

# Effects of environmental conditions on seed yield of larch forest in green zone of Ulaanbaatar

Udval Bayarsaikhan<sup>1,\*</sup>, Azzaya Batkhuyag<sup>1</sup>, Batsaikhan Ganbaatar<sup>1</sup>,  
Anudari Batbileg<sup>1</sup>, Byambaa Ganbat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Division of Forest Resource and Forest Protection, Institute of Geography and Geoecology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia*

<sup>2</sup>*Division of Soil Research, Institute of Geography and Geoecology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia*

\*Corresponding author email: [Udvalb@mas.ac.mn](mailto:Udvalb@mas.ac.mn)

<https://orcid.org/0000-0002-0021-9155>

Received: 29 September 2023 / Accepted: 14 December 2023 / published online: 28 December 2023

## ABSTRACT

The flowering of trees and shrubs serves as the primary indicator of the seed yield for the year. The duration of flowering, however, varies with the weather conditions throughout the year. This study aimed to determine the indicators of flowering and seed yield of larch forests in the green zone of Ulaanbaatar city and understand the effects of climate change on it. The study was carried out in the mixed forest of Khandgait and Jigjid valleys. We used sample plot separation, tree taxation, and tree selection methods to define basic parameters, and collected and analyzed soil samples. Differences between the flowering of trees and the chemical parameters of the soil were determined using one-way ANOVA. As a result, the study area consisted of a taiga mixed forest with mature trees including larch, spruce, and cedar aged between IV-VII and with a thickness of 0.6-0.7. The average diameter and height of the trees were 22.5–30.2 cm and 18.6–18.8 m, respectively, and according to the selection category, normal trees were prevalent. The trees began to bloom evenly in the second ten days of May, but due to sudden coldness in spring and continuous cold rain, the larch flowers dried up and did not produce seeds. According to the soil analysis, the content of humus contained in 100 g of soil was sufficient. The average pH was 5.8, and conductivity was ranged between 0.04 and 0.4. Carbonate content was not detected in all layers of the soil. The uppermost surface layers consisted of sandy soil followed by light loam and loam in the following layers. In conclusion, due to the climate condition, the larch trees in the green zone of Ulaanbaatar city have achieved only a 3-point flowering.

**Keywords:** *Climate change, Cone, Crop, Flower, Forest, Green zone, Seed, Seed stand*

# Улаанбаатар хотын ногоон бүсийн шинэсэн ойн үрийн ургацад ургах орчны ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ

Удвал Баярсайхан<sup>1,\*</sup>, Аззаяа Батхуяг<sup>1</sup>, Батсайхан Ганбаатар<sup>1</sup>,  
Анударь Батбилэг<sup>1</sup>, Бямбаа Ганбат<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ойн нөөц, ой хамгааллын салбар, Газарзүй, геоэкологийн хүрээлэн, Шинжлэх Ухааны Академи, Улаанбаатар, Монгол

<sup>2</sup> Хөрс судлалын салбар, Газарзүй, геоэкологийн хүрээлэн, Шинжлэх Ухааны Академи, Улаанбаатар, Монгол

\*Холбоо барих зохиогчийн цахим хаяг: [Udvalb@mas.ac.mn](mailto:Udvalb@mas.ac.mn)  
<https://orcid.org/0000-0002-0021-9155>

Хүлээн авсан: 2023 оны 09 сарын 29 өдөр / Зөвшөөрөгдсөн: 2023 оны 12 сарын 14 өдөр /  
Нийтлэгдсэн: 2023 оны 12 сарын 28 өдөр

## ХУРААНГУЙ

Мод, сөөгний цэцэглэлт нь тухайн жилийн үрийн ургацыг тодорхойлох гол үзүүлэлт болдог. Цэцэглэлтийн үргэлжлэх хугацаа нь тухайн жилийн цаг агаарын байдлаас шалтгаалж харилцан адилгүй байдаг. Энэхүү судалгааны зорилго нь Улаанбаатар хотын ногоон бүсийн шинэсэн ойн цэцэглэлт, үрийн ургацын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж, тухайн бүс нутгийн нөхцөлд уур амьсгалын өөрчлөлтийн үзүүлэх нөлөөг судлахад оршино. Судалгааг Хандгайтын ам, Жигжидийн амны шинэс зонхилсон холимог ойд гүйцэтгэв. Дээж талбайг тусгаарлан моддын таксацийн үндсэн үзүүлэлт, моддын селекцийн үнэлгээ болон цэцэглэлтийн үнэлгээ, дээж талбайн хөрсний шинж чанарын үзүүлэлтийг арга зүйн дагуу тодорхойлов. Моддын цэцэглэлт болон дээж талбайн хөрсний химийн шинж чанарын үзүүлэлтийн ялгааг нэг хүчин зүйлт вариансын анализаар (One-way ANOVA) тодорхойлов. Судалгааны дүнгээс үзэхэд, дээж талбай дахь модод насны IV-VII ангид хамрагдах болц гүйцсэн 0.6-0.7 өтгөрөлтэй шинэс, гацуур, хуш бүхий тайгын холимог ой тархан ургаж байна. Ойн дундаж диаметр 22.5-30.2 см, дундаж өндөр 18.6-18.8 м, селекцийн ангиллаар хэвийн модод зонхилон тархаж байна. Цэцэглэлтийн явцаас үзэхэд, 5-р сарын II арав хоногт модод жигдрэн цэцэглэж эхэлсэн боловч хаврын гэнэтийн хүйтрэлт, үргэлжилсэн хүйтэн бороо зэрэг шалтгааны улмаас шинэсний цэцгүүд хатаж цаашид үр боловсрох боломжгүй болсон байна. Хөрсний шинжилгээний дүнгээс үзэхэд, 100 г хөрсөнд агуулагдах ялзмагийн агууламж хангалттай, хөрсний уусмалын орчин дунджаар рН 5.8, хөрсний бүх үе давхаргад карбонатын агууламж илрээгүй, цахилгаан дамжуулах чанар багаас дунд зэрэг, хөдөлгөөнт фосфор, калийн хангамжаар сайн, механик бүрэлдэхүүний хувьд хамгийн дээд өнгөн үе давхаргууд элсэнцэр, түүнээс доош хөнгөн шавранцар болон шавранцар ширхгийн

