

Канамицинээр үүсгэгдсэн бөөрний үрэвслийн ӨХИП-т Дэрэвгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*)-гийн бэлдмэл нөлөөлөх үйлдлийг судалсан дүн

Гүндэгмаа Ц.¹, Даваасамбуу Т.², Чимгээ Ц.², Баянмөнх А.³, Чойжамц Г.²

¹"Ач" АУИС, ²АШУУИС,

³"Монос" Эм судлалын хүрээлэн

Gundeg_ts@yahoo.com

Abstract

Study result of SDS (*saposhnikovia divaricata*) preparation in lipid peroxidation in the process effects on kanamycin-induced nephrotoxicity in rats

Gundegmaa Ts.¹, Davaasambuu T.², Chingee Ts.², Bayanmunkh A.³, Chojjamts G.²

¹"Ach" Medical University, ²MNUMS, ²"Monos" Drug Research Institute

Background

A recent day is one of a rare drug plant, which use in traditional medicine a long time ago. Therefore based on nature resource of traditional medicine, on the base of evaluating pharmacological and biological action to develop a new drug of plant origin is important not only for treatment, but also has a economic significance. This plant has profound medicinal use and is a proved antipyretic, analgesic anti inflammatory and anti-cancer. No detail report was found in literature to evaluate renal damage experimentally in rats.

The present study was hence designed to determine protective effect (*Saposhnikovia divaricate* (Turcz) Schischk) kanamycin-induced nephrotoxicity in rats. In addition, we attempted to test and compare the possible action of *Saposhnikovia divaricate* (Turcz) Schischk) kanamycin-induced nephrotoxicity in rats.

Materials and Methods

Experimental animals

A dry extract of SDS is root was prepared by the lyophilization method and used in the study. Three-month old Wistar albino rats of either sex weighing 150-250 g were used for the study. The animals were placed at random and allocated to treatment groups in polypropylene cages with paddy husk as bedding. Animals were housed at a temperature of $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ and relative humidity of 30-70%. A 12/12 h light and dark cycle was followed. All animals were fed on standard balanced diet and provided with water ad libitum. All the experimental procedures and protocols used in the study were reviewed and approved by the Bio-Medical Ethical Committee of Mongolian National University of Mongolia.

Biochemical estimation

At the end of experimental period, rats were anaesthetized with ether. The pathological model of kidney we use lipid peroxidation in the process of kidney inflammation kidney tissue, blood serum, erythrocyte MDA of membrane amount on 3, 7, 14 day by using spectrophotometer apparatus of "Shimadzu" firm of Japan and measured absorption at 535 nm.

Statistical Analysis: Statistical analysis of data was performed by SPSS 16.0 program and analyzed statistically using criteria of Student t test.

Results

When we studied effect of extract of SDS preparation to condition of lipid peroxidation activation in the process of kidney inflammation by the indices of MDA which contains in blood plasma and erythrocyte membrane, MDA amount in renal tissue, amount of MDA decreased and it showed effect of decreasing lipid peroxidation MDA of plasma.

Conclusion

The extract of *Saposhnikoviadivaricata* (Turcz) Schischk) has action of protecting kidney and decreasing lipid per oxidation.

Key words: *Saposhnikoviadivaricata*, lipid per oxidation, malondialdegid

Pp. 39-43, Tables 4, References 30

Удиртгал

Манай орны Хэнтий, Хангай, Дорнод Монголын нутгаар ургадаг Дэрэвгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*) нь ховордож буй ургамлаар бүртгэгдсэн үйлдвэрлэлийн өндөр ач холбогдолтой эмийн ургамал юм. Иймд Монгол эх орныхоо байгалийн баялаг болон уламжлалт анагаах ухааны арвин баялаг сан хөмрөгт тулгуурлан эмийн ургамлын биологи, фармакологийн үйлдлийг тэдгээрт агуулагддаг гол ба дагалдах нэгдлүүдтэй холбон судалж шинжилсний үндсэн дээр фармакологийн идэвхтэй, ургамлын гаралтай шинэ эмийн бэлдмэл буй болгох нь эмчилгээний төдийгүй эдийн засгийн ач холбогдолтой. Бидний сонгон судалж буй Дэрэвгэр жиргэрүү нь Дорно дахины анагаах ухаанд халуун бууруулах, өвчин намдаах, үрэвслийн эсрэг болон хавдрын эсрэг үйлдлийг нь өргөн ашиглаж байгаа үнэ цэнэтэй эмийн ургамал бөгөөд ургамлын химийн бүтэц болон фармакологийн үйлдлийг Монголд судалсан шинжлэх ухааны баримт нотолгоо бидний хайлтаар мэдээлэл эх сурвалжийн хүрээнд хомс байгаа нь уг ургамлын химийн бүтэц, геномын болон фармакологийн судалгааг хийх шаардлагатайг харуулж байна.

