

## Тарималжуулсан болон зэрлэг алтангагнуур (*Rhodiola rosea* L)- ургамлын үндэс, үндэслэг ишэнд солидросидын агууламжийг тодорхойлсон дүн

Хишигжаргал Б.<sup>1</sup>, Лхаасүрэн Р.<sup>1</sup>, Батдорж Д.<sup>1</sup>, Сүвдаа Т.<sup>2</sup>, Гантогтох Г.<sup>1</sup>, Орхон Н., Цэцэгмаа С.<sup>1</sup>, Хүрэлбаатар Л.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Эм судлалын хүрээлэн

<sup>2</sup>"Монос" Фарм ХХК

e-mail: khishigjargal@monos.mn

### Abstract

#### Results of determination of salidroside content in roots and rhizomes of cultivated and natural *Rhodiola rosea* L

*Khishigjargal B.<sup>1</sup>, Lkhaasuren R.<sup>1</sup>, Batdorj D.<sup>1</sup>, Suvdaa T.<sup>2</sup>, Gantogtokh G.<sup>1</sup>, Orkhon N., Tsetsegmaa S.<sup>1</sup>, Khurelbaatar L.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>"Monos" Group, Drug Research Institute

<sup>2</sup>"Monos" Pharma Co., Ltd

e-mail: Khishigjargal@monos.mn

### Introduction

*Rhodiola rosea* L. (*R.rosea*) is a popular plant in traditional medicine of the Nordic countries, Eastern Europe, and Asia. *R.rosea* plants are successfully cultivated in Mongolia. The Botanical Garden of Medicinal Plants under the "Monos" Group started to cultivate *R. rosea* since May 2015.

### Objective

The aim of this research was to study the salidroside contents of *R.rosea* collected from Zavkhan and Khuvsgul province, Mongolia, and cultivated in the Botanical Garden of Medicinal Plants, Drug research Institute, Monos group.

### Material and Methods

The underground parts of wild roseroot plants were collected from April to May 2020 from Jargalant soum, Khuvsgul province, and Nomrog soum, Zavkhan province, 3-years and 4-years-old cultivated *R.rosea* gathered from the Botanical Garden of Medicinal Plants in April 2020. For comparison, 4-year-old *Rhodiola grenulata* (*R. grenulata*) was ordered from Shanxi Zhendong Genuine Medicinal Materials Development Co., Ltd, China, and used for the study. The quantity of the salidroside constituents of the underground parts were compared and the sourcing of roseroot raw material was evaluated. Chemical analysis of roots and rhizome of *R. Rosea* namely the appearance, identification, moisture, organic impurities, mineral impurities, residue on ignition, water-soluble extractives, fresh weight of roots, and salidroside content were determined according to the National Pharmacopoeia of Mongolia (NPhM) 2011. Microbiological analysis was performed in accordance with the requirements of grade 3b specified in Annex 1 of the Order No. A / 219 of the Minister of Health dated May 30, 2017 to determine the degree of microbiological purity in medicinal products of roots and rhizome raw materials.

### Result

The content of salidroside, the main biologically active substance of *R.rosea* plant, was 1.57% in samples collected from Zavkhan province, 1.45% in samples collected from Khuvsgul province, 1.7% in samples grown in China and 0.25% for 3-years-old samples and 1.89% for 4-years-old samples

grown in the Botanical Garden of Medicinal Plants, Monos group, Mongolia. In addition, these raw materials meet the general requirements for plant raw materials and microbiological parameters.

#### Conclusion

Samples of underground parts of *R.rosea* cultivated for 4 years in the Botanical Garden of Medicinal Plants have the highest content (1.89%) of the salidroside. Therefore, it is suggested that the roots and rhizomes of *R.rosea* planted in the future can be standardized and used as a raw materials for medicines.

Keywords: *Rhodiola rosea* L, general requirement for plant raw material, salidroside.

Pp. 51-55, Tables 2, References 15

#### Оршил

Алтангагнуур (*Rhodiola rosea* L) буюу Ягаан мүүгээ нь Зузаалайн овогт (Crassulaceae) хамаардаг, олон наст өвслөг ургамал [1]. Монгол орны Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Улайстай, Ханхөхий, Монгол Дагуур (Баруун), Ховд (Хархираа), Монгол-Алтай, Их, Бага Богд, Дундад Халх (Бичигт, Дулаан хад) зэрэг өндөр уулын тагийн бүслүүрт, асга хадтай энгэр, голын эргийн чулуурхаг хөрсөнд ургана [3;4]. Алтангагнуурыг Golden root, Arctic root хэмээн нэрлэдэг бөгөөд дэлхийн бөмбөрцөгийн хойд хэсэг, Төвд, Алтайн нуруу, Алс Дорнод, Скандиванын орнууд, Исланд, Британын арлууд, Арктикийн ихэнх хэсэг, Аляска зэрэг өндөр бүсэд ургадаг байна [1, 5].

