

## شناسایی و بررسی ترکیبهای شیمیایی اسانس گیاه *Scutellaria pinnatifida* Arth.et Hamilt.

مهدی میرزا<sup>۱</sup>، مهردادخت نجف پورنوایی<sup>۱</sup> و محمد دینی<sup>۱</sup>

### چکیده

جنس *Scutellaria* از خانواده Labiatae در ایران ۲۰ گونه گیاه علفی چندساله دارد که گونه *Scutellaria pinnatifida* A.hamilt. علاوه بر ایران در شمال سوریه، عراق، تالش و افغانستان پراکنش دارد. به منظور بررسی ترکیبهای اسانس این گیاه سرشاخه‌های گلدار آن از منطقه توجال در استان تهران جمع‌آوری گردید و پس از خشک شدن در دمای محیط با روش تقطیر با آب (Clevenger) اسانس‌گیری شد. اسانس به صورت لایه‌ای روغنی به رنگ زرد روشن و بازده ۰/۰۷٪ درصد بدست آمد.

تجزیه و شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس با دستگاه کروماتوگراف گازی (GC) و کروماتوگراف گازی متصل شده با طیف سنج جرمی (GC/MS) با محاسبه شاخصهای بازدار و مطالعه طیفهای جرمی صورت گرفت. از میان ۲۹ ترکیب شناسایی شده که ۹۶/۶٪ اسانس را تشکیل می‌دهند ترکیب ژرماکرن دی با ۳۹٪ بیشترین میزان را به خود اختصاص می‌دهد. بعد از آن بتا - کاربوفیلین (۲۳/۲٪) بی سیکلو ژرماکرن (۱۱/۵٪) و فارتسن (۷/۸٪) سایر ترکیبهای عمده تشکیل دهنده این اسانس می‌باشند.

**واژه‌های کلیدی:** *Scutellaria pinnatifida* A. Hamilt.، خانواده نعنا، اسانس، ترکیبهای شیمیایی، ژرماکرن دی، بتا - کاربوفیلین

۱- اعضاء هیأت علمی بخش تحقیقات گیاهان دارویی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، کیلومتر ۱۵ اتوبان تهران کرج جنب پیکانشهر، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ص.پ. ۱۱۶-۱۳۱۸۵.

Email: [mirza@rifr-ac.ir](mailto:mirza@rifr-ac.ir)

## مقدمه

جنس *Scutellaria* از خانواده نعنائیان در ایران ۲۰ گونه گیاه علفی چند ساله دارد که ۸ گونه آن انحصاری ایران هستند و بقیه علاوه بر ایران در شمال سوریه، عراق، تالش، آناتولی، قفقاز، ترکمنستان و افغانستان می‌روید. *Scutellaria pinnatifida* A. Hamilt. گیاهی است پایا، سخت، در پایه چوبی شده، کمی کرکدار یا کرکپوش. ساقه دارای شاخه‌های ایستاده و کوتاه می‌باشد. برگ آن دارای دمبرگ مختصر، تخم مرغی، پهن دراز، شامل دندان‌های عمیق یا شانه‌ای کم عمق با تقسیمات خطی، در انتها کند و برگهای بخش گلدار بدون دمبرگ می‌باشد. گل این گیاه ارغوانی، قهوه‌ای زرد، لب پایینی جام در سطح فوقانی زرد، گل‌آذین چهار پهلو دراز، پهن و کشیده می‌باشد. موسم گلدهی آن اردیبهشت و خرداد می‌باشد و در ایران در تهران، کرج، گیلان: جنگلهای بین رستم‌آباد و رشت، شمال غربی ارومیه، تبریز و اصفهان، همدان، کرمانشاه، کردستان و کوه الوند و بالاخره بیشتر ارتفاعات ایران پراکنش دارد (قهرمان و مظفریان ۱۳۷۵، میرحیدر ۱۳۷۳). براساس منابع مورد بررسی درباره گونه‌های مختلف جنس *Scutellaria* گزارشهایی منتشر شده است. در گونه *S. lateriflora* که اثر آرامبخشی دارد فلاونوئیدها بررسی شده است (Awad et al, ۲۰۰۳). همچنین گونه *S. baicalensis* مورد بررسی قرار گرفته است (Huen, ۲۰۰۳). از گونه *S. rubicunda* دو دی‌تریپنویید استخراج شده است (Bruno, ۱۹۹۹).

