Бага бужгар (Thalictrum minus L.) ургамлын газрын дээд хэсгийн нийт фенолт нэгдэл, нийлбэр флавоноид, антиоксидант идэвхийн судалгаа

Э.Урангоо[1], Б.Уранбилэг[1,2], М.Алтантогос[1], О.Энхзул[1], Ц.Алтансүх[3], Д.Энхмаа[1,2], О.Олдох[1*]*

[1]АШУҮИС, Био-АС, Анагаахын химийн тэнхим
[2]АШУҮИС, Био-АС, Био-Анагаахын хүрээлэн
[3]АШУҮИС, Ахисан түвшний сургууль
Цахим шуудан: enkhbiligurangoo@gmail.com, Утас: 86113572

Түлхүүр үг:
Флавоноид
Фенолт нэгдэл
Антиоксидант
DPPH
Thalictrum

Товч утга:
Үндэслэл: Уламжлалт анагаах ухаанд Бага бужгар ургамлыг хавдар, зүрх судасны өвчин, халдварт өвчин, эмэгтэйчүүдийн өвчин, хоол боловсруулах эрхтний өвчин, арьс өнгөний өвчин, бодисын солилцооны эмгэг зэрэгт хэрэглэж ирсэн уламжлалтай. Бужгарын зүйлийн ургамлууд нь биологийн өндөр идэвхт алкалоид, флавоноид, фенолт нэгдэл, эфирийн тос, гликозид, терпеноид зэрэг хоёрдогч метаболитуудыг агуулдаг бөгөөд эдгээр нь антиоксидант, бактери, вирус, үрэвсэл, хавдрын эсрэг идэвхтэйгээс гадна дархлаа дэмжих үйлдэлтэй зэрэг олон төрлийн биологийн идэвх үзүүлдэг нь тогтоогдоод байна. Чөлөөт радикалын исэлдэлт нь олон төрлийн өвчний эх үүсвэр болдог бөгөөд иймд хоргүй, өндөр антиоксидант идэвхтэй бүрэлдэхүүн бүхий байгалийн гаралтай түүхий эдээс шинэ антиоксидантуудыг судалж тогтоох зайлшгүй шаардлагатай байна. **Зорилго:** Бага бужгар ургамлын газрын дээд хэсэгт нийт фенолт нэгдэл, нийлбэр флавоноидын тоо хэмжээ, антиоксидант идэвхийг судлан тогтоох. **Арга, аргачлал:** Судалгаанд агаарт, хуурай, сэрүүн нөхцөлд хатааж, нунтаглаж, бэлтгэсэн ургамлын газрын дээд хэсгийн дээжийг ашиглав. Ургамалд агуулагдах нийт фенолт нэгдлийн тоо хэмжээг Фолин-Чикольте өнгөт урвалж, нийлбэр флавоноидын тоо хэмжээг 2%-ийн AlCl3 урвалж-тай тус тус урвалд оруулж тогтвортой комплекс нэгдэл үүсгэн, гэрэл шингээлтийг спектрофотометрээр (UV-M51) хэмжиж, стандарт бодис галлын хүчил болон рутинд шилжүүлэн тодорхойлов. Антиоксидант идэвхийн судалгааг спектрофотометрийн аргаар ургамлын хандыг стандарт бодис тролокс болон кверцетинтэй харьцуулан 96 үүртэй Agilent BioTek Epoch 2 маркийн багажин дээр хэмжилт хийж тодорхойлов. **Үр дүн:** Тус ургамлын газрын дээд хэсэгт нийт фенолт нэгдэл 5.38±0.09%, нийлбэр флавоноид 2.04±0.16% тус тус агуулагдаж байв. Ургамлын газрын дээд хэсгийн хандны антиоксидант идэвхийг DPPH чөлөөт радикал зайлуулах аргаар судлахад IC_{50} утга 66.09 мкг/мл байв. **Дүгнэлт:** Бага бужгар ургамлын газрын дээд хэсэгт зарим биологийн идэвхт хоёрдогч метаболитуудын тоо хэмжээг тодорхойлов. Тус ургамлын газрын дээд хэсгийн хандны антиоксидант идэвхийг стандарт бодисуудтай харьцуулан судлахад антиоксидант үйлдэлтэй болох нь тодорхойлогдов.

