



فصل نامه داروهای گیاهی

journal homepage: www.jhd.iaushk.ac.ir



تجزیه فیتوشیمی اسانس سرشاخه گلدار آویشن کرمانی، برگ مورد و میوه گلپر برفی یا کوهستانی (کرسوم)

لیلا صداقت بروجنی^۱، محمد حجت الاسلامی^{۲*}، عبدالله قاسمی پیربلوطی^۳، هومان مولوی^۴

۱. عضو باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران؛

۲. گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران؛

* مسئول مکاتبات (E-mail: mohojjat@gmail.com)

۳. مرکز پژوهش های گیاهان دارویی و دام پزشکی سنتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران؛

۴. بخش تحقیقات گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی استاکبریج، کالج علوم طبیعی، دانشگاه ایالتی ماساچوست، آمریکا؛

چکیده

شناسه مقاله

مقدمه و هدف: استفاده از گیاهان دارویی در قالب طب سنتی برای درمان بیماری‌ها و مصارف دیگر در صنایع غذایی، آرایشی و بهداشتی از دیر باز مورد توجه بوده است. با توجه به خواص درمانی گلپر برفی (*Heracleum lasiopetalum* Boiss.)، مورد (*Myrtus communis* L.) و آویشن کرمانی (*Thymus carmanicus* Jalas) این تحقیق با هدف بررسی عملکرد و ترکیبات شیمیایی اسانس آن‌ها انجام گرفت. روش تحقیق: اسانس‌های سرشاخه گلدار آویشن کرمانی جمع آوری شده از ارتفاعات کرمان، برگ-های مورد و میوه گلپر برفی (کرسوم) جمع آوری شده از استان چهارمحال و بختیاری به روش تقطیر با آب استخراج شدند و سپس به روش گاز کروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) تجزیه شدند.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۰۲/۲۰
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۰۴/۲۹
نوع مقاله: علمی - پژوهشی
موضوع: فیتوشیمی

کلید واژگان:

✓ اسانس
✓ *Heracleum lasiopetalum*
✓ *Thymus carmanicus*
✓ *Myrtus communis*
✓ GC/MS

نتایج و بحث: عملکرد اسانس حاصل از برگ مورد معادل ۰/۵۶ میلی لیتر در ۱۰۰ گرم ماده خشک، آویشن کرمانی با ۱/۶۰ میلی لیتر در ۱۰۰ گرم ماده خشک و گلپر برفی به میزان ۰/۳۵ میلی لیتر در ۱۰۰ گرم ماده خشک بودند. در اسانس برگ مورد ترکیبات مونوترپن های هیدروکربنه و اکسیژنه، در اسانس اندام هوایی آویشن ترکیبات مونوترپن های اکسیژنه (ترکیبات فنلی) و در اسانس میوه گلپر برفی ان آلکان ها عمده ترین ترکیبات شیمیایی شناسایی شده بودند. توصیه کاربردی / صنعتی: با توجه به وجود ترکیبات مونوترپن به ویژه در اسانس های مورد و آویشن کرمانی توصیه می شود تحقیقات بیشتری در خصوص خواص درمانی و کاربرد آن‌ها به عنوان مواد طبیعی ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی در صنایع غذایی انجام شود.

۱. مقدمه

داروهایی با منشا گیاهی به دلیل عوارض جانبی کمتر افزایش یافته است (Ghasemi Pirbalouti, 2010). از سوی دیگر، تأکید سازمان بهداشت جهانی در جایگزینی تدریجی مواد طبیعی به جای مواد

استفاده از گیاهان دارویی در قالب طب سنتی برای درمان بیماری‌ها و مصارف دیگر در صنایع غذایی، آرایشی و بهداشتی از دیر باز مورد توجه بوده است. در چند ساله اخیر گرایش مردم به استفاده از

شیمیایی موجب شده تا کشورهای مختلف جهان نسبت به سرمایه-گذاری، برنامه‌ریزی کشت و تولید انبوه گیاهان دارویی در سطوح صنعتی و استفاده از آن در صنایع دارویی، بهداشتی و غذایی اقدام کنند (Judd et al., 2007).

