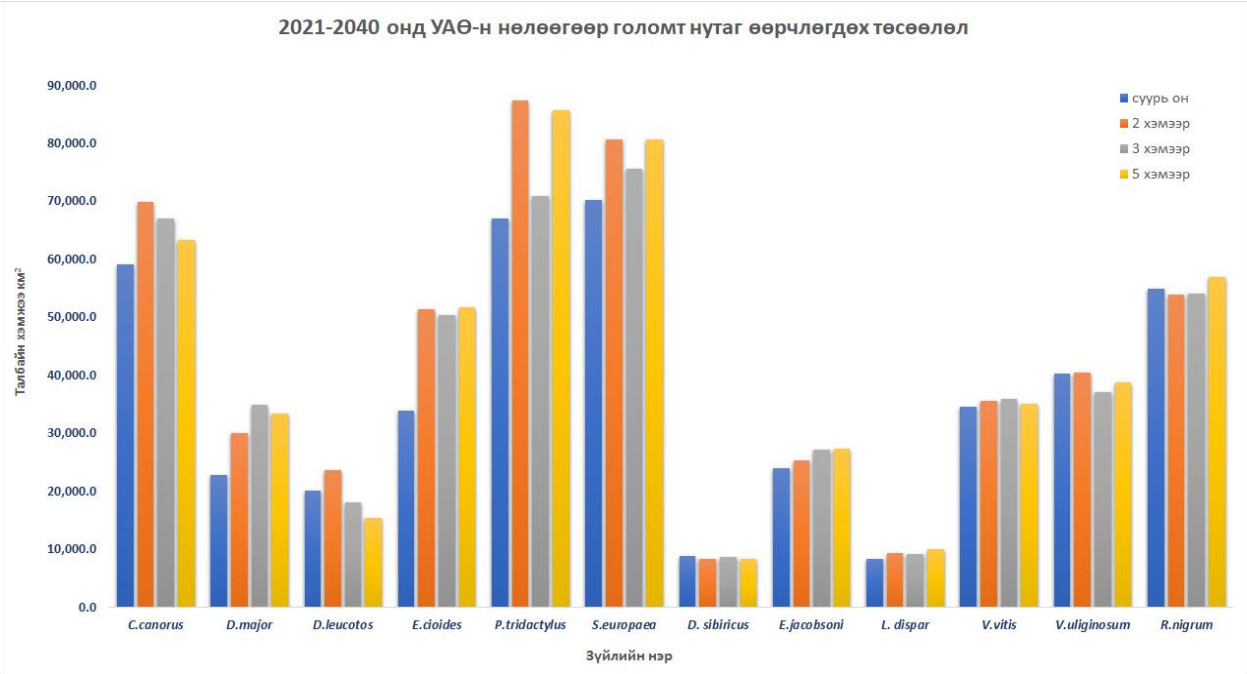
Зураг 4-3. Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2030 оны орчимд (2021-2040) зүйлүүдийн **тархац** нутаг өөрчлөгдөх загварчлал (хувиар)



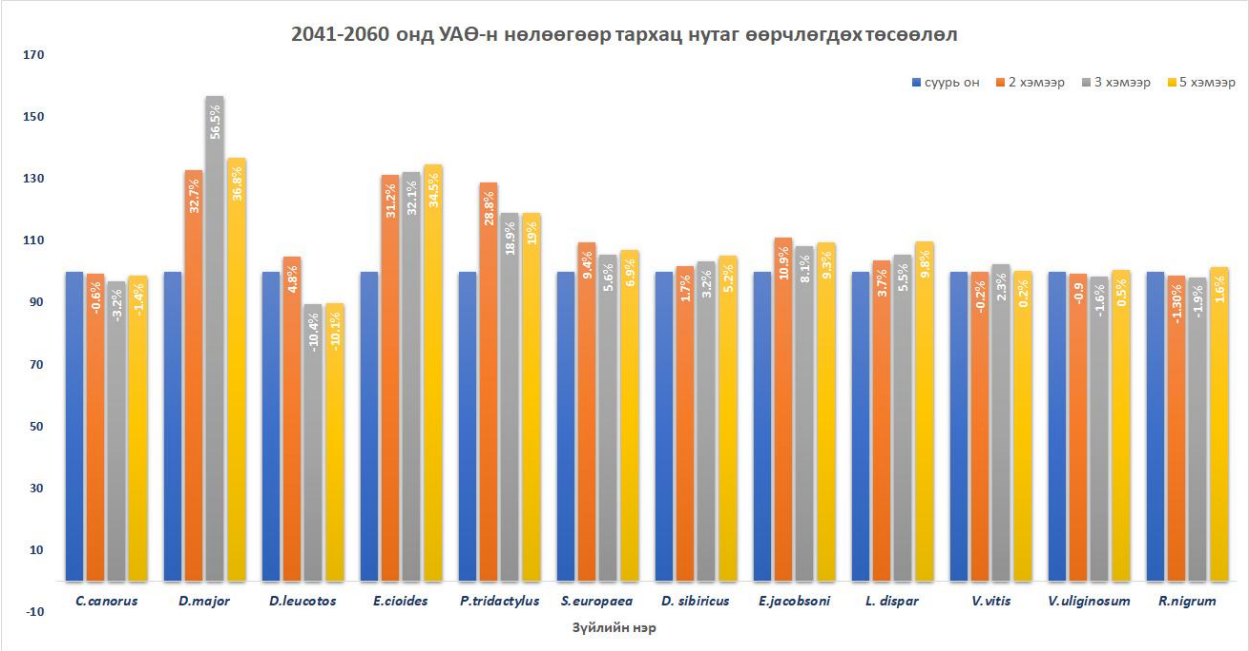
Зураг 4-4. Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2030 оны орчимд (2021-2040) зүйлүүдийн **тархац** нутаг өөрчлөгдөх загварчлал (км^2-аар)



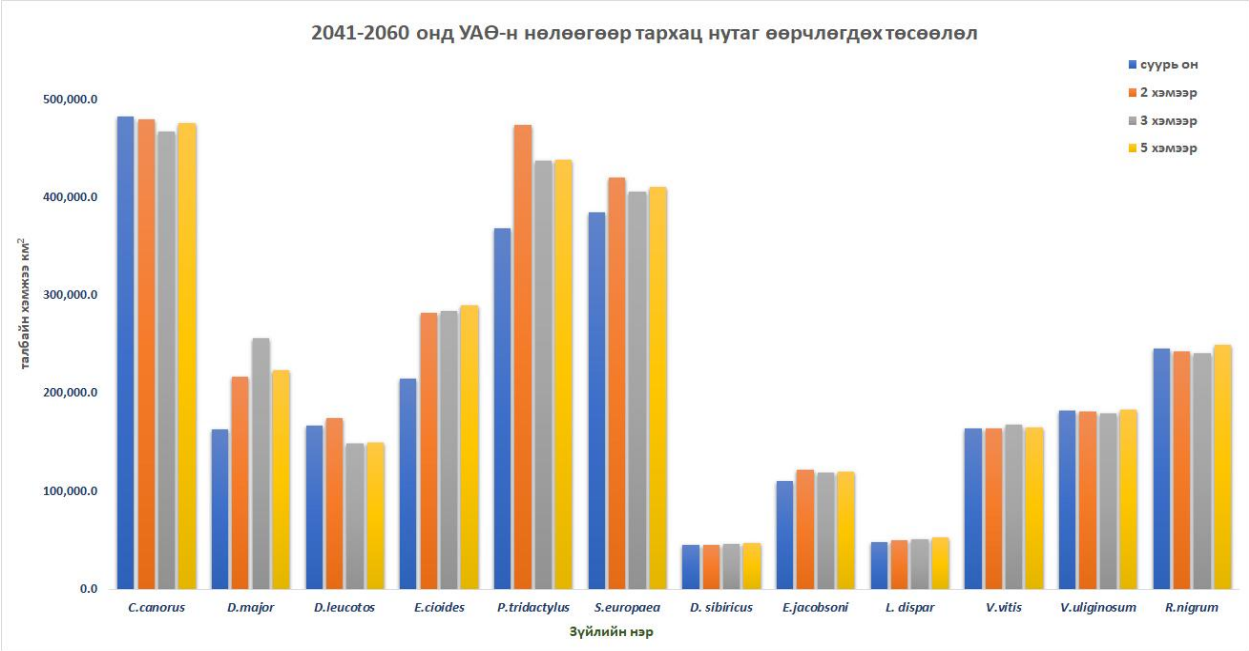
Зураг 4-5. Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2050 оны орчимд (2041-2060) зүйлүүдийн **голомт нутаг** өөрчлөгдөх загварчлал (хувиар)



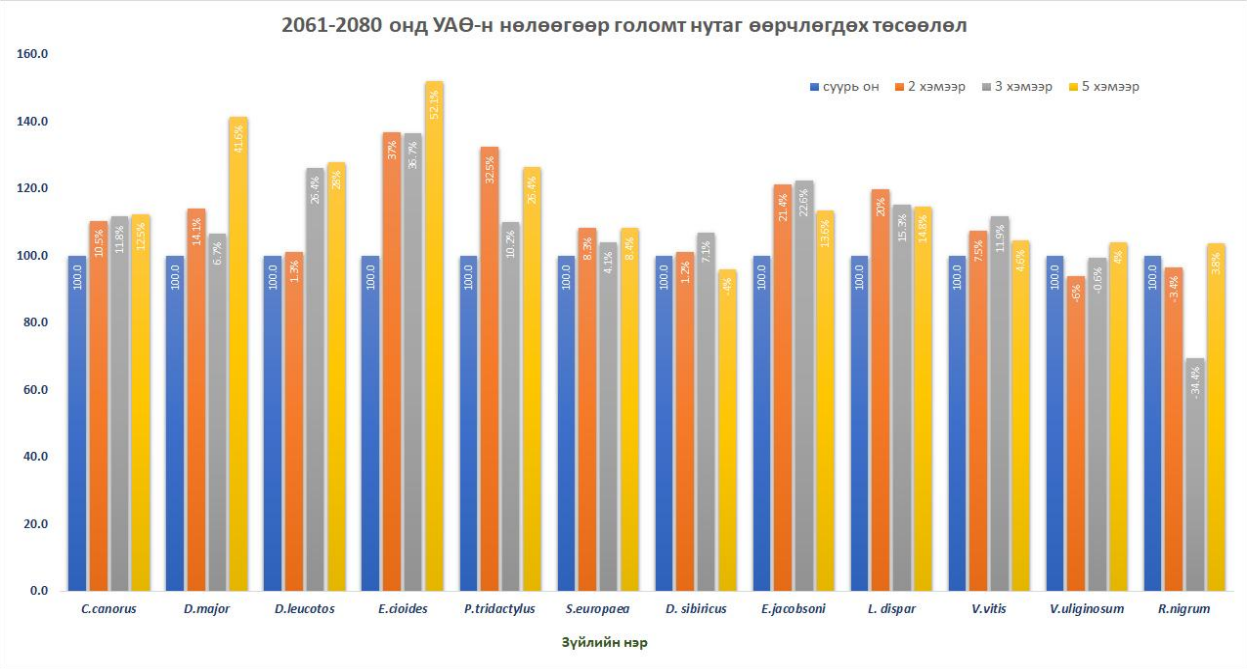
Зураг 4-6. Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2050 оны орчимд (2041-2060) зүйлүүдийн **голомт нутаг** өөрчлөгдөх загварчлал (км^2-аар)



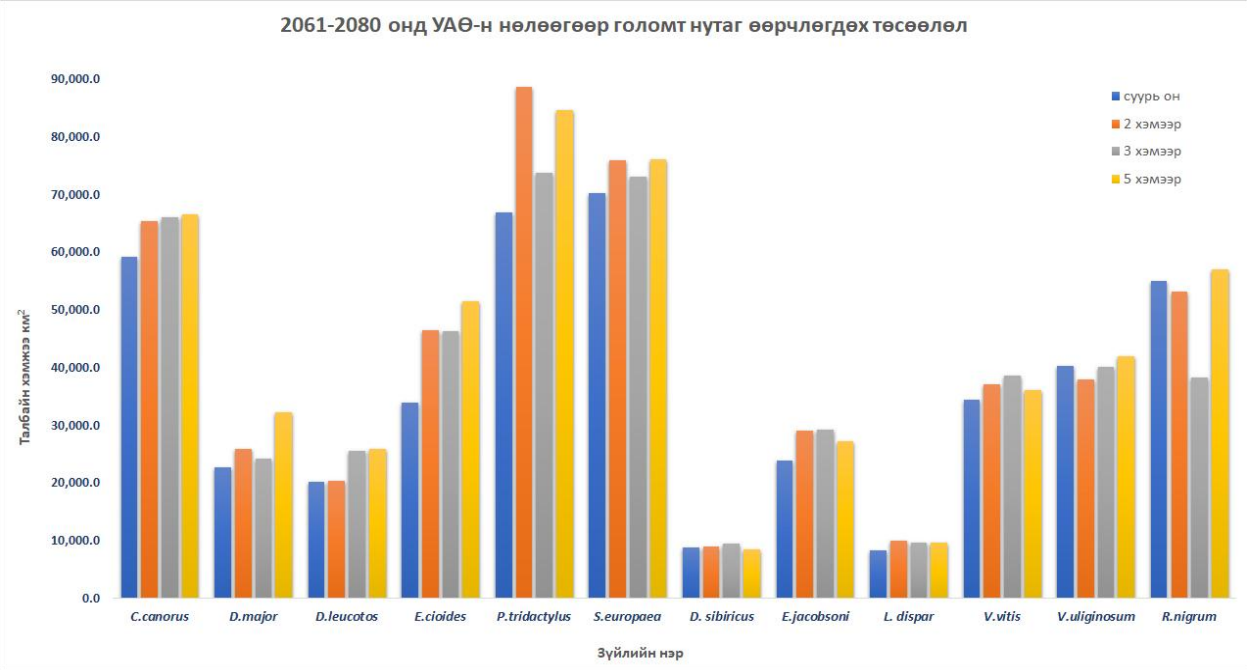
Зураг 4-7. Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2050 оны орчимд (2041-2060) зүйлүүдийн **тархац нутаг** өөрчлөгдөх загварчлал (хувиар)