бүрэлдэхүүнтэй байгаа нь модлог ургамал ургахад тохиромжтой байв. Улаанбаатар хотын ногоон бүсийн шинэсэн ойд 5-р сарын II арав хоногт тохиолдох цочир хүйтрэлтийн

улмаас моддын цэцэглэлт 3 балл буюу дундаж үнэлгээтэй байв.

*Түлхүүр үгс:* Боргоцой, Ногоон бүсийн ой, Үрийн ургац, Үрийн мод, Уур амьсгал, Цэцэглэлт

## 1. ОРШИЛ

Монгол орон зах зээлийн эдийн засагт шилжсэнтэй холбогдон хот суурин газруудад хүн амын төвлөрөл үүсч хотын хүн амын нягтрал огцом хурдацтайгаар ихсэх болсон. Үүнтэй холбоотойгоор хот орчмын ойн ашиглалт эмх замбараагүй, төлөвлөгөөгүй явагдаж, хот орчмын малын тоо толгой нэмэгдэж, хотын агаарын бохирдол ихсэн экологийн тэнцвэрт байдал ихээхэн алдагдаж байна. Хотын хүрээлэн буй орчин, байгаль экологийн нөхцлийг сайжруулах, цэвэршүүлэхэд хотын ногоон байгууламжаас гадна хотын ногоон бүсийн ой онцгой үүргийг гүйцэтгэдэг.

Ногоон бүсийн ой нь цаг уурын таагүй үзэгдлээс хотыг хамгаалах, хотын чимээ шуугианыг багасгах, хотын агаарыг цэвэршүүлэх, бичил цаг уурыг сайжруулах хүн амын амралтын таатай нөхцлийг бүрдүүлж амралт сувиллын газрын эрүүл ахуйн болон эмчилгээний, мөн аж ахуйн зориулалтаар ашиглагдах, малын бэлчээр болон бусад аж ахуйн зэрэг нийгэм, эрүүл ахуй, рекреацийн чухал үүргийг гүйцэтгэдэг.

Монгол орны ой нь эх газрын эрс тэс уур амьсгалын нөхцөлд дасан зохицож ургадаг тул бүтээмж харьцангуй бага өөрөөр хэлбэл, өсөлт удаан, ган хуурайшилт, түймэр, хөнөөлт шавж, өвчин зэрэг байгалийн хүчин зүйлс болоод хүний үйл ажиллагааны сөрөг нөлөөнд экологийн тэнцвэрт байдлаа амархан алддаг, байгалийн аясаар нөхөн сэргэх, тэлж ургах чадамж харьцангуй бага байдаг онцлогтой [1].

Монгол орны хувьд сүүлийн 80 гаруй жилийн хугацаанд жилийн дундаж агаарын температур 2.2 хэмээр буюу дэлхийн дунджаас 2.5 дахин нэмэгдэж, хур тунадасны хэмжээ жил бүр 7-10 хувиар буурсан үзүүлэлттэй байна. Уур амьсгалын энэхүү өөрчлөлт нь агаар мандал буюу атмосферын гаралтай байгалийн гамшигт үзэгдлийн давтагдах хэмжээг нэмэгдүүлж байгаа бөгөөд сүүлийн 20 орчим жилийн хугацаанд цаг агаарын гамшигт үзэгдлийн тоо хоёр дахин нэмэгдсэн байгаа нь Монгол орны хувьд уур амьсгалын өөрчлөлтөд эмзэг улс орнуудын нэг болохыг харуулж байгаа юм [2].

Уур амьсгалын өөрчлөлт, хүн амын өсөлт нэмэгдэхийн зэрэгцээ ойн экосистемд үзүүлэх хүний сөрөг нөлөө эрчимжиж ойн хомсдол, байгаль орчны доройтол, байгалийн ойд үзүүлэх дарамт өсөн нэмэгдсээр байна. Иймд сайжруулсан сайн чанарын үр, өөрөөр хэлбэл дасан зохицох чадвар бүхий модлог ургамлын үрийг бэлтгэх зорилгоор ойн үрийн ургацыг үнэлэх улмаар их үрийн жилүүдэд үрийн нөөцийг бүрдүүлэх шаардлагатай юм.

