دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۰، شماره ۴، صفحه ۶۶۴-۶۵۶ (۱۳۹۳)

بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس برگ، گل، ساقه و ریشه *Salvia macilenta* Boiss.

محمدرضا اخگر[۱*]، پیمان رجایی[۲] و سمیه امانداری[۳]

۱*- نویسنده مسئول، استادیار، گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمان، پست الکترونیک: akhgar@iauk.ac.ir

۲- استادیار، گروه میکروبیولوژی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمان

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمان

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۱ تاریخ اصلاح نهایی: آبان ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۱

چکیده

جنس *Salvia*، متعلق به تیره نعناع، در ایران ۵۸ گونه دارد که ۱۷ گونه آن انحصاری ایران است. هدف از این مطالعه، مقایسه ترکیب‌های شیمیایی اسانس برگ، گل، ساقه و ریشه *Salvia macilenta* Boiss. بود. این گیاه در اردیبهشت ماه ۱۳۹۱ از مسیر جاده بم- جیرفت، منطقه جبالبارز واقع در استان کرمان جمع‌آوری شد و از اندام‌های مختلف آن به‌طور جداگانه به روش تقطیر با آب، اسانس‌گیری بعمل آمد. ترکیب‌های تشکیل‌دهنده روغن‌های اسانسی با استفاده از دستگاه‌های کروماتوگراف گازی (GC) و کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) شناسایی شدند. در اسانس برگ، ۴۶ ترکیب شناسایی شد که ۹۹/۷٪ اسانس را تشکیل می‌دادند. آلفا-پینن (۳۶/۴٪)، بتا-پینن (۷/۶٪)، بورنئول (۵/۴٪) و بتا-کاریوفیلن (۵/۱٪) ترکیب‌های اصلی اسانس بودند. همچنین، اسانس گل ۲۶ ترکیب داشت که ۱۰۰٪ آن را شامل می‌شد. آلفا-پینن (۴۵/۱٪)، بتا-پینن (۱۰/۵٪)، کامفن (۸/۸٪) و لیمونن (۶/۸٪) اجزای عمده اسانس بودند. در اسانس ساقه، ۱۸ ترکیب شناسایی شد که ۹۷/۵٪ آن را تشکیل می‌دادند. ترکیب‌های اصلی، آلفا-پینن (۲۵/۱٪)، بورنیل استات (۱۶/۸٪)، بتا-اودسمول (۸/۶٪) و بورنئول (۸/۱٪) بودند. از طرف دیگر، از بین ۱۰ ترکیب شناسایی شده در اسانس ریشه که ۸۸/۲٪ آن را تشکیل می‌دادند، ویریدیفلورول (۱۸/۱٪)، بتا-اودسمول (۱۶/۴٪)، ترانس-فروژینول (۱۵/۸٪) و دی‌بوتیل فتالات (۱۰/۶٪) ترکیب‌های عمده بودند. در نتیجه، روغن‌های اسانسی برگ، گل و ساقه *S. macilenta* غنی از منوترپن‌ها بوده و آلفا-پینن، ترکیب شاخص اندام‌های مذکور، در اسانس ریشه وجود نداشت.

واژه‌های کلیدی: *Salvia macilenta* Boiss. (مریم‌گلی شکننده)، تیره نعناع، روغن اسانسی، آلفا-پینن.

مقدمه

اهمیت شناسایی روغن‌های اسانسی به‌دلیل کاربردهای وسیع آنها در صنایع مختلف ازجمله صنایع غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی می‌باشد.

تیره نعناع (Lamiaceae) به دلیل داشتن صفات و اختصاصات مهم دارویی و غذایی، جزء اولین تیره‌هایی است که توسط گیاه‌شناسان شناسایی شده‌است (زرگری، ۱۳۷۶). گیاهان این تیره در سراسر جهان پراکنده‌اند، اما به‌طور خاصی در مناطق مدیترانه‌ای تجمع دارند. این تیره دارای ۱۸۷ جنس و حدود ۳۰۰۰ گونه می‌باشد که از این تعداد، ۴۹ جنس آن در ایران رشد می‌کند (قهرمان، ۱۳۷۳).

جنس *Salvia*، متعلق به تیره نعناع، با بیش از ۹۰۰ گونه در سراسر جهان، به‌ویژه در مناطق گرمسیری و معتدل، رویشی وسیع دارد. بزرگترین منطقه رویش گونه‌های این جنس، آمریکا و جنوب غربی آسیاست (Walker & Sytsma, 2007). این جنس در ایران با نام فارسی مریم‌گلی، ۵۸ گونه گیاه علفی یکساله و چندساله دارد که در سراسر کشور پراکنده‌اند و ۱۷ گونه آن انحصاری ایران می‌باشند. بقیه گونه‌ها علاوه بر ایران در سایر مناطق به‌خصوص آسیا و آفریقا می‌رویند (مظفریان، ۱۳۸۵).

