

**ДЭРВЭГЭР ЖИРГЭРҮҮ (*SAPOSHNIKOVIA DIVARICATA* (TURCZ.) SCHISCHK.) УРГАМЛЫН
ФАРМАКОЛОГИЙН БОЛОН ФИТОХИМИЙН СУДАЛГААНЫ ТОЙМ ӨГҮҮЛЭЛ**

Б.Ахшолпан^{1*}, П.Цэнд-Аюуш¹, Б.Сайханбаяр¹, Т.Даваасамбуу¹, С.Оюунчимэг¹, Л.Лхагва¹,
С.Цэцэгмаа¹, Л.Хүрэлбаатар², Р.Лхаасүрэн¹

¹Эм судлалын хүрээлэн

²Монос Групп

*И-мэйл: akhsholpan@monos.mn, Утас: 95756416

**SAPOSHNIKOVIA DIVARICATA (TURCZ.) SCHISCHK.) : A REVIEW OF ITS PHYTOCHEMISTRY
AND PHARMACOLOGY**

B. Akhsholpan^{1*}, P. Tsend-Ayush¹, P. Saikhanbayar¹, T.Davaasambu¹, S.Oyunchimeg¹,
L. Lkhagva¹, S. Tsetsegmaa¹, L.Khurelbaatar.², R.Lkaasuren¹

¹Institute of Drug Research

²Monos Group

*E-mail: akhsholpan@monos.mn, Phone number: 95756416

ABSTRACT

Saposhnikovia divaricata, a perennial herb belonging to the family Umbelliferae, is widely distributed in many provinces of Mongolia. The dried root of Saposhnikovia divaricata has been used for the treatment of arthritis and as a painkiller in Mongolian folk medicine. Moreover, its dried root (Radix Saposhnikoviae) is used as a Chinese herbal medicine for the therapy of immune system, nervous system, and respiratory diseases. According to phytochemical and pharmacological studies, the main ingredients of Saposhnikovia divaricata are chromones, coumarins, acid esters, and polyacetylenes. These compounds indicate anti-inflammatory, antioxidant, analgesic, antiproliferative, and immunoregulatory activities. Cimifugin is an active ketone ingredient from Saposhnikovia divaricate, Rhizoma cimicifugae. Cimifugin has been reported to have bacteriostatic and antiviral effects. Studies have reported that cimifugin inhibits allergic inflammation by reducing the levels of cytokines. The aim of this review is to provide extensive information on the traditional use, ethnopharmacology, phytochemistry, pharmacology mechanism of action, and health products from Saposhnikovia divaricata .

Keywords: Saposhnikovia divaricata, Radix Saposhnikoviae, chromones

Үндэслэл

Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) нь Шүхэртэний овог (*Umbelliferae*)-ийн олон наст эмийн ургамал юм¹. Хятадын уламжлалт анагаах ухаанд “Fangfeng”, Японд “Bo-hu”, Солонгост “Bangrung” гэж нэрлэдэг². Монголын зарим нутгийн иргэд Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) ургамлыг гонид, хонин шүүр, шүхэргэнэ, хонин шүхэр,

зэгнэ зэргээр нэрлэдэг байна. Ерөнхий тархац нутаг нь БНХАУ, ОХУ, Солонгос, Зүүн Сибирь, Манжуур, Монгол³. Манай оронд ургамал газарзүйн Хэнтий, Монгол Дагуур, Дорнод Монгол, Хянган, Хангайн тойргийн зүүн, зүүн хойт хэсэгт, Дундад Халхын тойргийн хойт хэсэгт хээрийн бэсрэг уулс мөн тариалангийн атаршсан талбайд ургадаг⁴.

Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) нь ногоон навч, иштэй цэцэг ба үрийн ялгарлаар цагаан, хар, шар гурван зүйл байдаг. Гоньдтой төстэй харагдах хэдий ч зирагийн үрнээс хавтгай, зураастай, шинийн сар мэт шовгор хошуутай.

