

Хангай, Хэнтийн нурууны Сибирь хушны боргоцой болон үрийн зарим үзүүлэлтүүдийн ялгаа

Төмөрбаатарын Ариунбаатар*, Бямбаагийн Тэмүүжин,
Баясгаланхүүгийн Лянхуа

Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс

*И-мэйл: ariunbaatar@mas.ac.mn, <https://orcid.org/0000-0001-7609-5198>

<https://doi.org/10.5564/mjb.v5i31.3273>

Хүлээн авсан: 2023.05.31 Хянасан: 2023.11.01 Хэвлэлтэнд: 2023.12.26

Хураангуй. Сибирь хуш нь Монгол орны хойт өргөргийн 68°30' -аас 46°30' -ын хооронд умард хэсгийн ой бүхий талбай 13.8 сая га байгаагийн 5.2 хувь буюу 612.7 мянган га талбайд тархан ургадаг. Хушин ой нь хөрсний гадаргын усны урсацыг шингээж, хөрсийг элэгдэл эвдрэлээс хамгаалах, гол мөрний усны урсацыг нэмэгдүүлэх, уур амьсгалыг зөөлрүүлэх, ургамлын фотосинтезээр нүүрстөрөгчийг нөөцлөх, амьтан, ургамал, бичил биетний амьдрах орчныг бүрдүүлэх, мөнх цэвдгийг тогтоон барих, фитонцид ялгаруулж, агаар цэвэршүүлэх зэрэг экологид чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Бидний судалгаагаар Хангай, Хэнтийн нурууны хушны ой бүхий 12 дээж талбай байгуулан боргоцой болон үрийн ерөнхий шинж бүхий 6 үзүүлэлтийг харьцуулан үзэхэд Хангайн нурууны хушны боргоцойн үзүүлэлтүүд Хэнтийн нуруунаас өндөр байна. Харин Хэнтийн нурууны хушны нэг боргоцойн дахь үрийн тоо болон хайрсны тоо нь Хангайн нурууны дээжнээс өндөр байна. Хушны боргоцойн 1000 үрийн жин болон хайрсны тоо нь газарзүйн байршлаас урвуу сул хамааралтай, боргоцойн өргөн нь эерэг шууд хамааралтай байгаа нь Хэнтийн нурууны д.т.д өндөршил нь 1400-1700 м бол, Хангайн нурууны хуш нь дунджаар 2000 м өндөрт тархан ургаж байгаатай холбоотой байж болох юм.

Түлхүүр үгс: Сибирь хуш, Хангай, Хэнтийн нуруу, боргоцойн урт, өргөн, 1000 үрийн жин

Эшлэл авахдаа: Ариунбаатар Т*, Тэмүүжин Б., Лянхуа Б. 2023. Хангай, Хэнтийн нурууны Сибирь хушны боргоцой болон үрийн зарим үзүүлэлтүүдийн ялгаа. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*, 05 (31): 171-181.

Удиртгал

Дэлхийд *Pinus L.* буюу Нарсны төрлийн 100 орчим зүйл ургамал байдгаас Монгол оронд *Pinus sibirica* Du Tour- сибирь хуш, *Pinus sylvestris L.*- ойн нарс, *Pinus pumila* (Pall.) Rgl. -явган хуш гэсэн 3 зүйл ургадаг (Грубов 1982). Хуш мод нь манай гараг дээр зөвхөн Монгол улс, ОХУ-ын нутаг дэвсгэрт тархсан, экологи, эдийн засгийн чухал ач холбогдолтой, ховор үнэт модны нэг юм (Цэдэндаш бусад 2011). Сибирь хуш нь Монгол орны хойт өргөргийн 68°30' -аас 46°30' -ын хооронд тархсан, нийт 1.0 сая га талбайд ургадаг (Дашзэвэг нар, 2012). Манай орны умард хэсгийн ой бүхий талбай 13.8 сая га (Цэдэндаш нар,

2011) байгаагийн 5.2 хувь буюу 612.7 мянган га талбайд тархан ургадаг. Сибирь хуш мод нь Архангай, Баян-Өлгий, Булган, Төв, Завхан, Хэнтий, Увс, Сэлэнгэ, Өвөрхангай, Хөвсгөл зэрэг 10 аймгийн 63 сум, Улаанбаатар хотын ногоон бүсэд хур тунадас их унадаг, нилээд чийглэг, харьцангуй бага эрс тэс уур амьсгалтай газруудад алаг цоог тархалттай ургана. Хуш нь царам, царам-тайга, тайгын ойн бүслүүрт уулын хойт хажуугийн ихэвчлэн дээд хэсэгт, дангаар, эсвэл голдуу шинэстэй хамт ургаж холимог ой үүсгэдэг (Дашзэвэг нар, 2012).

