



## بررسی ترکیبات شیمیایی طبیعی موجود در اسانس گیاه *Parthenium L. Tanacetum* از منطقه ی کنگ استان خراسان رضوی به روش تقطیر با آب و با استفاده از کروماتوگرافی گازی - طیف سنجی جرمی

مجید محمدحسینی\*، مهدیه شهنما

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شاهرود، دانشکده علوم پایه، گروه شیمی، شاهرود، ایران

تاریخ ثبت اولیه: ۱۳۹۱/۱۰/۲۷، تاریخ دریافت نسخه اصلاح شده: ۱۳۹۱/۱۱/۲۰، تاریخ پذیرش قطعی: ۱۳۹۱/۱۱/۲۳

### چکیده

این تحقیق با هدف بررسی نوع و مقدار ترکیبات موجود در اسانس فرار گیاه *Parthenium L. Tanacetum* در طب سنتی موسوم به بابونه گاوی از ارتفاعات روستای کنگ از توابع شهرستان مشهد در استان خراسان رضوی انجام شد. استخراج اسانس به روش تقطیر با آب و با استفاده از دستگاه کلونجر صورت گرفت. ترکیبات تشکیل دهنده با روش کروماتوگرافی گازی مرتبط با طیف سنج جرمی (GC/MS) بررسی و شناسایی شدند. بر اساس معیارهای بلامنازع شناسائی، ترکیبات طبیعی وافر در گل ها به ترتیب کامفور (۲۳/۴٪)، اولئیک اسید (۱۱/۰٪) و پارا سایمن (۱۰/۴٪) بوده در حالی که در اسانس مخلوط برگ و ساقه به ترتیب اولئیک اسید (۵۴/۳٪) و آلفا مونولین (۲۹/۰٪) بخش عمده ی ساختار را تشکیل می دهند.

واژه های کلیدی: روغن اسانسی، *GC/MS*، *Parthenium L. Tanacetum*، تقطیر با آب، کامفور.

### ۱. مقدمه

تا ۶ دنده یا رنگ سفید رنگ با کاکلی به طول ۰/۱ تا ۰/۳ میلی متر می باشد. بر اساس منابع علمی، رویشگاه های اصلی بابونه ی گاوی عمدتاً در قزاقستان، آسیای میانه و نواحی مدیترانه ای متمرکز هستند [۱-۲]. بابونه ی گاوی در مناطق مختلف مرکزی، شمال، غرب، شرق و در نواحی مرتفع و کوهستانی ایران انتشار دارد و در استان های گلستان، مازندران، گیلان، آذربایجان، کردستان، مرکزی، فارس، کرمان، خراسان، تهران، سمنان و یزد به وفور یافت می شود [۱]. در

بابونه گاوی (*Parthenium L. Tanacetum*)، گیاهی علفی، چند ساله، با کرک های پراکنده و ریشه ی کوتاه و مستقیم است. ساقه ی این گیاه مستقیم و ارتفاع آن بسته به شرایط اقلیمی بین ۳۰ تا ۸۰ سانتی متر است. برگ های آن دارای دم برگ طویل، پهنک تخم مرغی و منقسم شانه ای هستند [۱]. گل های بابونه ی گاوی (شکل ۱) به رنگ سفید و قطر تقریبی آنها بین ۰/۶ تا ۱/۶ سانتی متر متغیر است. میوه ی این گیاه فندقه، به طول ۱ تا ۵ میلی متر، دارای ۵

\* عهده دار مکاتبات: مجید محمدحسینی

نشانی: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شاهرود، دانشکده علوم پایه، گروه شیمی، شاهرود، ایران.

تلفن: ۰۲۳-۳۲۳۹۴۲۸۹ پست الکترونیکی: majidmohammadhosseini@yahoo.com

توجه محققین قرار گرفته است. مواد مؤثره ی این گیاه به نحو گسترده ای در پیشگیری، کاهش و درمان سردردهای میگرنی مورد استفاده قرار می گیرند [۱۹]. بعلاوه، تحقیقات تکمیلی ارائه شده در منابع علمی، نشان گر مصارف متعدد این گیاه در درمان سرگیجه، تب، دل درد، گزش حشرات و آرتروز می باشد [۲۰].

