

## Туул голын дагуух улиас моддын өсөлтөнд уур амьсгалын дулаарал нөлөөлөх нь

Ганхуягийн Мөнхбат<sup>1\*</sup>, Моохорын Хишигжаргал<sup>1</sup>, Пүрэвragчаагийн Баттулга<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Агроэкологийн сургууль, ХААИС, Зайсан 17024, Улаанбаатар

<sup>2</sup> Ойн нөөц, ой хамгааллын салбар, Газарзүй-геоэкологийн хүрээлэн, ШУА, Баруун Сэлбийн гудамж 15, 15170, Улаанбаатар

\*Холбоо баригч зохиогч: [munkhbat@muls.edu.mn](mailto:munkhbat@muls.edu.mn)

 - <https://orcid.org/0000-0002-0931-2874>

Хүлээн авсан: 14.11.2020

Хянасан: 26.01.2021

Хэвлэлтгэд орсон: 12.02.2021

### Хураангуй

Туул голын дагуух ойн экосистем нэг талаас эрчимтэй нэмэгдэж байгаа дулаарал, түүнээс үүдэлтэй ган хуурайшлын нөлөөлөлд ямар нэг байдлаар өртөж, нөгөө талаас хотын суурьшил, үйлдвэрлэл болон төвлөрлийн улмаас усны горим алдагдах, нөөц багасах сөрөг нөлөөнд өртсөөр байна. Ийм нөхцөл байдалтай байгаа боловч голын эргийн бүс, татмын ой, модлог ургамлын тухайд ямар нэг судалгааны үр дүн хэвлэгдээгүй байна.

Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь Улаанбаатар хотын орчим дахь Туул голын эргийн бүсийн улиас модны жилийн цагирагийн өсөлтийн явцыг шинжлэх, уур амьсгалын үзүүлэлтүүдээс хэрхэн хамаарч байгааг тогтооход чиглэгдэнэ. Жилийн цагирагийн хэмжилт боловсруулалтыг LINTAB болон TSAP-WIN праграм хангажыг ашиглан хийж гүйцэтгэлээ. Дээж талбай дахь улиас моддын сүүлийн 50 орчим жилийн диаметрийн өсөлтийн ерөнхий хандлагаас үзэхэд 1995-2004 оны хооронд өсөлт харьцангуй сайн бөгөөд 2000 оны эхнээс цааш хугацаанд модны өсөлт аажим буурсан хандлагатай байна. Дээж талбай дахь улиас модны жилийн цагирагийн өсөлт нь өмнөх жилийн хаврын улиралын хур тунадасны хэмжээ, жилийн нийлбэр хур тунадаснаас шууд хамаарч байгаа ба ургамал ургалтын хугацааны эхэн үе болох 3-5 сарын хугацаанд агаарын температур бага буюу сэрүүн байх нь тухайн жилийн цагирагийн өсөлтийг нэмэгдүүлдэг байна. Өөрөөр хэлбэл хаврын улирлын хуурайшилт нь жилийн өсөлтийг хязгаарлагч хүчин зүйл болж байна. Сүүлийн үеийн уур амьсгалын өөрчлөлтөөс үзүүлж байгаа нөлөөллийг тодорхойлж байгаа энэхүү судалгаа цаашид Туул голын ай савын хэмжээнд илүү өргөн цар хүрээтэй хийгдэнэ.

**Түлхүүр үг:** жилийн цагираг, диаметрийн өсөлт, голын татмын ой, температур, хур тунадас

### Оршил

Голын эрэг татмын бүсийн экосистемийн үйл ажиллагаа хэвийн явагдаж байгаа нөхцөл гэдэг нь дараах үйл ажиллагааг явагдахад хангалттай хэмжээний модлог ба өвслөг ургамал, газрын гадаргын хэлбэр, модлог материалтай байна гэсэн үг юм. Энд үерийн үед урсгалын энергийг сааруулах, элэгдэл, эвдрэлийг бууруулж, усны чанарыг сайжруулах, хурдсыг тогтоож, үерийн татмыг бий болгох, хөрсний ус нэвчилтийг сайжруулах, эргийн эвдрэлийг тогтоож бэхжүүлэх, голын голдрилын хэвийг хадгалах зэрэг болно [1].

