



استفاده از روش های اسپکتروسکوپی GC و GC-MS جهت تجزیه شیمیایی روغن اسانس گیاه *Pulicaria gnaphalodes*(Vent) BOISS از ایران

جعفر ایزدی نیا*، صفا علی عسگری و حسین بخشیان

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

تاریخ ثبت اولیه: ۱۳۹۶/۱۰/۰۹، تاریخ دریافت نسخه اصلاح شده: ۱۳۹۶/۱۱/۱۲، تاریخ پذیرش قطعی: ۱۳۹۶/۱۱/۱۸

چکیده

در این تحقیق گیاه *pulicaria gnaphalodes* (Vent) BOISS از ناحیه فردوس در استان خراسان جنوبی جمع آوری شده و اسانس گیاه با استفاده از تکنیک تقطیر با آب و میکرواستخراج از فضای فوقانی فاز جامد بدست آمد. سیترونلول (۲۰/۰۳٪)، ۱،۸-سینئول (۱۳/۴۸٪)، آلفا-پینن (۶/۱۶٪) و ۴-تریپینول (۴/۹۶٪) ترکیبات اصلی اسانس اندام هوایی گیاه بدست آمده توسط دستگاه کلونجر را تشکیل می دهند. آلفا-پینن (۴۲/۲۹٪)، ۱،۸-سینئول (۲۶/۷۶٪)، چری سنتنون (۷/۱۹٪) ترکیبات اصلی اسانس حاصل از گل گیاه با استفاده از تکنیک میکرو استخراج از فضای فوقانی جامد را تشکیل داده و آلفا-پینن (به ترتیب ۳۴/۷۷٪ و ۱۳/۴۲٪) و ۱،۸-سینئول (به ترتیب ۴۱/۸۱٪ و ۷۳/۵۳٪) ترکیبات اصلی اسانس حاصل از برگ و ساقه گیاه *P. gnaphalodes* بدست آمده با استفاده از تکنیک میکرو استخراج از فضای فوقانی جامد را تشکیل می دهند.

واژه های کلیدی: *pulicaria gnaphalode*, HS-SPME, ۱،۸-سینئول، آلفا-پینن، سیترونلول، روغن اسانس و تجزیه شیمیایی.

۱. مقدمه

گیاه *pulicaria gnaphalodes*(Vent) BOISS متعلق به خانواده Compositae است. این جنس در ایران ۵ گونه علفی چند ساله خشبی یا یکساله دارد که گونه های مختلف آن در متون طب گیاهی ایران به نام های کلبور، کونچید، کک کش آمده است. گیاهی است چندساله با ظاهری خشبی و پوشیده از کرک می باشد. گل ها به صورت کاپیتول معمول و زردرنگ می باشند و در مناطقی که از رطوبت کافی برخوردار باشند می رویند [۱-۲]. برگ های آن نیز کوچک و ظریف است و از پرزهای سفید پوشیده شده است.

*عهده دار مکاتبات: جعفر ایزدی نیا

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

پست الکترونیک: E-mail: jafar.aboli2011@gmail.com

تلفن: ۰۲۳۳۲۳۹۴۵۳۰

ساقه‌ی آن سبز رنگ بوده و با گذشت زمان به رنگ قهوه‌ای تغییر رنگ می‌دهد. ارتفاع آن بین ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر می‌باشد. زمان رویش آن از اواسط اردیبهشت‌ماه بوده و زمان گلدهی آن از اواسط تیرماه آغاز و تا اواخر شهریورماه به اوج خود می‌رسد [۲-۳].

ریشه، برگ و شاخه‌های جوان گیاه در طب گیاهی مورد استفاده فراوان دارد. از ریشه گیاه برای درمان اسهال خونی استفاده به عمل می‌آید، شاخه‌های جوان و برگ گیاه به عنوان داروی بندآورنده خون مصرف دارد. این گیاه خاصیت مسهلی داشته و به این منظور نیز تجویز می‌گردد [۴]. این گیاه در کوهپایه‌های شرقی استان خراسان جنوبی، نواحی شوسف و نیز در مناطق کوه‌های آهنگران، کوه‌های باقران، ارتفاعات سرایان و اطراف درمیان و طبس به سمت خوشاب و نیز در ارتفاعات شهرستان فردوس مشاهده می‌شود [۱-۲]. تحقیقات بروی اسانس گونه‌های *pulicaria* انجام شده است. که به برخی موارد در زیر اشاره می‌شود.

بررسی بر روی مواد متشکله اسانس *P. odora* در کشور مراکش نشان داد تیمول (۴۷/۸۳٪)، تیمول ایزوبوتیرات (۳۰/۰۵٪)، متیل پروپانوئیک اسید (۴/۴۶٪) و کاروکرول (۴/۲۶٪) ترکیبات اصلی اسانس این گیاه را تشکیل می‌دهند [۵]. تحقیق بر روی اسانس گیاه *P. jaubertii* در کشور یمن نشان داد کاروتونا استون (۶۳/۹۶٪)، ۱-متیل ۲- پروپان دی اون (۵/۸۹٪)، هگزادکانوئیک اسید (۴/۰۰٪)، ۲-دی متوکسی-پارا-سیمن (۳/۳۰٪) ترکیبات اصلی اسانس گیاه را تشکیل می‌دهند [۶]. کاروتانا استون (۹۱/۴۰٪) و-دی متوکسی-پارا-سیمن (۲/۶۰٪) اسانس *P. undulata* روئیده در یمن را تشکیل می‌دهند [۷].