Зорилго: ДЖ-ийн бэлдмэлийн бөөрний үрэвслийн үед өөхний хэт исэлдэлтийн процесст нөлөөлөх үйлдлийг судлах

Хэрэглэгдэхүүн, арга зүй:

Судалгааны ажлыг био-анагаахын ёс зүйн удирдамжийн дагуу ёс зүйн хэм хэмжээг баримтлан гүйцэтгэсэн болно.

МУИС-ийн Биохими-Био органик химийн тэнхимийн уургийн химийн лабораторт Дэрэвгэр жиргэрүүгийн үндэснээс гүн хөлдөөж хуурайшуулах аргаар (лиофлизаци) ханд бэлтгэн судалгааны объект болгон ашигласан.

Бөөрний үрэвслийн үед ӨХИП (өөхний хэт исэлдэлтийн процесс)-т Дэрэвгэр жиргэрүүгийн бэлдмэл нөлөөлөх үйлдлийг бөөрний эдийн, цусны ийлдсийн, улаан эсийн мембраны МДА

(малондиальдегид), улаан эсийн мембраны тэсвэрт чанарыг туршилтын 3, 7, 14 дэх хоногуудад Япон улсын “Shimadzu” фирмийн спектрофотометрийн аппарат ашиглан 535 нм-т шингээлтийг хэмжиж тодорхойлов. Судалгаанд 170-220 гр жинтэй 10 амьтан бүхий 30 толгой “WISTAR” үүлдрийн хархыг сонгон авч, 3 бүлэгт (n=6) дараах байдлаар хуваасан.

1. Хяналтын бүлэг (Канамицин+нэрмэл ус)
2. Туршилтын бүлэг (Дэрэвгэр жиргэрүү 0.26мг/20гр)
3. Туршилтын бүлэг (Нефрис 0.26мг/20гр)

Хяналтын бүлгийг эмгэг хяналтын зорилгоор эмгэг загвар үүсгээд, туршилтын хугацаанд эмчлэлгүй, нэрмэл ус өгч байсан. Туршилтын амьтдад эмгэг загвар үүсгэхээс өмнө туршилтын амьтдын сүүлний хураагуур судаснаас G24 хэмжээтэй зүүгээр хатгалт хийж вакуумтайнэрт 2 мл цус авч эрүүл үеийн цусны үзүүлэлтийг тодорхойлсон.

Ийлдсийн МДА-г тодорхойлох: Туршилтын амьтдаас 3-5 мл цусыг гепаринтай нөхцөлд авсан. 1500 эрг/мин хурдаар центрфугдэж ийлдэс ба улаан эсийн холимогийг ялгана. Ийлдэснээс 1мл авч дээр нь 0.1 мл 3%Н₂O₂ нэмж сэгсрээд тасалгааны температурт 20 минут байлгаж өдөөнө. Өдөөгдсөн ийлдсэн дээрээ 3мл 0.67% ТБХ (тиобарбитурын хүчил) ба 15% ТХЦ (трис хлорт цууны хүчил) холимог уусмалаас нэмж, усан баннанд 15 минут буцалгаад огцом хүйтэн усанд хөргөж центрифугдсэний дараа хурилдуулан үүссэн триметины бүрдлийн хэмжээгээр Япон улсын “Shimadzu” фирмийн спектрофотометр багаж дээр 535 нм-т шингээлтийг хэмжсэн (И.Д.Стальная, 1977).

МДА буюу өөхний хэт исэлдэлтийг тодорхойлох: Туршилт нь дараах 3 шатаар явагдана.

1. 2.5%-ийн бөөрний гомогенат бэлтгэх

5 гр хархны бөөрийг 0.9%-ийн физиологийн уусмалаар угааж цусгүйжүүлэн хөлдөөсний дараа 100 мл ТХУ (трис HCl) буферт найруулж нарийн шүүрээр шүүнэ.