Манай улсад голын хөндий ойн зөвхөн ерөнхий хэв шинж, тархалтын тухайд судласан цөөн мэдээ баримт байдаг. Манай орны голын хөндийн ойн ихэнх хувийг улиасан ой эзлэх бөгөөд А.А.Юнатов /1950/ улиасан ойг дотор нь цэвэр улиасан ой, сөөгтэй холимог ой гэж хоёр ангилсан байна. Улиасан ой нь ихэнхдээ гол мөрний татмын дагууд тархан ургадаг байна [2]. Улиас нь Еврази, Умард Америк, Умард Африк зэрэг тив нутгуудад өргөн тархсан хурдан ургадаг навчит мод юм. Хүний гараар хийгээд байгалийн жамаар эвсэлдэж үүссэн нь олон

боловч ангилал зүйн хувьд манай гариг дээр 110 орчим зүйлийн улиас байна гэж үздэг [4]. Монгол оронд улиасан ой нь нийт 36391 га талбайд ургаж байгаа бөгөөд нийт ойн сангийн нөөцийн 0.2 хувийг эзлэж байна [5].

Энэхүү судалгааг Улаанбаатар хотын суурьшлын бүс дэх Туул голын дагуух улиасан ойд явууллаа. Модны өсөлт нь ургамал ургалтын хугацааны уур амьсгалын нөхцөл, үзүүлэлтүүдээс шууд хамаардаг зүй тогтолтой. Иймээс модны жилийн цагирагийн хэмжилт дээр үндэслэн уур амьсгалын өөрчлөлтөөс үзүүлж байгаа нөлөөллийг тогтоох зорилгоор судалгааг явууллаа.

### Материал, аргазүй

Уг судалгааг Улаанбаатар хотын ногоон бүсийн ой болох Туул голын дагуу орших улиас, бургасан ойд дээж талбайг тусгаарлаж таксацын үндсэн хэмжилтүүдийг хийх замаар гүйцэтгэв.

Үүнд талбайг тусгаарлахад өнцөг хэмжигч “Буссоль” багажийг ашиглан 20 х 25 м. талбайн хэмжээнд моддын диаметрийн хэмжилтийг штангенциркуль багаж, модны өндөрийг “Sunto” багажийн тусламжтайгаар тус тус тодорхойлов. Судалгааны талбай дахь гэмтсэн, гаж ургалттай (мал идэж гэмтээсэн, оройн нахиа гэмтсэн, өвчин хортонд нэрвэгдсэн) моддын гэмтлийн

### Судалгааны объект

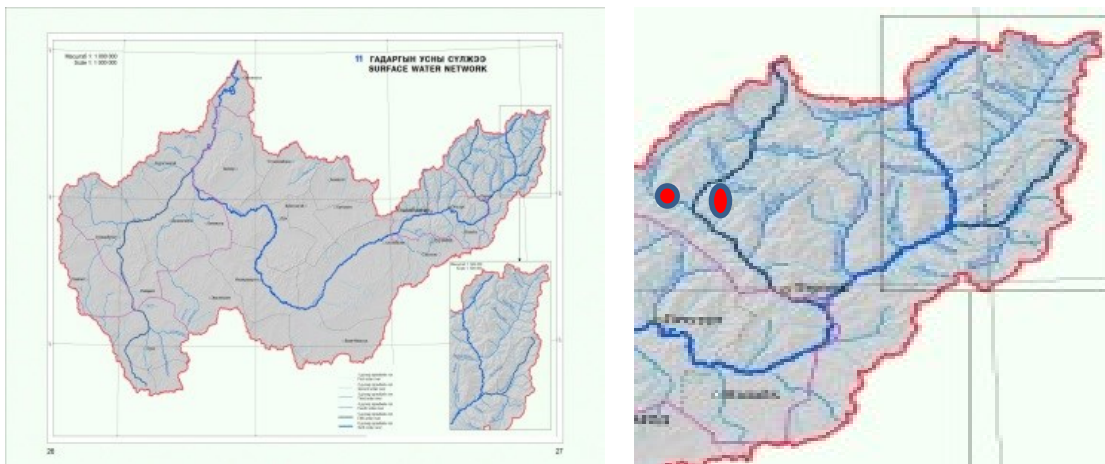
Ой ургамалжилтын мужлалаар бидний судалгаа явуулсан газар нь Өвөр байгалийн ой