با توجه به خواص متعدد و طیف وسیع کاربرد این گیاه، در پژوهش اخیر بر آن شدیم تا آنالیز کمی و کیفی روغن های اسانسی فرار جدا شده از گل و مخلوط برگ و ساقه ی گیاه بابونه ی گاوی جمع آوری شده در روستای کنگک از توابع شهرستان مشهد را به روش تقطیر با آب مورد بررسی قرار دهیم. به رغم انجام چند مورد مشابه تحقیقاتی در ایران [۹، ۱۱-۱۵]، در منطقه ی کوهستانی کنگک با شرایط اقلیمی منحصر به فرد تاکنون گزارشی در پایگاه های اطلاعاتی به ثبت نرسیده است. مضافاً، برای اولین بار ترکیباتی نظیر اولئیک اسید و آلفا مونولین در اسانس های جدا شده شناسائی و ارائه شده اند.

## ۲. مواد و روش ها



شکل ۱. تصویر گیاه بابونه گاوی در موسم نمونه برداری (روستای کنگک، مردادماه ۹۱).

نمونه برداری سرشاخه های گل دار گیاه بابونه گونه گاوی در مرداد ماه سال ۱۳۹۱ در منطقه ی زیبای گردشگری کنگک (شکل ۲) از توابع شهر مشهد در استان خراسان رضوی واقع در طول جغرافیائی ۵۹/۴۴۲۸۰۰ و عرض جغرافیائی ۳۵/۲۹۸۱۶۰۰ در ارتفاع ۱۳۷۲ متر از سطح دریا انجام شد. همچنین، شناسائی گیاه در هرباریم دانشکده ی کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. پس از خشک کردن گیاه در سایه، اسانس فرار از بخش های

فرهنگ نام های گیاهان ایران، این گیاه تحت عنوان بابونه ی گاوی و مخلصه نام گذاری شده است [۳]. نام انگلیسی این گیاه، Feverfew، از کلمه ی لاتین Febrifugia به معنی پایین آورنده ی تب گرفته شده است که حاکی از حوزه ی کاربری وسیع آن برای درمان تب در طب سنتی می باشد [۴]. سایر اسامی این گیاه بابونه کبیر، بابونه گاو چشم و یا گل مینا هستند. مطابق پژوهش های انجام شده، کامفور بخش اعظم ساختار اسانس بابونه ی کبیر را تشکیل می دهد. کامفور به عنوان یک ترکیب ضد عفونی کننده ی مهم دارای اثرات آنتی بیوتیکی بسیار سودمندی است [۵]. در بررسی انجام شده توسط فراز مجاب و همکاران در سال ۲۰۰۷ در شهر کرج بر روی این گیاه به وجود ترکیبات شیمیایی ارزشمندی نظیر کامفور (۳۰/۲٪)، زد کریستانتیل استات (۲۶/۵٪) و آلفا فارنسن (۱۱/۱٪) اشاره شد [۶]. در تحقیق دیگر توسط نورحیات تابان سا و همکاران در ترکیه آلفا پینن، ای سسکوئی لاون دلد و کامفور بیشترین فراوانی را داشتند [۷]. در گزارش استوانویچ پیرامون بررسی کمی و کیفی ۴ اسانس مربوط به ۴ نمونه ی گیاه بابونه کاشته شده، کامفور، ترانس کریستانتیل استات و کامفن بیشترین درصد کلیه ی ساختارها را تشکیل می دهند [۸]. محسن زاده و همکاران در طی سه مرحله رشد، تغییرات موجود در ساختار اسانس های گیاه بابونه ی گاوی را مطالعه نموده اند [۹]. در این بین، ترکیبات بورنیل استات، کامفن، بورنیل ایزووالرات، بورنول، جونپیر کامفور و بتا ایدسمول به عنوان ترکیبات شاخص اصلی گزارش شده اند. در بررسی آکپولات و همکاران روی اسانس اندام های هوایی بابونه گاوی، کامفور، کامفن و پاراسایمن بیشترین درصد کمی را در ساختار مربوطه به خود اختصاص داده اند [۱۰]. هم چنین، بشارتی سیدانی و همکاران نیز پیرامون بهینه سازی شرایط استخراج سریع ترکیبات فرار گیاه بابونه گاوی ایرانی به روش استخراج میکروی فضای فوقانی (HSME) مقاله ی مبسوطی را در سال ۲۰۰۶ ارائه نموده اند [۱۱].