تحقیق بر روی اسانس گیاه *P. gnaphalodes* روئیده در اطراف بیرجند نشان داد چری سنتیل استات (۲۲/۳۸٪)، دی هیدرو ایکوسان (۱۸/۵۰٪)، وربنول (۱۶/۵۹٪)، دئیدرو آرومادندرین (۱۲/۵۲٪)، بتا-پینن (۶/۴۳٪) و ۸-ا-۱-سینئول (۵/۶۰٪) ترکیبات اصلی اسانس این گیاه را تشکیل می‌دهند [۸]. اسانس گیاه *P. undulata* روئیده در سراوان واقع در استان سیستان و بلوچستان مورد تجزیه کیفی قرار گرفت. آلفا-ترپینول (۲۰/۱۲٪)، سیس-کالامین (۱۳/۳۷٪)، جونین (۸/۶۶٪)، سیس-زاینین هیدرات (۸/۲۹٪)، گاما-ترپینن (۷/۰۰٪)، میرتنول (۵/۷۷٪)، لینالول (۵/۶۰٪) و آلفا-ترپینن (۴/۰۲٪) ترکیبات اصلی اسانس را تشکیل می‌دهند [۹]. اسانس نمونه گونه‌ی دیگری از گیاه *p. gnaphalodes* در ایران نشان داد کالامن-۱۰-ا-۱-ا-۱-ار (۵/۶۴٪)، ۱۴-هیدروکسی-دلتا-کادینن (۵/۵۲٪) و ترانس-کالامن-۱۰-ا-۱-اول (۵/۰۵٪) ترکیبات اصلی اسانس گیاه را تشکیل می‌دهند [۱۰]. آلفا-پینن (۳۰/۲۰٪)، ۸-ا-۱-سینئول (۱۲/۱۰٪)، بتا-سیترونلول (۹/۶۰٪)، میرتنول (۶/۶۰٪)، آلفا-ترپینول (۶/۱۰٪) و ۴-ترپینول (۵/۹۰٪) ترکیبات اصلی اسانس نمونه دیگری از گیاه *p. gnaphalodes* در ایران را تشکیل می‌دهند [۱۱].

۲. مواد و روشها

گیاه *pulicaria gnaphalodes* (Vent) BOISS در خرداد ماه سال ۱۳۹۵ هجری شمسی از شهرستان فردوس واقع در خراسان جنوبی جمع آوری گردید. این شهرستان در شمال غربی خراسان جنوبی و در فاصله ۲۰۰ کیلومتری از بیرجند و ۳۴۵ کیلومتری جنوب مشهد واقع است. پس از جمع آوری گیاه، اندام آن از هم‌دیگر جدا شده و در سایه و شرایط هوایی مناسب خشک گردید. از هر جزء از اندام هوایی گیاه (گل، برگ و ساقه) به میزان ۱۵۰ گرم به صورت خشک بدست آمد که از آن برای انجام آزمایشات و

استحصال اسانس با کلونجر و تکنیک میکرواستخراج فاز جامد فضای فوقانی استفاده گردید. نام گیاه توسط دکتر جوهرچی در بخش گیاه شناسی دانشگاه فردوسی مشهد تعیین شد.

اسانس اندام هوایی گیاه در مدت زمان چهار ساعت توسط دستگاه کلونجر بدست آمد. به منظور حذف رطوبت موجود در روغن فرار استحصالی، از سدیم سولفات بی آب استفاده گردید. بازده روغن اسانس بدست آمده از گیاه ۰/۴٪ (حجمی، وزنی) می باشد. نمونه های اسانس تا موعد انجام مراحل آنالیز، در شیشه های کوچک تیره و دربسته در یخچال (دمای ۴ درجه سانتیگراد) نگهداری شد.

۲-۱. استحصال اسانس گیاه توسط تکنیک HS-SPME

در آزمایش دیگر، اسانس گیاه توسط تکنیک HS-SPME بدست آمد. در این تکنیک حدود ۲ گرم گیاه خشک در ویالی قرار داده شده و دمای ویال بین ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتیگراد قرار گرفت (شرایط دمایی در حالت بهینه قرار داده شد تا بخارات مواد موجود در اسانس گیاه در فضای بالای سطح جامد به صورت اشباع درآیند) سپس سرنگ SPME در فضای فوقانی ظرف با درب پوشیده قرار داده شد و ترکیبات موجود در فضای فوقانی توسط فاز سیلیکای موجود در سوزن دستگاه جذب گردید. پس از زمان کافی و اشباع شدن فیبر سیلیکا از ترکیبات فرار، فیبر به طور مستقیم در بخش ورودی دستگاه GC/MS قرار داده شد. در اثر دمای قسمت ورودی، مواد موجود در فیبر واجذب گردیده و وارد دستگاه GC/MS شده و مورد شناسایی قرار گرفت [۱۲].

۲-۲. مشخصات دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC)

در این تحقیق از دستگاه گاز کروماتوگراف Agilent مدل ۷۸۹۰ استفاده شد. ستون موئینه دستگاه با نام HP-5MS دارای طول ۳۰ متر، قطر ۲۵ میلی متر و ضخامت فیلم ۰/۲۵ میکرون بود. ابتدا ۰/۱ میکرولیتر از نمونه به ورودی دستگاه تزریق شد. در ابتدا دمای ورودی دستگاه به مدت سه دقیقه در ۵۰ درجه سانتیگراد قرار داده شد و سپس با سرعت $8^{\circ} \text{C min}^{-1}$ به ۲۰۰ درجه سانتیگراد رسید، پس از آن با سرعت $40^{\circ} \text{C min}^{-1}$ به ۲۹۰ درجه سانتیگراد رسانده شد و به مدت سه دقیقه در این دما نگهداری شد. آشکار ساز دستگاه کروماتوگراف گازی نیز از نوع FID بوده و بعنوان گاز حامل در این آزمایش از گاز هلیم با سرعت ۱/۲ میلی لیتر در دقیقه استفاده شد.

۲-۳. دستگاه کروماتوگرافی گازی متصل شده به طیف سنج جرمی

دستگاه Agilent مدل ۷۸۹۰ متصل شده به یک دکتور جرمی ۵۹۷۵C برای شناسایی اجزای اسانس مورد استفاده قرار گرفت. ستون موئینه دستگاه با نام HP-5MS دارای طول ۳۰ متر، قطر ۲۵ میلی متر و ضخامت فیلم ۰/۲۵ میکرون استفاده شد. ابتدا ۰/۱ میکرولیتر از نمونه به ورودی دستگاه تزریق شد. در ابتدا، دمای ورودی دستگاه به مدت سه دقیقه در ۵۰ درجه سانتیگراد قرار داده شد و سپس با سرعت $8^{\circ} \text{C min}^{-1}$ به ۲۰۰ درجه سانتیگراد رسید، پس از آن با سرعت $40^{\circ} \text{C min}^{-1}$ به ۲۹۰ درجه سانتیگراد رسانده شد و به مدت سه دقیقه در این دما نگهداری شد. دمای ورودی دستگاه طیف سنج جرمی ۲۸۰ درجه سانتیگراد بوده و از یک منبع