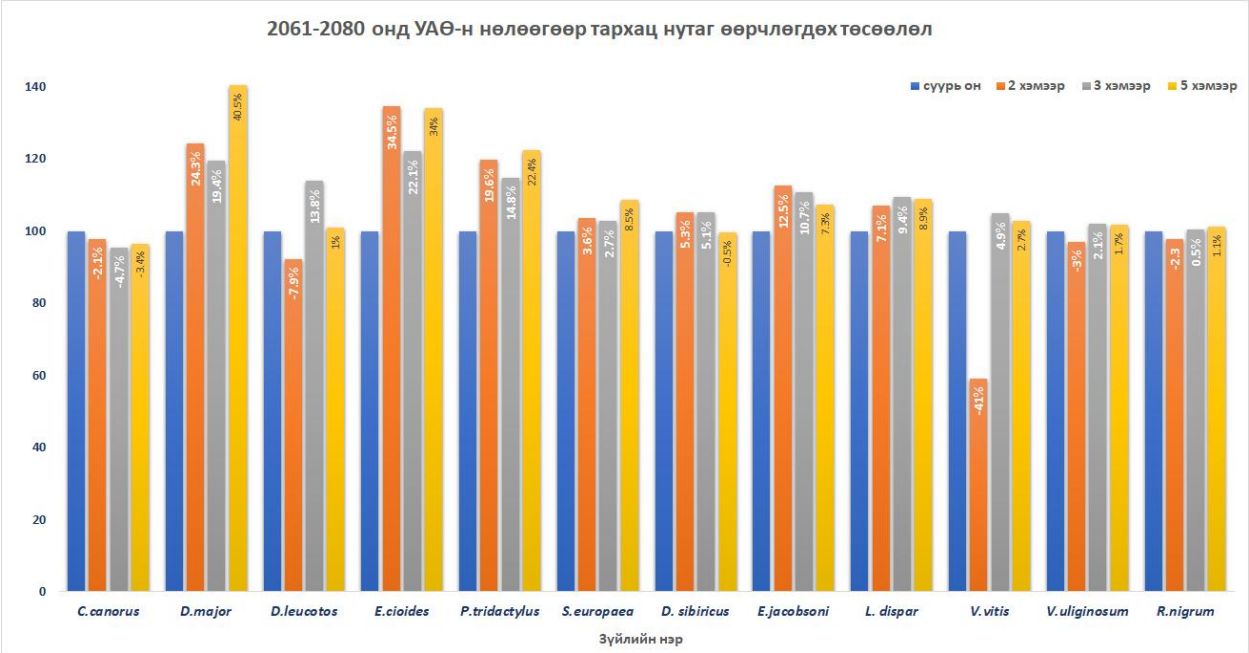
Зураг 4-8. Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2050 оны орчимд (2041-2060) зүйлүүдийн **тархац нутаг** өөрчлөгдөх загварчлал (км^2-аар)



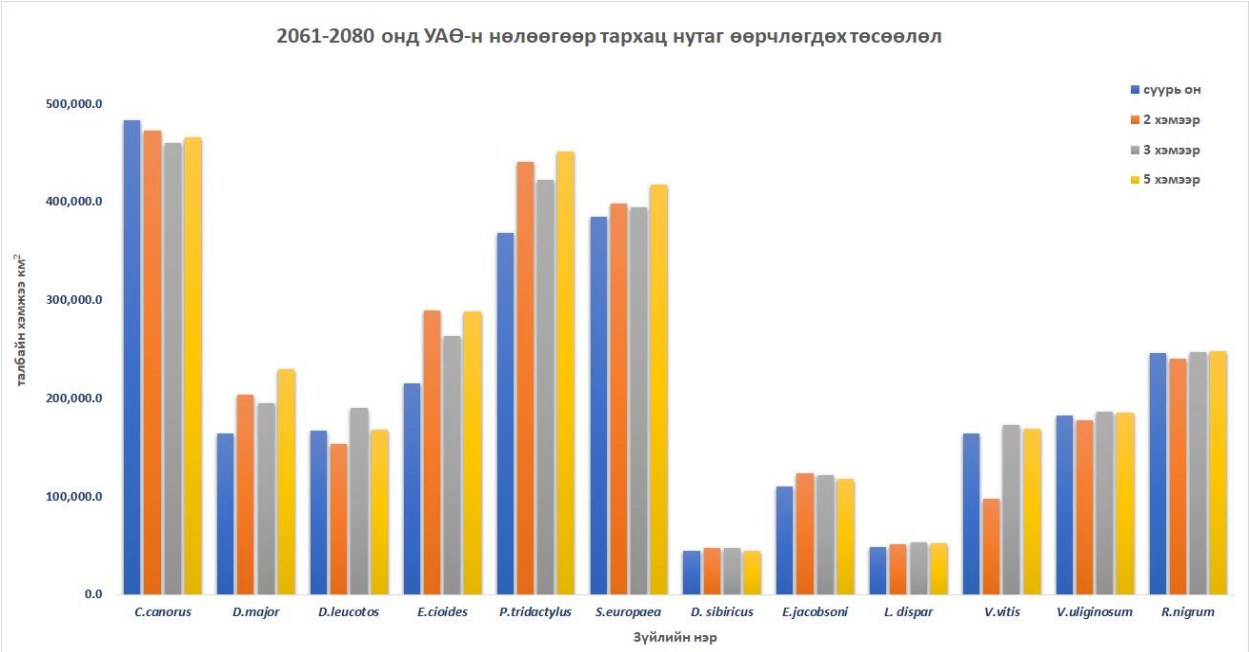
Зураг 4-9 . Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2070 оны орчимд (2061-2080) зүйлүүдийн **голомт нутаг** өөрчлөгдөх загварчлал (хувиар)



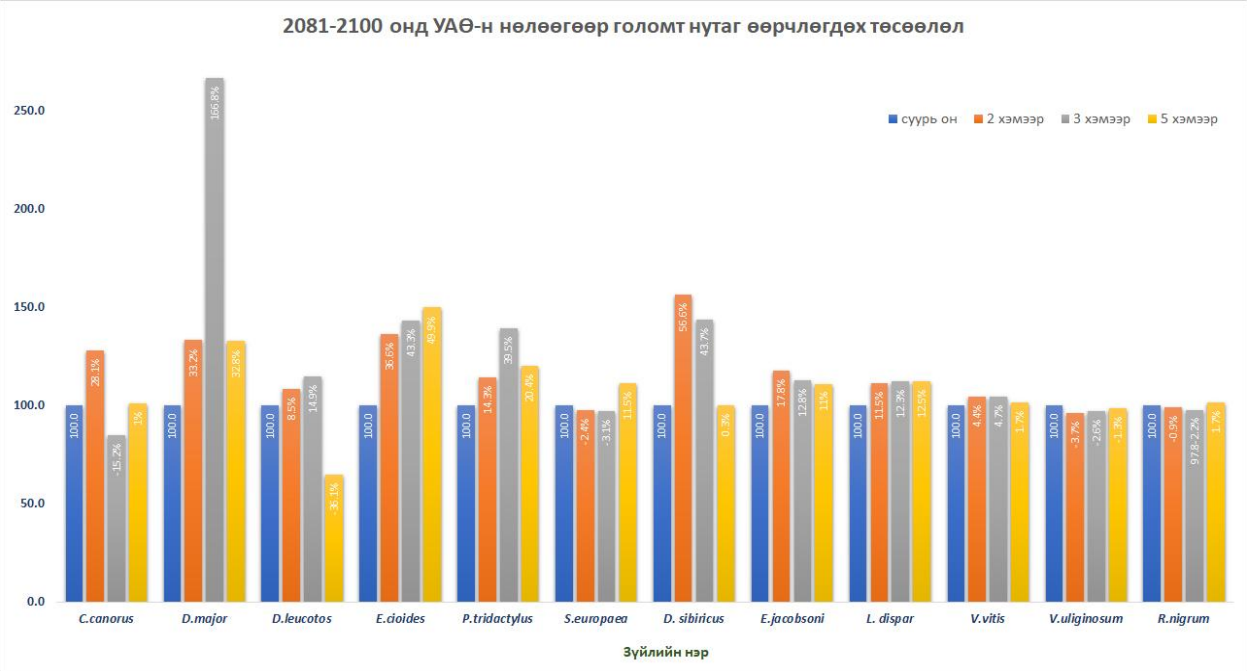
Зураг 4-10. Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2070 оны орчимд (2061-2080) зүйлүүдийн **голомт нутаг** өөрчлөгдөх загварчлал (км^2-аар)



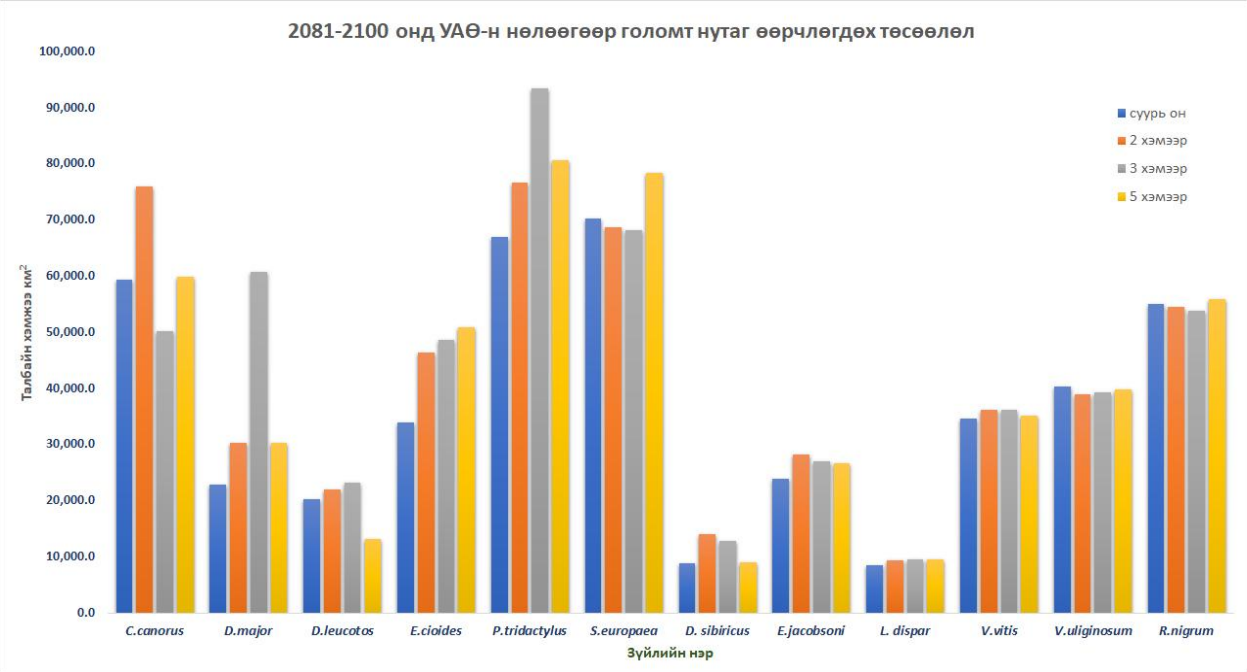
Зураг 4-11. Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2070 оны орчимд (2061-2080) зүйлүүдийн **тархац нутаг** өөрчлөгдөх загварчлал (хувиар)



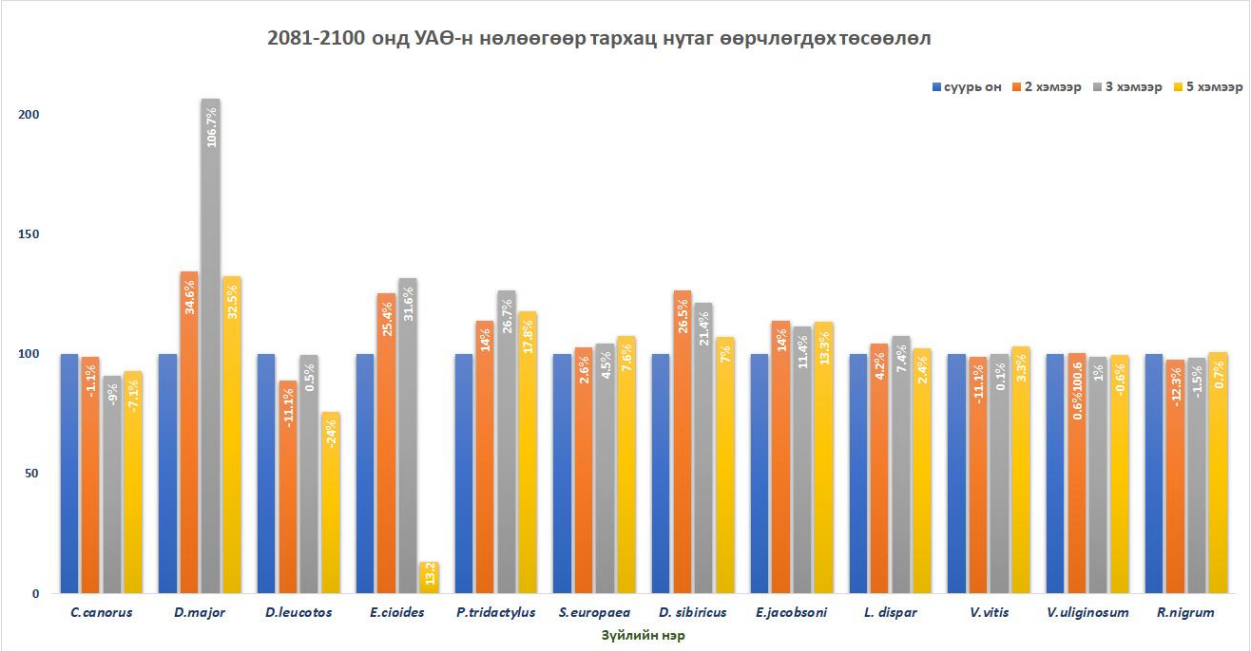
Зураг 4-12. Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2070 оны орчимд (2061-2080) зүйлүүдийн **тархац нутаг** өөрчлөгдөх загварчлал (км^2-аар)



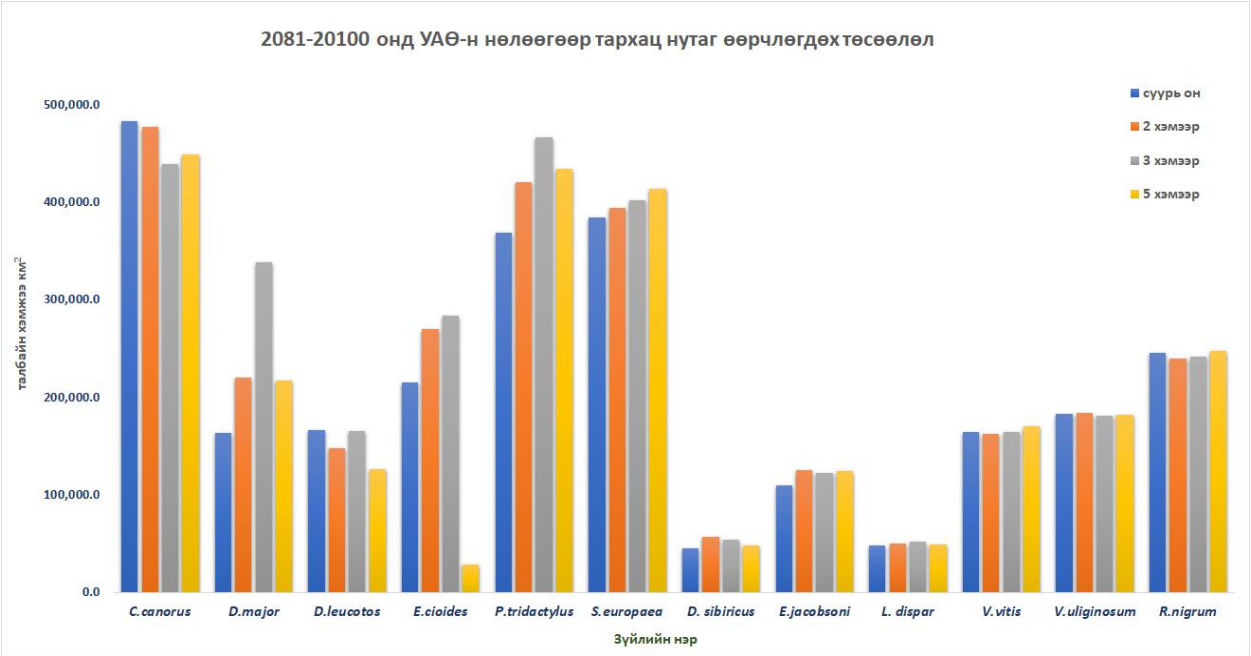
Зураг 4-13. Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2090 оны орчимд (2081-2100) зүйлүүдийн **голомт нутаг** өөрчлөгдөх загварчлал (хувиар)