Үндэслэл: Бужгар *(Thalicterum)*-ийн төрлийн ургамлууд нь холтсон цэцэгт (Ranunculaceae Juss) овогт хамаарах бөгөөд Дэлхий дээр 200 орчим зүйл тархан ургадаг. Ихэнх зүйл нь сэрүүн бүсэд тархсан байдаг боловч зарим цөөн зүйл нь нам дор газар ч мөн тохиолддог. Бужгарын төрлийн ургамлуудаас 43 орчим зүйл нь эмчилгээний онцгой бөгөөд үр нөлөө нь батлагдсан шинж чанараасаа хамаарч эмийн түүхий эдийн зориулалтаар ашиглагдаж ирсэн байдаг. Бужгарын төрлийн ургамлыг халдварт өвчин, мэдрэлийн тогтолцооны эмгэг, үе мөчний өвчин, үрэвсэл, хавдар, шарлалт, уушгины өвчин, ходоод, арван хоёр нугалаа гэдэсний шархлаа, толгой өвдөх зовуурийг эмчлэхэд уламжлалт байдлаар хэрэглэж иржээ. Мөн биеийн тамир тэнхээг сэргээх, шээс хөөх, хоол боловсруулах үйл ажиллагааны

хямралыг намдаах, гэдэсний гүрвэлзэх хөдөлгөөнийг идэвхжүүлж өтгөн гадагшлуулах, өвчний дараах эдгэрэлтийг дэмжих, могойд хатгуулсан үед хэрэглэх зэрэг зорилгоор ашигладаг байна.[1-3] Монгол оронд 10 гаруй зүйлийн бүжгар ургадаг бөгөөд тэдгээрийн ихэнх нь Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол дагуур, Хянган, Монгол алтай, Их нууруудын хотгор, Говь-Алтай, Зүүн гарын говийн ургамал, газар зүйн тойрогт өргөн тохиолдоно.[4,5] Шимэрсийн зүйлийн ургамлууд нь биологийн өндөр идэвхт алкалоид, флавоноид, гликозид, терпеноид, үл орлуулагдах тосны хүчил, болон фенолт нэгдлийн уламжлалаар баялаг бөгөөд эдгээр нь антиоксидант, үрэвсэл, бактери, мөөгөнцрийн эсрэг идэвхтэйгээс гадна, эс хордуулах, хавдрын эсрэг идэвхтэй зэрэг олон төрлийн фармакологийн үйлчлэл үзүүлдэг нь тогтоогдоод байна. Иймд Монгол оронд элбэг тархан ургадаг химийн бүрэлдэхүүн болон биологийн идэвх нь бүрэн судлагдаагүй Бага бүжгар ургамлыг судалгаандаа сонгон авсан болно.

Зорилго: Бага бүжгар ургамлын газрын дээд хэсэгт нийт фенолт нэгдэл, нийлбэр флавоноидын тоо хэмжээ, антиоксидант идэвхийг судлан тогтоох.

Зорилт:

1. Ургамлын газрын дээд хэсэгт нийт фенольт нэгдэл, нийлбэр флавоноидын агууламжийг тогтоох.
2. Ургамлын газрын дээд хэсэгт антиоксидант идэвхийг тодорхойлох.

Арга, аргачлал:

Ургамлын түүхий эд бэлтгэл: Судалгаанд ШУА-ын Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн ургамлын ангилал зүйн тасагт ангилал зүйг тодорхойлуулсан ид цэцэглэлтийн үед нь түүж, хатааж бэлтгэсэн дээжийг ЭЗШУИС-ийн Эмийн технологийн тэнхимд хадгалагдаж байсан дээжийг авч ашиглав.

Судалгааны ажлын хэрэглэгдэхүүн: Вакуум ууршуулагч RE51 (China), силика гель 60 F_{254} ялтас (Merck, Darmstadt, Germany), GENESYS маркийн спектрофотометр, Agilent BioTek Epoch 2 маркийн 96 үүртэй спектрофотометр, Фолин-Чикольтен өнгөт урвалж, 2% $AlCl_3$ уусмал, DPPH урвалж (TCL, Japan), рутин (Sigma-Aldrich Inc 99.8%), галлын хүчил (Sigma-Aldrich Inc 99.8%), тролокс (Sigma-Aldrich Inc 99.8%), кверцетин (Sigma-Aldrich Inc 99.8%).

