شناسایی ترکیبات متشکله روغن اسانسی گونه برگ بو (*Laurus nobilis* L.) از دو منطقه مختلف

محمدمهدی برازنده*

چکیده

گونه برگ بو در اواخر اردیبهشت ماه ۱۳۷۷ از باغ ایستگاه تحقیقاتی نوشهر (استان مازندران) جمع‌آوری گردید و پس از خشک شدن در آزمایشگاه، از برگ آن به روش تقطیر با بخار آب[1]، اسانس‌گیری به عمل آمد. راندمان اسانس‌گیری برابر ۰/۹۳٪ (براساس وزن برگ خشک) بود. همچنین به منظور مقایسه ترکیبات متشکله این گونه گیاهی که از منطقه رویشی دیگری جمع‌آوری شده باشد، با ترکیبات متشکله همین گونه گیاهی که در ناحیه شمالی کشور روئیده است، گونه برگ بو از محل موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع (باغ گیاهشناسی ملی ایران) نیز جمع‌آوری و از برگ خشک شده آن به همان روش تقطیر با بخار آب اسانس‌گیری به عمل آمد (راندمان عمل در این مورد ۱/۶٪ نسبت به برگ خشک گیاه بود).

ترکیبات متشکله هر دو اسانس به روشهای گاز کروماتوگرافی مویی[2] و گاز کروماتوگرافی موئی متصل به طیف‌سنج جرمی[3] مورد شناسایی کمی و کیفی قرار گرفتند. در میان ۳۵ ترکیب شناسایی شده در این دو اسانس که مجموعا ۹۰/۱ درصد از وزن اسانس گونه روئیده شده در نوشهر و ۹۵/۲ درصد از وزن اسانس گونه جمع‌آوری شده از باغ گیاهشناسی ملی ایران (تهران) را تشکیل می‌دادند، به ترتیب ترکیبات 1,8-Cineole (۴۴/۰ و ۴۸/۵٪)، α-Terpinenyl acetate (۱۵/۶ و ۱۲/۵٪)،

---

* - عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، بخش گیاهان دارویی و محصولات فرعی

1- Steam Distillation

2- CGC, Capillary Gas Chromatography

3- GC/MS, Gas chromatography/Mass Spectrometery

Sabinene (۱۰/۳ و ۹/۵٪)، α-Pinene (۴/۳ و ۴/۴٪)، β-pinene (۳/۷ و ۳/۲٪)، Linalool (۵/۲ و ۱٪) و Terpinen-4-ol (۱/۹ و ۲/۵٪) بیشترین میزان را به خود اختصاص می‌دهند.

کلید واژه‌ها: روغن اسانسی، برگ بو، ۱ و ۸- سینئول، آلفاترپینئیل استات، سابینن

مقدمه

گیاهان تیره برگ بو (Lauraceae) به صور مختلف درخت یا درختچه (به ندرت علفی) و مخصوص نواحی حاره کره زمین هستند. از مشخصات آنها این است که عموماً برگهایی متناوب یا متقابل، ساده، بدون استیپول، غالباً چرمی و گلهایی منظم، نر - ماده یا بر دو نوع نر و ماده (یک یا دو پایه و یا پلی‌گام) و مجتمع به صورت خوشه یا گرزن متراکم دارند. پوشش گل آنها شامل دو ردیف سه‌تایی و نافه گل آنها مرکب از چهار ردیف سه تائی از پرچم‌هاست. این تیره دارای ۱۰۰۰ نوع گیاه است که در متجاوز از ۴۰ جنس جای دارند. از جنس‌های مهم آن Cinnamomum (دارای ۱۰۰ گونه)، Nectandra (دارای ۱۰۰ گونه) Persea (۱۰ گونه) و Laurus (۲ گونه) می‌باشند. (۱)

