فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۳، شمارهٔ ۳، صفحهٔ ۳۳۰-۳۲۳ (۱۳۸٦)

استخراج و تعیین ترکیبهای شیمیایی اسانس پنج گونه اکالیپتوس کشت شده در مناطق گرمسیری ایران

زهرا آبروش*[۱]، فاطمه سفیدکن[۲] و محمدحسن عصاره[۲]

۱- کارشناس ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، پست الکترونیک: abravesh@rifr-ac.ir

۲- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

* نویسنده مسئول مقاله

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۸۵ تاریخ اصلاح نهایی: مهر ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۸۵

چکیده

برگهای جوان پنج گونه از اکالیپتوسهای کاشته شده در ایران به نامهای علمی *Eucalyptus stricklandii* Maiden، *E. brockwayii*، *E. sargentii* Maiden، *E. lagiflorens* F. Muell و *E. kruseana* F. Muell در فصل بهار از شهرستان شوشتر در استان خوزستان جمع‌آوری گردید. پس از خشک کردن در سایه، با استفاده از روش تقطیر با آب، اسانس آن در مدت زمان ۹۰ دقیقه استخراج و بوسیله دستگاههای کروماتوگرافی گازی و کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی مورد تجزیه و شناسایی قرار گرفت. هفده ترکیب در اسانس *E. stricklandii* شناسایی شد که عمده‌ترین ترکیبها، ۸،۱-سینئول (۷۱/۲٪) و آلفا-پینن (۹/۲٪) بودند. بیست وپنج ترکیب در اسانس *E. brockwayii* شناسایی شد که مهمترین ترکیبهای اسانس این گونه ۸،۱-سینئول (۱۷/۸٪)، ایزوپنتیل ایزووالرات (۱۷/۲٪)، آلفا-پینن (۱٤/۰٪)، ترانس پینوکاروئول (۱۲/۰٪)، بتا-پینن (۷/۵٪) و پارا-سیمن (۵/۳٪) بودند. شانزده ترکیب اسانس *E. sargentii* را تشکیل می‌دادند که از بین آنها ۸،۱-سینئول (۵٦/۷٪)، بتا-اودسمول (٦/٪) و آلفا-پینن (٤/۹٪) اجزای عمده بودند. پانزده ترکیب در اسانس *E. largiflorens* شناسایی شد که ۸،۱-سینئول (٤۱/۳٪)، اسپاتولنول (۱۱/٦٪) و ویریدیفلورول (۷/۰٪) مهمترین ترکیبها بودند. همچنین پانزده ترکیب در اسانس *E. kruseana* شناسایی شد که ۸،۱-سینئول (٦۳/۳٪) و آلفا-پینن (۱۵/۹٪) بیشترین درصد را داشتند. نتایج نشان می‌دهد که ۸،۱-سینئول جزء اصلی کلیه اسانسهای مورد مطالعه است. اما درصد نسبی آن در اسانس گونه *E. stricklandii* بیشتر است. بنابراین برگها و اسانس این گونه با توجه به استانداردهای تعریف شده برای اسانس گونه‌های اکالیپتوس در فارماکوپه‌ها، به منظور استفاده برای مصارف دارویی مناسبتر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: *Eucalyptus stricklandii* Maiden، *Eucalyptus sargentii* Maiden، *Eucalyptus brockwayii*، *Eucalyptus largiflorens* F. Muell، *Eucalyptus kruseana* F. Muell، اسانس، ۸،۱-سینئول.

مقدمه

جنس اکالیپتوس از تیره مورد دارای اهمیت خاصی از نظر کاربردهای مختلف است. غالب گونه‌های این جنس درختی و دارای ارتفاع زیاد هستند. مثلاً گونه *Eucalyptus amigdalina* درختی است که گاهی ارتفاع آن به ۱۵۰ متر و دور تنه آن به ۳۰ متر می‌رسد. موطن اصلی اکالیپتوس استرالیاست و از این قاره به مناطق دیگر برده شده است (قهرمان، ۱۳۷۲).

