

ЯГААН ЦЭЭНЭЭС (*PAEONIA ANOMALA* L.) ХАНДМАЛ ГАРГАН АВАХ
ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА

Д. Оюунцэцэг, Г. Одонтуяа*

Эм Зүйн Шинжлэх Ухааны Их Сургууль

*odontuya.g@monos.mn

OPTIMAL METHOD FOR THE PREPARATION OF TINCTURE FROM *PAEONIA ANOMALA* L.

D. Oyuntsetseg, G. Odontuya*

Mongolian University of Pharmaceutical Sciences

*odontuya.g@monos.mn

Улаанбаатар
2020
Огноо
10
сар
10
өдөр

Abstract

Introduction: Due to social transition and change of many societal activities in Mongolia, there is an increasing need for pharmaceutical drugs to treat anxiety, stress, fatigue and insomnia. It is considered that medicinal plants used in traditional medicine as sedatives, anti-anxiety and anti-depressive activities could be effective. Our study focuses on exploring optimal methods for preparing tinctures from *Paeonia* L. genus species, a sedative in Mongolian traditional medicine, and studying their phytochemical compositions.

Materials and methods: Root and herb of *Paeonia anomala* L., grown in Mogod soum in Bulgan province, were used for the study.

Prepared herb and root were chopped and sieved into 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm and 5 mm sizes. Then from each size of two samples, a set was created with a 1:1 ratio. Finally 40 % ethanol (1:10 ratio with a set) was applied to prepare tincture through a traditional maceration method. The obtained tincture was analyzed for its color, quantity of biologically active compounds, dry residue, and absorption coefficient using an optimal particle size of samples, volume of the extractive liquid and tincture yield.

Tincture from the set of herb and root of *Paeonia anomala* L. was prepared using 3 methods, namely, by the traditional maceration; intensified maceration using the ultrasonic bath processing with 45 kHz at an ambient temperature; constant shaking in a heat of 30°-40°C.

Conclusion: The more optimal and effective method for preparing tincture from *Paeonia anomala* L. has been found to be the ultrasonic bath processing with 45 kHz for 6 h at an ambient temperature. Crude drug mixture of 2 mm sizes with 40% ethanol (where volume absorption coefficient was accounted to be 2.8) was mixed at a ratio of 1:10. In the obtained tincture, total phenols were determined as 0.58±0.003% in gallic acid equivalent and total monoterpene glycosides as 1.96±0.002% in paeoniflorin, which were the highest compared to other methods, indicating the method is the more optimal one.

Keywords: *Paeonia anomala*, herb, root, maceration, intensified maceration methods

Судалгааны ажлын үндэслэл

Нийгэм хөгжихийн хэрээр хотжилт, суурьшил нэмэгдэн хүмүүс ажлын байр, мөнгөн орлого, зарлага, ахуй амьдрал, гэр

бүлийн үүрэг хариуцлагатай холбоотойгоор стресс буюу цочролд ихээр өртөх болж, сэтгэл түгших зовуурь, нойргүйдэл эрс нэмэгдэж байна. Үүнтэй зэрэгцээд 2020 оноос хүн төрөлхтөн COVID-19 цар тахалд нэрвэгдсэн

нь стресс нэмэгдэх нэг том шалтгаан боллоо.

Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллагын (ДЭМБ) судалгаагаар 2010 онд бүртгэгдсэн нийт өвчлөлийн 15%-ийг сэтгэц, зан үйлийн эмгэг эзэлж байсан бол 2020 онд 20% болж нэмэгдэх магадлалтай гэжээ.^{1,2} Монгол улсын хувьд сэтгэц, зан үйлийн эмгэгийн тохиолдол 2000 онд 10.000 хүн амд 77.4 байсан бол 2016 онд 109.5 болж нэмэгджээ.^{3,4} Манай орны хүн амын дунд сэтгэцийн эрүүл мэндийн асуудлаар хийсэн судалгаа хомс байдаг. Харин 2010-2019 онд “Сэтгэцийн эрүүл мэнд” үндэсний хоёр дахь хөтөлбөрийг хэрэгжүүлсэн ба энэ хүрээнд 2013 онд ДЭМБ-ын дэмжлэгтэйгээр 11 аймаг, нийслэлийн 5 дүүрэгт нийт 15000 гаруй хүнийг хамруулсан “Хүн амын дунд зонхилон тохиолдох сэтгэцийн эмгэгийн тархалт” сэдэвт судалгаа хийсний дүнд судалгаанд хамрагдагсдын 65%-д нь сэтгэцийн тулгамдсан асуудал илэрчээ. Үүнд сэтгэл түгшилт 18.5%, нойргүйдэл 17.1%, архаг ядаргаа 16.2%, сэтгэл гутрал 6.6%, архинд донтох эмгэг 6.2% байгаа нь сэтгэцийн эмгэгийн өвчлөл манайд эрчтэй явагдаж байгааг харуулсан юм.^{3,4,5} Ер нь нийт хүн амын 37-38% нь сэтгэцийн эмгэгт өртөх магадлал өндөртэй бөгөөд энэхүү үзүүлэлт улам залуужиж, цаашид өсөх хандлагатай, эмнэлгийн тусламжийн анхан болон дунд шатанд эмчилгээний идэвх сайн, үр дүн өндөртэй, гаж нөлөө багатай тайвшруулах, мэдрэлийн ядаргаа, нойргүйдлийн үед хэрэглэх эмийн хүртээмж хязгаарлагдмал, дутмаг гэсэн дүн гарчээ.²⁻⁵ Эндээс манай оронд тайвшруулах, мэдрэлийн ядаргаа, нойргүйдлийг эмчлэх эмийн хэрэгцээ шаардлагатай ба өсөн нэмэгдэх хандлагатай байна. Иймд уламжлалт анагаах ухаанд мэдрэлийн ядаргаа, нойргүйдэл, таталт, уналтын эмчилгээнд хэрэглэдэг уламжлалтай ургамлуудаас орчин үеийн технологийн дэвшил, аргуудыг хэрэглэж энэ чиглэлийн эм бэлдмэл гарган авах нь эмчилгээний үр дүн

сайтай байх магадлал их юм.

Цээнийн зүйл ургамлуудын холтос, үр, цэцэг зэрэг эд эрхтэнийг дорно, өрнийн анагаах ухаанд эрт дээр үеэс хэрэглэж иржээ. Цээнийн эмийн түүхий эдээс бэлтгэсэн эмийг мэдрэлийн ядаргааны улмаас хэт сэрэмтгий болох, нойр хулжих, цухалдах, толгой эргэж нүд харанхуйлах, янз бүрийн шалтгаант таталт, татаж унах, хийрхэл болон гүйлгэх, цус багадах, хэвлийн хөндийгөөр өвдөх, сарын тэмдэг тогтмол ирэхгүй байх, савнаас цус алдах, үе мөчний төрөл бүрийн үрэвсэлт өвчин ревматизм, остеоартрит, тулай, гөлгөр булчингийн агчилт, багтраа зэрэг өвчний эмчилгээнд хэрэглэдэг. Мөн бөөрний үйл ажиллагаа алдагдах, цус өтгөрөх, хоолны шингэц муудах, амьсгалын замын өвчний үед хэрэглэж ирсэн уламжлалтай.⁶⁻⁹

Монголчууд үндсийг өвдөлт намдаах, яр шарх анагаах, ходоод үрэвслийг эмнэх зорилгоор хэрэглэж ирсэн ба жимсийг нь “согоон сав” гэж нэрлэн эмэгтэйчүүдийн өвчин, шээс задгайрах, тамир тэнхээ доройтох үед болон тайвшруулах үйлдэлтэйгээр хэрэглэдэг.^{6,9,10}

Цээнийн зүйл ургамлуудын уламжлалт анагаах ухаанд хэрэглэдэг уламжлал, химийн бүрэлдэхүүн, найрлагын судалгааны үр дүнд тулгуурлан түүнээс хандмал гарган авах оновчтой, үр дүнтэй аргыг сонгох нь энэхүү судалгааг хийх үндэслэл болж байна.

