

**Монгол чоногоно (*Jurinea mongolica* Maxim.) ургамлын фитохимийн судалгаа**М.Думаа^{1,3*}, Маргит Грунер², Люевкин Тило², Т.Солонго¹, Г.Чүнсриймятав¹, Ханс-Яаохим Кноелкер²¹Шинжлэх ухааны академи, Хими, химийн технологийн хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс²Дрездений техникийн их сургууль, Дрезден 01069, Герман улс³"Шинэ анагаах ухаан" их сургууль, Улаанбаатар 18130, Монгол улс

*E-mail: dumaa_mishig@yahoo.com

Хүлээн авсан: 24.10.2018

Хяналтанд: 25.10.2018

Хэвлэлтэнд авсан: 05.11.2018

Хураангуй: Манай орны унаган ургамалд багтдаг *Монгол чоногоно* (*Jurinea mongolica* Maxim.) ургамлын газрын дээд хэсгийн этилацетат, *n*-бутанол, петролейний эфирийн фракцаас гиспидулин, кверцетин-3-*O*-рутинозид, тараксастерол, лупеол, β -ситостерол бодисыг химийн цэвэр төлөв байдлаар ялгав. Тэдгээр бодисын молекулын бүтэц байгууламжийг НУТ, масс спектрометр, хроматомасс спектроскоп, ¹H ПСР, ¹³C болон хоёр хэмжээст ЦСР-ын спектроскопын аргаар таньж тодорхойлов. Судалгааны дүнд 2 фенолт нэгдэл, 2 тритерпен, 1 стеролын төрлийн бодисыг энэ зүйл ургамлаас анх удаа олсон нь шинжлэх ухааны шинэ мэдээлэл болов.

Түлхүүр үгс: *Монгол чоногоно, Нийлмэл цэцэгтэн, фенолт нэгдэл, тритерпен, стерол***ОРШИЛ**

Бид өмнөх судалгаандаа *Монгол чоногоно* ургамлын газрын дээд хэсгээс гиспидулин бодисыг цэврээр ялгаж түүний молекулын бүтэц байгууламжийг орчин үеийн спектроскопийн аргаар таньж тодорхойлсон ба тухайн ургамлын нийлбэр алкалоид зарим бүлэг хандны *S.aureus*, *M.luteus*, *S.epidermis* бактерийн ургалтыг дарангуйлсан идэвх, бактерийн антибиотикт тэсвэрлэх чадварыг дарангуйлах идэвх (quorum sensing), мутагенийг дарангуйлах идэвх болон тухайн ургамлын метанолын хандны антиоксидант идэвхийн судалгааг DPPH, ABTS аргаар харьцуулан тодорхойлсон үр дүнг мэдээлсэн билээ [1,2]. *Монгол чоногоно* (*Jurinea mongolica* Maxim.) нь олон наст өвслөг ургамал, нийлмэл цэцэгтний (Compositae) овогт багтдаг манай орны унаган ургамал юм [3]. *Чоногоны* төрлийн 250 зүйл ургамал Төв болон Зүүн өмнөд Ази, Газрын дундад тэнгисийн орчмоор нилээд ихээр тархан ургадаг тухай тэмдэглэсэн байна. Тэдгээрээс Турк улсын нутагт 19 зүйл *Чоногоно* ургадгаас 7 зүйл нь тухайн орны унаган ургамалд багтдаг [4,5]. Турк болон Энэтхэг улсын нутагт ургадаг зарим зүйл *Чоногоны* фитохими [6-11] болон уламжлалт анагаах ухаан хийгээд ардын эмнэлэт хэрэглэдэг тухай хэвлэлийн тоймд дурьдсан байна [12]. Бид энэхүү бүтээлдээ *Монгол чоногоно* (*Jurinea mongolica* Maxim.) ургамлын газрын дээд хэсгээс гиспидулин, кверцетин-3-*O*-рутинозид (рутин), лупеол, тараксастерол, β -ситостерол бодисыг химийн цэвэр төлөв байдлаар ялгаж тэдгээрийн молекулын бүтэц байгууламжийг нил улаан туяаны спектр, масс спектрометр болон орчин үеийн ¹H, ¹³C ба хоёр

хэмжээст (2D NMR: HSQC, HMBC, ¹H-¹H COSY, NOESY) ЦСР-ын спекторскопын аргаар таньж тодорхойлсон үр дүнг нэгтгэн мэдээлэв.

СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

Монгол чоногоно (*Jurinea mongolica* Maxim.) ургамлын газрын дээд хэсгийг 2014 оны 8 сард Дорноговь аймгийн Сайншанд сумын нутаг Ханбаянзүрх уулын хормой, элсэрхэг сайрын хөвөө, нүцгэн толгодоос түүж бэлтгэв. Тухайн ургамлын ангилал зүйн тодорхойлолтыг ШУА-ийн Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэнгийн проф., доктор Ч. Санчир хийв. Ургамлын хатаадас ШУА-ийн Хими, химийн технологийн хүрээлэнгийн Байгалийн нэгдлийн химийн лабораторид хадгалагдаж байна.

