مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
1391؛4(ویژه نامه فرآورده های طبیعی و گیاهان داروی):101-93

*Journal of North Khorasan University of Medical Sciences*
*2012;4(Natural Products & Medicinal Plants Suplemntry): 93-101*

# بررسی فیتوشیمیایی ریشه گیاه Scutellaria pinnatifida

*آمنه محمدی [*1]، جواد اصیلی [2]، سید احمد امامی [3]، حسین میقانی [4]، بهرام بیباک [5]*

[1]کارشناسی ارشد فیتوشیمی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه جامع گلستان، گرگان، ایران
[2]استادیار، گروه فارماکوگنوزی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
[3] دانشیار، گروه فارماکوگنوزی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
[4] استادیار، گروه شیمی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه جامع گلستان، گرگان، ایران
[5] استادیار فیزیولوژی ، مرکز تحقیقات ایمنی فرآورده های طبیعی و گیاهان دارویی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
*** نو یسنده مسئول**: گرگان، دانشکده علوم پایه، دانشگاه جامع گلستان
پست الکترونیک: ameneh.mohamadi@yahoo.com

**چکیده**

***زمینه و هدف:*** *جنس اسکوتلاریا 300 گونه دارد که 10 گونه آن بومی ایران است. از این جنس در درمان بیماری‌های مختلف از جمله سرطان استفاده می‌شود و فلاونوئیدهای آن اهمیت درمانی دارند، گیاه Scutellaria pinnatifida یکی از گونه‌های بومی ایران از این جنس می‌باشد که تاکنون گزارشی از مواد تشکیل دهنده ریشه این گونه انجام نگرفته و در این بررسی برای اولین بار فلاونوئیدهای ریشه آن مورد مطالعه قرار گرفته است.*

***مواد و روش کار:*** *بعد از جمع آوری و خشک کردن ریشه‌های گیاه، با روش پرکولاسیون عصاره متانولی آن تهیه شد و سپس توسط روتاری تغلیظ و به وسیله دکانتور و حلال‌های غیر قابل اختلاط فراکسیونه شد و عصاره‌های هگزانی، دی کلرومتانی، اتیل استاتی، بوتانولی و آبی به دست آمد و عصاره دی کلرومتانی آن جهت خالص‌سازی و شناسایی مورد استفاده قرار گرفت. فلاونوئیدها به کمک روش‌های کروماتوگرافی ستونی و کروماتوگرافی لایه نازک استخراج شدند و اجزای جداشده توسط کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا( HPLC-preparative) خالص سازی و با استفاده از روش‌های اسپکتروسکوپی $^{13}C$- NMR و $^{1}H$-NMR تعیین ساختار شدند.*

***یافته‌ها:*** *دو ترکیب خالص wogonin و SkullcapflavoneII که از مشتقات فلاونوئیدها می‌باشند از گیاه Scutellaria pinnatifida به دست آمدند.*

***نتیجه گیری:*** *عمده ترکیبات ریشه گیاه S. pinnatifida مشتمل بر دو فلاونوئید wogonin و SkullcapflavoneII است، اگرچه این دو ترکیب قبلا از گونه های دیگر این جنس شناسایی شده اند ولی در این گونه برای اولین بار گزارش شده است، لذا این امر مطالعات بیشتر در زمینه فعالیت های بیولوژیکی عصاره‌ها و فلاونوئیدهای خالص شده از این گیاه را می‌طلبد.*

***واژه های کلیدی:*** *اسکوتلاریا، فلاونوئید، HPLC، wogonin، skullcapflavone II*

**مقدمه**

استفاده از گیاهان دارویی در طب سنتی از زمان‌های قدیم متداول بوده و در قرن بیستم مطالعات فیتوشیمیایی در ترکیبات طبیعی منجر به کشف تعداد فراوانی از ترکیبات با ساختارهای شیمیایی متنوعی شده است [1]. در حدود صد سال گذشته، کروماتوگرافی برای جداسازی ترکیبات طبیعی معرفی شد و بیش از دو دهه است که روش HPLC (کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا) توسط فیتوشیمیست‌ها به طور گسترده برای جداسازی و خالص سازی ترکیبات طبیعی به کار می‌رود و توسط تکنیک‌های پیشرفته اسپکتروسکوپی و انجام واکنش‌های شیمیایی، فرمول ساختمانی آن‌ها تعیین شده و به کمک آزمایشات فارماکولوژیک، اثرات درمانی این ترکیبات مشخص می‌شود [2]. فلاونوئیدها ترکیبات پلی فنولی هستند که در همه غذاها با منبع گیاهی وجود دارند و اثرهای مختلفی بر روی سیستم سلولی پستانداران دارند [3]. فلاونوئیدها

[ Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-23 ]