گیاه مورد یا مورت (*Myrtus communis* L.) متعلق به خانواده میرتاسه (*Myrtaceae*) است که شامل حدود ۱۰۰ جنس و ۳۰۰۰ گونه در حال رشد در آب و هوای معتدل، گرمسیری و مناطق نیمه‌گرمسیری است (Genkler Ozkan & Genkler, 2009). مهمترین خواص دارویی برگ مورد عبارت از قابض، ضد عفونی کننده، کاهنده قند خون، ملین، ضد درد، تقویت کننده و محرک رشد مو می باشد. هم چنین در درمان بیماری‌های هایی نظیر صرع، بیماری‌های معده، سوءهاضمه، بیماری‌های کبدی، روماتیسم، درمان ناراحتی‌های پوستی، اختلالات ریوی، زخم، آفت دهان، سینوس‌های عمیق، پرولاپس رحم، خونریزی، التهاب، اسهال، سوختگی، تبخال، تپش قلب، برونشیت مزمن و آبنه مفید گزارش شده اند (Zargari, 1989-1992). بخش‌های مختلف از این گیاه در صنعت مواد غذایی به عنوان مثال برای چاشنی گوشت و سس‌ها، در ساخت لوازم آرایشی و بهداشتی استفاده می شود. اسانس برگ در فرانسه به عنوان ضد عفونی کننده و در بیمارستان پاریس در بیماری‌های تنفسی و مئانه خاص استفاده می‌شود و هم‌چنین به عنوان یک داروی موضعی در بیماری روماتیسم توصیه می‌شود (Sumbul, 2011).

با توجه به خواص درمانی بسیاری که گلپر برفی، مورد و آویشن کرمانی دارند لذا این تحقیق به منظور بررسی مقدار اسانس و ترکیبات شیمیایی اسانس استخراجی از این گیاهان انجام گرفت.

۲. مواد و روش‌ها

۲-۱. نمونه گیاهی

میوه گلپر برفی از شهرستان کوهرنگ، روستای شیخ علی خان منطقه چهلخیش واقع در استان چهارمحال و بختیاری، برگ‌های گیاه مورد از منطقه معدن واقع در استان چهارمحال و بختیاری و آویشن کرمانی از ارتفاعات کرمان جمع آوری و مطابق با نمونه هرباریومی موجود در مرکز پژوهش‌های گیاهان دارویی دانشگاه آزاد

گلپر برفی یا کوهستانی با نام محلی کرسوم و نام علمی *Heracleum lasiopetalum* Boiss. که در زبان ترکی به آن بالدرغان گویند (Musavi, 2004). یکی از گونه‌های جنس *Heracleum* از خانواده‌ی چتریان می‌باشد (Mozafarian, 1998). جنس گلپر ضد عفونی کننده و میکروب کش قوی است، در هضم غذا مؤثر بوده و ترشحات معده را زیاد می‌نماید. سموم بدن را دفع می‌کند و اشتها را زیاد می‌نماید، هم‌چنین شیر و عرق را زیاد می‌کند (Khezri, 2003). صاحب تقویم الابدان می‌گویند کوبیده گلپر و پاشیدن بر روی غذا باعث رفع نفخ شکم می‌شود. اما باید توجه داشت که به مقدار زیاد مصرف نگردد، زیرا به طوری که بررسی گردیده، باعث ایجاد تپش قلب می‌شود (Amini, 1999). میوه گلپر به طور متداول در کشور به منزله چاشنی در تهیه ترشی‌جات به کار می‌رود و از فساد آن‌ها جلوگیری می‌کند. میوه‌های گلپر را نیز ساییده و به عنوان ادویه در غذاها مصرف می‌کنند. هم‌چنین برای معطر ساختن مواد غذایی از جمله لبنیات نیز به کار می‌رود. نتایج اتنوبوتانی توسط قاسمی پیربلوطی نشان می‌دهد که اقوام بختیاری برای نگهداری گوشت گوسفند در دراز مدت از میوه گلپر استفاده می‌کنند (Ghasemi Pirbaluti, 2009). نتایج یک مطالعه توسط قاسمی پیربلوطی و هم‌کاران (Ghasemi Pirbaluti et al., 2010) نشان داد که اسانس گلپر برفی در کنترل کمپیلو باکتر کولای و ژرونی جداسازی شده از گوشت موثر بوده است.