Archive of SID

www.SID.ir

انتشار وسیع اکالیپتوس در جهان بیشتر به علت ارزش و اهمیت چوب آن، یعنی از نظر اقتصادی بوده است. از طرفی، جنس اکالیپتوس برای زنبور عسل منبع بزرگ تولید نوش و گرده است. برخی از گونه‌های اکالیپتوس از نظر کمیت و چه از نظر کیفیت تولید عسل، جزء بهترین گیاهان محسوب می‌شوند. بهترین گونه‌های اکالیپتوسی که منبع تولید عسل محسوب می‌شوند عبارتند از: *E. stricklandii*، *E. brockwayii* و *E. woodwardii*. روغنهای فرار اکالیپتوس از آغاز تمدن، در استرالیا مورد توجه قرار گرفت و از همان وقت یکی از اقلام صادراتی، روغنی بود که از برگهای تقطیر شده اکالیپتوس بدست می‌آمد. تعدادی از روغنها که از برگها استخراج شده بود، در معالجه بعضی از امراض مؤثر واقع گردید و مورد توجه داروسازان قرار گرفت و این امر موجب شد که روغنهای اکالیپتوس اهمیت تجارتی پیدا کنند. این روغنها بسته به نوع ترکیب شیمیایی و استفاده آنها در صنایع دارویی، بهداشتی و آرایشی بکار برده می‌شوند. روغنهای اکالیپتوسی که بیش از ۷۰٪ سینئول داشته باشند در داروسازی مورد توجه و استفاده هستند. سینئول یک ماده درمانی مهم محسوب می‌گردد (جوانشیر و مصدق، ۱۳۵۱). همچنین گونه‌های اکالیپتوسی را که کمتر از ۷۰٪ سینئول داشته باشند، می‌توان با استفاده از تقطیر جزء به جزء مقدار سینئول آنها را به بالای ۷۰٪ رسانید.

از اسانس برگ *E. globules* به عنوان ضدعفونی کننده برای درمان بیماریهای مجاری ادراری و همچنین دفع انگلهایی نظیر شپش استفاده می‌شود (قهرمان، ۱۳۷۲).

مهمترین مصرف روغنهای صنعتی، برای ضدعفونی کردن و از بین بردن بوی بد است. در مصارف معطر بالا بردن مقدار سینئول تا میزان ۷۰٪ همراه با آلفا-ترپینئول و مقداری سیترال (۳ تا ۱۵٪) به روغن آن عطر مطبوعی می‌بخشد (جوانشیر و مصدق، ۱۳۵۱).

در آسیا روغن حاصل از برگ اکالیپتوس، به عنوان ماده بیهوشی، داروی خلط‌آور، داروی ضد تب و ضد کرم بکار می‌رود. همچنین برای درمان بیماریهای تنفسی مانند آسم، تنگی نفس و سل مورد استفاده قرار گرفته است (Duke, 1985). در این تحقیق بذر پنج گونه اکالیپتوس با نامهای علمی *Eucalyptus stricklandii*، *E. brockwayii*، *E. sargentii*، *E. largiflorens* و *E. kruseana* از استرالیا در سال ۱۳۷۲ وارد و در سال ۱۳۷۳ در ایستگاه تحقیقاتی در شمال خوزستان کاشته شد (عصاره، ۱۳۷۲). هدف از این تحقیق، بررسی و شناسایی کمیت و کیفیت ترکیبهای موجود در اسانس گونه‌های یاد شده در بالا می‌باشد تا در صورت بالا بودن مقدار سینئول برای کشت در جهت مصارف درمانی و صنعتی مورد استفاده قرار گیرد. اسانس یک گونه از اکالیپتوسهای مورد بررسی از *E. Stricklandii* پس از ۲۰ دقیقه تقطیر، قبلاً نیز مورد تجزیه قرار گرفته است (جایمند و همکاران، ۱۳۸٤).

در میان کارهای تحقیقاتی متعددی که بر روی اسانس اکالیپتوس انجام شده، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. اسانس حاصل از برگهای خشک سه گونه اکالیپتوس رشد یافته در زامبیا به اسامی *E. globulus*، *E. radiata*، *E. smithii* بوسیله دستگاه GC و GC/MS تجزیه و به ترتیب ۲۷، ۲۳ و ۲٦ ترکیب در آنها شناسایی شد که ترکیب اصلی در هر سه گونه ۸،۱-سینئول (به ترتیب ۷۰/۱٪ ، ۸۰/۸٪ ، ۸٦/٤٪) بوده است (Esmort, 1997).

