Азийн төлөгч өвс *(Achillea asiatica Serg.)* ургамлын гистохими ба чанарын шинжилгээний зарим үзүүлэлтүүдийн судалгаа

Ж.Эрдэнэчимэг[1], Б.Нурдана[1], Л.Дэнсмаа[1], Ч.Хонгорзул[1], Б.Туяацэцэг[1], Ц.Жаргал[1], Г.Энхжин[1], С.Уранбайгаль[1], Ц.Амаржаргал[2]

[1]АШУҮИС, Эм зүйн сургууль
[2]АШУҮИС, Эм зүйн сургууль, Эмийн хими ургамал судлалын тэнхим
Цахим шуудан: pmh21d078@st.mnums.edu.mn, Утас: 85893121

Түлхүүр үг:
Полифенолын агууламж
Таннин
Флавоноид
Ханд

Товч утга**:**
Үндэслэл: *Achillea* төрлийн ургамлууд нь уламжлалт болон орчин үеийн анагаах ухаанд өргөн хэрэглэгддэг, биологийн идэвхт хоёрдогч метаболитоор баялаг гэдгээрээ онцлог. Эгэл төлөгч өвс (*Achillea millefolium L.*) дээр хийсэн фитохими, гистохимийн судалгаанууд элбэг боловч Монгол оронд тархсан Азийн төлөгч өвс (*Achillea asiatica Serg.*) нь харьцангуй бага судлагдсан хэвээр байна. Иймээс уг ургамлын биологийн идэвхт нэгдлийн тархалт, полифенолт нэгдлийн агууламж, хандлалтын оновчтой нөхцөлийг тодорхойлох нь шинжлэх ухаан болон практик ач холбогдолтой юм. **Зорилго:** Азийн төлөгч өвс *(Achillea asiatica Serg.*) ургамлын гистохимийн аргаар биологийн идэвхт бодисыг таних, полифенолт нэгдлийн агууламж болон хандлалтын оновчтой нөхцөлийг тогтоох, мөн түүхий эдийн бүрэн ба дотоод шингээх коэффициентыг тодорхойлох. **Арга, аргачлал:** Судалгаанд 2025 оны 8-р сард Төв аймгийн Эрдэнэ сумаас түүсэн ургамлын газрын дээд хэсгийг ашиглав. Гистохимийн шинжилгээг калийн бихромат, төмрийн (III) хлорид, метилен хөх, люголь, драгондроффын урвалж ашиглан ишний хөндлөн зүслэг болон цэцгийн дэлбээнд хийж, гэрлийн микроскопоор ажиглав. Полифенолт нэгдлийн агууламжийг Фолин–Чиколтьтийн аргаар тодорхойлж, галлийн хүчилд шилжүүлэн тооцоолов. Хандлалтын судалгаанд 1, 2, 3 мм ширхэгтэй нунтагласан түүхий эдийг 20–80%-ийн этилийн спиртээр хандлав. Мөн ургамлын түүхий эдийн бүрэн болон дотоод шингээх коэффициентыг стандарт аргачлалаар тодорхойлов. **Үр дүн:** Гистохимийн шинжилгээгээр эфирийн тос, полифенолт нэгдлүүд (таннин, флавоноид), цардуул илэрч, алкалоид илрээгүй. Полифенолт нэгдлүүд нь иш болон цэцгийн аль алинд илэрсэн боловч дамжуулах эдүүдэд илүү тод хуримтлагдсан байв. Полифенолын нийт агууламж 1 мм шигшүүрийн фракц, 70–80%-ийн этилийн спиртээр хандалсан дээжинд хамгийн өндөр (0.421%) байлаа. 60%-ийн этилийн спиртэд түүхий эдийн бүрэн шингээх коэффициент 5.74, дотоод шингээх коэффициент 1.885 гэж тодорхойлогдов. **Дүгнэлт:** Азийн төлөгч өвс (*Achillea asiatica Serg*.) нь полифенолт нэгдлээр баялаг бөгөөд тэдгээрийн анатомийн тархалт нь ургамлын хамгаалах болон биологийн идэвхтэй шууд холбоотой байна. Полифенолт нэгдлийг ялган авахад 1 мм ширхэгтэй түүхий эд, 70–80%-ийн этилийн спирт хамгийн тохиромжтой нөхцөл болохыг тогтоов. Энэхүү судалгаа нь Азийн төлөгч өвсийг эмийн болон фитопрепаратын түүхий эд болгон стандартчлах, цаашдын судалгаанд ашиглах суурь мэдээлэл болж байна.

