

ӨВСӨН ГҮРГЭМ (*CARTHAMUS TINCTORIUS L.*)-ИЙН БИОЛОГИЙН ИДЭВХТ ЗАРИМ БОДИС БОЛОН ХАНДНЫ АНТИОКСИДАНТ ИДЭВХИЙН СУДАЛГАА

Ганзориг Удвалцэцэг*, Мөнхбат Батбямба, Батсүх Цэрэндолгор

Эм Зүйн Удирдлага Зохион Байгуулалтын Тэнхим, Эм Зүйн Шинжлэх Ухааны Их Сургууль

*цахим хаяг: ganzorigudvaltsetseg@gmail.com

STUDY ON THE SOME BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *CARTHAMUS TINCTORIUS L.*

Udvaltsetseg Ganzorig*, Batbyamba Munkhbat, Tserendolgor Batsukh

Department of Pharmaceutical Management and Organization

Mongolian University of Pharmaceutical Sciences

*email: ganzorigudvaltsetseg@gmail.com

Удвалцэцэг
Ганзориг
Батсүх
Цэрэндолгор
Мөнхбат
Батбямба

Abstract:

Introduction: In recent years, the global incidence of cancer has risen sharply, becoming the second leading cause of mortality after cardiovascular diseases. Beyond these major health concerns, free radicals are identified as key contributors to diabetes, hepatitis, Alzheimer's disease, Parkinson's disease, aging, and related disorders. These reactive molecules are intermediate products of various redox reactions, characterized by their electrically neutral, multi-atomic structures containing unpaired electrons. Antioxidants play a crucial role in inhibiting lipid peroxidation in cellular membranes, thereby protecting cells from oxidative damage and degradation.

Carthamus tinctorius L. is used to improve blood circulation and to treat cardiovascular and gynecological diseases. It has also been used as an antiseptic, analgesic, antipyretic, and antidote.

Therefore, as it has been widely used in traditional medicine, the extraction of *Carthamus tinctorius L.*, determination of the qualitative and quantitative content of certain biologically active compounds, and evaluation of antioxidant activity formed the basis of this study.

Methods: The study was conducted at the laboratory of the Mongolian National University of Pharmaceutical Sciences and the pharmaceutical chemistry sector of the Institute of Pharmaceutical Studies. The raw material of *Carthamus tinctorius L.* was used to prepare the extract, and in accordance with the Mongolian National Pharmacopoeia method, the total flavonoids, safflomin A, and antioxidant activity were determined. The following equipment was used in the study: thin-layer chromatography plates (Silica gel 60 F254, Germany), UV lamp (MZ-01, China), water bath (DK-98-IIA), Soxhlet apparatus (TC SIMAX 200 mL, 8730/200), and spectrophotometer (UV/Vis-1700, Macy, China). The aerial parts of *Carthamus tinctorius L.* were extracted using remaceration, repercolation, and circulation methods with 70% ethanol and distilled water (1:10). The qualitative analysis of total flavonoids in the extract was conducted by thin-layer chromatography, quantitative content was determined using spectrophotometry, and antioxidant activity was assessed using the DPPH method. Statistical analysis was performed using SPSS-22.0 software.

Conclusion: The raw material of *Carthamus tinctorius L.* was extracted using 70% ethanol with remaceration, repercolation, and circulation methods to obtain an appropriate extract. The total flavonoid content in the extract was determined by spectrophotometry, with the circulation method proving to be the most suitable for extraction. Thin-layer chromatography (TLC) analysis of the ethanol extract of *Carthamus tinctorius L.* showed a brown-yellow spot at the same level as the standard substance quercetin (R_f - 0.92), indicating the presence of flavonoids. High-performance liquid chromatography (HPLC) analysis of the ethanol extract revealed safflomin A at a concentration of 0.315 mg/mL at a retention time of 15.082 minutes. Antioxidant activity, as assessed by the DPPH method, showed inhibition of 93.625% for a 1 mL sample, 63.125% for a 3 mL sample, and 5.125% for a 5 mL sample.