شامل فلاونولها، فلاونها، فلاونونها و ایزوفلاونها می‌باشند [4]. اهمیت گروه های هسته A هیدروکسیل موجود در جایگاه های 5 و 7 حلقه فلاون ثابت شده است. آنها دارای خواص ضدالتهابی، ضدزخم، سیتوتوکسیک، خواص آنتی اکسیدانی و همچنین دارای اثرهای مختلفی بر روی آنزیم ها هستند [5]. از مهمترین اثرهایی که در تحقیقات امروزی برای فلاونوئیدها قائل شده اند خواص آنتی اکسیدانی قوی آنها است [6]. فلاونوئیدها می‌توانند دارای آثار درمانی دررابطه با بیماریهایی که در اثر استرس‌های اکسیداتیو تولید می‌شوند مانند پیری و سرطان باشند [7]. آنها با ممانعت از اکسیداسیون باعث کاهش خطرات ابتلا به بیماریهای ایسکمی قلبی می‌شوند [8]. جنس اسکوتلاریا دارای 350 گونه در جهان است و ریشه آن به عنوان داروی گیاهی در چین و کشورهای دیگر به کار می‌رود [9]. گونه‌های اسکوتلاریا دارای مقادیر بالایی فلاونوئید هستند که فلاونوئیدها مهمترین ترکیبات شناخته شده در این جنس می‌باشند که مسئول فعالیت بیولوژیکی این جنس هستند [10]. گزارشات بسیاری راجع به اثرات آنتی اکسیدانتی [11]، ضد باکتری [12]، ضد ویروس [13]، ضد تومور [14]، ضد تشنج و ضد اضطراب از گیاهان این جنس گزارش شده است، نماینده گیاهان این جنس اسکوتلاریا بایکالنسیس می‌باشد که حاوی ترکیباتی چون وگونین، بایکالئین، اسکوتلارین و بایکالین است [15]. تاکنون بیش از 60 نوع فلاونوئید از گونه های مختلف اسکوتلاریا شناسایی شده است که مهمترین آنها baicalin,baicalein,wogonin,wogonoside,apigenin,chrysin هستند [16]. جنس اسکوتلاریا دارای 22 گونه در ایران می‌باشد که 10 گونه آن بومی ایران است [17] که یکی از گونه های ایرانی Scutellaria pinnatifida می‌باشد [18]. با توجه به اهمیت گونه‌های مختلف جنس اسکوتلاریا و بومی بودن گیاه Scutellaria pinnatifida در ایران و اینکه تاکنون گزارشی مبنی بر بررسی فیتوشیمیایی این گیاه صورت نگرفته است لذا در این مطالعه، بررسی فیتوشیمیایی عصاره دی کلرومتانی ریشه گیاه برای اولین بار انجام شد.

**روش کار**

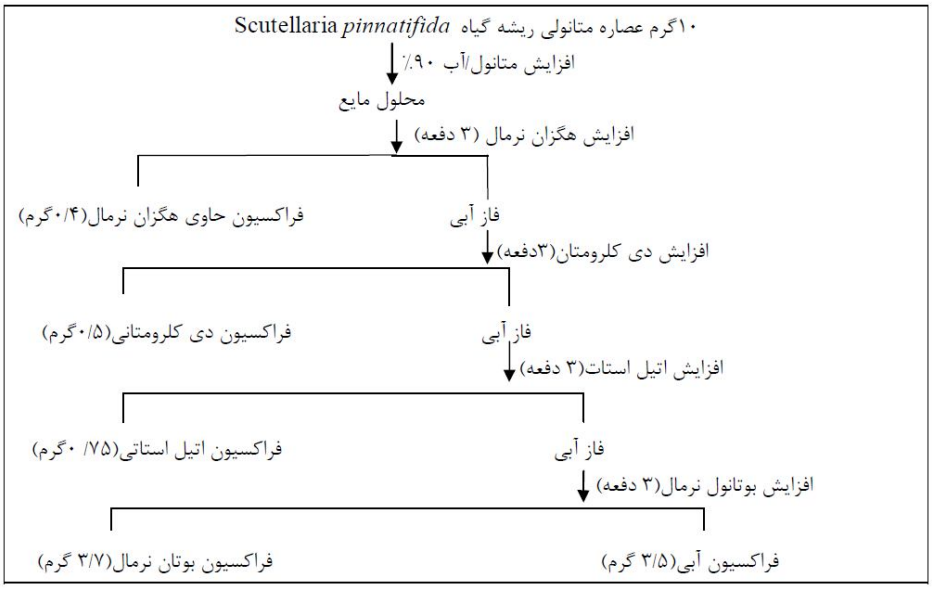
گیاه Scutellaria pinnatifida در اواخر تیر ماه سال 1388 از ارتفاعات کوه تیغ بل واقع در استان خراسان شمالی جمع آوری شد، گیاه مذکور در هرباریوم دانشکده داروسازی مشهد تعیین نام و با کد هرباریومی گیاه مورد نظر 11868 بایگانی شد.

