ISSN 2707-7284

МОНГОЛЫН БОТАНИКИЙН СЭТГҮҮЛ

ДУГААР 02 (2020)

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ
БОТАНИКИЙН ЦЭЦЭРЛЭГТ ХҮРЭЭЛЭН

СЭТГҮҮЛИЙН РЕДАКЦИЙН ЗӨВЛӨЛ

Ерөнхий редактор:
Доктор (Ph.D.), дэд профессор И.Түвшинтогтох

Нарийн бичгийн дарга:
Доктор (Ph.D.) О.Энхтуяа

Гишүүд:
Академич Ч.Дугаржав
Академич Ч.Доржсүрэн
Доктор (Sc.D.) Ш.Цоож
Доктор (Ph.D.), дэд профессор Г.Цэрэнханд
Доктор (Ph.D.) М.Ургамал
Доктор (Ph.D.) Н.Очгэрэл
Доктор (Ph.D.) Н.Амартүвшин
Доктор (Ph.D.) Ц.Мөнхцэцэг

Техник редактор:
Доктор (Ph.D.) Ж.Түшигмаа
Доктор (Ph.D.) Э.Энхмаа

“АДМОН ПРИНТ” хэвлэлийн газар хэвлэв

ISSN 2707-7284

MONGOLIAN JOURNAL OF BOTANY

VOLUME 02 (2020)

MONGOLIAN ACADEMY OF SCIENCES
BOTANIC GARDEN AND RESEARCH INSTITUTE

COUNCIL EDITORS OF JOURNAL:

Editor in Chief:
Tuvshintogtokh I. (Ph.D., Associate Professor)

Editorial Board:
Enkhtuya O. (Ph.D.)

Editorial Board Members:
Dugarjav Ch. (Academician)
Dorjsuren Ch. (Academician)
Tsooj Sh. (Sc.D.)
Tserenkhand G. (Ph.D., Associate Professor)
Urgamal M. (Ph.D.)
Ochgerel N. (Ph.D.)
Amartuvshin N. (Ph.D.)
Munkhtsetseg Ts. (Ph.D.)

Technical editors:
Tushigmaa J. (Ph.D.)
Enkhmaa E. (Ph.D.)

Printed by the "ADMON" Press

ГАРЧИГ

ӨМНӨХ ҮГ III

УРГАМЛЫН АНГИЛАЛЗҮЙ 1

Монгол орны Chenopodioideae, Salicornioideae, Salsoloideae дэд овгуудын ангилалзүйн бүрэлдэхүүн 1

Н.Амартүвшин

Монгол орны Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) төрлийн ангилалзүй 21

Т.Мөнх-Эрдэнэ, В.Гүндэгмаа, Ч.Жавзандолгор, Б.Ган-Эрдэнэ, Ц.Хонгорзул, Г.Бадамцэцэг

Улаанбаатар хот орчмын эндомикоризын зүйлийн бүрэлдэхүүн 30

Ц.Мөнхзул

УРГАМЛЫН АЙМАГ, УРГАМАЛЖИЛ 37

Туул голын усны химийн болон биофильмын зарим үзүүлэлтүүдийг харьцуулан усны чанарыг үнэлсэн дүн..... 37

Т.Байгал-Амар, Э.Үүрцайх, Ц.Бөхчулуун

Allium polyrhizum Turcz. ex Rgl. – Таанын цэцэглэлтийн үеийн тэжээллэг чанар 50

Г.Батзаяа, Ж.Аззаяа, Н.Нямбаяр, Б.Наранцэцэг

Эгэл нарсны тарьцын ургалт болон ганг тэсвэрлэх байдалд эктомикоризын үзүүлэх нөлөө 57

О.Бүрэнжаргал, Ли Мин-Жен

Баруун бүрхийн татмын нугын үетэн-алаг өвст бүлгэмдэл дэх ургамлын зүйлийн олон янз байдлын өөрчлөлт 66

Н.Энхриймаа, И.Түвшинтогтох

Монгол оронд тархсан Алтайн сонгины (*Allium altaicum* Pall.) фитохимийн онцлог 74

Х.Мөнхзаяа, С.Дэлгэрмаа

Ургамал бүлгэмдлийн амьдралын хэлбэрийн бүрэлдэхүүнд мал бэлчээрлэлтийн үзүүлэх нөлөө..... 82

Т.Намуулин, Ц.Цэрэндулам

Улаанбаатар хотын ногоон байгууламжинд тарималжуулж буй Сибирь шинэс (*Larix sibirica* Ldb.)-ний шилмүүсний анатомийн харьцуулсан судалгаа..... 93

ГЦэрэнханд, А.Номундарь, Б.Баярмаа, Д.Сүхбат

ОЙ СУДЛАЛ 102

Тарвагатайн нурууны түймэрт нэрвэгдсэн тайгажуу шинэсэн ойн ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөгдөл, ойн сэргэн ургалт 102

М.Ундраа, Ч.Доржсүрэн, Д.Зоёо

Хэрлэн голын эх орчмын шинэсэн ойн хожуулын диаметрээр цээжний өндөр дэх диаметрийг үнэлэх 111

З.Цогт, М.Ундраа, Ц.Хонгор

УРГАМЛЫН ИНТРОДУКЦИ 121

Тарималжиж буй Дагуур сараана (*Lilium dahuricum* Ker-Gawl.)-ны үзэгдэлзүйн үе шат 121

Н.Очгэрэл, Д.Отгонсүрэн

МЭДЭЭЛЭЛ 129

Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн ургамлын сан (UBA)-д хадгалагдаж буй зарим цуглуулгын тархацын шинэ мэдээлэл 129

М.Ургамал

Замгийн цуглуулгын сангийн тухайд 132

Ц.Бөхчулуун

Академич, профессор Надмидын Өлзийхутагийн шинжлэх ухаанд оруулсан хувь нэмэр 137

Ө.Энхмаа, А.Номундарь

Монгол орны хаг судлалын салбарыг үндэслэгч, профессор Өлзийн Цогтын мэндэлсний 80 жилд 146

О.Энхтуяа, Э.Ариунболд

Ургамлын ангилалзүйч, нэрт эрдэмтэн доктор, профессор Хавчин овогт Чинбатын Санчир багшийн 80 насны ойд 150

М.Ургамал, В.Гүндэгмаа, Т.Мөнх-Эрдэнэ, Н.Хэрлэнчимэг.

Ургамлын физиологи судлалын нэрт эрдэмтэн Николай Александрович Максимовын мэндэлсний 140 жилийн ойд 158

Т.Сэмжид

ӨМНӨХ ҮГ

“Монголын ботаникийн сэтгүүл”-ийн ээлжит дугаар хэвлэгдэн гарлаа. Энэхүү дугаараас та бүхэн ургамлын ангилалзүйн чиглэлээр Монгол оронд ургадаг Луультан овгийн 93 зүйлийг морфологи болон экологийн онцлог шинжүүдээр нэгтгэж, 3 дэд овогт салгасан болон Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) төрлийн зүйлүүдийг таних шалгуур шинжүүдийг кластер аргаар боловсруулж таних бичиг зохиосон зэрэг шинэлэг үр дүнгүүдтэй танилцах болно.

Ургамалжлын чиглэлээр тус хүрээлэнгийн Мөнгөнморьтын ойт хээрийн судалгааны сууринд татмын нугын Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн урт хугацааны мониторингийн дүнг нийтэлж байна. Манай орны хувьд бэлчээр ашиглалт нь ургамал нөмрөгийг доройтуулах гол хүчин зүйл болсоор байгааг бидний судалгааны үр дүн харуулсаар байна. Нугын бүлгэмдлийн зүйлийн тоо, олон янз байдал нь малын тооноос болон агаарын температураас шууд хамаарч байна. Харин хур тунадаснаас бага хамааралтай байгаа нь татмын нугын онцлог шинж гэж үзэж байна. Түүнчлэн Хустайн БЦГ-т хийгдсэн ургамалжлын судалгааны зарим үр дүнгээс орсон байна. Үүнд уулын хээрийн *Stipa krylovii* зонхилсон бага доройтсон бүлгэмдлээс дунд доройтсон бүлгэмдэлд шилжихэд цөөн настуудын оролцоо нэмэгддэг нь бүлгэмдлийн зүйлийн олон янз байдлыг нэмэгдүүлэхэд хүргэдэг ба амьдралын хэлбэрийн хувьд хамефитуудын эзлэх хувь буурч, харин криптофитууд, гемикриптофитуудын эзлэх хувь нэмэгдэж байна.

Монгол-Оросын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедицийн Тосонцэнгэлийн ойн сууринги йн 1976-2019 хугацааны мониторинг судалгаагаар өндөр эрчимтэй түймэрт шатсан Алаг өвс-ритид хөвдөт тайгажуу шинэсэн ойд 43, 47 жилийн дараа байгалийн сэргэн ургалт хангалттай явагдаж, Сийрэг хөвд-алаг өвс-үетэнт залуу шинэсэн ой бүлгэмдэл үүсэн бүрэлдэж байна. Түүнчлэн мод огтолсон талбайд огтлолтын өмнө ямар бүтэц, бүрэлдэхүүн, өндөр, диаметр, нөөц, өтгөрөлтэй ой ургаж байсныг тогтоох боломжтой боллоо. Хэрлэн голын эхний Сибирь шинэсэн ойн жишээн дээр огтлогдсон модны хожуулын 0.3 м өндөр дэх диаметрийн хэмжилтээр модны цээжний өндөр дэх диаметрийг тодорхойлох тэгшитгэл зохиожээ.

Улаанбаатар хотын ногоон байгууламжинд ургаж буй модны амьдрамжийн үнэлгээг түүний анатоми, физиологийн судалгаан дээр үндэслэн хийхэд Сибирь шинэсний шилмүүсний кутикул давхраа зузаарч, эпидерм, колленхим, дамжуулах багцны эзлэх хэмжээ нэмэгдэж, хлоренхим, эс хоорондын зайн эзлэх хэмжээ буурсан зэрэг нь орчны стресс нөхцөлд дасан зохицох физиологийн үйл ажиллагааны хариу урвал гэдгийг тогтоолоо. Түүнчлэн Улаанбаатар хотын хөрсөнд эктомикоризын судалгаа явуулж, эктомикоризтай нарсны тарьцуудын биомасс, эрдэс

бодисын хэмжээ хэвийн болон усны дутагдалтай нөхцөлд ч гэсэн идэвхтэй нэмэгдэж байгааг нотолсон сонирхолтой, практикт нэвтрүүлэх шинэ санаа болон Туул голын усны бохирдлын түвшинг биофильмын шинж чанарын үзүүлэлтүүдээр нарийвчлан тодорхойлох боломжтойг нотолсон судалгааны дүнгүүд тус тус нийтлэгдэж байна.

Алтайн сонгино (*Allium altaicum* Pall.)-ны булцуунд антиоксидант идэвх өндөртэй, грам эерэг *(P. aeruginosa*) болон сөрөг *(E. coli)* бактерийн өсөлтийг саатуулж, дарангуйлах чадвартай макро-элемент, фенолт нэгдэл, флаваноид нэгдэл агуулагддаг тухай болон Таана (*Allium polyrhizum*)-ын шимт бодис буюу тэжээллэг чанар вегетацийн хөгжлийн хугацаанд буюу цэцэглэлтийн эхэн, дунд, төгсгөл үеүдэд тодорхой давтамжтай хэлбэлздэгийг танилцуулж байна.

Мөн тус ШУА-ийн Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн Ботаникийн цэцэрлэгийн туршилт судалгааны талбайд тарималжиж буй ургамлуудаас энэ удаад Дагуур Сараана *(Lilium dahuricum* Ker-Gawl.*)*-ны өсөлт, хөгжлийн үе шат, ургалтын үргэлжлэх хугацаа *ex situ* орчинд тухайн жилийн агаарын хэм, дулааны нийлбэрээс шалтгаалан хаврын сэргэн ургалт 3-5 хоногийн хэлбэлзэлтэй, харин цэцэглэлт 18-24 хоног үргэлжилж байгаа нь хотын ногоон байгууламжинд бүрэн ашиглах боломжтойг харуулсан судалгааны үр дүнг толилуулж байна.

Энэ онд ургамал судлалын шинжлэх ухаанд сэтгэл, нөр их хүч хөдөлмөр, амьдралаа зориулсан манай нэрт эрдэмтэд академич Надмидын Өлзийхутаг, доктор, профессор Өлзийн Цогт, доктор, профессор Чинбатын Санчир нарын 80 насны тэгш ой тохиож байгаа тул эдгээр эрдэмтдийнхээ намтар, шинжлэх ухааны нээлт, бүтээлийн тухай “Монголын ботаникийн сэтгүүл”-ийн энэхүү дугаараараа дамжуулан та бүхэнд хүргэж байна.

Монголын ургамал судлаачдын оюуны мэлмий тунгалаг байж, бүтээл ном нь арвижин дэлгэрэх болтугай.

Бүтээлийн ерөнхий редактор, доктор (Ph.D.),
дэд профессор И. Түвшинтогтох

Эрхэм уншигч та бүхэн сэтгүүлийн талаарх санал болон хэвлэгдсэн өгүүлэлд өгөх санал, шүүмжээ доорх хаягаар ирүүлнэ үү.

И-мэйл: botany@mas.ac.mn, mas.botany@gmail.com

Шуудангийн хаяг: 13330 Улаанбаатар хот, Баянзүрх дүүрэг, 13 дугаар хороо, Энхтайваны өргөн чөлөө 54а, ШУА-ийн 1 дүгээр байр, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, 413 тоот

УРГАМЛЫН АНГИЛАЛЗҮЙ

Монгол орны Chenopodioideae, Salicornioideae, Salsoloideae дэд овгуудын ангилалзүйн бүрэлдэхүүн

Наранцэцэгийн Амартүвшин

Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс, e-mail: amraa19721017@gmail.com

Хүлээн авсан: 22.10.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 27.11.2020

Хураангуй: Chenopodioideae дэд овог үслэгтэй, хөврөл цагираг хэлбэртэй, Salicornioideae дэд овог нүцгэн, хөврөл тах хэлбэртэй, харин Salsoloideae дэд овог зөвхөн навчны суганд үслэгтэй, хөврөл ороомог хэлбэртэйгээрээ хоорондоо тодорхой ялгарна. Chenopodioideae дэд овгийн дотор трибийг ангилахдаа үслэгийн хэлбэрүүдийг ашигласан боловч Salicornioideae, Salsoloideae дэд овгуудын дотор трибийг үржимсний морфологи шинжид тулгуурлан ангилсан болно. Дэд овгуудад хамрагдах төрлүүдийг ангилахдаа үслэгийн хэлбэр, үсжилт, навчны хэлбэр, шадар эрхтний гадарга, үржимсний дагавар эрхтний шинжүүдийг харгалзан үзсэн. Salsoloideae дэд овгийн зүйлүүд гантай, хуурай уур амьсгалд, Salicornioideae дэд овгийн зүйлүүд хөрсний давсжилт ихтэй орчинд илүү дасан зохицжээ. Chenopodioideae дэд овгийн зүйлийн тархалтад хүний үйл ажиллагаа чухал болохыг энэ судалгааны дүн харуулж байна. Дэд овгуудыг морфологи, экологийн онцлогоор, триб, төрлийг морфологийн шинжүүдээр ялган ангилсны дүнд Монголд одоогоор тэдгээр 3 дэд овогт хамрагдах 10 триб, 28 төрөлд хамрагдах 93 зүйлийг бүртгээд байна.

Түлхүүр үгс: Chenopodioideae, Salicornioideae, Salsoloideae, үслэгийн хэлбэр

Амартүвшин Н. 2020. Монгол орны Chenopodioideae, Salicornioideae, Salsoloideae дэд овгуудын ангилалзүйн бүрэлдэхүүн. Монголын ботаникийн сэтгүүл, 02: 1-20.

Луультан буюу Chenopodiaceae овгийг анх Ventenat (1799) шинжлэх ухаанд тэмдэглэснээс хойш тус овгийн нэршил дараах байдлаар өөрчлөгдсөөр өнөөг хүрчээ. Үүнд: Salicorniaceae Martynov 1820, Betaceae Burnett 1835, Salsolaceae Menge 1839, Spinaciaceae Menge 1839, Blitaceae Post et Kuntze 1903, Dysphaniaceae Pax 1927. Орчин үеийн морфологи, молекулын түвшний судалгааны үр дүнгүүд анхны нэршлийг хэрэглэх нь зөв гэдэгт санал нэгдсэн (Грубов, 1982; Губанов, 1996; Takhtajan, 2009; Cole et al., 2019) боловч зарим судалгааны бүтээлүүдэд Луультан овгийг Гагадай (Amaranthaceae)-н овогт хамруулан үзсэн нь ч бий (Urgamal et al., 2014; Тунгалаг, 2020). Судлаачдын бүтээлүүдийг нэгтгэн дүгнэж, морфологийн шинжээр харьцуулан судлаж тус овгийг дотор нь 4 дэд овогт хувааж үзсэн байдаг (Тахтаджян, 1987). Улмаар молекулын түвшинд харьцуулсан судалгааны дүнд тус овгийг дотор нь Betoideae, Camphorosmoideae,

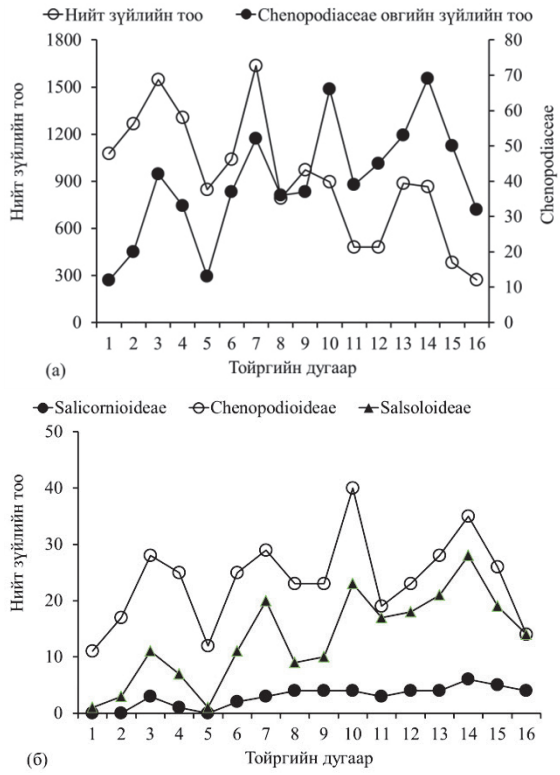
Chenopodioideae, Salicornioideae, Salsoloideae, Suaedoideae гэсэн 6 дэд овог болгон ангилах саналыг судлаачид дэвшүүлжээ (Hernández-Ledesma et al., 2015).

Луультан овог нь Гагадай (Amaranthaceae)-н овгоос дараах шинжүүдээр ялгаатай. Үүнд: сөөг, нэг наст, хааяа олон наст өвслөг, модлог, ороонги ургамлууд хамрагддаг. Ургамал бүхэлдээ эсвэл аль нэг эрхтэн нь үслэгээр бүрхмэл; зайдасархуу тунгалаг, энгийн, эсгийлэг, салаалсан (одлог, мөчирлөсөн), булчирхайлаг үслэгтэй; навч цувраа, хааяа эсрэг сууж байрладаг, шүүслэг эсвэл хальс маягтай, утаслаг, шугаман, юлдэн, зууван, өндөгөрхүү, гурвалжин хэлбэртэй, бүтэн, шүдлэг, ухмал захтай; шадар эрхтэн ногоон эсвэл ногоовтор өвслөг, хааяа хальс хэлбэртэй; дохиур салангид, хааяа сууриараа нийлмэл; үржимс далавч, шүдлэг, эвэр мэт 2-5 дагавартай эсвэл байхгүй; үр босоо, хэвтээ эсвэл аль аль нь нэг ургамал дээр тохиолдоно; хөврөл цагираг, тахархуу, ороомог хэлбэртэй (Грубов, 1982; Takhtajan, 2009).

Луультан овгийн төлөөлөгчид дэлхийн хуурай-сэрүүн бүсүүдэд цөл, цөлөрхөг-хээрийн давстай хөрсөнд, мөн хөл газраар зонхилон тархжээ (Kühn, 1993; Kadereit et al., 2003). Ялангуяа Иран-Туран, Австралийн цөл, цөлөрхөг-хээр, Сахарын цөлийн зах хэсгээр, Америк, Аргентины шүлтлэг хөрстэй нутгуудаар, Газрын дундад тэнгис, Улаан тэнгис, Африкт өргөн тархсан (Takhtajan, 2009). Тус овгийн төлөөлөгчид ган гачиг, хөрсний давсжилтанд дасан зохицсон болохыг судлаачид хэдийнээ нотолсон байдаг (Doulatyari et al., 2009). Мөн луультан овог нь гагадайн овгоос тархац, ареалын хувьд ялгаатай байна. Жишээлбэл, Хятад, Монгол (4 зүйл бүгд), ОХУ-д бүртгэгдсэн гагадайн овгийн зүйлүүдийн дийлэнх нь хөл газар дагаж тархжээ. Гэтэл эдгээр бүс нутгуудад бүртгэгдсэн луультан овгийн зүйлүүдийн дийлэнх нь байгалийн жамаар тархсан байна (Ильин, 1936; Грубов, 1982; Zhu et al., 2003; Тунгалаг, 2020).

Луультан овгийн дотор, морфологийн ангилал ёсоор бол үслэгийн хэлбэрийг (trichome type) трибын түвшинд ашиглах боломжтой боловч молекулын түвшний судалгаагаар энэ шинжийг дэд овгийн түвшинд ашиглах боломжтой болж байна. Энэ удаад эхний хувилбарыг ашиглан Монгол орны Луультан овгийг дотор нь Chenopodioideae, Salicornioideae, Salsoloideae дэд овогт ангилсан болно. Chenopodioideae дэд овог үслэгтэй, хөврөл цагираг хэлбэртэй, Salicornioideae дэд овог нүцгэн, хөврөл тах хэлбэртэй, харин Salsoloideae дэд овог зөвхөн навчны суганд үслэгтэй, хөврөл ороомог хэлбэртэйгээрээ хоорондоо тодорхой ялгарна. Chenopodioideae дэд овгийн дотор трибийг ангилахдаа үслэгийн хэлбэрүүдийг ашигласан (энгийн, салаа, эсгийлэг, зайдасархуу тунгалаг, булчирхайт гэх мэт) боловч Salicornioideae, Salsoloideae дэд овгуудын дотор трибийг үржимсний морфологи шинжид тулгуурлан ангилсан болно.

Монгол оронд тархсан Луультан овог, түүний дэд овгуудын зүйлийн тархалтыг ургамал-газарзүйн тойргуудаар харьцуулан авч үзлээ. Монгол орны нийт зүйлийн тоог Губанов (1996), Urgamal et al (2014) нарынхаар авч үзсэн бөгөөд тус орны тайга, ойт-хээрээс цөлийн бүс рүү зүйлийн тоо буурчээ. Монгол орны томоохон овгуудын зүйлийн тархалт энэ ерөнхий зүй тогтлыг дагадаг боловч Луультан овгийн зүйлийн тоо цөл, цөлөрхөг хээрийн бүсээс тайга, ойт-хээрийн бүс рүү цөөрсөн дүн гарч байна (Зураг 1а).



Зураг 1. (а) Луультан овгийн зүйлийн тархалтыг Монгол орны нийт зүйлийн тархалттай харьцуулсан байдал; (б) дэд овгуудыг зүйлийн тархалтаар нь харьцуулсан байдал. 1–Хөвсгөл, 2–Хэнтий, 3–Хангай, 4–Монгол-Дагуур, 5–Хянган, 6–Ховд, 7–Монгол Алтай, 8–Дундад Халх, 9–Дорнод Монгол, 10–Их нууруудын хотгор, 11–Олон нуурын хөндий, 12–Дорнод говь, 13–Говь-Алтай, 14-Зүүнгарын говь, 15–Алтайн өвөр говь, 16–Алашаа говь.

Энэ нь Луультан овгийн ихэнх зүйлүүд гантай, хуурай нөхцөлд дасан зохицсоны давхар нотолгоо юм. Ялангуяа Salsoloideae дэд овгийн зүйлийн тоо овгийнхоо зүйлийн тархалттай адилхан дүр зураг үзүүлсэн нь энэ дэд овгийн зүйлүүд гантай, хуурай уур амьсгалд илүү дасан зохицсоныг харуулж байна (Зураг 1б). Бусад дэд овгуудад зүйлийн тархалтанд энэ дүр зураг тодорхой харагдсангүй. Луультан овгоос нийт 24 зүйл хөл газрын ургамал бүртгэгдсэний (Цэрэнбалжид, 1996) 19 зүйл нь Chenopodioideae дэд овогт, үлдсэн 5 нь Salsoloideae дэд овогт багтаж байна. Salicornioideae дэд овог цөөн зүйлтэйгээс гадна энэ дэд овогт одоогоор хөл газрын ургамлын зүйл бүртгэгдээгүй байгаагаас үзвэл энэ дэд овгийн зүйлийн тархалтыг хөрсний хүчин зүйлүүд, ялангуяа хөрсний давсжилттай холбон тайлбарлах нь зөв болов уу. Харин Chenopodioideae дэд овогт хамгийн олон хөл газрын ургамлын зүйл бүртгэгдсэн учраас энэ дэд овгийн зүйлийн тархалтад хүний үйл ажиллагаа чухал болох нь дамжиггүй.

Судалгааны материал, аргазүй

Бид судалгаандаа Шинжлэх Ухааны Академийн Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн ургамлын цуглуулгын санд хадгалагдаж байгаа нийт 1790 хуудас хатаамлыг ашигласан болно. Тус овогт хамрагддаг ангилалзүйн нэгжүүдийн хооронд нь морфологийн 79 шинжээр кладистик анализ хийж, ангилалзүйн нэгжийн онцлог шинжийг тодорхойлов. Судалгааны үр дүнгээ баталгаажуулах үүднээс зэргэлдээ улс орнуудад хэвлэгдсэн (Flora of China, Флора СССР, Флора Казахстан зэрэг) холбогдох бүтээлүүдийг, мөн энэ овгийн төлөөлөгчид тархсан бусад бүс нутгуудад (тухайлбал, Хойд Америк, Австрали зэрэг) хэвлэгдсэн холбогдох бүтээлүүдийг шүүн боловсруулсан болно. Монголд өмнө нь хэвлэгдсэн бүтээлүүдийг (Грубов, 1982; Губанов, 1996; Urgamal et al., 2014; Тунгалаг, 2020; Cole et al., 2019) шүүн харьцуулсны дүнд Монголд тархсан луультан овгийн зүйлийн бүрэлдэхүүнийг гаргасан.

Судалгааны үр дүн, хэлэлцүүлэг

Дэлхийд бүртгэгдсэн Луультан овгийн төрөл, зүйлийн тоог судлаачид ялгаатай мэдээлдэг бөгөөд хамгийн сүүлийн мэдээгээр 104 төрлийн 1600 зүйл байна (Takhtajan, 2009; Hernández-Ledesma et al., 2015). Монголд одоогоор 3 дэд овог, 10 триб, 28 төрөлд хамрагдах 93 зүйл бүртгэгдээд байна (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Монгол орны Chenopodioideae, Salicornioideae, Salsoloideae дэд овгуудын ангилалзүйн бүрэлдэхүүн

Дэд овог	Триб	Төрөл	Садан	Зүйл
Chenopodioideae	Anserineae	Blitum		B. virgatum
	Dysphanieae	Teloxys		T. aristata
		Dysphania		D. botrys
	Chenopodieae	Chenopodium	Pseudoblitum	Ch.chenopodioides
				Ch. glaucum
				Ch. rubrum
			Chenopodia	Ch. frutescens
				Ch. vulvaria
				Ch. iljinii
				Ch. karoi
				Ch. prostratum
				Ch. acuminatum
				Ch. urbicum
				Ch. ficifolium
				Ch. album
				Ch. strictum
		Chenopodiastrum		C. hybridum
	Atripliceae	Atriplex	Sclerocalymma	A. cana
				A. tatarica
			Halimus	A. fera
			Teutliopsis	A. laevis
			Obione	A. sibirica
		Krascheninnikovia		K. ceratoides
				K. ewersmanniana
		Ceratocarpus		C. arenarius
		Axyris		A. amaranthoides

				A. hybrida
				A. prostrata
	Camphorosmeae	Londesia		L. eriantha
		Camphorosma		C. monspeliaca
		Bassia		B. hyssopifolia
				B. dasyphylla
				B. sedoides
		Kochia	Neokochia	K. prostrate
			Semibassia	K. melanoptera
				K. krylovii
				K. scoparia
				K. stellaris
	Corispermeae	Corispermum	Patellisperma	C. patelliforme
			Declinata	C. declinatum
				C. tylocarpum
			Corispermum	C. chinganicum
				C. elongatum
				C. mongolicum
				C. orientale
		Agriophyllum		A. squarrosum
Salicornioideae	Halopeplideae	Kalidium		K. foliatum
				K. cuspidatum
				K. gracile
				K. capsicum
	Salicornieae	Halocnemum		H. strobilaceum
		Salicornia		S. europaea
Salsoloideae	Suaedeae	Suaeda	Brezia	S. heterophylla
				S. kossinskyi
				S. przewalskii
				S. prostrate
				S. salsa
				S. tuvinica
			Suaeda	S. acuminate
				S. corniculata
				S. glauca
				S. linifolia
				S. tschujensis
	Salsoleae	Climacoptera		C. affinis
				C. subcrassa
		Salsola	Arbuscula	S. arbuscula
			Kali	S. passerine
				S. abrotanoides
				S. laricifolia
				S. foliosa
				S. monoptera
				S. collina
				S. Ikonnikovii
				S. paulsenii
				S. tragus
				S. rosacea
				S. tamariscina
		Haloxylon		H. ammodendron
		Anabasis		A. aphylla

				A. brevifolia
				A. elatior
				A. pelliotii
				A. salsa
				A. truncate
		Nanophyton		N. erinaceum
				N. grubovii
				N. mongolicum
		Petrosimonia		P. litwinowii
				P. sibirica
		Halogeton		H. arachnoideus
				H. glomeratus
		Sympegma		S. regelii
		Iljinia		I. regelii

Дэд овог: Chenopodioideae Burnett, Outlines Bot. 591, 1091, 1142 (1835).
Ургамал бүхэлдээ эсвэл аль нэг эрхтэн нь үслэгээр бүрхмэл; зайдасархуу тунгалаг, энгийн, эсгийлэг, салаалсан (одлог, мөчирлөсөн), булчирхайлаг үслэгтэй; навч сайн хөгжсөн, утаслаг, шугаман, юлдэн, зууван, өндөгөрхүү, гурвалжин хэлбэртэй, бүтэн, шүдлэг, ухмал захтай, хааяа шүүслэг эсвэл хальслаг; үржимс шадар эрхтэн эсвэл дагавар навчинцраар хучигдсан, шүдэрхүү, эвэр мэт 2-5 дагавартай эсвэл байхгүй; үр босоо, хэвтээ эсвэл аль аль нь нэг ургамал дээр тохиолдоно; үр эндоспермтэй, хөврөл цагираг хэлбэртэй.
Триб: Anserineae Dumort. Fl. Belg. 20 (1827)
Ургамал нүцгэн эсвэл ялгүй өнгөрлөг; навч зууван, гурвалжиндуу, шүдлэг, ухмал захтай, мөлгөр; үр босоо байрлана.
Төрөл: Blitum L. Sp. Pl. 1:4 (1753).
Иш салаалаагүй эсвэл бага зэрэг салаалсан; суурийн навчис дэвсээ маягтай байрлана; шадар эрхтэн үрлэх үед дүрс хувирч шүүслэг эсвэл хатуурдаг. Тип зүйл: *Blitum capitatum* L.
Blitum virgatum L. Sp. Pl. 1:4 (1753). – Chenopodium foliosum (Moench.) Aschers. in Fl. Brandenburg. 1:572 (1864). **Тархалт:** Хангай, Монгол-Дагуур, Ховд, Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.
Триб: Dysphanieae Pax in Engler & Pranrl (eds.) Die naturlichen Pflanzenfamilien. 69 (1889).
Ургамал бүхэлдээ эсвэл аль нэг эрхтэн нь булчирхайлаг үслэгтэй; иш эгц босоо, салаалсан, хааяа салаагүй; навч бүтэн, хэрчигдмэл, шүдлэг захтай; шадар эрхтэн 1-5, ганц үрт жимстэй.
Төрөл: Teloxys Moq. Ann. Sci. Nat., Bot., ser. 2, 1:289 (1834).
Иш, мөчир ацлан салаалсан, бараг нүцгэн ургамал; мөчрийн оройд шивүүртэй; навч шугаман, юлдэрхүү-шугаман, бүтэн захтай. Тип зүйл: *Teloxys aristata* (L.) Moq.
Teloxys aristata (L.) Moq. – Chenopodium aristatum L., Dysphania aristata (L.) Mosyakin & Clemants. Fuentes-Bazan et al. in Willdenowia, 42:5–24 (2012)**.** **Тархалт:** Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Хянган, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Дорнод говь, Говь-

Алтай, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Төрөл: Dysphania R. Brown, Prodr. 411 (1810).

Үнэртэй ургамал, иш эгц босоо, өндиймөл, салаалсан; навч зуувандуу, хэрчигдмэл, шүдлэг захтай; булчирхайлаг үслэг шилбэтэй, хаяа шилбэгүй. Тип зүйл: *Dysphania littoralis* R. Br.

Dysphania төрөл нь 50 орчим зүйлтэй бөгөөд тэдгээрийн дийлэнх нь Өмнөд Америк (секц. *Adenois*), Евроази, Африк (секц. *Botryoides*), Австрали (секц. *Dysphania*, *Orthospora, Tetrasepalae*)-д тархдаг.

Dysphania botrys (L.) Mosyakin & Clemants. In Ukrayins. k. Bot. Zhurn. 59:383 (2002). Neobotrydium botrys (L.) Moldenke, Amer. Midl. Naturalist 35: 330 (1946)**.**

Тархалт: Монгол Алтай, Дорнод Монгол, Зүүнгарын Говь, Алтайн өвөр говь.

Триб: Chenopodieae Dumort. Anal. Fam. Pl. 17 (1829).

Ургамал бүхэлдээ эсвэл аль нэг эрхтэн нь зайдасархуу тунгалаг үслэгтэй.

Төрөл: Chenopodium L. Sp. Pl. 1:218 (1753).

Зайдасархуу тунгалаг үслэг нь ургамал хатсаны дараа аягархуу хэлбэртэй болдог, үрлэх үед гууждаггүй; шадар эрхтний дотор талд гол судал тодорхой (товойж мэдэгдэхгүй) мэдэгдэхгүй. Тип зүйл: *Chenopodium album* L.

Садан: Pseudoblitum Aellen in Verh. Naturforsch. Ges. Basel XLI:102 (1930).

Цэцэгс ямагт хоёр янз (dimorphic), оройн цэцэгсийн шадар эрхтэн 3-5, бараг саланги, үр хэвтээ байрлана; захын цэцэгсийнх 3, хоорондоо нийлсэн, үр босоо байрлана. Цэцгийн шадар эрхтэн нүцгэн, хаяа зайдасархуу тунгалаг үслэгээр маш сийрэг бүрхмэл, эсвэл зөвхөн навчны доод гадарга үслэгтэй.

Chenopodium chenopodioides (L.) Aellen. Ostenia (Montevideo) 98 (1933)**.**

Тархалт: Их нууруудын хотгор, Алтайн өвөр говь.

Chenopodium glaucum L., Sp. Pl. 1:220 (1753). **Тархалт:** Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Ховд, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Алашаа, Алтайн өвөр говь, Зүүнгарын говь.

Chenopodium rubrum L., Sp. Pl. 1:218 (1753). **Тархалт:** Их нууруудын хотгор, Алтайн өвөр говь.

Садан: Chenopodia C.A.M in Ldb. Fl. Alt. 1: 403 (1829).

Цэцгийн шадар эрхтэн 5, хаяа 4-5, бараг саланги, зайдасархуу тунгалаг үслэгээр бүрхмэл, үр хэвтээ, хаяа босоо байрлана.

Chenopodium frutescens C. A. Mey. in Ledeb. Fl. alt. I:408 (1829). **Тархалт:** Ховд, Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Зүүнгарын говь.

Chenopodium vulvaria L. Sp. Pl. 1:220 (1753). **Тархалт:** Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Дорнод говь, Зүүнгарын говь.

Chenopodium iljinii Goloskokov, Bot. Mater.Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk S.S.S.R. 13:65 (1950). **Тархалт:** Хангай, Их нууруудын хотгор.

Chenopodium karoi (Murr) Aellen, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 26:149 (1929). – Chenopodium prostratum Bge.ex. Herder. In A. H. P. X (1889) 594. **Тархалт:** Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.

Chenopodium acuminatum Willd. In Ges. Natur f. Freunde Berlin NeueSchriften. 2:124 (1799). **Тархалт:** Хөвсгөл, Хангай, Хэнтий, Монгол-Дагуур, Дорнод Монгол, Дундад Халх, Монгол Алтай, Говь-Алтай, Дорнод говь, Алтайн өвөр говь.

Chenopodium urbicum L., Sp. Pl. 1:281 (1753). **Тархалт:** Хангай, Монгол-Дагуур, Их нууруудын хотгор.

Chenopodium ficifolium Smith, Fl. Brit. 1:276 (1800).; Chenopodium serotinum L. in Cent.pl. II: 12 (1756). **Тархалт:** Хөвсгөл, Хэнтий, Олон нуурын хөндий.

Chenopodium album L., Sp. Pl. 1:219 (1753). – Chenopodium viride L. in Sp. Pl. (1753) 219. **Тархалт:** Ургамал-газарзүйн бүх тойрогт тархсан.

Chenopodium strictum Roth, in Nov. Pl. Sp. 180 (1821). **Тархалт:** Хангай, Монгол-Дагуур, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Төрөл: Chenopodiastrum S. Fuentes, Uotila & Borsch in Willdenowia 42:14 (2012); Тунгалаг. Монголын ургамлын аймаг. 12:1-133 (2020) – *Chenopodium* subsect. *Undata* Aellen & Iljin ex Mosyakin & Clemants in Novon. 6: 400 (2006).

Зайдасархуу тунгалаг үслэг хэврэг, үрлэх үед гууждаг; шадар эрхтний дотор талд гол судал товойж үзэгдэнэ.

Chenoposiastrum hybridum (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch in Willdenowia, 42:14 (2012) – *Chenopodium hybridum* L., Sp. Pl**.** 1:219 (1753). – Lectotype (designated by Larsen, Fl. Cambodge, Laos, Vietnam 24: 95. 1989): Herb. Linn. 313.11 (LINN). **Тархалт:** Хангай, Монгол-Дагуур, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь**.**

Триб: Atripliceae C.A. Mey. In Ldb. Fl. Alt. I:371 (1829).

Ургамал бүхэлдээ эсвэл ихэнх хэсэг нь зөөлөн-энгийн, салаа, эсгийлэг үслэгтэй; навч дугаригаас шугаман хүртэл хэлбэрүүд тохиолдоно, бүтэн, шүдлэг, салбант захтай, шовх эсвэл мөлгөр оройтой; үржимс шүдлэг эсвэл эвэртэй.

Төрөл: Atriplex L., Sp. Pl. 2:1052 (1753).

Ургамал бүхэлдээ эсвэл иш, мөчир, навч, цэцэг эсгийлэг үслэгтэй; навч зууван, өндөгөрхүү, гурвалжин, ромборхуу, юлдэн, шугамархуу хэлбэртэй, бүтэн, шүдлэг, салбант захтай, шовх эсвэл мөлгөр оройтой. Тип зүйл: *Atriplex hortensis* L.

Дэлхий дээр энэ төрлийн 300 орчим зүйл бүртгэгдсэн бөгөөд хээр, цөлөрхөг-хээр, далайн эргийн чухал элементүүд, мөн C_4, давссаг зүйлүүд энэ төрөлд олон бий (Kadereit & al. 2010). Монголд 5 зүйл тархжээ.

Садан: Sclerocalymma Aschers. In Fl. Prov. Brandenb., I:578 (1864).

Эм цэцэгс шадар эрхтэнгүй, дагавар навчинцрууд доод хэсгээрээ хоорондоо нийлсэн, судлууд тодорхой мэдэгдэнэ.

Atriplex cana C. A. Meyer in Ledebour, Icon. Pl. 1:11 (1829). **Тархалт:** Зүүнгарын говь.

Atriplex tatarica L., Sp. Pl. 2:1053 (1753). **Тархалт:** Хангай, Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Дорнод говь, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.

Садан: **Halimus** C.A.Mey in Ldb. Fl. Alt. 4:315 (1833).
Эм цэцэгс шадар эрхтэнгүй, дагавар навчинцрууд бүтэн захтай, мэдэгдэхүйц шилбэтэй.
Atriplex fera (L.) Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg, sér. 7. 27(8): 6. 1880**. Тархалт:** Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Дорнод говь, Говь Алтай.
Садан: Teutliopsis Dumort. Fl. Belg. 20 (1827).
Эм цэцэгс шадар эрхтэнгүй, салангид 2 дагавар навчинцарт хашигдмал.
Atriplex laevis C. A. Meyer in Ledebour, Icon. Pl. 1:10 (1829). **Тархалт:** Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.
Садан: Obione C.A.Mey in Ldb. Fl. Alt. 4:315 (1833).
Эм цэцэгс шадар эрхтэнгүй, дагавар навчинцрууд үрлэх үед хатуурдаг, салангид хэсэгтээ цөөн шүдлэгтэй.
Atriplex sibirica L., Sp. Pl., ed. 2. 2:1493 (1763). **Тархалт:** Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.
Төрөл: Krascheninnikovia Gueldenst., Novi Comment. Acad. Sci. Imp. Petrop. 16: 551 (1772).
Ургамал бүхэлдээ зөөлөн энгийн үслэгтэй; навч зууван, дугаригдуу юмуу өндөгөрхүү, юлдэн юмуу шугамархуу, бүтэн захтай, мөлгөр оройтой; үржимс оройдоо хос эвэртэй, зөөлөн энгийн үслэгтэй боловч одлог салаа үслэг холимог. Тип зүйл: *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst.
Krascheninnikovia ceratoides (L.) Gueldenst., Novi Comment. Acad. Sci. Imp. Petrop. 16: 555 (1772). **Тархалт:** Хөвсгөл, Хангай, Монгол-Дагуур, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.
Krascheninnikovia ewersmanniana (Stschegleev ex Losina-Losinskaja) Grubov, Rast. Tsentral. Azii. 2:38 (1966). **Тархалт:** Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.
Төрөл: Ceratocarpus L. Nov. pl. gen. 28 (1747); Gen. pl. ed. 5:416 (1754).
Ургамал бүхэлдээ одлог салаа үслэгтэй, салаануудаас нэг нь бусдаасаа илэрхий урт; навч зүүрхүү; үржимс оройдоо хос эвэртэй. Тип: *Ceratocarpus arenarius* L.
Ceratocarpus arenarius L., Sp. Pl. 2:989 (1753). **Тархалт:** Ховд, Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Зүүнгарын говь.
Төрөл: Axyris L., Sp. Pl. 2: 979 (1753).
Ургамал бүхэлдээ одлог салаа үслэгтэй, салаанууд бараг ижил урттай; навч зууван, өндөгөрхүү, юлдэн, бүтэн захтай, шовх оройтой; үржимс оройдоо хос шүдлэгтэй, нүцгэн. Тип: *Axyris amaranthoides* L.
Axyris amaranthoides L., Sp. Pl. 2:979 (1753). **Тархалт:** Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Хянган, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Говь-Алтай.
Axyris hybrida L., Sp. Pl. 2:980 (1753). **Тархалт:** Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Хянган, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь.

Axyris prostrata L., Sp. Pl. 2:980 (1753). **Тархалт:** Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.

Триб: Camphorosmeae Moq. in Chenop. 82 (1840).

Ургамал бүхэлдээ эсвэл аль нэг эрхтэн зөөлөн энгийн үслэгтэй; навч зүүрхүү, шугаман, юлдэрхүү, зууван, бүтэн захтай, мөлгөр эсвэл шовхдуу оройтой.

Төрөл: Londesia Fisch. et Mey. Ind. Sem. Horti. Petrop. II:40 (1835).

Ургамал бүхэлдээ зөөлөн-энгийн үслэгтэй; навч зууван, юлдэн хэлбэртэй, бүтэн захтай, шовхдуу оройтой; үржимс эсгийлэг-цагаан үслэгээр өвч хучмал.

Londesia eriantha Fischer & C. A. Meyer, Index Sem. Hort. Petrop. 2:40 (1836)**.** **Тархалт:** Ховд, Их нууруудын хотгор.

Төрөл: Camphorosma L., in Amoen. Acad. I:118 (1747); Gen. Pl. Ed. 5:58 (1754).

Ургамал бүхэлдээ урт-энгийн үслэгтэй; навч зүүрхүү; үржимс энгийн үслэгээр бүрмэл. Тип: *Camphorosma monspeliaca* L.

Camphorosma monspeliaca subsp. **lessingii** (Litvinov) Aellen, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh. 28: 31 (1967). **Тархалт:** Ховд, Их нууруудын хотгор.

Төрөл: Bassia Allioni, Melanges Philos. Math. Soc. Roy. Turin. 3:177 (1766).

Ургамал бүхэлдээ богино-энгийн үслэгтэй; жимслэх үед шадар эрхтний гадна хананд шивүүр үүсч жимс бүхэлдээ од маягтай харагдана, богино-энгийн цайвар үслэгээр бүрхэгдсэн, хааяа нүцгэн. Тип зүйл: *Bassia muricata* (L.) Asch.

Bassia hyssopifolia (Pallas) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2:547 (1891). **Тархалт:** Ховд, Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.

Bassia dasyphylla (Fischer & C. A. Meyer) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2:546 (1891)**.** **Тархалт:** Хангай, Монгол-Дагуур, Хянган, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Bassia sedoides (Schrader) Ascherson in Schweinfurth, Beitr. Fl. Aethiop. 187 (1867). **Тархалт:** Ховд, Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Зүүнгарын говь.

Төрөл: Kochia Roth in J. Bot. (Schrader). 1:307 (1800-1801).

Ургамал бүхэлдээ урт-, богино-энгийн үслэгтэй; үрлэх үед шадар эрхтний гадна хананд далавчирхуу, шүдэрхүү дагавартай; үржимс нүцгэн.

Садан: Neokochia Ulbrich in H. G. A. Engler et al. in Nat. Pflanzenfam., ed. 2. 16c: 530 (1934).

Суурь хэсэгтээ модожсон сөөгөнцөр; навч шугаман эсвэл шугамархуу, шүүслэг; үржимс 5 далавчтай, үслэг, хааяа бараг нүцгэн.

Kochia prostrata (L.) Schrader, Neues J. Bot. 3:85 (1809). **Тархалт:** Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Хянган, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.

Садан: Semibassia G. Beck in H. G. L. Reichenbach et al. in Icon. Fl. Germ. Helv. 24:154 (1908).

Нэг наст өвслөг ургамал; навч юлдэн эсвэл шугаман, хааяа уртавтар-зууван; үржимс далавч эсвэл шүдлэгэрхүү 5 дагавартай, нүцгэн эсвэл сийрэг үслэг.

Kochia melanoptera Bunge, Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada. 6:417 (1880). = Grubovia melanoptera (Bunge) Kadereit & Freitag in Taxon (2011) 60(1): 51–78. **Тархалт:** Хангай, Ховд, Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Kochia krylovii Litvinov in Krylov, Fl. Altai Government Tomsk. 5:1121 (1909)**.** **Тархалт:** Ховд, Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Kochia scoparia (L.) Schrader, Neues J. Bot. 3:85 (1809). **Тархалт:** Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Хянган, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.

Kochia stellaris Moq., Chenop. Monogr. Enum. 93 (1840). **Тархалт:** Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.

Триб: Corispermeae Moq. Chenop. 101 (1840).

Ургамал бүхэлдээ эсвэл аль нэг эрхтэн салаалсан үслэгтэй; навч утаслаг, шугаман, юлдэн, бүтэн захтай; үржимс эвэр-шүдлэг, шүдлэг-эмжээрэрхүү дагавартай.

Төрөл: Corispermum L., Sp. Pl. 1:4 (1753).

Ургамал бүхэлдээ эсвэл иш, навч одлог салаа үслэгтэй; навч шугаман, юлдэн, бүтэн захтай; үржимс шүдлэг-эмжээрэрхүү дагавартай. Тип зүйл: *Corispermum hyssopifolium* L.

Садан: Patellisperma Mosyakin in Novon. 4:153-154 (1994).

Үржимс дугариг (дийзэрхүү), нүцгэн, эмжээргүй, шүдлэг тодорхойгүй.

Corispermum patelliforme Iljin in Izv. Glavn. Bot. Sada SSSR. 28:643 (1929)**.** **Тархалт:** Их нууруудын хотгор, Говь-Алтай, Алтайн өвөр говь.

Садан: Declinata Mosyakin in Novon. 4:153-154 (1994).

Үржимс уртавтар-зууван, орой хавьдаа өргөн, сууриадаа үл мэдэг шувтан, нүцгэн, гилгэр, эмжээр бараг мэдэгдэхгүй боловч үржимсний орой хэсэгт өргөн, бүтэн эсвэл эмтэрхий захтай, шүдлэг тодорхой мэдэгдэнэ.

Corispermum declinatum Stephan ex Iljin in Trudy Prikl. Bot. 19(2):69 (1928)**.** **Тархалт:** Хангай, Монгол-Дагуур, Дундад Халх, Их нууруудын хотгор, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь.

Corispermum tylocarpum Hance in J. Bot. 6:47 (1868). **Тархалт:** Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Говь-Алтай, Донроговь, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Садан: Corispermum Mosyakin in Taiszia 7:9-15 (1997).

Үржимс өргөвтөр-зууван, зууван, хааяа уртавтар-зууван, төв хэсгээрээ хамгийн өргөн, нарийн эсвэл өргөн эмжээртэй, шүдлэг тодорхой мэдэгдэнэ.

Corispermum chinganicum Iljin, Izv. Glavn. Bot. Sada SSSR. 28:648 (1929)**.** **Тархалт:** Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Хянган, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь.

Corispermum elongatum Bunge in Maximowicz, Prim. Fl. Amur. 224 (1859)**.** **Тархалт:** Их нууруудын хотгор, Говь-Алтай.

Corispermum mongolicum Iljin in Izv. Glavn. Bot. Sada SSSR. 28:648 (1929)**. Тархалт:** Хангай, Монгол-Дагуур, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Corispermum orientale Lamarck in Encycl. 2:111 (1786). **Тархалт:** Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Дундад Халх, Дорнод Монгол.

Төрөл: Agriophyllum Marschall von Bieberstein in Fl. Taur.-Caucas. 3:6 (1819).

Ургамал бүхэлдээ мөчирлөн салаалсан үслэгтэй; навч юлдэн, бүтэн захтай; үржимс эвэр-шүдлэг дагавартай. Дэлхийд 6 зүйл бүртгэгдсэнээс 1 зүйл Монголд тархжээ. Тип зүйл: *Agriophyllum arenarium* M. Bieb.

Agriophyllum squarrosum (L.) Moq. in Candolle, Prodr. 13(2):139 (1849). – Agriophyllum pungens (Vahl.) Link ex A.Dietr. **Тархалт:** Ховд, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Дэд овог: Salicornioideae Ulbrich, Nat. Pflanzenfam., ed. 2 [Engler & Prantl] 16 (1934).

Нүцгэн ургамал; навч бортогорхуу эсвэл товруурхуу, бүтэн захтай; үржимс 2-5 шүдлэг, эмжээрлэг дагавартай эсвэл үслэгээр бүрхмэл; үр босоо байрлана, перисперм тэй; хөврөл цагираг эсвэл тах, хаяа шулуун хэлбэртэй.

Триб: Halopeplideae Ulbrich in Nat. Pflanzenfam., ed. 2 [Engler & Prantl] 16 (1934).

Заримдаг сөөг, нэг наст шүүслэг ургамал; үржимс хөхлөгөөр өвч бүрхмэл.

Төрөл: Kalidium Moq. In DC. Prodr. XIII, 2:146 (1849).

Иш эгц босоо, хаяа дэлхээ, голдуу сууриас салаалсан; навч хөгжөөгүй, хальслаг, хэрэв навч сайн хөгжсөн бол махлаг, гурвалжиндуу хэлбэртэй; шадар эрхтэн үрлэх үед таван өнцөгт маягтай болдог, үржимс хавтгай хөхлөгөөр өвч бүрхмэл. Тип зүйл: *Kalidium foliatum* (Pall.) Moq.

Kalidium foliatum (Pallas) Moq. in Candolle, Prodr. 13(2):147 (1849). **Тархалт:** Хангай, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Kalidium cuspidatum (Ungern-Sternberg) Grubov in Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk S.S.S.R. 19:103 (1959). **Тархалт:** Хангай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Kalidium gracile Fenzl in Ledebour, Fl. Ross. 3(2):769 (1851). **Тархалт:** Хангай, Монгол-Дагуур, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Kalidium caspicum (L.) Ungern-Sternberg, Atti Congr. Bot. Intern. Firenze. 1874: 317. 1876. **Тархалт:** Их нууруудын хотгор, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.

Триб: Salicornieae Moq., Prodr. [A.P. de Candolle]: 144 (1849).

Заримдаг сөөг, нэг наст ургамал; үржимс дугаригдуу-зууван, бортогорхуу хэлбэртэй, үслэгтэй эсвэл нүцгэн.

Төрөл: Halocnemum M. Bieberstein. Fl. Taur. -cauc. III:3 (1819).

Заримдаг сөөг, иш сууриасаа салаалсан, олон наст мөчрүүд нь богиноссон

салаатай; залуу мөчрүүд нүцгэн; навч ишээ бүтэн зууж, эсрэг суусан; шадар эрхтэн 2 хөндлөн сегменттэй; үржимс дугаригдуу-зууван, хүрэн, жижиг хөхлөгөөр бүрхмэл. Тип зүйл: *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M. Bieb.

Halocnemum strobilaceum (Pallas) Marschall von Bieberstein, Fl. Taur. -Caucas. 3:3 (1819). **Тархалт:** Зүүнгарын говь.

Төрөл: Salicornia (L.) Ulbrich Sp. Pl. ed. 1:3 (1753).

Өвслөг эсвэл жижиг сөөг ургамал; үржимс гадуураа үслэгээр бүрхмэл; үслэг орой хэсэгтээ дэгээ үүсгэн нумарсан. Хужир мараатай шаварлаг газруудад ургадаг нэг наст ургамлуудыг энэ төрөлд хамруулжээ. Тип зүйл: *Salicornia europaea* L.

Salicornia europaea L., Sp. Pl. 1:3 (1753). **Тархалт:** Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Дэд овог: Salsoloideae Ulbrich, Nat. Pflanzenfam., ed. 2 [Engler & Prantl] 16 (1934).

Suaedeae трибыг эс тооцвол Salsoloideae дэд овгийн ургамлууд зөвхөн навчны суганд эсгийлэг-энгийн үслэгтэй, хааяа Т хэлбэрийн үслэгээр өвч бүрхмэл; навч голдуу шүүслэг, утаслаг, бортого, мунархуу, хааяа зуувандуу, бүтэн захтай эсвэл навчгүй; үржимс далавч, салбан, шүдлэг, дагавартай; үр босоо, хэвтээ эсвэл аль аль нь нэг бодгаль дээр тохиолдоно, перисперм гүй; хөврөл ороомог хэлбэртэй.

Триб: Suaedeae (Moq.) *Reichenbach*, Deut. Bot. Herb. -Buch. 165. Jul 1841.

Жимслэх үед шадар эрхтэн хатуурдаг, далавч үүсгэдэггүй; ургамал бүхэлдээ нүцгэн. *Тайлбар*: Salsoloideae трибийн төлөөлөгчид зөвхөн навчны сугандаа үслэгтэй байдаг боловч энэ трибэд тус шинж ажиглагдсангүй. Цаашдаа навчны суганы үслэгийг нарийвчлан судлах шаардлагатай бөгөөд энэ шинжээр нь тус трибыг дэд овог болгон авч үзэх боломжтой мэт санагдана.

Төрөл: Suaeda Forsk. Fl. Aeg. -Arab. 18: 68 (1775).

Нүцгэн ургамал; үржимс шүдлэг, хянга эсвэл эвэрэрхүү дагавар эрхтэнтэй. Тип зүйл: *Suaeda vera* Forssk. ex J. F. Gmel.

Садан: Brezia (Moq.) Volkens in H. G. A. Engler and K. Prantl, Nat. Pflanzenfam. 79 [III,1a]: 80 (1893).

Шадар эрхтэн үрлэх үед хөндлөн шүдлэгтэй.

Suaeda heterophylla (Karelin & Kirilov) Bunge in Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada. 6:429 (1880). **Тархалт:** Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.

Suaeda kossinskyi Iljin in Izv. Glavn. Bot. Sada SSSR. 25:201 (1926). **Тархалт:** Ховд, Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Говь Алтай, Алашаа говь.

Suaeda przewalskii Bunge in Bull. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg. 25:260 (1879). **Тархалт:** Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь Алтай, Зүүнгарын говь.

Suaeda prostrata Pallas, Ill. Pl. 55 (1803). **Тархалт:** Монгол-Дагуур, Ховд, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Suaeda salsa (L.) Pallas, Ill. Pl. 46 (1803). **Тархалт:** Хангай, Монгол-Дагуур, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Дорнод говь, Говь-Алтай, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Suaeda tuvinica Lomonosova & Freitag in Willdenowia. 38:81-109 (2008)**. Тархалт:** Хангай, Их нууруудын хотгор.
Садан: Suaeda Schutze et al. in Plant Syst. Evol., 239: 257–286 (2003).
Шадар эрхтэн үрлэх үед босоо хянга, хамар үүсгэнэ.
Suaeda acuminata (C. A. Meyer) Moq. in Ann. Sci. Nat. (Paris). 23:309 (1831)**. Тархалт:** Ховд, Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Зүүнгарын говь.
Suaeda corniculata (C. A. Meyer) Bunge in Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada. 6:429 (1880)**. Тархалт:** Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.
Suaeda glauca (Bunge) Bunge in Bull. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg. 25:362 (1879)**. Тархалт:** Монгол-Дагуур, Монгол Алтай, Дорнод Монгол, Алашаа говь.
Suaeda linifolia Pallas, Ill. Pl. 47 (1803). **Тархалт:** Хангай, Их нууруудын хотгор, Зүүнгарын говь.
Suaeda tschujensis Lomonosova & Freitag in Willdenowia. 33:139-147 (2003)**. Тархалт:** Монгол Алтай.
Триб: Salsoleae Moq. in Jahresbericht der Königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaften über die Fortschritte der Botanik. 58 (1835).
Шадар эрхтэн үрлэх үед далавчилдаг, хааяа хатуурч шүдлэг үүснэ.
Төрөл: Climacoptera Botsch. in Sborn. Posv. Akad. Sukachevu. 111 (1956).
Урт-энгийн үслэгээр сийрэг бүрхмэл нэг наст ургамал, хааяа нүцгэн эсвэл богино энгийн үслэгтэй; цэцэгс ганц ганцаар байрлана; тоосовч том, хурц өнгөтэй (цагаан, шар, ягаан гэх мэт). Үрлэх үед шадар эрхтэн 5 далавч үүсгэх бөгөөд 3 нь өргөн, 2 нь нарийхан. Тип зүйл: *Climacoptera lanata* (Pall.) Botsch.
Climacoptera affinis (C.A. Meyer. ex Schrenk) Botsch. = Salsola affinis C. A. Meyer, Bull. Cl. Phys.-Math. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg. 1:360 (1843)**. Тархалт:** Зүүнгарын говь.
Climacoptera subcrassa (Popov) Botsch. – Salsola subcrassa Popov ex Iljin in Shishkin, Flora SSSR. 6:875 (1936). **Тархалт:** Зүүнгарын говь.
Төрөл: Salsola L. Sp. Pl. 1:222 (1753).
Нүцгэн эсвэл ширүүн өргөсөрхүү үслэгтэй; үржимс 5 далавчтай, 3 нь өргөн, 2 нь нарийхан, хааяа бүгд бараг ижил хэмжээтэй. Тип зүйл: *Salsola soda* L.
Садан: Arbuscula Freitag in Flora Iranica. 172: 154–255 (1997).
Шадар эрхтэн үржимсний оройд дэлхээ эсвэл бортогорхуу багц үүсгэнэ.
Salsola arbuscula Pallas in Reise Russ. Reich. 1:487 (1771). **Тархалт:** Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.
Садан: Kali (Adans.) Ulbrich in Engl. u. Prantl, Pflanzenfam., 2 Aufl. 16 (c):564.
Шадар эрхтэн үржимсний оройд конус хэлбэрийг үүсгэнэ эсвэл дотогшоо чиглэн байрлах богино илтэс маягтай.
Salsola passerina Bunge in Linnaeus. 17:4 (1843). **Тархалт:** Дундад Халх, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.
Salsola abrotanoides Bunge in Bull. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg. 25:366 (1879). **Тархалт:** Хангай, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол,

Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.

Salsola laricifolia Turczaninow ex Litvinov in Herb. Fl. Ross. 49: No. 2443 (1913)**. Тархалт:** Хангай, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Алашаа говь.

Salsola foliosa (L.) Schrader ex Roemer & Schultes in Syst. Veg. 6:235 (1820)**. Тархалт:** Зүүнгарын говь.

Salsola monoptera Bunge in Bull. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg. 25:364 (1879)**. Тархалт:** Хангай, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Алтайн өвөр говь.

Salsola collina Pallas, Ill. Pl. 34 (1803)**. Тархалт:** Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Хянган, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.

Salsola ikonnikovii Iljin in Izv. Bot. Sada Akad. Nauk SSSR. 30:748 (1932)**. Тархалт:** Монгол Алтай, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Алтайн өвөр говь.

Salsola paulsenii Litvinov in Izv. Turkestansk. Otd. Imp. Russk. Geogr. Obshch. 4(5):28 (1905)**. Тархалт:** Хангай, Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.

Salsola tragus L., in Cent. Pl. 2:13 (1756)**. Тархалт:** Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Salsola rosacea L., Sp. Pl. 1:222 (1753)**. Тархалт:** Монгол Алтай, Зүүнгарын говь.

Salsola tamariscina Pallas in Reise Russ. Reich. 3:604 (1776)**. Тархалт:** Говь-Алтай, Алтайн өвөр говь.

Төрөл: Haloxylon Bunge, Reliq. Lehmann. 291 (1851).

Мод, 1 метрээс өндөр том сөөг ургамал, зөвхөн навчны суганд эсгийлэг үслэгтэй; навч гурвалжин хальслаг, бүтэн захтай; цэцэгс нэг нэгээр навчны суганд байрлана; үржимс 5 далавчтай; үр хэвтээ байрлана. Тип зүйл: *Haloxylon ammodendron* (C. A. Mey.) Bunge

Haloxylon ammodendron (C. A. Meyer) Bunge in Ledebour, Fl. Ross. 3:820 (1851)**. Тархалт:** Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Төрөл: Anabasis L., Sp. pl. 1:223 (1753).

Заримдаг сөөг, хааяа олон наст өвслөг, нүцгэн ургамал; навч бортогорхуу эсвэл хальслаг, гурвалжиндуу, мөлгөр, шовх, өргөслөг оройтой; цэцэгс 1-3-аар навчны суганд байрлана; үржимс 5 далавчтай; үр босоо байрлана. Тип зүйл: Anabasis aphylla L.

Anabasis aphylla L., Sp. Pl. 1:223 (1753)**. Тархалт:** Дорнод говь, Зүүнгарын говь.

Anabasis brevifolia C. A. Meyer in Ledebour, Icon. Pl. 1:10 (1829)**. Тархалт:** Хангай, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Anabasis elatior (C. A. Meyer) Schischkin in Krylov, Fl. Sibir. Occid. 4:961 (1930)**. Тархалт:** Зүүнгарын говь.
Anabasis pelliotii Danguy in Lecomte, Notul. Syst. (Paris). 2(6):146 (1912)**. Тархалт:** Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Зүүнгарын говь.
Anabasis salsa (C. A. Meyer) Bentham ex Volkens in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 3(1a):87 (1893). **Тархалт:** Зүүнгарын говь.
Anabasis truncata (Schrenk) Bunge in Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg, sér. 7. 4(11):38 (1862). **Тархалт:** Монгол Алтай, Зүүнгарын говь.
Anabasis eriopoda (Schrenk) Bentham ex Volkens in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 3(1a):87 (1893). **Тархалт:** Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь.
Төрөл: Nanophyton Less. in Linnaea, 9:197 (1834).
Заримдаг сөөг, зөвхөн навчны суганд туузархуу, цайвар, тунгалагдуу үслэгтэй; навч зүүрхүү; цэцэгс 1-4-өөр ишний оройд байрлана; үр босоо байрлана. Тип зүйл: *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge.
Nanophyton erinaceum (Pallas) Bunge in Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg, sér. 7. 4(11):51 (1862). **Тархалт:** Зүүнгарын говь.
Nanophyton grubovii U. P. Pratov, Bot. Zhurn. 67:1525 (1982). **Тархалт:** Их нууруудын хотгор.
Nanophyton mongolicum U. P. Pratov in Bot. Zhurn. 67:1526 (1982). **Тархалт:** Монгол Алтай.
Төрөл: Petrosimonia Bunge in Anabas. rev. 52 (1862).
Нэг наст ургамал, Т хэлбэрийн үслэгээр бүрхмэл; навч утасархуу, шугамархуу; цэцгийн дагавар навч 2, завь хэлбэртэй; шадар эрхтэн 2-5, үрлэх үед дүрс хувирдаггүй.
Petrosimonia litwinowii Korsh. Tent. Fl. Ross. or. 358 (1898). **Тархалт:** Их нууруудын хотгор.
Petrosimonia sibirica (Pallas) Bunge in Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg, sér. 7. 4(11):60 (1862). **Тархалт:** Зүүнгарын говь.
Төрөл: Halogeton C.A.Meyer. in Ldb. Fl. Alt. I:378 (1829).
Нэг наст ургамал, бүхэлдээ эсвэл аль нэг хэсэгтээ хөвөнлөг үслэгээр бүрхмэл боловч үрлэх үед гуужиж зөвхөн навчны суганд л үслэг үлддэг; навч бортогорхуу, мөлгөр; цэцэгс 2-6-аар навчны суганд байрлана; үржимс 5 далавчтай; үр босоо эсвэл хэвтээ байрлана. Давстай хөрс бүхий газруудад ургана. Тип зүйл: *Halogeton glomeratus* (M. Bieb.) C. A. Mey.
Halogeton arachnoideus Moq. in Candolle, Prodr. 13(2):205 (1849). – *Micropeplis arachnoidea* (Moq.) Bunge. **Тархалт:** Хангай, Монгол-Дагуур, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.
Halogeton glomeratus (Marschall von Bieberstein) C. A. Meyer in Ledebour, Icon. Pl. 1:10 (1829). **Тархалт:** Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь.
Төрөл: Sympegma Bunge, Bull. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg. 25: 351, 371 (1879).