Сибирь хуш нь Монгол оронд цор ганц самар агуулсан төрөл зүйл бөгөөд түүний үр нь өндөр тэжээллэг чанартай, маш их уураглаг, 70% хүртэл самрын тос агуулахын зэрэгцээ, амин хүчил, нүүрс ус (фруктоз, сахароз, глюкоз, цардуул), микро-элемент (манган, зэс, цайр, кобальт, иод), төрөл бүрийн амин дэмүүдтэй тул хүнс болон уламжлалт анагаах ухаанд өргөн хэрэглэгддэг олон талын ач тустай юм (Дашзэвэг нар, 2012). Хушин ой нь хөрсний гадаргын усны урсацыг шингээж, хөрсийг элэгдэл эвдрэлээс хамгаалах, гол мөрний усны урсацыг нэмэгдүүлэх, уур амьсгалыг зөөлрүүлэх, ургамлын фотосинтезээр нүүрстөрөгчийг нөөцлөх, амьтан, ургамал, бичил биетний амьдрах орчныг бүрдүүлэх, мөнх цэвдгийг тогтоон барих, фитонцид ялгаруулж, агаар цэвэршүүлэх зэрэг экологид чухал үүрэг гүйцэтгэдэг.

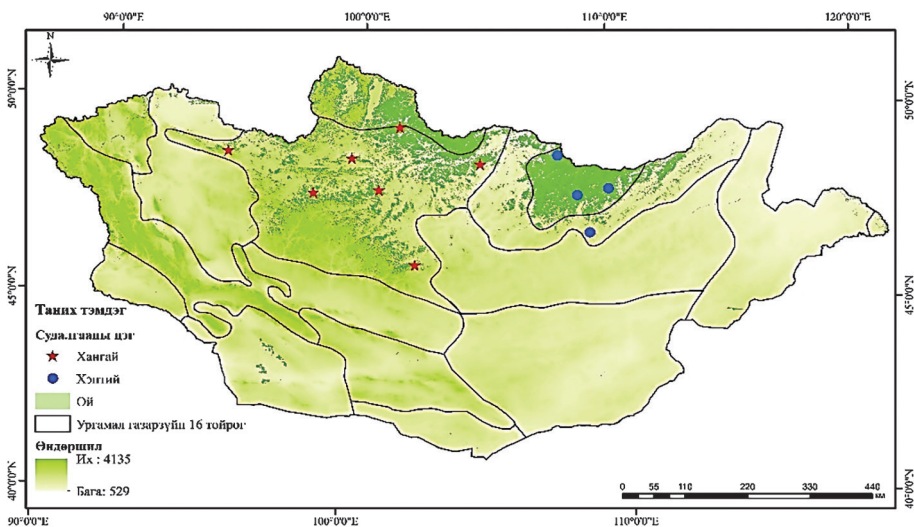
Ийм учраас дэлхий нийтээр хуш модыг тарималжуулах, хушны самрын үйлдвэрлэл байгуулах олон судалгаа шинжилгээний ажил хийгдэж байгаа ч байгалийн ойн фенотипийн сонголт хийх, эрүүл эх үрийн ойг сонгох зэрэг ажлууд ихээхэн дутагдалтай байна (Титов, 2007). Зөв эрүүл хушийг сонгох, үрийн нөөц бүрдүүлэхийн тулд дараах судалгаанууд хийгдсэн. Үүнд: Ирошников ба Титов (2000) нар “Үрийн шинж чанараар нь сонгох зөвлөмж”, Титов (2007) нүдэн баримжаагаар боргоцойг тоолон үрийн гарцыг баримжаалах аргыг ашиглах, Земляной, Некрасова нар (1980) үрийн мөчир дээрх холтосны сорвиноос сүүлийн 10-12 жилийн боргоцойны тоог тооцоолох, Ильичев ба Шуваев (2016); Земляной (2011) нар 25 м хүртэл урттай мөчрөөс үрийг түүж, тарималжуулалтад хэрэглэсэн ч эхний үеийн тариалалт байгалийн ойгоос сонгон авсан эх модны селекцийн зэрэглэлд бүрэн хүрэхгүй байгааг тогтоосон байна. Гэвч бусад шилмүүст модны тарималжуулалтын ажил эрчимтэй хийгдэж хоёр болон гурав дахь үеийн таримал ой амжилттай явагдаж байна. Жишээлбэл, *Pinus tabuliformis* (Li et al., 2011; Yuan et al., 2014, 2016), *Pinus sylvestris* (Buczuk and Chalupka, 1997; Bilir et al., 2008; Sivacioglu et al., 2009; Sevik and Topacoglu нар, 2015), *Pinus pinea* (Калама ба Монтеро, 2007; Ганцас нар, 2008), *Pinus strobus* (Noland нар, 2006), *Pinus albicaulis* (Owens нар, 2008), *Pinus koraiensis* (Канг ба Линдгрэн нар, 1999), зэрэг шилмүүст модны үрийн судалгааны үр дүнг тарималжуулалтад ашиглан үрийн нөөц бэлтгэж байгаа ч хушны үрийн нөөц бүрдүүлэхэд шаардлагатай судалгааны ажил дутмаг байна. Бидний судалгааны ач холбогдол нь орчин цагийн уулын ойн аж ахуйн онол, практикийн олон асуудлыг шийдвэрлэх шаардлагатай байгаа Монгол орны байгаль-эдийн засгийн өвөрмөц нөхцөлд уг судалгааг анх удаа хийсэнд оршино.