Энэхүү судалгааны зорилго нь Улаанбаатар хотын ногоон бүсийн шинэсэн ойн цэцэглэлт, үрийн ургацыг тодорхойлж, тухайн бүс нутгийн нөхцөлд уур амьсгалын өөрчлөлтийн үзүүлэх нөлөөг судлахад оршино. Уг зорилгыг биелүүлэхийн тулд бид дараах зорилтуудыг тавьсан. Үүнд:

1. Моддын цэцэглэлтийн явцад үнэлгээ өгөх, цэцгийн морфологи үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох;
2. Цэцэглэлт болон үрийн ургац, үр боловсрох явцад тухайн бүс нутгийн цаг уурын үзүүлэх нөлөөг илрүүлэх;
3. Судалгааны талбайн хөрсний

шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох

## 2. СУДАЛГААНЫ АРГАЗҮЙ

Ногоон бүсийн шинэсэн ойд судалгааны дээж талбайг тусгаарлах, моддын таксацийн үндсэн үзүүлэлтийг Н.П.Анучин (2004), моддын селекцийн үнэлгээг Гиргидов (1976), Любавская (1982) нарын аргазүйгээр, цэцэглэлтийн байдалд үнэлгээ өгөхдөө дээж мөчрийн аргыг ашигласан [3, 4, 5].

Дээж мөчрийн аргаар цэцэглэлтийг үнэлэхдээ моддын цэцэглэлтийн эхэн үед нь 10-15 хүртэлх тооны модноос титмийн дээд, дунд, оройн янз бүрийн хэсэгт тодорхой тооны мөчрийн уртыг хэмжиж, нэг уртааш метрт байх цэцгийг тооллого хийсэн.

Цэцгийн биометр хэмжээсийг 0.001 мм-ын нарийвчлалтай штангенциркулыг ашигласан бөгөөд цэцгийн уртыг хэмжихдээ доод сууринаас дээд үзүүр хүртэл хэмжээг, цэцгийн өргөнийг хэмжихдээ хамгийн өргөн хэсгээр хэмжив.

Хөрсний шинж чанарын үзүүлэлтийг ШУА-ийн Газарзүй, геоэкологийн хүрээлэнгийн хөрсний лабораторид арга зүйн дагуу тодорхойлов. Өгөгдөл боловсруулалтыг JMP 5.1, SPSS 17 зэрэг статистикийн багц программуудыг ашиглан гүйцэтгэсэн. Моддын цэцэглэлт болон дээж талбайн хөрсний химийн шинж чанарын үзүүлэлтийн ялгааг нэг хүчин зүйлт вариансын анализар (One Way ANOVA) тодорхойлов.

## 3. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Ойн моддын таксацийн бүтцийн үндсэн үзүүлэлтийг тодорхойлох нь тэдгээрийн хоорондын харилцан хамаарал, онцлог зүй тогтлыг илрүүлж, танин мэдэх, уг ой ирээдүйд ямар шинж төрхтэй болохыг төсөөлөх боломжийг олгох юм [6]. Иймээс бид судалгаа гүйцэтгэсэн ногоон бүсийн

ойд таксацийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж дараах хүснэгтээр үзүүлэв (Хүснэгт 1).

**Хүснэгт 1.** Талбайн байршил

Дээж талбай	Солби цол	ДТД, м	Налуу	Хэв шинж
Хандгайт	N47°51'45.4", E106°52'57.2"	1533	БХ 4°	Ногоон хөвд-алирст тайгын холимог ой
Жигжид	N47°49'22.7", E106°51'47.7"	1615	ЗХ 6°	Алаг өвс улалжит тайгын холимог ой

**Хүснэгт 2.** Таксацийн үндсэн үзүүлэлтүүд

Дээж талбай	Насны анги	Өтгөрөл	Дундаж		Нөөц, м <sup>3</sup> /га	Бони тет
			D, см	H, м		
Хандгайт	ҮII	0.7	30.2	18.6	216.9	VI
Жигжид	IY	0.6	22.5	18.8	235.0	IV

Хандгайтын амны ой нь баруун хойшоо харсан 4<sup>0</sup> налуутай, насны VII ангид хамрагдах болц гүйцсэн, 5Хш3Гц2Ш бүрэлдэхүүнтэй, ногоон хөвд-алирст тайгын хушин ой. Ойн дундаж диаметр 30.2 см, дундаж өндөр 18.6 м, селекцийн ангиллаар хэвийн модод зонхилон тархаж байна.

Жигжидийн амны ой нь зүүн хойшоо харсан 6<sup>0</sup> налуутай, насны IY ангид хамрагдах болц гүйцэж яваа, 5Шс4Гц1Хш бүрэлдэхүүнтэй алаг өвс улалжит тайгын хушин ой. Ойн дундаж диаметр 22.5 см, дундаж өндөр 18.86 м, селекцийн ангиллаар хэвийн модод зонхилсон холимог бүрэлдэхүүнтэй ой.

Модлог ургамлын үрлэх хугацаа нь бусад ургамлыг бодоход нэлээд хожуу байдгаараа ялгаатай бөгөөд мод, сөөгний

үрлэх нас нь харилцан адилгүй хугацаанд тохиолддог. Модны наснаас хамаарч үрлэлт янз бүр байх бөгөөд сайн чанарын их хэмжээний үрийг дунд болон нас гүйцсэн ойгоос бэлтгэх боломжтой. Ихэнх модны үрлэх хугацаа нь 15-25 насанд, тохиолдох бөгөөд судалгаа гүйцэтгэж буй ой нь насны IY-III ангид хамрагдаж байгаа тул үрийн болцын насандаа хүрсэн, их хэмжээгээр үрлэх боломжтой.

Ой орон зайнхаа боломжийг хэдий чинээ бүрэн ашиглавал модны нөөц, өгөөж нь төдий чинээ их байдаг бөгөөд энэхүү орон зайн ашиглалтын түвшин буюу ойн өтгөрөлийн үзүүлэлт нь судалгааны талбайнуудын хувьд 0.6-0.7 байна.