Key words: *Carthamus tinctorius L.*, antioxidant

Судалгааны ажлын үндэслэл

Сүүлийн жилүүдэд дэлхий дахинд хорт хавдрын өвчлөл эрчимтэй нэмэгдэж улмаар зүрх судасны өвчний дараа хүн амын нас баралтын хоёр дахь үндсэн шалтгаан болж байна. Хүн амын эрүүл мэндэд ноцтой хор нөлөө бүхий эдгээр өвчлөлөөс гадна чихрийн шижин, элэгний үрэвсэл, Альцгеймер, Паркинсоны өвчин, хөгшрөлт, түүнтэй холбоотой өвчлөл бий болох үндсэн шалтгаан нь чөлөөт радикалууд байдаг. Чөлөөт радикал гэдэг нь исэлдэн ангижрах олон янзын урвалын завсрын бүтээгдэхүүн бөгөөд цэнэггүй, чөлөөт электрон агуулсан олон атомт хэсгүүдтэй, урвалын өндөр идэвхтэй молекулууд байдаг. Энэхүү чөлөөт радикалуудыг дарангуйлах, идэвхгүй болгох үйлдэлтэй биологийн идэвхт нэгдлийг антиоксидант гэдэг.¹

Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.) нь цусны эргэлтийг сайжруулах, зүрх судас эмэгтэйчүүдийн өвчнийг эмчлэхэд хэрэглэдэг. Мөн ариутгах, өвдөлт намдаах, халуун бууруулах, хордлогын эсрэг эм болгон ашиглаж ирсэн.²

Иймд уламжлалт анагаах ухаанд өргөн хэрэглэгдэж ирсэн Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн ханд гарган авах, зарим биологийн идэвхт бодисын чанарын болон тооны агууламжийг тодорхойлох, антиоксидант идэвхийг тодорхойлох нь энэхүү судалгаа хийх үндэслэл болсон.

Судалгааны зорилго

Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн антиоксидант идэвх болон биологийн идэвхт зарим бодисын чанарын, тооны шинжилгээ хийнэ.

Судалгааны ажлын зорилт:

1. Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-

ийн биологийн идэвхт зарим бодисын чанарын болон тооны шинжилгээ хийх

2. Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн хандны антиоксидант идэвхийн судалгаа хийх

Судалгааны арга аргачлал

Циркуляцийн аргаар хандлах аргачлал: Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн түүхий эдийг 70% этилийн спирт, нэрмэл усанд 1:10 харьцаатай циркуляцийн аргаар хандална. Хандыг 72 цагийн турш хандлагч шингэнийг өнгөгүй болтол 70°C-ын температурт хандална. Гарган авсан хандыг тасалгааны хэмд тунгааж, шүүнэ.³

Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн флавоноидын чанарын шинжилгээний аргачлал

Нимгэн үет хроматографийн арга: Шинжилгээний дээж, стандарт рутины уусмал тус бүрээс 5 мкл-ийг хэмжин авч, силикагель (Silica gel 60 F254, Germany) ялтас дээр дусааж, хлороформ-метанол-ус (7:3:0.4) уусгагчийн системд хроматографийг явуулсан. Хроматограммыг 3% хөнгөн цагааны хлоридын спиртен уусмалаар шүршиж (Callag, MLC Spray cabinet, Germany) хатаасны дараа стандарт бодисын уусмалтай харьцуулан тодорхойллоо.^{4,5}

Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн нийлбэр флавоноидын тооны агууламжийг тодорхойлох: 1 мл хандыг 50 мл хэмжээст колбод хийж, 2 мл хөнгөн цагаан хлоридын 2% уусмал нэмээд уусмалыг 95%-ийн спиртен уусмалаар шингэлж (А уусмал) 30 минутын дараа гэрэл шингээлтийг 401 нм утгад спектрофотометрт хэмжинэ. Харьцуулах уусмалыг хөнгөн цагааны хлорид нэмэхгүйгээр дээрхийн адил бэлтгэсэн. (Б уусмал).

Стандарт бодис болох рутиныг 0.006 г нарийвчлалтай (0.0001 г) жинлэн авч бага хэмжээний цэвэр этанолд уусгаад 100 мл хэмжээст колбод хийж хэмжээс хүртэл 96% этанол нэмнэ. Бэлтгэсэн уусмалаас 15 мл-ийг 25 мл хэмжээст колбод авч дээр нь 1мл 2%-ийн хөнгөн цагаан хлорид, 3 дусал концентрацитай давсны хүчил нэмээд хэмжээст хүртэл 96% этанол нэмнэ. Урвалыг 40 минут явуулж, дараа нь гэрэл шингээлтийг долгионы уртын 401 нм утгад спектрофотометрээр хэмжинэ. Харьцуулах уусмалыг 2%-ийн хөнгөн цагааны хлорид нэмэхгүйгээр бэлтгэж хэмжинэ. Ургамлын түүхий эдэд агуулагдах нийлбэр флавоноидын хэмжээг дараах томьёогоор тооцож хувиар илэрхийлсэн.^{6,7}

