

УРГАМЛЫН ФИЗИОЛОГИ

Хонин арц (*Juniperus sabina* L.)–ны ургал болон үржлийн эрхтний анатомийн бүтцийн онцлог

Гүндсамбуугийн Цэрэнханд¹, Төмөржавын Шинэхүү²

¹Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс

²Тюмений их сургууль, Экологи, хөдөө аж ахуйн биологийн хүрээлэн, Тюмень хот 625003, ОХУ

*И-мэйл: tserenkhandg@mas.ac.mn, <https://orcid.org/0000-0002-5380-3750>

<https://doi.org/10.5564/mjb.v5i31.3270>

Хүлээн авсан: 2023.05.31

Хянасан: 2023.11.26

Хэвлэлтэнд: 2023.12.29

Хураангуй. Монгол орны уулын хээрийн бүслүүрт ургадаг ховор ургамал болох Хонин арц (*Juniperus sabina* L.)-ны газрын дээд хэсгийг уламжлалт эм болон гоо сайхны бүтээгдэхүүний түүхий эд, шашины ёс заншил, ариутгал, худалдаа найманы зорилгоор их хэмжээгээр түүж бэлтгэх болсонтой холбоотойгоор тухайн зүйлийн тархац хумигдан нөөц эрс багасч байна. Экологийн тэнцвэрт харьцаа алдагдаад байгаа өнөө үед тухайн зүйл нь байгалийн аясаар нөхөн сэргэх чадвар муутай учраас байгаль дээр нь хамгаалах, зөв зохистой хэрэглээг хангах, түүхий эдийг таньж тодорхойлох стандартыг боловсруулахад тухайн зүйлийн ургал болон үржлийн эрхтний анатомийн бүтэц, биохимийн судалгааны үр дүн зайлшгүй шаардлагатай. Тиймээс Хонин арцны шилмүүсний анатомийн бүтцийг тодорхойлоход кутикул, эпидерм, баганалаг эд, хөвсгөр паренхим, ялгаруулах суваг, дамжуулах багц гэсэн үндсэн хэсгүүдээс бүрддэг болохыг илрүүллээ. Аномоцит хэлбэрийн амсрууд шилмүүсний зөвхөн дээд гадаргууд байрлана. Харин ялгаруулах суваг нь шилмүүсэнд дамжуулах багцны долонгийн доод талд байрласан байхад, ишэнд гадаргуугийн сэртэн үүсгэсэн хэсэгт, үрийн хальсны зөөлөн эдийн дунд байрладаг онцлогтой.

Түлхүүр үгс: Арц, эпидерм, паренхим, ялгаруулах суваг

Эшлэл авахдаа: Цэрэнханд Г*, Шинэхүү Т. 2023. Хонин арц (*Juniperus sabina* L.)-ны ургал болон үржлийн эрхтний анатомийн бүтцийн онцлог. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*, 05 (31): 130-137.

Удиртгал

Эрт дээр үеэс монголчууд арцыг шашины зан үйлд болон ариутгалын чиглэлээр хэрэглэж ирсэн түүхтэй билээ. Монгол оронд ургадаг Хонин арц (*Juniperus sabina* L.) нь өндөр уулын доод хэсэг, уулын хээрийн бүслүүрт гол горхины эрэг, хонхор, хавцлын ёроол, хадархуу хажуу, байц хадны ёроол, нураг бул чулуудын дунд ургадаг (Лигаа нар, 2005). Сүүлийн жилүүдэд арцыг их хэмжээгээр бэлтгэн шашины ёс заншилд, уламжлалт эм болон гоо сайхны бүтээгдэхүүний түүхий эдэд, худалдаа наймааны зорилгоор их хэмжээгээр түүж бэлтгэснээр тухайн зүйлийг тархац хумигдан нөөц эрс багасч байгаа нэн ховор ургамал юм (Байгалийн ургамлын тухай хууль, 1995; Монголын ургамлын