گیاهان این تیره دارای سلول‌های اسانس‌دار (غده‌های تک‌سلولی)، پراکنده در اعضای مختلف و سلول‌های موسیلاژدار مخصوصاً در ناحیه پوست است. اسانس سلولهای آنها نیز به تفاوت دارای بوی معطر یا نامطبوع می‌باشد. از نظر درمانی خواص عده‌ای از این گیاهان مربوط به وجود همین اسانسها در اعضای آنها می‌باشد. چوب بعضی از آنها در صنعت حائز اهمیت فراوان است و در نجاری و منبت‌کاری مورد استفاده فراوان قرار می‌گیرد. (۱)

در بین این گیاهان، انواع داروئی مهم مانند گیاهان مولد کافور وجود دارد. منحصراً یک نمونه از آنها به نام برگ بو در ایران به حالت پرورش یافته مخصوصاً در نواحی شمالی یافت می‌شود که ذیلاً به مشخصات و خواص آن اشاره می‌گردد:

برگ بو که به عربی غاروبه انگلیسی Sweet bay یا Laurel tree گفته شده و نام علمی آن .Laurus nobilis L می‌باشد، درختی دوپایه یا پلی‌گام و بومی نواحی مختلف اروپای جنوبی و منطقه مدیترانه است. به علت برگ‌های بادوام و ظاهر زیبایی که دارد، پرورش آن در ایران معمول گشته به طوری که امروزه در منطقه وسیعی از نواحی شمالی ایران و اماکن دیگر یافت می‌شود (۱).

این درخت برگهای معطر منفرد، کامل ولی با کناره موجدار، دندانه‌دار، نوک تیز، به طول ۸ تا ۱۴ و به عرض ۲/۵ تا ۴/۵ سانتیمتر، به رنگ سبز تیره، شفاف در سطح فوقانی پهنک ولی کم‌رنگ‌تر در سطح تحتانی، بی‌کرک و چرمی دارد. بوی معطر برگ‌های آن نیز بر اثر مالش دادن قوی‌تر می‌شود. طعم آنها کمی تلخ ولی بسیار معطر است. برگ بو گل‌هایی به صورت دسته‌های چهارتایی دارد. نوع نر گلهای آن دارای ۸ تا ۱۲ پرچم ولی نوع ماده آنها دارای یک مادگی محصور در ۴ پرچم غیر زایاست. میوه‌اش به صورت مدور بیضوی، به رنگ مایل به آبی و محتوی یک دانه با لپه‌های گوشتدار و روغنی است. سطح خارجی میوه آن پس از رسیدن، به رنگ بنفش در می‌آید و پس از خشک شدن نیز ظاهر چین‌دار پیدا می‌کند. در این حالت، میوه‌ها به سهولت به صورت گرد در می‌آیند. از گرد میوه‌های خشک شده آن تحت اثر بخار آب و فشارهای متوالی، روغنی به رنگ سبز و بسیار معطر تهیه می‌گردد که به روغن لوریه Huile de Laurier موسوم می‌باشد.

قسمت مورد استفاده این درخت، برگ و میوه آن است. تصویر نمونه این گیاه که از باغ دانشگاه تهران تهیه شده، در شکل شماره (۱) دیده می‌شود.

شکل شماره ۱- تصویر گونه گیاهی برگ بو .*Laurus nobilis* L

ترکیبات شیمیایی

برگ این درخت دارای تانن، یک ماده تلخ، مواد رزینی، پکتیکی و اسانس است. روغن میوه آن بوی بسیار معطر و وزن مخصوصی معادل ۰/۹۳۳ دارد و مرکب از

کلروفیل، آمیدون، اسانس به مقدار یک درصد و مقدار کمی از نوعی رزین است. الکل سرد، قسمتی از آن را در خود حل می‌کند و باقیمانده‌ای که بر جای می‌ماند عبارت از لورواستئارین Lauro-Stearine (گلیسیریدی از اسید لوریک) است که قابلیت تبلور دارد. اسانس آن رنگ زرد مایل به سبز و وزن مخصوصی معادل ۰/۹۱۵ دارد. بوی آن مطبوع است و از مقدار زیادی سینئول، پینن (به مقدار کم)، اوژنول (Eugenol) و استراگول تشکیل می‌یابد (۱).

