

Хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн алаг өвс-улалжит тайгархаг шинэсэн шинэсэн ойн ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөгдөл, сэргэн ургалт

Батбаатарын Алтанзагас^{1*}, Чимиднямын Доржсүрэн¹, Мөнхөөгийн Ундраа¹, Нэргүйн Долгор¹, Довдондэмбэрэлийн Батдорж²

¹Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Ойн фитоценологийн лаборатори, Улаанбаатар 13330, Монгол улс,

²Шинжлэх Ухааны Академи, Газарзүй, геоэкологийн хүрээлэн, Ойн нөөц хамгаалалын салбар, Улаанбаатар 15170, Монгол улс

*И-мэйл: altanzagas_b@mas.ac.mn, <https://orcid.org/0000-0002-6480-6666>

<https://doi.org/10.5564/mjb.v5i31.3272>

Хүлээн авсан: 2023.05.31

Хянасан: 2023.09.26

Хэвлэлтэнд: 2023.10.09

Хураангуй. Монгол оронд сүүлийн жилүүдэд хөнөөлт шавжийн тоо толгой олширч түймрээс дутахгүй хөнөөл учруулж байна. Гачуурт орчмын ногоон бүсийн ойд 2001 онд гарсан Сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцэрт идэгдэж үхсэн алаг өвс-улалжит шинэсэн ойн сэргэн ургалт, ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөгдлийн олон жилийн мониторингийн үр дүнг энэхүү өгүүлэлд оруулав. Хөнөөлт шавжид нэрвэгдэж хатсанаас хойш 21 жилийн хугацаанд ойн байгалийн сэргэн ургалт огт ажиглагдаагүй ба хээржих үйл явц явагдаж алаг өвс-улалжит нугын хээрийн бүлгэмдэл үүссэн байна. Хөнөөлт шавжид нэрвэгдэж үхсэн шинэсэн ойг шинэсний тарьцаар ойжуулалт хийх замаар нөхөн сэргээх боломжтой.

Түлхүүр үгс: Сибирь шинэс (*Larix sibirica*), Хөнөөлт шавж, Ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөгдөл, Ойн сэргэн ургалт

Эшлэл авахдаа: Алтанзагас Б*, Доржсүрэн Ч., Ундраа М., Долгор Н., Батдорж Д. 2023. Хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн алаг өвс-улалжит тайгархаг шинэсэн шинэсэн ойн ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөгдөл, сэргэн ургалт. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*, 05 (31): 153-170.

Удирдтгал

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

Дэлхийн дулаарал, хуурайшил явагдаж байгаа өнөө үед ойн түймэр гарах, хөнөөлт шавж олшрох давтамж нэмэгдэж Монгол орны ойг хомсдолд оруулах гол хүчин зүйл болсон байна. Ялангуяа, Монгол оронд хөнөөлт шавжийн тоо толгой олширч түймрээс дутахааргүй хөнөөл учруулах болжээ (Доржсүрэн, Тунгалаг, 2017).

Өнөөгийн байдлаар Монгол оронд 316 төрөлд хамаарах 737 зүйлийн ойн хөнөөлт шавж тэмдэглэгдсэнээс Сибирийн хүр эрвээхэй (*Dendrolimus sibiricus*),

Өрөөсгөл хүр эрвээхэй (*Ocneria disper* L.), Бийр сүүлт эрвээхэй (*Orgyia antique* Linn.), Якобсоны төөлүүрч (*Erannis jakabsoni* Djak.) эрвээхэй голомтлон тархах цар хүрээ жилээс жилд нэмэгдэж, ойд их хэмжээний хөнөөл учруулж байна (Тэгшжаргал, 2011).

2000-2002 онуудад ойн хортон шавж үржих тохиромжтой нөхцөл бий болсны улмаас Сибирийн хүр болон Өрөөсгөл хүр эрвээхэй, бусад зүйлийн модлог идэшт хайрсан далавчтанууд маш ихээр олширч, 3,330 мянган га ой нь хөнөөлт шавжинд нэрвэгдэж Монгол улсын ойн сангийн ихэнх хэсгийг хамарч, ой мод ихээр хатаж үхсэн (Тузоз нар, 2005; Ундраа нар, 2021).

Улаанбаатар хотын ногоон бүс, түүний дотор Гачууртын Шар хоолойн аманд 2001 онд Сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus sibiricus*) тоо толгой олширч их хэмжээний талбайд шинэсэн ой нэрвэгдэж үхээд 21 жил өнгөрсөн байна. Иймд хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн шинэсэн ойн ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөгдөл, ойн сэргэн ургалтыг судалж, зориудаар сэргээн ургуулах, хамгаалах үндэслэл боловсруулах шаардлагатай байна.

Иймд Улаанбаатар хотын ногоон бүс Гачууртын амны хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн шинэсэн ойн ургамал бүлгэмдлийн олон жилийн өөрчлөгдөл, ойжуулалтын ажлын үр дүнг тогтоох зорилгоор дараах зорилтыг тавьсан. Үүнд:

1. Хөнөөлт шавжид өртсөн хашсан талбайн олон жилийн дараах ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөлтийн чиг, хандлагыг тогтоох.
2. Эх ой, хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн хашсан болон хашаагүй талбайн газрын дээрх өвслөг ургамлын биомассыг харьцуулж судлах.
3. Ойн байгалийн сэргэн ургалтын өнөөгийн байдал, ойжуулалтанд тарьсан шинэс модны амьдралтыг үнэлэх.

Судалгааны материал, аргазүй

Байнгын дээж талбай сонгох, байгуулах ажлыг В.Н.Сукачев, С.В.Зонн (1962), “Биогеоценозын судалгаа явуулах программ, аргазүй” (1964), Ч, ДЕ.Н. Андреева, И.Ю. Баккал, В.В. Горшков, бусад (2002) нарын бүтээлд хэрэглэсэн аргазүйн дагуу хийж гүйцэтгэсэн.

Судалгааны талбайг хөнөөлт шавжид ихээхэн өртсөн ойг хамгийн сайн төлөөлж болох газрыг сонгож 40 м х 50 м, хэмжээтэй (0.20 га) байнгын дээж талбай байгуулав.