улаан данс, 2012). Түүний жимсгэнэ болон мөчир найлзуурт биологийн идэвхит нэгдэл болох L-сабиналацетат, d-сабинен, сабинол зонхилсон β-кадинен, α-терпинен, цемеол, лимонен, цедрол оролцсон эфирийн тос 3.0-4.4%, идээлгийн бодис, давирхай, C витамин, флавоноид зэрэг агуулагдана (Монгол орны ашигт ургамлын зурагт лавлах, 2005; Мэлсүды нар, 2013; Мэндсайхан, 2016). Тиймээс Хонин арцны газрын дээд хэсгийн эрхтэн бүрийн анатомийн бүтцийн онцлогийг илрүүлэх зорилготойгоор уг судалгаагаа явууллаа. Хонин арцны газрын дээд хэсгийн анатомийн бүтцийн онцлог шинжийг илрүүлсэн үр дүнг улажлалт эм, гоо сайханы бүтээгдэхүүний түүхий эдийг стандарчлах, хяналтын байгууллагууд тухайн зүйлийн хэрэглээг хянах зэрэгт ашиглах бүрэн боломжтой юм (Дагвацэрэн нар, 2005).

Судалгааны материал, арга зүй

Хээрийн хайгуул судалгаагаар 2022 онд Өмнөговь аймгийн Говь Гурвансайхан уулын Дундсайхан уул орчмын хад чулуурхаг орчинд ургасан Агаруу (Cupressaceae Bartl.)-ны овгийн Арц (Juniperus L.)-ны төрөлд хамаарах Хонин арц (*J. sabina* L.)-ын газрын дээд хэсгээс авч хатаасан дээжид судалгааг явуулав.

Гадаад шинж: Шилмүүс хайрсархуу, найлзуур буюу залуу мөчир дээр нь бие биеэ нягт дэрлэн байрласан эсвэл найлзуурын зарим хэсэг нь зүүрхүү нарийхан, ихэнх шилмүүс нь хайрсархуу, боргоцой - жимсгэнэ дотроо 2-6 ширхэг үртэй (Грубов, 1982).

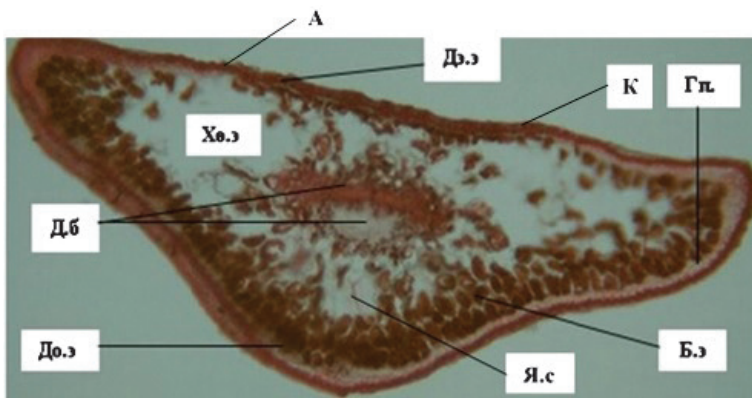
Хонин арцны хатаадаснаас авч халуун усанд 10 минут дэвтээнэ. Дэвтээсэн дээжээнээс шилмүүс, иш, үрийн хальсыг хөлдөөгч микротомоор хөндлөн зүснэ. Уг зүсмэгээ тавиур шилэн дээр тавьж тунгалагжуулах зорилгоор шингэн ($C_2H_3Cl_3O_2$) болон NaOH-ийн 15%-ийн уусмалд 15 минут байлгана. Түүний дараа нь эсийн хана будагч альцианы хөх, эс будагч сафранинаар тус тус будаж түр бэлтгэмэлийг бэлтгэнэ. Энэхүү бэлтгэсэн бэлтгэмэлээ гэрлийн микроскоп “NOVEL”-оор эсийн бүтцийг тодорхойлон, зургийг микроскопын зориулалт бүхий дежитал аппаратаар буулгалаа (Шийрэвдамба, 2014; Цэрэнханд, 2016; Цоож нар, 2018).

