



## تجزیه شیمیایی روغن اسانسی بدست آمده از تقطیر با آب (HD) و میکرو استخراج از فضای فوقانی فاز جامد (HS-SPME) گیاه *Prangos uloptera* DC. از ایران، با استفاده از روشهای اسپکتروسکوپی GC و GC/MS

جعفر ایزدی نیا\*

گروه شیمی، مرکز تحقیقات مواد اولیه داروهای گیاهی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران  
گروه شیمی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران

تاریخ ثبت اولیه: ۱۴۰۰/۰۸/۱۲، تاریخ دریافت نسخه اصلاح شده: ۱۴۰۰/۱۱/۱۲، تاریخ پذیرش قطعی: ۱۴۰۰/۱۱/۲۵

### چکیده

در این تحقیق نمونه ای از گیاه *prangos uloptera* DC. از شهرستان میامی، تابع شهرستان شاهرود جمع آوری گردید. اسانس گیاه به دوروش تقطیر با آب (HD) و میکرواستخراج از فضای فوقانی فاز جامد (HS-SPME) بدست آمد. تجزیه شیمیایی اسانسهای حاصل، با استفاده از روشهای GC و GC/MS نشان داد. ۲- متیل بنزآلدئید (۱۱/۳۷٪)،  $\alpha$ - پینن (۱۰/۰۳٪)،  $\beta$ - فلاندرن (۹/۷۴٪)، ساینین (۹/۰۴٪)، ترانس- $\beta$ - اوسمین (۸/۹٪)، اکتان (۸/۸۱٪)،  $\gamma$ - ترپینن (۶/۸۲٪) و آلو- اوسمین (۶/۷۶٪) ترکیبات اصلی موجود در اسانس حاصل از تقطیر با آب می باشند.  $\alpha$ - پینن (۲۰/۴۳٪)، ۱- پروپنیل سیکو هگزان (۱۳/۵۲٪)،  $\beta$ - ساینین (۱۲/۳۱٪)،  $\beta$ - فلاندرن (۱۱/۴۹٪) و ترانس- $\beta$ - اوسمین (۶/۷۶٪) ترکیبات اصلی موجود در اسانس حاصل از میکرواستخراج از فضای فوقانی فاز جامد می باشد.

واژه های کلیدی: HS-SPME، *Prangos uloptera*،  $\alpha$ - پینن،  $\beta$ - فلاندرن، ساینین و روغن اسانسی.

### ۱. مقدمه

این جنس از گیاهان تیره چتریان می باشد. این جنس در ایران ۱۵ گونه گیاه دائمی دارد که همگی ارزش علوفه ای قابل توجه دارند. گونه های انحصاری آن در ایران عبارتند از *P. cheilanthifolia*، *P. calligonoides*، *P. tuberculata*، *prangus.gaubae* و *P. crossoptera* و دیگر گونه ها علاوه بر ایران در آنتولی، قفقاز و آسیای مرکزی پراکنده اند [۱].

