



***Төвөд ланцай (Lancea tibetica Hook.F.Et Thoms.)* ургамлын хөрсний судалгааны үр дүнгээс**

Ж.Сүхдолгор^{1*}, С.Өнөрцэцэг², Г.Баярмаа¹, Т.Сувдмаа¹

¹МУИС, Шинжлэх ухааны сургууль, Байгалийн ухааны сургууль, Улаанбаатар 14201, Монгол улс

²Этүгэн лицей сургууль, Улаанбаатар 14200, Монгол улс

*E-mail: ssukhdolgor@yahoo.com

Хүлээн авсан: 23.10.2018

Хяналтанд: 24.10.2018

Хэвлэлтэнд авсан: 03.11.2018

Хураангуй: Энэ өгүүллийн зорилго нь Умард Монголын татмын нугад ургасан *Төвөд ланцай* ургамлын хөрсний судалгааны үр дүнг нэгтгэн дүгнэх байв. Дэлхийн цаг уурын өөрчлөлт, цаг уурын хэт хуурайшилт ба хагас хуурайшилтын үр дүн нь хөрсөнд гол асуудал болж байна. Иймээс бид Монгол оронд устаж буй зэрэглэлд орсон *Төвөд ланцай* ургамал ургасан нугын хөрсөнд эрдэслэг элементүүдийн агууламжыг тодорхойлов. Бид нугын өнгөн хөрсөнд 43 эрдэслэг элементийн тархалтыг илрүүлснээс 10 элемент исэл хэлбэртэй байв. Металл болон хөдөлгөөнт хэлбэрийн элементээс Cu 28 мг/кг, Cr 90 мг/кг, Zn 92 мг/кг, Pb 24 мг/кг, Ni 41 мг/кг, Co 13 мг/кг агуулагдаж байна. Хөрсөн дэх хүнд металлууд нь хөдөлгөөнгүй ба хөдөлгөөнт хэлбэртэй. Хүнд металлуудын хөдөлгөөнтэй ба бололцооны хөдөлгөөнт хэлбэрүүд нь хүрээлэн буй орчинд ихэнхдээ гол хортой аюулын нэг нь байх магадлалтай. Татмын нугад ургасан *Төвөд ланцайн* хөрсөнд зүсэлт хийж үзэхэд “хүлрэнцэр бараан хөрс” болохыг тодорхойлов. Хур бороо бага, гандуу 2017, хур бороо ихтэй 2018 онд *Төвөд ланцай* ургасан татмын нугын хөрснийг авч физик, химийн шинж чанарыг өнгөн хөрсөнд (0-10 см гүн) тодорхойлоход рН-ийн дундаж утга сул шүлтлэг рН 7.63, 2018 онд хөрсний гүн 10-20 см, 20-35 см-ийн зүсэлт хийхэд рН-ийн дундаж 6.83 (сул хүчиллэг) байв. Хөрсний бохирдлыг хянах зорилгоор хөрсөнд *Clostridium perfringens*, гэдэсний бүлгийн нян, гэдэсний бүлгийн дулаанд тэсвэртэй нян болон *E.coli*-г тодорхойлоход 1.0[>] гарч стандарттай харьцуулахад уг хөрс нь бохирдол бага, цэвэр болохыг илрүүлэв.

Түлхүүр үгс: хөрс, ялзмаг, морфологи, микро ба макроэлемент, нян

ОРШИЛ

Монгол оронд *Төвөд ланцай* ургамал болон түүний хөрсний судалгааны талаарх мэдээлэл ховор байна. *Төвөд ланцай* нь Хангайд голын эргийн марзлаг нуга, цахилдган шугуйд ургадаг [1]. Э.Ганболд, Ч.Санчир (1973) нар Хөвсгөл аймгийн баруун-хойт зүгт дов сондуултай нугад ургадаг гэж бичжээ[2]. Ц.Хайдав, Т.С. Варламова (1985) нар хоруу чанарыг туршилтыг хийхдээ *Төвөд ланцайн* үрийн 10% хандыг цагаан хулганад, хурц хорон чанарын туршилтыг туулайд хийжээ. Хулганы биеийн жингийн кг тутамд үрийн 10% спиртийн хандыг 15-28 мл-ээр биед уулгахад 17 мл/кг тунгаас эхлээд туршилтын хулгана зовиурлан амьсгал нь давхцаж гуйвж эхэлжээ. Биеийн жингийн 19 мл/кг тунд татвалзаж хулгана үхэж эхлээд 28 мл/кг тунд туршилтын хулгана 100% үхсэн байна. *Төвөд ланцайн* үрийн 10% ханд 2.4 г хуурай бодистой байжээ. Мөн уг судалгаанд *Төвөд ланцай* нь цусны даралтыг өчүүхэн багаар бууруулж зүрхний агшилтын чадварт чухал нөлөө үзүүлэхгүй байна гэж дүгнэжээ[3].