Үндэслэл: Азийн төлөгч өвс (*Achillea asiatica Serg.)* нь Монгол орны Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол дагуур, Хянган, Ховд, Монгол-Алтай, их нууруудын хотгор болон Хойд Азийн уулархаг, ойт хээрийн бүсэд ургадаг олон наст өвслөг ургамал юм. Нутгийн уламжлалт нэршлээр “Төлөгч өвс”, “Язхуу”, мөн Төвдөөр “Бамбуу” хэмээн нэрлэгддэг.[1] Голгэсэртний овог буюу Нийлмэл цэцэгтний Asteraceae овогт багтах бөгөөд Голгэсэртэн *Asteraceae* овгийн *Achillea* төрөлд 100 гаруй зүйл багтдаг бөгөөд эдгээрийн заримыг нь ходоод гэдэс, эмэгтэйчүүдийн өвчин, элэг цөсний эмгэг, цус алдалт, уушгины үрэвсэл, хэрх өвчин, үрэвсэл, шарх эдгээхэд ашиглаж иржээ.[2,3] Фитохимийн болон гистохимийн судалгаагаар *Achil-*

lea төлөгч өвсний төрөлд болон ойролцоо зүйлүүдэд тухайлбал Эгэл төлөгч өвсөнд (*Achillea millefolium L*) хийгдсэн полифенолын нэгдэл болон флавноидын өндөр агууламжтай байгаа нь тогтоогдсон.[4] Мөн *Achillea* төрлийн ургамлуудад фенолын нэгдлүүд, флавоноид, монотерпен болон сесквитерпен зэрэг хоёрдогч метаболитууд агуулагддаг бөгөөд эдгээр нь антиоксидант, үрэвслийн эсрэг болон эд нөхөн сэргээх үйлдэлтэй нягт холбоотой болох нь тогтоогдсон байна.[5,6] Эгэл төлөгч өвс (*Achillea millefolium L*) болон ойролцоо зүйлүүдийн фитохимийн найрлага, биологийн үйлдлийг нарийвчлан судалсан судалгаанууд олонтоо хэвлэгдсэн боловч зарим бүс нутгийн төлөөлөгч зүйлүүд, тэр дундаа Азийн төлөгч өвс (*Achillea asiatica Serg.)* нь харьцангуй бага судлагдсан хэвээр байна. Иймээс Азийн төлөгч өвс (*Achillea asiatica Serg.*) ургамалд хийгдсэн гистохимийн шинжилгээ, газрын дээд хэсгээс полифенолт нэгдлийг ялган авах хамгийн оновчтой нөхцөлийг тогтоосон судалгаа ховор байгаа тул бидний судалгааны ажлын үндэслэл боллоо.

Зорилго: Азийн төлөгч өвс (Achillea asiatica Serg.) ургамлын биологийн идэвхт бодисын тархалтыг гистохимийн аргаар судалж, полифенолт нэгдлийн агууламж болон хандлалтын оновчтой нөхцөлийг тодорхойлох, улмаар ургамлын түүхий эдийн чанарын стандартчлалд ашиглах бүрэн болон дотоод шингээх коэффициентийг тогтоох.

Арга, аргачлал: Энэхүү судалгаанд ургамлын эс болон эдийн бүтцийг болон агуулагдах нэгдлийг тодорхойлох зорилгоор лабораторийн туршилт судалгааны аргыг ашиглав. Судалгааны ургамлын түүхий эдийг 2025 оны 8 дугаар сард Төв аймгийн Эрдэнэ сумаас түүж, салхитай сүүдэр газар хатааж бэлтгэв.

Гистохимшийн шинжилгээ: Хатааж бэлтгэсэн дээжийг ус, спирт, глицериний 1:1:1 харьцаатай (Стрич флеминг уусмал) уусмалд 24 цаг дэвтээж зөөлрүүлэв. Гистохимийн бүтцийг тодруулахын тулд калийн бихромат (K_2CrO_7) ба метилен хөх ($C_{16}H_{18}N_3SCl$), люголь (KI/ I_2), төмрийн хлорид ($FeCl_3$), драгондроф будаг хэрэглэв.[7,8] Ургамлын ишинд хөндлөн зүслэг хийхдээ төрөлт өгдөг навчны дунд хэсгээс, цэцгийн хувьд цэцгийн дэлбээг бүхэлд нь авч дээжийг бэлтгэв. Хавтгай хэсгүүдийг глицеринээр цэвэрлэж, дараа нь Olympus гэрлийн микроскопоор ажиглав. Зургийг 12 MP-ийн дижитал камер ашиглан, байгалийн гэрэлд, микроскопын линзээр ойр байрлуулан авч Канва программ ашиглан засав.

Хандлалтын оновчтой нөхцөлийг тогтоох: Хатааж нунтагласан дээжийг 1мм, 2мм, 3мм шигшүүрээр фракцлан, хандлалтыг 20%, 40%, 60%, 70%, 80%-ийн этилийн спирт ашиглан дээж уусмалыг бэлтгэв.

Полифенолт нэгдэл: Дээж уусмалаас 2мл-г хэмжин авч 50мл-н колбонд хийж, 1мл фолин-чокальтын уусмал нэмж, уусгаад натрийн карбонат-7.5% (Na_2CO_3) хэмжээс хүртэл нэмнэ. 20–25°C-т 30 минут өнгө тодорсны дараа спектрофотометрт 765 нм-т хэмжив. Дээж уусмалыг спектрофотометрт хэмжихдээ харьцуулах уусмалаар тэглэсэн. Харьцуулах уусмал бэлтгэхдээ уснаас 2 мл-г хэмжин авч 50 мл-н колбонд хийж, 1 мл фолин-чокальтын уусмал нэмж, уусгаад натрийн карбонат- 7.5% (Na_2CO_3) хэмжээс хүртэл нэмж 20–25°C-т 30 минут өнгө тодорсны дараа спектрофотометрт 765 нм-т хэмжив.[9,10]