Archive of SID

www.SID.ir

در طب سنتی، برخی از گونه‌های سالویا برای درمان سرماخوردگی، آسم، اگزما، سل و بیماری‌های پوستی استفاده شده‌اند (Salimpour *et al.*, 2011). از طرف دیگر، بسیاری از گونه‌های سالویا به‌عنوان چای و طعم‌دهنده‌های غذایی مصرف شده و همچنین در صنایع دارویی، آرایشی و عطرسازی در سراسر جهان مورد استفاده قرار می‌گیرند (Alizadeh & Shaabani, 2012). همچنین، تحقیقات انجام شده نشان داده که اسانس و عصاره گونه‌های مختلف سالویا دارای خواص ضدباکتری (Kunduhoglu *et al.*, 2011؛ Kamatou *et al.*, 2008؛ Yousefzadi *et al.*, 2007)، ضدویروس (Loizzo *et al.*, 2008)، آنتی‌اکسیدان (Kelen & Tepe, 2008)، ضدمالاریا (Kamatou *et al.*, 2005)، ضددیابت (Eidi & Eidi, 2009؛ Sairafianpour *et al.*, 2003)، ضدتومور و ضدسرطان (Loizzo *et al.*, 2007) می‌باشند. مشخص شده که خواص مذکور به ترکیب شیمیایی اسانس وابسته هستند.

یکی از گونه‌های معطر سالویا، *Salvia macilenta* .Boiss (مریم‌گلی شکننده) می‌باشد. گیاهیست بوته‌ای و چندساله، با قاعده چوبی، ساقه راست، به ارتفاع ۵۰-۱۵ سانتی‌متر. برگ‌ها خطی- مستطیلی تا تخم‌مرغی، لوب‌دار و دمبرگ به طول ۱۰-۲ میلی‌متر. گل‌آذین کم گل یا با گل‌های متعدد با چرخه‌های ۱ تا ۲ و بندرت ۶ گلی. کاسه تقریباً لوله‌ای، دربرگیرنده گل به طول ۴-۳ میلی‌متر و کاسه دربرگیرنده میوه به طول ۵ میلی‌متر. جام گل به رنگ بنفش پنیرکی تا بنفش اسطوخودوسی و به طول ۶-۵ میلی‌متر، میوه فندقه به ابعاد ۱×۱/۵ میلی‌متر و به رنگ سیاه می‌باشد. این گونه علاوه بر ایران (استان‌های کرمان، یزد، سیستان و بلوچستان و هرمزگان) در افغانستان، پاکستان و عمان نیز می‌روید (Rechinger, 1982).

توسط محققان در ایران، ترکیب‌های شیمیایی موجود در اسانس اندام‌های هوایی *S. macilenta* شناسایی و گزارش شده‌اند (Sonboli *et al.*, 2005). در تحقیق حاضر، ترکیب‌های شیمیایی اسانس برگ، گل، ساقه و ریشه این گیاه به‌طور جداگانه شناسایی شده و مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. تاکنون در زمینه ترکیب شیمیایی اسانس برگ، گل، ساقه و ریشه این گیاه گزارشی منتشر نشده است.

مواد و روشها

جمع‌آوری گیاه و اسانس‌گیری

گونه *Salvia macilenta* در اواسط اردیبهشت ماه ۱۳۹۱، در مرحله گلدهی کامل، از مسیر جاده بم-جیرفت، منطقه جبالبارز (ارتفاع ۱۷۰۰ تا ۱۸۰۰ متری) واقع در استان کرمان جمع‌آوری شد. این گونه گیاهی در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان با استفاده از فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1982) شناسایی و در هرباریوم این مرکز با شماره ۸۰۸۳ نگهداری شد. ابتدا برگ، گل، ساقه و ریشه گیاه در سایه و دمای محیط خشک شدند. پس از خرد کردن کامل نمونه‌های خشک شده، از هر یک به میزان ۱۰۰ گرم به‌طور جداگانه به دستگاه کلونجر منتقل شد و به روش تقطیر با آب به مدت ۳ ساعت اسانس‌گیری بعمل آمد. پس از جداسازی روغن‌های اسانسی از آب، عمل رطوبت‌زدایی توسط سولفات سدیم بدون آب انجام گردید و بازده اسانس‌ها براساس وزن خشک هر نمونه تعیین شد.

مشخصات دستگاه GC

کروماتوگراف گازی Shimadzu 15A، مجهز به ستون DB-5 به طول ۵۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر بود. در برنامه‌ریزی حرارتی، دمای اولیه ستون به مدت ۳ دقیقه در ۶۰ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شد و تا دمای ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۵ درجه سانتی‌گراد در دقیقه افزایش یافت و در دمای ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ دقیقه متوقف شد. دمای محفظه تزریق ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد، آشکارساز از نوع FID (آشکارساز یونیزاسیون شعله‌ای) با دمای ۲۷۰ درجه سانتی‌گراد و گاز حامل، هلیوم با سرعت جریان ۱ میلی‌لیتر بر دقیقه بود.

مشخصات دستگاه GC/MS

طیف‌سنج جرمی Agilent مدل 5975C، متصل به کروماتوگراف گازی Agilent مدل 7890A، ستون HP-5MS به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر بود. در برنامه‌ریزی حرارتی، دمای اولیه ستون به مدت ۳ دقیقه در ۶۰ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شد و تا دمای ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۵ درجه سانتی‌گراد در دقیقه افزایش یافت و در دمای ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ دقیقه متوقف شد.

