

## بررسی تغییرات کمی و کیفی اسانس آویشن کوهی (*Thymus kotschyanus*) در دوره رشد گیاه و با روشهای مختلف تقطیر

فاطمه سفیدکن<sup>۱</sup> و عباس رحیمی بیدگلی<sup>۲</sup>

### چکیده

برای اجرای این طرح اندامهای هوایی آویشن کوهی (*Thymus kotschyanus*) از یکی از رویشگاههای طبیعی خود در ایستگاه تحقیقاتی سیراچال، در سه مرحله قبل از گلدهی، اوایل گلدهی و گلدهی کامل جمع‌آوری گردید و با روشهای مختلف اسانس‌گیری (تقطیر با آب، تقطیر با آب و بخار آب و نیز تقطیر با بخار آب مستقیم)، اسانس استخراج و بازده اسانس محاسبه شد. سپس اسانسهای بدست آمده با استفاده از دستگاه گازکروماتوگراف (GC) و گاز کروماتوگراف کوپل شده با طیف سنج جرمی (GC/MS) مورد شناسایی کمی و کیفی قرار گرفت.

بدین ترتیب، تأثیر مرحله رشد گیاه و روش اسانس‌گیری بر کمیت و کیفیت اسانس آویشن کوهی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که بالاترین بازده اسانس با روش تقطیر با آب و پایین‌ترین بازده به روش تقطیر با بخار آب حاصل شد. بازده اسانس بسته به روش تقطیر و مرحله رشد گیاه بین ۰/۲۸٪ تا ۱/۸۰٪ متغیر بود. ترکیبهای اصلی در تمام اسانسها کارواکرون (۰/۶۱/۲٪ - ۰/۴۶/۷٪)، تیمول (۰/۲۶/۹٪ - ۰/۷/۵٪)، گاماترپینن، پاراسیمن و بورنئول بودند.

### واژه‌های کلیدی

آویشن کوهی، *Thymus kotschyanus*، اسانس، روش تقطیر، کارواکرون، تیمول

۱ - عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

۲ - دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم، گروه شیمی

## مقدمه

تیموس با نام فارسی متداول آویشن، نامی آشنا برای گیاه‌شناسان و یا افرادی است که به نحوی با گیاهان در ارتباط هستند. افراد عادی نیز به دلیل موارد مصرف این گیاه در زندگی روزمره آن را می‌شناسند (جمزاد، ۱۳۷۳).

از جنس تیموس تقریباً ۳۵۰ گونه مختلف در سراسر جهان یافت می‌شود. گیاهان این خانواده به نحو عمده در بن چوبی، معطر، همیشه سبز، بادوام و بوته‌ای می‌باشند که معمولاً در خاکهای آهکی و در چمنزارها و در سراسر اروپا و آسیا یافت می‌شوند. از میان بسیاری از گیاهان خوشبو، تیموس را مظهر و نماد مرگ می‌دانند چون اعتقاد بر این است که ارواح مردگان در گل‌های این گیاه به آرامش می‌رسند. از این گل در بسیاری از مراسم عبادی و تشریفاتی استفاده می‌شود. در مصارف خوراکی از گونه‌های مختلف آویشن به عنوان معطر کننده استفاده می‌کنند. با وجود اینکه گونه دارویی این جنس را *T. vulgaris* می‌دانند تمام تیموس‌ها از نظر ترکیب‌های فرار غنی می‌باشند و به نحو عمده شامل تیمول و کارواکرول می‌باشند که ضد عفونی کننده‌های قوی به شمار می‌روند.

جنس تیموس در ایران دارای ۱۴ گونه است که ۴ تا از آنها انحصاری ایران هستند (مظفریان، ۱۳۷۵). گونه *Kotschyanus* با نام فارسی آویشن کوهی، گیاهی است پایا با بوته‌های در بن چوبی، پرشاخه و منشعب اغلب چمنی مترکم با بن بسیار ضخیم می‌باشد. ساقه آن بسیار منشعب، با انشعابهایی به طول ۱۲-۶ سانتی‌متر، کرکدار با کرک‌هایی در طول و شکل متفاوت از هم و برگدار.

برگ در شاخه‌های گلدار تا زیر گل آذین در حدود ۶-۴ زوج، همگی هم قد، به ابعاد ۷-۱/۵×۱۳-۹ میلی‌متر، با تیغه یا پهنک کم و بیش تخم‌مرغی، در قاعده مقطع یا کنجی، در رأس مدور، پوشیده از کرک‌هایی به اشکال متفاوت یا فاقد کرک، با تعداد غده‌های بدون پایه متمایل به سرخ، با رگبرگ‌های مشخص رگه‌های جانبی ۳ زوج، خمیده و کمانی، در حاشیه در هم و در رأس به هم آمده.

گلها صورتی، صورتی متمایل به سفید، گاهی سفید، مجتمع در کاپیتولهای مترکم. براکته‌ها غیر رنگی سبز علفی، به طول ۱/۵-۱ میلی‌متر، کاسه به طول ۵-۴ سانتی‌متر، با لوله‌ای استوانه‌ای یا کم و بیش استکانی، با لبه‌های همسان بالائی به طول ۱/۲-۰/۸ میلی‌متر، سیخک مانند، مژکدار، فاقد کرک، به طول ۷-۶ میلی‌متر.

موسم گل بسته به شرایط آب و هوایی از اردیبهشت تا تیرماه تغییر می‌کند. انتشار جغرافیایی آویشن کوهی در نواحی و مناطق البرز: اوشان، دره آهار، النگه، زرگنده، توچال، حصاربند، دره‌لار، پلوردرد دره هراز، گچسَر، هومند، بین جابون و فیروزکوه، بین آینه ورزان و دریاچه تار، آزادبار، رودبار در دره رودخانه سفیدرود، بین منجیل و زنجان، آذربایجان: میانه، بین میانه و خلخال، مشکین‌شهر، میشوداغ، یام، بین تبریز و اردبیل، ارومیه، بین ارومیه و سلماس، گردنه خان حسن نزدیک بانه، خمسه، کوه‌انگوران. تصویری از این گیاه در شکل شماره ۱ دیده می‌شود.