Полифенолт нэгдлийн агууламжийг галлийн хүчлийн стандарт уусмалтай харьцуулан бодож олсон. Стандарт уусмалыг бэлтгэхдээ галлийн хүчлээс 0.01 г-ыг 0.0001 г-ын нарийвчлалтай жинлэн авч, 20 мл нэрмэл устай шилэн аяганд хийж бүрэн уусгаад үүнийгээ 100 мл-ийн хэмжээст колбонд хийж, хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмэв. Сайтар холиод уусмалаас 0.4 мл-ийг хэмжин авч 25 мл-ийн хэмжээст колбонд хийгээд дээрээс нь 10 мл нэрмэл ус, 1 мл Фолин-Чиколтьтийн уусмал нэмж, хэмжээс хүртэл 10.75%-ийн натрийн карбонатын уусмал нэмнэ. Урвалыг 30-40 минут явуулсны дараа гэрэл шингээлтийг 760 нм-ийн долгионы уртад хэмжин өнгөт урвалыг 3-аас доошгүй бэлтгэж гарал шингээлтийг хэмжив.

Нийлбэр фенолт нэгдлийн хэмжээг дараах томьёогоор галлийн хүчилд шилжүүлэн тооцов.

$$x = \frac{D_X * a_{st} * 0.4 * 100 * 50 * A\%}{D_{st} * a_x * 100 * 25 * 2 * 100\%} * 100\%$$

Үүнд:

х-дээжинд агуулагдах полифенолт нэгдлийн хэмжээ, %

D_x -шинжилж буй дээжийн гэрэл шингээлт

D_{st}- стандарт галлийн хүчлийн гэрэл шингээлт

a_x- шинжилгээнд авсан дээжийн хэмжээ, г

a_{st} – стандарт галлийн хүчлийн хэмжээ, г

100, 2, 50- дээжийн уусмалын сулруулалт, мл

0,4, 100, 25- стантдарт галлийн хүчлийн уусмалын сулруулалт, мл

А%- стандарт галлийн хүчлийн цэвэршилт, %

Ургамлын стандарчлалаас бүрэн шингээх болон дотоод шингээх коэффициентыг тодорхойлсон. Бүрэн шингээх коэффициентыг тодорхойлох аргачлал: 2 мм хэмжээтэй жижиглэсэн ургамлын түүхий эдээс 2 г авч 20 мл тохирох уусгагч бүхий шилэн саванд хийж 5 цагийн турш хөөлгөв. Хөөсөн түүхий эдийг шахаж аваад жижиг хэсгүүдийн хоороңд үүссэн шингэнийг нь шүүлтийн цаасаар шингээж авалгүй шууд жинлэв. Бүрэн шингээх коэффициентыг тодорхойлохдоо дараах томьёог ашиглав.[11]

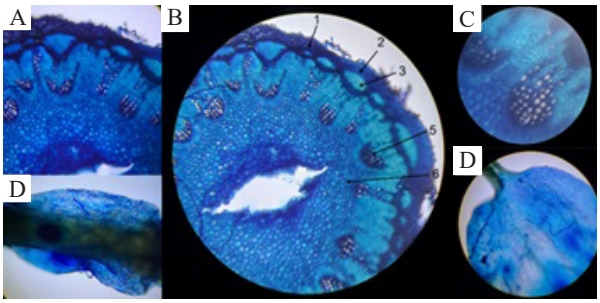
$$k = \frac{P_2}{P_1}$$

Үүнд:

- түүхий эдийн бүрэн шингээх коэффициент
- түүхий эдийн хөөхөөс өмнөх жин, г
- түүхий эдийн хөөсний дараах жин, г

Дотоод шингээх коэффициентыг тодорхойлох аргачлал: түүхий эдээс 2 г авч 20 мл тохирох уусгагч бүхий шилэн саванд хийж 5 цагийн турш хөөлгөв. Хөөсөн түүхий эдийг шахаж аваад гадаргуугийн шингэнийг шүүлтийн цаасаар сайтар шингээж авсны дараа жинлэв.[11]

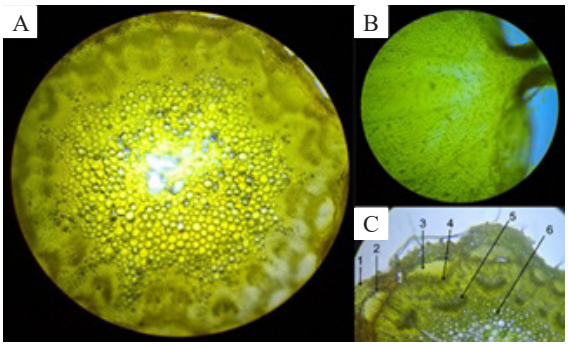
Үр дүн: Азийн төлөгч өвс (*Achillea asiatica Serg.)* ургамлын ишний хөндлөн болон цэцгийн дэлбээний зүслэг дээр эфирийн тос, полифенолт нэгдэл (таннин, флавоноид), алкалоид, цардуулын агууламжийг урвалжийн тусламжтайгаар тогтоов. Эфирийн тос нь метилен хөх ($C_{16}H_{18}ClN_3S$)-тэй урвалд орж ишний зах хэсгээр цэнхэр-ногоон өнгө илэрсэн. (Зураг 1)