Манай ард түмэн Алтангагнуурыг эрт үеэс яс хугарах, ясны бэртэл, булчин шөрмөс гэмтэх үед Алтангагнуурын үндэс, үндэслэг ишээр идээшмэл, чанамал бэлтгэж хэрэглэхэд ясны нөхөн төлжилтийг эрчимжүүлж, хугарсан яс дотроосоо бороололт түргэсгэж, ясны эдгэрэлт хурдасгадаг хэмээн ардын анагаах ухаанд өргөн хэрэглэсээр иржээ. Монголчууд өнө эртнээс “Алтангагнуур” хэмээн нэрлэсэн нь хугарсан ясыг “гагнах” гайхамшигт чадлыг нь таньж, “шархыг алтангагнуур дотроос нь эдгээдэг” гэсэн ойлголтыг уламжлалт анагаах аргад ашиглаж ирсэн. Зэрлэг Алтангагнуур ургамлын үндэс нь ургах газар нутгаас хамаарч химийн найрлага нь нилээд хэлбэлзэлтэй байдаг байна [6]. Алтангануурын үндэс, үндэслэг ишнээс салидрозид, тирозол, галийн хүчил, родиоцианозид А, кемпферол, кверцетин, родионин, β-ситостерол зэрэг нийт 55 флавоноидыг тогтоогдсон [1]. Эдгээрээс фенилэтаноид, салидрозид болон түүний агликонтирозол, фенилпропаноид, синнамилийн

спиртийн гликозидууд, розин, розарин, розавин зэргийг анагаах ухааны практикт өргөн судалсан ба ялангуяа салидрозидын фармакологийн судалгаа илүү хийгдсэн байдаг [7, 8, 9, 10]. Монгол улсад доктор М.Думаа Ягаан мүүгээ, Дөрвөлжин мүүгээ ургамлаас 14 фенолт нэгдлийг химийн цэвэр төлөв байдлаар ялгаж тэдгээрийн бүтэц байгууламжийг таньж тодорхойлсон ба урьд өмнө байгалиас олдож байгаагүй шинэ нэгдэл болох “4-метилсалидрозид 6'-β-D-арабинопиранозид” буюу “Монгрозид” бодисыг ялгаж, түүний бүтэц байгууламжийг нэг хоёр хэмжээст цөмийн соронзон резонансын спектроскопийн аргаар анх удаа таньж тодорхойлсон [11].

Алтангагнуур нь хүрээлэн буй орчны таагүй нөлөө, уламжлалт болон эмийн үйлдвэрлэлийн хэрэглээ өндөр, уул уурхайн малтлагаас шалтгаалан ашиглах нөөцгүй болж, ухаж авсан газраа байгалийнхаа аясаар сэргэн ургадаггүй [1], Монгол улсын улаан номонд орсон ховор ургамал юм. Иймээс энэ ургамлыг үйлдвэрийн зориулалтаар тарималжуулан улмаар эм бэлдмэлд ашиглахад ургамлын түүхий эдийн чанарыг үнэлэх нь чухал ач холбогдолтой байна.

“Монос” групп, Эм судлалын хүрээлэнгийн Эмт ургамлын ботаник цэцэрлэг (ЭУБЦ)-т 3 болон 4 жил тарималжуулсан Алтангагнуурын үндсэнд агуулагдах салидрозидын агууламжийг байгалийн жамаараа ургасан болон БНХАУ-д тарималжуулсан 4 настай Алтангагнуурын үндсэнд агуулагдах салидрозидын хэмжээтэй харьцуулан судлах зорилго тавилаа.

#### Материал, арга зүй

Алтангагнуурын тарималжуулах эх материалыг анх Хөвсгөл аймгийн Ханх сумын нутгаас 2015 оны 5 сард авч ЭУБЦ-т тарималжуулсан.