Уг ургамал нь Азийн орнуудад ревматоид артритийн үед болон өвдөлт намдаах зорилгоор клиник эмчилгээнд өргөнөөр хэрэглэгддэг байна⁵. Дэрвэгэр жиргэрүүний (*Saposhnikovia divaricata*) үндэс нь Хятадын анагаах ухаанд дархлааны эмгэг, мэдрэлийн систем болон амьсгалын замын өвчний эмчилгээнд их хэрэглэгдэж ирсэн⁶. Хятад болон Японы уламжлалт анагаах ухаанд Дэрвэгэр жиргэрүүний (*Saposhnikovia divaricata*) газарын доорх хэсэгийг маш чухал эмүүдийн нэг гэж үзэж үргэлж хэрэглэсээр байна⁷. Хятад, Солонгос болон Япон; эрвэгэр жиргэрүүний үндэсийг албан ёсоор стандартлаж фармакопейд оруулсан байна^{8,9}. Дэрвэгэр жиргэрүүний (*Saposhnikovia divaricata*) уламжлалт анагаах ухааны хэрэглээг анх манай эриний 300 дах жилд Хятадын домч Shen Nong, Shen Nong's Materia Medica цуврал зохиолдоо тэмдэглэж байсан. Уг номон дээр Дэрвэгэр жиргэрүүг (*Saposhnikovia divaricata*) ханиад томуу, толгойн өвдөлт, үений өвдөлт, улааны өвчин, загтанаа, татраны үед хэрэглэнэ гэж тэмдэглэсэн байдаг¹⁰.

Дэрвэгэр жиргэрүүний (*Saposhnikovia divaricata*) хатаасан үндэс нь хурц үнэртэй, чихэрлэг бага зэргийн бүлээн амт чанартай ба ханиаднаас үүдэлтэй толгойн өвдөлт ба мигренийг эмчлэх, В синдром, нүүрний улайлалтыг арилгах зорилгоор хэрэглэгддэг. Дэрвэгэр жиргэрүүд (*Saposhnikovia divaricata*) хийгдсэн фармакологийн судалгааны дүнгээр халуун бууруулах, үрэвслийн эсрэг, өвдөлт намдаах, саажилтын эсрэг, антиоксидант зэрэг үйлдэл үзүүлдэг болохыг нотолсон байна¹¹. Дээрх фармакологийн үйлдлээр нь

Хятад, Солонгос, Япон зэрэг оронд толгой өвдөх, ревматизм, саажих буюу татвалзах өвчин, өвчин намдаах, хорт бодисыг биеэс гадагшлуулах зэрэг олон өвчнүүдийн үед хэрэглэж ирсэн байна¹².

Уг ургамлын судалгаа, бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийн ажил сүүлийн жилүүдэд эрчимтэй хийгдэж байгаа нь манай орны судлаачидын анхаарлыг ихээхэн татаж байна.

Судлагдсан байдал

Бид энэхүү хэвлэлийн тоймыг бэлтгэхдээ Pubmed, Google Scholar, Scopus болон шинжлэх ухааны бусад веб хуудас болон цахим дата сангуудаас мэдээлэл цуглуулсан. Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) ургамлын эмийн эмчилгээ, фармакологийн механизм болон химийн бүрэлдэхүүн талаас нь тоймлон нэгтгэж, цаашид тус ургамлаар хийсэн бүтээгдэхүүний хэрэглээг тандан судлах зорилго тавив.

1. Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) ургамлын фармакологийн судалгаа

1.1 Антиревматизм (Хэрэх өвчний эсрэг үйлдэл): Хэрэх (хэрлэг) буюу ревматизм нь зүрх болон бусад эрхтэний холбогч эдийг хамарсан системийн өвчин юм. 2016 онд солонгос судлаачдын хийсэн судалгаагаар үрэвсэлийг дарангуйлах болон антиревматизм үйлчилгээг тогтоосон. Макрофаг эсийг липофолисахаридаар тарьж үрэвсэл үүсгэж, Дэрвэгэр жиргэрүүгийн (*Saposhnikovia divaricata*) хандаар нөлөөлүүлсэний дараа нитрик оксид (NO), простагландин E2 (PGE₂), (TNF-α), болон интерлейкин-6 (IL-6)-ийн нийлэгжилт буурсан байна. Энэ нь Дэрвэгэр жиргэрүүний үрэвсэлийн эсрэг үйлдэлтэйг нь харуулж байна¹³. Түүнчлэн ин виво орчиндхарханд остеоартритын загвар үүсгэж, Дэрвэгэр жиргэрүүгээр