Зураг 4-14. Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2090 оны орчимд (2081-2100) зүйлүүдийн **голомт нутаг** өөрчлөгдөх загварчлал (км^2-аар)

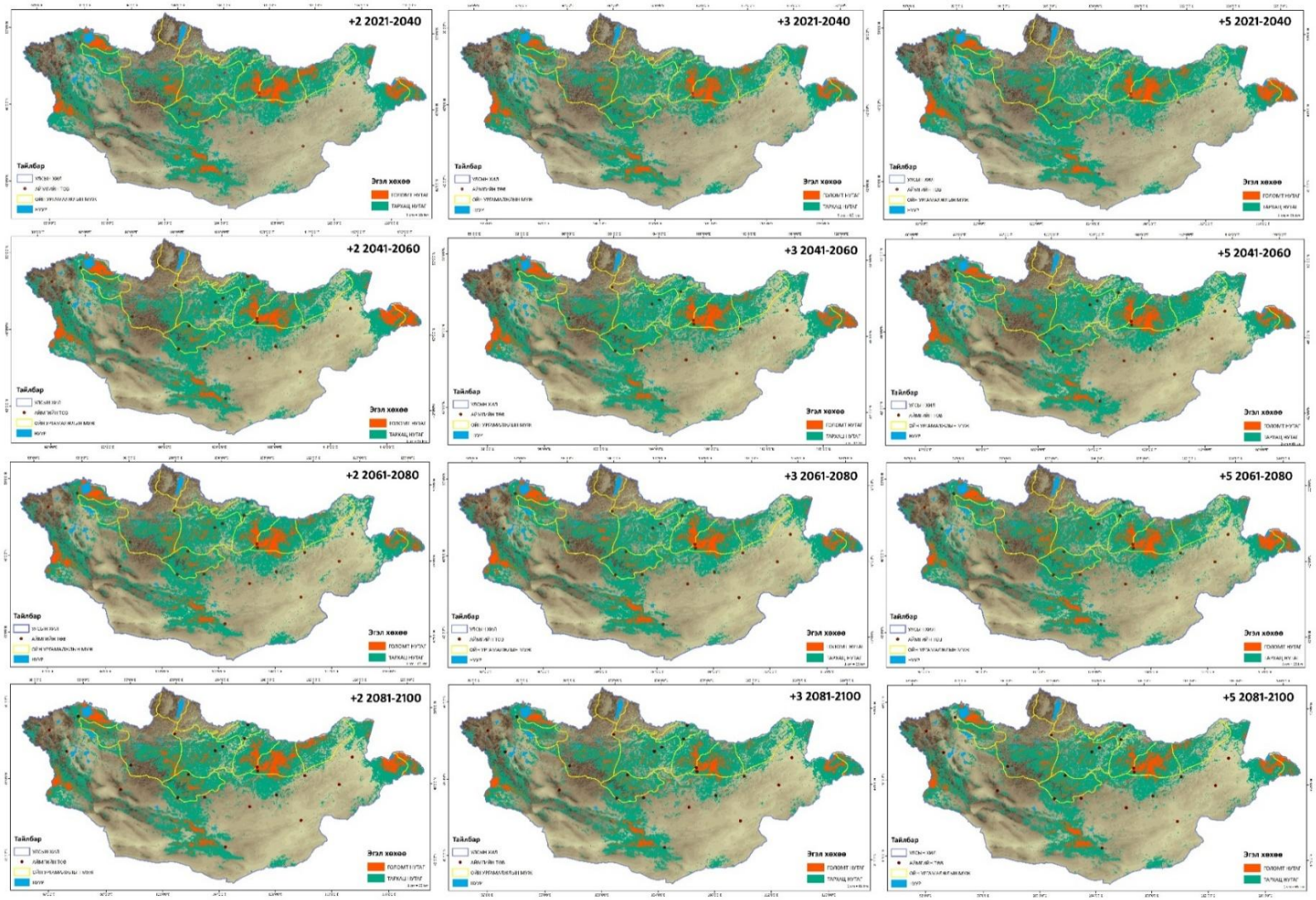


Зураг 4-15. Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2090 оны орчимд (2081-2100) зүйлүүдийн **тархац нутаг** өөрчлөгдөх загварчлал (хувиар)

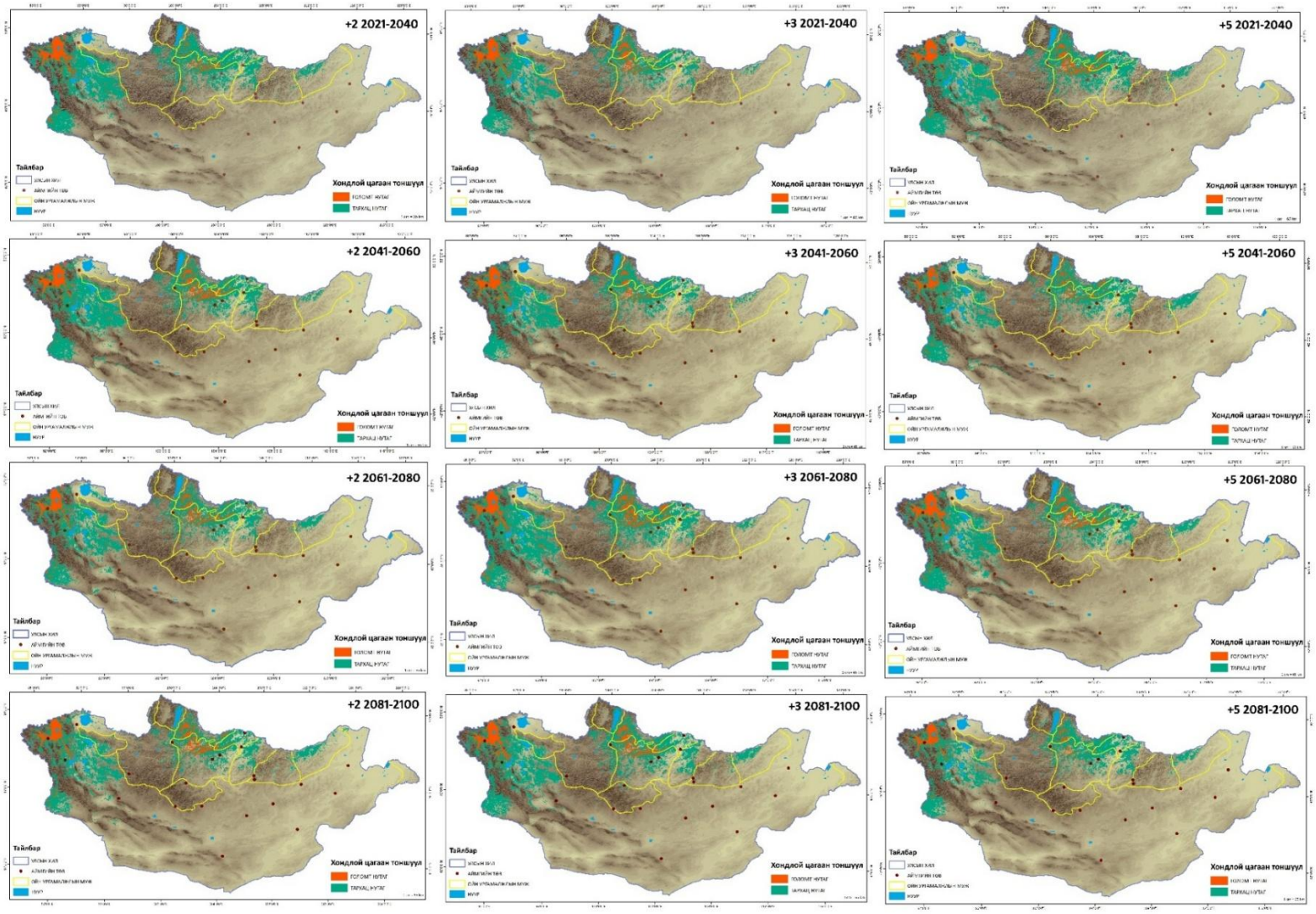


Зураг 4-16. Уур амьсгалын нөлөөгөөр 2090 оны орчимд (2081-2100) зүйлүүдийн **тархац нутаг** өөрчлөгдөх загварчлал (км^2-аар)

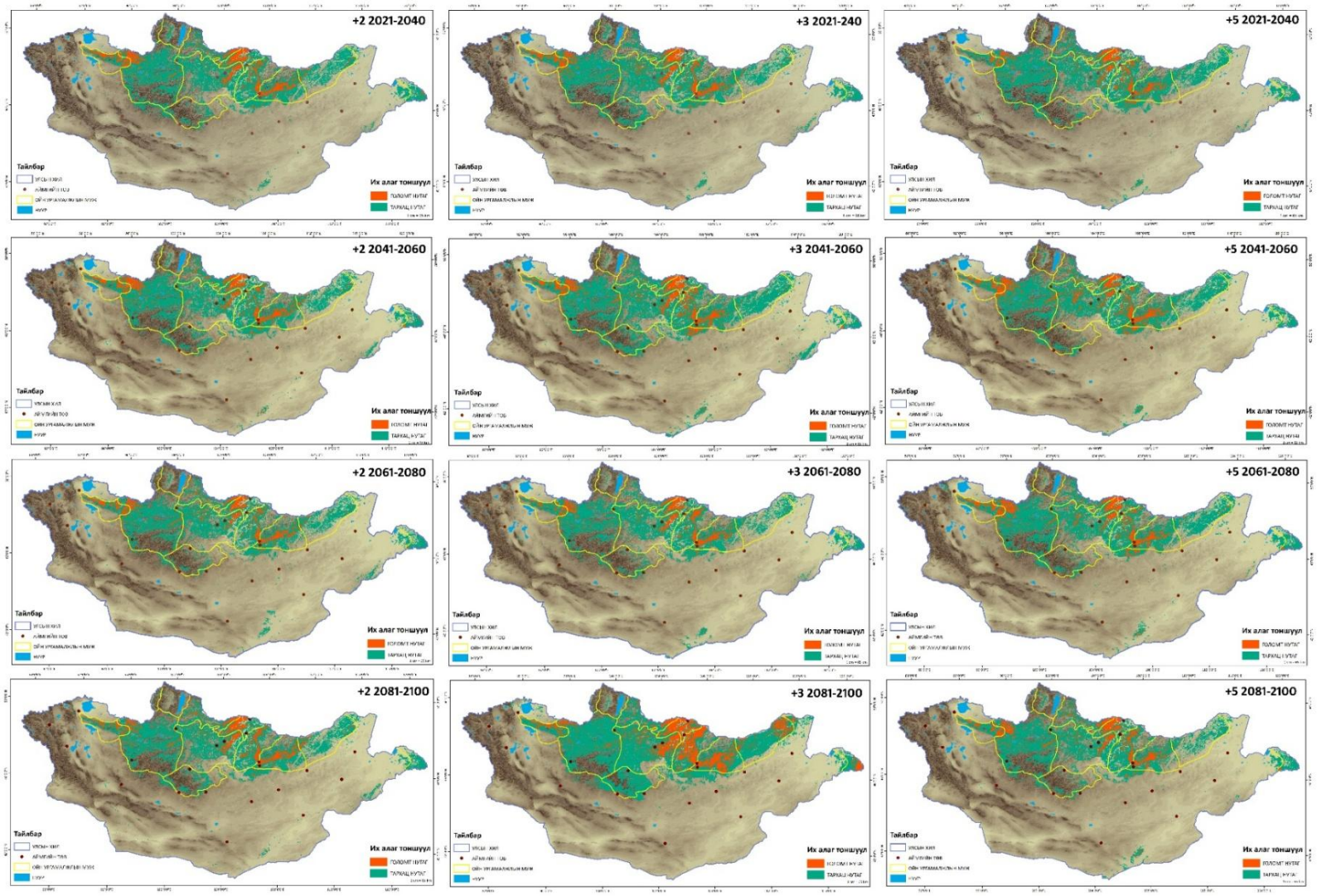
Хавсралт 5.



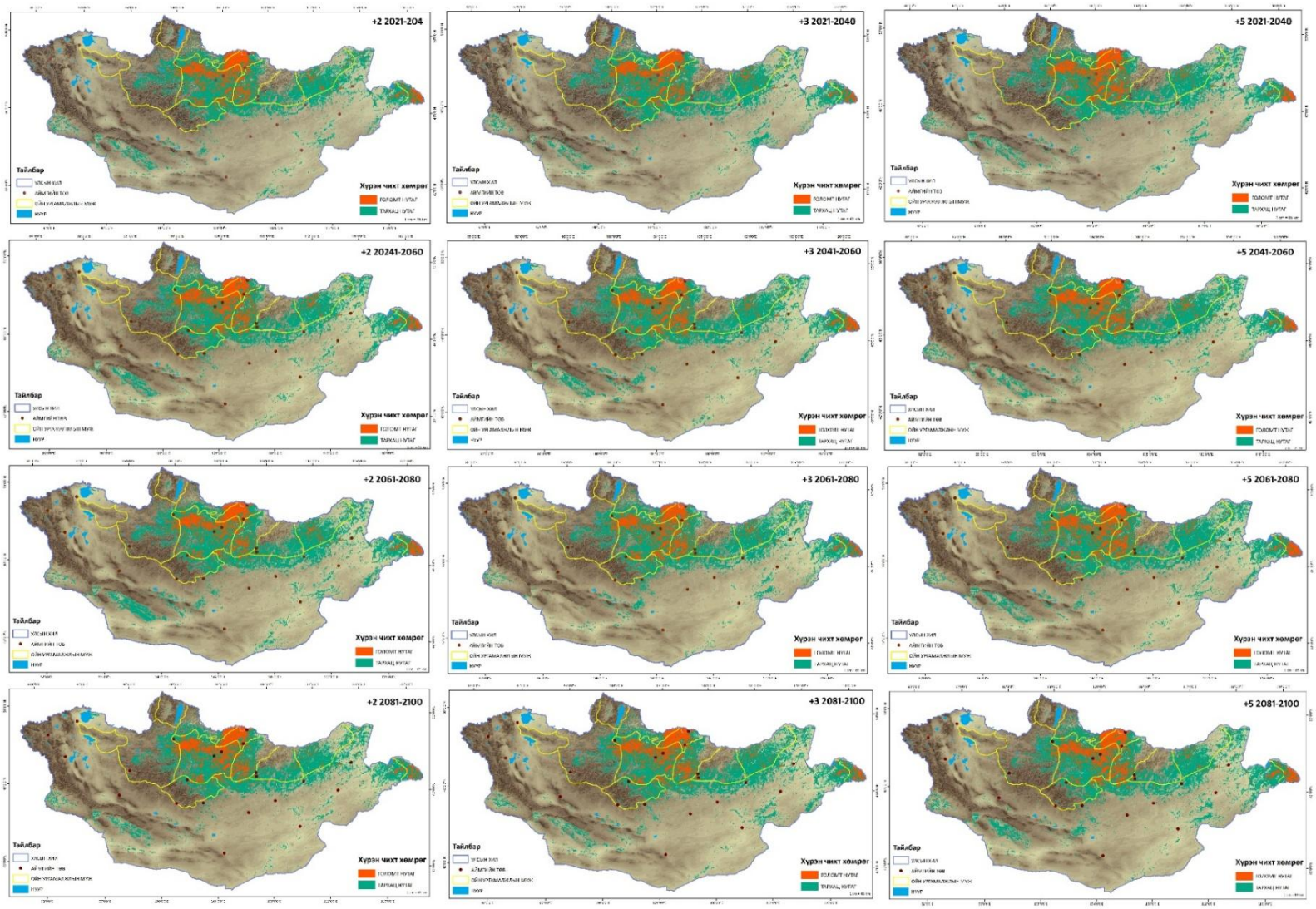
Зураг 5-1. Эгэл хөхөөний амьдрах орчин уур амьсгалын (+2, +3, +5) нөлөөгөөр 2030, 2050, 2070 ба 2090 оны орчимд өөрчлөгдөх загварчлал.