Таксацын үндсэн үзүүлэлтүүдийг (диаметр, өндөр, нөөц, эзлэхүүн, бүрэлдэхүүн, хөндлөн огтлолын талбай, бонитет, нас) ойн таксацид өргөн хэрэглэгддэг аргазүй, ургамлын бичиглэлийг дагуу хийж гүйцэтгэлээ (Доржсүрэн на, 2012). Байнгын дээж талбайг 10 м х 10 м квадратуудад хувааж, квадрат бүрт 2 м х 2 м хэмжээтэй тооллогын 20 ш талбайг байгуулж, тэдгээрийн 4 өнцөгт гадас хатгаж сөөг, өвслөг ба хөвдөн бүрхэвчийн зүйл бүрийн бүрхцийг нүдэн баримжаагаар тодорхойлж ургамлын бичиглэл хийж, мод, сөөг, өвслөг ургамлын зүйлийн нэршлийг В.И.Грубов (1982)-ынхаар авсан. Эдгээр талбайд өсвөр модыг 0-10 см, 10-50 см, 51-150 см, 150-300 см, 301 см-ээс дээш гэсэн өндрийн бүлэг, амьдрах чадварын бүлгээр ялган, модны төрөл бүрээр тоолсон.

Ургамал бүлгэмдлийн бичиглэл, өсвөр модны тооллогын материалыг математик, статистикийн аргаар (Зайцев, 1984, Martin Kent and Paddy Coker, 1994, Доржсүрэн, 2009).

Хоёр дээж талбайн хооронд болон нэг талбай дээрх бичиглэлүүдийн хоорондын төсөөтэй байдлыг зүйлийн бүрэлдэхүүний болон ценозийн төсөөтэй байдлын коэффициентээр тодорхойллоо.

Ценозийн төсөөтэй байдлын коэффициент-хамгийн бага хувийн нийлбэрийн аргаар тодорхойлов (Васильевич, 1969). Үүний тулд тухайн талбайн ургамлан бүрхэвчийн бүрхцэд зүйл бүрийн эзлэх хувийг тодорхойлж, харьцуулж байгаа 2 талбайн ижил зүйлийн хамгийн бага хувийг сонгон авч нэмнэ.

Зүйлийн бүрэлдэхүүний төсөөтэй байдлын коэффициентийг Серенсен (Sørensen)-ны томъёогоор тодорхойлов (Васильевич, 1969).

$$S_s = \frac{2z}{x + y} \times 100,$$

x-A талбай дахь зүйлийн тоо
y-B талбай дахь зүйлийн тоо
z-хоёр талбайд байгаа нийтлэгзүйлийн тоо

Ургамлын экологи-ценозын бүрэлдэхүүний анализ хийх зорилгоор хээр ба ойт хээрийн, ойн нугын, тайгын, өндөр уулын гэсэн 4 бүлэгт ялгасан (Буторина, 1967), (Ильинский, 1963).

Бидний судалгаа явуулсан Гачууртын амны Шар хоолой нь Өвөр Байгалийн ой-ургамалжлын мужийн Зүүн Хэнтийн Хэнтийн хошуунд хамаарна (Доржсүрэн нар, 2020). Гачууртын амны алаг өвс-улалжит тайгархаг шинэсэн ой болон мод нь хөнөөлт шавжид нэрвэгдэж хатсан талбайд байгуулсан 0.2 га хэмжээтэй мониторингийн 2 дээж талбайд тус 2м² 20, нийт 40 ширхэг дээж талбай байгуулж модны сэргэн ургалтын тооллого, ургамлын бичиглэл хийсэн.

Алаг өвс-улалжит тайгархаг шинэсэн ойд байгуулсан эх ойн талбай (БДТ№1Г)

Байршил: Улаанбаатар хотын төвөөс 31 км-г орших Гачууртын Шар хоолойн ам, уулын хойшоо харсан ар. Газрын налуу 14⁰-15⁰

Газарзүйн солбицол, дтд: ЗУ 107⁰13'20,3", ХӨ 48⁰⁰'21,6", д.т.д 1619 м

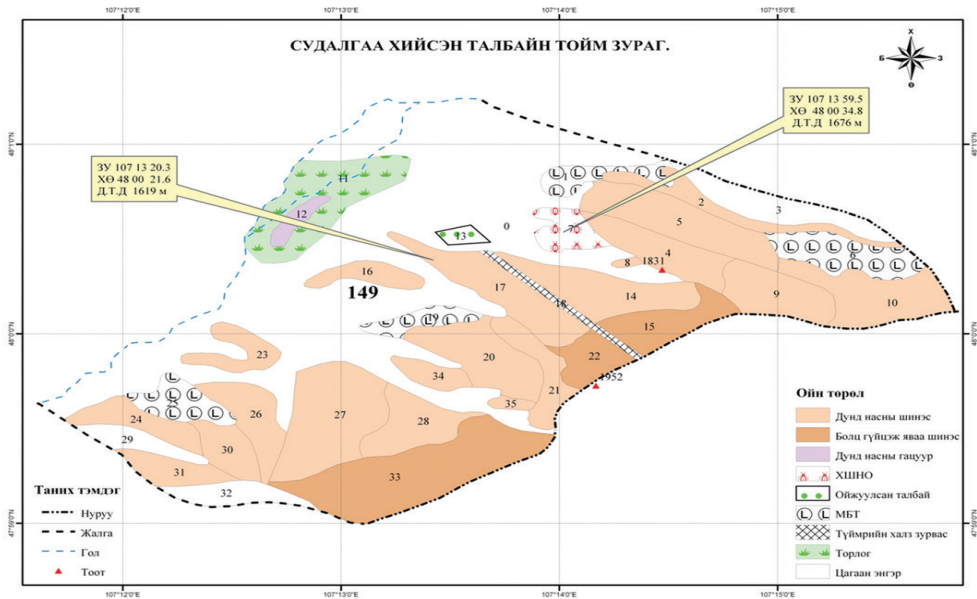
Талбайн хэмжээ: 40х50 м (0.20 га). 2009 онд энэхүү талбайг шинээр байгуулан ургамлын бичиглэл, өсвөр модны тооллогыг 2х2м хэмжээтэй 20 талбайд хийсэн.

Хөнөөлт шавжид нэрвэгдэж үхсэн Алаг өвс-улалжит тайгархаг шинэсэн ойн оронд үүссэн Алаг өвс-шарилж-улалжит нугын хээрийн бүлгэмдэл үүссэн (БДТ№2Г, хашсан талбай).

Байршил: Улаанбаатар хот Гачуурт. Улаанбаатар хотын төвөөс 31 км-г орших Шар хоолойн ам, уулын баруун хойд арын уулын доод хэсэг. Газрын налуу 15⁰

Газарзүйн солбицол, дтд: ЗУ 107⁰13'59,5", ХӨ 48⁰⁰'34,8", д.т.д 1676 м

Талбайн хэмжээ: 40х50 м (0.20 га). 2009 онд энэ талбайг шинээр байгуулан, 2009, 2012, 2013, 2020, 2022 онд ургамлын бичиглэл, өсвөр модны тооллогыг 2х2м хэмжээтэй 20 талбайд хийсэн. 2001 онд хөнөөлт шавжид өртсөн.