Ой судлалд бонитетийн ангиллыг тогтооходоо тодорхой насны моддын дундаж өндөр хэдий чинээ их байна тухайн ойн ургах орчны нөхцөл буюу бонитетийн үзүүлэлт түүнтэй ижил сайн байна гэсэн зарчимд тулгуурлан тогтоодог бөгөөд судалгааны талбайнуудын хувьд ойн ургах орчны нөхцөл буюу бонитетийн IY-UI ангид хамаарагдаж байгааг тогтоов.

Мод, сөөгний цэцэглэлт нь тухайн жилийн үрийн ургацыг тодорхойлох гол үзүүлэлт болдог. Хавар ихэнх мод, сөөг цэцэглэх ба энэ үед тэдгээрийн үрийн ургацыг урьдчилан таамаглаж болох бөгөөд моддын цэцэглэлтийн үргэлжлэх хугацаа нь тухайн жилийн цаг агаарын байдлаас шалтгаалж харилцан адилгүй байдаг. Судалгааны талбайн моддод цэцэглэлтийн үнэлгээ өгөхөд 3 балл буюу цэцэглэлт дундаж үнэлгээтэй, моддын цэцэг нь наран талдаа титмийн дунд болон оройн хэсгийн мөчир дээр бүлэг бүлгээрээ юм уу, жигд байрласан байна (Зураг 1).

Эр, эм цэцгийн харьцааг үзэхэд 40:60 хувь буюу нийт цэцгийн 40 хувь нь эм цэцэг, 60 орчим хувь нь эр цэцэг байв. Судалгааны материалаас үзэхэд, гадаад орчны нөхцөл ялангуяа нэг модонд эр, эм

нахиа үүсэх, дараагийн ургацын хэмжээнд тухайн оны цаг уурын нөхцөл тодорхой нөлөө үзүүлдэг байна [7]. Ялангуяа агаарын чийгшилт гол нөлөөг үзүүлнэ. Түүнчлэн модны амьсгалах шим тэжээлийн бодис хуримтлуулах, фотосинтезийн процесс явагдах зэрэг физиологийн үйл ажиллагаанд агаарын чийгшилт эрчимтэй нөлөө үзүүлдэг учир агаарын чийгийн хэт бууралт нь эр, эм нахиа үүсэхэд сөргөөр нөлөөлдөг байна.

### Хүснэгт 3. Цэцгийн биометр хэмжээ, (n=30)

№	Цэцгийн биометр хэмжээ	Чөлөөний зэрэг	Фишерийн шалгуур
1	Цэгийн урт, мм	29	10.326**
2	Цэцгийн өргөн, мм	29	3.897**

$P < 0.001^{***}$ ,  $P < 0.05^{**}$  түвшний ялгааг илэрхийлнэ

Сибирь шинэс нэг гэрт салангид бэлэгтэй ургамал бөгөөд эр, эм цэцгүүд нь нэг мөчир дээр байрлаж салхиар тоос хүртэнэ (Зураг 1).



Зураг 1. Сибирь шинэсний эр, эм цэцэг

Шинэсний эр цэцэг нь дугуй эсвэл гонзгой хэлбэртэй, цайвар ногоон өнгөтэй. Эм цэцэг ягаавтар өнгөтэй, гонзгойвтор хэлбэртэй. Эр цэцгүүд богиносон

найлуур дээр байрлах ба тоос нь хол нисэхэд зохицсон уутгүй байдаг. Эм цэцгүүд нь цайвар ногоон өнгөтэй байснаа улмаар хүрэнгэж хөх ягаавтар өнгөтэй болдог. Хэлбэр хэмжээгээрээ эр цэцгээс том байх ба цаашдаа боргоцой болон хөгжинө. Шинэсний эм цэцгийн урт 8-12 мм, өргөн 4-5 мм хооронд хэлбэлзэж байна (Хүснэгт 3). Үр боловсрох явцад тухайн жилийн уур амьсгалын нөхцөл буюу ургамал ургалтын үеийн чийг, ургах орчны хөрсний үржил шим, моддын нас, ургах орчны нөхцөл зэрэг олон хүчин зүйлээс хамаардаг [8].

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөлөлд мод зэрэг урт насалдаг ургамлын зүйл нь бие гүйцсэн хэлбэрээр олон жил тэсвэрлэн амьдардаг хэдий ч уур амьсгал өөрчлөгдөхийн хэрээр тэдгээрийн үрийн бүтээмж буурсаар эцэстээ ургах чадваргүй үр өгдгийг судлаачид тогтоожээ [9]. Мод, сөөгний үрийн ургацын хэмжээ, үр боловсрох хугацаанд байгаль, цаг уурын нөлөөлөл ихээхэн үүргийг гүйцэтгэдэг. Түүнчлэн цаг агаарын нөхцөл нь үрийн чанарт голлох нөлөөг үзүүлэх бөгөөд хэдий чинээ хахирган байна үрийн чанар төдий чинээ муу байна.

Судалгаа гүйцэтгэсэн бүс нутгийн уур амьсгалын үндсэн хэв шинж нь эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай бөгөөд жилийн дөрвөн улиралтай, дэлхийн хамгийн хүйтэн нийслэлүүдийн нэг юм. Өвөл хүйтэвтр, агаарын дундаж температур 1-р сард  $-26^{\circ}\text{C}$ , 7-р сард  $+39^{\circ}\text{C}$  хүрнэ.