Сөөг, нүцгэн, салаархаг иштэй; залуу мөчрүүд ганц зайдамтай; навч цувраа, шүүслэг, бортогорхуу; цэцэгс 1-3-аар залуу мөчрийн оройд байрлана, хос бэлгэтэй; дагавар навч голдуу хосоороо цэцэгсийг багцлан байрлана; шадар эрхтэн 5, тэдгээрийн 2 нь дотор талд, 3 нь гадууpаа байрладаг, жимслэх үед дээд хэсгээсээ далавчилдаг; үр босоо. Тип зүйл: *Sympegma regelii* Bunge.

Sympegma regelii Bunge in Bull. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg. 25:371 (1879). **Тархалт:** Монгол Алтай, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Төрөл: Iljinia Korovin in Shishkin, Fl. URSS. 6:309, 877 (1936).

Заримдаг сөөг ургамал, зөвхөн навчны суганд эсгийлэг үслэгтэй; навч бороохойрхуу; цэцэгс нэг нэгээр навчны суганд байрлана; үржимс 5 далавчтай; үр хэвтээ байрлана. Тип зүйл: *Iljinia regelii* (Bunge) Korovin ex Kom.

Iljinia regelii (Bunge) Korovin in Shishkin, Fl. URSS. 6:309, 878 (1936). **Тархалт:** Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говь.

Дүгнэлт

Монгол орны Chenopodioideae, Salicornioideae, Salsoloideae дэд овгуудын доторх ангилалзүйн нэгжүүдэд морфологи шинж болон экологийн онцлогуудыг тодорхойлсон болно. Энэ судалгааны дүнд Монголд одоогоор тэдгээр 3 дэд овогт хамрагдах 10 триб, 28 төрлийн 93 зүйлийг бүртгээд байна. Бүртгэл бичигт дэд овог, триб, төрлийн морфологийн түлхүүр шинжүүдийг оруулсан болно.

Эшилсэн бүтээл

Akhani H., Edwards G and Roalson E. H. 2007. Diversification of the old world Salsoleae s.l. (Chenopodiaceae): molecular phylogenetic analysis of nuclear and chloroplast data sets and a revised classification. *Int. J. Plant Sci*., 168(6): 931–956.

Cole T. C. H., Hilger H. H and Stevens P. 2019. Angiosperm phylogeny poster (APP) – Flowering plant systematics. DOI: 10.7287/peerj.preprints.2320v6.

Dehghani M., Djamali M., Gandouin E and Akhani H. 2017. A pollen rain-vegetation study along a 3600 m mountain-desert transect in the Irano-Turanian region; implications for the reliability of some pollen ratios as moisture indicators. *Review of Palaeobotany and Palynology,* 247: 133–148.

Doulatyari D., Ghaffari S. M and Akhani H. 2009. A Cytological Study of Fourteen Halophytic Species of Tribes Caroxyloneae and Salsoleae (Chenopodiaceae) from Iran. Cytologia, 74(1): 79–87.

Hernández-Ledesma P., Berendsohn W. G., Borsch T., Von Mering S., Akhani H., Arias S., Castañeda-Noa I., Eggli U., Eriksson R., Flores-Olvera H., Fuentes-Bazán S., Kadereit G., Klak C., Korotkova N., Nyffeler R., Ocampo G., Ochoterena H., Oxelman B., Rabeler R. K., Sanchez A., Schlumpberger B. O and Uotila P. 2015. A taxonomic backbone for the global synthesis of species diversity in the angiosperm order Caryophyllales. Willdenowia, 45: 281–383.

Kadereit G., Borsch T., Weising K and Freitag H. 2003. Phylogeny of Amaranthaceae and Chenopodiaceae and the evolution of C_4 photosynthesis. International Journal of Plant Science, 164: 959–986.

Kadereit G., Gotzek D., Jacobs S and Freitag H. 2005. Origin and age of Australian Chenopodiaceae. *Organisms Diversity & Evolution,* 5: 59–80.

Kadereit G., Mavrodiev E. H., Zacharias E. H. and Sukhorukov A. P. 2010. Molecular phylogeny of Atripliceae (Chenopodioideae, Chenopodiaceae): Implications for systematics, biogeography, flower and fruit evolution, and the origin of C_4 photosynthesis. American Journal of Botany, 97: 1664–1687.

Kapralov M. V., Akhani H., Voznesenskaya E. V., Edwards G., Franceschi V and Roalson E. H. 2006. Phylogenetic Relationships in the Salicornioideae /Suaedoideae/ Salsoloideae s.l. (Chenopodiaceae) Clade and a Clarification of the Phylogenetic Position of Bienertia and Alexandra Using Multiple DNA Sequence Datasets. Systematic Botany, 31(3): 571-585.

Kühn U., Bittrich V., Carolin R., Freitag H., Hedge I. C., Uotila P. and Wilson, PG. 1993. Chenopodiaceae. –In: Kubitzki (ed.), Families and Genera of Vascular plants. Vol. 2. Springer. 253–281.

Liu H., Cui H., Pott R and Speier M. 1999. The surface pollen of the woodland–steppe ecotone in southeastern Inner Mongolia, China. Review of Palaeobotany and Palynology, 105: 237–250.

Ma Y., Liu K-B., Feng Z., Sang Y, Wang W and Sun A. 2008. A survey of modern pollen and vegetation along a south–north transect in Mongolia. Journal of Biogeography, 35: 1512–1532.

Olvera H. F., Fuentes-Soriano S and Hernández E. M. 2006. Pollen morphology and systematics of Atripliceae (Chenopodiaceae), Grana, 45(3): 175-194.

Pyankov V. I., Gunin P. D., Tsoog S and Black C. C. 2000. C_4 plants in the vegetation of Mongolia: their natural occurrence and geographical distribution in relation to climate. Oecologia, 123: 15–31.

Suchorukow A. P. 2007. Einige neue und wenig bekannte Taxa aus der Familie Chenopodiaceae in Europa und im östlichen Mittelmeergebiet. Feddes Repertorium, 118(3-4): 73-83.

Sukhorukov A. P and Kushunina M. A. 2014. Taxonomic revision of Chenopodiaceae in Nepal. Phytotaxa 191(1): 10–44.

Takhtajan A. L. 2009. Flowering plants. New York: Springer Verlag.

Tian F., Herzschuh U., Telford R. J., Mischke S., Van der Meeren T and Krengel M. 2014. A modern pollen–climate calibration set from central-western Mongolia and its application to a late glacial–Holocene record. Journal of Biogeography, doi:10.1111/jbi.12338.

Tzvelev, N.N. (1996) Tribe *Salsoleae*. *In*: Tzvelev, N.N. (Ed.) *Flora of Eastern Europe,* Mir i Semiya, St. Petersburg, 9: 67–98. (In Russian)

Urgamal M., Oyuntsetseg B., Nyambayar D and Dulamsuren Ch. 2014. Conspectus of the vascular plants of Mongolia. Ulaanbaatar, Mongolia, "Admon Printing" Press.

Wang W., Ma Y., Feng Z., Narantsetseg Ts, Liu K-B and Zhai X. 2010. A prolonged dry mid-Holocene climate revealed by pollen and diatom records from Lake Ugii Nuur in central Mongolia. Quaternary International, 229: 74–83.

Zhao Y and Yu Z. 2012. Vegetation response to Holocene climate change in East Asian monsoon-margin region. Earth-Science Reviews 113: 1–10.

Zhu G. L., Mosyakin S. L and Clemants S. E. 2003 Chenopodiaceae. *In:* Wu, Z.-Y., Raven, P.H. & Hong, D.Y. (Eds.) *Flora of China,* Science Press, Beijing & Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, 6: 354–414.

Грубов В. И. 1982. Определитель сосудистых растений Монголии. Ленинград, “Наука”.

Губанов И. А. 1996. Конспект флоры внешней Монголии (сосудистые растения) / Под редакцией Р.В. Камелин. Москва, “Валанг”.

Тахтаджян А. Л. 1987. Система Магнолиофитов. Ленинград: “Наука”.

Тунгалаг Р. 2020. Монголын ургамлын аймаг. Amaranthaceae Juss. 12-р дэвтэр, Улаанбаатар, “Бемби Сан” ХХК.

Цэрэнбалжид Г. 1996. Монгол орны хөл газрын ургамал. Биологийн шинжлэх ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл. Улаанбаатар хот.

Ильин М. М. 1936. Chenopodiaceae. Флора СССР. Т-6, М-Л, Академия Наук СССР.

Zhu G., Mosyakin S. L and Clemants S. E. 2003. Chenopodiaceae. Flora of China, 5: 351-414.

Taxonomic composition of the subfamilies Chenopodioideae, Salicornioideae, Salsoloideae in Mongolia

Amartuvshin Narantsetseg

Laboratory of Flora and Plant Systematics, Botanical Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia, e-mail: amraa19721017@gmail.com

Submitted: 22.10.2020 Accepted: 27.11.2020

Abstract: The subfamilies are differentiated as hairy and annular embryo of Chenopodioideae; glabrous and semi-annular embryo of Salicornioideae; and hairy in leaf axils and spiral embryo of Salsoloideae. Tribes in the subfamily Chenopodioideae were classified as trichome types but tribes in Salicornioideae and Salsoloideae were as seed and fruit morphology. Genera in this family were distinguished as trichome types, hairiness, leaf shape, perianth surface and fruit appendages. Ecologically, members of the subfamily Salsoloideae adapted to dry habitats, such as droughty habitats, whereas members of Salicornioideae to habitats of saline soils. Human activities promote distribution of members in the subfamily Chenopodioideae. Based on the results of morphological and ecological analyses, we recorded 93 species of 28 genera, 10 tribes and 3 subfamilies in Mongolia.

Keywords: Chenopodioideae, Salicornioideae, Salsoloideae, trichome type

© The Author(s). 2020 **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.

Монгол орны Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) төрлийн ангилалзүй

Товуудоржийн Мөнх-Эрдэнэ[1*], Ванжилын Гүндэгмаа[2], Чулуунбатын Жавзандолгор[1], Баярсайханы Ган-Эрдэнэ[2], Цагааны Хонгорзул[2], Ганбаатарын Бадамцэцэг[3]

[1]Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс,
**e-mail:* tmunkhu@gmail.com
[2]Монгол Улсын Боловсролын Их сургууль, Байгалийн Ухааны сургууль,
Улаанбаатар 48, Монгол улс
[3]Хөдөө Аж Ахуйн Их сургуулийн харьяа Ургамал Хамгааллын Эрдэм Шинжилгээний хүрээлэн,
Улаанбаатар 17024, Монгол Улс

Хүлээн авсан: 09.07.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 04.11.2020

Хураангуй: Монгол орны ургамлын аймагт Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) төрлийн 4 зүйл ургамал байна. Тус төрлийн ургамалд цэцгийн бүтэц (хос юмуу саланги бэлгэт, дэлбэ болон цоморлиг 4-5 тоо)-ийн онцлог, суурийн навчны оройн салбангийн тоо, иш навчны үслэгээр зүйл ялган таних түлхүүр бичиг зохиов. Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) төрлийн ангилалзүйд ач холбогдол бүхий 6 бүлэг 23 морфологи шинж тэмдэгт тулгуурлан JMP программын тусламжтай кластер хийхэд удам төрлийн ойр хамааралтай 4 зүйл байна. Торгон хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) зүйл нь Монгол орны ургамал-газарзүйн 4 тойрогт тэмдэглэгдсэн, харин бидний судалгаагаар Монгол-Дагуур болон Дорнод Монголын тойрогт шинээр хоёр цэг илрүүллээ.

Түлхүүр үгс: Хэрээхэй төрөл, зүйлийн бүрдэл, цэгэн тархалт

Мөнх-Эрдэнэ Т., Гүндэгмаа В., Жавзандолгор Ч., Ган-Эрдэнэ Б., Хонгорзул Ц., Бадамцэцэг Г. 2020. Монгол орны Хэрээхэй (Sibbaldia L.) төрлийн ангилалзүй. *Монголын ботаникийн сэтгүүл, 02: 21-29.*

Судлаачид тус төрлийн ургамлыг ихээхэн сонирхон судалж байсан. Анхны баримтаас дурьдвал Шотландын их эмч Роберт Зибальда (1643-1720) *Sibbaldia* L. төрлийн нэрийг өгсөн. Шинжлэх ухаанд анх Шведийн эрдэмтэн К.Линней Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.1753) төрөлд хамруулан авч үзсэн. Дэлхийд Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) төрлийн 20 зүйл ургамал тэмдэглэгдсэн (Chaoluan et al., 2003). Олон судлаачид тодорхой нэг бүс нутгийн хүрээнд зүйлийн бүрдлийг илрүүлэх оролдлогуудыг хийж ирсний дотроос сүүлийн гурван зуунд хийгдсэн ажлууд болон манай хил зэргэлдээ нутгуудад хийгдсэн судалгаанаас дурдвал: Юзепчук Оросын (хуучнаар ЗХУ-СССР, 1988); Курбатский болон Вырдина нар Сибирь (Флора сибири, 2005); Li Chaoluan нар БНХАУ-ын (Flora of China 9, 2003); Малышев и др. Сибирь (Конспект Флоры Сибири, 2007); Красноборов и др. Тувагийн (Определитель растений Республики Тывы, 2007); Малышев и др., Азийн Оросын (Конспект Азиаткой России, 2012) гэх мэт бүс нутгийн ургамлын аймаг болон бүртгэл бичиг тус бүрт дурдагдсан байна (Хүснэгт 1).

Монгол орны ургамлын аймгийг судалсан судлаачдын бүтээлээс дурьдвал: Грубов (1955, 1982); Өлзийхутаг (1984, 1985), Губанов (1996), Urgamal et al., (2014) гэх мэт чухал байр эзэлсэн бүтээлүүдэд тэмдэглэгдсэн ч Монгол орны Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) төрлийн ангилалзүй, тархац, экологийн дагнасан судалгаа өмнө хийдэж байсангүй (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 1. Хөрш зэргэлдээ улс, бүс нутаг дахь Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) төрлийн зүйлийн бүрдэл

№	Улс, бүс нутаг	Төрлийн тоо	Зүйлийн тоо	Эх сурвалж
1	Флора СССР	3	3	Юзепчук, 1941
2	Флора Сибири	3	3	Курбатский и Выдрина, 1988
3	Flora of China	1	13	Li Chaoluan et al., 2003
4	Флора центральной Сибири	3	3	Малышев и др., 2005
5	Определитель растений Республики Тывы	3	3	Красноборов и др. 2007
6	Конспект Азиаткой России	3	3	Малышев и др., 2012
7	Conspectus of Vascular Plants of Mongolia	1	4	Urgamal et al., 2014

Хүснэгт 2. Монгол орны Хэрээхэй (*Sibbalsia* L.) төрлийн зүйлийн бүрдлийн тойм

№	**Холбогдох бүтээл / Зүйлийн нэр**	Грубов (1955) БНМАУ-ын флорын конспект	Грубов (1982) Монголын гуурст ургамал таних бичиг	Өлзийхутаг (1984) БНМАУ-ын Улсын нэр томьёоны комиссын мэдээ	Өлзийхутаг (1985) БНМАУ-ын тэжээлийн ургамал таних бичиг	Губанов (1996) Конспект внешней флора Монголии	Urgamal. et al., (2014) Conspectus of the vascular plants of Mongolia.	**Бидний судалгаагаар**
1	*Sibbaldia adpressa*	+	+	+	+	+	+	+
2	*S. sericea*	+	+	+	+	+	+	+
3	*S. procumbens*	+	+	+	+	+	+	+
4	*S. tetrandra*	+	+	+	+	+	+	+
Төрөл, зүйлийн тоо		3 төрөл 4 зүйл	3 төрөл 4 зүйл	3 төрөл 4 зүйл	3 төрөл 4 зүйл	3 төрөл 4 зүйл	1 төрөл 4 зүйл	**1 төрөл 4 зүйл**

Тухайлбал Төв Азийн ургамлын аймгийг дагнан судалсан, нэрт эрдэмтэн В.И. Грубов (1955, 1982)-ын бүтээлд Монгол орны Хэрээхэй төрлийн 4 зүйлийг Монгол орны Ургамал-газарзүйн 13 тойрогт тэмдэглэсэн. Грубов, 1982 “Определитель сосудистых растений Монголии” бүтээлд 3 төрлийн 4 зүйл

(*Dryadanthe tetrandra, Sibbaldia macrophylla*, *Sibbaldianthe adpressa*, *S. sericea*)-ийг тэмдэглэн тэдгээрийн таних түлхүүр бичсэнээс гадна ургах орчин, тархалтыг бүртгэсэн (Грубов, 1982).

Губанов (1996) "Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения)" бүтээлдээ 3 төрөлд хамаарах 4 зүйл (*Dryadanthe tetrandra, Sibbaldia procumbens, Sibbaldianthe adpressa*, *S. sericea*)-ийн адилцах нэрс, тархалтын талаар нэмэлт хийжээ (Губанов, 1996).

Ургамал нар 2014 "Conspectus of the vascular plants of Mongolia" бүтээлд 1 төрөлд хамааруулж 4 зүйл (*Sibbaldia adpressa, S. procumbens, S. sericea, S. tetrandra*) ургамлын нэршилд өөрчлөлт оруулж, тархалттай эмхэтгэсэн (Urgamal et al., 2014).

Өмнөх судлаачдын бүтээлүүдэд зүйлийн бүрдлийн тоонд өөрчлөлт гарсангүй, харин төрлийн нэршил харилцан адилгүй нэрээр нэрлэгдэж. Үүнд үндэслэн Монгол орны Хэрээхэй төрөл (*Sibbaldia* L.)-д хамаарах 4 зүйл ургамлын удам төрлийн хамаарлыг илрүүлж, гарал үүслийн асуудлыг хөндөх, нэршлийн өөрчлөлтийг шийдвэрлэх гэсэн дээрхи хэдэн үндэслэл шаардлага бидэнд тулгарсан юм.

Судалгааны материал, аргазүй

Судалгааны дээж материалыг МУБИС-ийн Биологийн тэнхимд (2017-2019) боловсруулан, мэдээ баримтыг бүртгэсэн. Судалгаанд Шинжлэх Ухааны Академийн Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн ургамлын сан (UBA), МУИС-ийн Ургамлын сан (UBU), МУБИС-ийн Ургамлын санд хадгалагдаж буй 1926-2018 онд цуглуулсан нийт 90 гаруй цуглуулга дээр боловсруулалт хийсэн. Мөн ОХУ-ын Томскын Крыловын нэрэмжит электрон гербарийн сан болон Москвагийн Их Сургууль, Монгол улсын ургамлын аймгийн цахим гербарийн санг шүүв. Ургамал таньж тодорхойлохдоо Юзепчук, (1941), Грубов (1982), Өлзийхутаг (1984), Красноборов и др. (2007) нарын голлох суурь бүтээлүүдэд үндэслэн боловсруулаа (Хүснэгт 1).

Судалгаанд морфологи, экологи, газарзүйн уламжлалт аргыг түлхүү ашиглаж, гүйцэтгэсэн. Грубов (1982), Өлзийхутаг (1985) нарын Монгол орны Ургамал-газарзүйн ангилал 16 тойрог болгосон ангиллыг баримтласан (Грубов, 1982).

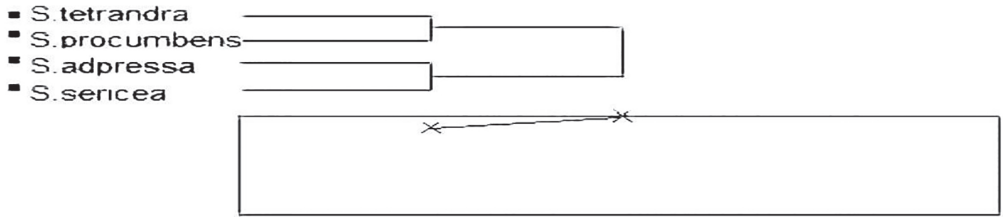
Грубов (1982) "Монгол орны гуурст ургамал таних бичиг", Өлзийхутаг (1984) "БНМАУ-ын гуурст ургамлын латин-монгол-орос нэрийн толь", Губанов (1996) "Конспект Флоры Внешней Монголий (сосудистые растения)", Urgamal et al, (2014) "Conspectus of the vascular plants of Mongolia" гэсэн бүтээлүүдэд тулгуурлан Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) төрлийн ургамлын Ургамал-газарзүйн тойрогт тархсан байдлыг авч үзсэн.

Бид судалгаандаа удам төрлийн хамаарлын харьцуулсан судалгаанд ургамлын ангиллын ач холбогдол бүхий 23 фенетик шинжийг сонгон авч *JMP* программын тусламжтай кластер модыг хийсэн.

Судалгааны үр дүн

Монгол орны Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) төрлийн 4 зүйлд удам төрлийн

хамаарлыг илрүүлэх зорилгоор 23 шинж тэмдэгт тулгуурлан кластер хийхэд, ангиллын ач холбогдол бүхий 6 бүлэг шинжээр ялгарч, 17 давхардсан шинж тэмдэг бүртгэгдэв. Үүнээс эхний 1-3 бүлэг шинжээр нь Сарнайтан (Rosaceae Juss.) овгийн бусад төрлөөс ялгаатай байгаа бол 4-6 бүлэг шинжээр хэрээхэйн төрлийн зүйлийг ялгах шинж болж байв. Кластерын тус модонд үндэслэн Монгол орны Хэрээхэй төрөл (*Sibbaldia* L.)-ийн 4 зүйл нь гарал үүсэл ойр байгааг илэрхийлж байна (Зураг 1).



Зураг 1. Монгол орны Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) төрлийн зүйлийн хамаарлы кластер

(1-рт Тасархай шугам тэгш үед хамаарал их. 2-рт Тасархай шугам муруй үед хамаарал бага)

Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) удам төрөлд хамаарлын шинжүүд:

1. Дэлбийн хэлтэс 4 юмуу 5 гишүүнт, Цоморлигийн навчинцар 4 юмуу 5 гишүүнт үл мэдэг урт юмуу тэнцүү.
2. Цэцэг ихэвчлэн хос хааяа саланги бэлгэт, нэг гэрт
3. Үр жимс үрэнцэр, өндгөрхүү, гялгар, нүцгэн, мөхлөг бараан.
4. Навчны илтэс өдлөг гурвалсан хааяа тавчилсан.
5. Навчны орой цөөн шүдлэгтэй.
6. Иш найлзуур нягт торгомсог юмуу судлын дагуу сэрэвгэр үслэгтэй.

МОНГОЛ ОРНЫ ХЭРЭЭХЭЙ (*SIBBALDIA* L.) ТӨРЛИЙН 4 ЗҮЙЛИЙГ ТАНИХ ТҮЛХҮҮР БИЧИГ

1. Навчны салбанцар орой (2)3-5 шүдлэгтэй, налархай, сийрэг үслэгтэй. Цэцэг цөөн юмуу нягт бамбайрхуу баг цэцэгтэй. …..... 2
\+ Навчны хажуугийн салбанцар бүтэн, зөвхөн оройн навчинцар гурав хуваагдмал эсвэл бүтэн, нягт үсэрхэг юмуу судлын дагуу үсэрхэг. Цэцэг ганц юмуу цөөн (сийрэг). 3
2. Дэлбийн хэлтэс 5 гишүүнт, цоморлигийн навчинцраас богино. …….. **2. *S. procumbens***
\+ Дэлбийн хэлтэс 4 юмуу 5 гишүүнт, цоморлигийн навчинцартай тэнцүү юмуу үл ялиг урт. ..... **4. *S. tetrandra***
3. Навчис саарал ногоон, иш бариулын нэгэн адил дээд талд тархай, доод талдаа ялангуяа судлаа дагасан налархай ширүүн үслэгтэй, навчны оройн салбан гурван хуваагдмал, түүний дунд хэсэг нь гурван шүдтэй учир хажуу хос навчинцрын хамт өдлөг навч шиг харагддаг. Дэлбийн хэлтэс цайвар шар. ..... **1. *S. adperessa***

\+ Навчис мөнгөлөг саарал, нягт үсэрхэг, шовх юмуу үзүүртээ гурван шүдтэй, навчис гурвалсан. Дэлбийн хэлтэс цагаан. ..... **3. *S. sericea***

1. *Sibbaldia adpressa* Bunge, 1829, Fl. Altaic. 1:428-429; - *Potentilla adpressa* (Bunge) Cardot, 1916, Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. 22: 408; - *Sibbaldianthe adperessa* (Bunge) Juz., 1941, Фл. СССР, 10: 230; Курбатский, 1988, Фл. Сибирь, 8: 84; Грубов, 1982, Опред. сосуд. раст. Монг.: 177; Губанов, 1996, Консп. фл. Внешн. Монг.: 63; - *Sibbaldia adperessa* Bunge, Urgamal et al., 2014, Consp. Vasc. Pl. of Mongolia: 153. - **Налчгар Х.**

Олон наст, модожсон үндэстэй өвслөг ургамал. Газрын дээд хэсэг жижиг дэгнүүлтэй. Үндэс орчмын навчны бариул урт, дээд гадаргуу налуу юмуу энгийн үслэгтэй, гурвалсан, суумал хажуугийн салбанцар навчинцартай, оройн навчинцрын бариул богино, навчинцрын оройд 3 шүдэрхэг юмуу 2-3 хуваагдмал илтэстэй. Иш 4-15 см урт, энгийн эсвэл өндиймөл, налуу үслэгтэй, 1-4 энгийн навчтай, богино жижиг үндэс орчмын цөөн навчтай. Цэцэгс цөөн, таруу, шилбэ урт. Дэлбийн хэлтэс цайвар шар, цоморлигийн навчинцар богино хялгасархуу сийрэг үслэгтэй. Үрэнцэр олон, зууван өндгөрхүү юмуу өргөн өндгөрхүү, торлог атираатай.

Цэцэглэлт: VI – VII сард цэцэглэж үрлэнэ.

Ургах орчин: Өндөр уулын хайргархаг хажуу, хяр, цөлийн болон хээрийн бүсийн уулын хад, хавцал, хайргархаг хажуу, марзлаг нуга ургана.

Тархалт: Хөвс., Хэнт., Ханг., Монг.-Даг., Хянг., Ховд, Монг. Алт., Дунд. Халх, Дорн. Монг., Их н., Олон н., Дорн. говь, Говь Алт., Алт. Өвөр, Алаш.

Ерөнхий тархалт: Сибирь (Уулын Алтай), Жинх. Хят. (баруун хойд, төв, хойд), Гим. (Балба), Монг. (Өвөр Монгол).

2. *S. procumbens* L. 1753. Sp. Pl. 1: 284; Юзепчук, 1941, Фл. СССР, X: 224; Курбатский, 1988, Фл. Сибирь, 8: 83; Грубов, 1982, Опред. сосуд. раст. Монг.: 177 - *Sibbaldia macrophylla* Turcz. ex Juz.; Губанов, 1996, Консп. фл. Внешн. Монг.: 63 - *S. procumbens* L.; Urgamal et al., 2014, Consp. Vasc. Pl. of Mongolia: 153. - **Томнавчит Х.**

Үндэслэг иш ихэд модожсон, ургал найлзуур салаалсан, иш болон навчны хуучин үлдэгдэлтэй. Иш 3-10 см өндөр, үндэс орчим навчтай бараг тэнцүү урттай юмуу богино, налуу юмуу энгийн үслэгтэй. Навчис гурвалсан, дээд гадаргуу налуу үслэгтэй, навчинцар 1-3 см урт, 1.5(2) см өргөн, урвуу өндгөрхүү, үзүүр сунгуу, 3-5 шүдэрхэг оройтой. Цэцэг жижиг, 3-10 бамбайрхуу баг цэцэгтэй. Дэлбийн хэлтэс 5 гишүүнт, шар, 2 мм урт, цоморлигийн навчинцар дэлбийн хэлтэснээс урт, 7-9 мм голчтой, үсэрхэг. Шугаман юлдэрхүү дэд цоморлигтой, цоморлигоос богино. Үрэнцэр өндгөрхүү, гялгар.

Цэцэглэлт: VI – VII сард цэцэглэж үрлэнэ.

Ургах орчин: Өндөр уулын чулуу, хажуу хайрга, гол горхийн эрэг, цас мөсний доод хэсэгт ургана.

Тархалт: Хэнт., Монг. Алт.

Ерөнхий тархалт: Аркт. (Азийн, Европын, Америкийн), Сиб., Алс Дорн., Жинх. Хят. (баруун хойд, баруун өмнөд), Монг.

3. *S. sericea* (Grubov) Sojak, 1969. Folia Geobot. Phytotax. 4: 79. – *Sibbaldanthe sericea* Grubov, 1955, Bot. Mater. Gerb. Glavn. Bot. Sada SSSR. 17: 16-18; Грубов, 1982, Опред. сосуд. раст. Монг.: 177; Губанов, 1996, Консп. фл. Внешн. Монг.: 63; Urgamal et al., 2014, Consp. Vasc. Pl. of Mongolia: 153. - **Торгон Х.**

Өвслөг, олон наст. Үндэс бортгорхуу, модожсон. Иш, найлзуур дэгнүүл үүсгэдэг, 1-4 см өндөр, налуу торгомсог саарал үслэгтэй. Үндэс орчмын навчис бариул 1-4 мм урт. Дагавар навч хүрэн, сарьслаг, торгомсог, бариул налуу торгомсог үслэгтэй. Үндэс орчмын навчинцар тав болон гурвасан (өдлөг мэт харагддаг). Навчинцар эсрэг харсан, урвуу өндгөрхүүгээс юлдэрхүү эсвэл нарийн юлдэрхүү, 0.5-1.5 см урт, 2-3 мм өргөн, дээд гадаргуу налуу торгомсог үслэгтэй, навчны уг шаантгархуу, бүтэн, шовх оройтой. Ишний навчис 3, суурийн навчтай адил боловч жижиг, дагавар навч ногоон, торгомсог үслэгтэй. Цэцэг ганц юмуу хоёр, 4 юмуу 5 гишүүнт, ойролцоогоор 3-5 мм голчтой. Цоморлиг өндгөрхүүгээс гурван өнцөгт, нэлэнхүй торгомсог үслэгтэй, дэд цоморлиг юлдэрхүү, торгомсог үслэгтэй, шовх. Дэлбийн хэлтэс цагаан, урвуу өндгөрхүү, цоморлигийн навчинцраас үл мэдэг урт юмуу тэнцүү. Үрэнцэр хүүдийрхүү, үргүй.

Цэцэглэлт: VI – VII сард цэцэглэж үрлэнэ.

Ургах орчин: Говийн хайрга чулуутай хажуу, хээрийн бүсэд толгодын үймэг чулуут хажуу, хормой, сайрын элстэй хэсэгт ургана.

Тархалт: Монг.-Даг., Монг. Алт., Дунд. Халх, Дорн. Монг., Дорн. говь, Говь Алт.

Ерөнхий тархалт: Монг. (Өвөр Монгол).

4. *S. tetrandra* Bunge, 1836. Verz. Altai Pfl. 17. - *Dryadanthe bungeana* Ledeb. 1844. Fl. Ross. 2: 33.; - *Potentilla tetrandra* (Bunge) Hook. F. 1878, Fl. Brit. India 2(5): 346.; - *Dryadanthe tetrandra* (Bunge) Juz. 1941, Fl. URSS 10: 229.; Грубов, 1982, Опред. сосуд. раст. Монг.: 177; Губанов, 1996, Консп. фл. Внешн. Монг.: 63; Urgamal et al., 2014, Consp. Vasc. Pl. of Mongolia: 154. - **Тоонолжин цэцэгт Х.**

Модожсон үндэслэг иштэй, олон наст, дэр хэлбэрийн өвслөг ургамал. Иш олон, дэвсмэл, 1-10(15) см урт, ишний доод хэсэгт олон тооны үхэжсэн навчтай. Навчис гурвалсан, ногоон, сэрвэгэр цайвар үсээр өвч хучигдсан. Навчинцар урвуу өндгөрхүү-гонзгойвтор, 4-8 мм урт, суумал, шаантгархуу суурьтай. Цэцэг 1-3, ихэвчлэн дан бэлэгтэй, 4-8 мм голчтой. Цоморлигийн навчинцар 4 юмуу 5 гишүүнт, гурван талтаас өндгөрхүү, орой дүгэрэг эсвэл хурц, сэрвэгэр үстэй. Дэлбийн хэлтэс 4 юмуу 5 гишүүнт, цайвар шар, урвуу өндгөрхүү гонзгойвтор, цоморлигийн навчинцар тэнцүү юмуу давдаг. Үр жимс нүцгэн.

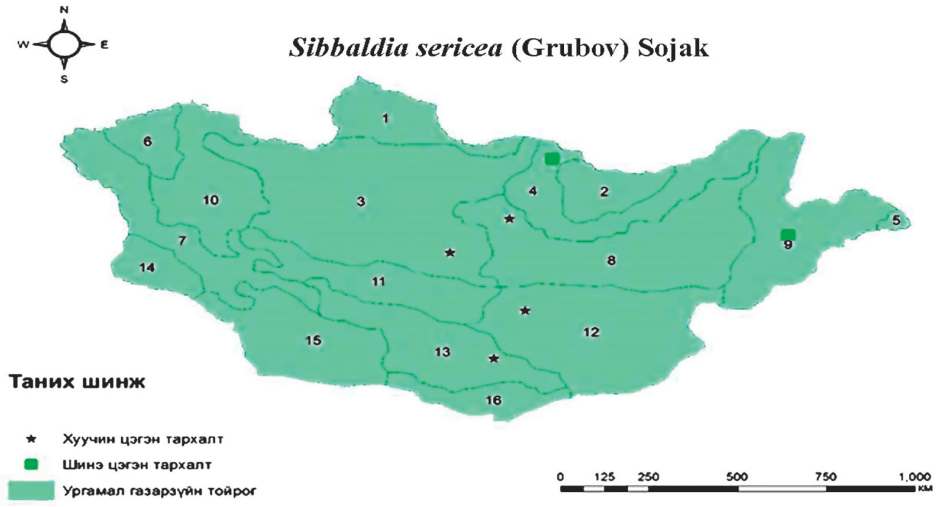
Цэцэглэлт: VI – VII сард цэцэглэж үрлэнэ.

Ургах орчин: Өндөр уулын бүслүүрт хад асга, мөлгөр чулуу, чулуурхаг ба үйрмэг чулуут асгараг, моренны хурдас дээр ургана.

Тархалт: Хөвс., Ханг., Ховд, Монг. Алт.

Ерөнхий тархалт: Гим., Монг., Түв., Дунд. Ази.

Торгон хэрээхэй (*Sibbaldia sericea*) зүйл нь Монгол орны Ургамал-газарзүйн 4 тойрогт тэмдэглэгдсэн байдаг (Urgamal et al. 2014). Харин бидний судалгаагаар тархалтын хоёр шинэ цэгийг Монгол-Дагуур болон Дорнод Монголын тойрогт илрүүлэв (Зураг 2).



Зураг 2. *Sibbaldia sericea* (Grubov) Sojak тархалтын шинэ цэг

- **Монгол-Дагуурын тойрогт:** Сэлэнгэ аймаг, Ерөө сум, З.У.106^{0}78’, Х.Ө.49^{0}73’
- **Дорнод Монголын тойрогт:** Дорнод аймаг, Матад сум, З.У.115^{0}43’, Х.Ө.46^{0}89’

Хэлэлцүүлэг

Сүүлийн үеийн молекул биологийн судалгааны үр дүнгээр *Sibbaldia adpressa* зүйлийг *Sibbaldianthe* Juz. төрөл (Eriksson et al., 2014)-д, *Sibbaldia tetrandra* зүйлийг *Dryadanthe* Endl. төрөл (Kechaykin and Shmakov, 2016)-д тус тус хамааруулж ангилсан байна. Eriksson et al. 2014 нар бүтээлдээ Fragariinae трибэд *Sibbaldia* L. болон *Sibbaldianthe* Juz. төрлүүдийг, *Potentillinae* трибэд *Dryadanthe* Endl. төрлийг нэгтгэж, харин Kechaykin & Shmakov, 2016 нар бүтээлдээ *Potentillinae* дэд трибэд *Dryadanthe* Endl. төрлийг, *Fragariinae* дэд триб болгон ангилалгүйгээр *Fragiastrum* Heist.ex Fabr. төрөл (*Potentilla biflora* зүйлийг *Fragiastrum-д* оруулж)-ийг *Potentillinae* триб дотор хамааруулж, *Sibbaldia* L. болон *Sibbaldianthe* Juz. төрлүүдийг дээрх хоёр трибээс тусад салган авч үзсэн нь филогенетикийн асуудлыг шийдвэрлэхэд молекул биологийн судалгаа нь чухал ач холбогдолтой боловч, тус төрлийн тахономын эзэдрээтэй асуудлыг одоогоор бүрэн шийдвэрлэж чадаагүй хэвээр байна. Иймд бид тухай төрлийн ангилалзүй, тархац, экологийг судалсан Chaoluan et al (2003) нарын молекул биологи, морфологийн судалгааны үр дүнг баримталсан бөгөөд Монгол оронд бүртгэгдсэн дээрх 4 зүйл ургамлыг Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) төрөлд хамааруулж ангилсан болно. Мөн олон улсад хүлээн зөвшөөрөгдсөн *The Plant List, Tropicos. org, Plant Name Index* зэрэг глобал виртуал сангууд нь дээрх 4 зүйл нь Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) төрөлд нэршсэн хэвээр байгаа нь бидний судалгааны үр дүнтэй таарч байгаа болно.

Дүгнэлт

Хэрээхэй (*Sibbaldia* L.) төрлийн ангилалзүйд ач холбогдол бүхий 23 морфологи шинжээр *Jump* программын тусламжтай кластер хийхэд 6 бүлэг шинжээр удам төрлийн ойрын хамааралтай 4 зүйл ургамал байгааг илрүүлэв. Монгол орны Хэрээхэй төрөлд хамаарах 4 зүйл ургамал нь цэцгийн бүтэц (хос юмуу саланги бэлгэт нэг гэрт, дэлбэ болон цоморлиг 4-5 тоотой), суурийн навчны оройн салбангийн тоо, иш навчны үслэгийн шинжээр Сарнайтан овог (Rosaceae Juss.)-ийн бусад төрлөөс ялгаатай байна.

Торгон хэрээхэй (*Sibbaldia sericea*) зүйл нь Монгол орны ургамал-газарзүйн 4 тойрогт тэмдэглэгдсэн бөгөөд бидний судалгаагаар Монгол-Дагуур болон Дорнод Монголын тойрогт хоёр шинэ цэгийг илрүүлэв.

Эшилсэн бүтээл

Eriksson T., Lundberg M., Töpel M., Östensson P. and Smedmark E.E. 2014. *Sibbaldia*: a molecular phylogenetic study of remarkably polyphyletic genus Rosaceae. Plant Systematic and Evolution. Ghaoluan Li, Ikeda H. and Ohia H. 2003. (*Sibbaldia* L.) Flora of China. 9: 329-333.

Kechaykin A.A. and Schmakov. 2016. A systems of subtribe Potentillinae J. Perl (Rosaceae Juss.). Turchzaninowia, 19 (4): 114-128. Urgamal M., Oyuntsetseg B., Nyambayar D., Dulamsuren Ch., 2014. Conspectus of the vascular plants of Mongolia. Ulaanbaatar, Mongolia. “Admon” Press.

Грубов ВИ. 1955. Конспект флоры Монгольской Народной Республики. Тр. Монгольской комиссии, Москва-Ленинград, Изд-во АН СССР.

Грубов ИВ. 1982. Определитель сосудистых растений Монголии. Ленинград, Наука.

Губанов ИА. 1996. Конспект флоры внешней Монголии (сосудистые растения) Ленинград, Валанг.

Красноборов и др. 2007. Определитель растений республики Тывы. Новосибирск Издательство СО РАН, 288-289.

Мальшева Л.И, Пешковой Г.А. 1979. Флора центральной Сибири. Издательство Наука, Сибирское отделение.

Положий А.В, Малышева Л.И. 1988. Флора сибири-Х. Новосибирск, Наука. т.10. 83-84.

Ювепчук С.В. 1941. (Sibbaldia L.) Флора СССР. Москва, Т.10, 229-230.

Өлзийхутаг Н. 1984. Монгол орны гуурст ургамлын Латин-Монгол-Орос нэрийн толь. Улсын нэр томъёоны комиссын мэдээ, Улаанбаатар, 156-157.

Өлзийхутаг Н. 1985. БНМАУ-ын хадлан бэлчээр дэх тэжээлийн ургамлын таних бичиг. Улаанбаатар.

Өлзийхутаг Н. 1989. Монгол орны Ургамлын аймгийн тойм. Улаанбаатар, Улсын хэвлэлийн газар.

Classification of the genus S*ibbaldia* L. in Mongolia

Munkh-Erdene Tovuudorj[1*], Gundegmaa Vanjil[2], Gan-Erdene Bayarsaikhan[2], Javzandolgor Chuluunbat[1], Khongorzul Tsagaan[2], Badamtsetseg Ganbaatar[3]

*[1]Laboratory of Flora and Plant Systematics, Botanic Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia, *e-mail:* tmunkhu@gmail.com*
[2]School of Mathematics and Natural Sciences, Mongolian National University of Education, Ulaanbaatar 48, Mongolia*
[3]Institute of Plant Protection, Mongolian University of Life Sciences, Ulaanbaatar 17024, Mongolia

Submitted: 09.07.2020 Accepted: 04.11.2020

Abstract: Recently, four species of *Sibbaldia* L. have been recorded in the flora of Mongolia. We provided an identification key of four species based on six important characters such as flower structure (pair of gifts), seed type, base of leaves and fruit characters. Based on 6 groups and 23 morphological characteristics, 4 plant species of Mongolia were closely related to each other when clustering using the JMP program. *Sibbaldia sericea* has been recorded in four plant-geographical regions of Mongolia, but our study has identified two new sites in the Mongol-Dahurian and Eastern Mongolian regions.

Keywords: Sibbaldia, species composition, point distribution

© The Author(s). 2020 **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.

Улаанбаатар хот орчмын эндомикоризын зүйлийн бүрэлдэхүүн

Цэцэгмаагийн Мөнхзул

Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс,
e-mail: munkhzul_04@yahoo.com

Хүлээн авсан: 11.09.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 18.11.2020

Хураангуй: Эндомикориз нь зэрлэг, таримал, хөл газрын ургамалтай хамтран амьдрах бөгөөд эзэн ургамлын өсөлт, хөгжлийг нэмэгдүүлдэг. Улаанбаатар хот орчимд зарим цэгээс 15 удаагийн хөрсний дээж цуглуулж, тэндээс эндомикоризын спорыг ялган авч тодорхойлон бүртгэсэн. *Claroideoglomus claroideum, Entrophospora sp, Entrophospora infrequens* зүйлүүд зөвхөн Ар-Гүнтэд, *Glomus intraradices, Glomus macroaggregatum, Glomus fasciculatum* хотын төвд (Ботаникийн цэцэрлэг, Тасганы овоо), *Scutellospora calospora* зүйл зөвхөн Манзуширын хийд орчмоос олдсон болно. Улаанбаатар хотын төв болон хойд, урд захаас нийт 5 төрөл 9 зүйл эндомикоризын спорыг бүртгэсний дээр *Glomus* төрлийн зүйлийн олон янз байдлыг харгалзан орчны доройтлын төлөв байдлыг тандан тодорхойлж болох саналыг дэвшүүлж байна.

Түлхүүр үгс: Арбускляр микориз (AMF), эндомикоризын спор, зүйл

Мөнхзул Ц. 2020. Улаанбаатар хот орчмын эндомикоризын зүйлийн бүрэлдэхүүн. *Монголын ботаникийн сэтгүүл, 02: 30-36.*

Дэлхий дээр 1250 зүйл микориз бүртгэгдсэн байдаг (Wang et al., 2012). Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) болон vesicular-arbuscular хэлбэрт микориз нь дэлхий дээр өргөн тархалттай, үржих чадвар сайтай, ургамалд симбиоз хэлбэрээр амьдардаг, хуурай газрын экосистемд хамгийн чухал үүрэгтэй бөгөөд ихэнхдээ дээд ургамалд arbuscular mycorrhizal микориз үүсэн бий болох боломжийг олгодог (Fitter, 1989; Liu et al., 2007). Сүүлийн үеийн судалгаагаар Хятад улсад 10 төрлийн 131 зүйл микориз бүртгэгджээ (Wang et al., 2012). Өвөр-Монголын хээр болон цөлийн бүсийн хөрснөөс 5 төрлийн 36 зүйл микоризын спорыг ялган тодорхойлсны дотор Glomus төрлийн төлөөлөгчид давамгай тархалтай байжээ (Bao, 2004).

Монгол орны төв хэсгийн хөрснөөс ялган тодорхойлсон эндомикоризын дотор *Glomus* төрлийн спор давамгай илэрдэг болохыг судлаачид тэмдэглэсэн байна (Goomaral et al., 2012; Munkhzul, 2018). Богдхан уулын Шажин хурхын амны хөрснөөс нийт 25 зүйлийн эндомикоризын спорыг ялгаж, тодорхойлсон бөгөөд мөн *Glomus* төрлийн спор элбэг тохиолджээ (Дэнсмаа нар, 2013). Судалгааны баримтаас үзвэл Улаанбаатар хотын урд захын хөрснөөс эндомикоризын спор ялган тодорхойлсон боловч тус хотын төв болон хойд захын хөрснөөс тэдгээрийг ялган тодорхойлсон мэдээ баримт дутмаг байна. Иймээс бид Улаанбаатар хотын урд, хойд зах болон төвийн хөрснөөс эндомикоризын спорыг ялган тодорхойлж, тэдгээрийн зүйлийн бүрдлийг тодорхойлохоор зорьсон болно.

Судалгааны материал, арга зүй

Энэхүү судалгааг Төв аймагт байрлах Манзушир хийд, Улаанбаатар хотын Баянзүрх дүүрэг дэх Ботаникийн цэцэрлэг, Сүхбаатар дүүргийн Бээжингийн гудамж, Чингэлтэй дүүргийн Ар-Гүнт, Тасганы овоо гэсэн 5 цэгээс эндомикоризын дээж цуглуулав. Микоризын дээжийг цэг бүрээс 0-30 см хүртэл гүнээс 3 давталттай 1кг хөрс авч БНХАУ, ӨМӨЗО-ны Өвөр-Монголын Их Сургуулийн Биологийн дээд сургуулийн микоризын лабораторит эндомикоризын спорыг ялгав. Тухайн авсан дээжийг тасалгааны температурт хатаасан. Gerdemann (1963) нарын аргазүйг ашиглан гэрлийн микроскопоор микоризын спорыг ялгаж тодорхойллоо. Redecker (2013) ангиллын системийг баримталж, эндомикоризын зүйлийн бүрдлийг http://invam.wvu.edu/ болон Schenck and Perez-ийн "Арвускляр микориз (AMF)-ийг тодорхойлох гарын авлага" ашиглан дараах шинжүүдээр тодорхойлсон. Зүйл тодорхойлох шинж (Зураг 1):

***Entrophospora infrequens* (Hall) Ames & Schneider:** Спор нь хөрсөнд дангаараа тохиолддог, хүрэн шаргалаас хүрэн өнгөтэй, бөмбөлөг болон зуувандуу бөмбөлөг хэлбэртэй диаметр нь 110-225 мкм, 125 х 145 мкм хэмжээтэй. Спорын хана L1 гадна давхарга өнгөгүйгээс цайвар цагаан өнгөтэй, ханын зузаан нь 4-10 мкм, дотор давхарга нь хүрэн өнгөтэй, ханын зузаан нь 3-4 мкм, микроскопоор харахад олон давхарласан мэт харагдана.

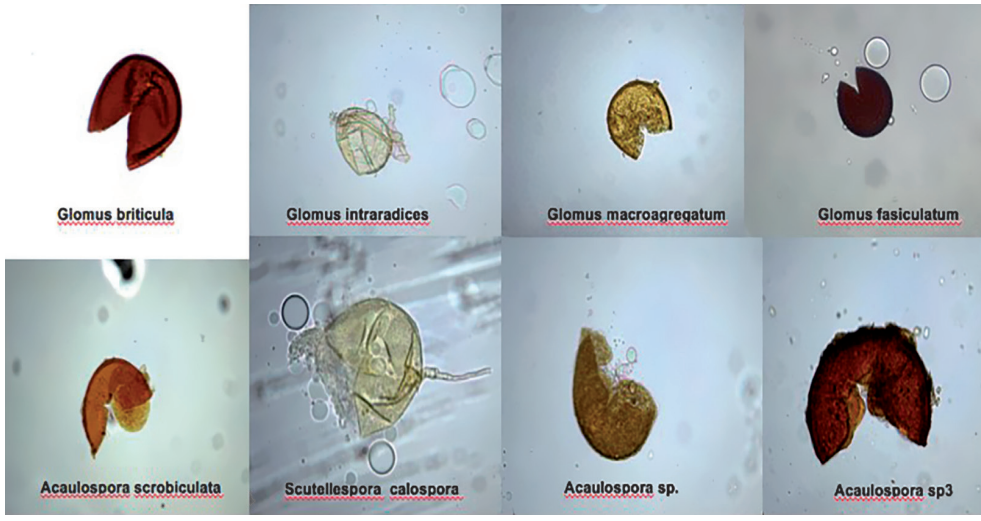
***Glomus fasciculatum* (Thaxter) Gerdemann & Trappe emend. Walker & Koske:** Спор нь хөрсөнд дангаар тохиолдоно. Тод шар өнгөтэй. Дугуй болон зууван хэлбэртэй, 75-108 мкм хэмжээтэй. Спорын хана нь 3 давхаргаас тогтоно. L1 давхарга нь тунгалаг, 1 мкм-ээс их зузаантай, L2 давхарга нь зунгааралдсан. Melzer-ийн урвалжинд улаан хүрэн өнгөтэй болдог.

***Glomus intraradices* Schenck & Smith:** Боловсорч гүйцсэн спорын диаметр нь 75-120 мкм хэмжээтэй. Спор нь шар өнгөтэй, спорын хана нь шар бор эсвэл шар ногоон өнгөтэй байна. Спорын гадаргуу нь гөлгөр. Спорын хана нь 3-4 давхаргатай. L1 давхарга өнгөгүй тунгалаг, 1-2 мкм хэмжээтэй, L2 давхарга нь амархан салдаг, гүн шар, 1-1.5 мкм, спор нь утаслагтай, утаслагийн урт 8-10 мкм, утаслагийн зузаан 1.5-2 мкм. Melzer-ийн урвалжид гүн улаан өнгөтэй.

***Glomus macroaggregatum* Koske, Gemma & Olexia:** Спор нь өнгөгүйгээс цайвар шаравтар өнгөтэй. Бөөрөнхий хэлбэртэй. 19-38 мкм хэмжээтэй. Спорын хананы эхний давхарга нь 1-2 мкм зузаантай. Дараагийн 2 дахь давхарга нь 0.5-1 мкм өргөнтэй. Спор утаслагтай, утаслагийн өргөн нь 2.5-4 мкм, ханы зузаан 1 мкм хэмжээтэй.

***Scutellospora calospora* (Nicolson & Gendermann) Walker & Sanders:** Спор нь бөмбөлөг эсвэл зууван бөмбөлөг хэлбэртэй, 160-400 мкм хэмжээтэй. Диаметр нь 150-280 мкм хэмжээтэй цайвар шар өнгөтэй, спорын хана нь наалдамхай, зузаан 3-5 мкм, амархан хагардаг, тунгалаг эсвэл шар өнгөтэй. 2 давхаргаас тогтдог. Зузаан 1.5-2 мкм хэмжээтэй.

***Claroideoglomus claroideum*:** Спор нь цайвар шаргал өнгөтэй бөмбөлөг хэлбэртэй. Диаметр нь 80-160 мкм, дунджаар 115 мкм хэмжээтэй. Спор нь 4 давхаргаас бүрдэнэ (L1, L2, L3, L4). L1, L2 давхарга нь залуу спорт илүү сайн харагддаг. L1 давхаргын өргөн 0.6-1.8 мкм. Melzer-ийн урвалжинд бараан ягаан өнгийг үзүүлдэг. L3 давхарга шар өнгөтэй, 2.8-6.2 мкм өргөнтэй. L4 давхарга нь 0.5 мкм зузаантай.



Зураг 1. Улаанбаатар орчмын хөрснөөс олдсон эндомикоризын спор

Судалгааны үр дүн

Судалгаа явуулсан газрын хөрснөөс нийт 5 төрөлд хамрагдах 9 зүйл эндомикоризын спорыг илрүүлсэн (Зураг 1). *Glomus* төрлөөс 4 зүйл, *Entrophospora* төрлөөс 2 зүйл, бусад төрлүүдээс тус бүр 1 зүйл бүртгэгдэв. Улаанбаатар хотын хойд зах болох Ар-Гүнтээс 4 зүйлийн спор ялган авсан бол хотын төвийн цэгүүд болох Ботаникийн цэцэрлэг, Бээжингийн гудамж, Тасганы овооноос нийт 5 зүйлийн спор, хотын урд зах болох Манзуширын хийд орчмоос 3 зүйлийн спорыг тодорхойлсон болно (Хүснэгт 1). Тэдгээрээс *Glomus briticula* зүйл Ар-Гүнт, Ботаникийн цэцэрлэг, Бээжингийн гудамж, Манзуширын хийд орчимд бүртгэгдсэн бол *Acaulospora sp* Ботаникийн цэцэрлэг, Бээжингийн гудамж, Манзуширын хийд орчимд тэмдэглэгдсэн болно. Харин *Claroideoglomus claroideum, Entrophospora sp, Entrophospora infrequens* зүйлүүд зөвхөн Ар-Гүнтэд, *Glomus intraradices, Glomus macroaggregatum, Glomus fasciculatum* хотын төвд (Ботаникийн цэцэрлэг, Тасганы овоо), *Scutellospora calospora* зүйл зөвхөн Манзуширын хийд орчимд бүртгэгдсэн (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Улаанбаатар хот орчмын эндомикоризын зүйлийн бүрэлдэхүүн

Микоризын зүйл	Ар-Гүнт	Ботаникийн цэцэрлэг	Бээжингийн гудамж	Тасганы овоо	Манзуширын хийд
Glomus briticula	+	+	+		+
Acaulospora sp		+	+		+
Glomus intraradices		+		+	
Glomus microaggregatum				+	
Glomus fasciculatum				+	
Claroideoglomus claroideum	+				
Entrophospora infrequens	+				
Entrophospora sp	+				
Scutellospora calospora					+

Хэлэлцүүлэг

Монгол орны хээрийн бүсэд (Өвөрхангай болон Хустайн байгалийн цогцолборт газар) ургаж буй Крыловын хялгана (*Stipa krylovii*)-ны үндсэн дэх эндомикоризын молекул анализын судалгааг хийжээ. Судалгааны дүнд *Glomus* төрлийн спор давамгайлсан буюу *G. Intraradices, G. irregulare* зүйл доминант байлаа (Goomaral et al., 2012). Мөн Богдхан уулын Шажин хурхын аманд эндомикоризын судалгааг явуулсан. Энэ судалгааны дүнд нийт 25 зүйлийн спорыг ялгаж, тодорхойлсон бөгөөд тэдгээрийн дотроос *Glomus* төрлийн спор элбэг тохиолджээ (Дэнсмаа et al., 2013). Төв аймгийн зарим сумдын газрын хөрснөөс 6 овог, 10 төрөл, 34 зүйл эндомикоризын спор ялгаж тодорхойлсны дотор *Glomus* төрлийн спор давамгайлсан дүн гарчээ (Munkhzul, 2018). Энэчлэн Манзуширын хийд, Ар-Гүнт, Ботаникийн цэцэрлэг, Бээжингийн гудамж зэрэг газруудад *Glomus* төрлийн спор давамгайлдаг болохыг бидний судалгааны үр дүн нотлож байна.

Судалгаанд хамрагдсан эндомикоризуудыг эзэн ургамлаар нь авч үзвэл 16 зүйл зэрлэг, 15 зүйл таримал/хөл газрын ургамлын үндэс орчмоос *Glomus* төрлийн төлөөлөгчдийн спорыг бүртгэсэн байдаг (Peng Sheng Bin. 1990). *Glomus* төрлийн гурван зүйлийн спорыг зөвхөн Улаанбаатар хотын төвөөс бид бүртгэсэн. Энэ нь тус төрлийн төлөөлөгчид зэрлэг ургамлын үндсэнд оршин байхын зэрэгцээ таримал/хөл газрын ургамлын үндсэнд оршин байдагтай холбоотой юм. *Claroideoglomus, Entrophospora, Scutellospora* төрлийн төлөөлөгчдийн спор голдуу зэрлэг (14 зүйл) ургамлын үндэс орчмоос бүртгэгджээ (Wang et al., 2012). Эндээс үзвэл тэдгээр гурван төрлийн төлөөлөгчид голдуу зэрлэг ургамлын

үндсэнд буюу өртөгдөөгүй орчинд оршин байдаг болохын илрэл юм. Бидний судалгаагаар *Claroideoglomus, Entrophospora* төрлийн төлөөлөгчид зөвхөн хотын хойд захад, *Scutellospora* төрлийн төлөөлөгчид зөвхөн хотын урд захад бүртгэгдсэн. Энэ нь Улаанбаатар хотын захаар голдуу байгалийн зэрлэг ургамал элбэг тархсанг илэрхийлнэ.

Өвөр-Монголын доройтсон нутаг дэвсгэрт эндомикориз (AMF)-ийн зүйлийн олон янз байдал буурсан болохыг туршилтаар нотолжээ (Tian et. al 2009). *Glomus* төрлөөс 3 зүйл Улаанбаатар хотын төвд, 1 зүйл хотын захаар бүртгэгдсэн нь тус төрлийн зүйлийн олон янз байдлыг харгалзан орчны доройтлын төлөв байдлыг тандан тодорхойлох боломжтойг харуулж буй юм.

Дүгнэлт

Улаанбаатар хотын төв болон хойд, урд захаас нийт 5 төрөл 9 зүйл эндомикоризын спорыг бүртгэсний дээр *Glomus* төрлийн зүйлийн олон янз байдлыг харгалзан орчны доройтлын төлөв байдлыг тандан тодорхойлж болох саналыг дэвшүүлж байна.

Талархал

БНХАУ, ӨМӨЗО-ны Өвөр-Монголын Их Сургуулийн Биологийн дээд сургуулийн микоризын лабораторийн хамт олон, Bao Yu Ying багшид талархлаа илэрхийлье.

Эшилсэн бүтээл

Ahanger M. A., Tyagi S. R., Wani M. R and Ahmad P. 2014. Drought tolerance: Role of organic osmolytes, growth regulators, and mineral nutrients in Physiological mechanisms and adaptation strategies in plants under changing environment Vol.1. Eds. P. Ahmad and Wani MR (New York, NY: Springer).

Fitter A. H. 1989. The role and ecological significance of versicular-arbuscular mycorrhizas in themperate ecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment, 29: 137-151.

Gerdemnn J. W and Nicolson T. H. 1963. Spores of mycorrhizal Endogone, species extracted from soil by wet sieving and decanting. Transactions of the British Mycological society, 46(2): 235-244.

Goomaral A., Iwase K., Undarmaa J and Matsumoto T. 2013. Communities of arbuscular mycorrhizal fungi in Stipa krylovii (Poaceae) in the Mongolia steppe. Mycoscience, 54: 122-129.

Morton J. B., Bentivenga S. P and Bever J. D. 1995. Discovery measurement and interpretation of diversity in arbuscular endomycorrhizal fungi (Glomales, Zygomycetes), Canadian Journal of Botany, 73: 25-32.

Munkhzul Ts. 2018. 蒙古国中央省区不同植物群落常见植物菌根结构及根 际 AMF 多样性的研究. 博士论文，内蒙古大学出版社.

Peng S. B., Shen Ch. Y and Chui W. F. 1990. Some endogonaceous mycorrhizal fungi from China. Acta Micologica Sinica. 9(3): 312.

Schenk N. C and Perez Y. 1990. Manual for the identification of VA mycorrhizal fungi Third Edition Published April.

Smith S. E and Read D. J. 1997. Mycorrhizal symbiosis. Academic press, London.

Tian H., Gai J. P., Zhang J. L and Christie P. 2009. Arbuscular mycorrhizal fungi in degraded typical steppe of Inner Mongolia. Land Degradation & Development, 20: 41-54.

Yu Y. B. 2004. Diversity and ecological distribution of Arbuscular mycorrhizal association in the Glassland and desert of Inner Mongolia. College of Ecology and Environmental Science, Inner Mongolia Agriculture University, Huhhot, China. 106.

Zhu X. C., Song F. B and Xu H. W. 2010a. Arbuscular mycorrhizae improve low temperature stress in maize via alterations in host water status and photosynthesis. Plant Soil, 331: 129-137.

Дэнсмаа Б and Bao Yu.Y. 2013. Ургамлын үндэсний микоризын колонийн судалгааны үр дүн. Экологи-2013 эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл, 97-101.

刘润进., 陈应龙. 2007. 菌根学[M], 北京: 科学出版社.

李晓林., 冯固 等著.2001. 丛枝菌根生态生理. 北京.华文出版社.

王幼珊., 张淑彬., 张美庆. 2012. 中国丛枝菌根真菌资源与种质资源. 北京.中国农业出版社.

Diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in the Ulaanbaatar city, Mongolia

Munkhzul Tsetsegmaa

Laboratory of Plant genefund and Introduction, Botanic Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia, e-mail: munkhzul_04@yahoo.com

Submitted: 11.09.2020 Accepted: 18.11.2020

Abstract: AMF form mutualistic symbiotic association on root system of wild, cultivated plants and weeds and inhanced growth of host plants. We collected 15 soil samples around the Ulaanbaatar city and observed isolated spores, using morphological characters. *Claroideoglomus claroideum, Entrophospora sp, Entrophospora infrequens* recorded in Ar-Gunt site only, *Glomus intraradices, Glomus macroaggregatum* and *Glomus fasciculatum* in the streets of Ulaanbaatar city (Botanical garden, Tasgan ovoo) and *Scutellospora calospora* in the Mandushir sample *Scutellospora calospora*. Finally, 9 AMF species were recorded from the soil of Ulaanbaatar city, as well as the results suggest that we can evaluate degradation rate of soils, using species richness of the genus *Glomus*.

Keywords: Arbuscular mycorrhizal fungi, AMF species, spores

© The Author(s). 2020 **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.

УРГАМЛЫН АЙМАГ, УРГАМАЛЖИЛ

Туул голын усны химийн болон биофильмын зарим үзүүлэлтүүдийг харьцуулан усны чанарыг үнэлсэн дүн

Туулайхүүгийн Байгал-Амар[1], Эрхэмбаярын Үүрцайх[1], Цэгмидийн Бөхчулуун[2*]

[1]Хөдөө Аж Ахуйн Их сургууль, Агро-Экологийн сургууль, Улаанбаатар 17024, Монгол улс, e-mail: tbaigalamar@muls.edu.mn
[2]Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс,
**e-mail:* bukhchuluunts@mas.ac.mn

Хүлээн авсан: 21.10.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 30.10.2020

Хураангуй: Туул голын усны химийн үзүүлэлтүүд болон усан дахь биофильмын үр дүнг харьцуулан судалж усны чанарыг үнэлэхэд Баянзүрхийн гүүр орчимд болон Зайсангийн гүүр орчимд усны чанар цэвэр, хотын баруун хэсэг буюу Сонгино орчимд бохирдолтой байна. Баянзүрхийн гүүр орчимд биофильмын нийт жингийн 49.8 хувийг нь биомасс эзэлж байхад Зайсан болон Сонгино цэгт энэ үзүүлэлт 15.4-9.9% байгаа нь эдгээр цэгүүдэд биофильмын доторх амьд бүрэлдэхүүн хэсгүүд бага байгааг илэрхийлж байна. Үүний зэрэгцээ биомасс хлорофиллийн харьцаа эдгээр цэгүүдэд харилцан адилгүй байгаа нь анхдагч бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэгчид болон микробын агууламжийн харьцаа харилцан адилгүй байгааг илтгэж байна.

Түлхүүр үгс: Биофильм, биомасс, бохирдол

Байгал-Амар Т., Үүрцайх Э., Бөхчулуун Ц. 2020. Туул голын усны химийн болон биофильмын зарим үзүүлэлтүүдийг харьцуулан усны чанарыг үнэлсэн дүн. *Монголын ботаникийн сэтгүүл, 02: 37-49.*

Туул голын нийт урт ойролцоогоор 720 км бөгөөд Архангай, Өвөрхангай, Сэлэнгэ, Булган, Төв зэрэг 5 аймаг, 11 сумын газар нутгийг дамжин урсдаг. Туул голын усны шинж чанар нь байгалийн цэвэр кальци болон бикарбонатоор баялаг бөгөөд усны ууссан нийт давсны хэмжээ 100-210 мг/л, кальци 78.9%, натри 15.8 ба 28.1-634.7 мг/л эрдэс бодис агуулж гидрокарбонатын ангилалд хамаардаг (Мөнгөнцэцэг, 2006). Туул голын эхний цутгал голууд ихэвчлэн нэн цэнгэг буюу 100 мг/л хүрэхгүй маш бага эрдэсжилттэй, маш зөөлөн ихэвчлэн 1.0-мг.экв/л хүрэхгүй хатуулагтай, хүний үйл ажиллагаанд бага өртсөн уулын тунгалаг, цэвэр устай байна.