## مواد و روشها

الف: جمع‌آوری گیاه و استخراج اسانس

در این تحقیق اندامهای هوایی گیاه *Scutellaria pinnatifida* A. Hamilt. در اوایل اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۳ از رویشگاه طبیعی آن واقع در منطقه توچال (در استان تهران) از ارتفاع ۱۸۰۰ متری جمع‌آوری و گیاه تازه در دمای محیط آزمایشگاه خشک گردید. اندامهای خشک شده گیاه توسط آسیا به ذرات کوچک تبدیل شد. مقدار ۱۰۰ گرم از اندام هوایی گیاه توسط روش تقطیر با آب (cleverger) به مدت ۳ ساعت مورد اسانس‌گیری قرار گرفت. با در نظر گرفتن درصد رطوبت، بازده اسانس برحسب وزن خشک (w/w) ۰/۰۷ درصد محاسبه گردید. اسانس پس از استخراج جمع‌آوری گردید و با سدیم سولفات آبگیری شد و تا زمان تزریق به دستگاههای گاز کروماتوگرافی در دمای ۴ درجه سانتیگراد در یخچال نگهداری شد. اسانس بدست آمده ابتدا به دستگاه کروماتوگراف گازی (GC) تزریق شد و مناسبترین برنامه‌ریزی حرارتی ستون برای جداسازی کامل ترکیبهای اسانس بدست آمد. همچنین درصد ترکیبهای تشکیل دهنده و شاخص بازدارنده هر ترکیب محاسبه گردید. سپس اسانس به دستگاه کروماتوگراف گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) نیز تزریق شد و طیف جرمی ترکیبها بدست آمد.

#### ب: مشخصات دستگاههای مورد استفاده

از دستگاه GC - کروماتوگراف گازی Shimadzu مدل 9A، مجهز به ستون DB-1 به طول ۶۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلیمتر و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. برنامه‌ریزی حرارتی ستون از دمای اولیه ۵۰ درجه سانتیگراد تا دمای نهایی ۲۵۰ درجه سانتیگراد با افزایش دمای ۳ درجه در دقیقه انتخاب شد. درجه حرارت محفظه تزریق ۲۵۰ و دمای آشکارساز ۲۶۵ درجه سانتیگراد تنظیم گردیدند.

از دستگاه GC/MS- کروماتوگراف گازی واریان ۳۴۰۰ متصل با طیف سنج جرمی SaturnII با سیستم تله یونی ion-trap ستون DB-1 به طول ۶۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلیمتر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر می باشد استفاده شد. برنامه ریزی حرارتی از ۶۰ تا ۲۱۰ درجه سانتیگراد با سرعت ۳ درجه در دقیقه، درجه حرارت محفظه تزریق ۲۲۰ درجه سانتیگراد و درجه حرارت ترانسفرلاین ۲۳۰ درجه سانتیگراد با گاز حامل هلیوم با درجه خلوص ۹۹/۹۹۹، انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت بکار رفت.

#### ج: شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس

شناسایی ترکیبها به کمک شاخصهای بازداری کواتس که با تزریق هیدروکربنهای نرمال (C<sub>9</sub>-C<sub>24</sub>) تحت شرایط یکسان با تزریق اسانسها و توسط برنامه کامپیوتری محاسبه گردید و مقایسه آنها با مقادیری که در منابع مختلف منتشر گردیده بود انجام شد. (Sandra et al, ۱۹۸۷) همچنین با استفاده از طیفهای جرمی ترکیبهای استاندارد، اطلاعات موجود در کتابخانههای مختلف دستگاه GC/MS و همچنین استفاده از کتابخانه شخصی مورد تأیید قرار گرفته است. محاسبه های کمی (درصد هر ترکیب) به کمک داده پرداز Chromatopac C- R3A به روش نرمال کردن سطح (Area normalization method) و نادیده گرفتن ضرایب پاسخ (Response factor) مربوط به طیفها انجام پذیرفت.