Зорилго, зорилт

Ягаан цээнийн эмийн түүхий эдээс хандмал гарган авах технологийн оновчтой, үр дүнтэй аргыг тогтоох зорилгын хүрээнд дараах зорилтуудыг дэвшүүлж байна.

1. Ягаан цээнийн түүхий эдийн тохиромжтой жижиглэлтийн зэрэг,

хандлагчийг шингээх коэффициентийг тодорхойлох.

2. Ягаан цээнээс мацерац, хэт авиагаар үйлчлэн хандлах, хандлалтыг байнгын хөдөлгөөнтэйгээр 30-40°C-т халааж эрчимжүүлэх аргуудаар хандмал гарган авч, технологийн оновчтой горим, аргыг сонгох.

Арга, аргачлал

Дээж бэлтгэл: Ягаан цээнийн газрын дээд хэсэг - өвсийг 2013 оны 7-р сарын эхээр Төв аймгийн Жаргалант сум, үндсийг 2009 оны 8-р сарын эхээр Булган аймгийн Могод сумын нутаг дэвсгэрээс түүж, хатааж, жижиглэн судалгаанд зориулан бэлтгэв. Ургамлын ангилал зүйн тодорхойлолтыг ШУА, Ботаникын цэцэрлэгт хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний тэргүүлэх ажилтан, ангилал зүйч профессор Ч.Санчир агсан хийсэн болно.

Хандмал гарган авах: Ягаан цээнийн өвс, үндсийг 1 мм, 2 мм, 3 мм, 4 мм, 5 мм хэмжээтэй шүүр бүхий ургамал жижиглэгч машинаар жижиглэж, тохирох голч бүхий шигшүүрээр шигшинэ. Дээрх жижиглэлтийн зэрэг бүхий өвс, үндэснээс тус бүр 1:1 харьцаатай авч, 40% этанолаар 1:10 харьцаагаар мацерацын аргаар хандмалыг бэлтгэнэ.

Хандмалын физик шинж чанарыг тодорхойлох: Хандмалын өнгө, хуурай үлдэгдэл, хувийн жин, спиртийн агууламжийг МУУФ-н арга зүйн дагуу тодорхойлно.¹¹

Чанарын шинжилгээ: Хандмалын чанарын шинжилгээг нимгэн үеийн хроматографийн аргаар силикагель F₂₅₄ ялтас ашиглан хийнэ.¹²

А. Фенолт нэгдэл, идээлгийн бодис – хроматограммыг байгалийн нэгдэл урвалж буюу 1 %-ийн дифенилборилэтиламин ба 5 %-ийн полиэтиленгликоль урвалжуудаар дараалуулан үйлчлэхэд хэт ягаан туяаны 365

нм долгионы урттай гэрэлд цагаан, цэнхэр, хөх толбо илэрнэ.

Б. Флавоноид – хроматограммыг байгалийн нэгдэл урвалжаар үйлчлэхэд хэт ягаан туяаны 365 нм долгионы урттай гэрэлд шар, шар ногоон, улбар шар флюоресценцтэй толбо илэрнэ.

В. Монотерпений гликозид – хроматограммыг 1 % ванилин ба 5 % H₂SO₄-ээр үйлчлэн 100°C-д халаахад үзэгдэх гэрэлд нэл ягаан, хөх, цэнхэр, улаан ягаан толбо илэрнэ.