Туул голын дагуух улиасан ойн моддын жилийн цагирагийн өсөлтөнд уур амьсгалын өөрчлөлт хэрхэн нөлөөлж буйг судлан тогтоохыг зорив. Энэхүү зорилгын хүрээнд Улаанбаатар хотын орчим дахь голын эргийн бүсийн улиасан ой моддын таксацын үзүүлэлтийг тооцох, судалгаанд хамрагдсан улиасны жилийн цагирагийн өсөлт ба үүнд температур, хур тунадас хэрхэн нөлөөлж буйг тодорхойлох, модны өсөлтөнд уур амьсгалын дулаарлаас үзүүлэх нөлөөллийг тодорхойлох судалгааг хийж гүйцэтгэв.

шалтгааныг бичиж тэмдэглэв. Мөн цаг уурын мэдээ материалыг Улаанбаатар хотын цаг уурын хүрээлэнгээс 1940-2019 он хүртэл мэдээллийн өгөгдлийг ашиглалаа.

Энэ хүрээнд 40 ширхэг модноос өрөмдсөн дээж авч жилийн цагирагийн хэмжилтийг хийж гүйцэтгэв. Жилийн цагирагийн өсөлтийн судалгааг ШУА-ийн харьяа Газарзүй-геоэкологийн хүрээлэнд хэмжилтийн (Lintab 5, Rinntech) багаж ашиглан хийсэн. Өгөгдлийн боловсруулалт шинжилгээг TSAP-Win болон ХАСТ – програм хангамж ашиглан явууллаа.

ургамалжилтын мужийн Зүүн Хэнтийн хошуунд хамаарагдана [3].



Зураг 1. Location of sample area

## Судалгааны үр дүн

Улаанбаатар хотын Баянзүрхийн гүүр орчим болон Зайсан орчмын улиасан ойд дээж талбай

байгуулсан. Дараах хүснэгт 1-д таксацийн ерөнхий үзүүлэлтийг харуулав.

Table 1

## Taxation of trees in the sample area

Модны төрөл	Ойн бүрэлдэхүүн ба нас	1 га талбай дах модны тоо		Модны өгөрөл	Ойн бүрэлдэхүүн ба нас		Бонитет	Нийт нөөц м <sup>3</sup> /га	Мод хоорондын дундаж зай (м)
		Хатсан ба унасан	Одоо ургаж байгаа		Диаметр, (см)	Өндөр, (м)			
<b>Баянзүрх</b>									
Улиас	5Ул (40-60)	-	315	0.5	12.22	11.9	IV	138.7	1.03
Бургас	5Бр (45-50)	-	1060	0.4	7.33	8.08		78.8	
	Дүн		1375	0.9					
<b>Зайсан</b>									
Улиас	5Ул (30-40)	-	425	0.4	10.23	12.82	IV	110.4	2.9
Бургас	5Бр (70-90)	-	513	0.3	7.56	8.96		65.9	
	Дүн		938	0.7				229.72	

**Дээж талбай Баянзүрх-1.** Баянзүрхийн гүүрны ойролцоох насны IV-р ангид хамаарах улиас, бургасан холимог ой. I-р ташингыг улиас бүрэлдүүлж байгаа бөгөөд өтгөрөл нь 0.5, дундаж диаметр нь 12.2 см, дундаж өндөр нь 11 м, нөөц нь 138,7 м<sup>3</sup>/га байна (хүснэгт-1а).