Зураг 1. Азийн төлөгч өвс *(Achillea asiatica Serg.)*-ийн метилен хөхөөр будагдсан байдал

Тайлбар: A. x150 өсгөлтөөр харсан ишний хөндлөн зүслэг, B. x100 өсгөлтөөр харсан ишний хөндлөн зүслэг, C. x400 өсгөлтөөр харсан ишний хөндлөн зүслэг, D. x40 өсгөлтөөр харсан ишний салааны хэсэг, E. x100 өсгөлтөөр харсан цэцгийн дэлбээ, 1. Эпидерм, 2. Эндодерм, 3. Склеренхим, 4. Ксилем, 5. Паренхим.

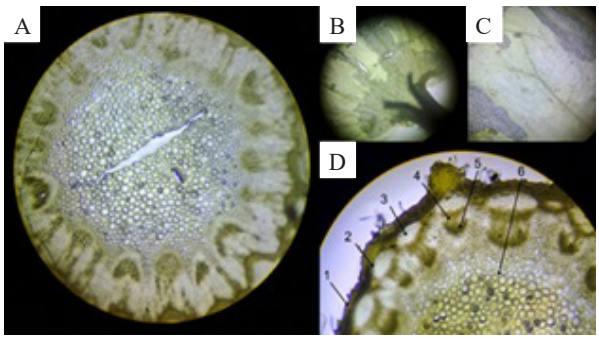
Полифенолт нэгдлийн нэг болох таннин нь 10%-ийн калийн бихромат ($K_2Cr_2O_7$)-тай урвалд орж иш болон цэцгийн ихэнх хэсэгт шар өнгө илэрсэн бөгөөд ишний дамжуулах бүс (флоэм, ксилем)-д бор өнгө тод ажиглагдав. (Зураг 2)



Зураг 2. Азийн төлөгч өвс *(Achillea asiatica Serg.)*-ийн калийн бихроматаар будагдсан байдал

Тайлбар: A. x100 өсгөлтөөр харсан ишний хөндлөн зүслэг, B. x100 өсгөлтөөр харман цэцгийн дэлбээ, C. x150 өсгөлтөөр харсан ишний хөндлөн зүслэг. 1. Эпидерм, 2. Эндодерм, 3. Склеренхим, 4. Флоэм, 5. Ксилем, 6. Паренхим.

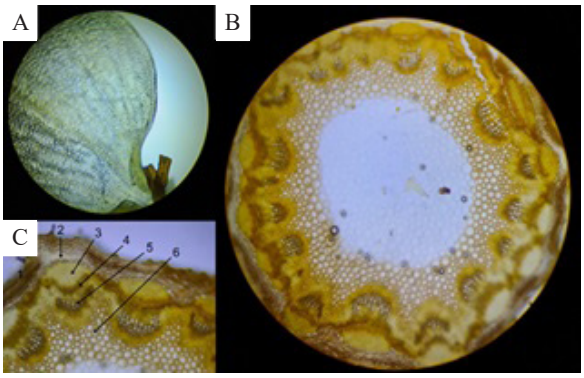
Энэ нь полифенолт нэгдэл болох таннин ишний бүх эдүүдэд тархсан байдлаар агуулагдаж байгаа, үүнээс флоэм болон ксилемийн эсүүдэд харьцангуй их хэмжээгээр хуримтлагдсан болохыг илтгэж байна. Полифенолт нэгдлийн нэг болох флавоноид нь 3%-ийн төмрийн (III) хлорид ($FeCl_3$)-той урвалд орж ишний дамжуулах багц (флоэм, ксилем)-д хар, бор, ногоон өнгө үзүүлсэн. (Зураг 3)



Зураг 3. Азийн төлөгч өвс *(Achillea asiatica Serg.)*-ийн төмрийн хлоридоор будагдсан байдал

Тайлбар: A. x100 өсгөлтөөр харсан ишний хөндлөн зүслэг, B,C. x100 өсгөлтөөр харсан цэцгийн дэлбээ, D. x150 өсгөлтөөр харсан ишний хөндлөн зүслэг. 1. Эпидерм, 2. Эндодерм, 3. Склеренхим, 4. Флоэм, 5. Ксилем, 6. Паренхим.

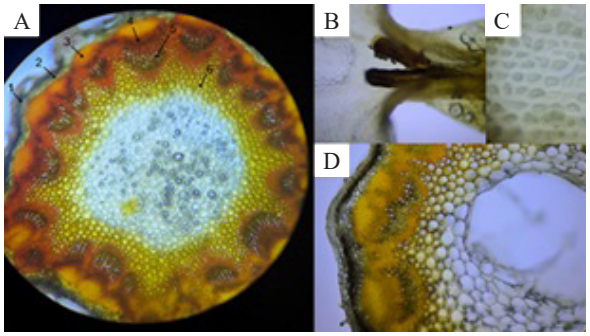
Алкалоид нь драгондрофтой урвалд орж хар, бор ногоон өнгө үзүүлдэг бөгөөд ишний хөндлөн зүслэг болон цэцгийн дэлбээнд өнгө илрээгүй. (Зураг 4)



Зураг 4. Азийн төлөгч өвс *(Achillea asiatica Serg.)*-ийн драгондрофоор будагдсан байдал

Тайлбар: A. x100 өсгөлтөөр харсан цэцгийн дэлбээ, B. x100 өсгөлтөөр харсан ишний хөндлөн зүслэг, C. x150 өсгөлтөөр харсан ишний хөндлөн зүслэг. 1. Эпидерм, 2. Эндодерм, 3. Склеренхим, 4. Флоэм, 5. Ксилем, 6. Паренхим.