\*عهده دار مکاتبات: جعفر ایزدی نیا

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

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

تلفن: ۰۲۳۳۲۳۹۴۳۲۰

تعدادی از گونه های این جنس در سال های اخیر مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفته و ترکیبات آنها کم و بیش شناخته شده اما اثرات دارویی آنها مشخص نیست، اگرچه در بعضی از نقاط (استان کهگیلویه و بویر احمد) مردم ساقه های جوان گونه *P. Ferulacea* را بنام جاشیر شیرین مصرف می کنند [۲]. در نمونه ای از گیاه *P. ferulacea* جمع آوری شده از استان آذربایجان غربی در ایران، پنج نمونه از ترکیبات فنلی جداسازی و توسط تکنیکهای طیف سنجی تعیین ساختار گردیدند. در اسانس اندام هوایی این گیاه ۲۷ ترکیب مورد شناسایی قرار گرفتند.  $\alpha$ -پنین (۴۳/۱٪)،  $\beta$ -پنین (۲۲/۱٪) و  $\delta$ -۳-کارن (۱۶/۹٪) ترکیبات اصلی گیاه بودند [۳]. در تحقیق دیگری اسانس میوه خشک شده گیاه *P. asperula*، جمع آوری شده از شهرستان یاسوج در استان کهگیلویه و بویر احمد، مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت. ۵۲ ماده در اسانس این گیاه شناسایی شدند.  $\delta$ -۳-کارن (۱۶/۱٪)،  $\beta$ -فلاندرن (۱۴/۷٪)،  $\alpha$ -پنین (۱۰/۵٪)،  $\alpha$ -هومولن (۷/۸٪)، جرمکین *D* (۵/۴٪) و  $\delta$ -کادینن (۴/۲٪) ترکیبات اصلی موجود در اسانس مذکور بودند [۴]. ۴۳ ترکیب در اسانس اندام هوایی گیاه *P. acaulis*، جمع آوری شده از کوههای زاگرس در استان لرستان، مورد شناسایی قرار گرفتند.  $\alpha$ -پنین (۱۳/۶٪)،  $\delta$ -۳-کارن (۲۵/۵۴٪)،  $\alpha$ -تریپنولین (۱۴/۷۶٪) و میرسن (۸/۱٪) ترکیبات اصلی موجود در اسانس این گیاه می باشند [۵]. کومارین ها جز متابولیت های زیست فعال ثانویه بوده و در میوه های گیاهان تیره *umbelliferae* یافت می شوند. *prangos asperula* یک گیاه بومی ایرانی بوده که در بسیاری از نواحی ایران یافت می شود. *osthol* یک کومارین بوده و با استفاده از حلال هگزان از میوه گیاه جدا شد. ساختار آن با طیف *IR*، *MS*، *13CNMR* و *HNMR* تحلیل شد. روغن اصلی بخش های هوایی گیاه با تقطیر با آب به دست آمد و با *GC-MS* بررسی شد. چهل و هفت ترکیب معرفی شدند که در بین آنها ۲، ۳، ۶-تری متیل بنز آلدهید (۱۸/۴٪)، دلتا-۳-کارن (۱۸٪)، آلفا-پنین (۱۷/۴٪) جزء ترکیبات اصلی بودند [۶]. تجزیه شیمیایی اسانس حاصل از گیاه *P. latiloba* جمع آوری شده از کوههای سبزوار نشان داد لیمونن (۱۳/۵۴٪)، میرسن (۸/۵۸٪)، المول (۷/۷۹٪) و  $\alpha$ -فلاندرن (۶/۸۸٪) ترکیبات اصلی گیاه می باشند [۷].

هدف از انجام این تحقیق بدست آوردن اسانس اندام هوایی *Prangos uloptera* خودروی بخش میامی شهرستان شاهرود واقع در استان سمنان، با استفاده از روش تقطیر با آب و میکرواستخراج از فضای فوقانی فاز جامد و بررسی ترکیبات موجود در اسانس های بدست آمده با استفاده از تکنیک *GC* و *GC/MS* می باشد.

## ۲. مواد و روش ها

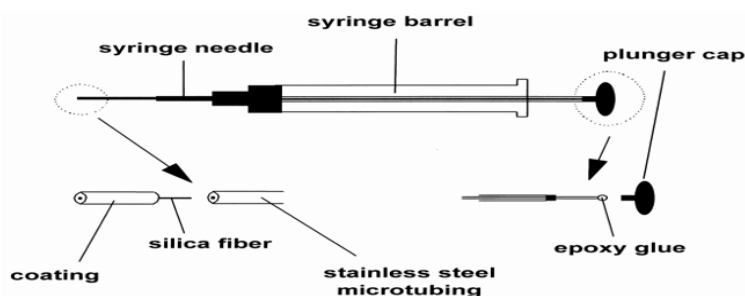
گیاه *Prangos uloptera* در تیر ماه سال ۱۴۰۰ هجری شمسی از منطقه کوهستانی میامی شهرستان شاهرود در استان سمنان جمع آوری گردید. سپس گیاه در سایه و در مجاورت جریان ملایم هوا خشک نمودیم. نام گیاه توسط دکتر مظفریان در سازمان تحقیقات جنگلها و مراتع ایران واقع در تهران تعیین شد.

## ۲-۱. استحصال اسانس گیاه با استفاده از تقطیر با آب (HD)

میزان ۱۰۰ گرم گیاه را خرد نموده و اسانس گیاه را توسط دستگاه کلونجر بدست آوردیم به منظور حذف رطوبت موجود در روغن فرار استحصالی، از سولفات سدیم انیدر استفاده گردید. بازده روغن اسانس بدست آمده از گیاه ۰/۶٪ (حجمی، وزنی) می باشند. نمونه اسانس تا موعد انجام مراحل آنالیز، در شیشه های کوچک تیره و دربسته در یخچال (دمای ۴ درجه سانتیگراد) نگهداری شدند.