Орчин үед ойн ангиуд, Байгаль орчны газруудын үр бэлтгэл хангалтгүй, үрийн чанар муудаж их үрийн жилийн давтамж холдож байгаатай холбогдуулан

шилмүүст модны сайн чанарын үр бэлтгэх (гетерозигот) модыг илрүүлэн тогтооход үрийн генетик-селекцийн судалгаа зайлшгүй шаардлагатай болсон байна. Уг судалгааг явуулснаар Монгол орны шилмүүст модны үр бэлтгэх, байгалийн ойгоос үр бэлтгэх байнгын хэсгийг бий болгож хамгаалах, арчлах цаашлаад сайн чанарын үрийн плантаци байгуулах, сайн чанарын тоос, үр бэлтгэх байнгын талбай бий болгох зэрэг ихээхэн ач холбогдолтой. Энэхүү судалгааг Монгол орны Хэнтий, Хангайн нуруунд тархан ургаж буй *Pinus sibirica*-ийн боргоцойн хэмжээ, хайрсны тоо, үрийн тоо, үрийн жин зэрэг үрийн чанарт хамаарах гол шинж чанарын өөрчлөлт, хамаарлыг харьцуулан судаллаа.

Судалгааны материал, аргазүй

Судалгаа хийсэн газар. Бидний судалгаагаар Хангай, Хэнтийн нурууны нийт 9 аймгийн 11 сумын 12 газраас нийт 195 дээж материал цуглуулсан (Зураг 1).



Зураг 1. Судалгааны цэгүүд

Үүнээс Хангайн нуруунд хамаарах Өвөрхангай, Архангай, Хөвсгөл, Завхан ба Увс аймгуудаас нийт 106 дээж материал, Хэнтийн нуруунд хамаарах Сэлэнгэ, Төв ба Хэнтий аймгуудаас нийт 89 дээж материал цуглуулав (Хүснэгт 1).

Хушин ой тархан ургадаг 12 цэгээс тухайн популяцийг илэрхийлж чадахуйц настай ойг сонгон авч үр, боргоцойн дээж цуглуулав. Дээж материалыг цуглуулахдаа С.Жамъянсүрэнгийн 1982 онд боловсруулсан аргазүйг, MNS: 2429-2009 стандартыг баримтлан гүйцэтгэв. Боргоцой, үрийн дээжийг тусгаарласан талбайн мод тус бүрээс 1*5 ширхэг цуглуулав. Шилмүүст модны үр, боргоцойн судалгааг хийх нь зүйл хооронд ялгах ангилалзүйн маш том шинж бөгөөд ОХУ-ын эрдэмтэн Ирошников ба Дылис (1964) нарын аргаар боргоцойн урт, өргөн, хайрс тоо, үрийн жин, нэгж боргоцойн дахь үрийн тоо болон 1000 үр зэрэг үзүүлэлтүүдийг тодорхойлов.

Судалгааны дээж талбайг Олон зорилтот ойн тооллогын арга зүйн дагуу дээж талбай байгуулан, таксацын үндсэн үзүүлэлтийг тодорхойлсон (БОАЖЯ,2016). Үр, Боргоцойн хэмжээг тодорхойлохдоо: MIVNT Micro- Image Analysis system программ ашиглан тодорхойлов.

