

بررسی ترکیبهای شیمیایی اسانس اکلیل کوهی *Rosmarinus officinalis* L.

محمد باقر رضایی^(۱)

خلاصه:

گیاه اکلیل کوهی *Rosmarinus officinalis* L. از باغ گیاهشناسی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع جمع آوری و خشک گردید. اسانس گیری از برگ توسط دستگاه تقطیر با آب صورت گرفت. تجزیه کمی و کیفی اسانس توسط دستگاه GC و GC/MS انجام شد. در این بررسی از ۲۰ ترکیب شناسایی شده ترکیبهای Piperitone، α - Pinine، Linalool و Cineol-8، 1 بترتیب ۲۳/۶۵، ۱۴/۹۴، ۷/۳۴، ۱۴/۸۹ درصد می باشند که بیشترین مقدار از کل را تشکیل می دهند. مقایسه نتایج این تحقیق با گزارشهایی که در رابطه با اسانس این گونه در کشورهای مختلف ارائه شده است تفاوت بین میزان اسانس و نوع ترکیبها را در این گونه نشان می دهد.

۱- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی

مقدمه:

از آنجاکه در بسیاری از موارد از اسانس گیاهان معطر در تهیه فرآورده‌های دارویی و غذایی استفاده می‌شود، در این تحقیق یکی از گونه‌های معطر با نام علمی *Rosmarinus officinalis* L. انتخاب گردیده است.

در مدیترانه و شمال افریقا به علت فراوانی گیاه رزماری که به صورت خودرو می‌روید محققان تحقیقات وسیعی روی اسانس گونه‌های مختلف آن از جمله *R. eriocalya*, *R. officinalis* انجام داده‌اند (۲۹-۳۰). کشورهای الجزایر، اسپانیا و ایتالیا گونه *R. officinalis* به صورت سنتی به مصرف می‌رسانند. حتی مردم اسپانیا و ایتالیا برای جلوگیری از فساد غذا از گیاه و یا عصاره آن استفاده می‌کنند (۱). محققان با بررسی اثرات بیولوژیک و دارویی گیاه، به نتایج بسیار جالبی رسیده‌اند (۲ و ۳).

اسانس گونه‌های مختلف از جمله گونه *R. officinalis* از لحاظ کیفیت و کمیت مورد بررسی محققان قرار گرفته و میانگین آنرا ۰/۷ درصد گزارش کرده‌اند (۳۲-۴). گزارش نتایج با ترکیبهای عمده در گونه‌های رزماری، عبارتند از:

α -Thujone, Limonene, α -Pinene, Camphene که به ترتیب ۲۰، ۱۸/۲، ۴/۴، ۳/۵ درصد از کل را شامل می‌شوند (۵). در صورتی که حداکثر میزان ترکیبها در اسانس گونه *R. officinalis* ایتالیایی، 1,8-Cineol, Camphor, Limonene به ترتیب ۲۳/۵، ۱۷/۷، ۹/۵ درصد و در گونه *R. officinalis* اسپانیایی Limonene, Camphor 1,8-Cineol به ترتیب ۳۵/۲۵، ۲۴ و ۱۱ درصد گزارش شده است (۶). در گزارش دیگری آمده است که میزان ترکیب α -Pinene در گونه *R. officinalis* به نسبت هر کشور متفاوت است (۳۱-۸ و ۷). نظر به اینکه ترکیبهای عمده در گونه *R. officinalis* نسبت به شرایط مختلف اکولوژیکی منطقه متفاوت گزارش شده است بنابراین تحقیق و بررسی نوع و میزان ترکیبهای اسانس این گونه در ایران، ضروری می‌باشد.