گونه‌های مختلف آویشن به خوبی به عنوان گیاهان دارویی به دلیل خصوصیات بیولوژیکی و دارویی که دارند شناخته شده‌اند (Hamideh et al., 2013). آویشن کرمانی با نام علمی *Thymus carmanicus* Jalas گونه انحصاری ایران است که به شدت به دلیل خواص دارویی و پخت‌وپز گسترده آن مورد استفاده قرار می‌گیرد (Ghasemi Pirbaluti et al., 2013a). به طور کلی اسانس آویشن دارای خواصی نظیر ضد اسپاسم، خلط آور، ضد نفخ و ضد میکروبی می باشد که این اثرات ممکن است مربوط به تیمول و کارواکرول موجود در اسانس آن باشد (Ghasemi Pirbaluti et al., 2013b).

باشناسایی پیک‌های به دست آمده توسط دستگاه گاز کروماتوگراف، به کمک شاخص بازداری و نیز با استفاده از اطلاعات موجود در کتابخانه رایانه‌ی GC/MS، ۴۰ ترکیب در گلپر برفی شناسائی شد که نماینده ۶۸/۴۸ درصد ترکیبات بود (جدول ۱). از ۴۰ ترکیب شناسائی شده چهار ترکیب اصلی این اسانس octanol acetate (۳۴/۴۸)، n-octanol (۶/۵۰)، Hexanol (۵/۱۲)، α -pinene (۴/۸۲) هستند که این ترکیبات ۵۰/۹۲ درصد از کل ترکیبات گلپر برفی را تشکیل می‌دهند. کروماتوگرام گلپر برفی در شکل ۱ نشان داده شده است. هیدروکربن‌های سزکویی‌ترین به عنوان گروه اصلی ترکیبات در گلپر برفی شناسائی شدند. نتایج سنبلی و هم‌کاران (2007) بر *Tetrataenium lasiopetalum* نشان داد که مقدار اسانس اندام هوایی این گیاه جمع‌آوری شده در ایران ۰/۰۳ درصد براساس وزن خشک بود. از ۴۰ ترکیب شناسایی شده که بیانگر ۹۴/۳ درصد از کل اسانس است germacrene-D (۲۷ درصد)، α -zingiberene (۸/۸ درصد)، β -bisabolene (۴/۷ درصد)، β -sesquiphellandrene (۴ درصد) و Z - α -bergamotene (۳/۸ درصد) به عنوان ترکیبات مهم شناسایی شدند. هیدروکربن‌های سزکویی‌ترین و استرهای آلیفاتیک به عنوان گروه اصلی ترکیبات شناسائی شدند (Sonboli et al., 2007).

۳-۲. ترکیبات شیمیایی و مقدار اسانس برگ گیاه مورد

مقدار اسانس برگ مورد حاصل از روش تقطیر با آب با استفاده از دستگاه کلونینجر ۰/۵۶ درصد براساس وزن خشک بود. بر اساس نتایج به دست آمده از کروماتوگرام حاصل از دستگاه (شکل ۲)، در اسانس برگ گیاه مورد ۲۶ ترکیب شناسائی شد که نماینده ۹۷ درصد ترکیبات بود. نام ترکیبات و درصد تشکیل دهنده آن‌ها در اسانس مورد در جدول ۲ آورده شده است.