(*Saposhnikovia divaricata*) 28 хоног эмчлэхэд (200 mg/kg) үрэвсэлийн цитокин болон медиаторуудын генийн нийлэгжилтийг дарангуйлж үе хоорондын холбогч эдийн эдгэрэлтийг сайжруулсан ба энэ нь антиревматизимийн үйлдэлтэй гэдэгийг баталсан¹⁴. 2016 онд Монгол улсад Ц. Гүндэгмаа докторын Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) ургамлын филогенез, фармакологийн зарим үйлдлийн судалгааг хийсэн ба дараах дүгнэлтэнд хүрсэн. Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) ургамал нь хачигт энцефалитийн вирусын эсрэг нөлөө үзүүлсэн. *In vitro* орчинд вирусын эсийн эмгэгшил үүссэн, эс хоорондын холбоос тасарсан, эсүүд тус тусдаа болж ховхорсон нь вирусын эсрэг нөлөө үзүүлсэнийг нь батлаж байна. Үүнээс гадна үений болон бөөрний үрэвсэлийн эсрэг үйлдэлийг нь тогтоосон. Туршилтын харханд бөөрний дутагдал үүсгэж Дэрвэгэр жиргэрүүний (*Saposhnikovia divaricata*) хандаар эмчлэхэд цусны креатинин, мочевиный хэмжээг бууруулсан. Туршилтын амьтанд коллагенаар өдөөгдсөн үений үрэвсэл үүсгэж, Дэрвэгэр жиргэрүүний (*Saposhnikovia divaricata*) хандаар эмчлээд цусан дахь CD4, CD8 зэрэг дархлааны эсүүдийг тоолсон ба Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) хандаар эмчилсэн бүлгийн дархлааны эсүүдийн тоо буурахаас гадна эмгэг шинж нь багассан нь үений үрэвсэлийн эсрэг үйлдэлтэйг нь баталсан.

1.2 Антипролифератив (Хавдрын эсрэг үйлдэл): Дэрвэгэр жиргэрүүгийн (*Saposhnikovia divaricata*) хавдрын эсрэг үйлдэлийг нь тогтоохын тулд төрөл бүрийн хавдрын эс нь дээр хавдрын эсрэг хими заслын эмийг харьцуулах бэлдмэлээр сонгож Дэрвэгэр жиргэрүүгээр (*Saposhnikovia*

divaricata) тарьсан. Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) ү нь хөхний болон цусны цагаан эсийн хавдрын эсэд илүү их саатуулах нөлөө үзүүлсэн. Дэрвэгэр жиргэрүүний (*Saposhnikovia divaricata*) найрлаганд байгаа панахинол (panaxynol) нь хавдрын эсийн cyclin E генийн нийлэгжилтийг дарангуйлж хавдрын эсийн өсөлтийг зогсоодог нь тогтоогдсон¹⁵. Cyclin E нь cyclin-dependent kinases (CDKs) гэх ферментийг идэвхжүүлж хавдрын эсийн хуваагдлын G1 үе шатаас S шат руу шилжих үйл явцын хариуцдаг¹⁶.

1.3 Харшилын эсрэг үйлдэл: Ямар нэгэн гадны бодисын эсрэг хүний бие махбодийн дархлалын тогтолцоо хариу урвал өгөхийг харшил буюу аллерги гэнэ¹⁷. Харшилын үед дархлаа тогтолцооны ажиллагааны дүнд гистамин, лейкотриен, простагландин хэмээх медиаторууд ялгардаг. Эдгээр медиаторууд цусанд эргэлдсэнээр дүнд судас өргөсөн, нарийн судаснаас шингэн ялгарч, улмаар хамар, залгиурын салст бvрхvvл цочрон хамар битvvрч, нус гоожин, найтааж эхэлдэг. Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) нь харшилын эсрэг үйлдэлтэй гэдгийг хэд хэдэн судлаачид тогтоосон. Xiaoуи-ийн хийсэн судалгаагаар Дэрвэгэр жиргэрүүний (*Saposhnikovia divaricata*) найрлаганд байгаа фуранохромы ангилалд хамаарагдах Цимифугиний (Cimifugin) харшилын эсрэг үйлдэлийг нь тогтоосон. *In vivo* орчинд хулганд харин *in vitro* орчинд хүний хучуур эсэд харшил үүсгэгчээр, дерматит үүсгэж цимифугинээр эмчилсэн. Үр дүнд нь харшилын урвалыг өдөөгч цитокинуудын (TSLP, IL-33) нийлэгжилт буурсан. Хучуур эсийн эс хоорондын холбоосыг нягтаруулж эс хоорондын зайг багасгасан^{18,19}.