خواص درمانی:

از زمانهای بسیار دور کشورهای مختلف جهان از اکلیل کوهی جهت درمان بیماریهای مختلف از جمله: افسردگی، میگرن، بی خوابی و غیره استفاده می کردند. مردم یونان باستان اعتقاد داشتند که استفاده از گیاه ذهن و حافظه را تقویت خواهد کرد. از این رو بیشتر افراد در وقت امتحان تاجهایی از گل های گیاه تهیه و روی سر خود می گذاشتند. مردم مجارستان از اسانس گیاه رزماری جهت درمان نقرس و دردهای مفصل استفاده می کردند و نام این داروی مهم یا معجون را «آب مجارستان» می گفتند. به روایتی این معجون زندگی الیزابت ملکه مجارستان را که دچار رعشه و فلج دست و پا شده بود باز گردانید. همچنین در این کشور استفاده از برگ و سرشاخه های گلدار گیاه در مراسم عروسی و زمان طبخ غذا به علت عطر بسیار زیاد آن معمول است. در بین مردم این امر نشانه وفاداری آنها ذکر شده است. معمولاً از سرشاخه های گلدار برای طبخ غذا در منازل استفاده می کنند (۹). در زمان ویدو، پادشاه مجارستان، شیوع مرض سختی برای گله گوسفندان باعث گردید بلا درنگ جهت دور کردن بیماری از محل شیوع آن از عصاره گیاه رزماری استفاده می نمایند.

استفاده از گیاه و یا اسانس آن در صنایع مختلف از جمله صنایع آرایشی و بهداشتی بسیار ذکر شده است (۳۴ - ۳۳). طبق گزارشهایی که تاکنون ارائه شده است اسانس گیاه رزماری برای رفع التهابهای مفصلی، تقویت موها و ثابت نگهداشتن رنگ مو مصرف می شود (۱۰). از ترکیبهای موجود در گیاه جهت رفع گاز معده نیز استفاده می کنند (۱۱). کافور یکی از ترکیبهای مهم در اسانس می باشد که جهت کنترل مرکز عصبی و تنفسی بدن مصرف می شود (۱۲). تحقیقات روی ترکیب 1,8-cineol نشان داده که به عنوان معرف جهت سنجش میزان خون استفاده دارد (۱۳).

در مدیترانه و شمال افریقا نیز از این گیاه جهت درمان بعضی بیماریها زیاد استفاده می شده است (۱۴). گونه های مهمی که جهت مصارف مختلف استفاده می شوند عبارتند از: *R. officinalis*, *R. evioccalyx*. همچنین چای تهیه شده از برگ و

گل گیاه *R. officinalis* جهت ضد عفونی کردن چشم مصرف دارد، سیگار تهیه شده از برگ گیاه برای درمان برونشیت مفید واقع شده است (۱۵).

اسانس سرشاخه‌های گلدار در درمان افرادی که صرع دارند به کار می‌رود. البته اثرات بیولوژیکی گیاه را نباید فراموش کرد. در این زمینه نیز تحقیقات وسیعی صورت گرفته است (۲-۳). خاصیت ضد اکسیداسیون و ضد میکروبی اسانس و به عنوان نگهدارنده مورد آزمایش قرار گرفته است. (۱۸ و ۱۵ و ۱۷ و ۱۶).

روشهای سنتی مختلفی جهت تهیه دارو از اندامهای گیاه، عصاره و اسانس آن از جمله روغن ماساژ، دم‌کرده، جوشانده تنتور و غیره وجود دارد که مورد استقبال مردم کشورهای تولیدکننده فرآورده‌های مذکور قرار گرفته است (۳۵-۱۹).

بنابراین استفاده از اندامهای گیاه و عصاره‌های مختلف آن در هر شرایطی از هر لحاظ مفید و مورد توجه محققان و مدیران شرکت‌های تولیدکننده و صنایع مختلف دارویی، بهداشتی و غیره است. همچنین در کشور زمینه کشت این گیاه و تولید محصولات اولیه آن فراهم می‌باشد. تحقیق در زمینه‌های مذکور بسیار با ارزش بوده و شایسته ترویج خواهد بود.