با توجه به جدول ۲ از ۲۶ ترکیب شناسائی شده، ۵ ترکیب α -Pinene (۴۱/۵۵ درصد)، 1,8-Cineol، یا Eucalyptol (۳۲/۲۴)، Linalool (۷/۱۳) درصد، α -Terpineol (۴/۷۴) درصد و Linalyl acetate (۳/۱۹) درصد که ۸۸/۸۵ درصد از کل ترکیبات مورد را تشکیل می‌دهند به عنوان مهمترین شناخته شدند. این نتایج مشابه نتایج تحقیق قاسمی و هم‌کاران (۲۰۱۱) بود، در تحقیق آن‌ها α -Pinene (۳۱/۸ درصد)، 1,8-Cineol و limonene (۱۴/۸ درصد)، Linalool (۸/۳) درصد و

اسلامی واحد شهرکرد شناسایی و تأیید شدند. نمونه‌ها به مدت یک هفته در شرایط سایه و تهویه مناسب در دمای آزمایشگاه خشک شدند.

۲-۲. تهیه اسانس

جهت تهیه اسانس، گیاه خشک شده به وسیله آسیاب برقی مدل Moulinex Type 320 به قطعات ۰/۵ تا ۱ سانتی متر خرد شد. سپس مقدار ۱۰۰ گرم از گیاه وزن شد. اسانس‌گیری با استفاده از روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونینجر ساخت کشور ایران به مدت ۳ ساعت در دمای بین ۹۵ تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد انجام شد. پس از عمل اسانس‌گیری مقدار اسانس به دست آمده محاسبه گردید و اسانس‌ها در ظروف شیشه‌ای تیره در شرایط یخچال دمای ۴ تا ۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

۳-۲. تجزیه و شناسایی اسانس‌ها

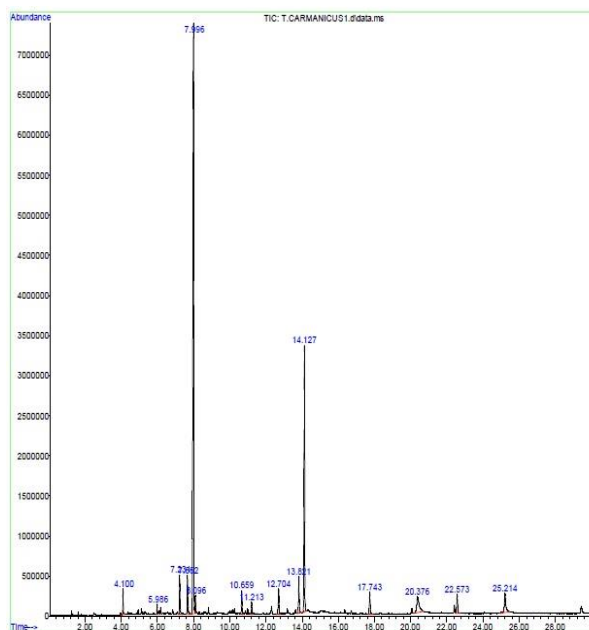
به منظور شناسایی ترکیبات موجود در اسانس برگ گلپر برفی، اندام هوایی آویشن کرمانی و برگ مورد از دستگاه گاز کروماتوگرافی مدل Agilent Technologies-7890A متصل به طیف‌سنج جرمی مدل Agilent Technologies-5975C با مشخصات ستون HP-5MS، طول ۳۰ متر، قطر بیرونی ۰/۲۵ میلی‌متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. برنامه دمایی ستون به این نحو تنظیم گردید که دمای ابتدایی آن ۶۰ درجه سانتی‌گراد و توقف در این دما به مدت ۲ دقیقه، گرادیان حرارتی ۴ درجه سانتی‌گراد در هر دقیقه، افزایش دما تا ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۴ درجه در هر دقیقه بود. از گاز هلیوم به عنوان حامل با سرعت جریان (فلو) ۲ میلی‌لیتر در دقیقه استفاده گردید. اسانس گیاهان مورد نظر پس از آماده‌سازی، به دستگاه GC/MS به میزان ۰/۱ میکرولیتر تزریق گردید. جهت شناسایی ترکیبات، شاخص بازداری ترکیبات محاسبه و با شاخص کوانتس مقایسه شدند (Adams, 2007).

۳. نتایج و بحث

۳-۱. ترکیبات شیمیایی و مقدار اسانس میوه گلپر برفی

مقدار اسانس میوه گلپر برفی حاصل از روش تقطیر با آب با استفاده از دستگاه کلونینجر ۰/۳۵ درصد براساس وزن خشک بود.