Үр дүн

Хонин арцны газрын дээд хэсэг болох шилмүүс, иш, үрийн хальсны анатомийн бүтцийн тодорхойллоо.

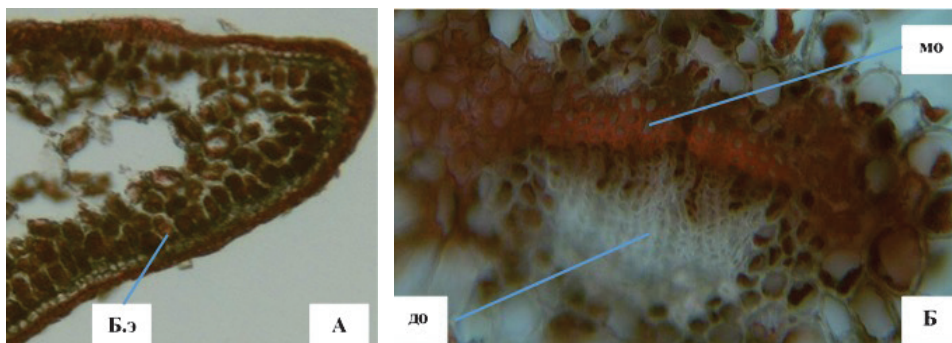
Шилмүүсний анатоми. Шилмүүс нь хөндлөн огтлолоороо мохоо гурвалжин хэлбэртэй (Зураг 1). Гадна талаараа нэг эгнээгээр байрласан эпидермтэй. Эпидермийн эсийн гадна хана зузаан. Эпидермийн эсийн гадна талаар кутикулын давхраатай. Эпидермийнэсийн дотор талд нэг эгнээгээр байрласан гиподермийн давхраатай. Дээд эпидермийн дотор талд 2 эгнээгээр байрласан хэмжээгээр жижигхэн баганалаг эд болон 4-6 эгнээгээр байрласан хөвсгөр эд зэргээс бүрдэнэ (Зураг 2А). Шилмүүсний төв хэсэгт хүчтэй хөгжил бүхий коллатераль хэлбэрийн дамжуулах багцны харалдаа доод талд ялгаруулах суваг

байрлана (Зураг 2Б). Далд байрлалтай амсрууд навчны зөвхөн дээд гадаргуу буюу шилмүүсны хотгор талд байрлана. Шилмүүсний дээд эпидермийн эсийн олон өнцөгт хэлбэртэй (Зураг 3А) байхад, доод эпидермийн эсийн хана шулуун хэлбэртэй (Зураг 3Б). Шилмүүсний зөвхөн дээд гадаргууд амсар олноороо байрласан байхад, доод гадаргууд амсаргүй.



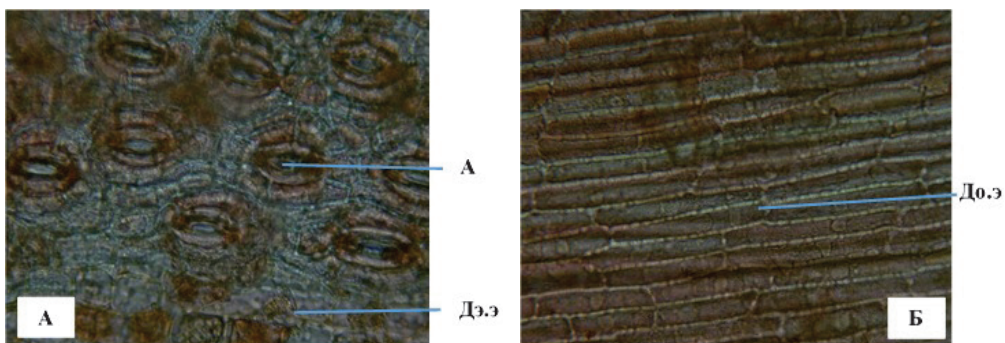
Зураг 1. Шилмүүсний хөндлөн огтлол (10x10)