1950-аад оны үед Туул голын усны эрдэсжилт 200 мг/л гидрокарбонат натри, кальци зонхилж хлор, сульфат тун бага байснаас гадна Туул голын усны эрдэсжилт цаг хугацаанаас хамааран урсгалынхаа дагуу 60-260 мг/л, гидрокарбонатын ангийн, кальцийн бүлгийн, ихэвчлэн 1-р төрлийн устай байжээ. Голын ус тодорхой нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд уул уурхай болон хүний

үйл ажиллагааны улмаас ихээр бохирдож байна. Уул уурхайн үйл ажиллагаа нь голын усыг булингартуулан, уурхайн хаягдал бохир ус далангаас шүүрч голын ёроолын хурдсанд хүнд металлын бохирдол үүсгэх нөхцөлийг бүрдүүлж байна. Тухайлбал, Туул гол Заамарын орчимд мөн Сэлэнгэ, Хараа голын сав газрын зарим голууд уул уурхайн нөлөөгөөр бохирдсон байна (Батцэцэг нар, 2012).

Улаанбаатар хотын төв цэвэрлэх байгууламжийн хаягдал бохир ус Туул голыг бохирдуулах гол эх үүсвэр болдог. Тус цэвэрлэх байгууламжаас гарч буй дутуу цэвэршүүлсэн усыг усны чанарын стандарттай харьцуулахад “маш бохирдолтой” гэсэн ангилалд ордог. Төв цэвэрлэх байгууламж (ТЦБ) нь зөвхөн ахуйн бохир ус цэвэрлэх зориулалттай бөгөөд үйлдвэр, үйлчилгээний газруудаас хаяж буй бохир усанд урьдчилан цэвэрлэгээг зохих хэмжээнд хийхгүйгээр төв цэвэрлэх байгууламжид нийлүүлж байгаагаас түүний цэвэрлэгээний түвшнийг бууруулж байна. Ялангуяа, урьдчилан цэвэрлэх байгууламжууд ажиллахгүй байгаагаас арьс, ширний үйлдвэрүүдээс их хэмжээний бохирдолтой ус ТЦБ-д нийлүүлэгдэж байгаа нь байдлыг улам хүндрүүлж байна (Батцэцэг нар, 2012).

Усны экосистем нь органик бодис, хүнд металл, цацраг идэвхт бодис, нефть, нефтийн бүтээгдэхүүн, дулааны бохирдол, ахуйн хог хаягдал гэх мэт олон төрлийн бохирдуулагчдын нөлөөнд эмзэг байдалтай байна. Усан орчинд олон бүлгэмдлүүд бие биетэйгээ нягт холбоотой оршиж байдгийн нэг нь биофильм юм. Цэнгэг усны биофильм нь ихэвчлэн цахиур замаг, ногоон замаг, хөх ногоон замаг, бактери, эгэл биетэн, мөөгөнцөр зэргээс бүрддэг бөгөөд эдгээр микроорганизмууд нь эсийн гадна зуурамтгай шингэнд барьцалдан бүлгэмдлийг үүсгэсэн хэлбэртэй байна (Sabater and Admiraal, 2005). Цэнгэг усны биофильмын органик хэсэг нь ихэвчлэн автотроф организмуудаас бүрдэж хоол тэжээлийн гинжин хэлхээний анхдагч бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх гол эх үүсвэрүүд болж усан доторх фосфор, азот зэрэг гол шим тэжээлийн бодисын эргэлтэнд оруулж голын эрүүл байдлыг хангаж байдаг боловч бохирдсон үед түүнд цахиур замаг, ногоон замаг гэх мэт автотроф организмуудын давамгайлах хувь буурч бактери, эгэл биетэн, мөөгөнцөр зэрэг гетеротроф организмын хувь ихэсдэг (Sabater and Admiraal, 2005).

Усны чанарын одоогийн нөхцөл байдал болон цаг хугацааны хувьд өөрчлөгдөх хандлагыг тодорхойлохын тулд тодорхой давтамжтайгаар мэдээ, мэдээлэл цуглуулж дүгнэлт өгч байх нь зүйтэй юм. Туул голын усны химийн судалгаа олон боловч, амьд организмуудад тэдгээрийн дотроос усны экосистемийн хамгийн чухал бүрэлдэхүүн хэсэг болж байдаг биофильмын шинж чанарын судалгаа ховор юм. Энэхүү судалгаагаар биофильмын ерөнхий шинж чанарыг хялбар тодорхойлох аргыг усны чанарын мониторингийн гурван цэг дээр тохируулан явуулж усны химийн найрлага бохирдол нь амьд организмын бүлгэмдэлд хэрхэн нөлөөлж буйг илрүүлэх оролдлогыг хийлээ.

Цэнгэг усны экосистемийн гол бүрэлдэхүүн хэсэг болох биофильм нь усны чанартай холбоотойгоор хэрхэн өөрчлөгдөж байдаг талаар судлах зорилгоор биофильмын шинж чанарыг илрүүлэхийн тулд нийт биомасс, органик масс, хлорофиллийн агууламж зэргийг тодорхойлж үнэлэв.

Судалгааны материал, арга зүй

Туул голын урсгалын дагууд Баянзүрхийн гүүр (N47°53’28.10”E 106°03’04.70” өндөршил д.т.д. 1351 м), Зайсан (N 47°53’22.6” E 106°54’25.0”, өндөршил д.т.д. 1309 м), Сонгино дээд (N,47°51’17.80”, E 106°41’23.20”, өндөршил д.т.д. 1256 м) гэсэн усны байнгын харуулын цэгүүдээс дээж авсан.
Усны дээжүүдэд pH тодорхойлох 10523:2001 стандартын дагуу устөрөгчийн ионы илтгэгчийг Mettler Toledo S20-K багажаар тодорхойлж устөрөгчийн ионы агууламжаар ангилах (Hanseok Jeong et al., 2016) аргыг хэрэглэсэн. Шим бодист аммони, перманганатын исэлдэх чанар, фосфатын агуулгыг хамруулдаг бөгөөд бид судалгааны дээжинд эдгээр ионуудыг тогтсон аргачлалын дагуу тодорхойлсон.

Фосфатын ион тодорхойлох - Усан дахь фосфатын ион (PO_4^{3-})-ы агууламжийг “Аммонийн молибдат ашиглан фосфор тодорхойлох MNS ISO 6878:2001” стандартын дагуу спектрометрийн аргаар GENESYS 10S UV-Vis загварын спектрофотометрийг ашиглан тодорхойлсон.

Аммони ион тодорхойлох - Усан дахь аммони ион (NH_4^+)-ы агууламжийг “Аммони ионы агууламжийг тодорхойлох MNS ISO 7150-1:2006” стандартын дагуу спектрофотометрийн аргаар GENESYS 10S UV-Vis загварын спектрофотометрийг ашиглан тодорхойлж, Аммонийн ионы агууламж Сх-г дараахь томъёогоор олж, мгN/л-ээр илэрхийлсэн.

$$Cx = C*n \quad (1)$$

Энд: С- жиших Зургаас олсон аммоний ионы агууламж, мгN/л; n- сорьцыг шингэрүүлсэн зэрэг

Перманганатын исэлдэх чанар тодорхойлох - Усан дахь перманганатын исэлдэх чанар (ПИЧ)-н агууламжийг “Перманганатын исэлдэх чанарын агууламжийг тодорхойлох MNS ISO 4818:1999” стандартын дагуу тодорхойлж, перманганатын исэлдэх чанар (C_x)-г дараахь томъёогоор олж, мгО/л-ээр илэрхийлсэн.

$$C_x = \frac{8*N*(n_1-n_2)*1000}{Y} \qquad (2)$$

Энд:
N- Тиосульфатын уусмалын нормаль агууламж;
n_1- Хоосон тодорхойлолтыг титрлэхэд зарцуулсан тиосульфатын уусмалын хэмжээ, мл;
n_2 - сорьцыг титрлэхэд зарцуулсан тиосульфатын уусмалын хэмжээ, мл;
Y- Усны сорьцын эзэлхүүн, мл

Байгалийн усны эрдэсжилтийн хэмжээ нь түүнд ууссан бүх эрдэс бодис, өөрөөр хэлбэл гол ионууд болох Ca, Mg, Cl, HCO_3 зэрэг анион катоинуудын нийлбэрээр илэрхийлэгддэг.

Кальци ионы тодорхойлох - Усан дахь кальци ионы агууламжийг “ Кальци ионы агууламжийг тодорхойлох MNS ISO 2572:1999” стандартын дагуу тодорхойлж**,** Кальцийн хэмжээг Сз-г мг-экв/л, Сх мг/л дараахь томъёогоор олсон.

$$C_3 = \frac{n*N*1000}{V} \quad (3)$$

$$C_x = \frac{20.04*n*N*1000}{V} \quad (4)$$

Энд:
n- титрлэлтэнд зарцуулсан трилон Б-ийн уусмалын эзэлхүүн, мл;
N- трилон Б уусмалын нормаль агууламж;
V- тодорхойлолтонд авсан усны сорьцын эзэлхүүн, мл

Магни ион тодорхойлох - Усан дахь магни ионы агууламжийг "Магни ионы агууламжийг тодорхойлох MNS 4346:1991" стандартын дагуу тодорхойлж, дараахь тооцооны аргаар бодсон.

Шинжлэх усны сорьцонд ерөнхий хатуулаг ба кальцийн ионы агууламжийг тодорхойлсон. Дараа нь магнийн хэмжээг Сэ мг-экв/л ба Сх мг/л-ээр дараахь томъёогоор олсон.

$$C_3 = a-b \quad (5)$$

$$Cx = 12.16* /a-b/ \quad (6)$$

Энд:
a- ерөнхий хатуулгийн хэмжээ, мг-экв/л;
b- кальцийн ионы агууламж, мг-экв/л;
12,16- магнийн эквивалент

Хлорид тодорхойлох - Усан дахь хлорын агууламжийг "Хлорын агууламжийг тодорхойлох MNS ISO 9297:2005" стандартын дагуу тодорхойлж, хлоридын хэмжээг C_3 мг-экв/л, Сх мг/л дараахь томъёогоор олсон.

$$C_3 = \frac{(n_1 - n_2)*N*1000}{V} \quad (7)$$

$$C_x = \frac{(n_1 - n_2)*N*35.45*1000}{V} \quad (8)$$

Энд:
N-азот хүчлийн мөнгөний уусмалын нормаль агууламж;
n_1- сорьцын титрлэлтэнд зарцуулсан азот хүчлийн мөнгөний уусмалын хэмжээ, мл;
n_2- хоосон тодорхойлолтонд зарцуулсан азот хүчлийн мөнгөний уусмалын хэмжээ, мл;
V- тодорхойлолтонд авсан усны сорьцын эзэлхүүн, мл

Гидрокарбонат тодорхойлох - Усан дахь гидрокарбонатын агууламжийг "Гидрокарбонат тодорхойлох MNS 4425-97" стандартын дагуу тодорхойлж, усан дахь шүлтлэгийн хэмжээг дараахь томъёогоор олж, мг-экв HCO_3/л-ээр илэрхийлсэн.

$$HCO_3 = \frac{(N_1 n_1 - N_2 n_2)*1000}{Y}; \text{ мг-экв/л} \quad (9)$$

$$HCO_3 = \frac{(N_1 n_1 - N_2 n_2)*1000*61.02}{Y}; \text{ мг/л} \quad (10)$$

Энд:
N_1- давсны хүчлийн уусмалын нормаль агууламж;

n_1-давсны хүчлийн уусмалын эзэлхүүн, мл; N2- бура-ийн уусмалын нормаль агууламж;
n_2- илүүдэл HCl-ын уусмалыг титрлэхэд зарцуулсан бура-ийн уусмалын эзэлхүүн, мл;
Y- шинжилгээнд авсан усны сорьцын эзэлхүүн, мл

Хатуулгийг шинэхэн авсан болон удаан хадгалсан сорьцонд тодорхойлж болно. Ерөнхий хатуулаг C_x-ийг дараахь томъёогоор олж, мг-экв/л-ээр илэрхийлсэн.

$$C_x = \frac{N*n*1000}{V} \qquad (11)$$

Энд:
N- трилон Б-ийн уусмалын нормаль агууламж;
n- сорьцыг титрлэхэд зарцуулсан трилон Б уусмалын эзлэхүүн, мл;
V- тодорхойлолтонд авсан усны сорьцын эзлэхүүн, мл (Булган, 2008).

Голын чулуун дээрээс биофильмын дээж цуглуулахад дөрвөлжин хуванцар сав, замгийн багс (цэвэр сойз), шугам, хямсаа, тугалган цаас, нэрмэл ус зэргийг хэрэглэсэн. Голын харуулын цэг тус бүрээс 3 чулуу авч тэдгээрийн талбайг нь хэмжээд түүн дээрх бүх наалдацыг угааж авсан. Дээж авсан цэг бүрт усны температур pH–г хэмжсэн. Хээрийн судалгааны явцад 3 цэгээс цуглуулсан тус бүрийн 5 дээжээс 3 дээр нь хлорофиллийн агууламжийг, үлдсэн 2 дээр нь нийт биомассын хэмжээг нь тодорхойлсон. Сонгосон чулууны гадаргуугийн талбайг олохдоо уртыг нь өргөнд нь үржүүлж тодорхойлсон.
Биофильмын дээжээ лабораторит авчран 0.45μм-ийн шилэн судалт шүүлтүүрээр шүүн (шүүхийн өмнө шүүлтүүрийн жинг хэмжиж тэмдэглэж авсан) хатаах зууханд 70°C-д 24 цаг (тогтмол жинтэй болтол нь) хатаасан. Хуурай жинг хэмжиж түүнээс шүүлтүүрийн жинг хасаад чулуун дээрх бодисын жинг гаргах бөгөөд үүнийг чулууны гадаргын талбайд хуваах нэгж талбай дахь бодисын хуурай жинг тооцоолсон.
Хатаасан хуурай дээжээ 450℃-д 4 цаг шатааж үлдэгдэл болох үнсний жинг хэмжсэн. Хуурай жингээс үнсний жинг хассан нь үнсгүй хуурай жин (AFDW ash free dry weight) буюу нийт биомассын хэмжээ юм.
Хлорофилл a-г тодорхойлохдоо дээд ургамал, замаг, байгалийн фитопланктон дахь хлорофиллууд a, b, c1, c2 -ийг тодорхойлох спектрофотометрийн (Jeffrey, Humphrey, 1975) аргыг хэрэглэсэн.
Тухайн сонгож авсан харуулын цэгийн олон жилийн химийн шинжилгээний дүнгээс 5-аас дээш үзүүлэлтийг сонгон авч усны бохирдлын индексийг бодсон.

Усны бохирдлын индекс (УБИ)

$$\text{УБИ} = \frac{\sum_{i=0}^{n}\left(\frac{C_i}{\text{УЧС}}\right)}{n} \qquad (12)$$

Энд:
УЧС - усны чанарын стандарт;
C_i - үзүүлэлтийн арифметик дундаж утга;

n - индексийг тооцоолоход авсан хамгийн их утга бүхий үзүүлэлтийн тоо; үүнийг тооцоолохын тулд ууссан хүчилтөрөгч (O_2) болон биохимийн хэрэгцээт хүчилтөрөгчийг заавал оруулна.

Хүснэгт 1. Бохирдлын индексээр усны чанарыг үнэлэх

Бохирдлын индекс	Усны чанар	
	Зэрэг	**Ангилал**
<0.30	1	Маш цэвэр
0.31 – 0.89	2	Цэвэр
0.90 – 2.49	3	Бага бохирдолтой
2.50 – 3.99	4	Бохирдолтой
4.00 – 5.99	5	Бохир
6.00<	6	Маш бохир

Статистик боловсруулалт

Судалгааны 3 цэг тус бүрээс 3 давтамжтай дээж цуглуулж тухайн цэгт усны химийн зарим үзүүлэлтүүд, биофильмын нийт жин, биомасс, хлорофилын агууламж зэрэг үзүүлэлтүүдэд дундаж стандарт хазайлт, стандарт алдаа зэрэг анхан шатны статистик боловсруулалт хийхийн зэрэгцээ усны химийн болон биофильмын дээрх үзүүлэлтүүд судалгаа хийсэн 3 цэгт ялгаатай байгаа эсэхийг нэг хүчин зүйлийн дисперсийн шинжилгээгээр, Фишерийн F тестээр шалгав (Lomax and Richard, 2007).

Мөн усны химийн болон биофильмын үзүүлэлтүүдийн шугаман хамаарал байгаа эсэхийг харуулах корреляцийн коэффициентыг бодож гаргаж мөн хамаарлын коэффициент нь статистикийн хувьд бодит хамаарлыг илэрхийлж байгаа эсэхийг магадлалыг p утгаар шалган харуулав. Статистик боловсруулалтанд R программ хангамж ашиглав (R Core team, 2016).

Судалгааны үр дүн

Судалгаанд хамрагдсан 3 цэгээс авсан усны дээжинд химийн найрлага, чанарын шинжилгээгээр усан орчин буюу pH эдгээр цэгүүдэд 6.6-8.1-ын хооронд, ууссан бодисын агуулга дунджаар 78.7±20.3 мг/л, голын дээд хэсэг хамгийн бага буюу 57.2±0.76, доод хэсэгт буюу Сонгино дээд цэгт 103.6±1.53 мг/л байв (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Усан орчны ерөнхий үзүүлэлтүүд (дундаж±стандарт алдаа)

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Баянзүрх	Зайсан	Сонгино дээд
1	Усан орчин pH		6.6±0.21	8.0±0.10	6.73±0.11
2	Нийт ууссан бодис (TDS)	ppm	57.2±0.76	75.3±0.74	103.6±1.53
3	Цахилгаан дамжуулах чанар (Cond)	мкС/см	75.6±1.03	101.9±1.27	148.77±3.20
4	Давсжилт (Salt)	ppt	0.01±0.01	0.1±0.01	0.07±0.02
5	Температур (T°C)	ºC	8.06±0.15	9.3±0.2	10.10±0.72

Эрдсийн бүрэлдэхүүний үзүүлэлтүүд

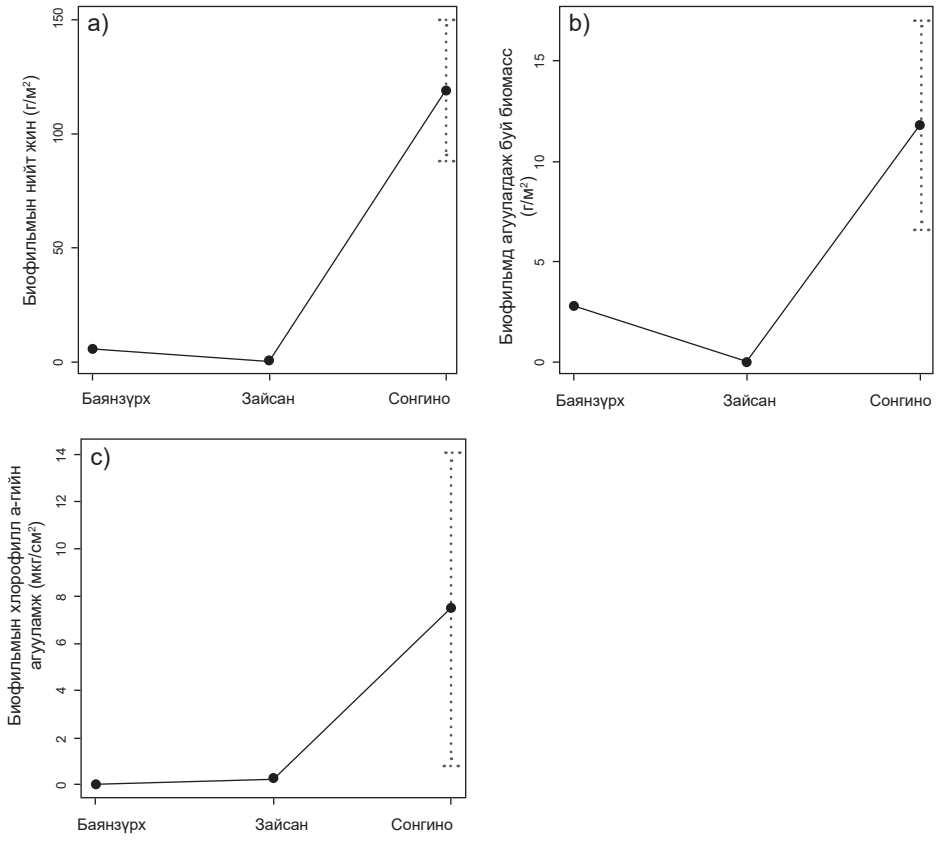
Бидний судалгаанд хамрагдсан цэгүүдэд хатуулаг маш багатай буюу Оросын эрдэмтэн Алекины ангиллаар <1.5 ба маш зөөлөн гэсэн ангилалд орж байна. Туул голын ус энэ хэсэгтээ байгалийн усны эрдэсжилтийн ангиллаар 1-р зэргийн ангилалд, хатуулгийн зэргээр маш зөөлөн ангилалд орж байна (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Эрдсийн бүрэлдэхүүний үзүүлэлтүүд

№	Ангиллын үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Баянзүрх-1	Зайсан-1	Сонгино дээд-1
1	Нийт хатуулаг	Мг-экв/л	0.6	0.7	1.1
2	Кальцийн (Ka^{2+})	Мг/л	7.21	6.41	8.01
		Мг-экв/л	0.36	0.32	0.4
3	Магнийн (Mg^{2+})	Мг/л	2.91	4.62	8.51
		Мг-экв/л	0.24	0.38	0.7
4	Хлорын (Cl^{-})	Мг/л	14.18	21.27	10.63
		Мг- экв/л	0.4	0.6	0.3
5	Гидрокарбонат ($HCO3^{-}$)	Мг/л	12.2	42.7	48.8
		Мг-экв/л	0.2	0.7	0.8

Биофильмын нийт жингийн хэмжээ бидний сонгосон 3 цэгт харилцан адилгүй байна. Туул голын Улаанбаатар хот руу орж буй хэсэг буюу Баянзүрхийн гүүрний дээд хэсгээс авсан дээжинд 1кв.м талбайн биофильмын хэмжээ 5.78 ± 1.01 грамм байсан бол УБ хот дотуур урсаж байгаа хэсэг буюу Зайсангийн гүүрний орчмоос авсан дээжинд 0.73 ± 0.22 грамм, УБ хотоос Туул гол урсан гарах цэг буюу Сонгино дээд харуулын орчимд 119.02 ± 76.54 грамм байна (Зураг 1a).

Биофильмын нийт хэмжээнээс гадна органик массын хэмжээг олж ингэснээр биофильмд эзлэх амьд организмын жин ямар хэмжээтэй байгааг тооцооход Туул голын Улаанбаатар хот дотуур урсдаг хэсэгт биофильмын органик массын хэмжээ их хэлбэлзэлтэй буюу дунджаар 4.89±6.4г/м^2 байгаагаас УБ хот руу орж эхлэх цэг буюу Баянзүрхийн гүүр орчимд 2.81 ± 0.21 г/м^2, хот дундуур урсаж байгаа хэсэг буюу Зайсанд 0.06 ± 0.01 г/м^2, хотоос гарах хэсэг буюу Сонгино дээд харуулын станц орчимд 11.80 ± 7.36 г/м^2 байна (Зураг 1b). Биофильмын дээжинд хлорофил а –гийн агууламж 0.004 - 15.1 мкг/см^2 хооронд хэлбэлзэж байна. Хлорофил а –гийн агууламж хамгийн ихтэй нь Сонгино дээд харуулын станц орчмын цэг байсан бөгөөд хамгийн бага агууламж Баянзүрх гүүр орчмын цэгт тэмдэглэгдэв (Зураг 1c).



Зураг 1. a) Голын ёроолын биофильмын нийт жин; b) Биофильмын органик хэсгийн жин; c) Голын ёроолын хлорофилл а -гийн хэмжээ

Шим бохирдлын үзүүлэлтүүд

Бидний судалгаанд хамрагдсан цэгүүдэд аммоний хэмжээ бага буюу усан орчны чанарын үзүүлэлт MNS 4586:1998-ын утга болох Аммонийн азот NH_4 – N 0.5 мг/л, эрдэс фосфор PO_4- P-ээс доош байх хэмжээг хангасан байсан боловч голын хэсэглэлүүдийн хооронд харилцан адилгүй буюу Сонгино дээд цэгт хамгийн их байлаа (Хүснэгт 4). Биофильмын шинж чанарын үзүүлэлтүүд болох нийт жин, органик жин, хлорофиллын а болон каротинойдын агууламж зэргийг усны химийн үзүүлэлтүүдтэй хэрхэн хамааралтай байгааг корреляцийн шинжилгээгээр харуулав (Хүснэгт 5).

Хүснэгт 4. Шим бохирдлын үзүүлэлтүүд

№	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Баянзүрх	Зайсан	Сонгино дээд
1	Фосфат (PO_4^{3-}),	мкгР/л	30.0 ± 4.0	24.0 ± 2.0	72.0 ± 9.0
2	Аммони (NH_4^+),	мкгN/л	63.5	52.4	141.0
3	Перманганатын исэлдэх чанар (ПИЧ)	мгО/л	2.72	2.56	1.28

Биофильмын нийт жин нь нийт ууссан бодис, цахилгаан дамжуулах чанар, эрдэсжилт болон шим бодисын хэмжээтэй эерэг хамааралтай, биофильмын биомасс нь шим бодисын хэмжээтэй мөн эерэг хамааралтай, хлорофилл а-гийн хэмжээ усны температур болон фосфаттай хүчтэй эерэг хамааралтай харин каротинойдын хэмжээ усны физик химийн эдгээр үзүүлэлтүүдтэй хамааралгүй байна (Хүснэгт 5).

Хүснэгт 5. Биофильмын биометрийн үзүүлэлтүүд болон усны химийн зарим үзүүлэлтүүдийн хамаарал

Хамаарлын үзүүлэлтүүд		pH	TDS	ЦДЧ	Темпе-ратур	Эрдэс-жилт	PO_4-P	NH_4-N
Биофильмын нийт жин	r	-0.42	0.80	0.82	0.28	0.44	0.81	0.94
	p	0.45	**<0.01**	**<0.01**	0.45	0.23	**<0.01**	**<0.01**
Биомасс	r	-0.56	0.71	0.72	0.19	0.28	0.79	0.93
	p	0.11	0.03	0.03	0.61	0.46	**0.01**	**<0.01**
Хлорофила	r	-0.26	0.71	0.71	0.84	0.40	0.83	0.69
	p	0.49	0.03	**0.03**	**<0.01**	0.29	**<0.01**	**0.04**
Каротинойд	r	0.14	0.65	0.64	0.70	0.61	0.54	0.44
	p	0.70	0.06	0.06	**0.03**	0.08	0.13	0.23

Тайлбар: R нь корреляцийн коэффициентийг илэрхийлэх бөгөөд энэ утга нь статистикийн хувьд бодит хамаарлыг илэрхийлж байгаа эсэхийг *p* утгаар шалгасан. Хамааралтай байх магадлалын $p<0.05$-аас бага буюу статистикийн хувьд бодит хамаарлыг илтгэж байгаа үед тод хараар тэмдэглэв.

Хэлэлцүүлэг

Баянзүрхийн гүүр - Баянзүрхийн гүүрний цэг нь УБИ-г тооцоолсон үр дүнгээр 1979-2013 оны хооронд 2-р зэрэг буюу цэвэр гэсэн ангилалд орж байсан буюу УБИ бага байгаа нь бохирдуулагч хүчин зүйлийн нөлөө бага байдагтай холбоотой. Харин 2014 оноос 2017 хүртэлх жилүүдэд УБИ 1.71 буюу 3-р зэргийн ангилалд орсон нь тэр хавийн хүн амын тоо толгой нэмэгдсэнтэй холбоотой байх магадлалтай. ***Туул-Зайсан -*** Туул голын Зайсан цэг нь 1979-2017 оны хооронд УБИ-г тооцоолсон үр дүнгээр 2-р зэрэг буюу цэвэр гэсэн ангилалд багтах цэг юм. ***Сонгино дээд -*** Сонгино дээд цэгт бодсон УБИ-ын 1979-2017 оны хооронд дахь өөрчлөлтийг харахад бохирдлын түвшин 1989 оноос хойш жилүүдэд багассан хандлагатай байгаа. 1979-1982 оны УБИ 4.48 буюу 5-р зэрэгт багтаж байсан нь тэр үед арьс ширний үйлдвэр үйл ажиллагаа явуулж байсантай холбоотой байж болох юм. Сүүлийн жилүүдийн бохирдлын индексийн тооцооллоор усны бохирдлын ангиллын цэвэр гэсэн ангиллын нормоос бага зэрэг давсан байдалтай байгаа цэг юм.

Эдгээр цэгүүдийг сонгон авсан нь Баянзүрхийн гүүр нь Улаанбаатар хоттой нийлэх хэсэг, Зайсан нь хотын төв хэсэг, Сонгино дээд нь хотоос гарах буюу төв цэвэрлэх байгууламжтай нийлэх хэсэг юм.

Цэнгэг усны цахилгаан дамжуулах чанар ерөнхийдөө 10-1000 мкС/см-ын хооронд хэлбэлздэг боловч гадаргын бохир урсац ихээр цутгадаг буюу бохирдсон

голуудын хувьд 1000 мкС/см-ээс их байх тохиолдол байдаг. Туул голын бидний судалгаанд хамрагдсан хэсэгт цахилгаан дамжуулах чанар дунджаар 108.8±32.1 байсан ба дээд хэсгээс доод хэсэг хүртэл нэмэгдэж байгаа нь ажиглагдлаа (Хүснэгт 2).

Усан орчны чанарын үзүүлэлтээр ерөнхий шаардлага MNS 4586 : 1998 стандартыг хангаж байгаагаас гадна ундны усны стандарт MNS 900 : 2018-ын утга болох pH=6.5-8.5 утгыг ч хангаж байна. Устөрөгч ионы илтгэгчийн утгаас харахад дээжинд хүчиллэг болон хэт хүчиллэг, шүлтлэг болон хэт шүлтлэг усны орчин илрээгүй бүгд саармаг орчинтой байна.

Туул голын Улаанбаатар хотын хэсэг дэх голын ёроолын биофильмын хэмжээг тодорхойлж тэдгээр нь тухайн цэгүүд дэх химийн үзүүлэлтүүдтэй хэрхэн хамааралтай байгааг энэхүү судалгаагаар тогтоолоо. Биофильм нь голын экосистем дэх бодис, энерги дамжуулах, эргэлтэнд оруулах гол бүрэлдэхүүн хэсэг бөгөөд гол мөрний байгалийн жамаар нөхөн сэргэж, усны чанарыг сайжирахад онцгой ач холбогдолтой юм. Биофильмын үйл ажиллагааг үнэлэхдээ үндсэн хоёр хүчин зүйлийг авч үздэг. Эхнийх нь замаг, бактерийн бүлгэмдлийн бүрэлдэхүүн бөгөөд эдгээр нь бие биетэйгээ харилцан үйлчилж, мөн дээд түвшний тэжээлийн хэлхээнд (жишээлбэл, ёроолын макро сээр нуруугүйтэн) нөлөөлдөг. Хоёрдахь хүчин зүйл нь бүтэц, ялангуяа түүний биомасс, зузаантай холбоотой асуудал юм (Sabater et al., 2002).

Биофильмын нийт жингийн хэмжээ бидний сонгосон 3 цэгт харилцан адилгүй буюу Зайсангийн орчимд хамгийн бага буюу биомасс 0.73±0.22, Сонгино дээд цэгт 119.0±76.6 байв. Канадын Квебек мужид ХАА-н үйл ажиллагаанаас үүсэх бохирдлын нөлөөллийг үнэлэх зорилгоор 29 гол горхинд хийгдсэн судалгаанд усан дахь перифитоны Chl a ба биомассыг хэмжсэн дүнгээс харахад перифитоны биомасс нь дээж авах хугацаанд харилцан адилгүй байсан бөгөөд Chl a –ийн хэмжээ 0.77 мкг/см^2-аас 26 мкг/см^2-ийн хооронд хэлбэлзэж Биофильмын үнсгүй хуурай жин буюу биомасс нь 3-79 гр/м^2-ийн хооронд хэлбэлзэж эдгээр үзүүлэлтүүд нь голын усан дахь нийт азот (TN), болон нитратын азот, усны температуртай харилцан хамааралтай байгааг илрүүлсэн байдаг (Justus et al., 2010). Биофильмын органик массын хэмжээ болон хлорофил a –гийн харьцаагаар автотроф индексийг бодож гаргадаг.

Гадаргын усны бохирдлыг үүсгэж хамгийн их анхаарал татдаг нь шим бохирдлын үзүүлэлтүүд юм. Аммони нь ус хөрсөнд азотот органик болон органик бус бодисуудын задралаар, амьд биеийн ялгаруулалтаар, микро организмуудын азотын хийн хувиргалтаар бий болдог. Мөн усанд зарим үйлдвэрийн процессуудын дүнд бий болно (Жишээ нь: Аммони суурьтай зөөлөн материал, цаасны үйлдвэр г.м). Мөн оршин суугчдын хаягдлаас бий болно. Тодорхой pH-ийн түвшинд аммиак (NH_3) нь усны организмуудад хортой тиймээс усны экологийн балансыг тодорхойлоход хэрэглэдэг. Бохирдоогүй ус нь аммонит нэгдэл бага агуулсан ихэвчлэн 0.1 мг/л N-ээс доош байна. Нийт аммонийн концентраци гадаргын усанд хэмжигдсэн нь ихэвчлэн 0.2 мг N/л байх боловч 2-3 мг/л хүрэх боломжтой. Аммони болон фосфатын концентраци өндөр байх нь ахуйн хаягдал, үйлдвэрийн хаягдал болон бордооны урсацаас шалтгаалсан

органик бохирдлын илрэл байж болно. Байгалийн улирлын аммонийн хэлбэлзэл усны организмын ялангуяа фитопланктоны болон бактерын үхэл задралын үр дүнд бий болж болно. Аммонийн өндөр концентраци нь мөн аноксик нөхцөл бий болсон гол нуурын усны ёроолд тохиолдож болно.

Усны чанарын мониторинг нь усны чанарын менежментийн үндэс суурь нь бөгөөд доорх мэдээллүүдээр хангаж байдаг. Үүнд: Усны бохирдлоос болж үүсэж болох асуудлуудыг тодорхойлох, усны чанарын менежментийн төлөвлөгөөг боловсруулах (томъёолон илэрхийлэх) нэн түрүүнд авч хэрэгжүүлэх зүйлсийн жагсаалт гаргах, менежментийн үйл ажиллагааны үр дүнтэй байдлыг үнэлэх зэрэг юмаа. Дээрх шаардлагыг биелүүлэхийн тулд тойм судалгаа хийж одоогийн байгаа усны чанарын нөхцөл байдлыг илрүүлэх хэрэгтэй. Ингэснээр асуудал хаана байгааг, олон жилийн хандлагыг, мөн үүсэж болох асуудлуудыг тодорхойлдог. Хангалттай өгөгдөл бий болсон үед дундаж (хэвийн) нөхцлийг тодорхойлох, дунджаас хэр хазайж байгааг, мөн чанарын үзүүлэлтийн хэт их, бага утгыг олж болно. Эцсийн эцэст мониторинг судалгааны дүн нь менежментийн төлөвлөгөөнд тусгагддаг үндэс суурь нь болдог. Иймд Туул голын бохирдлын түвшнийг үнэлж, бохирдлын эх үүсвэр цэгийг тогтоосноор үүнд нөлөөлж буй хүчин зүйл, түүний нөлөөллийг буруулах арга хэмжээнд хувь нэмэр оруулах болно. Бохирдлын эх үүсвэр болж буй цэгүүдэд хяналт тавих, түүнийг бий болгох эх үүсвэр, учир шалтгааныг тодруулах, шийдвэрлэх нь онол болон практикийн ач холбогдолтой юм.

Дүгнэлт

Голын усанд ууссан бодисын агууламжаар судалгааны цэгүүд цэвэр ангилалд байна. Харин биофильмын шинж чанарын үзүүлэлтүүд болох нийт биомасс, органик масс, хлорофиллийн агууламж, автотрофик индекс зэрэг үзүүлэлтээр хамгийн их бохирдолтой цэг нь Сонгино дээд цэг байна. Усны химийн үзүүлэлтүүд нь зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс даваагүй байгаа боловч голын хэсэглэлүүдийн хооронд харилцан адилгүй буюу Сонгино дээд цэгт шим бохирдлыг илэрхийлэгч фосфат болон аммоний хэмжээ хамгийн их байна. Биофильмын шинж чанарын үзүүлэлтүүд нь шим бохирдлын үзүүлэлтүүдтэй хүчтэй эерэг хамааралтай байна.

Эшилсэн бүтээл

Jeffrey SW and Humphrey GF. 1975. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls a, b, and c in higher plants, algae and natural phytoplankton. *Biochemie und Physiologie der Pflanzen*, 167(2): 191-194.

Jeong H., Kim H and Jang T. 2016. Irrigation Water Quality Standards for Indirect Wastewater Reuse in Agriculture: A Contribution toward Sustainable Wastewater Reuse in South Korea, MDPI.

Justus BG., Petersen JC., Femmer SR., Davis JV and Wallace JE. 2010. A comparison of algal, macroinvertebrate and fish assemblage indices for assessing low-level nutrient enrichment in wadeable Ozark streams. *Ecological Indicators*, 10(3): 627-638.

Lomax RG. 2007. Statistical Concepts: A Second Course, Fourth Edition. p. 10. ISBN 0-8058-5850-4.

R Core team, 2016. R Core Team. R A Lang. Environ. Stat. Comput. R Found. Stat. Comput., Vienna, Austria. URL http//www.R-project.org/.

Sabater S., Admiraal W. 2005. Biofilms as biological indicators in managed aquatic ecosystems in Azim M.E., Verdegem M.C.J., Van Dam A.A., Beveridge M.C.M (Eds.), Periphyton: Ecology, Exploitation and Management. Cabi Publishing.

Sabater S., Guasch H., Romaní A. and Muñoz I. 2002. The effect of biological factors on the efficiency of river biofilms in improving water quality. *Hydrobiologia*, 469(1-3): 149-156.

Батцэцэг Б., Долгорсүрэн Г. 2012. Улсын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөө боловсруулахад зориулсан судалгааны эмхэтгэл.

Булган Т. 2008. Усны химийн шинжилгээний аргачлал. Улаанбаатар.

Мөнгөнцэцэг А. 2006. Сэлэнгэ мөрний гидрохими. Улаанбаатар, Адмон.

Water quality assessment results of Tuul river based on water chemical and biofilm characteristics

Baigal-Amar Tuulaikhuu[1], Uurtsaikh Erkhembayar[1], Bukhchuluun Tsegmid[2*]

[1]School of Agroecology, Mongolian University of Life Sciences, Ulaanbaatar 17024, Mongolia, e-mail: tbaigalamar@muls.edu.mn
*[2]Laboratory of Flora and Plant Systematics, Botanic Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia, *e-mail:* bukhchuluunts@mas.ac.mn

Submitted: 21.10.2020 Accepted: 30.10.2020

Abstract: A comparative study of the water chemical and biofilm related parameters of the Tuul River water shows that the water quality is "clean" in the eastern part of Ulaanbaatar, near to the Bayanzurkh Bridge and Zaisan Bridge, and "polluted" in the western part of the city, near to Songino resort.

Biomass accounts for 49.8 percent of the total weight of biofilms near the Bayanzurkh Bridge, compared to 15.4-9.9% at Zaisan and Songino, indicating that there are more non-living biofilm components at these points. At the same time, the ratio of biomass to chlorophyll varies at these sites, indicating that the ratio of primary producers to microbial content varies.

Keywords: Biofilm, biomass, pollution

© The Author(s). 2020 **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.

Allium polyrhizum Turcz. ex Rgl. – Таанын цэцэглэлтийн үеийн тэжээллэг чанар

Гачмаагийн Батзаяа[1*], Жуковын Аззаяа[1], Нямжанцангийн Нямбаяр[1], Бямбаахүүгийн Наранцэцэг[2]

[1]Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс, ,
**e-mail:* shomzaya@yahoo.com
[2]Өвөр Монголын Их сургууль, Байгалийн ухааны тэнхим, Хөх хот 010021, Бүгд Найрамдах Хятад Ард Улс

Хүлээн авсан: 25.09.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 03.11.2020

Хураангуй: Таана (*Allium polyrhizum*) бол цөлийн хээрийн бүсэд өргөн тархсан бөгөөд хүнсэнд хэрэглэхээс гадна, мал, зэрлэг амьтдын тэжээлийн чухал ач холбогдолтой ургамал юм. Судалгааг Их нартын Байгалийн Нөөц газрын цөлийн хээрийн Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдэлд дэд зонхилогчоор ургадаг таанын цэцэглэлтийн гурван үед газрын дээд хэсгээс дээж авч чийглэг, ууураг, тослог, эслэг, үнслэгийн эзлэх хувийг тодорхойлсон. Судалгааны үр дүнд таанын цэцэглэлтийн эхэн үед энэ ургамлын чийглэг өндөр, уургийн агууламж цэцэглэлтийн дунд үед хамгийн өндөр хувьтай, тослогийн хэмжээ цэцэглэлтийн эхэн болон дунд үед өндөр хувьтай, эслэг, үнслэгийн хэмжээ цэцэглэлтийн эхэн үед хамгийн өндөр хувьтай. Чийглэгийн хэмжээ тослог, үнслэгийн агууламжтай; тослог болон үнслэг эслэгийн агууламжтай шууд хамааралтай байна. Таанын тэжээллэг чанар нь цэцэглэлтийн үед тодорхой хугацааны давтамжтайгаар хэлбэлзэж байв.

Түлхүүр үгс: Чийглэг, ууураг, эслэг, тослог, үнслэг

Батзаяа Г., Аззаяа Ж., Нямбаяр Н., Наранцэцэг Б. 2020. Таана (Allium polyrhizum Turcz.ex Rgl.)-ын цэцэглэлтийн үеийн тэжээллэг чанар. *Монголын ботаникийн сэтгүүл, 02: 50-56.*

Монгол орны экосистемд 1990 оноос хойш томоохон өөрчлөлт орж эхэлсэн бөгөөд гадаргын усны ууршилт 19%, бэлчээрийн доройтол 70%, ойн сан бүхий газрын хэмжээ 26%-иар тус тус буурч халцгай газрын хэмжээ 98,000 км^2 –аар нэмэгдсэн буюу нийтдээ 149,000 км^2 нутаг дэвсгэрийг хамарсан байна (БОНХЯ-ны уур амьсгалын өөрчлөлтийн үнэлгээний тайлан, 2014). Үүний гол шалтгаан нь уур амьсгалын нөлөөнөөс үүсэх бэлчээрийн төлөв байдлын талхагдал юм. Бэлчээрийн талхагдалт нь хүний хүчин зүйл буюу бэлчээрийн зүй зохисгүй ашиглалт, тэдний буруутай үйл ажиллагаанаас үүсэх бэлчээрийн эвдрэл, бүтэц бүрэлдэхүүний өөрчлөгдөлт болон байгалийн гамшигт үзэгдлүүдээс бий болж буй нь тогтоогдсон (Жигжидсүрэн, 2005). Уур амьсгалын өөрчлөлтийн улмаас Монгол орны ихэнх нутагт ургамалжлын жилийн бүтээмж сүүлийн хорин жилд доройтож байгаагийн дотор нутгийн төв хэсэг, зүүн бүсийн баруун хэсгээр 1961-1990 оны дунджаасаа 5-13%-иар буурсан тооцоо гарсан байна (Нацагдорж,

2012). Үүнтэй холбоогоор бэлчээрт ургамлын нөөц багасах, түүнчлэн тэжээлийн чанар сайтай ургамлын тоо цөөрч, түрэн ургаж буй талхагдалтын индикатор (тэжээлийн чанар муу) ургамлууд ихсэх хандлага ажиглагдсан (Чогний, 2018). Нөгөөтэйгүүр ургамлын бүтэц бүрэлдэхүүн, вегетацийн хугацаа өөрчлөгдөхөөс гадна тухайн ургамлын найрлага, тэжээллэг чанар хэрхэн өөрчлөгдөж буйг судлан тогтоож, түүнд дүгнэлт өгөх нэн шаардлагатай байгаа юм. Тиймээс бэлчээрийн ургамлын тэжээллэг чанарын судалгааг явуулах нь тухайн бэлчээрийн ургамлын тэжээллэг чанарт үнэлэлт өгөх, вегетацийн хугацаанд шимт бодис буюу тэжээллэг чанарын хөдлөлзүйг тогтоох, цаашлаад бэлчээрийн доройтолтой холбоотойгоор ургамал бүлгэмдлийн түвшинд тэжээллэг чанарын тодорхойлолт хийх боломж бүрдүүлэх зэрэгт чухал нөлөөтэй. Ургамлын бүрэлдэхүүн дэх хуурай бодисыг эрдэс ба органик бодис гэж хувааж үздэг ба органик бодист ууураг, тос, эслэг, витамин зэрэг хамаардаг (Жигжидсүрэн, 2005). Таанын цэцгийн бундуу үүсэх үед ууураг 45.3%, тослог 2.5%, эслэг 16.5%, үнслэг нь 17.9% (Оюун, 1972) байснаа цэцэглэлтийн эхэн үед ууураг 24.76%, тослог 11.58%, эслэг 14.48%, үнслэг нь 8.90% болохыг тодорхойлжээ (Даваажамц, 1978). Хэвлэлийн мэдээнээс үзэхэд таанын тэжээллэг чанарыг цэцэглэлтийн эхэн, дунд, төгсгөл үед тодорхойлон, харьцуулсан үр дүн, дүгнэлт хомс байна. Бидний судалгааны зорилго таанын тэжээллэг чанарыг цэцэглэлтийн гурван үеэр харьцуулан тодорхойлж, учир шалтгааныг тайлбарлахад оршино.

Судалгааны материал, аргазүй

Бид энэхүү судалгааг Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын нутаг, Их Нартын цөлийн хээрийн агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдэлд дэд зонхилогчоор ургаж буй *Allium polyrhizum* Turcz– Тааныг судалгааны материал болгон ашиглав (Хүснэгт 1). Энэ ургамлын нэршлийг Ургамал нар (2014)-ынхаар оруулав (Urgamal et al., 2014). Судалгааны дээжээ таанын цэцэглэлтийн эхэн, дунд, төгсгөл гэсэн ялгаатай гурван үед цуглуулж бэлтгэсэн.

Хүснэгт 1. Дээжийн мэдээлэл

Зүйл	Дээж цуглуулсан газар	Огноо	Дээжний төрөл
Allium polyrhizum Turcz ex Rgl- Таана	Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сум	2018.07.28 2018.08.07 2018.08.17	Газрын дээд

Таана (*Allium polyrhizum* Turcz)-ын тэжээллэг чанарын үзүүлэлт болох чийглэг, үнслэгийг жингийн аргаар (Сүхдолгор, 2013), уургийн агууламж тодорхойлох KDN-812 кьелдалийн аппаратаар (Гэндарам, 2002), тослогийг SZC-101 сокслетийн аппаратаар (Гэндарам, 2002), эслэгийг хурдавчилсан титрийн аргаар (Сүхдолгор, 2013) тус тус 3 удаагийн давталттайгаар тодорхойлов.

Таанын тэжээллэг чанарын үзүүлэлтүүдийн хоорондын ялгааг JMP 4.0.4 программ дээр Tukey-Kramer HSD test ашиглан хийлээ. Тэжээллэг чанарын үзүүлэлт хоорондын хамаарлыг Spearman Rank Correlation Coefficient ашиглан тооцсон болно.

Судалгааны үр дүн

Судалгааны үр дүнд таанын чийглэг 3.8-4.18%, уураг 20.4-24.3%, тослог 1.85-2.66%, эслэг 9.66-11.44%, үнслэг 3.5-4.65%-ийн агууламжтай байв. Цэцэглэлтийн эхэн үед энэ ургамлын чийглэг өндөр (4.18%) байснаа цэцэглэлтийн дунд, төгсгөл үед 3.8% болж буурсан байна. Уургийн хэмжээ цэцэглэлтийн дунд үед хамгийн өндөр хувьтай (24.3%), цэцэглэлтийн төгсгөл үед хамгийн бага, харин эхэн үедээ дундаж үзүүлэлтийг харуулж байна. Тослогийн хэмжээ цэцэглэлтийн эхэн болон дунд үед өндөр хувьтай (2.6-2.66%) байснаа төгсгөл үед (1.85%) буурсан байна. Эслэг, үнслэгийн хэмжээ цэцэглэлтийн эхэн үед хамгийн өндөр хувьтай (11.44%, 4.66%) байснаа буурсаар цэцэглэлтийн төгсгөлд хамгийн бага хувийг (9.66%, 3.5%) үзүүлж байна (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Таанын тэжээллэг чанарын хэлбэлзэл

	чийглэг (%)	уураг (%)	тослог (%)	эслэг (%)	үнслэг (%)
Эхэн (VII/28)	4.18^{a}	21.96^{b}	2.66^{a}	11.44^{a}	4.66^{a}
Дунд (VIII/07)	3.8^{b}	24.3^{a}	2.6^{a}	10.6^{b}	4.2^{b}
Төгсгөл (VIII/17)	3.8^{b}	20.4^{c}	1.85^{b}	9.66^{c}	3.5^{c}

Тайлбар: Тоон үзүүлэлтийн статистик ялгааг үсгээр тэмдэглэв (Tukey-Kramer HSD test, $p<0.05$).

Тэжээллэг чанарын үзүүлэлт хоорондын хамаарлыг тооцсон үр дүнгээс үзвэл чийглэгийн агууламж нь уураг, эслэгийн агууламжтай, мөн уургийн агууламж тослог, эслэг, үнслэгийн агууламжтай шууд хамааралгүй байна ($p> 0.05$). Гэвч чийглэгийн хэмжээ нь тослог, үнслэгийн хэмжээтэй; тослог болон үнслэгийн хэмжээ нь эслэгийн хэмжээтэй шууд хамааралтай байна ($p< 0.05$, Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Тэжээллэг чанарын үзүүлэлт хоорондын хамаарал

Хэмжигдэхүүн	Spearman Rank Correlation Coefficient	*P* утга
Чийглэг ~ уураг	-0.034	0.931
Чийглэг ~ тослог	0.692	**0.039**
Чийглэг ~ эслэг	0.593	0.092
Чийглэг ~ үнслэг	0.687	**0.041**
Уураг ~ тослог	0.458	0.216
Уураг ~ эслэг	0.475	0.197
Уураг ~ үнслэг	0.387	0.304
Тослог ~ эслэг	0.928	**<0.000**
Тослог ~ үнслэг	0.928	**<0.000**
Эслэг ~ үнслэг	0.924	**<0.000**

Харин уургийн агууламж бусад тэжээллэг чанарын бүх үзүүлэлттэй хамааралгүй байгаа нь цэцэглэлтийн үед цэцгийн дохиур, үрэвч зэрэгт нүүрс ус болон уургийн агууламж нэмэгддэгтэй шууд хамааралтай. Энэ нь тухайн ургамалд цэцэглэлтийн дунд үед (ургамлын өсөлт хөгжил, стрессүүд, физиологийн үйл ажиллагаа, уургийн нийлэгжил) уургийн хэрэгцээ өндөр байж болох талтай.

Хэлэлцүүлэг

Хэвлэлийн мэдээнээс үзвэл таанын цэцэглэлтийн эхэн үед уураг, тослог, эслэг, үнслэгийн агуулагдах хэмжээг хувиар тодорхойлжээ (Даваажамц, 1978). Харин энэ ургамлын чийглэгийн хэмжээг тодорхойлсон дүн дутмаг байсныг бид тодруулж байна. Ургамлын чийглэгийн хэмжээ нь хөрсний чийгээс хамаардаг болохыг судлаачид туршилтаар тодорхойлжээ (Sinclair and Ludlow, 1986). Цөл, цөлөрхөг-хээрийн шүүслэг ургамлууд бороонь усыг богино хугацаанд нөөцлөх зохилдолгоотой юм (Сэмжид нар, 2016). Таанын цэцэглэлтийн эхэн үед усаа нөөцлөөд, цэцэглэлтийн дунд, төгсгөл үед тодорхой хэмжээгээр зарцуулсан болохыг бидний судалгааны дүн харуулж байна.

Таанын уургийн хэмжээ вегетацийн үед хамгийн өндөр хувьтай байснаа буурсаар хагдрах үед хамгийн бага болдгийг судлаачид тодорхойлсон бөгөөд энэ нь тоосонд агуулагдах уургийн хэмжээтэй холбоотой тухай таамаг дэвшүүлжээ (Даваажамц, 1978; Vasilis et al., 2015). Бидний судалгааны дүнд таанын цэцэглэлтийн дунд үед уургийн хэмжээ хамгийн өндөр хувьтай гарсан. Үүнийг таанын цэцгэнд бүрэн боловсорсон тооны мөхлөгийн хэмжээтэй холбон үзлээ. Харин таанын цэцэглэлтийн төгсгөл үеийн уургийн багасалтыг зарцуулалттай холбон тайлбарлах үндэстэй юм.

Ургамалд агуулагдах тосны хэмжээ цэцэглэлтийн үедээ хамгийн өндөр хувьтай байдгийг судлаачид тодорхойлжээ (Selma et al., 2020). Ялангуяа цэцэглэлтийн төгсгөл үед тосны хэмжээ цэцэглэлтийн дунд үеийнхээс өндөр болох тухай таамаг дэвшүүлсэн (Asieh et al., 2016). Таанын тослогийн хэмжээ цэцэглэлтийн төгсгөл үед багассан нь өмнөх дүгнэлтүүдээс эхнийхийг нотлож байна. Эслэгийн хэмжээ вегетацийн туршид тогтмол эсвэл нэмэгдэх зүй тогтол илэрдэг (Asaadi and Asghar, 2011) бол үнслэгийн хэмжээ буурах зүй тогтол харагддаг (Kara et al., 2018). Таанын эслэгийн хэмжээ цэцэглэж эхлэх үед 14.5%, цэцэглэх үед 27.1%; үнслэгийн хэмжээ цэцэглэж эхлэх үед 8.9%, цэцэглэх үед 11.2% байжээ (Даваажамц, 1978). Таана ургамлын эслэг, үнслэгийн хэмжээ цэцэглэлт эхлэхээс дуусах хүртэл буурсан нь хөрсний чийгийн улирлын горимтой холбоотой болохыг илтгэж байна.

Таанын чийглэг, хөрсний чийгээс хамааран нэмэгдэхэд тослог, үнслэгийн хэмжээ нэмэгддэг (Хүснэгт 3). Цаашлаад тослог, үнслэгийн хэмжээ нэмэгдэхэд эслэгийн хэмжээ нэмэгджээ. Гэвч таанын уургийн хэмжээ бусадтайгаа хамааралгүй болохыг энэ судалгааны дүн харуулж байна. Энэ нь тослог, үнслэг, эслэгийн хэмжээ хөрсний чийгийн горимтой шүтэлцээтэй (шууд ба дам) болохыг илтгэнэ. Уургийн хэмжээ нь тослог, үнслэг, эслэгийн хэмжээтэй хамааралгүй байгаа нь уургийн нийлэгжил генетик мэдээлэлтэй шүтэлцээтэй болохын илрэл юм (Muhammad et al., 2020).

Дүгнэлт

Бидний судалгааны үр дүнд таанын тэжээллэг чанарын үзүүлэлт хөгжлийн нэг үе шатанд ч тодорхой хугацааны давтамжтайгаар хэлбэлзэж байгааг харуулсан. Энэхүү судалгааны үр дүнд үндэслэн таанын хөгжлийн бүх үе шатанд олон жилийн давтамжтайгаар тэжээллэг чанарыг тодорхойлж цаашлаад бэлчээрийн бүх ургамлыг хамарсан бэлчээрийн доройтлыг илэрхийлэх нэг үзүүлэлт болгон авч болох юм.

Эшилсэн бүтээл

Asaadi AM. and Asghar KY. 2011. Phenological stage effects on forage quality of four forbs species. *Journal of Food Agriculture ~ Environment*, 9 (2): 380-384.

Kara K., Ozkaya S., Baytok E., Guclu B. K., Aktug E and Erbas S. 2018. Effect of phenological stage on nutrient composition, in vitro fermentation and gas production kinetics of Plantago lanceolata herbage. Veterinarni Medicina, 63: 251-260.

Muhammad JA., Mohammad AA., Bakht A., Muhammad I., Muhammad A. and Zhihui C. 2020. Mechanism of Allium Crops Bulb Enlargement in Response to Photoperiod: A Review. International Journal of Molecular Sciences, 21: 1325.

Selma D., Imene A., Dorsaf M. R., Zahr-Eddine D., Bachar Z and Othmane M. 2020. Effect of phenological stages on essential oil composition of Cytisus triflorus L'Her. Journal of King Saud University – Science, 32: 2383–2387.

Shadi A. and Saharkhiz MJ. 2016. Changes in essential oil contents and chemical compositions of Artemisia sieberi at different phenological growth stages. Analytical Chemistry Letters, 6(3): 249-256.

Urgamal M., Oyuntsetseg B., Nyambayar D., Dulamsuren Ch. 2014. Conspectus of the vascular plants of Mongolia. Ulaanbaatar, Mongolia. Admon printing.

Vasilis L., Chrysoula T., Maria D., Dimitrios K., Georgios G., Emmanouel K and Andreas T. 2015. Ranking pollen from bee plants according to their protein contribution to honey bees. Journal of Apicultural Research, 54(5): 582-592.

Zhai X., Zhang Y., Wang K., Chen Q., Li S and Huang D. 2018. Grazing effects on the nutritive value of dominant species in steppe grasslands of northern China. BMC Ecolology, 18.

Гэндарам Х, Тогтохбаяр Н, Ринчиндорж Д, Содномцэрэн Ч. 2002. Тэжээлийн химийн задлан шинжилгээний арга. Улаанбаатар, 25-37.

Даваажамц Ц. 1978. Говийн мал аж ахуйд таана, хөмүүлээр тэжээл бэлтгэх тухай. 24-29.

Жигжидсүрэн С. 2005. Бэлчээрийн менежмент. Улаанбаатар.

Монгол Улсын бэлчээрийн тогтвортой байдал: Уур амьсгалын болон хүрээлэн буй орчны өөрчлөлтөнд дасан зохицох талаар. 2014. Мандалионг хот, Филиппин, 8.

Нацагдорж Л. 2012. Уур амьсгалын орчин үеийн өөрчлөлтөөс хамаарсан ургамалжлын жилийн бүтээмжийн хандлагын тухайд. Proceedings of Mongolian Academy of Sciences, 52(3):24-30.

Оюун Б. 1980. Малын тэжээлийн шимт чанарыг судалсан дүн. Улаанбаатар хот.

Сэмжид Т., Алтанцоож А., Цоож Ш., Отгонбаяр Х. 2016. Таана (Allium polyrhizum Turcz.)-ын экофизиологийн судалгааны дүнгээс. ЕБСБХүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл, 32: 237-243.

Сүхдолгор Ж. 2013. Ургамлын хими, биохими дадлагын хичээлийн гарын авлага. Улаанбаатар.

Түвшинтогтох И. 2014. Монгол орны хээрийн ургамалжил. Улаанбаатар, Бемби сан.

Түвшинтогтох И., Нямбаяр Н., Мандах Б., Маньдарь Д., Түмэнжаргал Ц., Баттогтох Н. 2019. Их нартын байгалын нөөц газрын ургамлын аймаг, ургамалжил. Улаанбаатар, 54-55.

Цэрэндулам Р. 1968. Төрөл бүрийн тэжээлийн шимт чанар. Улаанбаатар, 22: 5-13.

Цэрэндулам Р. 1980. Тэжээлийн шимт чанарын хүрд. Улаанбаатар хот, 10-63.

Чогний О. 2018. Монголын ойт хээр, хээрийн бүсийн нүүдлээр ашиглагдсан бэлчээрийн өөрчлөгдөх, сэргэх онцлог. Улаанбаатар, 38-39.

Монголын ботаникийн сэтгүүл, 2020, 02: 50-56.

Nutrition facts variance in flowering period of *Allium polyrhizum* Turcz. ex Rgl

Batzaya Gachmaa[1*], Azzaya Jukov[1], Nyambayar Nyamjantsan[1], Narantsetseg Byambaakhuu[2]

*[1]Laboratory of vegetation ecology and plant resource, Botanic Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia, *e-mail:* shomzaya@yahoo.com*
[2]College of Life Sciences, Inner Mongolia University, Huhhot 010021, China*

Submitted: 25.09.2020 Accepted: 03.11.2020

Abstract: *Allium polyrhizum* widely distributes along the desert-steppe of Mongolia and is used for foods and dietary of domestic and wild animals. We selected the community of *Artemisia frigida+Allium polyrhizum+ Stipa gobica* in Ikh Nart Nature Reserve as study site and collected aboveground parts of *Allium polyrhizum*. The aboveground parts were collected during three phases of flowering (early, mid and late flowering phases) and contents of water, protein, oil, fiber and ash were determined on those samples. The contents of water, fiber and ash in *Allium polyrhizum* were highest during early flowering phase but oil content was high during early and middle flowering phase. The content of protein was highest during middle flowering phase. Results of correlation analysis showed that the content of oil and ash increased with increasing water content but also, oil and ash increased with fiber content. The results of this study suggest that nutrition of *Allium polyrhizum* is the highest during early flowering phase (late of July) compared with during middle and late flowering phases.

Keywords: Humidity, protein, fiber, grease, ash

© The Author(s). 2020 **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.

Эгэл нарсны тарьцын ургалт болон ганг тэсвэрлэх байдалд эктомикоризын үзүүлэх нөлөө

Оттонсүрэнгийн Бүрэнжаргал[1*], Ли Мин-Жен[2]

[1]Хөдөө Аж Ахуйн Их сургууль, Агроэкологийн сургууль, Экологийн тэнхим, Улаанбаатар 17024, Монгол улс
[2]Тайвань улсын Үндэсний Чиаяи Их Сургууль, Ой болон байгалийн нөөцийн тэнхим, Чиая хот, 60004, Тайвань
**e-mail:* o_burenjargal@muls.edu.mn

Хүлээн авсан: 29.06.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 27.10.2020

Хураангуй: Уг судалгаагаар хэвийн болон усны дутагдалтай нөхцөлд нарсны тарьцын ургалт, биомасс болон эрдэс бодисын агууламжинд экомикориза хэрхэн нөлөөлж байгааг судлав. Нарс модны үндэснээс мөөгөнцөр ялган авч, ургуулсаны дараа нарсны тарьцын үндэс рүү халдварлуулахад 6 сарын дараа эктомикориза болон хэлбэржиж байв. Тарьцын үндсэнд эктомикоризын бүтэц болох мицелийн бүрхүүл, Хартиг тор болон гадаад мицелийг илрүүлэв. Усны дутагдалтай болон хэвийн нөхцөлд эктомикоризатай тарьцуудын ургалт, биомасс, эрдэс бодисын хэмжээ эктомикоризагүй тарьцуудынхаас эрс ялгаатайгаар нэмэгдэж байгааг судалгааны үр дүн харуулсан. Түүнчлэн эктомикоризатай тарьцуудын хлорофилл болон пролины агууламж нь хяналтын тарьцуудынхаас илүү байв. Дээрх үр дүнгүүд нь эктомикоризын бэлдмэл нарсны үндсэнд эктомикоризыг үүсгэж, эрдэс бодис сорон авах чадварыг нэмэгдүүлэх замаар ургалтыг сайжруулсан төдийгүй усны дутагдалтай нөхцөлд пролины хэмжээг өсгөж тарьцуудын амьдрах чадварыг сайжруулж байгааг харуулж байна.

Түлхүүр үг: *Pinus sylvestris*, микориза, хлорофилл, пролин

Бүрэнжаргал О., Ли МЖ. 2020. Эгэл нарсны тарьцын ургалт болон ганг тэсвэрлэх байдалд эктомикоризын үзүүлэх нөлөө. *Монголын ботаникийн сэтгүүл, 02: 57-65.*

Монгол орны хэмжээнд ойжуулбал зохих талбайг жил бүр ойжуулж байгаа хэмжээтэй харьцуулахад үлэмж бага бөгөөд энэ хүчин чадлаараа ажиллана гэж үзвэл нөхөн сэргээх шаардлагатай талбайг ойжуулахад даруй 100 гаруй жил шаардлагатай болж байна. Иймд ойгүй болсон нийт талбайг нөхөн сэргээхийн тулд тарьц суулгацыг богино хугацаанд эрчимтэй ургуулах шаардлага зүй ёсоор гарч байна (Батсайхан, Цогтбаатар, 2004). Нарс мод нь манай орны хувьд модон материал бэлтгэх чухал эх үүсвэр бөгөөд ойжуулалтын ажилд өргөнөөр ашигладаг. Эктомикориза нь хөрсний мөөгөнцөр болон ургамлын үндэс хоёрын мутуализм харилцааны хэлбэр юм (Agerer, 1991). Эктомикориза нь эзэн ургамлын үндэсний системийг өргөжүүлж, тэжээлийн бодис сорон авах чадварыг нэмэгдүүлдэг. Харин эзэн ургамал нь фотосинтезийн бүтээгдэхүүнээрээ эктомикоризын ургалтыг хангаж өгдөг. Эктомикориза нь сэрүүн бүсийн ойн

экосистемийн үйл ажиллагаа болон хөдлөл зүйд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг (Smith and Read, 1997). Сайн хөгжсөн эктомикоризатай үндэс бүхий мод нь хүрээлэн буй орчны стресс жишээлбэл, ган гачиг болон биотик (өвчин) стрессийг даван туулах, тэсвэрлэх чадвар сайн байдаг. Модлог ургамлын үндэстэй симбиоз амьдралтай эктомикориза болон эндомикоризыг судлах нь ойг нөхөн сэргээхэд чухал ач холбогдолтой. Монгол оронд эктомикоризын зүйлийн олон янз байдал болон ургамлын ургалтанд үзүүлэх ашигтай нөлөөллийн талаар судлагдаагүй байна. Энэ судалгааны ажлын зорилго нь эктомикоризыг ялгаж авч, нарсны суулгацанд халдварлуулж, түүний нөлөөг судлах явдал байлаа.

Судалгааны хэрэглэгдэхүүн, арга зүй

Нарсны үр, үндэс болон хөрсний дээжийг Богд уулнаас цуглуулав (107°06′65″ E, 47°44′970″ N, 2000 м д.т.д.).