Нийт фенолт нэгдэл тодорхойлсон аргачлал: Ургамлын түүхий эд дэх фенолт нэгдлүүд нь Фолин-Чикольтен урвалжийн найрлага дахь Mo^{6+} ионыг Mo^{5+} ионд хувиргасnаар хөх өнгө үзүүлэх урвал дээр энэ арга үндэслэгддэг. Хандны дээжнээс (100 мкг/мл)-аас 1 мл авч, Фолин-Чикольтен урвалжын (ионгүйжүүлсэн усаар 1:10 харьцаагаар бэлтгэсэн) 1 мл уусмалтай хольж бэлтгэсэн. 6 минутын дараа холимогт 7.5%-ийн Na_2CO_3-ын уусмалаас 3 мл нэмэв. Үүссэн холимгийг өрөөний температурт 60 минут байлгасан. Үүний дараа гэрэл шингээлтийн хэмжилтийг GENESYS-20 спектрофотометр ашиглан 760 нм долгионы уртад хэмжилт хийв. Нийт фенолт нэгдлийн агууламжийг стандарт галлын хүчлээр байгуулсан жиших муруйн шугаман тэгшитгэлээс тооцоолсон.[6,7]

Нийлбэр флавоноид тодорхойлсон аргачлал: Ургамалд агуулагдах нийлбэр флавоноидын тоо хэмжээг түүний молекул дахь гидроксил бүлгүүд хөнгөнцагааны хлоридтой хүчлийн орчинд харилцан үйлчлэлцэж тогтвортой комплекс үүсгэдэг урвалд үндэслэн тодорхойлсон. Үүний тулд 0.5 мл дээж (100 мкг/мл, метанол)-ийг 2 мл ус болон 1 мл $NaNO_2$ (15%, w/v)-ийн уусмалтай холин, 6 минут байлгав. Дараа нь 1 мл $AlCl_3$ (10%)–ийг нэмж, дахин 6 минут байлгасан бөгөөд дээрээс нь 4%-ийн NaOH–ийн уусмалаас 10 мл нэмэв. Холимгийн эцсийн эзэлхүүнийг 5 мл болгож, 15 минут байлгаад, гэрэл шингээлтийг 500 нм-ийн долгионы уртад хэмжив. Нийлбэр флавоноидын агууламжийг стандарт рутинээр бэлтгэсэн жиших муруйн шугаман тэгшитгэлээс тодорхойлсон.[8,9]

Антиоксидант идэвх: Антиоксидант идэвхийн туршилт нь DPPH чөлөөт радикалын устөрөгчийн атом болон электрон өгөх чадвартай (антиоксидант үйлдэлтэй) бодистой урвалд орж өөрөө ангижран формазин буюу DPPH-H (2,2-дифенил-1-пикрилгидразин)-т хувиран улмаар нөгөө бодисоо исэлдүүлдэг шинж чанар дээр үндэслэгддэг. Урвалын дүнд DPPH чөлөөт радикал ангижирснаар түүний гүн ягаан өнгө цайвар шар болж хувирав. Энэ үед үүссэн уусмалын өнгөний шингээлтийг спектрофотометрт хэмжиж, антиоксидант идэвхийн тоон утгыг тооцоолж олно. DPPH чөлөөт радикалыг зайлуулах аргаар ургамлын ханд тус бүрийн антиоксидант идэвхийг эерэг стандарт рутинтэй харьцуулан тодорхойлов. Үүний тулд дээжээс 5 мг/мл 500 мкг/мл, 50 мкг/мл концентрацаар тус бүр бэлтгэн 96 үүртэй микроплейтэд 5, 10, 15, 20, 30, 50, 70, 100 мкл хэмжээтэй хийж 100 мкл болтол метанолоор шингэрүүлсний дараагаар 200 мкл хүртэл 60 мкМ DPPH-ийн уусмалаас тус бүрт нэмж 30 минутын харанхуй орчинд байлгасны дараа хэт ягаан туяаны спектрофотометр (Agilent BioTek Epoch 2) багажийн 517 нм долгионы уртад, хэмжилтийг 3-4 удаагийн давталттай хийхэд дээжийн идэвхээс хамаарч тохирох концентрацийн утгад үр дүнг үзүүлсэн. Иймээс дээжийн антиоксидант идэвхээс хамаарч stock уусмалын концентрацийг нэмэгдүүлэх болон багасгах боломжтой. Дээжийн антиоксидант идэвхийг тодорхойлоход эерэг хяналтаар кверцетин авсан. Үр дүнг доорх томьёогоор тооцоолов.