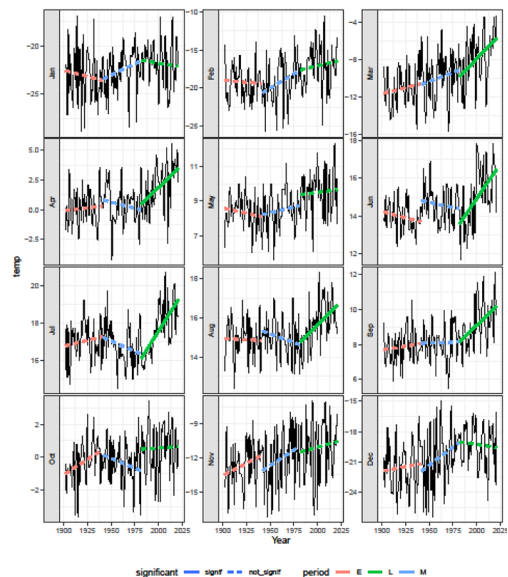
Судалгаанд 1900-2023 он хүртэлх хугацааны буюу сүүлийн 123 жилийн уур амьсгалын мэдээг олон улсын уур амьсгалын мэдээллийн сангаас (CRU TS Version 4.06 - Open source) татан авч, дөчин жилээр гурван үед хуваан дүн шинжилгээ хийж үр дүнг боловсрууллаа.

Үрийн ургацын хэлбэлзэлт нь тухайн модны гадаад орчноосоо шим тэжээлийг хуримтлуулж байгаагаас шалтгаална. Үрийн өндөр ургацын дараа жилд гадаад орчны хэвийн байдал өөрчлөгдөөгүй үед үрлэлтийн

зэрэг буурахгүй байж болох талтай [10].

Гадаад орчны нөхцөл ялангуяа нэг модонд эр, эм нахиа үүсэх, дараагийн ургацын хэмжээнд тухайн оны цаг уурын нөхцөл тодорхой нөлөө үзүүлнэ.

Ялангуяа агаарын чийгшилт гол нөлөөг үзүүлдэг байна. Модны амьсгалах шим тэжээлийн бодис хуримтлуулах, фотосинтезийн процесс явагдах зэрэг физиологийн үйл ажиллагаанд агаарын чийгшилт эрчимтэй нөлөө үзүүлдэг учир агаарын чийгийн хэт бууралт нь эр, эм нахиа үүсэхэд цэцэглэх болон үр тогтоход хортой нөлөө үзүүлдэг байна.



**График 1.** Ургамал ургалтын хугацааны дундаж агаарын температур,  $^{\circ}\text{C}$  (CRU TS Version 4.06 - Open source).

График 1-ээс үзэхэд, ургамал ургалтын хугацааны агаарын температур эрс нэмэгдсэн бол өвлийн саруудын агаарын температур буурсан үзүүлэлттэй байна.

Ойн моддын амьдралын нөхцөлд дулаан чийг, гэрлийн горим, хөрсний онцлог, агаар салхи, ан амьтад, микро организм зэрэг хүчин зүйлүүд хамаарна. Ойн модны

хэлбэршилт болон амьдралын бүхий л үйл явцад цаг уурын нөхцөл чухал нөлөө үзүүлдэг байна. Цаг уурын бүрэлдэхүүний гол элементүүдэд гэрэл, дулаан чийг, салхи орно.

Ой байгалийн аясаар сэргэн ургах, цэцэглэх, үрлэх, хэлбэрших, өсөлт, хөгжилтийн тохиромжтой нөхцөл бүрэлдэхэд хамгийн гол хүчин зүйл нь агаарын ба хөрсний дулаан юм. Хангалттай хэмжээний дулааны нөхцөлд ургасан модны өсөлт түргэн явагдах бөгөөд ашиглалтын ач холбогдлоороо өндөр байх бөгөөд түүнчлэн мод цэцэглэх, тоос хүртэх, үр боловсрох бүхий л үйл явцад эерэг нөлөөг үзүүлж байдаг.

Дулааны ба хүйтний температурын тодорхой нэгэн зааг хязгаарын дотор модны амьдрал, өсөлт, хөгжилт явагдана. Цочмог хэт хүйтрэлт, хэт халалт нь байгалийн аясаар сэргэн ургаж буй залуу, өсвөр моддын өсөлтийг сааруулах, хөлдөх, гэмтэх, хугарах, хэт халалт нь иш, холтос, үндсийг түлж мод, сөөг ургамлын амьдралд сөрөг нөлөө үзүүлдэг.

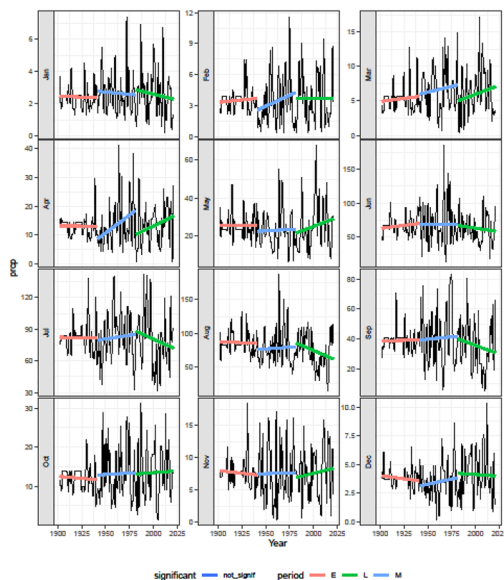


График 2. Ургамал ургалтын хугацааны

нийлбэр хур тунадас, мм (CRU TS Version 4.06 - Open source)

График 2-оос үзэхэд, ургамал ургалтын хугацааны эхэнд хур тунадас нэмэгдсэн бол дунд болон сүүл үе буюу 6-р сараас 9-р сар хүртэлх хугацаанд буурсан үзүүлэлттэй байна.