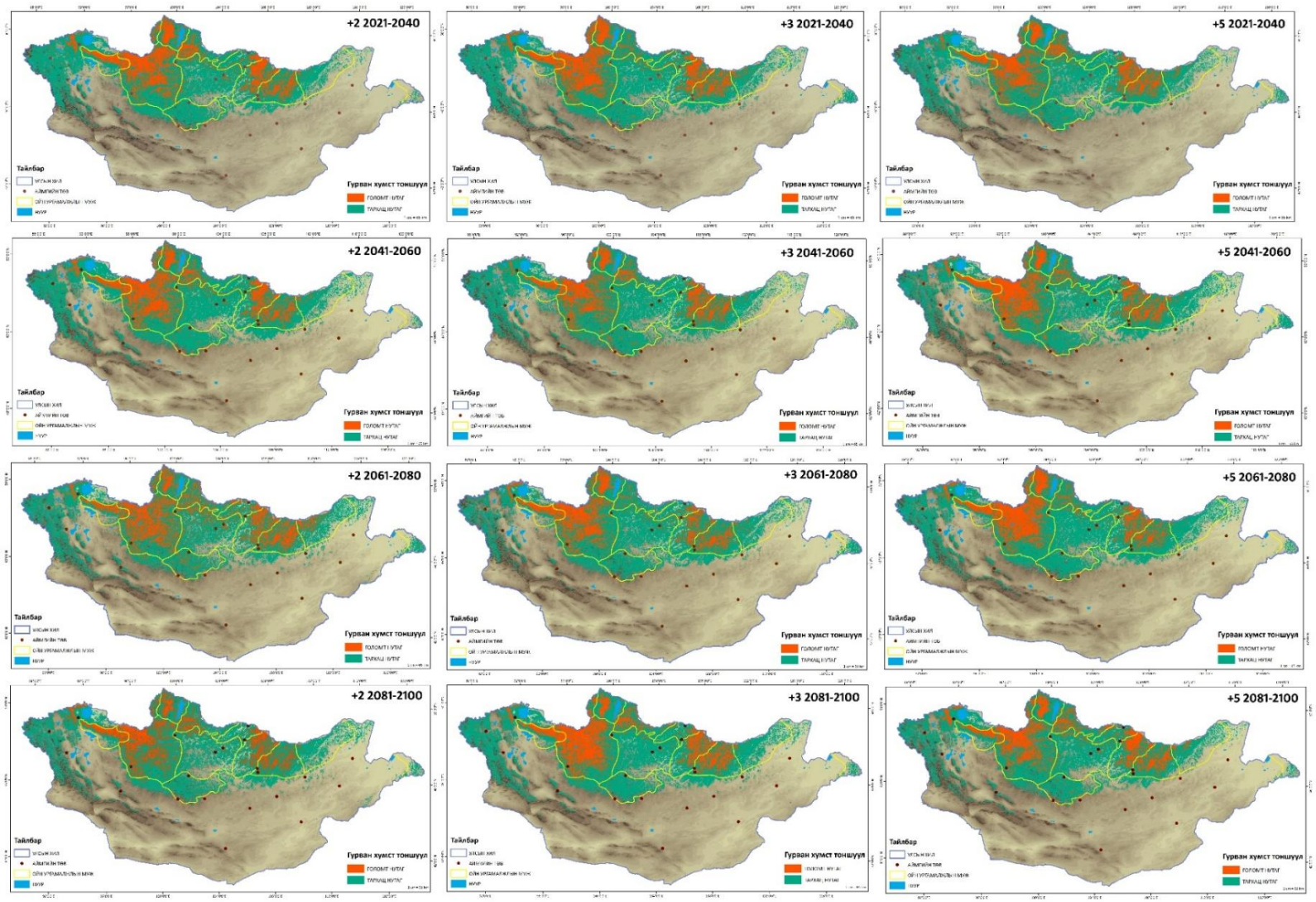
Зураг 5-2. Хондлой цагаан тоншуулын амьдрах орчин уур амьсгалын (+2, +3, +5) нөлөөгөөр 2030, 2050, 2070 ба 2090 оны орчимд өөрчлөгдөх загварчлал.



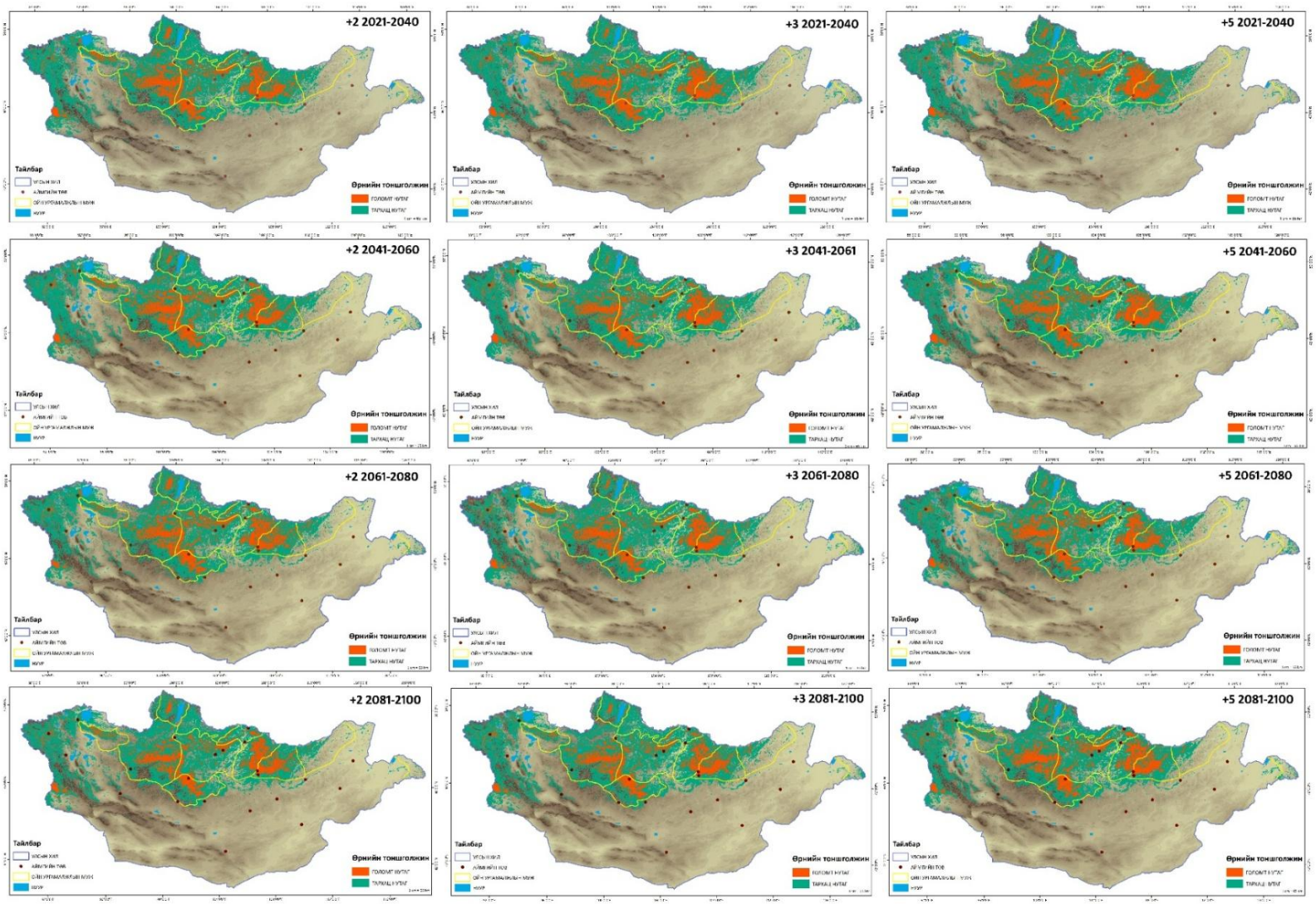
Зураг 5-3. Их алаг тоншуулын амьдрах орчин уур амьсгалын (+2, +3, +5) нөлөөгөөр 2030, 2050, 2070 ба 2090 оны орчимд өөрчлөгдөх загварчлал.



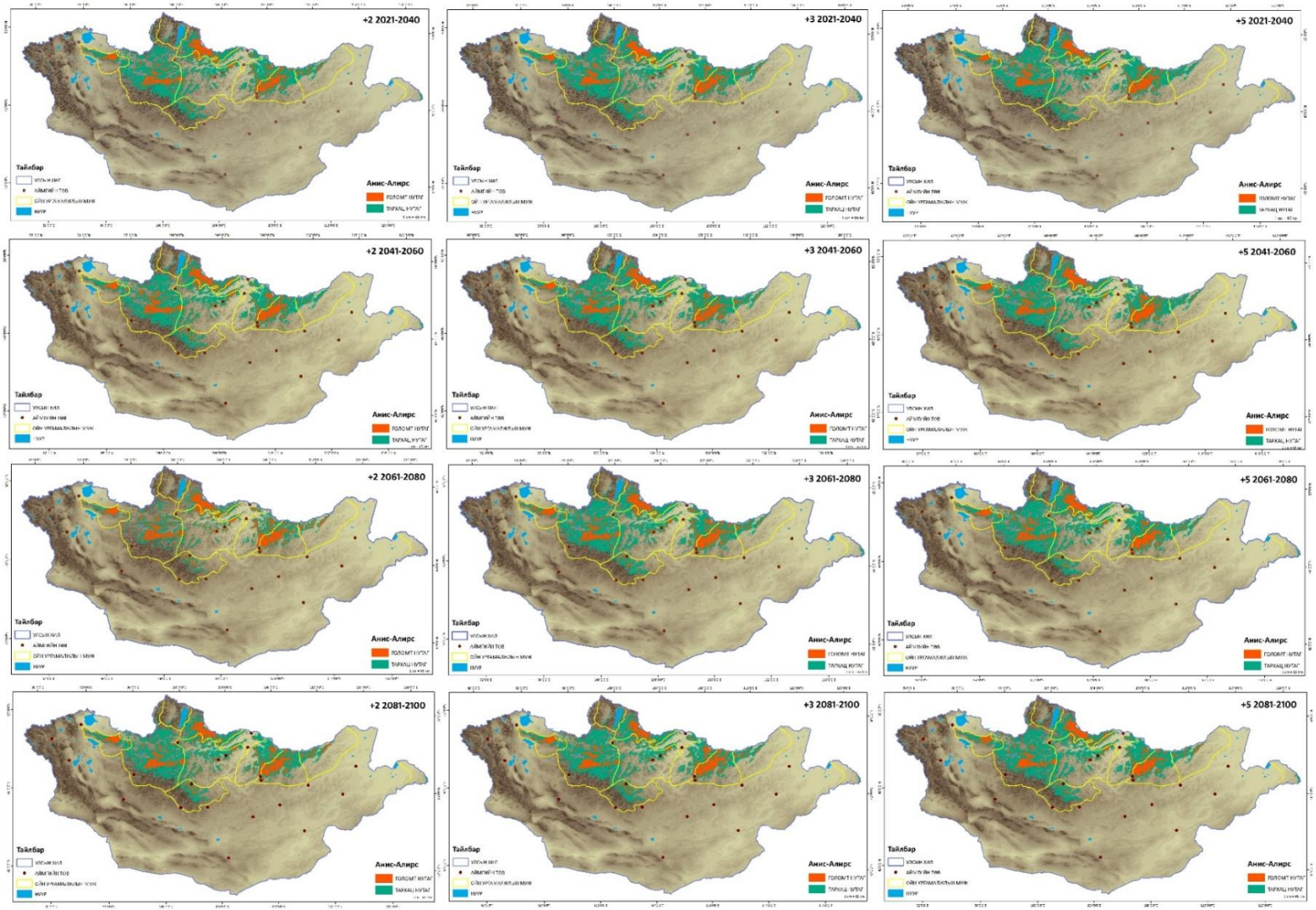
Зураг 5-4. Хүрэн чихт хөмрөгийн амьдрах орчин уур амьсгалын (+2, +3, +5) нөлөөгөөр 2030, 2050, 2070 ба 2090 оны орчимд өөрчлөгдөх загварчлал.



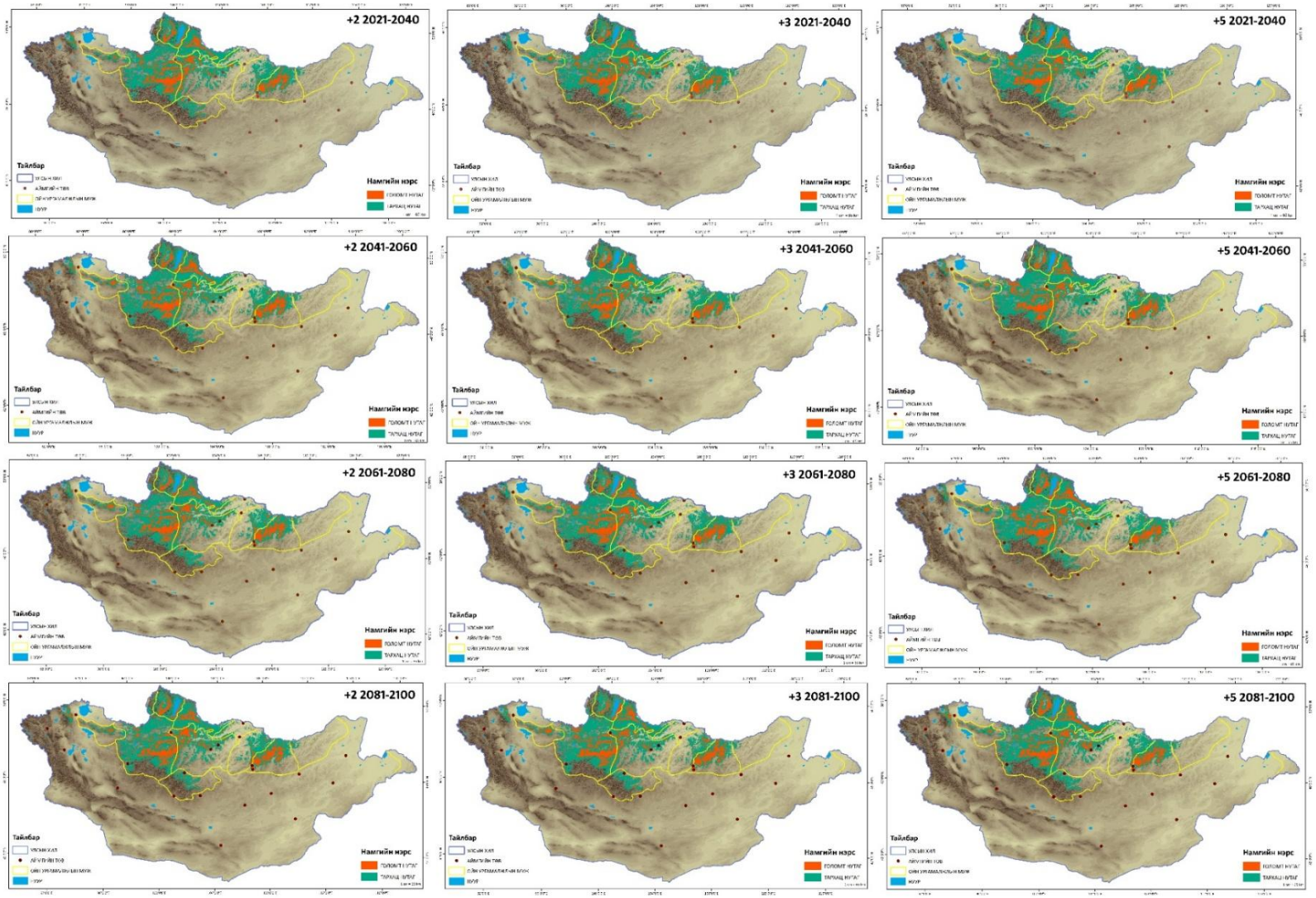
Зураг 5-5. Гурван хумст тоншуулын амьдрах орчин уур амьсгалын (+2, +3, +5) нөлөөгөөр 2030, 2050, 2070 ба 2090 оны орчимд өөрчлөгдөх загварчлал.