۲۲	Thymol	۱۲۸۶/۲۱	۰/۳۴
۲۳	Carvacrol	۱۲۹۵/۴۵	۰/۶
۲۴	α -Terpinyl acetate	۱۳۴۳/۶۷	۰/۳۱
۲۵	Neryl acetate	۱۳۶۹/۰۹	۰/۲۲
۲۶	α -Copaene	۱۳۶۹/۳۵	۰/۲۱
۲۷	Caryophyllene- $\langle E \rangle$ ->	۱۴۱۲/۳۱	۰/۳۸
۲۸	α -Humulene	۱۴۴۶/۱۲	۰/۲۹
۲۹	Z- β -Farnesen	۱۴۵۲/۱۳	۰/۰۸
۳۰	Germacrene-D	۱۴۷۳/۸۴	۰/۵۲
۳۱	α -Curcumene	۱۴۷۶/۵۱	۰/۳۹
۳۲	α -Zingibirene	۱۴۸۹/۱۵	۰/۷
۳۳	Cuparene	۱۴۹۸/۰۲	۰/۱۱
۳۴	β -Bisabolene	۱۵۰۱/۶۲	۰/۴۷
۳۵	E- γ -Bisabolene	۱۵۰۸/۴۱	۰/۲۱
۳۶	β -Sesquiphellandrene	۱۵۱۶/۱۳	۰/۵۳
۳۷	Z- γ -Bisabolene	۱۵۲۳/۸۹	۰/۱۱
۳۸	Caryophyllene oxide	۱۵۷۳/۱۸	۰/۱۷
۳۹	Z-3 Butylidenephthalide	۱۶۶۲/۰۴	۱/۰۱
۴۰	Ligustilide trans	۱۷۲۶/۶۶	۲/۴۵



شکل ۳. کروماتوگرافی آویشن کرمانی

جدول ۱. نتایج مربوط به کروماتوگرام گلپر برفی

ردیف	ترکیب	شاخص بازداری	درصد
۱	α -Thujan	۹۲۹/۷۶	۰/۱۱
۲	α -Pinene	۹۳۸/۸	۴/۸۲
۳	Sabinene	۹۸۱/۴۹	۰/۵۶
۴	β - Pinene	۹۸۴/۵۲	۰/۴۸
۵	β -Myrcene	۹۹۵/۱۲	۰/۲۲
۶	α -Phellandrene	۱۰۰۸/۳۳	۰/۵۷
۷	Δ -3-Carene	۱۰۱۲/۲۳	۰/۰۹
۸	p-Cymene	۱۰۲۵/۰۲	۰/۲۲
۹	β -Phellandrene	۱۰۳۰/۴۳	۰/۸۹
۱۰	1,8-Cineole	۱۰۳۰/۴۳	۲/۱۸
۱۱	Z- β -Ocimene	۱۰۴۱/۰۳	۲/۱۰
۱۲	E- β -Ocimene	۱۰۴۸/۱۸	۰/۲۵
۱۳	γ -Terpinene	۱۰۵۷/۷۲	۰/۰۸
۱۴	n-Octanol	۱۰۷۱/۵۷	۶/۵۰
۱۵	Terpinolene	۱۰۸۷/۵۹	۰/۲۶
۱۶	Linalool	۱۱۰۴/۰۲	۱/۳۳
۱۷	Alloocimene	۱۱۲۶/۴۹	۰/۰۹
۱۸	α -Terpineol	۱۱۸۷/۴۶	۱/۰۳
۱۹	Hexanol	۱۱۹۶/۹۱	۵/۱۲
۲۰	Octanol acetate	۱۲۱۵/۸۴	۳۴/۴۸
۲۱	Geraniol	۱۲۵۰/۲۷	۰/۴۵

۴. نتیجه گیری

اسانس مورد، آویشن کرمانی و گلپر برفی دارای مواد فراری بودند و ماده اصلی تشکیل دهنده آن‌ها هیدروکربن‌ها، آلدئیدها، کتون‌ها، الکل‌ها، فنول‌ها، استرها با منشا فنولیک و ترپنیک هستند که می‌تواند عامل ایجاد خاصیت آنتی‌اکسیدانی این اسانس‌ها شود. تفاوت موجود در نوع ترکیبات اصلی و درصد آن‌ها در اسانس‌ها را می‌توان به تفاوت در شرایط اقلیمی و رشد گیاه، زمان برداشت، مدت زمان نگهداری، نحوه اسانس‌گیری از آن و در نهایت تفاوت ژنتیکی گیاه نسبت داد.

