

ХЕПАКЛИН-4 ЖОРООС МӨХЛӨГ ЭМИЙН ХЭЛБЭР ГАРГАН АВАХ ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА

Л.Баасанпүрэв¹, Г.Бямбасүрэн¹, Б.Уламбаяр¹, Н.Тунгалаг¹, А.Алтанцэцэг¹, А.Адилбиш¹,
М.Энхсайхан¹, М.Батбямба¹, С.Цэцэгмаа¹, Б.Цэрэнцоо², Ц.Алтансүх³, Б.Цэрэндолгор¹

¹ Эм Зүйн Шинжлэх Ухааны Их Сургууль, Эм Зүйн Удирдлага Зохион Байгуулалтын тэнхим

² Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургууль, Монгол Анагаах Ухааны Олон Улсын
сургууль

³ Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургууль, Био-Анагаахын сургууль
Цахим хаяг: byambasuren.g@monos.mn

STUDY OF TECHNOLOGY FOR OBTAINING GRANULAR MEDICINE FORM FROM HEPACLIN-4 PRESCRIPTION

Baasanpurev L¹, Byambasuren G¹, Ulambayar B¹, Tungalag N¹, Altantsetseg A¹, Adilbish A¹,
Enkhsaikhan M¹, Batbyamba M¹, Tsetsegmaa S¹, Tserentsoo B², Altansukh TS³, Tserendolgor B¹

¹ Mongolian University of Pharmaceutical Sciences

² International School of Mongolian Traditional Medicine, Mongolian National University of Medical
Sciences

³ School of Biomedicine, Mongolian National University of Medical Sciences
E-mail: byambasuren.g@monos.mn

Introduction: *Scutellaria baicalensis* Georgi, which is used in traditional medicine, has the ability to remove blood-drying heat. *Chiazospermum erectum* Bernh. has the ability to relieve typhoid fever and poison fever. *Carthamus tinctorius* L. has antiseptic, analgesic and anti-toxic properties. *Saussurea amara* L. has bactericidal, anti-infective, and anti-inflammatory properties. Researchers found that the Hepaclin-4 recipe has antioxidant, membrane-strengthening, liver-protective, necrosis-preventing, detoxification, and peroxidation product accumulation-reducing properties. Therefore, extracting the granular medicine form from the concentrated extract containing the Hepaclin-4 formulation is the basis of our research work.

Goal: To obtain the granular medicine form from the concentrated extract containing ingredients of the Hepaclin-4 recipe.

Materials and Methods: The research was carried out with the support of the Institute of Pharmaceutical Research and the University of Pharmaceutical Sciences. The raw materials for the Hepaclin-4 formula were extracted by remaceration with water, 40% ethanol, and 70% ethanol (1:10 ratio). Six types of granules were extracted from the concentrated extract using several excipients by the wet granulation method, and the pouring weight and flowability were determined.

Results: The quality index of the concentrated extract of the Hepaclin-4 recipe complies with the standards outlined in the 11th Pharmacopoeia of the National Pharmacopoeia of Mongolia. In qualitative analysis of total flavonoid, spots were detected at the same level as standard quercetin (Rf=0.88) and rutin (Rf=0.4), indicating the presence of flavonoids. According to the results of the above research, lactose was found to be the suitable filler for extracting granules, and starch at 8% was identified as the appropriate binding agent from the concentrated extract of the Hepaclin-4 formula.

Conclusion: It was found suitable to select 8% lactose as a filler and starch as a binding agent from the concentrated extract of the Hepaclin-4 formula and obtain a granule drug form using the wet granulation method.