$$AA\% = 100 - \{[(Abs_{дээж} - Abs_{харьцуулах}) \times 100]/Abs_{хяналт-}\}$$

AA% - чөлөөт радикалыг зайлуулах идэвх, (%), $Abs_{дээж}$ – дээжийн шингээлт

$Abs_{харьцуулсан}$ – харьцуулах уусмалын шингээлт, $Abs_{хяналт}$ – DPPH-н шингээлт

Олон янзын концентрацтай бэлтгэсэн туршилтын дээж тус бүрт харгалзах антиоксидант идэвхийг тооцоолон, концентрац болон AA% утгаас хамаарсан жиших муруй байгуулж, дээж тус бүрийн IC_{50} утгыг (чөлөөт радикалыг 50% зайлуулах концентрац) тооцоолов. Хэмжилт тус бүрийг 3-4

удаагийн давталттай гүйцэтгэж, үр дүнгийн стандарт хазайлтыг (IC_{50}±SD) тооцоолов.[6,10,11]

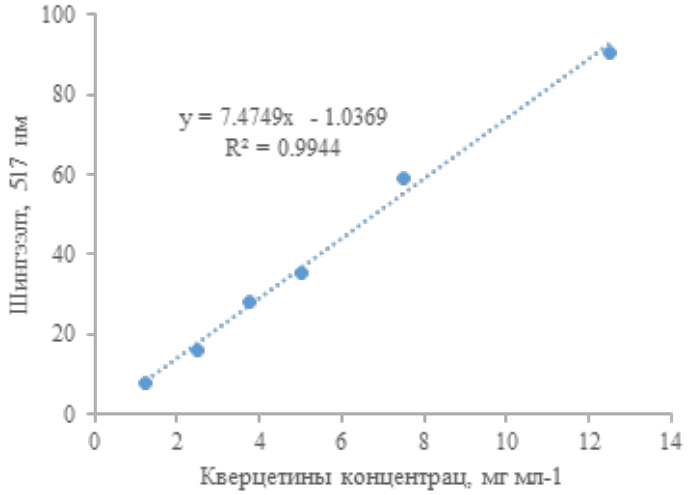
Үр дүн: Бага бүжгар ургамлын газрын дээд хэсэгт нийт фенолт нэгдлийн тоо хэмжээг стандарт галлын хүчилтэй харьцуулж спектрофотометрийн хэт ягаан туяаны долгионы уртад гэрэл шингээлтийг хэмжиж, гэрлийн шингээлт болон концентрацийн хамаарлын шулууны тэгшитгэлээр тооцоход 5.38±0.09%, нийлбэр флавоноидын тоо хэмжээг стандарт бодис рутинтэй харьцуулан тооцоход 2.04±0.16% тус тус агууламжтай байв.

Бага бүжгар ургамлын газрын дээд хэсэгт биологийн идэвхт хоёрдогч метаболитуудын агууламжийг тодорхойлсон үр дүнг харуулав (Хүснэгт 1).

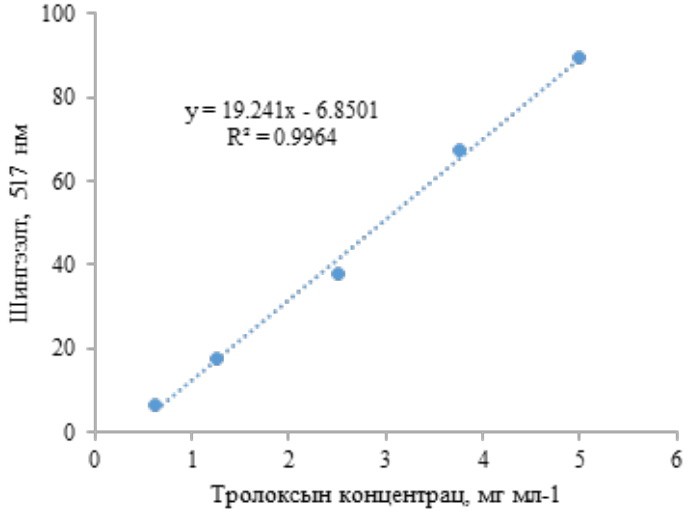
Хүснэгт 1. Бага бүжгар ургамлын нийт фенолт нэгдэл, нийлбэр флавоноидын агууламж