گیاهشناسی:

اکلیل کوهی *Rosmary* (شبنم دریا) از تیره نعنائیان

این گیاه بوته‌ای، همیشه سبز و به ارتفاع یک تا دو متر می‌رسد. برگ‌هایش باریک، ضخیم، به رنگ سبز سیر در رو و مایل به سفید و کرکدار در زیر است. گلها به رنگ آبی آسمانی و با لکه‌های بنفش در انتهای شاخه دیده می‌شود. گلهای دو لپه‌ای از اوایل بهار تا اوایل تابستان روی ساقه‌ها ظاهر می‌شود و شاخه‌های گیاه وقتی جوانند نرم و کرکدار هستند، اما با گذشت زمان سخت، شکننده و فلس‌دار می‌شوند. ساقه به رنگ قهوه‌ای مایل به خاکستری است.

این گیاه در مناطق ساحلی، صخره‌ای مدیترانه یا در آب و هوای معتدل به صورت خودرو می‌روید. از آنجا که محل رویش این گیاه سواحل مدیترانه ذکر گردیده است از این رو جهت مقاوم کردن گیاه به سرمای شدید (مناطق همچون مجارستان) جزء کارهای تحقیقاتی محققین این رشته می‌باشد (۳۶). جنس Rosmary که به عنوان گونه‌ای دارویی در بیشتر کشورها مصرف می‌شود، در کشورهای جزایر و شمال آفریقا به نامهای Hassalban klil, Vernacular و غیره نامیده می‌شود (۲۱). در ضمن بررسی گیاه از لحاظ سیستماتیکی (۲۲) و شکل ظاهری مورد توجه محققان این رشته قرار گرفته است (۲۳).

نحوه کاشت:

تکثیر گیاه از طریق قلمه در تابستان صورت می‌گیرد. پس از ریشه‌زایی قلمه‌ها، آنها را در محلی که دارای نور کافی، خاکهای آهکی یا گچی و با زهکشی مناسب می‌باشد، انتقال می‌دهند. در ضمن در زمان کشت گیاه توجه به درجه حرارت منطقه مورد نظر ضروری است.

ویژگی تشرییحی:

اسانس در رشته‌های غده‌ای شکل، روی پوست قرار گرفته است. این رشته غده‌ای به دو بخش مهم تقسیم می‌شود:

قسمت اول را غده‌های پوستی یا حلالی، سپری (Peltate) که بیشترین میزان اسانس را دارا می‌باشد و شامل سلولهای اصلی، ذخیره‌ای و بلند هستند، قسمت دوم را غده‌های رأسی یا کله‌ای (Capitate) تشکیل می‌دهند.

اسانس در سلولهای بلند ساخته می‌شود و در بخش درونی پوست روی سلولها جمع می‌شوند. از این رو اسانس تا زمانی که پوسته خارجی غده‌ها پاره نشود در محل

باقی خواهد ماند.

مواد و روش‌ها:

الف - جمع‌آوری و شناسایی:

جمع‌آوری نمونه برگ از باغ گیاهشناسی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع در اواخر خرداد ماه سال ۱۳۷۷ زمان گلدهی، همزمان با خشک کردن در محیط آزمایشگاه صورت گرفته است. سپس در هرباریوم موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع مورد شناسایی قرار گرفت.

ب - روش استخراج:

اسانس‌گیری از نمونه (خشک) برگ گیاه اکلیل کوهی به روش تقطیر با آب انجام گرفته است.

در این آزمایش مقدار ۱۰۰ گرم برگ گیاه را در مخزن دستگاه تقطیر می‌ریزیم و به مدت چهار ساعت حرارت می‌دهیم. سپس اسانس را از آن جدا می‌نماییم. میزان بازده ۰/۸۸ درصد بدست آمده است.

ج - مشخصات دستگاهی:

۱- دستگاه گاز کروماتوگراف:

کروماتوگراف گازی مدل GC-9A Shimadzu مجهز به دتکتور FID و داده پرداز Chromatopac -C-R3A، ستون DB-1 که ستونی غیر قطبی است به طول ۶۰ متر، داخل آن ۰/۲۵ میلی‌متر ضخامت دارد. لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون است. برنامه‌ریزی دمایی ستون در دو مرحله صورت گرفته است: در مرحله اول از ۷۰ درجه سانتی‌گراد تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد، و در مرحله دوم تا ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد با

سرعت افزایش‌های ۲ درجه سانتیگراد در دقیقه انجام گردید. گاز حامل هلیوم و فشار آن در ابتدای ستون برابر ۲/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع، میزان Split نمونه (۱:۱۰۰)، دمای قسمت تزریق ۲۲۰ درجه سانتیگراد و دمای آشکارساز ۲۵۰ درجه سانتیگراد تنظیم گردیده‌است.