Зураг 1. Судалгааны талбайн тойм зураг

Судалгааны үр дүн

Хөнөөлт шавжид нэрвэгдээгүй эх ойн талбайн (БДТ-№1) мод нь 2 ташинга үүсгэж байна. 1-р ташингад хамаарагдах 80-100 настай (I үе удмын) шинэс модны дундаж диаметр 25.2, дундаж өндөр нь 18.9 м, өтгөрөл 0.5, модны тоо 315 ш/га, нөөц 138.7 м³/га, 2-р ташингад хамаарагдах 50-60 настай (II үе удмын) шинэс модны диаметр 13.2, дундаж өндөр нь 14.5 м, өтгөрөл 0.4, модны тоо 1060 ш/га, нөөц 120.0 м³/га ургаж байна. Ойн бонитет IY, өтгөрөл 0.7, нийт модны тоо 1375 ш/га, нөөц 258.7 м³/га (1-р хүснэгт).

Хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн талбайд (БДТ-№2) 3 ташингад хамаарах, насны гурван үе удмын 0.7 өтгөрөлтэй шинэсэн ой ургаж байсан бөгөөд I үе удмын (80-100) мод 120 ш/га, II үе удмын (50-60) мод 1320 ш/га, III үе удмын (30-40) мод 140 ш/га, нийт 1580 мод босоогоор хатаж үхсэн байна (Хүснэгт 1). Тухайн талбай дээр амьд мод 1 ширхэг ургаж байгаа бөгөөд бусад бүх мод нь үхсэн учраас модны хөнөөлийн хэмжээг 100 % гэж үзэж болно.

Бидний судалгаагаар хөнөөлт шавжид нэрвэгдээгүй эх ойд 2 x 2 м хэмжээтэй 20 талбайд ойн сэргэн ургалтын тооллого хийхэд 1 га талбайд 2009 онд шинэсний цухуйц 119375+12587.6 ширхэг (K - 100%), өсвөр шинэс 17500+1.34 ширхэг (K - 80 %) тоологдож байхад хөнөөлт шавжид нэрвэгдэж үхсэн ойд шинэсний цухуйц, өсвөр мод огт тоологдоогүй (Хүснэгт 2). Эндээс үзэхэд хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэнээс хойш 21 жилийн хугацаанд уг талбайд ойн байгалийн сэргэн ургалт огт явагдаагүй байна. Энэ нь үр өгөх амьд мод бараг үлдээгүй, улалж, үетэн ургамал эрчимтэй ургаж, хөрс ширэгжсэнтэй холбоотой байна.

Хүснэгт 1. Судалгааны талбайн таксацын үзүүлэлт

Ойн бүрэлдэхүүн	Насны үе	Дундаж		Бонитет	Хөндлөн огтлолын талбай, м ² /га	Өтгөрөл	Модны тоо, ш/га	Нөөц, м ³ /га
		Диаметр, см	Өндөр, м					
Эх ой БДТ№1								
10Ш ₍₈₀₋₁₀₀₎	I	25.22	18.89	IV	15.72	0.5	315	138.7
10Ш ₍₅₀₋₆₀₎	II	13.23	14.08		14.55	0.4	1060	120.0
Дүн					30.27	0.7	1375	258,7
Хөнөөлт шавжид нэрвэгдэж хатсан ой БДТ№2 (Бүх мод хатсан)								
10Ш ₍₈₀₋₁₀₀₎	I	25.8	16.79	IV	6.27	0.2	120*	46.69*
9.6 Ш ₍₅₀₋₆₀₎	II	12.8	12.2		16.30	0.6	1320*	110.50*
0.4Ш ₍₃₀₋₄₀₎	II	8.0	9.07		0.02	0	140*	4.49*
Дүн					22.60	0.7	1580*	161.7*

Тайлбар: * - хатсан модны тоо, нөөц

Бидний судалгаагаар хөнөөлт шавжид нэрвэгдээгүй эх ойд 2 х 2 м хэмжээтэй 20 талбайд ойн сэргэн ургалтын тооллого хийхэд 1 га талбайд 2009 онд шинэсний цухуйц 119375+12587.6 ширхэг (К - 100%), өсвөр шинэс 17500+1.34 ширхэг (К - 80 %) тоологдож байхад хөнөөлт шавжид нэрвэгдэж үхсэн ойд шинэсний цухуйц, өсвөр мод огт тоологдоогүй (Хүснэгт 2). Эндээс үзэхэд хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэнээс хойш 21 жилийн хугацаанд уг талбайд ойн байгалийн сэргэн ургалт огт явагдаагүй байна. Энэ нь үр өгөх амьд мод бараг үлдээгүй, улалж, үетэн ургамал эрчимтэй ургаж, хөрс ширэгжсэнтэй холбоотой байна.

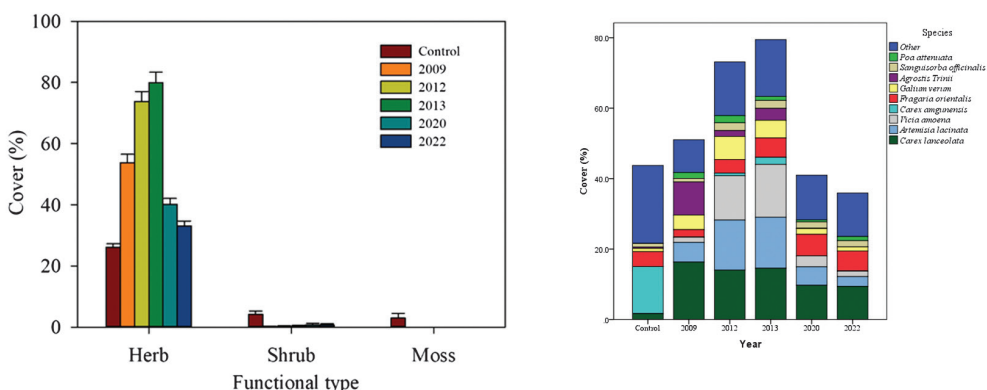
Алаг өвс-улалжит шинэсэн эх ойн сөөгөн бүрхэвчийн бүрхэц 2009 онд 4,38±0.64 %, өвслөг ургамлын бүрхэц 38.9±1.18 %, үүнээс *Carex amgunensis* 13.35±1.46 (К-95%), *Fragaria orientalis* 4.25±0.50 (К-100%), *Festuca ovina* 3.10±0.68 (К-90%), хөвднөөс *Rhytidium rugosum* 1.7±0.32 (К-90%) бүрхэцтэй байна (Хүснэгт, Зураг 2, 3).