Ургамлын түүхий эд	Биологийн идэвхт бодис, %	
	Нийт фенолт нэгдэл	Нийлбэр флавоноид
Газрын дээд хэсэг	5.38±0.09%	2.04±0.16%

Ургамлын газрын дээд хэсгийн хандны антиоксидант идэвхийг DPPH чөлөөт радикал зайлуулах аргаар судалж, эерэг стандарт кверцетин, тролокстой харьцуулж спектрофотометрийн 517 нм долгионы уртад гэрэл шингээлт ба концентрацийн хамаарлын шулууны тэгшитгэлүүдээр тооцоход IC_{50} утга газрын дээд хэсэгт 66.09 мкг/мл гэж тодорхойлогдов (Хүснэгт 2).



Зураг 1. Кверцетин концентрац ба шингээлтийн стандарт муруй



Зураг 2. Тролоксын концентрац ба шингээлтийн стандарт муруй

Хүснэгт 2. Кверцетин, тролокс, бага бужгар ургамлын хандны антиокдант идэвхийг тодорхойлсон дүн

Дээж	Концентрац (мкг/мл)	Шингээлт (515 нм)	DPPH чөлөөт радикал зайлуулах идэвх (%)	IC_{50} (мкг/мл)
Кверцетин	1.25	1.03	7.94±3.92	6.83±1.26
	2.5	0.942	15.99±0.94	
	3.75	0.807	28.03±1.80	
	5.0	0.727	35.14±1.87	
	7.5	0.458	59.15±3.19	
Тролокс	1.25	0.977	17.36±2.65	2.95±3.21
	2.5	0.735	37.85±6.62	
	3.75	0.387	67.25±7.94	
	5.0	0.125	89.40±1.52	
	6.25	0.085	92.81±0.08	
T. minus ургамлын ханд	25	0.822	10.54±0.28	66.09±1.58
	35	0.730	20.47±0.55	
	50	0.554	39.67±3.39	
	75	0.377	58.89±0.49	
	100	0.192	79.03±3.27	

Тайлбар: Бага бужгар ургамлын газрын дээд хэсгийн ханд болон стандарт бодис кверцетин, тролоксын DPPH чөлөөт радикал зайлуулах идэвх (%) болон IC_{50} утгыг харьцуулсан туршилтын үр дүн.

Дээрх үр дүнгээс харахад Бага бужгар ургамлын газрын дээд хэсгийн ханд антиоксидант идэвх үзүүлсэн бөгөөд энэ нь байгалийн гаралтай антиоксидант түүхий эд болгон ашиглах боломжтой болохыг харуулж байна.