Ургамал. *Төвөд ланцайг* Төвөдөөр *Баягзава* гэдэг бөгөөд гашуун амттай, зөөлөн, хөдөлгөөнтэй тэгш чанартай. Уушгийг сайжруулах, ханиадыг зогсоох, өгөр, шар усыг хатаах, цэрийг арилгах чадалтай [4]

гэж тэмдэглэсэн бол Хайдав тэргүүтэй судлаачид [3] Монголын анагаах ухаанд хэрэглэдэг эмийн ургамлын хэрэгсэлд: амьсгалын замын өвчин болох сүрьеэ, уушгины үрэвсэл ба уушгины гялтангийн үрэвслийг эмчлэхэд хэрэглэдэг бөгөөд үрийг нь зүрхний өвчинд, үндэсийг уушгины идээлэх өвчинд болон навчийг нь шарх-түргэн аниулахад хэрэглэдэг учраас “Үхэшгүй мөнхийн шүүс” буюу рашаан гэж нэрлэдэг гэжээ. Төвөдийн эмийн энэ ургамлыг цус багадалт, гэдэсний бах, зүрхний өвчин, ханиадыг эмчлэх ба урьдчилан сэргийлэхэд [5] уушгины үрэвслийн томуу, зүрх судас ба тархины судасны өвчнийг эмчлэхэд [6,7], үрэвслийн эсрэг, вирусын эсрэг ба антиоксидант шинж чанартай ус шингээгч гликозилжсон фенолпропаноид вербаскозид, изовербаскозидод нэмэлт болгоход хавдрын эсрэг идэвх үзүүлснийг [8,9]-д тайлбарлажээ. *Төвөд ланцай* ургамлаас өндөр мэдрэмжит шингэний хроматографийн аргаар 34 бага молекулт нэгдэл, үүний дотор 16 лигнан, 5 неолигнан, 5 нонанон, 4 фенолпропаноид гликозид ба 4 пропанедиол, 9 флаван, 6 тритерпеноид ба олеинон ялгаж, мөн 11 амин хүчлийг тодорхойлжээ. Уг нэгдлүүдийн фармакологийн үр нөлөөг туршиж тодорхойлоход хавдрын эсрэг ба антиоксидант идэвхтэй байжээ [10].

Төвөд ланцайн талаар Монголд дээрх судлаачдын судалгааны үр дүнгээс өөр баримт бичвэр олдсонгүй. *Төвөд ланцай* бол Монгол оронд устаж байгаа (Critically Endangered) ургамлын жагсаалтанд [11] орсон учраас энэ ургамлыг эрэл хайгуул хийж олох, хамгаалж хадгалах зорилгоор хийсэн судалгаануудаас хөрсний дээжинд хийсэн шинжилгээний зарим үр дүнг энэ өгүүлэлд оруулав.

Хөрс. Ургамал ургахад шаардагдах бүх нөхцлийг агуулсан хуурай газрын гадаргуун хөвсгөр хэсгийг хөрс гэнэ [12]. Хөрс бол физик, хими болон биологийн цогц субстрат буюу тэжээлийн орчин юм. Хөрс үүсгэн бүрдүүлэгч хөрсний уусмалын шингэн үе нь үндэсний гадаргууд ионыг зөөх орчин болж үйлчилдэг уусдаггүй эрдэслэг ионуудыг агуулдаг. Хүчилтөрөгч, азот ба нүүрсхүчлийн хий нь хөрсний уусмалд уусдаггүй боловч ургамлын үндсээр шингээгдэж хөрсний ширхэгүүдийн хооронд давамгайлдаг [13]. Ургамал, бичил биетэнд зайлшгүй хэрэгтэй олон тооны химийн элементийн эх үүсвэр нь хөрс байдаг. Хөрсний химийн элементүүд хөрсний гарал үүсэл ба хөрс үүсгэдэг чулуулгаас хамаардаг [14]. Ойт хээрийн ба хээр талын бүсийн нугын хөрсний гүнд нь жижиг ширхэгтэй элс, бүдүүн ширхэгтэй тоосны хэмжээ ихсэх хандлага тодорхой ажиглагддаг [15]. Тэжээлийн элементүүд хүрээлэн буй орчинтой тасралтгүй холбогдож органик бус ионуудын хэлбэрийг олж авдаг. Эрдэслэг элементүүд ургамлын үндсээр шингээгдэж ургамлын бусад хэсгүүдэд шилжиж биологийн үйл ажиллагаанд оролцдог [13]. Эрдэслэг тэжээл судлах судалгааны энэ салбар бол орчин үеийн хөдөө аж ахуй ба хүрээлэн буй орчны хамгаалалтын төв болдог. Эрдэслэг элементүүдээр таримал ургамлыг бордоход хүчтэй нөлөөлдөг ба ургамлын ургац нь тэдгээрийг уусгаж шингээсэн бордооны хэмжээтэй шугаман хамаарлаар нэмэгддэг [16]. Нугын хөрс бол ус үерлэж хааяа үерт автсан, хэвийн агаарын-хөрсний чийглэгтэй нөхцөлд татмын газрын төв хэсэгт ихэвчлэн боловсорсон байдаг [17]. Хөрсний нөхцөл хэвийн үед оксидууд ба гидроксидуудын цэнэг нааштай, сайн урвалын орчинтой байдаг [18]. Орчин үед эмийн ургамлын судалгааг хүрээлэн буй орчны микроорганизм, хөрсний эрдэслэг элементүүдтэй холбож шинжлэх ухааны үүднээс тайлбарлах хандлагатай болжээ. Тухайлбал, хөрсний микроб болон ургамлын харилцан холбоо, микробын шинжүүд ба ургамлын тэжээлийн биологийн үнэлэлт, бордох дадлага ба хүрээлэн буй орчны тогтворжилт, ризосферийн микробиомд ургамлын байгалийн өөрчлөлтийн нөлөө, бактер-зуучлах ургамлын шинж чанаруудын геномын судалгаа, ургамлын үндэс ялгах-молекулын дохиоллын эх үүсвэр, хөрс ялгах бүтцийн шинжилгээн дэх орчин