Нийт фенолт нэгдлийн тоо хэмжээг тодорхойлох: Цээнийн хандмалаас 1 мл-ийг хэмжин 100 мл-ийн хэмжээст колбонд авч, хэмжээс хүртэл нэрсэн ус нэмнэ. Бэлтгэсэн уусмалыг тодорхой хэмжээгээр шингэрүүлэн Фолин-Чикольте урвалжтай урвалд оруулах ба үүссэн өнгөт нэгдлийн гэрэл шингээлтийг долгионы уртын 760 нм-ийн утганд спектрофотометрээр хэмжиж, стандарт бодис галлын хүчилд шилжүүлэн тодорхойлно.^{13,14,15}

Нийт монотерпений тоо хэмжээг тодорхойлох: Цээнийн хандмал дахь нийт монотерпений гликозидийг ОХУ-ын 13-р Фармакопей дэх арга зүйн дагуу тодорхойлов.¹⁶ Цээнийн хандмалаас 10 мл-ийг хэмжин авч, 10 мм-ийн голчтой, 2 г хөнгөнцагааны оксид агуулсан шилэн баганан дундуур нэвтрүүлсний дараа түүнээс тодорхой концентрацтай уусмал бэлтгэнэ. Үүнийг гидроксиламины шүлтийн уусмал ба төмрийн хлоридын (III) уусмалтай урвалд оруулж, үүссэн өнгөт нэгдлийн гэрэл шингээлтийг долгионы уртын 512 нм-ийн утганд спектрофотометрээр хэмжиж, стандарт бодис паеонифлоринд шилжүүлэн тодорхойлно.

Түүхий эдийн шингээх коэффициентийг тодорхойлох: Тохиромжтой жижиглэлтийн зэрэг бүхий түүхий эдийн хэмжээ, хандмалын гарц, хандлагч шингэний хэмжээгээр түүхий

эдийн шингээх коэффициентийг дараах томъёогоор бодно.¹⁷

$$\text{ШК} = \frac{V_1 - V_2}{A}$$

ШК - шингээх коэффициент

V_1 - хандлагчийн хэмжээ, мл

V_2 - гарган авсан хандмалын хэмжээ, мл

A - түүхий эдийн хэмжээ, г

Үр дүн

Ургамлын тохиромжтой жижиглэлтийн зэрэг: Ягаан цээнийн түүхий эдийн

төхиромжтой жижиглэлтийн зэргийг тогтоохын тулд үндэс ба өвсийг 1 мм, 2 мм, 3 мм, 4 мм, 5 мм-ийн хэмжээгээр жижиглэж, тохирох голч бүхий шигшүүрээр шигшив. Янз бүрийн жижиглэлтийн зэрэг бүхий түүхий эд тус бүрээс 20 г-ыг авч, 40% этанолоор түүхий эд ба хандлагч шингэний харьцаа 1:10 авч, мацерацын аргаар хандлав. Хандмалын чанарыг өнгө, түүн дэх нийт фенолт нэгдлийн тоо хэмжээ, хуурай үлдэгдлээр тодорхойлов (хүснэгт 1).

Table 1. Effect of the raw materials particle size on the quality of tincture and the quantity of biologically active substances

Particle size, mm	Tincture color	Total phenolics, %	Dry residue, %
1	Brown beige /bright/	0.30±0.001	3.1±0.005
2	Brown beige /bright/	0.31±0.0005	3.2±0.001
3	Brown beige /bright/	0.30±0.002	3.0±0.002
4	Brown beige /pale/	0.21±0.001	2.5±0.001
5	Brown beige /pale/	0.19±0.002	2.2±0.0005

Судалгааны дүнд түүхий эдийг 1-3 мм-ээр жижиглэн хандмал бэлтгэхэд өнгө ижил бор шаргал, нийт фенолт нэгдэл 0.30%, хуурай үлдэгдэл 3.1% байгаа бол харин 4-5 мм-ээр жижиглэхэд хандмалын өнгө бүдгэрч, нийт фенолт нэгдэл дунджаар 0.2%, хуурай үлдэгдэл 2.35% болж багассан байв. Иймд түүхий эдийг 1-3 мм-ээр жижиглэх нь илүү тохиромжтой юм.