Арга зүй: *Монгол чоногоно* (*Jurinea mongolica* Maxim.) ургамлын газрын дээд хэсгийг түүж стандартын дагуу хатааж, нунтаглан бэлтгэв. Дээжийг 95%-ийн этилийн спиртээр перколяцийн аргаар хандлав. Хандлагч уусмалыг зайлуулсны дараа өтгөн хандыг нэрсэн усаар сүспензлэн петролейны эфир, хлороформ, этилацетат, *n*-бутанолоор дараалуулан хандалж, бүлэг хандыг гарган авав. Бүлэг ханд бүрт нимгэн үеийн хроматографийн (НҮХ) судалгаа хийж, хэт ягаан туяаны (ХЯТ) гэрлээр шарж, оношлуур урвалжаар илрүүлэн зохих дүн шинжилгээ хийв. Улмаар этилацетат, *n*-бутанол болон петролейний эфирийн бүлэг хандыг баганат хроматографийн (БХ) аргаар төрөл бүрийн уусгагчийн системийг ашиглан биологийн идэвхт бага молекулт нэгдлийг химийн цэвэр төлөв байдлаар ялган авч, тэдгээрийн

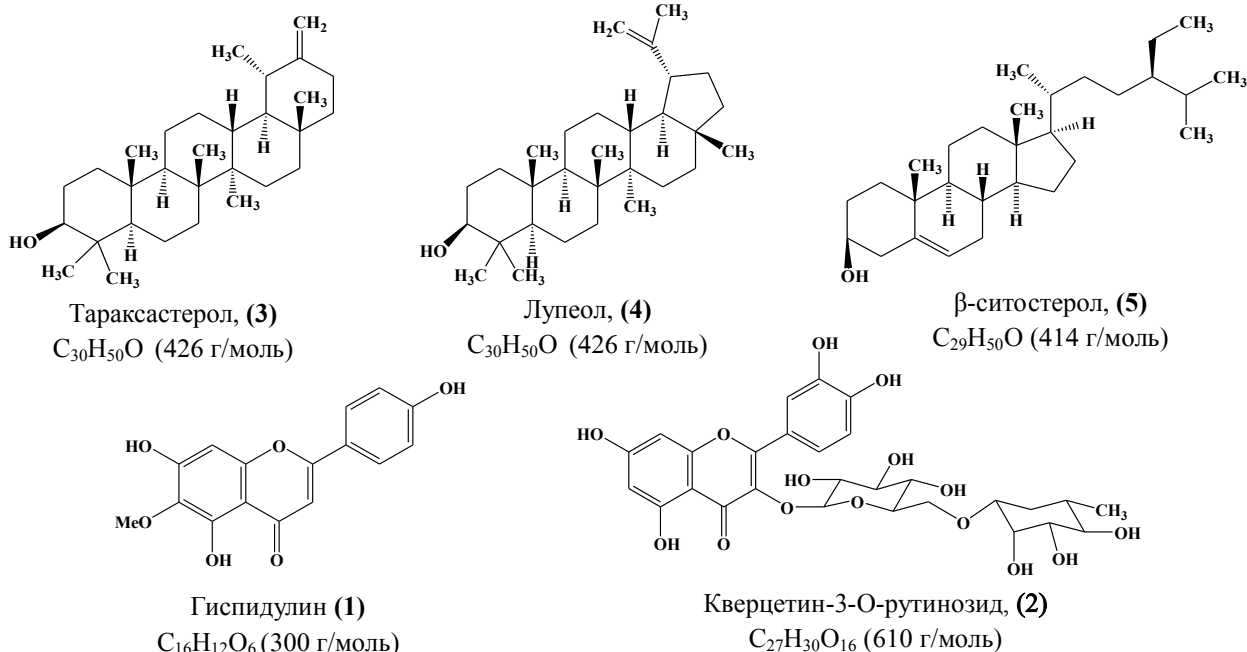
молекулын бүтэц байгууламжийг орчин үеийн спектроскопийн аргаар таньж тодорхойлов.

ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Монгол чоногоно (*Jurinea mongolica Maxim.*) ургамлын фитохимийн судалгаа: Монгол чоногоно (*Jurinea mongolica Maxim.*) ургамлын газрын дээд хэсгийг түүж агаар солилцох орчинд хатааж, гадны хольцоос цэвэрлэн бэлтгэв. Ийнхүү бэлтгэсэн дээжнээс 600 г-ыг жинлэн авч стандартын дагуу нунтаглаж, 2.7л 95%-ийн этилийн спиртээр перколяцийн аргаар тасалгааны температурт 3 удаа хандалсан. Этилийн спиртийг нам даралтын дор вакуум ууршуулагчаар нэрж, 93.34г өтгөн ханд гарган авав. Өтгөн хандыг нэрмэл усаар сүспензлэн петролейны эфир, хлороформ, этилацетат, н-бутаноолоор дараалан хандалж, 5.07г петролейны эфирийн бүлэг ханд, 1.91г хлороформын бүлэг ханд, 2.23г этилацетатын бүлэг ханд, 6.72г н-бутанолын бүлэг хандыг тус тус гарган авав. Усан үлдэгдлийг өтгөрүүлэхэд- 29.96г болов. Эдгээрээс этилацетат болон н-бутанолын фракцыг тус тус сонгон авч баганат хроматографийн (БХ) аргаар Sephadex LH-20 маркийн адсорбентийг ашиглан 100% ус, H₂O:CH₃OH-ын 9:1-ээс 5:5 системээр уусгагчийн туйлыг ихэсгэх дарааллаар угааж этилацетатын бүлэг хандны 55-62-р фракцаас Jm-1 (5.6мг), н-бутанолын бүлэг хандны 38-41-р фракцаас DM-Jm-1 (3.8мг) бодисыг тус тус химийн цэвэр төлөв байдлаар ялгав. Jm-1 бодис нь шар өнгөтэй нунтаг бодис, метанолд сайн уусна, хлороформд уусахгүй. Тухайн бодисын масс нь ESI-MS *m/z*, 301.25 [M+H⁺ байсан ба түүнийг метанолд (MeOD₃) уусгаж Bruker Avance 600 МГц багаж дээр ¹H ПСР, ¹³C ба хоёр хэмжээст цөмийн соронзон резонансийн (ЦСР) спекрийг бүртгэж, судалгааны дүнд тайлал хийж тухайн бодис нь C₁₆H₁₂O₆ химийн томёотой, 300.25 молекул масстай, флавоны бүлэгт хамрагдах зургаан ароматик протон, нэг метоксил, гурван гидроксил бүлэг агуулсан 5,7-дигидрокси-2-(4-гидроксифенил)-6-метокси-4Н-хромен-4-оне буюу Гиспидулин (Hispidulin) (1) бодис болохыг таньж тодорхойлов (1-р зураг). Харин DM-Jm-1 (3.8мг) бодис нь шаргал өнгийн нунтаг, диметилсульфиокси болон усанд уусна, хлороформд уусахгүй. Тухайн бодисыг (MeOD₃) уусгаж Bruker Avance 600 МГц багаж дээр ¹H ПСР, ¹³C, ¹³C-DEPT-135 ба хоёр хэмжээст (HSQC, HMBC, ¹H-¹H COSY, NOESY) цөмийн соронзон резонансийн (ЦСР) спекрийн аргаар судалж, бүртгэгдсэн спектрт тайлал хийж, бусад судлаачдын үр дүнтэй жиших замаар C₂₇H₃₀O₁₆ ерөнхий томёотой, 610 молекул масстай, кверцетин-3-О-рутинозид бодис (2) болохыг таньж тодорхойлов (1-р зураг). Монгол чоногоно ургамлын петролейний эфирийн (4.51г) бүлэг хандыг сонгон авч баганат

хроматографийн аргаар судлав. Баганын хэмжээ (34 x 4) см, (60 F₂₅₄0.063 – 0.200 mm, 230 mesh Darmstadt, Germany) маркийн силикагелийг ашиглаж, петролейний эфир : ацетоны 40:1-ээс эхлэн 1:1 харьцаатай уусгагчийн систем, цэвэр ацетоноор дараалан угааж, нимгэн үеийн хроматографийн (НҮХ) аргаар хяналт тавив. Ижил төстэй фракцуудыг нийлүүлэх замаар 7 (А-6.3 мг, В-584.6 мг, С-451.2 мг, D-56.8 мг, E-248.9 мг, E1-130.7 мг, F-144.8 мг, G-219.1 мг) нийлмэл фракц гарган авлаа. Эдгээрээс E-248.9 мг петролейний эфирийн фракцид дахин баганат хроматографийн (27x1.8 см) судалгаа хийв. Силикагель (60 F₂₅₄0.063 – 0.200 mm, 230 mesh Darmstadt, Germany) 9 г, уусгагчийн систем: цэвэр хлороформоор эхэлж, хлороформ : мтанолын 99:1, 98:2, 97:3, 96:4, 95:5 уусгагчийн системийн туйлыг ихэсгэж, эцэст нь цэвэр метаноолоор дараалуулан угаахад ,9-р фракцаас эхлэн цагаан өнгийн хөвсгөр бодис талсжин буусан. Улмаар DM-JM-15, 17.7 мг; DM-JM-29, 21.6 мг; DM-JM-78-82, 47.8 мг бодисыг тус тус химийн цэвэр төлөв байдлаар ялгав. Эдгээр бодисыг хлороформд (CDCl₃) уусгаж, Bruker Avance 600 МГц багаж дээр ¹H ПСР, ¹³C, ¹³C-DEPT-135 ба хоёр хэмжээст (HSQC, HMBC, ¹H-¹H COSY, NOESY) ЦСР-ийн спекрийн аргаар судалж, тэдгээрийн спектрт тайлал хийж, бусад судлаачдын үр дүнтэй жиших замаар Таракастерол (3), Лупеол (4), β-ситостерол (5) бодис болохыг таньж тодорхойлсон дүнг 1-р зурагт үзүүлэв.

