

بررسی ترکیبهای روغن اسانسی *Eucalyptus porosa*

محمدحسن عصاره^۱، محمدمهدی برازنده^۱ و کامکار جایمند^۱

چکیده

گونه‌ای اوکالیپتوس با نام علمی *Eucalyptus porosa* در اواسط اسفند ماه ۱۳۸۲ از شهرستان دزفول (باغ فدک) جمع‌آوری شد و از برگ خشک آن به روش تقطیر با آب در دستگاه مدل کلونجر و به مدت ۲۰ دقیقه اسانس‌گیری بعمل آمد. بازده اسانس‌گیری براساس وزن برگ خشک معادل ۰/۵۷٪ (وزن اسانس در ۱۰۰ گرم برگ خشک) محاسبه گردید. به منظور شناسایی کمی و کیفی ترکیبهای اسانس، نمونه اسانس حاصل به دستگاه کروماتوگراف گازی (GC) تزریق و تعداد ۲۱ ترکیب در آن شناسایی شد. در میان ترکیبهای شناسایی شده، سه ترکیب ۱، ۸- سینئول (۰/۵۸/۶)، آلفا- پینن (۰/۱۲/۸) و نوپینون (۰/۱۱/۳) بالاترین درصد را به خود اختصاص می‌دهند.

واژه‌های کلیدی: اوکالیپتوس، میر تاسه (Myrtaceae)، روغن اسانسی، اسانس، ۱، ۸ - سینئول، آلفا - پینن، نوپینون

۱- اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، کرج، صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵.

E-mail: mbaraz@rifr-ac.ir

مقدمه

جنس اوکالیپتوس دارای ۷۰۰ گونه است. اوکالیپتوسها بیشتر به شکل درخت و حتی درختان خیلی بلند می‌باشند، به‌عنوان مثال ارتفاع *Eucalyptu regnans* می‌تواند به ۱۰۰ متر هم برسد، ولی بیشتر آنها حدود ۲۵-۱۰ و یا ۳۵-۳۰ متر ارتفاع دارند. درختان خیلی کوتاه اوکالیپتوس را Mallee می‌نامند. برگ آنها در هر زمانی رشد می‌کند و نیازی به خواب زمستانی ندارند.

اوکالیپتوس در حدود اوایل قرن بیستم وارد ایران شده و به‌صورت چند پایه در شمال و جنوب کاشته شده است. (جهرمی، ۱۳۶۸).

از گونه‌های وارد شده به ایران می‌توان گونه‌های *E.globulus*، *E.microtheca* و *E.camaldulensis* را نام برد. گونه‌های دیگری مانند *E.punctata*، *E.maculata*، *E.saligna*، *E.bosistoama*، *E.gomphocephala*، *E.goniocalyx* و *E.diversicolor* در شمال ایران بین نوشهر و چالوس کاشته شدند، ولی در سرمای شدید و ناگهانی سی‌ام دیماه ۱۳۴۰ که دما به ۱۴- درجه سانتیگراد رسید، گونه‌های مذکور از بین رفتند، اما گونه *E.viminalis* توانست در برابر این سرمای شدید مقاومت کند (جوانشیر و همکاران، ۱۳۵۱).

اوکالیپتوسها بومی استرالیا هستند و به منظور تولید تخته الوار، هیزم، روغن اسانسی و نیز منبع شهد زنبور عسل برای تولید عسل در سایر نقاط دنیا کاشته شده‌اند (Zrira و همکاران، ۱۹۹۶).

روغنهای فرار اوکالیپتوس براساس نحوه استفاده آنها به سه گروه اسانسی دارویی، صنعتی و معطر تقسیم می‌شوند. از نظر دارویی، روغنهایی که حاوی ۷۰ تا ۹۰ درصد از ماده درمانی ۱، ۸- سینئول (اوکالیپتول) باشند، اهمیت دارند، ولی غالب گونه‌های اوکالیپتوس، حاوی روغنی می‌باشند که کمتر از ۷۰٪ سینئول دارد که در این موارد می‌توان به‌وسیله تقطیر مجدد، سینئول را به بیش از ۷۰٪ رساند.