Үндэслэл: Монгол Улсын хүн амын дунд анагаах ухаанд хэрэглэгддэг Байгал гүүнхөх 2023 оны байдлаар 7244 хорт хавдрын (*Scutellaria baicalensis* Georgi.) нь цусыг шинэ тохиолдол бүртгэгдсэн ба элэгний хорт хатаан хямарсан халуун, цулын халууныг хавдар 32,8% эзэлж байна.1 Уламжлалт арилгана.2 Цэх галуун таваг (*Chiazospermum*

erectum Bernh) нь хижгийн халуун, хорын халууныг арилгах чадалтай.3 Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius L.*) нь ариутгах, өвдөлт намдаах, халуун бууруулах, хордлогын эсрэг, Гашуун банздоо (*Saussurea amara L.*) нь нянг нядлах, халдвар болон үрэвслийн эсрэг үйлдэлтэй.4,5 Сүүлийн үед угсаатны эм судлал нь УАУ-д хэрэглэгдэж ирсэн эм, түүхий эдүүдийг орчин үеийн эмийн хэлбэрт оруулах шинжлэх ухаан хоорондын уялдаа холбоонд үндэслэдэг.6 Хепаклин-4 жор нь антиоксидант, мембран бэхжүүлэх, элэг хамгаалах, элэгний эсийн сөнөрөл үхжилээс хамгаалах, элэгний эсийг хоргүйжүүлэх, хэт исэлдэлтийн хортой бүтээгдэхүүний хуримтлалыг бууруулах үйлдэлтэйг судлаачид тогтоожээ.7 Иймд Хепаклин-4 жорын найрлага дахь ургамлын түүхий эдийн чанарын судалгааг хийж, зарим биологийн идэвхт бодисыг тодорхойлох, өтгөн ханднаас мөхлөг эмийн хэлбэр гарган авах нь бидний судалгааны ажлын үндэслэл боллоо.

Зорилго: Хепаклин-4 жороос мөхлөг эмийн хэлбэр гарган авах.

Арга, аргачлал:

Судалгааны хэрэглэгдэхүүн: Хепаклин-4 жорын найрлага дахь Байгал гүүнхөх Гашуун банздоо, Цэх галуун таваг, Өвсөн гүргүмийн түүхий эдийг ашигласан. Судалгаанд усан банн (DK-98-IIA), электрон жин, вакуум ууршуулагч, чийглэг тодорхойлогч, Сокслетийн аппарат (ТС SIMAX 200 мл (8730/200), спектрофотометр

(UV/Vis-1700 Масы, China), соронзон холигч (CT-1AT China) зэрэг тоног төхөөрөмжийг хэрэглэсэн.

Судалгааны арга, аргачлал: Судалгаанд Хепаклин-4 жорын найрлага дахь түүхий эдийн чанарын үзүүлэлтийг Монгол Улсын үндэсний фармакопейн дагуу тус тус тодорхойлсон.9 Хепаклин-4 жорын түүхий эдээс ремацераци, перколяц, реперколяц, церкуляцийн аргаар ус, 40%, 70%-ийн этилийн спиртэд (1:10) хандлан ханд гарган авсан.10-12 Гарган авсан тохиромжтой хандны чанарын шинжилгээг нимгэн үет хроматографийн арга, тооны шинжилгээг спектрофотометр аргаар явуулсан.13,14 Ремацерацийн аргаар 40%-ийн этилийн спиртэд хандлан, спиртийг нь вакуум ууршуулагчаар нэрж өтгөн ханд гарган авч, чанарын шалгуур үзүүлэлтийг судалсан. Гарган авсан өтгөн ханднаас чийгтэй мөхлөгжүүлэх аргаар хэд хэдэн туслах бодисыг ашиглан нийт 6 төрлийн мөхлөг гарган авч, асгарах жин, урсах чанарыг тодорхойлсон.15 Судалгааны ажлын тоон үзүүлэлтэд SPSS-23.0 программаар статистик боловсруулалт хийв.

Үр дүн:

Чанарын үзүүлэлтийн үр дүн: Хепаклин-4 жорын түүхий эдийн гадна байдал, үнслэг, чийглэг, эрдэс хольц, органик хольц, хүчилд үл уусах онцлог, усанд хандлагдах бодис, хөгц, мөөгөнцөр, микробиологийн цэвэршилт зэргийг тус тус тодорхойлсон (Хүснэгт 1).