جدول ۲. نام ترکیبات و درصد تشکیل دهنده آن‌ها در اسانس مورد.

ردیف	ترکیب	شاخص بازداری	درصد
۱	α -Thujan	۹۲۹	۰/۶۶
۲	α -Pinene	۹۳۹	۴۱/۵۵
۳	Camphene	۹۵۰	۰/۱۱
۴	β - Pinene	۹۷۸	۰/۸۳
۵	β -Myrcene	۹۹۱	۰/۲۷
۶	α -Phellandrene	۱۰۰۶	۰/۲۱
۷	Δ -3-Carene	۱۰۱۱	۰/۳۸
۸	α -Terpinene	۱۰۱۷	۰/۱۴

Akin, M., Aktumsek, A. and Nostro, A. 2010. Antibacterial activity and composition of the essential oils of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. and *Myrtus communis* L. growing in Northern Cyprus. *African Journal of Biotechnology.*, 9: 531-532.

Amini, A. 1999. *Medicinal Plant Culture*. Taghebestan publisher, Kermanshah, Iran.

Eftekhari, F., Nariman, F., Yousefzadi, M., Hadian, J. and Ebrahimi, S. N. 2009. Anti-*Helicobacter pylori* activity and essential oil composition of *Thymus caramanicus* from Iran. *Natural Product Communications.*, 4: 1139 - 1142.

Genkler Ozkan, A. M. and Genkler Guray, C. 2009. A Mediterranean: *Myrtus communis* L. (Myrtle). In: *Plants and Culture: seeds of the cultural heritage of Europe*. Edited by Morel, J. P. and Mercuri, A. M 159.

Ghasemi, E., Raofie, F. and Najafi, N. M. 2011. Application of response surface methodology and central composite design for the optimisation of supercritical fluid extraction of essential oils from *Myrtuscommunis* L. leaves. *Food Chemistry.*, 126: 1449–1453.

Ghasemi Pirbalouti, A. 2009. Medicinal plants used in Chaharmahal and Bakhtyari districts, Iran. *Herba Polonica.*, 55: 69-75.

Ghasemi Pirbaluti, A., Barani, M., Hamedi, B., Ataei-Kachouei, M. and Karimi, A. 2013a. Environment effect on diversity in quality and quantity of essential oil of different wild populations of Kerman thyme. *Genetika.*, 45: 442.

Ghasemi Pirbalouti, A., Hashemi, M. and Taherian Ghahfarokhi, F. 2013b. Essential oil and chemical compositions of wild and cultivated *Thymus daenensis* Celak and *Thymus vulgaris* L. *Industrial Crops and Products.*, 48: 43-48.

Hamideh, J., Hesamzadeh Hejazi, M. and Sh. Babayev, M. 2013. Comparison of karyotypic triats of *Thymus* species in Iran. *Annals of Biological Research.*, 4: 199-208.

Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F. and Donoghue, M. J. 2007. *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*. Third Edition, Sinauer Associates.

Khezri, Sh. 2003. *Medicinal Plant Cultur*. Rostamkhani, Tehran Rostamkhani, Tehran, pp. 471-472.