۲- دستگاه گاز کروماتوگراف کوپل شده با طیف سنج جرمی:

دستگاه گاز کروماتوگراف مدل Varian 3400 متصل شده به دستگاه طیف سنج جرمی Saturn II ستون DB-1 به طول ۶۰ متر، قطر ۲۵۰ میکرومتر، ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر، فشار گاز سر ستون Psh ۳۵، انرژی یونیزاسیون معادل ۷۰ الکترون ولت، درجه حرارت ۴۰ تا ۲۵۰ سانتیگراد با سرعت افزایش ۴ درجه سانتیگراد در دقیقه، درجه حرارت محفظه تزریق ۲۶۰ درجه سانتیگراد و دمای ترانسفرلاین ۲۷۰ درجه سانتیگراد تنظیم گردیده‌است.

شناسایی طیف با استفاده از کروماتوگرام‌های بدست آمده از GC روی ستون DB-1 به کمک شاخص‌های بازداری و مقایسه آنها با شاخص‌های بازداری استاندارد که در منابع مختلف منتشر گردیده، انجام و مطالعه طیف‌های جرمی و مقایسه با طیف جرمی ترکیب‌های استاندارد، استفاده از اطلاعات موجود در کتابخانه ترینوئیدها در کامپیوتر دستگاه GC/MS تأیید گردیدند.

محاسبات کمی (تعیین درصد هر ترکیب) به کمک داده‌پرداز Chromatopac C-R3A به روش طبیعی کردن سطح و نادیده گرفتن ضرایب پاسخ مربوط به طیف‌ها انجام شده‌است.

نتایج:

استخراج اسانس توسط دستگاه تقطیر با آب از نمونه برگ گیاه رزماری گونه *R. officinalis* صورت گرفت. پس از اندازه‌گیری میزان اسانس به بررسی کمی و کیفی آن

پرداختیم (جدول شماره ۱). همچنین طیف مربوط به دستگاه GC در شکل شماره ۱ نشان داده شده است.

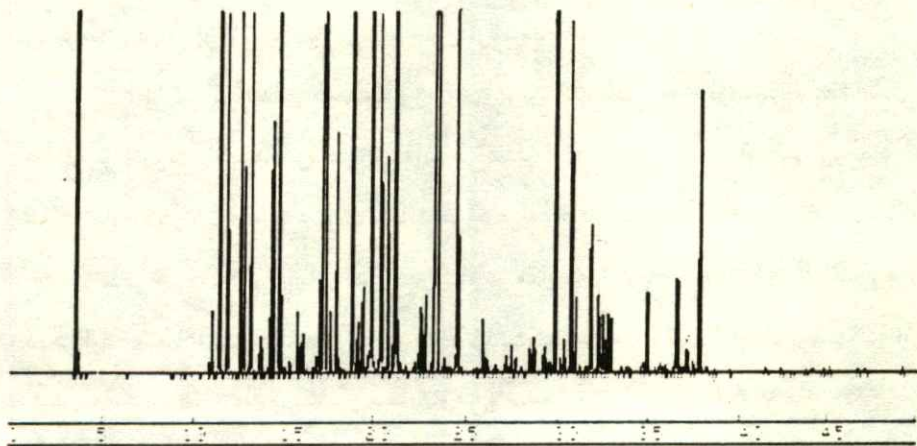
جدول ۱: ترکیبهای شیمیایی اسانس اکلیل کوهی *Rosmarinus officinalis*