مواد و روشها

الف- جمع‌آوری گیاه و اسانس‌گیری

برگهای تازه پنج گونه اکالیپتوس با نامهای علمی *E. stricklandii*، *E. brockwayii*، *E. sargentii*، *E. largiflorens* و *E. kruseana* در اواسط بهار ۱۳۸٤ از شوشتر واقع در استان خوزستان جمع‌آوری گردید. پس از خشک کردن مواد گیاهی در سایه، از برگ خشک آنها به

Archive of SID

www.SID.ir

روش تقطیر با آب در دستگاه مدل کلونجر به مدت ۱/۵ ساعت اسانس‌گیری به عمل آمد. اسانسها با استفاده از سولفات سدیم بی‌آب آبگیری شد. بازده اسانس براساس وزن برگ خشک به ترتیب معادل ۱/۸٪، ۰/۵۹٪، ٤/۹۹٪، ۰/۹۷٪ و ۳/۵۲٪ محاسبه شد.

مشخصات اکولوژیکی منطقه

ایستگاه کوشکک شوشتر به وسعت ٤۰ هکتار واقع در یک کیلومتری روستای کوشکک شوشتر از توابع شهرستان شوشتر در شمال شرقی استان خوزستان واقع شده است. طول جغرافیایی ٤۸/۵۰ طول شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲/۰۳ عرض شمالی واقع است. ارتفاع از سطح دریا ۱۵۰ متر و متوسط بارندگی ۲۹۵/۹ میلیمتر می‌باشد.

ب- مشخصات دستگاههای مورد استفاده

۱- دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC)

از دستگاه کروماتوگراف گازی مدل GC –9A Shimadzu مجهز به دتکتور FID (یونیزاسیون با شعله هیدروژن) و داده‌پرداز EuroChrom 2000 از شرکت Knauer آلمان، ستون DB-5 (نیمه قطبی) به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلیمتر و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون استفاده شد. برنامه حرارتی ستون: دمای اولیه ۵۰ درجه سانتیگراد، دمای نهایی ۲۵۰ درجه سانتیگراد و سرعت افزایش دما برابر ٤ درجه سانتیگراد در دقیقه، دمای محفظه تزریق و آشکارساز به ترتیب ۲٦۰ و ۲٦۵ درجه سانتیگراد تنظیم شد.

۲- تجزیه با دستگاه کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS)

دستگاه کروماتوگراف گازی مدل Varian 3400 متصل به طیف‌سنج جرمی Saturn II، با سیستم تله یونی (Ion trap) و با انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت استفاده شد. ستون مورد استفاده مانند ستون مورد استفاده در دستگاه GC بود. درجه حرارت ٤۰ تا ۲۵۰ درجه سانتیگراد با سرعت افزایش ٤ درجه سانتیگراد در دقیقه، درجه حرارت محفظه تزریق ۲٦۰ درجه سانتیگراد و دمای ترانسفرلاین ۲٦۰ درجه سانتیگراد تنظیم شده است. شناسایی طیفها به کمک شاخصهای بازداری آنها که با تزریق هیدروکربنهای نرمال (C_7–C_{25}) تحت شرایط یکسان با تزریق اسانسها و توسط برنامه کامپیوتری نوشته شده، محاسبه شدند. در ضمن، مقایسه آنها با مقادیری که در منابع مختلف منتشر شده، صورت پذیرفت و نیز با استفاده از طیفهای جرمی ترکیبهای استاندارد، استفاده از اطلاعات موجود در کتابخانه ترپنوییدها در کامپیوتر دستگاه GC/MS تأیید شدند. محاسبه‌های کمی (تعیین درصد هر ترکیب) به کمک داده‌پرداز EuroChrom 2000 به روش نرمال کردن سطح (Area normalization method) و نادیده گرفتن ضرایب پاسخ (Response factors) مربوط به طیفها انجام شده است (Davies, 1998; Sandra & Bicchi, 1987).