مواد شیمیایی و دستگاه‌های مورد استفاده: حلال های مورد استفاده از شرکت دکتر مجللی خریداری شد. سیلیکاژل مخصوص کروماتوگرافی ستونی با مش230-400 و صفحات TLC با پوشش آلومینیومی از شرکت مرک آلمان خریده شد، برای مشاهده لکه‌هایTLC از کابینتUV مدل CAMAG سوئیس استفاده شد. خالص سازی ترکیبات جدا شده توسط دستگاه Wellchrom)HPLC-KNAUER, Berlin, Germany) preparative با فازساکن معکوس ($C_{18}$) و دتکتور UV و دارای ستون استیل با قطر 1/6 و طول 25 سانتی متر انجام شد. حلال متانول مخصوص HPLC از شرکت مرک آلمان و آب مقطر دیونیزه از شرکت Duksan کره جنوبی تهیه شد. آزمایشات NMR با استفاده از دستگاه Bruker-DRX- 600انجام شد. تمام نمونه‌های NMR در حلال $CDCL_3$ از شرکت Carlo Ebra حل شدند.

100 گرم ریشه خشک و پودر شده گیاه به مدت 48 ساعت در 1 لیتر حلال متانول خیسانده و به روش پرکولاسیون عصاره گیری شد و سپس حلال آن با دستگاه روتاری تغلیظ گشت، وزن عصاره تغلیظ شده معادل 10/5 گرم بود. عصاره تغلیظ شده در حلال متانول90%حل شد و به وسیله دکانتور و عمل دوفاز شدن با حلال‌های غیر قابل اختلاط به ترتیب هگزان، دی کلرومتان، اتیل استات و بوتانول فراکسیونه شد، سپس عصاره‌های به دست آمده توسط روتاری تغلیظ شدند که روند کار و مقادیر عصاره-های به دست آمده در شکل 1 آمده است.

0/4 گرم از عصاره دی کلرومتانی توسط ستون کروماتوگرافی با 200 گرم فاز ثابت سیلیکاژل و فاز متحرک به صورت مخلوط دو حلال اتردوپترول-اتیل استات جداسازی شد. طول و قطر ستون کروماتوگرافی به ترتیب 90 و 4 سانتی متر بود. شستشوی ستون ابتدا با حلال اتردوپترول- اتیل استات به نسبت 90 به 10 آغاز

[ Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-23 ]




شکل 1: عصاره‌های تهیه شده با استفاده از دکانتور و حلال‌های مخلوط نشدنی

شد و به تدریج با افزودن نسبت اتیل استات و افزایش قطبیت حلال شستشو دهنده تا اتیل استات 100درصد ادامه یافت، فراکسیون‌های جدا شده از شویش ستون توسط کروماتوگرافی لایه نازک ( TLC ) و دستگاه UV مورد بررسی قرار گرفتند و فراکسیون‌های مشابه با یکدیگر مخلوط شدند و نهایتا 4 فراکسیون از ستون جداشد: فراکسیون $F_1$ در اثر شویش با اتیل استات 20%-30% و فراکسیون $F_2$ در اثر شویش با اتیل استات 30%-40% و فراکسیون $F_3$ در اثر شویش توسط اتیل استات 40%-60% و فراکسیون $F_4$ در اثر شویش توسط اتیل استات60%-100%، که وزن کل آنها پس از تغلیظ حلال0/292 گرم شد، به منظور خالص سازی، فراکسیون‌های جدا شده به دستگاه HPLC-preparative (Welchrom KNAUER,Berlin,Germany) با حجم تزریقی 1میلی لیتر و فاز متحرک مخلوطی از 2 حلال متانول-آب با نسبت 90: 10 و [3] =PH (از اسیداستیک برای تهیه این PH استفاده شد ) و سرعت جریان 2 میلی لیتر بر دقیقه و آشکارساز UV با طول موج های 366-254 نانومتر تزریق شدند، سپس به منظور شناسایی ترکیبات خالص شده، از تکنیکهای مختلف NMR، 600 MHz برای $^1$H-NMR و 125 MHZ برای $^{13}$C- NMR و حلال $CDCL_3$ استفاده شد.

**یافته‌ها**

در اثر خالص سازی توسط دستگاه HPLC-preparative، از فراکسیون $F_1$, 5 میلی گرم ترکیب خالص 1 با زمان بازداری دقیقه 24 و از فراکسیون های $F_3$,$F_2$ 22 میلی گرم ترکیب خالص 2 با زمان بازداری دقیقه 20 به دست آمد و داده‌های مربوط به $^1$H-NMR و $^{13}$C- NMR این دو ترکیب در جدول 1 آمده است.