در تحقیقات مشابه دیگر، مشخص شد که این گیاه می تواند دارای خواص ضد باکتریایی شاخص نیز باشد [۱۲-۱۳]. بابونه گاوی منبع سرشاری از ترکیبات فنولی، پلی فنولی، آنتی اکسیدان و فلاونوئید است [۱۴-۱۵]. به ویژه در سالیان اخیر، خواص حشره کشی [۱۶]، ضد میکروبی و ضد التهاب عصاره ی این گیاه [۱۷-۱۸] در کانون

### ۳. نتایج و بحث

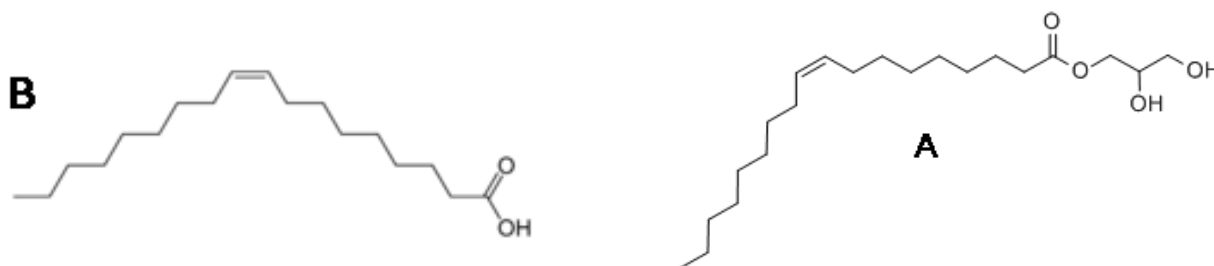
اسانس استحصالی از گیاه بابونه گاوی دارای رنگ زرد پررنگ و بوی نافذ است. با بررسی و مطالعه ی کروماتوگرام و طیف های جرمی حاصل از دستگاه GC/MS، ترکیبات شیمیایی موجود در اسانس گل و مخلوط برگ و ساقه ی گیاه بابونه گاوی شناسایی و در جداول ۳ و ۴ نشان داده شده اند. از میان ۷۸ ترکیب روغن اسانسی حاصل از گل این گیاه (شکل ۳)، ۳۳ ترکیب اصلی شناسایی گردید. ترکیبات اصلی تشکیل دهنده ی گل، کامفور (۲۳/۴٪)، اولئیک اسید (۱۱/۰٪)، پارا سایمن (۱۰/۴٪) و کامفن (۶/۰٪) می باشند. دو ترکیب آلفا توچن (۵/۸٪) و بورنیل استات (۳/۶٪) نیز در مقایسه با سایر ترکیبات از درصد قابل توجه در اسانس گل گیاه بابونه ی گاوی برخوردار بودند. در عین حال، بخش اعظم اسانس گل گیاه را ترکیب ضد عفونی کننده ی کامفور تشکیل می دهد. ترکیبات شناسائی شده در اسانس حاصل از گل گیاه بابونه گاوی موارد شناسائی شده در مجموع ۷۶/۴ از پروفیل شیمیائی را تشکیل می دهند.

بعلاوه، از مجموع ۲۷ ترکیب روغن اسانسی حاصل از مخلوط برگ و ساقه (شکل ۴)، ۶ ترکیب شناسایی گردید. این شش ترکیب مجموعاً ۸۸/۳٪ ساختار روغن اسانسی را در برمی گیرند. بر اساس نتایج مندرج در جدول ۴، دو ترکیب اصلی تشکیل دهنده ی اسانس برگ و ساقه، اولئیک اسید (۵۴/۳٪) و آلفا مونولین (۲۹٪) می باشند. در شکل ۵، ساختارهای این دو ترکیب غیر اشباع شناسائی شده با درصد بالا در اسانس ساقه و برگ نمایش داده شده است. بر این اساس، اولئیک اسید به عنوان یک اسید آلی غیر اشباع و آلفا



شکل ۲. نقشه ی ماهوراه ای منطقه ی نمونه برداری (روستای کنگ از توابع شهرستان مشهد).