1.4 Өвчин намдаах болон мэдээгүйжүүлэх

Үйлдэл: Үрэвсэл бол гэмтэлтэй холбоотой бие махбодийн байгалийн хариу үйлдэл юм²⁰. Нарийн төвөгтэй, харилцан хамааралтай үйл явдлуудын дараалал нь бие махбодийг хамгаалахад чиглэгддэг бөгөөд эцсийн эцэст эд эсийг засах зорилгоор сийвэнгийн уургууд болон фагоцитүүд (гадны биет, хог хаягдлыг шингээх цагаан цусны эс) гэмтсэн талбайд хүргэдэг. Үрэвсэлийн өмнөх болон дараах цитокинууд, простаглин, нитрик оксид, серотонин, гистаминууп нь өвдөлт үүсгэх шалтгаан болдог. Японы судлаачидын хулганд хийсэн судалгаагаар Дэрвэгэр жиргэрүүний (*Saposhnikovia divaricata*) найрлаганд байгаа хромон болох (sec-O-glucosylhamaudol) болон (cimifugin) 40, 80 мг/кг өвчин намдаах, мэдээгүйжүүлэх нөлөө үзүүлсэн^{21, 22}.

via divaricata) үндсэнд хийсэн судалгаагаар халуун буулгах үзүүлсэн. Бага болон дундаж тунгаар аспириинээс бага харин их тунгаар аспириинтэй тэнцүү халуун бууруулсан²³. Хятадын эмч нарын хийсэн судалгаагаар Дэрвэгэр жиргэрүүний (*Saposhnikovia divaricata*) спирт ханд нь эритроцит ба фибриноны үйл ажилгаанд нөлөөлөх замаар цусны бүлэгнэх хугацааг уртасгах, цусны эргэлтийг сайжруулах үйлдэлтэй нь тогтоогдсон²⁴.

2. Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) ургамлын химийн бүрэлдэхүүн

Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) нь найрлагандаа хромон, кумарин, полиацетилен болон эфирийн тос агуулдаг²⁵. Гадны улс орнуудад судлагдсан уг ургамлын биологийн идэвхит нэгдэлүүдийн ерөнхий тоймыг хүснэгт 1-д харуулав.

1.5 Бусад: Дэрвэгэр жиргэрүүний (*Saposhnikovia*

Table 1. Chemical constituents of *Saposhnikovia divaricata*

No	Chemical compound	Method	Reference
Chromone			
1	Hamaduol (Linear dihydropyranochromone)	CC/HPLC/YMCC/ ¹ H- ¹³ C NMR-MS*	26
		¹ H- ¹³ C NMR/CC/TLC*	27
2	Ledebouriellol (Linear dihydropyranochromone)	CC/HPLC/YMCC/ ¹ H- ¹³ C NMR-MS	21
		¹ H- ¹³ C NMR/CC/TLC	25
3	Cimifugin HPLC-ESI-MS [6] (Linear dihydrofurochromone)	HPLC-ESI-MS*	28
		¹ H- ¹³ C NMR/CC/TLC	
		UAE-RSM/HPLC*	29
4	Sec-O-β-D-glucosylhamaudol (Linear dihydropyranochromone)	¹ H- ¹³ C NMR/HPLC/ESIMS	30
5	Sec-O-glucosylhamaudol (Linear dihydrofurochromone)	HPLC-ESI-MS	25
		¹ H- ¹³ C NMR/CC/TLC	
		UAE-RSM/HPLC	