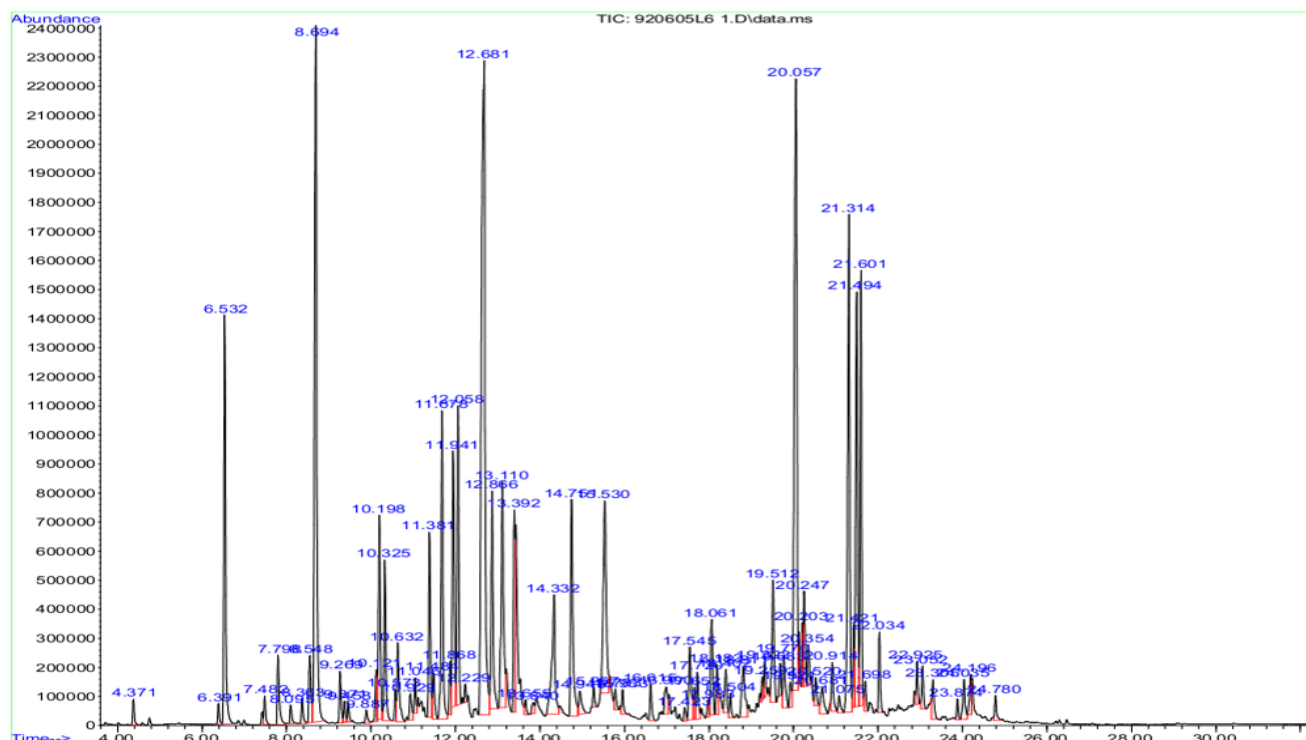
الکتریکی با قدرت ۷۰ الکترون ولت جهت یونیزاسیون استفاده شد. ولتاژ دتکتور دستگاه ۱/۶۶۵ کیلو ولت بوده و دستگاه توانائی ثبت اجرام ۳۰ تا ۴۵۰ واحد جرم اتمی را دارد. سرعت اسکن دستگاه نیز ۲/۸۶ اسکن در ثانیه بوده است.

۲-۴. شناسائی اجزای اسانس

در ابتدا آلکانهای سری C₈-C₂₅ تحت شرایط ذکر شده به دستگاه GC/MS تزریق و زمان بازداری هر یک از اجزاء بر روی ستون HP-5M بدست آمد و شاخص کواتس ترکیبات موجود در اسانس بر اساس رابطه مربوطه محاسبه شدند و با مقادیر ذکر شده در منابع معتبر مقایسه گردیدند [۱۳]. در روش دیگر جهت اثبات شناسائی های انجام شده، پیکهای اصلی طیف جرمی نمونه جزء مجهول اسانس با طیف های استاندارد ارائه شده توسط کتابخانه دستگاه مقایسه و نام جزء مجهول و ساختار آن از منابع معتبر بدست آمد [۱۳].