نتایج

در این تحقیق از برگهای جوان خشک شده در سایه، گونه‌های اکالیپتوس با نامهای علمی *E. stricklandii*، *E. brockwayii*، *E. sargentii*، *E. largiflorens* و *E. kruseana* به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری گردید. بازده اسانس به ترتیب ۱/۸٪، ۰/۵۹٪، ٤/۹۹٪، ۰/۹۷٪ و ۳/۵۲٪ محاسبه شد. همان طور که در جدول شماره ۱ آمده است، هفده ترکیب در اسانس *E. stricklandii* شناسایی شد که عمده‌ترین ترکیبها ۸،۱-سینئول (۷۱/۲٪) و آلفا-پینن (۹/۲٪) بودند. بیست وپنج ترکیب در اسانس *E. brockwayii* شناسایی شد که مهمترین ترکیبهای اسانس این گونه ۸،۱-سینئول (۱۷/۸٪)، ایزوپنتیل

Archive of SID
www.SID.ir

ایزووالرات (۱۷/۲٪)، آلفا-پینن (۱۴/۰٪)، ترانس پینوکاروئول (۱۲/۰٪)، بتا-پینن (۷/۵٪) و پارا-سایمن (۵/۳٪) بودند. شانزده ترکیب اسانس *E. sargentii* را تشکیل می‌دادند که از بین آنها ۸،۱-سینئول (۵۶/۷٪)، بتا-اودسمول (۶/۰٪) و آلفا-پینن (۴/۹٪) بیشترین درصد را داشتند. پانزده ترکیب در اسانس *E. largiflorens* شناسایی شد که ۸،۱-سینئول (۴۱/۳٪)، اسپاتولنول (۱۱/۰٪) و ویریدیفلورول (۷/۰٪) مهمترین ترکیبها بودند. همچنین پانزده ترکیب در اسانس *E. kruseana* شناسایی شد که ۸،۱-سینئول (۶۳/۳٪) و آلفا-پینن (۱۵/۹٪) بیشترین درصد را داشتند. کلیه ترکیبهای شناسایی شده در اسانسها در جدول ۱ آورده شده‌اند.

بحث

نتایج نشان می‌دهد که ۸،۱-سینئول جزء اصلی کلیه اسانسهای مورد مطالعه است، اما درصد نسبی آن در اسانس گونه *E. stricklandii* بیشتر است. ۸،۱-سینئول ماده اصلی تشکیل دهنده اسانس اکالیپتوس است (زرگری، ۱۳۶۳؛ Samate *et al.*, 1998).

به طور کلی، کیفیت و کمیت اسانس یک گونه خاص براساس فصل اسانس‌گیری، موقعیت جغرافیایی و محل کشت گیاه تغییر می‌کند. در بعضی از گونه‌ها بهترین فصل برای اسانس‌گیری هوای گرم و آفتابی است. شرایط آب و هوایی و خاک مناطق مختلف بر روی ترکیبهای موجود در اسانس اثر می‌کند (Arnold *et al.*, 1997).

جایمند و همکاران (۱۳۸۴) بازده اسانس و مقدار ترکیب ۸،۱-سینئول را در اسانس گونه *E. stricklandii* به ترتیب ۰/۶٪ و ۷۲/۷٪ و درگونه *E. erythrocorys* به ترتیب ۲/۰۵٪ و ۸۰٪ پس از ۲۰ دقیقه تقطیر، از باغ فدک دزفول گزارش کرده بودند. در تحقیق حاضر پس از ۹۰ دقیقه اسانس‌گیری بازده اسانس در گونه *E. stricklandii*، ۱/۸٪ و میزان ۸،۱-سینئول ۷۱/۲٪ بدست آمده است. در مدت زمان بیشتر بازده اسانس بالاتر رفته ولی ترکیبهای سنگین‌تر از گیاه استخراج شده و وارد اسانس می شوند. این موضوع باعث می‌شود که در میزان کل اسانس و درصد ترکیبهای استخراج شده تغییراتی صورت گیرد.