خواص درمانی

از برگ این گیاه، سابقاً در طب عوام به عنوان معرق و رفع نزله استفاده به عمل می‌آمده است ولی امروزه به عنوان چاشنی اغذیه و به‌منظور معطر ساختن بعضی کنسروها و غیره به کار می‌رود مانند آنکه در ایران آن را در قوطی‌های فلزی خیارشور وارد می‌کنند تا بوی مطبوع و طعمی خاص بدانها ببخشد. برای برگ‌های آن اثر بادشکن، قی‌آور (به مقادیر زیاد)، مدر، ضد تشنج و قاعده‌آور نیز قائل‌اند. میوه آن که معمولاً به صورت خشک شده مصرف می‌شود، دارای اثر درمانی قوی‌تر از برگهاست و مصرف آن سابقاً برای رفع کم‌اشتهایی و ضعف معده معمول بوده است (۱).

Dr. H. Lecree مصرف تیزان حاصل از آن را به صورتی که ذکر می‌گردد، در سوء هضم‌های ناشی از ضعف عمل دستگاه گوارش و همچنین در برونشیت‌های مزمن توصیه کرده است. از برگ و میوه برگ بو، سابقاً نوعی پماد به نام P.d. Laurier تهیه می‌گردیده که هنوز هم در دامپزشکی مصرف دارد (۱).

اسانس آن در پیچ‌خوردگی مفاصل و رفع دردهای رماتیسمی به صورت مالش دادن بر روی عضو مصرف دارد به علاوه در صابون‌سازی نیز به کار می‌رود (۱).

روغن لوریه، در دامپزشکی برای رفع طفیلی‌ها به کار می‌رود و از آن در موارد کوفتگی اعضاء به عنوان محرک موضعی، نتایج مطلوب گرفته شده است و با آنکه

مصرف آن از این نظر هیچ‌گونه زیانی ندارد، معهذا چندان بین مردم متداول نگردیده است (۱).

محل رویش

درخت برگ بو، در نواحی شمالی ایران پرورش می‌یابد. در تهران و اطراف آن نیز وجود دارد. بومی اروپای جنوبی است (۱).

در ایران هیچ گونه کار تحقیقاتی بر روی ترکیبات متشکله اسانس آن انجام نشده و بنابراین تحقیق حاضر برای اولین بار صورت می‌گیرد. اما از میان تحقیقات انجام شده در کشورهای دیگر می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

ترکیبات ۱ و ۸- سینئول (۳۹/۱٪)، آلفاترپینئیل استات (۱۸/۲٪)، متیل اوژنول (۱۱/۸٪)، لینالول (۱۰/۰٪) و سابی‌نن (۴/۴٪) به عنوان ترکیبات اصلی روغن اسانسی *Laurus nobilis* L. شناخته شده‌اند (۲).

تحقیقات انجام شده درباره روغن اسانسی حاصل از برگ‌های *Laurus nobilis* L. نشانگر تمایل به تغییرات ماه به ماه در ترکیبات متشکله این روغن اسانسی بوده و از طرف دیگر این تحقیقات نشان داده‌اند که میزان روغن اسانسی و ترکیب ۱ و ۸- سینئول که ترکیب اصلی این روغن اسانسی است، در ماه تیر به بالاترین‌مقدار خودمی‌رسند (۳).

روغن‌های اسانسی حاصل از پوست و ساقه *Laurus nobilis* و برگ‌های Laurel نیز طی دوره رشد آنها مورد بررسی و تحقیق واقع و نشان داده شده که ترکیبات ۱ و ۸- سینئول و آلفا ترپینئیل استات، ترکیبات اصلی آنها می‌باشند (۴ و ۵).

تجمع منوترپنها و سزکوئی‌ترپن‌ها در برگ‌های Laurel (Laurus nobilis) مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته‌اند. طی مراحل اولیه توسعه و رشد، برگ‌ها مقادیر زیادی از

۱ و ۸- سینئول، آلفا ترپینئیل استات، ترپینن -۴- ال، لینالول، متیل اوژنول و هیدروکربون‌های منوترپنی را در خود ذخیره کرده‌اند (۶).