Эктомикоризыг ялган авах болон тарьцыг ургуулах

Морфологи шинж тэмдгээр сонгож авсан эктомикориза бүхий үндсийг угаан цэвэрлэж 10%-ийн NaClO болон 75%-ийн этилийн спиртээр ариутгаж, нэрмэл усаар зайлсны дараа жижиг хэсгүүдэд (3 мм) хувааж Мелин-Норкрансын тэжээлт орчин бүхий Петрийн тавганд байрлуулан парафилмээр ороож инкубаторт 23±2°C температурт ургуулав. Нарсны үрийг угааж ариутгасны дараа ариутгасан хөрс бүхий бортгон саванд тарив.

Эктомикоризын халдвар

Мелин-Норкрансын агар бүхий Петрийн тавганд ургаж буй микоризаас 20 мл-ийг авч нарсны тарьцуудад халдварлуулав. Зургаан сарын дараа микоризын халдвар амжилттай болсон эсэхийг шалгав (Brundrett et al., 1996).

Эктомикоризын морфологийг судлах

Сонгож авсан ургамлын үндсийг угааж цэвэрлэсний дараа жижиг хэсгүүдэд хувааж формалин, цууны хүчил болон спиртийн холимог уусмалд (5: 5: 50, v/v) 24 цаг байлгасны дараа нэрмэл усаар зайлж 70% этилийн спирт болон 20, 35, 55, 75, 100%-ийн трет бутилийн спиртээр үйлчилж усгүйжүүлэв. Дээжнүүдээ парафинд шигтгэн (m.p. 56°C) микротом машинаар 10-12 μm хэмжээтэй хөндлөн зүсэж, парафиныг ксилолоор зайлуулсны дараа сафранинаар будаж гэрлийн микроскопоор ажиглав (Upson et al., 2007).

Богино хугацааны гангийн стресст оруулах загвар

Судалгааны ургамлуудыг 20°C-ийн температур бүхий фотосинтезийн 1000±200 μ моль фотон $м^{-2}$ $сек^{-1}$ фотоны урсгалын нягтшилтай (PPFD) хүлэмжинд 4 хувилбараар (хувилбар бүрт 40 ургамал) дараах байдлаар авч үзэв.

- Стресст оруулаагүй хувилбар: микоризатай болон микоризагүй хяналтын ургамлуудыг туршилт дуусах хүртэл өдөр болгон услах
- Гангийн стресст оруулахын өмнө бүх бортгон савтай ургамлуудыг долоо хоногийн турш хөрсний ус шингээх багтаамж хүртэл өдөр бүр услана. Үүний дараа микоризатай болон хяналтын ургамлуудыг 14 хоногийн турш услахгүй.

Хлорофиллын агууламжийг тодорхойлох

Хэвийн болон усны стресст байгаа микоризатай болон микоризагүй тарьцуудын шилмүүснээс дээж авч хлорофилл a, b болон нийт хлорофиллын (a+b) агууламжийг Tseng-ний (1991) аргаар спектрофотометр ашиглан тодорхойлов.

Пролины агууламжийг тодорхойлох

Пролины агууламжийг Bates-н (1973) аргаар тодорхойлов. Туршилтын ургамал бүрээс авсан 0.5 г шилмүүсний дээж дээр 3%-ийн сульфосалицилийн хүчил хийж фильтрийн цаасан дээр шүүнэ. Үүний дараа хүчиллэг нингидрин болон мөсөн цууны хүчилд хийж, усан баннд 100°C-т 1 цаг халаана. Урвалжаа мөсөн баннд хөргөөд, дараа нь толуолоор хандалж, спектрофотометр ашиглан 520 нм-ийн долгионы уртад уншигдсан утгыг ашиглан пролины концентрацийг тодорхойлж гаргав.

Эрдэс бодисын агууламжийг тодорхойлох

Үндэс, иш болон шилмүүсний дээжүүдийг 70±2°C-ийн температурт хатаах зууханд хатаасны дараа H_2SO_4 болон H_2O_2-оор боловсруулж MacDonald-н (1977) аргаар тодорхойлов.

Ургалт болон биомассын хэмжилт

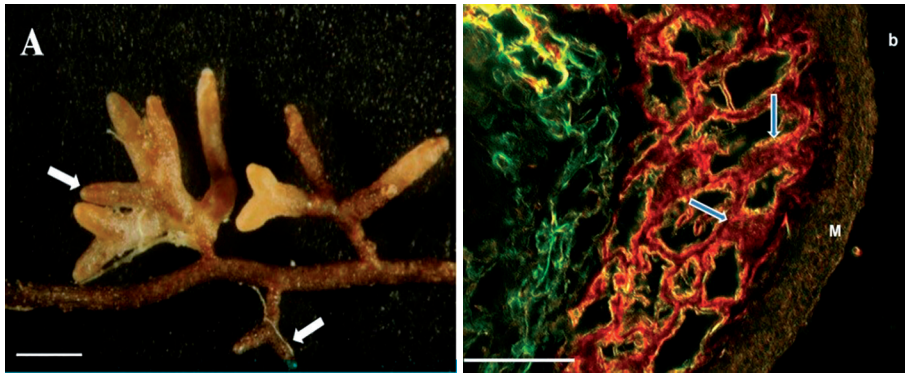
Эктомикоризын халдвартай болон халдваргүй ургамал бүрээс 10 давталттай сонгон авч өндөр, үндэсний урт, хуурай биомасссыг тодорхойлов. Хуурай биомассыг 70±2°C температурт бүхий хатаах шүүгээнд 48 цаг хатааж жигнэв.

Статистик анализ

Ургалт, эрдэс бодис, хлорофилл болон пролины ялгааг SPSS 17.0, IL.USA ашиглан Tukey's multiple тестээр анализ хийв.

Судалгааны үр дүн

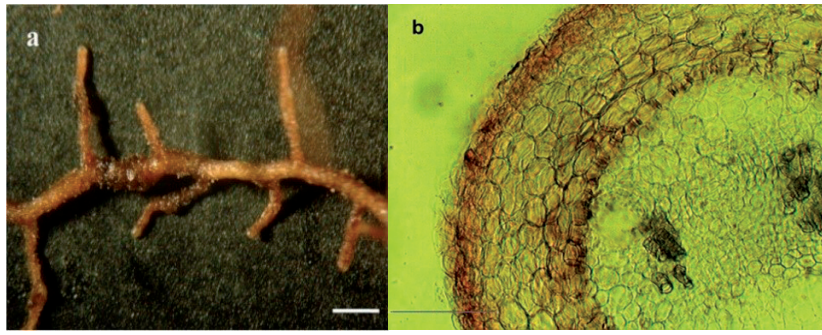
Эктомикоризаар халдварлуулсан тарьцуудын үндсэнд 6 сарын дараа эктомикориза үүссэн байгааг олж тогтоов (Зураг 1).



Зураг 1. Эктомикориза бүхий нарсны суулгацын үндэсний морфологи болон дотоод бүтэц

a: Эктомикориза бүхий тарьцны үндэс; b: Эктомикориза бүхий тарьцны үндэс сафранинаар будагдсан байдал (бүрхүүл-Mantle (M), Хартиг тор-сумаар). Bars: a, 1мм, b, 100 μm.

Зураг 1-д эктомикоризийн бүтэц болох бүрхүүл, гиф болон Хартиг торыг үзүүлэв. Хяналтын буюу микоризагүй нарсны тарьцын үндэсний морфологи болон дотоод бүтцийг Зураг 2-т үзүүлэв.



Зураг 2. Хяналтын тарьцны үндэсний морфологи болон дотоод бүтэц; a: Үндэсний морфологи; b: Будагдсан үндэсний хөндлөн огтлол (bars: a, 1 мм; b, 100 μм).

Тарьцын ургалт

Хэвийн болон гантай нөхцөлд микориза нь тарьцын ургалтанд эерэгээр нөлөөлж байгааг судалгааны үр дүн харуулав (Хүснэгт 1). Хэвийн нөхцөлд тарьсан микоризатай болон микоризагүй ургамлуудын өндөр, үндэсний урт болон үндэсний хүзүүний диаметрийг усны дутагдалтай нөхцөлд байгаа тарьцуудтай харьцуулахад эрс ялгаатай байв (Хүснэгт 1). Түүнчлэн хэвийн болон усны стресстэй нөхцөлд микориза бүхий тарьцуудын биомасс хуримтлал нь микоризагүй хяналтын тарьцуудынхаас илүү байгааг туршилтын явцад илрүүлэв (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 1. Хэвийн болон усны дутагдалтай нөхцөлд тарьсан микоризатай болон микоризагүй нарсны тарьцын ургалт

Тарьц	Өндөр (см)	Үндэсний урт (см)	Үндэсний хүзүүний диаметр (см)
M+	24.2 ± 4.2^{a}	70.8 ± 10.7^{a}	3.4 ± 0.4^{a}
M+D	20.0 ± 1.7^{b}	63.0 ± 7.2^{a}	2.8 ± 0.4^{b}
C	14.7 ± 2.0^{c}	30.0 ± 15.8^{b}	2.4 ± 0.2^{b}
C+D	10.5 ± 0.8^{d}	20.0 ± 8.4^{b}	1.9 ± 0.3^{c}

M+ - хэвийн нөхцөлд тарьсан, микоризатай тарьц; M+D- усны дутагдалтай нөхцөлд тарьсан микоризатай тарьц; C- хэвийн нөхцөлд тарьсан хяналтын тарьц; CD- усны дутагдалтай нөхцөлд тарьсан хяналтын тарьц.

Тухайлбал: хэвийн нөхцөлд микоризагүй хяналтын тарьцуудтай харьцуулахад микоризатай тарьцуудын өндөр 61%, үндэсний хүзүүний диаметр 136%, үндэсний урт 46%-иар их байв (Хүснэгт 1). Түүнчлэн хэвийн нөхцөлд микориза бүхий тарьцуудын биомассыг тарьцуудтай харьцуулахад үндэсний хуурай биомасс 23%, ишнийх 77%, шилмүүснийх 149%-иар их байв (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Хэвийн болон усны дутагдалтай нөхцөлд тарьсан микоризатай болон микоризагүй нарсны тарьцын биомасс

Тарьц	Хуурай биомасс (г)		
	Үндэс	Иш	Шилмүүс
M+	1.27 ± 0.03^{a}	0.85 ± 0.02^{a}	1.47 ± 0.03^{a}
M+D	0.85 ± 0.10^{b}	0.67 ± 0.08^{b}	0.93 ± 0.11^{b}
C	0.57 ± 0.03^{c}	0.48 ± 0.05^{c}	0.59 ± 0.01^{c}
C+D	0.31 ± 0.01^{d}	0.31 ± 0.05^{d}	0.34 ± 0.04^{d}

Хлорофиллын агууламж

Усны дутагдалтай үед микоризатай болон хяналтын тарьцуудын аль алинд нь хлорофиллын агууламж (a, b, a+b) эрс буурч байна (Хүснэгт 3). Гэхдээ хэвийн болон гантай нөхцөлд микориза бүхий тарьцуудын хлорофиллын (a, b, a+b) агууламж хяналтын ургамлуудынхаас эрс их байв (Хүснэгт 3). Тухайлбал: усны дутагдалтай үед микориза бүхий нарсны тарьцын хлорофилл a 100%, хлорофилл b 53%, нийт хлорифиллын агууламж a+b 96%-иар тус тус илүү байв (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Хэвийн болон усны дутагдалтай нөхцөлд тарьсан микоризатай болон микоризагүй нарсны шилмүүсний хлорофиллын агууламж

Тарьц	мг/г		
	Хлорофилл a	Хлорофилл b	Хлорофилл a+b
M+	1.74 ± 0.15^{a}	0.59 ± 0.02^{a}	2.33 ± 0.15^{a}
M+D	1.07 ± 0.11^{b}	0.26 ± 0.03^{c}	1.35 ± 0.10^{b}
C	1.05 ± 0.03^{b}	0.39 ± 0.04^{b}	1.44 ± 0.05^{b}
C+D	0.52 ± 0.03^{c}	0.17 ± 0.05^{d}	0.69 ± 0.08^{c}

Пролины агууламж

Хүснэгт 4-өөс харахад усны дутагдалтай үед тарьцын шилмүүсэнд агуулагдах пролины агууламж ихэсч байна. Стресст байгаа микоризатай тарьцын пролины агууламжийг хяналтын тарьцтай харьцуулж үзэхэд 47%-иар өссөн (Хүснэгт 4). Хэвийн нөхцөлд микоризтай болон микоризагүй хяналтын тарьцуудын пролины агууламж нь ялгаагүй байна (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Нарсны шилмүүсний пролины агууламж

Тарьц	пролины агууламж (ppm)
M+	2.87 ± 0.20^{c}
M+D	30.08 ± 1.50^{a}
C	2.85 ± 0.68^{c}
C+D	20.44 ± 1.47^{b}

Эрдэс бодисын агууламж

Хэвийн болон усны дутагдалтай нөхцөлд тарьсан микоризтай болон микоризагүй тарьцуудыг үндэс, иш болон шилмүүсэн дэх эрдэс бодисын

агууламжийг Хүснэгт 5-д үзүүлэв. Үндэс, иш, навчны эрдэс бодисын агууламж нь (N, P, K, Ca, Mg, Na) усны стресстэй нөхцөлд бүх ургамлуудад нилээн буурсан боловч микоризатай ургамлуудад хяналтын ургамлуудаас нилээн их байгаа нь ажиглагдав (Хүснэгт 5). Хүснэгт 5-аас харахад микориза бүхий тарьцны Ca, K, Mg, Na болон P-ын агууламж үндсэнд 93%, 47%, 57%, 31% болон 100%, ишинд 59%, 57%, 64%, 25% болон 88%-иар, шилмүүсэнд 42%, 53%, 66%, 30 болон 81%-иар (нэрлэсэн дараалалаар) өссөн байна. Түүнчлэн үндэс, иш, шилмүүсний азотын агууламжийг хяналтын тарьцуудтай харьцуулахад нэмэгдсэн байна.

Хүснэгт 5. Хэвийн болон усны дутагдалтай нөхцөл дэх микоризтай болон микоризагүй нарсны тарьцын үндэс, иш, шилмүүсний эрдэс бодисын агууламж

	Тарьц	Ca (мг г$^{-1}$)	K (мг г$^{-1}$)	Mg (мг г$^{-1}$)	Na (мг г$^{-1}$)	P (мг г$^{-1}$)	N (%)
Үндэс	M+	1161 ± 90^{a}	980 ± 144^{a}	133 ± 15^{a}	604 ± 49^{a}	6622 ± 932^{a}	2.43 ± 0.53^{a}
	M+D	711 ± 58^{b}	643 ± 36^{b}	77 ± 10^{b}	293 ± 114^{c}	2982 ± 759^{c}	1.64 ± 0.40^{ab}
	C	602 ± 66^{b}	669 ± 131^{b}	85 ± 22^{b}	463 ± 4^{b}	3307 ± 679^{b}	1.43 ± 0.05^{b}
	C+D	281 ± 38^{c}	269 ± 37^{c}	30 ± 6^{c}	158 ± 30^{d}	1371 ± 286^{d}	0.85 ± 0.05^{b}
Иш	M+	1410 ± 394^{a}	1160 ± 114^{a}	169 ± 32^{a}	550 ± 43^{a}	6304 ± 982^{a}	2.55 ± 0.66^{a}
	M+D	788 ± 178^{bc}	739 ± 44^{b}	77 ± 18^{bc}	274 ± 81^{c}	3207 ± 908^{b}	1.28 ± 0.16^{b}
	C	889 ± 46^{b}	738 ± 127^{b}	103 ± 11^{b}	439 ± 26^{b}	3350 ± 698^{b}	1.13 ± 0.05^{bc}
	C+D	343 ± 67^{c}	318 ± 47^{c}	41 ± 7^{c}	156 ± 34^{d}	1414 ± 285^{c}	0.55 ± 0.09^{c}
Шилмүүс	M+	1236 ± 165^{a}	1436 ± 391^{a}	168 ± 36^{a}	563 ± 99^{a}	6935 ± 862^{a}	3.10 ± 0.63^{a}
	M+D	644 ± 177^{b}	819 ± 95^{b}	92 ± 29^{b}	270 ± 68^{bc}	3457 ± 565^{bc}	1.49 ± 0.05^{bc}
	C	871 ± 72^{b}	941 ± 63^{b}	101 ± 11^{b}	434 ± 24^{ab}	3960 ± 1021^{b}	1.98 ± 0.21^{b}
	C+D	310 ± 85^{c}	364 ± 133^{c}	48 ± 6^{c}	139 ± 96^{c}	2179 ± 531^{c}	0.91 ± 0.01^{c}

Хэлэлцүүлэг

Smith and Read (1997) нарын судалгаа нь эктомикоризын морфологи шинжээр ургамал болон микоризын холбоог илрүүлж болохыг үзүүлсэн байна. Мөн эктомикоризыг морфологи болон анатомийн шинж тэмдгүүдээр тодорхойлж болох аргазүйг зарим судлаачид боловсруулжээ (Agerer, 1991; Brundrett et al., 1996). Манай оронд нарсны тарьцны өсөлт хөгжилтийн талаар олон судалгаа хийгдсэн байдаг. Шинжлэх ухааны академи, Геоэкологийн хүрээлэнгээс 2006-2007 онд хийсэн “Ойт хээрийн бүсэд зарим төрлийн мод сөөгний тарьц, суулгац ургуулах экологийн судалгаанд” нарсны тарьцыг хүлэмжийн бэлдмэл хөрс болон нарсан ойн хөрсөнд тарьц харьцуулан судлахад нарсан ойн хөрсөнд ургуулсан 1 настай тарьцны өндөр 3.3 см, үндэсний урт 10.8 см үндэсний хүзүүний өргөн 0.75 мм, хүлэмжийн бэлдмэл хөрсөнд тарьсан тарьцны 3.2 см, үндэсний урт 10.6 см, үндэсний хүзүүний өргөн 0.8 мм байсан байна (Жалбаа, 2007).

Идэрчулуун, Цогт (2009) ойжуулалтаар тарьсан нарсны суулгацын өсөлтийн явц ба амьдралтыг хөрс боловсруулалтын янз бүрийн хувилбар, тарилтын

ялгаатай аргуудаар гүйцэтгэж харьцуулан судалсан. Судалгаагаар тарьсан нарсны суулгацын өндөр жилд дунджаар 12.5 см, үндэсний хүзүүний урт 0.36 мм-ээр өсч байгаа нь бидний судалгааны дүнгээс их үзүүлэлттэй байгаа нь илүү урт хугацаанд ургасантай холбоотой байх талтай юм.

Бидний судалгаагаар хяналтын суулгацтай харьцуулахад эктомикориза бүхий суулгацуудын өндөр 61%, үндэсний хүзүүний диаметр 86%, үндэсний урт 46%-иар их байсан. Уг судалгааны ажлын үр дүнг ойжуулалтын болон нөхөн сэргээлтийн ажлыг сайжруулахад ашиглах боломжтой юм.

Дүгнэлт

Энэ судалгаагаар нарсны үндэснээс ялган авч, халдварлуулан ургуулсан эктомикориза нь нарсны тарьцуудын үндсэнд эктомикориза болон хэлбэржиж байгааг эктомикоризын бүтэц болох бүрхүүл, гиф, мицелийн Хартиг торыг илрүүлэн батлав.

Эктомикориза нь хэвийн болон усны дутагдалтай нөхцөлд нарсны тарьцын ургалт болон биомасс хуримтлалыг нэмэгдүүлж байна.

Туршилтын дээрх хувилбарууд дахь тарьцуудын эрдэс бодис (P, K, Ca, Mg, Na, N) болон хлорофиллын агууламж нь микоризын нөлөөгөөр өсч байгааг судалгааны үр дүн харуулав. Мөн шилмүүсний пролины агууламж нь усны хомсдол болон микоризын нөлөөгөөр нэмэгдэж, улмаар ганг тэсвэрлэн үлдэхэд эерэгээр нөлөөлж байна.

Дээрх үр дүнгүүд эктомикориза нь нарсны тарьцын үндсэнд микориза болон хэлбэржиж ургалт болон ганг тэсвэрлэх чадварыг нэмэгдүүлж байгааг батлан харуулж байна.

Эшилсэн бүтээл

Agerer R. 1991. Characterization of ectomycorrhiza. In: Norris J. R, Read D. J, Varma A. K (eds) Techniques for the study of mycorrhiza. (*Methods microbiol*, vol 23). Academic, London, 25-73.

Bates LS., Waldern RP. and Teare LD. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studied. *Plant Soil*, 39:205-206

Brundrett MC., Bougher N., Dell B., Grove T and Malajczuk N. 1996. Working with mycorrhizas in Forestry and Agriculture. Australian Centre for International Agricultural Research Monograph, 32: 1-374.

MacDonald DC. 1977 Methods of soil and tissue analysis used in the analytical laboratory. Canadian Forestry Service Information Report, MM-X-78.

Smith SE, Read DJ. 1997. Mycorrhizal symbiosis. London: Academic Press, 9-160.

Tseng SH., Kuo SR., and Lee YC. 1991. Physiological damages of Casuarinas caused by salt spray. Quarterly Journal of Chinese Forestry, 24(3): 27-34.

Upson R., Read DJ. and Newsham KK. 2007. Microscopy analyses of field-collected Cephaloziella varians. New Phytol. 176: 460-471.

Батсайхан Г., Цогтбаатар Ж. 2004. Таримал нарсан ойн модод болон байгалийн өсвөр нарсны өсөлтийн харьцуулсан судалгааны дүнгээс, Монгол Улсын Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургуулийн эрдэм шинжилгээний бүтээлийн эмхэтгэл, 3: 126.

Жалбаа Х. 2007. Ойт хээрийн бүсэд зарим төрлийн мод сөөгний тарьц, суулгац ургуулах судалгаа. Шинжлэх ухааны академи, Геоэкологийн хүрээлэнгийн бүтээл.

Идэрчулуун Ж., Цогт З. 2009. Ойжуулалтаар тарьсан нарсны суулгацын өсөлт ба амьдралт. Ой модны салбарын 85 жилийн ойд зоруулсан бүтээлийн эмхэтгэл. 124

Монголын ботаникийн сэтгүүл, 2020, 02: 57-65.

Ectomycorrhiza enhanced the growth and drought resistance of Scots Pine

Burenjargal Otgonsuren[1*], Ming-Jen Lee[2]

[1]Department of Ecology, School of Agroecology, Mongolian University of Life Sciences,Ulaanbaatar 17024, Mongolia
*[2] Department of Forestry and Natural Resources, National Chiayi University, Chiayi 60004, Taiwan, ROC *e-mail:* o_burenjargal@muls.edu.mn

Submitted: 29.06.2020 Accepted: 27.10.2020

Abstract: The effects of ectomycorrhiza on growth, biomass and mineral contents of Scots pine (*Pinus sylvestris*) grown under water stress and normal condition was investigated. The fungal strain was isolated from roots of Scots pine. Inoculation experiments showed that the fungal strain could form ectomycorrhizae with Scots pine seedlings after 6 months. Hartig nets, external hyphae, and mantle structures of ectomycorrhizae were observed in pine seedlings roots. Ectomycorrhizal inoculation significantly increased the growth, biomass accumulation, and nutrient concentrations in roots, stems, and needles of pine seedlings under water stress and normal condition. Furthermore, chlorophyll and proline content of inoculated Scots pine seedlings were significantly higher than non-inoculated ones at water stressed treatments. These results demonstrated that ectomycorrhiza with Scots pine seedlings, which significantly improves its growth, nutrition acquisition, proline, chlorophyll content and thereby alleviates the stress imposed by water with holding.

Keywords: *Pinus sylvestris*, mycorrhiza, chlorophyll, proline

© The Author(s). 2020 **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.

Баруун бүрхийн татмын нугын үетэн-алаг өвст бүлгэмдэл дэх ургамлын зүйлийн олон янз байдлын өөрчлөлт

Нармандахын Энхриймаа*, Индрээгийн Түвшинтогтох

Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс,
**e-mail:* n.enkhriimaa@gmail.com

Хүлээн авсан: 16.11.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 28.11.2020

Хураангуй: Татмын нугын малын бэлчээрт их ашиглагдсан Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийг 2009 оноос хашиж хамгаалан, мал бэлчээрлэлтгүй талбайг мал бэлчээрлэлттэй талбайтай харьцуулан судалж байна. Мал бэлчээрлэлттэй талбайд 2019 оны байдлаар 33 зүйл ургамал бүртгэгдэж, зүйлийн тоо 2009 оноос 22 зүйл ургамлаар цөөрсөн бол мал бэлчээрлэлтгүй талбайд 44 зүйл бүртгэгдсэн нь 2009 онтой харьцуулахад 4 зүйл ургамлаар цөөрчээ. Бүлгэмдлийн зүйлийн тооноос гадна зүйлийн олон янз байдал, зүйлийн бүрэлдэхүүн мал бэлчээрлэлттэй ба бэлчээрлэлтгүй талбайд ялгаатай өөрчлөгдсөн байна. Энэхүү өөрчлөлт нь мал бэлчээрлэлттэй талбайд малын тоо толгойноос урвуу хүчтэй (p<0.01) хамаарч байхад, мал бэлчээрлэлтгүй талбайд ургамал ургалтын хугацааны температураас урвуу хүчтэй (p<0.01) хамаарч байна. Мал бэлчээрлэлтгүй (нөхөн сэргэж байгаа) талбайн ургамлын зүйлийн тоо нэмэгдэхэд агаарын температурын уналт, харин буурахад ургамал хоорондын гэрлийн төлөөх тэмцэл нөлөөлсөн. Мал бэлчээрлэлттэй талбайд татмын нугын бэлчээр сул-дунд зэрэг талхлагдснаас зүйлийн тоо нэмэгдээд, хүчтэй талхлагдснаас зүйлийн тоо буурчээ.

Түлхүүр үгс: Татмын нуга, мал бэлчээрлэлт, цаг уур, зүйлийн олон янз байдал

Энхриймаа Н., Түвшинтогтох И. 2020. Баруун бүрхийн татмын нугын үетэн-алаг өвст бүлгэмдэл дэх ургамлын зүйлийн олон янз байдлын өөрчлөлт. *Монголын ботаникийн сэтгүүл, 02: 66-73.*

Монгол орны нийт бэлчээр нутгийн 57.7 орчим хувь нь ямар нэг хэмжээгээр доройтсоны (Монгол улсын бэлчээрийн үндэсний тайлан, 2018) дотор голын татмын нуга бэлчээрийн нөлөөнд илүүтэй автдаг болохыг судлаачид тэмдэглэжээ (Нарантуяа, 1997; Болормаа, 2008; Su et al., 2017).

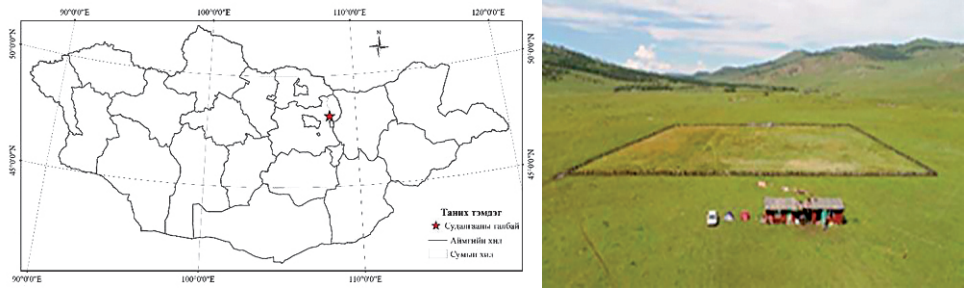
Уур амьсгалын хүчин зүйлс болох ган, зуд, салхи шуурга татмын нугын ургамал бүлгэмдэлд нөлөөлөхын зэрэгцээ (Гомболүүдэв нар, 2010) түүнд хүний үйл ажиллагааны шууд ба дам хүчин зүйлс сөрөг нөлөө үзүүлдэг болохыг судалгааны бүтээлүүд нотолдог (Хосбаяр нар, 2015). Тухайлбал, сүүлийн 60 жилд Монгол орны агаарын дундаж температур 2.1ºС-аар дулаарч, 26 ºС-аас давж халсан өдрийн тоо болон хуурай үеийн үргэлжлэх хугацаа 20 хувиар нэмэгдэж байгаа судалгааны тоо баримтууд гарчээ (Гомболүүдэв нар, 2010). Гол мөрний татам нь ургамал ургах харьцангуй тохиромжтой нөхцөлтэй учир тэнд ургац өндөр, төрөл бүрийн ашигт ургамлаар арвин байх онцлогтой бөгөөд

хадлан болон мал бэлчээрлэлтийн гол цөм болдог онцлогтой (Манибазар, 2015). Чийглэг бүсийн төлөөлөл болох уулын хээрт, бэлчээрийн ургамлын зүйлийн тоо нь хуртай жил өндөр, гантай жилд цөөрдөг болохыг судалгааны бүтээлд дурьдсан байдаг (Fernandez-Gimenez and Allen-Diaz, 1999) хэдий ч татмын нугын бэлчээрт хийсэн мониторинг судалгааны мэдээ баримт ховор байна.

Энэхүү өгүүллийн зорилго бол татмын нугын бүлгэмдлийн зүйлийн бүрэлдэхүүн, зүйлийн тоо, олон янз байдал нь хур тунадас, агаарын температур, бэлчээрийн нөлөөгөөр хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг тодорхойлоход оршино.

Судалгааны материал, аргазүй

Судалгааны талбай нь Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Байдлаг багийн нутагт (д.т.д. 1439 м өндөрт, N 48°11’11.0”, E 108°26’50.4”) Баруун бүрхийн голын татамд оршино (Зураг 1). Мөнгөнморьт сум нь газар нутгийн хэмжээгээрээ Төв аймагтаа хоёрт орох бөгөөд нийт 672.1 мянган га талбайгаас 87 мянган га нь бэлчээрийн эдэлбэр газар, 8.9 мянган га нь хадлангийн газар, 2 га нь тариалангийн газар байдаг (Төв аймгийн статистикийн товчоон, 2014).



Зураг 1. Төв аймгийн Мөнгөнморьт суман дахь Татмын нугын судалгааны талбай

Ус, цаг уур орчны шинжилгээний газрын мэдээгээр, судалгаа явуулсан нутагт 4-8-р сарын дундаж агаарын температур 2011-2014 онд 11.6-12.4ºC, 2009-2010, 2015-2015, 2019 онуудад 12.8-13.5ºC, 2017, 2018 онуудад 13.8-14ºC; нийлбэр тунадас 2010, 2015 онуудад <50 мм, 2011, 2016, 2018 онуудад 50-60 мм, 2009, 2012, 2013 онуудад 60-70 мм, бусад онуудад >70 мм байсан (Хүснэгт 1). Бидний судалгаа явуулж буй Баруун бүрхийн голын татмын нуга нь жилийн өвлөөс бусад улиралд бод, бог малын бэлчээрт ашиглагддаг. Байдлаг багийн нийт малын тоо 2012-2014 онд 50000-70000 байсан бол 2015-2019 онд 80000-100000 болжээ (Улсын Статистикийн Хороо, 2009-2019; Хүснэгт 1).

ШУА-ийн Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн Ургамалжлын экологи, ургамлын нөөцийн лабораторийн ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн шинэчилсэн аргазүйн (2019) дагуу судалгааг явуулсан (Түвшинтогтох нар, 2019).

Хүснэгт 1. Судалгааны жилүүд дэх цаг уур, малын тооны үзүүлэлт

Он	Температур (ºC)	Хур тунадас (мм)	Багийн малын тоо
2009	-1.5	288	NA
2010	-3.8	235.2	NA
2011	-3.0	307.4	NA
2012	-3.9	315.6	50665
2013	-2.9	293.9	53925
2014	-1.9	344.9	68165
2015	-1.6	234.5	81812
2016	-2.3	280.5	93051
2017	-2.1	368.7	93394
2018	-1.7	301.5	92333
2019	-1.8	325.7	99286
Дундаж	**-2.4**	**299.6**	**79079**

Мал бэлчээрлэлттэй болон мал бэлчээрлэлтгүй талбайд шугам цэгийн арга (LPI буюу Line point intercept)-ыг ашиглаж жил бүрийн 7 дугаар сарын 15-ны өдрөөс 8 дугаар сарын 15-ны өдөр хүртэл нийт 4 удаагийн циклээр, тус бүр 3 давталттайгаар ургамалжлын мониторинг судалгаа явууллаа. 2009-2019 онд татмын нугын бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлттэй болон мал бэлчээрлэлтгүй талбайд жил бүр 3 трансектийн дагуу 100 гаруй геоботаникийн дэлгэрэнгүй бичиглэл үйлдэж, 1 метр тутамд дардас төмөр хатгаж, зүйл ургамлын өндөр, тусгагийн бүрхэц, тохиолдоц зэрэг үзүүлэлтээр 3000 гаруй тоон өгөгдлийг цуглуулав. Зүйлийн малын идэмжит чанарыг тодорхойлж, зүйлийн түвшинд танихад Өлзийхутаг, (1985) болон Грубов, (2008) нарын бүтээлийг ашиглав.

Зүйлийн олон янз байдлын индекс (Shannon-Wiener's Index). Тодорхой бүлгэмдэл дэх зүйлийн олон янз байдлыг илэрхийлдэг математик индекс. Энэ индексээр тухайн бүлгэмдэлд буй зүйлүүдийн тоо, зүйл тус бүрийн харьцангуй элбэгшлийг тооцдог.

$$H' = \sum_{i=1}^{s} p_i \ln(p_i)$$

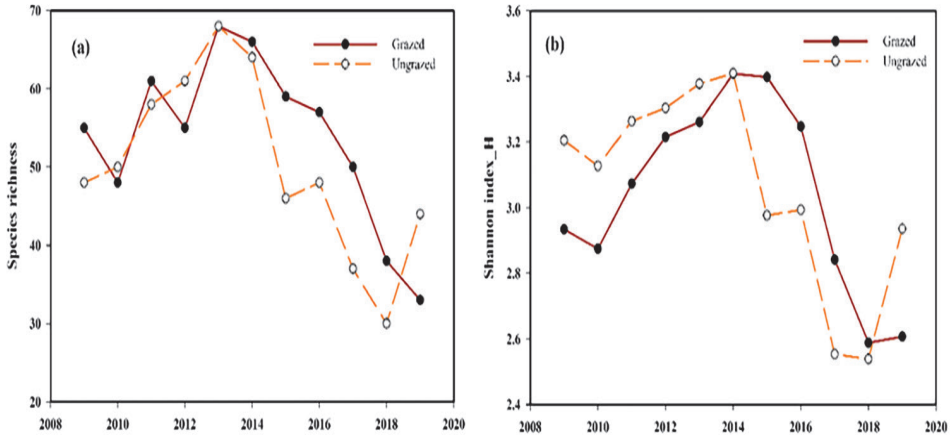
p_i–түүвэрт буй аливаа зүйл; i–зүйлд хамаарах магадлал

Цуглуулсан материал боловсруулалтыг SIGMA PLOT 11.0 болон PAST 3.0 программуудыг ашиглаж хийв.

Судалгааны үр дүн

Мал бэлчээрлэлтгүй ба бэлчээрлэлттэй талбайн зүйлийн тоо 2009 оноос 2013 он хүртэл нэмэгдэж байснаа 2014 оноос 2019 он хүртэл буурчээ. Судалгаа хийсэн хугацаанд трансектийн дагууд бүртгэгдсэн зүйлийн тоо нь мал бэлчээрлэлтгүй талбайд дунджаар 50.4, мал бэлчээрлэлттэй талбайд дунджаар 53.6 байна. Мониторинг судалгааны дүнгээс үзвэл, мал бэлчээрлэлтгүй талбайд 2017-2018 онд 30-37 зүйл, 2009-2010, 2015-2016, 2019 онуудад 44-50 зүйл, 2011-2014 онд 58-68 зүйл тус тус бүртгэгджээ. Харин мал бэлчээрлэлттэй талбайд 2018-

2019 онд 33-38 зүйл, 2010, 2017 онуудад 48-50 зүйл, бусад онуудад 55-68 зүйл бүртгэгдсэн байна (Зураг 2а). Бүлгэмдэл дэх зүйлийн олон янз байдлын индекс мал бэлчээрлэлттэй талбайд 2018-2019 онуудад H'=2.58-2.60, 2009-2011, 2017 онуудад H'=2.84-3.07, 2012-2016 онуудад H'= 3.21-3.40, мал бэлчээрлэлтгүй талбайд 2017-2018 онуудад H'=2.53-2.55, 2010, 2015-2016, 2019 онуудад H'=2.93-3.12, 2009, 2011-2014 онуудад H'=3.20-3.40 байна (Зураг 2б).



Зураг 2. Бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайн ургамлын зүйлийн тоо ба зүйлийн олон янз байдлын олон үзүүлэлт
(a)-зүйлийн тоо, (b)-зүйлийн олон янз байдлын индекс

Мал бэлчээрлэлттэй ба бэлчээрлэлтгүй талбайн хооронд зүйлийн тооны тодорхой ялгаа илэрсэнгүй (one-way ANOVA, $p>0.05$). Мөн мал бэлчээрлэлттэй ба бэлчээрлэлтгүй талбайд бүртгэгдсэн зүйлийн тоо зуны (4-8 сар) нийлбэр тунадасны хэмжээтэй тодорхой шүтэлцээгүй болохыг судалгааны дүн харуулсан (one-way ANOVA, $p>0.05$). Ургамал ургалтын хугацааны агаарын температур 11.6-12.4ºC байхад мал бэлчээрлэлтгүй талбайн зүйлийн тоо болон зүйлийн олон янз байдал 58-68, H'-3.26-3.38 , 12.8-13.5ºC болоход 44-50, H'-2.94-3.12, 13.8-14ºC болоход 33-38, H'-2.54-2.55 болжээ. Энэ нь ургамал ургалтын хугацааны агаарын температур нэмэгдэхэд мал бэлчээрлэлтгүй талбайд бэлчээрийн ургамлын зүйлийн тоо, зүйлийн олон янз байдал буурдаг болохыг харуулж байна (Tukey-Kramer HSD, $p<0.05$, $p<0.01$). Харин мал бэлчээрлэлттэй талбайн зүйлийн тоо, зүйлийн олон янз байдал ба ургамал ургалтын хугацааны агаарын температурын хооронд тодорхой шүтэлцээ илрээгүй (one-way ANOVA, $p>0.05$).

Малын тоо (хонин толгой) хамгийн цөөн буюу 50665 байхад мал бэлчээрлэлттэй талбайн зүйлийн тоо цөөн буюу 55 боловч малын тоо 53000-68165 болоход зүйлийн тоо 66-68 болж нэмэгджээ. Малын тоо 81812 ба түүнээс олшроход мал бэлчээрлэлттэй талбайн зүйлийн тоо 33-59 болж цөөрчээ. Зүйлийн олон янз байдал нь мал бэлчээрлэлттэй талбайд агаарын температур, малын тоотой урвуу, мал бэлчээрлэлтгүй талбайд зөвхөн агаарын температуртай урвуу хамааралтай байна (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайн зүйлийн тоо ба зүйлийн олон янз байдлын индексийн цаг уурын болон малын тоо толгой хоорондын хамаарал

		Зүйлийн тоо		Зүйлийн олон янз байдлын индекс	
		Correlation coefficient	*P* Value	Correlation coefficient	*P* Value
Мал бэлчээрлэлттэй талбай	Температур (жилийн дундаж)	-0.194	0.568	-0.152	0.656
	Хур тунадас (жилийн дундаж)	-0.074	0.829	-0.190	0.576
	Температур (5-8 сар)	-0.567	0.06	**-0.618**	**0.04**
	Хур тунадас (5-8 сар)	-0.121	0.723	-0.261	0.438
	Малын тоо	**-0.801**	**<0.001**	-0.554	0.077
Мал бэлчээрлэлтгүй талбай	Температур (жилийн дундаж)	-0.501	0.117	-0.414	0.206
	Хур тунадас (жилийн дундаж)	<0.001	0.999	-0.155	0.650
	Температур (5-8 сар)	**-0.869**	**<0.001**	**-0.842**	**<0.001**
	Хур тунадас (5-8 сар)	0.075	0.827	-0.020	0.953

Татмын нугын Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн зүйлийн бүрэлдэхүүн мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайд өөрчлөлт орж байна. Тухайлбал, мал бэлчээрлэлттэй талбайд *Allium bidentatum, Allium senescens, Bupleurum scorzonerifolium, Carum carvi, Ferulopsis hystrix, Artemisia commutata, Aster alpinus, Aster hispidus, Iris tigridia, Scutellaria scordiifolia, Primula farinosa, Halerpestes salsuginosa, Potentilla tanacetifolia, Astragalus austrosibiricus, Crepis bungei* зэрэг зүйлүүд 2009 оноос хойш багассаар татмын нугын бэлчээрлэлттэй талбайд бүртгэгдэхээ больж *Chenopodium acuminatum, Artemisia laciniata, Poa subfastigiata, Agropyron cristatum* зүйлүүд нь судалгааны сүүлийн жилүүдэд татмын нугад шинээр бүртгэгдсэн.

Мал бэлчээрлэлтгүй (хашсан) талбайд *Chenopodium acuminatum, Bupleurum scorzonerifolium, Artemisia commutata, Aster alpinus, Stellaria brachypetala, Astragalus austrosibiricus, Oxytropis filiformis, Epilobium palustre, Herminium monorchis, Festuca lenensis, Poa attenuata, Lysimachia maritima, Halerpestes salsuginosa bungei* зэрэг зүйлүүд 2009 оноос багассаар татмын нугын бэлчээрлэлтгүй талбайд бүртгэгдэхээ больсон бол *Allium senescens, Artemisia laciniata, Cirsium esculentum, Erigeron acris, Adenophora tricuspidata, Juncus salsuginosus, Triglochin maritima, Scutellaria scordiifolia, Epilobium palustre, Festuca ovina, Leymus angustus, Poa subfastigiata* зүйлүүд нь судалгааны сүүлийн жилүүдэд татмын нугад шинээр тэмдэглэгдсэн байна.

Хэлэлцүүлэг

Өвөр-Монголын нугын бэлчээрт ургамал бүлгэмдлийн зүйлийн тоо 3 жилийн дотор 21± 2%-иар буурсан (Su et al., 2017). Монголд, нугын бэлчээрийг 3 жилийн турш хашиж хамгаалахад зүйлийн тоо эхний жилийнхээс 13 зүйл

ургамлаар нэмэгджээ (Болормаа, 2008). Алаг өвс-үетэнт бүлгэмдлийг 9 жил амраахад зүйлийн бүрдэл 12 зүйлээр цөөрдөг (Нарантуяа, 1997). Мал бэлчээрлэлт нэмэгдэхэд тухайн бүлгэмдэл дэх ургамлын зүйлийн тоо уулын хээрийн бүслүүрт буурдаг (Maria E. Fernandez-Gimenez and Barbara Allien-Diaz, 1999). Татмын нугын үетэн-алаг өвст бүлгэмдэлд мал бэлчээснээс хойш мөн түүнийг амрааснаас хойш 5-6 дахь жилдээ хамгийн олон зүйл бүртгэгдсэн. Судалгаа явуулсан газрын зуны дундаж агаарын температур судалгаа эхэлснээс хойш 6 дахь жилд хамгийн бага буюу 11.6ºC болжээ. Амраасан талбайн ургамлын зүйлийн тоо нь зуны агаарын температураас шууд хамааралтайгаар хэлбэлздэг болохыг энэ шүтэлцээ илтгэж байна. Татмын нугад бэлчээрлэх малын тоо нэмэгдэхэд бэлчээрийн ургамлын зүйлийн тоо нэмэгдээд, эргээд буурсан. Мал бэлчээрлэлттэй талбайн ургамлын зүйлийн тооны хэлбэлзэлд хүний үйл ажиллагаа буюу мал бэлчээрлэлт хүчтэй нөлөөлжээ.

Ойт хээрийн бүс, ялангуяа нугын бэлчээрийг малын хөлөөс хамгаалахад ургамал хооронд гэрлийн төлөөх өрсөлдөөн нэмэгддэг (Fujita et al., 2009). Татмын нугын бэлчээрийг амрааснаас хойш 5 дахь жилдээ 20 зүйлээр нэмэгдсэн бол 6 дахь жилээс эхлэн 11 дэх жилдээ 24 зүйлээр эргээд буурсан болно. Тус бэлчээрийг амраасан эхний 5 жилд ургамал хоорондын гэрлийн төлөөх өрсөлдөөн бага байснаас зүйлийн тоо нэмэгдсэн. Харин дараагийн жилүүдэд өрсөлдөөн нэмэгдэж, зүйлийн тоо буурах шалтгаан болсон бололтой.

Ойт хээрийн бүсэд бэлчээр сул ба хүчтэй талхлагдсан бол ургамлын зүйлийн тоо цөөн, дунд зэрэг талхлагдсан бол зүйлийн тоо олширдог (Fujita et al., 2002). Татмын нугад мал бэлчээснээс хойш 5 дахь жилдээ 13 зүйлээр нэмэгдээд, 6 дахь жилээс эхлэн 11 дэх жилдээ 33 зүйлээр эргээд буурсан. Байдлаг багийн малын тоо 2012-2014 онд буюу судалгаа эхэлсэн эхний 6 жилд цөөн байснаа дараагийн жилүүдэд мэдэгдэхүйц нэмэгджээ. Судалгаанд хамрагдсан татмын нугын бэлчээр 2009-2014 онд бага-дунд зэрэг талхлагдсантай холбоотойгоор зүйлийн тоо нэмэгдсэн бол 2015-2019 онд хүчтэй талхлагдсанаас зүйлийн тоо эрчимтэй буурсан болохыг энэ шүтэлцээ илэрхийлж байна.

Дүгнэлт

Мал бэлчээрлэлтгүй (хашсан) талбайд ургамлын зүйлийн тоо ба зүйлийн олон янз байдал нэмэгдэхэд ургамал ургалтын хугацааны агаарын температурын уналт, харин зүйлийн тоо, зүйлийн олон янз байдал буурахад ургамал хоорондын гэрлийн төлөөх тэмцэл нөлөөлсөн. Харин мал бэлчээрлэлттэй талбайд малын тоо толгойн өсөлтөөр сул-дунд зэрэг талхлагдснаас зүйлийн тоо нэмэгдээд, хүчтэй талхлагдснаас зүйлийн тоо буурчээ. Мал бэлчээрлэлтгүй талбайн зүйлийн олон янз байдлын өөрчлөлт малын тоо толгойноос илүүтэйгээр ургамал ургалтын хугацааны температурын өөрчлөлтөөс шалтгаалан өөрчлөгдөж байна.

Эшилсэн бүтээл

Fernandez-Gimenez M.E and Allen-Diaz B. 1999. Testing a non-equilibrium model of rangeland vegetation dynamics in Mongolia. Journal of Applied Ecology, 36: 871-885.

Fujita N., Amartuvshin N., Uchida T and Wada E. 2002. Biodiversity and sustainability of Mongolian herbaceous plants subjected to nomadic grazing. In: Sustainable Watershed with Emphasis on Lake Ecosystems (Eds Fujita N et al.), DIWPA Series 3, Nauka-Center, Novosibirsk, 101–107.

Fujita N., Amartuvshin N., Yamada Y., Matsui K., Sakai S and Yamamura N. 2009. Positive and negative effects of livestock grazing on plant diversity of Mongolian nomadic pasturelands along a slope with soil moisture gradient. Grassland Science, 55: 126–134.

Su R., Cheng J., Chen D., Bai Y., Jin H., Chao L., Wang Z and Li J. 2017. Effects of grazing on spatiotemporal variations in community structure and ecosystem function on the grasslands Inner Mongolia, China. Scientific reports, 7:40

Болормаа Б. 2008. Татмын нугын бэлчээрийн нөхөн сэргэлтийн судалгааны зарим дүнгээс. Ногоон алт хөтөлбөр. МААЭШХ.

Гомболүүдэв П., Нацагдорж Л., Сарантуяа Г. 2010. Монгол орны уур амьсгалын өөрчлөлт, түүний ирээдүйн төлөв. Төв Ази, Өмнөд Сибирийн шилжилийн экобүс нутгийн шим мандал дахь экологийн үр дагавар, 1: 41-44.

Грубов ВИ. 2008. Монголын гуурст ургамал таних бичиг. Улаанбаатар, Ган принт.

Манибазар Н. 2015. Монгол орны ургамлын аймаг, ургамалжлын асуудалд. 291-292.

Нарантуяа Н. 1997. Дорнод Хэнтийн нугын бүлгэмдэлд ашиглалтын горимын нөлөө. Биологийн ухааны дэд докторын зэрэг горилсон бүтээл. УБ.

Түвшинтогтох И., Мөнхзул О., Түмэнжаргал Ц., Хонгорзул О., Батзаяа Г., Нямбаяр Н., Аззаяа Ж. 2019. Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн аргазүй (шинэчилсэн). ШУА, Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэнгийн Ургамлын экологи, ургамалжлын нөөцийн лаборатори.

Төв аймгийн статистикийн товчоон, Монгол улсын статистикийн хороо. 2014. Улаанбаатар. 80-81.

Хосбаяр Ч., Нарантуяа Н., Мөнхзул О. 2015. Нугын их ашиглагдсан бүлгэмдлийн байгалийн аясаар нөхөн сэргэх явц. Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл, 31: 288-300.

Өлзийхутаг Н. 1985. Бүгд Найрамдах Монгол Ард Улсын бэлчээр, хадлан дахь тэжээлийн ургамал таних бичиг. Улаанбаатар, Улсын хэвлэлийн газар. (http://www.nso.mn).

Changes in species richness and species diversity of meadow graze in the West Burkh river

Enkhriimaa Narmandakh*, Tuvshintogtokh Indree

*[1]Laboratory of vegetation ecology and plant resource, Botanic Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia, *e-mail:* n.enkhriimaa@gmail.com*

Submitted: 16.11.2020 Accepted: 28.11.2020

Abstract: The meadow is a special and vulnerable ecosystem which is often used for livestock grazing. Therefore, this study was conducted in order to compare the grazed and un-grazed meadows since 2009. We recorded 44 species in fenced meadow in 2019, which is 4 species lower compared to 2009, but in unfenced meadow, 33 species had been recorded in 2019 which is 22 species lower than 2009. Moreover, species composition and species diversity were changed in each fenced and unfenced meadow. The results showed that there was negative correlation between species and temperature of plant growing season (May-Aug; $p<0.01$) and strong positive correlation with species richness and species diversity in fenced meadow. Nonetheless, there was strong correlation between species and livestock ($p<0.01$), species richness and species diversity in unfenced meadow. In the regenerating meadow steppe, the number of species increased with the decrease of temperature of growing season, moreover, the struggle for sunlight between species increased as the number of species decreased. In addition, the number of species increased until 2013, and then began to decrease as the increasing number of livestock, indicating that livestock has a significant impact on plant species.

Keywords: Meadow, species richness, species composition, species diversity, grazing, climate

© The Author(s). 2020 **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.

Монгол оронд тархсан Алтайн сонгины (*Allium altaicum* Pall.) фитохимийн онцлог

Хасбаатарын Мөнхзаяа*, Совдын Дэлгэрмаа

Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль, Үйлдвэрлэлийн технологийн сургууль, Биотехнологи, шим тэжээлийн салбар, Улаанбаатар 14191, Монгол улс,
**e-mail:* munhzaya_h@must.edu.mn

Хүлээн авсан: 26.10.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 26.11.2020

Хураангуй: Алтайн сонгино бол өртөгдөн хөнөөгдөж буй "ховор" зүйл бөгөөд хүнс, эмийн чухал ач холбогдолтой юм. Энэ ургамлын булцууг Говь-Алтай аймгийн Чандмань сумын нутгаас 2019 онд цуглуулж, эрдэс элемент, биологийн идэвхт бодисын агууламж, булцууны DPPH чөлөөт радикал дарангуйлах идэвхийн үзүүлэлтийг тодорхойлов. Алтайн сонгины булцуунд макро-элемент, фенолт нэгдэл, флаваноид нэгдлийн агууламж нь зэрэгцэн тархдаг сонгины зүйлтэй харьцуулахад их, микро-элементийнх бага гарчээ. Алтайн сонгины булцууны усан ханд 35.4% DPPH чөлөөт радикал дарангуйлах идэвхийн үзүүлэлттэй байна. Алтайн сонгины булцуун дахь антиоксидант идэвх өндөртэйн дээр этанолын ханд нь грам эерэг *(P. aeruginosa*) болон сөрөг *(E. coli)* бактерийн өсөлтийг саатуулж, дарангуйлах чадвартай байна.

Түлхүүр үгс: *Allium altaicum*, фитохимийн судалгаа, фенолт нэгдлүүд, бактерийн эсрэг идэвх

Мөнхзаяа Х., Дэлгэрмаа С. 2020. Монгол оронд тархсан Алтайн сонгины (*allium altaicum* Pall.) фитохимийн онцлог. *Монголын ботаникийн сэтгүүл, 02: 74-81.*

Дэлхий нийтэд шинжлэх ухааны шинэ мэдлэг, техник технологийн дэвшил эрчимтэй хөгжиж байгаа өнөө үед байгалийн гаралтай түүхий эдийг гоо сайхны бүтээгдэхүүн, биологийн нэмэлт тэжээл болон эмийн үндсэн материал болгон ашиглах явдал жилээс жилд өсөн нэмэгдэж байна. Манай орны хувьд ч уламжлалт анагаах ухааны мэдлэгт суурилсан энэ чиглэлийн судалгаа сүүлийн жилүүдэд эрчимжих хандлагатай байна.

Эмийн ургамал найрлагандаа эмчилгээний үйлдэлтэй олон тооны биологийн идэвхт нэгдлүүд агуулдаг тул нийлэгжүүлэх аргаар гаргаж авсан эмийн бодистой харьцуулахад бие махбодыг хордуулах үйлдэл нь бага, эмгэгшсэн махбодид олон чиглэлээр эерэг үйлдэл үзүүлдгээрээ давуу юм (Одонтуяа, 2018). Ургамал дахь биологийн идэвхт нэгдлүүдээс флаваноид, фенолт нэгдэл, амин хүчил тэдгээрийн антиоксидант болон бактерийн эсрэг идэвх нь бие махбодын тодорхой эд, эс, эрхтэн тогтолцооны биохими, физиологийн үйл ажиллагаанд шууд ба шууд бус замаар нөлөөлөн илааршуулан эрүүлжүүлэх нөлөөтэй байдаг (Энхжаргал нар, 2004).

Тэр дундаа сонгины анагаах чадлын талаар хоолны дуршил сайжруулж, ходоодны шүүс ялгаруулалтыг ихэсгэж хоол боловсруулах эрхтэнд сайнаар

нөлөөлөх (Цэндсүрэн, 2004) төдийгүй кальци ихээр агуулдаг тул сонгино тогтмол хэрэглэх нь яс сийрэгжихээс хамгаалж, ясны бат бөх байдлыг хангана (Энхцэцэг нар, 2017) гэж зарим судлаачид тэмдэглэжээ. Мөн Төвдийн уламжлалт эмчилгээнд "дөрвөн үндэс хөх бээдүръяа", "лхантав", "түндэ-димэдшэлжимэлон" зэрэг сурвалж бичигт сонгины талаар төрөл бүрийн өвчнийг анагаах чадвартай талаар дурдсан байдаг (Лигаа, 2006).

Ер нь дэлхийд ойролцоогоор 600 орчим сонгины зүйл тархан ургадгаас (Davies, 1992) манай оронд Н.Өлзийхутаг (1985), В.И. Грубов (1982) нарын тодорхойлсноор 30 зүйлийг тэмдэглэж байсан бол сүүлийн үеийн судалгаагаар 52 зүйл сонгино ургадгийг бүртгэжээ (Монгол орны биологийн олон янз байдал, 2019).

Сүүлийн үеийн судалгаагаар эд, эсийн солилцоог идэвхжүүлэх, судасны ханыг тэлэх, цусны өтгөрлийг багасгах, титэм судасны цусны эргэлтийг нэмэгдүүлэх хөгшрөлтийн явцыг удаашруулах, хавдраас сэргийлэх зэрэг үйлчилгээтэй үл исэлдүүлэгч чанартай простогландин гэх биологийн идэвхт бодисыг монгол сонгино (*Allium mongolicum* Turcz.ex Regel)-оос илрүүлсэн (Tsuruoka et al., 2018) сонирхолтой үр дүн гарсан юм. Бид энэхүү судалгааны зарим дүнг үндэслэн алтайн сонгины (*Allium altaicum* Pall.) булцууг монголын болон дорно дахины эмнэлэгт эрт дээр үеэс хэрэглэж ирсэн (Лигаа, 2006) уламжлалт мэдлэгт тулгуурлан монгол сонгино (*Allium mongolicum* Turcz.ex Regel)-оос дутахааргүй эм бэлдмэл, хүнсний нэмэлт бүтээгдэхүүний найрлагад ашиглах боломжтойг биологийн идэвхт нэгдлийн агууламжаар хэвлэлийн тоймын үзүүлэлттэй харьцуулан тогтоох үндэслэлээр фитохимийн судалгааг явууллаа.

Алтайн сонгино (*Allium altaicum* Pall.)-ны фитохимийн зарим үзүүлэлтүүдийг тогтоох, антиоксидант болон бактерийн эсрэг идэвхийг тодорхойлоход судалгааны ажлын зорилгын хүрээнд энэхүү судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэв.

Судалгааны ажлын материал, арга зүй

Дээж материалыг 2019 онд Говь-Алтай аймгийн Чандмань сумын нутгаас ургамал ургалтын идэвхтэй үе 06-р сарын сүүлч, 07-р сарын эхээр (Володя, Цэрэнбалжир, 2014) түүж бэлтгэсэн.

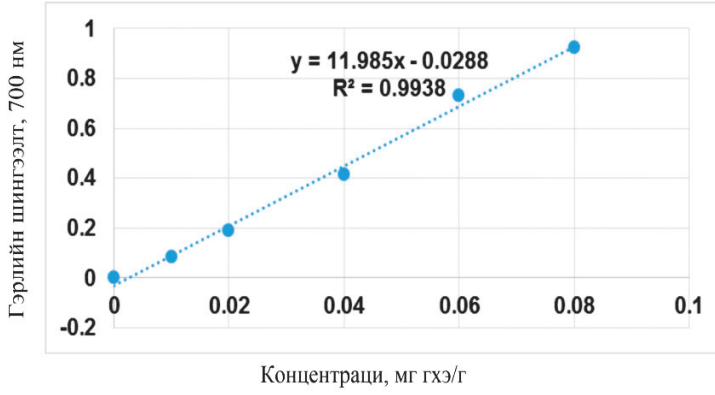
Судалгаа, туршилтын ажлыг ШУТИС-ийн Үйлдвэр Технологийн Сургуулийн Биохимийн болон Микробиологийн лаборатори, ШУА-ийн Физик технологийн хүрээлэнгийн лабораторит хийж гүйцэтгэх явцад эрдэс бодисын агууламжийг атом шингээлтийн спектрофотометрийн арга (MNS JISK 121:2002), фенолт болон флаванойд нэгдэл, тэдгээрийн антиоксидант идэвхийг спектрофотометрийн арга (MNS 6565:2015, MNS 6393:2011), бактерийн эсрэг идэвхийг тодорхойлох цаасан дискийн (диффузийн) арга (Дэлгэрмаа, Мөнхзаяа, 2015) аргаар хийж гүйцэтгэв.

Алтайн сонгины булцууны хуурай дээжин дэх эрдэс элементүүдийн хэмжээг "атом шингээлтийн спектрофотометрийн арга"-аар тодорхойллоо.

Фенолт нэгдлүүд нь ургамлын бодисын солилцооны хоёрдогч бүтээгдэхүүн бөгөөд ургамлын бүтцийн бүхий л хэсгүүдэд тохиолдоно. Ургамлын гаралтай

бүтээгдэхүүний мэдрэхүйн үзүүлэлт (амт, үнэр, өнгө, биет төлөв) болон тэжээллэг чанар түүн дэх фенолт нэгдлийн агууламжаас хамаарах бөгөөд нэг төрлийн ургамалд ч харилцан адилгүй хэмжээгээр агуулагддаг (Цэндээхүү, 2018).

Алтайн сонгины булцууны дээжинд агуулагдах нийлбэр фенолт нэгдлийн (галлийн хүчил) агууламжийн хэмжээг "Галлийн хүчлийн жиших муруй"-нд үндэслэн тодорхойлж улмаар стандарт кверцетинд харьцуулсан флаваноидын агууламжийг тогтоолоо. Үүнд, стандарт галлийн хүчилтэй харьцуулан тооны тодорхойлолт хийхийн тулд галлийн хүчлийн стандарт муруй байгуулан үр дүнг регрессийн тэгшитгэлээр шалгахад r^2=0.9938 гарсан нь шинжилгээний үр дүнг магадлал өндөртэй бодитой болохыг харуулж байна (Зураг 1).



Зураг 1. Галлийн хүчлийн стандарт жиших муруй

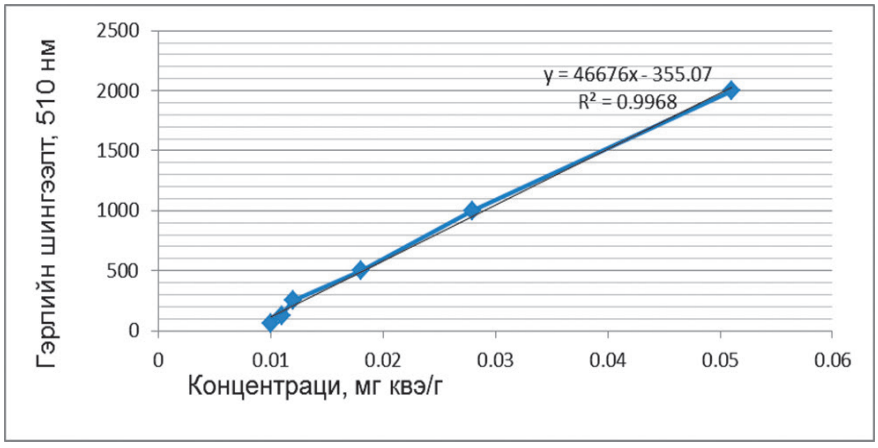
Галлийн хүчлийн жиших муруйнд үндэслэн фенолт нэгдлийн агууламжийг спектрофотометрийн 700 нм-т гэрлийн шингээлтийг хэмжих замаар тодорхойлсон болно.

Флаваноид нь гидроксил, пероксил радикалыг саармагжуулах идэвх өндөртэй боловч супероксид анион ($O2^{-}$) саармагжуулах чадвар нь төдийлөн судлагдаагүй байна. Түүнчлэн фенолт нэгдлүүд нь хувьсах валенттай металлын ионыг өөртөө холбох болон урвалыг саатуулах үйлчилгээтэй төдийгүй металлын ионы холбож комплекс үүсгэсний дараа ч чөлөөт радикал саармагжуулах идэвхийг хадгалж байдаг (Энхцэцэг нар, 2017).

Алтайн сонгины (*A.altaicum*) булцуунд агуулагдах нийлбэр флаваноид нэгдлийн тоо хэмжээг стандарт кверцетиний уусмалтай харьцуулан үр дүнг зураг 2-оор харуулав.

Кверцетиний стандарт муруй байгуулан үр дүнг регрессийн тэгшитгэлээр шалгахад r^2=0.9968 гарсан нь шинжилгээний үр дүнг магадлал өндөртэй бодитой болохыг харуулж байна. Кверцетиний жиших муруйнд үндэслэн флаваноидын агууламжийг спектрофотометрийн 510 нм-т гэрлийн шингээлтийг хэмжих замаар тодорхойллоо. Үр дүнг нэгтгэн хүснэгт 2-т тус тус харуулав. Үүнд, алтайн сонгины булцууны дээжийн 760 нм-т гэрлийн шингээлт нь 0,231 байсан ба түүнийг стандарт галлийн хүчилтэй харьцуулж фенолт нэгдлийн хэмжээг 8.27 мг/мл гэж тодорхойллоо.

Антиоксидантууд нь амьтны эдэд исэлдэлтийн нөлөөгөөр үүссэн хортой үйлчлэлийг эсэргүүцдэг нэгдлүүд юм. Мөн түүнчлэн чөлөөт радикалын нөлөөгөөр үүсэж байгаа өвчлөл үүсэх нөхцөл байдлыг арилгаснаар эсийг хамгаалах үйлчлэлтэй нэгдлүүд гэж үздэг.



Зураг 2. Кверцетиний стандарт жиших муруй

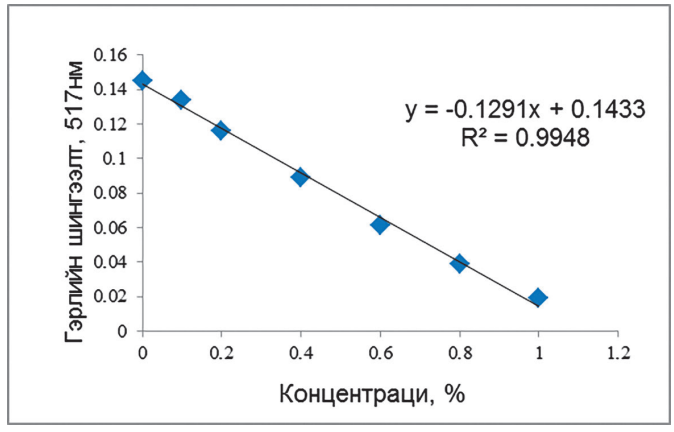
Антиоксидантууд нь чөлөөт радикалтай харилцан үйлчилж саармагжуулаад цаашид үүсэж болох хохирлоос хамгаалдаг. Ерөнхийдөө антиоксидантууд нь хүний эрүүл мэндийг тогтворжуулж, өвчлөлөөс урьдчилан сэргийлдэг хүнсний нэмэлт байдлаар ихэвчлэн хэрэглэдэг нэгдлүүд юм (Энхцэцэг нар, 2017).

Бид энэхүү судалгаандаа Алтайн сонгины (*A.altaicum*) булцууг этилийн спиртэнд хандлан бэлтгэж эдгээр хандны чөлөөт радикалыг дарангуйлах идэвхийг DPPH радикалыг ангижруулах идэвхээр тогтоов. Үүнд, уг хандны найрлагыг стандарт бодистой харьцуулан спектрофотометрийн 517 нм долгионы уртад хэмжилт хийж тодорхойлсон. Стандарт жиших муруйн үзүүлэлтийг зураг 3-т үзүүлэв.