**بحث**

با توجه به طیف پروتون ترکیب1 در شکل 2، در ناحیه 12/50 پیک تکی تیزی با انتگرال 1 مشاهده می‌شود که مربوط به گروه OH فلاونوئیدی است که به دلیل پیوند هیدروژنی درون مولکولی با گروه کربونیل به این سمت جابجایی پیدا کرده و بر روی کربن 5 قرار دارد. در ناحیه 4/0484 پیک تکی تیز مربوط به یک گروه متوکسی است. وجود 3 پیک تکی تیز در 6/342 و 6/454 و 6/693 با انتگرال 1 به ترتیب مربوط به پروتون کربن‌های 6،7 و 3 می‌باشد که کربن‌های موجود در کنار آنها، فاقد هیدروژن بوده که باعث شکافتگی آنها شوند، وجود پیک‌های چندتایی در ناحیه 7/5541 و 7/5688 و 7/5834 با انتگرال 3، مربوط به هیدروژن‌های کربن‌های $3'$ و$4'$ و $5'$ است. وجود دو پیک دو تایی در ناحیه 7/91 و 7/92 و دارای انتگرال 2، مربوط به هیدروژن کربن‌های $2'$ و $6'$

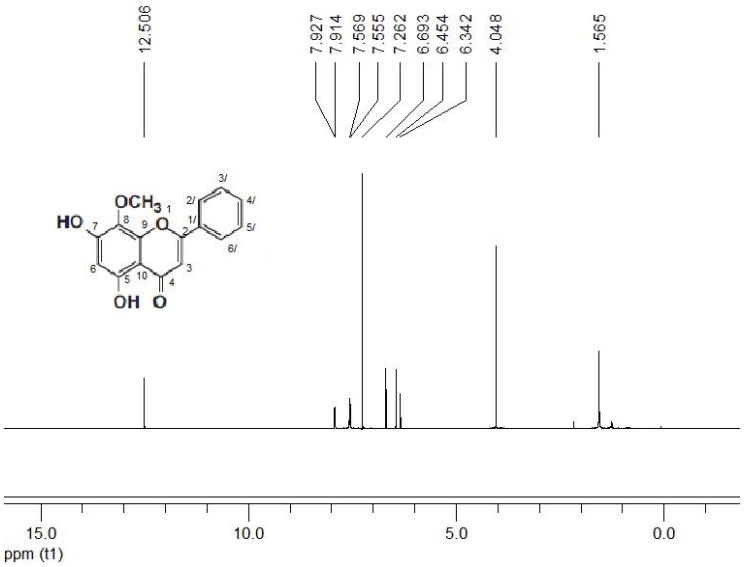
[ Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-23 ]

جدول 1: جابجایی شیمیایی پروتون‌ها و کربن‌های ترکیب‌های 1 و 2 در 600NMR مگاهرتز در حلال کلروفرم دوتره

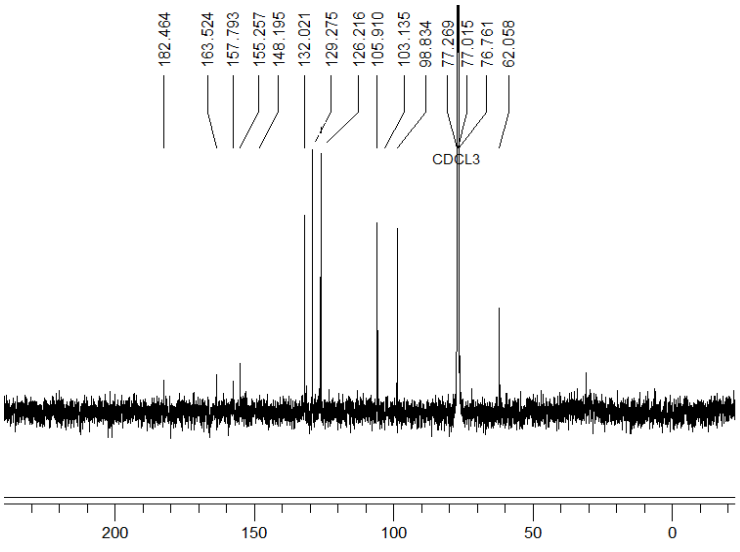
| ترکیب 1 | | | ترکیب 2 | |
|---|---|---|---|---|
| شماره پروتون/کربن | پروتون(ثابت کوپلاژ برحسب هرتز)(ppm) | کربن (ppm) | پروتون(ثابت کوپلاژ برحسب هرتز)(ppm) | کربن (ppm) |
| 2 | --------- | 131/23 | --------- | 161/3 |
| 3 | 6/693 S | 105/9 | 6/61 S | 112/1 |
| 4 | --------- | 182/4 | --------- | 183 |
| 5 | --------- | 157/79 | --------- | 152/9 |
| 6 | 6/453 S | 98/83 | --------- | 136/5 |
| 7 | --------- | 155/25 | --------- | 145/7 |
| 8 | --------- | 126/82 | --------- | 133 |
| 9 | --------- | 149/28 | --------- | 149/32 |
| 10 | --------- | 105/16 | --------- | 106/85 |
| $1'$ | --------- | 163/52 | --------- | 108/12 |
| $2'$ | 7/ 92 m | 129/27 | --------- | 158/8 |
| $3'$ | 7/ 56 m | 126/21 | 6/65 d | 135/25 |
| $4'$ | 7/ 56 m | 132/0 | 7/28 t | 132/ 68 |
| $5'$ | 7/56 m | 132/0 | 6/50 d | 110/4 |
| $6'$ | 7/ 92 m | 129/27 | -------- | 156/4 |
| 5-OH | 12/50S | ------- | 12/23 S | -------- |
| 7-OH | 8/342 S | ------- | -------- | -------- |
| $2'$-OH | --------- | ------- | 8/21 S | -------- |
| $7\text{-OCH}_3$ | -------- | ------- | 4/10 S | 61/69 |
| $8\text{-OCH}_3$ | 4/04S | 62/0 | 3/92 S | 62/1 |
| $6'\text{-OCH}_3$ | -------- | ------- | 3/79 S | 55/94 |
| $6\text{-OCH}_3$ | -------- | ------- | 3/90 S | 61/14 |

