



## معرفی دو گونه

*Eucalyptus torquata* و *Eucalyptus leucoxyton*

## به عنوان منابعی غنی از ۸،۱ - سینئول

• محمدحسن عصاره و • کامکار جایمند،  
اعضاء هیأت علمی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: شهریور ماه ۱۳۸۳

Email : Jaimand@rifr.ac.ir

## چکیده

در سال‌های اخیر، گونه‌های مختلف اوکالیپتوس به دلیل اهمیت اقتصادی در صنایع سلولزی و بهداشتی - دارویی و نیز نقش مهم آنها در جنگل‌کاری و افزایش فضای سبز توسعه پیدا کرده است. در این تحقیق، برای ارزیابی یکی از ترکیب‌های اوکالیپتوس به نام ۸-۱، سینئول که در صنایع بهداشتی - دارویی ارزشمند بوده، بر روی تعدادی از گونه‌ها بررسی اولیه انجام شد که میزان آن در دو گونه قابل توجه بوده و در این جا گزارش می‌شود. در این تحقیق، برگ درخت دو گونه اوکالیپتوس با نام‌های علمی *Eucalyptus leucoxyton* و *Eucalyptus torquata* از منطقه شمال خوزستان در اواسط اسفند ۱۳۸۲ جمع‌آوری گردید. بازده اسانس نمونه‌ها که به روش تقطیر با آب تهیه شده بود به ترتیب ۱/۵۴ درصد و ۱/۱۱ درصد بدست آمدند. سپس نمونه توسط دستگاه‌های کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) مورد تجزیه قرار گرفت. ترکیب‌های عمده در گونه *E. leucoxyton* عبارتند از: ۸،۱- سینئول (۸۸/۹ درصد)، ترپین - ۱ (۳/۷ درصد) و ترپینئول (۱/۶ درصد) و در گونه *E. torquata* عبارتند از: ۸،۱- سینئول (۶۳/۳ درصد)، آلفا-پینن (۱۱/۱ درصد) و (زد، ایی) فارنسیل استات (Z,E) (۷/۸ درصد) مورد شناسایی قرار گرفتند. درصد بالای ترکیب ۸،۱- سینئول و مصرف بالای این ترکیب در صنایع مختلف و توجه اقتصادی آن جهت تولید انبوه در گونه *E. leucoxyton* امکان توسعه کشت این گونه را برای تولیدکنندگان فراهم خواهد کرد. نتایج تجزیه ترکیب‌های اسانس دو گونه *E. torquata* و *E. leucoxyton* را برای اولین بار در ایران و پس از یک دوره ده‌ساله سازگاری در این مقاله گزارش شده است.

کلمات کلیدی: اوکالیپتوس، تقطیر با آب، ترکیب‌های اسانس ۸،۱- سینئول، *Eucalyptus leucoxyton* var. *Eucalyptus torquata* Luehm.

Pajouhesh &amp; Sazandegi No:68 pp: 22-26

**Introduction of two species of *Eucalyptus* (*E. torquata* and *E. leucoxylon*) as a rich sources of 1,8-cineole**

By: M. H. Assareh and K. Jaimand, Academic Members of Research Institute of Forests and Rangelands

The essential oils isolated by hydro-distillation from the leaves of *Eucalyptus torquata* and *Eucalyptus leucoxylon* were analyzed by GC and GC/MS. The main components identified in *E. torquata* oil were 1,8-cineole (63.3%),  $\alpha$ -pinene (11.1%) and (Z,E)-farnesyl acetate (7.8%), and in *E. leucoxylon* oil were 1,8-cineole (88.9%), terpin-1-ol (3.7%), the oil yield were 1.11% and 1.54% respectively. The chemical composition of the oils with high content of 1,8-cineole are classified as a "eucalyptol or medicinal" type. This paper now reports for the first time the results of the analyses of leaf essential oil of *E. torquata* and *E. leucoxylon* which have been adapted after ten years in southwest of Iran.

**Key words:** *Eucalyptus torquata* and *Eucalyptus leucoxylon*, 1,8-cineole,  $\alpha$ -pinene, Essential oil composition.

**مقدمه**

بیماری‌های تنفسی (مانند آسم، برونشیت، سل، زکام و سینوزیت) عفونت‌های، مجاری ادرار، دیابت، تب، روماتیسم، انگل‌های روده مانند آسکاریس و کرمک می‌باشد.