II-р ташингыг бургас бүрэлдүүлэх ба өтгөрөл нь 0.4 байна. Дундаж диаметр нь 7.3 см, дундаж өндөр нь 8.0 м, нөөц нь 78.8 м<sup>3</sup>/га (хүснэгт-1).

**Дээж талбай Зайсан-2.** Зайсан орчмын улиас, бургасан холимог ой нь насны IV-р ангийн улиас

I-р ташингыг бүрэлдүүлж байгаа бөгөөд өтгөрөл нь 0.4, дундаж диаметр нь 10.2 см, дундаж өндөр нь 12.8 м, нөөц нь 110.4 м<sup>3</sup>/га байна. Бонитет IV. Харин II-р ташинга нь бургасаас бүрэлдэж, өтгөрөл нь 0.3, дундаж диаметр нь 7.6 см, дундаж өндөр нь 8.96 м, нөөц нь 65.9 м<sup>3</sup>/га байна (хүснэгт-1б).

Дараах зургаар улиас моддын жилийн цагиргийн өсөлтийг харуулав.

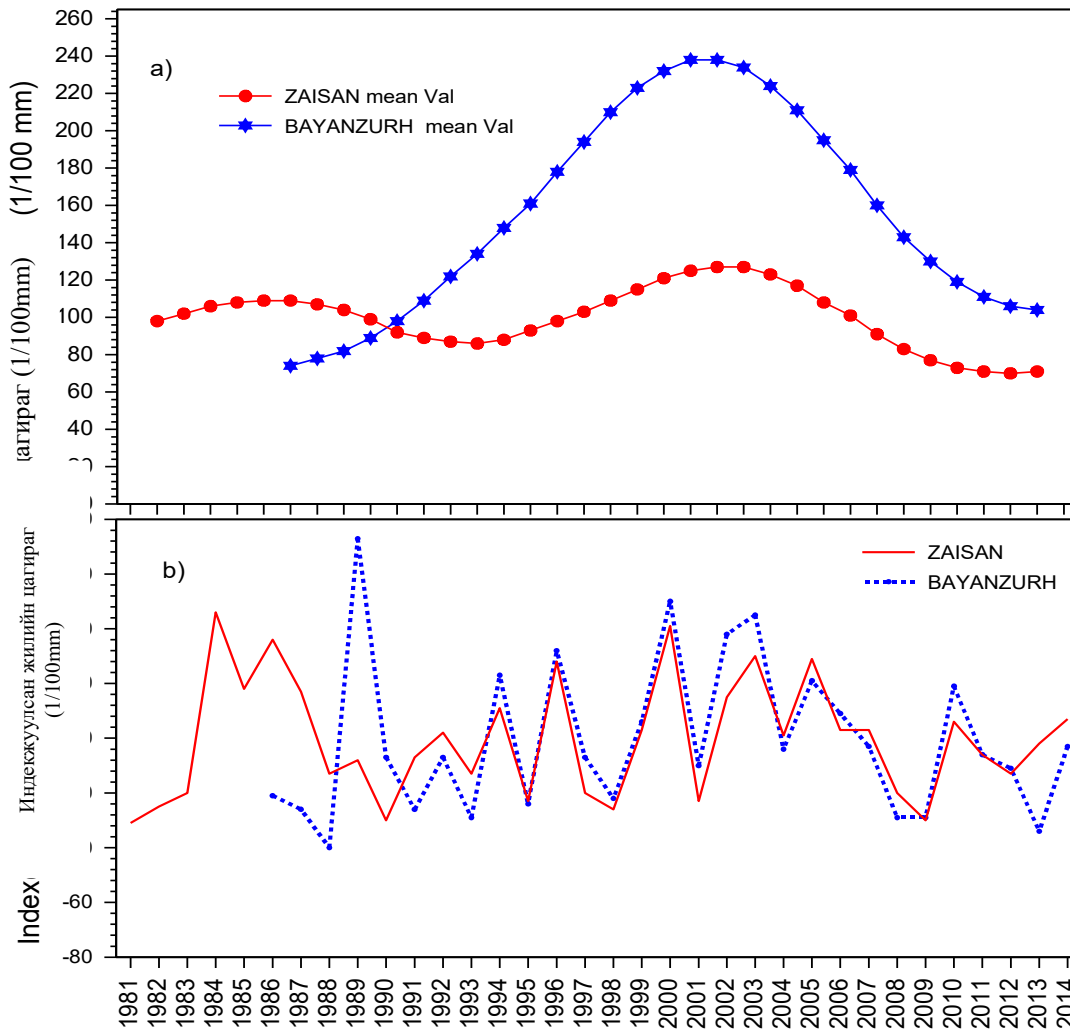


Figure 1. Annual ring growth of poplar forest (Zaisan, Bayanzurkh)

Туул голын дагуух Баянзүрх болон Зайсангийн гүүр орчмын улиасан ойн жилийн цагирагийн өсөлтийн явцыг дээрх графикт үзүүллээ. Сүүлийн 30-40 жилийн диаметрийн өсөлтийн явцаас үзэхэд жилийн дундаж өсөлт Зайсан орчимд ойролцоогоор 1 мм орчим, харин