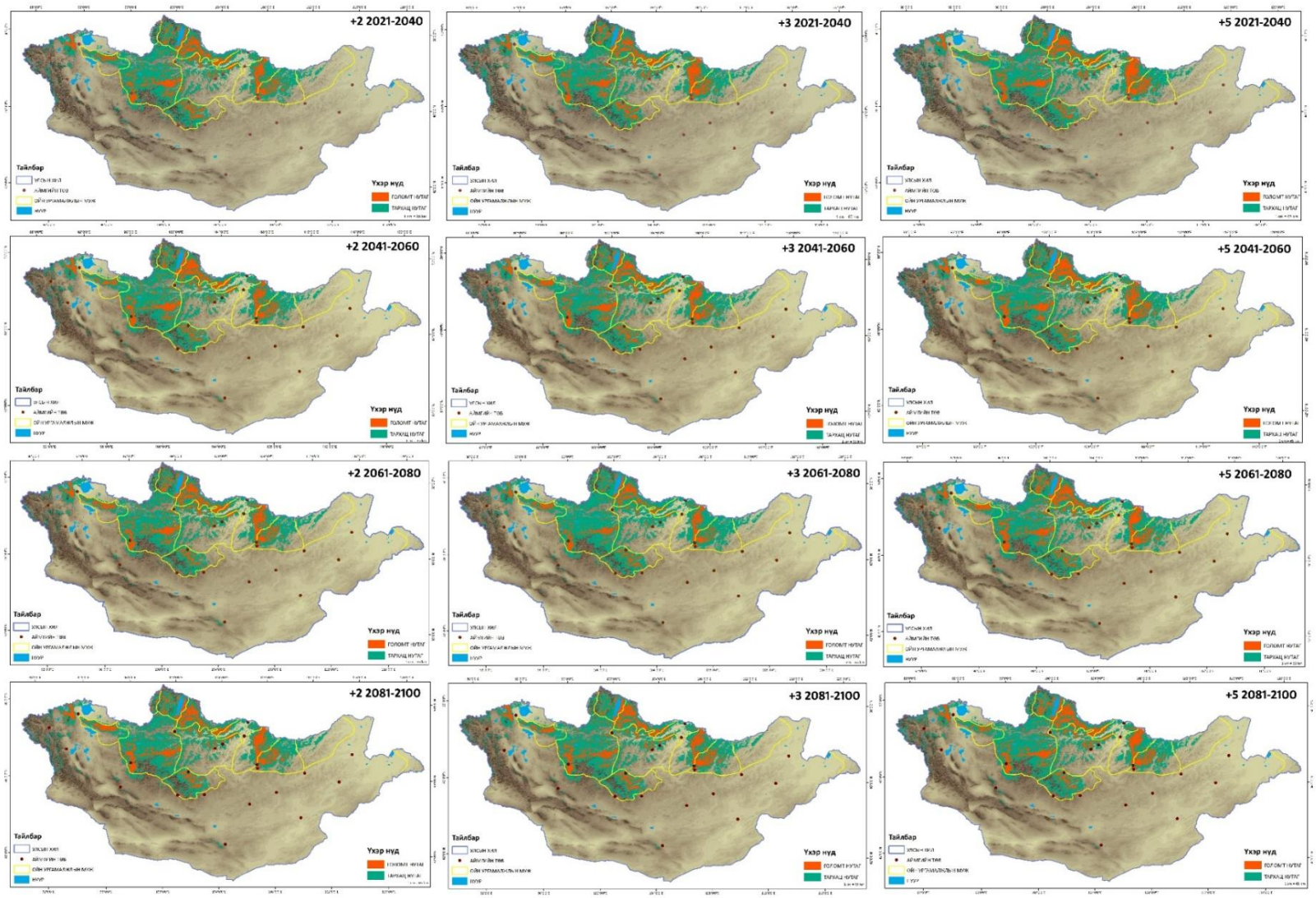
Зураг 5-6. Өрнийн тоншголжны амьдрах орчин уур амьсгалын (+2, +3, +5) нөлөөгөөр 2030, 2050, 2070 ба 2090 оны орчимд өөрчлөгдөх загварчлал.



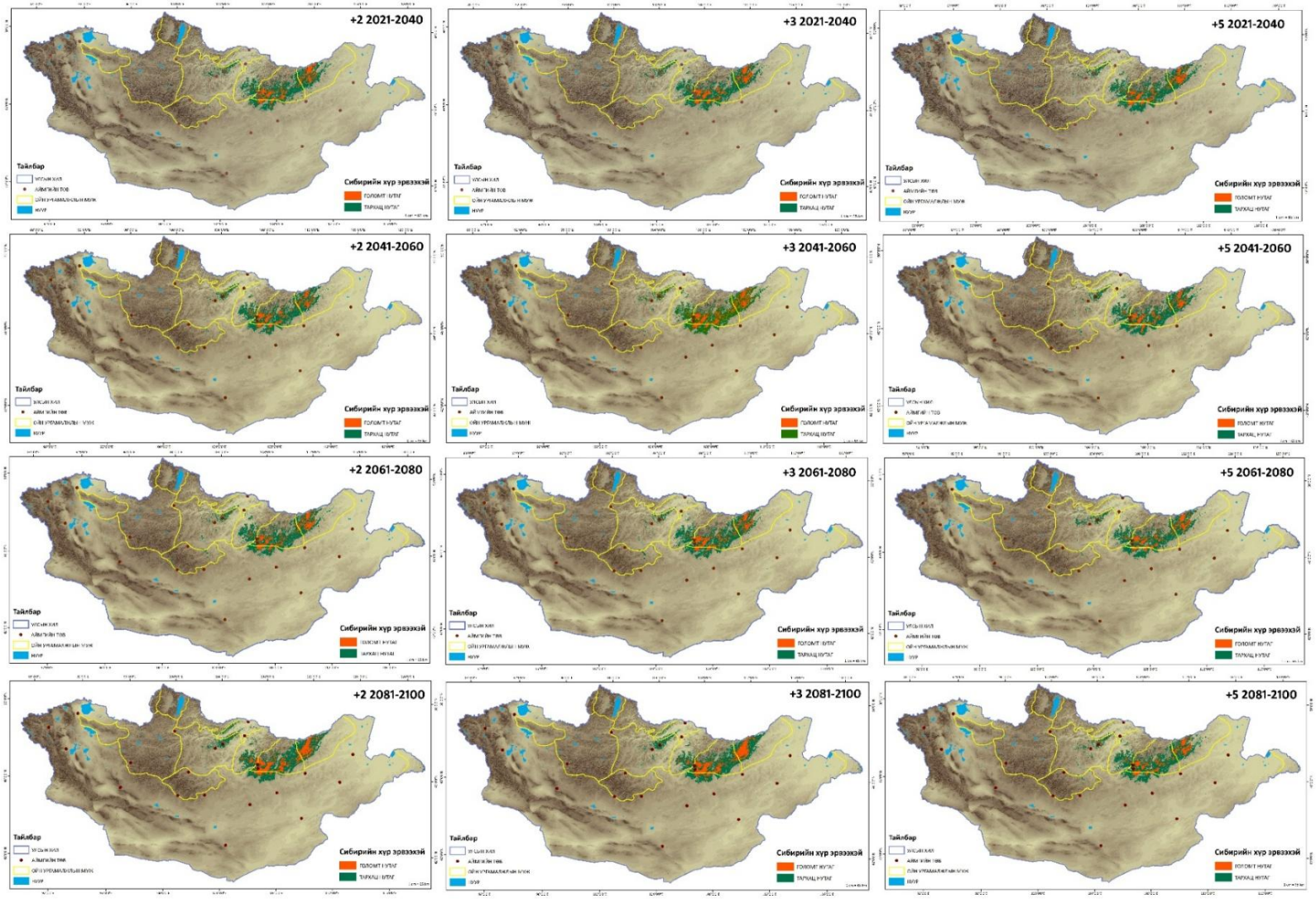
Зураг 5-7. Анисын тархалтын уур амьсгалын (+2, +3, +5) нөлөөгөөр 2030, 2050, 2070 ба 2090 оны орчимд өөрчлөгдөх загварчлал.



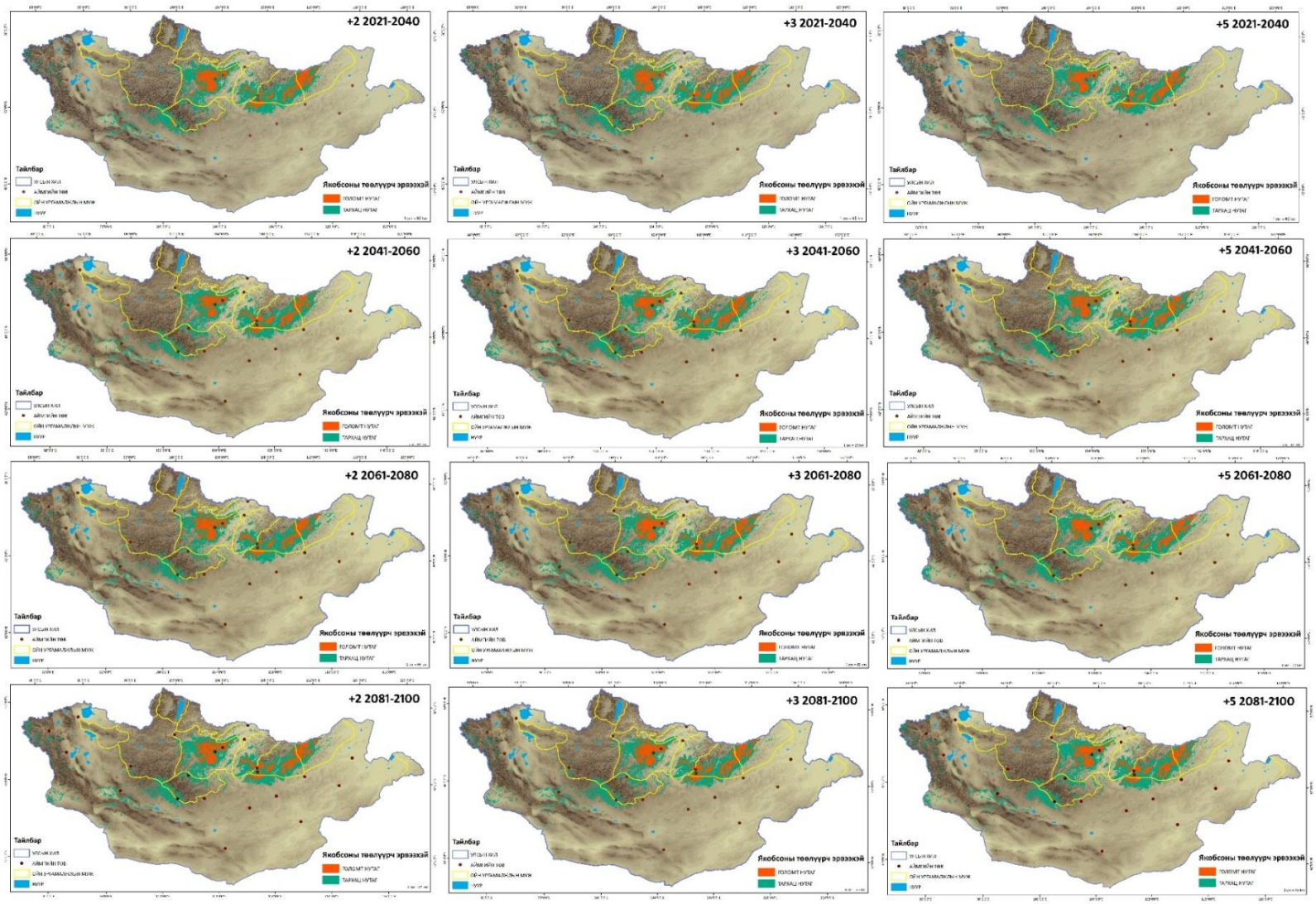
Зураг 5-8. Намгийн нэрсний тархалтын уур амьсгалын (+2, +3, +5) нөлөөгөөр 2030, 2050, 2070 ба 2090 оны орчимд өөрчлөгдөх загварчлал.