Цардуул нь люгольтой урвалд орж хар-хөх, хөх-нил ягаан өнгө үзүүлдэг бөгөөд ургамлын ишний дамжуулах багц (флоэм, ксилем)-д бор-ягаан өнгө илэрсэн боловч цэцгийн дэлбээнд илрээгүй. (Зураг 5)



Зураг 5. Азийн төлөгч өвс *(Achillea asiatica Serg.)*-ийн люголоор будагдсан байдал

Тайлбар: A. x100 өсгөлтөөр харсан ишний хөндлөн зүслэг, B. x100 өсгөлтөөр харсан үр боловсрох орон, C. x100 өсгөлтөөр харсан цэцгийн дэлбээ, D. x150 өсгөлтөөр харсан ишний хөндлөн зүслэг. 1. Эпидерм, 2. Эндодерм, 3. Склеренхим, 4. Флоэм, 5. Ксилем, 6. Паренхим.

Азийн төлөгч өвсний (*Achillea asiatica Serg.*) түүхий эдэд хийсэн гистохимийн шинжилгээгээр ишний хөндлөн зүслэг болон цэцгийн дэлбээнд полифенолт нэгдэл (таннин, флавоноид), эфирийн тос болон цардуул илэрсэн ч алкалоид илэрсэнгүй. (Хүснэгт 1)

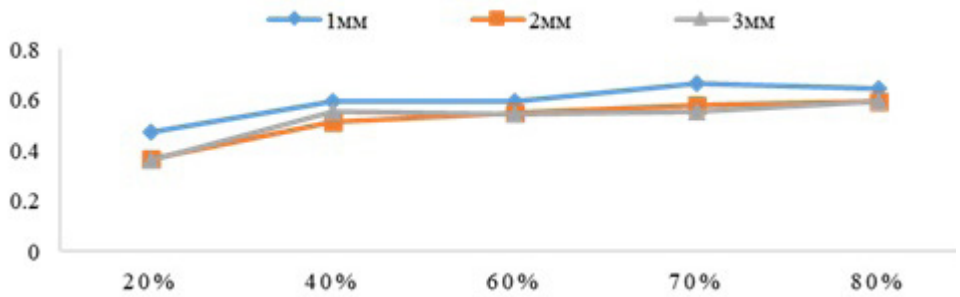
Хүснэгт 1. Ургамлын түүхий эдэд агуулагдах биологийн идэвхт нэгдлүүдийг будгийн тусламжтай илрүүлсэн үр дүн

Агуулагдах бодис	Урвалж	Өнгө	Ишний хөндлөн зүслэг	Цэцгийн дэлбээ
Эфирийн тос	Метилен хөх ($C_{16}H_{18}ClN_3S$)	Цэнхэр-ногоон	+	+
Полифенолт нэгдэл (Таннин)	10%-ийн Калийн би хромат ($K_2Cr_2O_7$)	Бор, шар	+	+
Полифенолт нэгдэл (Флавноид)	3%-ийн Төмрийн III хлорид ($FeCl_3$)	Хар, бор, ногоон	+	+
Алкалоид	Драгондрофф	Хар, бор ногоон	-	-
Цардуул	Люголь	Хар-хөх, хөх-нил ягаан	+	-

Тайлбар: (+) — эерэг урвал, (–) — сөрөг урвал

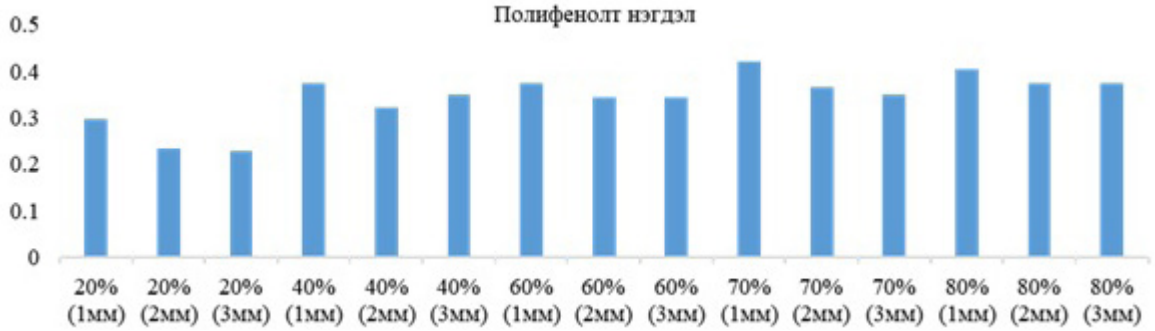
Азийн төлөгч өвс *(Achillea asiatica Serg.)* ургамлын нунтагласан дээжийн полифенолын агууламжийг тодорхойлохын тулд дээжийг 1мм, 2мм болон 3мм-ийн шигшүүрээр ангилан, 20–80%-ийн этилийн спиртээр хандалтыг хийж үнэлэв. Хэмжилтийн үр дүнг харуулсан графикаас харахад полифенолын нийт агууламж нь уусгагчийн спиртийн агууламж болон түүхий эдийн ширхэгийн хэмжээнээс хамааран мэдэгдэхүйц ялгаатай байв. (Зураг 6,7)