үеийн хандлага гэх мэтийн нарийн судалгаа хийдэг болжээ [19].

СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

Хөрсний дээж авах арга зүй: Монгол оронд устаж байгаа ургамлын жагсаалтанд орсон *Төвөд ланцайн* хөрсний дээжийг Архангай аймгийн Цэнхэр сумын нутгаас цуглуулав. Хур бороо багатай, бараг ган болсон 2017 он, хур бороо элбэгтэй 2018 онд Архангай аймгийн Цэнхэр сумын нугын талбайгаас диагоналар 5 хэсэг газраас дээж сонгов. 2017, 2018 онд хөрсний дээжийг өнгөн хэсгээс 0-10см-ийн гүний зүсэлт хийж ариутгасан шилэнд авсан. 2017 онд сонгосон хөрсний дээжийг өвс, үндэс, чулуу зэргээс цэвэрлэн сайтар холиод таглаатай шилэнд хийж хөргөгчид хадгалав. Ерөнхий ба Сорилын Биологийн Хүрээлэнгийн доктор Д.Зоёо ургамлын ангилал зүйг тодорхойлж, хөрсний гадаргуугийн зүсэлт хийж аргагүйн дагуу хөрсний дээж авав[20].

Микро, макроэлемент тодорхойлох арга зүй: Хөрсний эрдэслэг тэжээлийн 43 элементийн хэмжээг Монгол улсын Геологийн Төв Лабораторид Нидерландын «AXIOS» Panalytical фирмийн долгионы дисперсийн X-ray флуоресценцийн спектрометрийн багажаар тодорхойлов. Цахиурын болон дагалдагч 45 элементийг нэгэн зэрэг тодорхойлдог [21]. Хөрсний зүсэлт хийж гадаргуугийн мэдээлэл, морфологийн параметрийн зураглал, хөрсний хими-физикийн бүрэлдэхүүний тодорхойлолт хийв [22].

Микробиологийн шинжилгээ: Хөрсний эрүүл ахуйн микробиологийн шинжилгээг ШУА-ийн Ерөнхий ба Сорилын Биологийн Хүрээлэнгийн Микробиологийн лабораторид Любашенко [23] ба Marcia [24] нарын аргаар тус тус тодорхойлов. Хөрсний дээжинд микробиологийн шинжилгээг *Clostridium perfringens*, гэдэсний бүлгийн нян, дулаанд тэсвэртэй нян, *Escheria.coli*-г илрүүлэх үзүүлэлтийг Стандарчлал Хэмжилзүйн Үндэсний Төвөөс баталсан стандартын дагуу хийж гүйцэтгэлээ. Үүнд: *Clostridium perfringens* -н тоог колон-тоолох аргаар (MNS ISO 7937:2000), гэдэсний бүлгийн нян, дулаанд тэсвэртэй нян, *E.coli*-г (MNS 5367:2004) аргаар тус тус тодорхойлов. Хөрсний дээжинд *Clostridium perfringens*, гэдэсний бүлгийн нян, гэдэсний бүлгийн дулаанд тэсвэртэй нян, *E.coli*-г дээж бүрээс 1 г хөрс авч 10^1 , 10^2 , 10^3 , 10^4 , 10^5 зэрэг хүртэл шингэрүүлэн, шингэрүүлэг бүрээс 3 давталттайгаар үзүүлэлтүүдийг тодорхойлов. Харин 1г хөрсний нийт бичил биетний тоог MNS 6341:2012 стандартын дагуу тодорхойлов.

ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Татмын нугад ургасан *Төвөд ланцайн* хөрсний зүсэлт хийсэн бичиглэл:

Хөрсний зүсэлтийн дугаар: Цэнхэрийн голын татам
Координат: N 47° 44' 42,38", E 101° 45' 31,35"
Өндөр: 1579 метр д.т.д
Газрын гадарга: Голын татам, хөндий
Бичил гадарга: Бага налуутай
Налуужилт: 3-5° (градус)
Гадаргын чулуу: Чулуугүй
Чулууны бүрхэц, %: 0-5
Зонхилох ургамал: Улалж-элдэв өвст
 бүлгэмдэл
Ургамал бүрхэц, %: 70-80
Хөрсний нэр: Хүлрэнцэр бараан хөрс



Зураг 1. Төвөд ланцай (*Lancea tibetica*)



Зураг 2. Татмын нугад ургасан Төвөд ланцайн хөрсний зүсэлт

Үе давхарга (гүн, см)

A (0-10): Хар бараан (7.5YR 1-1) өнгөтэй, чийгтэй, хөнгөн шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй, жижиг хэмжээтэй чулуу 0-5%, үрлэн бөөм бүтэцтэй, ургамлын үндсээр торлогдсон, нягтавтартар нягтшилтай, үе давхаргын шилжилт үндсээр тод илэрнэ.

AB (10-20): Бараан (7.5YR 3-1) өнгөтэй, чийгэрхүү, шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй, жижиг сайр чулуу 10-15%, үрлэн бөөмөрхөг бүтэцтэй, ургамлын үндэс дунд зэрэг, сийрэгдүү нягтшилтай, үе давхаргын шилжилт өнгөөр аажим илэрнэ.

B (20-35): Бараан сааралдуу бага зэрэг цайвардуу (7.5YR 4-2) өнгөтэй, чийгтэй, шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй, чулуугүй, үрлэн бүтэцтэй, ургамлын үндэс цөөн, сийрэгдүү нягтшилтай, шилжилт өнгөөр тод илэрнэ.

Хөрсний шинж чанар: Хөрс нь сул шүлтлэг урвалын орчинтой, карбонатгүй, ялзмагийн агууламжаар хүлэрлэг, цахилгаан дамжуулах чанар бага буюу давсжилтгүй, хөдөлгөөнт фосфор болон калийн хангамжаар бага. Хөрсний үржил шимийн ерөнхий түвшин дундаж. Судалгаанд 2017 онд авсан өнгөн хөрсний дээжинд тодорхойлсон эрдэслэг элементүүдийн агуулгыг хүснэгт 1 ба 2-т үзүүлэв. Бүгд 43 элемент тодорхойлсноос 11 элемент хувиар, 32 элемент мг/кг-аар илэрхийлэгдэв. Цахиур, титан, хөнгөнцагаан, төмөр, кальци, магни, натри, кали, манган, фосфоргэсэн 10 элемент исэл хэлбэрээр, фторын хэмжээ хувиар тодорхойлогдов. Хүнд металаас зэс (Cu), хром (Cr), цайр (Zn) ба хар тугалга (Pb), манган исэл хэлбэрээр тодорхойлогдож, харин кадми илэрсэнгүй. Монгол орны хөрсний химийн найрлагын талаар хэвлэгдсэн ном, эрдэм шинжилгээний өгүүлэл, тайлан, эрдмийн зэрэг горилсон бүтээл ба бусад материалыг шүүж хөрсний үндсэн элемент, элементийн дундаж агуулга буюу кларкийг тооцоолсон Б.Цэндээ, О.Батхишиг (2004) нарын судлаачдын нэгтгэсэн үр дүнтэй [25] харьцуулан хүснэгт 1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Татмын нугад ургасан Төвөд ланцайн өнгөн хөрсний элементийн агуулга, % анализын үр

Элемент	Бидний судалгаа, 2017	Цэндээ, Батхишиг, 2004
	Агуулга	Агуулга
SiO ₂	64.68	60.90
TiO ₂	0.674	0.57
Al ₂ O ₃	15.15	12.26
Fe ₂ O ₃	4.94	4.89
CaO	6.13	5.40
MgO	1.56	2.29
Na ₂ O	2.20	1.27
K ₂ O	2.93	2.84
MnO	0.132	0.16
P ₂ O ₅	0.299	0.48
F	<0.05	-
SO ₃	-	0.31
ШХ, %	0.53	-

Хөрсний микроэлементийн хөдөлгөөнт чанарт хамгийн их нөлөө үзүүлдэг исэл хэлбэрийн олон тооны нэгдлүүдээс төмөр, манган ба хөнгөнцагааны исэл байдаг [18].