با توجه به ارزش زیادی که گیاه اوکالیپتوس از نظر درمانی و مصارف صنعتی دارا می‌باشد، توجه به کشت گونه‌های مختلف آن برای محققین و تولیدکنندگان محصولات صنعتی بیش از پیش فراهم شده است (۵). بنابراین بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس گونه‌های مختلف گیاه و معرفی گونه یا گونه‌هایی با میزان درصد اسانس بالا و کیفیت مرغوب ضروری به نظر می‌رسد. در این تحقیق گونه‌های اوکالیپتوس با نام‌های علمی *E. torquata* و *E. leucoxylon* از منشأ ایالت پرت استرالیا در سال ۱۳۷۲ توسط نگارنده وارد و در سال ۱۳۷۳ در ایستگاه تحقیقاتی در شمال خوزستان کاشته شد (۱).

مهمترین هدف این تحقیق شناسایی و تعیین مقدار ترکیب‌های اسانس با دستگاه‌های کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) پیرامون اسانس اوکالیپتوس‌های کشت شده در ایران و همچنین میزان مواد متشکله موجود در اسانس به خصوص مقدار ترکیب ۸،۱-سینئول و مقایسه آن با معیارها و استانداردهای قابل پذیرش در دنیا به ویژه دارونامه‌های بین المللی می‌باشد در این تحقیق به بررسی دو گونه اوکالیپتوس کشت شده در جنوب ایران پرداخته شده تا بدین وسیله از بین گونه‌ها به توان گونه‌های سازگار و با سرعت رشد ایده‌آل، گیاهان حاوی بیشترین مقدار اسانس نیز معرفی و آنها را جهت توسعه کشت در مناطق مشابه گرمسیری توصیه نمود.

ایران از معدود سرزمین‌هایی است که استعداد پرورش بسیاری از رستنی‌ها را دارا می‌باشد و شرایط مختلف آب و هوایی، این امکان را فراهم آورده است تا ایران بتواند خود را در زمینه گیاهان دارویی در سطح بین المللی مطرح نماید. یکی از نخستین وظایف محققین تعیین گونه‌ها برحسب نیازمندی‌های کشور در جهت تحقق این امر و برای بی نیاز کردن صنایع مختلف کشور از جمله صنایع دارویی، بهداشتی و غیره می‌باشد.

در میان درختان مفید برای صنایع، گونه‌های سریع‌الرشد اوکالیپتوس با حدود ۶۰۰ گونه طبیعی در رویشگاه‌های جهان موجود است، که به صورت مختلف از درختچه تا درخت به ارتفاع ۱۰۵ متر موجود می‌باشد (۲۳). نزدیک به ۶۵ میلیون هکتار از گونه‌های مختلف اوکالیپتوس در بیش از ۸۵ کشور در سطح وسیع و با اهداف مختلف کشت شده است (۴، ۲۱، ۲۴). این گیاه در داروسازی کاربردهای زیادی دارد. بومیان استرالیا و بعدها مهاجران سفید پوست، از اوکالیپتوس به عنوان داروی همه دردها استفاده می‌کردند. امروزه این گیاه، نواحی گرمسیر و نیمه گرمسیر دنیا را تقریباً به طور کامل پوشش داده است. از اوکالیپتوس در پزشکی سنتی استفاده‌های زیادی می‌شود و اسانس حاصل از آن، یکی از موثرترین و رایج‌ترین داروها است. گندزدای عمومی (به ویژه در مورد شش‌ها و مجاری ادرار)، ضد التهاب، خلط آور، ضد اسپاسم، کاهنده قند خون، تب بر، محرک، التیام دهنده زخم‌ها، انگل کش.

### مواد و روش‌ها

برگ‌های جوان درخت دو گونه اوکالیپتوس با نام‌های علمی *E. leucoxylo* و *E. torquata* پس از گذراندن یک دوره ده‌ساله و اطمینان از سازگاری آن در منطقه شمال خوزستان، در اواسط اسفند ۱۳۸۲ جمع آوری گردید. مقدار ۳۵ گرم برگ خشک درخت اوکالیپتوس با روش تقطیر با آب طرح کلونجر (۹) در زمان‌های مختلف از ۱۰ تا ۱۵۰ دقیقه کالیبره و اسانس‌گیری شد. پس از تعیین بهترین زمان، بازه اسانس محاسبه گردید.

دستگاه کروماتوگراف گازی الگوی GC-9A Shimadzu مجهز به دتکتور FID (یونیزاسیون با شعله هیدروژن) و داده پرداز EuroChrom ۲۰۰۰ از شرکت Knauer آلمان، ستون DB-۱ (غیر قطبی) به طول ۶۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون است. برنامه حرارتی ستون شامل دمای اولیه ۵۰ درجه سانتیگراد، دمای نهایی ۲۵۰ درجه سانتیگراد و سرعت افزایش دما برابر ۴ درجه سانتیگراد در دقیقه، دمای محفظه تزریق و آشکار ساز به ترتیب ۲۵۰ و ۲۶۵ درجه سانتیگراد تنظیم شد.