- Бэлтгэсэн 2.5%-ийн гомогенатын уусмалаас 4.9 мл-ийг авч дээр нь 0.1 мл судлаж буй уусмалын дээжийг нэмээд 0.05 мл аскорбатын уусмалыг холиод 0 мин, 30 минутын зайтай авч 37°C-д инкубацлана.
- Дараа нь бэлтгэсэн холимоогоос 1.5 мл-ийг авч дээр нь ТХУ,ТБХ-н холимог уусмал нэмж 15 минут буцалган огцом хөргөөд хяналтын бүлэгтэй харьцуулан спектрофотометрийн 535 нм-т хэмжилтийг хийнэ.

Судалгааны ажлын үр дүнгийн статистик боловсруулалтыг SPSS 16 програмыг ашиглан хийж, судалгааны бүлэг хоорондын үзүүлэлтийн

ялгааг Стьюдентийн t шалгуураар үнэлэн тооцов.

Үр дүн

Дэрвэгэр жиргэрүү ургамлын бэлдмэлийн бөөрний үрэвслийн үед ӨХИП эрчимжих байдалд үзүүлэх нөлөөг цусны ийлдэс болон цусны улаан эсийн мембранд агуулагдахь МДА, цусны улаан эсийн мембраны тэсвэрт чанар, бөөрний эдэд агуулагдахь МДА зэрэг үзүүлэлтүүдээр судлахад МДА-ийн хэмжээг багасгасан нь ӨХИП-ийг сааруулах нөлөө үзүүлж байв.

Table 1. Biochemical indices in the blood of experimental animals when they are healthy

Group	Creatinin	Urea	Nitrogen residue
Control	58.2±3.01	13.8±0.67	6.38±4.0
SD(experimental)	58.1±3.65	14.5±1.59	6.67±0.73
Nephris (experimental)	56.9±3.92	14.6±1.71	6.71±0.79

Судалгааны дүнгээс харвал цагаан харханд канамицинээр үүсгэсэн бөөрний үрэвслийн үеийн 3 дахь хоногт эм хэрэглээгүй хяналтын бүлгийн (0.196±0.020) амьтдын цусны ийлдэс дэх МДА-ын хэмжээг туршилтын бүлгийн Дэрвэгэр жиргэрүү (0.219±0.028) хэрэглэсэн амьтдынхтай харьцуулахад 1.1 дахин бага, Нефрис (0.208±0.042) хэрэглэсэн бүлгийн амьтдаас 1.06

дахин бага, 7 дахь хоногт хяналтын (0.301±0.131) бүлгийн амьтдын цусны ийлдсийн МДА-ын хэмжээ ДЖ-н (0.261±0.001) бүлгийн амьтдаас 0.9 дахин, Нефрис (0.249±0.008) хэрэглэсэн бүлгийнхээс 0.8 дахин ихэссэн бол 14 дэх хоногт ДЖ-н (0.192±0.009) бүлгээс 0.9 дахин, Нефрис (0.180±0.021) хэрэглэсэн бүлгийнхээс 0.9 дахин их гарсан байлаа.

Table 2. Amount of MDA which is contained in blood plasma in the process of kidney inflammation

Day	3 day	7 day	14 day
Group	MDA of plasma	MDA of plasma	MDA of plasma
Control	0.196±0.020	0.301±0.131	0.205±0.040
SD (experimental)	0.219±0.028	0.261±0.001	0.192±0.009
Nephris(experimental)	0.208±0.042	0.249±0.008	0.180±0.021

Хүснэгтээс харвал бөөрний үрэвслийн эмгэг загварын үед цусны улаан эсийн мембраны МДА-ын хэмжээ (0.109±0.01) 3 дахь хоногт эмчилгээ хийгээгүй хяналтын бүлэгт ДЖ-н (0.105±0.01) бүлгээс 0.9 дахин их, нефрис (0.122±0.02) хэрэглэсэн бүлгээс 1.2 дахин бага, 7 дахь

хоногт ДЖ (0.361±0.001) хэрэглэсэн бүлгээс 0.8 дахин, нефрис (0.445±0.03) хэрэглэсэн бүлгээс 1.2 дахин их, 14 дэх хоногт ДЖ (0.169±0.001) хэрэглэсэн бүлгээс 0.9 дахин, нефрис (0.164±0.001) хэрэглэсэн бүлгээс 0.9 дахин их байв.