Гиспидулин (1): Jm-1 (5.6 мг) бодис нь шар өнгөтэй нунтаг, метанолд сайн уусна, хлороформ, дихлорометанд уусахгүй. Тухайн бодисын масс нь ESI-MS *m/z*: 301.25 [M+H⁺] байсан ба түүний устөрөгчийн болон нүүрстөрөнчийн атомын тоо, тэдгээрийн харилцан үйлчлэлийг тогтоох зорилгоор түүнийг метанолд (MeOD₃) уусгаж Bruker Avance 600MHz багаж дээр ¹H ПСР ба ¹³C, ЦСР-ын спектрыг бүртгэв. ¹H ПСР-ын спектрийн судалгааны дүнд δ 13.01-3.92 саяны хэсгийн (с.х.) химийн шилжилтийн утганд нийтдээ 12 устөрөгчийн атомын сигнал илэрлээ. Эдгээр устөрөгчийн атомын сигналыг түүний мультиплет чанар, спин, спины харилцан үйлчлэлийн (ССХҮ) тогтмолыг харгалзан байрлалыг нь тогтоов. δ 6.57 (1H, s, H-3) ба δ 6.50 (1H, s, H-8) с.х.-ийн химийн шилжилтийн утганд тус бүр 1 протоны идэвхтэй 2 синглет сигнал илэрснийг H-3, H-8 байрлалд, δ 7.90 (2H, d, J=8.6 Гц, H-2', H-6') ба δ 6.95 (2H, d, J=8.6 Гц, H-3', H-5') с.х.-ийн химийн шилжилтийн утганд тус бүр 2 протоны идэвхтэй, 8.6 Гц-ийн ССХҮ-ийн тогтмолтой 2 дублет сигнал илэрснийг H-2', H-6', H-3' ба H-5' байрлалуудад тус тус оноосон. Харин δ 3.92 с.х.-ийн химийн шилжилтийн утганд 3 протоны идэвхтэй 1 синглет сигнал илэрснийг метоксил бүлэгт оноолоо. Ийнхүү ¹H ПСР-ын спектрийн судалгааны дүнд 1 метоксил бүлэг, 6 ароматик протон агуулсан



Зураг 1. Монгол чоногоно ургамлаас ялгасан бодисын молекулын бүтэц байгууламж

нэгдэл байгааг тогтоов. Тухайн бодисын ¹³C ЦСР-ын спектрийг бүртгэхэд нийтдээ 16 нүүрстөрөгчийн атомын сигнал илрэв. δ 166, 164, 134.3, 156, 154, 162.5, 124, 105 с.х.-ийн хими шилжилтийн утганд илэрсэн 8 нүүрстөрөгчийн атомын сигнал нь соронзон орны харьцангуй сул талбайд илэрсэн нь тухайн нүүрстөрөгчийн атомууд устөрөгчийн атомтай холбогдоогүй байх магадлалтай гэж үзэв. δ 183.5 с.х.-т илэрсэн нүүрстөрөгчийн атомын сигналыг 4-р байрлал дээрх СО бүлгийн сигналд оноов. Харин соронзон орны харьцангуй хүчтэй талбайд δ 60.8 с.х.-т 1 сигнал илэрснийг метоксил бүлгийн нүүрстөрөгчийн атомд оноосон. Δ 103, 97, 129.2 ба 117.5 с.х.-ийн хими шилжилтийн утганд илэрсэн сигналыг метин бүлгийн нүүрстөрөгчийн атомуудад тус тус оноов. Ийнхүү ¹³C ЦСР-ын спектрийн судалгааны дүнгээс тухайн бодис нь нийт 16 нүүрстөрөгчийн атом агуулсан түүний 8 нүүрстөрөгчийн атом нь дөрөв халагдсан, нэг метоксил, нэг карбонил бүлэг агуулсан болохыг урьдчилсан байдлаар тогтоов. Улмаар Jm-1 бодисын хоёр хэмжээст HSQC спектрийг бүртгэв. Тухайн спектрийн дүнд тус бүр нэг протоны идэвхтэй δ103 с.х.ба δ 97 с.х.-ийн хими шилжилтийн утганд 2 нүүрстөрөгчийн атомын сигнал илэрснийг Н-3 ба Н-8 байрлал дахь метин бүлгийн сигналд, δ 60.8с.х.-ийн нүүрстөрөгчийн атомын сигналыг Н-11байрлал дахь метоксил бүлэгт, харин δ 183.5 с.х.-т байгаа нэг нүүрстөрөгчийн атомыг Н-4 байрлал дахь (-СО) бүлэгт, δ 103, 97, 129.2, 117.5 с.х.-т илэрсэн 6 нүүрстөрөгчийн атомын сигналыг Н-3, Н-8, Н-2', Н-3', Н-5', Н-6' байрлалын устөрөгчийн атомуудтай тус тус холбоотой байгааг тогтоолоо. Харин δ166, 164, 134.3, 156, 154, 162.5, 124, 105 с.х.-т бүртгэгдсэн 8