Бидний харьцуулсан судалгаагаар төмөр ба манганы исэл ойролцоо боловч төмрийн ислийн хэмжээ Төвөд ланцай ургасан нугын хөрсөнд 2.8%-иар илүү байна. Литосферт төмөр ба манганы хэмжээ ихээр агуулагдвал түүний исэл ба гидроксидууд талст ба хэлбэржээгүй хөрсөнд өргөн тархдаг. Эдгээр исэл нь ангал, судал, шигдэц зэргийг дүүргэсэн тусгай хэсгүүдэд хальс бүрэлдүүлдэг. Хөрсний хэсгүүд дэх ислийн хальсанд олон тооны микроэлементүүд цуглардаг болохыг электронон микрозондын тусламжтай илрүүлжээ [18]. Тэжээлийн субстратад ислийн агуулгыг нэмэгдүүлэхэд физиологийн сөрөг нөлөө зэрэгцэн явагдаж газрын дээрх эрхтнүүдэд олон тооны макро- ба микроэлементийн концентраци багасдаг байна. Монгол орны янз бүрийн бүс нутгийн төрөл бүрийн хөрсний дээжинд тодорхойлсон (1970-2003) химийн найрлагын үр дүнг зэрэгцүүлэн ажиглахад цахиурын исэл хамгийн их буюу дунджаар 65.15%, хөнгөн цагааны исэл 13.98%, төмрийн исэл 5.40%, кальцийн исэл 3.70% ба хамгийн бага нь манганы исэл дунджаар 0.17% байна. Монгол орны ямарч төрлийн хөрсөнд цахиурын исэл их хэмжээтэй байгаа нь онолын хувьд магни, кальци зэрэг макроэлементийн дутагдалд орохгүй болохыг харуулж байна.

Хүснэгт 2-т үзүүлсэн үр дүнгээс харахад газрын ховор элементүүдээс La, Ce, Pr, Nd, Sm, Sr илэрч тодорхойлогдов. Хур бороо бага, гандуу (2017), хур бороо ихтэй (2018) жилийн хөрсний физик-химийн шинж чанарын үзүүлэлтийг хүснэгт 3-т үзүүлэв.

Судалгааны дүнд нугын хөрсөнд кальцийн карбонат байхгүй. Хөрсөнд агуулагддаг микроэлементийн хөдөлгөөнт хэлбэр, элементүүдийн уусалтын чанар, ургамалд орох бололцоо зэрэг нь хөрсний рН-аас хамаардаг. Хур бороо бага, гандуу 2017, хур бороо ихтэй 2018 онд Төвөд ланцай ургасан татмын нугын хөрсийг авч физик, химийн шинж чанарыг өнгөн

Хүснэгт 2. Татмын нугад ургасан Төвөд ланцайн өнгөн хөрсний микроэлементүүдийн агуулга, мг/кг

№	Элемент	Агуулга	№	Элемент	Агуулга
1	As	33	17	Pb	24
2	Ba	648	18	Pr	<30
3	Bi	<5	19	Rb	103
4	Ce	68	20	Sb	<40
5	Co	13	21	Sc	14
6	Cr	90	22	Sm	<30
7	Cs	<30	23	Sn	<30
8	Cu	28	24	Sr	388
9	Ga	18	25	Ta	<10
10	Ge	<3	26	Th	6
11	Hf	<15	27	U	<5
12	La	46	28	V	79
13	Mo	<5	29	W	<8
14	Nb	10	30	Y	28
15	Nd	<50	31	Zn	92
16	Ni	41	32	Zr	232

хөрсөнд (0-10 см гүн) тодорхойлоход рН-ийн дундаж утга сул шүлтлэг рН 7.63, 2018 онд хөрсний гүн 10-20 см, 20-35 см-ийн зүсэлт хийхэд рН-ийн дундаж 6.83 (сул хүчиллэг) байв.

Бид өөрсдийн судалгааны үр дүнг Умард Монголын татмын нугын гүнрүүгээ жижиг ширхэгтэй элс ба бүдүүн ширхэгтэй тоос агуулсан хөрсний судалгааны [15] үр дүнтэй харьцуулав. Ерөө голын татмын хөрсний гүн доошлоход рН 6.0-6.3 хүчиллэг орчин нь өөрчлөлтгүй, ялзмагийн хэмжээ өнгөн хөрсөнд 17.24 % байсан бол 30-40 см-ийн гүнд эрс буурч 1.86 % болжээ. Бидний судалгаанд авсан нугын хөрсний ялзмаг өнгөн хөрсөнд 10.8-14.9%, 20-35 см гүнд