۹	1,8-Cineole	۱۰۳۴	۳۲/۲۴
۱۰	Ocimene Y	۱۰۳۶	۰/۱۸
۱۱	β-Ocimene Y	۱۰۴۶	۰/۴
۱۲	γ-Terpinene	۱۰۵۶	۰/۶۵
۱۳	Terpinolene	۱۰۸۶	۰/۶۶
۱۴	Linalool	۱۰۸۸	۷/۱۳
۱۵	Z- Pinocarvone	۱۱۳۵	۰/۲۷
۱۶	Terpine- 4- ol	۱۱۷۳	۰/۳۲
۱۷	α- Terpeneol	۱۱۸۸	۴/۷۴
۱۸	Methyl chavicol	۱۱۹۴	۰/۴
۱۹	Nerol	۱۲۲۳	۰/۱۴
۲۰	Linalyl acetate	۱۲۵۲	۳/۱۹
۲۱	Terpinylacetat	۱۳۴۳	۱/۴۴
۲۲	Neryl acetate	۱۳۵۹	۰/۱۹
۲۳	Geranyl acetate	۱۳۷۹	۰/۴۶
۲۴	β-Caryophyllene	۱۴۱۲	۰/۱۶
۲۵	α-Humulene	۱۴۴۶	۰/۱۲
۲۶	Caryophyllene oxide	۱۵۷۱	۰/۱۴

جدول ۳. نتایج مربوط به کروماتوگرام آویشن کرمانی

ردیف	ترکیب	شاخص بازداری	درصد
۱	α-Thujan	۹۳۹/۴۵۴	۰/۵۱
۲	α-Pinene	۹۳۶/۱۹۲	۱/۳۱
۳	Camphene	۹۵۰/۷۴	۰/۱۱
۴	Carvacrol methyl ether	۹۷۸/۸۱۶	۰/۳۲
۵	α-Terpinene	۱۰۱۷/۲۲	۰/۳۱
۶	p-Cymene	۱۰۲۴/۱۵	۰/۶۱
۷	Limonene	۱۰۲۸/۲۴	۰/۱۵
۸	E-Linalool oxide	۱۰۷۱/۱۶	۲/۴۹
۹	Z-Linalool oxide	۱۰۸۷/۶۲	۲/۶۵
۱۰	Linalool	۱۱۰۰/۱۶	۵۴/۰۲
۱۱	α-Terpeneol	۱۱۸۶/۴۱	۱/۶۹
۱۲	Carvacrol methyl ether	۱۲۵۰/۸۳	۲/۰۱
۱۳	Thymol	۱۲۸۵/۶۳	۲/۶۷
۱۴	Carvacrol	۱۲۹۵/۰۷	۱۹/۹۳
۱۵	β-Caryophyllene	۱۴۱۱/۹۴	۱/۸۱
۱۶	Caryophyllene oxide	۱۵۷۴/۲۵	۰/۲۱

۵. منابع

Adams, R. P. 2007. *Identification of essential oil components by Gas chromatography/mass spectroscopy*. Illinois, USA.

- Leung, A. Y. and Foster, S. 1996. Encyclopedia of common natural ingredients used in food, drugs, and cosmetics. A Wiley Interscience Publication - John Wiley & Sons, Inc., 40: 492 – 495.
- Mozaffarian, V. 2008. A Dictionary of Iranian Plant Names. Farhang Moaser, Tehran, pp. 110-231.
- Musavi, A. 2004. Medicinal plants of Zanjan province. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research.*, 3: 345-368.
- Rahimmalek, M., Mirzakhani, M., and Ghasemi Pirbalouti, A. 2013. Essential oil variation among 21 wild myrtle (*Myrtus communis* L.) populations collected from different geographical regions in Iran. *Industrial Crops and Products.*, 51: 328-333.
- Sonboli, A., Azizian, D., Yousefzadi, M., Kanani, M. R. and Mehrabian, A. R. 2007. Volatile constituents and antimicrobial activity of the essential oil of *Tetrataenium lasiopetalum* (Apiaceae) from Iran. *Flavour and Fragrance Journal.*, 22: 119–122.
- Stahl-Biskup, E. and Saez, F. 2002. *Thyme, The genus Thymus*. Taylor and Francis. 331pp.
- Sumbul, S., Ahmad, M. A., Asif, M. and Akhtar, M. 2011. *Myrtus communis* Linn. - A review. *Indian Journal of Natural Products and Resources.*, 2: 395-402.