Баянзүрх 1.5 мм хэмжээтэй байна (Зураг 1a, 2). Жилийн өсөлтийн ерөнхий хандлагаас үзэхэд 1995-2004 оны хооронд өсөлт харьцангуй сайн бөгөөд 2000 оны эхнээс цааш хугацаанд модны өсөлт аажим буурсан хандлагатай байна. Энэ нь тухайн жилүүдэд хур тундас сайтай моддын өсөлт, хөгжилтөнд сайнаар нөлөөлж өндрийн болон диаметрийн өсөлт сайтай байсан байна.

Зураг 1б-д жилийн цагирагийн хэмжилтийг стандартжуулсан /Индексжүүлсэн/ байдлыг харуулсан бөгөөд эндээс үзэхэд судалгааны 2 талбайд модны өсөлтийн чиг хандлага ижил явцтай байгааг илэрхийлж байна. Энэхүү индексжүүлсэн үзүүлэлт ба уур амьсгалын өгөгдөл мэдээллүүдийн хоорондын хамаарлыг тооцоолж уур амьсгалын өөрчлөлтөөс модны өсөлтөнд үзүүлж байгаа нөлөөллийг тогтоосон. Энд олон жилийн агаарын дундаж температур болон нийлбэр хур тунадасны хэмжээг сар бүрээр авч үзсэн болно.

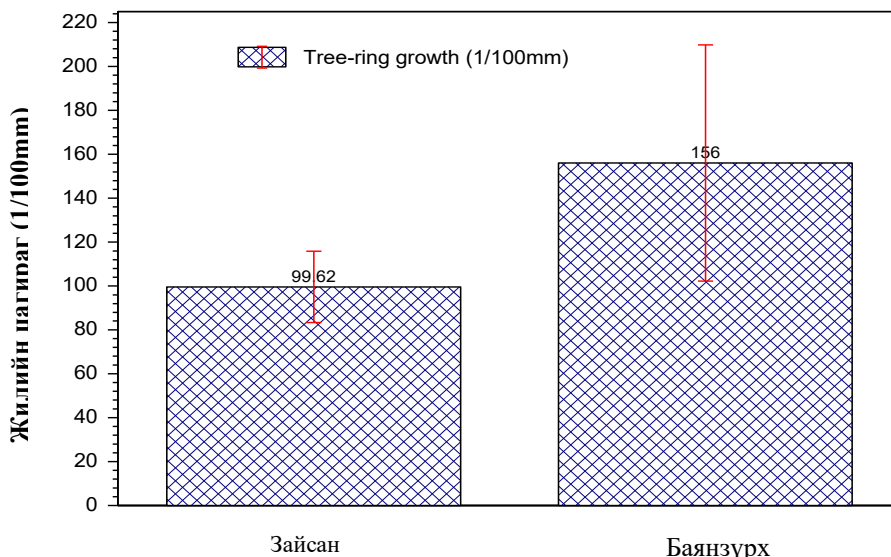


Figure 2. Average annual ring growth rate of poplar forest and its standard deviation (Zaisan, Bayanzurkh)