Түүхий эдийн шингээх коэффициент: Түүхий эдийг 2 мм-ийн хэмжээтэй жижиглэж бэлтгэсэн хандмалын гарц, хандлагч шингэний хэмжээгээр түүхий эдийн шингээх коэффициентийг дараах томъёогоор тооцоолж, **2.8** гэж тогтоов.

$$\text{ШК} = \frac{V_1 - V_2}{A} = \frac{200 - 144}{20} = 2.8$$

Хандлагчийг шингээх коэффициентийг 2.8 гэж тогтоосныг үндэслэн түүхий эдийг хичнээн хэмжээний 40%-ийн этанолоор хандалж, тооцоолсон хэмжээний хандмал гаргаж авч болох талаар чиг авсан болно.

Ягаан цээнээс хандмал гарган авсан аргууд: Ягаан цээнийн хандмалыг дэвтээн хандлах буюу мацерац, хэт авиагаар үйлчлэн хандлах, хандлалтыг байнгын хөдөлгөөнтэйгээр 30°-40°С-д халааж эрчимжүүлэн хандлах аргуудаар гарган авч, үр дүнг хүснэгт 2-т харуулав.

Ягаан цээнээс мацерац, хэт авиагаар үйлчлэх, байнгын хөдөлгөөнтэйгээр 30-40°С-т халааж эрчимжүүлэн хандлах аргуудаар гарган авсан хандмалын гарц ижил байгаа нь ургамлын түүхий эдийн жижиглэлтийн зэрэг болон түүхий эдийн шингээх коэффициент

спиртийн агууламж 12.42%-иар багассан байв. Түүхий эдийг хэт авиагаар үйлчлэн хандлахад хандмал дахь биологийн идэвхт фенолт нэгдэл 0.58%, монотерпений гликозид 1.96 % буюу хамгийн ихээр агуулагдаж буй үр дүн өгсөн нь тухайн арга хамгийн сайн үр дүнтэй болохыг илтгэв. Мөн халааж гарган авсан хандмалд уламжлалт мацерацын аргаар гарган авсан хандмалынхаас их бодис хандлагдсан байв. Иймд түүхий эдийг хэт авиагаар үйлчлэн хандмал гарган авах нь илүү үр дүнтэй байв.

Хэлцэмж

Эм болон эрүүл мэндийн бүтээгдэхүүн дэх үйлчлэгч бодисын байдаа хүрч үйлчлэх, эмчилгээний идэвхтэй, гаж нөлөө, хорон чанар багатай, хүний бие махбодод нийцэлтэй, эмийн хэлбэр, гарган авах технологи ажиллагаа, хэрэглэхэд тохиромжтой, үнэ хямд байх нь нэн чухал юм.

Ханд, хандмал эмийн хэлбэр нь гаж нөлөө багатай, бусад эмийн бодистой хамт хэрэглэх үед нийцэл сайтай, бие махбодод хуримтлагддаггүй, нийцэл сайн, туслах бодис болон нарийн тоног төхөөрөмж шаардагддаггүй, бэлтгэх технологи нь энгийн, үнэ өртөг бага байдгаараа бусад эмийн хэлбэрээс давуу талтай.

Ханд, хандмалын чанар, эмийн ургамлын түүхий эдээс биологийн идэвхт бодисыг бүрэн хандлахад олон хүчин зүйл нөлөөлдөг ба эдгээрээс хандлах температур, хандлах хугацаа, түүхий эдийн жижиглэлтийн хэмжээ, хандлах арга голчлон нөлөөлдөг. Эдгээр технологийн үзүүлэлтүүдийг зөв тогтоосноор ханд, хандмал гарган авах оновчтой, эдийн засгийн хувьд үр дүнтэй технологийн аргыг сонгож, үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх, цаашид хэрэглэхэд хэрэгтэй байдаг.¹⁸⁻²²