### موارد استفاده و کاربرد تیموس‌ها:

اندامهای هوایی این گیاه یک خلط‌آور ضد عفونی کننده است و برای درد سینه مزمن از آن استفاده می‌شود. همچنین برای درمان سوء هاضمه، سردی معده کودکان و اسهال مفید می‌باشد.

روغن این گیاه خاصیت ضدباکتری و ضد قارچی دارد و همچنین سیستم ایمنی را تحریک می‌کند. از این گیاه برای درمان دردهای روماتیسمی، کشیدگی عضلات، گزیدگی حشرات، ضد عفونی کردن زخم‌ها، سرفه‌های مزمن و ناراحتیهای ریوی، زخمهای گلو، سردی معده و تحریک روده‌ها و شکم استفاده می‌شود.

توصیه شده است که خانمهای باردار از این گیاه استفاده نکنند و همچنین از شکل رقیق شده روغن این گیاه استفاده شود، چون در حالت غلیظ اندامهای مخاطی و پوست را تحریک می‌کند.

رفع تنگی نفس و آسم، سیاه سرفه، التهاب حنجره و لوزه‌ها، التهاب معده (گاستریت)، ورم مفاصل دیگر استفاده‌هایی است که از این گیاه می‌شود. همچنین از روغن این گیاه در روشهای عطر درمانی، تحلیل رفتگی و خستگی زیاد، افسردگی و ناراحتیهای پوست بدن و پوست سر استفاده می‌شود.

به دلیل فراوانی تیمول در روغن این گیاه برای تهیه خمیر دندان (Takashi و همکاران، ۱۹۹۶)، محلولهای شستشوی دهان (Kerekes و همکاران، ۱۹۹۶) و تولیدات ضد روماتیسمی موضعی (Lai و همکاران، ۱۹۹۵) برای رفع خارش، سوزش و حساسیت‌های پوستی (Bagley و همکاران، ۱۹۹۶)، ترک و خشک شدگی پوست و درمان زخم‌های دهان (Jalon، ۱۹۹۵) و همچنین در تولید اسپری‌های خوشبو کننده (Wight، ۱۹۹۵) نیز از این گیاه استفاده شده است.

اخیراً گزارشهای نیز از اسانس این گیاه در تهیه داروهای ضد سرطان (Pelletier، ۱۹۹۴) و ضد ایدز (Pelletier، ۱۹۹۴) در منابع علمی آمده است و همچنین اسانس این گیاه را یک آنتی‌اکسیدان طبیعی می‌دانند و گزارشی نیز از تأثیر مفید این گیاه بر تثبیت و یا کاهش میزان اسیدهای چرب غیر اشباع (Zygodlo، ۱۹۹۵) آمده است.

با توجه به موارد کاربرد متعدد اسانس تیموس در این طرح بر این شدیم که کمیت و کیفیت اسانس گونه بومی آویشن کوهی را در سه مرحله رشد گیاه و روشهای مختلف اسانس‌گیری مورد مطالعه قرار داده ضمن تعیین مناسب‌ترین روش اسانس‌گیری، درصد ترکیبهای تشکیل دهنده آن را در طول دوره رشد گیاه مشخص نماییم.

چون میزان اسانس و ترکیب اجزاء آن بستگی مستقیم به مرحله رشد گیاه و روش اسانس‌گیری دارد نتایج این تحقیق می‌تواند اطلاعات ارزشمندی در مورد بهترین زمان برداشت گیاه و نحوه اسانس‌گیری از آن برای بدست آوردن بالاترین کمیت و کیفیت اسانس ارائه نماید.



شکل شماره ۱- تصویر گیاه آویشن کوهی

## روش کار

## الف- جمع‌آوری گیاه و استخراج اسانس

اندامهای هوایی آویشن کوهی (*Thymus kotschyanus*) از یکی از رویشگاههای طبیعی خود در ایستگاه تحقیقاتی سیراچال در جاده چالوس، در سه مرحله قبل از گلدهی، اوایل گلدهی و گلدهی کامل جمع‌آوری شد و با روشهای مختلف اسانس‌گیری (تقطیر با آب، تقطیر با آب و بخار آب و نیز تقطیر با بخار آب مستقیم)، اسانس استخراج و پس از رطوبت زدایی با سولفات سدیم، بازده اسانس محاسبه شد. مشخصات مربوط به زمان جمع‌آوری، مرحله فنولوژی، روش تقطیر انتخاب شده و بازده اسانس برای هر نمونه برداری در جدول شماره ۱ خلاصه شده است.

جدول شماره ۱- مشخصات نمونه‌های گیاهی آویشن کوهی و اسانس آنها

زمان جمع‌آوری	اندام گیاهی	مرحله فنولوژی	روش تقطیر	بازده اسانس
سوم خرداد	سرشاخه	قبل از گلدهی	تقطیر با بخار آب	۰/۲۸
بیستم خرداد	سرشاخه‌گلدار	اوایل گلدهی	تقطیر با بخار آب	۰/۷۸
بیستم خرداد	سرشاخه‌گلدار	اوایل گلدهی	تقطیر با آب	۱/۲۹
بیستم خرداد	سرشاخه‌گلدار	اوایل گلدهی	تقطیر با آب و بخار آب	۱/۲۷
سی‌ام خرداد	سرشاخه‌گلدار	گلدهی کامل	تقطیر با بخار آب	۱/۰۲
سی‌ام خرداد	سرشاخه‌گلدار	گلدهی کامل	تقطیر با آب	۱/۸۰
سی‌ام خرداد	سرشاخه‌گلدار	گلدهی کامل	تقطیر با آب و بخار آب	۱/۷۱

**ب- شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده**

پس از تزریق اسانس‌ها به دستگاه گاز کروماتوگراف (GC) و یافتن مناسب‌ترین برنامه‌ریزی حرارتی ستون، جهت دستیابی به بهترین جداسازی، اسانسهای بدست آمده با دی‌کلرومتان رقیق گردیده و به دستگاه گاز کروماتوگراف کوپل شده با طیف سنج جرمی (GC/MS) تزریق شده و طیفهای جرمی و کروماتوگرامهای مربوطه بدست آمد. سپس با استفاده از زمان بازداری، شاخص بازداری کواس، مطالعه طیفهای جرمی و مقایسه با ترکیبهای استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود در نرم‌افزار SATURN، ترکیبهای تشکیل دهنده اسانسهای مورد شناسایی کمی و کیفی قرار گرفت.