شماره	نام ترکیبها	درصد	شاخص کواتس
۱	α -Pinene	۱۴/۹۴	۹۳۴
۲	Camphene	۳/۳۳	۹۴۵
۳	3-Octanone	۱/۶۱	۹۶۶
۴	Sabinene	۰/۵۶	۹۷۲
۵	Myrcene	۲/۰۷	۹۸۲
۶	O-Cymene	۰/۷۱	۱۰۱۳
۷	1,8-Cineole	۷/۴۳	۱۰۲۴
۸	Linalool	۱۴/۸۹	۱۰۸۹
۹	Myrcenol	۰/۷۵	۱۱۰۴
۱۰	Camphor	۴/۹۷	۱۱۲۷
۱۱	Borneol	۳/۶۸	۱۱۵۵
۱۲	4-Terpineol	۱/۷۰	۱۱۶۶
۱۳	α -Terpineol	۰/۸۳	۱۱۷۷
۱۴	Verbenone	۱/۹۴	۱۱۸۷
۱۵	Piperitone	۲۳/۶۵	۱۲۴۶
۱۶	Bornyl acetate	۳/۰۸	۱۲۷۴
۱۷	β -Caryophyllene	۲/۶۸	۱۴۲۴
۱۸	Cis-b-Farnesene	۱/۲۶	۱۴۴۸
۱۹	Germacrene D	۰/۵۲	۱۴۸۱
۲۰	α -Bisabolol	۱/۰۱	۱۶۷۳

در این بررسی ۲۰ ترکیب شناسایی شده است. این ترکیبها طبق گزارشهایی که

محققان کشورهای دیگر روی اسانس اینگونه انجام داده‌اند دارای تفاوتی در میزان و نوع ترکیبها می‌باشد.

از ۰/۸۸ درصد اسانس استخراج شده از یکصد گرم برگ گیاه و شناسایی ۲۰ ترکیب، عمده‌ترین آنها عبارتند از: 8- Cineol, Linalool, α -Pinene, Piperitone و 1، که به ترتیب ۲۳/۶۵، ۱۴/۹۴، ۱۴/۸۹ و ۷/۴۳ درصد از کل اسانس را شامل می‌شوند.



شکل ۱- کروماتوگرام اسانس روزماری بر روی ستون DB-1

بحث:

آرنولد^(۱) با بررسی کمی و کیفی اسانس گونه‌های مختلف گیاه رزماری از جمله گونه *R. officinalis* که از مناطق مختلف جمع‌آوری شده است گزارش نمود: میزان و نوع ترکیب به محل جمع‌آوری بستگی دارد. به طور مثال در بررسی که روی اسانس برگ گونه *R. officinalis* اسپانیایی، ایتالیایی و وقتی گیاه کاملاً روی گل بود (خردادماه) صورت گرفت. میزان متفاوتی در ترکیب و نوع آن مشاهده شده است. بعضی از ترکیبهای موجود در گیاه در مقایسه با ترکیبهای نمونه مورد آزمایش در موسسه این تفاوت را نشان می‌دهند (جدول ۲).

همچنین طی بررسی که محققان روی ترکیبهای نمونه اسانس مجارستانی انجام داده‌اند این تفاوت دیده می‌شود حتی این میزان در نمونه اسانس تجاری وجود دارد. البته قابل ذکر است که روش استخراج با بخار آب صورت گرفته است. این روش در بین روش‌های دیگر از اولویت بالاتری برخوردار است (۱).

از اسانس گونه‌های مختلف رزماری، تولیدکنندگان لوازم آرایشی، بهداشتی، غذایی و دارویی به مقدار زیادی استفاده می‌کنند. البته انتخاب نمونه اسانس رزماری به علت تفاوت در میزان و نوع ترکیب باید مورد توجه قرار گیرد.

طبق جدول ۲ ترکیبهای عمده در گیاه در مقایسه با گونه *R. officinalis* کشورهای دیگر ارائه شده است. همانطور که در مقالات نیز گزارش شده است میزان ترکیبها در این گونه به نسبت هر منطقه و کشور متفاوت می‌باشد.