Түүхий эдийн жижиглэлт хандлагдах бодисын хэмжээнд нөлөөлөх нь - Ургамлын түүхий эдийг жижиглэх тусам түүхий эд, хандлагч шингэн хоёрын хүрэлцэх гадаргуу нэмэгдэж, диффузийн процесс эрчимжиж, улмаар сайн явагддаг. Гэвч хэт их жижиглэвэл хандлагч шингэний нэвчин орох чадвар муудаж, хандлалт удааширдаг, түүхий эдийн жижиглэлт хэт том бол хандлагч шингэний хүрэлцэх гадаргуу багасаж, диффузи удааширдаг тул тохиромжтой жижиглэлт нь хандлагдах бодисын гарцыг нэмэгдүүлдэг.²³⁻²⁵

Туршилт судалгааны дүнд Ягаан цээнийн түүхий эдийг 1-3 мм-ээр жижиглэн хандалж гарган авсан хандмалын чанарын үзүүлэлт тохиромжтой ба биологийн идэвхт бодисын тоо хэмжээ хамгийн их байв (Хүснэгт 1 ба 2).

Хандлагдах бодисын хэмжээнд температур, хандлах хугацаа нөлөөлөх нь

- Хандлах температур, хугацааг нэмэгдүүлэхэд хандлагдах бодисын хэмжээ нэмэгддэг. Гэвч энэ нь үйлчлэгч бодисыг задралд хүргэж болзошгүй, ууршилтын нөлөөгөөр экстрагентын алдагдалд хүргэдэг.^{21,26-30}

Судалгааны дүнд байнгын хөдөлгөөнтэйгээр 30-40°C-т халааж эрчимжүүлэн хандлах аргаар гарган авсан хандмалд биологийн идэвхт бодисын тоо хэмжээ уламжлалт мацерацын аргаар бэлтгэсэн хандмалынхаас их байгаа боловч хандлах хугацааг нэмэгдүүлэхэд хандмалын спиртийн агууламж багасаж байв (Хүснэгт 2 ба 3).

Хандлах арга хандлагдах бодисын хэмжээнд нөлөөлөх нь

- Ханд, хандмалыг бэлтгэхдээ ихэвчлэн дэвтээн хандлах буюу уламжлалт мацерацын аргыг хэрэглэдэг. Энэ арга нь энгийн, нарийн тоног төхөөрөмж шаардагдахгүй боловч цаг хугацаа их зарцуулдаг, үйлчлэгч бодисыг бүрэн гүйцэд хандлахад учир дутагдалтай. Хандмалыг

богино долгион, хэт авиагаар үйлчлэн хандалж бэлтгэхэд хандлах хугацаа богиносох төдийгүй биологийн идэвхт бодисын ялгарах хэмжээг нэмэгдүүлдэг.¹⁸⁻²²

Цээнийн хандмалыг уламжлалт мацерацын арга, мөн хэт авиагаар үйлчлэн хандлах, байнгын хөдөлгөөнтэйгээр халааж хандлах зэрэг мацерацын эрчимжүүлсэн аргуудаар гарган авав. Туршилт судалгааны дүнд ургамлын түүхий эдийг 2 мм хэмжээтэй жижиглэж, ус шингээх коэффициентийг 2.8-аар тооцоолон хандлагч шингэнийг авах нь тохиромжтой байв.

Ягаан цээнийн эмийн түүхий эдүүдээс мацерацын 3 арга ашиглан хандмал гарган авахад хэт авиагаар үйлчлэн гарган авсан хандмалд нийт фенолт нэгдэл, нийт монотерпений гликозидийн тоо хэмжээ харьцангуй их байв (Хүснэгт 3).