#### نتایج

اسانس حاصل از این گیاه به رنگ زرد روشن با بازده ۰/۰۷٪ برحسب وزن خشک (w/w) بدست آمد. بررسی کروماتوگرام و طیفهای بدست آمده وجود ۲۹ ترکیب را نشان داد که در مجموع بیش از ۹۶٪ کل اسانس این گیاه را تشکیل می دهند. از میان

ترکیبهای شناسایی شده ژرماکرن دی با (۳۹٪) بالاترین درصد را دارا می‌باشد. بعد از آن بتا - کاریوفیلن (۲۳/۲٪) و بی سیکلو ژرماکرن (۱۱/۵٪) ترکیبهای مهم این گیاه می‌باشند. همچنین اسانس این گیاه حاوی بتا - فارنسن (۷/۸٪) و آلفا - هومولن (۲/۲٪) می‌باشد. جدول شماره ۱ ترکیبهای شناسایی شده را در اسانس گیاه *Scutellaria pinnatifida* همراه با درصد ترکیبها و شاخصهای بازداری کواتس نشان می‌دهد.

### بحث

اسانس گیاه *Scutellaria pinnatifida* دارای ۹۵/۷٪ سزکویی‌ترین می‌باشد. در مورد گونه‌های مختلف جنس *Scutellaria* گزارشهایی منتشر شده است. در گونه *S. immaculata* فلاونوئیدها شناسایی شده‌اند (Yuldashev, ۲۰۰۲). در مورد گونه *S. barbata* اسکوتلارین بالاترین ترکیب شناسایی شده می‌باشد (Zhang, ۲۰۰۳). از تجزیه و تحلیل اسانس گیاه *Scutellaria pinnatifida* subsp. *Alpina* از خراسان گزارشی منتشر شده است، (Ghannadi, ۲۰۰۳) که در آن بالاترین ترکیب مربوط به ژرماکرن دی (۳۹/۷٪) و بتا - کاریوفیلن (۱۵٪) می‌باشد. همچنین مطالعاتی در مورد گونه *S. baicalensis* انجام شده و *oroxylin A* یکی از فلاونوئیدهای مهم در این گیاه می‌باشد (Huen et al, ۲۰۰۳).

جدول شماره ۱- ترکیبهای شیمیایی اسانس گیاه *Scutellaria pinnatifida*

| درصد | شاخص بازداری* | ترکیب                | شماره |
|------|---------------|----------------------|-------|
| ۰/۱  | ۹۸۰           | octen -3-ol          | ۱     |
| ۰/۱  | ۱۰۲۵          | p-cymene             | ۲     |
| ۰/۰۲ | ۱۰۴۵          | benzene acetaldehyde | ۳     |
| ۰/۰۲ | ۱۰۶۸          | acetophenone         | ۴     |
| ۰/۳  | ۱۱۰۰          | linalool             | ۵     |
| ۰/۰۱ | ۱۱۰۴          | nonanal              | ۶     |
| ۰/۱  | ۱۳۰۱          | carvacrol            | ۷     |
| ۰/۱  | ۱۳۳۰          | hexyl tiglate        | ۸     |
| ۰/۱  | ۱۳۵۶          | $\alpha$ -cubebene   | ۹     |
| ۱    | ۱۳۸۰          | $\alpha$ -copaene    | ۱۰    |
| ۱    | ۱۳۸۷          | $\beta$ -bourbonene  | ۱۱    |
| ۰/۱  | ۱۳۹۳          | $\beta$ -cubebene    | ۱۲    |