دستگاه کروماتوگراف گازی الگوی Varian ۳۴۰۰ متصل به طیف سنج جرمی Saturn II، با سیستم تله یونی<sup>۱</sup> و با انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت، ستون مورد استفاده مانند ستون مورد استفاده در دستگاه GC می‌باشد. درجه حرارت ۴۰ تا ۲۵۰ درجه سانتیگراد با سرعت افزایش ۴ درجه سانتیگراد در دقیقه، درجه حرارت محفظه تزریق ۲۶۰ درجه سانتیگراد و دمای ترانسفر لاین ۲۷۰ 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 (زبان بیسیک) محاسبه شدند. و در ضمن مقایسه آنها با مقادیری که در منابع مختلف منتشر شده (۲۰، ۱۲، ۲) صورت پذیرفت و نیز با استفاده از طیف‌های جرمی ترکیب‌های استاندارد، استفاده از اطلاعات موجود در کتابخانه ترینویدها در کامپیوتر دستگاه GC/MS تایید شدند. محاسبه‌های کمی (تعیین درصد هر ترکیب) به کمک داده پرداز EuroChrom 2000 به روش نرمال کردن سطح<sup>۲</sup> و نادیده گرفتن ضرایب پاسخ<sup>۳</sup> مربوط به طیف‌ها انجام شده است.

### نتایج و بحث

در این بررسی از برگ جوان خشک شده دو گونه *E. leucoxylo* و *E. torquata* به روش

تقطیر با آب اسانس‌گیری گردید که بازه اسانس به ترتیب ۱/۵۴ و ۱/۱۱ درصد بدست آمدند. همان‌طوری که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود ترکیب‌های عمده در گونه *Eucalyptus leucoxylo* عبارتند از: ۸۰،۱- سینئول (۸۸/۹ درصد)، ترپین-۱ (۳/۷ درصد) و ترپینول (۱/۶ درصد) و در گونه *Eucalyptus torquata* عبارتند از ۸۰،۱- سینئول (۶۳/۳ درصد)، آلفا پینن (۱۱/۱ درصد) و (زد، ای) فارنسیل استات (Z,E) (۷/۸ درصد) مورد شناسایی قرار گرفتند در این تحقیق، نتایج تجزیه ترکیب‌های اسانس دو گونه *E. leucoxylo* و *E. torquata* برای اولین بار و پس از گذراندن یک دوره سازگاری ده‌ساله گزارش شده است. (جدول شماره ۱).

یکی از مهمترین ترکیب‌ها در جنس اوکالیپتوس، ترکیب ۸۰،۱- سینئول می‌باشد و این ترکیب در گونه‌های مختلف اوکالیپتوس

جدول شماره ۱: ترکیب‌های شیمیایی اسانس دو گونه اوکالیپتوس بنام *Eucalyptus leucoxylo* و *Eucalyptus torquata*

Compound name	R.I.*	<i>E. leucoxylo</i>	<i>E. torquata</i>
$\alpha$ - pinen	۹۳۵	۰/۸	۱۱/۱
sabinene	۹۷۵		۰/۴
$\beta$ -myrcen	۹۹۱		۰/۳
p-cymene	۱۰۲۲		۰/۶
1.8-cineole	۱۰۲۷	۸۸/۹	۶۳/۳
$\gamma$ - terpinen	۱۰۵۵		۰/۲
terpinolene	۱۰۸۵		۰/۷
myrcenol	۱۱۱۱	۰/۳	۰/۳
terpin- 1 ol	۱۱۳۳	۳/۷	۳/۶
$\delta$ - terpineo	۱۱۵۸	۱/۶	۱/۲
pinocarvone	۱۱۶۱	۰/۳	
terpin-4-ol	۱۱۷۵	۰/۱	۱/۱
$\alpha$ - terpineo	۱۱۸۵	۰/۷	۰/۲
dihydro carveol	۱۱۹۳	۰/۲	۰/۵
cis -dihydro carvone	۱۱۹۵	۰/۱	۰/۱
trans- dihydro carvone	۱۱۹۹		۰/۱
trans-carveol	۱۲۱۶	۰/۵	
neo-iso-dihydro carveole	۱۲۲۷	۰/۵	۰/۱
isobornyl formate	۱۲۳۳	۰/۲	۱/۰
aromadendrene	۱۴۳۶	۰/۳	
caryophyllene oxide	۱۵۷۷	۰/۶	۱/۰
$\alpha$ - acoreno	۱۶۲۳		۰/۵
$\gamma$ - eudesmo	۱۶۲۶		۰/۳
$\beta$ - eudesmo	۱۶۴۳		۲/۷
(Z,E)-farnesyl acetate	۱۸۱۱		۷/۸