Уламжлалт мацерацын аргаар хандмал гарган авахад хандлах хугацаа 168 цаг, тунгаах хугацаа 48-72 цаг, үйлчлэгч бодисын агууламж хэт авиагаар үйлчлэх, байнгын хөдөлгөөнтэйгээр 30-40°C-т халааж эрчимжүүлэн хандлах аргуудаас бага байв. Харин халааж хандлахад нийт фенолт нэгдэл, нийт монотерпений гликозидийн тоо хэмжээ мацерацын аргынхаас их боловч, спиртийн агууламж 35.03% болж багассан тул энэ арга тохиромжгүй юм.

Дүгнэлт

Ягаан цээнээс 1:10 харьцаатай хандмал бэлтгэх технологийн оновчтой үзүүлэлтүүдийг Ягаан цээнийн өвс, үндэсний жижиглэлт 1-3 мм, түүхий эдийн шингээх коэффициент 2.8, экстрагент 40% этанол, хандлах аргыг 45 КГц хэт авианы давтамжаар 6 цаг үйлчлэн хандлах мацерацын эрчимжүүлсэн арга гэж тогтоов. Гарган авсан хандмалд биологийн идэвхт нийт фенолт нэгдэл галлын хүчилд шилжүүлснээр

0.58±0.003%, нийт монотерпений гликозид паеонифлоринд шилжүүлснээр 1.96±0.002% буюу хамгийн их агуулагдаж байгаа тул Ягаан цээнээс хандмал бэлтгэх хамгийн үр дүнтэй арга гэж дүгнэв.

Ном зүй

1. Стрессийн статистик судалгаа, Америкийн сэтгэл зүйн холбоо, 2020, 11.
2. “Сэтгэцийн эрүүл мэнд” үндэсний хоёр дахь (2010-2019) хөтөлбөр, “Сэтгэцийн эрүүл мэндийн тусламж үйлчилгээний хүртээмж”-д хийсэн хөндлөнгийн үнэлгээний тайлан, 2018.
3. Сэтгэцийн эрүүл мэндийн статистик үзүүлэлт (2012-2016), СЭМҮТ, 2017, 5-9.
4. Эрүүл Мэндийн Хөгжлийн Төвийн тайлан, 2014-2016, 6-8.
5. Сэтгэцийн эрүүл мэнд үндэсний хөтөлбөрийн дунд хугацааны тайлан, 2014, 70-78.
6. Toma F., Selaru E., Georgescu M., Petra S., Padure I., Zamfir-Vasca D., Venat O. Studies to support the proclamation of peony as Romania's national flower. *Agro Life Scientific Journal*, 2013, 6(1), 103-112.
7. Лигаа У., Даваасүрэн Б., Нинжил Н. Монгол орны эмийн ургамлыг өрнө дорны анагаах ухаанд хэрэглэхүй. Улаанбаатар, ЖК хэвлэлийн газар, 2005, 480-482.
8. Хайдав Ц., Алтанчимэг Б., Варламова Т.С. Лекарственные растения в Монгольской медицине. Улан-Батор, Госиздательство, 1985, 152-153..
9. Володя Ц. Монгол орны эмийн ургамлыг эмнэлэгт хэрэглэх аргачлал. Улаанбаатар, ВITPRESS, 2014, 501-502.
10. Володя Ц., Цэрэнбалжир Д., Лхамжав Т.