$$X = \frac{DxV1xV3xm0xV02XC\%X100}{D0xm xV2XV01XV03 \ x(100-w)}$$

X – нийлбэр флавоноидын тоо хэмжээ,
стандарт рутинд шилжүүлснээр, %

D – шинжилж буй үүсмалын гэрэл шингээлт

D_0 – стандарт бодис рутины гэрлийн шингээлт,

M_0 -стандарт бодис рутины жин, гр

М-шинжилгээнд авсан ургамлын түүхий
эдийн жин, гр

C%-стандарт бодис рутины хэмжээ, %

Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн Саффломин А-ийн тооны агууламжийг тодорхойлох

Өндөр идэвхт шингэний хроматографийн арга: Хөдөлгөөнгүй фаз октадецилан, хөдөлгөөнт фаз метанол, ацетонитрил 0.7%, фосфатын хүчил (26:2:72) системийг ашигласан. Судалж буй ургамлын 70% спиртэн хандыг вакум ууршуулагчаар ууршуулна. Дээжийг 25%-ийн 50мл метанол нэмж хэт

авианд 40 минутын турш хөргөж дахин жинлэж, жингийн алдагдлыг 25%-ийн метаноолоор нөхнө. Уусмалаас 10мкл-ийг баганад тарьж, 403 нм хэмжилт хийсэн. Ургамалд агуулагдах гидросафлор шар А ($C_{27}H_{32}O_{16}$) 1.0 хувиас багагүй байна.⁸

$$X = \frac{S_x * a_{st} * V_x * C\% * 100}{S_x * a_x * V_{st} * 100}$$

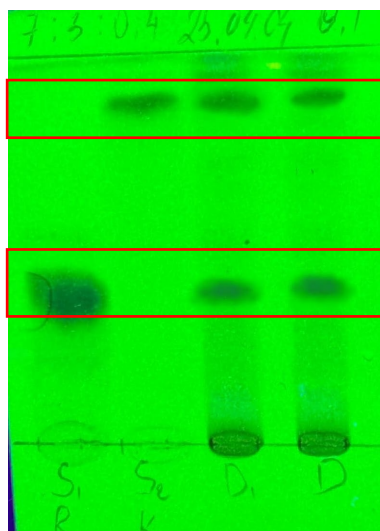
Антиоксидантидэвхтодорхойлох: Чөлөөт радикал саармагжуулах идэвхт одорхойлохдоо 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (DPPH)-ийг ашигласан. Ургамлын ханднаас 1мл, 3мл 5мл-ийг авч, 0.004%-ийн DPPH агуулсан 3мл метилийн спиртэн уусмал руу нэмнэ. Дараа нь тасалгааны хэмд, харанхуй газар 30 минут байлгана. Гэрлийн шингээлтийг 517 нм-т хэмжсэн. Харьцуулах уусмалаар метанол сонгон авна. Бүх туршилтыг 3 удаа давтсан. Аскорбины хүчлийг харьцуулах стандарт бодис болгон ашигласан. Чөлөөт радикал саармагжуулах идэвхийг дараах томьёогоор тооцсон.⁹

Percentage inhibition ratio (%)- [(A control- A sample) / (A control)]x100

Судалгааны үр дүн

Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн хандны флавоноидын чанарын шинжилгээний үр дүн

Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн 70% этилийн спиртэн хандны флавоноидын чанарын шинжилгээг хэд хэдэн систем ашиглан нимгэн үет хроматографийн аргаар явуулахад хамгийн тохиромжтой нь хлороформ-метанол-ус (7:3:0,4) уусгагчийн системд явуулсан (Зураг 1).



Picture 1. Thin layer chromatogram of flavonoids from *Carthamus tinctorius* L.

Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн **НҮ-ийн хроматограммд** стандарт рутин-*S1*, кверцетин-*S2*, дээж-*D1*, *D2*. **Хандны нимгэн үеийн хроматограммд** стандарт кверцетин ($R_f=0.94$), рутин ($R_f=0.57$)-тай ижил түвшинд бор шаргал өнгийн толбо илэрсэн нь флавоноид байна.