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

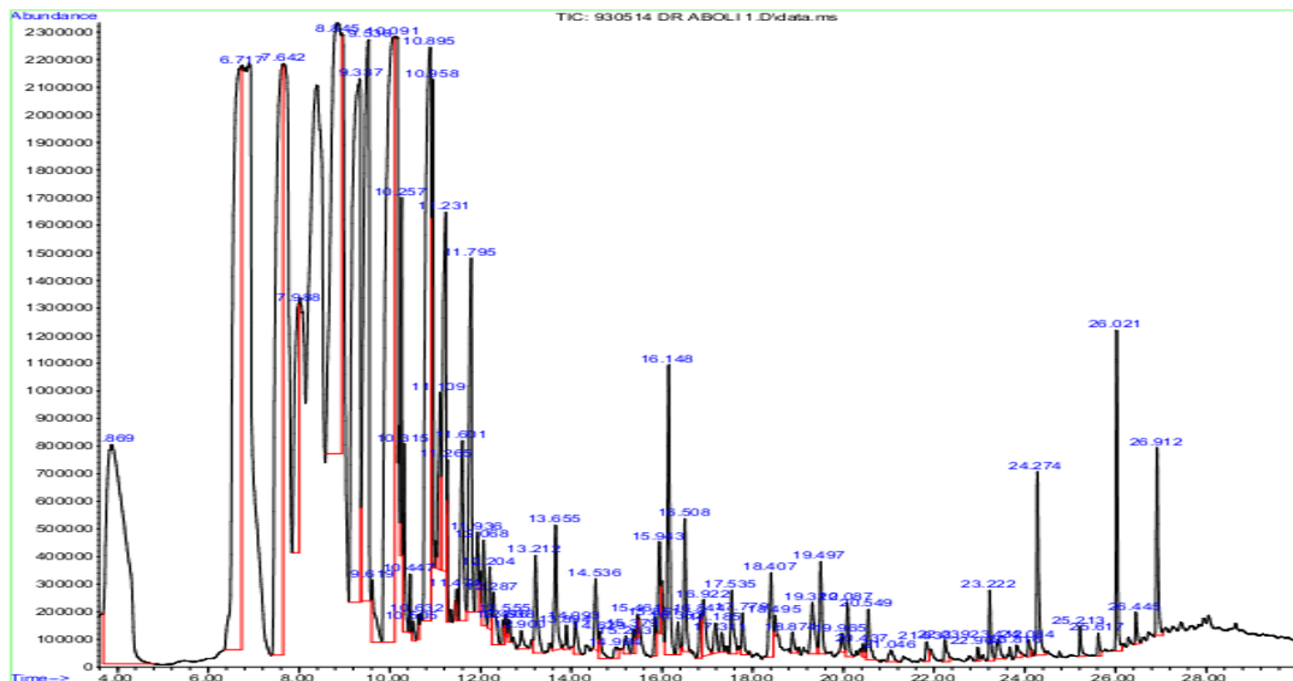
در آزمایش دیگر اسانس گیاه توسط تکنیک HS-SPME بدست آمد. در این تکنیک حدود ۲ گرم گیاه خشک در ویالی قرار داده شده و دمای ویال بین ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتیگراد قرار می گیرد (شرایط دمایی در حالت بهینه قرار می گیرد تا بخارات مواد موجود در اسانس گیاه در فضای بالای سطح جامد به صورت اشباع در آیند) سپس سرنگ SPME در فضای فوقانی ظرف با درب پوشیده قرار داده می شوند و مواد موجود در بخارات گیاه توسط فاز سیلیکای موجود در سوزن دستگاه جذب می گردد. پس از زمان کافی و اشباع شدن فیبر سلیکا از ترکیبات فرار فیبر به طور مستقیم در بخش ورودی دستگاه GC/MS قرار می گیرد و در اثر دمای قسمت ورودی مواد موجود در فیبر واجذب گردیده و وارد دستگاه GC/MS شده و مورد شناسایی قرار میگیرند [۸].