Б.э-баганалаг эд, Х.э-хөвсгөр эд, Д.б.-дамжуулах багц, Г.л.-гиподерм, До.э-доод эпидерм, Я.с-ялгаруулах суваг



Зураг 2. Шилмүүсний анатоми (10x40)

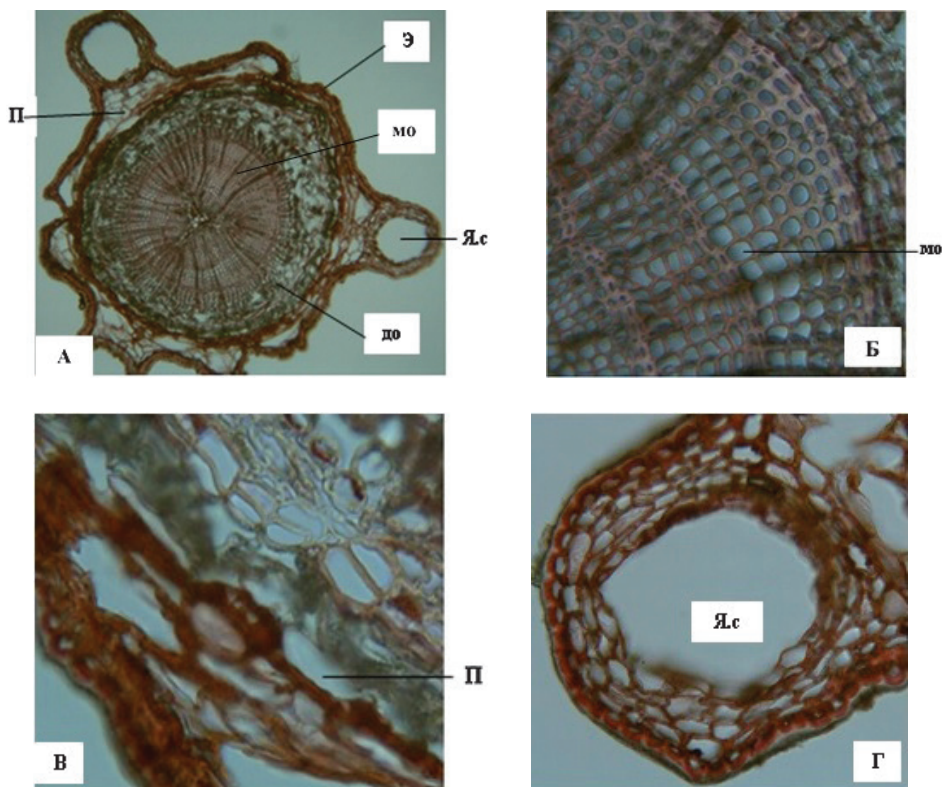
А- шилмүүсний анатоми (зах хэсэг), Б- дамжуулах багц



Зураг 3. Шилмүүсний эпидерм (10x40) А-дээд эпидерм, Б-доод эпидерм

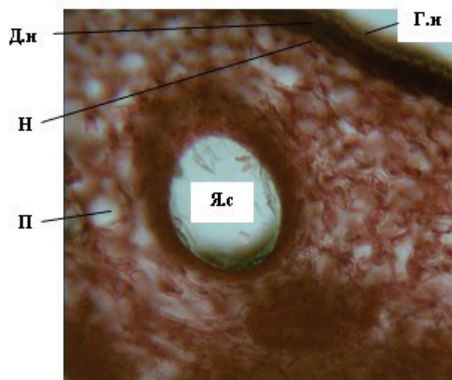
Д.э.э. - дээд эпидерм, До.э - доод эпидерм, А – амсар