مهمترین مصرف روغنهای صنعتی، ضد عفونی کردن و از بین بردن بوی بد است و در این مورد، پپیریتون منشأ مهمی محسوب می‌شود، زیرا از آن تیمول و مانتول تهیه می‌گردد.

به‌رغم تنوع ترکیبهای شیمیایی روغنهای فرار حاصل از اوکالیپتوس، تعداد کمی از اوکالیپتوسها، روغنهای محتوی مواد معطر تولید می‌کنند که در عطرسازی قابل استفاده هستند (جوانشیر و همکاران، ۱۳۵۱).

روغن اسانسی اوکالیپتوس، مایعی بسیار سیال، با تحرک، بیرنگ و یا به رنگ زرد بسیار روشن است. بوی آن قوی با عطر مخصوص و طعم آن ابتدا خنک کننده است، ولی به تدریج سوزاننده می‌شود. مراکز تجارتي تولید روغن اسانسی اوکالیپتوس، اسپانیا، پرتغال و استرالیا هستند. در اسپانیا و پرتغال، اسانس را از *Eucalyptus globulus* Labill. بدست می‌آورند. در استرالیا چند نوع مختلف از اوکالیپتوس برای اسانس‌گیری بکار می‌روند و انواع مهم آنها که در تهیه اسانس مرغوب مورد استفاده قرار می‌گیرند، دو نوع زیر می‌باشند (زرگری، ۱۳۶۶):

E. smithii R.T. Baker, *E. polybractea* R.T. Baker * *E. fruticetorum* F. Von.

تعداد گزارشهای منتشر شده در مورد ترکیبهای شیمیایی اسانس گونه‌های مختلف اوکالیپتوس، نسبتاً زیاد می‌باشد با این وجود به ذکر پاره‌ای از آنها اشاره می‌کنیم:

اسانسهای حاصل از برگهای خشک دوگونه اوکالیپتوس، به اسامی *E. citriodora* و *E. camaldulensis* به وسیله دستگاههای GC و GC/MS تجزیه و بیش از ۲۸ ترکیب اصلی در آنها شناسایی شده‌اند که ترکیب اصلی در گونه *E. citriodora* عبارت از *citronellal* (حداکثر ۷۵٪) و در گونه *E. camaldulensis* عبارت از *1,8-cineole* (۷۱-۷۴٪) بوده است (Moudachirou و همکاران، ۱۹۹۹).

روغن اسانسی *E. globulos* به وسیله تقطیر با آب و از برگ آن بدست آمده و ترکیبهای آن با دستگاههای GC و GC/MS شناسایی گردیده و تعداد هفده ترکیب اصلی در آن تشخیص داده شده که در میان آنها به ترتیب *1,8-cineole* (۷۸/۹٪)،

را به خود اختصاص داده‌اند (Milhau و همکاران، ۱۹۹۷).
 α -pinene (۳/۴)، p -cymene (۴/۵) و $trans$ -pinocarveole (۳/۹) بیشترین میزان

روغن فرار حاصل از برگهای دوازده گونه اوکالیپتوس که از مناطق جنوبی و جنوب غربی استرالیا جمع‌آوری شده بودند، به روش تقطیر در خلأ بدست آمده و به وسیله دستگاههای GC و GC/MS شناسایی گردیده است. بسیاری از این گونه‌ها دارای α -pinene (۲/۴-۴۷/۲)، β -pinene (۰/۰-۰/۹)، $I,8$ -cineole (۰/۲-۶۸/۸)، p -cymene (۰/۰-۴۶/۶) bicyclogermacrene (۰/۰-۱۵/۰) aromadendrene (۰/۲-۲۰/۱) و $spathulenol$ (۰/۱-۲۹/۰) می‌باشند (Bignell و همکاران، ۱۹۹۶).