جدول ۲- میزان ترکیبهای عمده در گونه *R. officinalis* کشورها در مقایسه با نمونه ایران

ردیف	نام ترکیب	ایران	اسپانیا	ایتالیا	مجارستان ^(۱)
۱	Piperitone	۲۳/۶	-	-	۱۷
۲	α -Pinene	۱۴/۹	۰/۹	۱۲/۸	۲۰
۳	Linalool	۱۴/۹	جزئی	۱۰/۱	جزئی
۴	1,8-Cineol	۷/۴	۲۴	۲۳/۵	۱۵/۳
۵	Camphor	۴/۹	۳۵/۳	۱۷/۷	۱۳/۴
۶	Borneol	۳/۷	۱/۳	۱/۳	۱۲
۷	Camphene	۳/۳	۰/۹	۳/۷	-

شرح ترکیبهای شیمیایی عمده در گونه *Rosmarinus officinalis*

پیریتین (Piperitone) (1-P-menthen - 3-one):

این ترکیب به فرمول $C_{10}H_{16}O$ و جرم ملکولی ۱۵۲/۲۳ می باشد که L و D آن را از اسانس های مختلف استخراج می کنند. این ترکیب به رنگ زرد روشن می باشد که حدود ۹۲-۹۰ درصد آن کیتون است. شکل D ترکیب در گونه *Mentha arvensis* وجود دارد. اسانس گونه های *Symbopogon Sennarensis* (۴۵ درصد) و *Andropogon iwarancusa* (۸۰ درصد) این ترکیب را شامل می شوند. شکل L آن در گونه اوکالیپتوس به میزان ۴۵-۵۳ درصد موجود است (۲۴). جهت خلص سازی این ترکیب از روش تقطیر جزء به جزء با بخار آب قابل استحصال از اسانس می باشد (۲۵). محققین این رشته اقدام به تهیه این ترکیب نموده اند (۲۶) و روش شناسایی آن به راحتی قابل انجام است (۲۷). جهت تهیه ترکیب Menthol (سنتزی) از این ترکیب نیز استفاده می کنند.

۱- نمونه تجاری دارای این مقدار از ترکیب مذکور می باشد.

۸-۱- سینئول (1,8-Cineol):

این ترکیب به فرمول $C_{10}H_{18}O$ و جرم ملکولی ۱۵۴/۲۵ در اسانس گیاهان مختلف از جمله رزماری، اوکالیپتوس و اسطوخودوس یافت می شود. سینئول مایعی بی رنگ، بویی شبیه کامفر و با طعمی تند است. این ترکیب در آب نامحلول و در بعضی حلال های آلی (اتر، کلروفرم) محلول می باشد. مصرف سینئول در تهیه دارو وسیع است. بعلاوه در تهیه لوازم آرایشی و حشره کش نیز استفاده می شود.

لینالول (Linalool):

این ترکیب به فرمول $C_{10}H_{18}O$ و جرم ملکولی ۱۵۴/۲۵ در بیشتر اسانس ها موجود می باشد. البته بوی آن در نوعهای مختلف کمی متفاوت می باشد. اغلب موارد نیز جزء ترکیبهای اصلی اسانس محسوب می شود. به طور مثال میزان این ترکیب در برگ گیاه رزماری، چوب گیاه رز و گشنیز به ترتیب ۱۵ درصد، ۸۰ درصد و ۶۵ درصد را نشان می دهند.

این ترکیب بی رنگ و با عطر گل های تازه می باشد، که در عطر سازی همراه با استر آن بسیار مصرف دارد تا سال ۱۹۵۰ این ترکیب جهت تهیه عطرها و یا لوازم آرایشی از ساقه گیاه رز استخراج و مورد استفاده قرار می گرفت.

لینالول را می توان توسط واکنش کتین یا جوشاندن همراه acetic anhydride به Linalyl acetate تبدیل کرد (۲۸).

در تهیه ویتامین E از لینلول استفاده می شود. در این راستا روشهای استخراج کلان موجود می باشد. البته در بیشتر موارد در تهیه عطرها از نمونه سنتزی استفاده می کنند. استخراج لینالول از اسانس رزماری، رز و غیره تهیه می شود البته رز برزلی از نمونه های مهم جهت استخراج پیشنهاد می گردد.