همچنین مقدار ترکیب ۸،۱-سینئول در اسانس گونه‌های *E. microtheca*، ۳۴٪، در *E. spathulata*، ۷۲/۵٪، *E. largiflorens*، ۳۷/۵٪ و *E. torquata*، ۶۶/۹٪ از کاشان گزارش شده است (Sefidkon *et al.*, 2006). همان طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود مقدار ترکیب سینئول در گونه *E. largiflorens* در ایستگاه فدک دزفول، ۴۱/۳۰٪ و ایستگاه کاشان ۳۷/۵٪ می‌باشد که به شرایط اکولوژیکی متفاوت این دو ایستگاه مربوط می‌شود. میزان سینئول موجود در اسانس برگ *E. porosa*، ۵۸/۶٪ از باغ فدک دزفول گزارش شده است (عصاره و همکاران، ۱۳۸۳).

در روغن اسانسی برگ *E. globulus* تعداد هفده ترکیب اصلی شناسایی شده که در میان آنها سینئول با ۷۸/۹٪ بیشترین درصد را به خود اختصاص داده است (Milhau *et al.*, 1997).

میزان سینئول موجود در اسانس حاصل از برگهای خشک دو گونه اکالیپتوس از استرالیا با نامهای علمی *Eucalyptus caesia Benth subsp. caesia, Eucalyptus caesia Benth subsp. magna .Brooker and Hopper* به ترتیب ۲/۲۴ درصد و ۵/۴۲ درصد اعلام شده است (Bignell *et al.*, 1996).

از گونه‌ای به نام *E. globulus subsp. bicostata* از کشور کوبا به مقدار ۸۹ درصد ۸،۱-سینئول و لیمونن

Archive of SID

www.SID.ir

(Magraner Hernandez *et al.*, 1988)، و ۷۳٪ (فقط ترکیب ۱، ۸–سینئول) در نمونه‌ای از کشور هند گزارش شده است (Dayal & Ayyar, 1986). در استرالیا بیشترین مقدار ۱، ۸–سینئول را در اسانس گونه *E. mannensis* Boomsma subsp. mannensis به مقدار ۸۶/۱٪ گزارش کرده‌اند (Bignell *et al.*, 1996). اما بیشترین میزان ۱، ۸–سینئول از کشور آرژانتین در اسانس گونه *E. globulus* ssp. Bicostata به مقدار ۹۰/۷٪ گزارش گردیده است (Carmen *et al.*, 2003).

در روغن اسانسی برگ *E. tereticornis* از کشور فرانسه بیست و سه ترکیب شناسایی شده که ترکیبهای اصلی آن به ترتیب پارا–سیمن (۳۱/٤٪)، بتا–فلاندرن (۹/۸٪)، اسپاتولنول (۸/۳٪)، گاما–ترپینن (۷/۰٪) و آلفا فلاندرن (٦/۸٪) گزارش شده که دارای فعالیت ضد میکروبی می‌باشند (Alitonou *et al.*, 2004).

میزان سینئول موجود در اسانس حاصل از برگهای خشک چند گونه اکالیپتوس از پاکستان با نامهای علمی *E. camaldulensis*، ۵۳/۲۲٪؛ *E. globulus*، ۲٦/۵۷٪؛ *E. crebra*، ۷۲/۱۷٪؛ *E. tereticornis* ، ۵۰/۵۱٪؛ و ترکیبهای سیترونلال، ۷٤/٦۵٪ و سیترونلول، ٦/۱۳٪ در اسانس *E. citriodora* گزارش شده است (Iqbal *et al.*, 2003).

میزان سینئول موجود در اسانس برگهای خشک *E. cloeziana* و *E. propinqua* از کادونا و نیجریه به ترتیب ۱۵/٤٪ و ٦۱/۸٪ گزارش شده است (Ogunwande *et al.*, 2005). میزان سینئول موجود در روغن اسانسی میوه درختان *E. globulus* در پرتغال ۱۱/۷٪ گزارش شده است (Pereira *et al.*, 2005).

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود میزان سینئول موجود در روغنهای اسانسی گونه‌های مختلف اکالیپتوس متفاوت است. از طرفی، براساس استانداردهای تعریف شده، میزان سینئول موجود در برگ گونه‌های اکالیپتوس بیش از ۷۰٪ در داروسازی حائز اهمیت هستند. با توجه به نزدیکی میزان سینئول موجود در دو گونه از اکالیپتوسها به میزان استاندارد این ترکیب، این گونه‌ها می‌توانند از نظر تولید روغن اسانسی مورد توجه قرار گیرند (بعضی از گونه‌هایی که از مناطق مختلف دنیا جمع‌آوری و ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس آنها شناسایی شده‌اند، میزان این ترکیب حتی به ۲۰ درصد هم نمی‌رسد (Milhau *et al.*, 1997; Bignell, *et al.*, 1996).