нүүрстөрөгчийн атомын сигналыг дөрөв халагдсан болохыг тогтоов. Jm-1 бодисын НМВС спектрийн дүнд ароматик мужид δ Н-3 (1H, s) протон нь С-10, С-1', С-9; Н-8(1H, s) протон нь С-10, С-6, С-5; Н-2' (2H, d, J=8.6 Гц) протон нь С-3', С-4', С-2 ба Н-6' (2H, d, J=8.6 Гц) протон нь С-1', С-4', С-2 ба Н-3' (2H, d, J=8.6 Гц) протон нь С-1', С-4'; Н-5' (2H, d, J=8.6 Гц) протон нь С-4', С-3', С-1'; Н-11 (3H, s) протон нь С-6 нүүрстөрөгчийн атомтай тус тус алсын харилцан үйлчлэл үзүүлж байв. Бид “Jm-1” бодисын бүтэц байгууламжийг ¹H, ¹³C ба хоёр хэмжээст ЦСР-ын спектроскопийн судалгааны дүнд тайлал хийж, бусад судлаачдын үр дүнтэй жиших замаар тухайн бодис нь C₁₆H₁₂O₆ ерөнхий томъёотой, 300.266 молекул масстай, флавоны бүлэгт хамрагдах 1 метоксил, 3 гидроксил бүлэг агуулсан 5,7-дигидрокси-2-(4-гидроксифенил)-6-метокси-4H-хромен-4-он буюу Гиспидулин (Hispidulin) болохыг таньж тогтоов[13].

Кверцетин-3-О-рутинозид (2): DM-Jm-1 (3.8 мг) бодис нь шар өнгийн нунтаг, метанол болон усанд уусна. EtOAc:EtOH:H₂O (77:15:8) уусгагчийн системд нимгэн үеийн хроматографийн аргаар судлахад түүний R_f = 0.49 байв. Нүдэнд үзэгдэх гэрэлд шар флуоресценцтэй, ХЯТ-ны лапны 254 нм долгионы урттай гэрлээр шарахад ягаан, 365 нм-т тод шар флуоресценц өгнө. ([α]_D²⁰ = 17.81 (с 0.073, MeOH). UV (MeOH): λ_{max} = 257, 268 (sh), 299 (sh), 354 nm. НУТ-ны спекрт 3306, 2949, 2922, 2850, 1710, 1648, 1603, 1495, 1454, 1357, 1295, 1199, 1169, 1060, 807 cm⁻¹. ESI-MS [M + H]⁺ ион m/z = 611 байв ¹H ПСР спекрт ароматик мужид: δ_H = 6.26 (d, J=2.1 Hz, Н-6), 6.45 (d, J=2.1 Hz, Н-8), 7.68 (dd, J=8.4, 2.2 Hz, Н-6'), 6.92 (d, J=8.4 Hz, Н-5'), 7.71 (J=2.2 Hz, Н-2')