۳. نتایج و بحث

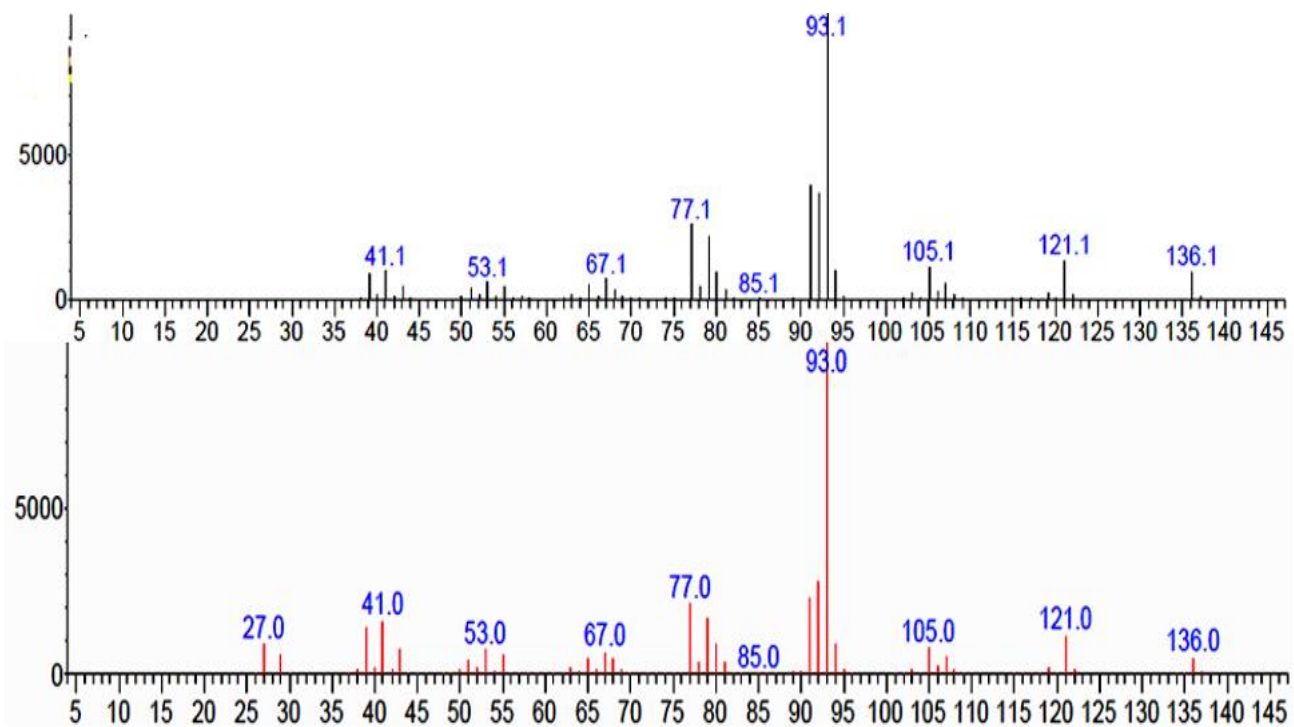
در ابتدا کروماتوگراف حاصل از روغن اسانسی گیاه *Gnaphalodes p.* ثبت شد (شکل ۱) و با استفاده از طیف جرمی بدست آمده برای هر جزء، ترکیبات تشکیل دهنده اسانس اندام هوایی گیاه بدست آمد. بررسی ها نشان داد سیترونلول (۲۰/۰۳٪)، ۱،۸-سینئول (۱۳/۴۸٪)، آلفا-پینن (۶/۱۶٪) و ۴-ترپینول (۴/۹۶٪) ترکیبات اصلی اسانس اندام هوایی گیاه می باشند و ۸۰/۵۲٪ اسانس گیاه را مونوترپن ها و ۳/۲۴٪ از اسانس گیاه را سزکوئیترین ها تشکیل می دهند. از دیگر ترکیبات اسانس گیاه می توان از آلفا-ترپینول (۴/۵۱٪)، سیترونیل استات (۴/۳۵٪) و میرتنول (۴/۲۸٪) را نام برد (جدول ۱). در شکل های ۲ تا ۴ چند نمونه از طیف جرمی ترکیبات شناسایی شده به همراه طیف جرمی آنها آورده شده است.



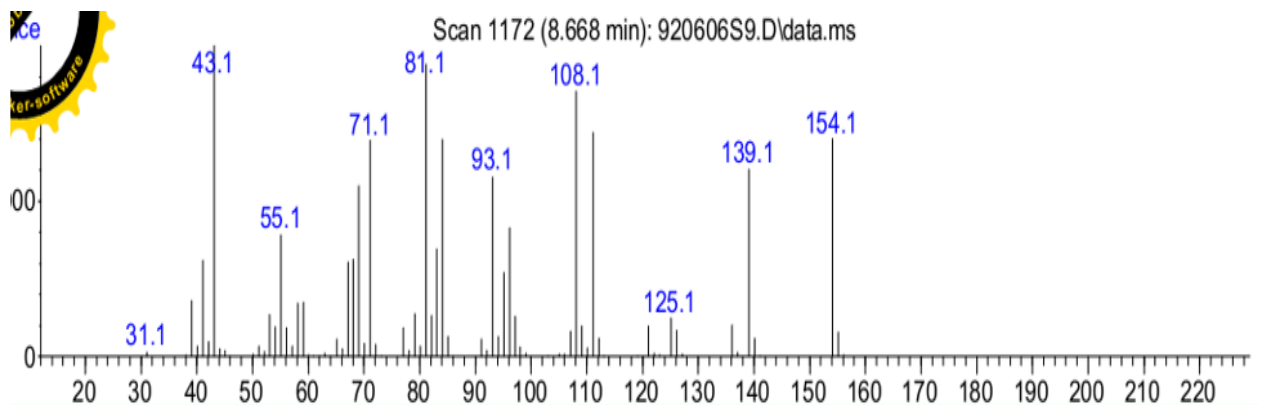
شکل ۱. کروماتوگراف اسانس *pulicaria gnaphalodes* بدست آمده با کلونجر

جدول ۱. ترکیبات تشکیل دهنده اسانس از اندام هوایی گیاه *pulicaria gnaphalodes* استحصال شده با کلونجر