Сибирийн хүр эрвээхэйд нэрвэгдсэн, хашсан талбайн сөөгөн бүрхэвч 2009 онд 0,20±0.10%, өвслөг ургамлын бүрхэц 52.8±2.47%, үүнээс *Agrostis Trinii* 9.40±1.11%, *Carex lanceolata* 16.30±1.22 %, (К-100%), *Artemisia lacinata* 5.60±0.80%, (К-100%), *Galium verum* 4.13±0.52 %, (К-100%), *Fragaria orientalis* 2.15±0.83 (К-50%), *Vicia amoena* 1.48±0.16 (К-95%) зонхилж байсан бол 2012 онд 0,25±0.12%, өвслөг ургамлын бүрхэц 65±4.53 %, үүнээс *Carex lanceolata* 14.05±1.45 %, (К-100%), *Artemisia lacinata* 14.18±1.45 %, (К-100%), *Galium verum* 6.55±0.56 %, (К-100%), *Fragaria orientalis* 3.88±1.35 (К-70%), *Vicia amoena* 12.6±1.7 (К-100%) зонхилж байсан бол 2013 онд сөөгөн бүрхэвчийн бүрхэц 0.32±0.15%, өвслөг ургамлын бүрхэц 68.65±3.27 %, үүнээс *Carex*

lanceolata 14.55±1.16 %, (K-100%), *Artemisia lacinata* 14.5±2.71 %, (K-100%), *Galium verum* 5±0.54 %, (K-100%), *Fragaria orientalis* 5.5±1.66 (K-70%), *Vicia amoena* 3.10±0.59 (K-100%) зонхилж **алаг өвс-шарилж-улалжит бүлгэмдэл** болсон байв.

2020 онд сөөгөн бүрхэвчийн бүрхэц 0.80±0.41%, өвслөг ургамлын бүрхэц 38.4±1.7 %, үүнээс *Carex lanceolata* 9.70±1.11 %, (K-100%), *Artemisia lacinata* 5.25±0.57 %, (K-100%), *Galium verum* 1.63±0.26 %, (K-80%), *Fragaria orientalis* 6.15±1.38 (K-25%), *Vicia amoena* 3.10±0.59 (K-90%) тус тус зонхилж **алаг өвс-улалжит бүлгэмдэл** үүсэн бүрэлдэж байсан бол 2022 онд сөөгөн бүрхэвчийн бүрхэц 1.05±0.47%, өвслөг ургамлын бүрхэц 34.85±1.99%, үүнээс *Carex lanceolata* 9.40±1.11%, (K-100%), *Artemisia lacinata* 2.80±0.41 %, (K-95%), *Galium verum* 1.63±0.26 %, (K-80%), *Fragaria orientalis* 5.70±1.57 (K-80%), *Vicia amoena* 1.55±0.24 (K-100%) тус тус зонхилж **алаг өвс-улалжит бүлгэмдэл** үүсэн бүрэлджээ (Хүснэгт 2, Зураг 2, 3).

Эх ойтой харьцуулж үзэхэд хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн талбайн өвслөг ургамлын бүрхэц 2009 онд 13%-иар, 2012 онд 26%-иар, 2013 онд 30%-иар нэмэгдэж байсан бол 2022 онд 3%-иар багассан байна. Хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн ойд хөвдөн бүрхэвч бүр мөсөн алга болсон байна (Зураг 2).



Зураг 2. Хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн ойн ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөгдөл

Хүснэгт 2. Хөноёлт шавжид нэрвэгдсэн ойн ургамал бүлгэмдлийн өөрлөгдөл

Үзүүлэлт	Эх ой БДТ-1Г. 2009			Хортонд нэрвэгдсэн хашсан БДТ-2Г. 2009			Хортонд нэрвэгдсэн хашсан БДТ-2Г. 2012			Хортонд нэрвэгдсэн хашсан БДТ-2Г. 2013			Хортонд нэрвэгдсэн хашсан БДТ-2Г. 2020			Хортонд нэрвэгдсэн хашсан БДТ-2Г. 2022		
	Дундаж	Алгаа	Тохиролтын коэффициент	Дундаж	Алгаа	Тохиролтын коэффициент	Дундаж	Алгаа	Тохиролтын коэффициент	Дундаж	Алгаа	Тохиролтын коэффициент	Дундаж	Алгаа	Тохиролтын коэффициент	Дундаж	Алгаа	Тохиролтын коэффициент
	М	м	К	М	м	К	М	м	К	М	м	К	М	м	К	М	м	К
Цухуйц	119375	12587.60	100															
0-10 см	17500	1.34	80															
Соогон бүрхэвч	4.38	0.64	95	0.20	0.10	20	0.25	0.12	20	0.35	0.15	25	0.80	0.41	20	1.05	0.47	25
<i>Cotoneaster melanocarpa</i>	0.18	0.11	15	0.18	0.08	20	0.25	0.12	20	0.33	0.15	25	0.75	0.40	20	0.65	0.33	20
<i>Rosa acicularis</i>	1.45	0.24	85				0.03	0.03	5	0.25	0.03	5	0.05	0.05	5	0.05	0.05	5
<i>Spiraea aquilegifolia</i>				0.03	0.03	5	0.05	0.05	5									
<i>Spiraea media</i>	2.75	0.58	70							0.00	0.00	0						
Өвслөг бүрхэвч	38.9	1.18	100	52.8	2.47	100	65	4.53	100	68.65	3.26	100	38.35	1.67	100	34.85	1.99	100
<i>Achillea millefolium</i>	0.03	0.03	5							0.00	0.00	0	0.10	0.10	5	0.05	0.05	5
<i>Aconitum barbatum</i>	0.38	0.11	55	0.03	0.03	5				0.00	0.00	0						
<i>Adenophora lilifolia</i>				0.40	0.10	50							0.55	0.12	65	0.35	0.07	60
<i>Adenophora stenantha</i>				0.15	0.06	25				0.18	0.07	30						
<i>Aegopodium alpestre</i>	0.03	0.03	5															
<i>Agropyron cristatum</i>				0.40	0.09	55	0.28	0.11	35	0.58	0.18	50	0.03	0.03	5	0.05	0.03	10
<i>Agrostis Trinii</i>	0.38	0.15	30	9.40	1.11	100	1.65	0.24	100	3.40	0.35	95	0.15	0.06	25	0.03	0.03	5
<i>Allium bidentatum</i>													0.05	0.03	10			
<i>Allium senescens</i>							0.03	0.03	5									
<i>Androsace septentrionalis</i>				0.13	0.10	10	0.03	0.03	5	0.03	0.03	5						