**ج- مشخصات دستگاههای مورد استفاده****دستگاه GC**

گاز کروماتوگراف شیمادزو (Shimadzu) مدل 9A

ستون DB-1 به طول ۶۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلیمتر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر می‌باشد. برنامه‌ریزی حرارتی ستون از ۵۰ درجه سانتیگراد شروع شده و پس از ۵ دقیقه توقف در همان دما، به تدریج با سرعت ۴ درجه در دقیقه افزایش یافته تا به ۲۵۰ درجه سانتیگراد رسیده است. دمای محفظه تزریق و دتکتور ۱۰ درجه از آخرین دمای ستون بالاتر نگه داشته شده است (۲۶۰ درجه سانتیگراد). دتکتور مورد استفاده در دستگاه GC از نوع FID بوده و گاز هلیوم به عنوان گاز حامل استفاده شده است که با سرعت ۳۲ سانتیمتر بر ثانیه در طول ستون حرکت کرده است.

### دستگاه GC-MS

گاز کروماتوگراف واریان ۳۴۰۰ کوپل شده با طیف‌سنج جرمی از نوع تله یونی. ستون DB-1 به طول ۶۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلیمتر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر بوده است.

ستون DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلیمتر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر بوده است.

برنامه‌ریزی حرارتی ستون معمولاً شبیه به برنامه‌ریزی ستون در دستگاه GC بوده است. دمای محفظه تزریق ۱۰ درجه بیش از دمای نهایی ستون تنظیم شده است. گاز حامل هلیوم بوده که با سرعت ۳۱/۵ سانتیمتر بر ثانیه در طول ستون حرکت کرده است. زمان اسکن برابر یک ثانیه انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و ناحیه جرمی از ۴۰ تا ۳۴۰ بوده است.

### نتایج

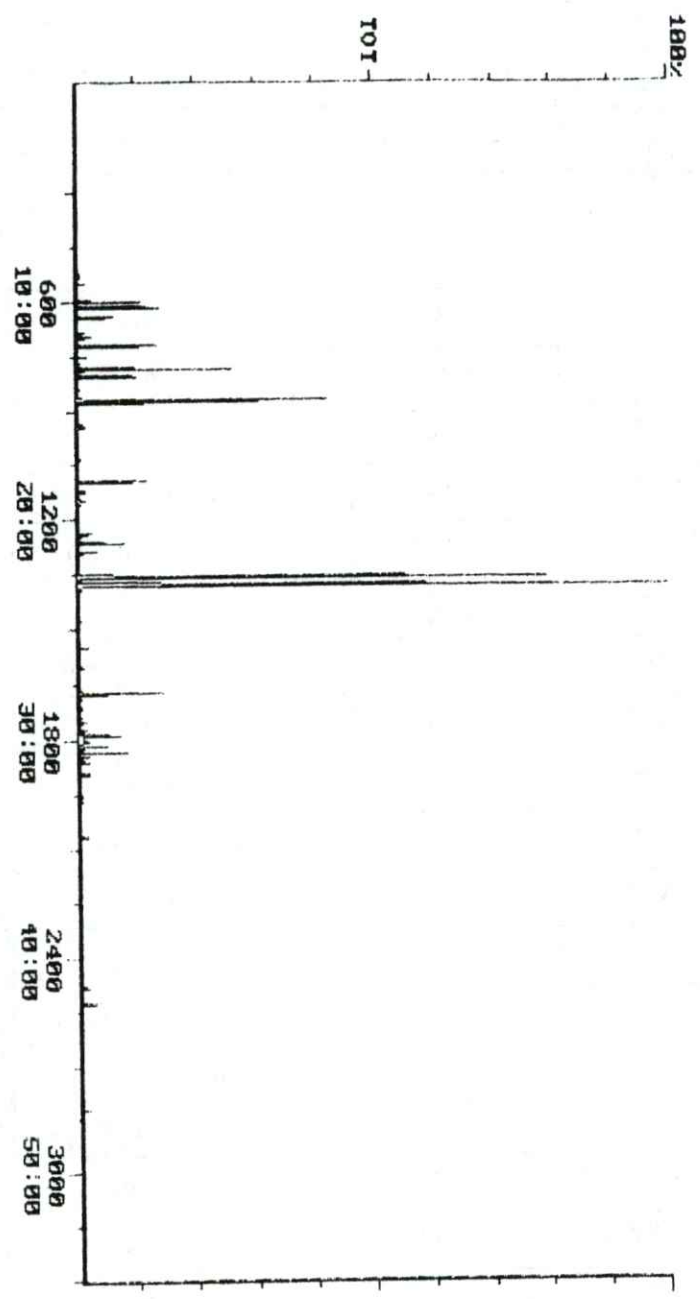
بازده اسانسها با تعیین درصد رطوبت هر نمونه در زمان اسانس‌گیری، نسبت به وزن خشک گیاه محاسبه گردید. بازده اسانسها در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود. پس از بدست آوردن کروماتوگرامها و طیفهای جرمی، با محاسبه شاخص کواتس و درصد کمی ترکیبها و نیز با مطالعه طیفهای جرمی اقدام به شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده اسانسها گردید. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل اسانس هر نمونه در جداول شماره ۲ الی ۸ و کروماتوگرام مربوط به برخی از اسانسها در شکلهای شماره ۴-۲ دیده می‌شود.