Ургамал тарималжуулах ерөнхий арга зүйг Эрдэнэжав ба бусад (1986) нарын, үзэгдэл зүйн ажиглалтыг Ц.Жамсран (1984), нутагшин тарималжих боломжийг Р.А.Карписинова (1985)-ын арга зүйн дагуу тус тус хийж гүйцэтгэсэн [3]. Энэхүү судалгаанд 2020 оны 4 дүгээр сард ЭУБЦ-т тарималжуулсан 3 болон 4 настай Алтангагнуур болон 2020 оны 4-5 дугаар сард Хөвсгөл аймгийн Жаргалант сумын Алтан уул, Завхан аймгийн Нөмрөг сумаас тус тус түүж бэлтгэсэн Алтангагнуурын үндэс, үндэслэг ишийг авсан. Харьцуулах дээжээр БНХАУ-ын Shanxi Zhendong Genuine Medicinal Materials Development Co.,Ltd үйлдвэрээс D1910073 цувралын дугаартай 4 настай R. Grenulata дээжийг захиалан авч судалгаандаа ашиглав. Химийн шинжилгээнд хэрэглэсэн стандарт бодис салидрозидыг Sigma Aldrich компаниас авсан.

Алтангагнуурын үндэс, үндэслэг ишний түүхий эдэд химийн шинжилгээг Монгол Улсын Үндэсний Фармакопей (МУҮФ) 2011 (анхдугаар хэвлэл), дагуу хийж, гадна байдал, чанарын

урвал, чийглэг, органик хольц, эрдэс хольц, үнслэг, хандлагдах бодис, салидрозидын хэмжээг тогтоосон. Алтангагнуурын үндэс, үндэслэг ишний түүхий эдэд Эм бэлдмэл дэх микробиологийн цэвэршилтын зэрэглэл тогтоох Эрүүл мэндийн сайдын 2017 оны 5 дугаар сарын 30-ны өдрийн А/219 дугаар тушаалын 1-р хавсралтад заасан зэрэглэл 3б шаардлагын дагуу микробиологийн шинжилгээг хийв.

#### Үр дүн

Бид судалгаандаа Алтангагнуурын үндэс, үндэслэг ишний 5 төрлийн түүхий эдийн дээж бэлтгэж МУҮФ-ийн дагуу гадна байдал, чанарын урвал, чийглэг, органик хольц, эрдэс хольц, үнслэг, хандлагдах бодис, салидрозидын хэмжээг тодорхойлсон бөгөөд гарсан үр дүнг хүснэгт 1-т үзүүлэв. Эдгээр 5 төрлийн дээж нь ургамлын түүхий эдэд тавигдах ерөнхий шаардлагын дагуу гадна байдал, чийглэг, органик хольц, эрдэс хольц, үнслэгийн үзүүлэлтээр МУҮФ-н шаардлага хангасан ба бүх дээж салидрозидын таних урвал өгсөн.

**Table 1. Results of chemical analysis of raw materials**

Tests	Specification	Zavkhan	Khuvsgul	China	Cultivated	
		R.rosea	R.rosea	R.Grenulata	R.rosea	R.rosea
		≥4 years	≥4 years	≥4 years	3 years	4 years
Appearance	According to the requirements of the NPhM, 2011	Complies	Complies	Complies	Complies	Complies
Indentification	Salidroside	Complies	Complies	Complies	Complies	Complies
Moisture	Not more than 13%	7.4%	8.9%	6.35%	9.0%	12.45%
Organic impurities	Not more than 0.5%	0.4%	0.45%	0.15%	0.4%	0.45%
Mineral impurities	Not more than 3%	0.5%	0.2%	0.15%	0.45%	0.35%
Residue on ignition	Not more than 7%	3.27%	6.77%	5.18%	5.35%	4.53%
Water-soluble extractives	Not less than 25%	31.3%	24.18%	10.3%	25.2%	41.4%
Assay, Salidroside	Not less than 0.1%	1.57%	1.45%	1.7%	0.25%	1.89%
Fresh weight of roots	Not less than 500 g/plant	1125g	985g	-	285g	835g

Хандлагдах бодис нь Завхан аймгаас түүж бэлтгэсэн дээжид 31.3%, Хөвсгөл аймгаас түүж бэлтгэсэн дээжид 24.18%, БНХАУ-ын тарималжуулсан дээжид 10.3%, ЭУБЦ-т

тарималжуулсан 3 настай дээжид 25.2%, 4 настай дээжид 41.4% байлаа.

Алтангагнуур ургамлын гол биологийн идэвхт бодис болох салидрозидын агууламж Завхан

аймгаас түүж бэлтгэсэн дээжид 1.57%, Хөвсгөл аймгаас түүж бэлтгэсэн дээжид 1.45%, БНХАУ-ын тарималжуулсан дээжид 1.7%, Монгол улсад ЭУБЦ-т тарималжуулсан 3 настай дээжид 0.25%, 4 настай дээжид 1.89%-тай байна.