<i>Galium verum</i>	0.90	0.12	100	4.13	0.52	100	6.55	0.56	100	5.00	0.54	100	1.63	0.26	80	1.15	0.17	95
<i>Gentiana macrophylla</i>							0.03	0.03	5	0.03	0.03	5				0.05	0.05	5
<i>Geranium pratense</i>																		
<i>Geranium pseudostibiricum</i>	0.83	0.11	95										0.18	0.11	15			
<i>Hedysarum neglectum</i>				0.03	0.03	5	0.25	0.25	5	0.25	0.25	5						
<i>Helictotrichon schellanium</i>							0.05	0.05	5	0.05	0.05	5						
<i>Koeleria macrantha</i>				0.23	0.12	20	0.05	0.05	5	0.05	0.05	5						
<i>Lathyrus humilis</i>	0.93	0.10	100															
<i>Leymus chinensis</i>				1.30	0.14	95	1.25	0.54	35	1.88	0.72	85	0.40	0.31	10	0.55	0.38	10
<i>Myosotis sylvatica</i>																0.10	0.10	5
<i>Odontites serotina</i>							0.03	0.03	5									
<i>Peucedanum salinum</i>				0.18	0.08	25	0.63	0.18	60	0.50	0.14	55	0.18	0.08	25	0.10	0.05	20
<i>Phlomis tuberosa</i>	0.08	0.04	15	1.03	0.31	45	1.20	0.39	40	0.73	0.27	35	1.00	0.27	55	1.05	0.32	60
<i>Poa pratense</i>				0.70	0.16	65										0.08	0.04	15
<i>Poa attenuata</i>				1.68	0.21	100	2.05	0.24	100	1.13	0.26	75	0.55	0.18	35	1.18	0.38	45
<i>Poa sibirica</i>	1.80	0.21	100				0.20	0.16	10	0.40	0.18	25						
<i>Polygonum alopecuroides</i>	0.03	0.03	5	0.98	0.14	90												
<i>Polygonum angustifolium</i>							1.35	0.20	80	0.95	0.25	55	0.43	0.12	55	0.43	0.12	55
<i>Potentilla bifurca</i>							0.03	0.03	5	0.05	0.05	5				0.03	0.03	5
<i>Potentilla leucophylla</i>							0.28	0.25	10	0.03	0.03	5						
<i>Potentilla nivea</i>	0.25	0.08	40															
<i>Potentilla strigosa</i>				0.35	0.07	60	1.03	0.30	55	0.35	0.14	35	0.05	0.03	10	0.13	0.06	20
<i>Potentilla tanacetifolia</i>				0.03	0.03	5	0.05	0.05	5	0.23	0.14	15	0.18	0.08	20	0.05	0.03	10
<i>Ranunculus japonicus</i>	0.03	0.03	5	0.08	0.05	10	0.08	0.05	10	0.08	0.05	10						
<i>Rheum undulatum</i>							0.20	0.16	10	0.03	0.03	5	0.05	0.05	5			
<i>Rumex thysiflorus</i>							0.03	0.03	5									
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1.05	0.18	85	1.00	0.15	95	2.23	0.24	100	2.25	0.26	100	1.73	0.28	95	1.78	0.43	80

Өвслөг ба хөвдөн бүрхэвчийн зүйлийн тоо	40	100																	38	100	
Үүнээс ой-нуугын	19	48							18	46									19	50	
Хээрийн	14	35							20	51									18	47	
Өндөр уулын	2	5							1	3									0	0	
Тайгын	5	13							0	0									1	3	
Бүлгэмдэл эзлэх хувь, %	100								14										78	70	
Ой-нуга	31								8										35	34	
Хээрийн	61								6										43	37	
Өндөр уулын	0								0										0	0	
Тайгын	8								0										0	0	
Эх ойттой харьцуулсан төсөөгэйн коэффициент:																					
Зүйлийн бүрэлдэхүүнээр	100								44.71										40.00		37.65
Бүлгэмдэл эзлэх хувиар, %	100								14.06										24.36		21.60

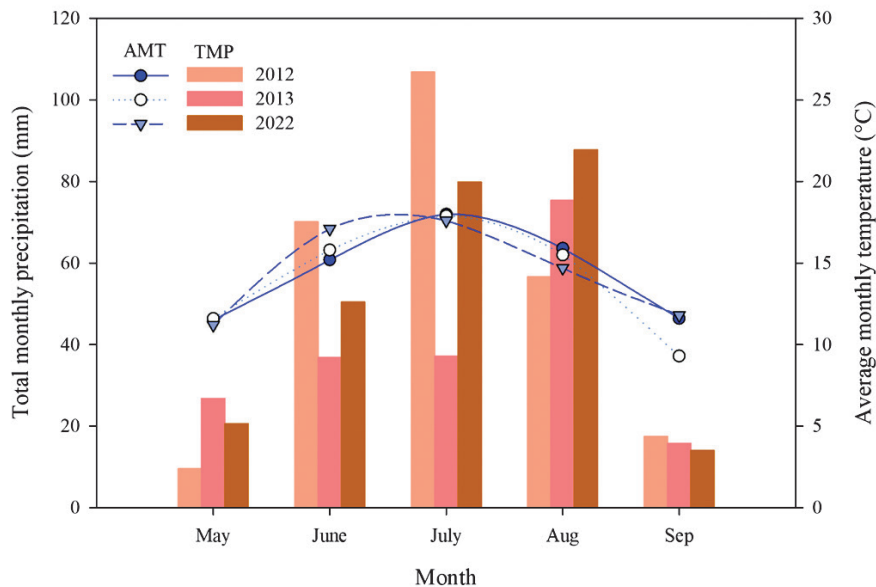
Бүлгэмдлийн ялгааг үзүүлэх гол үзүүлэлтийн нэг бол ценозын адил байдлын коэффициент юм. Эх ой, хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн хашсан талбайг хооронд нь харьцуулж үзэхэд 2009 онд ценозын адил байдлын коэффициент 14.1%, зүйлийн бүрэлдэхүүний төсөөтэй байдал нь 44.7%, 2012 онд ценозын адил байдлын коэффициент 13.2%, зүйлийн бүрэлдэхүүний төсөөтэй байдал нь 34.7%, 2013 онд ценозын адил байдлын коэффициент 37.5%, зүйлийн бүрэлдэхүүний төсөөтэй байдал нь 35.0%, 2020 онд ценозын адил байдлын коэффициент 40.0%, зүйлийн бүрэлдэхүүний төсөөтэй байдал нь 24.4%, 2022 онд ценозын адил байдлын коэффициент 37.6%, зүйлийн бүрэлдэхүүний төсөөтэй байдал нь 21.6% байна. Хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэний дараа 2009 онд ургамал бүлгэмдлийн зүйлийн бүрэлдэхүүн эрс өөрчлөгдөж эх ойгоос (45%) ялгаатай байсан бол 2022 онд энэ ялгаа багасаж шавжид нэрвэгдсэн талбайн ургамлын зүйлийн 38 хувь нь эх ойтой ижил болжээ. Гэвч хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн талбайн ургамал бүлгэмдлийг зонхилон бүрдүүлдэг ургамал нь эх ойгоос эрс ялгаатай өөрөөр хэлбэл ценозын адил байдлын коэффициент 21 хувь байгаа учраас алаг өвс-улалжит шинэсэн ой алаг өвс-улалжит нугын хээрээр солигдсон гэж үзэж болно (Зураг 4).