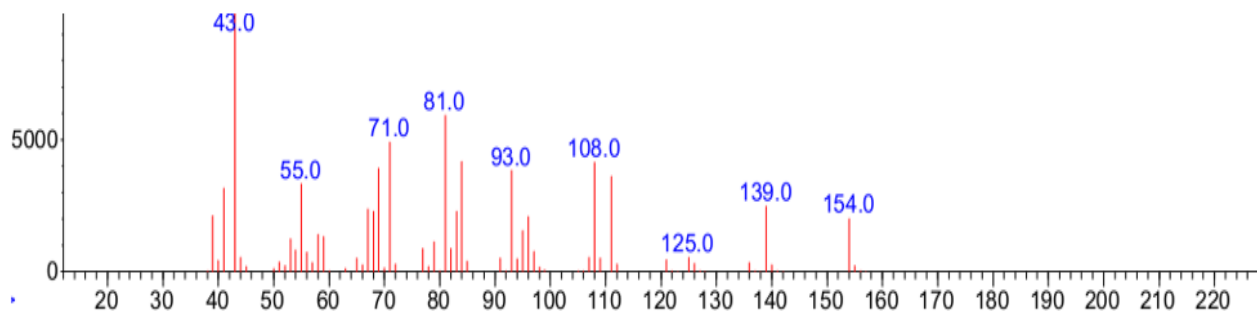
شماره	نام ترکیبات شناسایی شده	RT	KI _{cal}	KI _{rel}	% arial parts oil
۱	α -Thujene	۶/۳۹۱	۹۲۷	۹۳۰	۰/۳
۲	α -pinene	۶/۵۳۲	۹۳۳	۹۳۹	۶/۱۶
۳	β -pinene	۷/۴۸۲	۹۷۶	۹۷۹	۰/۴۳
۴	α -phellandrene	۸/۰۹۵	۱۰۰۴	۱۰۰۳	۰/۲۸
۵	α -Terpinene	۸/۳۶۳	۱۰۱۷	۱۰۱۷	۰/۴
۶	1,8-cineole	۸/۶۹۴	۱۰۳۳	۱۰۳۱	۱۳/۴۸
۷	γ -Tepinene	۹/۲۶۷	۱۰۶۰	۱۰۶۰	۰/۷۶
۸	Cis-sabinene hydrate	۹/۴۵۸	۱۰۶۹	۱۰۷۰	۰/۲۸
۹	Terpinolene	۹/۸۸۷	۱۰۹۰	۱۰۸۹	۰/۲۴
۱۰	Linalool	۱۰/۱۲۱	۱۱۰۱	۱۰۹۷	۰/۸
۱۱	Chrysanthenone	۱۰/۶۳۲	۱۱۱۱	۱۱۲۸	۳/۹۸
۱۲	borneol	۱۱/۳۸۱	۱۱۶۶	۱۱۶۹	۲/۸۳
۱۳	Terpinen-4-ol	۱۱/۶۷۸	۱۱۸۱	۱۱۷۷	۴/۹۶
۱۴	α -Terpineol	۱۱/۹۴۱	۱۱۹۵	۱۱۸۹	۴/۵۱
۱۵	Myrtenol	۱۲/۰۵۸	۱۲۰۱	۱۱۹۶	۴/۲۸
۱۶	Lavandulol	۱۲/۲۲۹	۱۲۱۰	۱۱۸۱	۰/۲۴
۱۷	citronellol	۱۲/۶۸۱	۱۲۳۵	۱۲۲۶	۲۰/۰۳
۱۸	Z-citral	۱۲/۸۶۶	۱۲۴۶	۱۲۴۰	۳/۷
۱۹	Geraniol	۱۳/۱۱	۱۲۵۹	۱۲۵۳	۴/۶۷
۲۰	Neral	۱۳/۳۹۲	۱۲۷۵	۱۲۳۸	۲/۷۳
۲۱	Thymol	۱۳/۸۴	۱۳۰۰	۱۲۹۰	۰/۲۵
۲۲	Citronellyl acetate	۱۴/۷۵۱	۱۳۴۵	۱۳۵۳	۴/۳۵
۲۳	Neryl acetate	۱۴/۹۴۵	۱۳۶۵	۱۳۶۲	۰/۵۶
۲۴	Geranyl acetate	۱۵/۲۶۷	۱۳۸۴	۱۳۸۱	۰/۳
۲۵	α -Gurjunene	۱۵/۷۸۳	۱۴۱۶	۱۴۱۰	۰/۳
۲۶	trans-Caryophyllene	۱۵/۹۵۳	۱۴۲۷	۱۴۱۹	۰/۳۸
۲۷	α -Amorphene	۱۷/۴۲۳	۱۵۲۱	۱۵۱۸	۰/۲۲
۲۸	δ -Cadinene	۱۷/۵۴۵	۱۵۲۹	۱۵۲۳	۱/۵
۲۹	caryophyllene oxide	۱۸/۵۰۴	۱۵۹۳	۱۵۸۳	۰/۳۸
۳۰	α -cadinol	۱۹/۳۲۲	۱۶۵۱	۱۶۵۴	۰/۴۶
Total					۸۳/۷۶
Monoterpenes					۸۰/۵۲
Sesquiterpenes					۳/۲۴



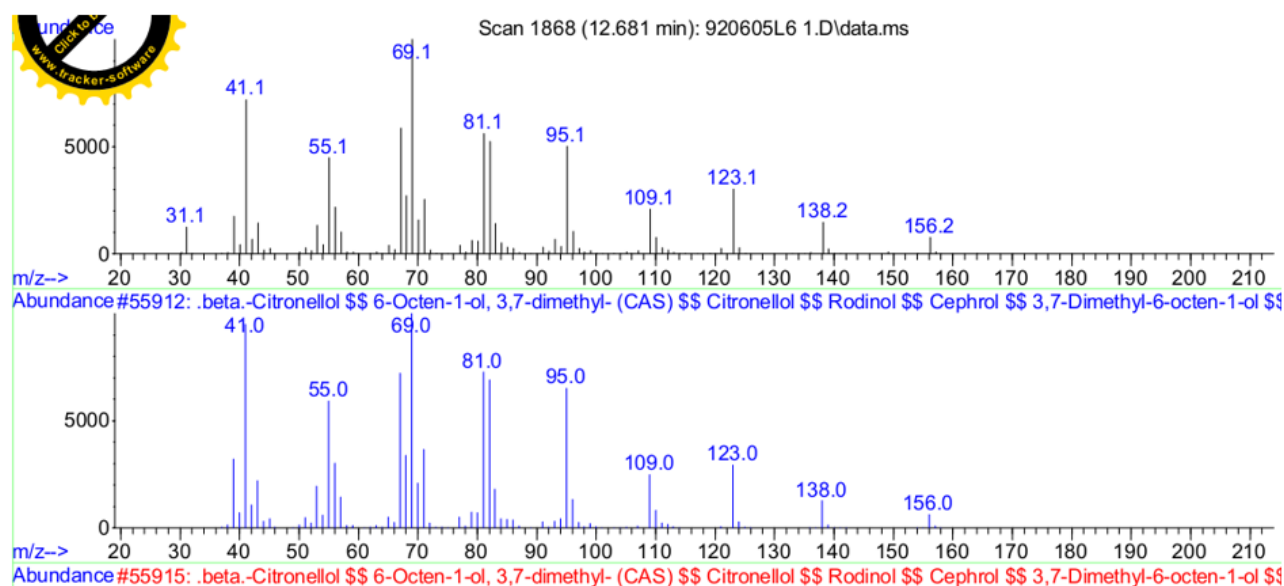
شکل ۲. نمودار طیف جرمی نمونه (بالا) و طیف استاندارد آلفا پینن (پایین)



ce#53139: 1,8-Cineole \$\$ 2-Oxabicyclo[2.2.2]octane, 1,3,3-trimethyl- (CAS) \$\$ Terpan \$\$ Zineol \$\$ Eucapur \$\$ p-Cineole \$\$ Cajepul