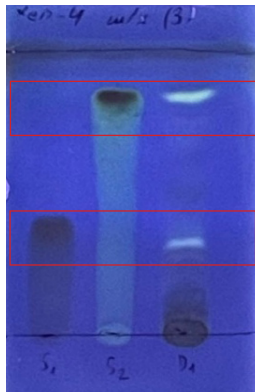
Хүснэгт 1. Хепаклин-4 жорын түүхий эдийн чанарын үзүүлэлтийн дүн

№	Ургамлын түүхий эд	Шинжилгээний үзүүлэлтийн нэр	Стандарт шаардлага	Шинжилгээний дүн
1	Байгал гүүнхөх (<i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi.)	Гадна байдал	-	Ногоон өнгийн, өвөрмөц үнэртэй.
		Чийглэг	7.0%-с ихгүй	5.9%
		Эрдэс хольц	1.0%-с ихгүй	Ихгүй
		Органик хольц	0.5%-с ихгүй	Ихгүй
		Ялзарсан, хөгцөрсөн ба хортон шавжид идэгдсэн байдал	Байж болохгүй	Байхгүй
		Усанд хандлагдах бодис	30.0%-с багагүй	40.7%
		Үнслэг	16.5%-с ихгүй	4.7%
		Таних урвал	Флавоноид	Өгсөн
		Агаартан бактерийн тоо	10 ⁵ КҮН/г-с ихгүй	1.0*10 ⁵
		Хөгц мөөгөнцрийн тоо	10 ² КҮН/г-с ихгүй	10.0-с ихгүй
		<i>E.coli</i>	10 ² КҮН/г-с ихгүй	10.0-с ихгүй
		<i>Salmonella species</i>	Илрэх ёсгүй /1.0 г/	Илрээгүй

2	Гашуун банздоо (<i>Saussurea amara</i> L.)	Гадна байдал	-	Ногоон өнгийн, өвөрмөц үнэртэй.
		Чийглэг	8.0%-с ихгүй	5.9%
		Эрдэс хольц	1.0%-с ихгүй	Ихгүй
		Органик хольц	0.5%-с ихгүй	Ихгүй
		Ялзарсан, хөгцөрсөн ба хортон шавжид идэгдсэн байдал	Байж болохгүй	Байхгүй
		Усанд хандлагдах бодис	32.0%-с багагүй	33.8%
		Үнслэг	9.0%-с ихгүй	7.2%
		Таних урвал	Флавоноид	Өгсөн
		Агаартан бактерийн тоо	10^7 КҮН/г-с ихгүй	$2.0 \cdot 10^4$
		Хөгц мөөгөнцрийн тоо	10^5 КҮН/г-с ихгүй	10.0-с ихгүй
		<i>E.coli</i>	10^2 КҮН/г-с ихгүй	10.0-с ихгүй
3	Цэх галуун таваг (<i>Chiazospermum erectum</i> Bernh.)	Гадна байдал	-	Гүн ногоон өнгийн өвөрмөц үнэртэй.
		Чийглэг	8.0%-с ихгүй	6.5%
		Эрдэс хольц	1.0%-с ихгүй	Ихгүй
		Органик хольц	0.5%-с ихгүй	Ихгүй
		Ялзарсан, хөгцөрсөн ба хортон шавжид идэгдсэн байдал	Байж болохгүй	Байхгүй
		Усанд хандлагдах бодис	25.0%-с багагүй	39.5%
		Үнслэг	15%-с ихгүй	6.2%
		Таних урвал	Алкалоид	Өгсөн
		Агаартан бактерийн тоо	10^7 КҮН/г-с ихгүй	$1.0 \cdot 10^7$
		Хөгц мөөгөнцрийн тоо	10^3 КҮН/г-с ихгүй	10.0-с ихгүй
		<i>E.coli</i>	10^2 КҮН/г-с ихгүй	10.0-с ихгүй
4	Өвсөн гүргүүм (<i>Carthamus tinctorius</i> L.)	Гадна байдал	-	Улбар шар өнгийн өвөрмөц үнэртэй.
		Чийглэг	8.5%-с ихгүй	8.15%
		Эрдэс хольц	0.5%-с ихгүй	Ихгүй
		Органик хольц	1.0%-с ихгүй	Ихгүй
		Ялзарсан, хөгцөрсөн ба хортон шавжид идэгдсэн байдал	Байж болохгүй	Байхгүй
		Усанд хандлагдах бодис	30.0%-с багагүй	42.9%
		Үнслэг	16.5%-с ихгүй	13.34%
		Таних урвал	Флавоноид	Өгсөн
		Агаартан бактерийн тоо	10^7 КҮН/г-с ихгүй	$6.0 \cdot 10^3$
		Хөгц мөөгөнцрийн тоо	10^5 КҮН/г-с ихгүй	10.0-с ихгүй
		<i>E.coli</i>	10^2 КҮН/г-с ихгүй	10.0-с ихгүй
		<i>Salmonella species</i>	Илрэх ёсгүй /1.0 г/	Илрээгүй