Archive of SID

www.SID.ir

دمای محفظه تزریق و آشکارساز به‌ترتیب ۲۵۰ و ۲۷۰ درجه سانتی‌گراد بود. گاز حامل، هلیوم با سرعت جریان ۱ میلی‌لیتر در دقیقه، زمان اسکن برابر یک ثانیه، انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و ناحیه جرمی از ۴۰ تا ۳۴۰ بود.

شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده روغن‌های اسانسی

اسانس‌های حاصل توسط هگزان نرمال رقیق شدند و با تزریق آنها به دستگاه کروماتوگراف گازی (GC)، مناسب‌ترین برنامه‌ریزی حرارتی برای جداسازی اجزاء تشکیل‌دهنده آنها مشخص شد. پس از آن، اسانس‌ها به‌طور جداگانه به دستگاه کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) تزریق شدند و طیف‌های جرمی اجزاء تشکیل‌دهنده هر یک از روغن‌های اسانسی و کروماتوگرام‌های مربوطه بدست آمد. شاخص‌های بازداری (RI) برای تمام اجزاء، با تزریق آلکان‌های نرمال (C_7–C_{23}) به‌عنوان استاندارد به دستگاه GC، تحت شرایط یکسان با تزریق اسانس‌ها، با استفاده از زمان‌های بازداری محاسبه شدند.

شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس‌ها با مقایسه طیف‌های جرمی و شاخص‌های بازداری بدست آمده، با طیف‌های جرمی و شاخص‌های بازداری ترکیب‌های استاندارد (Adams, 2004؛ Davies, 1990) و همچنین با استفاده از بانک‌های اطلاعاتی WILEY و NIST موجود در دستگاه GC/MS انجام شد. درصد نسبی هر یک از ترکیب‌های تشکیل‌دهنده روغن‌های اسانسی، با توجه به سطح زیر منحنی آنها در کروماتوگرام مربوطه بدست آمد.

نتایج

بازده روغن‌های اسانسی مربوط به برگ، گل، ساقه و ریشه *S. macilenta* با توجه به وزن خشک هر نمونه، به‌ترتیب ۱/۶٪، ۱/۱٪، ۰/۶٪ و ۰/۴٪ (w/w) بود. جدول ۱، ترکیب‌های شناسایی شده، شاخص‌های بازداری و درصد هر ترکیب را در روغن‌های اسانسی حاصل از اندام‌های مختلف گیاه نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، در اسانس برگ، ۴۶ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۹۹/۷٪ اسانس را تشکیل می‌دادند. ترکیب‌های عمده، آلفا–پینن (۳۶/۴٪)، بتا–پینن (۷/۶٪)، بورنئول (۵/۴٪) و بتا–کاریوفیلن (۵/۱٪) بودند. همه اجزای اسانس گل که شامل ۲۶ ترکیب بودند، مورد شناسایی قرار گرفتند. آلفا–پینن (۴۵/۱٪)، بتا–پینن (۱۰/۵٪)، کامفن (۸/۸٪) و لیمونن (۶/۸٪) ترکیب‌های اصلی اسانس بودند. همچنین، ۱۸ ترکیب در اسانس ساقه شناسایی شد که ۹۷/۵٪ آن را شامل می‌شد. ترکیب‌های عمده اسانس، آلفا–پینن (۲۵/۱٪)، بورنیل‌استات (۱۶/۸٪)، بتا–اودسمول (۸/۶٪) و بورنئول (۸/۱٪) بودند. از طرف دیگر، تجزیه شیمیایی اسانس ریشه منجر به شناسایی ۱۰ ترکیب مختلف شد که در مجموع ۸۸/۲٪ اسانس را به خود اختصاص می‌دادند. از بین آنها، ویریدیفلورول (۱۸/۱٪)، بتا–اودسمول (۱۶/۴٪)، ترانس–فروژینول (۱۵/۸٪) و دی‌بوتیل فتالات (۱۰/۶٪) اجزای اصلی اسانس بودند.

جدول ۱– ترکیب‌های شناسایی شده در اسانس برگ، گل، ساقه و ریشه *Salvia macilenta*

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	برگ (٪)	گل (٪)	ساقه (٪)	ریشه (٪)
۱	tricyclene	۹۲۳	–	۰/۳	–	–
۲	α-thujene	۹۲۷	۰/۳	۰/۷	–	–
۳	α-pinene	۹۳۷	۳۶/۴	۴۵/۱	۲۵/۱	–
۴	camphene	۹۴۸	۳/۸	۸/۸	۳/۰	–
۵	sabinene	۹۷۰	۰/۴	۰/۴	–	–
۶	β-pinene	۹۷۵	۷/۶	۱۰/۵	۲/۱	–
۷	myrcene	۹۸۸	۱/۵	۲/۲	–	–
۸	3-octanol	۹۹۱	۰/۴	۰/۴	–	–
۹	α-phellandrene	۱۰۰۱	۰/۴	۰/۵	–	–