جدول شماره ۲- ترکیبهای موجود در اسانس سرشاخه آویشن (قبل از گلدهی- تقطیر با بخار آب)

ردیف	نام ترکیب	اندیس کواتس*	(%)
۱	$\alpha$ -thujene	۹۱۹	۰/۷۹
۲	$\alpha$ -pinene	۹۲۶	۰/۷۸
۳	Camphene	۹۳۹	۰/۳۱
۴	$\beta$ -pinene	۹۷۷	۱/۳۱
۵	$\alpha$ -terpinene	۱۰۰۴	۰/۹۵
۶	p-cymene	۱۰۰۷	۳/۹۲
۷	1,8- cineole+Limonene	۱۰۱۶	۰/۹۶
۸	$\gamma$ -terpinene	۱۰۴۵	۷/۲۸
۹	Trans sabinene hydrate	۱۰۵۰	۱/۴۸
۱۰	Borneol	۱۱۴۶	۱/۳۳
۱۱	Methyl carvacrol	۱۲۱۰	۰/۳۱
۱۲	Methyl thymol	۱۲۲۱	۰/۵۲
۱۳	Thymol	۱۲۶۶	۲۶/۹۲
۱۴	Carvacrol	۱۲۷۷	۴۰/۷۴
۱۵	$\beta$ -caryophyllene	۱۴۱۷	۱/۸۱
۱۶	Germacrene D	۱۴۷۴	۱/۱۸
۱۷	Bicyclogermacrene	۱۴۸۹	۰/۸۸
۱۸	$\beta$ -bisabolene	۱۴۹۶	۱/۰۵
۱۹	$\gamma$ -cadinene	۱۵۰۳	۰/۲۷
۲۰	$\delta$ -cadinene	۱۵۰۸	۰/۶۰

\* شاخصهای کواتس بر حسب ستون DB-1 محاسبه گردیده‌اند.



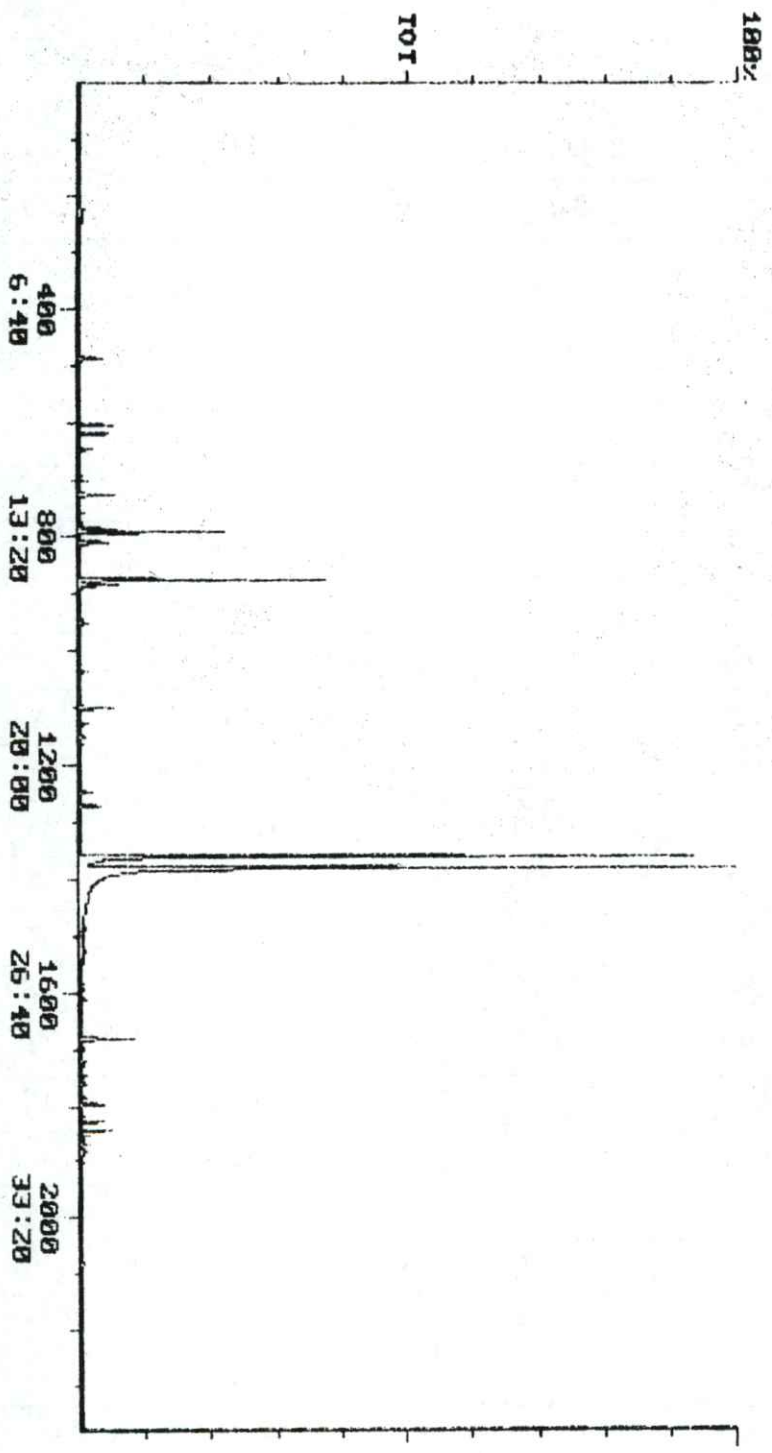
شکل شماره ۲- کروماتوگرام اسانس آویشن کوهی در مرحله قبل از گلدهی (تقطیر با بخار آب)

جدول شماره ۳- ترکیبهای موجود در اسانس سرشاخه آویشن (اوایل گلدهی - تقطیر با بخار آب)