Хепаклин-4 жорын шингэн хандны Нийлбэр флавоноидын чанарын болон тооны шинжилгээний үр дүн: Хепаклин-4 жорын найрлага дахь түүхий эдээс ус болон 40%, 70%-ийн этилийн спиртэн хандны нийлбэр

флавоноидын чанарын шинжилгээг хэд хэдэн систем ашиглан нимгэн үет хроматографийн аргаар явуулахад хамгийн тохиромжтой нь хлороформ:метанол: ус (7:3:0.4) уусгагчийн систем байв.

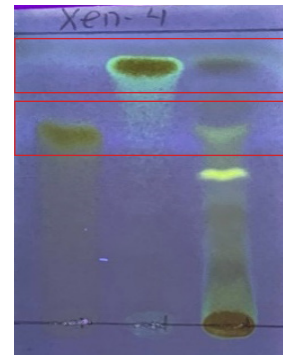


Зураг 1. Хепаклин-4 жорын шингэн хандны нимгэн үеийн хроматограмм

Уг судалгааны дүнд стандарт кверцетин $R_f=0.88$, рутин $R_f=0.4$ -тэй ижил түвшинд бор шаргал өнгийн толбо илэрсэн нь флавоноид байна.

Хепаклин-4 жороос өтгөн ханд болон мөхлөг эмийн хэлбэр гарган авсан үр дүн: Хепаклин-4 жорын 0.3мм жижиглэлтийн зэрэгтэй түүхий эдийг 1:1:1 харьцаагаар хэмжин авч 1:10 харьцаагаар 40%-ийн этилийн спиртэнд ремацерацийн аргаар хандлан, спиртийг нь вакуум ууршуулагчаар нэрж өтгөн ханд гарган авч флавоноидын чанарын шинжилгээг хэд хэдэн систем ашиглан нимгэн үет хроматографийн аргаар явуулахад

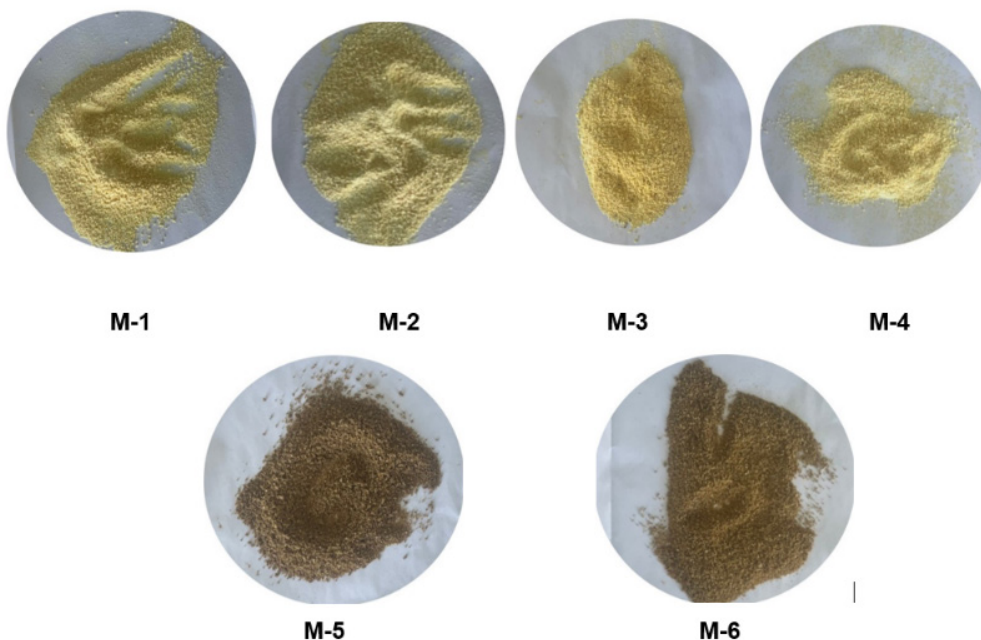
хамгийн тохиромжтой нь этилацетат-метанол-нэрмэл ус (8:2:1) уусгагчийн систем байв.