Алтангагнуурын үндэс, үндэслэг ишний түүхий эдэнд Эм бэлдмэл дэх микробиологийн

цэвэршилтын зэрэглэл тогтоох аргагүйгээр “зэрэглэл 3б” шаардлагын дагуу микробиологийн шинжилгээг хийж, үр дүнг хүснэгт 2-т харуулав. Шинжилгээний үр дүнд бүх ургамлын түүхий эдийн дээж микробиологийн 4 үзүүлэлтээр стандартын шаардлага хангасан байна.

**Table 2. Results of microbiological analysis of raw materials**

Tests	Specification	Zavkhan	Khuvsgul	China	Cultivated	
		R.rosea	R.rosea	R.Grenulata	R.rosea	R.rosea
		≥4 years	≥4 years	≥4 years	3 years	≥4 years
Total Aerobec Microbial Count	Not more than 107 aerobic micro organism per 1g	2 x 10 <sup>4</sup>	4 x 10 <sup>4</sup>	2 x 10 <sup>4</sup>	2 x 10 <sup>4</sup>	2 x 10 <sup>4</sup>
Total Yeasts & Moulds Count	Not more than 105 yeasts & moulds per 1g	4 x 10 <sup>3</sup>	8 x 10 <sup>3</sup>	4 x 10 <sup>3</sup>	4 x 10 <sup>3</sup>	4 x 10 <sup>3</sup>
Escherichia coli Count	Not more than 10 <sup>2</sup> Escherichia coli per 1g	≤10 <sup>1</sup>	≤10 <sup>1</sup>	≤10 <sup>1</sup>	≤10 <sup>1</sup>	≤10 <sup>1</sup>
Salmonella	Absent in 1 g	Complies	Complies	Complies	Complies	Complies

### Хэлцэмж

Алтангагнуурын үндэс, үндэслэг ишэнд агуулагдах салидрозид нь тус ургамлыг стандарчилах гол үйлчлэгч бодис [12] бөгөөд салидрозидын агууламжийг МУҮФ 2011-д 0.1%-иас багагүй [13], БНХАУ-ын фармакопей 2015-д 0.5%-иас багагүй [14] байна гэж тус тус заасан байдаг. Бид энэхүү судалгаагаар Алтангагнуур ургамлын үндэс, үндэслэг ишэнд тавигдах ерөнхий шаардлагын дагуу шинжилгээ хийж, тус ургамлын гол үйлчлэгч бодис болох салидрозидын агууламжийг МУҮФ-н дагуу тодорхойллоо.

Судалгааны үр дүнгээс харахад ЭУБЦ-т 4 жил тарималжуулсан Алтангагнуурын үндэс, үндэслэг ишэнд агуулагдах салидрозидын хэмжээ нь байгальд зэрлэгээр ургасан Алтангагнуур ургамлын үндэс, үндэслэг иш болон БНХАУ-д тарималжуулсан Алтангагнуур ургамлын үндсэнд агуулагдах салидрозидын агууламжаас их байна (Хүснэгт 1).

V. Galambosi, Zs. Galambosi нарын судалгаанд 1 болон 3 жил тарималжуулсан Алтангагнуурын салидрозидын хэмжээ тус тус 0.18% ба 0.67%, мөн тус судалгаанд газарзүйн байрлалаас хамаарч 6 жил үрээр тарималжуулсан Алтангагнуурын

үндсэнд агуулагдах салидрозидын хэмжээ 0.8-1.73% байсан байна [15]. Энэ нь Монголд 4 жил тарималжуулсан бидний судалгаатай ойролцоо үр дүнг үзүүлж байна.

Эндээс харахад Алтангагнуур ургамлыг тарималжуулж эм бэлдмэлийн үйлдвэрлэлд хэрэглэхэд эдийн засгийн үр ашигтай байна.

### Дүгнэлт

Энэхүү судалгаагаар байгальд зэрлэгээр ургасан болон хээрийн бүсэд 3, 4 жил нутагшуулан тарималжуулсан, БНХАУ-аас худалдаж авсан Алтангагнуурын үндэс, үндэслэг ишний стандарт үзүүлэлтийг МУҮФ-н дагуу тодорхойлж, Эмт ургамлын ботаник цэцэрлэгт 4 жил тарималжуулсан түүхий эдээс бэлтгэсэн дээжийн салидрозидын агууламж хамгийн өндөр буюу 1.89% байгааг тогтоов. Иймд цаашид Алтангагнуурын үндэс, үндэслэг ишийг тарималжуулж эм бэлдмэлийн түүхий эд болгон ашиглах бүрэн боломжтой юм.