Хэлцэмж: 2001 онд Vladimir-Knežević нар *Thalictrum minus L.* ургамлын навчны фитохимийн бүрэлдэхүүнийг судлахад алкалоид, сапонин, тритерпений хүчил, стерол, пирогаллолын таннин, флавоноид болон фенолт хүчил байгааг тогтоосон байна. Түүнчлэн навчны метанол ханднаас рутин, кверцитрин, изокверцитрин, апигенин-7-О-глюкозид, кверцетин болон апигенины уламжлалууд, хлорогений болон кофейн хүчлүүдийг тодорхойлжээ. Судалгаанд хамрагдсан дээжүүдийн флавоноидын бүрэлдэхүүн ялгаатай байсан нь ургамлын гарал үүсэл, ургалтын нөхцөл болон дээжийн онцлогоос хамааран химийн найрлага өөрчлөгдөж болох нь тодорхойлогдов.[12] Бидний хийсэн судалгаагаар Бага бужгар (*Thalictrum minus L.*) ургамлын газрын дээд хэсгийн нийт фенолт нэгдлийн тоо хэмжээг стандарт галлын хүчилтэй харьцуулж спектрофотометрийн 500 нм долгионы уртад гэрэл шингээлтийг хэмжиж, гэрлийн шингээлт болон концентрацийн хамаарлын шулууны тэгшитгэл ($y=0.6947x+0.0046$, $R^2=0.9997$)-ээр тооцоход 5.380.09%, нийлбэр флавоноидын тоо хэмжээг стандарт бодис рутинтай харьцуулан ($y=0.3089x+0.0112$, $R^2=0.9960$) тооцоход 2.040.16%-ийн агууламжтай байв. Энэ нь Бага бужгар (*Thalictrum minus L.*) ургамлын ханданд фенолт нэгдэл болон флавоноид агуулагдаж байгааг харуулж байгаа бөгөөд өмнөх судалгаанд *T. minus* ургамлаас фенолт хүчил, флавоноид зэрэг нэгдлүүд илрүүлсэн үр дүнтэй нийцэж байна. Гэхдээ өмнөх судалгаанд тодорхой нэгдлүүдийг ялган тодорхойлсон бол бидний судалгаагаар нийт агууламжийг спектрофотометрийн аргаар үнэлсэн тул эдгээр үзүүлэлтийн үр дүнг шууд тоон утгаар харьцуулах боломжгүй юм.

2011 онд Karyagina TB нарын судлаачид *T. minus* ургамлын эсийн суспензийн өсгөвөр болон өсгөврийн орчны хандны антиоксидант идэвхийг судлахад фенолт хүчлийн бүрэлдэхүүнд кофейн, галлын, хлорогений, ферулийн хүчлүүд байгааг мэдээлсэн. Мөн хандны антиоксидант идэвхийг DPPH радикалыг бууруулах болон липидийн исэлдэлтийг дарангуйлах аргаар үнэлэхэд EC_{50} утга 12–15 мкг/мл байжээ. Судалгаанд берберин алкалоидын антиоксидант идэвх харьцангуй бага байсан нь ургамлын хандны нийт антиоксидант үйлдэлд фенолт нэгдлүүд чухал хувь нэмэр оруулж болох нь тодорхойлогдов.[13] DPPH чөлөөт радикалыг зайлуулах аргаар антиоксидант идэвхийг тодорхойлоход утга 0-200 мкг/мл хооронд байвал тухайн дээжийг антиоксидант идэвхтэй гэж үздэг байна.[14] Бидний судалгаанд ургамлын газрын дээд хэсгийн хандны антиоксидант идэвхийг DPPH чөлөөт радикал зайлуулах аргаар судлахад утга 66.09 мкг/мл байсан нь өмнөх судалгаатай харьцуулахад антиоксидант идэвх илүү өндөр байгаа нь тодорхойлогдов.

Мөн 2016 онд Mushtaq S нар *T. minus* ургамлын үндэсний ханднаас бензилизохинолины бүлгийн алкалоидуудыг ялган авч, бактерийн эсрэг идэвхийг судалсан байна.[15] Судалгаанд ургамлын үндэсний ханд болон зарим ялган салгасан алкалоид бактерийн эсрэг идэвх үзүүлсэн бөгөөд энэ нь энэ нь бидний Бага бужгар ургамлын газрын дээд хэсгийн ханд антиоксидант идэвх үзүүлж байгаатай таарч байна. Гэхдээ уг судалгаа үндэсний ханданд хийгдсэн

тул газрын дээд хэсгийн ханданд ижил төрлийн идэвх илэрнэ гэж шууд дүгнэх боломжгүй тул биологийн идэвхийг нарийвчлан судлах шаардлагатайг харуулж байна.

Дүгнэлт:

1. Бага бүжгар ургамлын газрын дээд хэсэгт зарим биологийн идэвхт хоёрдогч метаболитуудын тоо хэмжээг тодорхойлов.
2. Бага бүжгар ургамлын газрын дээд хэсгийн хандны антиоксидант идэвхийг стандарт бодисуудтай харьцуулан судлахад антиоксидант үйлдэлтэй болохыг тогтоов.