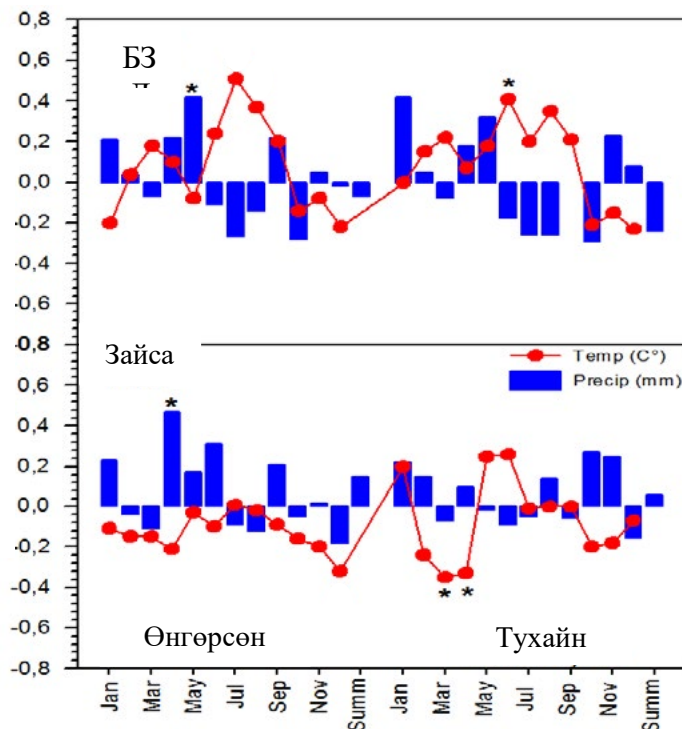


Figure 3. Correlation analysis of the relationship between annual tree ring growth, temperature and precipitation

Зураг 3-аас үзэхэд залуу дунд насны улиас модны жилийн цагирагийн өсөлт нь өмнөх жилийн хаврын улирал (4 сар) хур тунадасны хэмжээ мөн жилийн нийлбэр хур тунадаснаас шууд хамаардаг болох нь 2 талбайн хувьд аль алинд нь тогтоогдлоо. Харин тухайн жилийн уур амьсгалын үзүүлэлтүүдийн хувьд хоёр судалгааны талбай харилцан адилгүй хамаарлууд ажиглагдлаа. Тухайлбал Зайсангийн

талбайн үзүүлэлтээр ургамал ургалтын хугацааны эхэн үе болох 3-5 сарын хугацаанд агаарын температур бага буюу сэрүүн байх нь тухайн жилийн цагирагийн өсөлтийг нэмэгдүүлдэг болох нь тодорхойлогдлоо. Өөрөөр хэлбэл хаврын улирлын хуурайшилт нь жилийн өсөлтийг хязгаарлагч хүчин зүйл болж байна

## Шүүн хэлэлцэхүй

Олон улсын хэмжээнд хийгдэж байгаа уур амьсгалын дулаарлын ойд үзүүлж байгаа нөлөөллийг судалсан үр дүнгүүдээс харахад нэмэгдэж байгаа хуурайшил гангийн хүчин зүйлээс шалтгаалсан ойн моддын хорогдол хаталт эрчимжсээр байгааг тэмдэглэжээ [6]. Монгол орон сүүлийн 40 жилийн хугацаанд агаарын температур жилд  $2.2^{\circ}\text{C}$  ээр дулаарч байгаа ба үүний нөлөөгөөр Монгол Алтайн нуруунд шинэсэн ойн өсөлт нэмэгдэж сэргэн байна” гэжээ [9].