Хүснэгт 3. Татмын нугын хөрсний физик-химийн шинж чанарын үзүүлэлт

Дээж авсан газрын нэр	Он	Цаг уур	Гүн, см	Хөрсний рН _{H2O} (1:2.5)	CaCO ₃ , %	Ялзмаг %	EC _{2.5} dS/m	Хөдөлгөөнт, мг/100г	
								P ₂ O ₅	K ₂ O
Татмын нуга	2017	Хур бороо бага, гандуу	0-10	7.90	0.00	10.84	0.44	0.78	23.69
			0-10	7.36	0.00	14.98	0.15	1.26	3.8
	2018	Хур бороо ихтэй	10-20	6.74	0.00	1.93	0.09	1.22	23.7
			20-35	6.92	0.00	0.78	0.09	1.08	8.2
Монголын ойн бүс, Ерөө голын татам	2008	-	0-6	6.0	0.00	17.24	-	-	-
			6-27	6.1	0.00	10.46	-	-	-
			30-40	6.3	0.00	1.86	-	-	-

Тайлбар: EC-цахилгаан дамжуулалт (electro conductive) dS-desi siemens. Цахилгаан дамжуулалтын нэгж. 1/10 метр

0.78 % болж буурсан хэмжээ нь адил байна. Хөрсний гүн рүү шим тэжээлтэй органик бодисын хэмжээ багасаж байгааг харуулав.

Хөдөлгөөнт фосфорын хэмжээ гандуу жилд өнгөн хөрсөнд 0.78%, хур бороотой жилд 1.08-1.26% хооронд хэлбэлзэж байна. Хөдөлгөөнт калийн хэмжээ гандуу жилд өнгөн хөрсөнд 23.69% байв.

Хүснэгт 4. Татмын нугын хөрсний морфологийн бүтэц

Дээж	Он	Гүн, см	Ширхэгийн хэмжээ, %		
			Элс 2-0.05 мм	Тоос 0.05-0.002 мм	Шавар < 0.002 мм
Татмын нугын хөрс	2017	0-10	64.3	23.4	12.2
		10-20	51.3	35.1	13.6
	2018	10-20	60.1	30.7	9.2
		20-35	71.8	20.5	7.7
		35			

Хөрсний морфологийн бүтцийн үр дүнгээс харахад 2017 онд цуглуулсан дээжинд элсний ширхэгийн хэмжээ 2018 онд цуглуулсан хөрснөөс 13%-иар их, харин 2018 оны хөрсний элсний хэмжээ хөрсний гүн рүү ихэссэн байна. Энэ үр дүн нь Орос-Монголын хамтарсан экспедицийн судлаачдын [15] үр дүнтэй адил байна. Хөрсөн дэх бичил биетний тархалт, тоо хэмжээ, зүйлийн бүрэлдэхүүн нь хөрсний биологийн процессийг тодорхойлох чухал үзүүлэлт болдог. Эдгээрийн дотроос хөрсний нэгж эзэлхүүн, талбай, жинд ноогдох бичил биетний тоо онцгой байр эзэлнэ. Хөрсний бохирдлыг хянах хөрсөнд *Clostridium perfringens*, гэдэсний бүлгийн нян, гэдэсний бүлгийн дулаанд тэсвэртэй нян болон *E.coli*-г илрүүлэх, эрүүл ахуйн микробиологийн шинжилгээ, 1г хөрсөнд агуулагдах бичил биетний тоо ба 1г хөрсний мөөгөнцрийн тоог хүснэгт 5-д үзүүлэв. Стандарчлал Хэмжилзүйн Үндэсний Төвөөс баталсан “Хот, суурин газрын хөрсний ариун цэврийн үнэлгээний үзүүлэлтийн норм, хэмжээ” стандартын дагуу хөрсөнд агуулагдах нянгийн тоог

Хүснэгт 5. Хөрсний эрүүл ахуйн микробиологийн

Дээж	2017 он
<i>E.coli</i>	1.0>
Дулаанд тэсвэртэй нян	1.0>
Гэдэсний бүлгийн нян	1.0>
Клостридиум перфрингенс	0.1-0.01
1 г хөрсний бичил биетний тоо	149.3 x 10 ²
1 г хөрсний мөөгөнцрийн тоо	4.6 x 10 ²

дараах ангиллаар хувааж хөрсний ариун цэврийн байдлыг ангилсан байдаг. Үүнд: Хэрэв хөрсөнд агуулагдах нянгийн тоо 1.0□ бол цэвэр, 1.0-0.01 бол бага бохирдолтой, 1.0-0.001 бол дунд зэрэг, 0.0001□ бол их бохирдолтой гэж үздэг. Энэхүү стандартын дагуу хөрсний дээжинд хийсэн шинжилгээгээр тухайн хөрсийг бохирдол бага, цэвэр байна гэж үзэж байна. 1г хөрсөнд агуулагдах бактерийн нийт тоогоор хөрсийг 4 зэрэгт хуваасан бөгөөд бактерийн тоо 1.0-1.5 сая байвал цэвэр хөрс, 2 сая бол бага зэрэг бохирдсон, 2.5-3.0 сая байвал дунд зэрэг, 3.0-3.5 сая ба түүнээс дээш бол их бохирдсон гэж үздэг. С.Я. Любашенко-ийн [23] бүтээлд бичсэнтэй харьцуулахад бохирдолгүй гэж үзэж байна.