۱۰۰ گرمی آن به روش تقطیر با آب به مدت سه ساعت، توسط دستگاه کلونجر استحصال، با استفاده از سدیم سولفات آب زدایی و تا زمان تزریق به دستگاه کروماتوگرافی در یخچال نگهداری شد. به منظور جداسازی و شناسایی ترکیب های اسانس از دستگاه های کروماتوگراف گازی (GC) متعلق به شرکت شیمادزو و کروماتوگراف گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC-MS) محصول کمپانی Agilent استفاده شد. جزئیات شرایط عملی استفاده از این دستگاه ها در جداول ۱ و ۲ ارائه شده اند. تمامی ترکیبات تشکیل دهنده ی اسانس با استفاده از الگوی زمان بازداری آلکان های نرمال، محاسبه ی اندیس کوتاس، گزارش انطباقی کتابخانه ی دستگاه GC-MS، مطالعه ی طیف های جرمی و مقایسه با ترکیبات استاندارد مندرج در جدیدترین ویرایش کتاب مرجع پروفیسور آدامز شناسایی شدند [۲۱]. همچنین، شناسائی تکمیلی با استناد به شاخص های بازداری کوواتس و الگوهای شکافتگی طیف های جرمی تحقیقات گذشته ی گروه تحقیقاتی ما انجام شد [۳۱-۲۲].



شکل ۳. A: آلفا مونولین B: اولئیک اسید

## جدول ۱. شرایط عملی گاز کروماتوگراف (GC).

نوع، ویژگی (ها)	جزء ساختاری
انشعابی- بدون انشعاب، ۲۵۰ °C	نوع سامانه‌ی تزریق کننده- دما (درجه‌ی سانتی گراد)
آشکارساز یونش شعله‌ای (FID) - ۲۸۰ °C	نوع آشکارساز- دما (درجه‌ی سانتی گراد)
نیتروژن- ۰/۲ mL/min.	گاز حامل- سرعت جریان حجمی (میلی لیتر بر دقیقه)
SE-۳۰: (۵۰ متر طول با ضخامت ۰/۲ میلی‌متر)-۰/۳۲ میکرومتر	مشخصات ستون- ضخامت
۹۰ درجه‌ی سانتی گراد برای ۳ دقیقه، افزایش دما تا ۲۲۰ درجه‌ی سانتی گراد با روند افزایش ۱۰ درجه‌ی سانتی گراد بر دقیقه، قرار گرفتن در این دما به مدت ۵ دقیقه در شرایط ایزوترمال	برنامه‌ریزی دمائی
C-R۴A Chromatopac	نرم‌افزار محاسبه‌ی سطح زیر پیک

## جدول ۲. شرایط عملی گاز کروماتوگراف- طیف سنج جرمی (GC-MS).

شرایط کروماتوگراف گازی	
نوع ستون- ضخامت فیلم (میکرومتر)	Fsc <sup>a</sup> : DB-۵: (۳۰ متر طول با ضخامت داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر) - ۰/۲۵
گاز حامل- سرعت جریان حجمی (میلی لیتر بر دقیقه)	هلیوم- ۲
برنامه‌ریزی حرارتی (Temperature programming)	۶۰ درجه‌ی سانتی گراد برای ۳ دقیقه، افزایش دما تا ۲۲۰ درجه‌ی سانتی گراد با روند افزایش ۵ درجه‌ی سانتی گراد بر دقیقه، قرار گرفتن در این دما به مدت ۵ دقیقه در شرایط ایزوترمال
نسبت اسپلیت (میلی لیتر بر دقیقه)	۱:۵۰ mL/min.
دمای محفظه‌ی تزریق (درجه‌ی سانتی گراد)	۲۲۰ °C
دمای آشکارساز (درجه‌ی سانتی گراد)	۲۷۰ °C
حجم تزریق (میکرو لیتر)	۰/۲
شرایط واسط (Interface)	
نوع واسط	جداکننده‌ی غشائی
دمای واسط (درجه‌ی سانتی گراد)	۲۹۰ °C
شرایط طیف‌سنج جرمی	
انرژی یونش اعمال شده (بر حسب الکترون ولت)	۷۰ eV
منبع یونش	برخورد الکترون <sup>b</sup>
مد	پوشش کامل
دمای خط انتقال جرم	۲۹۰ °C
سرعت پوشش (ثانیه بر پوشش)	۰/۲ s/scan

<sup>a</sup> Fsc: Fused silica capillary column<sup>b</sup> EI: Electron impact (ionization)

جدول ۳. ترکیبات شیمیایی و درصد آن ها در اسانس گل گیاه بابونه گاوی (*Tanacetum parthenium*)<sup>(الف)</sup>.