Хүснэгт 1. Цуглуулсан дээж материалын хэмжээ

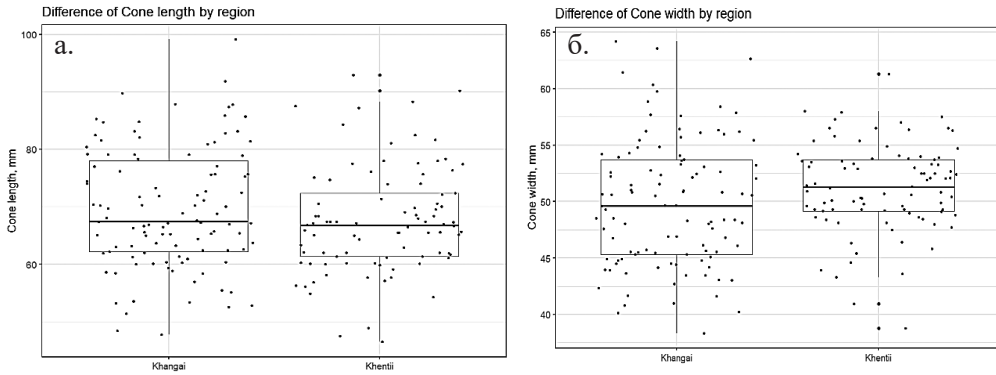
#	Аймаг	Сум	Судалгаа хийсэн газар	Уртгаг	Өргөрөг	Өндөршил,м	Дээжний тоо
1	Өвөрхангай	Бат-Өлзийт сум	Хөвт даваа	46 43 29.5	102 22 12.6	2278	14
2	Архангай	Цэнхэр сум	Суврага хайрхан	47 05 41.1	101 23 10.3	2322	11
3	Архангай	Жаргалан	Дулаахан уул	48 40 34.0	100 53 12.2	2314	12
4	Хөвсгөл	Жаргалант	Хөнжлийн гол эх	48 22 44.8	099 46 12.8	2283	22
5	Хөвсгөл	Цагаан-Үүр	Хэрээтэй даваа	50 22 01.2	101 35 25.3	1535	15
6	Завхан	Тосонцэнгэл	Тарвагатай, Зарт даваа	48 30 08.8	098 23 10.9	2187	17
7	Увс	Өндөрхангай	-	49 22 53.0	094 56 55.5	2190	15
8	Сэлэнгэ	Баруунбүрэн	-	49 26 05.5	104 46 54.8	1485	15
9	Сэлэнгэ	Хүдэр	Нуурын тагт	49 38 25.0	107 48 35.4	1348	15
10	Төв	Мөнгөнморьт	Цахар даваа	48 34 05.6	108 30 32.5	1857	29
11	Хэнтий	Цэнхэр мандал	Дэлгэр хааны нуруу	47 33 49.2	108 55 24.7	1892	15
12	Хэнтий	Батширээт	Цагаан энгэр	48 42 25.4	109 43 19.3	1736	15
Нийт 9 аймаг, 11 сумын 12 газраас 195 дээж							

Статистик анализ. Судалгааны дээж материалыг цуглуулан лабораторид дээрх хэмжилтүүдийг хийсний дараа SPSS 23.0 статистикийн программ ашиглан Персоны хамаарлын анализ болон нэг хүчин зүйлт вариацийн анализыг газарзүйн хувьд ялгаатай эсэхийг шалгахар RStudio 4.3.1 статистикийн программаар графикуудыг хийж гүйцэтгэв.

Судалгааны үр дүн

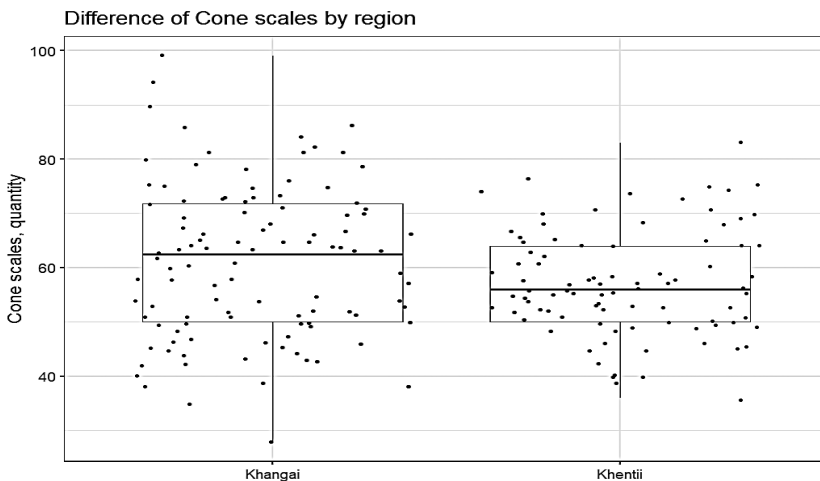
Боргоцойн урт, өргөн. Нийт 195 дээжид боргоцойн урт, өргөнийг хэмжиж үзэхэд, боргоцойн дундаж урт 68.6 ± 10.1 мм, үүнээс Хангайн нурууны 106 дээжид боргоцойн дундаж урт 69.6 ± 10.5 мм, хамгийн урт нь Хөвсгөл аймгийн Жаргалант суманд 99.1 мм, хамгийн бага нь Архангай аймгийн Цэнхэр суманд 47.7 мм байв. Харин Хэнтийн нуруунд боргоцойн урт дунджаар 67.3 ± 9.2 мм, хамгийн их нь Төв аймгийн Мөнгөнморьт суманд 92.9 мм, хамгийн бага нь Сэлэнгэ аймгийн Хүдэр суманд 46.5 мм байна. Боргоцойн өргөний хувьд нийт 195 дээжний дундаж 50.4 ± 4.9 мм, Хангайн нуруунд дунджаар 49.8 ± 5.6 мм, хамгийн өргөн нь Хөвсгөлийн Цагаан-Үүр суманд 64.1 мм, хамгийн бага нь Хөвсгөл аймгийн Жаргалант суманд 38.3 мм, Хэнтийн нуруунд дунджаар