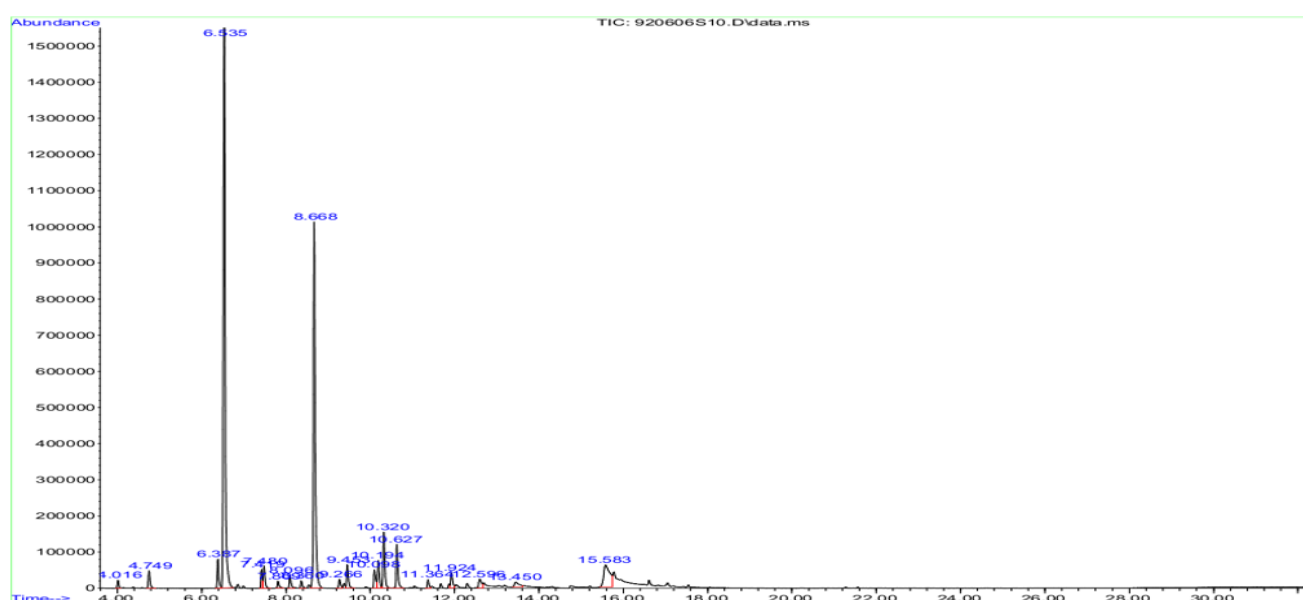


شکل ۳. نمودار طیف جرمی نمونه (بالا) و طیف استاندارد ۱،۸-سینول (پایین)

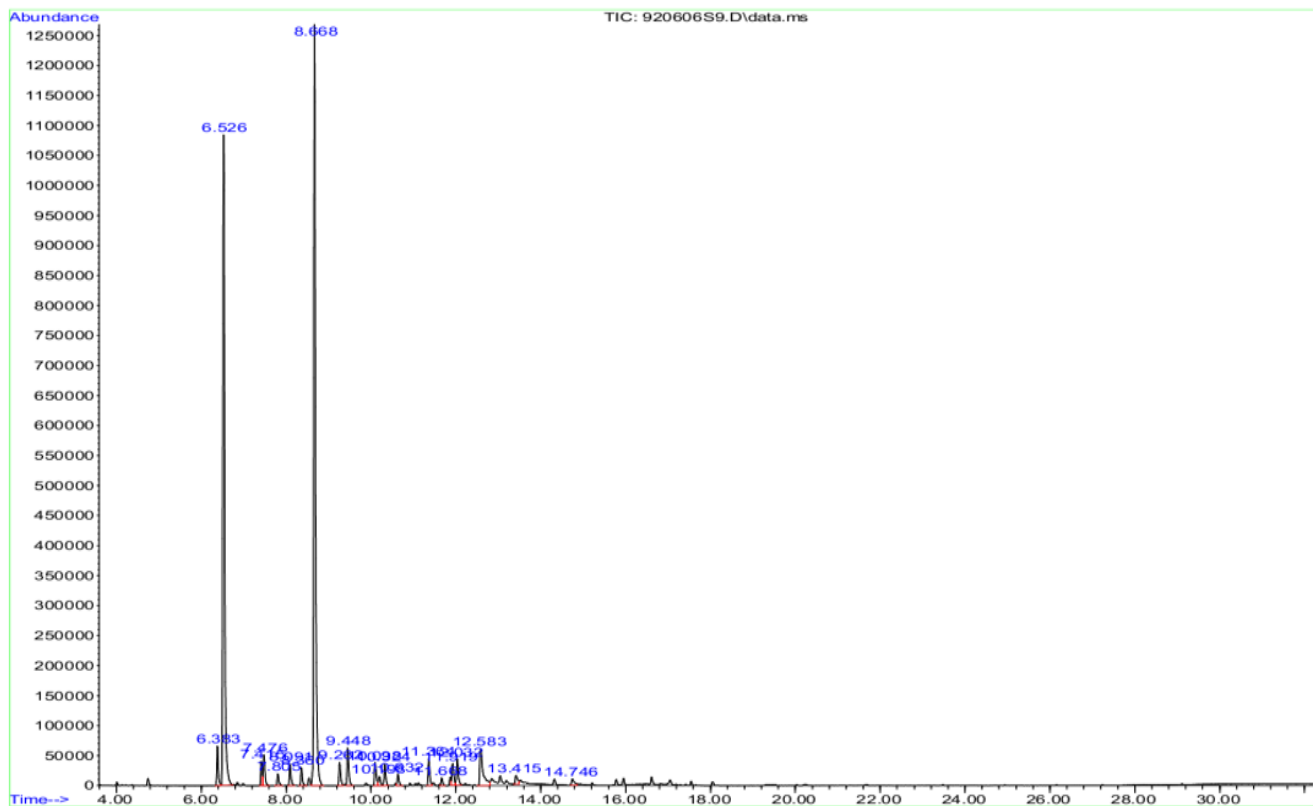


شکل ۴. نمودار طیف جرمی نمونه (بالا) و طیف استاندارد ۱-سیترونلول (پایین)