روش تحقیق

الف - جمع‌آوری و اسانس‌گیری

گونه برگ بو .*L. nobilis* L در اواخر اردیبهشت ماه و در مرحله گلدهی، از باغ گیاهشناسی نوشهر (استان مازندران) در ارتفاع ۲۰- متری جمع‌آوری و پس از انتقال به مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، توسط بخش گیاهشناسی موسسه مورد تأیید قرار گرفت. مقدار ۲۳۰ گرم از برگ خشک این گیاه که قبلاً توسط آسیاب برقی خرد شده بود، به روش تقطیر با بخار آب و به مدت ۴۵ دقیقه اسانس‌گیری شد. پس از این مدت، روغن اسانسی به رنگ زرد روشن و به صورت یک لایه مجزا روی آب تشکیل گردید که توسط سرنگ کاملاً تمیز از بالن ژوژه خارج و به شیشه مات منتقل شد. وزن اسانس حاصل، ۲/۱۵ گرم (راندمان ۰/۹۳٪ براساس وزن برگ خشک) بدست آمد.

گونه روئیده شده در باغ گیاهشناسی (تهران) نیز پس از جمع‌آوری و خشک شدن در آزمایشگاه به همان روش قبلی اسانس‌گیری شد (راندمان اسانس‌گیری در این مورد ۱/۶٪ براساس وزن برگ خشک بود).

ب - تجزیه دستگاهی

ب - ۱- تجزیه به وسیله دستگاه گاز کروماتوگراف (GC)

دستگاه مورد استفاده، گاز کروماتوگراف شیمادزو (Shimadzu) سری ۹A مجهز به آشکارساز یونیزاسیون توسط شعله هیدروژن[۱] و داده‌پرداز[۲] (مینی کامپیوتر)

1- FID, Flame Ionization Detector 2- Data Processor

Chromatopac C-R3A می‌باشد.

ستون مورد استفاده، DB-1 (Dimethylpolysiloxane) که یک ستون موئینه[۱] و کاملاً غیرقطبی است به طول ۶۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی متر و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون.

تجزیه اسانس به روش درجه حرارت برنامه‌ریزی شده[۲] با دمای اولیه ۵۰ درجه سانتیگراد برای اسانس تهران و ۴۰ درجه سانتیگراد برای اسانس نوشهر، دمای نهایی ۲۵۰ درجه سانتیگراد و سرعت افزایش دما برابر ۴ درجه سانتیگراد در دقیقه انجام گرفت. درجه حرارت مدخل تزریق[۳] و آشکارساز[۴] به ترتیب ۲۵۰ و ۲۶۵ درجه سانتیگراد تنظیم و نمونه‌ها به صورت خالص (بدون اضافه کردن حلال) به حجم ۰/۱ میکرولیتر و توسط سرنگ ده میکرولیتری هامیلتون تزریق شدند. رقیق کردن نمونه‌ها به روش شکافتی و با نسبت شکافت[۵] برابر ۱:۱۰۰ انجام گرفت. گاز حامل، هلیوم (با درجه خلوص ۹۹/۹۹۹٪) و فشار ورودی آن به ستون برابر $3Kg/Cm^2$ تنظیم شد.

ب - ۲- تجزیه به وسیله دستگاه گاز کروماتوگراف متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS):

دستگاه مورد استفاده، گاز کروماتوگراف واریان (Varian) مدل ۳۴۰۰ متصل به طیف‌سنج جرمی با سیستم تله یونی[۶] و با انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت.

1- Capillary Column
2- LTPGC, Linear Temperature Programmed Gas Chromatography
3- Injection Port
4- Detector
5- Split Ratio
6- Ion Trap

ستون مورد استفاده مانند ستون مورد استفاده در دستگاه GC

شناسایی پیک‌ها به کمک شاخص‌های بازداری[۱] آنها که با تزریق هیدروکربورهای نرمال (C_7-C_{25}) تحت شرایط یکسان با تزریق اسانس‌ها و توسط برنامه کامپیوتری نوشته شده به زبان بیسیک محاسبه گردیدند و مقایسه آنها با مقادیری که در منابع مختلف، منتشر گردیده و نیز با استفاده از طیف‌های جرمی ترکیبات، انجام شد.