Ном зүй:

1. *Singh H, Singh D, Lekhak MM. Ethnobotany, botany, phytochemistry and ethnopharmacology of the genus Thalictrum L. (Ranunculaceae): A review. J Ethnopharmacol. 2023;305(April 2022):115950. Available:https://doi:10.1016/j.jep.2022.115950*
2. *Yin T, Wang M, Ding Z, Deng L, Li W. Chemical constituents from Thalictrum delavayi and their chemotaxonomic significance. Biochem Syst Ecol. 2019;85(April):1–2. Available:https://doi:10.1016/j.bse.2019.04.002*
3. *Badamjav R, Zhang L, Sonom D, et al. Thalictrum minus L. ameliorates particulate matter-induced acute lung injury in mice. J Ethnopharmacol. 2021;264(May 2020):113379. Available:https://doi:10.1016/j.jep.2020.113379*
4. *Urgamal, M., Oyuntsetseg, B., Nyambayar, D. & Dulamsuren C, B O, E E. Vascular plants. Biodiversity of Mongolia: a checklist of plants, fungus and microorganisms. Natl Univ Mong Mong Acad Sci Minist Environ Tour Mongolica Publ. 2019;Vol.2.:32–33.*
5. *Ligaa U, Davaasuren B NN. Medicinal Plants of Mongolia Used in Western and Eastern Medicine. Published online 2005:p.474.*
6. *Fawwaz M, Pratama M, Musafira M, et al. Evaluation of Antioxidant Activity of Vernonia amygdalina Leaves and Its Flavonoid-Phenolic Content. Indones J Pharm Sci Technol. 2023;10(2):104. Available:https://doi:10.24198/ijpst.v10i2.41617*
7. *MR M, A Z. Antioxidant Activity of Methanol Extract/Fractions of Senggani Leaves (Melastoma candidum D. Don). Pharm Anal Acta. 2017;08(08):1–6. Available:https://doi:10.4172/2153-2435.1000557*
8. *Uyar Z, Koz O, Uyar E, Arslan U, Koyuncu I, Nalbantsoy A. Total Phenolic, Flavonoid, Fatty Acid Contents and Cytotoxic, Antioxidant, and Antimicrobial Activities of Hedysarum aucheri. J Pharm Res Int. 2017;19(3):1–13. Available:https://doi:10.9734/jpri/2017/37104*
9. *El Kamari F, El Omari H, El-Mouhdi K, et al. Effects of Different Solvents on the Total Phenol Content, Total Flavonoid Content, Antioxidant, and Antifungal Activities of Micromeria graeca L. from Middle Atlas of Morocco. Biochem Res Int. 2024;2024. Available:https://doi:10.1155/2024/9027997*
10. *Rusmana D, Wahyudianingsih R, Elisabeth M, Balqis, Maesaroh, Widowati W. Antioxidant activity of Phyllanthus niruri extract, rutin and quercetin. Indones Biomed J. 2017;9(2):84–90. Available:https://doi:10.18585/inabj.v9i2.281*
11. *Brighente IMC, Dias M, Verdi LG, Pizzolatti MG. Antioxidant activity and total phenolic content of some Brazilian species. Pharm Biol. 2007;45(2):156–161. Available:https://doi:10.1080/13880200601113131*
12. *Vladimir-Knežević, Sanda & Nikolić T. Phytochemical investigation of Thalictrum minus L. Farm Glas. 2001;57:307–316.*
13. *Karyagina TB, Gukasova EA, Bairamashvili DI. Antioxidant activity of extracts from Thalictrum minus suspension culture. Russ J Plant Physiol. 2011;58(4):715–720. Available:https://doi:10.1134/S1021443711040078*
14. *Mosquera OM, Correa YM, Buitrago DC, Niño J. Antioxidant activity of twenty five plants from Colombian biodiversity. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2007;102(5):631–634. Available:https://doi:10.1590/S0074-02762007005000066*
15. *Mushtaq S, Rather MA, Qazi PH, et al. Isolation and characterization of three benzylisoquinoline alkaloids from Thalictrum minus L. and their antibacterial activity against bovine mastitis. J Ethnopharmacol. 2016;193:221–226. Available:https://doi:10.1016/j.jep.2016.07.040*

Total phenolic, total flavonoids content and antioxidant activity from the aerial parts of Thalictrum minus L.