57.1±12.4 мм, хамгийн өргөн нь Төв аймгийн Мөнгөнморьт суманд 61.3 мм, хамгийн бага нь Сэлэнгэ аймгийн Баруунбүрэн суманд 38.8 мм байна. Нэг хүчин зүйлт вариацийн анализаар газарзүйн хувьд боргоцойн урт статистик ялгаагүй харин боргоцойн өргөн статистик ялгаатай ($F=4.467$; $p=0.0021$) байна (Зураг 2).



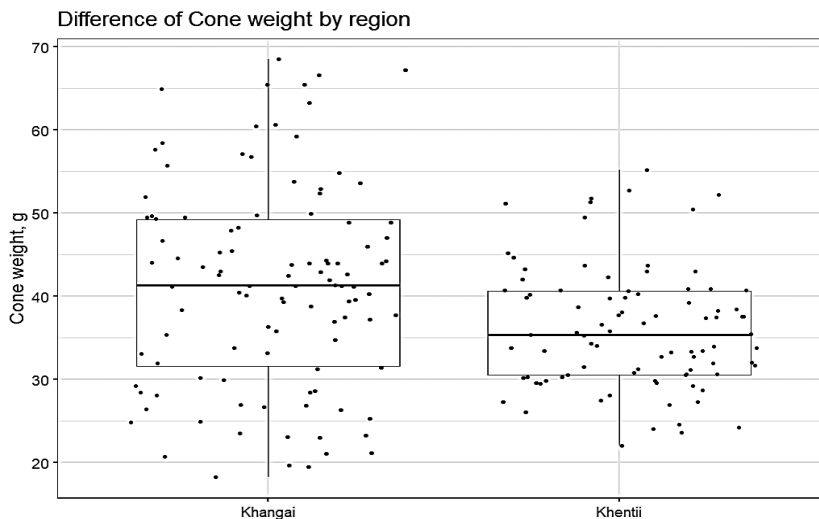
Зураг 2. Хангай, Хэнтийн нурууны хушны боргоцойн урт, өргөн
(*а. боргоцойн урт, мм, б. боргоцойн өргөн, мм*)

Боргоцойн хайрсны тоо. Нийт 195 дээжид боргоцойн хайрсны тоог хэмжин үзэхэд, дунджаар хайрсны тоо нь 59.2 ± 12.4 , үүнээс Хангайн нуруунд боргоцойн хайрсны тоо дунджаар 60.9 ± 14.1 , хамгийн их нь Архангай Цэнхэр суманд 99 хайрстай, хамгийн бага нь Өвөрхангай аймгийн Бат-Өлзий суманд 28 хайрстай бол Хэнтийн нуруунд боргоцойн хайрс тоо дунджаар 57.1 ± 9.7 , хамгийн их нь Сэлэнгэ аймгийн Баруунбүрэн суманд 83 хайрстай, хамгийн бага нь мөн адил Сэлэнгэ аймгийн Баруунбүрэн суманд 36 хайрстай байна. Нэг хүчин зүйлт вариацийн анализаар газарзүйн хувьд боргоцойн хайрсны тоогоор статистик ялгаатай ($F=2.54$; $p=0.01$) байна (Зураг 3).



Зураг 3. Хангай, Хэнтийн нурууны боргоцойн хайрсны тоо, ширхэг

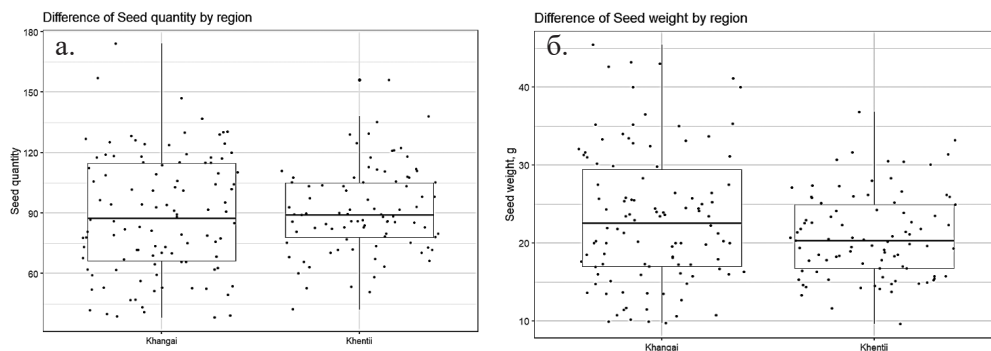
Боргоцойн жин. Боргоцойн жинг хэмжиж үзэхэд, нийт 195 дээжид боргоцойн дундаж жин 38.9 ± 10.6 гр, Хангайн нурууны хушны боргоцойн дундаж жин 41.3 ± 12.3 гр, хамгийн их нь Архангай аймгийн Аргалант суманд 68.5 гр, хамгийн бага нь Хөвсгөл аймгийн Цагаан-Үүр суманд 18.3 гр, харин Хэнтийн нуруунд дунджаар 36.1 ± 7.3 гр, хамгийн их нь Сэлэнгэ аймгийн Баруунбүрэн суманд 55.2 гр, хамгийн бага нь 55.1 гр тус тус байна (Зураг 4).