Галлийн хүчлийн стандарт бодисоор стандарт муруй байгуулан үр дүнг регрессийн тэгшитгэлээр шалгахад r^2=0.9948 байгаа нь шинжилгээний үр дүнг магадлал өндөртэй, бодитой болохыг харуулж байна.

DPPH (2, 2 –дифенил-1 пекрилгидрозил) чөлөөт радикал дарангуйлах идэвх тодорхойлсон туршилт, судалгааны дүнд уг зүйл сонгины булцууны DPPH (2, 2 –дифенил-1 пекрилгидрозил) чөлөөт радикал дарангуйлах идэвхийг спектрофотометрийн 517 нм долгионы уртад хэмжилт хийж тодорхойлсон.

Алтайн сонгины бактерийн эсрэг идэвхийг микробиологийн судалгаанд өргөн хэрэглэдэг диффузийн (цаасан дискийн) аргаар тодорхойллоо. Уг судалгаанд алтайн сонгины булцууны этанолын хандыг ашиглав. Алтайн сонгины бактерийн эсрэг идэвхийг харьцуулах зорилгоор бид хяналт болгож этанол, эерэг хяналтаар грам эерэг ба сөрөг бактерийн эсрэг үйлчилгээтэй антибиотикийг сонгон авсан юм.



Зураг 3. ДРРН чөлөөт радикал дарангуйлах галлийн хүчлийн жиших муруй

Судалгааны үр дүн, хэлэлцүүлэг

Алтайн сонгины булцуунд макро-элементээс кальци 165.9±0.25 мг/кг, магни 24.9±0.12 мг/кг тус тус агуулагдаж байсан бол микро-элементүүдээс төмөр 26.2±0.45 мг/кг, цайр 19.5±0.84 мг/кг, мангани 4.7±0.18 мг/кг, зэс 1.9±0.51, кадмий 0.077±0.27 мг/кг, никель 0.87±0.59 мг/кг, хром 0.037±0.83 мг/кг тус тус агуулагдаж байна.

Алтайн сонгинотой зэрэгцэн тархдаг монгол сонгино (*Allium mongolicum*)-д макро-элементээс кальци 23 мг/кг, магни 10 мг/кг, микро-элементээс цайр 0.039 мг/кг, зэс 0.21 мг/кг байдаг (Tsuruoka et al., 2018). Алтайн сонгинод кальци 7 дахин, магни 2 дахин их, цайр 500 дахин, зэс 9 дахин бага гарчээ. Эндээс үзвэл алтайн сонгинод макро-элементийн агууламж нэмэгдэж, микро-элементүүдийнх багассан болохыг илтгэж байна.

Бидний тодорхойлсноор алтайн сонгины булцууны усан хандад фенолт нэгдэл (галлийн хүчил) 1.65-5.13 мг/мл, флаваноид нэгдэл (кверцетин) 1.73-5.13 мг/мл байна. Алтайн сонгинотой зэрэгцэн тархдаг монгол сонгины усан хандад фенолт нэгдэл 10.20±0.09 мг/мл, флавоноид нэгдэл 4.02±0.02 мг/мл байдаг (Tsuruoka et al., 2018). Алтайн сонгины фенолт нэгдлийн агууламж монгол сонгиныхтой харьцуулбал дор хаяж 2 дахин их, флавоноид нэгдлийнх дээд тал нь 4 дахин их гарчээ. Энэ нь алтайн сонгины булцуунд биологийн идэвхт нэгдлийн агууламж бага болохыг илтгэж байна.

Алтайн сонгинын булцууны усан ханд 35.4% DPPH чөлөөт радикал дарангуйлах идэвхийн үзүүлэлттэй байна. Монгол сонгины булцууны дээжинд тодорхойлсон идэвхи усан ханданд 9.55±0.17% байсан (Tsuruoka et al., 2018) нь бидний судалгааны дүнгээс даруй 4 дахин бага байна. Ийнхүү алтайн сонгино нь антиоксидант шинж өндөртэй ургамал болохыг бидний судалгааны дүн нотолж байгаа юм.

Алтайн сонгины этанолын ханд нь *Pseudomonas aeruginosa (*13 мм*), E.Coli (9 мм*), *Salmonella* (20 мм) зэргийн өсөлтийг саатуулж байна. Туршилтын үр дүнгээс харахад ургамлын этанолын ханд грам сөрөг *(Escherichia colis)* болон

грам эерэг *(Pseudomonas aeruginosa)* бактерийг эсрэг үйлчилгээтэй гэж үзэж болох юм. Сонгины төрлийн зарим зүйл нь Грам (+) ба Грам (-) бактерийн эсрэг үйлчилгээтэй бөгөөд Грам (-) бүстэй харьцуулахад Грам (+) дарангуйлах бүс илүү том байна гэж судлаачид тодорхойлсон байдаг (Sapunjieva et al., 2012). Үүнээс үзэхэд сонгины этанолын ханд нь грам эерэг, сөрөг бактерийн өсөлтийг дарангуйлах чадвартай нь харагдаж байна.

Монгол Улсын Улаан ном (1997), 1995 оны "Байгалийн ургамлын тухайн хууль"-ийн хавсралтанд өртөгдөн хөнөөгдөж буй "ховор" зүйлийн жагсаалтад алтайн сонгино хамрагдсан байдаг. Иймээс тус зүйл сонгиныг ард иргэд байгалиас түүхээс илүүтэй тарималжуулах замаар өөрсдийн болоод ахуйн хэрэглээнд зохистой хэрэглэх нь зүйтэй.

Дүгнэлт

Монгол оронд тархсан алтайн сонгино (*Allium altaicum*) нь зэрэгцэн тархдаг сонгины зүйлээс макро-элемент, фенолт ба флаваноид нэгдэл харьцангуй их, микро-элементийн агууламж бага болохыг илрүүллээ. Алтайн сонгины булцуун дахь антиоксидант идэвх өндөртэйн дээр этанолын ханд нь грам эерэг *(P. aeruginosa*) болон сөрөг *(E. coli)* бактерийн өсөлтийг саатуулж, дарангуйлах чадвартайг тогтоолоо.

Эшилсэн бүтээл

Davies D. 1992. Alliums. The ornamental onions Dilys Davies. "Timber" Press.

MNS 5295: 2003. Хүнсний бүтээгдэхүүнд рибофлавиний агууламж тодорхойлох спектрофотометрийн арга.

MNS 6393: 2011. Жимс хүнсний ногоонд антиоксидант идэвхийг тодорхойлох спектрофотометрийн арга.

MNS 6565: 2015. Ургамлын гаралтай хүнсэнд нийт фенолт нэгдлийн агууламж тодорхойлох спектрофотометрийн арга.

MNS JISK 121: 2002. Атом шингээлтийн спектрохимийн шинжилгээний ерөнхий арга.

MNS5293: 2003. Хүнсний бүтээгдэхүүнд тиамины агууламж тодорхойлох спектрофотометрийн арга.

Sapunjieva T., Alexieva I., Mihaylova D and Popova A. 2012. Antimicrobial and antioxidant activity of extracts of *Allium ursinum* L. J. Bio. Sci. Biotech., SE/ONLINE:143-145.

Tsuruoka T., Ishikawa K., Hosoe T., Davaajab D., Duvjir S and Surenjav U. 2018. A new cinnamoylphenethylamine derivative from a Mongolian Allium species, Allium carolinianum. J. Nat. Med., 72: 332-334.

Wang W., Li J., Zhang H., Wang X., Fan J and Zhang X. 2019. Phenolic compounds and bioactivity evaluation of aqueous and methanol extracts of Allium mongolicum Regel. Food. Sci. Nutr., 7: 779–787.

Байгалийн ургамлын тухайн хууль (1995)-ийн 2-р хавсралт.

Володя Ц., Цэрэнбалжир Д. 2014. Монгол орны ургамлыг эмнэлэгт хэрэглэх аргачлал. Улаанбаатар, "Адмон".

Грубов ВИ. 1982. Определитель сосудистых растений Монголии (с атласом). Ленинград, "Наука".

Дэлгэрмаа С., Мөнхзаяа Х. 2015. Хүнсний бүтээгдэхүүний чанар аюулгүй байдлын шинжилгээний аргууд. Улаанбаатар, “Алмаз пресс” хэвлэлийн газар.

Лигаа У. 2006. Монгол орны эмийн ургамлыг өрнө, дорнын анагаах ухаанд хэрэглэхүй, Улаанбаатар.

Монгол орны биологийн олон янз байдал: Ургамал, мөөг, бичил биетний зүйлийн жагсаалт. Дэд боть. Монгол Улсын Их Сургууль, Байгаль Орчин, Аялал Жуулчлалын Яам, “Монголика” хэвлэлийн газар.

Монгол Улсын Улаан ном. 1997. Алтайн сонгино. ADMON хэвлэлийн газар.

Одонтуяа Г. 2018. Эмийн ургамал - Эмчилгээний идэвхт нэгдэл. ШУА-ийн Хими, химийн технологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл, 6: 21-28.

Очгэрэл Н., Энхтуяа Л. 2019. Ботаникийн цэцэрлэгийн өвслөг ургамлын генийн сангийн цуглуулга. Улаанбаатар, “Адмон” Принт.

Цэндсүрэн С. 2004. Ургамал, мөөгний гаралтай түүхий эд, бүтээгдэхүүн боловсруулах технологи. Улаанбаатар, “Мөнхийн үсэг” хэвлэлийн газар.

Цэндээхүү Ц. 2018. Ургамлын физиологи ногоон ургамлын амьдрал. Улаанбаатар. “Наруддезайн”.

Энхжаргал Д., Баясгалан Б., Пүрэвсүрэн С. 2004. Эмийн ургамал судлал. Улаанбаатар, “Эрхэс”.

Энхцэцэг Э., Энх-Ундраа С., Сонинхишиг Ц. 2017. Сонгинолог ургамал. Улаанбаатар, “Адмон” хэвлэлийн газар.

Phytochemical characteristics of *Allium altaicum* Pall. in Mongolia

Khasbaatar Munkhzaya*, Sovd Delgermaa

*School of Industrial Technology, Biotechnology and Nutrition Branch, Mongolian University of Science and Technology, Ulaanbaatar 14191, Mongolia, *e-mail:* munhzaya_h@must.edu.mn

Submitted: 26.10.2020 Accepted: 26.11.2020

Abstract: This phytochemical study aimed at isolating meneral elements, biologically active compounds in *Allium altaicum* Pall. collected from Chandmani soum of Govi-Altai province, and at identifying their antioxidant and antibacterial activity. The study has demonstrated higher contents of calcium (165.9±0.25 mg/kg), cadmium (0.077±0.27 mg/kg) in *Allium altaicum* collected from Mongolia compared to other species such as of *Allium mongolicum*. Its antioxidant and antibacterial activity has also been found to be high. *Allium altaicum* is a valuable source of biologically active compounds for use in traditional medicine, food production and other sectors. Therefore, phytochemical study of the plant will be continued further.

Keywords: Allium altaicum, phytochemical study, phenolic compounds

© The Author(s). 2020 **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.

Ургамал бүлгэмдлийн амьдралын хэлбэрийн бүрэлдэхүүнд мал бэлчээрлэлтийн үзүүлэх нөлөө

Төгсөөгийн Намуулин[1*], Цэрэн-Очирын Цэрэндулам[2]

[1]Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс,
**e-mail:* namuulintugs@gmail.com
[2]Хустайн цогцолборт газар төв, Улаанбаатар 16052, Монгол улс,
e-mail: tserendulam@hustai.mn

Хүлээн авсан: 27.10.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 30.11.2020

Хураангуй: Монгол орны эдийн засгийн нэгэн томоохон салбар болсон бэлчээрийн мал аж ахуй хөгжихийн хэрээр малын тоо толгой жилээс жилд нэмэгдсээр буй өнөө үед байгальд үзүүлэх нөлөө, бэлчээрийн доройтлын тухай зөв ойлголттой болох зайлшгүй шаардлага тавигдаж байна. Иймд бид бэлчээрлэлт нь ургамлын амьдралын хэлбэрт хэрхэн нөлөөлж буйг судлах зорилгоор 2019 онд Хустайн байгалийн цогцолборт газрын хамгаалалтын бүс болон орчны бүсэд бэлчээрийн доройтлоороо ялгаатай уулын хээрийн гурван талбай сонгож, талбай тус бүрд дээж авч, ургамал бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг, зүйлийн олон янз байдал, амьдралын хэлбэрийг тогтоов. Мал бэлчээрлэлт нь бүлгэмдлийн зонхилогчдыг өөрчлөхөөс гадна тухайн зүйл ургамлын тусгагийн бүрхэц, өндөр зэрэг үзүүлэлтүүдэд нөлөө үзүүлж байна. Дунд бэлчээрийн доройтолтой талбайд зүйлийн олон янз байдал, зүйлийн баялаг хамгийн их байсан нь тухайн орчинд хөл газрын цөөн наст ургамлууд, шарилж, луулийн зүйлүүд нэмэгдсэнтэй холбоотой байв. Бэлчээрийн доройтол ихсэх тутам гемикриптофит үетэн ургамлуудын бүлгэмдэл дэх оролцоо буурч хамефит ургамлын бүрхэц нэмэгдэж байсан. Хэт их доройтолтой нөхцөлд хамефитуудын оролцоо бага зэрэг буурах хандлагатай байв. Криптофит, терофит, фанерофит ургамлууд бэлчээрийн дунд доройтолтой ургамал бүлгэмдэлд оролцоо ихтэй байсан.

Түлхүүр үгс: Хустайн байгалийн цогцолборт газар, уулын хээр, ургамлын амьдралын хэлбэр, бэлчээрийн доройтол

Намуулин Т., Цэрэндулам Ц. 2020. Ургамал бүлгэмдлийн амьдралын хэлбэрийн бүрэлдэхүүнд мал бэлчээрлэлтийн үзүүлэх нөлөө. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*, 02: 82-92.

Хээрийн экосистемийн ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөлтөнд хүний хүчин зүйл тэр дундаас мал аж ахуйн төвлөрөл ихсэх нь хүрээлэн буй орчинд сөргөөр нөлөөлж экосистемийг нөхөн сэргэхгүйгээр өөрчилж буй зүй тогтол ажиглагдаж (Lambin and Meyfroidt, 2011) байна. Тэр дундаа Төв Азид бэлчээрийн доройтол илүү хурдацтай нэмэгдсээр (Addison et al., 2012; Wang et al., 1996; Harris, 2010) байна. 1961-1990 оны дундажаар 23.1 сая малтай байсан Монгол улс 2019 оны байдлаар 70.97 сая малтай болсон. Үүнээс Хустайн байгалийн цогцолборт газар (ХБЦГ) дахь Алтанбулаг суманд 331.6 мянга, Аргалант суманд 95.5 мянга, Баянхангай

суманд 88.5 мянган мал тоологдоод байна (Үндэсний статистикийн хороо, 1212.mn сайт 2020.09.19). Энэ үзүүлэлт 1990-ээд оноос хойш аажим, 2004 оноос хойш огцом өсчээ. Харин орчны бүсийн (ОБ) 450 мян. га талбайд хамгаалалттай газар байгуулагдсан цагаас хойш тогтмол өссөөр 2019 оны байдлаар 85 мянган мал бүртгэгджээ (Уганбаяр, 2017).

Үетэнт хээрийн ургамал бүлгэмдлийн бүрэлдэхүүний өөрчлөлтийн голлох шалтгаан нь бэлчээрлэлт (Whicker et al., 1988) юм. Монгол орны хээр байгалийн төрхөө хараахан алдаагүй нь уламжлалт мал аж ахуй нутаг сэлгэн нүүдэлдэгтэй холбоотой ч бэлчээр нутгийн 50-60% бага, 20-25% хүчтэй доройтжээ (Gunin et al.,1998). Уламжлалт мал аж ахуйн төвлөрөл ихсэх нь хүрээлэн буй орчинд сөргөөр нөлөөлж экосистемийг нөхөн сэргэхгүйгээр өөрчилж буй зүй тогтол харагдаж байна (Lambin and Meyfroidt, 2011). Жишээлбэл, 2017 онд Монгол орны бэлчээрийн талбай 112.1 сая га байгаа нь 1961 оныхтой харьцуулахад 19.9% буурсан үзүүлэлт харуулж буй юм (Сэржхүү, 2018). Энэ тоо жилээс жилд буурсаар байна. Сүүлийн 10 жилийн малын тоо толгойн огцом өсөлт нь эмзэг хагас хуурай болон хуурай экосистемийн тэнцвэрийг алдагдуулж бэлчээрийн доройтол, цөлжилтийг нөхцөлдүүлж (Mueller and Bat-Ochir, 1996) байна. Иймд уулын хээрийн ургамал бүлгэмдлийн амьдралын хэлбэрийн бүрэлдэхүүнд мал бэлчээрлэлтийн нөлөөллийг тандах зорилгоор бэлчээрийн доройтлоороо ялгаатай 6 талбайд ургамал бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг, зүйлийн олон янз байдал, амьдралын хэлбэрийг бүрэлдэхүүн нь мал бэлчээрлэлтийн нөлөөгөөр хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг судлах зорилго тавилаа.

Судалгааны материал, аргазүй

Хустайн байгалийн цогцолборт газар нь зэрлэг адуу тахь (Equus przewalskii Poljakov, 1881)-ийг сэргээн нутагшуулахаар 1992 байгуулагдаж, улмаар Монгол Улсын ТХГН-ын сүлжээнд 1993 онд Байгалийн нөөц газар, 1998 онд зэрэглэл ахиулж байгалийн цогцолборт газраар бүртгэгдсэн (УИХ-ын 115-р тогтоолоор) ба 50600 га талбайг эзлэн оршино (47°32’-47°50’N, 105°43’-106°08’E). Хэнтийн нурууны өмнөд төгсгөл, Монголын хээрийн хойд төгсгөлтэй хил залгах хэсэгт байрлах Хустайн нурууны орчим нь А.А. Юнатов (1979)-ын Монгол орны ургамалжлын бүс, бүслүүрийн ангиллаар уулын ойт хээрийн бүслүүрт хамаарах боловч Туул голын сав даган уулын хээрээс буух доод хөндийд хээрийн бүсийн шинж төрх тодорхой харагдана.

Монгол орны ургамал газарзүйн мужлалаар, Монгол-Дагуурын уулын ойт хээрийн тойрогт багтах хэдий ч хойд хэсгээрээ Хэнтийн уулын тайгын тойргийг бүслэн байрлах энэ тойрог, өмнөд хэсгээрээ Дундад Халхын хээрийн (Грубов, 1982; Манибазар нар, 1999) тойргийн хуурай уур амьсгалаар нөлөөлөгддөг ба уур амьсгалын хуурайдуу, сэрүүн мужийн хүйтэвтэр дэд мужид хамаарна (Цэгмид, 1969). Байгалийн цогцолборт газар болсноос хойш мал бэлчээрлэлт буурсан ч сүүлийн жилүүдэд хамгаалалттай газарт нэвтрэх нь эрс нэмэгдсэн. Үүний зэрэгцээ хамгаалалтанд авснаас хойш орчны бүсийн сумдын малын тоо толгой болон хамгаалалттай газрын өвсөн тэжээлтнүүд жил ирэх тусам өсөн нэмэгдэж нийт хамгаалалттай газар нутгийн 75%-д зэрлэг амьтадтай малын

бэлчээрлэлт давхцах өндөр магадлалтай (Уганбаяр, 2017). Орчны бүсийн 3 сумдад (Төв аймгийн Аргалант, Алтанбулаг, Баянхангай) жил ирэх тусам малын тоо өсч байгаа бөгөөд 2020 онд нийтдээ 475130 толгой мал бүртгэгдсэн (Үндэсний статистикийн хороо, 1212.mn сайт).

Судалгааг Хустайн байгалийн цогцолборт газрын хамгаалалтын бүсэд бага болон дунд бэлчээрийн доройтолтой уулын хээрийн 3 талбай, мөн орчны бүсэд их болон хэт их бэлчээрийн доройтолтой уулын хээрийн 3 талбайд тус тус явуулсан (Хүснэгт 1). Талбайг сонгохдоо өмнө нь судалгаа хийж байсан судлаачдын бэлчээрийн ургамлын өөрчлөлт дээр үндэслэсэн шалгуур (Чогний, 2018) ангилаа, нүүдлээр ашиглагдсан бэлчээрийн өөрчлөгдөх, сэргэх онцлог дээр тулгуурласан ангилаа (Чогний, 2001), мөн Монгол орны бэлчээрийн төлөв байдал, өөрчлөлтийн загварууд (2018) бүтээлийн шалгуурт үндэслэн сонгосон. (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 1. Судалгааны талбайн ерөнхий үзүүлэлт

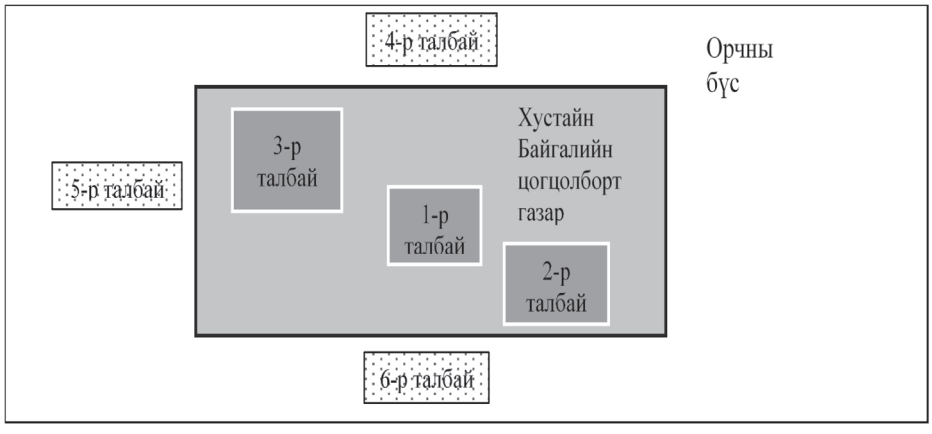
Талбайн дугаар	Газар зүйн солбицол	Газрын нэр	Хамгаалалттай газрын	Бэлчээрийн доройтол	Бэлчээрлэлтийн хугацаа	5 км доторх өвөлжөө
1-р талбай	N47.69403 E105.93013 д.т.д.1325м	Баян	Хамгаалалтын бүсэд	Бага	4 улирал	-
2-р талбай	N47.69407 E105.92989 д.т.д.1220м	Цант	Хамгаалалтын бүсэд	Бага	3 улирал	-
3-р талбай	N47.69428 E105.9299 д.т.д.1324м	Тариат	Хамгаалалтын бүсэд	Дунд	3 улирал	+
4-р талбай	N47.85025 E105.9095 д.т.д.1281м	Сэртэн	Орчны бүсэд	Дунд	2 улирал	+
5-р талбай	N47.79705 E105.7144 д.т.д.1258м	Уран	Орчны бүсэд	Их	4 улирал	+
6-р талбай	N47.57407 E105.8016 д.т.д.1195м	Урт	Орчны бүсэд	Хэт их	4 улирал	+

Судалгааны аргазүй нь геоботаникийн үндсэн бичиглэл болох 1 м^2 хэмжээтэй талбайд санамсаргүй сонголтоор, 4 давталттайгаар бичиглэл үйлдэж, тухайн талбайд тохиолдох зүйл тус бүрийг бүртгэж, тэдгээрийн тусгагийн бүрхэц, өндрийг хэмжиж авсан (Зураг 1). Бэлчээрийн доройтлыг тооцохдоо бог малын өдөрт бэлчих хамгийн бага зай 5 км байдаг гэж үзээд судалгааны цэгээс 5 км радиус дотор өвөлжөө, зуслан байгаа эсэхийг тооцсон. Мөн тухайн бэлчээрийг хэдэн улирлын түвшинд ашиглаж байгааг ажиглалтаар тогтоосон. Хээрийн судалгаанд метр, шугам, бичиглэлийн маягт, үзэг, харандаа, дижитал камер, 1 м^2 хүрээ зэргийг хэрэглэв. Ургамлын зүйлийн латин нэршлийг Urgamal et al (2014), амьдралын хэлбэрийг Раункиер (1934)-ийн ангиллаар сэргэх нахиан байршил ба хамгаалагдсан байдлыг үндэс болгон фанерофит- сэргэх нахиа нь газрын

гадаргуу дээр 30 см-ээс дээш байрладаг мод сөөг ургамал, хамефит- сэргэх нахиа нь газрын гадаргуу дээр 20-30 см өндөрт байрладаг сөөгөнцөр, зарим өвслөг олон наст ургамлууд, гемикриптофит-найлзуур нь хагдардаг олон наст өвслөг ургамлууд, криптофит-сэргэх нахиа нь хөрсний гүнд байрладаг үндэслэг иштэ, булцуут, сонгинолог булцуут ургамлууд, терофит-ургалтын хугацааны сүүлчээр ургал эрхтнүүд мөхдөг нэг ба цөөн наст ургамлуудыг, зүйлийн олон янз байдлын индексийг Shannon (1948)-ээр тус тус авч үзэв. Хээрийн судалгааны өгөгдөл мэдээг MS Excel программ оруулж цэгцлэн Past программ статистикийн боловсруулалт хийв.

Хүснэгт 2. Судалгааны талбайн бэлчээрийн доройтлын үнэлгээ

Талбайн нэр	Зонхилогч зүйл	Дэд зонхилогч зүйл	Үетний бүрхэц (%)	Доройтлын зэрэг
1-р талбай	*Stipa krylovii*	*Potentilla acaulis, Bassia prostrata*	25.4	Бага
2-р талбай	*Stipa krylovii*	*Bassia prostrata, Stipa tianschanica* var. *klemenzii*	20.4	Бага
3-р талбай	*Artemisia scoparia*	*Stipa krylovii, Artemisia glauca*	11.6	Дунд
4-р талбай	*Aster hispidus*	*Chenopodium acuminatum, Allium ramosum*	11.2	Дунд
5-р талбай	*Artemisia frigida*	*Artemisia scoparia, Cleistogenes squarrosa*	14.8	Их
6-р талбай	*Artemisia frigida*	*Convolvulus ammannii, Aster hispidus*	2	Хэт их



Зураг 1. Судалгааны талбайн бүдүүвч зураг

Судалгааны үр дүн

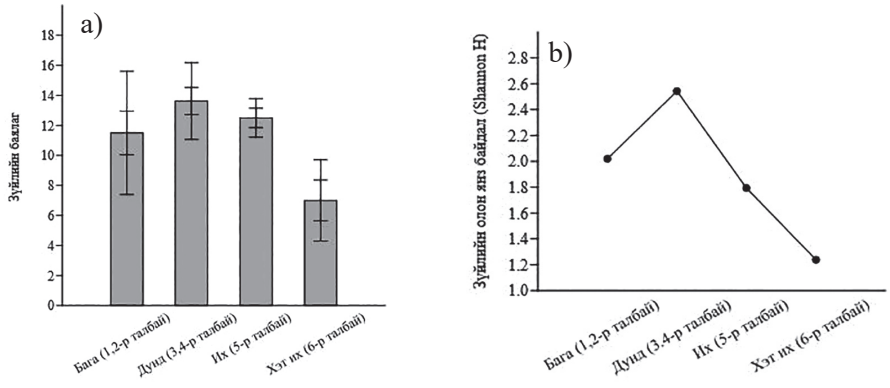
Ургамал бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг, олон янз байдал

1993 онд Хустайн байгалийн цогцолборт газар хамгаалалтанд авч малын

бэлчээрлэлтийг харьцангуй багасгасан 1998 оноос өмнө эдгээр 6 талбай ургамал бүлгэмдлийн хувьд харьцангуй төсөөтэй байсан хэдий ч өнөөгийн нөхцөлд харилцан адилгүй болжээ. Судалгааны 6 талбайд нийт 16 овог 29 төрөл 46 зүйлийн гуурст ургамал бүртгэгдэгдсэн.

Зүйлийн баялгийн тухайд бага доройтолтой 1 болон 2-р талбайд нийт 27 зүйл гуурст ургамал бүртгэгдсэнээс 1м^2 талбайд дунджаар 11.5±4.1 зүйл, дунд доройтолтой 3 болон 4-р талбайд нийт 35 зүйл, 1 м2 талбайд дунджаар 13.6±2.5 зүйл, их доройтолтой 5-р талбайд нийт 19 зүйл, 1 м2 талбайд дунджаар 12.5±1.2 зүйл, нэн их доройтсон 6-р талбайд нийт 13 зүйл, 1 м2 талбайд дунджаар 7±2.7 зүйл тус тус бүртгэгджээ (Зураг 2a).

Зүйлийн олон янз байдлын Shannon-ий индексээр бага доройтолтой 1 болон 2-р талбайд H=2.02, дунд доройтолтой 3 болон 4-р талбайд хамгийн их буюу H=2.5, их доройтолтой 5-р талбай H=1.79, хэт их доройтолтой 6-р талбай хамгийн бага буюу H=1.23 тус тус байв (Зураг 2b).

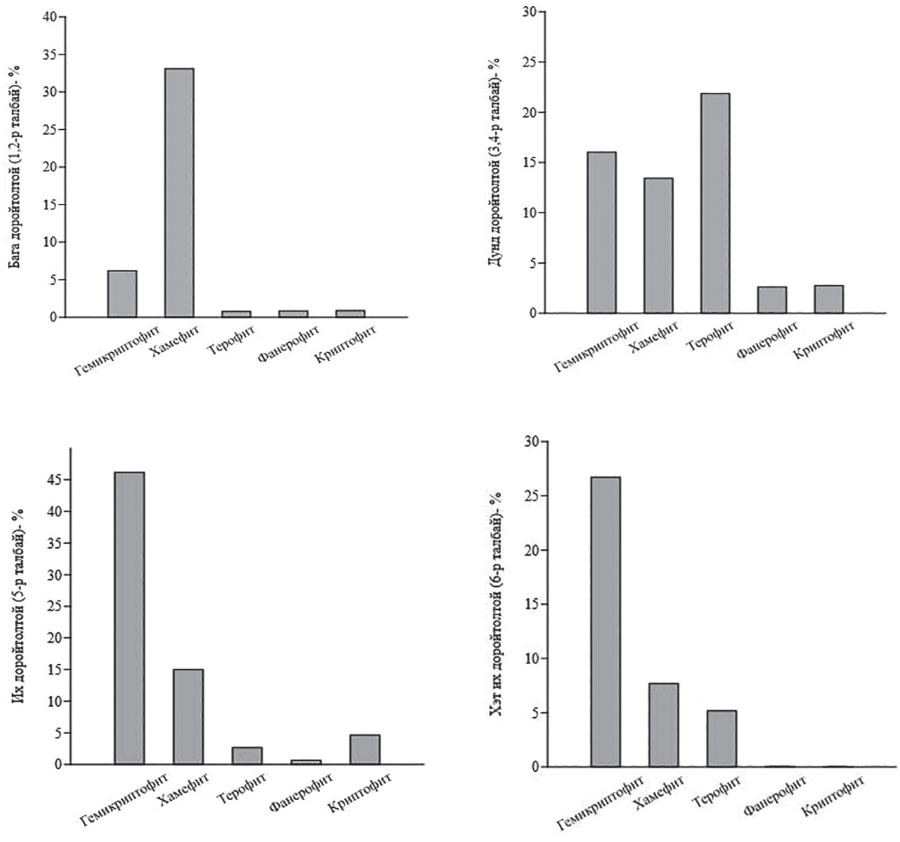


Зураг 2. Талбай тус бүрийн зүйлийн бүрэлдэхүүн болон зүйлийн олон янз байдал

Тайлбар: 1м^2 талбайд бүртгэгдсэн зүйлийн тоо, Shannon-ий индекс (1м^2 талбайд буй ургамлын зүйлийн багана тус бүрийн гадна хязгаар стандарт хазайлтыг, арви болон тааралдаа дээр үндэслэнэ) дотор хязгаар стандарт алдааг илэрхийлнэ.

Амьдралын хэлбэр

Бага доройтолтой 1 болон 2-р талбайд гемикриптофит нийт тусгагийн бүрхэцийн 33.1 хувийг эзэлж байсны 23 хувийг Stipa krylovii, хамефит 6.1, криптофит 0.9, терофит 0.7, фанерофит 0.8 хувийг тус тус бүрдүүлж байв. Дунд доройтолтой 3 болон 4-р талбайд гемикриптофит 16.03, хамефит 13.4, криптофит 2.7, терофит 21.8, фанерофит 2.6 хувийг тус тус эзэлж байв. Их доройтолтой 5-р талбайд гемикриптофит 14.9, хамефит 46.21, криптофит 4.6, терофит 2.6, фанерофит 0.6 хувийг тус бүр эзэлж байсан. Хэт их доройтолтой 6-р талбайд хамефит 26.7, гемикриптофит 7.7, криптофит 0.05, терофит 5.1, фанерофит 0.07 хувь тус тус ургамал бүлгэмдлийн амьдралын хэлбэрийн бүрэлдэхүүнд эзэлж байлаа (Зураг 3).



Зураг 3. Амьдралын хэлбэрүүд- 1м^2-д дахь тусагийн бүрхэцийн хувиар

Хэлэлцүүлэг

Юнатов (1950), Рещиков (1961), Мирошниченко (1967), Горшкова (1973) нар манай орны уулын хээр, хээрийн бүсийн бэлчээрийг ургамал бүлгэмдлийн зонхилогч болон дэд зонхилогчдыг харгалзан бага талхлагдсан, дунд талхлагдсан, их талхлагдсан, нэн их талхлагдсан 4 бүлэгт хуваасан бол бид зонхилогчдоос гадна ургамал бүлгэмдэл дэх үетэний бүрхэц, бэлчээрлэх хугацаа, судалгааны цэгээс 5км доторх өвөлжөөний тоог мөн харгалзан үзэж бага доройтолтой, дунд доройтолтой, их доройтолтой, хэт их доройтолтой гэсэн 4 бүлэгт судалгааны 6 цэгүүдийг хуваан үзлээ.

Бага доройтолтой 1 болон 2-р талбайн зонхилогч Stipa krylovii, үетэний бүрхэц 20.4-25.4 хувь, дунд доройтолтой 3 болон 4-р талбайд Artemisia scoparia, Aster hispidus нар бүлгэмдлийн зонхилогч, үетэний бүрхэц 11.2-11.6 хувь, их болон хэт их доройтолтой 5,6-р талбайд Artemisia frigida бүлгэмдлийн зонхилогч, үетэний бүрхэц 2-14.8 хувь байсан нь Санжид (1996; 1999), Цэрэндаш (1999), Чогний (2001), Болормаа (2004), Bazha (2012), Yintai (2018) нарын бүтээлд бэлчээрийн доройтлын нөлөөгөөр ургамал бүлгэмдлийн зонхилогч хөл газрын *Artemsia frigida* байна гэсэн судалгаануудтай ижил байна.

Бидний судалгааны 6 талбайд нийт 16 овог 29 төрөл 46 зүйлийн гуурст ургамал бүртгэгдэгдсэн бол Мөнхзул (2020) Мөнгөнморьтын уулын хээрийн үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн байнгын мал бэлчээрлэлттэй талбайд 29 овог, 65 төрөл, 89 зүйлийн гуурст ургамал бүртгэгдсэнээс зүйлийн бүрдэл бага байсан нь нь бидний судалгааны үр дүн нэг жилийн судалгааны тоон мэдээлэлд суурилсантай холбоотой байлаа. Зүйлийн баялаг 1м^2-д бага дойтолтойд 11.5±4.1, дунд дойтолтойд 13.6±2.5, их дойтолтойд 12.5±1.2, хэт их дойтолтойд 7±2.7 байснаас, дунд болон их дойтолтойд зүйлийн баялаг их буй нь үндсэн ургамал бүлгэмдлийн зүйлүүд бүрэн алга болоогүй ч бэлчээрлэлтийн нөлөөнөөс үүдэн цөөн настууд нэмэгдсэнтэй холбон үзлээ.

Зүйлийн олон янз байдал нь ургамал бүлгэмдлийн дойтлыг илэрхийлэх чухал үзүүлэлт бөгөөд дунд дойтолтой талбайд хамгийн өндөр буюу H=2.54 байсан нь Чогний (2018), Julian (2019) нар бэлчээрийн дойтол дунд зэрэг болоход бүлгэмдлийн нийт ургамлын зүйлийн тоо ихсэх буюу зарим үед өөрчлөгдөхгүй, зүйлийн олон янз байдал өндөр байна хэмээн үзсэнтэй ижил байсан бол Мөнхзул (2020) нарын уулын хээрийн үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн зүйлийн олон янз байдал H=3.13-3.74 байснаас бага байлаа.

Ургамал бүлгэмдлийн амьдралын хэлбэрийн бүрэлдэхүүнийг 1м2-дахь тусгагийн бүрхэцийн эзлэх хувиар гаргасан бөгөөд бага дойтолтой талбайд гемикриптофит хамгийн их буюу 33.12 хувь байсны бүлгэмдлийн зонхилогч *Stipa krylovii болон Stipa tianschanica var. klemenzii* нар 21.6 хувь, дунд дойтолтой талбайд терофитууд хамгийн их 21.8 хувь буюу *Artemisia palustris, Aster hispidus, Artemisia macrocephala, Salsola collina* нарын бүрхэц ихсэж, хамефит 9.8 хувиар нэмэгдсэн нь *Artemisia dracunculus, Artemisia frigida, Artemisia scoparia, Ephedra sinica, Rumex acetosa* нарын бүрхэц нэмэгдсэнтэй тус тус холбоотой байв. Криптофитын эзлэх хувь 1.8-аар нэмэгдсэн нь *Carex duriuscula, Allium anisopodium, Allium ramosum* нар нэмэгдэж *Stipa krylovii*-ийн оролцоо бүлгэмдэлд буурсантай холбоотойгоор гемикриптофитын эзлэх хувь 19.7 хувиар буурсан. Их дойтолтой талбайд хамефит хамгийн их буюу 46.2 хувь буй нь *Artemisia frigida* бүлгэмдэлд зонхилж буйтай холбоотой байсан бол гемикриптофит болон криптофитын хэмжээ нэмэгдсэн нь бага болон дунд дойтолтой талбайд 0.8-1.9 хувийн бүрхэцтэй байсан *Cleistogenes squarrosa* 9.8 хувь, *Allium*-ийн төрлийн ургамлуудын бүрхэц нэмэгдсэнтэй тус тус холбоотой.

Хэт их дойтолтой талбайд хамефитуудын оролцоо буурах хандлагай ба бусад гемикриптофит, хамефит, фанерофит, криптофитуудын бүлгэмдэлд эзлэх хувь жигд буурсан. Бэлчээрийн дойтолийн ихсэх тутам ургамал бүлгэмдэлд оролцоо нэмэгдэж буй ургамлууд нь Түвшигтогтох (2014) хээрийн ургамал бүлгэмдлийн дойтлын таниур ургамлууд байв. Мөнхзул (2020) нарын судалгаагаар бэлчээрлэлтгүй талбайд *Stipa krylovii* зэрэг дэгнүүлт ургамал ихсэж, үндэслэг ишт криптофит ургамлуудын амьдралын хэлбэрийн бүрэлдэхүүнд эзлэх хувь буурдаг ба мал бэлчээрлэлттэй талбайд үндэслэг ишт криптофит ургамал нэмэгддэг гэж үзсэн нь бэлчээрийн дойтолоос хамааран дэгнүүлт үетэн *Stipa krylovii*-ийн бүлгэмдэлд дэх оролцоо буурах хандлагатай түүнийг даган гемикриптофитуудын хэмжээ ургамал бүлгэмдэлд буурдаг ч *Cleistogenes*

squarrosa-ийн эзлэх хувь нэмэгдэж байсан. Криптофит ургамлуудын тухайд бэлчээрийн доройтол ихсэх тутам ургамал бүлгэмдэл дэх оролцоо нэмэгдсэн ч хэт их нөхцөлд бусад бүлгийн адил буурж байсан.

Дүгнэлт

Бэлчээрлэлийн бага доройтолтойбүлгэмдэлд *Stipa krylovii* зонхилж доройтол ихсэх тутам бүлгэмдэл дэх оролцоо буурсаар их болон хэт их доройтолтой үед *Artemisia frigida*-аар солигдож байна.

Нэг мкв-д тохиолдох зүйлийн баялаг бага доройтолтойд 11.5±4.1, дунд доройтолтойд 13.6±2.5, их доройтолтойд 12.5±1.2, хэт их доройтолтойд 7±2.7 байснаас, дунд болон их доройтолтойд зүйлийн баялаг их буй нь үндсэн ургамал бүлгэмдлийн зүйлүүд бүрэн алга болоогүй ч бэлчээрлэлтийн нөлөөнөөс үүдэн цөөн настууд нэмэгдсэнтэй холбоотой байв.

Зүйлийн олон янз байдал дунд доройтолтой талбайд хамгийн өндөр буюу H=2.54 байв.

Бэлчээрийн доройтол ихсэх тутам гемикриптофит үетэн ургамлуудын бүлгэмдэл дэх оролцоо буурч хамефит ургамлын бүрхэц нэмэгдэж байсан.

Хэт их доройтолтой нөхцөлд хамефитуудын оролцоо бага зэрэг буурах хандлагатай байв. Криптофит, терофит, фанерофит ургамлууд бэлчээрийн дунд доройтолтой ургамал бүлгэмдэлд оролцоо ихтэй байсан.

Эшилсэн бүтээл

Addison J., Friedel M., Brown C., Davies J., Waldron S. 2012. A critical review of degradation assumptions applied to Mongolia's Gobi Desert. Rangel J, 34:125.

Bazha SN., Gunin PD., Danzhalova EV., Drobyshev YI., Prishcepa AV. 2012. Pastoral degradation of steppe ecosystems in Central Mongolia. In: Werger, M.J.A., van Staalduinen, M.A. (Eds.), Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in changing world. Springer Netherlands, Dordrecht, 289-319.

Gunin PD., Vostokova EA., Saandar M., Baja SN. 1998. The landscape-ecological principles of the nature management and ecosystem conservation in the regions of Central Asia and South Siberia with extreme conditions (the example of Mongolia).

Harris RB. 2010. Rangeland degradation on the Qinghai-Tibetan plateau. A review of the evidence of its magnitude and causes. J. Arid Environ, 74:1-12.

Hilbig W. 1995. The Vegetation of Mongolia. SPB Academic Pub. Amsterdam.

Julian A., Henrik W., Birgit L., Christine R., Munkhzul O., Oyuntsetseg B., Karsten W. 2019. Climate-grazing interactions in Mongolian rangelands: Effects of grazing change along a large-scale environmental gradient. Journal of Arid Environments, 173-183.

Lambin EF., Meyfroidt P. 2011. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. Proc. Natl. Acad. Sci, 108:3465-3472.

MuellerF., Bat-Ochir B. 1996. Zur Relevanz neuer Regelungen fuer die Weidenutzung in der Mongolei. Die Erde, 127:63-82.

Raunkier C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiaer. Oxford: Clarendon Press.

Urgamal M., Oyuntsetseg B., Nyambayar D., Dulamsuren Ch. 2014. Conspectus of the

vascular plants of Mongolia. Ulaanbaatar, Mongolia. Admon Printing .
Wang W., Liu ZL., Hao DY., Liang CZ. 1996. Research on the restoring succession of the degenerated grassland in Inner Mongolia-I. Basic characteristics and driving force for restoration of the degenerated grassland. Acta. Phytoecol, 20: 449-459.
Whicker., Detling JR. 1988. The effect of herbivory on vegetation structure. Plant form and vegetation structure, 317-330.
Yintai Na., Jinxia Li, Buho Hoshino, Saixialt Bao, Fyung Qin, Purevtseren Myagmartseren. 2018. Effects of different grazing systems on aboveground biomass and plant species dominance in Typical Chinese and Mongolian steppes. MDPI, 10-4753.
Болормаа Д. 2004. Хустайн нурууны бэлчээрийн бүтээмж. Хөдөө аж ахуйн ухааны боловсролын докторын зэрэг (Ph.D) горилсон бүтээл, ХААИС, 108.
Булгамаа Д., Түвшинтогтох И. 2018. Монгол орны зонхилох бэлчээрийн төлөв байдал, өөрчлөлтийн загварууд. Улаанбаатар.
Горшкова А.А. 1973. Пастбищ Забайкалья. Иркутск.
Манибазар Н., Булган Д., Болормаа Д. 1999. Хустайн байгалийн цогцолборт газрын цэс. “Тахь” сэтгүүл, 4:28.
Мирошниченко ЮМ. 1967. Динамика степной и пустынной растительности в Центральной части МНР.: Автореф. дисс. канд. Биол. Наук. 20.
Мөнхзул О., Нарантуяа Н., Түвшинтогтох И., Хосбаяр Ч., Отгонсүх С., Энхриймаа Н. 2020. Мөнгөнморьтын ойт хээрийн суурин дахь ургамалжлын урт хугацааны мониторинг судалгааны үр дүн (2009-2019 он). Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн Мөнгөнморьтын ойт хээрийн суурингийн эрдэм шинжилгээний бүтээл, 1: 44-64.
Рещиков МА. 1961. Степи Западного Забайкалья. Вест. Сиб. Филиала АН. СССР. Выл. Москва.
Санжид Ж. 1999. Нангиад түнгэний өсөж, хөгжих онцлог ба түүнийг тахь идэх төрх. “Тахь” сэтгүүл, 4:90.
Санжид Ж. 1996. Мал болон тахь бэлчсэний улмаас ургамлын ургах хэлбэр өөрчлөгдөх нь. “Тахь” сэтгүүл, 1:61-66.
Сэржхүү Ш. 2018. Мал сүргийн тоог бэлчээрийн даац, нөхцөлтэй уялдуулан тогтоох. Үндэсний статистикийн хорооны хэлэлцүүлэг, 4-6.
Түвшинтогтох И. 2014. Хээрийн ургамалжлын үндсэн хэвшлүүд ба доройтлын таниур ургамлууд. Монгол орны ургамалжил-2014 эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл, 17-21.
Уганбаяр Г. 2017. Хустайн байгалийн цогцолборт газрын туруутан болон мах идэшт зэрлэг амьтдын судалгааны тайлан. Хустай.
Цэгмид Ш. 1967. Монгол орны физик газарзүй. Улаанбаатар, Улсын хэвлэлийн газар.
Цэрэндаш С. 1999. Хустайн нурууны бэлчээрийн бүтэц бүрэлдэхүүн, ургац. “Тахь” сэтгүүл, 4:93-94.
Цэрэндулам Ц. 2019. ХБЦГ-ын ургамалжлын хөдлөлзүй судалгааны тайлан 2010-2019. Хустай.
Чогний О. 2001. Монголын нүүдлээр ашиглагдсан бэлчээрийн өөрчлөгдөх, сэргэх онцлог. Улаанбаатар, Монгол судар.
Чогний О. 2018. Монголын ойт хээр, хээрийн бүсийн нүүдлээр ашиглагдсан бэлчээрийн өөрчлөгдөх, сэргэх онцлог. Улаанбаатар, Наруд дизайн.

Юнатов АА. 1950. Основные черты растительного покрова МНР //Тр.монг. комисс. АН СССР, вып. 39, Москва-Ленинград.

Юнатов АА., Дашням Б., Тэрбиш А., 1979. БНМАУ-ын ургамалжлын 1:1500000 хэмжээст зураг. Улаанбаатар.

Үндэсний статистикийн хороо 1212.mn, https://www.1212.mn/tables.

Монголын ботаникийн сэтгүүл, 2020, 02: 82-92.

The impact of livestock grazing on the life forms of vegetation community

Namuulin Tugsuu[1*], Tserendulam Tsend-Ochir[2]

*[1]Laboratory of plant genefund and introduction, Botanic Garden and Research Institure, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia, *e-mail:* namuulintugs@gmail.com
[2]Hustai National park trust, Ulaanbaatar 16052, Mongolia, e-mail: tserendulam@hustai.mn

Submitted: 27.10.2020 Accepted: 30.11.2020

Abstract: One of the biggest industry of Mongolia the nomadic herd is growing bigger in these days and understanding basics of how this growth is changing nature and affecting pasture degradation are crucial topic in our research. In 2019, we chose 3 different plots in Hustai national park and to studied community of plant lifeforms, species diversity and species composition; we took samples from each area. It is important to know livestock growth are changing dominant species of those places and affecting the height and plant cover of them. In medium degraded areas species richness and species diversity were highest because Chenopodium, Artemisia and annual plants species were plentiful in these areas, as degradation increases hemicryptophytes found in minor and chamaephytes were found in major. However, in overgrazed pastures chamaephytes were less common. Cryptophytes, therophytes and phanerophytes were found in major in those medium degraded pastures.

Keywords: Khustai National park, mountain steppe, life form of plant, pasture degradation

© The Author(s). 2020 **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.

Улаанбаатар хотын ногоон байгууламжинд тарималжуулж буй Сибирь шинэс (*Larix sibirica* Ldb.)-ний шилмүүсний анатомийн харьцуулсан судалгаа

Гүндсамбуугийн Цэрэнханд[1, 2], Алтангэрэлийн Номундарь[1*], Балдандоржийн Баярмаа[1], Дашдондогийн Сүхбат[3]

[1]Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс,
**e-mail:* nomundaria@mas.ac.mn
[2]Улаанбаатарын Их Сургууль, Улаанбаатар 13343, Монгол улс
[3]Улаанбаатар хотын захирагчийн ажлын алба, Улаанбаатар 15160, Монгол улс

Хүлээн авсан: 06.07.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 28.10.2020

Хураангуй: Улаанбаатар хотын ногоон байгууламжинд болон байгалийн нөхцөлд (Төв аймгийн Зуунмод сумын нутаг Манзуширын хийд орчмын ой) ургаж байгаа Сибирь шинэсний шилмүүсний анатомийн бүтцийн харьцуулсан судалгааг ургамлын анатоми, экофизиологийн нэгдсэн аргазүйн дагуу явуулж тухайн орчны бохирдлыг тэсвэрлэх, дасан зохицох, бохирдлыг бууруулахад хэрхэн нөлөөлж байгааг тодорхойлов. Таримал нөхцөлд ургаж буй Сибирь шинэсний кутикулын давхраа зузаарч, эпидерм, колленхим, дамжуулах багцны эзлэх хэмжээ нэмэгдэж, хлоренхим, эс хоорондын зайн эзлэх хэмжээ буурсан ерөнхий зүй тогтол ажиглагдлаа. Тухайн орчны бохирдлоос хамаарч ногоон байгууламжинд ургаж байгаа (байнгын арчилгаатай задгай талбай) Сибирь шинэсний шилмүүсний гадаргууд тоос шороо, тос зэрэг наалдаснаар кутикулын давхраа зузааран амсрын аппарат, ялгаруулах сувагт тодорхой хэмжээний бохирдол хуримтлагдсанаар физиологийн процесст саад учруулдаг болох, ус чийгийн хүрэлцээ муутайгаас шилмүүсний эс эд нягтарч байрласнаар хуурайшилт, ганг тэсвэрлэн дасан зохицох чадвартай болохыг илрүүлээд байна.

Түлхүүр үгс: Дотоод бүтэц, кутикул, хуурайшилт, бохирдол

Цэрэнханд Г., Номундарь А., Баярмаа Б., Сүхбат Д. 2020. Улаанбаатар хотын ногоон байгууламжинд тарималжуулж буй Сибирь шинэс (*Larix sibirica* Ldb.)-ний шилмүүсний анатомийн харьцуулсан судалгаа. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*, 02: 93-101.

Сүүлийн жилүүдэд Улаанбаатар хотод хүн амын төвлөрөл ихэсч, авто машины тоо нэмэгдэхийн хэрээр хүмүүс орчинтойгоо буруу харьцаж, агаарын бохирдол, тоосжилт ихэсч бүр цаашилбал амьсгалын замын халдварт өвчин үүсэх нөхцлийг бүрдүүлж байгаа нь шийдвэрлэвэл зохих асуудлын нэг болоод байна. Эрдэмтдийн судалгааны үр дүнгээс харахад, орчны бохирдол, стрессээс болж тухайн хотод амьдарч буй хүний нас 10-12 жилээр багасдаг, дуу чимээг навчит модны титэм 26%-ийг нь шингээж, 74%-ийг нь ойлгож сарниулдаг байхад, байшин барилгын ойролцоо шигүү тарьсан мод сөөг гудамжны дуу чимээг 8-11 дицибелл-ээр бууруулж, явган хүний зам ба автомашины зам хооронд тарьсан

мод сөөг нь дуу чимээг 10-20 дицибелл-ээр багасгадаг, ялангуяа шилмүүст мод нь агаарын бохирдлыг бууруулах гол хүчин зүйл болдог ба өвлийн улиралд ч агаарын бохирдлыг 40% хүртэл бууруулдаг төдийгүй байнга өөрийгөө цэвэршүүлж хэрэгцээгүй илүүдэл бодисоо гадагш ялгаруулан өөртөө татсан бохирдол болон тоосжилтыг физиологийнхоо үйл ажиллагаагаар гадагшлуулдаг нотолгоо байна (Цэрэнханд нар, 2019).

Агаарын бохирдлыг үүсгэдэг бодисуудын нэг бол нүүрсхүчлийн хий (CO_2) орох ба түүний хэмжээг бууруулагч нь ногоон ургамал. Хотын ногоон байгууламжинд таригдаж байгаа Сибирь шинэс (*Larix sibirica* Ldb.)-ний шилмүүсний анатомийн бүтцийг бүрдүүлэгч эс эдийн харьцуулсан судалгааг явуулснаар орчны бохирдлыг тэсвэрлэх болон дасан зохицох, бохирдлыг бууруулахад хэрхэн нөлөөлж байгааг тодорхойлохыг зорилоо.

Шилмүүст модны анатоми, физиологийн судалгааны тойм. Монгол орны шилмүүст модны шилмүүсний анатомийн бүтцийн онцлогийг илрүүлэн зүйл хоорондын ялгааг гаргасан (Цэрэнханд нар, 2001). Хүлэмжинд үрээр ургуулсан Эгэл нарс (*Pinus sylvestris* L.)-ны нэг наст тарьцны ургал эрхтний анатомийн бүтцийг тодорхойлж эс эдийн ялгарлын процесс хэрхэн явагдаж байгааг илрүүлэн тодорхойлжээ (Цэрэнханд, Дабааням, 2002). Модлог ургамлын анатоми физиологийн онцлогийг илрүүлж агаарын бохирдол хэрхэн нөлөөлж байгааг илрүүлжээ (Түмэнжаргал нар, 2004). Улаанбаатар хотын ногоон байгууламжинд болон Ботаникийн цэцэрлэгт ургаж буй Эгэл нарс (*Pinus sylvestris* L.)-ны биологи, физиологи, усны горимын онцлог шинжийг тодорхойлон орчны таагүй нөхцөлд хэрхэн дасан зохицож байгааг тогтоосон байна (Бямбасүрэн, Пүрэвдэлгэр, 2006; Сэмжид нар, 2019). Байгалийн нөхцөлд буюу тарималжуулж буй шилмүүст моддын анатоми, физиологийн харьцуулсан судалгааг явуулж орчны бохирдолтонд хэрхэн өртөж байгааг илрүүлжээ (Цэрэнханд нар, 2014; Цэрэнханд нар, 2019).

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгааны материал. Сибирь шинэс (*Larix sibirica* Ldb.) нь гэрэлсэг, ган, хүйтэнд тэсвэртэй -50ºC–ээс дээш хүйтэнг тэсвэрлэдэг тул манай оронд далайн түвшнээс дээш 1000-2650 м өндөрт ургадаг (Ойн нэвтэрхий толь, 2007). Хөрсний харьцангуй чийг бага, температурын хэлбэлзлийг давах чадвар сайтай, хөрсний үржил шимийг тийм их шаарддаггүй (Энхсайхан, Самбуу, 2011; Энхсайхан, 2014). Монгол оронд тархалтыг ургамал газарзүйн тойргоор авч үзвэл, Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол-Дагуур, Ховд, Монгол-Алтай, Дундад Халх, Их нууруудын хөндий, Зүүнгарын тойргуудад уулын хээр, ойт хээр, тайгын бүслүүрт, царам, татмын ойд ургана. VI-VII, IX-X сард үрлэнэ (Дугаржав, 2006).

Хэрэглээ. Шинэсний модлог нь механик шинж чанар сайтай учраас модлогийг барилгын материал, түлшинд, уламжлалт анагаах ухаанд шилмүүс, залуу мөчрийн үзүүр хэсэг, иш, холтсыг тус тус хэрэглэнэ (Монгол орны ашигт ургамлын зурагт лавлах, 2003; Цэдэнбалжир, 2012).

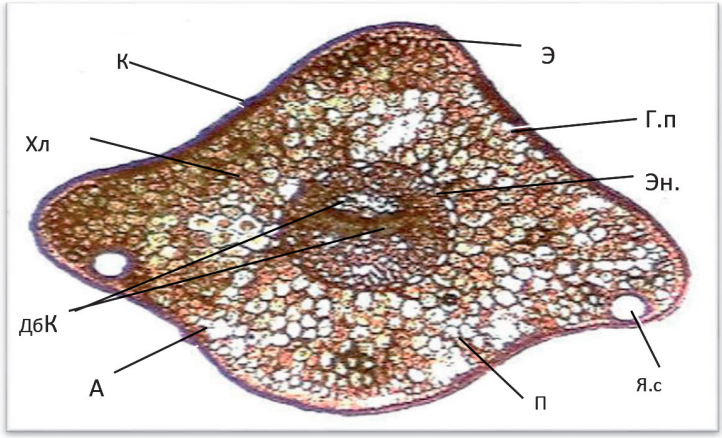
Арга зүй. Ургамлын анатомийн судалгааг 2018 онд батлагдсан ургамлын анатоми-экофизиологийн судалгааны нэгдсэн аргазүйн дагуу хийж гүйцэтгэлээ. Анатомийн судалгааны дээжийг 2018 оны 6-8 дугаар сард 2 удаа хувилбар бүрээс 10 давталттайгаар 60 ширхэг шилмүүсний мөчрийн дээж авлаа. Лабораторийн нөхцөлд дээж бүрээс 10 давталттайгаар 600 ширхэг зүсмэг бэлтгэв. Анатомийн судалгааг "Novel" маркийн дижитал камер бүхий гэрлийн микроскопоор шилмүүсний анатомийн бүтцийг, Горъяевын тор, морфометрийн торын тусламжтайгаар эд тус бүрийн эзлэх хэмжээг 30 давталттайгаар нийт 840 ширхэг тоон утга, микрометрээр шилмүүсний зузааныг 30 давталттайгаар 180 ширхэг тоон утгыг цуглууллаа. Эс эдийн эзлэх хэмжээний тоон утгаа Excel-ийн программд оруулж боловсруулан түүний дундаж (M), хазайлтын коэффициент (SD), вариац (V), алдаа (SE)-г гаргалаа. Хуурайшилтын зэрэглэлийг навчны нийт эзэлхүүн, эс хоорондын зайн ялгавраар J=I-V эс эдийн нягтаршилтаар тодорхойлов (Цоож нар, 2018).

Судалгаа явуулсан газар. Сибирь шинэсний байгалийн дээжийг хяналтын цэг (**A**) Төв аймгийн Зуунмод сумын нутаг Манзуширын хийд орчмын ой, таримлын дээжийг Улаанбаатар хотын Баянзүрх дүүрэгт байрлах "Ботаникийн цэцэрлэг" (**B**), Бээжингийн гудамж орчмын ногоон байгууламж (**C**)-наас дээж авч судалгааг Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн "*Ургамлын анатоми-экофизиологи*"-ийн лаборатори, УБИС-ийн "*Ургамлын анатоми-морфологийн лаборатори*"-д хийж гүйцэтгэлээ.

Судалгааны үр дүн

Байгалийн буюу таримал нөхцөлд ургаж байгаа Сибирь шинэсний шилмүүсний анатомийн бүтэц түүний бүрдүүлэгч эс эдийн эзлэх хэмжээ, шилмүүсний гадаргууд байрлах кутикулын зузаан, эс эд тус бүрийн эзлэх хэмжээ, хуурайшилтыг тэсвэрлэх чадварын харьцуулсан судалгааг явууллаа.

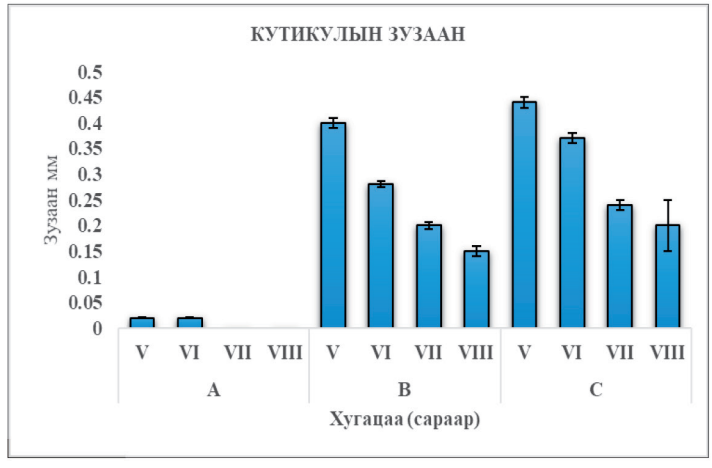
Шилмүүсний анатоми: Шилмүүсний хөндлөн огтлолтоор кутикул, эпидерм, гиподерм, ялгаруулах суваг, паренхим, эндодерм, дамжуулах багц, багц орчмын паренхим зэрэг үндсэн эс эдүүдээс бүрдсэн байв



Зураг 1. Сибирь шинэсний шилмүүсний анатоми (10х4)

Зургийн тайлбар: К- *кутикул, Э- эпидерм, А- амсрын аппарат, Гп.- гиподерм, Хл- хлоренхим (өнцөгт паренхим) , Я.с- ялгаруулах суваг, Энд.- эндодерм, Дб.- дамжуулах багц, П- багц орчмын паренхим*

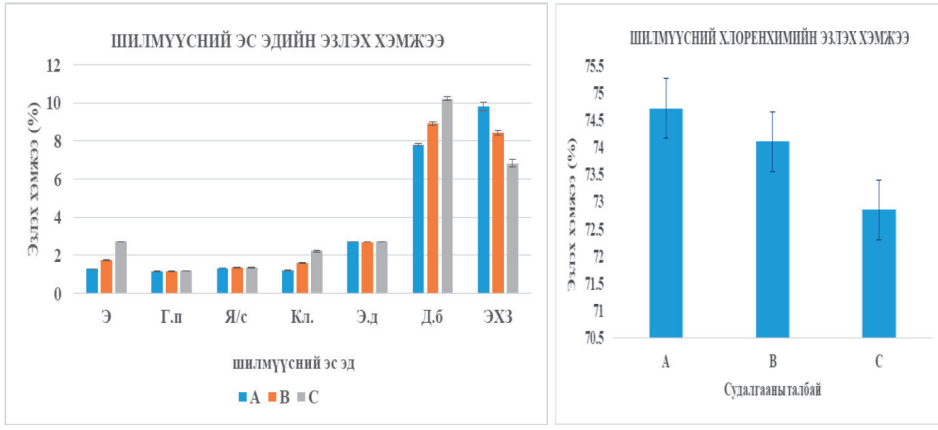
Шилмүүсний гадаргууд эпидермийн давхрааны гадна талд хэсэг хэсгээр давхраа үүсгэн байрласан кутикултай. Эпидермийн эсийн хана шулуун, түүний дотор талд нимгэн ханатай эсүүд нэг эгнээгээр байрласан гиподермийн давхраатай. Шилмүүсний зөөлөн эд буюу хлоренхим олон өнцөгт хэлбэртэй эсүүдээс бүрдүүлнэ. Шилмүүсний хоёр захад зэргэлдээ байрласан 2 ялгаруулах сувагтай. Шилмүүсний өнцөг үүсгэсэн хэсгүүдэд колленхимийн эсүүд хэсэг хэсгээр байрлана. Шилмүүсний төв хэсэгт нимгэн ханатай эсүүд нэг эгнээгээр, битүү хүрээ үүсгэн байрлах ба түүний гол хэсэгт дамжуулах багцны үндсэн элемент болох модлог, долон байрлана. Шилмүүсний гадаргуу дээрх кутикулын зузаанаар орчны бохирдлыг тодорхойллоо. Тухайн орчны агаар дахь тоос шороо, тос зэрэг бохирдол үүсгэгч нь шилмүүсний гадаргуу дээр наалдан зузаарч кутикул (өнгөрөг)–ын давхрааг үүсгэжээ. Кутикулын зузааныг V-VIII дугаар сард хэмжиж үр дүнг боловсруулан 2-р зургаар харуулав.



Зураг 2. Сибирь шинэсний шилмүүсний кутикулын зузаан (мм-ээр)

Сибирь шинэсний шилмүүсний кутикулын давхрааны зузааралтаар авч үзвэл, хяналтын хувилбар (**А**)-т V, VI дугаар сард 0.02 мм байснаа VII, VIII сард уг давхарга үгүй болсон байна. Харин Ботаникийн цэцэрлэг (**В**)-т V сард - 0.4 мм, VI сард – 0.28, VII сард -0.2, VIII сард-0.1 мм; Бээжингийн гудамжинд (**С**)-д V-VIII сард 0.44, 0.37, 0.24, 0.2 мм болж уг давхраа нимгэрчээ (Зураг 2).

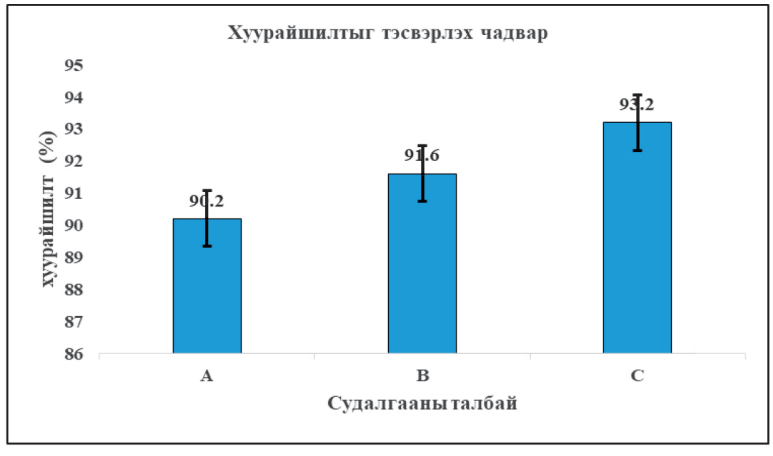
Сибирь шинэсний шилмүүсний анатомийн бүтцийг бүрдүүлэгч эс эд бүрийн эзлэх хэмжээг хяналтын хувилбартай харьцуулан үзэхэд, эпидерм, колленхим, дамжуулах багцны эзлэх хэмжээ харьцангуйгаар өссөн байхад, хлоренхим, эс хоорондын зайн эзлэх хэмжээ буурсан, гиподерм, ялгаруулах суваг, эндодермийн давхрааны эзлэх хэмжээ тогтвортой өөрөөр хэлбэл хяналтын хувилбартай ижил хэмжээг эзлэж байна (Зураг 3).