محاسبات کمی (تعیین درصد هر ترکیب) به کمک داده‌پرداز Chromatopac C-R3A به روش نرمال کردن سطح[۲] (در این روش غلظت هر ترکیب از تقسیم سطح پیک متناظر با آن ترکیب بر مجموع سطوح پیک‌های متناظر با همه ترکیبات به دست آمده و از ضرایب پاسخ[۳] ترکیبات صرفنظر می‌گردد) انجام گرفت.

نتایج و بحث

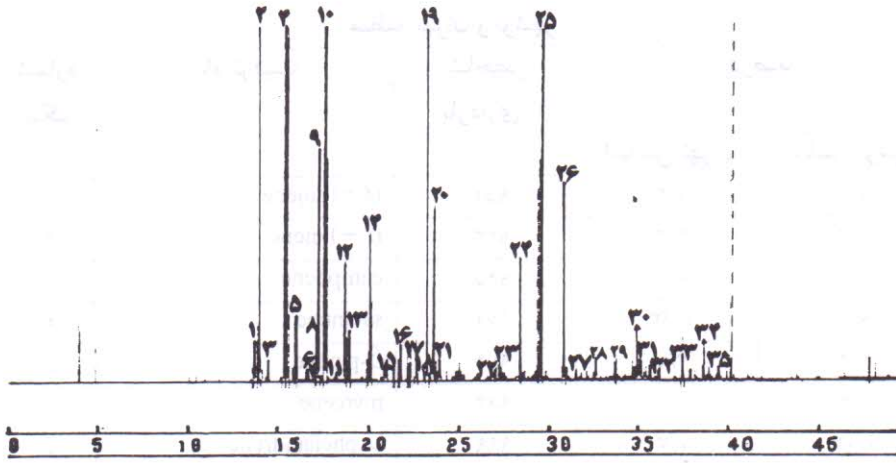
به کمک روش اشاره شده در بالا، تعداد ۳۵ ترکیب در هریک از دو اسانس شناسایی گردیدند که مجموعاً ۹۰/۱ درصد وزنی از اسانس نوشهر و ۹۵/۲ درصد از وزن اسانس تهران را تشکیل می‌دادند. در میان ترکیبات شناسایی شده، به ترتیب ۱ و ۸- سینئول (۴۴/۰ و ۴۸/۵٪)، آلفا ترپینیل استات (۱۵/۶ و ۱۲/۵٪)، سابی‌نن (۱۰/۳ و ۹/۵٪)، آلفاپینن (۴/۳ و ۳/۳٪)، بتاپینن (۳/۷ و ۳/۲٪)، لینالول (۵/۳ و ۱/۰٪) و ترپینن ۴-اُل (۱/۹ و ۲/۵٪) بیشترین میزان را به خود اختصاص می‌دهند.

کروماتوگرام‌های مربوط به دو اسانس به ترتیب در شکل‌های شماره (۲) و (۳) و ترکیبات شناسایی شده همراه شاخص‌های بازداری و درصد آنها نیز در جدول شماره (۱) دیده می‌شوند.