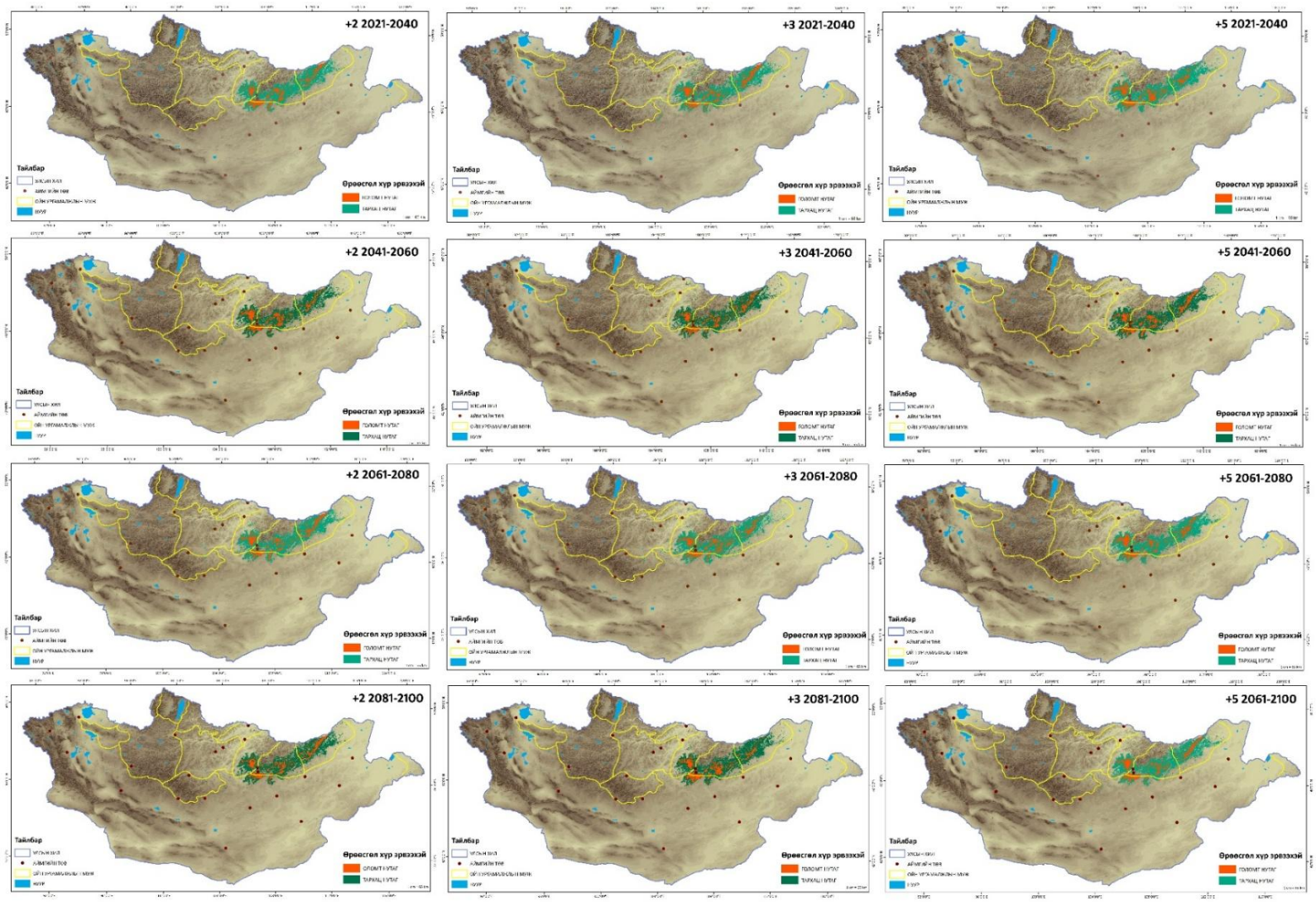
Зураг 5-9. Үхэр нүдний тархалтын уур амьсгалын (+2, +3, +5) нөлөөгөөр 2030, 2050, 2070 ба 2090 оны орчимд өөрчлөгдөх загварчлал.



Зураг 5-10. Сибирийн хүр эрвээхэйн амьдрах орчин уур амьсгалын (+2, +3, +5) нөлөөгөөр 2030, 2050, 2070 ба 2090 оны орчимд өөрчлөгдөх загварчлал.



Зураг 5-11. Якобсоны төөлүүрч эрвээхэйн амьдрах орчин уур амьсгалын (+2, +3, +5) нөлөөгөөр 2030, 2050, 2070 ба 2090 оны орчимд өөрчлөгдөх загварчлал.



Зураг 5-12. Өрөөсгөл хүр эрвээхэйн амьдрах орчин уур амьсгалын (+2, +3, +5) нөлөөгөөр 2030, 2050, 2070 ба 2090 оны орчимд өөрчлөгдөх загварчлал.

Хавсарлт 6

Хэвлэгдсэн танин мэдэхүйн товхимол

HHA 28.693.35
ДАА 598
М-141

ОЙН ШУВУУДЫН ЕРТӨНЦ
бидний жигүүртэн хөршүүд
танин мэдэхүйн цуврал
товхимол

The World of Forest Birds: Our feathered neighbors. Educational Booklet

Боловсруулсан: Г. Майнжаргал
Редактор: Д. Энхбаяр
Дизайнер: Г.Батчинх
Техник редактор: Г.Майнжаргал

ISBN 978-9919-0-4406-0

Хэвлэлийг БШУЯ болон ШУТС-н ШУТЕЙХХЗГ-2022/172 сүүрь судалгааны төслийн хүрээнд боловсруулсан

Улаанбаатар хот, 2025

Танин мэдэхүйн товхимолыг байгаль хүрээлэн бүй орчн бүх насныханд

ШУА-н Биологийн хүрээлэнгийн эрдэмтэн зөвлөлийн зөвшөөрөлтэй хэвлэв

ДАА - 598
ННА - 28.693.35
Б - 38

УРАНШУВУУ БА ТҮҮНИЙ НӨХӨД

ЕБС-нийн сурагчид, коллеж, их, дээд сургуулийн оюутнууд болон шинжлэх ухаан, танин мэдэхүйн хүсэл эрмэлзэлтэй хүн бүрд зориулав.

Зохиогч: Д.Баянмөнх

Редактор: Д.Идэрбат, доктор

Хэвлэлийн эх бэлтгэсэн: С.Нарантуяа
Хэвлэлийн хуудас: 3.0 х.х
Хэвлэсэн тоо: 300 ширхэг

"Мөнхийн Үсэг" ХХК-д хэвлэв.

ISBN 978-9919-9068-0-1

ГАРЧИГ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Столяровские чтения: Сборник материалов научно-практической конференции С.-Петербург, 05 октября 2023 г.

DOI 10.21178/05102023.73

УДК 630*231:630*431:630*235.2 (517)

Актуальные вопросы воспроизводства лесов в современных условиях Монголии

© Тушигмаа Ж.[1*], А.И. Лобанов[2], Дугаржав Ч.[1]

[1]Ботанический сад-Институт АНМ,
Энхтайван пр., 54а, г. Улан-Батор, 13330, Монголия
[2]Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии – филиал ФИЦ КНЦ СО РАН
Садовая ул., 5, с. Зеленое Усть-Абаканского района Республики Хакасия, 655132, Россия

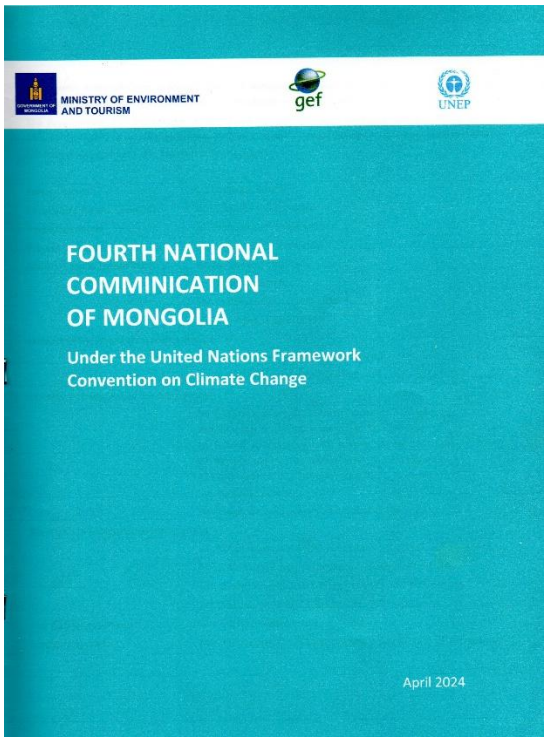
The work notes the natural and ecological conditions for the growth of forests in Mongolia, shows the species composition and their degradation caused by global warming, unsustainable forest management, biogenic and anthropogenic influences, considers the scientific and industrial experience of reconstructing deciduous plantings with their transfer to economically valuable coniferous and other reforestation and forest protection works. Innovative tasks for the development of the forestry complex and high-quality forest reproduction are formulated. Scientists who have made significant contributions to the conservation, protection and restoration of forests are recognized.

Природно-экологические условия Монголии весьма сложны и своеобразны. Это своеобразие обусловлено расположением Монголии в средних широтах Северного полушария: высоким гипсометрическим уровнем её территории (средняя высота 1580 м над ур. м.), разнообразными формами рельефа, резко континентальным климатом с высокой амплитудой суточных и сезонных температур, коротким вегетационным периодом (70–80 дней), небольшим количеством осадков (в среднем 250–300 мм в год) [5].

Общая территория Монголии составляет 156,4 млн га, в том числе всего 17,9 млн га – площадь лесных экосистем. Лесопокрытая площадь занимает 12,3 млн. га, из них хвойными и лиственными лесами занято 10,4 млн. га (84,6 %), саксаулами – 1,9 млн. га (15,4 %), в том числе ерники составляют 0,78 млн. га (6,3 %)/ Хвойные и лиственные леса приурочены к горным системам Северной Монголии, саксаульники распространены в южной гобийской части страны. Из площади хвойных и лиственных лесов лиственничниками занято 73,8 %, березняками – 12,3 %, кедровниками – 6,4 %, сосняками – 5,0 % и остальными древесными породами – 2,4 % [2].

Только за последнюю четверть века в Монголии было заготовлено 29,2 млн м^3 древесины, 8,2 млн га охвачено лесными пожарами и 2,1 млн га повреждено насекомыми-вредителями. Резкий разрыв произошел между лесопользованием и воспроизводством лесов. Сейчас более 345 тыс. га нуждается в лесовосстановительных работах на вырубках и гарях [1].

Общеизвестно, что процесс воспроизводства лесов состоит из семеноводства, питомнического хозяйства и лесовосстановительных мероприятий, к которым относится искусственное лесовосстановление (лесные культуры), содействие естественному возобновлению леса, комбинированное лесовосстановление, а также агротехнические



This **Fourth National Communication (FNC) of Mongolia** has been prepared in accordance with the UNFCCC Guidelines for National Communications for Non-Annex Countries.

The development and publication of FNC under the UNFCCC were managed and supervised by the Climate Change Project Implementing Unit of Climate Change Research and Cooperation Centre, Ministry of Environment and Tourism of Mongolia.

Editor-in-chief:	Dr. Batjargal Zamba
Focal point for the UNFCCC:	Mr. Odbayar Odonchimed
Project director:	Dr. Tserendulam Shagdarsuren
Project manager:	Ms. Undarmaa Khurelbaatar
National coordination team:	Dr. Gerelmaa Shaariibuu
	Dr. Bujidmaa Borkhuu
	Ms. Davaasambuu Ulzii-Orshikh
	Ms. Tegshjargal Bumtsend
Leaders of the thematic working groups:	
	Dr. Gomboluudev Purevjav (Adaptation)
	Dr. Erdenesukh Sumiya (Mitigation)
Members of adaptation working group:	
	Dr. B.Erdenetsetseg, Dr. D.Dulamsuren, Kh.Purevdagva, Academician, Sc.D Ch.Dorjsuren, Mr. D.Enkhbileg, Dr. B.Suvd, Academician, Sc.D A.Bakei, Dr. Ya.Jambaljav, Dr. M.Altanbagana, Mr. B.Munkhbat, Dr. Oyunbaatar, Mr. G.Ouynkhuu, Ms. B.Gantsetseg, Mr. G.Radnaa, Ms. N.Mungunchimeg
	Reviewed: Dr. L.Natsagdorj, Dr. G.Sarantuya
Members of mitigation working group:	
	Mr. D.Sandelger, Ms. D.Oyunchimeg,
	Mr. B.Munkhbat, Ms. M.Natsagbadam, Dr. E.Altanbold,
	Ms. N.Nandintsetseg, Ms. B.Enkhchimeg, Mr. Ts. Ganzorig
	Mr. B.Munkhbold, Mr. E.Sundar, Dr. M.Munkhdavaa,
Individual consultants:	Ms. B.Chuluunkhuu, Ms. Sh.Aminzul
Supporting team:	Ms. D.Ijiltsetseg, Ms. R.Oyunbat, Ms. B.Zolzaya, Mr. Ch.Davaasuren

Enkhnasan *et al.* / *Proc. Inst. Biol.* 39 (2023) 77-92

Research Paper

https://doi.org/10.5564/pib.v39i2.3328

PROCEEDINGS OF PIB THE INSTITUTE OF BIOLOGY

Habitat modeling and future trends for the outbreak of the Siberian moth (*Dendrolimus sibiricus* Tschetv.) in Mongolia

Davaadorj Enkhnasan[1,*], Dorjsuren Altanchimeg[1], Galsandorj Naranbaatar[2], Galbadrakh Mainjargal[1]

[1]*Laboratory of Ornithology and Entomology, Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia*
[2]*Laboratory of Mammalian Ecology, Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia*
*Corresponding author: enkhnasand@mas.ac.mn, https://orcid.org/0000-0001-7918-8621

Abstract. The Siberian moth, *Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov, 1908 (Family Lasiocampidae), is recognized as the most destructive defoliator of Mongolia's conifer forests. Our study was conducted at 14 locations within the Khentii mountain range, a known hotspot for moth outbreaks. Here, we measured various body sections of the caterpillars and calculated their population density. To model the habitat and potential outbreak tendency of this species, we utilized local weather data, global climate variables (Bio19), and other environmental layers. Our findings reveal a significant correlation between the distribution and outbreak of this species in Mongolia and several climatic factors: total precipitation, average temperature ($p<0.001$), winter precipitation ($p<0.016$), and spring precipitation ($p<0.0002$). Future projections suggest that outbreaks may occur biennially or triennially, with 7-8-year intervals, specifically in the periods 2024-2026 and 2032-2034. Additionally, we estimate the potential changes in the distribution range of the Siberian moth in under scenarios of temperature increases by 2.5°C and 4.50°C.

Keywords: trends, outbreak, Siberian moth, and forest pest

Received 9 October 2023; received in revised form 25 December 2023; accepted 27 December 2023

Introduction

When the primary photosynthetic components of trees, such as leaves and needles, are disrupted by phyllophagous insects, the trees suffer not only from direct nutrient depletion, but also from the resultant favorable conditions for wood-borers. The economy and ecosystem suffer greatly as a result of the technical harm inflicted on deteriorating trees [1]. Recent increases in forest areas affected by pests have been linked to global climate change, amplifying the the scope and detrimental impacts of certain insect outbreaks [2]. Climate data between 1940 and 2005 show temperature changes during winter [3], with a notable warming and drying trend of 2.14oC from 1960 to the present [4].The Siberian moth prevalent in Siberia is a major pest of conifers in Russia, Northern Kazakhstan, Mongolia, and China [5]. The rapid surge in its population is attributed to a combination of various factors [6]. Landscape damage, particularly in the early stages of an outbreak, has been observed to coincide with the destruction of plantings [7]. Although native to Russia and not present in Norway or other European countries, except Russia. The Norwegian Scientific Committee for A Pest Risk Assessment of *D. sibiricus* was released by Food and Environment in 2018 [8]. In the last 30 years, Norway has not imported any live trees from Russia, and currently does not import any coniferous wood products containing bark from regions where *D. sibiricus* is prevalent [9].

Compared to other phyllophagous species, Siberian moth outbreaks put a lot of strain on forest wood, often persisting in one location for three to four years, leading to irreversible forest desiccation. The caterpillars, due to a warm and extended fall, were mostly able to begin winter at the fifth instar, extending their feeding time. After a protracted period of heat, the return of extreme cold and subsequent snowstorms led to significant population losses, as caterpillars that failed to descend to the litter perished in the crowns or on trunks [10].