روغنهای اسانسی حاصل از برگهای دو گونه اوکالیپتوس به اسامی *E. alba* Muell و *E. camaldulensis* Dehnhardt به وسیله دستگاههای GC و GC/MS تجزیه گردیده که در گونه *E. alba* به ترتیب ترکیبهای β -pinene (۳۱/۰)، α -pinene (۲۰/۱) و $limonene$ (۱۶/۸) دارای بالاترین درصد می‌باشند، در حالی که در گونه *E. camaldulensis* ترکیبهای α -phellandrene (۲۴/۸)، $I,8$ -cineole (۱۹/۳)، α -pinene (۱۲/۸) و γ -terpinene (۱۱/۸) بیشترین میزان را به خود اختصاص داده‌اند. از نظر بازده اسانس تولید شده و نیز ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس، این دو گونه از نظر تجارتي، برای تولید روغن اسانسی، گونه‌های مورد قبولی نمی‌باشند (Samate و همکاران، ۱۹۹۸).

مواد و روشها

الف- جمع‌آوری گیاه و اسانس‌گیری

گونه گیاهی *Eucalyptus porosa* در اواسط اسفندماه ۱۳۸۲ از باغ فدک واقع در شهرستان دزفول جمع‌آوری گردید و از برگ خشک آن به روش تقطیر با آب در دستگاه مدل کلونجر^۲ و به مدت ۲۰ دقیقه اسانس‌گیری بعمل آمد. بازده اسانس‌گیری براساس وزن برگ خشک معادل ۰/۵۷٪ (وزن اسانس در ۱۰۰ گرم برگ خشک) محاسبه شد.

ب- تجزیه به وسیله دستگاه کاپیلاری گاز کروماتوگراف متصل به دکتور FID (CGC-FID)

دستگاه مورد استفاده، شامل گاز کروماتوگراف شیمادزو سری ۹A مجهز به آشکارساز یونیزاسیون توسط شعله هیدروژن و نرم افزار جدید *Eurochrom 2000 for Windows* می باشد.

ستون مورد استفاده DB-5 با فاز ثابت Dimethylsiloxane (5% phenyl) به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی متر و لایه فاز ساکن به ضخامت ۰/۲۵ میکرون. تجزیه اسانس به روش گاز کروماتوگرافی با برنامه ریزی خطی درجه حرارت^۳ با دمای اولیه ۶۰ و دمای نهایی ۲۱۰ درجه سانتیگراد که در هر دقیقه ۳ درجه سانتیگراد به آن اضافه می گردد، انجام شد.

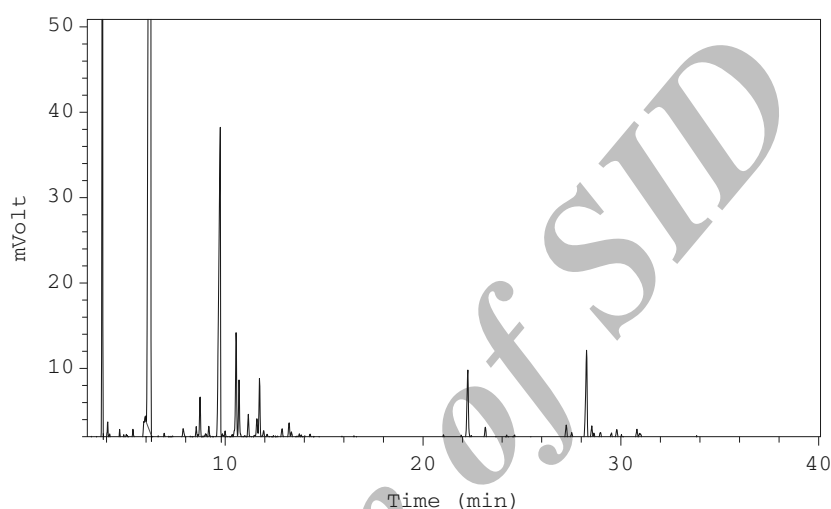
نمونه ها به صورت خالص (بدون رقیق کردن توسط حلال) به حجم ۰/۱ میکرو لیتر توسط سرنگ ده میکرو لیتری هامیلتون تزریق شدند. رقیق کردن نمونه ها به روش شکافت^۴ و با نسبت شکافت^۵ ۱۰۰:۱ انجام گرفت. گاز حامل، هلیوم (با درجه خلوص ۹۹/۹۹٪) بود که فشار ورودی آن به ستون برابر ۳ کیلوگرم بر سانتی متر مربع تنظیم شد.