Уур амьсгалын үзүүлэлтийг нэгтгэн үзэхэд, судалгааны бүс нутагт ургамал ургалтын хугацааны агаарын температур эрс нэмэгдсэн бол өвлийн саруудын агаарын температур буурсан, хур тунадасны хувьд ургамал ургалтын хугацааны эхэн үед ахиу байсан ч дунд болон сүүл үе буюу 6-р сараас 9-р сар хүртэлх хугацаанд буурч байгаа нь цаашид модлог ургамлын цэцэглэлт, үрлэлтийн явцад тодорхой хэмжээгээр нөлөөлөх хандлагатай байгааг харуулж байна.

Судалгааны материалаас үзэхэд, модлог ургамлын цэцэглэлтийн үеэр хэт халуун байх, нойтон цас шамаргалах, хүчтэй салхи үргэлжлэх, цочир хүйтрэх зэрэг үзэгдлүүд үрийн ургацыг ямар нэг хэмжээгээр бууруулдаг байна.

Бидний судалгаа гүйцэтгэсэн 2023 онд Улаанбаатар хотын ногоон бүсийн шинэсэн ойд 5-р сард модод жигдрэн цэцэглэж, эхэлсэн боловч 5-р сарын II арав хоногт тохиолдох хаврын гэнэтийн хүйтрэлтийн улмаас цэцэглэлтийн үедээ хяруунд цохиулж, хатаж улмаар үрийн ургац буурах хандлагатай байна.

Ой нь тухайн ойг бүрдүүлж буй модны төрөл, насны хувьд ижил байсан ч ургах орчны нөхцөл буюу хөрс, уур амьсгал, ой ургамалжилтын мужлал зэрэг онцлогоос шалтгаалан харилцан адилгүй өөр өөрийн онцлогтой байдаг байна.

Судлагдсан байдлаас үзэхэд, ой болон хөрс нь харилцан бие биедээ шүтэлцсэн чухал холбоотойгоор оршин тогтдог бөгөөд өөрийн нөхцөлд тохирсон өвөрмөц хөрсгүйгээр ой ургах чадамж сул байхад,

ойн нөлөөн дор хөрсний үржил шим сайжран хувьсаж байдгийг тогтоосон байна. Хөрс нь мод, сөөг, ургамлын цэцэглэлт, үрлэлт, үрийн ургац, үр боловсрох явцад хамгийн чухал нөлөөг үзүүлдэг [10]. ОХУ-д хийгдсэн судалгаагаар үржил шим бүхий хөрсөнд ургасан ой I-II бонитетийн ойд хамаарагдаж байхад, намгархаг үржил шим багатай хөрсөнд ургаж буй нас гүйцсэн ой IY ангид хамаарагдаж байсан байна.



**Зураг 2.** Цочир хүйтрэлтийн дараах цэцгийн хатсан байдал

Хөрсний үржил шим хангалттай нөхцөлд модод эрт, илүү их үр өгөх бөгөөд үржил шим дээшлэх тутам үрийн чанар сайжирдаг бөгөөд ургах орчны I-III ангийн ойн моддын үрийн ургац ургах орчны нөхцөлийн IY –Y ойтой харьцуулахад 2-10 дахин их үр өгдөг байна [11].

Ойн хөрсний физик, химийн шинж чанар нь тухайн моддын өсөлт, хөгжилт, тархалт, зүйлийн бүрэлдэхүүн, хөрсний чийгийн горим, сүвшилт, агааржилт, температурын хэлбэлзэл болон ялзмаг агууламж зэрэгт онцгой нөлөө үзүүлнэ.

Хандгайтын ам болон Жигжидийн амны ойн хөрсний шинжилгээний дүнгээс үзэхэд, судалгааны талбайнуудад 100 г хөрсөнд агуулагдах ялзмагийн агууламж хангалттай, хөрсний уусмалын орчин дунджаар pH 5.8

буюу урвалын орчин ерөнхийдөө саармаг, хөрсний бүх үе давхаргад карбонатын агууламж илрээгүй, цахилгаан дамжуулах чанар багаас дунд зэрэг, хөдөлгөөнт фосфор, калийн хангамжаар сайн, механик бүрэлдэхүүний хувьд хамгийн дээд өнгөн үе давхаргууд элсэнцэр, түүнээс доош хөнгөн шавранцар болон шавранцар болж ширхгийн бүрэлдэхүүн өөрчлөгдсөн байна (Хүснэгт 4).