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۱-

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	برگ (٪)	گل (٪)	ساقه (٪)	ریشه (٪)
۱۰	α-terpinene-	۱۰۱۴	۱/۰	۱/۶	–	–
۱۱	*p*-cymene	۱۰۲۳	۱/۶	۱/۱	–	–
۱۲	limonene	۱۰۲۷	۴/۱	۶/۸	۲/۴	–
۱۳	1,8-cineole	۱۰۳۰	۱/۷	۲/۷	۱/۸	–
۱۴	(Z)-β-ocimene	۱۰۳۸	۰/۶	۱/۲	–	–
۱۵	(*E*)-β-ocimene	۱۰۴۸	۱/۵	۳/۲	–	–
۱۶	γ-terpinene	۱۰۵۸	۲/۱	۳/۰	–	–
۱۷	terpinolene	۱۰۸۶	۰/۷	۰/۸	–	–
۱۸	linalool	۱۰۹۸	۰/۳	۰/۷	–	–
۱۹	α-campholenal	۱۳۱۲۴	۰/۳	–	–	–
۲۰	*trans*-pinocarveol	۱۱۳۶	۰/۴	–	–	–
۲۱	camphor	۱۱۴۲	۰/۶	–	–	–
۲۲	borneol	۱۱۶۶	۵/۴	۳/۵	۸/۱	۵/۱
۲۳	*n*-nonanol	۱۱۶۷	–	–	–	۳/۷
۲۴	terpinen-4-ol	۱۱۷۵	۱/۴	۱/۲	۱/۵	–
۲۵	α-terpineol	۱۱۸۸	۰/۸	۰/۴	–	–
۲۶	myrtenol	۱۱۹۴	۰/۲	–	–	–
۲۷	neral	۱۲۴۰	۰/۲	–	–	–
۲۸	geranial	۱۲۶۸	۰/۳	–	–	–
۲۹	*n*-decanol	۱۲۷۰	–	–	–	۶/۲
۳۰	bornyl acetate	۱۲۸۷	۲/۶	۲/۵	۱۶/۸	۳/۸
۳۱	α-ylangene	۱۳۷۱	۰/۳	–	–	–
۳۲	α-copaene	۱۳۷۴	۱/۶	۰/۴	۱/۷	–
۳۳	β-caryophyllene	۱۴۱۹	۵/۱	۱/۳	۵/۲	–
۳۴	aromadendrene	۱۴۳۸	۰/۳	–	–	–
۳۵	α-humulene	۱۴۵۳	۰/۵	–	–	–
۳۶	*allo*-aromadendrene	۱۴۶۰	۰/۴	–	–	–
۳۷	γ-muurolene	۱۴۷۶	۱/۴	–	–	–
۳۸	β-selinene	۱۴۸۷	۰/۶	–	–	–
۳۹	α-selinene	۱۴۹۶	۱/۱	–	–	–
۴۰	α-muurolene	۱۴۹۸	۰/۴	–	–	–
۴۱	γ-cadinene	۱۵۱۳	۰/۶	–	–	–
۴۲	myristicin	۱۵۱۸	–	–	۵/۶	–
۴۳	δ-cadinene	۱۵۲۳	۲/۴	۰/۴	۲/۱	–
۴۴	α-calacorene	۱۵۴۳	۰/۳	–	–	–

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۱-

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	برگ (٪)	گل (٪)	ساقه (٪)	ریشه (٪)
۴۵	Elemol	۱۵۴۷	–	–	۲/۶	–
۴۶	Caryophyllene oxide	۱۵۸۳	۱/۳	–	۱/۷	۵/۳
۴۷	viridoflorol	۱۵۹۳	۲/۸	۰/۳	۳/۴	۱۸/۱
۴۸	Humulene epoxide II	۱۶۰۸	–	–	–	۳/۲
۴۹	10-*epi*-γ-eudesmol	۱۶۲۲	۰/۳	–	–	–
۵۰	1-*epi*-cubenol	۱۶۲۸	۰/۲	–	–	–
۵۱	*epi*-α-cadinol	۱۶۴۱	۰/۳	–	–	–
۵۲	β-eudesmol	۱۶۵۱	۳/۲	–	۸/۶	۱۶/۴
۵۳	α-eudesmol	۱۶۵۳	–	–	۳/۶	–
۵۴	apiol	۱۶۷۹	–	–	۲/۲	–
۵۵	dibutyl phthalate	۱۸۴۶	–	–	–	۱۰/۶
۵۶	*trans*-ferruginol	۲۳۳۰	–	–	–	۱۵/۸
	هیدروکربن‌های منوترپنی	–	۶۲/۰	۸۶/۲	۳۲/۶	–
	منوترپن‌های اکسیژن‌دار	–	۱۴/۲	۱۱/۰	۳۶/۰	۸/۹
	هیدروکربن‌های سزکوئی‌ترپنی	–	۱۵/۰	۲/۱	۹/۰	–
	سزکوئی‌ترپن‌های اکسیژن‌دار	–	۸/۱	۰/۳	۱۹/۹	۴۳/۰
	دی‌ترپن‌های اکسیژن‌دار	–	–	–	–	۱۵/۸
	ترکیب‌های غیرترپنی	–	۰/۴	۰/۴	–	۲۰/۵
	مجموع		۹۹/۷	۱۰۰	۹۷/۵	۸۸/۲