Зураг 3. Сибирь шинэсний шилмүүсний анатомийн бүтцийг бүрдүүлэгч эс эдийн эзлэх хэмжээ (хувиар)

Тайлбар: *Э- эпидерм, Г.п- гиподерм, Хл- хлоренхим, Я/с- ялгаруулах суваг, Кл.- колленхим, Э.д.- эндодерм, Д.б- дамжуулах багц, ЭХЗ- эс хоорондын зай*

Сибирь шинэсний шилмүүсний эс эдүүд байрлаж дотоод бүтцийг үүсгэхдээ эсүүд тодорхой зай завсрыг үүсгэдэг ба үүнийг бид эс хоорондын зай гэж нэрлэв. Энэхүү зайны эзлэх хэмжээний их багаас хамаарч тухайн зүйлийн усны харьцангуй хомсдолд орж байгааг болон хуурайшилтыг тэсвэрлэх чадварыг тодорхойллоо (Зураг 4).



Зураг 4. Сибирь шинэсний хуурайшилтыг тэсвэрлэх чадвар (хувиар)

Хэлэлцүүлэг

Сибирь шинэс (*Larix sibirica* Ldb.)-ийг 1950 оноос хот цэцэрлэгжүүлэлтэнд гудамж, талбайд ганцаар болон хэсэг бүлгээр суулгаж тарималжуулж иржээ (Энхсайхан, Самбуу, 2011). Анатомийн судалгаанд хяналтын хувилбар (Төв аймгийн Зуунмод сумын нутаг Манзуширын хийд), ногоон байгууламжийг төлөөлүүлэн Ботаникийн цэцэрлэг (В), Бээжингийн гудамжинд ургаж буй

таримал шинэсийг сонгон анатомийн харьцуулсан судалгааг явуулснаар Улаанбаатар хотын ногооон байгууламжинд ургаж байгаа Сибирь шинэсний шилмүүсний анатомийн бүтцийг бүрдүүлэгч эс эдийн онцлог шинжийг илрүүлэн орчны бохирдлыг тэсвэрлэх буюу бууруулах чадварыг тодорхойллоо. Сибирь шинэсний шилмүүс нь кутикул, эпидерм, гиподерм, ялгаруулах суваг, паренхим, эндодерм, дамжуулах багц, багц орчмын паренхим зэрэг үндсэн эс эдүүдээс бүрдсэн байв.

Эпидерм: Шинэсний шилмүүсний эпидермийн эсийн хана шулуун, эсүүд хэмжээгээр жижиг, дугуй хэлбэртэй. Ус чийгийн хангамж дутагдалтай нөхцөлд ургадаг ургамлын навчны усны ууршилтыг багасгах, гадны хүчтэй халалт, механик гэмтлээс хамгаалахад зохицсон кутикулын давхрааг бий болгодог зохилдолгоо байна (Шийрэвдамба, 2014, Цэрэнханд, 2016; Цэрэнханд нар, 2019). Харин шинэсний шилмүүсний гадаргууд үүссэн кутикулын давхраа бол орчны таагүй нөхцлийг үүсгэгч тоос шороо, тос зэрэг хуримтлагдан зузаарснаас үүсэлтэй. Тиймээс хяналтын хувилбарт ургаж буй шинэсний шилмүүсний гадаргууд маш нимгэн өнгөрөг үүссэн байхад, хотын ногоон байгууламжинд ургаж буй уг зүйлийн шилмүүсний кутикулын давхраа эрс зузаарсан байлаа. Кутикулын давхрааг үүсгэж буй тоос шороо тос зэрэг нь гадаргуу дээр наалдаад зогсохгүй түүний дотоод бүтцийг бүрдүүлэгч эс эд, амсрын аппарат, давирхайн суваг, эс хоорондын завсар хуримтлагдан хадгалагдаж байгаа нь тухайн ургамлын физиологийн процесст саад учруулж байна (Сэмжид нар, 2019).

Шинэс байгалийн нөхцөлд V сард тодорхой хэмжээний зузааралттай кутикулын давхрааг үүсгэсэн боловч, VI сард аажим буурч VII, VIII сард уг давхраа бүрэн мөсөн үгүй болсон байв. Харин ногоон байгууламжинд ургаж буй шинэсний кутикулын давхраа V-VIII сард аажмаар нимгэрсэн. Үүнээс харахад, ургамал тайван байдлаас гарч физиологийн үйл ажиллагаа идэвхжих, хур тунадсанд бохирдол тодорхой хэмжээгээр угаагдах зэргээс хамааран кутикулын давхраа байгалийн нөхцөлд огт үгүй болж хотын ногоон байгууламжинд кутикул нимгэрч байгааг илрүүллээ. Эпидермийн эсийн эзлэх хэмжээг авч үзвэл, хяналтын хувилбарт 1.29% байхад, ботаникийн цэцэрлэг (В)-т 1.74%, бээжингийн гудамж (С)-нд 2.7% болон нэмэгдэж байгаа нь ургах орчин нөхцөл таагүй болохыг илэрхийлж байна.

Гиподерм: Шинэсний шилмүүсний эпидермийн эсийн дотор талд харьцангуйгаар нимгэн ханатай, хэмжээгээр жижиг эсүүд нэг эгнээгээр байрлан гиподермийн давхрааг үүсгэдэг ба хамгаалах үүрэгтэй (Цэрэнханд нар, 2019). Гиподермийн давхрааны эзлэх хэмжээ хяналтын хувилбартай ойролцоо хэлбэлзэл багатай байлаа.

Хлоренхим: Шилмүүсний нийт талбайн ихээхэн хэсгийг хлорофиллын мөхлөг агуулсан хлоренхим эзэлдэг ба энэхүү эсүүд фотосинтезийн процесст голлох үүргийг гүйцэтгэнэ. Шинэсний хяналтын хувилбарт хлоренхим 74.7%, ботаникийн цэцэрлэг- 74.16%, бээжингийн гудамж-72.85%-ийг тус тус эзэлж байна. Таримал орчинд хлоренхимийн эзлэх хэмжээ харьцангуйгаар буурч байгаа нь ургамлыг тодорхой хэмжээний стресст өртөж байгааг илтгэж байна.

Ялгаруулах суваг: Шилмүүст мод физиологийн процессын үр дүнд өөрт

хэрэгцээгүй зүйлсээ гадагш нь ялгаруулах үүрэг бүхий эд. Шилмүүст моддын хувьд ялгаруулах сувгийг үүсгэж байгаа эс, сувгийг тоо зэргээрээ ялгагдана. Өөрөөр хэлбэл, Сибирь шинэс 2 ялгаруулах сувагтай ба түүнийг үүсгэж буй эсүүд хэмжээгээр жижиг, нимгэн ханатай байхад, Сибирь гацуурын ялгаруулах сувгийг эсүүдийн хана харьцангуй зузаан, Эгэл нарсных эсийн хана эрс зузаарч модожсон, нэг шилмүүсэнд 8-12 ширхэг байгаагаар ялгаатай (Цэрэнханд нар, 2019). Судалгаанд хамрагдсан шинэсний ялгаруулах сувгийг эзлэх хэмжээ хяналтын хувилбарынхтай ойролцоо байна.

Тулгуур эд: Тулгуур эд нь ургамлыг түшиж тулах, гадны механик гэмтлээс хамгаалах, усны хомсдлыг тэсвэрлэх үүргийг гүйцэтгэх ба шинэсний шилмүүсэнд жигд биш зузаарсан ханатай, амьд эсээс тогтсон колленхим хэлбэрийн тулгуур эдийг агуулна. Эдгээр колленхим нь шилмүүсний өнцөг үүсгэсэн хэсэгт цөөхөн тоогоор багцлан байрлана. Шинэсний шилмүүс зөөлөн байдаг нь тулгуур эд бага хөгжсөн, түүний эсүүдийн хана зузаарч моджиж хатууражагүйтэй холбоотой. Шинэсний колленхимийн эзлэх хэмжээг авч үзвэл, хяналтын хувилбартай харьцуулахад таримал нөхцөлд өссөн үзүүлэлт ажиглагдаж байгаа нь тухайн нөхцөлд ургаж буй шинэсэнд ус хүрэлцээгүй болохыг илэрхийлж байна. Өөрөөр хэлбэл, усны дутагдлыг тэсвэрлэхийн тулд колленхимийн эсийн эзлэх хэмжээ ихсэж тухайн орчиндоо дасан зохицож байгааг бүрэн тодорхойлж байна.

Эндодерм: Эндодермийн давхраа нь дамжуулах багцыг хамгаалах үүрэгтэй ба шинэсний эндодермийн давхрааны эзлэх хэмжээ хяналт, таримал нөхцөлд төдийлөн ялгаагүй байв.

Дамжуулах багц: Дамжуулдах багцны үндсэн элемент болох модлог, долонгийн эсүүд эндодермийн дотор талд байрлана. Эзлэх хэмжээний хувьд авч үзвэл, хяналтын хувилбараас таримал нөхцөлд ихэссэн үр дүнтэй байна.

Эс хоорондын зай: Шинэсний шилмүүсний дотоод бүтцийг бүрдүүлэгч эс эдүүд тодорхой зай завсрыг үүсгэн байрлах ба энэхүү зайн хэмжээг тогтоов (Шийрэвдамба, 2014). Эс хоорондын зай хяналтад 9.8%, ботаникийн цэцэрлэгт 8.4%, бээжингийн гудамжинд 6.8% -ийг тус тус эзэлж байна. Эндээс харахад, таримал нөхцөлд шилмүүсний эсүүдийн хоорондох зай багасаж, өөрөөр хэлбэл эсүүд нягтаршиж байгааг илтгэж байна (Зураг 4.). Эс хоорондын зайн ялгавраар хуурайшилтыг тэсвэрлэж байгааг тодорхойлон үзсэнээр, хяналтад 90.2%, ботаникийн цэцэрлэгт 91.6%, бээжингийн гудамжинд 93.2% байна. Тиймээс Сибирь шинэсний таримал орчин байгалийн нөхцлөөс харьцангуйгаар хуурай болохыг илэрхийлэхийн зэрэгцээ тухайн зүйл таримал орчиндоо дасан зохицон хуурайшилтыг тэсвэрлэх чадвараа нэмэгдүүлсэн үр дүнгээр тодорхойлогдож байна.

Дүгнэлт

Байгалийн болон таримал нөхцөлд ургаж буй Сибирь шинэсний шилмүүсний анатомийн харьцуулсан судалгааг явуулснаар дараах дүгнэлтэнд хүрлээ.

Таримал нөхцөлд ургаж буй Сибирь шинэсний кутикулын давхраа зузаарч, эпидерм, колленхим, дамжуулах багцны эзлэх хэмжээ нэмэгдэж, хлоренхим, эс хоорондын зайн эзлэх хэмжээ буурсан ерөнхий зүй тогтол ажиглагдлаа.

Орчны бохирдлоос хамаарч ногоон байгууламжинд ургаж байгаа (байнгын арчилгаатай задгай талбай) Сибирь шинэсний шилмүүсний гадаргууд тоос шороо, тос зэрэг наалдснаар кутикулын давхраа зузааран амсрын аппарат, ялгаруулах сувагт тодорхой хэмжээний бохирдол хуримтлагдснаар физиологийн процесст саад учруулдаг болохыг илрүүллээ.

Сибирь шинэс ургаж байгаа таримал нөхцөлд ус чийгийн хүрэлцээ муутайгаас шилмүүсний эс эд нягтаршсанаар хуурайшилт, ганг тэсвэрлэх чадвартай болохыг илэрхийлж байна.

Эшилсэн бүтээл

Дугаржав Ч. 2006. Монгол орны шинэсэн ой. Улаанбаатар, Бемби сан.

Монгол орны ашигт ургамлын зурагт лавлах. 2003. Улаанбаатар.

Сэмжид Т., Алтанцоож А., Цэрэнханд Г., Бямба-Ёндон Г. 2019. "Хотын ногоон байгууламжинд шилжүүлэн суулгасан Эгэл нарс (*Pinus sylvesteris* L.)–ны биологи, анатоми, физиологийн зарим үзүүлэлтүүдийн харьцуулсан судалгаа". *Хот суурин газрын ландшафтын архитектур эрдэм шинжилгээний бүтээл*, 154-164.

Ойн нэвтэрхий толь. 2017. Улаанбаатар, 500-501.

Түмэнжаргал С., Лхагвасүрэн С., Цэрэнханд Г. 2004. Агаарын бохирдолт модлог ургамлын анатомийн бүтэц, физиологийн үйл ажиллагаанд нөлөөлсөн дүнгээс. *Монгол орны ойг ашиглах, нөхөн сэргээх асуудлууд*, 315-322

Цоож Ш., Цэрэнханд Г., Сэмжид Т., Алтанцоож А., Отгонбаяр Х., Бямба-Ёндон Г., Номундарь А., Баярмаа Б. 2018. Ургамлын анатоми-экофизиологийн судалгааны нэгдсэн аргазүй. *Үсэг хоршоо*. 58.

Цэдэнбалжир М. 2012. Ой-эмийн сан. Улаанбаатар, 96-98.

Цэрэнханд Г., Чулуунбаатар Ц., Түмэнжаргал С. 2001. Нарсны овгийн зарим зүйлийн шилмүүсний анатоми. *Ой модны эрдэм судлалын төвийн эрдэм шинжилгээний бүтээл*. Улаанбаатар: 1(2).

Цэрэнханд Г. 2016. Монгол орны зарим ургамлын навчны анатоми. Улаанбаатар, Наруд дизайн.

Цэрэнханд Г., Давааням Д. 2002. Хүлэмжинд ургуулсан шилмүүст модны нэг настай тарьцны ургал эрхтний дотоод бүтэц. *ШУА-ийн Эрдэм сонин*. Улаанбаатар: 05(59).

Цэрэнханд Г., Сэмжид Т., Алтанцоож А., Бямба-Ёндон Г., Баярмаа Б., Номундарь А. 2019. Хотын ногоон байгууламжинд ургаж буй шилмүүст модны анатоми, экофизиологийн судалгааны үр дүнгээс. *Хот байгуулалтын түүхэн үйл явц, өнгөрсөн, одоо, ирээдүй-Эрдэм шинжилгээний бага хурал,* 351-363.

Энхсайхан Д. 2014. Монгол орны мод сөөг. Улаанбаатар, 12-13.

Энхсайхан Д., Самбуу Б. 2011. Мод сөөг, цэцэгт ургамал тарьж арчилж ургуулах гарын авлага. Улаанбаатар, 4-8.

Шийрэвдамба Ц. 2014. Монгол орны байгалийн үндсэн бүс бүслүүрийн зонхилогч ургамлын анатомийн шинж. Улаанбаатар, Адмон принт.

Comparative study of the needle anatomy of Siberian Larch (*Larix sibirica* Ldb.)

Tserenkhand Gundsambuu[1, 2], Nomundari Altangerel[1*], Bayarmaa Baldandorj[1], Sukhbat Dashdondog[3]

*[1]Laboratory of plant anatomy and ecophysiology, Botanic Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia, *e-mail:* nomundaria@mas.ac.mn*
[2]Ulaanbaatar State University, Ulaanbaatar 13343, Mongolia*
[3]Mayor's office of Ulaanbaatar city, Ulaanbaatar 15160, Mongolia

Submitted: 06.07.2020 Accepted: 28.10.2020

Abstract: A comparative study of the anatomical structure of needle of siberian larch growing in the green areas of Ulan Bator and natural conditions (forest near Manzushir monastery, Zuunmod sum, Tuv province) was carried out in accordance with the complex method of plant anatomy and ecophysiology. According to method was determined its effect on environmental sustainability, adaptation and pollution reduction. There was observed a general regularity of thickening of the cuticle layer, an increase in the volume of the epidermis, collenchyma and conducting bundles, as well as a decrease in the volume of chlorenchyma and intercellular spaces of Siberian larch in cultivated conditions. Depending in such conditions pollution, dust and oil stick to the needle surface of Siberian larch in green areas, thickening the cuticle layer and the accumulation of a certain amount of contamination in the stoma apparatus and excretory ducts, which interferes with physiological processes. Due to the lack of water and moisture, needle tissues compacted. Thus, it is established that is resistant to aridity and drought.

Keywords: Internal structure, cuticle, dryness, contamination

© The Author(s). 2020 **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.

ОЙ СУДЛАЛ

Тарвагатайн нурууны түймэрт нэрвэгдсэн тайгажуу шинэсэн ойн ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөгдөл, ойн сэргэн ургалт

Мөнхөөгийн Ундраа*, Чимиднямын Доржсүрэн, Дамдинжавын Зоёо

Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс,
**e-mail:* zuunnast@gmail.com

Хүлээн авсан: 14.05.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 27.10.2020

Хураангуй: Монгол-Оросын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедицийн Тосонцэнгэлийн ойн сууринд 1976-2019 онд хийсэн ойн түймрийн дараах сукцессийн судалгааны үр дүнг нэгтгэн дүгнэж энэхүү өгүүллэгт оруулав. Өндөр эрчимтэй түймэрт шатсан алаг өвс-ритид хөвдөт тайгажуу шинэсэн ойд 43, 47 жилийн дараах ойн байгалийн сэргэн ургалт, ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөгдлийг тодорхойлов.

Түлхүүр үгс: Ойн түймэр, түймрийн дараах сукцесс, шинэсэн ойн сэргэн ургалт, өсвөр мод

Ундраа М., Доржсүрэн Ч., Зоёо Д. 2020. Тарвагатайн нурууны түймэрт нэрвэгдсэн тайгажуу шинэсэн ойн ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөгдөл, ойн сэргэн ургалт. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*, 02: 102-110.

Түймэр нь ойн экосистемд сөрөг болон эерэг нөлөө үзүүлж байдаг гадаад гол хүчин зүйлсийн нэг мөн (Доржсүрэн, 2009). Ойн түймэр нь ойн хөгжлийн явц, чиглэлийг тодорхойлж, ойн экосистемийн үүсэн бүрэлдэлт, үйл ажиллагааны явцад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг экологийн хүчин зүйл болно (Babintseva et al., 1996). Сибирийн сэрүүн бүсийн ойд уур амьсгалаас шалтгаалсан түймрийн давтамж, шатсан талбайн хэмжээ өсөн нэмэгдэж байна (Ponomarev et al., 2016). Монгол орон нь дэлхийн бөмбөрцгийн хойт хэсгийн сэрүүн бүсийн шилмүүст ойн өмнөт захад, эх газрын эрс тэс, хуурай уур амьсгалтай, түймрийн өндөр аюултай нөхцөлд оршдог тул сүүлийн жилүүдэд дэлхийн уур амьсгалын дулааралт, хуурайшилт нэмэгдэж байгаатай холбоотойгоор түймрийн тоо, давтамж, талбайн хэмжээ ихсэж байна. Манай орны хэмжээгээр 1990 онд 650 мян.га, 1996 онд 2367 мян.га, 1997 онд 2710 мян.га, 2002 онд 583 мян.га ой мод их хэмжээгээр түймэрт өртжээ (Доржсүрэн нар, 2013). Шатсан талбайд байнгын мониторингийн дээж талбай байгуулан ойн ургамал бүлгэмдлийн сукцесс, сэргэн ургалтыг урт хугацаанд судалсны дүнд түймэрт сүйдсэн ойн экосистемийн доройтол, ойн нөхөн сэргэлтийн цаашдын чиг хандлагыг ойн өндрийн бүс, хэвшинж бүрээр урьдчилан тогтоох боломж бүрэлдэнэ. Мониторингийн судалгаа нь шатаж нурам болсон ойн талбайг байгалийн аясаар сэргэн ургахаар үлдээх,

эсвэл хад асга, хээр болж хувирахаас урьдчилан сэргийлэх болон ойг сэргээн ургуулах зохистой арга хэмжээг төлөвлөн хэрэгжүүлэх асуудлыг шийдвэрлэх үндэс болно.

Монгол-Оросын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедици 1976 оноос эхлэн Завхан аймгийн Тосонцэнгэл суманд Тосонцэнгэлийн ойн суурин байгуулж, шатсан шинэсэн ойн ургамал бүлгэмдлийн сукцесс, сэргэн ургалтын мониторингийн судалгаа хийж байна.

Судалгааны зорилго нь түймэрт шатаад 43, 47 жил болсон Төв Хангайн алаг өвс-ритид хөвдөт тайгажуу шинэсэн ойн ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөлт, байгалийн сэргэн ургалтын явцыг тогтооход оршиж байв.

Бид шатсан алаг өвс-ритид хөвдөт шинэсэн ойд байгуулсан байнгын дээж талбайд (БДТ№3г) 1976-2002, 2007, 2010 онд хийсэн судалгааны үр дүнг урьд хэвлүүлж байсан (Доржсүрэн нар, 2007, Доржсүрэн, 2009, Доржсүрэн нар, 2013) бөгөөд дээрх талбайд түймрээс хойш 43 (2015 он) , 47 (2019 он) жилийн дараах ургамал бүлгэмдлийн өөрчлөгдөл, сэргэн ургалтыг судалсан үр дүнг нэгтгэн дүгнэж энэхүү өгүүллэгт оруулав.

Судалгааны материал, аргазүй

Судалгаа хийсэн Тарвагатайн нуруу нь Монгол орны ой-ургамалжлын мужлалаар Хангайн ой-ургамалжлын мужийн Төв Хангайн хошуунд хамаарагдана (Доржсүрэн нар, 2019). Төв Хангай нь бусад хошуудаас илүү эх газрын, хүйтэн, хуурай уур амьсгалтай. Жилийн дундаж агаарын температур -2.5 - 6.5°C, 1-р сарын дундаж температур -23.8 - 32.3°C, 7-р сарын 14.6 - 15.8°C, 5°C-ээс дээш температурын нийлбэр 1733°C, 10°C-ээс дээш температурын нийлбэр 1427°C, ургамал ургалтын хугацаа 141 хоног, жилийн дундаж хур тунадасны нийлбэр 220-232 мм, жилийн дундаж харьцангуй чийгшил 56-59% байна (Доржсурэн, 2009).

Байнгын судалгааны 3-р талбай нь Завхан аймгийн Тосонцэнгэл сумаас Хожуулын гол өгсөн 12 км зайтай орших Мухарын аманд оршино. Судалгаа хийсэн алаг өвс-ритид хөвдөт шинэсэн ой нь уулын хойт хажуугийн дунд хэсгийн 9-10 градус налууд 1970 орчим м өндөрт элсдүү, чулуурхаг боржин дээрх уулын ойн цэвдэгт, бүдүүн ялзмагт, дунд шавранцар, зузаавтар хөрсөнд ургаж байна. Энэхүү ой нь 2 га орчим талбай 1972 оны намар өндөр эрчимтэй түймэрт шатсан бөгөөд уг газар 1976 онд 30 м х 40 м хэмжээтэй байнгын дээж талбай (БДТ-3г) байгуулсан. Түймрийн дараах ойн ургамал бүлгэмдлийн сэргэн ургалт нь түймрийн эрчмээс ихээхэн хамаарна (Доржсүрэн, 2009). Түймрийн эрчим гэдэг нь түймрийн фронт талын (түймрийн идэвхитэй шаталт) нэгж талбайгаас нэгж хугацаанд ялгарч буй дулааны эрч юм (Оюунсанаа нар, 2014, Rossi et al., 2019). Түймрийн эрчмээр нь ойн түймрийг өндөр, дунд, сул гэж ангилна. Өндөр эрчимтэй түймэр нь хуурай жил, ялангуяа намар цагт их тохиолдох ба өвслөг нөмрөг, сөөгөн ташинга, өсвөр мод, хөрсний хөвх нилдээ шатдаг. Иймээс модны үндэсний хүзүү, гадаргуугийн үндэс хайрагдан, ихэнх модны ишинд 1.5 метрээс дээш түлэгдэлтийн сорви үүсч мод их хэмжээгээр хатна. Физиологийн хувьд суларсан модны ишинд хортон шавьж их үрждэг

байна (Доржсүрэн нар, 2007). Судалгааны үед дээж талбайг сонгох, байгуулах, ургамлын бичиглэл хийх, ойн сэргэн ургалтыг судлах ажлыг ой судлалд өргөн хэрэглэгддэг аргазүйн дагуу гүйцэтгэсэн (Сукачев, Зонн, 1961, Белов, 1983). Дээж талбайг 10 м х 10 м хэсгүүдэд хувааж, хэсэг бүрт 2 м х 2 м хэмжээтэй 16 талбайг гадсаар бэхэлж ургамлын зүйлийн бүрхэцийг тодорхойлж, ойн сэргэн ургалтын тооллого хийсэн юм. Шатсан талбай дээрх өсвөр модны тооллогыг 2 м х 2 м 16 ш талбай дээр өндрийн бүлгээр хийсэн бөгөөд 2002 оноос хойш 30 м х 40 м талбай дээр залуу модыг бүдүүний 1 см-ийн үелэлээр, 0.5 см-ээс бага диаметртэй болон 1.3 м-ээс намхан өсвөр модыг өндрийн бүлгээр тоолов. Бүдүүний болон өндрийн бүлэг бүрээс 3-5 загвар мод авч нас, диаметр, өндөр, өсөлтийг хэмжив.

Уг талбайн ойролцоо байгаа түймэрт ороогүй ойг (БДТ-3а) хяналт болгон авсан. Уг талбай нь хойшоо харсан налуугийн доод хэсэгт д.т.д. 1950 м өндөрт байрлана. Газрын налуу 7-10º, гадаргуу тэгш, микрорельеф илрээгүй. Ой мод нь бонитетын IV анги, янз бүрийн настай, өтгөрөл ихтэй, 2 ташинга үүсгэнэ. Эхний ташинга нь үндсэн ($Ш_{170-250}$) болон нас гүйцсэн ($Ш_{350}$) үе удмаас, хоёр дахь ташинга нь залуу ($Ш_{70}$) шинэсний үе удмаас бүрэлдэнэ. Эх ойд нийт 32 зүйл тоологдсоноос сөөгний нийт бүрхэц 5.21±0.87%, үүнээс *Spiraea media* 4.4±0.89% (К-52%), *Lonicera altaica* 2.0±0.50% (К-40%), өвслөг ургамал бүрхэвчийн нийт бүрхэц 17±2.84%, үүнээс алаг өвс-*Thalictrum minus* 3.5±1.09% (К-84%), *Geranium pseudosibiricum* 1.52±0.33% (К-100%), *Aconitum barbatum* 2±0.34% (К-100%), *Lathyrus humilis* 1.4±0.39% (К-96%), үетэн- *Poa sibirica* 2.02±0.68% (К-84%), хаг, хөвдөн бүрхэвчийн нийт бүрхэц 53.4±3.97%, үүнээс хөвд-*Thuidium abietinum* 37.2±4.98% (К-100%), *Rhytidium rugosum* 16±2.62% (К-96%) зонхилон ургаж байв (Доржсурэн, 2009).

Судалгааны үр дүнг математик статистикийн аргаар компьютерийн Excel программ дээр зохиосон macro программаар боловсруулав. Түймэрт шатсан болон хяналтын талбайн зүйлийн бүрэлдэхүүний адил байдлын коэффициентийг Серенсений томъёогоор тодорхойлов. Үүнд:

$$К = \frac{2c}{(a+b)} * 100$$

Энд: с- хоёр бичлэгт байгаа нийтлэг зүйлийн тоо,
а – 1-р бичлэгт байгаа зүйлийн тоо,
b - 2-р бичлэгт байгаа зүйлийн тоо.

Хоёр бичиглэлийн ценозын төсөөний коэффициентийг хамгийн бага нийлбэрийн аргаар тодорхойлов (Василевич, 1969). Эхлээд тухайн талбай дээрх бүх зүйлийн тусгаг бүрхэцийн нийлбэрийг 100 хувь гэж үзээд түүнээс зүйл бүрийн бүрхэцийн эзлэх хувь буюу харьцангуй бүрхэцийг гаргана. Дараа нь эх ой болон шатсан талбай дээрх ижил зүйлүүдийн хамгийн бага харьцангуй бүрхэцийг авч нийлбэрийг гаргана. Энэ коэффициент нь тухайн 2 талбайн ургамал бүлгэмдэлд зүйл бүрийн гүйцэтгэх үүргийн төсөөтэй байдлыг илэрхийлдэг.

Судалгааны үр дүн

Зулзган шинэс модны таксацын үзүүлэлтийг 1-р хүснэгтэнд үзүүлэв. Түймэрт шатсанаас хойш 47 жилийн дараа 6.14 м дундаж өндөртэй, 6.12 см дундаж диаметр бүхий 5467 ш/га, 81.7 м^3/га нөөц, 0.89 өтгөрөлтэй залуу шинэсэн ой ургаж байна (Хүснэгт 1).

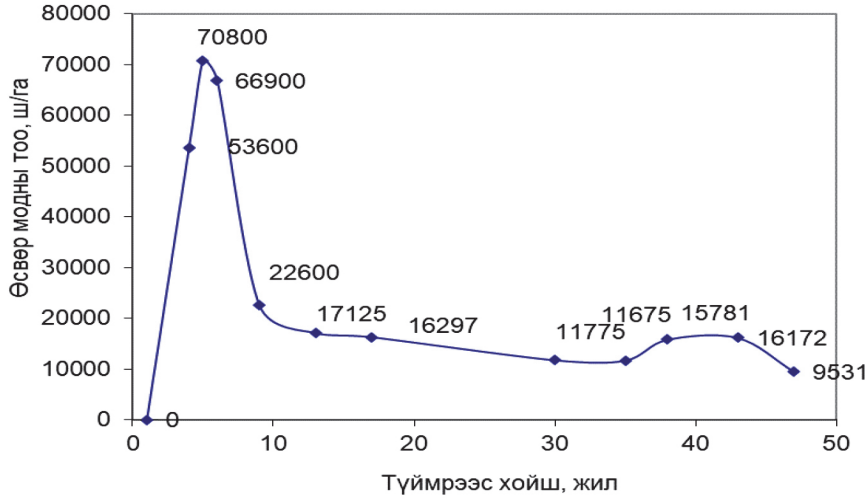
Хүснэгт 1. Түймэрт шатсан алаг өвс-ритид хөвдөт тайгажуу залуу шинэсэн ойн таксацын үндсэн үзүүлэлтүүд (БДТ№3г)

Модны төрөл (нас)	Дундаж диамет, см	Дундаж өндөр, м	Модны тоо, ш/га	Хөндлөн огтлолын талбай, кв.м/га	Нөөц, шоо м./га	Өтгөрөл
Түймрээс хойш 30 жилийн дараа, 2002 он						
Шинэс (12-26)	3.2	4.5	7250	6.4	19.7	0.46
Түймрээс хойш 35 жилийн дараа, 2007 он						
Шинэс (17-31)	3.9	5	7900	9.5	30.3	0.59
Түймрээс хойш 47 жилийн дараа, 2019 он						
Шинэс (29-43)	6.12	6.14	5467	16.1	81.7	0.89

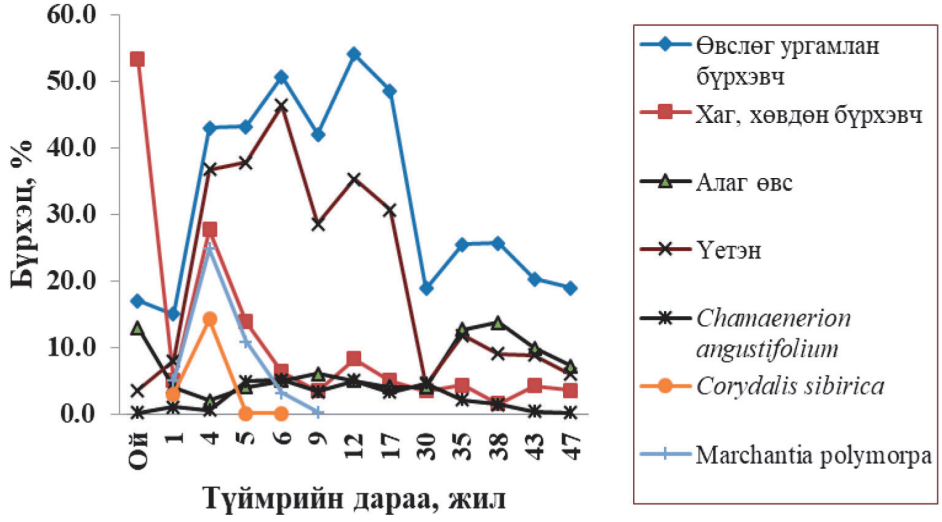
Өсвөр шинэс модны сэргэн ургалтын тооллогын дүнгээс үзэхэд түймэрт шатсанаас хойш 43 жилийн дараа (2015 онд) 5-40 настай 0.5-10 м өндөртэй өсвөр шинэс 1 га-д 16172 ш ургаж байв. Уг талбайд түймрээс хойш 47 жилийн дараа (2019 онд) дахин тооллого хийхэд 1 га-д 9531 ш өсвөр шинэс мод тоологдсоноос 16.4 хувь буюу 1562 ширхэг мод нь 1.5 м хүртэл өндөртэй, 9.8% буюу 937.5 ширхэг мод нь 1.51-3 м хүртэл өндөртэй, 73.8% буюу 7031 ширхэг мод нь 3 м-ээс дээш өндөртэй байна (Зураг 1).

Түймэрт шатаад 43 жил болсон алаг өвс-ритид хөвдөт шинэсэн ойн талбайд (2015 онд) нийт 28 зүйл тоологдсоноос сөөгөн бүрхэвчийн бүрхэц 7.5±1.53% (К-94%), үүнээс сөөг-*Lonicera altaica* 6.0±1.54% (К-94%), өвслөг ургамлын нийт бүрхэц 20.3±3.57%, үүнээс алаг өвс -*Lathyrus humilis* 5.9±1.32% (К-94%), үетэн -*Elymus sibiricus* 6.19±1.22% (К-94%), хөвдөн нөмрөгийн бүрхэц 4.18±1.63% (К-69%), *Thuidium abietinum* 3.18±1.58% (К-63%) болж "сийрэг хөвд-үетэн-алаг өвст залуу шинэсэн ойн бүлгэмдэл" үүсэн бүрэлдэжээ.

Түймэрт шатаад 47 жил болсон алаг өвс-ритид хөвдөт шинэсэн ойн талбайд (2019 онд) нийт 28 зүйл тоологдсоноос сөөгөн бүрхэвчийн бүрхэц 6.44±2.07% (К-87.5%), үүнээс сөөг- *Lonicera altaica* 2.66±0.63% (К-81.25%), *Salix sp* 3.31±1.97% (К-25%) зонхилж, нийт өвслөг ургамал бүрхэвч 18.94±2.71%, үүнд *Carex amgunensis* 4.38±0.85% (К-93.75%), *Calamagrostis obtusata* 3.44±0.74% (К-93.75%), *Lathyrus humilis* 3.53±1.25% (К-75%) зонхилон ургаж байна. Хаг, хөвдөн бүрхэвчинд *Thuidium abietinum* 2.81±1.31% (К-56.25%) бүрхэцтэйгээр давамгайлан ургаж байна (Зураг 2). Түймрээс хойш 47 жилийн дараа "сийрэг хөвд-үетэн-алаг өвст залуу шинэсэн ойн бүлгэмдэл" хэлбэршсэн байна.

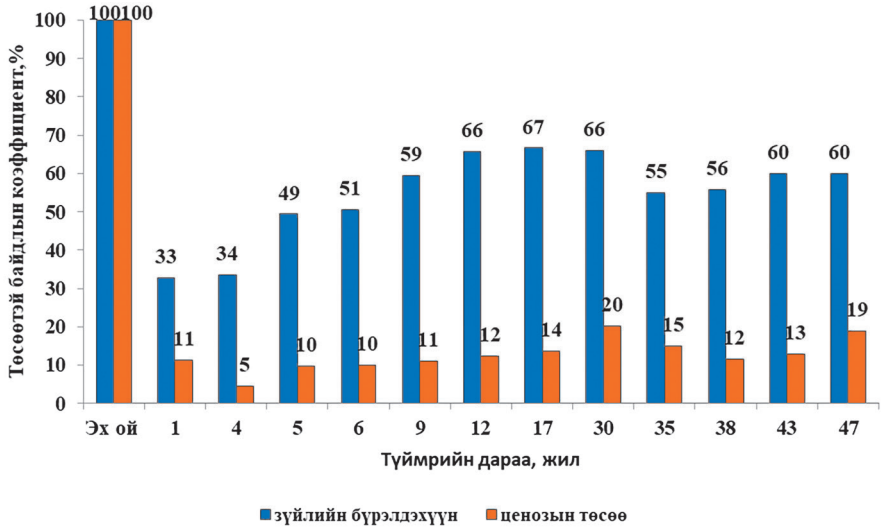


Зураг 1. Шатсан алаг өвс-ритид хөвдөт шинэсэн ойн өсвөр шинэс модны тооны хөдлөлзүй



Зураг 2. Шатсан алаг өвс-ритид хөвдөт шинэсэн ойн ургамал бүрхэвчийн хөдлөлзүй (БДТ№3г)

Түймэр гарснаас хойш 43, 47 жилийн дараа шатсан талбай болон түймэрт шатаагүй эх ойн зүйлийн бүрэлдэхүүн их төстэй болж байгаа (адил байдлын коэффициент 60%) боловч, ценозын адил байдлын коэффициент дөнгөж 13-19% байгаа нь уг хоёр талбай хоорондоо ургамал бүлгэмдлийн хувьд эрс ялгаатай болохыг харуулж байна (Зураг 3).



Зураг 3. Алаг өвс-ритид хөвдөт шинэсэн ой болон шатсан талбайн ургамал бүлгэмдлийн төсөөтэй байдлын коэффициент (БДТ№3г)

Хэлэлцүүлэг

Сибирийн ой дахь шинэсэн ойн байгалийн сэргэн ургалт нь түймрийн эрчмээс хамааран 4 өөр чиглэлд явагдаж буйг тогтоожээ. Үүнд: 1) хоёрдогч *Larix sibrica* ой, 2) навчит ой, 3) сөөгөн ой, 4) хээр (Abaimov et al., 2002; Park, 2005; Takahashi, 2006; Zyryanova et al., 2010). Бидний судалсан тайгажуу шинэсэн ой нь өндөр эрчимтэй түймрийн дараа хоёрдогч *Larix sibrica* ойгоор сэргэн ургаж байна.

Монголын тайгажуу шинэсэн ой доторх Сибирь шинэсний байгалийн нөхөн ургалтын хэмнүүр ёсоор (Дугаржав, 2006) жижиг буюу 25 см хүртэл өндөртэй 1 га дахь өсвөр шинэс модны тоо 5.0 мян.ширхгээс дээш, дунд буюу 26-100 см өндөртэй 1 га дахь өсвөр шинэс модны тоо 3 мян.ширхгээс дээш, том буюу 101 см ба түүнээс дээш өндөртэй 1 га дахь өсвөр модны тоо 2.5 мян.ширхгээс их байвал байгалийн сэргэн ургалт хангалттай гэж үздэг. Түймрээс хойш 47 жилийн дараах өсвөр шинэс модны тооллогын дүнгээс авч үзвэл ойн модны сэргэн ургалт хангалттай явагдаж байгааг харуулж байна.

Ургамал бүлгэмдлийн хувьд сийрэг хөвд-алаг өвс-үетэнт залуу шинэсэн ойн бүлгэмдэл нь түймрээс хойш 30 жилийн дараа эхлээд (Доржсүрэн нар, 2013) одоог хүртэл (түймрээс хойш 47 жил) үргэлжилж байна.

Түймрийн дараах алаг өвст ритид хөвдөт тайгажуу шинэсэн ойн ургамлын сэргэн ургалтыг тодорхойлох чухал шалгуурын нэг нь хөвдийн ургалт юм. Учир нь түймэрт өртөөгүй алаг өвс-ритид хөвдөт тайгажуу шинэсэн ойд хөвдөн бүрхэвчийн тусгаг бүрхэц 50-60% хүрэх ба *Rhytidium rugosum, Thuidium abietinum* тэнцүүхэн ургана (Доржсурэн, 2009). Түймрээс хойш 47 жил болсон хэдий ч эх ойн зонхилогч хөвдийн бүрхэц маш бага (3.5%) хувьтай байна. Түймэрт нэрвэгдсэн Сибирийн шинэсэн ойн сукцессийн эхний үе шатуудад түймрийн дараа

ургах дуртай хөвдний зүйлүүд (*Marchantia polymorpha, Ceratodon purpureus, Funaria hygrometrica*) бий болж цаашдаа буурч байгааг ажиглажээ (Lytkina and Mironova, 2009; Zyryanova et al., 2010). Бидний судалгааны талбайн хувьд эдгээр хөвд (*Marchantia polymorpha, Funaria hygrometrica*) түймрийн дараах эхний жилүүдэд тохиолдсон. Түймрийн (пирогенн) гол нөлөө нь ойн сэргэн ургалтын эхний үе шатуудад илэрдэг (Babintseva et al., 1996) гэж тайлбарлажээ. Түймрийн дараах өсвөр модны тооны эрс өсөлт, түймрийн дараа ургадаг өвслөг ургамлан бүрхэвчийн нэмэгдэлт, түймэрт шатсан талбайд тохиолддог хөвд ургах зэрэг нь түймрийн дараах ойн сукцессийн эхний жилүүдэд ажиглагдаж байна.

Төв Сибирьт үргэлжилсэн хаг-хөвдөн дэвсгэр бүхий нас гүйцсэн шинэсэн ой нь хүчтэй гүймэг гадаргуугийн түймрийн дараа 90-100 жилд бүрэн сэргэн ургадаг. Түүнчлэн түймрээс өмнөх ургамлын зүйлийн бүрэлдэхүүн, зүйлийн бүрхцийн хувийн эцсийн нөхөн сэргэлт нь 50-90 жилийн хугацаанд бүрэн гүйцэж, шинэсэн ой нь зонхилох модны зүйлийн солигдолгүйгээр хөгждөг байна. Хэдийгээр хус модод түймрийн дараа шинэс мододтой хамт тохиолдсон боловч шинэс мод нь сукцессийн жилүүдэд өөрийн зонхилох байр сууриа хадгалсаар ирсэн байна (Zyryanova et al., 2010). Шатсан талбайг эх ойтой харьцуулсан ургамал бүлгэмдлийн төсөөтэй байдлын коэффициентээс үзэхэд түймэр гарснаас хойш 47 жилийн дараа зүйлийн бүрэлдэхүүний хувьд 60% төстэй боловч, ценозын адил байдлын коэффициент 13-19% байгаа нь ургамал бүлгэмдлийн сэргэн ургалт нь харьцангуй удаашралтай явагдаж байгаа нь харагдаж байна.

Дүгнэлт

Өндөр эрчимтэй гадаргуугийн түймэрт шатаад 43, 47 жил болсон алаг өвс-ритид хөвдөт шинэсэн ойд байгалийн сэргэн ургалт хангалттай явагдаж, сийрэг хөвд-алаг өвс-үетэнт залуу шинэсэн ой бүлгэмдэл үүсэн бүрэлджээ.

Эшилсэн бүтээл

Abaimov A. P., Zyryanova O. A and Prokushkin S.G. 2002. Long-term investigations of larch forests in Cryolithic zone of Siberia: brief history, recent results and possible changes under global warming. *Eurasian journal of Forest research*, N.5-2: 95-106.

Ponomarev E., Kharuk V and Ranson K. J. 2016. Wildfires Dynamics in Siberian Larch Forests. *Forests*, 7: 125. Rossi J. L., Chatelon F. J and Marcelli T. 2019. Fire intensity. In: Manzello S.(eds) Encyclopedia of Wildfires and Wildland-Urban Interface (WUI) Fires. Springer, Cham, 51-1.

Takahashi K. 2006. Future perspective of forest management in a Siberian permafrost area. Symptoms of environmental change in Siberian permafrost (Ed: R. Hatano, G. Guggenberger) Sapporo: Hokkaido University press,163-170.

Zyryanova O. A., Abaimov A. P., Bugaenko T. N and Bugaenko N. N. 2010. Recovery of forest vegetation after fire disturbance. Permafrost ecosystems, Siberian larch forests, Ecological studies. V.209, 83-96.

Lytkina L. P and Mironova S. I. 2009. Postfire succession in a forest of the Cryolithozone: the example of Central Yakutia. *Russian journal of Ecology*, 40(3): 154-159.

Белов С. В. 1983. Лесоводство. Учебное пособие для вузов. Ленинград, Лесная промышленность.

Василевич В. И. 1969. Статистические методы в геоботанике. Ленинград: Наука.

Доржсурэн Ч., Дугаржав Ч., Зоёо Д., Цогт З., Ундраа М., Алтанзагас Б. 2013. Пирогенная сукцессия и лесовобновление в псевдотаежных лиственничных лесах хр. Тарбагатай в Монголии, *Растительность Байкальского региона и сопредельных территории: материалы всероссийской школы-конференции с участием иностранных ученых,* 16-20.

Доржсүрэн Ч. 2009. Антропогенные сукцесии в лиственничных лесах Монголии. Москва, Тип.Россельхозакадеми.

Доржсүрэн Ч., Зоёо Д., Ундраа М. 2013. Төв Хангайн тайгажуу алаг-өвст ритид хөвдөт шинэсэн ойн түймрийн дараах ургамал бүлгэмдлийн сукцессийн үе шат. *ШУА-ийн Ботаникийн хүрээлэнгийн бүтээл*, 25: 112-119.

Доржсүрэн Ч., Дугаржав Ч., Цэдэндаш Г., Түшигмаа Ж., Тунгалаг М. 2019. Монгол орны ой-ургамалжлын мужлал. Улаанбаатар, *Адмон принт*.

Доржсүрэн, Ч., Зоёо Д., Цогт З., Ундраа М. 2007. Төв Хангайн Тарвагатайн нурууны түймэрт шатсан шинэсэн ойн удаан хугацааны мониторинг. *Монгол орны геоэкологи сэдэвт эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл*, 234-241.

Дугаржав Ч. 2006. Монгол орны шинэсэн ой. Улаанбаатар, “Бемби сан”.

Оюунсанаа Б., Чулуунбаатар Ц., Голдаммер И.Г., Ганбаатар Ж., Ерицов А. 2014. Түймрийн менежментийн нэр томъёоны англи-монгол-орос толь бичиг. Улаанбаатар, Соёмбо принтинг.

Сукачев В.Н., Зонн С.В. 1961. Методические указания к изучению типов леса. Москва, Изд-во АН СССР.

Монголын ботаникийн сэтгүүл, 2020, 02: 102-110.

Post-fire plant community change and regeneration in pseudotaiga Larch forest in Tarbagatai mountain range

Undraa Munkhuu, Dorjsuren Chimidnyam, Zoyo Damdinjav

*Laboratory of Forest Phytocenology, Botanic Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia, *e-mail:* zuunnast@gmail.com

Submitted: 14.05.2020 Accepted: 27.10.2020

Abstract: This article summarizes the results of a post-fire plant succession studies, which were conducted at the Tosontsengel forest station of the Joint Russian-Mongolian Biological Complex Expedition in 1976-2019. Natural regeneration and plant community changes in herbs-*Rhytidium rugosum* larch forest damaged by high severity fire have been identified 43 and 47 years after fire.

Keywords: Forest fire, post-fire succession, larch forest regeneration, sapling

© The Author(s). 2020 **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.

Хэрлэн голын эх орчмын шинэсэн ойн хожуулын диаметрээр цээжний өндөр дэх диаметрийг үнэлэх

Зандраабалын Цогт[1*], Мөнхөөгийн Ундраа[1], Цогтын Хонгор[2]

*[1]Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс, *e-mail: ztsogt@yahoo.com*
[2]Монголын Ой судлалын нийгэмлэг, Улаанбаатар 13330, Монгол Улс

Хүлээн авсан: 31.07.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 27.10.2020

Хураангуй: Энэхүү өгүүлэлд Зүүн Хэнтийн ой-ургамалжлын хошууны Хэрлэн голын эхний Сибирь шинэс модны хожуулын 0.3 м өндөр дэх диаметрийн хэмжилтээр модны цээжний өндөр дэх диаметрийг тодорхойлох тэгшитгэл зохиосон үр дүнг өгүүлсэн болно. Мод огтолсон талбайн ойн нөөцийг тогтооход энэхүү тэгшитгэлийг ашиглах боломжтой.

Түлхүүр үгс: Шинэс, хожуул, диаметр, өндөр, нөөц

Цогт З., Ундраа М., Хонгор Ц. 2020. Хэрлэн голын эх орчмын шинэсэн ойн хожуулын диаметрээр цээжний өндөр дэх диаметрийг үнэлэх. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*, 02: 111-120.

Монгол оронд зах зээл хөгжиж, байгалийн баялаг түүний дотроос ойн нөөцийг эрчимтэй ашиглаж буй өнөө үед ой мод, дагалт баялаг, ашигт ургамлын түүхий эдээр эм, хүнсний “Экологийн цэвэр бүтээгдэхүүн” хийж ашиглах, худалдаалах явдал өргөжиж байна. Иймд байгаль орчинзүйн унаган төрхийг алдагдуулахгүйгээр ургамал нөмрөгийг зохистой ашиглах, хамгаалах, нөхөн сэргээх асуудал чухлаар тавигдаж байна.

Сүүлийн жилүүдэд Хан Хэнтийн тусгай хамгаалалттай газрын нэг болох Хэрлэн голын эх, түүний орчны бүсийн ой мод, ашигт ургамлыг шинжлэх ухааны үндэслэлгүйгээр хууль бусаар ашиглаж, ойн түймэр, хөнөөлт шавж, өвчний тархалт нэмэгдэж байгаагийн улмаас ойн экологийн нөхцөл ихээхэн өөрчлөгдөж, ойн экосистемд сөрөг нөлөө үзүүлэх боллоо. Иймээс тухайн бүс нутгийн ойн нөхөн сэргэх боломжийг илрүүлэн, ургамлын аймаг, ашигт ургамлын тархац-нөөцийг тогтоож, экологи-эдийн засгийн үнэлгээ хийх, улмаар ойг хамгаалах, зохистой ашиглах шинжлэх ухааны үндэслэл бүхий менежментийн төлөвлөгөө боловсруулах хэрэгтэй байна.

Мод огтолсон талбайд огтлолтын өмнө ямар бүтэц, бүрэлдэхүүн, өндөр, диаметр, нөөц, өтгөрөлтэй ой ургаж байсныг огтлогдсон модны хожуулын тооллого хэмжилтээр, сэргээн тодорхойлох нь ойн экологи-эдийн засгийн үнэлгээ хийхэд чухал ач холбогдолтой. Иймд огтлогдсон модны хожуулын 0.3 м өндөр дэх диаметрийг 1.3 м-ийн өндөрт дэх диаметрт шилжүүлэх шаардлагатай юм. Мөн огтлогдсон модны эзлэхүүнийг тодорхойлохын тулд цээжний (1.3 м) өндөр дэх диаметр, өндрийн хамаарлыг тодорхойлох хэрэгтэй.

Төв Хангайн тайгажуу шинэсэн ойн нөхцөлд огтлогдсон модны хожуулын диаметрийн хэмжилтээр модны цээжний өндөр дэх диаметрийг тодорхойлох тэгшитгэлийг боловсруулсан (Ундраа, Цогт, 2008) байдаг бөгөөд Зүүн Хэнтийн тайгархаг шинэсэн ойд хожуулын диаметрээр модны цээжний өндөр дэх диаметрийг тодорхойлох тэгшитгэл байхгүй байна.

Судалгааны зорилго нь Хэрлэн голын эхийн шинэсэн ойн хожуулын диаметрээр, цээжний өндөр дэх диаметрийг тодорхойлох регрессийн тэгшитгэл боловсруулахад оршиж байв. Дээрх зорилгыг биелүүлэхийн тулд дараах зорилтуудыг тавьсан. Үүнд**:**

1. Огтлогдсон ойн нөөцийг хожуулын диаметрийн тооллого, хэмжилтээр тодорхойлох
2. Огтлолтын өмнөх шинэсэн ойн ташинга, насны бүлэг, модны тоо, дундаж өндөр, диаметр, нөөц, өтгөрлийг тодорхойлох

Судалгааны материал, аргазүй

Судалгааны объект

Судалгааны талбайг Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын төвөөс 50 км, Хэрлэн голын дээд гүүрнээс 5 км зайтай орших Дунд Хориудын амны шинэсэн ойд сонгож, 40х50 м хэмжээтэй талбай байгуулж, ойн таксацийн тооллого, хэмжилт хийсэн. Бидний тусгаарласан судалгааны талбай нь хойт өргөргийн 48°26.145′, зүүн уртрагийн 108°50.869′ солбилцолд далайн түвшнээс дээш 1535 м өндөрт оршино (Зураг 1).



Зураг 1. Судалгааны талбайн ойн ерөнхий байдал

Зүүн Хэнтийд жилийн дундаж агаарын температур -3.5-3.8°C, 1-р сарын дундаж температур -27.4-27.9°C, 7-р сарын +16.7-17.1°C, 5°C-ээс дээш температурын нийлбэр 1876-1981°C, 10°C-ээс дээш температурын нийлбэр

1574-1595°C, ургамал ургалтын хугацаа 143-146 хоног, жилийн дундаж хур тунадасны нийлбэр 240-264 мм, жилийн дундаж харьцангуй чийгшил 62-65% байна (Доржсурэн, 2009). Аллювийн хурдас дээрх ой-нугын бараан хөрстэй.

Хан Хэнтийн ДЦГ, Хэрлэн голын эх түүний орчны бүсийн нутаг дэвсгэр Монгол орны ургамал-газарзүйн тойргоор Хэнтийн уулын тайгын тойрог (Грубов, 2008), Монгол орны ой–ургамалжлын мужлалаар Өвөр Байгалийн ой-ургамалжлын мужийн Зүүн Хэнтийн ой-ургамалжлын хошуунд хамаарна (Доржсүрэн нар, 2019). Зүүн Хэнтийн ой мод нь Онон, Хэрлэн, Туул голын ай сав нутгийг эзлэх ба ус тогтоон хадгалах, хөрсний элэгдэл, эвдрэлээс хамгаалах, агнуур, аж ахуй, ашиглалт, хамгаалалтын өндөр ач холбогдолтой (Савин нар, 1988). Зүүн Хэнтийд тайгын болон тайгархаг ойн өндрийн бүслүүрийн цогцолбор илэрдэг (Доржсүрэн нар, 2012).

Тайгын ойн бүслүүр тус бүс нутгийн өндөр уулс болон бэсрэг уулын ард 1450-1900 м-ийн зурвас өндөрт тархана. Ой үүсгэгч үндсэн мод нь шинэс, хааяа орлож ургасан хус байна. Тайгын бүслүүрт хамаарах шинэсэн ба түүнийг орлон ургасан хусан ой бэсрэг уулсын 1600 м-ээс доош сургарт, тэрэлжит хэвшинжийг үүсгэн тохиолдоно. Энэ бүслүүрийн ойн модод бүтээмжийн IV-V ангид хамаарах ба цэвдэгт тайгын шавранцар хөрстэй байна. Ийм ойд *Pleurozium, Hylocomium, Dicranum* зэрэг ус зохицуулах, цуглуулах онцгой үүрэг бүхий хөвд элбэг. Энэ бүслүүрийн ой хөвд ихтэй болохоороо экологийн хувьд онцгой ач холбогдолтой. Огтлолт явуулахгүй байх, тэрчлэн түймрээс сэргийлэх арга хэмжээг байнга явуулах шаардлагатай (Цэдэндаш, 1993).

Тайгархаг ойн бүслүүрт алаг өвс-улалжит, үетэн-алаг өвст бүтээмжийн III-IV ангид хамаарах уулын ширэгт тайгын шавранцар хөрстэй шинэсэн ой ихээхэн талбайг эзлэн ургана. I ташингад 200-220 насны 20 м өндөр, 36 см диаметртэй дан бүрэлдэхүүнтэй шинэс зонхилдог бол II ташингад 80 орчим насны 10 м өндөр, 16 см диаметртэй залуу шинэс, мөн 80 орчим настай 12 м өндөр, 24 см диаметртэй хус холилдон ургана. Ойн дундаж өтгөрөл 0.7. Сөөгөн ташингад *Rhododendron dahuricum* 0.3 хүртэл нягттайгаар элбэг тохиолдоно. Өвслөг ургамлын бүрхэц 70-80%-д хүрдгийн дотор байгаль гиш, зогдор улалж, орос цахилдаг, дорнодын гүзээлзгэнэ, явган төмөрдээ зонхилдог.

Энэ бүс нутагт сүүлийн жилүүдэд хэд хэдэн удаагийн их эрчимтэй түймэр гарсанаас болж шинэсэн ой хусан ойгоор солигдох явц үргэлжилсээр байна. Ийм хоёрдогч гаралтай хусан ойн дотор 40-60 насны хус зонхилж байна. Моддын өндөр 13-14 м, диаметр нь 16-18 см, ойн дундаж өтгөрөл 0.5-0.6. Сөөгөн ташингад *Spiraea media, Rosa acicularis* зонхилно. Өвслөг ургамлын бүрхэц 65-70% хүрдгээс *Iris rutheinica, Carex pediformis, Fragaria orientalis, Lathyrus humilis* зонхилдог (Цэдэндаш, 1993).

Аргазүй

Ойн таксацын судалгааг Анучин (1983), Ойн бүлгэмдлийг судлах аргазүй (Андреева нар, 2002), Монгол орны ойн таксацын лавлах (Доржсүрэн нар, 2012) номын аргазүйгээр гүйцэтгэв. Энэ талбай уулын хойшоо, баруун хойшоо харсан арын 12-13 хэмийн налууд оршино. Тооллого хэмжилтээр 63 ширхэг модны 1.3

м, 0.3 м өндөр дэх диаметр, модны өндөр болон огтлогдсон 41 ширхэг модны хожуулын диаметрийг 0.3 м-ийн өндөрт тус тус хэмжсэн.

Судалгааны үр дүн

1970-аад оны эхнээс 1990 он хүртэлх хугацаанд Мөнгөнморьт дахь хорих анги Хэрлэн, Тэрэлж, Зүүн бүрхийн голын бүс нутгийн шинэсэн ойд мод бэлтгэл явуулж байжээ. Бидний сонгосон ойд 1980-аад оны дундуур мод бэлтгэлийг түүвэрлэх аргаар 3 га орчим талбайд хийж, ойн нөөцийн 25.9 хувийг огтолсон байна.

Энд үетэн-алаг өвст бүлгэмдэлд хамаарах 38 зүйл ургамал 51.5% бүрхэцтэй ургаж байна. Сөөгнөөс *Spiraea media*-1.75%*, Rosa acicularis*-0.2% бүрхэцтэй тааралдаж байна. Өвслөг бүрхэвчинд алаг өвснөөс *Chamaenerion angustifolium* 10%*, Fragaria orientalis*-5.6%*, Lathyrus humilis*-5%*, Vicia cracca*-4.4%*, Artemisia tanacetifolia* -2.4%*, Viola uniflora*-2.5%*,* үетнээс *Calamagrostis obtusata* -3%, *Festuca ovina*-4.7%*, Poa sibirica*-1.48% тохиолдож байна.

Ойн таксацын үндсэн үзүүлэлтүүд:

Таксацын тооллого, хэмжилтийн боловсруулсан дүнгээс үзэхэд, мод бэлтгэлийн үед нэг га талбайгаас, болц гүйцэж буй VI-VII ангийн, 23.3 см дундаж диаметр, 16.1 м өндөртэй нийт 205 ширхэг модыг түүвэрлэн огтолсон байна.

Хожуулын диаметр, цээжний өндөр дэх диаметрийн хамаарал. Огтлогдсон модны хожуулын диаметрээр 1.3м өндөр дэх диаметрийг тодорхойлох зорилгоор уг хоёр үзүүлэлтийн хамаарлын тахирмаг байгуулахад хамгийн тохиромжтой тэгшитгэлийн хэлбэр нь *Exponentail* байна.

$$D_{1.3} = 1.0749 * D_{0.3}^{0.9129} \quad (1)$$

$D_{1.3}$- цээжний өндөр дэх диаметр, см
$D_{0.3}$- хожуулын диаметр, см

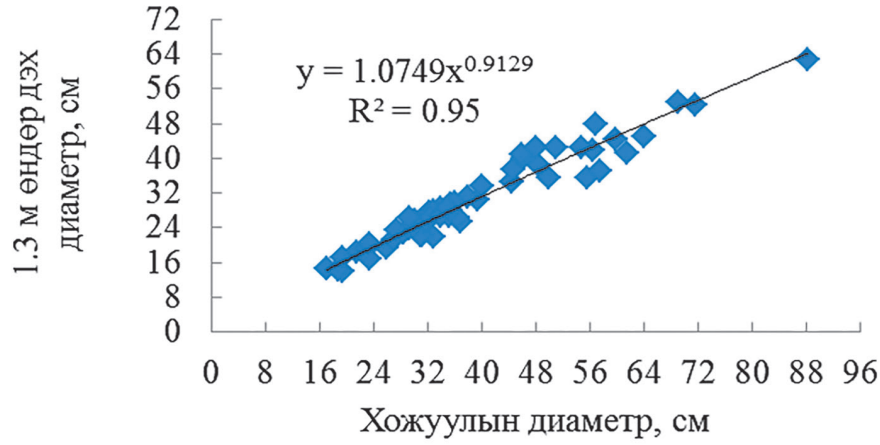
2-р зургаас харахад, мод бэлтгэлээр хожуулын диаметр нь 16-64 см, цээжний өндөр дэх диаметр нь 16-48 см диаметртэй модыг үндсэндээ огтолжээ. Энэхүү тэгшитгэлээр огтлогдсон модны хожуулын диаметрийн хэмжилтээр ургаа мод огтлогдохын өмнө түүний 1.3м өндөр дэх диаметр ямар хэмжээтэй байсныг тодорхойлох боломжтой.

Огтлогдсон модны эзлэхүүнийг сэргээн босгохын тулд уг мод огтлогдохын өмнө ямар өндөртэй байсныг олох шаардлагатай юм. Иймд тухайн бүс нутагт тохирсон шинэс модны өндөр, диаметрийн хамаарлын тэгшитгэлийг боловсруулав.

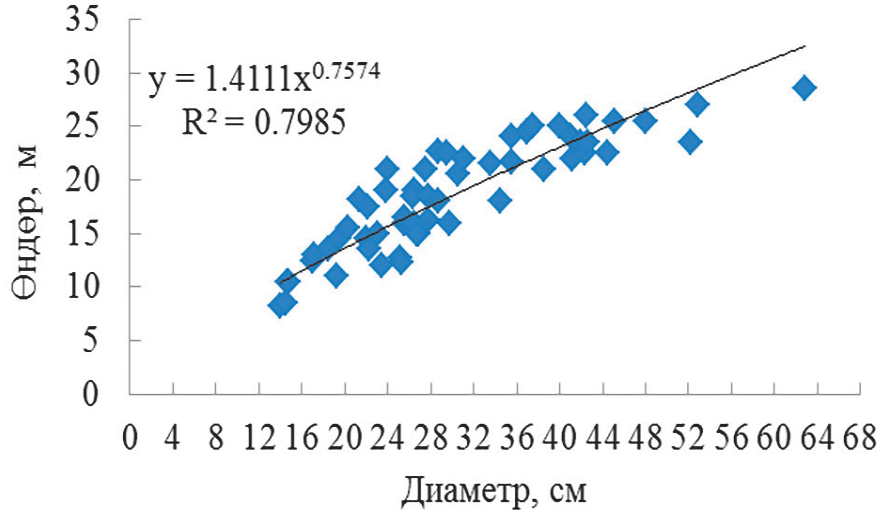
Шинэс модны өндөр, диаметрийн хамаарал. Судалгаагаар талбай дахь бүх модны өндөр болон 1.3м өндөр дэх диаметрийг хэмжсэн. Өндөр, диаметрийн хамаарлын тахирмаг байгуулахад 2-р эрэмбийн *Polynomial* тэгшитгэл хамгийн тохиромжтой байна (Зураг 3).

$$H = 1.4111 * D_{1.3}^{0.7574} \quad (2)$$

H- модны өндөр, м; $D_{1.3}$- диаметр, см



Зураг 2. Хэрлэн голын эхийн шинэс модны хожуулын диаметрийн хэмжилтээр цээжний өндөр дэх диаметрийг тодорхойлох тахирмаг (ПП-1Д)



Зураг 3. Шинэс модны өндөр, диаметрийн хамаарлын тахирмаг (Хэрлэн голын эх, Дунд Хориуд, ПП-1Д)

Огтлогдсон модны цээжний өндөр дэх диаметр болон өндрийг олсны үндсэн дээр тухайн мод ямар эзлэхүүнтэй болохыг Монгол орны ойн таксацын лавлах (Доржсүрэн нар, 2012) номын ($V=aD^bH^c$) гэсэн тэгшитгэлийг ашиглан тодорхойлж болно. Тэгшитгэлийн коэффициент шинэс модны хувьд a=0.22907, b=1.75631, c=1.0453 тус тус байдаг.