6	4'-O-beta-D-glucosyl-5-O-methylvisamminol (Linear dihydrofurochromone)	HPLC/LLOQ/LC-ESI-MS HPLC-ESI-MS	28
7	Prim-O-glucosylcimifugin (Linear dihydrofurochromone)	HPLC/LLOQ/LC-ESI-MS HPLC-ESI-MS UAE-RSM/HPLC	30
8	5-O-methylvisamminol (Linear dihydrofurochromone)	CC/HPLC/YMCC/ ¹ H- ¹³ C NMR-MS HPLC-ESI-MS UAE-RSM/BBD/HPLC	28
9	Divaricatol (Linear dihydrofurochromone)	¹ H- ¹³ C NMR/CC/TLC CC/HPLC/YMCC/ ¹ H- ¹³ C NMR-MS	29
Cumarin			
10	Anomalin (Pyranocoumarin)	CC/HPLC/YMCC/ ¹ H- ¹³ C NMR-MS	18
11	Scopoletin (Furanocoumarin)	¹ H- ¹³ C NMR/CC/TLC	28
12	Marmesin (Linear Furanocoumarin)	CC/HPLC/YMCC/ ¹ H- ¹³ C NMR-MS	28
13	Methoxy-8-(3-hydroxymethyl-but-2-enyloxy)-psoralen (Furanocoumarin)	CC/HPLC/YMCC/ ¹ H- ¹³ C NMR-MS	29
14	Byakangelicin (Furanocoumarin)	CC/HPLC/YMCC/ ¹ H- ¹³ C NMR-MS	30
15	Isofraxidin (Simple coumarin)	¹ H- ¹³ C NMR/CC/TLC CC/HPLC/YMCC/ ¹ H- ¹³ C NMR-MS	28 30
16	Fraxidin (Simple coumarin)	¹ H- ¹³ C NMR/CC/TLC CC/HPLC/YMCC/ ¹ H- ¹³ C NMR-MS	28 28
17	Praeruptorin F (Pyranocoumarin)	CC/NMR/ECD/PCR	31
18	<i>Cis</i> -3'-isovaleryl-4'-acetylkhellactone (Pyranocoumarin)	CC/NMR/ECD/PCR	31
19	Praeruptorin B (Pyranocoumarin)	CC/NMR/ECD/PCR	31
20	<i>Cis</i> -3', 4'-diseneciolykhellactone (Pyranocoumarin)	CC/NMR/ECD/PCR	31
21	<i>Cis</i> -3'-isovaleryl-4'-seneciolykhellactone (Pyranocoumarin)	CC/NMR/ECD/PCR	31
22	(-)- <i>cis</i> -khellactone (Pyranocoumarin)	CC/NMR/ECD/PCR	31
23	Oxypeucedanin hydrate (Furanocoumarin)	CC/NMR/ECD/PCR	31
24	Decursinol (Pyranocoumarin)	CC/NMR/ECD/PCR	31
25	Umbelliferone (Simple coumarin)	CC/NMR/ECD/PCR	31
26	Divaricoumarin A	HPLC/ECD/NMR	31
27	Divaricoumarin B	HPLC/ECD/NMR	31
28	Divaricoumarin C	HPLC/ECD/NMR	31
29	Glycerol monolinoleate	¹ H- ¹³ C NMR/CC/TLC	28
30	Glycerol monooleate	¹ H- ¹³ C NMR/CC/TLC	28
31	(3'S)-hydroxydeltoin	¹ H- ¹³ C NMR/CC/TLC	28

Diphenol		
32	Melanochrome	CC/HPLC/YMCC/ ¹ H- ¹³ C NMR-MS 30
<i>Acid ester</i>		
33	(±)-2-hydroxy-3-(4-hydroxy-3-methoxy-phenyl)-3-methoxypropyl nervonic acid ester	CC/HPLC/YMCC/ ¹ H- ¹³ C NMR-MS 30
34	Lindiol	CC/HPLC/YMCC/ ¹ H- ¹³ C NMR-MS 28
<i>Polyacetylene</i>		
35	Panaxynol	¹ H- ¹³ C NMR/CC/TLC 28