Зураг 2. Хепаклин-4 жорын өтгөн хандны нимгэн үеийн хроматограмм

Судалгааны дүнгээс харахад стандарт кверцетин $R_f=0.94$, рутин $R_f=0.6$ -тэй ижил түвшинд бор шаргал өнгийн толбо илэрсэн нь флавоноид байна.

Хепаклин-4 жорын найрлага бүхий өтгөн ханднаас мөхлөг эмийн хэлбэр гарган авсан технологийн судалгааны дүн: Мөхлөгийг чийгтэй мөхлөгжүүлэх аргаар дүүргэгч бодисоор глюкоз (усгүй), лактоз, арвайн гурил, холбогч бодисоор ПВП 6%, цардуул 8% байхаар тооцоолон хэд хэдэн мөхлөг гарган авах технологийн судалгаа хийсэн.



Зураг 3. Хепаклин-4 жороос гарган авсан 6 төрлийн мөхлөг эмийн хэлбэр

Тайлбар: Мөхлөг-1: дүүргэгч бодисоор глюкоз (усгүй), холбогч бодисоор ПВП 6%, Мөхлөг-2: дүүргэгч бодисоор глюкоз (усгүй), холбогч бодисоор цардуул 8%, Мөхлөг-3: дүүргэгч бодисоор лактоз, холбогч бодисоор ПВП 6% Мөхлөг-4: дүүргэгч бодисоор лактоз, холбогч бодисоор цардуул 8%, Мөхлөг-5: дүүргэгч бодисоор арвайн гурил, холбогч бодисоор ПВП 6%, Мөхлөг-6: дүүргэгч бодисоор арвайн гурил, холбогч бодисоор цардуул 8%

Мөхлөгийн урсах чанар, асгарах жин, чийглэг тодорхойлсон судалгааны дүн: Хепаклин-4 жороос хэд хэдэн хувилбараар (М-1, М-2, М-3, М-4, М-5, М-6) бэлтгэсэн мөхлөгийн асгарах жин, арсах чанарыг тодорхойллоо. Мөхлөгийн дүүргэгч бодисоор глюкоз (усгүй), лактоз, арвайн гурил, холбогч бодисоор цардуул 8%, ПВП 6% сонгон авч 6 хувилбараар мөхлөг бэлтгэж судалгаа хийсэн. Мөхлөгийн урсах чанар, асгарах жин, чийглэг тодорхойлсон дүнг хүснэгт 2-т харуулав.