Ишний анатоми: Иш нь хөндлөн огтлолоороо гурван өнцөгтэй дугуй хэлбэртэй (Зураг 4А). Гадна талаараа нэг эгнээгээр байрласан эпидермтэй. Ишний гурван сэртэнтэй хэсгүүдэд хэмжээгээр том ялгаруулах сувагтай (Зураг 4Г). Эпидермийн эсийн дотор талд 3-4 эгнээгээр байрласан хэмжээгээр харьцангуй том, нимгэн ханатай гадаргын паренхимийн эсүүдтэй (Зураг 4В). Гадаргын паренхимтэй залгаа хүчтэй хөгжил бүхий дамжуулах багцны үндсэн элемент болох долон, модлог ишээ тойрч битүү хүрээ үүсгэн байрлана. Дамжуулах багцны модлогийн хэсэг маш хүчтэй хөгжсөн (Зураг 4Б).



Зураг 4. Ишний анатоми А- ишний хөндлөн огтлол (10x4), Б- дамжуулах багцны модлогийн хэсэг (10x40), В- гадаргын паренхим (10x40), Г- ялгаруулах суваг (10x40)
Э- эпидерм, П- гадаргын паренхим, Я.с - ялгаруулах суваг, мо-модлог, до-долон

Үрийн хальсний анатоми: Үр нь хөндлөн дугуй хэлбэртэй. Гадна талаараа нэг эгнээгээр байрласан гадаад интугментын давхраатай. Гадаад интугментын эсийн хана зузаан. Түүний дотор талд зузаан ханатай эсээс бүрдсэн дотоод интугментын давхраа оршино. Интегументийн дотор талд нуцеллусын давхраа оршино. Нуцеллусын давхраа нь дан нэг төрлийн паренхим эсээс бүрдэнэ (Зураг 5). Нуцеллусээс дотогш олон эгнээ эсээс бүрдсэн, нимгэн ханатай эсээс бүрдсэн паренхимийн давхрааны дунд хэмжээгээр том хэмжээтэй ялгаруулах суваг байрлана.



Зураг 5. Үрийн хальсний анатоми (10x10)

Г.н- гадаад интугмент, *Д.н*- дотоод интугмент, *Н*-нуцеллус, *П*- паренхим, *Я.с* -ялгаруулах суваг

Хэлэлцүүлэг. Монгол оронд ургаж байгаа Хонин арц (*Juniperus sabina*)-ын шилмүүсний анатомийн бүтцийг кутикул, эпидерм, баганалаг эд, хөвсгөр эд дамжуулах багц, ялгаруулах суваг гэсэн үндсэн эс эдүүдээс бүрдэнэ.

Кутикул (өнгөрөг). Тухайн орчны таагүй нөхцлөөс хамгаалах үүрэгтэй давхраа юм. Ургамал бүрд байдаггүй, ихэнхдээ хуурайсаг нөхцөлд болон орчны таагүй нөхцөлд бий болдог давхраа юм.

Эпидерм. Эпидермийн давхрааг бүрдүүлэгч эсүүд зай завсаргүй шигүү байрлах ба амрыг өөр дээрээ агуулж байдаг тул хамгаалах, хийн солилцоо явуулах, амьсгалах үүргийг гүйцэтгэнэ. Кутикулын давхрааны дотор талд нэг эгнээгээр шигүү байрласан эсүүд эпидермийн давхрааг бүрдүүлнэ. Шилмүүсний дээд эпидермийн эсүүдтэй ижил түвшинд байрласан аномоцит хэлбэрийн амсруудтай. Туркт байгалийн аясаар ургаж байгаа *Juniperus drupacea* Lab.; *J. communis* L. зэрэг зүйлийн шилмүүсний дотоод бүтцийг бүрдүүлэгч эс эдүүдийн хөгжил болон тэдгээрийн байрлалтай тохирч байв (Мэлсүлы нар, 2013).