شماره	ترکیب	شاخص بازداری	میزان ترکیب (%)
۱	Tricyclene	۹۲۷	۰/۲۸
۲	$\alpha$ -Thujene	۹۳۰	۵/۸ <sup>(ب)</sup>
۳	Camphene	۹۵۴	۶/۰
۴	Sabinene	۹۷۵	۱/۳
۵	Myrcene	۹۹۱	۰/۱۵
۶	$\alpha$ -Phellandrene	۱۰۰۳	۱/۷
۷	$\alpha$ -Terpinene	۱۰۱۷	۰/۴
۸	<i>p</i> -Cymene	۱۰۲۵	۱۰/۴
۹	Limonene	۱۰۲۹	۰/۱
۱۰	$\gamma$ -Terpinene	۱۰۶۰	۲/۰
۱۱	$\alpha$ -Terpinolene	۱۰۸۹	۰/۳۵
۱۲	Linalool	۱۰۹۷	۰/۶
۱۳	Chrysanthenone	۱۱۲۸	۰/۲۵
۱۴	1-Terpineol	۱۱۳۴	۰/۱۲
۱۵	Camphor	۱۱۴۰	۲۳/۴
۱۶	Umbellulone	۱۱۷۱	۰/۳
۱۷	Terpinene- $\epsilon$ -ol	۱۱۷۷	۱/۵۵
۱۸	$\alpha$ -Terpineol	۱۱۸۹	۰/۵
۱۹	Geraniol	۱۲۵۳	۰/۳۳
۲۰	Thymol	۱۲۹۰	۰/۵۱
۲۱	Bornyl acetate	۱۲۸۹	۳/۶
۲۲	Carvacrol	۱۲۹۹	۰/۴
۲۳	$\alpha$ -Cubebene	۱۳۵۱	۰/۳۵
۲۴	Neryl acetate	۱۳۶۲	۱/۱
۲۵	trans-Caryophyllene	۱۴۱۹	۰/۳۵
۲۶	trans- $\beta$ -Farnesene	۱۴۵۷	۰/۳۵
۲۷	$\beta$ -Selinene	۱۴۹۰	۰/۳۵
۲۸	Caryophyllene oxide	۱۵۸۳	۱/۰
۲۹	$\gamma$ -Eudesmol	۱۶۲۲	۰/۶
۳۰	$\beta$ -Eudesmol	۱۶۵۱	۰/۷
۳۱	(+)-Valeranone	۱۶۷۵	۰/۳
۳۲	Linoleic acid	۲۱۳۲	۰/۲۵
۳۳	Oleic Acid	۲۱۴۱	۱۱/۰

<sup>(الف)</sup> ترکیبات شناسایی شده بر حسب افزایش شاخص های بازداری کوآتس مرتب شده اند.  
<sup>(ب)</sup> درصد های بلند شده مربوط به ترکیبات تشکیل دهنده ی عمده هستند.