بحث

همان‌گونه که جدول ۱ نشان می‌دهد، روغن‌های اسانسی برگ، گل و ساقه *S. macilenta*، غنی از منوترپن‌ها بوده و آلفا-پینن ترکیب شاخص این اسانس‌ها می‌باشد. همچنین، تعداد ترکیب‌های موجود در اسانس برگ به‌مراتب بیشتر از اندام‌های دیگر گیاه است. به‌طوری که بسیاری از ترکیب‌هایی که در اسانس برگ شناسایی شده‌اند، در اسانس سایر اندام‌ها وجود ندارند. اسانس برگ شامل چهارده هیدروکربن منوترپنی (۶۲٪)، دوازده منوترپن اکسیژن‌دار (۱۴/۲٪)، سیزده هیدروکربن سزکوئی‌ترپنی (۱۵/۰٪)، شش سزکوئی‌ترپن اکسیژن‌دار (۸/۱٪) و یک ترکیب غیرترپنی (۰/۴٪) می‌باشد. همچنین، در اسانس گل، پانزده هیدروکربن منوترپنی (۸۶/۲٪)، شش منوترپن اکسیژن‌دار (۱۱/۰٪)، سه هیدروکربن سزکوئی‌ترپنی (۲/۱٪)، یک سزکوئی‌ترپن اکسیژن‌دار (۰/۳٪) و یک ترکیب غیرترپنی (۰/۴٪) شناسایی شده‌است. اسانس ساقه نیز شامل چهار هیدروکربن منوترپنی (۳۲/۶٪)، شش منوترپن اکسیژن‌دار (۳۶/۰٪)، سه هیدروکربن سزکوئی‌ترپنی (۹/۰٪) و پنج سزکوئی‌ترپن اکسیژن‌دار (۱۹/۹٪) بوده و فاقد ترکیب‌های غیرترپنی است. از طرف دیگر، در اسانس ریشه دو منوترپن اکسیژن‌دار (۸/۹٪)، چهار سزکوئی‌ترپن اکسیژن‌دار (۴۳/۰٪)، یک دی‌ترپن اکسیژن‌دار (۱۵/۸٪) و سه ترکیب غیرترپنی (۲۰/۵٪) وجود دارد. در نتیجه، اسانس ریشه فاقد هیدروکربن‌های منوترپنی و سزکوئی‌ترپنی بوده و آلفا-پینن که جزء شاخص روغن‌های اسانسی برگ، گل و ساقه می‌باشد، در اسانس ریشه وجود ندارد. بیشترین درصد اسانس ریشه را سزکوئی‌ترپن‌های اکسیژن‌دار به خود اختصاص داده، همچنین درصد ترکیب‌های غیرترپنی در این اسانس قابل‌ملاحظه است. دی‌ترپن اکسیژن‌دار ترانس-فروژینول که با درصد قابل‌توجهی در اسانس ریشه گیاه مورد بررسی وجود دارد، در عصاره‌های اتانولی گل، برگ و ساقه *S. officinalis* نیز گزارش شده‌است

Archive of SID

www.SID.ir

(Velickovic *et al.*, 2003).

اسانس اندام‌های هوایی گونه *S. macilenta*، قبلاً توسط محققان مورد بررسی قرار گرفته و ۳۱ ترکیب در آن شناسایی شده است. نتایج این تحقیق نشان داده که اسانس غنی از منوترپن‌ها (۷۷٪) بوده و آلفا–پینن ترکیب شاخص اسانس گزارش شده‌است (Sonboli *et al.*, 2005). با اینکه شباهت‌های زیادی بین نتایج این تحقیق و نتایج حاصل از تحقیق حاضر وجود دارد، اما تفاوت‌هایی نیز مشاهده می‌شود. ازجمله می‌توان به وجود ترکیب‌هایی با درصد قابل‌توجه مانند گاما–المن (۶/۱٪) و تیمول (۵/۲٪) در مطالعه مذکور و عدم حضور این ترکیب‌ها در تحقیق حاضر اشاره کرد. تفاوت‌های موجود را می‌توان به شرایط اکولوژیکی محل جمع‌آوری و زمان جمع‌آوری گیاه نسبت داد.

بررسی تحقیقات انجام شده در زمینه ترکیب شیمیایی اسانس گونه‌های مختلف *Salvia* نشان می‌دهد که آلفا–پینن علاوه بر گونه *S. macilenta* در بسیاری از گونه‌های دیگر مانند *S. multicaulis* با ۲۶٪ (Rustaiyan *et al.*, 1999)، *S. santolinifolia* با ۵۹/۴٪ (Sefidkon & Khajavi, 1999)، *S. eremophila* با ۲۴/۳٪ (Habibi *et al.*, 2004)، *S. limbata* با ۲۳/۷٪ (Rustaiyan *et al.*, 2005) و *S. wiedemannii* با ۳۶/۲٪ (Kunduhoglu *et al.*, 2011) نیز به‌عنوان ترکیب شاخص اسانس گزارش شده‌است.

همچنین، در برخی از گونه‌های سالویا، بتا–پینن بیشترین درصد اسانس را به خود اختصاص داده است. ازجمله این گونه‌ها می‌توان به *S. candidissima* با ۳۴/۴٪ بتا–پینن، *S. tomentosa* با ۱۹/۲٪ (Bayrak & Akgul, 1987)، *S. lereifolia* با ۲۳/۷٪ (Rustaiyan *et al.*, 2000) و *S. chloroleuca* با ۱۰/۶٪ (Yousefzadi *et al.*, 2008) اشاره نمود.