Хэрлэн голын эхийн бүс нутгийн ойд 350-380 насны хөгшин шинэс мод ганц, хоёр тохиолдож, 180-200 насны шинэс мод нэг га-д 35 ширхэг тоологдов. Харин 110-130 насны шинэс мод үндсэн ташингыг үүсгэн нэг га-д 210 ширхэг байна. Үндсэн ташингын ойн бүрэлдэхүүн $7Ш_{(110-130)}3Ш_{(180-200)}$, дундаж диаметр

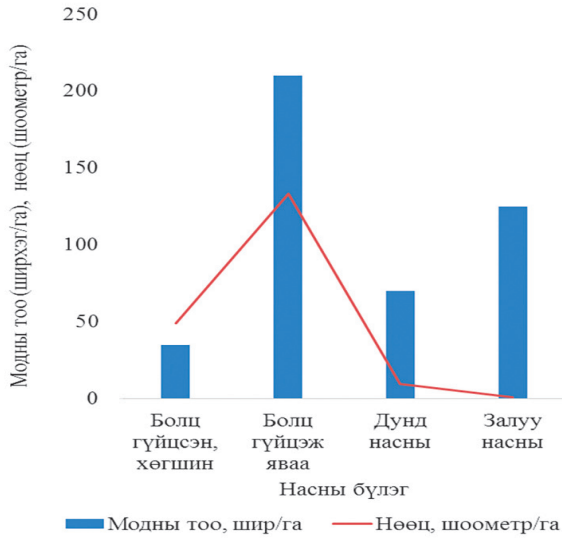
32.5 см, өндөр 19.69 м, нэг га дахь модны тоо 245 ширхэг, нөөц 182.12 шоометр, өтгөрөл 0.6 болно (Хүснэгт 1, Зураг 4).

2-р ташингын ойн бүрэлдэхүүн $10Ш_{(70-90)}$, дундаж диаметр 16.7 см, өндөр 11.91 м, модны тоо 70 шир./га, нөөц 9.46 шоометр, өтгөрөл 0.1 болно. Ойн титмийн доогуур 3-р ташинга үүсгэн 2.4 метр өндөртэй, 20-25 насны залуу шинэс нэг га-д 125 орчим тоологдож үүсэн бүрэлдэж байна.

Мод бэлтгэлээр 1 га талбайгаас 1-р ташингын болц гүйцэж яваа 23.4 см диаметртэй, 15.4 м өндөртэй 205 ш 67.2 $м^3$ нөөцтэй модыг огтолжээ. Хэрвээ огтолт хийгээгүй тохиолдолд 259.78 $м^3$/га нөөц, 0.93 өтгөрөлтэй шинэсэн ой ургах байжээ.

Хүснэгт 1. Судалгааны талбайн ойн таксацын үзүүлэлтүүд
(Хэрлэн голын эх, Дунд Хориуд)

Ташинга	Насны үе удам	Насны анги	Модны тоо (N), ш./га	Диаметр ($D_{1.3}$), см	Өндөр (H), м	Хөндлөн огтлолын талбайн нийлбэр (G), $м^2$/га	Нөөц (M), $м^3$/га	Өтгөрөл (P)	Бонитет
	Одоо ургаж байгаа ойн таксацын үзүүлэлт								
I	I	IX-X	35	42.2	24.02	4.90	49.02	0.14	IV
	II	VI-VII	210	30.5	18.80	15.37	133.10	0.46	
Дүн I ташинга			245	32.5	19.69	20.27	182.12	0.60	
II	III	IV-V	70	16.7	11.91	1.54	9.46	0.05	
III	IV	II-III	125	1.4	2.40	-	1.00	-	
Дүн I, II, III ташинга			440	32.5	19.69	21.81	192.58	0.65	
	Огтлогдсон модны таксацын үзүүлэлт								
I	II	VI-VII	205	23.4	15.40	8.80	67.20	0.28	
	Огтлохын өмнөх ойн таксацын үзүүлэлт								
I	I	IX-X	35	42.2	24.02	4.90	49.02	0.14	IV
	II	VI-VII	415	27.0	17.1	24.17	200.3	0.74	
Дүн I ташинга			450	34.6	20.56	29.07	249.32	0.88	
II	III	IV-V	70	16.7	11.91	1.54	9.46	0.05	
III	IV	II-III	125	1.4	2.40	-	1.00	-	
Дүн I, II, III ташинга			645	34.6	20.56	30.61	259.78	0.93	



Зураг 4. Модны тоо ба нөөц, насны бүлгээр тархсан байдал

Тус бүс нутагт ойн түймэр байнга гарсан шинж тэмдэг модны жилийн цагиргийн судалгаагаар тодорхойлогдов. Тухайлбал, Хэрлэн голын эх орчмын шинэсэн ойд 1986 он, 1994 он, 1996 онуудад түймэр гарсан байна.

Хэлэлцүүлэг

Модны цээжний өндөр дэх диаметр, модны эзлэхүүнийг тодорхойлохын тулд хожуулын диаметрийг ашиглах нь дараах тохиолдолд чухал ач холбогдолтой болохыг судлаачид өгүүлсэн байдаг (Corral-Rivas, 2007, Parresol, 1998, Bylin, 1982). Үүнд: 1) Олон жилийн өмнө гүйцэтгэсэн мод огтлолтоор бэлтгэсэн модны нөөцийг үнэлэх; 2) Мод огтлолтын дараах мод бэлтгэлийн ажлын гүйцэтгэлийг шалгах; 3) Хууль бус мод огтлолтоос үүссэн модны нөөцийн алдагдлыг тодорхойлох; 4) Хор хөнөөлтэй байгаль орчны нөхцөл байдлаас үүссэн хохирлыг үнэлэх; 5) Ойн аж ахуйн практикийг үнэлэхэд огтолсон ойн түүхийг тодорхойлон бичих гэх мэт. АНУ-ын өмнө зүгийн 15 модны зүйл (нарс, царс, эвэрлэг мод ба бусад) (Bylin, 1982), Мексикт нарс модны зүйл (Corral-Rivas et al., 2007), АНУ-ын зүүн хойд зүгийн 17 зүйл (жодоо, нарс, царс, эвэрлэг мод, хайлаас, хус г.м)-д зориулсан (Wharton, 1984) модны хожуулын диаметрийн хэмжилтээр 1.3 м дэх диаметрийг үнэлэх энгийн регрессийн тэгшитгэлийг боловсруулсан байна.

Монгол орны Төв Хангайн тайгажуу шинэсэн ойн нөхцөлд Ундраа, Цогт нар (2008) огтлогдсон хожуулын диаметрийн хэмжилтээр модны цээжний өндөр дэх диаметр, модны өндөр, эзлэхүүнийг тодорхойлох хүснэгтийг анх удаа боловсруулсан. Тэд хожуулын диаметр, өндөр, унанги модны 1.3 м дэх диаметр, урт болон хатсан модны цээжний өндөр дэх диаметр, өндрийг ашиглан, интерполяци, регрессийн аргаар цээжний өндөр (1.3 м) дэх диаметрийг тодорхойлсон юм. Мөн тэрчлэн Зүүн Хэнтийн тайгархаг шинэсэн ойн хувьд огтлогдсон модны хожуулын диаметрийн хэмжилтээр модны өндөр, эзлэхүүнийг тодорхойлох тэгшитгэлийг боловсрууллаа.

Зүүн Хэнтийн мезофит алаг өвст тайгархаг шинэсэн ойн нөөцийн 70 хувийг огтолсоноос хойш 36 жилийн дараа шинэсэн ойн титмийн доор 2-р ташингыг хус мод бүрдүүлдэг онцлогтой байна (Доржсүрэн нар, 2019). Хэрлэн голын эхэнд тайгын шинэсэн ойн нөөцийн 25.9 хувийг огтолсон тохиолдолд эх ойн нөмрөг доогуур 2-р ташингыг үндсэн үүлдрийн мод болох шинэс мод бүрдүүлж байна.

Дүгнэлт

Хэрлэн голын эхний шинэсэн ойн хожуулын диаметрийн хэмжилтээр ургаа модны цээжний өндөр дэх диаметрийг тодорхойлох $D_{1.3} = 1.0749 * D_{0.3}^{0.9129}$ (R^2=0.95) гэсэн регрессийн тэгшитгэлийг боловсруулав.

Энэхүү тэгшитгэлийг ашиглан огтлогдсон модны эзлэхүүн болон нөөцийг тогтоох боломжтой.

Эшилсэн бүтээл

Bylin CV. 1982. Estimating dbh from stump diameter for 15 southern species. USDA Forest Service Research Note SO-286, Southern Forest Experiment Station, New Orleans, LA: 1-3.

Corral-Rivas JJ., Barrio-Anta M., Aguirre-Calderón OA. and Diéguez-Aranda U. 2007. Use of stump diameter to estimate diameter at breast height and tree volume for major pine species in El Salto, Durango (Mexico). Forestry: An International Journal of Forest Research, 80(1): 29–40.

Parresol BR. 1998. Prediction and error of baldcypress stem volume from stump diameter. South. J. Appl. For., 22(2): 69–73.

Wharton EH. 1984. Predicting diameter at breast height from stump diameters for northeastern tree species. USDA For. Serv. Res. Note NE., 322: 1-4.

Андреева ЕН., Баккал ИЮ., Горшков ВВ., Лянгузова ИВ., Мазная ЕА., Нешатаев ВЮ., Нешатаева ВЮ., Ставрова НИ., Ярмишко ВТ., Ярмишко МА. 2002. Методы изучения лесных сообществ. Санкт-Петербург, НИИХимии СПбГУ.

Анучин ПН. 1983. Лесная таксация. 5-е изд., доп. Москва, Лесн.пром-сть.

Грубов ВИ. 2008. Монголын гуурст ургамал таних бичиг. Ган принт.

Доржсүрэн Ч. 2009. Антропогенные сукцесии в лиственничных лесах Монголии. Москва, Тип.Россельхозакадеми.

Доржсүрэн Ч., Дугаржав Ч., Цогт З., Цэдэндаш Г., Чулуунбаатар Ц. 2012. Монгол орны ойн таксацын лавлах. Улаанбаатар, Бэмби сан.

Доржсүрэн Ч., Дугаржав Ч., Цэдэндаш Г., Түшигмаа Ж., Тунгалаг М. 2019. Монгол орны ой-ургамалжлын мужлал. Улаанбаатар, Адмон принт.

Доржсүрэн Ч., Зоёо Д., Ундраа М. 2019. Динамика фитоценозов и лесовозобновление после условно-сплошной рубки и пожара мезофитного разнотравного подтаежного лиственничника в Восточном Хэнтэе. Материалы международной конференции, посвященной 50-летию СРМКБЭ РАН и АНМ, 44-48.

Савин ЕН., Коротков ИА., Краснощеков ЮН. и др. 1988. Леса Монгольской Народной Республики. Лиственничные леса Восточного Хэнтэя. Москва, Наука.

Ундраа М., Цогт З. 2008. Мод огтолсон талбай дахь хожуулын диаметрийн хэмжилтээр модны эзлэхүүнийг тодорхойлох. Ойн нөөц ашиглах, нөхөн сэргээх тогтвортой менежмент эрдэм шинжилгээ, онол практикийн бага хурлын эрдэм шинжилгээний бүтээлийн эмхэтгэл. 1/96: 90-94.

Цэдэндаш Г. 1993. Лесорастительность Хэнтэйского нагорья. Автореф. дисс. на. соис. уч. ст. канд. биол.наук. УБ, 23.

Estimating DBH from stump diameter in the Larch forest around headwater of the Kherlen river

Tsogt Zandraabal[1*], Undraa Munkhuu[1], Khongor Tsogt[2]

*[1]Botanic Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia, *e-mail: ztsogt@yahoo.com*
[2]Mongolian Forest Research Association, Ulaanbaatar 13330, Mongolia

Submitted: 31.07.2020 Accepted: 31.10.2020

Abstract: This paper presents the results on the development of equation to determine the diameter at breast height by measuring the stump diameter at 0.3 m height of Siberian larch trees around the headwater of Kherlen river in the Eastern Khentii forest vegetation province. This equation can be used to determine the forest growing stock of logged area.

Keywords: Larch, stump, diameter, height, growing stock

© The Author(s). 2020 **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.

УРГАМЛЫН ИНТРОДУКЦИ

Тарималжиж буй Дагуур сараана (*Lilium dahuricum* Ker-Gawl.)-ны үзэгдэлзүйн үе шат

Нанжидсүрэнгийн Очгэрэл*, Доржсүрэнгийн Отгонсүрэн

Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс,
**e-mail:* nz_ochoo@yahoo.com

Хүлээн авсан: 06.10.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 02.11.2020

Хураангуй: Монгол улсын Засгийн газрын 2005 онд батлагдсан "Монгол орны ховор ургамлыг хамгаалах, зохистой ашиглах" үйл ажиллагааны хөтөлбөрт ховор, нэн ховор зүйл ургамлыг хамгаалах, тарималжуулан ашиглах замаар байгалийн нөөцийг нэмэгдүүлэх, генийн санд хадгалах тухай онцлон заасан байдаг. Энэхүү заалтыг биелүүлэхийн тулд ховор, нэн ховор ургамлын зүйлийн генийн санг Ботаникийн цэцэрлэгт амьд бодгаль биетээр хадгалан, үрээр үржүүлж хамгаалах, тарималжуулж нутагшуулах шаардлага гарч байгаа юм. Энэхүү өгүүлэлд ШУА-ийн Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн Ботаникийн цэцэрлэг дэх туршилт судалгааны талбайд тарималжуулж буй Дагуур сараана *(Lilium dahuricum* Ker-Gawl.*)*-ны 2016-2019 онуудад хийсэн үзэгдэлзүйн судалгааны материалыг боловсруулсан дүнг оруулав. Тарималжуулж буй ургамлын үзэгдэлзүйн үе шатны ажиглалт буюу улирлын хөгжлийн хэмийг газрын дээд хэсгийн ургамлын ургалтын хугацаагаар тогтоов. Ботаникийн цэцэрлэгт тарималжиж буй Дагуур Сарааны өсөлт, хөгжлийн үе шат, ургалтын үргэлжлэх хугацааг тодорхойлов. Энэ нь ховор, нэн ховор зүйлс шинэ орчинд шилжсэн онцлог, тухайн орчинзүйн нөхцөлтэй холбоотойгоор хөгжлийн үе шатууд өөр өөр байв. Ботаникийн цэцэрлэгт тарималжуулж байгаа Дагуур сараана *(Lilium dahuricum* Ker-Gawl.)-ын хаврын сэргэн ургалт тухайн жилийн агаарын хэм, дулааны нийлбэрээс шалтгаалан V/15±0.4-V/20±1.04 хооронд буюу 3-5 хоногийн хэлбэлзэлтэй байна.

Түлхүүр үгс: Дагуур сараана, үзэгдэлзүй**,** тарималжуулах

Очгэрэл Н., Отгонсүрэн Д. 2020. Тарималжиж буй дагуур сараана (*Lilium dahuricum* Ker-Gawl.)-ны үзэгдэлзүйн үе шат. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*, 02: 121-128.

Сараанатан (Liliaceae Juss.) овог нь дэлхийн бөмбөрцгийн сэрүүн болон дулаан бүсэд тархсан ургамал. Дорнод Сибирь, Хималай, Бага Ази, Кавказ, Алс Дорнод, Зүүн Хойт Хятад, Солонгосын хойгийн Хойд хэсэг, Японы арлууд, Хойт Америкт тархана. Дэлхийд ойролцоогоор байгалийн 105 зүйл ургадаг (Баранова, 1990).

Дагуур сараана *(Lilium dahuricum* Ker-Gawl.) нь манай орны Хэнтий, Хянган, Монгол-Дагуурт ойн нуга ба зах, өвслөг ургамалт хээржүү хажуу, татмын нуга, сөөгөн ширэнгэ, тужид ургана (Грубов, 1982, Губанов, 1996). Экологийн бүлгээр: ойн чийгсэг-мезофиты, амтат шүүс-тоост ургамал (Очирбат, 2019).

Байгалийн ургамлын тухай хууль (1995), Монголын улаан ном (1997), Монгол орны гуурст ургамлын ховор, ховордож буй эмзэг зүйлүүдийн лавлах (2018)-д нэн ховор статусаар бүртгэгдсэн хөнөөгдөж байгаа зүйл. Ургамлын үзэгдэлзүйн үе шат нь ургамлын дотоодод явагдах өсөлт хөгжлийн биологи, физиологийн үйл явцын нэг жилийн амьдралын эргэлтэнд болж байгаа хувьсал өөрчлөлтийн гадаад илрэл учраас ургамал, гадаад орчны хоорондын зүй тогтолт үзэгдэл болохыг ажиглан судалдаг.

Үзэгдэлзүйн ажиглалтаар Дагуур сарааны ургалтын ургал үе болон хаврын сэргэн ургалтаас намар хагдрах үе шатыг тэмдэглэн тэдгээрийн цэцэглэлт, үр боловсрох үеийн үргэлжлэх хугацааг цаг уурын онцлог, гадаад орчноос хэрхэн хамааралтай болохыг илрүүлэх боломжтой.

Судалгааны материал, арга зүй

ШУА-ийн Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн Ботаникийн цэцэрлэг дэх эрдэм шинжилгээ-туршилт судалгааны өвслөг ургамлын цуглуулга-үржүүлгийн талбайд явуулсан бөгөөд тус цэцэрлэг нь Улаанбаатар хотын Баянзүрх дүүргийн 12-р хорооны нутагт байрлах ба Туул гол, түүнд цутгадаг Улиастай голын хөндийд орших бөгөөд бидний туршлага судалгаа явуулсан өвслөг ургамлын талбай нь дорнод уртрагийн 106˚59’56.7”, хойд өргөргийн 47˚54’35.9” хооронд байдаг.

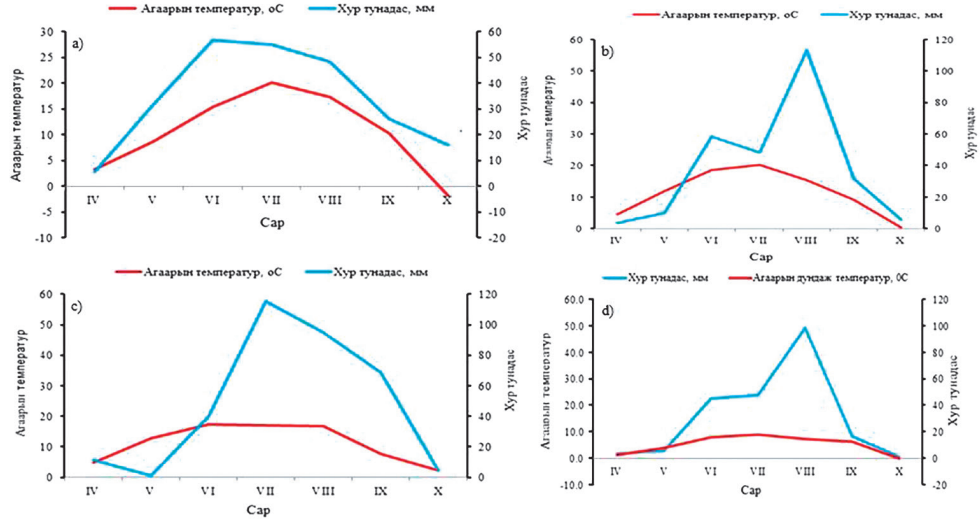
Судалгааг Ботаникийн цэцэрлэг дэх өвслөг ургамлыг тарималжуулах, нутагшуулах туршилт судалгааны 2002 оноос цуглуулсан цуглуулгын талбайд 2016-2019 онд гүйцэтгэв. Ботаникийн цэцэрлэгт Дагуур сараана (*Lilium dahuricum* Ker-Gawl.)-ыг Дорнод аймгийн Халхгол сум (2002 он), Баян-Уул сум (2004 он), Дархан-Уул аймгийн Шарын гол сумын Моностойн ам (2004, 2005 он)-аас тус тус хээрийн хайгуул судалгаагаар үр, булцуугаар цуглуулгыг бүрдүүлж тарималжуулах судалгааг хийж байна.

Цуглуулгын талбай бол ургамлын биологийн тухай анхан шатны цэгцтэй мэдээлэл авч цаашид тарималжуулах, нутагшуулахад чиглэсэн, гүнзгийрүүлсэн судалгааг явуулах дараагийн шатны ажилд шилжих суурь болдогт оршино (Эрдэнэжав, 2005). Тарималжуулж буй Дагуур сарааныг ургалтын хугацаанд үзэгдэлзүйн ажиглалтыг ургамлын үе шат бүрийн эхлэх жигдрэх хугацааг тэмдэглэхдээ Бейдеманы (1960) аргазүйг хэрэглэж, *ургал эрхтэнд:* Хаврын сэргэн ургах үе, навч задарч эхлэх, найлзуурын өсөлт зогсож навч хэвийн хэмжээнд хүрэх, навч шарлан хагдарч эхлэх энэ үед ургамлын газрын дээд хэсэг хагдарч, навч хатаж хорчийх зэрэг үе шатыг долоо хоногт 1 удаа, *үржлийн эрхтэнд:* Бундуу үүсэх, цэцэглэж эхлэх /10 хувь нь цэцэглэсэн тохиолдолд/, ид цэцэглэх үе /50 хувь/, цэцэглэж дуусах /10 хувь/, үр жимс тогтож эхлэх, үр жимс боловсорч гүйцэх үеийн ажиглалтыг 3 хоногт 1 удаа тус тус тэмдэглэж байв. *Ургалтын үргэлжлэх хугацааг* ургамлын ургалт эхлэхээс төгсөх үе, *өсөлтийн үргэлжлэх хугацааг* хавар сэргэн ургаж эхлэхээс найлзуурын өсөлтийн дуусах үе, *цэцэглэлтийн үргэлжлэх хугацааг* цэцэглэж эхлэхээс цэцэглэж дуусах үе, *үр боловсрох хугацааг* үр тогтож эхлэхээс боловсорч гүйцэх үеийн хоорондох хугацаагаар тооцож авсан. Үзэгдэлзүйн ажиглалтыг 10 бодгаль ургамалд хийв.

Цаг уурын үзүүлэлтүүдээс ургамал нөмрөгт хамгийн гол нөлөө үзүүлдэг хоёр хүчин зүйл байдаг. Энэ нь тухайн нутгийн агаарын температур, хур тунадасны хэмжээ юм. Судалгаанд хамрагдсан жилүүдийн агаарын температур, хур тунадасны өөрчлөлтийг Улаанбаатар хотын станцын 2016-2019 оны мэдээг ашиглан цаг уурын өөрчлөлтийг тодорхойлсон.

Ботаникийн цэцэрлэгт ургамал ургалтын хугацааны /4-10 сар/ агаарын дундаж температур, хур тунадасны нийлбэр 2016 онд 73.8°C ба 239.5 мм, 2017 онд 79.9°C ба 271.1 мм, 2018 онд 78.9°C ба 336.4 мм, 2019 онд 75.25°C ба 331.3 мм байв.

Климадиаграммыг (Walter and Lieth, 1960) нарын дагуу хийсэн бөгөөд ган гачиг 2018 оны 4-р сарын дундаас 6-р сарын эхний 1-р арав хоногт 2017 оныхоос илүү хүчтэй ажиглагдсан бол 2016, 2019 онуудад ажиглагдсангүй. Харин 2017, 2018 оны ургамал ургалтын хугацааны агаарын дундаж температур 2016, 2019 оныхоосоо +4.5°C-аар дулаан байсан нь климадиаграммаас харагдаж байна (Зураг 1).



Зураг 1. Улаанбаатар хотын 2016-2019 оны (Y-X сар) климадиаграмм. a-2016, b-2017, c-2018, d-2019

Бид тарималжуулж байгаа ургамлын чийгийн хангамжийг зохиомлоор нэмэгдүүлж, долоо хоногт 1 удаа худгийн усаар усалгааны асуудлыг шийдэж байв.

Судалгааны үр дүн

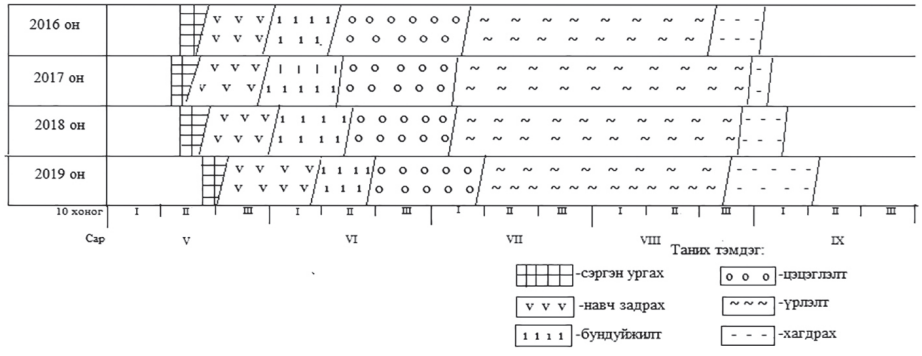
Ботаникийн цэцэрлэгт тарималжиж буй Дагуур Сарааны өсөлт, хөгжлийн үе шат, ургалтын үргэлжлэх хугацааг тодорхойлов. Энэ нь ховор, нэн ховор зүйлс шинэ орчинд шилжсэн онцлог, тухайн орчинзүйн нөхцөлтэй холбоотойгоор хөгжлийн үе шатууд өөр өөр байв.

Тарималжуулж буй байгалийн өвслөг ховор ургамалд хаврын сэргэн ургалт, навчлах, бундуужих, цэцэглэх, үрлэх, үр жимс боловсрох, навчны өнгө хувирах,

хагдрах хугацааг судалснаар тэдгээрийг цаашид зохистой ашиглах, хамгаалах, өсгөн үржүүлэх асуудлыг үр дүнтэй шийдвэрлэж чадна.

Аливаа ургамлын хөгжлийн дээрх үе шатууд жил бүр харилцан адилгүй хугацаанд ургах тул түүний үзэгдэлзүйн ажиглалтыг олон жил дараалан явуулж тухайн жилийн цаг уурын нөхцөл байдал ургамалд нөлөөлж байгаа мөн тэдгээр үзэгдлүүдийн хэлбэлзэх хугацаа буюу давтагдах чанарыг судалсан байх хэрэгтэй болдог.

Тарималжиж буй Дагуур сарааны 2016-2019 оны үзэгдэлзүйн ажиглалтаас харахад хавар 5-р сарын 2-р арав хоногоос сэргэн ургаж, 5-р сарын 3-р арав хоногийн сүүлчээр навч бүрэн задарч, 6-р сарын 1-р арав хоногоос 2-р арав хоногийн хооронд бундуужиж байв. Улирлын хөгжлийн хэмийг газрын дээд хэсгийн ургамлын ургалтын хугацаагаар тогтоосон. Үзэгдэлзүйн үеийн шилжих зааг тухайн жилийн хугацаанд өөр өөр байгаа нь цаг агаарын нөхцөл, тухайн газар орны байдлаас гадна ургамлын түүхэн хөгжлийн явцад бий болсон түүний дасан зохицох чадавх ба хөгжлийн хэм олон янз байгаатай бас холбоотой нь ажиглагдаж байв (Хүснэгт 1).



Зураг 2. Дагуур Сарааны үзэгдэлзүйн феноспектр

Үзэгдэлзүйн феноспектрээс харахад *Lilium dahuricum* Ker-Gawl.-ийн ургалтын үргэлжлэх хугацаа нь Улаанбаатар хот дахь Ботаникийн цэцэрлэгт 110-116 хоног, үүнээс өсөлтийн үргэлжлэх хугацаа 22 хоног, үрлэлт 29-35 хоног үргэлжилж байлаа (Зураг 2).

Хүснэгт 1. Дагуур Сарааны ургал үе (2016-2019 он)

Он	Сэргэн ургах / СУ/	Навч задрах	Бундуй жилт	Цэцэглэлт		Үрлэлт		Хагдрах / НШ/
				Эхлэх	Дуусах	Эхлэх	Дуусах	
2016	V/18±0.8	V/29±0.2	VI/11±0.1	VI/13±0.3	VII/06±0.1	VII/23±0.3	VIII/21±0.7	IX/01±0.1
2017	V/15±0.4	V/29±0.1	VI/03±0.6	VI/11±0.04	VII/04±0.1	VII/25±0.5	VIII/29±0.6	IX/04±0.4
2018	V/17±0.3	V/21±0.1	VI/13±0.1	VI/16±0.1	VII/03±0.6	VII/24±1.3	VIII/27±1.4	IX/05±1.5
2019	V/20±1.04	VI/08±0.4	VI/13±0.8	VI/19±0.76	VII/08±0.7	VII/25±4.1	VIII/24±1.5	IX/11±1.2

Тайлбар: СУ-Хаврын сэргэн ургалт, НШ- Навч шарлаж хагдрах

Цэцэглэлтийн үе: Цэцэглэлтийн үргэлжлэх хугацаа ба нэг цэцгийн амьдрах хоногоос шалтгаалан тухайн зүйл ургамлын чимэглэлд ашиглах гол үзүүлэлт болдог бөгөөд Ботаникийн цэцэрлэгт тарималжиж буй Дагуур сарааны цэцэглэлт нь 6-р сарын 2-р арав хоногоос эхэлж 7-р сарын 2-р арав хоногийн эх хүртэл 18-24 хоног үргэлжилж байв. Бидний судалгаа зарим судлаачдын байгалийн нөхцөлд хийсэн судалгаатай ойролцоо байсан. Энэ нь тухайн жилийн хаврын сэргэн ургаж байгаа 5-р сарын агаарын дулааны хэмтэй холбоотой байж болох юм. Бидний судалгаанаас үзэхэд, Дагуур Сарааны цэцэглэлт 18-24 хоног үргэлжилсэн ба энэ үеийн дулааны нийлбэр 17.2-19.3^{0}C байна. Улаанбаатар хотод хүйтрэлтгүй үргэлжлэх хугацаа 5-р сарын 3-р арав хоногоос 9-р сарын эхний арав хоног орчим хүртэл буюу 90 гаруй хоног байна. Өөрөөр хэлбэл, энэ хугацаанд агаарын температур 0^{0}C-аас доош буухгүй. Тарималжуулж буй ургамлын цэцэглэлтийн хугацааг тодорхойлох нь цэцгийн аж ахуй болон хот суурингийн ногоон байгууламжинд чухал ач холбогдолтой юм.

Үр боловсрох үе: Ургамал тарималжуулах ажлын үр дүнд аливаа ургамал тухайн орчинд ургах ирээдүйтэй эсэхийг үнэлэх нэг чухал үзүүлэлт бол ургаж байгаа орчиндоо бүрэн гүйцэд дасаж үр жимс бүрэлдэн боловсрох явдал юм. Үр боловсрох үеийг тогтоосноор үржүүлэх эх материалыг бэлтгэх, үрийг хурааж авах хугацааг мэдэхэд тустай. Үр тогтож бүрэн боловсрох нь тухайн ургамлын биологи, бичил орчны нөлөөнөөс хамаарах бөгөөд судалгааны жилүүдэд Ботаникийн цэцэрлэгт +15 хэмээс илүү тогтмол дулаантай байх хугацаа 6-р сарын 11-нээс 8-р сарын 17-ны хооронд 67 хоног үргэлжилж байсан. Ажиглалт хийсэн ургамлын үр боловсрох хугацаа энэ хугацаанд буюу 29-35 хоног үргэлжилж жил бүр тогтмол үрлэж байв.

Хэлэлцүүлэг

Ургамал тарималжуулах, нутагшуулах судалгаанд тухайн зүйлийн ургамал шинэ нөхцөлд дасаж, өвлийн хүйтнийг тэсвэрлэх, хавар эрт температурын хэлбэлзлийг давах чадвар болон хөгжлийн үе шатны давтамжийг илрүүлэхэд үзэгдэлзүйн ажиглалт чухал ач холбогдолтойг олон эрдэмтэд өөрсдийн бүтээлдээ тусгасан байдаг (Базилевская, 1950; Аврорин, 1956; Лапин нар, 1974).

ШУА-ийн Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн туршилт судалгааны талбайд 2002 оноос Дагуур сараана (*Lilium dahuricum)*–ыг тарималжуулан жил бүр үзэгдэлзүйн ажиглалтыг тасралтгүй хийж байна. Балт ургамлын цэцэглэлтийн үе Хэнтийн нуруунд 6-р сарын 2-р арав хоногоос цэцэглэлт эхлэж, 7 сарын 8-ны үед ид цэцэглэлт эхлэж, 7 сарын 20-ны үед цэцэглэлт дуусдаг (Очирбат, 1972, 1994, 1999, 2007). Судалгааны 2017, 2018 оны 5 сарын агаарын дундаж хэм +12- +12.7^{o}C дулаан байсан нь Дагуур Сарааны сэргэн ургалт бусад оноосоо 3-5 хоногийн өмнө эхэлж байгааг ажиглав. Харин 2009-2011 оны үзэгдэлзүйн ажиглалттай (Очгэрэл, 2014) харьцуулахад, хаврын сэргэн ургалт нь арай хожуу эхэлсэн ч цэцэглэлт, ургалтын ургал үеийн үргэлжлэх хугацаа ойролцоо байв. Цаг агаарын нөхцөл байдал, ашигтай температурын нийлбэрээс шалтгаалан тухайн ургамлын ид цэцэглэлт эхлэх дуусах хугацаа 5-10 хоногоор эрт цэцэглэж байдгийг тогтоосон байдаг бөгөөд энэ үзэгдэл бидний судалгааны дүнтэй

дүйж байна (Очирбат, 2005). *Улирлын хөгжлийн хэмээр* Карписонова (1985), Борисова (1972) нарын ангиллаар үзэхэд, Ботаникийн цэцэрлэгт тарималжуулж буй Дагуур сараана хавар-зуны ургалттай зүйлд багтаж байна.

ОХУ-ын Новосибирскийн Ботаникийн цэцэрлэгт (Семенова, 2007) *Lilium dahuricum*-ын цэцэглэлт YI.21-YII.12-ны хооронд 22 хоног, үр боловсрох үе нь YIII.16-IX.02 хүртэл үргэлжилж байсан байна. Энэ нь манай орны тус Ботаникийн цэцэрлэгт тарималжиж буй *Lilium dahuricum-ийн* цэцэглэлт, үр боловсрох үеийн үргэлжлэх хугацаатай ойролцоо байна. Хэрлэнгийн Хөдөө-аралд (Жамъяндорж, 2020) тарималжуулсан Дагуур Сарааны 2013-2015 оны үзэгдэлзүйн ажиглалтаар хаврын сэргэн ургалт 5-р сарын 6-11-ний хооронд эхэлж, ургал үе нь 110-112 хоног, Улаанбаатар хот дахь Ботаникийн цэцэрлэгт Дагуур Сарааны 2009-2011оны үзэгдэлзүйгээр (Очгэрэл, 2014) 5-р сарын 10-19-ны хооронд сэргэн ургалт эхэлж, 105-119 хоног ургамлын ургал үе үргэлжилж байсан нь бидний судалгааны ажиглалтын дүнтэй дүйж байлаа.

Ботаникийн цэцэрлэгт тарималжиж байгаа *Lilium dahuricum*-ын ургал үеийн үргэлжлэх хугацааг байгалийнхтай харьцуулахад уртассан үзүүлэлттэй байв. Бидний болон бусад судлаачдын тарималжуулж буй Дагуур сарааны цэцэглэлтийн хугацаа 18-24 орчим хоног тасралтгүй үргэлжлэн цэцэглэж байгаа нь цаашид үржүүлгийн плантаци байгуулан зөгийн аж ахуй, гоёл чимэглэлд ашиглах боломжтой байна.

Дүгнэлт

Ботаникийн цэцэрлэгт тарималжуулж байгаа Дагуур сараана *(Lilium dahuricum* Ker-Gawl).-ын хаврын сэргэн ургалт тухайн жилийн агаарын хэм, дулааны нийлбэрээс шалтгаалан V/15±0.4- V/20±1.04 хооронд буюу 3-5 хоногийн хэлбэлзэлтэй байна.

Тарималжиж буй Дагуур сарааны цэцэглэлт 18-24 хоног үргэлжилж байгаа нь цэцгийн аж ахуй, хот суурингийн ногоон байгууламжинд ашиглах боломжтой.

Дагуур сараана *ex situ* нөхцөлд үр боловсрох хугацаа YII/23-YIII/29 хооронд явагдаж жил бүр тогтмол үрлэж байна.

Эшилсэн бүтээл

Walter H., Lieth H. 1960. Klimadiagramm Weltatlas. Fischer Verlag, Jena, 1: 3–9.

Аврорин НА. 1956. Переселение растений на Полярный Север. Эколого-географический анализ. Москва, Наука.

Базилевская НА. 1950. Ритм развития и акклиматизация травянистых растений. Ленинград, Изд-во АН СССР.

Балдандорж Г. нар. 2008. Ургамал судлалын сурах. Улаанбаатар.

Баранова МВ. 1990. Лилии. Ленинград.

Борисова ИВ. 1972. Сезонная динамика растительного сообщества. Полевая геоботаника. Ленинград, Наука.

Грубов ВИ. 1982. Определитель сосудистых растений Монголии. Ленинград.

Жамъяндорж Х. бусад. 2020. Эм, цэцэрлэгийн ургамал. Улаанбаатар, Соёмбо нэвтэрхий толь.

Зайцев ГН. 1978. Фенология травянистых многолетников. Москва.

Карписонова РА. 1985. Травянистые растения широколиственных лесов СССР. Москва.

Лапин ПИ. 1974. Интродукция древесных растений в Средней полосе Европейской части СССР, Научные основы, методы и результаты. Ленинград, ВИР.

Монгол орны гуурст ургамлын ховор, ховордож буй эмзэг зүйлүүдийн лавлах. 2018. Улаанбаатар.

Монгол Улсын Улаан ном. 1997. Улаанбаатар.

Очгэрэл Н. 2014. Зарим ховор өвслөг ургамлыг тарималжуулах, нутагшуулах боломж. ХАА-н ухааны докторын зэрэг (Ph.D) горилсон бүтээл, ХААИС, 142.

Очгэрэл Н., Энхтуяа Л. 2019. Ботаникийн цэцэрлэгийн өвслөг ургамлын генийн сангийн цуглуулга. Улаанбаатар, Адмон Принт.

Очирбат Г. 2019. Монгол орны балт ургамлын нөөц. IY боть, Улаанбаатар, Бемби сан.

Семенова ГП. 2007. Редкие и исчезающие виды флоры Сибири (биология, охрана). Новосибирск.

Энхтуяа Л., Очгэрэл Н. 2006. Ховор зарим Сарааныг (Lilium L.) тарималжуулж буй судалгааны дүнгээс, Бот. хүр. бүтээл, 16: 105-107.

Эрдэнэжав Г. 2005. Ботаник ургамлын аж ахуйн судалгааны үр дүн ба хэтийн төлөв. Улаанбаатар.

Mongolian Journal of Botany, 2020, 02: 121-128.

The phenology of cultivated *Lilium dahuricum* Ker-Gawl.

Ochgerel Nanjidsuren*, Otgonsuren Dorjsuren

*Laboratory Plant Introduction and genetic resources, Botanic Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia, *e-mail:* nz_ochoo@yahoo.com*

Submitted: 06.10.2020 Accepted: 02.11.2020

Abstract: In this study, we summarized the results of a study between 2016-2019 on the *Lilium dahuricum* Ker-Gawl, which were conducted in the experimental research area at the botanic garden of the Botanic Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Science. The spring revival of *Lilium dahuricum* Ker-Gawl was depended on the sum of thermal and annual air temperature varies between 15 May to 20 May or 3-5 days. We investigated that is the flowering periods of lilies were last for 18-24 days, suggest that can be used for apiculture, and ornamentally in the future.

Keywords: *Lilium dahuricum,* introduction, phenology

© The Author(s). 2020 **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.

Монголын ботаникийн сэтгүүл, 2020, 02: 129-131.

МЭДЭЭЛЭЛ

Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн ургамлын сан (UBA)-д хадгалагдаж буй зарим цуглуулгын тархацын шинэ мэдээлэл

Магсарын Ургамал

Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс, e-mail: urgamalm@mas.ac.mn

Хүлээн авсан: 15.09.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 27.10.2020

ШУА-ийн Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн Ургамлын аймаг, ангилалзүйн лабораторийн Ургамлын цуглуулгын сан (UBA) нь 1963 онд анх байгуулагдсан Монгол улсдаа хамгийн томд тооцогдох, дэлхийд албан ёсоор 1985 онд дунд зэрэглэлийн сан хэмээн бүртгэгдсэн байдаг. Эдүгээ Монгол орны өнцөг булан бүрээс тэртээ 200-гаад жилийн өмнөөс цуглуулагдсан тус "Ургамлын сан (UBA)"-д 100 гаруй овгийн 650 орчим төрлийн 2800 орчим зүйл гуурст ургамлын 84.600 хувь цуглуулга хадгалагдаж байна. Энэ нь Монгол орны ургамлын аймгийн нийт зүйлийн бүрдлийн 90 орчим хувийг эзэлж байна.

Судалгаанд "Монголын Ургамлын аймаг" цуврал бүтээл бичихтэй холбогдон ээлжит 2а, 4-р дэвтрүүдэд багтсан 27 овгийн 70 төрөлд багтах нийт 219 зүйл ургамлын 4100 гаруй хувь цуглуулгууд хамрагдан боловсруулалтыг тус хүрээлэнгийн Ургамлын аймаг, ангилалзүйн лабораторид хийж гүйцэтгэсэн юм.

Үр дүнд хамгийн сүүлд буюу 2014 онд хэвлэгдсэн "*Conspectus of the vascular plants of Mongolia*" хэмээх Монгол орны гуурст ургамлын бүртгэл бичигт ороогүй 12 овгийн 15 төрөлд багтах 24 зүйл ургамлын тархацын 33 шинэ нутгийг Монгол орны ургамал-газарзүйн 14 тойрогт анх илрүүлэн бүртгэв (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Тархалтын нэмэгдсэн зүйлүүдийн нэрс, шинэ тойргууд

№	Зүйлийн латин нэр	Тойргийн дугаар, газрын нэр	Ишлэл
1	*Bergenia crassifolia*	1+ (Ар Босхотын гол)	Ургамал нар, 2020
2	*Corallorhiza trifida*	3+ (Дэлгэрмөрөн, Нөмрөг уул)	
3	*Hemerocallis lilio-asphodelus*	2+ (Сөгнөгөрийн гол, Хэрлэнгийн эх)	
4	*Hylotelephium pallescens*	3+ (Сэлэнгэ мөрөн), 5+ (Нөмрөгийн гол)	Ургамал нар, 2020; Baasanmunkh et al., 2019
5	*Iris sibirica*	2+ (Хүдэрийн гол, Ононгийн эх)	
6	*Iris tigridia*	9+ (Хэрлэн гол, Дариганга)	
7	*Iris ventricosa*	4+ (Эрээний нуруу, Онон, Улзын гол)	

8	*Lilium pensylvanicum*	1+ (Хан Чандмана уул), 9+ (Хөх уул, Халхын гол)	
9	*Lloydia serotina*	4+ (Шаамар, Батсүмбэр, Баян гол)	
10	*Orchis militaris*	9+ (Дариганга), 14+ (Байтаг Богд уул)	
11	*Potamogeton compressus*	3+ (Тэрхийн Цагаан нуур)	
12	*Potamogeton friesii*	1+ (Дархадын хотгор)	
13	*Potamogeton natans*	3+ (Сэлэнгэ мөрөн)	
14	*Potamogeton praelongus*	6+ (Ховд гол), 10+ (Завхан гол, Хар-Ус, Хар нуур)	
15	*Ribes diacanthum*	1+ (Цагаан-Үүр, Аригийн гол)	Ургамал нар, 2020
16	*Ribes heterotrichum*	15+ (Ээж Хайрхан уул)	Ургамал нар, 2020
17	*Sarcozygium kaschgaricum*	12+ (Баянзаг), 16+ (Борзонгийн говь, Дэрсэн ус)	Ургамал нар, 2020
18	*Saxifraga hirculus*	14+ (Байтаг Богд уул)	Ургамал нар, 2020
19	*Saxifraga sibirica*	2+ (Ононгийн эх), 8+ (Хөгнө Хан уул)	Ургамал нар, 2020
20	*Sedum hybridium*	8+ (Өнжүүл уул)	Ургамал нар, 2020
21	*Sedum telephium*	8+ (Өнжүүл уул)	Ургамал нар, 2020
22	*Veratrum lobelianum*	2+ (Хэнтий, Минжийн гол)	
23	*Veratrum nigrum*	1+ (Дархадын хотгор, Зэлтэрийн гол)	
24	*Zannichellia palustris*	1+ (Дархадын хотгор), 6+ (Айраг нуур), 13+ (Жинст уул), 14+ (Булган гол)	

ШУА-ийн Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн Ургамлын сан (UBA)-д хадгалагдаж байгаа гуурст ургамлын нийт цуглуулгын 30 гаруй хувь нь бүрэн тодорхойлогдоогүй байна. Бид “Монголын ургамлын аймаг” цуврал бүтээл бичихтэй уялдан ээлжит дэвтрүүдэд багтсан овгийн ургамлын нийт цуглуулгуудыг нягтлан тодорхойлж байгаа бөгөөд үүний үр дүнд шинэ зүйл, тархацын шинэ тойрог, цэгүүдийг цөөнгүй илрүүлж, бүтээлдээ тусгаж байгаа юм.

Эшилсэн бүтээл

Baasanmunkh Shukherdorj, Takashi Shiga, Oyuntsetseg Batlai, Karsten Wesche, Christiane M. Ritz, Khaliunaa Khurelbaatar, Jae Young Kim, Hyeong Jun Jo, Batkhuu Nyam-Osor, Gyu Young Chung, Hyeok Jae Choi. 2019. Contribution to the knowledge on the flora of Numrug Strictly Protected Area and some parts of East Mongolia. Journal of Asia-Pacific Biodiversity, 12 (1): 14–44.

Urgamal M., Oyuntsetseg, B., Nyambayar, D. & Dulamsuren, Ch. 2014. Conspectus of the vascular plants of Mongolia. (Editors: Sanchir, Ch. & Jamsran, Ts.). Ulaanbaatar, Mongolia. “Admon” Press.

Ургамал М., Мөнх-Эрдэнэ Т., Солонго Х., Гүндэгмаа В., Амартүвшин Н., Алтанцэцэг Г. 2020. Монголын ургамлын аймаг. Ceratophyllaceae – Zygophyllaceae. 4-р дэвтэр. (Ерөнхий редактор: М.Ургамал). Улаанбаатар, “Бемби сан” ХХК.

Монголын ботаникийн сэтгүүл, 2020, 02: 132-136.

Замгийн цуглуулгын сангийн тухайд

Цэгмидийн Бөхчулуун

Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс,
e-mail: bukhchuluunts@mas.ac.mn

Хүлээн авсан: 21.10.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 29.10.2020

Хураангуй: Монгол Улсын Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн Цэцэрлэгт Хүрээлэнд манай орны ус намгархаг газрын замгийн 5400 хувь цуглуулга байна. Замгийн цуглуулгын тоо баримтыг мэдээлэхээс илүүтэй өгөгдөл, мэдээллийн санд бүртгэж эмхэлж цэгцлэн цаг хугацаа, орон зайн дүгнэлт хийж цаашид замгийн судалгаа явуулах шаардлагатай газар нутгийг тодорхойлохын зэрэгцээ арван жил тус бүрээр тооцож дээрх арван жил тус бүрт дээж материал цуглуулагдаж цаашид урт хугацааны мониторингийн эх үүсвэр болох боломжтой газар нутаг, усан санг тодорхойллоо.

Түлхүүр үгс: Замаг, өгөгдөл, цуглуулга, мэдээллийн сан

Монгол орны замгийн судалгаа 1903 оноос эхлэлтэй хэдий ч өөрийн оронд замгийн цуглуулгын сан хөмрөг үүсгэн, ангилалзүйн судалгааны эх материал бүрдүүлэх ажлыг судлаач Д. Цэцэгмаа 1976 оноос эхлүүлэн тухайн ондоо анх 221 дээж материал цуглуулж байжээ. Дэлхийн улс орнууд биологийн төрөл зүйлийн цуглуулгыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй үүсгэх ажил нэн эртний түүхтэй ба улс орон бүр өөр өөрийн томоохон сангуудыг үүсгэн хөгжүүлж баяжуулсаар байдаг байна. Үүнд: Японы байгалийн түүхийн музей, Английн байгалийн түүхийн музей, АНУ, Филадельпийн Байгалийн Шинжлэх Ухааны Академийн гербарийн сан зэргийг дурдаж болно. Эдгээр цуглуулгын сангууд нь томоохон сүлжээний орчинд ажилладаг мэдээллийн суурь сангуудтайн зэрэгцээ тэдгээрт мөн өсгөврийн сангууд зэрэгцэн хөгжиж байна.

Өгөгдөл, материал баяжигдахын хэрээр түүнийг эрэмбэлэх, системчлэх нь өгөгдлийн хэрэглээг нэмэгдүүлэх, үнэн бодит дүн шинжилгээ хийх гарцыг бий болгодог (Khalsa and Yarmey, 2014). Анх биологийн судалгааны өгөгдлийг орчны хүчин зүйлсийн өгөгдөлтэй харьцуулсан дүн шинжилгээ хийх зорилгоор мэдээллийн сан үүсгэж байсан бөгөөд ердийн хоёр хэмжээст хүснэгтэн мэдээллийг хадгалж байсан. Мэдээлэл ихсэхийн хэрээр тэдгээрийн хэмжилтийн нэгжүүдийн асуудал, биологийн төрөл зүйлийн ангилалзүйн нэр томьёонууд зэрэг нь асуудал үүсгэх учраас өгөгдөл, мэдээллийн хадгалалт, хандалт, тайлбар зэрэг нь илүү нэг төрлийн байх ёстой (Jones et al., 2006).

Манай сангийн цуглуулгын хээрийн журнал буюу хээрийн судалгааны бүртгэл, мэдээлэл нь хувь судлаачийн хувийн тэмдэглэлийн дэвтэр болон лабораторийн хүснэгтэд зөвхөн бүртгэлтэй байгаа нь эрсдэлтэй байдаг. Замгийн цуглуулгын, байнгын бэлдмэлийн, өсгөврийн сан хөмрөг баяжигдахын хэрээр тавигдах шаардлага, нөхцөл, цэгцлэлт, өгөгдөл мэдээллийг системтэй хадгалах, баримтжуулах асуудал илүү боловсронгуй байх шаардлагатай. Цуглуулгын

мэдээллийн хэсэг нь усан сангийн нэр, газарзүйн байршил, усны физик, химийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүд, амьдрах орчин, харьяалагдах нутаг дэвсгэрийн засаг захиргааны нэгжийн нэр зэрэг хээрийн судалгааны үед тусгай бэлтгэсэн маягтын дагуу дүүргэгдсэн бүх мэдээллүүдийг багтаасан таван хүснэгтээс тогтоно. Эдгээр бүх хүснэгтүүд нь хоорондоо нэгэн түлхүүрээр холбогдсоноор өгөгдлөөс мэдээлэл боловсруулах, тайлан гаргах, тархалтын мэдээ хэвлэх зэрэг бүх хайлтыг хэрэглэгчийн болон шинжилгээ, судалгааны түвшинд хийх боломжийг бүрдүүлж байна.

Иймээс бид замгийн цуглуулгын мэдээллийн санг эмхлэн үүсгэснээрээ дээрх үнэт суурь материалыг хамгаалах, хаяг, шошгийг үнэн зөв гаргацтай хадгалах, цаашид арвижуулах, цэгцлэх зэрэг нь нэн тэргүүний асуудал хийгээд замгийн зүйлийн ангилалзүйн судалгааг нарийвчлан гүйцэтгэхийн зэрэгцээ зүйлийн хувьсал өөрчлөлтийг бодгалийн түвшинд судлах, илрүүлэх зэрэгт мөн л тухайн усан сангийн замгийн дээжний цаг хугацааны давталт ч үүнд нэн чухал. Нөгөө талаар Монгол улсын ус намгархаг газрын мониторингийн асуудал, байгаль цаг уурын өөрчлөлтийг урт хугацаагаар тоймлох зэрэгт чухал суурь материал болно.

Замгийн 5400 цуглуулга нь 19 аймгийн 107 сумын нутаг дэвсгэр дэх 187 гол горхи, нуур, цөөрмөөс цуглуулагдсан. Дээжний дугаарлалт, огноо, цуглуулсан усан сангийн нэр, газарзүйн байршил, засаг захиргааны нэгжийн байршил, цуглуулагч, сан дахь байршил, уг дээжнээс байнгын бэлдмэл бэлтгэсэн эсэх болон өсгөврийн материал бэлтгэн дэд дээж үүсгэсэн эсэх мэдээлэл зэргээс гадна дээж материал цуглуулах үед хэмжигдсэн орчны физик химийн үзүүлэлтүүдийг бүрэн тэмдэглэж оруулсан. Үндсэн 5 хүснэгтээс тогтоно.

Хэрэглэгч, судлаачийн хүсэлт, судалгааны онцлогт тохируулан үүсгэгдсэн хоёр хэмжээст хүснэгтэн мэдээллийг бусад боловсруулалтын программд шилжүүлэн өгөгдлийн хэлбэрийн дагуу үүсгэнэ.

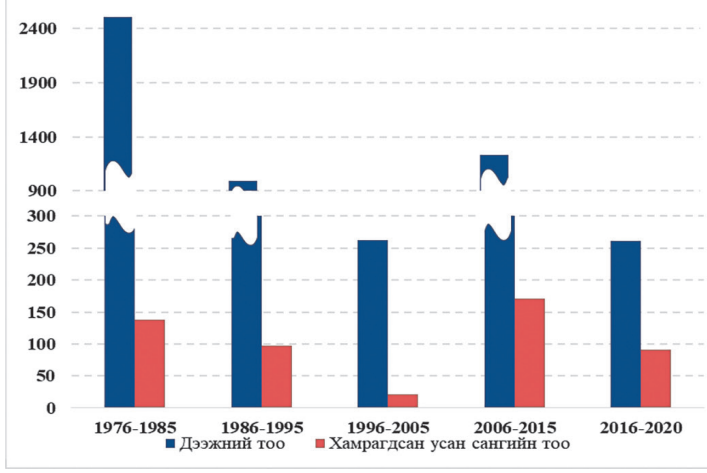
Өнөөдрийн байдлаар манай санд 5400 гаруй замгийн дээж материал-цуглуулга хадгалагдаж байна. 5000 орчим нь 20 мл-ийн шилэн саванд, 400 орчим нь 50 мл-ийн пластик саванд дөрвөн хувийн формалины уусмалд бэхжүүлсэн. 300 гаруй дээж материалаас цахиурт замгийн судалгаанд зориулан байнгын бэлдмэл бэлтгээд байна. Хадгалалтын цаг хугацааны хувьд дээрх материалууд бүгд маш олон жилийн хугацаанд хадгалж болдог давуу талтай. Бүх дээжийг цуглуулсан он дараалаар дугаарлан савны гадна талд зөвхөн дугаарыг хэвлэн нааж сандаа байршуулсан. Цуглуулгын хээрийн судалгааны үеийн өгөгдөл, мэдээний дэлгэрэнгүй хүснэгтийг “Монгол орны замгийн өгөгдөл, мэдээллийн сан”-д нэг бүрчлэн нийт 16 асуулгын дагуу бүртгэж нэгтгэсэн. Үүнд: цуглуулгын дугаар, цуглуулгын огноо, аймаг, сум, газрын нэр, уртраг, өргөрөг, өндөршил, дээжний хэлбэр, ургах орчин, субстрат, усны физик, химийн зарим хэмжилтүүд, эргийн ургамалжил зэргийг судлаачийн өөрийн нүдэн баримжаагаар үнэлэн тэмдэглэдэг.

1976-2020 онд замгийн хээрийн судалгаагаар 376 усан сангаас дээж материал цуглуулсан ба 99 нуур, 171 гол горхи, 65 булаг, шанд, рашаанаас нийт 5400 дээж материалаар замгийн цуглуулгын санг баяжуулжээ. Цуглуулгын тоог арван жил тус бүрээр тооцон дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Дээж материалын тоон мэдээ

Хугацаа	Дээжний тоо	хамрагдсан жилүүд	
1976-1985	2505	7	1-р арван жил
1986-1995	990	6	2-р арван жил
1996-2005	262	3	3-р арван жил
2006-2015	1230	8	4-р арван жил
2016-2020	261	5	5-р арван жил

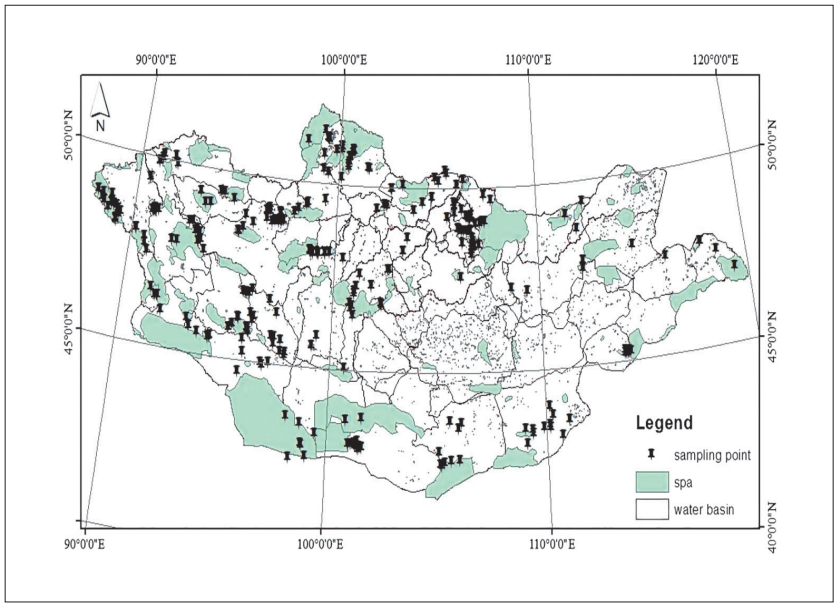
Дээж материалын тоог арван жил тус бүрээр тооцохын зэрэгцээ тухайн цаг хугацаанд хичнээн усан санг хамарсан дүнг мөн харьцуулан дараах зурагт үзүүллээ. 1976-1985 онуудад цуглуулсан дээж материалын тоо олон хэдий ч хамрагдсан усан сангийн тоо цөөн байхад 2006-2015 онуудад дээжний тоо цөөн ч хамрагдсан усан сангийн тоо харьцангуй өмнөх жилүүдээс өссөн байна. Нөгөө талаар 2006-2020 онуудад говийн бүс нутгаас анх удаагаа замгийн дээж материал цуглуулагдсан байна.



Зураг 1. Дээжний тоо ба цуглуулсан усан сангийн харьцуулалт

Нийт 45 жилийн хугацааг арван жил тус бүрээр үнэлэн орон зайн буюу уст цэгийн дээрх цаг хугацаа тус бүрт давталттай дээж материал хамгийн олон удаа цуглуулагдсан байдлыг авч үзэхэд нийт 4 арван жилд Хэрлэн голоос 76 цуглуулга, Хөвсгөл нуураас 85 цуглуулга, харин 3 арван жилд Өгий нуураас 95 цуглуулга, буйр нуураас 64 цуглуулга байсан бол хамгийн ойр Туул голоос 1976-1982 онуудад буюу 1-р арван жилд 46 цуглуулга, 2015 онд буюу 4-р арван жилд зөвхөн ганц цуглуулга Төв аймгийн Лүн сумын нутаг, Туул голын гүүрний орчмоос цуглуулжээ.

Дээж материал цуглуулсан нийт дараах зурагт замгийн дээж цуглуулсан усан сангуудын байршлыг үзүүлэв. Манай орны усан сүлжээний нягтрал хамгийн их бүсүүдэд тэмдэглэгээ нилээд их ба тал хээрийн болон говийн бүсэд бага судалгаа хийгдсэн дүр зураг ажиглагдаж байна.



Зураг 2. Дээж материал цуглуулсан судалгааны цэгүүд

Цаашид

Монгол орны гадаргын усны тооллогоор 4000 орчим гол, горхи, булаг шанд, нуур, цөөрөм бүртгэгдсэн байдаг ч замгийн судалгааны дээж материал цуглуулагдсан уст цэг маш бага хувийг эзэлж байгаа нь цаашид судалгааг өргөжүүлэх шаардлагатай байгааг харуулж байна. Нөгөө талаар зөвхөн Улаанбаатар хот орчмын бүсэд авч үзэхэд Улиастай, Гачуурт, Сэлбэ голууд болон зарим олны мэдэх томоохон рашаан уснаас замгийн дээж материал цуглуулагдаагүй байгаа нь бүр ч илүү анхаарал татах хийгээд олон жилийн мониторинг судалгаа хийхийн тулд байгаа нөөцөө бүрэн ашиглахад хангалтгүйг харуулж байна. Мөн хамгийн ойр байгаа зардал бага тооцогдох газраас аль болох цаг хугацаа, орон зайн давтамжтайгаар дээж материал цуглуулж байх шаардлага буйг энэ цуглуулгын цаг хугацаа, орон зайд хийсэн үнэлгээгээр харагдаж байна. Нөгөө талаар макро замгийн гербарийн цуглуулгаар баяжуулах нь зүйтэйг ч сануулж байна.

Эшилсэн бүтээл

Jones M. B., Schildhauer M. P., Reichman O. J. and Bowers S. 2006. The new bioinformatics: integrating ecological data from the gene to the biosphere. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 37: 519-544.

Khalsa S. J. S and Yarmey L. 2014. Data management challenges in polar ecology. In: Kavan, J and Bernardová, A. (eds.): Polar ecology conference 2014. Faculty of science, university of south bohemia in české budějovice, české budějovice. 70.

Magurran A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Springer-Science+Business Media, 179.

Монголын ботаникийн сэтгүүл, 2020, 02: 132-136.

The algae collection

Bukhchuluun Tsegmid

Botanical Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences
e-mail: bukhchuluunts@mas.ac.mn

Submitted: 21.10.2020 Accepted: 29.10.2020

Abstract: Algae that 5400 bottled liquid main collection and microscope slides fresh more 300 are stored and preserved in the Mongolian Academy of Sciences, Botanical Garden and Research Institute from Mongolian water basin area. Rather than reporting algae collections, it is possible to record and organize them in a database and dataset, to assess time and spatial analysis, and to quest and recognize areas for algae investigation in the future.

Keywords: Algae, data, database, dataset

© The Author(s). 2020 **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.

Монголын ботаникийн сэтгүүл, 2020, 02: 137-145.

Академич, профессор Надмидын Өлзийхутагийн шинжлэх ухаанд оруулсан хувь нэмэр

Өлзийхутагийн Энхмаа, Алтангэрэлийн Номундарь*

Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс,
**e-mail:* nomundaria@mas.ac.mn

Хүлээн авсан: 19.10.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 04.11.2020



Надмидын Өлзийхутаг 1938 онд Дундговь аймгийн Эрдэнэдалай суманд Хөтөл ус гэдэг газар мэндэлж, 1957 онд Дэлгэрхангай сумын 10 жилийн сургуулийг дүүргэн, 1957-1962 онд МУИС-ийн биологийн салбарт суралцан ургамал судлалын ууган эрдэмтэн, академич Ц.Даваажамцын удирдлаган дор "Монгол оронд Хуш тархсан байдал, түүний аж ахуйн ач холбогдол" сэдвээр курсын ажил хамгаалж, ургамал судлаач-биологийн багш мэргэжлээр төгсөн, биологийн багш, ургамал судлаач, ургамлын ангилалзүйч, экологичоор ажиллаж байлаа.

1962-1974 онд МУИС-д багш, тэнхимийн эрхлэгчээр ажиллаж, Ургамлын санг анхлан байгуулж, анхны биологич, ургамал судлаач үндэсний мэргэжилтнүүдийг бэлтгэхэд гар бие оролцон, эрдэм шинжилгээ, эрдмийн зэрэг горилох бүтээлийг удирдаж, Ч.Санчир, К.Улыкпан, Ц.Цэндээхүү, Ц.Цэндсүрэн, Ц.Шийрэвдамба, Ш.Дариймаа, Э.Ганболд, У.Бекет, Ш.Цоож, Д.Магсар, П.Цэрэннадмид нарын зэрэг 10 гаруй доктор, дэд доктор бэлтгэж, 20 гаруй хүний, түүнээс 15 докторын зэрэг горилсон бүтээлд санал, шүүмж бичжээ.

1973 онд ШУА-ийн Ботаникийн хүрээлэнг байгуулах тухай СнЗ-ийн тогтоол гарсны үндсэн дээр 1974 оны 2 дугаар сараас Ботаникийн хүрээлэнгийн анхны эрдэмтэн нарийн бичгийн даргаар захирал, доктор Д.Банзрагчийн удирдлаган дор ажиллаж эхлэн 1979-1984, 1988-1997, 2002-2013 онд Шинжлэх Ухааны Академийн Ботаникийн хүрээлэнгийн орлогч захирал, захирал, зөвлөхөөр тус тус ажиллажээ.

1992-1995 онд Засгийн газрын гишүүн, Шинжлэх ухаан, боловсролын сайд, 1996-2002 онд Засгийн газрын Хэрэг эрхлэх газрын шинжлэх ухаан, боловсрол, соёлын асуудал эрхэлсэн референтээр ажиллаж байв. 1993 онд Монголын боловсролын хөгжлийг дэмжих сангийн ерөнхийлөгчөөр, 1992 онд Ургамлын

мэдээллийн олон улсын байгууллагын гишүүн, 1993 онд ОХУ-ын Петрийн нэрэмжит Шинжлэх Ухаан, Урлагийн Академийн жинхэнэ гишүүн, 1997 онд Монголын Байгалийн Шинжлэх Ухааны академийн гишүүн, Монголын Шинжлэх Ухааны Академийн биологи-хөдөө аж ахуйн бага чуулганы гишүүнээр, 1997 онд



Монголын Шинжлэх Ухааны Академийн гишүүнээр сонгогдон ажиллажээ. Түүнчлэн Монгол Улсын Ерөнхийлөгчийн дэргэдэх Эрдэмтдийн зөвлөлийн гишүүн (1990-2003), Байгаль орчин хамгаалах нийгэмлэгийн төв зөвлөлийн тэргүүлэгч гишүүн, Эрдмийн зэрэг, цол олгох дээд зөвлөлийн дарга, Цөмийн энергийн комиссын дарга, Улсын нэр томъёоны комиссын гишүүн зэрэг сонгуулийн болон томилолтын албыг хашиж ирсэн бөгөөд Биологийн шинжлэх ухаанаар эрдмийн зэрэг хамгаалуулах зөвлөлийн гишүүн, Соёл, урлагийн их сургуулийн удирдах зөвлөлийн гишүүнээр ажиллаж байв.

1974 онд “Монгол орны Ортуузын төрлийн ургамал (Ангилалзүй, тархац, экологи, түүхэн хөгжил, аж ахуйн ач холбогдол)” сэдвээр Улаанбаатар хотод Биологийн ухааны дэд эрдэмтний (Ph.D) зэргийг, 1989 онд “Монгол орны буурцагтан (Ангилалзүй, экологи, тархац, түүхэн хөгжил, аж ахуйн ач холбогдол)” сэдвээр ОХУ-ын Санкт-Петербург (ЗХУ-ын Ленинград хот /хуучнаар/) дахь В.Л.Комаровын нэрэмжит Ботаникийн институтэд Биологийн шинжлэх ухааны докторын (Sc.D) зэргийг хамгаалжээ.