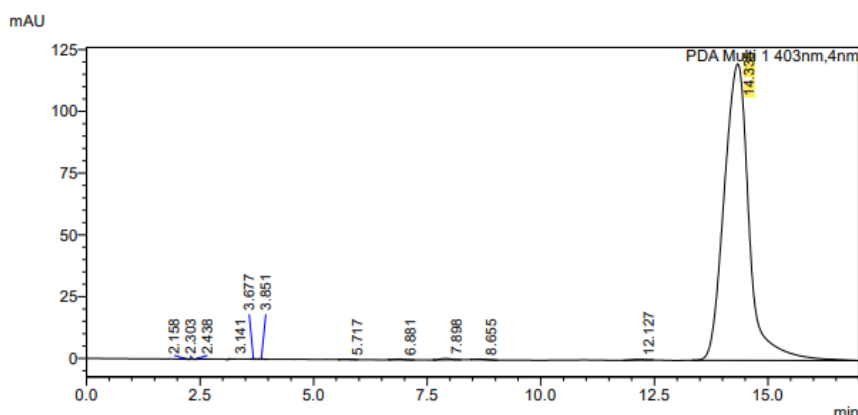
Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн хандны нийлбэр флавоноидын тооны агууламжийг тодорхойлсон дүн

Binomial name	Extract	Methods	Total flavonoid, %
<i>Carthamus tinctorius</i> L.	70% ethanol	Circulation	2.44 ± 0.03

Table 1. *Carthamus tinctorius* L. the amount of total flavonoid content determined in extract

Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийг циркуляцийн аргаар 70% спиртэнд хандлан, нийлбэр флавоноидын тооны агууламжийг тодорхойлоход $2.44 \pm 0.03\%$ байв.

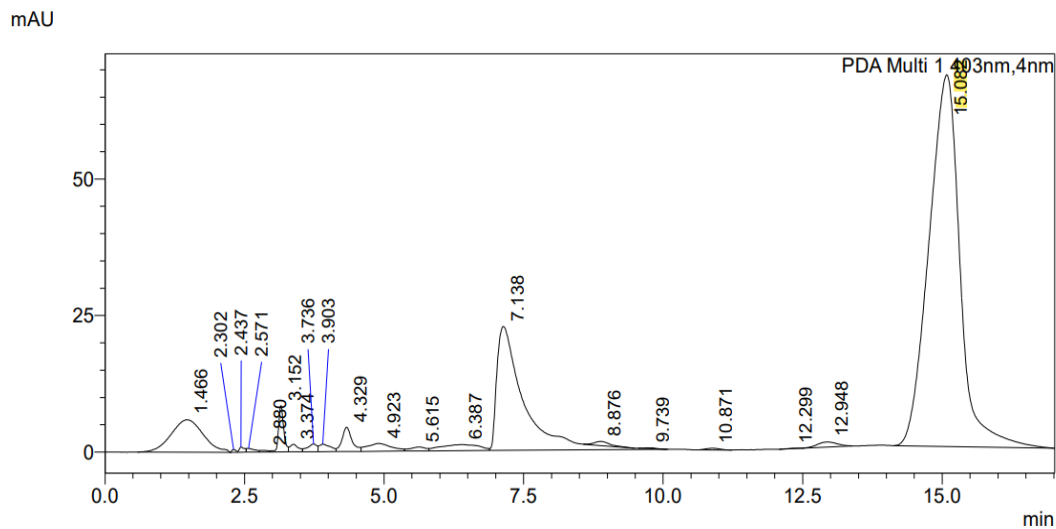
3.3 Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн Саффломин-А-г өндөр идэвхт шингэний хроматограф (ӨИШХГ)-ийн аргаар тодорхойлсон дүн



Picture 2. Standart Safflorin-A chromatogramm

Зураг 2-оос үзэхэд стандарт Саффломин-А ӨИШХГ-ийн аргаар тодорхойлсон хроматограммд баригдах хугацаа 14.33 минут байв.

Судалж буй ургамлын түүхий эдийг 70% спиртэн хандад агуулагдах Саффломин А-г ӨИШХГ-ийн аргаар тодорхойлов.



Picture 3. *Carthamus tinctorius* L. Safflomin-A chromatogramm

Зураг 3-т судалж буй түүхий эдийг 70 % спиртэнд хандлан, ӨИШХГ-ийн аргаар тодорхойлоход Саффломин-А баригдах хугацаа нь 15.082 минут, тооны агууламжийг тодорхойлоход 0.315мг/мл байв.