کامفور، ترکیب اصلی اسانس برگ گونه‌های *S. clevelandii* با ۳۱/۷٪ (Tucker *et al.*, 1996) و *S. officinalis* با ۳۰/۸٪ (Chalchat *et al.*, 1998) و اسانس اندام‌های هوایی گونه *S. aytachii* با ۳۰/۸٪ (Baser *et al.*, 1997) گزارش شده‌است. در حدود ۵۰٪ اسانس اندام‌های هوایی *S. fruticosa* (Bayrak & Akgul, 1987) و *S. aramiensis* (Demirci *et al.*, 2002) را ۸،۱–سینئول تشکیل می‌دهد. همچنین، لینالول در گونه‌های *S. moorcraftiana* با ۲۶/۹٪ (Shawl *et al.*, 2001) و *S. macrosiphon* با ۲۶/۳٪ (Javidnia *et al.*, 2005)، ترکیب عمده اسانس معرفی شده‌است.

در بسیاری از گونه‌های سالویا نیز بتا–کاریوفیلن بیشترین درصد اسانس را به خود اختصاص داده است. ازجمله این گونه‌ها می‌توان *S. virgata* با ۴۶/۶٪ بتا–کاریوفیلن (Sefidkon & Mirza, 1999)، *S. verticillata* با ۲۴/۷٪ (Sefidkon & Khajavi, 1999)، *S. aethiopis* با ۲۷/۵٪ (Rustaiyan *et al.*, 1999)، *S. atropatana* با ۱۶/۳٪ (Mirza & Ahmadi, 2000) و *S. palaestina* با ۳۶/۴٪ (Rustaiyan *et al.*, 2005) را نام برد. در برخی گونه‌ها نیز جرماکرن D، جزء اصلی اسانس می‌باشد. در این رابطه می‌توان به گونه‌های *S. xanthocheila* با ۴۴٪ جرماکرن D (Salehi *et al.*, 2005)، *S. grossheimii* با ۴۵/۴٪ (Mirza & Baher Nik, 2010) و *S. verticillata* با ۳۶/۶٪ (Kunduhoglu *et al.*, 2011) اشاره کرد.

از طرف دیگر، بورنیل‌استات (۱۸/۱٪) در اسانس *S. malticaulis* (Ahmadi & Mirza, 1999)، مانول (۳۷/۳٪) و ترپینولن (۲۷٪) به‌ترتیب در *S. persepolitana* و *S. rhytidea* (Habibi *et al.*, 2008)، بای‌سیکلوجرماکرن (۲۱/۱٪) در *S. limbata* (Sajjadi & Shahpiri, 2004)، اسپاتولنول (۱۰/۴٪ و ۱۴/۶٪) به‌ترتیب در *S. mirzayanii* (Javidnia *et al.*, 2002) و *S. urumiensis* (Khaliazadeh *et al.*, 2011) و کاریوفیلن اکسید (۲۲/۴٪) در *S. dicroantha* (Kunduhoglu *et al.*, 2011) نیز به‌عنوان ترکیب‌های شاخص در گونه‌های مذکور گزارش شده‌اند.

البته تعداد زیادی از ترکیب‌های شناخته شده در اسانس *S. macilenta* مانند آلفا–پینن، بتا–پینن، کامفن، ۸،۱–سینئول، بورنئول، بورنیل‌استات و بتا–کاریوفیلن در اغلب گونه‌های سالویا مشاهده می‌شوند.

منابع مورد استفاده

- زرگری، ع.، ۱۳۷۶. گیاهان دارویی (جلد چهارم). انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۹۷۰ صفحه.
- قهرمان، ا.، ۱۳۷۳. کورموفیت‌های ایران (جلد سوم). انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۷۶۸ صفحه.