همانطور که ذکر گردید این ترکیب در تهیه عطر و لوازم آرایشی مصرف بالایی

دارد. به خصوص به علت پایداری آن در ترکیبهای بازی در تهیه صابون و تهیه ویتامین E بیشترین مصرف را به خود اختصاص داده است.

آلفاپینن (α -Pinene):

این ترکیب با فرمول $C_{10}H_{16}$ و وزن ملکولی ۱۳۶/۲۳۶ در طبیعت به صورت ایزومرهای مختلف وجود دارد. آلفاپینن در آب نامحلول و در الکل، کلروفرم و اتر محلول می باشد. بعضی اسانس ها این ترکیب را به صورت مخلوط به ترکیب بتا - پینن دارا می باشند البته می توان به صورت تقطیر جزء به جزء این ترکیب را خالص نمود. بعضی از ترکیبهای ترپنوئیدی به خصوص آلفا و بتاپینن در واکنشهای مختلف مثل ایزومریزاسیون، اکسیداسیون و هیدراسیون شرکت می کنند.

این نوع ترکیبهای ترپنوئیدی به طور وسیعی در تهیه عطرها و موارد دارویی به کار می روند. این ترکیب به صورت سنتز شده موجود می باشد، که در تهیه اسانسهای مصنوعی از جمله گلابی، شمدانی و کاج استفاده می شود. آلفاپینن خالص را می توان با تقطیر روغنهای ترپانتین تهیه نمود. این ترکیب باعث افزایش عطر و بو در تولیدات صنعتی می شود. همچنین در تهیه مواد سنتزی مثل *Terpineols, Camphor* مصرف زیادی دارد و یکی از ترکیبهای مهم این صنعت می باشد.

منابع

1. Spiro, M. and Chen., S.S., (1994), Flavour and Fragrance Vol-9, 187-200.
2. Schneider, K. Pulver, G. and Kubelka, W. (1992) "Infusions of Rosemary leaves: Dissolution Rate and kinetics of the main volatile compounds". Planta Med, Supplement Issue 1,58, A 678.
3. Narashima, R. and S. Nigam, (1978) In vitro antimicrobial efficiency of essential oils. Indian J. Med. Res., 58, 627-633.
4. Arnold, N. valentini, G. and Bellomaria, B. (1997) comparative study of the Essential oils from *rosmarinus eriocalyx* Jordan. Fourr. From Algeria of *R. officinalis* L. from other countries J. Essent. oil. Ros., 9, 167-175.
5. Cioni, P.L. flomini, G. and Morelli, I., (1993) Indagine preliminare su una coltivazione di *Rosmarinus officinalis* L. in Provincia di Pisa: studio della variabilità della resa e della composizione chimica dell'olio essenziale. Rivista Ital. EPPOS, 9, 31-33.
6. Granger, R. Passet, J. and Arboussect, G. (1970) "Activite optique de L'essence de *Rosmarinus officinalis* L." La France Parfums, 67, 62-65.
7. Boelens, M. H., (1985), "The Essential oil from *Rosmarinus officinalis* L. perfume". Flavor., 10 (5), 21-37.
8. Camino, A. Y., (1971), Ion, Revista Espanola de Quimica Aplicada., 31, 217-227.
9. Rapaics, R. (1932) A Magyarorszag viraga C.P. 299, Kiralyi Magyar