Note: CC/HPLC/YMCC/¹H-¹³C NMR-MS - Column chromatography/High-performance liquid chromatography/Nuclear magnetic resonance - Mass spectrometry; ¹H-¹³C NMR/CC/TLC* - Nuclear magnetic resonance/Column chromatography/Thin layer chromatography; HPLC-ESI-MS* - High-performance liquid chromatography - Electrospray ionization - Mass spectrometry; UAE-RSM/HPLC* - Ultrasound-assisted extraction - Response surface methodology/ High-performance liquid chromatography.*

Дүн шинжилгээ, таамаглал

Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) ургамлын үндсэнд флавоноид гаралтай гетероцикл нэгдлүүд болох хромон болон кумаринууд агуулагдана. Хромон нь флавон гэж нэрлэгддэг флавоноидын дэд ангид харъяалагдах ба бензоаннелжсан (benzo annelated) γ-пирон цагирагтай хүчилтөрөгч агуулсан гетероцикл нэгдлүүдийн анги юм. Кумарин болон бензопирон нь пироны цагирагтай холбогдсон бензолын цагирагаас бүтнэ³¹.

Судалгаанаас харахад Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) ургамалд нийт 9 хромон агуулагдах бөгөөд тэдгээрээс 5 нь үндсэн хромон, тухайлбал: prim-O-glucosylcimifugin (GC), 4'-O-β-D-glucosyl-5-O-methylvisamminol (GV), cimifugin (C), Sec-O-glucosylhamaudol (GH) ба 5-O-methylvisamminol (MV). Үүнээс GV болон GC нь

хамгийн их хэмжээгээр агуулагддаг байна. Эдгээр хромонууд нь *in vitro* судалгаагаар үрэвсэл намдаах, чөлөөт радикалыг устгах, өвдөлт намдаах фармакологийн үйлдэл үзүүлдэг нь тогтоогджээ²⁸.

Хэвлэлд мэдээлсэнээс уг ургамалд хромоноос гадна нийт 22 нэр төрлийн кумарин тодорхойлогдсон байна. Тэдгээрээс дараах 3 кумарин нь гахайн тахлын вирусийг (PEDV - porcine epidemic diarrhea virus) дарангуйлах үйлдэл үзүүлж байгаа нь тогтоогджээ. Үүнд: divaricoumarin A, divaricoumarin B, and divaricoumarin, тус тус C₂₅H₃₂O₁₂, C₂₅H₃₀O₁₂, C₂₅H₃₀O₁₂ химийн томъёотой нэгдлүүд багтана³¹.

Химиин болон фармакологийн судалгаагаар, эмчилгээний үйлдэл үзүүлж буй үндсэн үйлчлэгч бодис нь хромон, кумарин, эфирийн тос ба полиацетилен гэдэг нь тогтоогдсон. Энэхүү химийн нэгдэлүүд нь үрэвсэлийн эсрэг, антиоксидант, антиревматизм, мэдээгүйжүүлэх, хавдрыг саатуулах болон дархлаа зохицуулах хүчтэй нөлөө үзүүлдэг³².

Дүгнэлт

Дэрвэгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) ургамал нь химийн найрлагын хувьд хромон, кумарин, полиацетилен болон эфирийн тос, маннитол, гашуун гликозид, фенолын нэгдлүүд, полисахарид, органик хүчлүүд зонхилон агуулдаг байна. Энэхүү химийн нэгдэлүүд нь үрэвсэлийн эсрэг, антиоксидант,

антиревматизм, мэдээгүйжүүлэх, хавдрыг саатуулах болон дархлаа зохицуулах хүчтэй нөлөө үзүүлдэг тул янз бүрийн хавдарын үед, үрэвсэлт өвчний үед болон ревматизмыг эмчилэх шинэ эмийн найрлагад нэр дэвшүүлж болохоор байна.