Archive of SID
www.SID.ir

– مظفریان، و.، ۱۳۸۵. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران، ۷۴۰ صفحه.
- Adams, R.P., 2004. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/ Quadrupole Mass Spectroscopy. Allured Publishing Corporation, Illinois, USA, 456p.
- Ahmadi, L. and Mirza, M., 1999. Essential oil of *Salvia multicaulis* Vahl from Iran. Journal of Essential Oil Research, 11(3): 289-290.
- Alizadeh, A. and Shaabani, M., 2012. Essential oil composition, Phenolic content, antioxidant and antimicrobial activity in *Salvia officinalis* L. cultivated in Iran. Advances in Environmental Biology, 6(1): 221-226.
- Baser, K.H.C., Duman, H., Vural, M., Adiguzel, N. and Aytac, Z., 1997. Essential oil of *Salvia aytachii* M. Vural et N. Adiguzel. Journal of Essential Oil Research, 9(4): 489-490.
- Bayrak, A. and Akgul, A., 1987. Composition of essential oils from Turkish *Salvia* species. Phytochemistry, 26(3): 846-847.
- Chalchat, J.C., Michet, A. and Pasquier, B., 1998. Study of clones of *Salvia officinalis* L. yields and chemical composition of essential oil. Flavour and Fragrance Journal, 13(1): 68-70.
- Davies, N.W., 1990. Gas chromatographic retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silicon and Carbowax 20M phases. Journal of Chromatography A, 503: 1-24.
- Demirci, B., Baser, K.H.C. and Tumen, G., 2002. Composition of the essential oil of *Salvia aramiensis* Rech. Fil. growing in Turkey. Flavour and Fragrance Journal, 17(1): 23-25.
- Eidi, A. and Eidi, M., 2009. Antidiabetic effects of sage (*Salvia officinalis* L.) leaves in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews, 3(1): 40-44.
- Habibi, Z., Biniaz, T., Masoudi, S. and Rustaiyan, A., 2004. Composition of the essential oil of *Salvia eremophila* Boiss. native to Iran. Journal of Essential Oil Research, 16(3): 172-173.
- Habibi, Z., Yousefi, M., Aghaie, H.R., Salehi, P., Masoudi, S. and Rustaiyan, A., 2008. Chemical composition of essential oils of *Salvia persepolitana* Boiss. and *salvia rhytidea* Benth. from Iran. Journal of Essential Oil Research, 20(1): 1-3.
- Javidnia, K., Miri, R. and Jamalian, A., 2005. Composition of the essential oil of *salvia macrosiphon* Boiss. from Iran. Flavour and Fragrance Journal, 20(5): 542-543.
- Javidnia, K., Miri, R., Kamalinejad, M. and Nasiri, A., 2002. Composition of the essential oil of *Salvia mirzayanii* Rech. f. & Esfand. from Iran. Flavour and Fragrance Journal, 17(6): 465-467.
- Kamatou, G.P.P., Makunga, N.P., Ramogola, W.P.N. and Viljoen, A.M., 2008. South African *Salvia* species: a review of biological activities and phytochemistry. Journal of Ethnopharmacology, 119(3): 664-672.
- Kamatou, G.P.P., Viljoen, A.M., Gono-Bwalya, A.B., van Zyl, R.L., van Vuuren, S.F., Lourens, A.C.U., Baser, K.H.C., Demirci, B., Lindsey, K.L., van Staden, J. and Steenkamp, P., 2005. The in vitro pharmacological activities and a chemical investigation of three South African *Salvia* species. Journal of Ethnopharmacology, 102(3): 382-390.
- Kelen, M. and Tepe, B., 2008. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial properties of the essential oils of three *Salvia* species from Turkish flora. Bioresource Technology, 99(10): 4096-4104.
- Khaliazadeh, M.A., Esmaeili, A., Rustaiyan, A., Eslami, B. and Masoudi, S., 2011. Chemical composition of essential oils of three *Salvia* species growing wild in Iran. Chemistry of Natural Compounds, 46(6): 985-987.
- Kunduhoglu, B., Kurkcuoglu, M., Duru, M.E. and Baser, K.H.C., 2011. Antimicrobial and anticholinesterase activities of the essential oils isolated from *Salvia dicroantha* Stapf., *Salvia Verticillata* L. subsp. *amasiaca* (Freyn and Bornm.) and *Salvia wiedemannii* Boiss. Journal of Medicinal Plants Research, 5(29): 6484-6490.
- Loizzo, M.R., Saab, A.M., Tundis, R., Statti, G.A., Menichini, F., Lampronti, I., Gambari, R., Cinatl, J. and Doerr, H.W., 2008. Phytochemical analysis and in vitro antiviral activities of the essential oils of seven Lebanon species. Chemistry and Biodiversity, 5(3): 461-470.
- Loizzo, M.R., Tundis, R., Menichini, F., Saab, A.M., Statti, G.A. and Menichini, F., 2007. Cytotoxic activity of essential oils from Labiatae and Lauraceae families against in vitro human tumor models. Anticancer Research, 27(5A): 3293-3299.
- Mirza, M. and Ahmadi, L., 2000. Composition of the essential oil of *Salvia atropatana* Bunge. Journal of Essential Oil Research, 12(5): 575-576.
- Mirza, M. and Baher Nik, Z., 2010. Chemical composition of the essential oil of *Salvia grossheimii* from Iran. Chemistry of Natural Compounds, 46(5): 822-823.
- Rechinger, K.H., 1982. Labiatae, Flora Iranica, No. 150, Akademische Druck and Verlagsanstalt, Graz, Austria, 590p.
- Rustaiyan, A., Akhgar, M.R., Masoudi, S. and Nematollahi, F., 2005. Chemical composition of essential oils of three *Salvia* species growing wild in Iran: *Salvia rhytidea* Benth., *S. limbata* C. A. Mey. and *S. palaestina* Benth. Journal of Essential Oil Research, 17(5): 522-524.
- Rustaiyan, A., Masoudi, S., Monfared, A. and