ردیف	نام ترکیب	اندیس کواتس*	(%)
۱	$\alpha$ -thujene	۹۱۹	۱/۰۱
۲	$\alpha$ -pinene	۹۲۶	۱/۳۲
۳	Camphene	۹۳۹	۱/۰۴
۴	Sabinene	۹۶۶	۰/۳۱
۵	$\beta$ -pinene	۹۷۷	۱/۲۳
۶	$\alpha$ -terpinene	۱۰۰۵	۰/۷۴
۷	p-cymene	۱۰۰۸	۵/۰۹
۸	1,8-cineole+ Limonene	۱۰۱۷	۱/۸۶
۹	$\gamma$ -terpinene	۱۰۴۵	۳/۷۲
۱۰	Trans sabinene hydrate	۱۰۵۰	۲/۱۹
۱۱	Camphor	۱۱۱۸	۰/۶۰
۱۲	Borneol	۱۱۴۶	۳/۵۲
۱۳	Methyl carvacrol	۱۲۲۱	۰/۹۸
۱۴	Thymol	۱۲۶۶	۱۴/۷۵
۱۵	Carvacrol	۱۲۷۷	۴۷/۷۱
۱۶	$\beta$ -caryophyllene	۱۴۱۷	۱/۶۰
۱۷	Germacrene D	۱۴۷۴	۱/۰۴
۱۸	Bicyclogermacrene	۱۴۸۹	۱/۲۰
۱۹	$\beta$ -bisabolene	۱۴۹۶	۰/۴۶
۲۰	$\delta$ -cadinene	۱۵۰۹	۱/۲۲
۲۱	$\beta$ -cadinene	۱۵۲۹	۰/۹۷

\* شاخصهای کواتس بر حسب ستون DB-1 محاسبه گردیده‌اند.

شکل شماره ۳- کروماتوگرام اسانس آویشن کوهی در مرحله اوایل گلدهی (تقطیر با بخار آب)



جدول شماره ۴- ترکیبهای موجود در اسانس سرشاخه آویشن (اوایل گلدهی - تقطیر با آب)

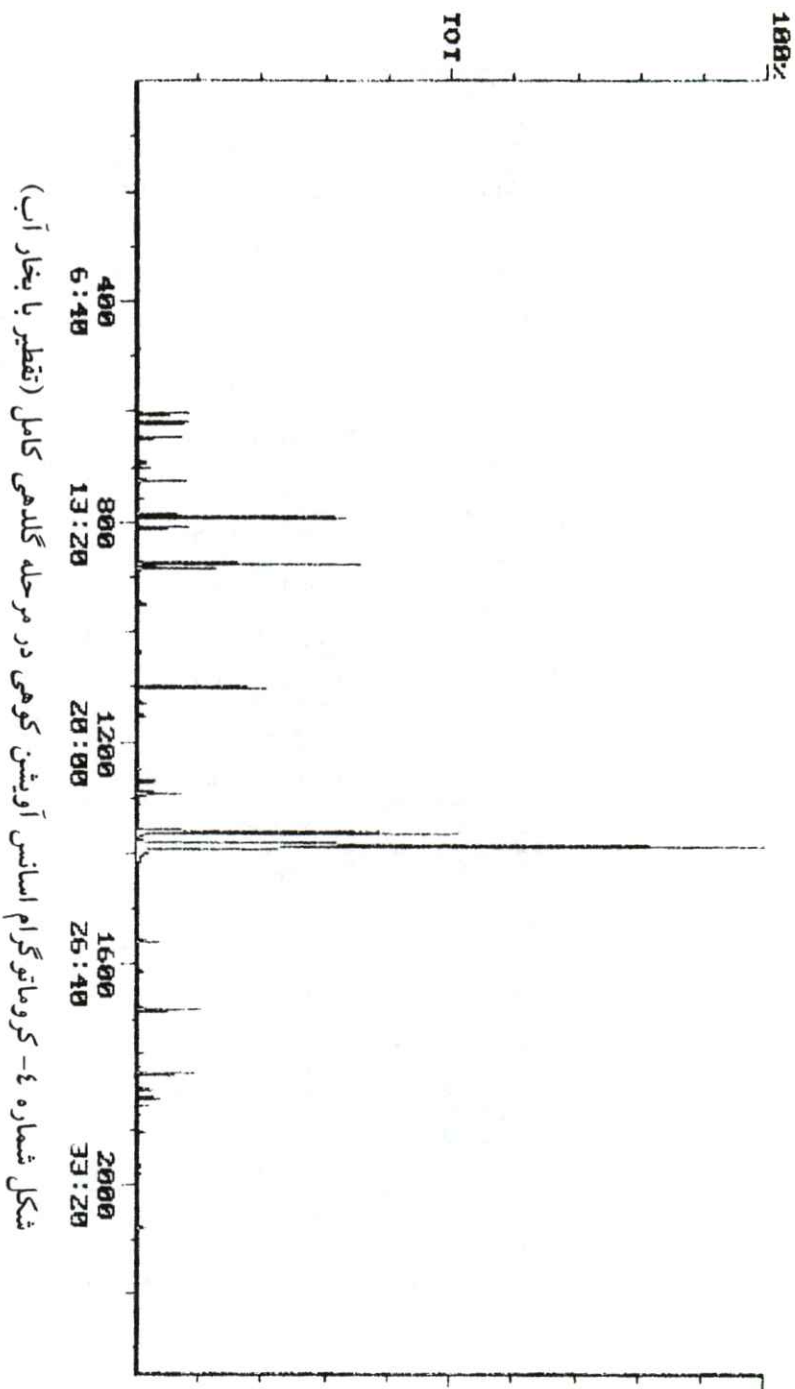
ردیف	نام ترکیب	اندیس کواتس* (%)	(%)
۱	$\alpha$ -thujene	۹۱۹	۱/۰۷
۲	$\alpha$ -pinene	۹۲۶	۱/۶۸
۳	Camphene	۹۳۹	۱/۱۷
۴	Sabinene	۹۶۶	۰/۳۳
۵	$\beta$ -pinene	۹۷۷	۱/۱۲
۶	$\alpha$ -terpinene	۱۰۰۴	۰/۷۳
۷	p-cymene	۱۰۰۷	۳/۸۲
۸	1,8-cineole+ Limonene	۱۰۱۶	۱/۹۸
۹	$\gamma$ -terpinene	۱۰۴۵	۴/۴۷
۱۰	Trans sabinene hydrate	۱۰۵۰	۱/۸۲
۱۱	Cis sabinene hydrate	۱۰۸۰	۰/۴۷
۱۲	Camphor	۱۱۱۸	۰/۸۳
۱۳	Borneol	۱۱۴۶	۳/۷۷
۱۴	Terpinene-4-ol	۱۱۵۹	۰/۶۷
۱۵	Methyl thymol	۱۲۲۱	۱/۱۵
۱۶	Thymol	۱۲۶۶	۷/۵۱
۱۷	Carvacrol	۱۲۷۷	۶۱/۲۳
۱۸	$\beta$ -caryophyllene	۱۴۱۷	۰/۵۳
۱۹	Germacrene D	۱۴۷۴	۰/۴۴
۲۰	Bicyclogermacrene	۱۴۸۹	۰/۳۶
۲۱	$\delta$ -cadinene	۱۵۰۸	۰/۳۶
۲۲	$\beta$ -cadinene	۱۵۲۷	۰/۵۴