Мод нь тухайн ойн экосистемийн нэг бүрэлдэ хүүн хэсэг болохын зэрэгцээ өөрөө бичил экосистемийг бий болгож, аливаа бичил биетэн, шавж зэргийн амьдрах орчин бий болдог онцлогтой [10]. Малын бэлчээрлэлт нь хөдөө аж ахуй болон тэр дундаа ойн санд доройтсон ой болон зулзаган моднуудад нөлөөлж болзошгүй байдаг. Үүнээс гадна хур тундасны хомсдолгүй, гангийн нөлөө байхгүй бүс нутагт бэлчээрийн өвс ургамал хэвийн ургах боломжтой юм. Харин ойт хээр, хээрийн бүсийн ихэнх бэлчээрийн ургамлын төрөл зүйл өөрчлөгдөж ямар нэг хэмжээгээр доройтсон байна [11].

### Дүгнэлт

1. Туул голын дагуух Баянзүрх болон Зайсангийн гүүр орчмын ойн бүрэлдэхүүн нь 5Ул (40-60) 5Бр (40) байна. Өтгөрөл нь 0.4-0.5, дундаж диаметр 10-12 см, дундаж өндөр 11-13м хооронд ургаж байна. Бургасан ойн өтгөрөл нь 0.3-0.4, дундаж диаметр 7-8 см, дундаж өндөр 8 м ургаж байна.
2. Улиас моддын өсөлт нь 1995-2000 оны хооронд харьцангуй сайн байсан ба 2004 оноос хойшхи хугацаанд модны өсөлт аажим буурсан хандлагатай байгаа нь дээж талбай дахь улиас моддын сүүлийн 40 жилийн диаметрийн өсөлтөөс харагдаж

ургалт сайжирч байхад яг ижил дулаарал ажиглагдаж байгаа Богд ууланд эсрэгээрээ буюу өсөлт буурч байгалийн сэргэн ургалт явагдахгүй байгааг тогтоосон байна [7].

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн асуудлаарх Засгийн газар хоорондын комиссийн (IPCC) 2015 оны дүгнэлт тайланд: “20-р зууны дунд үеэс эхлэн хүн төрөлхтөн нь дэлхийн дулааралд зонхилох нөлөө үзүүлж

Тухайн хугацаанд тухайн газар нутагт бүрэлдэн тогтсон агаар мандлын төлөв байдлыг хэлнэ. Агаар мандлын төлөв байдлыг тодорхойлогч, өөрөөр хэлбэл цаг агаарыг бүрдүүлэгч элементүүдэд: Агаарын температур, агаарын чийг чийгшил, агаарын даралт, нарны цацраг зэрэг үзүүлэлтүүд хамаарна. Харин цаг агаарын үзэгдлүүдэд цас, бороо, цасан болон шороон шуурга зэрэг үзүүлэлтүүд хамаарна. Газарзүйн байрлал, уур амьсгалын онцлог нөхцөл байдлаас шалтгаалан Монгол орон дэлхийн бусад нутгаас илүү эрчимтэй дулаарах, нийгэм эдийн засгийн хөгжилд үзүүлэх нөлөөлөл илүү сөрөг байх боломжтой [12].

- байна. Энэ нь тухайн жилүүдэд хур тунадас ихтэй байсантай холбоотой байна.
3. Дээж талбай дахь улиас модны жилийн цагирагийн өсөлт нь өмнөх жилийн хаврын улирлын хур тунадасны хэмжээ, нийлбэрээс шууд хамаарч ургамал ургалтын эхэн үе болох 3-5 сарын хугацаанд агаарын температур бага буюу сэрүүн байх нь тухайн жилийн цагирагийн өсөлтийг нэмэгдүүлдэг байна. Өөрөөр хэлбэл хаврын улирлын хуурайшилт нь жилийн өсөлтийг хязгаарлагч хүчин зүйл болж байна.