Table 3. MDA amount which is contained in erythrocyte membrane in the process of kidney inflammation

Day	3 day	7 day	14 day
Group	MDA of membrane	MDA of membrane	MDA of membrane
Control	0.109±0.01	0.457±0.03	0.196±0.01
SD (experimental)	0.105±0.01	0.361±0.001	0.169±0.001
Nephris(experimental)	0.122±0.02	0.445±0.03	0.164±0.001

Туршилтын үр дүнгээс үзвэл бөөрний үрэвслийн үед улаан эсийн мембраны тэсвэрт чанар 3 дахь хоногт эмчилгээ хийгээгүй хяналтын (0.962 ± 0.005) бүлгийг туршилтын бүлэгтэй харьцуулахад ДЖ (0.948 ± 0.022) болон Нефрис (0.893 ± 0.021) хэрэглэсэн туршилтын бүлгүүдээс

тус тус 0.9 дахин ихэссэн, 7 дахь хоногт ДЖ (1.245 ± 0.309) болон Нефрис (1.383 ± 0.252) хэрэглэсэн бүлгүүдээс тус бүр 0.6 дахин ихэссэн, 14 дэх хоногт ДЖ (1.065 ± 0.140) болон Нефрис (1.122 ± 0.020) хэрэглэсэн туршилтын 2 бүлгээс тус бүр 0.9 дахин ихэссэн байлаа.

Table 4. MDA which is contained in the kidney tissue in the process of kidney inflammation

Day	3 day		7 day		14 day	
	MDA of	kidney tissue	MDA of	kidney tissue	MDA of	kidney tissue
Group	0 min	30 min	0 min	30 min	0 min	30 min
Control	0.624 ± 0.06	0.694 ± 0.08	0.632 ± 0.07	0.726 ± 0.11	0.641 ± 0.01	0.743 ± 0.05
SD(experimental)	0.722 ± 0.05	0.810 ± 0.05	0.616 ± 0.09	0.461 ± 0.001	0.422 ± 0.19	0.253 ± 0.29
Nephris (experimental)	0.667 ± 0.21	0.739 ± 0.25	0.678 ± 0.30	0.445 ± 0.03	0.412 ± 0.01	0.241 ± 0.05

Хүснэгтээс харвал бөөрний үрэвслийн эмгэг загварын үед бөөрний эдийн МДА-ын хэмжээ 3 дахь хоногт эмчилгээ хийгээгүй хяналтын (0.694 ± 0.08) бүлэгт ДЖ-н (0.810 ± 0.05) бүлгээс 1.1 дахин бага, нефрис (0.739 ± 0.25) хэрэглэсэн бүлгээс мөн 1.1 дахин бага, 7 дахь хоногт ДЖ (0.461 ± 0.001) болон нефрис (0.445 ± 0.03) хэрэглэсэн бүлгээс 0.6 дахин их, 14 дэх хоногт ДЖ (0.169 ± 0.001) болон нефрис (0.164 ± 0.001) хэрэглэсэн бүлгээс 0.3 дахин ихэссэн байв.

Хэлцэмж

Бөөрний үрэвслийн эмгэг загварын үед цусны улаан эсийн мембран, бөөрний эдэд агуулагдах МДА-ын хэмжээ, улаан эсийн мембраны тэсвэрт чанарыг тодорхойлоход үрэвслийн үед МДА-ын хэмжээг Дэрэвгэр жиргэрүү болон Нефрис бэлдмэлүүд нь багасгах нөлөө үзүүлсэн нь эдгээр бэлдмэлийн найрлага дахь полисахаридтай холбоотой байж болох юм [6-10].

Хятадын эрдэмтэн Zhang Z.Q, Tian Y.J, Zhang J (2008) нар Дэрэвгэр жиргэрүүгийн үндсэнд агуулагдах полисахарид антиоксидант үйлдэлтэйг тогтоосон. Дэрэвгэр жиргэрүүгийн үндсэн дэх хүчиллэг полисахарид нь (A-SPS) чөлөөт радикалын исэлдэлтийг дарангуйлж, липидийн пероксидазын урвалыг саатуулах замаар антиоксидант үйлдэл үзүүлдэг болохыг тогтоожээ [13,17-19].