### Ном зүй

1. Hongxun Tao, Xu Wu, Jiliang Cao, Yu Peng, Anqi Wang, Jin Pei, Jianbo Xiao, Shengpeng Wang, Yitao Wang. Rhodiola species: A comprehensive review of traditional use,

- phytochemistry, pharmacology, toxicity, and clinical study. Wileyonlinelibrary.com/journal/med. Med Res Rew. 2019;1-72
2. Hsiu-Mei Chiang, Hsin-Chun Chen, Chinsheng Wu, Po-yuan Wu, Kuo-Ching Wen. Rhodiola plants: chemistry and biological activity. Journal of food and drug analysis. 23(2015)359-369
  3. Г.Гантогтох, Н.Орхон, Л.Лхагва, Л.Хүрэлбаатар (2012) “Алтангагнуурыг ургал эрхтэнээр хээрийн бүсэд нутагшуулан тармилжуулсан судалгааны дүн”, Монголын эм зүй эм судлал, 2016 он №1(1). Хуудас 13-16.
  4. З.Мэндсайхан, З.Ариунаа, М.Пүрэвжав, Эмт ургамал, УБ 2016, Боть II, Хуудас 135-136
  5. У.Лигaa, Б.Даваасүрэн, Н.Нинжил, Монгол орны ургамлыг өрнө дорнын анагаах ухаанд хэрэглэхүй, УБ. 2005, Хуудас 250.
  6. Jin-kang Zhang, Liu Yang, Guo-Lin Meng, Zhi Yuan, Jing Fan, Dan Li, Jian-Zong Chen, Tian-Yao Shi, Hui-Min Hu, Bo-Yuan Wei, Zhuo-Jing Luo, Jian Liu. Protection by Salidroside against Bone Loss via Inhibition of Oxidative Stress and Bone-Resorbing Mediators. Plos ONE 8 (2): e57251. Doi:10.1371/journal.pone.00572251.
  7. Zhifeng Zhong, Jing Han, Jizhou Zhang, Qing Xiao, Juan Hu, Lidian Chen. Pharmacological activities, mechanisms of action, and safety of salidroside in the central nervous system. Drug Des Devel Ther. 2018 May 24;12:1479-1489.
  8. Wei-ling Pu, Meng-ying Zhang, Ru-yu Bai, Li-kang Sun, Wen-hua Li, Ying-li Yu, Yue Zhang, Lei Song, Zhao-xin Wang, Yan-fei Peng, Hong Shi, Kun Zhou. Anti-inflammatory effects of Rhodiola rosea L : A review. Biomedicine & Pharmacotherapy 121 (2020) 109552.
  9. Yonghong Li, Victor Pham, Michelle Bui, Liankun Song, Chunli Wu, Arman Walia, Edward Uchio, Feng Smith-Liu, Xiaolin Zi. Rhodiola rosea L.: an herb with anti-stress, anti-aging, and immunostimulating properties for cancer chemoprevention. Curr Pharmacol Rep. 2017 Dec;3(6):384-395.
  10. Hongxing Zheng, Shanshan Qi, Chen Chen. Salidroside Improves Bone Histomorphology and Prevents Bone Loss in Ovariectomized Diabetic Rats by Upregulating the OPG/RANKL Ratio. Molecules 2018, 23, 2398
  11. Helmut Wiedenfeld, Mishig Dumaa, Marek Malinowski, Mirosława Furmanowa and Samdan Narantuya Phytochemical and analytical Studies of Extracts from Rhodiola rosa and Rhodiola quadrifida, Parmazine 62, 2007, №5, p.308-311.
  12. Sana Ishaque, Larissa Shamseer, Cecilia Bukatu, Sunita Vohra. Rhodiola rosea for physical and mental fatigue: a systematic review. BMC Complementary and Alternative Medicine 2012, 12:70
  13. Монголын үндэсний фармакопей. 2011. First edition, p. 355-357.
  14. Pharmacopoeia of The People Republic of China. 2010. Volume I. p 376-377.
  15. B. Galambosi, Zs. Galambosi and I. Slacanin, Comparison of natural and cultivated roseroot (Rhodiola rosea L.) roots in Finland, Agrimedia GmbH 2007, 12(3) 147-153

*Танилцаж, нийтлэх санал өгсөн:  
Анагаах ухааны доктор, профессор  
С.Сээсрэгдорж*