می‌باشد که توسط هیدروژن‌های اطرافشان دو دوتایی را ایجاد کرده اند، در طیف کربن، وجود پیک در ناحیه 62 ، وجود گروه متوکسی را اثبات می‌کند. گروه کربونیل اغلب در 200-220ppm می‌باشد ولی در اینجا به دلیل وجود رزونانس با حلقه آروماتیک در 184ppm پیک می‌دهد و پیک‌های مشاهده شده از محدوده 98-184 ppm مربوط به کربن‌های حلقه آروماتیک می‌باشند. اطلاعات عامل طیف پروتون و کربن این ماده در جدول 1 آمده است . با توجه به انطباق کامل سیگنال های پروتون و کربن این ماده با Wogonin که در مقالات قبلی ذکر شده است، ترکیب مورد نظر Wogonin تشخیص داده شد [۱۸،۱۹].

[ Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-23 ]

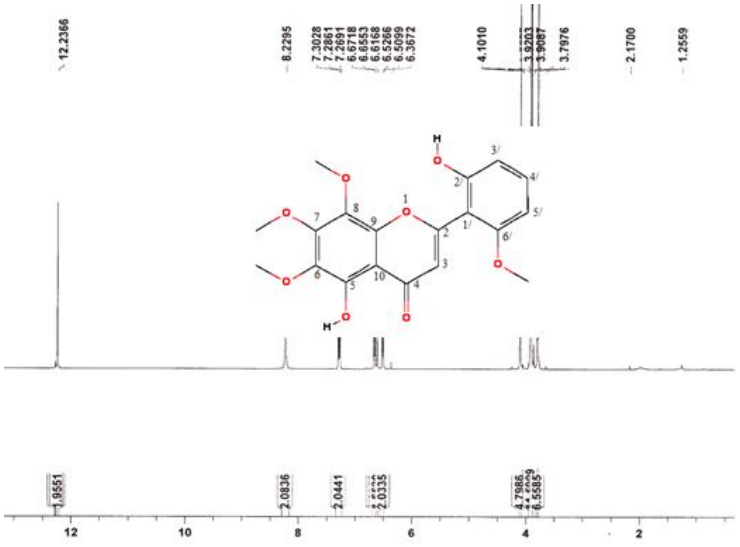



شکل 2: طیف پروتون NMR ترکیب شماره 1(wogonin)

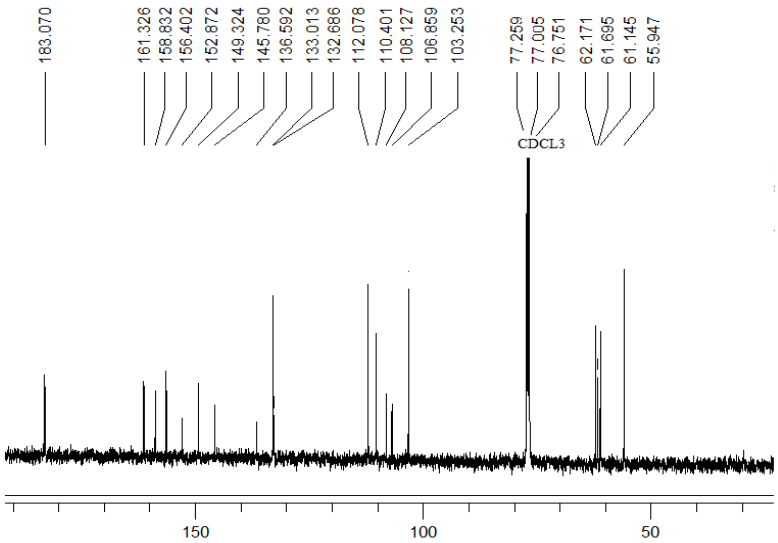



شکل 3: طیف کربن NMR ترکیب 1(wogonin)

[ Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-23 ]

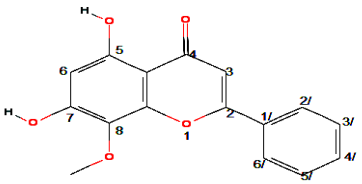



شکل 4: طیف پروتون NMR ترکیب 2 (Skullcapflavone II )

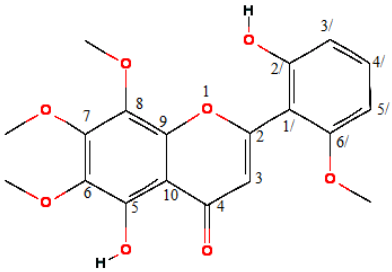



شکل 5: طیف کربن NMR ترکیب 2 (Skullcapflavone II)

[ Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-23 ]



(1)



(2)

در طیف پروتون ترکیب 2 در شکل 4، در ناحیه‌های 3/79 و 3/90 و 3/92 و 4/10، چهار پیک تکی که هر یک دارای انتگرال 3 می‌باشند وجود دارد که مربوط به 4 گروه متوکسی در این ترکیب است و پیک تکی تیز در ناحیه 12/23و8/21 وجود گروه هیدروکسی بر روی کربن 5 و $2^{/}$ را نشان می‌دهد، پیک‌های دوتایی در δ= 6/65 ppm و δ= 6/50 ppm به ترتیب مربوط به هیدروژن کربن‌های $3^{/}$ و $5^{/}$ می‌باشد و کربن $4^{/}$ نیز دارای هیچ استخلافی نبوده و به دلیل همسایگی با دو کربن پروتون دار $3^{/}$ و $5^{/}$ به صورت یک پیک 3 تایی در δ=7/28 ppm مشاهده می‌شود، پیک تکی در δ= 6/61ppm مربوط به هیدروژن 3 است. در طیف C-NMR ترکیب $H_2$ ، نوزده اتم کربن مشاهده می‌شود، که کربن‌های گروه متوکسی در ناحیه 55/94ppm و 61/14 ppm و 61/69 ppm و 62/16 وجود خود را اثبات می‌کنند. پیک‌های موجود در ناحیه 103-183 مربوط به کربن‌های آروماتیک و پیک موجود در 183ppm مربوط به گروه کربونیل است. اطلاعات عامل طیف پروتون و کربن این ماده در جدول 1 آمده است. با توجه به انطباق کامل سیگنال‌پروتون و کربن این ماده با SkullcapflavoneII که در مقالات قبلی ذکر شده است، ترکیب مورد نظر SkullcapflavoneII تشخیص داده شد [۲۰،۲۱]. این ترکیب برای اولین بار توسط تاکیدو از ریشه گیاه Scutellaria baicalensis Georgi جدا و شناسایی شد [22].

## نتیجه گیری

دو فلاونوئید wogonin(1)و SkullcapflavoneII (2) از گیاه Scutellaria pinnatifida جداسازی و خالص سازی شد.

ترکیب 1: نام این ترکیب وگونین با نام آیوپاک (5,7 dihydroxy-8-methoxy-2-phenyl-4H-chromen-4-one)می‌باشد، شکل ظاهری این ترکیب پودر زرد رنگ است که دارای نقطه ذوب 203–206 درجه سانتیگراد می‌باشد و از فراکسیون $F_1$ خالص سازی شد.

ترکیب2: نام این ترکیب SkullcapflavoneII با نام آیوپاک-(5-hydroxy-2-(2′-hydroxy-6′-methoxyphenyl)-6,7,8 Trimethoxy chromen -4-one) است، شکل ظاهری این ترکیب پودر زرد رنگ می‌باشد و دارای نقطه ذوب 181-183 $^0C$ است و از فراکسیون های $F_2$ , $F_3$خالص سازی شد.