болон 3.29-3.84 с.х-н хооронд олон тооны сахарын протоны мультиплет хэлбэрийн сигналууд илрэв. Хоёр хэмжээст НМВС спектрт рамнозын аномер протоны сигнал $\delta_{\text{H}} = 4.56$ с.х.-т, Н-1^{'''}) нь С6^{''} глюкозын нүүрстөрөгчийн атомтай ($\delta_{\text{C}}=68.5$) огтлолцсон сигнал үзүүлсэн нь рутинозид бүлэгтэй болохыг тогтоов. Мөн $\delta_{\text{H}} 5.15$ с.х.-т илэрсэн аномер протоны сигнал нь 135.62 с.х.-т байгаа нүүрстөрөгчийн атомтай огтлолцсон сигнал өгсөн нь флавонолын цагирагийн С-3 байрлалд орших гидроксильн бүлгээр сахарын хэсэгтэй холбогдсон болохыг тус тус харуулж байна. Мөн ¹³С ЦСР-ын (200МГц, MeOD₃) спектрт δ 158.99 (С-2), 135.62 (С-3), 179.43 (С-4), 163.50 (С-5), 99.98 (С-6), 167.0 (С-7), 94.80 (С-8), 158.50 (С-9), 106.0 (С-10), 123.20 (С-1'), 118.0 (С-2'), 146.0 (С-3'), 150.0 (С-4'), 117.10 (С-5'), 123.55 (С-6') нүүрстөрөгчийн атомын сигналууд илрэв. Ийнхүү тухайн бодисын молекулын бүтэц байгууламжийг ¹Н, ¹³С болон хоёр хэмжээст ЦСР-ийн спектрийн үр дүнд тайлал хийж, бусад судлаачдын үр дүнтэй жиших замаар 610 молекул масстай, C₂₇H₃₀O₁₆ химийн томъёотой, *кверцетин-3-О-рутинозид* (рутин) [14-16] болохыг таньж тодорхойлов. Уг бодис нь хоёр сахарын (глюкоз, рамноз) бүлэг агуулсан, тетрагидроксифлавоний бүлэгт хамаарагддаг, хүчтэй антиоксидант идэвхитэй бодис болохыг судлаачид тогтоожээ [17-18].

Таракастерол (3): DM-JM-15 бодис нь (17.7мг) цагаан өнгийн хөнгөн, хөвсгөр нунтаг. Хлороформд сайн уусна, метанолд уусахгүй. ХЯТ-ны 254 нм гэрэлд бор ягаан өнгийн флюоресценц өгнө. 5%-ын этанол дахь H₂SO₄-ээр үйлчлэхэд бараан өнгийн толбо илрэх ба НУТ-ны спектрийн судалгаагаар 3421.72 см⁻¹ тоон уганд нилээд өргөссөн шингээлтийн зурвас илэрсэн нь гидроксил бүлэг (-ОН), 2931.72 см⁻¹, 2868.15 см⁻¹ тоон уганд (-CH₂, -CH₃) бүлгийн С-Н холбооны валентийн хэлбэлзэл, 1734.01 см⁻¹, 1701.22 см⁻¹ тоон уганд -COOH, карбонил бүлгийн (=CO) холбооны валентийн хэлбэлзэл, 1458.16, 1301.03, 1188.15, 1039.63, 879.54, 669.30 см⁻¹-т илэрсэн шингээлтүүд нь харилцан үйлчлэлцсэн метилен (-CH₂), метин (CH) бүлгүүд байх магадлалтай гэж үзлээ. Тухайн бодисыг (CDCl₃) уусгаж, масс спектрометр (MS), хийн хроматограф масс спектрометр (GC-MS), ¹Н ПСР, ¹³С, хоёр хэмжээст ЦСР-ын спектроскопийн аргаар тус тус судалж, судалгааны үр дүнг бусад эрдэмтдийн судалгааны дүнтэй харьцуулан жишиж C₃₀H₅₀O химийн томъёотой, 426.729 молекул масстай таракастерол (3) бодис болохыг таньж тодорхойллоо [19-20]. Тухайн бодисын ESI – MS: [M + H]⁺ 427, GS–MS = 426 байв.

Лупеол (4): DM-JM-15 бодис нь (21.6 мг) цагаан өнгийн хөнгөн, хөвсгөр нунтаг. Хлороформд сайн уусна, метанолд уусахгүй. ХЯТ-ны 254 нм гэрэлд

бор ягаан өнгийн флюоресценц өгнө. 5%-ын этанол дахь H₂SO₄-ээр үйлчлэхэд бараан өнгийн толбо илэрнэ. Тухайн бодисыг хлороформд (CDCl₃) уусгаж, масс спектрометр (MS), хийн хроматографи масс спектроскоп (GC-MS), ¹Н ПСР, ¹³С, хоёр хэмжээст ЦСР-ын спектроскопийн үр дүнг бусад эрдэмтдийн судалгааны дүнтэй харьцуулан жишиж C₃₀H₅₀O химийн томъёотой, 426.72 молекул масстай, Лупеол (4) бодис болохыг таньж тодорхойллоо [19-20]. Түүний масс спектрометр болон хроматомасс спектрометрийн судалгааны үр дүн ESI–MS: [M + H]⁺ 427 ба GS–MS M=426 тус тус гарав.