پیکهای ثبت شده در کروماتوگرام، با استفاده از شاخصهای بازداری^۶ محاسبه شده توسط برنامه کامپیوتری و مقایسه آنها با مقادیر متناظر که در منابع منتشر گردیده (Shibamoto و همکاران، ۱۹۸۷) و نیز مقایسه با ترکیبهای شناسایی شده در گونه های دیگر اوکالیپتوس، شناسایی شدند.

محاسبات کمی (تعیین درصد هر ترکیب) به کمک نرم افزار جدید و به روش نرمال کردن سطح^۷ (در این روش غلظت هر ترکیب از تقسیم سطح پیک متناظر با آن ترکیب بر مجموع سطوح پیکهای متناظر با همه ترکیبها بدست آمده و از ضرایب پاسخ^۸ ترکیبها صرف نظر می گردد) انجام گردید.

نتایج

شکل شماره ۱ کروماتوگرام اسانس *Eucalyptus porosa* و جدول شماره ۱ ترکیبهای شناسایی شده در این اسانس را نشان می‌دهند.



شکل شماره ۱- کروماتوگرام اسانس *Eucalyptus porosa*

همان طور که در جدول ترکیبها دیده می‌شود، در میان ۲۱ ترکیب شناسایی شده در این اسانس، ۱ و ۸- سینئول (۰.۵۸/۶) بالاترین درصد را به خود اختصاص داده و پس از آن دو ترکیب آلفا پینن (۰.۱۲/۸) و نوپینون (۰.۱۱/۳) دارای بالاترین درصد می‌باشند. کاریوفیلن اکساید (۰.۳/۴)، پینو کاروون (۰.۲/۶) و آرومادندرن (۰.۲/۴)، دی هایدرو کاروئول (۰.۱/۳)، بورنئول (۰.۱/۳)، میرسنول (۰.۱/۰) به اضافه چند ترکیب فرعی دیگر سایر ترکیبهای این اسانس را تشکیل می‌دهند.

بحث

همان طور که در مقدمه ذکر گردید، اسانسهایی از اوکالپتوس که دارای ۷۰-۹۰ درصد از ماده درمانی ۱ و ۸- سینئول باشند، ارزش دارویی داشته و می‌توانند از نظر تولید در مقیاس تجارتي، مورد توجه قرار گیرند. از طرفی گفته شد که اسانسهایی که کمتر از

این مقدار سینئول دارند، به کمک روش تقطیر جزء به جزء می‌توانند فرآوری شده و میزان سینئول آنها به مقدار مناسب افزایش یابد. همچنین با توجه به آنکه گونه‌هایی از اوکالیپتوس حتی بیش از ۸۰ درصد سینئول دارند، بنابراین این گونه از اوکالیپتوس در صورتی که با کاشت در مناطق دیگر و یا تغییر عوامل زراعی از یک طرف و کنترل و بهینه نمودن شرایط اسانس‌گیری از طرف دیگر از میزان بالای سینئول برخوردار شود، می‌تواند از نظر تولید تجاری روغن اسانسی دارویی مورد توجه قرار گیرد.

سپاسگزاری

مؤلفان مقاله از مسئولان محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع که امکان انجام تحقیق حاضر را فراهم نمودند و همچنین از سرکار خانم آبروش که اسانس‌گیری از گونه مورد تحقیق را انجام دادند، صمیمانه تشکر می‌نمایند.