\* شاخصهای کواتس بر حسب ستون DB-1 محاسبه گردیده‌اند.

جدول شماره ۶- ترکیبهای موجود در اسانس سرشاخه آویشن (گلدهی کامل - تقطیر با بخار آب)

ردیف	نام ترکیب	اندیس کواتس*	(%)
۱	$\alpha$ -thujene	۹۲۳	۰/۷۹
۲	$\alpha$ -pinene	۹۳۱	۰/۸۸
۳	Camphene	۹۴۴	۰/۶۸
۴	Sabinene	۹۶۹	۰/۲۵
۵	$\beta$ -Phellandrene	۹۷۳	۰/۲۱
۶	$\beta$ -pinene	۹۸۱	۰/۹۸
۷	$\alpha$ -terpinene	۱۰۰۹	۰/۶۹
۸	p-cymene	۱۰۱۲	۳/۹۴
۹	1,8-cineole+ Limonene	۱۰۲۱	۱/۱۹
۱۰	$\gamma$ -terpinene	۱۰۴۹	۵/۰۶
۱۱	Trans sabinene hydrate	۱۰۵۴	۱/۷۰
۱۲	Cis sabinene hydrate	۱۰۸۸	۰/۳۵
۱۳	Borneol	۱۱۵۱	۳/۲۱
۱۴	Terpinene-4-ol	۱۱۶۳	۰/۲۴
۱۵	Methyl thymol	۱۲۲۶	۰/۳۸
۱۶	Geraniol	۱۲۳۹	۲/۰۹
۱۷	Thymol	۱۲۶۹	۱۳/۶۰
۱۸	Carvacrol	۱۲۸۲	۵۲/۹۵
۱۹	Geranyl acetate	۱۳۶۱	۰/۶۳
۲۰	$\beta$ -caryophyllene	۱۴۲۲	۱/۴۶
۲۱	Germacrene D	۱۴۷۹	۱/۴۳
۲۲	$\beta$ -bisabolene	۱۴۹۴	۰/۴۶
۲۳	$\gamma$ -cadinene	۱۵۰۱	۰/۵۱
۲۴	$\delta$ -cadinene	۱۵۱۳	۰/۲۴

\*شاخصهای کواتس بر حسب ستون DB-1 محاسبه گردیده‌اند.



شکل شماره ۴- کروماتوگرام اسانس آویشن کوهی در مرحله گلدهی کامل (تقطیر با بخار آب)

جدول شماره ۷- ترکیبهای موجود در اسانس سرشاخه آویشن (گلدهی کامل - تقطیر با آب)

ردیف	نام ترکیب	شاخص کواتس	(%)
۱	$\alpha$ -thujene	۹۲۳	۱/۵۳
۲	$\alpha$ -pinene	۹۳۱	۱/۵۹
۳	Camphene	۹۴۴	۱/۳۶
۴	Sabinene	۹۶۹	۰/۴۶
۵	$\beta$ -Phellandrene	۹۷۳	۰/۳۸
۶	$\beta$ -pinene	۹۸۱	۱/۶۹
۷	$\alpha$ -phellandrene	۹۹۶	۰/۲۱
۸	$\alpha$ -terpinene	۱۰۰۹	۱/۳۵
۹	p-cymene	۱۰۱۲	۶/۷۴
۱۰	1,8-cineole+ Limonene	۱۰۲۱	۲/۱۳
۱۱	$\gamma$ -terpinene	۱۰۴۹	۸/۲۵
۱۲	Trans sabinene hydrate	۱۰۵۴	۱/۰۵
۱۳	Cis sabinene hydrate	۱۰۸۸	۰/۵
۱۴	Borneol	۱۱۵۱	۴/۵۲
۱۵	Terpinene-4-ol	۱۱۶۳	۱/۳۸
۱۶	$\alpha$ -terpineol.	۱۱۷۳	۱/۴۳
۱۷	Methyl carvacrol	۱۲۱۱	۰/۲۴
۱۸	Methyl thymol	۱۲۲۶	۰/۴۸
۱۹	Geraniol	۱۲۳۹	۱/۲
۲۰	Thymol	۱۲۶۹	۱۲/۷۶
۲۱	Carvacrol	۱۲۸۲	۴۵/۶۶
۲۲	Geranyl acetate	۱۳۶۱	۰/۴۸
۲۳	$\beta$ -caryophyllene	۱۴۲۲	۰/۵۱
۲۴	Germacrene D	۱۴۷۹	۰/۴۱

\* شاخصهای کواتس بر حسب ستون DB-۱ محاسبه گردیده‌اند.