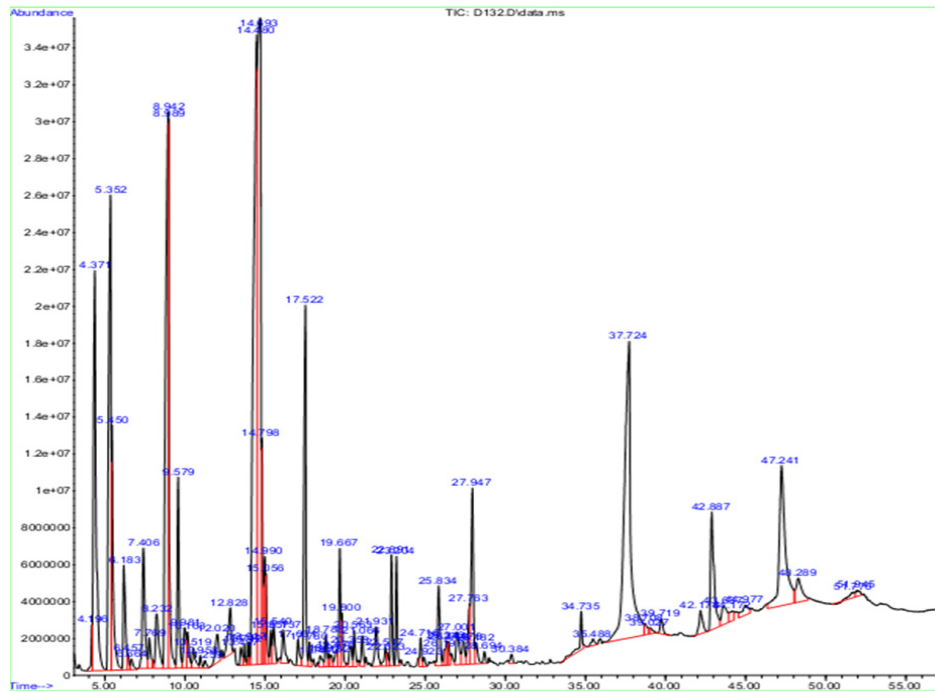
جدول ۴. ترکیبات و درصد آن ها در اسانس ساقه و برگ گیاه بابونه گاوی (*Tanacetum parthenium*)<sup>(الف)</sup>.

شماره	ترکیب	شاخص بازداری	میزان ترکیب (%)
۱	Spathulenol	۱۵۷۸	۰/۳
۲	Hexadecanoic acid	۱۹۵۹	۰/۳
۳	Linoleic acid	۲۱۳۲	۲/۴
۴	Oleic acid	۲۱۴۱	۵۴/۳ <sup>(ب)</sup>
۵	$\alpha$ -Monoolein	۲۱۵۶	۲۹/۰
۶	14-Methyl-8-hexadecyn-1-ol	۲۱۶۰	۲/۰

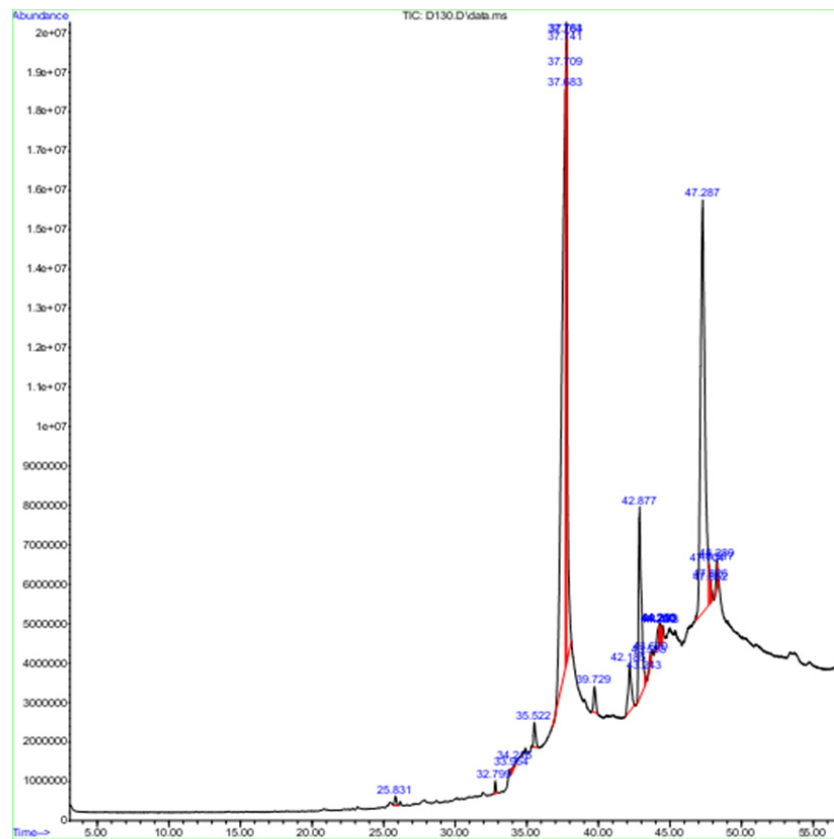
مونولین به صورت یک استر غیر اشباع درشت مولکول در ساختار اسانس شرکت دارند.