Ном зүй

1. Yang M, Wang CC, Wang WL, Xu JP, Wang J, Zhang CH, Li MH. *Saposhnikovia divaricata*—An ethnopharmacological, phytochemical and pharmacological review. *Chinese journal of integrative medicine*. 2020 Nov;26(11):873-80.
2. Kreiner J, Pang E, Lenon GB, Yang AW. *Saposhnikovia divaricata*: a phytochemical, pharmacological, and pharmacokinetic review. *Chinese journal of natural medicines*. 2017 Apr 1;15(4):255-64.
3. Yang M, Wang CC, Wang WL, Xu JP, Wang J, Zhang CH, Li MH. *Saposhnikovia divaricata*—An ethnopharmacological, phytochemical and pharmacological review. *Chinese journal of integrative medicine*. 2020 Nov;26(11):873-80.
4. Batsukh Z, Toume K, Javzan B, Kazuma K, Cai SQ, Hayashi S, Kawahara N, Maruyama T, Komatsu K. Metabolomic profiling of *Saposhnikovia Radix* from Mongolia by LC–IT–TOF–MS/MS and multivariate statistical analysis. *Journal of natural medicines*. 2020 Jan;74(1):170-88.
5. Kim M, Seo KS, Yun W. Antimicrobial and antioxidant activity of *Saposhnikovia divaricata*, *Peucedanum japonicum* and *Glehnia littoralis*. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2018 Jun 30;80(3):560-5.
6. Kong X, Liu C, Zhang C, Zhao J, Wang J, Wan H, Zhu H, Zhang P, Chen W, Xiao Y, Lin N. The suppressive effects of *Saposhnikovia divaricata* (Fangfeng) chromone extract on rheumatoid arthritis via inhibition of nuclear factor- κ B and mitogen activated protein kinases activation on collagen-induced arthritis model. *Journal of ethnopharmacology*. 2013 Jul 30;148(3):842-50.
7. Li X. *Chinese materia medica: combinations and applications*. Elsevier Health Sciences; 2002.
8. Shiozaki Y. *The Japanese Pharmacopoeia*.
9. Scherbl R, Manns D, Heilmann J, Franz G. Comparison of HPLC versus HPTLC-densitometry for the quantification of chromone glucosides in *Saposhnikovia divaricata* radix. *Chromatographia*. 2013 Nov 1;76(21-22):1537-43.
10. Yang S. *The divine farmer's materia medica: a translation of the Shen Nong Ben Cao Jing*. Blue Poppy Enterprises, Inc.; 1998.
11. Chun JM, Kim HS, Lee AY, Kim SH, Kim HK. Anti-inflammatory and antiosteoarthritis effects of *Saposhnikovia divaricata* ethanol extract: in vitro and in vivo studies. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2016 Jan 1; 2016: 2-3.
12. Kreiner J, Pang E, Lenon GB, Yang AW. *Saposhnikovia divaricata*: a phytochemical, pharmacological, and pharmacokinetic review. *Chinese journal of natural medicines*. 2017 Apr 1;15(4):255-64.
13. Khan S, Kim YS. Molecular mechanism of inflammatory signaling and predominant role of *Saposhnikovia divaricata* as anti-inflammatory potential. *Natural Product Sciences*. 2013;19(2):120-6.
14. Chun JM, Kim HS, Lee AY, Kim SH, Kim HK. Anti-inflammatory and antiosteoarthritis effects of *Saposhnikovia divaricata* eth-