Шинжлэх ухаан, боловсролын байгууллагад 51 жилийн турш ажиллах хугацаандаа “Монгол орны Ортуузын төрлийн ургамал”, “Монгол орны ургамлын аймгийн тойм”, “БНМАУ-ын бэлчээр, хадлан дахь тэжээлийн ургамал таних бичиг”, “Монгол орны буурцагт ургамал”, “БНМАУ-ын гуурст ургамлын латин-монгол-орос нэрийн толь”, “Төв Азийн ургамал: Хунчирын төрөл, 8в боть”, “Улаанбаатар орчмын ургамал таних бичиг”, “Ургамал судлал”, “Ургамал таних бичиг” зэрэг 24 ном товхимол, нэг сэдэвт бүтээл, 140 өгүүлэл, 8 шинэ бүтээл, стандарт, заавар, зөвлөмж, 10 сургалтын ба судалгааны хөтөлбөр зохион нийтийн хүртээл болгож, практикт хэрэгжүүлсэн бөгөөд 50 ном редакторласан юм. Судалгааны үр дүнгээрээ эх орны болон олон улсын эрдэм шинжилгээний хуралд 40 гаруй илтгэл тавьж хэлэлцүүлсэн байна.

Н.Өлзийхутаг Монгол орны төдийгүй Төв Азийн ургамлын аймаг, ургамалжилт, хадлан бэлчээрийн болон экологийн судалгаа, ялангуяа буурцагтны ангилалзүй, биологи-экологи, тархац, түүхэн хөгжлийн талаар явуулсан судалгаагаараа олон улсын хэмжээнд нэрд гарсан юм. Тэрээр судалгааныхаа үр дүнд Монгол орны болон Төв Азийн ургамлын аймгаас шинжлэх ухаанд анх удаа 1 дэд овог, 1 төрөл, 43 зүйл, 5 дэд зүйл ургамал нээж, ангилалзүйн 30-аад нэгжийг шинээр буй болгож мэргэжлийн нэр хүндтэй бүтээл сэтгүүлүүдэд



нийтлүүлсэн байна. Түүний шинжлэх ухаанд шинээр нээж оруулсан нээлтийн тухай мэдээлэл “Index Kewensis”, “Index Londonensis” гэдэг мэдээллийн цуврал бүтээлд тогтмол гардаг байна. Н. Өлзийхутагийн бүтээлийн нэлээд нь орос, англи, латин хэлэн дээр нийтлэгдсэнээс гадна ОХУ, АНУ, ХБНГУ, БНХАУ, Польш, Казахстаны эрдэмтэд түүний бүтээлээс олонтаа иш татаж, ОХУ, АНУ, ХБНГУ, Нидерланд зэрэг оронд гарсан ном зүйн ба эрдэмтдийн бүтээлийн жагсаалтад нэр ба бүтээлийг нь оруулжээ.

Академич Н.Өлзийхутаг “Монгол орны ургамлын сан”, МУИС-ийн ургамлын санг Дэлхийн ургамлын сангийн бүртгэлд оруулахад бодитойгоор санаачилга, хүчин чармайлт гаргасан бөгөөд эдгээр санд хадгалагдаж буй түүний цуглуулсан хэдэн мянган хувь хатаамал, хэдэн арван тип материал олон орны эрдэмтдийн судалгааны үнэ цэнтэй материал болж байна.



Тэрээр Төв Ази болон Монголын ургамлын аймгийг судалсан нэрт эрдэмтэн ОХУ-ын Шинжлэх ухааны гавьяат зүтгэлтэн В.И.Грубовын 1982 онд хэвлэгдсэн “Монголын гуурст дээд ургамал таних бичиг” бүтээлийн Буурцагтан (Leguminosae) овгийн хэсгийг бичиж, ургамлын монгол нэр томъёог бүхэлд нь редакторлан нийтлүүлсэн байдаг. Г.П.Яковлев нарын эрдэмтэд академич Н.Өлзийхутагийн ОХУ-ын Санкт-Петербург хотноо бичиж хамгаалсан “Монгол орны Буурцагтан” хэмээх 2 боть бүхий нэгэн сэдэвт бүтээлийг бүхэлд нь иш татаж, “Legumes of Nortern Eurasia a checklist” Лондон хотноо хэвлэгдсэн (1996) номондоо англи хэлээр орчуулан нийтэлсэн байдаг.

Н.Өлзийхутаг 1959 оноос оюутан байхдаа Ховдын Булган голоос Ховд голд минж нутагшуулах, Байгаль нууруас Хөвсгөл нуурт омуль загас нутагшуулах ажилд оролцож эхэлсэн үеэс хойш Монгол Улсын Их Сургууль, Шинжлэх ухааны академиас эрхлэн зохион байгуулсан экспедицүүдэд оролцож Монгол орны ургамлын аймаг, ургамалжилтын болон биологи, хөдөө аж ахуй, экологийн олон талт судалгааг тасралтгүй явуулжээ. 1970-2013 онд Монгол-Зөвлөлтийн /хуучин нэрээр/ хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедицэд хайгуул ангийн ахлагчаас



эхлэн экспедицийн дарга, эрдэм шинжилгээний удирдагч, зөвлөхөөр ажиллаж хоёр орны болон олон улсын эрдэмтдийн олон талт хамтын үйл ажиллагааг зохион байгуулан ажиллаж иржээ.

Н.Өлзийхутаг 90-ээд оны төгсгөл үеэс Оросын ШУА-ийн Ботаникийн хүрээлэнгийн захиалгаар XIX зуунд Төв Азид аялсан Оросын алдарт эрдэмтэн, жуулчид: Н.М.Пржевальский, М.В.Певцов, Г.Н.Потанин, В.И.Роборовский, Д.А.Клеменц, Е.А.Клеменц, П.К.Козлов зэрэг хүмүүс болон Хятад-Оросын хамтарсан хайгуул судалгааны анги, Монгол-Оросын Шинжлэх Ухааны Академиудын хамтарсан Биологийн иж бүрэн экспедицийн судалгааны явцад БНХАУ, Монгол Улсын нутаг дэвсгэрээс цуглуулсан ургамлын цуглуулга, бусад материал дээр ажиллаж ангилалзүйн хувьд танин мэдэхэд нэлээд хүнд бөгөөд том төрөл болох хунчир, ортууз гэх мэт буурцагт ургамлыг судалж "Төв Азийн ургамал" цувралын 8-р ботийг Оросын ШУА-ийн суурь судалгааны сангийн грант-төслийн хөрөнгөөр 2000 онд Санкт-Петербург хотноо "Мир и Семья" хэвлэлийн газар хэвлүүлж, 2004 онд АНУ-ын захиалгаар англи хэлэн дээр Энэтхэг улсад нийтлүүлж олон орны ботаникч эрдэмтдийн хүртээл болгосон юм. Мөн "Бобовые Монголии" бүтээлээ 2003 онд Улаанбаатар хотноо орос хэл дээр гаргасан юм. Энэ бүхэн нь түүнийг Монголд төдийгүй Төв Азийн хэмжээнд судалгаа явуулдаг, дэлхийн хэмжээний нэрт эрдэмтэн гэж хүлээн зөвшөөрсний илрэл юм.



Н.Өлзийхутаг "Монголын Үндэсний атлас" зохион бүтээхэд идэвхтэй оролцсон эрдэмтний нэг юм. Судлаач Монгол орны байгаль орчин, экологийн судалгааны нэгэн удирдагчийн хувьд "Экосистемы Монголии" /1995/ ном хэвлүүлж, академич В.Е.Соколов, Ц.Даваажамц, Р.В.Камелин, О.Шагдарсүрэн нартай хамтран удирдаж "Ecosystems of Mongolia (1:1 000 000)" хэмээх суурь судалгааны том картыг англи тайлбартай гаргасан нь экологи, зураг зүйн хувьд чухал бүтээл болсон учраас олон улсын байгууллага, эрдэмтдийн анхаарлыг зүй ёсоор татдаг. Академич Н.Өлзийхутаг тал бүрийн чиглэлд хөрвөж чаддаг эрдэмтний хувьд Монгол орны ургамалжлын сая хагасын, саятын хэмжээст төрөл бүрийн зураг,

тодорхой бүс нутгийн жижиг, том хэмжээст төрөл бүрийн зураг хийхийг санаачлагчдын нэг бөгөөд зохиогч, хянан тохиолдуулагч, зөвлөгчийн эрхтэйгээр оролцсон юм. Дээрх зургууд усжуулалт ба газар зохион байгуулах, хадлан бэлчээр, ургамал баялгийг хямгадан хамгаалах, зөв зохистой ашиглах, байгаль орчныг хамгаалах, хөдөө аж ахуйг хөгжүүлэх ажлын шинжлэх ухааны үндэслэл болж хэрэглэгдэж байна.

Түүний олон бүтээл нь ерөнхий боловсролын сургуулиуд, их дээд сургуулиудад сурах бичиг, хичээлийн хэрэглэгдэхүүн, судлаачдын гарын авлага



болдгоос гадна хөдөө аж ахуй, байгаль орчин, шинжлэх ухааны салбар, хууль тогтоох байгууллагад ажиллагсдын лавлах материал, мөн шинжлэх ухааны салбарт танин мэдэхүйн болон онол практикийн өргөн ач холбогдолтой тулгуур материал болдог юм.

Н.Өлзийхутаг - Монгол Улсын боловсрол, шинжлэх ухааны салбарт шинэчлэл хийх, тухайн салбарын төрийн бодлогыг тодорхойлох, түүний эрх зүйн орчин бүрдүүлэхэд чиглэсэн олон талт үйл ажиллагаанд оролцож, өөрийн хувь нэмрийг оруулсан юм. Ялангуяа 1990-ээд онд боловсролын тогтолцооны өөрчлөлт шинэчлэлд томоохон хувь нэмэр оруулж байгаа “Боловсролын салбарын хөгжлийн хөтөлбөр”-ийг боловсруулах, түүнийг хэрэгжүүлэх зориулалтаар Азийн хөгжлийн банкнаас зээл, тусламж авах асуудлыг биечлэн удирдан зохион байгуулж, шийдвэрлүүлж, төрөөс шинжлэх ухаан, технологийн талаар баримтлах нэгдсэн бодлого, шинжлэх ухаан, технологийн эрх зүйн орчин бүрдүүлэх талаар зохион байгуулж байгаа ажилд оролцож байна.

Тэрбээр 40 гаруй жилийн дотор Монгол, Оросын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедицийг удирдан зохион байгуулж хоёр орны эрдэмтэн, судлаачдыг монгол орны байгалийн байдал, биологийн нөөц баялгийг танин мэдэх, зөв



зохистой ашиглах биологийн үндэслэл боловсруулж улмаар олон арван ном, бүтээл, өгүүлэл, гаргах ажлыг зохион байгуулсан эрдэмтэн юм. Ялангуяа биологи, экологийн иж бүрэн судалгаа явуулах, ховор ургамал, амьтныг хамгаалах, үржүүлж өсгөх, дархан ба нөөц газар байгуулах зэрэг олон талт үйл ажиллагаанд байнга оролцож байв.



Н.Өлзийхутагийн Шинжлэх ухаанд гүйцэтгэсэн их хувь нэмрийг хүлээн зөвшөөрч, хүндэтгэн 1724 онд байгуулагдсан ОХУ-ын Петрийн нэрэмжит шинжлэх ухаан, урлагийн академийн жинхэнэ гишүүнээр 1993 онд сонгогдсоны дээр 1996 онд газарзүйн салбарт гавъяа зүтгэл, бүтээлийг өндрөөр үнэлж, Оросын газарзүйн нийгэмлэгээс шагнаж диплом олгожээ.

Түүний хөдөлмөр бүтээлийг Монгол улсын төр засгаас өндрөөр үнэлж "Монгол улсын Шинжлэх ухааны гавьяат зүтгэлтэн" цол тэмдгээр (2004), Хөдөлмөрийн гавьяаны улаан тугийн одон (1996), Хөдөлмөрийн хүндэт медаль (1991), Засгийн газрын хүндэт жуух (1991), Ардын хувьсгалын 50, 60, 70 жилийн ойн медалиудаар, салбарын шагнал болох БНМАУ-ын Байгаль хамгаалагч медаль (1990), Ардын боловсролын тэргүүний ажилтан цол, тэмдэг (1994), Шинжлэх ухааны тэргүүний ажилтан цол, тэмдэг (1996), Байгаль орчны тэргүүний ажилтан цол, тэмдэг (1999), "Хөдөө аж ахуйн тэргүүний ажилтан" цол, тэмдэг (2005), Шинжлэх ухааны академийн хүндэт жуух зэрэг салбарын шагналуудаар шагнагджээ.

Шинжлэх ухаанд шинээр бичиж оруулсан шинэ дэд овог, төрөл, зүйл ургамал, ангилалзүйн шинэ нэгжүүд

А. Шинжлэх ухаанд шинээр нээж бичсэн дэд овог /триба/:

1. Trib. Ammopiptantheae Ulzij. (Fam. Fabaceae): 1989, 1997.

Б. Шинжлэх ухаанд шинээр нээж бичсэн шинэ төрөл:

1. Genus Spongiocarpella Yakovl. et Ulzij. (Fam. Fabaceae), 1987, Bot. J. 70, 2: 249.

В . Шинжлэх ухаанд нээж бичсэн шинэ зүйлүүд:

1. Thermopsis longicarpa Ulzij. 1971. Изв. АН МНР 2: 92.
2. Oxytropis Grubovii Ulzij.1971, Bot. J. 72, 2: 258.
3. Oxytropis Ulzij.1979, Bot. J. 64, 9: 1234.
4. Oxytropis Klementzii Ulzij. 1971, Bot. J. 65, 12: 1795.
5. Oxytropis sutaica Ulzij. 1979, Bot. J. 64, 9: 1233.
6. Oxytropis Lavrenkoi Ulzij. 1987, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 92, 5: 114.
7. Astragalus Banzragczii Ulzij. 1987, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 92, 5: 111.
8. Astragalus Gubanovii Ulzij. 1987, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 92, 5: 112.
9. Astragalus Alexandrii Ulzij. 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол.

95, 1: 107. – A.ulzijkhutagii Sytin (1996) in Kew Bull. 51, 2 (1926) 376, auct. non Kharadze 1948.
10. Astragalus Rudolfii Ulzij. 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 95, 2: 80.
11. Astragalus Granitovii Sancz.ex Ulzij. 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 95, 2: 81.
12. Astragalus urunguensis Ulzij. 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 95, 2: 75.
13. Astragalus pseudotesticulatus Sancz.et Ulzij. 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 95, 2: 82.
14. Astragalus pseudochorinensis Ulzij. 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 95, 1: 113.
15. Astragalus viridiflavus Ulzij. 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 95, 2: 78.
16. Astragalus Klementzii Ulzij.1988, FI. Changai: 123.
17. Astragalus Potaninii Ulzij. 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 95, 2: 77.
18. Astragalus Sanczirii Ulzij. 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 95, 1: 114.
19. Astragalus kenteicus Ulzij. 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 95, 1: 111.
20. Astragalus tamiricus Ulzij. 1989, FI. Changai: 124.
21. Astragalus changaicus Sancz. ex Ulzij. 1989 , FI. Changai: 121.
22. Astragalus gobi-altaicus Ulzij. 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир, 95, 2: 83.
23. Astragalus Koslovii B.Fedtsch. et N.Basil, ex Ulzij. 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 95, 2: 85.
24. Astragalus chubsugulicus Gontsch.ex Ulzij. 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 95, 1: 110.
25. Astragalus baitagensis Sancz. ex Ulzij. 1990, Бюл, Моск. общ. испыт. прир. отд. биол, 95, 1: 109.
26. Astragalus pseudovulpinus Sancz. ex Ulzij. 1990, Бюл, Моск. общ. испыт. прир отд. биол, 95, 1: 115.
27. Astragalus Petrovii Ulzij. 1996. Новости сист. высш. раст. 30: 109.
28. Astragalus Valerii Ulzij. 1996, Новости сист. высш. раст. 30: 111
29. Astragalus luteoflorus Ulzij. 1996, Новости сист. высш. раст. 30: 112.
30. Astragalus longiracemosus Ulzij. 1996, Новости сист. высш. раст. 30: 114.
31. Astragalus pseudoroseus Ulzij. 2001, Новости сист. высш. раст. 33: 135.
32. Astragalus pilutschensis Ulzij 2001, Новости сист. высш. раст. 33: 137.
33. Astragalus Roborovskii Ulzij. 2001, Новости сист. высш. раст. 33: 138.
34. Astragalus Divnogorskajae Ulzij. 2001, Новости сист. высш. раст. 33: 140
35. Astragalus hesiensis Ulzij. 2001, Новости сист. высш. раст. 33: 142.
36. Astragalus baischanticus Ulzij. 2001, Новости сист. высш. раст. 33: 144.
37. Astragalus burchan-buddaicus Ulzij. 1996. Новости сист. высш. раст. 30: 104.
38. Astragalus kukunoricus Ulzij. 1996. Новости сист. высш. раст. 30: 107.

39. Hedysarum sajanicum Ulzij. 1992. Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 97, 4: 94.
40. Hedysarum Kamelinii Ulzij. 1992. Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 97, 4: 92.
41. Hedysarum chalchorum Ulzij. 1989. FI. Changai: 126.
42. Amblyotropis monophyllus (Fisch.) Ulzij., 1985, Тэжээл. ург. таних бичиг: 297. = Gueldenstaedtia monophylia Fisch., 1833, Mem. Soc. Nat. Mose. 6: 171.
43. Elytrigia Nevskii (Ivanova EX Grub.) Ulzij. 1983, Lexicon… nom, tax. fl. Mongolia: 53. =Agropyron nevskii Ivanova ex Grub., 1955, Бот. Мат. (Ленинград), 17: 4.

Г. Шинээр бичсэн дэд зүйлүүд, янз зүйлүүд:

1. Caragana Korshinskyi subsp. Davazamzii (Sancz.) Ulzij. 1983, Lexicon… nom, tax. fl. Mongolia: 179.
2. Astragalus brevifolius subsp. Gregorii (B.Fedtsch. et N.Basil.) Ulzij. 1997, Бобовые Монголии
3. Astragalus megalanthus subsp. chalchaensis Ulzij.1997, Fl. Asia centrali 8b.
4. Oxytropis hirta subsp. Komarovii (Vass.) Ulzij. 1979.
5. Thymus gobicus subsp. gobi-altaicus Ulzij. 1975, Байгал. нэгдл. хүр. бүтээл, 1: 59.
6. Thymus gobi-altaicus (Ulzij.) R.Kam. et A.Budantz. 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол. 95, 3: 97.

Д. Төрлийн доторх ангилалзүйн шинэ нэгжүүд:

Genus Oxytropis DC.

1. Sectio Monanthos Ulzij. 1971, Bot. J. 56, 8: 1149.
2. Sectio Acanthos Ulzij. 1979, Bot. J. 64, 9: 1228.
3. Sectio Brachytropis Ulzij. (in subgen. Triticaria), 1979, Bot. J. 64, 9: 1235.
4. Sectio Australis Ulzij. 1979, Bot. J. 64, 9: 1235.
5. Sectio Polyscapa Ulzij. 1979, Bot. J. 64, 9: 1235.
6. Sectio Pulvinatae Ulzij. in sect. Gloeocephala Bunge
7. Sectio Brachidehticulati Ulzij. (in subgen. Ptiloxytropis) 1987, Бюл. Моск. общ. испыт. прир. отд. биол. 92, 5: 114.
8. Series Eleagantes Ulzij. (in sect.Baicalia (Stell.) Bunge) 1979, Bot. J. 64, 9: 1231.
9. Series Selengensis Ulzij. (in sect. Baicalia (Stell.) Bunge), 1979, Bot. J. 64, 9: 1231.
10. Series Heterophyllae Ulzij. (in sect. Baicalia (Stell) Bunge) 1979, Bot. J. 64, 9: 1232.
11. Series Grabrae Schischk.ex Ulzij. 1979, Bot. J. 64, 9: 1232.
12. Series Lanatae Schischk. ex Ulzij. 1979, Bot. J. 64, 9: 1232.
13. Series Physocarpae Gontsch. ex Ulzij. 1979, Bot. J. 64, 9: 1233.
14. Series Muricatae Schischk. ex Ulzij. 1979, Bot. J. 64, 9: 1234.
15. Series Glandulosae Schischk. ex Ulzij. 1979, Bot. J. 64, 9: 1234.
16. Series Pulvinatae Ulzij. 1979, Bot. J. 64, 9: 1234.

Genus Astragalus L.

1. Sectio Alexandrii Ulzij. (in sect. subgen.Phaca (L). Bunge), 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир. отд. биол. 95, 1: 107
2. Sectio Ceratoides Ulzij. (in subgen.Cercidothrix Bunge), 1997, Бобовые Монголии
3. Sectio Gobici Ulzij. (in subgen.Cercidothrix Bunge) 1997, Бобовые Монголии
4. Sectio Macrotrichoides Ulzij. (in subgen. Cercidothrix Bunge) 1997, Бобовые Монголии
5. Sectio Pseudorosei Ulzij. (in subgen. Cercidothrix Bunge), 1997, Бобовые Монголии; 2001, Новости сист. высш. раст., 33: 135
6. Sectio. Pseuderioceras Ulzij. (in subgen. Cercidothrix Bunge), 1990, Бюл. Моск. общ. испыт. прир. отд. биол. 95, 1: 79
7. Sectio Mixotriche Ulzij. (in subgen. Cercidothrix Bunge), 1997, Бобовые Монголии.
8. Subsect. Lupulicystis Ulzij. 1997, Бобовые Монголии
9. Ser. Laguroidii Ulzij. (in Laguropsis Bunge), 1997, Бобовые Монголии
10. Ser. Grum-Grshimailoi Ulzij. (in Sphaerocystis M.Pop.), 1997, Бобовые Монголии

Шинэ бүтээл, заавар, зөвлөмж, стандарт, үндэслэл

1. “Галба” архи, шинэ бүтээгдэхүүний гэрчилгээтэй. 1994, АПУ. (Ц.Чимэддулам, Д.Цэцэгмаа нартай хамтарсан)
2. Хот тохижуулах ажлын товч заавар (товхимол). 1982. 21х. (Ц.Даваажамц, Л.Бадамдорж, Н.Нарантунгалаг нарын хамт)
3. Таван зүйлийн чимэглэлийн ургамал тариалах технологи, 1978. (Ц.Мядагийн хамт)
4. Гурван зүйлийн эмийн ургамал тариалах агротехник. 1978. (Ц.Мядагийн хамт)
5. 3үлэг тариалах стандарт. 1982 (Ц.Мядагийн хамт)
6. Нэг наст цэцэг тарих арга. Стандарт. 1982 (С.Жавзангийн хамт)
7. Тасалгааны олон наст цэцэг тарьж арчлах. Стандарт. 1982. (С.Жавзангийн хамт).
8. Говийн ашигт ургамал тарималжуулах эрдэм шинжилгээ-үйлдвэрлэлийн станцын техник-эдийн засгийн үндэслэл. 1980. УТК. (Я.Дашжамц, У.Лигаа нарын хамт)

Монголын ботаникийн сэтгүүл, 2020, 02: 146-149.

Монгол орны хаг судлалын салбарыг үндэслэгч, профессор Өлзийн Цогтын мэндэлсний 80 жилд

Очирбатын Энхтуяа, Эрдэнэгэрэлийн Ариунболд

Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс, e-mail: er_ariunbold@mail.ru

Хүлээн авсан: 16.06.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 04.11.2020



Профессор Өлзийн Цогт 1940 онд Увс аймгийн Хяргас сумын нутаг Шархад хэмээх газар Чойсүрэнгийн Өлзийн 7 дахь хүү болон мэндэлжээ. 1958 онд Увс аймгийн Өмнөговь сумын бага сургууль, 1952-1958 онд аймгийн төвийн 10-н жилийн дунд сургуулийг төгсөж 1958-1962 онд Монгол Улсын Их Сургуульд суралцаж биологи, биологийн багш мэргэжлээр төгссөн.

1962-1969 онд Улсын Багшийн Их Сургуулийн биологийн тэнхимд ургамал судлалын багш, 1969-1997 онд ШУА-ийн Ерөнхий ба Сорилын Биологийн хүрээлэн ба Ботаникийн хүрээлэнд эрдэм шинжилгээний дэд, ахлах, тэргүүлэх ажилтан, эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга, МАХН-ын үүрийн нарийн бичгийн дарга, товчооны гишүүн, Биологийн ухаанаар эрдмийн цол зэрэг олгох зөвлөлийн нарийн бичгийн дарга байв.

1977 онд Ленинград Хотын В.Л.Комаровын нэрэмжит Ботаникийн хүрээлэн дээр биологийн ухааны дэд эрдэмтний зэргийг “Напочвенные лишайники Монгольской Народной Республики” сэдвээр эрдмийн зэрэг хамгаалсан монголын ургамал судлалын салбарын хаг судлаач анхны эрдэмтэн байсан юм. 1990 онд Герман улсын хуучнаар ХБНГУ-ын Халле хотын Их Сургуульд “Lichen Flora of the Mongolian People’s Republic” сэдвээр биологийн ухааны докторын (Sc.D) зэрэг хамгаалж, 1991 онд монгол улсын профессор цолыг хүртсэн.

Нэгэн сэдэвт бүтээл 2, ном товхимол, сурах бичиг 16 (үүнээс орос хэл дээр 2, герман хэл дээр 5), эрдэм шинжилгээний өгүүлэл 86, шинжлэх ухааны нийтлэл өгүүлэл 16, үйлдвэрлэл-сургалтанд шилжүүлж нэвтрүүлсэн ажил 10, үндэсний болон олон улсын эрдэм шинжилгээний бага хурал, симпозиумд тавьсан илтгэл-14, редакторласан бүтээл 3, удирдаж хамгаалуулсан дипломын ажил 4, хаг, мөөг, замаг, хөвдийн чиглэлээр эрдмийн зэргийн 5 ажлыг удирдаж

хамгаалуулжээ. Монголд хаг судлалыг үндэслэгч нэрт эрдэмтэн, профессор Өлзийн Цогтын ургамал судлалын шинжлэх ухааныг хөгжүүлэхэд оруулсан хувь нэмрийг тоймлон хүргэвэл:

Хагийн аймаг, ангилалзүйн чиглэлээр: Монгол орны хагийн зүйлийн бүрдлийг илрүүлэх судалгааны үр дүнд Монголын хагийн аймагт 5 овог 10 төрөл 250 гаруй хөрсний хагийн зүйлийг анх шинээр бүртгэж (Цогт, 1979), Монгол орны хагийн бүртгэлд (Cogt, 1995) 53 овог, 175 төрөлд хамаарах 930 зүйлийг тус тус багтааж, 6 зүйл хагийн нэршил комбинаци хийж шинэчлэн, дэлхийн шинжлэх ухаанд Монголоос 6 зүйл, Төв Азиас 14 зүйл хагийг шинээр тэмдэглэж, 2 дэд саданд 3 зүйлд шинэ нэр өгч, 12 зүйлийн дэлхийн тархалтын картыг зохиосон. Монголд анх 5 зүйл эндемик, 57 зүйл субэндемик хаг ургадгийг нарийвчлан тогтоож, ховордон тархацын хүрээгээ тэлж буй 12 зүйл хагийн ховордлын статусыг оноож Монгол улсын улаан ном (Цогт, 1995)-д анх оруулсан юм. Мөн Шигмээтэн (Aspiciliaceae) овгийн ангиллын тогтолцоог хянан үзэж, нэмэлт өөрчлөлт оруулж, энэхүү овгийн төлөөлөл нь дэлхийд өргөн тархаж, ихээхэн газар нутагт тохиолддог боловч тархац, зүйлийн бүрдлийн гол төв нь Төв Азийн уулархаг нутаг болохыг тогтоосон нь онолын шинэ үр дүн болсон билээ.

Тэрээр монгол орны ургамал-газарзүйн тойргоор хаг тархсан ерөнхий зүй тогтол, шим ертөнц хийгээд ургамал нөмрөгт түүний гүйцэтгэх үүргийг нарийвчлан судалж өөр хооронд нь харьцуулан дүгнэснээс гадна тэдгээрийг газарзүйн элементүүдэд ангилан хуваарилж, экологи болон амьдралын хэлбэрийн хувьд шинээр бүлэглэж, Монголын хэмжээнд тархацын хэвшинжид захируулан ангилсан нь шинжлэх ухаанд шинэлэг зүйл болсон юм.

Хагийн сан хөмрөгийн талаар: Монгол орныг хөндлөн гулд 100.000 гаруй км замыг туулсан маш нягт нямбай судлаач хүний хувьд хээрийн судалгааны ажлын үр дүнд цуглуулсан 6000 гаруй хувь дээж материал бүхий хагийн цуглуулгын сан хөмрөгийг ШУА-ийн Ботаникийн хүрээлэнд байгуулж хойч үе бидэнд өвлүүлэн үлдээсэн түүхэн гавьяатай.

Хагийн нэр томьёоны талаар: Монгол орны хагийн төдийгүй доод ургамлын нэр томъёоны талаар ихээхэн анхаарч байв. Тэрээр хаг ургамлын овог, төрөл, зүйлийн нэрийг эх хэл дээр буулгах, шинжлэх ухааны оновчтой монгол нэршлийг оноох, шинээр зохиох зэрэгт бүтээлчээр хандаж, Хөвдөл, Шигмээ, Бутанцар, Сархилж, Бөөнгөнө, Тэвгэнэ, Согсоргоно зэрэг олон арван хаг ургамлын ангилалзүйн шинжид тохирсон нэрийг амжилттай оноосон байдаг. Хаг судлаачид энэхүү нэр томъёог баримтлан ажиллаж ирсэн, одоо ч гэсэн суурь нэр томъёо гэж өргөн ашигласаар байна.

Хагийн аж ахуйн хэрэглээний талаар: Хагийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр практикт нэвтрүүлэх үүднээс өндөр уулын хагт бэлчээрийг зөв зохистой ашиглах боломж, цаа бугыг өвөл, хаврын улиралд нэмэгдэл тэжээлээр тэжээх технологи, цаа бугыг тэжээх тэжээлийн жор зэрэг нийгэм, аж ахуйд хэрэгтэй шинэлэг ажлыг санаачлан гүйцэтгэсэн төдийгүй 60 гаруй зүйл хаганд хагийн хүчил тодорхойлж, улс ардын аж ахуйд ялангуяа хүн мал, эмнэлгийн практикт өргөн хэрэглэх боломжийг судалж, практик ач холбогдлыг дүгнэж тодорхойлсон нь томоохон ач холбогдолтой. Тухайлбал, 25 зүйл

хагийн картонойдын агууламжийг тогтоож, хэсүүр Навчраа (*Xanthoparmelia camthschadalis*)-г эмийн үйлдвэрт ашиглах боломжийн талаарх судалгаа хийж практикт нэвтрүүлсэн гавьяатай.

Хаг судлалын хамтын ажиллагааны чиглэлээр: Тэрээр монгол орны хагийн судалгааг дэлхийн шинжлэх ухааны өнөөгийн төвшинд нягтлан судлах явцдаа Монгол-Оросын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедицийн флорын бүрэлдэхүүнд оролцож хаг судлаач эрдэмтэн Н.С.Голубкова, Л.Г.Бязров нартай нягт хамтран ажиллаж, олон арван суурь бүтээл нийтлүүлсэн юм. Тэрээр хаг судлалын томоохон эрдэмтэд болох Герман улсын С.Хуник, Х.Кнапп, Р.Щуберт, Финлянд улсын Т.Ахти нартай Монгол орны хагийн талаар өргөн хүрээтэй хамтын судалгааг хэрэгжүүлсний дүнд олон арван бүтээл нийтлүүлснээс гадна АНУ, Итали, Унгар, Канад, Япон, Финлянд зэрэг орны эрдэмтэдтэй хамтын харилцаатай ажиллаж байв.

Профессор Ө.Цогтын тухай түүний оюутан цагийн ангийн нөхөр, ШУ-ны гавьяат зүтгэлтэн, академич Надмидийн Өлзийхутаг дурсахдаа: профессор Ө.Цогт бол хаг судлалын салбарыг Монгол Улсад санаачлан хөгжүүлсэн нэрт эрдэмтэн төдийгүй Орос, Герман, Финлянд зэрэг олон орны эрдэмтэдтэй хамтран ажилласан, дэлхийд нэрд гарсан эрдэмтэн байлаа. Түүнд Монголд хөл хүрээгүй газар үгүй бөгөөд миний мэдэхээр гадаадын олон эрдэмтэд түүний тодорхойлсон хагийн цуглуулгыг үзэн байж үнэмшдэг, харж байж итгэдэг байсан ба хаг судлалаар нарийн мэргэшсэн тэр эрдэмтний нүдэнд өртөөгүй, гарын хээ нь үлдээгүй хагийн цуглуулга Монголын ургамлын сан төдийгүй Санкт-Петербург, Москва, Берлин, Халле-Битенберг зэрэг дэлхийд нэртэй Ургамлын сангуудад ч ховор биз хэмээн эрхэм нөхрөө дурсан бичсэн байдаг.

Боловсролын салбарт: Профессор Ө.Цогт шинжлэх ухааны салбарт тасралтгүй 34 жил ажиллахдаа биологийн шинжлэх ухааны салбарт мэргэжилтэн боловсон хүчин бэлтгэх тал дээр их дээд сургуультай байнга нягт хамтран ажиллаж ирснээр сургалтын хөтөлбөр, программыг улам боловсронгуй болгох үүднээс “Хаг судлах арга зүй” (1978), “Хагийн бүтэц” (1983) зэрэг хэд хэдэн зөвлөмж, “Доод ургамлын дадлагын сурах бичиг” (1985), “Ургамал таних бичиг” (1985) зэрэг ном товхимол, сурах бичиг, гарын авлага хэвлүүлсэн нь оюутан сурагч, байгаль сонирхогчдын гарын авлага болсоор буй.

Багшлах хугацаандаа академич А.Дулмаа болон Б.Нансалмаа, Ч.Санчир нартай хамтран Хэнтий, Дорнод аймгийн 26 нуурт гидробиологийн судалгааг гүйцэтгэсэн үр дүнгээ нэгтгэн “Хэнтийн, Дорнод аймгийн зарим нууруудыг судалсан дүн” (1966), “Өгий нуурын планктон ургамлын динамик” (1968), “Дорнод Монголын зарим нууруудын планктон” (1967), “Монгол орны ус, нуурын ургамлын тухай тэмдэглэл” (1968), “Монгол орны планктон ургамал” (1970) зэрэг эрдэм шинжилгээний өгүүллийг нийтлүүлсэн байдаг.

Ийнхүү Профессор Өлзийн Цогтын бүтээл туурвил байгалийн ухаан, доод ургамал судлал, хаг судлал, усны ургамал судлалыг сонирхон судлагчдын гарын авлага болсоор байгаа нь түүний эрдэм судлалын ажилдаа чин үнэнч, сэтгэл зүтгэлтэй явсны тод жишээ билээ.

Ө. Цогтыг 1966 онд МХЗЭ-ийн тэргүүний ажилтан залуу, алтан медаль, түүний хөдөлмөр бүтээлийг төр засгаас өндрөөр үнэлж “Алтангадас” одон (1991), Ардын хувьсгалын 60, 70 жилийн ойн медалиудаас (1981, 1991) гадна Монгол улсын профессор цол тэмдэг (1991), “Шинжлэх ухааны тэргүүний ажилтан” цол тэмдэг (1996) зэрэг салбарын шагналуудаар тус тус шагнажээ.



Зураг 1.
Аспирант Өлзийн Цогт (Ленинград хот. 1971 он)

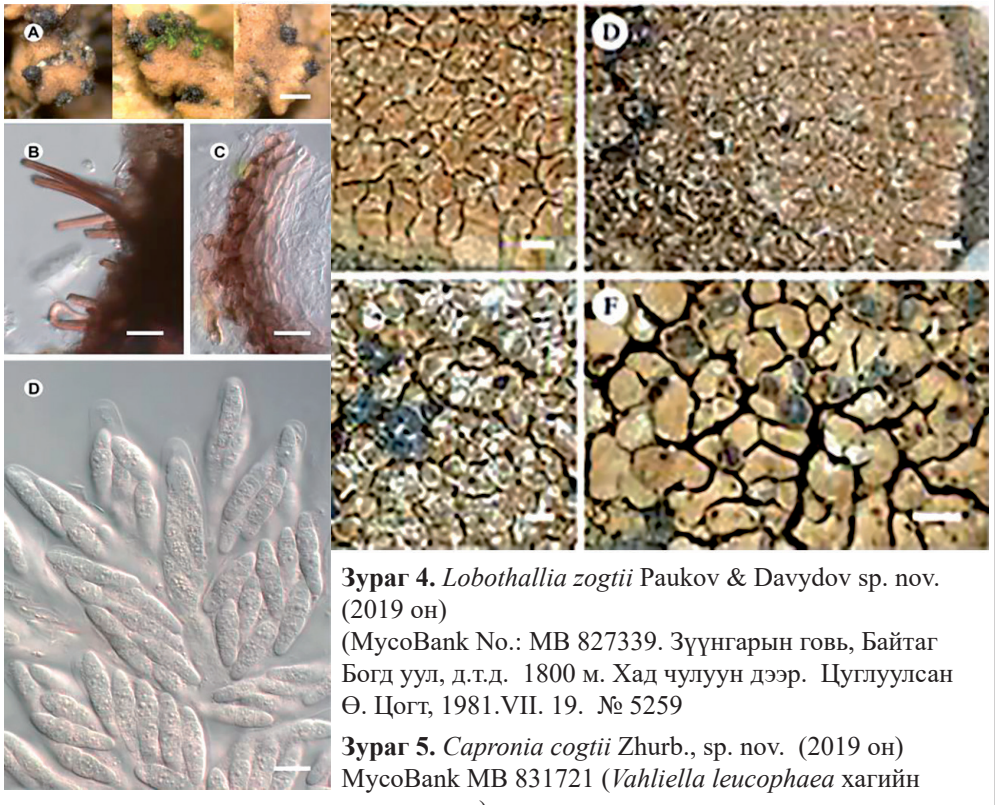


Зураг 2.
Дэд эрдэмтэн Ө. Цогт (Ленинград хот. 1977 он) өөрийн багш Н.С. Голубкова-гийн хамт



Зураг 3.
Профессор Ө.Цогт Германы судлаач С.Хунекийн хамт (1988 он)

Шинжлэх ухаанд профессор Ө. Цогтын нэрээр нэрлэгдсэн шинэ зүйлүүд:



Зураг 4. *Lobothallia zogtii* Paukov & Davydov sp. nov. (2019 он)
(MycoBank No.: MB 827339. Зүүнгарын говь, Байтаг Богд уул, д.т.д. 1800 м. Хад чулуун дээр. Цуглуулсан Ө. Цогт, 1981.VII. 19. № 5259

Зураг 5. *Capronia cogtii* Zhurb., sp. nov. (2019 он) MycoBank MB 831721 (*Vahliella leucophaea* хагийн таллом дээр)

Монголын ботаникийн сэтгүүл, 2020, 02: 150-157.

Ургамлын ангилалзүйч, нэрт эрдэмтэн доктор, профессор Хавхчин овогт Чинбатын Санчир багшийн 80 насны ойд

Магсарын Ургамал[1*], Ванжилын Гүндэгмаа[2], Товуудоржийн Мөнх-Эрдэнэ[1], Нямсүрэнгийн Хэрлэнчимэг[1]

*[1]Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс, *e-mail:* urgamalm@mas.ac.mn*

[2]Монгол Улсын Боловсролын Их сургууль, Математик-Байгалийн ухааны сургууль, Улаанбаатар 48, Монгол улс

Хүлээн авсан: 02.05.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 27.10.2020



Монгол улсын ургамлын ангилалзүйч нэрт эрдэмтэн ШУА-ийн Ботаникийн хүрээлэнгийн Ургамлын цуглуулгын санг үүсгэн байгуулагчдын нэг, доктор, профессор Ч.Санчир нь Өвөр Монголын Зүүн үзэмчин хошууны Хар товогийн хүр гэдэг газар 1940 онд мэндэлжээ.

Тэрбээр 1949-1953 онд Чойбалсан аймгийн Хэрлэнбаян сумын бага сургууль, 1953-1959 онд Чойбалсан хотын төвийн 10-н жилийн дунд сургуулийг тус тус төгсөж бүрэн дунд боловсрол эзэмшсэн бөгөөд 1959-1963 онд МУИС-ийн Байгалийн ухааны факультетын биологийн ангид суралцан биологийн багш-ургамал судлаач мэргэжлээр төгссөн байна.

1963 оноос ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнд Ургамал, амьтан судлалын хэлтэст дээд ургамлын ангилалзүйн мэргэжилтнээр анх ажилд орж, 1976 оноос Ботаникийн хүрээлэнгийн Ургамлын ангилалзүйн секторын эрхлэгчээр, 1978-2010 онд эрдэм шинжилгээний ахлах, тэргүүлэх ажилтнаар ажиллаж байв.

Ч.Санчир нь 1974 онд хуучнаар ЗХУ-ын Ташкентын Их Сургуульд “Род *Caragana* Lam. (Систематика, география, экология, филогения и хозяйственное значение)” сэдвээр биологийн ухааны дэд эрдэмтний, 1997 онд ОХУ-ын ШУА-ийн В.Л.Комаровын нэрэмжит Ботаникийн хүрээлэнд “Род *Caragana* Lam. (Систематика, экология, история развития и хозяйственное значение)” сэдвээр биологийн шинжлэх ухааны докторын зэргийг тус тус хамгаалсан. 2000 онд Монгол Улсын Боловсролын их сургуулийн дэд профессор, 2007 онд профессор цол хүртжээ.

Доктор, профессор Ч.Санчир дэлхийн шинжлэх ухаанд гуурст ургамлын шинэ 22 зүйлээс гадна садан (sectio), зэргэлж (series), дэд зэргэлж (subseries), дэд

зүйл (subspecies), хувирмал (varietas) хэлбэр (forma) зэрэг 120 гаруй жаг (taxon)-ийг ургамал судлалд анх оруулж гадаад, дотоодын эрдэм шинжилгээний ном, сэтгүүлд анх мэдээлснээр нээгч буюу зохиогчийн эрхийг хангасан гавъяатай эрдэмтэн юм.



Харгана (Caragana) төрлийн ургамлын ангилалзүй, тархац, гарал үүсэл, түүхэн хөгжил, түүний ангиллын системийг дэлхийн хэмжээнд шинэчлэн боловсруулахдаа зуугаад жилийн тэртээ академич В.Л.Комаровын дэвшүүлсэн онолын санаа, таамаглалд шүүмжлэлтэй хандаж харганын төрлийн үүслийн төв, зүйл үүссэн голомт нутаг, нүүдэл шилжилтийн асуудлыг эрс өөрөөр авч үзсэнд энэхүү ажлын гол ач холбогдол оршино. Мөн Хармаг (Nitraria), Зээргэнэ (Ephedra), Харгана (Caragana) зэрэг бут сөөг ургамлын зүйлийн бүрдлийг Ази, Төв Ази, Монголын хэмжээнд бүрэн тогтоожээ.

Угсаатны ургамалзүйн чиглэлийг Монголд үүсгэн хөгжүүлсэн нь эдүгээ Шинжлэх Ухааны Академийн “Эрдэм” сонинд байнгын булан нээж цуврал өгүүлэл, нийтлэл хэвлэгдэж байгаа болно.

Өнгөрсөн 50 гаруй жилийн хугацаанд Монгол орны бүх нутгаар аялж, 25,0 мянган хувь цуглуулга бүрдүүлж гадаад, дотоодын ургамлын санг баяжуулан тэрхүү арвин материалыг боловсруулсан ажлын дүнгээр нэг сэдэвт бүтээл 2, ном товхимол, сурах бичиг, эмхэтгэл, гарын авлага, хамтын бүтээл 37, эрдэм шинжилгээний өгүүлэл, тэмдэглэл мэдээлэл 122-ыг нийтлүүлж, хянан тохиолдуулж ариутган шүүсэн 45, шинжлэх ухаан, танин мэдэхүйн нийтлэл, сурталчилгааны өгүүлэл 288-ыг олны хүртээл болгожээ.

Түүнчлэн зарим ном товхимол, өгүүлэл нь орос, латин, англи, герман, хятад, япон хэлээр Орос, Хятад, Япон, Герман, Америк зэрэг гадаадын олон оронд хэвлэгдсэн юм. Гадаад дотоодын эрдэм шинжилгээний хуралд 50 гаруй илтгэл сонсгол тавьж хэлэлцүүлсний дээр ихэнх нь хэвлэгджээ. Мэргэжлийн чиглэлээр баримтат кино, зураг, заавар, зөвлөмж, технологийн үндэслэл, стандарт, сургалтын хэрэглэгдэхүүн 17-г боловсруулж хэрэглээнд шилжүүлсэн.



Нэн ялангуяа зэрлэг үр, амууны ургамлаар гурил, хүнсний бусад зүйл хийдэг уламжлалт арга технологийг сэргээж түүхий эд бэлтгэх, хураах, хатаах, цайруулах, боловсруулах, хэрэглэх талаар гарын авлага, технологи, зөвлөмж гаргасан нь эм болоод экологийн хувьд цэвэр хүнсний бүтээгдэхүүний нэр төрлийг олшруулж хүн амын эрэлт хэрэгцээг хангахад бодитой нөлөө үзүүлж байна. Тухайлбал ШУА-ийн "Хүнстех" корпорацтай хамтран хүнсний нэмэгдэл бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх төсөлд гүйцэтгэгчээр ажиллаж талын бираага (*Thlaspi arvensis*), харалдайн хамхаг (*Corispermum mongolicum, C. chinganicum*) тэргүүтний нөөц тархалтыг судлахын зэрэгцээ ургамлын түүхий эдээр эм хийх стандарт зэргийг боловсруулалцсан юм. Уламжлалт анагаахын шинжлэх ухаан, технологи, үйлдвэрлэлийн эмийн ургамал үржүүлэх газрын зөвлөгчийн хувьд годил өвс (шудаг), балана (онбу), талын бираага, монгол догар (ямаан эвэр), гандигар тэргүүтнийг тарьж ургуулсан бөгөөд тус корпорацийн эмийн үйлдвэрийн хэрэгцээг хангах хэмжээнд хүргэжээ.

Японы "JICA" нийгэмлэгийн шугамаар удаа дараагийн төсөлд оролцож "*Монгол орны ашигт ургамлын зураг лавлах*" 2 боть (2003, 2005)-ийг Япон, Монгол хэлээр хэвлүүлэхийн зэрэгцээ "Рамсар"-ын конвенцод орсон Өгий нуурын 1:32 хэмжээст ургамалжил, экосистемийн зураг зохиож тэдгээр тус бүрийн зохиогч, ерөнхий редактораар ажилласан байна.



Ч.Санчир нь эрдэм шинжилгээний ажилтан, багш, оюутан, сурагчид, холбогдох мэргэжилтэн нарын хэрэгцээнд зориулан "*Улаанбаатар орчмын ургамал таних бичиг*" (1972), "*Определитель сосудистых растений Монголии*" (1982), "*Монгол орны замаг, мөөг, хаг, хөвд, үрт ургамал таних бичиг*" (1985), "*Монгол орны хадлан бэлчээр дэх тэжээлийн ургамал таних бичиг*" (1985) тэргүүтнийг хэвлүүлэхэд зохиогчийн болон редакторын эрхтэй оролцсон байна. Бүх нийтийн боловсрол, хэрэглээнд тустай "*БНМАУ-ын самар, жимс жимсгэнэ, хүнсний мөөгийн альбом*" (1988), "*Монголын үндэсний атлас*" (2004), "*Залуучуудын өврийн толь*" (1983), "*Монголчуудын түүх соёлын атлас*" (2004), "*Монголын хураангуй нэвтэрхий толь*" (2000), "*Хүүхэд залуучуудын нэвтэрхий толь*" (1983, 1986, 1988, 2000), Монгол улсын "Улаан ном" (1987, 1997, 2013), "*Богдхан уулын Улаан ном*" (2008), "*Монголын Ургамлын Улаан данс, 1-р цуврал*" (2011), "*Монгол хэлний тайлбар толь*" (5 боть, 2008), Оксфорд Монсудар: "*Англи-Монгол толь*" (2007), "*Britanica" ширээний нэвтэрхий толь* (8 боть, 2011) тэргүүтнийг гаргахад зохиогч, редактораар ажиллажээ.



Төр засгаас түүний хөдөлмөрийг үнэлэн "Хөдөлмөрийн гавъяаны улаан туг"-ийн болон "Алтангадас" одон (2015, 2001), Улс хувьсгалын 70-80, 90-н жилийн ойн медаль хүртсэн. Шинжлэх ухааны тэргүүтний ажилтан (1999), Байгаль хамгаалахын тэргүүтний ажилтан (2004), Боловсролын тэргүүний ажилтан (2007) цол тэмдгээр шагнагдсан.

Герман улсын Мартин-Лютерийн нэрэмжит Халлегийн их сургуулийн талархлын бичиг, хүндэт өргөмжлөл, 500 жилийн ойн медальтай. Хамтын бүтээлээр Японд нэр хүндтэй "*Journal of Natural Medicines*" сэтгүүлийн 2009 оны тэргүүн бичлэгийн шагналтан байв.

Доктор, профессор Ч.Санчир багшийн маань Дундад Ази, Төв Ази, Сибирь, Монголын ургамлын аймгийн судалгаанд хуримтлуулж цуглуулсан материал, бичиж нийтлүүлсэн бүтээл, шинэ олдвор, баримт мэдээ, дэвшүүлсэн онол, аргазүйн шинэ санаанууд нь тус орны ургамлын аймаг ангилалзүй, тэдгээрийн

үүсэл, гарал удам төрлийн холбоо, үүсч хөгжсөн түүх, ургамал-газарзүйн мужлал, ургамал хамгааллын асуудлуудыг шийдвэрлэхэд болон залуу судлаачид бэлтгэх ажилд хувь нэмэр оруулсныг үнэлж баршгүй бөгөөд эдгээр ажлууд нь цаашид ч монгол орны ургамлын аймаг, ангилалзүйн судалгаанд үнэ цэнэтэй байх нь дамжиггүй юм.

Доктор, профессор Чинбатын Санчирын ШУ-нд шинээр нээсэн зүйлүүд, шинэ нэршил

А. Ургамлын шинэ зүйл:

1. Astragalus baitagensis Sancz. ex Ulzij.
2. A. bujan-orschichii Sancz. sp. nova
3. A. changaicus Sancz. ex Ulzij.
4. A. granitovii Sancz. ex Ulzij.
5. A. grubovii Sancz.
6. A. junatovii Sancz.
7. A. patentipilosus Sancz. (=A. sanczirii Ulzij.)
8. A. pseudopuberulus (Sancz.) Sancz. comb et stat. nova (=A. puberulus ssp. pseudopuberulus Sancz. ssp. nova)
9. A. pseudotesticulatus Sancz. ex Ulzij.
10. A. pseudovulpinus Sancz. ex Ulzij.
11. A. saichanensis Sancz.
12. Caragana himalaica (Vass.) Sancz. comb et stat. nova
13. C. davazamcii Sancz. (=C. korshinskii ssp. davazamcii (Sancz.) Ulzij.)
14. C. gobica Sancz.
15. C. media Sancz. sp. nova
16. C. occidentalis (Yakovl. et RKam.) Sancz. comb. et stat. nova (=C. pygmaea var. intermedia Sancz.)
17. C. zaishica Sancz. sp. nova
18. Hedysarum collinum Sancz. (=H. chalchorum Ulzij.)
19. Oxytropis junatovii Sancz.
20. O. ulzijchutagii Sancz.
21. Seseii grubovii Vinogr. et Sancz.
22. Swertia banzragczii Sancz.

Б. Ангиллын бусад шинэ нэрлэл буюу жаг (таксон):

Subgenus: Astracantha (Podlech) Sancz. comb. et stat. nova [Genus Astragalus L]
Sectio: Astragana Sancz. comb, nova [Subgenus Astracantha (Podlech) Sancz.]
Series: Astraganae Sancz. ser. nova/Series Pinnatae Sancz. sere nova
Sectio: Coronulata Sancz. sect nova [Genus Stellaria L]
Series: Paripinnatae Sancz. ser. nova [Genus Spongiocarpella Yakovl. et Ulzij.]
Subspecies: Nitaria sibirica ssp. pseudoschoberi Sancz. ssp. nova
Varielas: pseudokomarovii Sancz. var. nova
Varietas: pseudoschoberi Subspecies: N.sibirica
Varietas: brunnescens (Petrov) Sancz. Comb. et stat. nova
Varietas: intermedia Sancz. var. nova

Forma: dentata Sancz. f. nova
Forma: intermedia varietas sibirica
Varietas: N.schoberi var. komarovii (llijn et Lava) Sancz. Comb. et stat. nova
Varietas: N.schoberi var. schoberi
Varietas: Papaver nudicaule var. nudicaule
Varietas: Papaver nudicaule var. albiflorum
Subspecies: Stipa sareptana ssp. krylovii (Roshev.) Sancz. Comb. et stat. nova
Subspecies: S.sareptana ssp. sareptana
Varietas: S.glareosa var. glareosa
Varietas: S.grareosa var. pubescens (Hanelt et Davazamc) Sancz. comb, et stat. nova

В. Харгана төрлийн ургамлын ангиллын шинэ нэрлэл буюу жаг (таксон)

Sectio: Caragana
Subseries: zahlbrucknerianae Sancz. ser. nova
Sectio: Bracteolatae (Kom.) Sancz. comb. et. stat. nova
Series: Ambiguae (Sancz.) Sancz. comb,, et stat. nova
Subseries: Ambiguae Sancz.
Series: Bracteolatae
Subseries: Bracteolatae Sancz. subser. nova
Subseries: Sukiensis (Kom.) Sancz. comb. et stat. nova
Series: Brevispinae Sancz. ser. nova
Sectio: Gerardiana Sancz. sect nova
Series: Gerardianae Sancz. ser. nova
Series: Tibeticae Sancz. ser. nova
Sectio: Occidentals (Kom.) Sancz. comb. et stat. nova
Sectio: Erinacanthae (Kom.) Sancz. comb. et stat. nova
Sectio: Tangutica Sancz. sect. nova
Sectio: Tragacanthoides (Pojark.) Sancz.
Sectio: Dasyphyllae (Pojark.) Sancz. comb. et stat. nova
Sectio: Pruinosae (Gorbun.) Sancz. comb. et stat. nova
Sectio: Frutescentes (Kom.) Sancz.
Subseries: Frutescentes Sancz. subser. nova
Subseries: Opulentes Sancz. subser. nova
Series: Brachypodae (Sancz.) Sancz. comb. et stat. nova
Subseries: Brachypodae Sancz.
Sectio: Pygmaeae (Kom.) Sancz. comb. et stat. nova
Sectio: Densae (Sancz.) Sancz. comb. et stat. nova
Subseries: Densae Sancz.
Subseries: Versicolores Sancz. ser. Nova
Series: Roseae (Sancz.) Sancz. comb. et stat. nova
Subseries: Roseae Sancz.
Sectio: Leucophloeae (Gorbun.) Sancz. comb. et stat. nova
Caragana arborescens (Sect. Caragana)

Varietas: amplyocalyx Sancz. var. nova
Forma: amblyocalyx
Forma: inuncta Sancz. f. nova
Varietas: arborescens
Varietas: brevifoiia Sancz. (=C.arborescens x C.bungei)
Varietas: fruticosa f. fruticosa
Forma: redowskii (Fisch. et DC. ex G.Don) Sancz. comb. et stat. nova
Varietas: martjanovii f. ambigua Kom. ex Sancz.
Forma: martjanovii
Varietas: sophoriifolia
Forma: attenuata Sancz. f. nova
Forma: cuneifolia (Dipp.) Sancz. f. nova
Forma: longiocalyx Sancz. f. nova
Forma: sophoriifolia
Forma: spinks Sancz. f. nova (var. sophoriifolia x var lorbergii)
C. bungei var. sericea f. longiifolia Sancz. f. nova
Forma: sericea
C. korshinskii ssp. intermedia (Kuang et H.Ch Fu) Sancz. comb. et stat. nova
Subspecies: korshinskii
C. stipitata var. stipitata
Varietas: reticulata (Rehd.) Sancz. comb. et stat. nova
C. turkestanica var. indurescens Sancz.
Varietas: turkestanica
C. zahlbruckneri ssp. litwinowi var. liaochonensis Sancz. var. nova
C. brevispina var. beefensis (Siswas.) Sancz. comb. et stat. nova (Sect. Brevispinae)
Varietas: brevispina
Varietas: tenzingii (Vass.) Sancz. comb. et stat. nova
C. franchetiana var. crassispina (Margu.) Sancz. comb. et stat. nova
Varietas: franchetiana
Varietas: oreophila (W.W.Smith) Sancz. comb. et stat. nova
C. gerardiana ssp. gerardiana (Sect.Gerardianae)
Subspecies rossi (Vass.) Sancz. comb. et stat. nova
Varietas: campanulata (Vass.) Sancz. comb. et stat. nova
Varietas: pulcherrima (Vass.) Sancz. comb. et stat. nova
Varietas: rossii
C. arcuata var. arcuata (Sect Occidentales)
Varietas: macrocalyx (Yakovl.) Sancz. com. et stat. nova
C. decorticans.
Varietas: hissarica (Pojark.) Sancz. comb. et stat. nova
C. tragacanthoides var. meyeri Sancz. var. nova (Sect.Tragacanthoides)
Varietas: tragacanthoides C.balchaschensis var. balchaschensis (Sect Frutescentes)
Forma: andossaica (Bait.) Sancz. comb. et stat. nova
Forma: balchaschensis

Varietas: microcalycina Sancz. var. nova
Forma: gracilescens Sancz. var. nova
Forma: microcalycina
C. grandifolia var. grandifolia
Varietas: micrantha Sancz. var. nova
C. laeta ssp. laeta
Subspecies: turfanensis (Krassn.) Sancz. comb, et stat. nova
C. media var. fuscata Sancz. var. nova
Varietas: macrocalyx Sancz. var. nova
Varietas: media
C. gobica var. alaschanica (Grub.) Sancz. comb. et stat. nova (Sect. Pygmaeae)
Varietas: gobica
C. occidentalis var. occidentalis
Varietas: pseudogobica Sancz. var. nova
C. pygmaea ssp. pygmaea var. brevifolia f. brevifolia
Forma: longiauricula Sancz. f. nova
C. aurantiaca f. aurantiaca (Sect. Leucophloeae)
Forma: breviauriculata Sancz. f. nova
Forma: longialaria Sancz. f. nova
C. rosea var. rosea (Sect. Chamlagu)
Varietas: schensiensis (Ch.W.Chang) Sancz. comb. et stat nova
C. sinica var sinica
Varietas: subpinnata Sancz. var. nova

Монголын ботаникийн сэтгүүл, 2020, 02: 158-159.

Ургамлын физиологи судлалын нэрт эрдэмтэн Николай Александрович Максимовын мэндэлсний 140 жилийн ойд

Төмөрбаатарын Сэмжид

Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс, e-mail: semjid_17@yahoo.com

Хүлээн авсан: 30.10.2020 Хэвлэлтэнд авсан: 02.11.2020



Н.А. МАКСИМОВ
(1880-1952)

Ургамлын физиологийн судалгаанд зохиомол гэрэлтүүлгийн нөхцөлд ургамлыг ургуулах, өсөлт хөгжлийн физиологийн онцлог, ургамлын ган, хүйтэнд тэсвэрлэх чадварыг судалж дэлхийн шинжлэх ухаанд нэрээ баттай үлдээсэн, эрдэмтэн бол академич Николай Александрович Максимов юм.

Н.А. Максимов 1880 оны 3-р сарын 21-нд Москва хотод төрж, улмаар 1897 онд Санкт-Петербургийн гимназыг алтан медальтай төгсөж улмаар тухайн хотын их сургуулийн физик,математикийнфакультетийнбайгалийн шинжлэлийн салбарт элсэн суралцжээ. Н.А. Максимов оюутны хөдөлгөөн, Казаний талбай дахь жагсаалд оролцсоны улмаас сургуулиасаа 2 удаа хөөгдсөн боловч 1902 онд их сургуулиа нэгдүгээр зэргийн дипломтой төгсөхдөө эрдэм шинжилгээний ажилд дур сонирхол, авъяас чадвартайгаа харуулж чадсан учир сургуульдаа профессор болох 3 жилийн бэлтгэл хийхээр үлдэж, тэр үеийн нэрт эрдэмтэн В.И. Палладин, А.А. Рихтерийн удирдлагаар ажиллаж эхлэв. Эхний үед Н.А. Максимов дээрх эрдэмтдийн удирдлагаар “Мөөгний амьсгалд гэрлийн нөлөө”(1902), ”Амьсгалын асуудалд” (1904) гэдэг цэвэр биохимийн сэдвээр ажиллаж, удалгүй бие даасан чиглэлээр судалгаа явуулах болжээ. Н.А. Максимов 1905 онд Санкт-Петербургийн ойн хүрээлэнд шилжин профессор Л.А. Ивановын ассистентээр ажиллаж ургамлын хүйтэнд тэсвэрлэх физиологийг судалж 1913 онд “Ургамал хөлдөх ба хүйтэнд тэсвэрлэх нь” сэдвээр эрдмийн зэрэг горилох бүтээлээ бичжээ. Энэ судалгааны үр дүнд дэвшүүлсэн онолын гол дүгнэлтүүд өнөөдөр ч хүчин төгөлдөр байна.

Ургамал хөлдөх тухай түүний дэвшүүлсэн онолоор бол “хүйтэнд ургамлын эс хоорондын зайд мөсөн талстууд үүсч томорсоор эсийг механик гэмтэлд оруулахаас гадна эсээс усыг нь татаж эсийг усгүйдэлд оруулан ургамлыг аажмаар үхэхэд хүргэдэг” гэсэн ургамлын физиологийн онолыг дэвшүүлжээ. Н.А. Максимов 1914 онд Тибилисийн Ботаникийн цэцэрлэгт ургамлын физиологийн лаборатори байгуулан заримдаг цөлийн нөхцөлд байгалийн ургамлын ган

тэсвэрийн судалгааг эхлүүлж ургамлаас ус уурших, ургамлын усны горим, ган тэсвэрийн талаар олон бүтээл туурвисан юм.

Энэхүү эрдэмтний "Ургамал ганд тэсвэрлэхийн физиологийн үндэс" хэмээх томоохон бүтээл нь анх 1926 онд хэвлэгдэж хожимоо англи хэлээр орчуулагдан гарснаар Максимовыг дэлхийн шинжлэх ухаанд мэдэх болжээ. Түүний дэвшүүлсэн ган тэсвэрийн онолоор: "ургамлын эс эд нь түр зуурын хугацаанд усгүйдэлд гүн ороход уг ургамал ургацаа бууруулахгүй буюу бууруулаа ч гэсэн бага хэмжээгээр бууруулдаг" шинж төлөвтэй ургамлыг ганд тэсвэртэй ургамал гэх бөгөөд энэ нь ганд тэсвэртэй ургамлын хамгийн чухал онцлог шинж болдог. Мөн ургамал усаа алдаж хагсалтанд ороход эсийн протоплазмын физик, химийн шинж хэрхэн өөрчлөгдөж гандуу нутгийн хуурайсаг (ксерофит) ургамал усаа хямгатай зарцуулдаг байдал нь бүх хуурайсаг ургамалд адилгүйг илрүүлж, хуурайсаг ургамлууд усыг эрчимтэй ууршуулж гантай үед нарны төөнөх хурц туяанд хэт халахаас биеэ хамгаалдаг гэсэн онолын дүгнэлт гаргажээ.

Н.А. Максимов ургамлыг эртжүүлэх, гэрлийн үечлэл (фотопериодизм), ургамлыг зохиомол гэрлийн нөлөөнд ургуулах (светокультур) талаар ажиллах үедээ "Өвөлжих ба зусах үр тарианы ургамлын физиологийн мөн чанарын тухай асуудалд", "Ургалын амьдралд өдөр шөнийн ээлжлэх хугацааны харьцааны ач холбогдол", "Ургамлыг цахилгаан гэрэлтүүлгийн нөлөөнд ургуулах нь" гэсэн бүтээлүүдээ хэвлүүлжээ.

Түүний "Ургамлын физиологийн товч курс" (1927) гэдэг сурах бичиг нь 9 дахин хэвлэгдэж энэ сурах бичгээр тухайн үеийн ЗХУ, Европ, Азийн олон орны оюутнууд ургамлын физиологийн судалгаанд суралцаж иржээ.

Н.А. Максимовын 1952 онд хэвлэгдсэн "Ган, хүйтэнд ургамал тэсвэрлэх нь" 2 боть бүтээл хэвлэгдэж олон эрдэмтэн судлаачдын ширээний ном болсон төдийгүй одоо ч үнэ цэнэтэй хэвээр байна.

Түүний шавь нар тухайлбал, И. И. Туманов, Ф.Д. Сказкин, В.И. Разумов, Б.С. Мошков, Л.И. Джапаридзе, В.Г. Александров, И.М. Васильев, А.Ф. Клешнин, В.М. Леман, И.В. Красовская зэрэг нэрт эрдэмтэд ургамал ган, хүйтэнд тэсвэрлэх болон ургамлыг зохиомол гэрэлтүүлэгт ургуулах физиологийн судалгааг гүнзгийрүүлэн хөгжүүлж ирсэн.

Дэлхийн болон ЗХУ-ын ургамлын физиологийн судалгаанд байгуулсан Н.А. Максимовын гавъяаг өндрөөр үнэлж 1932 онд ЗХУ-ын ШУА, 1939 онд Чехославакийн газар тариалангийн академи, 1936 онд Нидерландын Ботаникийн нийгэмлэг, 1946 онд Лондоны Леннейн нийгэмлэг сурвалжлагч гишүүнээр сонгож, 1930 онд В.И. Лениний шагнал, 1941 онд К.А. Тимирязевийн нэрэмжит шагналыг тус тус хүртжээ.