β-Ситостерол (5): DM-JM-78-82 бодис (47.8мг) өнгөгүй зүү хэлбэрийн талст. Хлороформд сайн уусна, метанолд уусахгүй. ХЯТ-ны 254 нм гэрэлд бор ягаан өнгийн флюоресценц өгнө. 5%-ын этанол дахь H₂SO₄-ээр үйлчлэхэд бараан өнгийн толбо илэрнэ. Тухайн бодисыг (CDCl₃) уусгаж, масс спектрометр (MS), хийн хроматограф масс спектрометр (GC-MS), ¹Н ПСР, ¹³С, хоёр хэмжээст ЦСР-ын спектроскопийн үр дүнг бусад эрдэмтдийн судалгааны дүнтэй харьцуулан жишиж C₂₉H₅₀O химийн томъёотой, 414.71 молекул масстай, ESI – MS: [M+H]⁺ 415, GS–MS, M=414 тус тус хэмжээтэй, β-Ситостерол бодис болохыг таньж тодорхойллоо [21-23]. Монгол чоногоно ургамлаас ялгасан β-Ситостерол (5) бодисын бүтэц байгууламжийг 1-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

Пакистаны уламжлалт анагаах ухаанд *Jurinea dolomiaea* ургамлын үндсийг нь бохир ариутгах, тууралт, гэдэс хүчтэй базлаж өвдөх, төрсний дараах хүүхдийн шарыг арилгах, анхилуун үнэртэй тосыг нь нүдний халдварт өвчний үед хэрэглэдэг тухай тэмдэглэсэн байна [24-25].