3.4 Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн хандны антиоксидант идэвхийг тодорхойлсон дүн:

Table 2. *Carthamus tinctorius* L. Antioxidant activity determined amount

n=3, p<0.05

Family	Binomial name	Organs	Conc, $\mu\text{g}/\text{мл}$	RSA %
Asteraceae	<i>Carthamus tinctorius</i> L.	Flower	1	93.625
			3	63.125
			5	5.125

Судалгааны дүнд бид ургамлын хандны чөлөөт радикалыг дарангуйлах идэвхийг тогтоосон. Уг судалгаанаас үзэхэд Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн ханд 1 мкг/мл тундаа дарангуйлах идэвх өндөр буюу антиоксидант идэвхтэй байна.

Бид уг судалгаагаар Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн хандны зарим биологийн идэвхт бодисын чанарын болон

тооны шинжилгээ хийсэн. Мөн уг ургамлын хандны антиоксидант идэвхийг нь судалсан.

Seok-Yeong Yu (2013) нарын судалгаагаар Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн үрээс гарган авсан хандны нийлбэр фенолт нэгдэл, флавоноид агууламжийг тодорхойлсон байна. Уг судалгааны дүнд нийлбэр фенолт нэгдэл 126.0 ± 2.4 мг/г, флавоноид 62.2 ± 1.9 мг/г агуулагдаж байжээ.¹⁰

Бидний судалгаагаар Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн 70% этилийн спиртэн хандны нийлбэр флавоноид $2.44 \pm 0.03\%$ агуулагдаж байгаа нь дээрх судлаачдын үр дүнтэй ойролцоо байна.

Rajeshkumar & Malarkodi (2014)-ийн судалгаагаар мөнгөний нано бөөмийг *Punica granatum* (анар) ханднаас гарган авч DPPH аргаар үнэлэхэд $IC_{50} < 150$ мкг/мл байснаар өндөр антиоксидант идэвхтэй байжээ.¹¹

Бидний судалгаанд Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.)-ийн хандны антиоксидант идэвхийг DPPH аргаар тодорхойлоход, $IC_{50} < 200$ мкг/мл байсан нь өндөр антиоксидант идэвхтэйг харуулж байна. Иймд бидний судалж буй ургамлын ханд нь чөлөөт радикал дарангуйлах чадварыг нэмэгдүүлж буй нь дээрх судалгаануудтай дүйж байна.

Дүгнэлт

Өвсөн гүргэм (*Carthamus tinctorius* L.) нь нийлбэр флавоноид, Саффломин А агуулдаг нь судалгаагаар тогтоогдлоо.

Антиоксидант идэвхийг тодорхойлоход антиоксидант идэвхтэй байгаа нь батлагдсан.

Ном зүй

1. Sun LP, Shi FF, Zhang WW, Zhang ZH, Wang K. Antioxidant and anti-inflammatory activities of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) honey extract. *Foods*. 2020 Aug 2;9(8):1039.
2. World Health Organization, Traditional medicine, fifty-sixth world health assembly A56/18. 2003.
3. Наранчимэг Э. Галены технологи хичээлийн дадлагын аргачлал. Улаанбаатар хот 2013 он. х.18-20.
4. Энхцэцэг Г, Хандсүрэн С, Энхзаяа Ш. Эмийн технологи-2 боть. Улаанбаатар хот 2005 он. х 170-81.
5. Wang AZ, Tepper JE. Nanotechnology in radiation oncology. *J Clin Oncol*. 2014;32(26):2879-2885.
6. Георгиевский В. П., Коммиссаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е. «Биологически активные вещества лекарственных растений». -Новосибирск.: 1990, СТр. 191-196.
7. Государственный стандарт качества лекарственного средства Фармакопейная статья ГФ СССР XI издания.7-8.
8. Монголын уламжлалт анагаах ухаанд хэрэглэгддэг түүхий эд, эмийн фармакофей 2017он х.95-96.
9. Kavaz, D., Faraj, R.K. Investigation of composition, antioxidant, antimicrobial and cytotoxic characteristics from *Juniperus sabina* and *Ferula communis* extracts. *Sci Rep* 13, 7193 (2023).
10. Seok-Yeong Yu, Young-Jun Lee, Jong-Dai Kim, Suk-Nam Kang, Seong-Kap Lee, Jung-Young Jang, Hyo-Ku Lee, Jeong-Ho Lim, Ok-Hwan Lee. Phenolic composition, antioxidant activity and anti-adipogenic effect of hot water extract from safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seed. 2013 Nov 28;5(12):4894-907.
11. Rajeshkumar & Malarkodi. Biosynthesis and Antimicrobial Activity of Semiconductor Nanoparticles against Oral Pathogens. 2014:2014:347167.