МОНГОЛ ОРНЫ ШУВУУНЫ САН ХӨМРӨГ БА МЭДЭЭЛЛИЙН САНГИЙН ШИНЖЛЭХ УХААН, ХАМГААЛЛЫН ХОЛБОГДОЛ

Г.Майнжаргал[1], Д.Энхбилэг[1], Д.Алтангэрэл[2], О.Соронзонболд[2]*
[1]Шинжлэх Ухааны Академийн Биологийн хүрээлэн
Шувуу, шавж судлалын лаборатори
mainjargalg@mas.ac.mn; gmainjargal@gmail.com
[1]Шинжлэх Ухааны Академийн Биологийн хүрээлэн*
Хөхтний-Экологийн лаборатори
enkhbileg_d@mas.ac.mn; denkhbileg@gmai.com
[2]Байгалийн түүхийн музей
altangerel@nhm.gov.mn
soronzonbold@nhm.gov.mn

Хураангуй

ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн, Байгалийн түүхийн музейн сан хөмрөгт байгаа жигүүртний зүйлүүд, тэдгээрийн олон янз байдлыг шинжлэх ухааны үнэт мэдээ, музейн чиглэлээр үйл ажиллагаа эрхэлдэг байгууллагуудад хадгалагдаж байгаа ч хэрэглээнд орох явдал хомс байна. Дэлхий нийтэд аливаа судалгааг олон улсын хэмжээнд хамтран гүйцэтгэх болсон өнөө үед цуглуулга, үзмэрийн сангийн мэдээллийн бааз суурийг бий болгон сайжруулж нэмэгдүүлэх нь үндэсний хэмжээнд төдийгүй олон улсын энэ чиглэлийн байгууллагууд, судлаачидтай мэдээлэл солилцоо, хамтын ажиллагааны хүрээг өргөжүүлж, эргэлтэд оруулах соёл, шинжлэх ухааны шаардлага, холбогдолтойг дэвшүүлэв. ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн шувууны цуглуулгын сан хөмрөгт одоо 19 баг, 45 овогт хамаарах 289 зүйлийн 4111 дээж гулдмай, чихмэл цуглуулга бүртгэлтэй байна. Танин мэдэхүй, соён гэгээрүүлэх зорилгоор 2015 оноос тус хүрээлэнгийн Амьтан судлалын чиглэлийн үзмэрийн танхим (музей) байгуулж цуглуулгын сангаас 13 баг, 31 овог, 73 төрөлд хамрах 91 зүйл шувууны 109 ширхэг гулдмай болон босоо чихмэлийг шилжүүлэн байршуулжээ.

Байгалийн түүхийн музейн цуглуулгын сан хөмрөгт манай орны 20 баг, 51 овогт хамаарах 273 зүйл шувууны 1507 дээж байгаагаас 782 хэвтээ чихмэл, 718 босоо чихмэл хэлбэртэйгээр хадгалагдаж байна. Монгол орны шувуу судлалын судалгааны мэдээ баримтууд XVIII зууны үеийн жуулчин, байгаль шинжлэгчдийн тэмдэглэлээр эхэлсэн түүх XIX зууны эхэн хагасаас шинжлэх ухааны үндэслэлтэй болжээ. Өнгөрсөн 100 жилийн түүхэнд Орос, Зөвлөлт, Америк, Герман болон манай үндэсний мэргэжилтэн, эрдэмтэн судлаачдын монголын орны нутгийг хамарсан хайгуул судалгаагаар жигүүртний аймгийн баялаг цуглуулгын санг хөгжүүлснээр олон бүтээл, өгүүллэг нийтлүүлж байгалийн баялгийн тогтвортой ашиглалт, хамгааллын талаар нийгэм, эдийн засгийн хөгжилд бодитой хувь оруулсан юм. Одоо үндэсний хэмжээний үнэт цуглуулга, үзмэрийн сангийн баялаг мэдээллийг дэлхийн жишигт хадгалан хамгаалах, нийцүүлэн баяжуулан хөгжүүлж, нийт

МОНГОЛ ОРНЫ БУГЛАА ЦОХЫН БҮРЭЛДЭХҮҮН

Д.Алтанчимэг[1,2], Д.Энхнасан[2], Л.Нямханд[3], Ч.Энхзаяа[2], Ч.Сувдцэцэг[3]
[1] Өвөр Монголын их Сургуулийн Биологийн сургууль
[2]Шинжлэх Ухааны Академи, Биологийн хүрээлэн
[3]Монгол Улсын Боловсролын Их Сургуулийн
Математик Байгалийн Ухааны Сургууль
altanchimeg_d@mas.ac.mn

Хураангуй

Монгол орны буглаа цохын талаар зарим нэг судалгаанууд хийгдсэн боловч дагнасан судлаач байхгүй, байгаль дэхэрх ач холбогдлыг сайтар ойлгодоггүйн улмаас одоог хүртэл тус овгийн *ангилал зүй зүйлийн бүрэлдэхүүн, олон янз* байдал, тархалт, биологи, экологийн нарийвчилсан судалгаанууд хийгдээгүй байна. Иймд бид эхний удаа хэвлэлийн мэдээ баримт болон өөрсдийн цуглуулгад тулгуурлан Монгол орны буглаа цохныхны зүйлийг бүрэлдэхүүнийг шинэчлэн тогтоох зорилго тавилаа. Энэ нийтлэлд Монгол орны буглаа цохын овгоос 2 дэд овгийн, 6 трибийн, 13 төрлийн, 15 дэд төрлийн, 53 зүйлийг бүртгэлээ. ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн шавжийн сан хөмрөгт 16 зүйл цох эталон цуглуулга хадгалагдаж байсан ба ангилалзүйн боловсруулалт хийснээр Lytta (Lytta) togata, Mylabris (Micrabris) quadrisignata, Mylabris (Chalcabris) ledebouri, Meloe (Meloe) proscarabaeus, Meloe (Eurymeloe) brevicollis brevicollis, Cerocoma (Metaceracoma) schreberi, Hycleus solonicus гэсэн 7 зүйлийг нэмж нийт 23 зүйлийн буглаа цохтой болж баяжлаа.

Түлхүүр үг: *хатуу далавчтан, царцаа, зүйлийн бүрэлдэхүүн, олон янз байдал*

Удиртгал

Дэлхий дээр 7500 орчим зүйл буглаа цох бүртгэгджээ (Bologna, 2008). Монгол орны буглаа цохын судалгааг Motcshulsky (1873), Reitter (1897), Wellman (1910), Mader (1926), Kuzin (1954) нарын хэвлүүлсэн бүтээл болон Монгол-Польш (1959, 1962-1965), Монгол-Герман (1962-1964), Монгол-Унгар (1963-1966), Монгол-Чехословак (1965-1968), Монгол-Орос (1967-1970) орнуудын хамтарсан хээрийн судалгаагаар цуглуулсан буглаа цохын дээж материалд Kaszab (1963-1971) ангилалзүйн боловсруулалт хийж, Монголын анхны буглаа цохын фауны мэдээллийг эмхэтгэн 29 зүйл бүртгэн хэвлүүлжээ (Х.Жанцантомбо, 1969; Kaszab, 1971).

Г.Шуровенков, Л.Чогсомжав нар (1967), Х.Жанцантомбо (1969), А.Цэндсүрэн, К.Улыкпан (1979), А.Цэндсүрэн, Д.Тэгшжаргал, К.Улыкпан (1987), К.Улыкпан (1988), Ч.Чулуунжав (1981, 2010), Б.Одончимэг (2001), Chuluunjav et al. (2016) зэрэг судлаачдын бүтээлд Монгол орны хөнөөлт буглаа цохын

БИОЛОГИЙН ОЛОН ЯНЗ БАЙДАЛ БА ХҮРЭЭЛЭН БУЙ ОРЧИНД ОЙ ХЭЭРИЙН ТҮЙМРИЙН УРШГИЙН НӨЛӨӨГ ЗАГВАРЧЛАХ БОЛОМЖ, БАЙГАЛЬ ХАМГААЛЛЫН ҮНДЭСЛЭЛ

A POSSIBILITY TO MODEL THE IMPACT OF WILDFIRES ON BIODIVERSITY AND THE ENVIRONMENT AND THE NEED FOR CONSERVATION

Д.Энхбилэг[1], Г.Майнжаргал[2], З.Нарангэрэл[3], В.Батсайхан[4]

[1]ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн, Хөхтний-экологийн лабораторийн эрдэм шинжилгээний ажилтан, докторант
enkhbileg_d@mas.ac.mn; denkhbileg@gmail.com
[2]ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн, Шувуу, шавж судлалын лабораторийн эрдэм шинжилгээний ажилтан, доктор
mainjargalg@mas.ac.mn; gmainjargal@gmail.com
[3]Ус цаг уур, орчны судалгаа мэдээллийн хүрээлэнгийн Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтсийн дарга znarangerel@yahoo.com
[4]ОБЕГ-ын Эрдэлийн удирдлагын газар, доктор, дэд профессорbatsaikhanva@gmail.com

Хураангуй: Манай орны ой, ойт хээр, болон хээрийн бүс нутгаар улирлаас шалтгаалан түгээмэл тохиолддог байгалийн эрсдэлт үзэгдлийн нэг бол түймэр юм. Жил бүрийн намар, хаврын хуурайшилтын үед заримдаа байгалийн гаралтай, дийлэнхдээ хүний нөлөөгөөр бий болдог ой хээрийн түймрийн улмаас байгаль, хүрээлэн буй орчин, мал аж ахуй, хөдөө аж ахуй, нийгэмд ихээхэн хохирол учирдаг. Ялангуяа, байгалийн амьтдад учирсан уршгийг тооцоолох боломжгүйг цаашид анхаарч энэ чиглэлийн төрийн байгууллагуудын хамтын ажиллагаа чухал болов.

Манай оронд хохирол сүйрэл ихтэй ой, хээрийн түймэрт амьтдын зүйлүүд хэрхэн өртдөгийг түймрийн бүс нутагт тархмал хөхтөн болон шувууны тус бүр 3 зүйлүүдийг сонгон авч амьдрах орчны загварчлалаар сөрөг нөлөөллийг үндэслэлтэй тайлбарлан, тодруулахыг зорив. Шинжлэх ухааны судалгаанд өргөн хэрэглэх болсон амьдрах орчны загварчлалын түймрийг загварчлах боломжийг дэвшүүлж, амьтдын тархац нутаг, амьдрах орчинтой давхцуулан нөлөөллийг тооцоолох нь энэ чиглэлийн байгууллагууд байгаль, хүрээлэн буй орчинд учирсан хохирлыг бодитой тооцоолох, сэргийлэхэд хувь нэмэр оруулна.

ХУШИН ОЙН ХҮРЭЭЛЭН БУЙ ОРЧИН, БИОЛОГИЙН ОЛОН ЯНЗ БАЙДАЛ БА ЭДИЙН ЗАСГИЙН ХОЛБОГДОЛ

Г.Майнжаргал
(ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн, доктор)

Д.Энхбилэг, Т.Энхзаяа, Б.Эрдэнэхүү
(ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн)

Ой, хөвч, тайга, голуудын сав дагуух нутгийн хээр тал, баялаг өвстэй нуга, татмын хөндий, голын бут бургасан шугуй, холимог ой, төгөл, ойт хээрийн өргөн уудам хөндий амьтны зүйлийн бүрдлээр баялаг юм. Ойд тархан амьдардаг олон зүйл амьтдаас шувууд тухайн экосистем, амьдрах орчиндоо бусад амьтдын орших таатай орчныг бий болгож, бэлтгэж өгдгөөрөө чухал ач холбогдолтой.

Ойн амьдралтай шувуудын бүлэг (дендрофил) уулын тайга, холимог ба нэг хэлбэрийн ой, голын шугуй, бургасан шугуй бүхий амьдрах орчнуудад идээшин тархаж, шууд дам хамааран оршино. Ой бүхий нутгууд тэдгээрийн төрөл янз орчин бүхий өвөрмөц онцлогт тохирсон экологийн нөхцөлөөр нь ойн шувуудыг 3 үндсэн амьдрах орчны бүлэгт хуваан үзнэ.

а. Өндөр уулын шилмүүст тайгын

б. Сийрэг ой, бургасан тайгын хормой, захын

в. Голын төгөл, бургасан шугуйн шувууд гэж ангилж үзэх бөгөөд манай орны ойн шувууд нийт 60 гаруй зүйлтэй гэж үздэг төдийгүй ой бол амьтны аймаг, түүний дотор хөхтөн, шувууны байршин амьдрах хамгийн тохиромжтой орчин болдог (Болд, 1997).

Судлаачид 1970-аад оны сүүлээр Хэнтийн уулархаг нутгийн ойн 1 км^2 талбайд нутгийн сойр 6-7 толгой, хар хур 15 толгой, шивэр хөтүү 19 толгой ногдох нягтшилтай байсныг тогтоосон бөгөөд эдгээр шувууд бол манай орны хөлдүү ангийн бэлтгэлд ихээхэн үүрэгтэй байсны зэрэгцээ тархсан нутгийнхаа орчин тогтолцоонд чухал оролцоотой байдгаас тодорхой хэмжээнд шинжлэх ухааны үндэслэлтэй ашиглаж тухайн үеийн улсын эдийн засагт багагүй хувь нэмэр оруулж байсан юм.

Манай оронд 1990-ээд он хүртэл ойн амьтад тогтмол өссөөр байсныг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй хамгааллын арга хэмжээг зохион байгуулж байснаар (Болд нар, 1998) тайлбарлаж болно. Эрчимтэй шилжсэн зах зээлийн эдийн засгийн шилжилтийн нөлөөгөөр ойн баялаг, ялангуяа хушны самар гэх мэт ойн дагалт баялгуудыг замбараагүй, тооцоололгүй их хэмжээгээр хэт ашиглаж эхэлсэн нь тэндхийн биологийн олон янз байдал, ялангуяа ой, тайгын орчин тогтолцоонд чухал үүрэгтэй шувуудын амьдрах орчинд шууд дам сөрөг нөлөөлж тогтвортой байршлыг алдагдуулж, тархцыг хомсдуулснаас ой бүхий нутгийн экосистемийн хэвийн тэнцвэрт байдалд шууд нөлөөлсөн юм (Болд, 1990). Ой хөвч ба ойт хээрийн бүсийн газарзүйн байрлал, хүрээлэн буй орчин, биологийн олон янз байдал, цаг

МОНГОЛ-АЛТАЙ, СУТАЙ УУЛ ОРЧМЫН ХӨХТӨН, ШУВУУНЫ ХАМГААЛАЛ

Д.Энхбилэг[1], Г.Майнжаргал[2]
[1]ШУА, Биологийн хүрээлэн, Хөхтний экологийн лабораторийн э.ш.а, докторант
[2]ШУА, Биологийн хүрээлэн, Шувуу, шавж судлалын лабораторийн э.ш.а, доктор

Товч агуулга: Монгол-Алтайн нурууны томоохон уулсын нэг Сутай орчмын нутагт 53 зүйл хөхтөн, 122 зүйлийн шувуу бүртгэгдсэн. Зүйлүүдийн бүрдэл, орших хэлбэр, нөхцөл байдлыг тодруулж, зарим тодорхойлогч байж болох 3 зүйл хөхтөн, 3 зүйл шувууны зүйлээр одоогийн нарийвчилсан судалгааны үр дүнгээр жишээ болгон төлөөлүүлэн эндхийн биологийн олон янз байдлын хамгаалалын зарим шаардлын асуудал чухал болохыг дэвшүүлэв. Аливаа амьтан тэдгээрийн тархац нутаг, амьдрах орчны хамгаалал нь тухайн нутгийн байгалийн гадарга, бүс бүслүүр, экосистемдээ зохицсон байдгаас хүрээлэн буй орчны нөхцөл байдлыг юуны өмнө харгалздаг олон улсын нийтлэг үндэслэл, шаардлагыг баримталж байх шаардлага бий. Төрийн тахилгат хайрхан, эртнээс нутгийнхны тахиж шүтдэг уул бол тухайн орчмын биологийн олон янз байдлын хамгаалалд онцгой үүрэгтэй.