Амсар. Амсар нь хоёр эсээс бүрддэг, хаагдаж нээгддэг механизмтай. Амсарын байрлалын хувьд авч үзвэл, Туркийн *Juniperus drupacea* –ийн шилмүүсний гадаргууд амсар дээд ба доод гадаргууд байрласан байхад (Guvenc нар, 2011; Lakušić нар, 2011), Монгол оронд ургаж байгаа *Juniperus sabina* нь Туркт ургаж байгаа *Juniperus communis*-ийн нэгэн адил амсар шилмүүсний зөвхөн дээд гадаргууд тархсан байгаагаас харахад, тухайн төрлийн шинж болохыг илтгэж байна.

Мезофилл. Дээд ба доод эпидермийн дотор талд байрладаг баганалаг, хөвсгөр эдийг бүрдүүлэгч эсүүд хлорфиллийн мөхлөг агуулдаг учраас фотосинтезын процесст голлох үүрэгтэй оролцох ба хийн солилцоо явуулах, нөөцлөх үүргийг гүйцэтгэдэг онцлогтой (Лотова, 2013). Шилмүүсний зөөлөн эдийг баганалаг болон хөвсгөр эд бүрдүүлж байна. Хонин арцны баганалаг эдийг бүрдүүлэгч эсүүд шилмүүсний доод талд хоёр эгнээгээр жигд байрласан байхад, дээд гадаргууд тасарч байрласан байв. Харин Турк дэх *Juniperus*

drupacea-ийн шилмүүсний баганалаг эдийг бүрдүүлэгч эсүүд шилмүүсээ тойрч 1-2 эгнээгээр байрласан байгаагаараа ялгаатай (Guvenc нар, 2011; Lakušić нар, 2011).

Дамжуулах багц. Дамжуулах багцны модлог өгсгөх, долон уруудуулах үйл ажиллагаатай. Хонин арцны шилмүүсний төв хэсэгт дамжуулах багц байрлана. Дамжуулах багцны үндсэн элемент болох модлог нь дээд талд, долон нь доод талд байрлажээ. Ишний дамжуулах багц (долон, модлог) ишээ тойрч битүү хүрээ үүсгэн байрлана.

Ялгаруулах суваг. Ургамлын амьдралын үйл ажиллагааны үр дүнд хэрэгцээгүй болон илүүдэл бодисыг гадагшлуулах үүрэгтэй (Лотова, 2013). Шилмүүсний долонгийн харалдаа доод талд ялгаруулах суваг оршино. Харин ишний гурван өнцөгт хэмжээгээр том 3 ялгаруулах сувагтай. Үрний зөөлөн эдийн дунд хэмжээгээр том ялгаруулах суваг төрөлжсөн байна.

Дүгнэлт

Хонин арц (*Juniperus sabina* L.)-ны шилмүүсны анатомийн бүтцийг тодорхойлоход кутикул, эпидерм, баганалаг эд, хөвсгөр паренхим, ялгаруулах суваг, дамжуулах багц гэсэн үндсэн хэсгүүдээс бүрддэг болохыг илрүүллээ. Аномоцит хэлбэрийн *амсрууд* - шилмүүсний зөвхөн дээд гадаргууд байрлах ба *ялгаруулах суваг*- шилмүүсний дамжуулах багцны долонгийн доод талд, ишний гадаргуугийн сэртэн үүсгэсэн хэсэгт, үрийн хальсанд зөөлөн эдийн дунд байрладаг онцлогтой.

Эшилсэн бүтээл

Грубов В.И., 1982. Определитель сосудистых растений Монголии. –Л.: Наука, - 443с.

Байгалийн ургамлын тухай хууль, 1995. Нэн ховор ургамлын жагсаалт.