#### ۴. نتیجه گیری

دستاوردهای تحقیق اخیر نشان داد که ترکیبات کامفور (۲۳/۴٪)، اولئیک اسید (۱۱/۰٪)، پاراسایمن (۱۰/۴٪) و کامفن (۶/۰٪)، چهار ترکیب اصلی اسانس گل بابونه گاوی و اولئیک اسید (۵۴/۳٪) و آلفا مونولین (۲۹٪)، دو ترکیب شاخص اسانس مخلوط ساقه و برگ این گیاه بودند که با ترکیبات موجود در تحقیقات مشابه در اسانس های گیاهی بابونه در نقاط مختلف ایران از لحاظ کمیت و کیفیت متفاوت است که در آن ها کامفور، زد کریستانتیل استات، آلفا فارنسن، بورنیل استات، کامفن، بورنیل ایزوالرات، بورنول، جونپیر کامفور و بتا ایدسمول به عنوان ترکیب های عمده شناخته شدند [۹، ۵-۶]. همچنین، در تحقیقات انجام شده در برخی از مناطق اروپا ترکیباتی مانند کامفور، آلفاپینن، ای سسکوئی لوان دل، کامفن، پاراسایمن و ترانس کریستانتیل استات بیشترین فراوانی را داشتند [۷، ۸، ۱۰]. صرف نظر از پروفیل اسانس مخلوط برگ و ساقه گیاه بابونه ی گاوی، نکته ی مشترک بین یافته های تحقیق اخیر با موارد مشابه ارائه شده ی گذشته [۶-۱۱]، وجود کامفور به عنوان جزء اصلی تشکیل دهنده ی کلیه ی اسانس ها در مناطق مختلف است. در یک جمع بندی، در پروفیل شیمیایی روغن اسانسی گل گیاه بابونه ی گاوی، مونوترپین های هیدروکربنه و مونوترپین های اکسیژنه دارای بیشترین فراوانی هستند، در حالی که در اسانس فرار مخلوط برگ و ساقه هیدروکربن های غیرترپینی بیشترین درصد را شامل می شوند. نتیجه ی تحقیق انجام شده روی اسانس گل و برگ و ساقه گیاه بابونه گاوی در ارتفاعات روستای کنگک توابع مشهد حاکی از آن است که برای اولین بار در حوزه ی فیتوشیمی، اولئیک اسید به میزان ۱۱/۰٪ در اسانس گل و ۵۴/۳٪ در اسانس ساقه و برگ یافت شده است. شایان ذکر است که آلفا مونولین هم به میزان ۲۹/۰٪ در اسانس مخلوط ساقه و برگ شناسایی شده که در تحقیقات مشابه پیشین گزارش نشده و این یافته های جدید می تواند قویا به شرایط خاص اقلیمی و جغرافیایی منطقه مرتبط باشد.



شکل ۴. کروماتوگرام ترکیبات جداسازی شده ی گل گیاه *Tanacetum parthenium* L به روش GC-MS.



شکل ۵. کروماتوگرام ترکیبات جداسازی شده از مخلوط ساقه و برگ گیاه *Tanacetum parthenium* L به روش GC-MS.