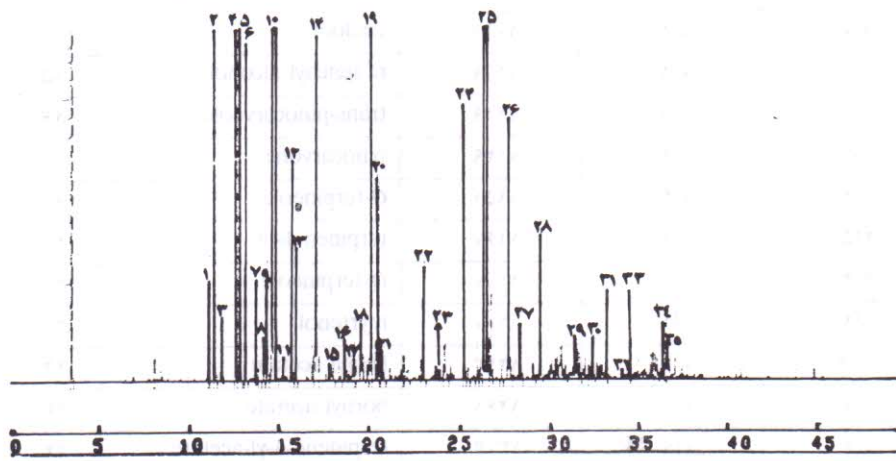
1- Retention Indices
2- Area Normalization Method
3- Response Factors

از مقایسه راندمان اسانس‌گیری برای دو اسانس، مشخص می‌شود که میزان اسانس در گونه کشت شده در تهران ۰/۷ درصد بالاتر از گونه منطقه شمالی کشور می‌باشد.

همانطور که در جدول شماره (۱) مشاهده می‌گردد، درصد اکثر ترکیبات در دو اسانس، تقریباً نزدیک به هم می‌باشد و تنها تفاوت نسبتاً قابل توجه در میزان ۱ و ۸-سینئول (۴۴/۰ درصد گونه تهران و ۴۸/۵ درصد گونه نوشهر)، لینالول (۵/۲ درصد گونه تهران و ۱/۰ درصد گونه نوشهر) و آلفاترپینئیل استات (۱۵/۶ درصد گونه تهران و ۱۲/۵ درصد گونه نوشهر) می‌باشد که این تفاوت‌ها نشانگر تاثیر منطقه رویشی و نیز آب و هوا و شرایط اقلیمی دیگر بر میزان اسانس و نوع ترکیبات آن در یک گونه مشخص می‌باشند.



شکل شماره ۲-کروماتوگرام روغن اسانسی برگ بو .*Laurus nobilis* L از منطقه نوشهر



شکل شمارهٔ ۳-کروماتوگرام روغن اسانسی برگ بو .*Laurus nobilis* L از منطقه تهران

جدول شماره ۱ - ترکیبات متشکله روغن اسانسی گونه برگ بو *Laurus nobilis* L. از دو منطقه تهران و نوشهر

شماره پیک	نام ترکیب	شاخص بازداری*	درصد	
			اسانس تهران	اسانس نوشهر
۱	α — thujene	۹۵۲	۰/۳	۰/۲
۲	α — Pinene	۹۳۳	۴/۳	۳/۳
۳	camphene	۹۴۵	۰/۲	۰/۱
۴	sabinene	۹۶۹	۱۰/۳	۹/۵
۵	β-pinene	۹۷۴	۳/۷	۳/۲
۶	myrcene	۹۸۳	۱/۰	۰/۴
۷	α-phellandrene	۹۹۹	۰/۳	۰/۰۳
۸	δ-3-carene	۱۰۱۱	۰/۲	۰/۳
۹	p-cymene	۱۰۱۶	۰/۸	۱/۷
۱۰	1,8-cineole	۱۰۲۸	۴۴/۰	۴۸/۵
۱۱	(E)-β-ocimene	۱۰۳۹	۰/۱	۰/۰۱
۱۲	γ-terpinene	۱۰۵۱	۰/۶	۰/۸
۱۳	trans-sabinene-hydrate	۱۰۵۷	۰/۴	۰/۳
۱۴	linalool	۱۰۸۸	۵/۲	۱/۰
۱۵	α-fenchyl alcohol	۱۱۰۹	۰/۱	۰/۱
۱۶	trans-pinocarveole	۱۱۱۹	۰/۱	۰/۳
۱۷	pinocarvone	۱۱۳۹	۰/۲	۰/۳
۱۸	δ-terpineole	۱۱۵۱	۰/۳	۰/۴
۱۹	terpinen-4-ol	۱۱۶۷	۱/۹	۲/۵
۲۰	α-terpineole	۱۱۷۷	۰/۸	۱/۲
۲۱	myrtenol	۱۱۸۰	۰/۱	۰/۱
۲۲	linalyl acetate	۱۲۴۳	۰/۴	۰/۰۲
۲۳	bornyl acetate	۱۲۶۸	۰/۱	۰/۱
۲۴	terpinene-4-yl-acetate	۱۳۰۳	۰/۹	۰/۸
۲۵	α-terpinenyl acetate	۱۳۴۰	۱۵/۶	۱۲/۵
۲۶	methyl eugenol	۱۳۷۴	۰/۹	۱/۳