Archive of SID

www.SID.ir

Komeilizadeh, H., 1999. Volatile constituents of three *Salvia* species grown wild in Iran. Flavour and Fragrance Journal, 14(5): 276-278.
- Rustaiyan, A., Masoudi, S., Yari, M., Rabbani, M., Motiefar, H.R. and Larijani, K., 2000. Essential oil of *Salvia lereifolia* Benth. Journal of Essential Oil Research, 12(5): 601-602.
- Sairafianpour, M., Bahreininejad, B., Witt, M., Ziegler, H.L., Jaroszewski, J.W. and Staerk, D., 2003. Terpenoids of *Salvia hydrangea*: two new, rearranged 20-norabietanes and the effect of oleanolic acid on erythrocyte membrane. Planta Medica, 69(9): 846-850.
- Sajjadi, S.E. and Shahpiri, Z., 2004. Chemical composition of the essential oil of *Salvia limbata* C. A. Mey. DARU, 12(3): 94-97.
- Salehi, P., Tolami, L.B. and Sefidkon, F., 2005. Essential oil composition of *Salvia xanthocheila* Boiss. ex Benth. from Iran. Journal of Essential Oil Research, 17(4): 442-443.
- Salimpour, F., Mazooji, A. and Akhoondi Darzikolaei, S., 2011. Chemotaxonomy of six *Salvia* species using essential oil composition markers. Journal of Medicinal Plants Research, 5(9): 1795-1805.
- Sefidkon, F. and Khajavi, M.S., 1999. Chemical composition of the essential oils of two *Salvia* species from Iran: *Salvia verticillata* L. and *Salvia santholinifolia* Boiss. Flavour and Fragrance Journal, 14(2): 77-78.
- Sefidkon, F. and Mirza, M., 1999. Chemical composition of the essential oils of two *Salvia* species from Iran: *Salvia virgata* Jacq. and *Salvia syriaca* L. Flavour and Fragrance Journal, 14(1): 45-46.
- Shawl, A.S., Raina, V.K., Srivastava, S.K. and Kumar, T., 2001. Essential oil composition of *Salvia moorcraftiana*. Journal of Essential Oil Research, 13(4): 238-239.
- Sonboli, A., Fakhari, A.R. and Sefidkon, F., 2005. Chemical composition of the essential oil of *Salvia macilenta* from Iran. Chemistry of Natural Compounds, 14(2): 168-170.
- Tucker, A.O., Maciarello, M.J. and Clebsch, B.B., 1996. Volatile leaf oil of *Salvia clevelandii* (Gray) Greene Gilman. Journal of Essential Oil Research, 8(6): 669-670.
- Velickovic, D.T., Randjelovic, N.V., Ristic, M.S., Velickovic, A.S. and Smelcerovic, A.A., 2003. Chemical constituents and antibacterial activity of the ethanol extracts obtained from the flower, leaf and stem of *Salvia officinalis* L. Journal of the Serbian Chemical Society, 68(1): 17-24.
- Walker, J.B. and Sytsma, K.J., 2007. Staminal evolution in the genus *Salvia* (Lamiaceae): molecular phylogenetic evidence for multiple origins of the lever. Annals of Botany, 100(2): 375-391.
- Yousefzadi, M., Sonboli, A., Ebrahimi, S.N. and Hashemi, S.H., 2008. Antimicrobial activity of essential oil and major constituents of *Salvia chloroleuca*. Zeitschrift Fur Naturforschung C, 63(5-6): 337-340.
- Yousefzadi, M., Sonboli, A., Karimi, F., Ebrahimi, S.N., Asghari, B. and Zeinali, A., 2007. Antimicrobial activity of some *Salvia* species essential oils from Iran. Zeitschrift Fur Naturforschung C, 62(7-8): 514-518.

Archive of SID

www.SID.ir

Chemical composition of the essential oils from leaves, flowers, stems and roots of *Salvia macilenta* Boiss.

M.R. Akhgar[1*], P. Rajaei[2] and S. Amandadi[3]

1*- Corresponding author, Department of Chemistry, Faculty of Science, Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran
E-mail: akhgar@iauk.ac.ir
2- Department of Microbiology, Faculty of Science, Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran
3- MSc. Student, Department of Chemistry, Faculty of Science, Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran

Received: September 2012 Revised: November 2012 Accepted: November 2012

Abstract

The genus *Salvia*, belonging to the Lamiaceae family, contains 58 species in Iran, 17 of which are endemic. In this study, *Salvia macilenta* Boiss. was collected from Bam-Jiroft road, Jebalbarez area, Kerman Province, Iran, in May 2012. The essential oils of leaves, flowers, stems and roots of the plant were separately extracted using hydrodistillation method and analyzed by GC and GC/MS. In the leaf oil, 46 components were identified, representing 99.7% of the total oil, with α-pinene (36.4%), β-pinene (7.6%), borneol (5.4%) and β-caryophyllene (5.1%) as the main constituents. The flower oil was characterized by higher amount of α-pinene (45.1%), β-pinene (10.5%), camphene (8.8%) and limonene (6.8%) among the 26 components comprising 100% of the total oil detected. Furthermore, 18 compounds were identified in the stem oil, representing 97.5% of the total oil. α-Pinene (25.1%), bornyl acetate (16.8%), β-eudesmol (8.6%) and borneol (8.1%) were found to be the major constituents. In the root oil, 10 components were identified, representing 88.2% of the total oil, with *trans*-viridiflorol (18.1%), β-eudesmol (16.4%), *trans*-ferruginol (15.8%) and dibutyl phthalate (10.6%) as the main constituents. Consequently, the leaf, flower and stem essential oils of *S. macilenta* were rich in monoterpenes, while α-pinene, the dominant component of these oils, was not identified in the root oil.

Key words: *Salvia macilenta* Boiss., Lamiaceae, essential oil, α-pinene.

Archive of SID

www.SID.ir