Тайванийн эрдэмтэн Ching-Chiung Wang, Lih-Geeng Chen, Ling-Ling Yang (1999) нар Дэрэвгэр жиргэрүү ургамал азотын оксидын нийлэгжлийг саатуулдаг болохыг судалсан бөгөөд фуранохромоны бусад төрлөөс 3'-О-ангелоилхамаудол нь азотын оксидын

бүтээгдэхүүнийг саатуулах үйлдэлтэй, мөн эс хордуулах хүчтэй нөлөөтэй болохыг судлан тогтоосон байна [25].

Колумбын их сургуулийн Эмгэг судлалын болон Хүүхдийн өвчин судлалын тэнхим, Хүүхэд болон Эмэгтэйчүүдийн эрүүл мэндийн төв, Хүүхдийн болон өрхийн анагаах ухааны институтын эрдэмтэн Joseph Tai, Susan Cheung (2007) нар Дэрэвгэр жиргэрүү ургамлын ханд нь *in vitro* нөхцөлд антипролифератив, антиоксидант, үрэвслийн эсрэг үйлдэл үзүүлдэг болохыг судалсан байна [30].

Бидний судалгаагаар Дэрэвгэр жиргэрүүгийн бэлдмэл липидийн хэт исэлдэлтийг бууруулж МДА-ын үүсэлтийг багасгасан нь Хятадын эрдэмтдийн хийсэн судалгаатай дүйж байна.

Дүгнэлт: Дэрэвгэр жиргэрүүгийн бэлдмэл нь бөөрний үрэвслийн эмгэг загварын үед бөөрний эдэд үүсэх хэт исэлдэлтийн хорт бүтээгдэхүүний тоо хэмжээг багасгах нөлөөтэй болох нь ажиглагдлаа.

Түлхүүр үг: Дэрэвгэр жиргэрүү, малондальдегид, липидийн хэт исэлдэлт

Ном зүй

1. Sivaperumal R, Jayakumararaj R. Ethnopharmacological studies on the Medicinal Plants used by Tribal Inhabitants of Kottur Hills, Dharmapuri, Tamilnadu, India. Environ. We Int. J. Sci. Tech. 5(2010) 57-64.
2. МУ-ын засгийн газрын тогтоол 165. 2004 оны 8-р сарын 5-ны жагсаалт батлах тухай №350 Дэрэвгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata*)