Зураг 4. Хангай, Хэнтийн нурууны хушны боргоцойн жин, гр.

Нэг боргоцойн дахь үрийн тоо ба үрийн жин. Нийт 195 дээжний нэг боргоцойн дахь үрийн тоо болон 1000 үрийн жинг үзэхэд дунджаар нэг боргоцойнд дунджаар 89.9 ± 26.0 ширхэг үр, 1000 үрийн жин дунджаар 22.2 ± 7.4 гр байв. Үүнээс Хангайн нуруунд дунджаар 88.9 ± 29.5 ширхэг үр, 1000 үрийн жин дунджаар 23.2 ± 8.6 гр, Хэнтийн нурууны нэг боргоцойн дахь үрийн тоо дунджаар 91.2 ± 21.2 ширхэг, 1000 үрийн жин 20.1 ± 5.4 гр тус тус байна (Зураг 5).

Боргоцойн урт өргөн, жин, хайрсны тоо, нэг боргоцойн дахь үрийн тоо, 1000 үрийн жин хоорондын харилцан хамаарал. Боргоцойн урт өргөн, жин, хайрсны тоо, нэг боргоцойн дахь үрийн тоо, 1000 үрийн жин хоорондын харилцан хамаарлыг Персоны хамаарлын анализаар шалгаж үзэхэд боргоцойн өргөн нь газарзүйн байршлаас шууд сул хамааралтай ($r=0.143$, $p<0.05$), хайрсны тоо байршлаас урвуу сул хамааралтай ($r= -0.155$, $p<0.05$), харин 1000 үрийн жин боргоцойн жингээс шууд хүчтэй хамааралтай ($r= 0.955$, $p<0.01$), харин газарзүйн байршлаас урвуу сул хамааралтай ($r= -0.157$, $p<0.05$) байна. Үүнээс үзэхэд Боргоцойн өргөн газарзүйн байршлаас эерэг хамааралтай үзүүлэлт бол, хайрсны тоо, 1000 үрийн жин нь газарзүйн байршлаас урвуу хамааралтайгаар хойноос урагшлах тусам тус 2 үзүүлэлт буурах хандлагатай байна (Хүснэгт 7).



Зураг 5. Хангай, Хэнтийн нуруун дахь хушны нэг боргоцойн дахь үрийн тоо болон 1000 үрийн жин (а. нэг боргоцойн дахь үрийн тоо, ширхэг, б. 1000 үрийн жин, гр.)

Хэлэлцүүлэг

Сунцовын 1986 онд Монгол орны шинэсэн ойд хийсэн судалгааны дүнд үрийн чанарын үзүүлэлтээрээ хамгийн сайн нь Дорнод Хэнтийн (Баян-Уул, Баян-Адрага) популяцийн үр байсан бөгөөд үрийн чанарын үзүүлэлт нь ургах орчны онцлогоос ихээхэн шалтгаалдаг болохыг тэмдэглэсэн байна (Сунцов, 1986).

Мянган үрийн жин ба боргоцойн шинж чанаруудын хоорондын хамааралд хийсэн дүн шинжилгээ (Хүснэгт-7) нь боргоцойн урт, өргөнөөс хамааралгүй болохыг харуулсан боловч боргоцойн жинтэй хамааралтай байна. Энэ нь Ying et al., 1985; Reynolds and El Kassaby, 1990; El-Kassaby and Cook, 1994; Matziris, 1998; Сивачиоглу ба Аян, 2008; Юан нар, 2016 зэрэг өмнөх судалгаагаар боргоцой том, жин их байх тусам 1000 үрийн жин ихсэж байгааг харуулсан (Wittwer et al., 1997; Calama and Монтеро, 2007; Boutheina et al., 2013) үр дүнгүүдтэй таарч байна.

Мөн 1000 үрийн жин, газарзүйн байршлаас урвуу сул хамааралтай байгаа нь Хангайн нуруунаас Хэнтийн нуруу хүртэл газарзүйн байршлаас хамааран боргоцойн жин болон 1000 үрийн жин буурч байгааг (Хүснэгт 7) Хангайн нурууны хушны боргоцойн жин Хэнтийн нурууны боргоцойн дундаж жингээс 0.87 дахин их үүнийг дагаад Хангайн нурууны хушны 1000 үрийн жин, Хэнтийн нурууны хушны 1000 үрийн жингээс 0.86 дахин их байгаагаас харж болно (Зураг 4; 5).