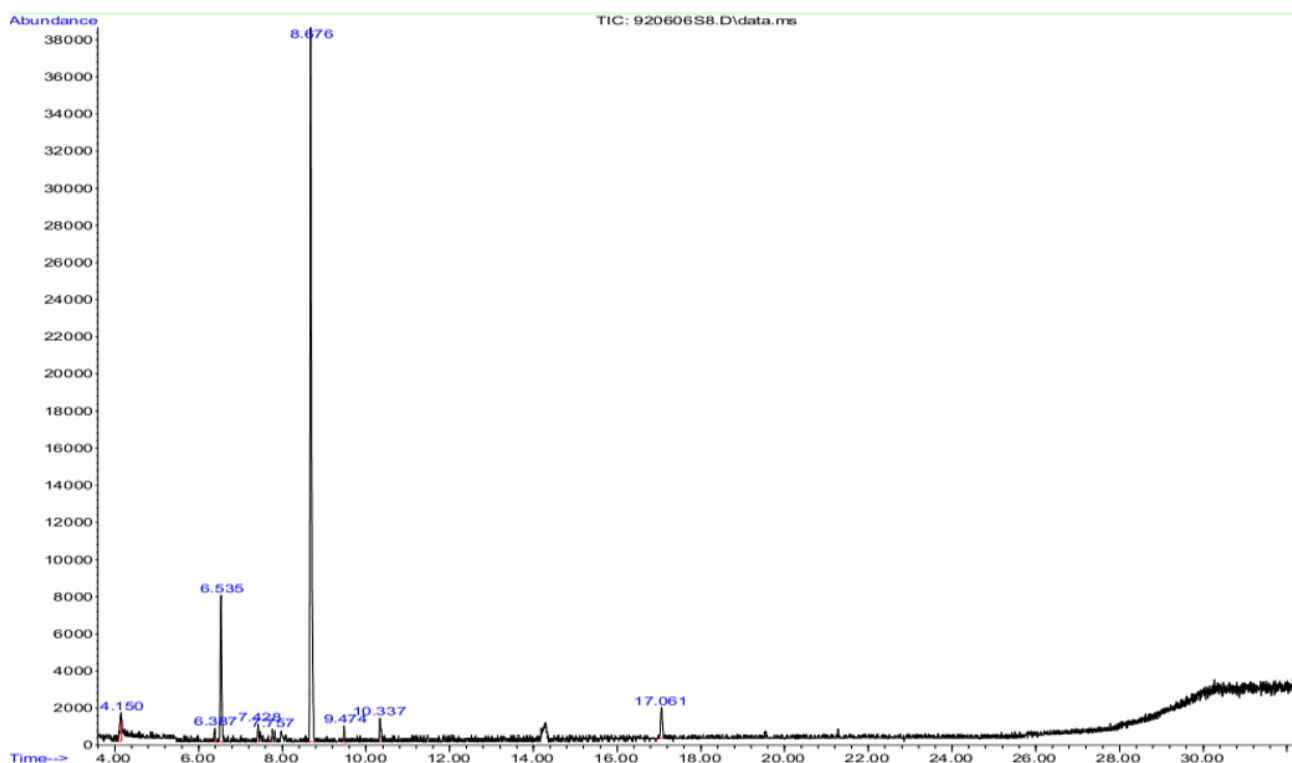
کروماتوگراف اسانس حاصل از گل، برگ و ساقه گیاه *Gnaphalodes p.* در شکل های ۵، ۶ و ۷ آورده شده است. در بررسی اسانس اجزای گیاه توسط HS-SPME ۱۶/۸۸/اسانس گل گیاه، ۴۹/۹۹/اسانس برگ گیاه و ۹۵/۸۶/اسانس ساقه گیاه مورد شناسایی قرار گرفتند که همگی مونوترپن بودند. آلفا-پینن (۲۹/۴۲٪)، ۱،۸-سینئول (۷۶/۲۶٪)، چری سنتون (۱۹/۷٪) ترکیبات اصلی اسانس حاصل از گل گیاه *Gnaphalodes p.* بودند و آلفا-پینن (۷۷/۳۴٪)، ۱،۸-سینئول (۸۱/۴۱٪، ۵۳/۷۳٪) به ترتیب ترکیبات اصلی اسانس حاصل از برگ و ساقه گیاه *gnaphalodes p.* بدست آمده با استفاده از تکنیک میکرو استخراج از فضای فوفانی جامد را تشکیل می دهند. از دیگر ترکیبات اسانس حاصل از گل گیاه می توان از سیس-زاینن هیدرات (۱۲/۳٪) نام برد. از دیگر ترکیبات موجود در اسانس برگ گیاه نیز می توان از سیس-زاینن هیدرات (۱۸/۳٪) و سیترونلول (۷۵/۳٪) نام برد (جدول ۲).



شکل ۵. کروماتوگراف اسانس گل گیاه *pulicaria gnaphalodes* بدست آمده با HS-SPME



شکل ۶. کروماتوگراف اسانس برگ گیاه *pulicaria gnaphalodes* بدست آمده با HS-SPME



شکل ۷. کروماتوگراف اسانس ساقه گیاه *pulicaria gnaphalodes* بدست آمده با HS-SPME

جدول ۲. ترکیبات موجود در گل، برگ و ساقه گیاه *pulicaria gnaphalodes* استحصال شده با HS-SPME