Беер–Ламбертийн хуулийн хүчинтэй хүрээнд гэрэл шингээлт их байх тусам бодисын агууламж өндөр байдаг бөгөөд 1мм шигшүүрийн фракц бүхий түүхий эдээр хандалсан дээжинд полифенолт нэгдлийн агууламж илүү өндөр байна. Иймээс 1мм шигшүүрийн фракц бүхий түүхий эд нь азийн төлөгч өвс ургамлын хувьд полифенолын идэвхтэй нэгдлүүдийг ялган авах хамгийн тохиромжтой нөхцөл болох нь тогтоогдов. (Зураг 6)



Зураг 6. Азийн төлөгч өвс *(Achillea asiatica Serg.)* ургамлын ханд дахь полифенолт нэгдэлийн агууламжийг 765нм долгионы уртад 1, 2, 3мм шигшүүрийн фракц дахь гэрэл шингээлтээр тодорхойлсон үзүүлэлт

Полифенолт нэгдлийн агууламж 1мм шигшүүрийн фракц, 70% этилийн спиртээр хандалсан дээжинд 0.421% буюу хамгийн өндөр агууламжтай байв. Үүний дараа 1мм, 80%-ийн ханданд 0,4052%-тайгаар байв. Харин 1мм, 60 болон 40%-ийн ханданд тус бүр 0.375% 0.3743% бүхий ойролцоо утга гарав. Хамгийн бага агууламж нь 3мм шигшүүрийн фракц, 20%-ийн этилийн спиртээр хандалсан дээжинд 0.002269%-иар илэрлээ. (Зураг 7)



Зураг 7. Азийн төлөгч өвс *(Achillea asiatica Serg.)* ургамлын ханд дахь полифенолт нэгдэл тодорхойлсон үзүүлэлт

Эдгээр үр дүн нь полифенолт нэгдлийн ялгаралт нь уусгагчийн концентраци болон дээжийн ширхэгийн хэмжээтэй шууд хамааралтайг илтгэж байна. Тухайлбал, 1 мм шигшүүрийн фракц, 70–80%-ийн спиртийн агууламж нь азийн төлөгч өвс ургамлын хувьд полифенолын идэвхтэй нэгдлүүдийг ялган авах хамгийн тохиромжтой нөхцөл болох нь тогтоогдов. Түүхий эдийн шингээх коэффициентыг заасан аргачлалын дагуу 60%-ийн этилийн спиртэд түүхий эд бүрэн хөөсний дараах жин 11.47 г байсан бөгөөд хөөхөөс өмнөх жинтэй (2.00 г) харьцуулахад түүхий эд уусгагчийг эрчимтэй шингээж байгааг харууллаа. Үүний үндсэн дээр бүрэн шингээлтийн коэффициент 5.74, дотоод шингээлтийн коэффициент 1.885 гэж тус тус тодорхойлогдлоо.

Хэлцэмж: Konarska A (2025) нарын Эгэл төлөгч (*Achillea millefolium* L.) өвсөн дээр хийсэн гистохимийн судалгаагаар нийлбэр фенолт нэгдэл, фенолын хүчил болон флавоноидууд нь иш болон цэцэгт өргөн тархсан бөгөөд цэцэгт нийт фенолын агууламж илүү байгааг онцолсон байна.[12] Харин бидний судалгаанд полифенолт нэгдлүүд иш болон цэцэгт аль алинд нь илэрсэн боловч эдгээр нэгдлүүд дамжуулах эдүүдэд илүү ихээр хуримтлагдсан байдал ажиглагдсан нь дээрх судалгааны үр дүнтэй харьцангуй дүйж байна. Dai J (2010), Wink M (2010), Lattanzio V (2013) нарын судалгаагаар фенолын нэгдлүүд нь исэлдэлтийн стрессээс эсийг хамгаалах, бичил биетний эсрэг үйлдэл үзүүлэх, мөн механик гэмтлийн үед ургамлыг хамгаалах чухал үүрэгтэй болохыг тогтоосон байна.[13-15] Иймд фенолын нэгдлүүдийн дээрх биологийн үүргийг харгалзан үзэхэд, Азийн төлөгч өвс (*Achillea asiatica* Serg.)-д тэдгээрийн анатомийн түвшний тодорхой эдүүдэд төвлөрсөн тархалт илэрсэн бидний судалгааны ажилтай харьцангуй дүйж байна.