علی رغم شناخته بودن ترکیبات گزارش شده در این مقاله، تاکنون هیچ گزارشی در مورد حضور فلاونوئیدها در گیاه S.pinnatifida نشده است. بررسی های ما نشان داد که دو ترکیب Wogonin و SkullcapflavoneII ترکیبات اصلی گیاه scutellaria pinnatifida است. نکته جالب توجه حضور مقادیر زیاد SkullcapflavoneII دراین گیاه است که می‌تواند به عنوان فلاونوئید اصلی در این گیاه ایفای نقش کند. Wogonin قبلاً از گونه‌های دیگر این جنس از جمله S.baicalensis، S.phyllostachya، S.rehderiana [24،23] و ترکیب

[ Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-23 ]

SkullcapflavoneII قبلا از گونه‌های دیگر S.litwinowii، S.baicalensis استخراج شده بودند [25،11]. با کشف دو ترکیب Wogonin و SkullcapflavoneII در گیاه Scutellaria pinnatifida به نظر می‌رسد که اثرات فارماکولوژیک این گیاه موضوع تحقیق خوبی برای فارماکولوژیست‌ها باشد به طوریکه تحقیقات گذشته، اثرات ضد تکثیر SkullcapflavoneII وWogonin را بر روی خطوط سلولی سرطانی نشان داده است [28-25].

**تشکر و قدردانی**

بدین وسیله از دانشکده داروسازی مشهد به دلیل مجوز فعالیت و همکاری خانم‌ها مهسا چیت سازیان، الهام اردکانی، دکتر میترا رضایی و جناب آقای دکتر محمد رضا بلوریان قدردانی می‌شود.

**References**

1. Francisco A, Macıas J, Galindo J, Evolution and current status of ecological phytochemistry .Phytochemistry 2007;68 :2917–2936
2. Marston A, Role of advances in chromatographic techniques in phytochemistry, Phytochemistry 2007;68:2785–2797
3. Melzig M. Inhibition of adenosine deaminase activity of aortic endothelial cells by selected flavonoids, Planta Medica 1996; 62(1):20-21
4. Middleton J, Kandaswami C, Theoharides T,The effects of plant flavonoids on mammalian cells, implications for inflammation,heart disease,and cancer, Pharmacol 2000;52:673–751
5. Lale A, Herbert J, Augerau J, Billon M, Leconte M, Gleye J, Ability of different flavonoids to inhibit the procoagulant activity of adherent human monocytes, Natural Products 1996;59(3): 273-276
6. Hertog M, Sweetnam P, Fehily A, Antioxidant flavonols and ischemic heart disease in a welsh population of men:the Caerphilly study, Am J Clin Nutr 1997;65(5):1489-1494
7. Haraguchi H, Saito T, Ishikawa H, Date H, Kataoka S, Tamura Y, Antiperoxidative components in Thymus vulgaris,Planta Med 1996;62(3):217-220
8. Ishikawa T, Suzukawa M, Ito T,Yoshida H, Ayaori M,"et al", Effect of tea flavonoid supplementation on the susceptibility of low-density lipoprotein to oxidative modification, Am J Clin Nutr 1997;66(2): 261-266
9. Mabberley D, The Plant-Book. second ed. Cambridge University Press;1993.
10.Han J, Ye M, Xu M, Sun J, Wang B, Guo D, Characterisation of flavonoids in traditional Chinese herbal medicine Huang-qin by liquid chromatography coupled with electrospray ionization mass spectrometry, Chromatogr B 2007;848:355–362
11.Huang W, Lee A, Yang C, Antioxidative and anti-inflammatory activities of polyhydroxy flavonoids of Scutellaria baicalensis georgi, Biosci Biotechnol 2006;70:2371-2380
12.Hahm D, Yeom M, Lee E, Shim I, Lee H, Kim H, Effect of Scutellariae radix as a novel antibacterial herb on the ppk (polyphosphate kinase) mutant of Salmonella typhimurium, Microbiol Biotechnol 2001;11:1061–1065
13.Ahn H, Lee S, Kim J, Son W, Shin C, Lee B, Binding aspects of baicalein to HIV-1 integrase, Mol.Cells 2001;12:127–130
14.Zhang D, Wu J, Ye F, Xue L, Jiang S, Yi J,"et al", Inhibition of cancer cell proliferation and prostaglandin E2 synthesis by Scutellaria baicalensis,Cancer Res 2003;63:4037–4043
15.Ulubelen A,Topcu G,Kolak U, Labiatae flavonoids and their bioactivity,In: Atta R. Studies in Natural Products Chemistry, Istanbul-Turkey: Istanbul University; 2005. 233-302.
16.Horvath C, Martos P, Saxena P, Identification and quantification of eight flavones in root and shoot tissues of the medicinal plant Huang-qin (Scutellaria baicalensis georgi) using high performance liquid chromatography with diode-array mass spectrometric detection, J.Chromatogr A 2005;1062:199–207
17.Ghahreman A, Attar F, Biodiversity of Plant Species in Iran. Iran: Tehran University; 1999[Persian]
18.Bruno M, Piozzi F, Rodrguez B, Mara C, Dela T, Vassallo N, Servettaz O, Neo-Clerodane diterpenoids from Scutellaria J altissima and S.albida, Phytochemistry 1996;42:1059–1064

[ Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-23 ]