بنابراین، با توجه به میزان سینئول گونه‌های مورد تحقیق، می‌توان از گونه‌های دارای بالاترین مقدار در جهت کشت و بهره‌برداری در صنایع دارویی در مناطقی که شرایط آب و هوایی شبیه به کشور خاستگاه اکالیپتوسها دارد، پیشنهاد گردد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مسئولان محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور که امکانات لازم جهت انجام این تحقیق را فراهم نمودند و همچنین از سرکار خانم جمالپور که اسانس‌گیری از این گونه‌ها را انجام دادند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱- ترکیبهای اسانس گونه‌های اکالیپتوس

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	*E. stricklandii* %	*E. brockwayi* %	*E. sargentii* %	*E largiflorens* %	*E. Kruseana* %
۱	α-pinene	۹۳۵	**۹/۲**	**۱٤/۰**	٤/۹	۳/۹	**۱۵/۹**
۲	camphene	۹۵۱	–	۰/۵	–	–	–
۳	sabinene	۹۷۳	۰/۳	–	–		–
۵	myrcene	۹۸۷	۰/۳	۰/۱	–	–	۰/٤
٤	β-pinene	۹۷٦	–	**۷/۵**	–	–	**۰/٤**
٦	α–phellanderene	۱۰۰۲	–	۳/۸	۱/۰	–	۱/۲۰
۷	*P*-cymene	۱۰۲۳	۰/۸	**۵/۳**	۱/۸	٤/۱	۱/۹
۹	limonene	۱۰۲۷	۳/۱	۱/۰	۱/۹	۳/۰	۳/٦
۱۰	1,8-cineole	۱۰۳۰	**۷۱/۲**	**۱۷/۸**	**۵٦/۷**	**٤۱/۳۰**	**٦۳/۳**
۱۱	γ-terpinene	۱۰۵۹	–	–	–	–	۰/٦
۱۲	terpinolene	۱۰۸۵	۱/۰	–	–	–	۱/۲
۱۳	isopentyl isovalerate	۱۱۰۰	–	**۱۷/۲**	–	–	–
۱٤	endo-fenchol	۱۱۱۵	–	۰/٦	–	–	–
۱۵	α-campholenal	۱۱۲۲	–	۰/۳	–	–	–
۱٦	trans pinocarveole	۱۱۳٦	۲/۷	**۱۲/۰**	۳/۸	۱/۳	۱/۸
۱۷	cis-verbenole	۱۱٤۰	–	۰/۹	–	–	–
۱۸	pinocarvone	۱۱٦۰	۰/۸	٤/٤	۰/۸	–	–
۱۹	borneol	۱۱٦۷	–	۱/۱	–	–	–
۲۰	terpinen-4-ol	۱۱۷٤	۱/۰	–	۱/۰	۱/٤	–
۱۹	cryptone	۱۱۸۳	–	–	–	۲/۵	–
۲۰	α-terpineol	۱۱۸٦	۰/۳	۰/٤	۱/۸	۰/۹	۱/۱
۲۱	myrtenal	۱۱۹٤	–	۱/۷	–	–	–
۲۲	cuminaldehyde	۱۲۳٦	–	–	–	۰/۸۰	–
۲۳	α-guaiene	۱٤۳۵	۱/٤	۰/۷	۲/٤	۱/۱	–
۲٤	allo-aromadendrene	۱٤۵۸	۰/٦	–	–	–	–
۲۵	bicyclogermacrene	۱٤۹۰	–	–	٤/۳	۱/۵	۲/۰
۲٦	trans calamenene	۱۵۲۷	–	۰/۵	–	–	–
۲۷	α–longipinanol	۱۵٦۷	۰/۷	۰/۱	–	–	–
۲۸	spathulenol	۱۵۷۲	۰/۷	۲/۷	۲/۸	**۱۱/٦**	–
۲۹	globulol	۱۵۷۸	۱/۰	–	–	–	–
۳۰	virdiflorol	۱۵۸۵	٤/۲	٤/۵	٤/٤	**۷/۰**	۱/۸
۳۱	longiborneol	۱۵۹۷	–	۱/٤	–	–	–
۳۲	1-epi-cubenol	۱٦۲۷	–	۰/٤	–	–	–
۳۳	γ-eudesmol	۱٦۳۰	–	–	۲/۷	–	–
۳٤	β-eudesmol	۱٦٤۹	–	۱/۰	**٦/۰**	٤/٤	۲/۷
۳۵	α-eudesmol	۱٦۵۲	–	–	۳/٤	۲/٦	۱/۹
	Total		**۹۹/۳**	**۹۹/۸**	**۹۹/۹**	**۸۷/٤**	**۹۹/۸**