جدول شماره ۸- ترکیبهای موجود در اسانس سرشاخه آویشن (گلدهی کامل - بخار آب)

ردیف	نام ترکیب	اندیس کواتس*	(%)
۱	$\alpha$ -thujene	۹۲۳	۰/۸۵
۲	$\alpha$ -pinene	۹۳۱	۰/۸۳
۳	Camphene	۹۴۴	۰/۶۷
۴	Sabinene	۹۶۹	۰/۲۴
۵	$\beta$ -Phellandrene	۹۷۳	۰/۲۲
۶	$\beta$ -pinene	۹۸۱	۱/۰۵
۷	$\alpha$ -terpinene	۱۰۰۹	۰/۷۹
۸	p-cymene	۱۰۱۲	۳/۷۹
۹	1,8-cineole+ Limonene	۱۰۲۱	۱/۱۵
۱۰	$\gamma$ -terpinene	۱۰۴۹	۵/۸۵
۱۱	Trans sabinene hydrate	۱۰۵۴	۱/۳۵
۱۲	Cis sabinene hydrate	۱۰۸۸	۰/۳۴
۱۳	Borneol	۱۱۵۱	۳/۱۴
۱۴	Terpinene-4-ol	۱۱۶۳	۰/۳۹
۱۵	$\alpha$ -terpineol.	۱۱۷۳	۰/۳۲
۱۶	Methyl carvacrol	۱۲۱۱	۰/۳۷
۱۷	Geraniol	۱۲۳۹	۴/۹۴
۱۸	Thymol	۱۲۶۹	۱۱/۱۴
۱۹	Carvacrol	۱۲۸۲	۵۱/۸۴
۲۰	Geranyl acetate	۱۳۶۱	۱/۳۹
۲۱	$\beta$ -caryophyllene	۱۴۲۲	۱/۶۶
۲۲	Germacrene D	۱۴۷۹	۱/۰۸
۲۳	$\gamma$ -cadinene	۱۵۰۱	۰/۴۱
۲۴	$\delta$ -cadinene	۱۵۱۳	۰/۵۱
۲۵	$\beta$ -cadinene	۱۵۳۳	۰/۳۵

\* شاخصهای کواتس بر حسب ستون ۱-DB محاسبه گردیده‌اند.

## بحث

نتایج بیان شده در مورد بازده اسانس آویشن کوهی در جدول شماره ۱ و نیز ترکیبهای شناسایی شده در جداول شماره ۲ الی ۸ نشان می‌دهند که میزان روغن اسانسی تیموس کوچیانوس در مرحله قبل از گلدهی کمترین مقدار بوده، ولی این اسانس از میزان تیمول بیشتری نسبت به کارواکرول برخوردار است. میزان اسانس در مرحله گلدهی کامل و روش تقطیر با آب بیشترین مقدار را داراست. (به طور کلی می‌توان گفت که ارزش دارویی اسانس آویشن به درصد تیمول و کارواکرول آن بستگی دارد).

به واسطه جداسازی روغن اسانسی به وسیله روش تقطیر با بخار آب در کلیه مراحل می‌توانیم به میزان کلی تیمول و کارواکرول اشاره کنیم که در قبل از گلدهی ۶۷/۶۶ درصد کل اسانس را شامل می‌شوند. این میزان در شروع گلدهی به ۶۲/۴۶ درصد کاهش یافته و سپس در مرحله گلدهی کامل به ۶۹/۲۰ درصد افزایش می‌یابد. در مرحله آغاز گلدهی درصد کلی تیمول و کارواکرول به وسیله روش تقطیر با بخار آب (۶۲/۴۶٪) کمتر از روش تقطیر با آب (۶۸/۷۴٪)، و روش تقطیر با آب و بخار آب (۶۹/۲۰٪) می‌باشد. اما نسبت تیمول و کارواکرول بیشتر از دو روش دیگر است. در مرحله گلدهی کامل، درصد کلی تیمول و کارواکرول به وسیله روش تقطیر با بخار آب (۶۶/۶۵٪) بیشتر از روش تقطیر با آب (۵۸/۴۲٪) و روش تقطیر با آب و بخار آب (۶۲/۹۸٪) می‌باشد. ولی نسبت تیمول به کارواکرول در هر سه روش تفاوت زیادی ندارد.

مقایسه ترکیبهای بدست آمده به وسیله روش تقطیر با بخار آب در سه مرحله رشد گیاه نشان می‌دهد که ترکیبهایی مانند آلفا توجن، آلفا پینن، کامفن، پاراسیمن، ۱ و ۸-سینئول، لیمونن، ترانس سابینن هیدرات، بورنشول، متیل تیمول، جرماکرن بی و دلتا

کادینن تا اوایل مرحله گلدهی افزایش مقدار داشته و پس از این مرحله یعنی در مرحله گلدهی کامل از مقدار این مواد کاسته شده و گاهی نیز این میزان به صفر می‌رسد. از ترکیبهایی مثل گاماترپینن، جرماکرن‌دی در مرحله آغاز گلدهی کاسته شده و پس از این مرحله میزان این ترکیبها افزایش می‌یابد.

تعدادی از ترکیبها مانند بتا پینن، آلفا ترپینن، تیمول و بتا کاریوفیلن در طی این مراحل سیر نزولی داشته و کارواکرول افزایش مقدار نشان می‌دهد.

ترکیبهایی مانند ساینن، آلفا و بتا فلاندرن، سیس ساینن هیدرات، کامفور، آلفا و ۴- ترپینئول، نرول، ژرانئول، ژرانیل استات، بتا کادینن را که در قبل از گلدهی و یا در بعضی موارد اوایل گلدهی در اسانس مشاهده نمی‌شوند می‌توان در مرحله گلدهی کامل مشاهده نمود و ترکیبهایی مانند کارواکرول و ژرماکرن بی که در مرحله قبل از گلدهی مشاهده می‌شوند در مرحله گلدهی کامل میزان این مواد به صفر می‌رسد.