Хүснэгт 2. Хепаклин-4 мөхлөг эмийн хэлбэрийн урсах чанар, асгарах жин, чийглэг тодорхойлсон дүн

№	Дүүргэгч бодис	Холбогч бодис	Урсах чанар (гр/сек)	Асгарах жин (гр/см ³)	Чийглэг
1	Глюкоз	ПВП 6%	27.82±0.32*	1.28±0.03*	5,9
2		Цардуул 8%	23.6±0.21**	1.28±0.02*	7,38
3	Лактоз	ПВП 6%	25.34±0.38*	1.22±0.03**	1,44
4		Цардуул 8%	27.53±0.58*	1.40±0.09**	1,65
5	Арвайн гурил	ПВП 6%	27.98±0.12*	1.20±0.04**	7,29
6		Цардуул 8%	25.41±0.42*	1.21±0.04*	6,2

n=3.0, p<0.01*, p<0.001**

Мөхлөгийн фракцын бүрэлдэхүүн, чийглэг тодорхойлсон судалгааны дүн: Мөхлөгийн фракцын бүрэлдэхүүнийг тодорхойлохдоо 0.5 мм, 0,8 мм, 1 мм диаметр бүхий шигшүүрээр гарсан фракц тус бүрийг жинлэн авч хэмжээг

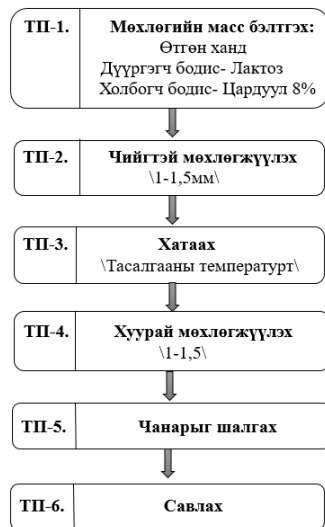
хувиар илэрхийлж тооцоолов. Мөхлөг тус бүрээс 1гр жинлэн авч 1050±5-д чийглэг тодорхойлогч ADAM (PMB53) багажаар тодорхойлов. (Хүснэгт 3)

Хүснэгт 3. Хепаклин-4 мөхлөг эмийн фракцын бүрэлдэхүүн тодорхойлсон дүн

Мөхлөгийн фракцын бүрэлдэхүүн	1мм	0.8мм	0.5мм
М-1	12.55%	29.5%	57.95%
М-2	13.3%	50%	36.7%
М-3	15%	54.6%	30.4%
М-4	5.15%	40.95%	53.9%
М-5	40.6%	31.1%	28.3%
М-6	17.7%	54.35%	27.95%

Дээрх судалгааны үр дүнгээс харахад мөхлөг гарган авах тохиромжтой дүүргэгч бодис нь лактоз, холбогч бодис нь цардуул 8% байв. Мөн арвайн гурил бүхий дүүргэгч бодистой мөхлөгийн урсах чанар, асгарах

жин нь харьцангуй сайн үзүүлэлттэй байсан. Цаашид чихрийн шижинтэй хүнд тус дүүргэгч бодис бүхий мөхлөгийг хэрэглэх нь илүү ач холбогдолтой хэмээн үзэж байна.



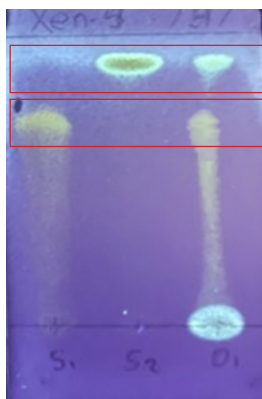
Зураг 4. Хепаклин-4 мөхлөг эмийн хэлбэр гарган авсан технологийн бүдүүвч

Тайлбар: ТП-Технологийн процесс

Дээрх судалгаанаас үзэхэд тохиромжтой туслах бодисыг соногохдоо дүүргэгч бодисоор лактоз, холбогч бодисоор цардуул 8%-ийг авч, чийгтэй мөхлөгжүүлэх аргаар мөхлөг эмийн хэлбэрийн технологийг боловсруулсан. (Зураг 4)

Мөхлөгт агуулагдах флавоноидын чанарын болон тооны шинжилгээний дүн:

Гарган авсан мөхлөгийг шингэн хэлбэрт оруулан 5 мкл-ийг хэмжин авч, силикагель (Silica gel 60 F254, Germany) ялтас дээр дусааж этилацетат- метанол- нэрмэл ус (8:2:1) уусгагчийн системд НҮХ-ийн аргаар явуулсан. (Зураг 5)



Зураг 5. Мөхлөгийн нимгэн үеийн хроматограмм

Тайлбар: стандарт рутин-S1, кверцетин-S2, хепаклин-4 мөхлөг-D1 гэсэн цэгүүдэд харьцуулан гаргаж.