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

- جایمند، ک.، عصاره، م.ح.، رضایی، م.ب. و برازنده، م.م.، ۱۳۸٤. بررسی و تعیین ترکیبهای شیمیایی اسانس برگ *Eucalyptus stricklandii* Maiden و *Eucalyptus erythrocorys* F.Muell. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۱(٤): ٤٥۲-٤٤۳
- جوانشیر، ک. و مصدق، ا.، ۱۳۵۱. اکالیپتوس. انتشارات دانشگاه تهران، ٤۳۵ صفحه.
- زرگری، ع.، ۱۳٦۳. گیاهان دارویی. جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۹٤۷ صفحه.
- عصاره، م.ح.،۱۳۷۲. گزارشی از سفر به استرالیا. انتشارات مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان خوزستان، معاونت آموزش و تحقیقات، وزارت جهاد سازندگی، ۹٦ صفحه.
- عصاره، م.ح.، برازنده، م.م. و جایمند، ک.، ۱۳۸۳. بررسی ترکیبهای روغن اسانسی *Eucalyptus porosa*. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۰(٤): ٤٦۹-٤۷٦.
- قهرمان، ا.، ۱۳۷۲. کورموفیتهای ایران (سیستماتیک گیاهی). جلد دوم، مرکز نشر دانشگاهی تهران، ۸٤۱ صفحه.
- Alitonou, G., Avlessi, F., Wotto, VD., Ahoussi, E., Dangou, J. and Sohounhloue, D.C.K., 2004. Chemical composition, antimicrobial properties and activities against tics of the essential oil from Eucalyptus tereticornis Sm. Comptes Rendus Chime, 7(10-11): 1051-1055.
- Arnold, V., valentine, G. and Bellomaria, B., 1997., Comparative study of the essential oils from *Rosmarinus eiocalyx* & four Aalgeria and *R. officinalis* L. from other countries. Journal of Essential Oil Research, 9: 167-175
- Bignell, C.M., Dunlop, P.J., Brophy, J.J. and Jackson, J.F., 1996. Volatile leaf oils of some South Western and Southern Australian species of the Genus *Eucalyptus*. Part IX. Subgenus symphyomyrtus. Section Bisectaria, (a) series kruseanae and (b) series Orbifolia. Flavour and Fragrance Journal, 11: 95-100.
- Carmen, I., Viturro, A., Molina, C. and Cecilia, I., 2003. Volatile Components of *Eucalyptus globulus* Labill ssp. Bicostata from Jujuy, Argentina, Journal of Essential Oil Research, 15: 206-208.
- Davies, N.W., 1998. Gas Chromatographic retention index of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl and carbowax 20 M phases, Journal of Chromatography, 503: 1-24.
- Dayal, R. and Ayyar, K.S., 1986. Analysis of Medicinal oil from *Eucalyptus globulus* ssp. Bicostata leaves. Planta Medica, 52: 162-164.
- Duke, J.A., 1985. CRC Handbook of Medicinal Herbs. Boca Raton, Fla: CRC press, 677 p.
- Esmort, HC., 1997. Chemical composition of essential oils of three *Eucalyptus* species grown in Zambia, Journal of Essential Oil Research, 9: 653-655.
- Iqbal, Z., Hussain, I., Hussain, A. and Ashraf, M., 2003.Genetic variability to essential oil contents and composition in five species of *Eucalyptus*. Pakistan Journal of Botany, 35(5): 843-852.
- Magraner Hernandez, J., Loret de Mole, L.M., Gra Rios, G., Rasimbazafy, M., and Rosado Perez, A., 1988. Estudio de la composicion quimica del aceite essencial de *Eucalyptus globulus* Labill ssp bicostata obtenido en Cuba. Revista Cubana de Farmacia. , 22: 76-85.
- Milhau, G., Pelissier, Y. and Bessiere, J.M., 1997. Invitro antimalarial activity of eight essential oils, Journal of Essential oil Research., 9:329-333.
- Ogunwande, I.A., Olawore, N.O., Adelekel, K.A. and Ekundayo, O., 2005. Volatile constituents from the leaves of *Eucalyptus cloeziana* F. Muell and Epropinqua Deane & Maiden from Nigeria. Flavour and Fragrance Journal, 20(6): 637-639.
- Pereira, S.I., Freire, C.S.R., Neto, C.P., Silvestre, A.J.D. and Silva, A.M.S., 2005. Chemical composition of the essential oil distilled from the fruits of *Eucalyptus globulus* grown in Portugal. Flavour and Fragrance Journal, 20(4): 407-409.
- Sandra, P. and Bicchi, C., 1987. Chromatographic method, capillary gas chromatography in essential oil analysis. Huthing Fachverlage vertrieb, Heidelberg, 748 p.
- Samate, A.D., Nacro, M., Muell, C., lamaty, G. and bossiere, J.M., 1998. Aromatic Plants of Tropical West Africa. VII. Chemical composition of the essential oils of two Eucalyptus species(Myrtaceae) from Burkina Faso: *Eucalyptus alba* Muell. and *Eucalyptus camaldulensis* Dehnardt. Journal of Essential Oil Research., 10: 321-324.
- Sefidkon. F, Assareh, M.H., Abravesh, Z. and Mirza M., 2006. Chemical composition of the essential oil of five cultivated Eucalyptus species in Iran (*E. intertexta, E. platypus, E. leucoxylon, E. sargentii* and *E. camaldulensis*), Essential Oil Bearing Plants, 9(3): 245-250.