- (Turcz) Schischk). Төрийн мэдээлэл №39 (372). 2004. 724.
3. Монгол улсын үндэсний зайлшгүй шаардлагатай эмийн жагсаалт 7. ЭМЯ. ДЭМБ. Улаанбаатар. 2014. 4-5.
 4. Монгол улсын Засгийн газрын тогтоол 306. 2007 оны 11-р сарын 28-ны Монгол Улсад Үндэсний Инновацийн Тогтолцоог хөгжүүлэх хөтөлбөр батлах тухай. Төрийн мэдээлэл № 2007. 41.
 5. Монгол улсын Засгийн газрын хэрэгжүүлэгч агентлаг. Нийгмийн Эрүүл Мэндийн Газар. Эрүүл мэндийн үзүүлэлт 2013. Улаанбаатар. 2014. х.42-43
 6. Ургамал М. Монгол орны шүхэртэний овгийн ургамал таних бичиг. Улаанбаатар. Жинст харгана. 2004. 6-9, 48.
 7. Магсар Д, Санчир Ч, Шрөтер А.И. Монгол орны Шүхэртэний овгийн ургамлын тархацын шинэ нутаг. Ботаникийн хүрээлэнгийн ЭШ-ний бүтээл №8 Улаанбаатар. 1986. 47-49.
 8. Ургамал М. Монголын ургамлын аймаг. Улаанбаатар. Бемби сан.2009. 89.
 9. Лигаа У. Монгол орны ховор ургамлын зурагт лавлах. Улаанбаатар. Эдмон. 2009. 379.
 10. Хайдав Ц, Алтанчимэг Б, Варламова. Лекарственные растения в Монгольской медицине. Уланбатор. Госиздательство. 1985. 176.
 11. Лхамжав Г, Цэрэнбалжид Г. Монгол орны эмийн ургамал. Улаанбаатар. 1971. 67-69.
 12. Лигаа У. Монгол орны эмийн ургамлыг өрнө дорнын анагаах ухаанд хэрэглэхүй. Улаанбаатар. JKC printing. 2005. 17-44, 180.
 13. Василевская В.К, Бутник А.А. Типы анатомического строения листьев двудольных (к методике анатомического описания). Ботанический журнал.№7. том.66. 992-995.
 14. Суран Д. Ургамлын анатоми морфологи. Улаанбаатар. Ган принт. 2007. 64-75, 92-98.
 15. Xin Y.Y, Deng A.J, Du G.H, Zhang G.L, Qin H.L. Fingerprinting analysis of Saposchnikovia divaricata using ¹H nuclear magnetic resonance spectroscopy and high performance liquid chromatography. Journal of Integrative Plant Biology. 2010. 52 (9). 782- 792.
 16. Соколов П.Д. Растительные ресурсы СССР цветковые растения их химический состав использование семейства Rutaceae-Elaeagnaceae. Ленинград: Наука; 1988. 160-161.
 17. Zhao B, Yang X, Zhang L. Sapodivarin a new coumarin from roots of Saposchnikovia divaricata. Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. 2010. jun.35(11). 1418-1420.
 18. Ma L, Yang B, Feng X, Yin X, Li H, Ge X, Zhu L, Cao J. Determination of prim-O-glucosylcimifugin and 5-O-methylvisammisoide in Saposchnikovia divaricata and HPLC fingerprint analysis. Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. 35(13). 1731-1734
 19. Zhao B, Yang X, Zhang L. Chemical constituents of roots of Saposchnikovia divaricata. Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. 2010. jun.35(12). 1569-1572.
 20. Emi Okuyama, Tetsuya Hasegawa, Takamitsu Matsushita, Haruhiro Fujimoto, Masami Ishibashi, Mikiyo Yamazaki. Analgesic components of Saposchnikovia Root (Saposchnikovia divaricata). Chem. Pharm. Bull. 2001. 49 (2). 154-160
 21. Володя Ц, Цэрэнбалжир Д, Ламжав Д. Монгол орны эмийн ургамал. Улаанбаатар. Эдмон. 2008. 26-37.
 22. Академия наук СССР. Ботанический институт им. В.Л. Комарова. Растения семейства зонтичных источники биологически активных веществ. Ленинград. Издательство "Наука". 1968. 25.
 23. Максютин Н.П, Комиссаренко Н.Ф, Прокопенко А.П, Погодина Л.И, Линкан Г.Н. Растительные лекарственные средства. Киев. Здоровья. 1985. 84-87, 110-115.
 24. <http://www.m.blog.daum.net/nassd78/54>
 25. Ching-Chiung Wang, Lih-Geeng Chen, Ling-Ling Yang. Inducible nitric oxide synthase inhibitor of the Chinese herb I. Saposchnikovia divaricata (Turcz)Schischk. Cancer Letters 145. (1999) 151-157
 26. Bao-yun X, Wen L, Li-Li, Xiao, Yong-ging. A Pharmacodynamic Research on Chromone Glucosides of Fang feng. China journal of chinese Materia Medica 2000, 25(05) 2000. 297.
 27. Kuo YC, Lin YL, Hyang CP, Shu JW, Tsai WJ. A tumor cell growth inhibitor from Saposchnikovia divaricata. Cancer Invest 2002. 20(7-8). 2002.955-964.
 28. Jie Kang, Lei Zhou, Jing-Hao Sun, Min Ye, Jian Han, Bao-Rong Wang, De-An Guo. "Three new compounds from the roots of Saposchnikovia divaricata" Journal of Asian Natural Products Research. Vol 10. Issue 10. 2008. pages 971-976
 29. Jing-Bo Sun, Yu-Gang Gao, Pu Zhang, He Yang, Lian-Xue Zhang. Mineral Elements in Root of Wild Saposchnikovia Divaricata and Its Rhizosphere Soil. Biological Trace Element Research. June 2013. Volume 153. Issue 1-3. 363-370
 30. Tai Joseph, Cheung Susan. Anti-proliferative and antioxidant activities of Saposchnikovia divaricata. Oncol Rep. 2007.18(1).227-234.

Танилцаж, нийтлэх санал өгсөн:
Академич Ш.Болд