**Хүснэгт 4.** Хөрсний агрохимийн шинж чанар

Дээж авсан гүн	pH <sub>N<sub>2</sub>O</sub> 1:5	Ca CO <sub>3</sub> %	Ялзмаг %	ЕС <sup>2.5</sup> dS/m	Хөдөлгөөнт, мг/100 г	
					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Хандгайт						
0-5	5.68	0.00	38.639	0.0625	13.68	49.7
5-20	5.88	0.00	7.785	0.081	1.828	30.7
20-40	5.60	0.00	0.550	0.050	1.146	6.1
40-65	6.60	0.00	1.476	0.043	1.686	6.5
65-100	6.74	0.00	0.961	0.054	2.997	7.5
Жигжид						
0-20	5.14	0.00	12.156	0.448	5.20	41.1
20-40	5.63	0.00	1.002	0.349	3.04	3.3
40-60	5.56	0.00	0.610	0.164	2.11	4.2

Хөрсний ялзмаг агууламжийн хэмжээ нь тухайн хөрсний үржил шимийг тодорхойлох үндсэн үзүүлэлтүүдийн нэг юм [12]. Судлагдсан байдлаас үзэхэд, Монгол орны хөрсний үржил шимийн түвшин ерөнхийдөө доогуур байдаг бөгөөд ялзмаг агууламжийн хэмжээ ойролцоогоор 3.0 хувиас хэтрэхгүй, элсэнцэр хөрсний хувьд 1.5-2.0 хүртэл хувь байдаг байна [13]. Бидний судалгааны дүнгээр дээж талбайнуудын хөрсний ялзмагийн агууламж Хандгайтын амны ойд 9.9%, Жигжидийн амны ойд 4.6% айгаа нь ялзмаг агууламж харьцангуй сайн үзүүлэлттэй байгааг харуулж байна.

Хөрсний хими, физикийн үзүүлэлтүүдэд хийсэн нэг хүчин зүйлт вариансын анализын шинжилгээнээс



үзэхэд судалгааны талбайнуудын хөрсний рН, хуурай бодисын үлдэгдэл нь талбай тус бүрд статистикийн хувьд  $P < 0.1$  буюу ялгаагүй, хөрсний хөдөлгөөнт фосфор, кали ( $P_2O_5$ ,  $K_2O$ )-ы хувьд  $P < 0.001$  буюу статистикийн хувьд ялгаатай байна. Мөн ялзмаг агууламж болон механик бүрэлдэхүүний хувьд  $P < 0.001$  буюу статистикийн хувьд дээж талбайнууд нь хөрсний үржил шим болон шинж чанарын үзүүлэлтээрээ ялгаатай байна (Хүснэгт 5).

**Хүснэгт 5.** Хөрсний ширхгийн бүрэлдэхүүн

Дээж талбай	Гүн, см	Элс, %	Тоос, %	Шавар, %	Механик бүрэлдэхүүн
Ханд гайт	0-5	70.3	17.6	12.1	Элсэнцэр
	5-20	79.1	9.5	11.4	Элсэнцэр
	20-40	38.1	39.5	22.3	Хөнгөн шавранцар
	40-65	33.8	42.4	23.8	Хөнгөн шавранцар
	65-100	29.4	51.2	19.4	Шавранцар
Жиг жид	0-20	55.7	35.1	9.2	Элсэнцэр
	20-40	32.3	54.1	13.6	Шавранцар

Судалгааны дүнгээс үзэхэд, Хандгайт болон Жигжидийн амны ойн цэцэглэлтийн явцад хөрснөөс шалтгаалах сөрөг нөлөө байхгүй байгаа бөгөөд тухайн жилийн цаг уур чухал нөлөө үзүүлдэг болохыг харуулж байна.

#### 4. ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Манай орны хувьд далай тэнгисээс алслагдсан, газарзүйн байршлаар Евроазийн эх газрын төв хэсэгт байршиж, тал бүрээсээ өндөр уул нуруудаар хүрээлэгдсэн, далайн түвшнээс дунджаар 900-1520 м өндөр өргөгдсөн зэргээс шалтгаалан эх газрын эрс, тэс, хатуу уур амьсгалтай байдаг онцлогтой билээ. Уур амьсгалын энэхүү онцлог нь жилийн дөрвөн улирлын ялгаа ихтэй, агаарын температурын хэлбэлзэл өндөр, хур

тунадас бага, уур амьсгалд өргөргийн болон өндрийн бүслүүрийн ялгаа тод илэрдэг. Судалгааны дүнгээс үзэхэд, хавар намрын улирлын үргэлжлэх хугацаа жилээс жилд ихээхэн хэлбэлзэлтэй байна.

Манай орны хувьд уур амьсгалын эрс тэс нөхцөл нь модлог ургамлын цэцэглэлт, үрлэлт, үр боловсрох явц, ургацын байдалд ихээхэн нөлөө үзүүлэх бөгөөд үрийн ургацад тухайн жилийн уур амьсгалын нөхцөл буюу ургамал ургалтын хугацааны агаарын харьцангуй чийгшил, агаарын температур, хур тунадас, цочир хүйтрэлт зэрэг үзүүлэлтүүд нөлөөлдөг байна.

Улаанбаатар хотын ногоон бүсийн шинэсэн ойд 2014-2016 онд гүйцэтгэсэн судалгаанаас үзэхэд, 2014 оны хувьд 1-2 баллын үнэлгээтэй буюу үрийн ургац бага, 2015 онд 3-4 баллын үнэлгээтэй буюу үрийн ургац харьцангуй сайн, 2016 оны хувьд судалгааны бүс нутагт үрлэлтийн байдал нилээн ялгаатай тухайлбал, Залаатын ам, Шадивлангийн амны ойд огт үрлээгүй, Яргайтын ам, Чулуутын аманд маш бага үрлэсэн, бусад талбайнуудад дунджаар 2-3 баллын үнэлгээтэй байсан байна [9]. Судалгаа гүйцэтгэсэн 2014-2016 онуудын үрлэлтийн явцыг нэг хүчин зүйлт вариансын анализаар илэрхийлэхэд үрлэлт нь статистикийн хувьд ( $p = 0.001$ ) ялгаатай байв. Моддын үрийн ургацын хэмжээнд тухайн жилийн ургамал ургалтын хугацааны цаг уурын үзүүлэлт тухайлбал, вегетацийн хугацааны эхэн үеийн чийг болон агаарын температур, тухайн жилийн хур тунадас, агаарын харьцангуй чийг зэрэг үзүүлэлтүүдээс хамаарч ялгаатай гэсэн үр дүн гарсан байна. Энэхүү үр дүн нь бидний судалгааны ургамал ургалтын эхэн үед шинэс модод жигдрэн цэцэглэж, эхэлсэн боловч 5-р сарын II арав хоногт тохиолдох цочир хүйтрэлтийн улмаас хяруунд цохиулж, хатсаны улмаас үрийн ургац буурах хандлага ажиглагдаж байна гэсэн үр дүнг баталгаажуулж байгаа юм.