Зураг 3. Хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн ойн ургамал бүлгэмдлийн төсөөтэй байдлын коэффициент

Өвслөг ургамал болон хагдны газрын дээрх биомасс

Ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөлтийн нэг гол үзүүлэлт нь ургамлын фитомасс юм. Мод огтлолт, түймэр, хөнөөлт шавжийн нөлөөгөөр ойн мод сийрэгжих буюу устахад өвслөг ургамлын фитомасс эрс нэмэгдэнэ. Өвслөг ургамлын фитомассын хэмжээ нь тухайн жилийн уур амьсгалын үзүүлэлтээс ихээхэн хамаарна (Доржсүрэн, 2009).

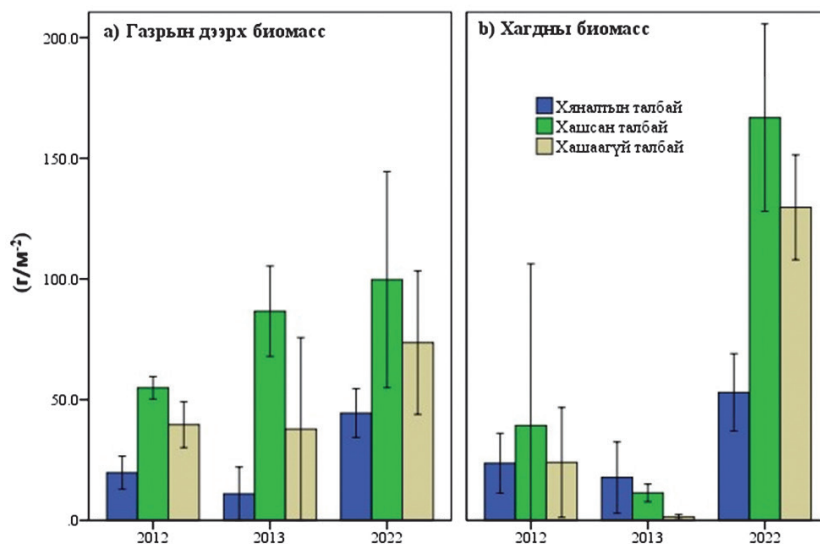


Зураг 4. Судалгаа хийсэн талбайн байгаль, цаг уурын үзүүлэлт

2012, 2013, 2022 онуудын ургамал ургалтын үеийн агаарын дундаж температураас харахад он хооронд ялгаа харагдаагүй. 2012 оны 7-р сард хамгийн их хур тунадас унасан байна (Зураг 4). Хяналтын талбай, хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн хашсан болон хашаагүй талбайн газрын дээрх биомассыг Pearson-ны хамаарлаар бодож үзэхэд Хяналтын талбай болон Хашаагүй талбайд эерэг хамааралтай, хашсан талбайд хамаарал харагдахгүй байна. (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Pearson-ны хамаарал

Pearson correlation	Жилийн дундаж температур (°C)		Жилийн нийлбэр хур тунадас (мм)	
	r	p value	r	p value
Хяналтын талбай	0.639**	0.001	0.497*	0.016
Хашсан талбай	0.499*	0.015	0.358	0.093
Хашаагүй талбай	0.628**	0.001	0.482*	0.02



Зураг 5. Ургамлын газрын дээрх биомасс

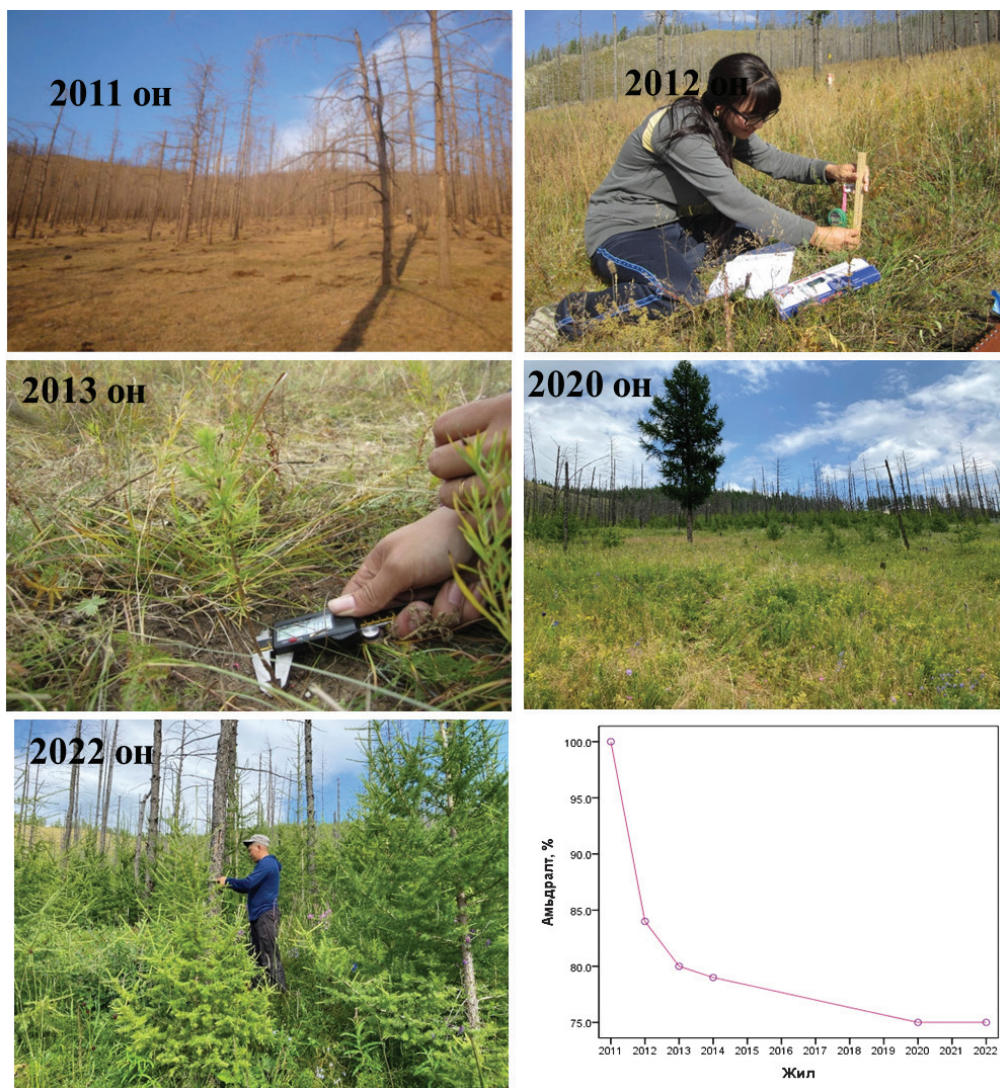
Эх ой, хөнөөлт шавжид нэрвэгдэж хатсан шинэсэн ойн хашсан болон хашаагүй талбайн өвслөг ургамлын болон хагдны биомассыг гурван хүчин зүйл вариацийн анализ хийсэн дүнгээс үзэхэд он хооронд, талбай хооронд, он болон талбай хооронд хамааралтай (P -value < 0.05) байна (Зураг 5, Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Гурван хүчин зүйлд вариацийн анализ (three-way Anova)