Судалгааны дүнгээс харахад мөхлөгийн флавоноидын чанарын шинжилгээг НҮХ-ийн аргаар илрүүлэхэд стандарт кверцетин $R_f=0.98$, рутин $R_f=0.6$ -тэй ижил түвшинд бор шаргал өнгийн толбо илэрсэн нь флавоноид байна.

Дүгнэлт:

1. Хепаклин-4 жорын өтгөн ханднаас дүүргэгч бодисоор лактоз, холбогч бодисоор цардуул 8% сонгон авч чийгтэй мөхлөгжүүлэх аргаар мөхлөг эмийн хэлбэр гарган авах нь тохиромжтой байв.
2. Хепаклин-4 мөхлөгийн флавоноидын чанарын шинжилгээг НҮХ-ийн аргаар илрүүлэхэд стандарт кверцетин $R_f=0.98$, рутин $R_f=0.6$ -тэй ижил түвшинд бор шаргал өнгийн толбо илэрсэн нь флавоноид байна. Мөхлөгийн нийлбэр флавоноидын агууламжийг СФМ-ийн аргаар тодорхойлоход 401нм долгионы уртад $0.151 \pm 0.01\%$ байв.

Хэлцэмж: Л.Цэрэнтогтох (2005) нарын эрдэмтэд Байгал гүүнхөх (*Scutellaria baicalensis* Georgi.) ургамлын флавоноид нэгдлийн судалгаагаар этилацетатын фракцад 4 төрлийн флавоноид байгааг нимгэн үет хроматографийн аргаар илрүүлсэн.16 Гашуун банздоогийн (*Saussurea amara* L.) фитохимийн судалгаагаар терпеноидын төрлийн 4 бодис болох таракастерол, 3-О-ацетил-таракастерол, β -ситостерол, лупеол зэрэг флавоноидын төрлийн 3 бодис генкванин, апигенин-7-О-гликозид (козмосиин), апигенинийг тус тус анх удаа ялган авсан байна.17 Yubin Ji (2018) нарын судалгаагаар Өвсөн гүргүм (*Carthamus tinctorius* L.)-д флавоноидын агууламжийг спектрофотометрийн аргаар тодорхойлсон. Шинжилгээнд флавоноидын агууламжийг 3 удаа тодорхойлоход 20.63 мг/г, 20.61 мг/г, 20.58 мг/г байсан ба дунджаар 20.6 мг/г гэж тодорхойлсон.18 Цэх галуун таваг ургамал нь алкалоид агуулсан 56 ургамлын ангилалд багтах бөгөөд алкалоидын агууламж (0.18-2.14%) нь дөрөвдөх изохинолины бүлэгт хамаарагдах усанд бага зэрэг уусах протопин, берберин зэрэг биологийн идэвхт бодисууд орно. Нийлбэр алкалоидын зонхилох хувийг протопин эзэлдэг, түүний биологийн

идэвхийн судалгаагаар хавдрын эсийн колони үүсэлтийг саатуулдаг байна.19 Бид энэхүү судалгаагаар Хепаклин-4 жорын найрлага дахь ургамлын шингэн ханданд флаваноидын чанарын шинжилгээг НҮХ-ийн аргаар илрүүлэхэд стандарт кверцетин ($R_f=0.88$), рутин ($R_f=0.4$)-тэй ижил түвшинд бор шаргал өнгийн толбо илэрсэн, өтгөн ханданд стандарт кверцетин ($R_f=0.98$), рутин ($R_f=0.5$)-тай ижил түвшинд бор шаргал өнгийн толбо өгсөн ба флаваноид байгаа нь дээрх судлаачдын судалгааны үр дүнтэй дүйж байлаа.