ادامه جدول شمارهٔ ۱ -

۲۷	β-elemene	۱۳۹۲	۰/۲	۰/۰۶
۲۸	β-caryophyllene	۱۴۲۳	۰/۶	۰/۲
۲۹	germacrene-D	۱۴۸۰	۰/۲	۰/۰۳
۳۰	δ-cadinene	۱۵۱۰	۰/۲	۰/۲
۳۱	α-calacorene	۱۵۳۵	۰/۳	۰/۱
۳۲	β-caryophyllene oxide	۱۵۶۳	۰/۴	۰/۰۵
۳۳	germacrene-D-4-ol	۱۵۷۸	۰/۴	۰/۳
۳۴	β-eudesmol	۱۶۴۴	۰/۳	۰/۲
۳۵	α-cadinol	۱۶۴۹	۰/۲	۰/۰۳

* شاخص بازداری ترکیبات با استفاده از هیدروکربون‌های نرمال C_7-C_{25} روی ستون DB-1 محاسبه شده‌اند.

منابع

۱- زرگری، علی ۱۳۶۹. گیاهان دارویی، جلد چهارم. انتشارات دانشگاه تهران. صفحه ۳۰۴.

2- Fiorini, C.; Fouraste, I; David B. and Bassiere J. M. 1997. Composition of the flower, leaf and stem essential oils from *Laurus nobilis* L. Flavoua and Fragrance Journal, 12: 91-93.

3- Zhengkui L. H, Yingfang, G. 1990. Chemical constituents of the essential oils from the leaves of *Laurus nobilis* and tendency to changes in the constituents month by month. Res. Inst. Daily-use chem. Ind. Schian Prov., Chung King, Peop. Rep. China, 32 (11): 878-82.

4- Kekelidze, N. A. 1987. Essential oils of the bark and wood stem of Laurus nobilis. Inst. Biokhim. Rast, Tbilisi, USSR. Khim Prir. Soedin, 3: 458-9.

5- Kekelidze N. A. and Dzhanikash Vili, M. I. 1987, Dynamics of the accumulation and formation of essential oil components in laurel leaves during development. Fizil. Biokhim. Kult. Rast, 19 (6): 606-14.

6- Hokwerda, H. and Bos, R. 1982. Composition of essential oils of *Laurus nobilis* L. var. angustifolia and *Laurus azorica.* Planta Medica, 44 (2): 116-119.

7- Davies, N. W. 1990. Gas chromatographic retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methylsilicon and carbowax 20M phases. Journal of chromatography, 503: 1-24.

Essential Olis Composition of *Laurus nobilis* L. From two different locations of Iran

M. M. Barazandeh

Research Institute of Forests & Rangelands, Tehran, Iran, P.O.Box: 13185-116

Abstract

The essential oils of dry leaves of *Laurus nobilis* L. from Noshahr (botanical garden) and Tehran (National Botanical Garden of Iran) were isolated by steam distillation at yields of 0.93% and 1.6% (based on dry leaves), respectively. The essential oils then were analyzed by GC and GC/MS. Among 35 compounds which identified in each essential oil, 1,8- cineole (48.5%, 44.0%), α-terpinenyl acetate (12.5%, 15.6%), sabinene (9.5%, 10.3%), α-pinene (3.3%, 4.3%), β- pinene (3.2%, 3.7%), linalool (1.0%, 5.2%0) and terpinen-4-ol (2.5%, 1.9%) were the major constituents, respectively.