جدول شماره ۱- ترکیبهای شناسایی شده در اسانس *Eucalyptus porosa*

شماره ترکیب	نام ترکیب	شاخص ^a بازداری	درصد
۱	α - pinene	۹۳۵	۱۲/۸
۲	Camphene	۹۵۱	۰/۳
۳	Myrcene	۹۹۱	۰/۱
۴	α - phellandrene	۱۰۰۴	۰/۵
۵	1,8-cineole	۱۰۲۷	۵۸/۶
۶	myrcenol	۱۱۱۱	۱/۰
۷	α -campholenal	۱۱۲۶	۰/۳
۸	nopinone	۱۱۳۶	۱۱/۳
۹	pinocarvone	۱۱۶۱	۲/۶
۱۰	borneol	۱۱۶۶	۱/۳
۱۱	terpinen-4-ol	۱۱۷۵	۰/۵
۱۲	α - terpineol	۱۱۸۵	۰/۴
۱۳	dihydrocarveol	۱۱۹۳	۱/۳
۱۴	neo-iso-dihydrocarveol	۱۲۲۷	۰/۴
۱۵	isobornyl formate	۱۲۲۳	۰/۲
۱۶	aromadendrene	۱۴۳۶	۲/۴
۱۷	α -humulene	۱۴۵۷	۰/۴
۱۸	elemol	۱۵۵۶	۰/۴
۱۹	caryophyllene oxide	۱۵۷۸	۳/۴
۲۰	β - eudesmol	۱۶۴۳	۰/۳
۲۱	α - eudesmol	۱۶۴۹	۰/۳

a- شاخصهای بازداری باتزریق هیدروکربنهای نرمال (C₉-C₂₅) به ستون DB-5 محاسبه شده‌اند.

واژه نامه‌ها

- 1- Hydrodistillation
- 2- Clevenger
- 3- LPTGC (Linear Programmed Temperature Gas Chromatography)
- 4- Split
- 5- Split Ratio
- 6- Retention Indices
- 7- ea Normalization Method
- 8- sponse Factors

منابع مورد استفاده

- زرگری، علی، ۱۳۶۶. گیاهان دارویی. جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران.
- جوانشیر، ک. و مصدق، ا.، ۱۳۵۱. اوکالیپتوس. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۳۴ صفحه.
- جهرمی، س. م.، ۱۳۶۸. بررسی سازگاری گونه‌های مختلف اوکالیپتوس در مناطق شرق استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی.
- 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 XII.A. subgenus eudesmia: B. subgenus symphyomyrtus: (a) section excertia; (b) series globulares. *Flavour and Fragrance Journal*, 11:145-151.
- Milhau, G., Pelissier, Y. and Bessiere, J.M., 1997. Invitro antimalarial activity of eight essential oils, *J. Essent. oil Res.*, 9:329-333.
- Moudachirou, M., Gbenou, J.D., Chalchat, J.C., Chabard, J.L. and Lartigue, C., 1999. Chemical composition of essential oils of *eucalyptus* from Benin: *Eucalyptus citriodora* and *E. camaldulensis*. Influence of location, hahrvest time, storage of plants and time of steam distillation. *J. Essent. oil Res.*, 11:109-118.
- Samate, A.D., Nacro, M., Menut, 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 *E. camaldulensis* Dehnhardt. *J. Essent. oil Res.*, 10:321-324.
- Shibamoto, T. 1987. Retention indices in essential oil analysis in: *Capillary Gas Chromatography in Essential Oils Analysis*. Edits., P. Sandra and C. Bicchi, P. 259-277, Dr. Alperd Huethig Verlag, New York.
- Zrira, S.S., Benjilali, B.B., Fechtal, M.M. and Richard, H.H., 1992. Essential Oils of twenty-seven *Eucalyptus* species grown in Morocco. *J. Essent. Oil Res.*, 4:259-264.