- Termesze-ttudományi Tarsaság, Budapest.
10. Andrew Chevallior Mnimh (1996), "Encyclopedia of medicinal plants" New Interlitho, Milan. P. 92.
 11. Hansel, R. (1980) in: Kneipp therapie p.137, springer verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
 12. Eichholz, F. (1948) Lehrbuch der Pharmakologie, P. 304-6 springer verlag, Berlin.
 13. Flamini, G. Cioni, P. L., Catalano, S. and morelli, I. (1992). Variabilita chimica delle essenze di piante di Rosmarinus officinalis L. adifferante colarazione. Rivista Ital. Eppos, 8, 21-24.
 14. Arnold, N. Bai lleul, (1991) France. 3.1171-1175.
 15. Tewari, R., and Virmani, O.P., (1987) Current Research on medicinal and Aromatic plants, 9. 185.
 16. Boelen, M.H, (1985) perfumer and Flavonst. 10 (5), 21.
 17. Lemberkovics. E. Petri, G. and Marczal, G. (1991) Herba Hungurica, 30, 117.
 18. Taddei, I. Giachetti, P. Mantovani, P. (1988), Fitoterapia. LIX. 463.
 19. Hansel, R.; (1980), in: Kneipp Therapie p. 137. Springer verlage, Berlin, Heidelberg. New yourk.
 20. Domokos, J., Hethelyi, F. Palinkas, J. and Szirmai, S. (1997). J. Essent. oil Res. 9, 41-45.
 21. Quezel, P. and Santa, S. (1963), Nouvelle Flore de L'Algerie Ed.C.N. R.S., 2, 783.
 22. Burnet, E., (1971) Enquetes sur L'alimentation en Runisie. Arch.

- Inst. Pasteur, Tunis, 28 (4) 172.
23. Rosua, J. L. El Complejo Rosmarinus eriocalyx - tomentosus en la peninsula Iberica. Actas III Congr. Optima.
 24. Guenther, E., (1975) Etude bistorique, géographique et medicale. The essential oils, Vol 4. p. 449.
 25. Boelens, M. H. The essential oil from Rosmarinus officinalis L. (1985) Perfum. Flavor., 10 (5), 21-37.
 26. Robbins, S.R.J. and Greenhhalgh, P., (1979), Tropical products Institute, London, 120.
 26. Blagden, S. and Huggett; V.S., (1941), The Market for selected Herbaceous Essential oils. Palent No. 2, 264, 928.
 27. Rohone - Poulene Ind. (1970), SA, DE-AS 202 5727, (P.S., Gradeff, B. Finer)
 28. Chopra, I.C., Abrol, B. K. Handa, K. L. (1960), Medicinal plants of the Arid Zones. Unesco, Part one, 48.
 29. Hansel, R., (1991) Phytopharmaka. Springer - Verlag, 55, 134.
 30. Chalchat J.C., Garry, R. Ph. Michet, A. Benjilali, B. and Chabart, P. (1992), Rivista Ital. Eppos, Digne les Bains, 550-555.
 31. Balansard, S. (1953), Contribution a L'etude du romarin (*Rosmarinus officinalis* L. Labiees). These Pharmacie, University of Marseille, France, 35.
 32. Rommlt, H., Drexel, H., Dirnagel, K. (1978), Die Heilkunst 91, 249.
 33. Bauer, K., Garbe, D., Surburg, H., Common Fragrance and Flavour Materials., 291-309.

-
34. Leporati, M.L., Posocco, E. and Parvesi, A. Some new therapeutic uses of several medicinal plants in the province of Terni. (1985) *J. of Ethnopharm.*, 14, 66.
36. Boulos L., (1983), *Medicinal plants of North Africa*. pp 110, Reference Publications, Ins. Michigan.
37. Tewari, R. and Virmani, O. P, (1987) *Current Research on Medicinal of Aromatic plants*, 9, 185.

Constitutes of Eessential oil of *Rosemarinus officinalis*

Mohammad Bagher Rezaee

Academic member of Research Institute of Forests & Rangelands,

Medicinal Plants Department

Abstract

Rosmarinus officinalis is a one of the most important medicinal plant which are growing in Iran.

In this study, plant collected from Research Institute of Forests and Rangelands on spring 1998.

The Essential oils obtained from dry leaves by hydro distillation method. The percentage of oil was 0.88% V/W calculated on the dry weight, then analyzed by capillary GC and GC/MS. Main components were piperitone (23.6%), α -Pinene (14.9%), Linalool (14.89%) and 1,8-Cineole (7.3%).