Судлаачид хамгийн их хувьсах шинж чанар нь нэг модны боргоцойны тоо, хайрсны тоо гэж үзсэн бол үрийн чанарыг нарийвчлан шинжилж үзсэнээр үрийн чанарын үзүүлэлт нь тогтмол шинж чанар тул том боргоцой эсвэл том үртэй, 1000 үрийн жин ихтэй модыг эх модоор сонгож болно гэдэгтэй санал нийлдэг (Эл-Кассаби ба Кук, 1994; Ли нар, 1996; Бурчжик ба Чалупка, 1997; Канг ба Линдгрэн, 1999; Сивачиоглу нар, 2009; Юан. нар, 2014, 2016), учир нь энэ шинж чанар нь генетикийн хүчтэй хяналтанд байдаг тул найдвартай сонгон шалгаруулах шалгуур болгон ашигладаг (Кавирири нар, 2021).

Хүснэгт 7. Боргоцойн урт, өргөн, жин, хайрсны тоо, нэг боргоцойн дахь үрийн тоо, 1000 үрийн жин хоорондын харилцан хамаарлын үр дүн

	Утга	Газарзүйн байршил	Боргоцойн урт, мм	Боргоцойн өргөн, мм	Хайрсны тоо	Нэг боргоцойн дахь үрийн тоо	1000 үрийн жин, гр	Боргоцойн жин, гр
Газарзүйн байршил	Персоны хамаарлын утга (<i>r</i>)	1						
	Статистик ач холбогдлын (<i>p value</i>)							
	Өгөгдлийн тоо (<i>n</i>)	195						
Боргоцойн урт, мм	Персоны хамаарлын утга (<i>r</i>)	-0.104	1					
	Статистик ач холбогдлын (<i>p value</i>)	0.147						
	Өгөгдлийн тоо (<i>n</i>)	195	195					
Боргоцойн өргөн, мм	Персоны хамаарлын утга (<i>r</i>)	.143*	.462	1				
	Статистик ач холбогдлын (<i>p value</i>)	0.046	0.652					
	Өгөгдлийн тоо (<i>n</i>)	195	195	195				
Хайрсны тоо	Персоны хамаарлын утга (<i>r</i>)	-.155*	.648	.391	1			
	Статистик ач холбогдлын (<i>p value</i>)	0.031	0.144	0.231				
	Өгөгдлийн тоо (<i>n</i>)	195	195	195	195			
Нэг боргоцойн дахь үрийн тоо	Персоны хамаарлын утга (<i>r</i>)	0.045	.656	.314	.682	1		
	Статистик ач холбогдлын (<i>p value</i>)	0.535	0.541	0.112	0.202			
	Өгөгдлийн тоо (<i>n</i>)	195	195	195	195	195		
1000 үрийн жин, гр	Персоны хамаарлын утга (<i>r</i>)	-.157*	.692	.347	.659	.853	1	
	Статистик ач холбогдлын (<i>p value</i>)	0.028	0.114	0.650	0.701	0.317		
	Өгөгдлийн тоо (<i>n</i>)	195	195	195	195	195	195	
Боргоцойн жин, гр	Персоны хамаарлын утга (<i>r</i>)	-.247	.631	.218	.611	.746	.925**	1
	Статистик ач холбогдлын (<i>p value</i>)	0.701	0.102	0.702	0.080	0.750	0.000	
	Өгөгдлийн тоо (<i>n</i>)	195	195	195	195	195	195	195

Дүгнэлт

Хангай, Хэнтийн нурууны хушны боргоцой болон үрийн ерөнхий шинж бүхий 6 үзүүлэлтийг харьцуулан үзэхэд Хангайн нурууны хушны боргоцойн үзүүлэлтүүд Хэнтийн нурууныхаас өндөр байна. Харин Хэнтийн нурууны хушны нэг боргоцойн дахь үрийн тоо болон хайрсны тоо Хангайн нурууны дээжнээс өндөр байна.

Хушны боргоцойн 1000 үрийн жин болон хайрсны тоо нь газарзүйн байршлаас урвуу сул хамааралтай, боргоцойн өргөн нь эерэг шууд хамааралтай байгаа нь Хэнтийн нурууны д.т.д. өндөршил нь 1400-1700 м бол Хангайн нурууны хуш нь дунджаар 2000 м өндөрт тархан ургаж байгаатай холбоотой байж болох юм.