ДҮГНЭЛТ

Бид ургамлын экологийн гол үзүүлэлтийн нэг болох цаг уурын дараа ордог хөрсний хүчин зүйлийн судалгааг хийв. Судалгаанд Монгол оронд устаж байгаа *Төвөд ланцай* ургамал ургасан Татмын нугын хөрс нь “Хүлрэнцэр бараан хөрс” болохыг тодорхойлов. *Төвөд ланцайн* ургадаг хөрсний өнгөн хэсэг сул шүлтлэг, гүнрүүгээ сул хүчиллэг орчинтой, өнгөн хэсэг (0-10 см) нь хар бараан, 10-20 см гүний хөрс нь бараан, 20-35 см гүний хөрс нь бараан сааралдуу, бага зэрэг цайвардуу өнгөтэй, шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй болохыг тогтоов. Өнгөн хөрсөнд 43 макро- ба микроэлемент илэрснээс 11 элемент %-иар, 32 элемент мг/кг нэгжээр тодорхойлогдов. Энэ хөрсөнд газрын ховор ба церийн бүлгийн элемент 8, барий тэргүүтэй дагалдагч 14 элемент тодорхойлогдов. Исэл ба металл хэлбэртэй элементүүд нь ялзмаг, органик хүчлүүд, фенолуудтай харилцан үйлчилцэж янз бүрийн нэгдлүүд үүсгэн исэлдэн-ангижрах процесс, микроорганизмын амьдрах орчинд нөлөөлдөг онцлогтой. Хөрсний эрүүл ахуйн микробиологийн судалгаагаар хүлрэнцэр бараан хөрс нь бохирдолгүй хөрс болохыг илрүүлэв.

Ийм судалгааны хэгийн төлөв нь тэжээллэг элементүүдэд микробын нөлөөллийг урьдчилан хэлэх секвенсийн баримт хэрэглэх, тэжээлийн хязгаарлалт болон ургамлын генотипыг нэг бүрчлэн ялгахад ургамлын үндэсний ялгалт хийх, хөрс ялгах бүтцийн шинжилгээний орчин үеийн хандлага ямар байхыг судлах эхлэл нь болно.

АШИГЛАСАН НОМ, ХЭВЛЭЛ

1. В.И.Грубов. Дополнения и исправления к “Конспекту флоры МНР”. *Новости систематики высших растений*, 9, 1972.
2. Э.Ганболд, Ч.Санчир. Новые местонахождения некоторых растений для флоры МНР. *Труды Института Биологии АН МНР*, 7, 1973, с. 93.