Baser K (2022) болон Candan F (2003) нарын судалгаанд Эгэл төлөгч (*Achillea millefolium* L.) болон ойролцоо зүйлүүдэд алкалоидын агууламж маш бага буюу огт илрээгүй талаар мэдээлсэн байдаг бөгөөд *Achillea* төрлийн ургамлууд фенолын нэгдэл, флавоноид болон терпеноидоор баялаг байдгаараа онцлог юм.[16-18] Бидний судалгаанд Драгендорфийн урвалжаар алкалоид илрээгүй үр дүн ажиглагдсан нь уг төрлийн ургамлын онцлогтой харьцангуй дүйж байна.

Azmir J (2013) нарын судалгаанд 1 мм шигшүүрийн фракц бүхий түүхий эдээр хандалсан дээжинд полифенолын агууламж хамгийн өндөр гарсан нь түүхий эдийн ширхэг багасах тусам уусгагчтай харилцах гадаргуугийн талбай нэмэгдэж, диффузийн хурд сайжирдгийг тогтоосон байна.[19] Энэ нь бидний судалгааны үр дүнтэй дүйж байна.

Stanković M (2013) болон Spigno G (2007) нарын судалгаанд 70%-ийн этанол нь туйлшралын хувьд ус болон спиртийн дундаж шинж чанартай тул таннин зэрэг усанд уусамтгай, флавоноид зэрэг спиртэнд уусамтгай нэгдлүүдийг зэрэг ялган авахад хамгийн тохиромжтой уусгагч болдгийг дурьдсан байна.[20-22] Бидний судалгаанд 70–80%-ийн этилийн спиртэнд хамгийн өндөр полифенолын агууламж илэрсэн нь дээрх судалгааны үр дүнтэй дүйж байна.

Түүхий эдийн бүрэн болон дотоод шингээх коэффициентыг тодорхойлсон нь Азийн төлөгч өвс ургамлыг эмийн түүхий эд болгон стандартчлахад чухал ач холбогдолтой. Бүрэн шингээх коэффициент нь ханд бэлтгэх үед шаардлагатай уусгагчийн хэмжээг оновчтой тогтоох, дотоод шингээх коэффициент нь үйлдвэрлэлийн явцад бодит гарц, алдагдлыг тооцоолох боломжийг бүрдүүлдэг.[23] Иймээс энэхүү судалгааны үр дүн нь Азийн төлөгч өвс (*Achillea asiatica Serg.)* ургамлыг эмийн болон фитопрепаратын түүхий эд болгон ашиглах суурь мэдээлэл болж чадна гэж бид үзэж байна.

Дүгнэлт: Азийн төлөгч өвс (*Achillea asiatica Serg*.) ургамлын иш, цэцгийн эдэд эфирийн тос, полифенолт нэгдлүүд (таннин, флавоноид), цардуул агуулагдаж, полифенолт нэгдлүүд дамжуулах эдэд төвлөрсөн нь ургамлын хамгаалах болон физиологийн үйл ажиллагаатай холбоотой болохыг тогтоолоо. Мөн нунтагласан түүхий эд, 70–80%-ийн этилийн спиртээр хандлах нь полифенолын агууламжийг хамгийн өндөр болгодог бөгөөд бүрэн ба дотоод шингээх коэффициентыг тодорхойлсноор ургамлыг эмийн түүхий эд болгон стандартчлах боломжтой болох нь тодорхойлогдлоо.

Ном зүй:

1. *Ц.Володя "Монгол орны эмийн ургамлыг эмнэлэгт хэрэглэх аргачлал". Улаанбаатар: Битпресс; 2014 он: 40-р тал.*
2. *Salehi B, et al. Achillea spp.: A comprehensive review on its ethnobotany, phytochemistry, phytopharmacology and industrial applications. Cell Mol Biol. 2020;66(4):78-103.*
3. *Эмийн ургамал судлалын төв. Yarrow (Achillea spp.). Accessed January 2026. https://urgamal.com/product/yarrow.html*
4. *Afshari M, Rahimmalek M. Variation in polyphenolic profiles, antioxidant and antimicrobial activity of different Achillea species as natural sources of antiglycative compounds. Ind Crops Prod. 2018;114:308-317.*
5. *Agar OT. Comparative studies on phenolic composition, antioxidant, wound healing and cytotoxic activities of selected Achillea L. species growing in Turkey. J Ethnopharmacol. 2015;176:161-172.*
6. *Benedek B, Kopp B. Achillea millefolium L. revisited: recent findings confirm the traditional use. Wien Med Wochenschr. 2010;160(9-10):228-234.*
7. *Amantayeva M, Kozhanova K, Kadyrbayeva G. Macroscopical, microscopical and histochemical analysis of Eryngium karatavicum Iljin growing on the territory of South Kazakhstan. Pharmacia. 2023;70(2):393-401.*
8. *Asadullaeva ZM, Ishmuratova MYu, Atazhanova GA, Smagulov MK. The macroscopic, microscopic and histochemical analyses of aerial parts of Achillea salicifolia growing in the Republic of Kazakhstan. Res J Pharm Technol. 2024;17(11):5031-5038.*
9. *Sharma RK. Antioxidant activities in methanolic extracts of Olea ferruginea Royle fruits. Int J Biotechnol Biochem. 2013;9(4):379-386.*
10. *Joy JK, Siddhuraju P. Studies on nutritional profile and antioxidant potential of different Dioscorea sp. with Plectranthus rotundifolius. Int J Curr Pharm Res. 2017;9(6):43-49.*
11. *А.Хулан Сибирь хотой (Leonurus sibiricus L.) ургамлаас шингэн ханд гарган авах судалгаа. Баклаварын зэрэг горилсон дипломын ажил. 2024.*
12. *Konarska A, Denisow B, Kaliniewicz Z. Histochemical localization of phenolic compounds in Achillea millefolium L. Protoplasma. 2025;262(1):45-56.*
13. *Dai J, Mumper RJ. Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. Molecules. 2010;15(10):7313-7352.*