## ۵. مراجع

- [17] F. Liebel, P. Lyte, M. Garay, L. Jumbelic, J. Babad, C. Saliou, S. Shapiro, K. Martin and M.D. Southall, *Inflamm. Res.*, 55 (2006) 112.
- [18] A. Chehregani and S. Hajisadeghian, *Nordic J. Bot.*, 27 (2009) 247.
- [19] M. Kaplan, M.R. Simmonds and G. Davidson, *Turk. J. Chem.*, 26 (2002) 473.
- [20] A. Besharati-Seidani, A. Jabbari, Y. Yamini, M. J. Saharkhiz, *Flav. Fragr. J.*, 21 (2006) 502.
- [21] R.P. Adams, *Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry.*, USA: Allured Publishing Co., Carol Stream, IL, (2007).
- [22] H. Akhlaghi, M. Nekoei, M. Mohammadhosseini and A. Motavalizadehkakhky, *J. Essent. Oil-Bear. Plants.*, 15 (2012) 328.
- [23] H. Akhlaghi, A. Shafaghat and M. Mohammadhosseini, *J. Essent. Oil-Bear. Plants.*, 12 (2009) 365.
- [24] M. Mohammadhosseini, *Asian J. Chem.*, 24 (2012) 1432.
- [25] M. Mohammadhosseini, O. Deeb, A. Alavi- Ghara-bagh and M. Nekoei, *Anal. Chem. Lett.*, 2 (2012) 80.
- [26] M. Mohammadhosseini, M. Nekoei, H. A. Mashayekhi and J. Aboli, *J. Essent. Oil-Bear. Plants.*, 15 (2012) 506.
- [27] M. Mohammadhosseini, A. Pazoki and H. Akhlaghi, *Chem. Nat. Comp.*, 44 (2008) 127.
- [28] M. Mohammadhosseini, A. Pazoki, H.A. Zamani and H. Akhlaghi, *J. Essent. Oil-Bear. Plants.*, 14 (2011) 101.
- [29] M. Mohammadhosseini, A. Pazoki, H. A. Zamani, H. Akhlaghi and M. Nekoei, *J. Essent. Oil-Bear. Plants.*, 13 (2010) 704.
- [30] M. Mohammadhosseini, H.A. Zamani, H. Akhlaghi and M. Nekoei, *J. Essent. Oil-Bear. Plants.*, 14 (2011) 559.
- [31] A.R. Motavalizadehkakhky, A. Shafaghat, H.A. Zamani, H. Akhlaghi, M. Mohammadhosseini, J. Mehrzad and Z. Ebrahimi, *J. Med. Plants. Res.*, 7 (2013) 1280.
- [1] A. Zargari, *Medicinal Plants*, Tehran, Tehran University Publication, (1996) 925.
- [2] J. Bernath, *Medicinal and Aromatic Plants*, Mezo Publication, Budapest, (2000) 66.
- [3] V. Mozaffarian, *A Dictionary of Iranian Plant Names*, Iran, Farhang Moaser Press, (1996) 610.
- [4] M.E. Rateb, A. El-Gendy, S.S. El-Hawary and A.M. El-Shamy, *J. Med. Plants. Res.*, 1 (2007) 18.
- [5] M.J. Saharkhiz, R. Omidbaigi and F. Sefidkon, *J. Essent. Oil-Bear. Plants.*, 10 (2007) 391.
- [6] F. Mojab, S.A. Tabatabai, H. Naghdi-Badi, B. Nickavar and F. Ghadyani, *Iran. J. Pharm. Res.*, 6 (2007) 291.
- [7] N. Tabanca, F. Demirci, B. Demirci, D. E. Wedge and K.H.C. Baser, *J. Pharm. Biomed. Anal.*, 45 (2007) 714.
- [8] Z.P.D. Stevanovic, T.L. Nastovski, M.S. Ristic and D.S. Radanovic, *J. Essent. Oil Res.*, 21 (2009) 292.
- [9] F. Mohsenzadeh, A. Chehregani and H. Amiri, *Pharm. Biol.*, 49 (2011) 920.
- [10] H.A. Akpulat, B. Tepe, A. Sokmen, D. Daferera and M. Polissiou, *Biochem. Syst. Ecol.*, 33 (2005) 511.
- [11] A. Besharati-Seidani, A. Jabbari, Y. Yamini and M.J. Saharkhiz, *Flav. Fragr. J.*, 21 (2006) 502.
- [12] K. Polatoglu, F. Demirci, B. Demirci, N. Goren and K.H.C. Baser, *J. Oleo Sci.*, 59 (2010) 177.
- [13] A. Shafaghat, K. Larijani and F. Salimi, *J. Essent. Oil-Bear. Plants.*, 12 (2009) 708.
- [14] C. Wu, F. Chen, X. Wang, Y. Wu, M. Dong, G. He, R.D. Galyean, L. He and G. Huang, *Phytochem. Anal.*, 18 (2007) 401.
- [15] J.T. Fishedick, M. Standiford, D.A. Johnson, R.C.H. De Vos, S. Todorovic, T. Banjanac, R. Verpoorte and J.A. Johnson, *Planta Med.*, 78 (2012) 1725.
- [16] R. Pavela, M. Sajfirtova, H. Sovova, M. Barnet and J. Karban, *Ind. Crop Prod.*, 31 (2010) 449.