ДҮГНЭЛТ

Монгол чоногоно (*Jurinea mongolica* Maxim.) ургамлын газрын дээд хэсгийн этилацетат, н-бутанолын бүлэг ханднаас Гиспидулин, Кверцетин-3-О-рутинозид, туйлгүй фракцаас Таракастерол, Лупеол, β-ситостерол бодисыг тус тус химийн цэвэр төлөв байдлаар ялгаж тэдгээрийн молекулын бүтэц байгууламжийг НУТ, масс спектрометр, хроматомасс спектроскоп, ¹Н ПСР, ¹³С болон хоёр хэмжээст ЦСР-ын спектроскопын аргаар таньж тодорхойлов. Гиспидулин, Кверцетин-3-О-рутинозид, Таракастерол, Лупеол, β-ситостерол бодисыг Монгол орны тухайн зүйл ургамлаас анх удаа олов. Монгол чоногоно ургамлын биологийн идэвхийн болон фитохимийн судалгааны үр дүнд тухайн ургамлын бүлэг ханд, цэвэр бодисууд нь фармакологийн өндөр идэвхтэй байх магадлалтай тул судалгааг үргэлжлүүлэн хийж, тухайн ургамлыг эмийн түүхий эдээр ашиглах боломжтой болохыг баталгаажуулах шаардлагатай гэж үзэв.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. М.Думаа, Т.Солонго, Г.Чүнсриймятав, Маргит Грунер, Ханс-Яохим Кноелкер, М.Болоргуяа, Д.Рэгдэл. Монгол чоногоно (*Jurinea mongolica* Vge.) ургамлын фитохимийн болон биологийн идэвхийн судалгаа, *Шинжлэх ухааны академийн мэдээ сэтгүүл*, 56(01), 2016, х. 217.
2. Т.Солонго. Монгол чоногоно (*Jurinea mongolica* Vge.) ургамлын фитохимийн болон биологийн идэвхийн судалгаа, магистрын дипломын ажил, 2016.
3. В.И.Грубов. Монголын гуурст ургамлыг таних бичиг, Ган принт компани, УБ, 314, 2008.
4. H.Oztuk, U.Kolak, C.Meric, Antioxidant, Anticholinesterase and Antibacterial Activities of *Jurinea consanguinea* DC. *Rec. Nat. Prod.*, 2011, p. 43-51.
5. A. Danin, P. H.Davis, *Jurinea* Cass. In flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 5, Davis PH (ed), *University Press: Edinburg*, 1975, p. 439-440 and 442-443.
6. B. Dogan, A. Duran, E. Martin, E.E.Hakki, *Jurinea turcica* (Asteraceae), a new species from North-West Anatolia, Turkey, *Biologia* 65, 2010, p. 28-32.
7. A.Rustaiyan, A.Nikneyadet *al.*, Naturally occurring terpen derivatives. A guaianolide from *Jurinea carduiiformis*, *Phytochemistry* 20, 1981, p. 1154.
8. M.Todorova, I.Ognyanov, Sesquiterpen lactones in leaves of *Jurinea albicaulis*, *Planta Med.* 50, 1984, p. 452-453.
9. S.K.Zakirov, S. Z. Kasymo, G.P.Sodyakin, Sesquiterpene lactones from *Jurinea maxima*, *Kim, Prir. Soedin.* 5, 1975, p. 656-657.
10. A.Rustaiyan, M.Ganji. Germacranolides from *Jurinea eriobasis*, *Phytochemistry* 27, 1988, p. 2991-2992.
11. K.L.Nikolajchak, C.R.Smith, Pentacyclitriterpenes of *Jurinea anatolica* and *Jurinea consanguinea* fruit, *Lipids* 2, 1967, p. 127-132.
12. M.Todorova, I.Ognyanov, Pentacyclitriterpenes in roots of *J. albicaulis*, *Fitoterapia*, 67, 1996, p. 383.
13. K.Dominique, S.Philipp, A.Kuresh, Youdim *et. al.*, The flavone hispidulin, a benzodiazepine receptor ligand with positive allosteric properties, traverses the blood-brain barrier and exhibits anticonvulsive effects, *British Journal of Pharmacology*, 142(5), 2004, p. 811-820.
14. M.Antolovich, P.D.Prenzler, E.Patsalides *et al.*, Methods for testing antioxidant activity, School of Science and Technology, *Charles Sturt University, Wagga, Australia*, 2001.
15. L.Rastrelli, P.Saturnino, O.Schettino, A. Dini, *J. Agric.Food Chem.*, 43, 1995, p. 2020-2024.
16. T.J.Mabry, K.R.Markham, M.B.Thomas, The Systematic Identification of Flavonoids, *Springer-Verlag, Berlin*, 1970.
17. K.Kazuma, N.Noda, M.Suzuki. Malonylated flavonol glycosides from the petals of *Clitoria ternatea* *Phytochemistry*, 62, 2003, p. 229-237.
18. H.R.Yoon, H.G.Han, Y.S.Paik. Flavonoid glycosides with antioxidant activity from the Petals of *Carthamus tinctorius*, *J. Appl. Biol. Chem.*, 50, 2007, p. 175-178.
19. M.Ahmad, A.Gilani, K.Aftab, V.U.Ahmad. Effects of kaempferol-3-O-rutinoside on rat blood pressure, *Phytother.Res.*, 7, 1993, p. 314-316
20. S.Pratap, S.Rajendra, S.Nitin *et all.*, A Review of Genus *Jurinea*, *Inc. J. Life. Sci. Scienti. Res.*, 2(1), 2016, p.23-30.
21. M.Todorova, I.Ognyanov. Sesquiterpene lactones in leaves of *Jurinea albicaulis*, *Plantamedica*, 50, 1984, p. 452-453.
22. Z.Bonstedt. Principal sterol of soybean oil, *Physiol. Chem.* 176, 1982, p. 269.
23. S.Anderson, The phytosterol of corn oil, *J. Am. Chem. Soc.* 48, p.1926, 2976.
24. S.D.Dwivedi, A.W.Sheeraz. Antimicrobial activity of leaf extracts of *Jurinea dolomiaea* plant against clinical and phytopathogenic bacteria. *Chem. Pro. Eng. Res.*, 2014, p. 9-14.
25. N.Ali Shah, M.R.Khan, K.Naz, M.A.Khan, Antioxidant Potential, DNA Protection, and HPLC-DAD Analysis of Neglected Medicinal *Jurinea dolomiaea* Roots, *BioMed Research International*, 2014, p. 1-10.

Phytochemical study of *Jurinea mongolica* Maxim.

M.Dumaa^{1,3*}, Margit Gruner², Luebkin Tilo², T.Solongo¹, G.Chunsriimyatav¹, Hans-Joachim Knolker²

¹*Institute of Chemistry and Chemical Technology, Mongolian Academy of Sciences, Mongolia 13330, Mongolia*

²*Technical University of Dresden, Dresden 01069, German*

³*"New Medicine" Medical University, Ulaanbaatar 18130, Mongolia*

*E-mail: dumaa_mishig@yahoo.com

Received: 24.10.2018

Revised: 25.10.2018

Accepted: 05.11.2018

Abstract: There are hispidulin, quercetin-3-*O*-rutinoside, lupeol, taraxasterol, β -sitosterol were isolated from the ethylacetate, *n*-butanol and petroleum ether fractions of the aerial parts of *Jurinea mongolica* Maxim. grown in Mongolia. Molecular structures of these compounds were elucidated by using TLC, CC, IR, Mass spectrometer and ¹H, ¹³C and 2D NMR (HSQC, HMBC, ¹H-¹H COSY, NOESY) methods. All of these compounds were isolated from the Mongolian *J. mongolica* for the first time.

Keywords: *Jurinea mongolica* Maxim, Compositeae, phenolic compounds, triterpenes, sterol

© The Author(s). 2018 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

DOI: <https://doi.org/10.5564/bicct.v0i6.1101>