|      |      |                                |    |
|------|------|--------------------------------|----|
| ۰/۱  | ۱۴۱۵ | $\alpha$ -gurjunene            | ۱۳ |
| ۳    | ۱۴۲۱ | cis- $\alpha$ - bergamotene    | ۱۴ |
| ۲۳/۲ | ۱۴۲۵ | $\beta$ -caryophyllene         | ۱۵ |
| ۰/۲  | ۱۴۳۴ | $\beta$ -gurjunene             | ۱۶ |
| ۰/۷  | ۱۴۴۳ | trans - $\alpha$ - bergamotene | ۱۷ |
| ۲/۲  | ۱۴۵۹ | $\alpha$ -humulene             | ۱۸ |
| ۷/۸  | ۱۴۶۵ | (E)- $\beta$ -farnesene        | ۱۹ |
| ۰/۲  | ۱۴۸۳ | $\gamma$ -muurolene            | ۲۰ |
| ۳۹   | ۱۴۸۷ | germacren $\epsilon$ D         | ۲۱ |
| ۱۱/۵ | ۱۵۰۲ | bicyclogermacrene              | ۲۲ |
| ۱/۷  | ۱۵۰۷ | $\alpha$ -muurolene            | ۲۳ |
| ۰/۹  | ۱۵۳۱ | $\delta$ -cadinene             | ۲۴ |
| ۰/۲  | ۱۵۶۳ | germacren $\epsilon$ B         | ۲۵ |
| ۰/۴  | ۱۵۷۸ | hexenyl benzoate               | ۲۶ |
| ۱/۳  | ۱۵۸۳ | germacrene D-4-ol              | ۲۷ |
| ۱/۱  | ۱۵۹۰ | caryophyllene oxide            | ۲۸ |
| ۰/۲  | ۱۵۹۸ | globulol                       | ۲۹ |

\* شاخصهای بازداری با تزریق هیدروکربنهای نرمال (C<sub>9</sub>-C<sub>25</sub>) با ستون DB-1 محاسبه شده‌اند.

### سپاسگزاری

از مسئولان محترم بخش تحقیقات گیاهان دارویی و مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع که امکان اجرای این تحقیق را فراهم آوردند قدردانی می‌شود.

### منابع مورد استفاده

- قهرمان، ا.، ۱۳۶۸. فلور رنگی ایران. جلد ۲، شماره انتشار ۲۶۲، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- مظفریان، و. ا.، ۱۳۷۵. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، ۶۷۱ صفحه.
- میرحیدر، ح.، ۱۳۷۳. معارف گیاهی. انتشارات دفتر فرهنگ اسلامی، ۵۴۷ صفحه.

- Awad, R. Arnasonm, J.T., Trudeau, V. Bergeron, C. (2003) Phytochemical and biological analysis of skullcap (*Scutellaria lateriflora* L.) a medicinal plant with anxiolytic properties. *Phytomedicine*, 10(8), 640-649.
- Bruno, M. Vassallo, N. Simmonds, MSJ. (1999) A diterpenoid with antifeedant activity from *Scutellaria rubicunda*. *Phytochemistry*, 50:6, 973-976.
- Ghannadi, A. Mehregan, I. (2003) Essential oil of one of the Iranian skullcaps. *Zeitschrift fur Naturforschung. Section C, Biosciences*, 58(5/6), 316-318.
- Huen, M.S.Y. Leung, J. Ngwah, Lui, WS. (2003) 5,7-Dihydroxy-6-methoxyflavone, a benzodazepine site ligand isolated from *Scutellaria baicalensis* Georgi, with selective antagonistic properties. *Biochemical Pharmacology*, 66 (1), 125-132.
- Yuldashev, M.P. (2002) Flavonoids of the aerial part of *Scutellaria immaculate* *Chemistry of Natural Compounds*, 37(5), 428-430.
- Zhang Jinlan, Cheqingmin, LiShouzhuo. (2003) Study on metabolism of scutellarin in rats by HPLC-MS and HPLC-NMR. *Journal of Asian Natural. Products Research* 5(4), 249-259.

Archive of SID