	Чөлөөний зэрэг	Нийт	MS	F	p value
Он	2	69738.441	34869.22	47.232	<0.0001
Судалгааны талбай (СТ)	2	25374.484	12687.242	17.185	<0.0001
Он*СТ	4	9856.896	2464.224	3.338	0.017

Хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн ойд ойжуулалт хийсэн талбайн шинэсний тарьцын амьдралт, өсөлт. Улаанбаатар хот Гачууртын Шар хоолойн аманд 2001-2002 онуудад сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцэрт идэгдэж хатаж үхсэн шинэсэн ой нь хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэнээс хойш сэргэн ургалт огт ажиглагдаагүй тул 2011 онд зориудаар нөхөн сэргээх замаар шинэсний 2-3 настай бортоготой тарьцаар ойжуулалт хийсэн 2012 онд тарьцын амьдралт 84%-тай, 2013 онд 80%-тай, 2014 онд 79%-тай, 2020 болон 2022 онуудад 75%-ийн амьдралттай, 1 талбайд 1875 ширхэг таримал шинэс ургаж байна (Зураг 6).

Бид 2013 онд шинэсний бортоготой тарьцаар хашсан талбайд ойжуулалтын туршилтын тарилт хийж, тарьцын амьдралт, өсөлтийг судалсан юм. 2013 оны 5-р сарын 15-нд тарьсан Сибирь шинэсний бортоготой тарьцын амьдралт амьдралт 2013 оны намар 96% (өндөр 13.9+4.2 см), 2014 оны намар 91% (өндөр 20.3+5.8 см), 2015 оны намар 88% (өндөр 27.3+5.8 см), 2016 оны намар 86% (өндөр 36.6+4.8 см) байна.



Зураг 6. Хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн шинэсэн ойн талбайд тарьсан модны амьдралт

Хэлэлцүүлэг

Улаанбаатар хотын ногоон бүс, түүний дотор Гачууртын Шар хоолойн аманд 2001 онд Сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus sibiricus*) тоо толгой олширч их хэмжээний талбайд шинэсэн ой нэрвэгдэн үхэж, өвслөг ургамал их хэмжээгээр ургасны улмаас байгалийн аясаар сэргэн ургах боломжгүй болж, зориуд ойжуулах аргаар ойг нөхөн сэргээх шаардлагатай байна. Сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцэр нь шилмүүст модны ногоон эдийг гэмтээж 2-3 жил дараалан дарамт үүсгэснээр модны физиологийн үйл ажиллагааг доройтуулан, улмаар хоёрдогч хөнөөлт шавжийн амьдрах таатай орчныг бүрдүүлэх, модыг хатаах, ойн бодис, энергийн эргэлтийг алдагдуулах томоохон эрсдэлд хүргэдэг (Энхнасан нар, 2016).

Сибирийн хүр эрвээхэйд өртсөн ойд сукцессийн чиглэл болон хурдыг тодорхойлдог хүчин зүйлүүдэд хөнөөлийн зэрэг, нөлөөлөлд өртөхөөс өмнөх модны бүрэлдэхүүн, бүтэц, түймэрт өртсөн эсвэл үгүй эсэх, рельеф, хөрсний бүтэц, усны горим, үрийн мод ойр байх зэрэг олон хүчин зүйл багтана (Павлов нар, 2005).

Түймэрт шатсан болон мод огтолсон талбайтай харьцуулахад хөнөөлт шавжинд өртсөн ойн сукцесс өвөрмөц онцлогтой. Хөрсний механик гэмтэл, гэрлийн горимын эрс өөрчлөлт байхгүй нөхцөлд 4.5-10 т/га үнэмлэхүй хуурай органик бодисын масс зоогенн унаш байдлаар үүсдэг. Энэ нь хөнөөлт шавжинд өртсөн ойн ургамлан бүрхэвчийн цаашдын хандлагыг тодорхойлно (Перевозникова ба Баранчиков, 2002).

Сибирийн хүр эрвээхэйд 2001 онд идэгдэж, 2001-2022 онуудад хатсан Богд уулын улалж-алаг өвст шинэсэн ойд 7 жилийн дараа байгалийн сэргэн ургалт явагдаагүй байгаа нь (Баранчиков нар, 2008) бидний судалгааны үр дүнтэй адил байна. Харин Зүүн Хэнтийн чийгсүү алаг өвст тайгархаг шинэсэн ой нь хөнөөлт шавжинд өртсөнөөс хойш 18 жилийн дараа алаг өвст бүлгэмдэл бүхий шинэс-хусан ой бүрэлдэж, ойн байгалийн сэргэн ургалт хангалтгүй, шинэсэн ойн ургамал бүлгэмдлийн сукцесс, сэргэн ургалтын явц удаашрах хандлагатай байна (Ундраа нар, 2021).