Дагвацэрэн Б., Г.Наранцэцэг, Л.Хишигжаргал, С.Зина, З.Оюун, Ө.Батчимэг, 2005. Ургамлын эмийн зохистой хэрэглээний гарын авлага. Улаанбаатар: “Адмон” ХХК. 242

Монгол орны ашигт ургамлын зурагт лавлах, 2005. Улаанбаатар: Эдмон. 102х Монголын ургамлын улаан данс ба хамгааллын төлөвлөгөөний эмхэтгэл, 2012.

Мэлсүлы С.Е., Юлаевна И.М., Бактыбаевна И.Ж., 2013. Комплексное фитохимическое изучение *Juniperus sabina* L. из Казахстана. Естественные и математические науки в современном мире, 185-196

Мэндсайхан З., Ариунаа З., Пүрэвжав М., 2016. Эмт ургамал. I боть. Улаанбаатар: Nepko Publishing.

Лигаа У., Б.Даваасүрэн, Н.Нинжил, 2005. “Монгол орны эмийн ургамлыг өрнө дорнын анагаах ухаанд хэрэглэхүй”. Улаанбаатар: “JKC printing” хэвлэлийн газар. 651

Лотова Л.И., 2013. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений. Москва: Изд-во: Либроком. 512

- Цоож Ш., Цэрэнханд Г., Т.Сэмжид, А.Алтанцоож, Х.Отгонбаяр, Г.Бямба-Ёндон, А.Номундарь, Б.Баярмаа. 2018. “Ургамлын анатоми-экофизиологийн судалгааны нэгдсэн арга зүй. Улаанбаатар: “Үсэг хоршоо”. 58
- Цэрэнханд Г., 2016. “Монгол орны зарим ургамлын навчны анатоми”. Улаанбаатар: Наруд дизайн ХХК.
- Шийрэвдамба Ц., 2014. Анатомическая характеристика растений основных природных зон и поясов Монголии. Улаанбаатар:
- Guvenc A., Hurkul M.M., Erdem A. 2011. “The leaf anatomy of naturally distributed *Juniperus* L. (Cupressaceae) species in Turkey”. *Turkish Journal of Botany*, 3(35): 251-260
- Lakušić B, Lakušić D., 2011. Anatomy of four taxa of the Genus *Juniperus* sect. *Juniperus* (Cupressaceae) from the Balkan peninsula. *Botanica Serbica* 35(2):145-156

Anatomical features of vegetative and reproductive organs of Savine juniper (*Juniperus sabina* L.)

Gundsambuu Tserenkhand^{1*}, Tumurjav Shinekhuu²

¹Botanical Garden, and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia

²Institute of Environmental and Agricultural Biology (X-BIO), Tyumen State University, 625003 Tyumen, Russia

*E-mail: tserenkhandg@mas.ac.mn, <https://orcid.org/0000-0002-5380-3750>

Received: 31.05.2023

Revised: 26.11.2023

Accepted: 12.29.2023

Abstract: Savine juniper is a rare plant growing in the mountain-steppe belt of Mongolia, the upper part of which is harvested in large quantities of raw materials for traditional medicine and cosmetics, religious rituals, sterilization, and trade. For that reason, the range and resources of the species are reduced significantly. Currently, when the ecological balance is disturbed, the species has a weak ability to naturally regenerate. According to this species must determine the results of anatomical structure and biochemical study of vegetative and reproductive organs for protection in nature, to ensure proper use and to standardize identifying raw materials. Therefore, we determined that it consists of the following main parts: cuticle, epidermis, palisade and spongy mesophyll tissue, excretory canal, and vascular bundle for determining the anatomical structure of needle-like leaf (needle). Anomocytic stomata are found only on the adaxial epidermis of the needle. However, the excretory canal is situated on the bottom side of the vascular bundle in the needle, it is characterized by being in between spongy tissue in the superficial triangle ledge section of the stem.

Keywords: Juniper, epidermis, parenchyma, excretory canal

© The Author(s). 2023 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.