- Монгол орны эмийн ургамал. Улаанбаатар, Admon принтинг, 2008, 334-336.
11. Монгол Улсын Үндэсний Фармакопей. Улаанбаатар, Соёмбо принтинг, 2011, 464-468.
 12. Wagner H., Blatt S. Plant drug analysis - Thin layer chromatography atlas, Springer, 1996, 73-96, 195-254, 335-338.
 13. Maurya S., Singh D. Quantitative analysis of total phenolic content in *Adhadota vasica* nees extracts. *International Journal of Pharmtech Research*, 2010, 2(4), 2403-2406.
 14. Ягаан цээнийн өвс, Монгол Улсын Үндэсний Фармакопейн өгүүлэл, MNS-0113-2020.
 15. Ягаан цээнийн үндэс, Монгол Улсын Үндэсний Фармакопейн өгүүлэл, MNS-0235-2021.
 16. Методы анализа лекарственного растительного сырья, Государственная Фармакопея Российской Федерации 13 издание, том 2, Москва, Издательство Научный центр экспертизы средств медицинского применения, 2015, 264-265.
 17. Яборова О.В., Соснина С.А., Турышев А.Ю. Выбор оптимальной технологии получения экстракта листьев Земляники садовой сухого. Медико-Фармацевтический Журнал, 2021, 1, 23-26.
 18. Поверин Д.И., Поверин А.Д. Ультразвуковая экстракция в промышленном производстве инстантных форм растительных субстратов. Промышленные Биотехнологии, 2006, 18-20.
 19. Zlabur J.S., Voca S., Dobricevic N., Plies-tic S., Galic A., Boricevic A., Boric N. Ultra-sound-assisted extraction of bioactive com-pounds from *Lemon balm* and *Peppermint leaves*. *International Agrophysics*, 2016, 30, 95-104.
 20. Tchabo W., Ma Y., Kwaw E., Xiao L., Wu M., Apaliya M.T. Impact of extraction parameters and their optimization on the nutraceuticals and antioxidant properties of aqueous extract mulberry leaf. *International Journal of Food Properties*, 2018, 21(1), 717-732.
 21. Garcia-Salas P., Morales-Soto A., Segu-ra-Carretero A., Fernández-Gutiérrez A. Phe-nolic-compound-extraction systems for fruit and vegetable samples. *Molecules*, 2010, 15, 8813-8826.
 22. Tchabo W., Ma Y., Engmann F.N., Zhang H. Ultrasound-assisted enzymatic extraction (UAEE) of phytochemical compounds from Mulberry (*Morus Nigra*) Must and optimiza-tion study using response surface methodol-ogy. *Industrial Crops and Products*, 2015, 63, 214-225.
 23. Pinelo M., Del Fabbro P., Manzocco L., Nunez M.J., Nicoli M.C. Optimization of continuous phenol extraction from *Vitis vinifera* byprod-ucts. *Food Chemistry*, 2005, 92, 109-117.
 24. Zhao X., Zhu H., Zhang G., Tang W. Effect of superfine grinding on the physicochemi-cal properties and antioxidant activity of red grape pomace powders. *Powder Technology*, 2015, 286, 838-844.
 25. Hu J., Chen Y., Ni D. Effect of superfine grind-ing on quality and antioxidant property of fine green tea powders. *LWT-Food Science and Technology*, 2012, 45, 8-12.
 26. Mokrani A., Madani K. Effect of solvent, time and temperature on the extraction of pheno-lic compounds and antioxidant capacity of peach (*Prunus persica* L.). fruit. *Separation and Purification Technology*, 2016, 162, 68-76.

27. Chiang P-S., Lee D-J., Whiteley C.G., Huang C-Y. Extracting antioxidant phenolic compounds from compressional-puffing pretreated *Pinus morrisonicola*: Effects of operational parameters, kinetics and characterization. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 2017, 75, 70-76.
28. Belwal T., Dhyani P., Bhatt I.D., Rawal R.S., Pande V. Optimization extraction conditions for improving phenolic content and antioxidant activity in *Berberis asiatica* fruits using response surface methodology (RSM). *Food Chemistry*, 2016, 207, 115-124.
29. Spigno G., Tramelli L., De Faveri D.M. Effects of extraction time, temperature and solvent on concentration and antioxidant activity of grape marc phenolics. *Journal of Food Engineering*, 2007, 81, 200-208.
30. Tan M., Tan C., Ho C. Effects of extraction solvent system, time and temperature on total phenolic content of Henna (*Lawsonia Inermis*) stems. *International Food Research Journal*, 2013, 20, 3117–3123.

Уншин танилцаж, нийтлэх санал өгсөн:
ЭЗУ-ы доктор, дэд профессор Р.Лхаасүрэн