Хөнөөлт шавжинд нэлэнхүйдээ идэгдсэн ойд модод үхсэний улмаас гэрлийн хэмжээ эрс нэмэгдэж үетэн ургамал өвслөг бүрхэвчид зонхилно. Үетэн, улалж нь шилмүүст модны үр хөрсөнд нэвтрэхэд механик саад болж, хөрсний ширэгжилтийг үүсгэн сэргэн ургалтыг саатуулдаг байна (Шабалина и др., 2002). Бидний судалгааны талбай дахь бүх модод үхсэний улмаас үрийн мод үлдээгүй, хот суурин газрын ойролцоо малын хөлийн нөлөөнд өртөмтгий газар байрласан зэргээс болж байгалийн аясаараа шинэс модоор сэргэн ургахгүй байсан учраас хөнөөлт шавжинд нэрвэгдсэн шинэсэн ойг шинэс модны тарьцаар ойжуулан, хүн болон амьтны нөлөөнөөс хамгаалж хашсан нь тухайн ой үндсэн төрлийн модоороо сэргэн ургах боломжийг олгож байна. Үүний дүнд ургамлын зүйлийн тоо, ургамлын өндөр, ургамлан бүрхэвч, ургамлын газрын дээд биомасс нэмэгдэхэд эергээр нөлөөлж байна.

Дүгнэлт

1. Гачууртын амны алаг өвс-улалжит тайгархаг шинэсэн ой 2001 онд хөнөөлт шавжид идэгдэж хатсанаас хойш ойн байгалийн сэргэн ургалт саатаж, хээржих үйл явц явагдаж 2009 онд алаг өвс-шарилж-улалжит бүлгэмдэл, 2022 онд алаг өвс-улалжит нугын хээрийн бүлгэмдэлээр солигдож, ойн байгалийн сэргэн ургалт явагдахгүй байна.
2. Судалгааны талбайн газрын дээрх биомассыг судалгаа явуулсан жил хооронд харьцуулахад хашсан талбайн биомасс нэмэгдсэн нь хашаалалтын эерэг нөлөөг харуулж байна.
3. Бидний судалгааны үр дүнгээс харахад хотын ногоон бүсэд хөнөөлт шавжид нэрвэгдэж хатсан шинэсэн ойд бортоготой тарьцаар ойжуулалт хийж, хашиж хамгаалах шаардлагатай.

Эшилсэн бүтээл

- Баранчиков Ю.Н., Перевозникова В.Д. 2008, Н.Цагаанцоож. Экологические особенности напочвенного покрова горных лиственных лесов заповедника Богдо-ула, уничтоженных Сибирским шелкопрядом. Глобальные региональные особенности трансформации экосистем Айкальского региона. Материалы симпозиума. Улан-Батор, 154-156.
- Доржсүрэн Ч. Антропогенные сукцессии в лиственных лесах Монголии. М.:Тип.Россельхозакадемии, 2009. 209 с.; ил.- (Биологические ресурсы и природные условия Монголии: Труды Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции; Т. 50).
- Доржсүрэн Ч. Дугаржав Ч., Цэдэндаш Г., Түшигмаа Ж., Тунгалаг М. 2020. Монгол орны ойн мужлал, хэвшинж. Улаанбаатар, Би Си Ай, 88.
- Доржсүрэн Ч., Тунгалаг М. 2017. Монгол орны ойн төлөв байдал, өөрчлөгдөл. Монгол орны байгаль орчин, III боть: Монгол орны биологийн олон янз байдал. Мөнхийн үсэг ХХК. 221-246.
- Дугаржав Ч. 2006. Монгол орны шинэсэн ой. УБ, Бемби сан, 318
- Тэгшжаргал Д. 2012. Ой модны хөнөөлт шавж. ШУТИС-ийн эрдэм шинжилгээний бүтээлийн эмхтгэл. УБ, 3/126. 137-145.
- Намхайдорж Б., Ж.Пунцагдулам, Д.Энхнасан, Д.Алтанчимэг, Б.Гэрэл, И.Дорж. 2008. Монгол орны ойн зонхилох эрвээхэйн учруулах хөнөөлийн шинж тэмдэг, бойжилтын үе шатаар ялган таних арга ажиллагаа. Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл №27. 96-111.
- Павлов И.Н., Агеев А.А., Россинин В.В., Миронов А.Г. Динамика сосново-темнохвойной тайги чулымо-енисейского междуречья после вспышки массового размножения сибирского шелкопряда // Всероссийская конференция «Природная и антропогенная динамика наземных экосистем», посвященная памяти выдающегося исследователя лесов Сибири А.С. Рожкова (1925-2005 гг.): мат. Всерос. конф. (Иркутск, 11-15 октября 2005г.). – Иркутск: Изд-во Иркутского ГТУ, 2005. – С. 467-470.
- Перевозникова В.Д., Баранчиков Ю.Н. 2002. Структура запасов наземной фитомассы в свежих шелкопрядниках пихтовой тайги Нижнего Приангарья, Энтомологические исследования в Сибири. Вып.2. Красноярск: КФ РЭО.166-180.
- Ундраа М., Ч.Доржсүрэн, З.Цогт, Ж.Түшигмаа, Т.Ариунбаатар. 2021. Зүүн Хэнтийн хөнөөлт шавжинд нэрвэгдсэн шинэсэн ойн сэргэн ургалт, ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөгдөл. *Монголын Ботаникийн сэтгүүл*, 03(29):68-83.
- Шабалина О.М., Разнобарский В.Г., Гродницкий Д.Л. 2002. Живой напочвенный покров и подрост в таежных шелкопрядниках // Новосибирск.изд-во СО РАН. приложение к “Сибирскому экологическому журналу“. Т.9. №1 январь-февраль 1 С.23-31.
- Энхнасан Д., Б.Ганзориг, Д.Алтанчимэг. 2016. Монгол орны сибирийн хүр эрвээхэйн (*Dendrolimus sibiricus* Tschetv) амьдрах орчны загварчлал. Хүрэлтогоот-2016 хурлын эмхэтгэл.

Regeneration and changes in plant community of the subtaiga forbs-fescue larch forest destroyed by harmful insects

Altanzagas Batbaatar^{1*}, Dorjsuren Chimidnyam¹, Undraa Munkhoo¹,
Dolgor Nergui¹, Batdorj Dovdondemberel²

¹ Botanic Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, 13330, Mongolia

²Institute of Geography and Geoecology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 15100, Mongolia

*E-mail: altanzagas_b@mas.ac.mn, <https://orcid.org/0000-0002-6480-6666>

Received: 31.05.2023

Revised: 26.09.2023

Accepted: 09.10.2023

Abstract: In Mongolia, in recent years, the number of harmful insects has increased, causing the same damage as fires. This article presents the results of a long-term observation of regeneration and plant community change in the forest which in 2001 was destroyed by a Siberian moth in Gachuurt valley of the green zone of the city of Ulaanbaatar. Within 21 years after the destruction of the forest by harmful insects, natural regeneration of the forest does not occur, and the forbs-fescue meadow community is formed due to the process of terrain degradation. Larch forests destroyed by insects can only be restored by planting larch seedlings.

Keywords: Siberian larch, harmful insects, plant communities change, forest regeneration

© The Author(s). 2023 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.