شماره	نام ترکیب شناسایی شده	KI cal	KI Rel	% flower oil	% Leaf oil	% stem oil
۱	α -Thujene	۹۲۷	۹۳۰	۱/۹۸	۱/۹۶	-
۲	α -pinene	۹۳۳	۹۳۹	۴۲/۲۹	۳۴/۷۷	۱۳/۴۲
۳	sabinene	۹۷۴	۹۷۵	۱/۱۱	۱/۰۷	-
۴	β -pinene	۹۷۶	۹۷۹	۱/۵۴	۱/۶۳	-
۵	cineole<dehydro-1,8>	۹۹۱	۹۹۱	۰/۵۳	۰/۶۴	-
۶	α -phellandrene	۱۰۰۴	۱۰۰۳	۰/۹۱	۱/۰۹	-
۷	α -Terpinene	۱۰۱۷	۱۰۱۷	۰/۵۵	۰/۹۵	-
۸	1,8- cineole	۱۰۳۲	۱۰۳۱	۲۶/۷۶	۴۱/۸۱	۷۳/۵۳
۹	Terpinene<gamma>	۱۰۶۰	۱۰۶۰	۰/۶۷	۱/۲۱	-
۱۰	Cis-sabinene hydrate	۱۱۰۰	۱۰۹۸	۳/۱۲	۳/۱۸	-
۱۱	chrysanthenone	۱۱۲۷	۱۱۲۸	۷/۱۹	۱/۷۷	-
۱۲	Borneol	۱۱۶۵	۱۱۶۹	-	۱/۳۴	-
۱۳	Terpinen-4-ol	۱۱۸۱	۱۱۷۷	-	۰/۴۵	-
۱۴	α -terpineol	۱۱۹۳	۱۱۸۹	۱/۱۹	۱/۲۳	-
۱۵	Myrtenol	۱۱۹۹	۱۱۹۶	-	۱/۴۶	-
۱۶	citronellol	۱۲۳۰	۱۲۲۶	۱/۰۵	۳/۷۵	-
۱۷	citronellyl formate	۱۲۷۹	۱۲۷۴	-	۰/۶۵	-
۱۸	citronellyl acetate	۱۳۵۴	۱۳۵۳	-	۰/۵۳	-
Total				۸۸/۱۶	۹۹/۴۹	۸۶/۹۵
Monoterpenes				۸۸/۱۶	۹۹/۴۹	۸۶/۹۵
Sesquiterpenes				-	-	-

۴. نتیجه گیری

در اسانس بدست آمده با کلونجر ۸۰/۵۲٪ اسانس شناسایی شده، مونوترپن و ۳/۲۴٪ اسانس شناسایی شده را سزکوئی ترین تشکیل می دهند. این در حالیکه در بررسی اسانس اجزای گیاه توسط HS-SPME ۸۸/۱۶٪ اسانس گل گیاه، ۹۹/۴۹٪ اسانس برگ گیاه و ۸۶/۹۵٪ اسانس ساقه گیاه مورد شناسایی قرار گرفتند که همگی مونوترپن بودند. همانطور که ملاحظه می گردد چون در تکنیک HS-SPME از دمای کمتری استفاده می شود این روش جهت شناسایی مونوترپن های گیاهان مفیدتر می باشد. از مزایای این روش این است که اسانس در معرض دمای کمتری قرار گرفته و کمتر مورد تجزیه و تغییر ساختار قرار می گیرد. در این روش از نظر زمان و مصرف حلال نیز صرفه جویی می گردد. اما نتایج نشان می دهد برای شناسایی سزکوئی ترین ها به نظر می رسد استفاده از کلونجر روش بهتری باشد.

۵. قدردانی

از جناب آقای دکتر جوهرچی و بخش کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد که زحمت نامگذاری علمی این گیاه را متحمل شدند کمال تشکر را داریم.

۶. مراجع

- [۱] م. جوادزاده، م. پویان، گیاهان دارویی شهرستان قائنات، انتشارات سخن گستر و معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد قائنات، ۲۲۰ (۱۳۸۹).
- [۲] م. پویان، گیاهان دارویی خراسان جنوبی، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی بیرجند، ۷۰ (۱۳۸۸).
- [3] V. Mozaffarian, *A Dictionary of Plant Names*, Farhang Moaser Publishers, Tehran, 442 (1996).
- [4] V. Mozaffarian, *identification of medicinal and aromatic plants of IRAN*, 540 (2013).
- [5] Khani, A. and Asghari, J., Insecticide activity of essential oils of *Mentha longifolia*, *Pulicaria gnaphalodes* and *Achillea wilhelmsii* against two stored product pests, the flour beetle, *Tribolium castaneum*, and the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus*. *Journal of Insect Science*, 12(1) (2012) 1-10.
- [6] Algabr, M.N., Ameddah, S., Menad, A., Mekkiou, R., Chalchat, J.C., Benayache, S. and Benayache, F., Essential oil composition of *Pulicaria jaubertii* from Yemen. *International Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 2(4) (2012) 688-690.
- [7] Algabr, M., Al-Hajj, N., Dunia, A.M.A., Romane, A. and Al-Wadhaf, H., Screening of Yemeni medicinal plant for antibacterial and antifungal activities. *Advances in Natural and Applied Sciences*, 10(8) (2016) 28-33.
- [8] Khani, A. and Heydarian, M., Fumigant and repellent properties of sesquiterpene-rich essential oil from *Teucrium polium* subsp. *capitatum* (L.). *Asian Pacific journal of tropical medicine*, 7(12) (2014) 956-961.
- [9] Rav, M., Valizadeh, J., Noroozifar, M. and Khorasani-Motlagh, M., Screening of chemical composition of essential oil, mineral elements and antioxidant activity in *Pulicaria undulata* (L.) CA Mey from Iran. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(10) (2011) 2035-2040.
- [10] Bashi, D.S., Ghani, A. and Asili, J., Essential oil composition of *Pulicaria gnaphalodes* (Vent.) Boiss. growing in Iran. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 16(2) (2013) 252-256.
- [11] Kamkar, A., Ardekani, M.R.S., Shariatifar, N., Misagi, A., Nejad, A.S.M. and Jamshidi, A.H., Antioxidative effect of Iranian *Pulicaria gnaphalodes* L. extracts in soybean oil. *South African journal of botany*, 85 (2013) 39-43.
- [12] Lord, H. and Pawliszyn, J., Evolution of solid-phase microextraction technology. *Journal of Chromatography A*, 885(1-2) (2000) 153-193.
- [13] Shellie, R., Mondello, L., Marriott, P. and Dugo, G., Characterisation of lavender essential oils by using gas chromatography–mass spectrometry with correlation of linear retention indices and comparison with comprehensive two-dimensional gas chromatography. *Journal of Chromatography A*, 970(1-2) (2002) 225-234.