## 5. ДҮГНЭЛТ

1. Улаанбаатар хотын ногоон бүсийн шинэсэн ойн цэцэглэлт 3 балл буюу дундаж үнэлгээтэй, титмийн дунд болон оройн хэсгийн мөчир дээр наран талдаа бүлэг бүлгээрээ юм уу, жигд тархан байна.
2. Ургамал ургалтын эхэн үед шинэс модод жигдрэн цэцэглэж, эхэлсэн боловч 5-р сарын II арав хоногт тохиолдох цочир хүйтрэлтийн улмаас хяруунд цохиулж, хатсаны улмаас үрийн ургац буурах хандлага ажиглагдаж байна.
3. Ойн хөрсний ялзмагийн агууламж хангалттай, хөрсний уусмалын орчин дунджаар рН 5.8 буюу урвалын орчин ерөнхийдөө саармаг, хөрсний бүх үе давхаргад карбонатын агууламж илрээгүй, цахилгаан дамжуулах чанар багаас дунд зэрэг, хөдөлгөөнт фосфор, калийн хангамжаар сайн, механик бүрэлдэхүүний хувьд хамгийн дээд өнгөн үе давхаргууд элсэнцэр, түүнээс доош хөнгөн шавранцар болон шавранцар болж ширхгийн бүрэлдэхүүнтэй байгаа нь мод ургах, цэцэглэх, үрлэх тохиромжтой нөхцөл бүрдсэнийг харуулж байна.

## ТАЛАРХАЛ

Энэхүү судалгааг ШУА-ийн Газарзүй, геоэкологийн хүрээлэнд хэрэгжиж буй “Улаанбаатар хотын ногоон бүсийн түймэр, хортонд өртөж доройтсон ойг нөхөн сэргээх үндэслэл” сэдэвт суурь судалгааны хүрээнд гүйцэтгэсэн. Судалгааг гүйцэтгэхэд хамтран оролцсон тус хүрээлэнгийн Ойн нөөц, ой хамгааллын салбарын хамт олонд талархал илэрхийлье.

## АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] Н. Гомбосүрэн, Монгол улсын Ойн өнөөгийн байдал, хэтийн төлөв. МУИС-ийн эрдэм шинжилгээний бичиг № 1/48 УБ, х. 3-5, 2000.

- [2] Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицохуй. УБ, 142х, 2013.
- [3] Н.П. Анучин, Лесная таксация. Учеб. Для вузов. 6-е изд. –М. ВНИИЛМ, 552 с, 2004.
- [4] Д.Я. Гиргидов, Семеноводство сосны на селекционной основе.- М.: Лесн. Пром-сть, - 64 с, 1976.
- [5] А.Я. Любавская, Лесная селекция и генетика.-М: Лесная пром-сть, с 206, 1982.
- [6] З. Цогт, Формирование, строение и продуктивность лиственных молодых насаждений Центрального Хангая и Восточного Хэнтэя и рубки ухода в них. – Автореф. диссер. канд. с.-х. наук, Улаанбаатар, - 24 с, 1993.
- [7] Д.Я. Гиргидов, Семеноводство сосны на селекционной основе.- М.: Лесн. Пром-сть, - 64 с, 1976.
- [8] Ю.Н. Азиев, Полодоношение сосны обыкновенной в Белоруссии.”Лесная генетика и семеноводство”. Карелия Петрозаводск, с. 405-410, 1970.
- [9] B.Udval, S. Gerelbaatar, Ts. Dashzeveg, A.I. Lobanov, Seed Quality of Larix sibirica Ledeb. Depending on the Distance between Forest Areas and Pollution Sources around Ulaanbaatar City of Mongolia // Изв. вузов. Лесн. журн. № 4. С. 23–35. 2021. <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2021-4-23-35>
- [10] B. Udval, Growth characteristics, seedcrop and seed quality of seed stands of Scotch pine (Pinus sylvestris L.). Ph.D. Thesis, National University of Mongolia, Ulaanbaatar, p 98, 2014.
- [11] В.В.Тараканов, В.П. Демиденко, Я.Н. Ишутин, Н.Т. Бушков, Селекционное семеноводство сосны обыкновенной в Сибири.-Новосибирск: Наука,-230 с, 2001.
- [12] Я. Баасандорж, С. Бадрах, Хээрийн бүсийн бэлчээрийн экологийн зарим асуудал. УБ, х.152, 2010.
- [13] Н. Батхүү, Б.Удвал, Ж.Бат-Эрдэнэ, С.Жамъянсүрэн, Michael Fischer, Ойн үрийн аж ахуйн менежмент.-Улаанбаатар: “Глобал Паркс Монголиа ХХК” хэвлэлийн газар, 99 х, 2018.