مقایسه ترکیبهای بدست آمده به وسیله روشهای مختلف تقطیر در اوایل گلدهی نیز نشان دهنده اختلافهایی است که به مهمترین آنها اشاره می‌شود:

ترکیبهایی مثل آلفا توچن، آلفا پینن، ساینن، ۱ و ۸- سینئول، لیمونن، گاماترپینن، سیس ساینن هیدرات، کامفور، بورنئول، ۴- ترپینئول، متیل تیمول و کارواکرول حداکثر میزان خود را در روش تقطیر با آب دارند.

ترکیبهایی مانند بتا پینن، آلفا ترپینن، پاراسیمن، ترانس ساینن هیدرات، تیمول، بتا کاریوفیلن، جرماکرن‌دی، جرماکرن‌بی، دلتا و بتا کادینن در روش تقطیر با بخار آب بیشترین مقدار را دارا می‌باشند.

مقایسه ترکیبهای بدست آمده به وسیله روشهای مختلف تقطیر در مرحله گلدهی کامل نیز بیانگر اختلافهایی است که مهمترین آنها عبارتند از:

ترکیبهایی مانند: آلفا توچن، آلفا پینن، کامفن، ساینن، بتا پینن، بتا فلاندرن، آلفا ترپینن، پاراسیمن، ۱ و ۸- سینئول، لیمونن، گاما ترپینن، سیس ساینن هیدرات، بورنئول

و ۴- ترپینئول بیشترین مقدار خود را در روش تقطیر با آب دارند، در حالی که میزان این ترکیبها در دو روش دیگر تفاوت قابل ملاحظه‌ای ندارند. همچنین آلفا فلاندرن و متیل تیمول نیز بیشترین مقدار را در روش تقطیر با آب دارند که این ترکیبها مانند ترانس سابینن هیدرات، تیمول و کارواکرول، بیشترین مقدار را در روش تقطیر با بخار آب دارند.

در نهایت می‌توان گفت که با توجه به اهمیت میزان روغن اسانسی، درصد تیمول یا کارواکرول و یا مجموع درصد تیمول و کارواکرول و یا درصد دیگر ترکیبهای عمده مانند پارا سیمین، بورنئول یا گاما ترپینن می‌توان یکی از روشهای تقطیر و مراحل رشد گیاه را برای اسانس‌گیری انتخاب نمود.

تیمول به عنوان یکی از ترکیبهای اصلی اسانس آویشن دارای خاصیت دفع حشرات و ضد باکتری می‌باشد و در ضمن یک ضد عفونی کننده قوی است. از تیمول در تهیه اسانسهای مصنوعی و همچنین در تهیه متول سنتزی استفاده می‌شود. از کارواکرول نیز در تهیه تولیدات بهداشتی به عنوان یک ضد عفونی کننده، در اسپری‌های خوشبو کننده و به عنوان دافع حشرات به طور گسترده‌ای استفاده می‌شود. از کارواکرول در خوشبو کردن صابونها و تهیه روغنهای اسانسی مصنوعی نیز استفاده می‌شود.

### سپاسگزاری

از همکاران عزیز آقای دکتر میرزا و آقای مهندس برازنده جهت همکاری در تهیه طیفهای GC/MS و GC کمال تشکر را دارم. از کلیه مسئولان محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع که امکان انجام این تحقیق را فراهم نمودند متشکرم.

## منابع

- جمزاد، زیبا، ۱۳۷۳، آویشن، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- مظفریان، دکتر ولی الله، ۱۳۷۵، فرهنگ نامهای گیاهان ایران، انتشارات فرهنگ معاصر، تهران، ۷۴۰ صفحه.
- Takashi, H., 1996, *Jpn.Kokai Tokkyokoho* Jp. 8, 104, 615.
- Kerekes, S. A.; Kerekes, G., 1996, *Hung. Telijes* HU 63, 322.
- Lai, Y., 1995, *Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shumingshu* CN. 1, 98, 643.
- Dupont, P., 1995, *Fr. Demande Fr.* 2, 710, 266, 31.
- Bagley, D.M.; Gardner, J.R.; Holland, G., 1996, *Toxical in vitro*, 10:1, 1-6.
- Jalon, J., 1995, *Dan. DK.* 169,887.
- Wight, G.R., 1995, *Eur. Pat. Appl*, EP 684, 37.
- Pelletier, J., 1994, *Fr. Demande FR.* 2, 706, 307.
- Zygadlo, J.A., Lamarque, A.L, 1995, *Grasas Aceites*, 46(4-5), 285-8.

## Quantitative and qualitative variation of essential oil of *Thymus kotschyanus* by different methods of distillation and stage of plant growth

Fatemeh Sefidkon<sup>1</sup> and Abas Rahimi-Bidgoly<sup>2</sup>

### Abstract

The aerial parts of *Thymus kotschyanus* Boiss & Hohen were collected in three stages of plant growth (before, at the beginning and complete flowering) from research station of Sirachal. The essential oils of plant materials were isolated by steam-, hydro- and water-steam distillation from the aerial parts. The oils were analyzed by capillary GC and GC-MS.

So, the effect of distillation methods and stages of plant growth on oil content and composition of *Thymus kotschyanus* was investigated. The oil yield, related to distillation method and stage of plant growth, was 0.28-1.80% w/w (the highest for complete flowering stage by hydrodistillation method). The main constituents in all of the oils were carvacrol (46.74-61.23%), thymol (7.51- 26.92 %),  $\gamma$ -terpinene, *p*-cymene and borneol.

### Key Words

*Thymus kotschyanus* Boiss & Hohen; *Lamiaceae*; essential oil; carvacrol; thymol; distillation method.

---

1- Research Institute of Forests and Rangelands, PO Box 13185-116, Tehran, Iran.

2- Shahid Beheshti University, Department of Chemistry, Tehran, Iran