- anol extract: in vitro and in vivo studies. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2016 Jan 1;2016: 2-5.
15. Tai J, Cheung S. Anti-proliferative and antioxidant activities of *Saposhnikovia divaricata*. *Oncology reports*. 2007 Jul 1;18(1):227-34.
 16. Pang W, Li Y, Guo W, Shen H. Cyclin E: a potential treatment target to reverse cancer chemoresistance by regulating the cell cycle. *American Journal of Translational Research*. 2020;12(9):5170.
 17. Lei DK, Grammer LC. An overview of allergens. In *Allergy & Asthma Proceedings 2019* Nov 1 (Vol. 40, No. 6).
 18. Wang X, Jiang X, Yu X, Liu H, Tao Y, Jiang G, Hong M. Cimifugin suppresses allergic inflammation by reducing epithelial derived initiative key factors via regulating tight junctions. *Journal of cellular and molecular medicine*. 2017 Nov;21(11):2926-36.
 19. Ding J, Guo Y, Jiang X, Li Q, Li K, Liu M, Fu W, Cao Y. Polysaccharides Derived from *Saposhnikovia divaricata* May Suppress Breast Cancer Through Activating Macrophages. *Oncotargets and therapy*. 2020;13:10749.
 20. Chen L, Deng H, Cui H, Fang J, Zuo Z, Deng J, Li Y, Wang X, Zhao L. Inflammatory responses and inflammation-associated diseases in organs. *Oncotarget*. 2018 Jan 23;9(6):7204.
 21. Okuyama E, Hasegawa T, Matsushita T, FUJIMOTO H, ISHIBASHI M, YAMAZAKI M. Analgesic components of *saposhnikovia* root (*Saposhnikovia divaricata*). *Chemical and pharmaceutical bulletin*. 2001;49(2):154-60.
 22. Lee HY, Ki YJ, Park SY, Cho SY, Seo J, Lim KJ, Jung KT. Antinociceptive effects of intrathecal cimifugin treatment: a preliminary rat study based on formalin test. *Anesthesia and Pain Medicine*. 2020 Oct 30;15(4):478.
 23. Xia LZ, Peng DY, Wang YZ, Li MQ, Zhang JR, Duan XC. GC-MS analysis of chemical constituents of the essential oil from *Saposhnikovia divaricata* by three extraction methods. *Anh Med Pharm J*. 2009;13:885-6.
 24. Li W, Li L, LIU YY, YIN XJ, XIAO YQ. Experimental study of pharmacological action of active composition of *Radix Saposhnikovia*. *Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae*. 2006;12:29-31.
 25. Gui Y, Tsao R, Li L, Liu CM, Wang J, Zong X. Preparative separation of chromones in plant extract of *Saposhnikovia divaricata* by high-performance counter-current chromatography. *Journal of separation science*. 2011 Mar;34(5):520-6.
 26. Chin YW, Jung YH, Chae HS, Yoon KD, Kim JW. Anti-inflammatory constituents from the roots of *Saposhnikovia divaricata*. *Bulletin of the Korean Chemical Society*. 2011;32(6):2132-4.
 27. Okuyama E, Hasegawa T, Matsushita T, FUJIMOTO H, ISHIBASHI M, YAMAZAKI M. Analgesic components of *saposhnikovia* root (*Saposhnikovia divaricata*). *Chemical and pharmaceutical bulletin*. 2001;49(2):154-60.
 28. Zheng ZG, Wang RS, Cheng HQ, Duan TT, He B, Tang D, Gu F, Zhu Q. Isolated perfused lung extraction and HPLC-ESI-MSn analysis for predicting bioactive components of *Saposhnikovia* *Radix*. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*. 2011 Feb 20;54(3):614-8.
 29. Dai J, Chen X, Cheng W, Liu X, Fan X, Shen Z, Bi K. A sensitive liquid chromatography-mass spectrometry method for simultaneous determination of two active chromones from *Saposhnikovia* root in rat plasma and urine. *Journal of Chromatography B*. 2008 Jun 1;868(1-2):13-9.

30. Yang JL, Dhodary B, Ha TK, Kim J, Kim E, Oh WK. Three new coumarins from *Saposhnikovia divaricata* and their porcine epidemic diarrhea virus (PEDV) inhibitory activity. *Tetrahedron*. 2015 Jul 8;71(28):4651-8.
31. Kreiner J, Pang E, Lenon GB, Yang AW. *Saposhnikovia divaricata*: a phytochemical, pharmacological, and pharmacokinetic review. *Chinese journal of natural medicines*. 2017 Apr 1;15(4):255-64.
32. Chun JM, Kim HS, Lee AY, Kim SH, Kim HK. Anti-inflammatory and antiosteoarthritis effects of *Saposhnikovia divaricata* ethanol extract: in vitro and in vivo studies. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2016 Jan 1;2016: 2-4.

*Уншин танилцаж, нийтлэх санал өгсөн:
ЭЗУ-ы доктор, дэд профессор Т.Ахтолхын*