\* R.I.=Retention Indices on DB - column

- 3-Ahmadouch,A. Bellakdar,J. Berrada,M. Denier,C. and Pinel,R. 1985; Analyse chimique des huiles essentielles de cinq especes d Eucalyptus acclimatees au Maroc., Fitotherap., 56, 209-220.
- 4-Anonymous. 1979; Eucalyptus for planting. FAO, Rome.
- 5-Assareh,M.H. 1998; Thesis on: In vitro plant regeneration through organogenesis, somatic embryogenesis and photoautotrophic micropropagation of some Eucalyptus ssp., The National University of Ireland.
- 6-Bignell,C.M. and Dunlop,P.J. Brophy,J.J. and Jackson, J.F. 1996 ; Volatile leaf oil of some south- western and southern Australian species of the genus Eucalyptus. Part VIII. Subgenus symphyomrtus, (a) Section Bisectaria, Series Cornutae and Series Bakerana, and (b) section Dumaria, Unpublished Series furfuraceae Group., Flav. & Fragr. J., vol. 11, 43-47.
- 7-Boland,D.J. Brophy,J.J. and House,A.P. 1991; Eucalyptus leaf oil, use, chemistry, distillation and marketing, Inkatta Press, Melbourne. Sydney.
- 8-Boland, D.J. Brophy, J.J. and House, A.P.N. .1991; Eucalyptus leaf oils, use, chemistry, distillation and marketing. Inkata Press Melbourne, Sydney, Australia.
- 9-British pharmacopoeia, London. 1980; vol. 11, p.109, HMSO.
- 10-Carmen I. Viturro, Ana C. Molina and Cecilia I. Heit .2003; Volatile components of *Eucalyptus globulus* Labill ssp. bicostata from Jujuy, Argentina, J. Essent. Oil Res., 15, 206-208.
- 11- Chennoufi,R. Morizue,J.P. Richard,H. and sandret,F. 1980; Etude des huilles essentielles d *Eucalyptus globulus* au Maroc. Rivista Ital., 62, 353-357.
- 12-Davies. N.W. 1990; Gas chromatographic retention index of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silicone and carbowax 20 M phases. J. Chromatogr.,503, 1-24.
- 13-Dayal,R. and Ayyar,K.S. 1986; Analysis of medicinal oil from *Eucalyptus globulus* ssp. bicostata leaves., Planta Med., 52, 162.
- 14-Dellacasa,E. Menendez,P. Moyna,P. and Soler,E. 1990; Chemical composition of eucalyptus essential oils grown in Uruguay. Flav. Fragr. J. ,5:91-98.
- 15- Jose da cruz Francisco and bjorn Sivik, .2002; Solubility of three monoterpenes, their mixtures and eucalyptus leaf oils in dense carbon dioxide”, Journal of Supercritical Fluids 23, 11- 19.
- 16-Lawrence,B.M. 1979; Progress in Essential oils. Perfum. Flavor.4(4), 49-55 .
- 17- Magraner Hernandez, J. L.M.Loret de mole, G. Gra Rios,