3. Ц.Хайдав, Б.Алтанчимэг, Т.С.Варламова. Лекарственные растения в Монгольской медицине. Гос.полиграф комбинат им. Сухэбатора. Госиздательство. *Улан-баатор*, 1985, с. 87-90.
4. Ч.Баавгай, Б.Болдсайхан. Монголын Уламжлалт Анагаах Ухаан, *Улаанбаатар, Улсын хэвлэлийн газар*. 1990. х. 194
5. Zhonghua Bencao. Commission of Chinese Herbs. (Volume of Tibetan Medicine) (in Chinese). 1st edition. *Shanghai: Shanghai Science and Technology Press*, 2002. p. 192.
6. D.Chen. Traditional Chinese medicine preparation (Internal administration) for treating pneumonic influenza. *Faming Zhuanli Shenging Gongkai Shuomingshu*, 2009
7. J.A.Baima. Tibetan medicinal composition for treating cardio-vascular and cerebrovascular diseases, and its preparation method. *Faming Zhuanli Shenging Gongkai Shuomingshu*, 2001.
8. B.N.Su, Q.X.Zhu, K.Gao, C.S.Yuon, Z.J.Jia. Lignan and phenylpropanoid glycosides from *Lanceatibetica* and their antitumor activity. *Planta Med*, 65 1999, p. 558-561
9. T.Li, X.J.Hao, Q.Q.Gu, W.M.Zhu. Minor furofuranolignans from the Tibetan herb, *Lancea tibetica*. *Planta Med*, 74, 2008, p. 1391-1396
10. L.Chao, L.Shi-Jun, T.Zhi-Shu, S.Jin-Yue. *Lancea tibetica* as the Tibetan herb: A review of its phytochemistry and pharmacology. *Phytochemistry Letters*, 14, 2015, p. 270-279.
11. Mongolian Red List and Conservation action plans of plants. *Ulaanbaatar, Адмон*, 2011, p. 64.
12. Ө.Бэхтөр. Хөрс судлал, *Хэвлэх үйлдвэр*, Улаанбаатар, 1978, х. 14.
13. L.Taiz, E.Zeiger. *Plant Physiology* (second edition), *U.S.A Sunderland, Massachusetts*, 1998, p. 103-105.
14. Химические элементы и аминокислоты в жизни растений, животных и человека. *Академия наук украинской ССР, Киев*, 1974, с. 5-6.
15. Пойменные луга северной Монголии. Труды совместной российско-монгольской комплексной биологической экспедиции. *Том XLIX. Москва*. 2008, с. 46.
16. R.S.Loomis, D.J.Conner. *Crop Ecology: Productivity and Management in Agricultural systems*, *Cambridge University Press*. 1992.
17. Л.Л.Убугунов, В.М.Корсунов, В.И.Убугунова, Р.Баатар. Почвы поймы нижнего течения реки Орхон (МНР), *Почвоведение*, 8, 1992, с. 38-48.
18. Н.П.Битюцкий. Микроэлементы и растение. *Петербургский университет*, 1999, с.17-52.
19. R.Jacoby, M.Peukert, A.Succurro, A.Koprivovo, S.Kopriva. The role of soil microorganisms in Plant Mineral nutrition-current Knowledge and future directions. *Frontiers in Plant Science*, 8(1617), 2017, p. 1-19.
20. R.R.Owens, E.M.Ruledge. *Morphology. Encyclopedia of Soils in the Environment*, 2005, p. 511-520.
21. Б.Батжаргал, Т.Алтанцэцэг. Геологийн Төв Лабораторийн өнөөгийн байдал, шинжилгээний арга аргачлал. Эрдсийн түүхий эдийн шинжилгээ судалгаа, *Улаанбаатар, "Номос" пресс ХХК*. 2007, х. 221-224.
22. М.С.Гиляров. Методы почвенно-зоологических исследований. *Москва* 1975, с. 12-19.
23. С.Я.Любашенко. Санитарная микробиология. М.: Пищевая промышленность, *Москва*. 1980. с. 126-134.
24. С.Marcia, Shearer. Methods for the isolation of non-streptomyceteactinomycetes, *Developments in Industrial Microbiology*, 1987, p. 91-92.
25. Б.Цэндээ, О.Батхишиг. Монгол орны хөрсний химийн элементийн дундаж агуулга. Улаанбаатар Их Сургуулийн Эрдэм Шинжилгээний бичиг. I боть, IX дэвтэр, УБ. 2004, х.46-53.

Soil investigation of *Lancea tibetica* Hook.F.Et Thoms.

J.Sukhdolgor^{1*}, S.Unurtsetseg², G.Bayarmaa¹, T.Suvdmaa¹

¹*School of Arts and Sciences, National University of Mongolia, Ulaanbaatar 14201, Mongolia*

²*Etugen High School, Ulaanbaatar 14200, Mongolia*

*E-mail: ssukhdolgor@yahoo.com

Received: 23.10.2018

Revised: 24.10.2018

Accepted: 03.11.2018

Abstract: The aim of this paper is to summarize the results of soil investigations of *Lancea tibetica* grown in the water-meadow of North Mongolia. It is very important to determine the minerals in the soil of meadow lands where the endangered plants in Mongolia are grown. Medicinal plants, their extracts and soil deserve special attention because of the important influence they have on human health. They are easily contaminated with metals during growth, development and processing. In this study, we determined distribution of 43 mineral elements in surface soil of meadow lands, which constituted of determined 10 elements in oxide forms, metallic and mobile elements Cu 28 mg/kg, Cr 90 mg/kg, Zn 92 mg/kg, Pb 24 mg/kg, Ni 41 mg/kg and Co 13 mg/kg. We also investigated soil morphological description and hygienic microbiological study such as *E.coli*, thermophilic bacteria, gut flora, *Clostridium perfringens*, soil pH, quantity of microorganism per 1 gram soil, quantity of fungi per 1 gram soil. In addition, we determined the physical and chemical property of soil such as pH, calcium carbonate, humus, capacity electrical conductive, amount of mobile phosphorus, potassium and mechanical composition of soil such as a particle size of sand, dust and clay.

Keywords: soil, humus, morphology, micro and macroelements, bacteria

© The Author(s). 2018 **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.

DOI: <https://doi.org/10.5564/bicct.v0i6.1105>