Archive of SID

www.SID.ir

Extraction and identification of essential oil components of five *Eucalyptus* species in warm zones of Iran

Z. Abravesh[1], F. Sefidkon[1] and M.H. Assareh[1]

1- Research Institute of Forests and Rangelands, E-mail: abravesh@rifr-ac.ir

Abstract

The fresh leaves of five cultivated *Eucalyptus* species, *i.e. Eucalyptus stricklandii* Maiden, *E. brockwayii*, *E. sargentii* Maiden, *E. largiflorens* F. Muell and *E. kruseana* F. Muell were collected in the spring from Shushtar in Khuzestan province (South region of Iran). After drying the plant materials in shade, their essential oils were obtained by hydro-distillation. The oils were analyzed by GC and GC/MS. Seventeen components were identified in the oil of *E. stricklandii* with 1,8-cineole (71.2%) and α-pinene (9.2%) as the main constituents. Twenty-five compounds were identified in the oil of *E. brockwayii* with 1,8-cineole (17.8 %), isopentyl isovalerate (17.2%), α-pinene (14.0%), trans-pinocarveole (12%), β-pinene(7.5%) and ρ-cymene (5.3%) as major components. Sixteen compounds were characterized in the oil of *E. sargentii* with 1,8-cineole (56.7%), β-eudesmol (6.0%) and α-pinene (4.9%) as the main constituents. Fifteen components were identified in the oil of *E. largiflorens* with 1,8-cineole (41.3%), spathulenol (11.6%) and virdiflorol (15.9%) as major components. Fifteen components were identified in the oil of E. *kruseana* with 1,8-cineole (63.3%) and α-pinene (15.9%) as the main constituents. The results showed, although 1,8-cineole was the main component of the essential oils of all the studied *Eucalyptus* species, its relative content was higher in the oil of *E. stricklandii*.

Key words: *Eucalyptus stricklandii* Maiden, *Eucalyptus brockwayii*, *Eucalyptus sargentii* Maiden, *Eucalyptus largiflorens* F. Muell, *Eucalyptus kruseana* F. Muel, essential oil, 1,8-cineole.

Archive of SID

www.SID.ir