Эшилсэн бүтээл

- Анучин П.Н 1982. Лесная таксация, Лесн. пром-сть -550 с.
- Барченков А.П., Милютин Л.И., Жамъянсүрэн С. 2012. Морфологическая изменчивость генеративных органов листовенницы сибирской в Восточной Сибири и Северо-Восточной Монголии Хвойные бореальной зоны Красноярск.
- “БНМАУ-ын Ургамлын аймаг, ургамалжилтын судалгаа” гуравдугаар боть 1981.
- Видякин А.И. 2010. Методические основы выделения фенотипов древесных растений,
- Гриф В. Г., Н. Д. Агапова. 1986. К методике описания кариотипов растений. Бот. жур. Том 71, №4.
- Дашзэвэг Ц., Амартүвшин С. Сибирь хуш, сибирь гацуурын тарьц ургуулсан судалгааны дүн. Шинжлэх Ухааны Академийн Мэдээ сэтгүүл. Дугаар №02 (202), УБ, 2012, х. 53-61.
- Жамъянсүрэн С. 1988. Ойн үр бэлтгэх байнгын ба түр хэсгийг тусгаарлах аргачлал. УБ.
- Иванина А.И. “Применение кариологического метода в систематике”
- Мамаев С.А. 1972. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений М: Наука.
- Милютин Л.И., Сунцов.А.В., Жамъянсүрэн.С. 1988. Генетико-селекционные особенности основных лесобразующих пород Восточного Хэнтэй. / Москва наук Леса МНР. С. 75-118.
- Прозина М.Н. 1971. Ботаническая микротехника. М.
- Савченко М.И. 1971. Морфология цветковых растений. Л.
- Энхсайхан Д. 2010. Мод сөөг тарьж ургуулахад зориулсан гарын авлага” УБ.
- Levan A. et al. 1964. Nomenclature for centromere position on chromosomes. *Hereditas* 52: 201-220 <https://doi.org/10.1111/j.1601-5223.1964.tb01953.x>
- Li GF, Zhang HX, He YF, Han HJ, Jia LJ (1996). Clonal variation in conelet yield and evaluation of yield stability in *Pinus tabulaeformis* seed orchard. *Acta Agriculturae Universitatis Henanensis* 30 (1): 57-64.
- Li W, Wang X, Li Y (2011). Stability in and correlation between factors influencing

- genetic quality of seed lots in seed orchard of *Pinus tabuliformis* Carr. over a 12-year span. PLoS ONE 6 (8): e23544. doi: 10.1371/journal.pone.0023544.
- Loewe-Muñoz V, Balzarini M, Delard C, Álvarez A (2019). Variability of stone pine (*Pinus pinea* L.) fruit traits impacting pine nut yield. *Annals of Forest Science* 76: 37. doi: [10.1007/s13595-019-0816-0](https://doi.org/10.1007/s13595-019-0816-0).
- Ying CC, Murphy JC, Andersen S (1985). Cone production and seed yield of lodgepole pine grafts. *The Forestry Chronicle* 61 (3): 223-228. doi: [10.5558/tfc61223-3](https://doi.org/10.5558/tfc61223-3).
- Yuan HW, Li ZX, Fang P, Li W, Li Y (2014). Variation and stability in female strobili production of a first-generation clonal seed orchard of Chinese Pine (*Pinus tabuliformis*). *Silvae Genetica* 63 (1-2): 41-47. doi: [10.1007/s11676-016-0238-x](https://doi.org/10.1007/s11676-016-0238-x).

Study of cone and seed characteristics of *Pinus sibirica* in difference between Khangai and Khentii mountains

Tumurbaatar Ariunbaatar*, Byambaa Temuujiin, Bayasgalankhuu Lyankhua

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

*E-mail: ariunbaatart@mas.ac.mn, <https://orcid.org/0000-0001-7609-5198>

Received: 31.05.2023

Revised: 01.11.2023

Accepted: 26.12.2023

Abstract: *Pinus sibirica* is spread over 612.7 thousand hectares or 5.2 percent of the 13.8 million hectares of forest areas in the northern part of Mongolia between 68°30' and 46°30' north latitude.

The forest with Cedar is important effective for surface water runoff, and protects soil from erosion, increases river flow, improves climate, absorbs carbon through plant photosynthesis, creates a habitat for animals, plants, and microorganisms, and maintains permafrost, emits phytoncides and cleans the air.

In our research, 12 sample plots of Cedar forests of Khangai and Khentii mountains were established and 6 parameters of general characteristics of cones and seeds were compared. Therefore, the indicator of the Cedar cone in the Khangai mountains are higher than in the Khentii mountains. Conversely, the number of seeds and scales in one cone of Khentii mountains are higher than the Khangai mountains.

1000 seed weight and number of scales in Cedar cones are inversely related to geographic location, and the width of the cones is positively and directly related to the fact that could be that the altitude of Khentii mountains is 1400-1700m from above sea level, and the Cedar of the Khangai mountains grows at an average height if 2000m from above sea level.

Keywords: *Pinus sibirica*, Khangai, Khentii mountains, cone length, width, weight of 1000 seed

© 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.