Ном зүй:

1. Монгол улс Эрүүл мэндийн үзүүлэлт, Эрүүл мэндийн хөгжлийн төв. Улаанбаатар: 2023. х.129
2. Цэрэнцоо Б. Элэгний хавдрын эсэд Байгал Гүүнхөх (*Scutellaria baicalensis* Georgi) ургамлын үзүүлэх нөлөөг in vitro орчинд судалсан дүн. 2014. х.5.
3. Даариймаа Х. Гашуун банздоо/ *saussurea amara* L DC ийн фитохимийн судалгаа. 2006. х.4.
4. Цэцэнгоо Т. Уламжлалт анагаах ухаанд хэрэглэдэг Цэх галуун таваг ургамлын зарим in vitro судалгаа. 2006. х.5.
5. Болормаа З. Туршилтын амьтанд үүсгэсэн хордлогыг шалтгаант элэгний үрэвсэлд Өвсөн гүргүм (*Carthamus tinctorius*.L)-ийн үзүүлэх нөлөө. Анагаах ухааны магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. Улаанбаатар: Эрүүл Мэндийн Шинжлэх Ухааны Их Сургууль, 2010.
6. Батгэрэл Д. «Антидиабет-3 бэлдмэлийн чихрийн шижингийн эсрэг үйлдлийн фармакологи судалгаа. АУ-ны докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. Улаанбаатар: Эрүүл Мэндийн Шинжлэх Ухааны Их Сургууль; 2013.
7. Нэргүй Н. Элэгний хавдрын (hepg2) эсэд хепаклин-4-ийн үзүүлэх нөлөөг судалсан дүн. АУ-ы магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. Улаанбаатар. 2017. х.10.
8. Монгол улсын үндэсний фармакопей Анхдугаар хэвлэл. Улаанбаатар хот 2011 он. х.509-598.
9. Kurkin, V.A., Kharisova, A.V. Flavonoids of *Carthamus tinctorius* Flowers. *Chem Nat Compd* 50, p 446–448 (2014).
10. Эрдэнэцэцэг Г., Хандсүрэн С., Энхзаяа Ш. Эмийн технологи-2 боть. Улаанбаатар хот 2005 он. х.170-181.
11. Наранчимэг Э. Галены технологи хичээлийн дадлагын аргачлал. Улаанбаатар хот 2013 он. х.18-20.
12. Wagner H, Bladt S. *Plant drug analysis a thin layer chromatography atlas*. Springer. Germany. 2001. pp. 125-130, 195-210.
13. Государственный стандарт качества лекарственного средства Фармакопейная статья ГФ СССР XI издания.7-8
14. Амарзаяа Ц. Их таван салаа (*Plantago Major* L)-ны газрын дээрх хэсгээс мөхлөг эмийн хэлбэр гарган авах технологийн судалгаа. ЭЗУ-ы магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. Улаанбаатар. 2022. х.23-24.
15. Наранхүү М. Шимшин-6 уламжлалт талх эмнээс мөхлөг эмийн хэлбэр гарган авах технологийн судалгаа. Улаанбаатар. 2022. х.32-34.
16. Цэрэнтогтох Л. Байгалийн гүүн хөх (*Scutellaria baicalensis* Georgi) ургамлын флаваноид нэгдлийн судалгаа. Магистрын ажил. Улаанбаатар. 2005. х-5.
17. Даариймаа Х. Гашуун банздоо (*Saussurea amara* (L.)DC)-ийн фитохимийн судалгаа. Эмзүйн ухааны боловсролын докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. Улаанбаатар: 2006. х.26
18. Yubin Ji., Shizheng Guo., Bing Wang., Miao Yu. Extraction and determination of flavonoids in *Carthamus tinctorius*. 2018. p.1132
19. Цэцэнгоо Т. Уламжлалт анагаах ухаанд хэрэглэдэг цэх гаруун таваг (*Chiasospermum erectum* L.) ургамлын зарим in vitro судалгаа. АУ-ны магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. Улаанбаатар: 2014.

Уншин танилцаж, нийтлэх санал өгсөн:
ЭЗУ-ы доктор, дэд профессор
Ц.Алтантуяа