Urangoo E[1], Uranbileg[1,2], Altantogos M[1], Enkhzul O[1], Altansukh Ts[3], Enkhmaa D[1,2], Oldokh O[1*]*

[1]Department of Medical Chemistry, School of Biomedicine, MNUMS
[2]Institute of Biomedical Sciences, MNUMS
[3]Graduate School,MNUMS
E-mail: enkhbiligurangoo@gmail.com, Tel: +976-86113572

Abstract:
Background: The genus Thalictrum belongs to the family Ranunculaceae Juss. and comprises approximately 200 species distributed worldwide. Most species occur in temperate regions, although a few are also found in lowland areas. Approximately 43 species of Thalictrum have traditionally been used as medicinal raw materials due to their notable therapeutic properties and reported efficacy. These plants have traditionally been used to treat a wide range of conditions, including infectious diseases, nervous system disorders, joint diseases, intestinal inflammation, gingivitis, tumors, jaundice, pneumonia, and other pulmonary inflammatory conditions. They have also been used for wound healing, reducing fever, treating gastric and duodenal ulcers, managing eye disorders and headaches, restoring physical strength, promoting diuresis, alleviating digestive disturbances, stimulating intestinal peristalsis to facilitate bowel movements, supporting recovery after illness, and treating snakebites. Phytochemical investigations have revealed that Thalictrum species contain diverse bioactive constituents, including alkaloids, flavonoids, glycosides, terpenoids, fatty acids, and phenolic compounds. These compounds have been associated with various pharmacological properties, particularly antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, cytotoxic, and antitumor activities. Therefore, Thalictrum minus, a species that is widely distributed in Mongolia but whose chemical composition and biological activities have not yet been comprehensively investigated, was selected for the present study.
Aim: To determine total phenolic and flavonoid content of crude extracts of this plant. To investigate the antioxidant activity.
Materials and Methods: Total phenolic compounds, total flavonoids and antioxidant activity were determined using spectrophotometer methods using extracts from the aerial parts of T. minus. Dried flowering plant material of Thalictrum minus, taxonomically identified by the Botanical Garden of the Mongolian Academy of Sciences, was obtained from the Department of Pharmaceutical Technology, Mongolian University of Pharmaceutical Sciences. Total phenolic content (TPC) was determined using the Folin–Ciocalteu method, with gallic acid as the reference standard, and absorbance was measured at 760 nm. Total flavonoid content (TFC) was determined using an aluminum chloride colorimetric assay, with rutin as the reference standard, and absorbance was measured at 500 nm. Antioxidant activity was evaluated using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical-scavenging assay. Plant extracts at different concentrations were mixed with DPPH solution and incubated in the dark for 30 min. Absorbance was measured at 517 nm using an Agilent BioTek Epoch 2 microplate reader, with quercetin as the positive control. Radical-scavenging activity was calculated as a percentage, and IC_{50} values were determined from concentration–response curves. All measurements were performed in triplicate or quadruplicate, and results were expressed as IC_{50}±standard deviation (SD).
Results: The total phenolic, total flavonoid content and antioxidant activity of the aerial parts of T. minus, a plant species growing in Mongolia, were evaluated using spectrophotometric methods. The total phenolic content of the aerial parts of Thalictrum minus L. was determined using gallic acid as the reference standard. The absorbance was measured at 500 nm, and the content was calculated using the calibration equation ($y=0.6947x + 0.0046$, $R^2=0.9997$), yielding a total phenolic content of 5.38±0.09%. The total flavonoid content was determined using rutin as the reference standard and calculated using the calibration equation ($y=0.3089x +0.0112$, $R^2=0.9960$), yielding a content of 2.04±0.16%. The antioxidant activity of the aerial-part extract was evaluated using the DPPH free-radical scavenging assay, which yielded an IC_{50} value of 66.09 μg/mL.
Conclusion: The contents of selected bioactive secondary metabolites in the aerial parts of Thalictrum minus were determined. In addition, the antioxidant activity of the aerial-part extracts was evaluated in comparison with reference standards, demonstrating that the extracts possess antioxidant activity.

Keywords: Flavonoid, phenolic compound, antioxidant, DPPH, Thalictrum.