توسط Lawrence (۱۳) مورد بررسی قرار گرفته است و بر اساس نوع گونه و منطقه و زمان جمع آوری متغییر بوده و درزمینه‌های دارویی، آرایشی و صنایع کاربردهای مختلفی دارد (۷). بر اساس گزارش‌های ارائه شده مقدار اسانس اوکالیپتوس بر اساس منطقه جغرافیایی و زمان برداشت متغییر است (۲۶،۲۵). در دارونامه‌های فرانسه و بریتانیا حداقل مقدار ترکیب ۸،۱- سینئول را جهت مصارف دارویی ۷۰ درصد ذکر کرده‌اند (۱۵). طی بررسی منابع مختلف، مقدار ترکیب ۸،۱- سینئول در گونه *E. globulus* در کشور اروگوئه ۶۴/۵ درصد گزارش شده (۱۴)، ۷۵ تا ۷۷ درصد در کوبا (۱۷، ۱۸)، ۸۶/۶۷ درصد در کالیفرنیا (۱۹)، ۵۸ تا ۸۲ درصد در مراکش (۳، ۱۱، ۲۵، ۲۶)، ۴۸/۷ درصد در جنوب افریقا (۲۲)، از گونه‌ای به نام *E.globulus* subsp. *bicostata* از کشور کوبا به مقدار ۸۹ درصد (۱، ۸ - سینئول + لیمونن) (۱۷)، و ۷۳ درصد (فقط ترکیب ۸، ۱ - سینئول) در نمونه‌ای از کشور هند گزارش شده است (۲۳). در استرالیا بیشترین مقدار را در گونه *E. mannensis* بomsma subsp. *mannensis* به مقدار ۸۶/۱ درصد گزارش شده است (۶)، اما بیشترین میزان از کشور آرژانتین بر روی گونه *E. globulus* *ssp. bicostata* به مقدار ۹۰/۷ درصد گزارش گردیده است (۱۰)، و نمونه مورد مطالعه در این بررسی یعنی گونه *E.leucoxyton* دارای مقدار ۸۸/۹ درصد ترکیب ۸،۱- سینئول بوده که بیشترین میزان گزارش شده تاکنون بر روی این گونه بوده است. و با توجه به اینکه دو گونه مطالعه در این تحقیق عاری از ترکیب‌های آلفا و بتا - فلاندرن می‌باشند بنابراین اسانس آنها می‌تواند بسیار مناسب برای مصارف دارویی مورد استفاده قرار گیرد (۸) و نیز این گونه می‌تواند در جهت کشت و بهره‌برداری در صنایع دارویی در جنوب کشور پیشنهاد گردد. انجام پژوهشی جامع برای شناسایی پتانسیل‌های مختلف از این دسته از گیاهان و استعداد سنجی کافی برای کاربردهای مختلف اعم از محصولات اولیه و ثانویه شامل چوب، مواد سلولزی، ترکیب‌های شیمیایی و غیره کاملاً ضروری است. نتیجه کاربردی و ارزشمند این تحقیق بیانگر استعداد فوق‌العاده گونه *Eucalyptus leucoxyton* در تولید ترکیب ۸،۱- سینئول است که توصیه می‌شود توسعه این گونه جهت استخراج این ترکیب با ارزش توسط تولید کنندگان ترکیب‌های دارویی مورد استفاده و بهره‌برداری قرار گیرد.

## پاورقی‌ها

- 1-Ion trap
- 2-Area normalization method
- 3-Response factors

## منابع مورد استفاده

- ۱- عصاره، محمد حسن. ۱۳۷۲؛ گزارشی از سفر به استرالیا، انتشارات مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام خوزستان. معاونت آموزش و تحقیقات. وزارت جهاد سازندگی. ۹۶ صفحه.
- 2-Adams. R.P.1989; Identification of essential oils by ion trap mass spectroscopy. Academic Press, San Diego, CA.

- J.M. Rasimbazafy and A.Rosado Perez, 1988; Estudio de la composicion quimica del aceite esencial de eucalyptus globulus Labill ssp bicostata obtenido en Cuba Rev. Cub. Farm. , 22, 76- 85.
- 18-Montejo Loret de Mole, J. Magraner Hernandez, A. Rosado Perez and R. Baluja Rivero, 1985; Estudio de la composicion quimica del aceite esencial de Eucalyptus globulus Labill ssp globulus, obtenido en Cuba. Rev. cub. Farm., 14, 177- 183.
- 19-Nishimura,H. and Calvin,M. 1979; Essential oil of *Eucalyptus globulus* in California., J.Agric. Food Chem., 27, 432-435.
- 20- Shibamoto T. .1987; Retention Indices in essential oil analysis. In: Capillary gas chromatography in essential oil analysis. Edits., P. Sandra and C. Bicchi, 259-274, Dr. Alfred Huethig Verlag, Heidelberg.
- 21-Tewari,D.N. 1992; Monograph on eucalyptus Surya publications. DehraDun 248001, India. ISBN : 81-85276 – 19-6.
- 22-Thilivahalt Ndou T. and M.A. von Wandruszka, 1986; essential oils of South African eucalyptus species (Myrtaceae) S. Afr. J.Chem. 39(2),95-100.
- 23-Turnbull,J.W. and D.J. Boland, 1984. Eucalyptus biologist, 31: 49-56.
- 24-Zacharin,R.F. 1978. Emigrant eucalyptus–gum trees as exotics. Melbourne Uni. Press, Melbourne, Australia.
- 25-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.
- 26-Zrira,S.S. and Benjilali,B.B. 1996 ; Seasonal changes in the volatile oil and cineole contents of five eucalyptus species growing in Morocco, J. Essent. oil Res., 8, 19-24.



Archive of SID