14. Wink M. Evolution of secondary metabolites in plants. Annu Rev Plant Biol. 2010;61:1-27.
15. Lattanzio V. Phenolic compounds: introduction. In: Ramawat KG, Mérillon JM, eds. Natural Products. Springer; 2013:1543-1580.
16. Baser KHC, Demirci B. Chemistry of essential oils of Achillea species. Flavour Fragr J. 2022;37(3):201-215.
17. Si XT, Zhang ML, Shi QW, Kiyota H. Chemical constituents of plants from the genus Achillea. Chem Biodivers. 2006;3(11):1163-1180.
18. Candan F, Unlu M, Tepe B, et al. Antioxidant and antimicrobial activity of Achillea millefolium. J Ethnopharmacol. 2003;87(2-3):215-220.
19. Azmir J, Zaidul ISM, Rahman MM, et al. Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials. J Food Eng. 2013;117(4):426-436.
20. Stanković MS. Total phenolic content, flavonoid concentration and antioxidant activity of Achillea species. Kragujevac J Sci. 2011;33:33-39.
21. Do QD, Angkawijaya AE, Tran-Nguyen PL, et al. Effect of extraction solvent on total phenol content. J Food Drug Anal. 2014;22(3):296-302.
22. Spigno G, Tramelli L, De Faveri DM. Effects of extraction time, temperature and solvent on phenolics. J Food Eng. 2007;81(1):200-208.
23. Государственная фармакопея. Общие методы анализа растительного сырья. Москва; 2018.

Investigation of Histochemical Characteristics and Selected Quality Parameters of Asian Yarrow (*Achillea asiatica Serg.*)

Erdenechimeg J[1], Nurdana B[1], Densmaa L[1], Khongorzul Ch[1], Tuyatsetseg B[1], Jargal Ts[1], Ehkhjin G[1], Uranbaigalin S[1], Amarjargal Ts[2]

[1]School of Pharmacy, MNUMS
[2]Department of Pharmaceutical Chemistry and Pharmacognosy, School of Pharmacy, MNUMS
E-mail: pmh21d078@st.mnums.edu.mn, Tel: +976-85893121

Abstract:
Background: Plants of the genus *Achillea* are widely used in both traditional and modern medicine and are known to be rich in biologically active secondary metabolites. Numerous phytochemical and histochemical studies have been conducted on *Achillea millefolium* L.; however, *Achillea asiatica* Serg., which is widely distributed in Mongolia, remains comparatively underexplored. Therefore, investigating the distribution of biologically active compounds, the content of polyphenolic compounds, and the optimal extraction conditions of this species is of significant scientific and practical importance.
Aim: The aim of this study was to identify biologically active compounds in *Achillea asiatica* Serg. using histochemical methods, to determine the content of polyphenolic compounds and optimal extraction conditions, and to evaluate the total and internal absorption coefficients of the plant raw material.
Materials and Methods: The aerial parts of *Achillea asiatica Serg*. were collected in August 2025 from Erdene soum, Tuv province, Mongolia. Histochemical analysis was performed on transverse stem sections and flower petals using potassium dichromate, ferric chloride (III), methylene blue, Lugol's iodine, and Dragendorff's reagent, followed by observation under a light microscope. The total polyphenolic content was determined using the Folin–Ciocalteu method and expressed as gallic acid equivalents. Extraction experiments were conducted using powdered plant material sieved to particle sizes of 1, 2, and 3 mm and extracted with 20–80% ethanol. In addition, the total and internal absorption coefficients of the plant material were determined according to standard procedures.
Results: Histochemical analysis revealed the presence of essential oils, polyphenolic compounds (tannins and flavonoids), and starch, while alkaloids were not detected. Polyphenolic compounds were observed in both stems and flowers, with more pronounced accumulation in the vascular tissues. The highest total polyphenolic content (0.421%) was obtained from the 1 mm particle-size fraction extracted with 70–80% ethanol. Using 60% ethanol, the total absorption coefficient of the plant material was determined to be 5.74, and the internal absorption coefficient was 1.885.
Conclusion: *Achillea asiatica* Serg. is rich in polyphenolic compounds, and their anatomical distribution is closely associated with the plant's protective and biological functions. The use of 1 mm particle-size material and 70–80% ethanol was identified as the most suitable condition for extracting polyphenolic compounds. These findings provide a scientific basis for the standardization of *Achillea asiatica* Serg. as a medicinal and phytopharmaceutical raw material and support its further pharmacognostic and phytochemical investigation.

Keywords: Polyphenol content, Tannin, Flavonoid, Extract