19.Cole B, Praveen K, Saxena J, Medicinal biotechnology in the genus scutellaria,Ian In Vitro Cell 2007; 43:318–327
20.Su Y, Huang L, Chen Z, Isolation and elucidation of antioxidant constituents from acetone extract in root of Scutellaria rehderiana, Chinese Material Medicine 2004;29:863
21.Sonoda M, Nishiyama T, Matsukawa Y, MoriyasuM. Cytotoxic activities of flavonoids from two Scutellaria plants in Chinese medicine, Ethnopharmacology 2004;91:65–68
22.Takido M, Aimi M, Takahashi S, Yamanouchi S, Torh H, Dohi S, Studies on the constituents in the water extracts of crude drugs on the roots of scutellaria baicalensis georgi, Yakugaku Zashi 1974;95:108-113
23.Siddikov G.U,Yuldashev M.P, Aripova S.F, Vdovin A.D, Abdullaev N.D, Botirov E.K, New flavonoids from Scutellaria phyllostachya roots, Chemistry of Natural Compounds 2008;44:28-30
24. Su Y.L, Leung L.K, Bi Y.R, Huang Y, Chen,Z.Y, Antioxidant Activity of Flavonoids Isolated from Scutellaria rehderiana, JAOCS 2000;77:807-812
25.Tayarani-Najarani Z,Asili J,Parsaee H,Mousavi S.H, Mashhadian N,Mirzaee A,Emami S.A,Wogonin and neobaicalein from Scutellaria litwinowii roots are apoptotic for HeLa cells, Rev.Bras,Farmacogen 2011;22:268-276[Persian]
26.Chong Z, Wang X, Qian F, Sangeeta R, Chun S, Selective fraction of Scutellaria baicalensis and its chemo preventive effects on MCF-7 human breast cance rcells, Phytomedicine 2010;17:63–68
27.Ohtsuki T, Himeji M, Fukazawa H, Tanaka M, Yamamoto H, Mimura A, High-yield Production of Scutellaria Radix Flavonoids B(Baicalein, Baicalin and Wogonin) by Liquid-culture of Scutellaria baicalensis Root-derived Cells, Braz Arch Biol Technol 2009;52:291-298
28.Sheng-Teng H, Chen-Yu W, Rong-Chi Y, Chih-Ju C, Hsiao-Ting W, Wogonin an active compound in Scutellaria baicalensis, inducesapoptosis and reduces telomerase activity in the HL-60 leukemiacells. Phytomedicine 2010;17: 47–54

[ Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-23 ]

# Phytochemical investigation on Scutellaria pinnatifida roots

*Mohammadi A[*1], Asili J[2], Emami S.A[3], Mighani H[4], Bibak B[5]*

[1]M.Sc of phytochemistry, Department of chemistry, Golestan University, Iran
[2]Assistant Professor of Pharmacognosy, School of Pharmacy, Mashhad University of Medical Sciences, Iran
[3]Associate professor of Pharmacognosy, School of Pharmacy, Mashhad University of Medical Sciences, Iran
[4]Assistant Professor of chemistry, Golestan University, Iran
[5] Assistant Professor of Physiology, Natural Products Safety and Medicinal Plants Research Center, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

***Correspondence Author:**
Department of chemistry, Golestan University
Email**:**
ameneh.mohamadi@yahoo.com

***Abstract***

***Background & Objectives****: Scutellaria genus has 300 species that 10 species of them are endemic to Iran. Scutellaria has been used in traditional medicine for treatment different kinds of disease such as cancer. The flavonoids of this genus are important according to their pharmacological activities .Scutellaria pinnatifida is one of the endemic plants from this genus in Iran, and there were not any phytochemical investigations about roots of this plant. In this study, flavonoids from roots* ***of*** *scutellaria pinnatifida are evaluated.*

***Material & Methods****: The roots of Scutellaria pinnatifida were collected and dried in the shade. Then dried roots were powdered by the mill and extracted by distilled methanol and were concentrated in reduced pressure by rotary evaporator. The concentrated extract was decantated by immiscible solvents. The extracts of petroliem ether, methylene chloride, ethyl asetate, butanol were obtained which methylene chloride extract was used for the next stage of purification and structure elucidation. The extraction of flavonoids and purification were done using column chromatography and preparative HPLC respectively and then they were elucidated by NMR spectroscopy ($^{1}$H-NMR, $^{13}$C-NMR).*

***Results****: From the roots of Scutellaria pinnatifida two flavonoids were purified and elucidated that one of them was wogonin and the other one was SkullcapflavoneII .*

***Conclusion:*** *Scutellaria pinnatifida has flavonoids in its roots, Although these compounds were obtained from other species from scutellaria genus ,in this study for first time these compounds were obtained from Scutellaria pinnatifida and thus more investigations about biological activities from this plant and its compounds are recommended.*

***Key words****: Scutellaria pinnatifida ,Flavonoid, HPLC, SkullcapflavoneII, wogonin*

[ Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-23 ]