Түлхүүр үг: Монгол-Алтай, Сутай уул орчмын хөхтөн, шувуу, зүйлийн бүрэлдэхүүн, хамгаалал

Монгол Алтай нурууны нөөн өргилуудын нэг Цаст богд Сутай хайрхан нь далайн түвшнээс дээш 4250 метр өндөрт оршиж, 60 км сунаж тогтсон нь Говь-Алтай аймгийн Тонхил, Дарви болон Ховд аймгийн Цэцэг, Дарви сумдын нутаг дэвсгэрийг дамнан оршдогоороо байгаль хүрээлэн буй орчин, нийгэм эдийн засгийн хувьд ихээхэн онцлогтой. Армарш хар модон ойтой Алтайн нурууны 13 мөнх цаст уулсын нэг Сутай хайрхан газрын зураг 4090 м өндөр гэж тэмдэглэсэн байдаг ч 2000 оны намар авирсан уулчид Сутай уулыг 4234 м өндөр гэж тодорхойлжээ. Сүү сааль арвин сарлаг ихтэй энэ хайрхныг Сүүтэй уул гэж нэрлэдэг байсан тухай домогтой, монголчуудын бишрэл хүндэтгэлийн нэг, Төрийн тахилгатай уул юм. Сутай хайрхны өвөөс Усан зүйлийн гол эх авч Тонхил нуурт цутгана. овоо бий.

Аргаль хонь, янгир ямаа, цоохор ирвэс, шар үнэг боон саарал чоно зэрэг араатан амьтад амьтан элбэг Сутай хайрхны өврийн бага өндөрлөг дээр Их овоо гэж эртнээс тахиж ирсэн Монгол Улсын Ерөнхийлөгчийн зарлигаар 2008 оноос Их овоог тахиж Сутай хайрхныг төрийн тахилгатай болгосон (Нутгийн тухай хэлэн домог, 2013.12.12, https://sunnson.blogspot.com) зэрэг нь эндхийн байгаль, биологийн олон янз байдлын хамгаалалын хувьд бусад ижил амьтны аймгийн бүрэлдэхүүнтэй газар нутагтай харьцуулахад харьцангуй сайн, хөндөгдөөгүй байдаг нь онцлог төдийгүй эндхийн амьтдын зүйлийн бүрдэл, тархац нутгийг жишиг болгон харьцуулах ч боломжтой юм. Энэ нь монголчуудын тахилга, шүтлэгтэй уулс тэдгээрийн орчмын нутгийн биологийн олон янз байдлын хамгаалалын өвөрмөц онцлог, түүгээр дамжуулан онгон дагшин байдлыг хадгалан, хамгаалж үлддэг уламжлалт бодлогын жишээ болгон судлан тодруулах нь чухал болохыг харуулна. Мөн аливаа аймаг, сумын нутаг дэвсгэрийн амьтны аймгийн бүрэлдэхүүн хамгаалалын асуудлыг тусад нь ялган тодорхойлох нь байгалийн хувьд боломжгүй учраас тухайн сумын нутагт онцлог, ихээхэн газар нутгийг хамарч, дамнан оршдог Монгол Алтай нурууны уулсын тогтолцоонд өвөрмөц онцлог хайрхнаар төлөөлүүлэхдээ газар зүйн тогтцын хувьд тодорхой хил хязгаарыг баримталж (зураг 1) Говь-Алтай аймгийн Тонхил сумын хөхтөн, шувууны онцлогийг тодруулсан. Судалгаанд хамруулсан Сутай хайрхан түүний

Research Paper

https://doi.org/10.5564/pib.v40i1.4009

PROCEEDINGS OF PIB THE INSTITUTE OF BIOLOGY

The importance of plants and fruits for the diet and conservation of forest birds in Mongolia

Galbadrakh MAINJARGAL[1], Dulamtseren ENKHBILEG[2], Battseren MUNKHJARGAL[3], Niidaa BUTENSAIN[4]

[1]*Laboratory of Ornithology and Entomology, Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia*
[2]*Laboratory of Mammalian Ecology, Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia*
[3]*Botanist, Plant Resources Researcher, Ulaanbaatar, Mongolia*
[4]*Bogdkhan Mountain Strictly Protected Area, Administration Ministry of Environment and Climate Change, Ulaanbaatar, Mongolia*
*Corresponding author: mainjargalg@mas.ac.mn https://orcid.org/0000-0002-8774-0268

Abstract. The Khangai and Khentii mountainous regions, along with the Selenge River basin in Mongolia, mark the southern border of the Siberian Great Taiga. These areas are known for their biological diversity and the variety of native animals they support. The diversity of forest birds is closely linked to the unique environment and food chain found within forest and taiga ecosystems. Understanding the relationship between forest birds and their ecosystem is crucial for environmental protection and the sustainable development of forests and woodlands. Forest birds feed on resources such as small vertebrates, invertebrates, berries, and seeds, which contributes to an increase in bird species that rely on these food sources. They play a vital role in maintaining the balance of the forest ecosystem and helping to create a diverse biological community. Birds that inhabit the forest are crucial to this ecosystem, as they provide habitat for other animals. Forest-dwelling animals constitute an essential habitat unit and spend most of their life cycles there, fostering many positive relationships, such as using tree trunks for storage and food reserves. The forest and its biodiversity not only create a cohesive system but also highlight the importance of understanding and further researching the habitats of two species of resident forest birds that primarily feed on berries found in the environment. Additionally, the study identified a common range of 11 species of berries and non-timber products, as determined in detail through core and habitat area analysis using MaxEnt modeling. With this study, the habitats of both birds and non-timber products were classified according to the 12 Forest Vegetation Zones of Mongolia, clarifying the relationship between the species. Preliminary results from the habitat overlap analysis and similarity analysis of forest birds, berry hotspots, and the habitats of the 11 common berry and bird species indicate a need for more detailed research. This is essential to clarify ecosystem services, assess the effects of climate change, and plan sustainable development concepts within this sector, as well as basic conservation recommendations for forest protection. Studying the diversity, life types, feeding behaviors, and relationships of birds that play a crucial role in the forest ecosystem is essential for supporting sustainable development in our country. This is particularly important given our nation's unique forest resources and its vulnerability to conservation issues. In particular, it is necessary to investigate the relationship between birds and the balance of the forest-taiga ecosystem, which serves as a significant source of surface water and forest reserves. There is a lack of interdisciplinary participation in this research, which is vital for understanding the distribution of berries and plants that support various bird species in their habitats.

Keywords: forest birds, conservation, distribution, habitat modeling, hotspot, food, diet, seed, berries, forest zone

Received 04 October 2024; received in revised form 19 December 2024; accepted 30 December 2024

Introduction

Research on the diets of birds in Mongolia found that 145 out of 414 studied species consume plant seeds, buds, shoots, leaves, and berries[1]. Bird diversity and foraging resources can vary based on geographic location (such as mountains or plains) and climate (tropical versus temperate regions), which is important for conservation management. These variations also depend on seasonal changes [2]; [3]. Forest birds digest their food quickly,

INTERNATIONAL CONFERENCE ON PLANT SCIENCE
"Life exists in plants-2024"
MONGOLIAN ACADEMY OF SCIENCES
INSTITUTE OF BIOLOGY

Significance of Seeds and Berries in the Diet of Forest Birds in Mongolia and their Contribution to Conservation

Mainjargal Galbadrakh*, Enkhbileg Dulamtseren & Munkhjargal Battseren
* Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia
*E-mail: mainjargalg@mas.ac.mn, https://orcid.org/0000-0002-8774-0268

Abstracts

The Khangal and Khentii mountainous regions, as well as the forested areas along the Selenge River basin in Mongolia, form the southern boundary of the Great Siberian Taiga. These regions are home to a diverse range of native animals and play a critical role in the biodiversity of the region. It is particularly important to study the diversity of forest birds and their place in the food chain of the forest-taiga ecosystems. These birds use tree trunks and holes as storage for their food. It is essential to investigate these birds' diversity, species, feeding habits, and interactions, which are crucial to the forest ecosystem, especially in a country with limited forest resources and a high susceptibility to conservation issues. Understanding the connection between birds and the balance of the forest-taiga ecosystem, as well as their effect on the distribution of fruits and plants, is critical.

Methods

In a study conducted in Mongolia, 145 bird species were identified as feeding on seeds, buds, shoots, leaves, and berries. Out of these species, 24 were selected based on natural zones, presence, and dietary data. The study focused on the habitat relationship between 12 bird species that primarily feed on fruits and 11 species of fruits distributed throughout the forest. MaxEnt modeling was used for data analysis, and habitat hotspot analysis was conducted to represent some of the results.

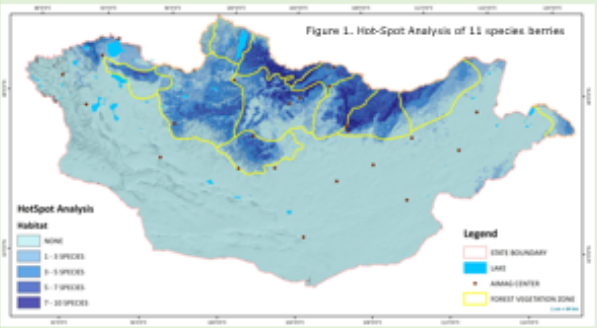
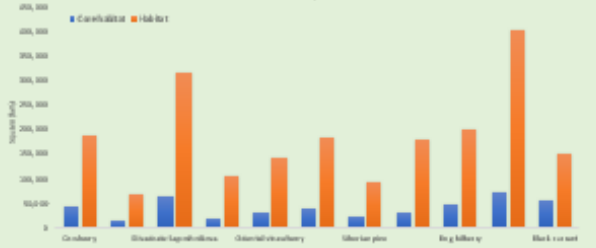


Figure 1. Hot-Spot Analysis of 11 species berries

Preliminary results & Discussion

The process of seeding and fruiting in plants has distinct stages that can affect the movement and behavior of forest birds that rely on them for sustenance. This information can be utilized to estimate the range of bird species based on the locations where specific fruits are commonly found in the forests. According to a modeling study, some of the common berry distribution areas show that the Cowberry distribution covers 45,298.3 km², while the core habitat covers 187,233.1 km². The Sea buckthorn core area is 13,343.4 km², the habitat is 68,390.7 km², the Divaricate Saposhnikova core is 65,708.9 km², the habitat area is 317,869.3 km², the Redhaw hawthorn core is 19,424.7 km² and habitat is 107,040.6 km², the Oriental strawberry core is 32,911.6 km², and habitat area is 141,291.7 km², the Highest Currant core is 40,154.4 km², and habitat area is 186,193.5 km², the Siberian pine core is 23,899.7 km², and the habitat area is 95,275.2 km², the Mazzard cherry core is 30,690.0 km², and the habitat area is 179,222.4 km², the Bog bilberry core is 46,703.7 km², and the habitat area is calculated at 199,583.0 km², the Prickly rose core is 71,529.8 km², and the habitat estimated at 403,703.2 km², and the Black currant core habitat estimated at 57,983.1 km², and the habitat area is 151,288.0 km² (Figure 2).

Graphic 1. Estimated core and habitat of the berries



A Hot-Spot analysis was conducted on 11 fruit species, which revealed the following results: an area of 715,958.4 km² had 0-2 species overlap, an area of 395,444.4 km² had 2-5 species overlap, 153,983.8 km² had 5-7 species overlap, and 47,821.3 km² had 7-10 fruit species overlap.

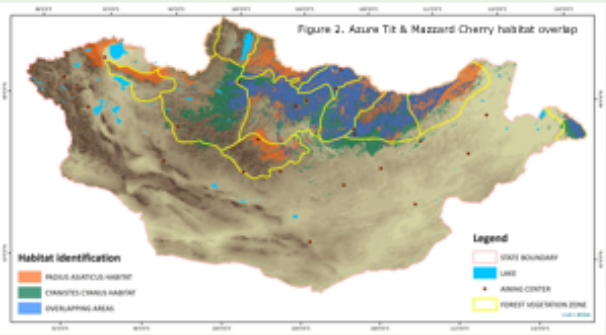
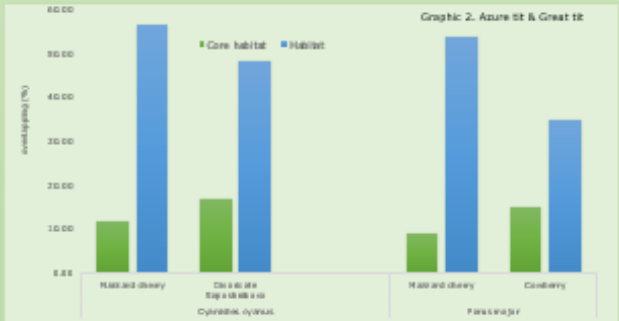


Figure 2. Azure Tit & Mazzard Cherry habitat overlap

In the Core habitat, the area covered by 0-1 species is 280,925.0 km², 1-3 species are 136,875.5 km², 3-5 species are 72,268.4 km², and 5-10 fruit species are covered at 12,735.4 km² (Figure 2). The modeling of the habitat of two bird species distributed through the forested areas that feed on fruits revealed that more scientific basis for further in-depth study. The Asian Azure Tit (*Cyanistes cyanus*) species core habitat covered in the forested areas of our country is 28,008.9 km², and the habitat is estimated at 171,983.62 km², respectively. Among the more than 100 environmental layers and modeling factors including 11 fruit species in the modeling, the highest percent of contribution variables are the Mazzard cherry, the Divaricate Saposhnikova, the Black currant, and the Oriental strawberry. According to this, the overlapped habitat area of the Azure Tit and the Mazzard cherry at core habitat is 3,328.14 km² (11.9%), the habitat area is 97,368.34 km² (56.6%), while the area overlapping with the Divaricate Saposhnikova is 4,791.26 km² (17.1%), the habitat area is 83,193.93 km² (48.4%), (Figure 3). Habitat modeling of the Great Tit (*Parus major*) that one of the common forest species shows that the core habitat is 20,913.9 km², and the habitat area is 133,544.18 km² through the forested area, respectively. According to the model, the Black Currant, Cowberry, Mazzard Cherry, Redhaw Hawthorn, and Divaricate Saposhnikova are the most significant variables for modeling the habitat of the Great Tit. The Great Tit and Mazzard Cherry share a core area of 1,881.59 km² (9% of the total habitat of 72,035.05 km²).



The Cowberry's core area overlaps with 3,931.18 km², which is 15.3% of the total habitat covering 46,967.83 km² (as shown in Graphic 2). This indicates that the contribution of seeds and fruits is crucial for the feeding and distribution of forest birds in the forest-taiga region. It can also serve as an indicator for the environment's balance, biodiversity, and the forest ecosystem's protection. For optimal protection of forested areas in Mongolia and the southern frontiers of the world's taiga ecosystem, it is essential to conduct further ornithological studies and surveys. These studies will help in the development of scientific methods and interdisciplinary policies to protect forested areas in the country. It is necessary to establish the scientifically based benefits of sustainable development.

Botanic Garden and Research Institute,
Mongolian Academy of Science, Peace avenue – 54b, Bayanzurkh district,
Ulaanbaatar 13330, Mongolia
ICPS.mas.2024@gmail.com; https://botany.ac.mn/
+976-11-453581, +976-88018137, +976-99125888