### Ашигласан бүтээлийн жагсаалт

- [1] Michele Kaennel, Multilingual Glossary of Dendrochronology, Terms and Definitions in English, German, French, Spanish, Italian, Portuguese and Russian
- [2] Юнатов А.А. 1950. “Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики”. –Труды Монгольской комиссии, вып.39. М.-Л., с.1-283,
- [3] Цэдэндаш Г. 1996. “Умард Монголын ой ургамалшлын мужлалын асуудалд”, Ой ан, судлалын хүрээлэнгийн бүтээл. № 2. Улаанбаатар. х. 24-29.
- [4] Миркин Б.М., Банзрагч Д., Манибазар Н. 1973. “Хангайн дорнод хэсгийн гол мөрдийн татмын тухай тэмдэглэл”, Монгол орны газарзүйн асуудал №12, х.155-161.

- [5] Монгол улсын ойн сан “Ойн судалгаа хөгжлийн төв” УТҮГ. Улаанбаатар, 2017. 28х.
- [6] Allen, G.D., Macalady, A.K., Chenchouni, H., Bachelet, D., McDowell, N., Michel, V., Kitzberger, T., Rigling, A., Breshears, D.D., (Ted) Hogg, E.H., Gonzalez, P., Fensham, R., Zhang, Z., Castro, J., Demidova, N., Lim, J.H., Allard, G., Running, S.W., Semerci, A., Cobb, N., 2010. A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Forest Ecology and Management* 259, 660-684.
- [7] Khishigjargal M, Dulamsuren, Ch., Leuschner, H.H., Leuschner, C. Hauck, M., 2014. Climate effects on inter- and intra annual larch stemwood anomalies in the Mongolian forest –steppe. *Acta Oecologia* 55:113-121.
- [8] Proper Functioning Condition Assessment for Lotic Areas, 2015.
- [9] Дэлгэржаргал Д., Хишигжаргал М. 2018, Ойн экологи. Улаанбаатар
- [10] НҮБ-ийн харьяа Дэлхийн Агро-ОАА-төв <http://www.centerforagroforestry.org/pubs>
- [11] Байгаль орчны төлөв байдлын тайлан 2015-2016 он, 2017, Байгаль орчин аялал жуучлалын яам, Улаанбаатар.
- [12] Даваадорж Д. 2017, “Уур амьсгалын өөрчлөлтийг ухаалгаар тооцсон хөгжлийн загвар”, “Монгол орны байгаль, уур амьсгалын үнэн нөөц”, Улаанбаатар.

## **Influence of global warming on the growth of *Populus /laurifolia.L/* trees along the Tuul River**

**Munkhbat Gankhuyag<sup>1\*</sup>, Khishigjargal Mookhor<sup>1</sup>, Battulga Purevragchaa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> School of Agroecology, Mongolian University of Life Sciences, Zaisan 17024, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>2</sup> Division of Forest Resources and Forest Protection, Institute of Geography and Geoecology, Mongolian Academy of Sciences, West Selbe street 15, 15170, Ulaanbaatar, Mongolia

\*Corresponding author: [munkhbat@muls.edu.mn](mailto:munkhbat@muls.edu.mn)

 <https://orcid.org/0000-0002-0931-2874>

---

Received: 14.11.2020

Revised: 26.01.2021

Accepted: 12.02.2021

---

### **Abstract**

The Tuul riparian forest ecosystem has been experiencing climate warming effects specifically during drought periods and increasingly adverse impacts of industries on the environment, deterioration in the natural water regime, water resource shortage. However, no comprehensive studies focused on riparian forest species in Mongolia have been conducted yet. This study aims to study tree-rings, in order to assess radial growth response to climate warming during past decades of the Tuul River basin. In total, 40 core samples were collected from tree *Populus laurifolia* L./ 2 different locations. Tree-ring measurements are conducted with computer-based measuring system and data recording and their evaluation are conducted with TSAP-Win software. This is an ongoing research, and we will represent some results on climate response analysis applicable to last several decades. Furthermore, a focus should be given to far reaching socio-economic consequences since the riparian forest is naturally very sparse and locals living nearby strongly depend on the forest ecosystem services in Mongolia.

**Keywords:** Tree rings, diameter, riparian forest, temperature, precipitation