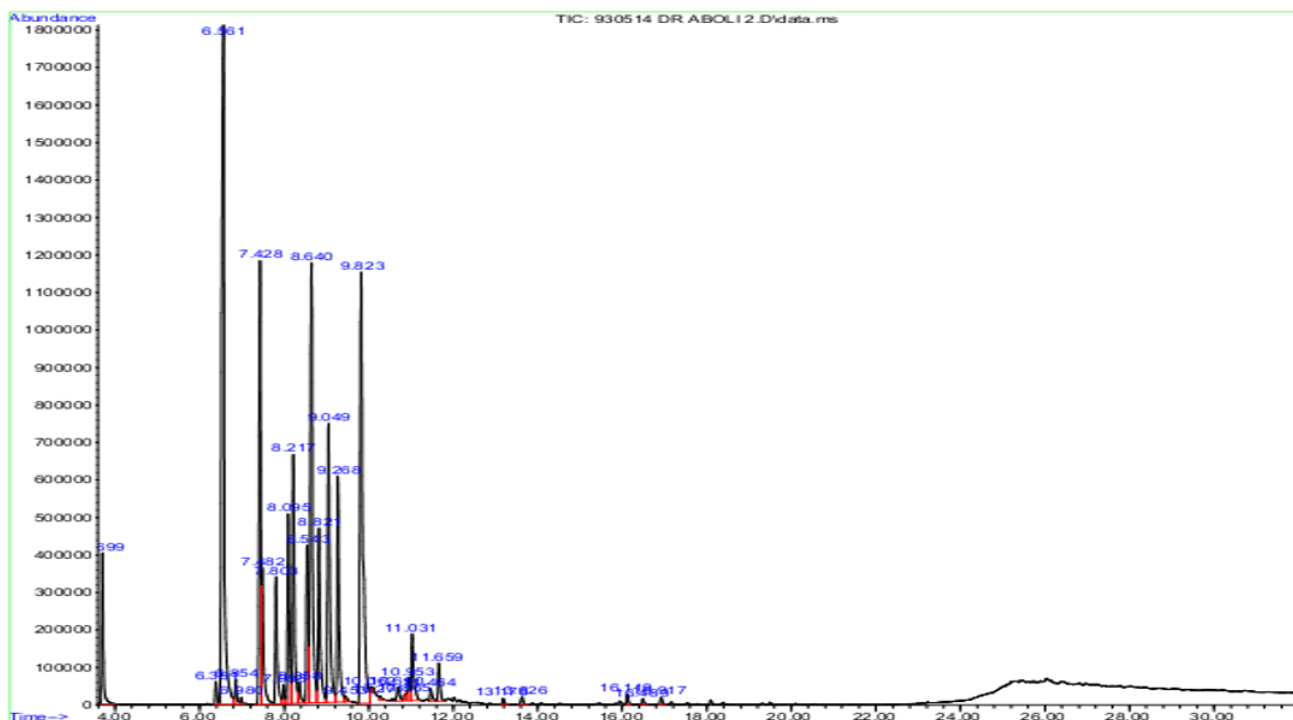
شکل ۱. شمایی ساده از سرنگ مورد استفاده در میکرو استخراج از فضای فوقانی در تکنیک HS-SPME.

## ۲-۳. مشخصات دستگاه کروماتوگراف گازی GC

دستگاه Agilent مدل ۷۸۹۰ متصل شده به یک دتکتور جرمی ۵۹۷۵C برای شناسایی اجزای اسانس مورد استفاده گردید. ستون موئینه دستگاه با نام HP-5MS دارای طول ۳۰ متر، قطر ۲۵ میلیمتر 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 سلسیوس قرار داده شد و سپس با سرعت  $8^{\circ}\text{C min}^{-1}$  به ۲۰۰ درجه سلسیوس رسید، پس از آن با سرعت  $40^{\circ}\text{C min}^{-1}$  به ۲۹۰ درجه سلسیوس رسانده شد و به مدت سه دقیقه در این دما نگهداری شد. در شکل ۲ کروماتوگرام اسانس حاصل از تقطیر با آب گیاه *Prangos uloptera* و همچنین در شکل ۳ کروماتوگرام حاصل از تجزیه اسانس گیاه *Prangos uloptera* توسط تکنیک HS-SPME آمده است.



شکل ۲. کروماتوگرام مربوط به اندام هوایی گیاه *prangos uloptera* با استفاده از روش تقطیر با آب



شکل ۳. کروماتوگرام مربوط به اسانس اندام هوایی گیاه *prangos uloptera* با استفاده از روش *Head space*

۲-۴. دستگاه کروماتوگراف گازی متصل شده به طیف سنج جرمی

دستگاه Agilent مدل ۷۸۹۰ متصل شده به یک دتکتور جرمی ۵۹۷۵C برای شناسایی اجزای اسانس مورد استفاده گردید. ستون موئینه دستگاه با نام HP-5MS دارای طول ۳۰ متر، قطر ۲۵ میلیمتر 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 دکتور دستگاه ۱/۶۶۵ کیلو ولت بوده دستگاه توانایی ثبت اجرام ۳۰ تا ۴۵۰ واحد جرم اتمی را دارد. سرعت اسکن دستگاه نیز ۲/۸۶ اسکن در ثانیه بوده است.

## ۲-۵. شناسایی اجزای اسانس

در ابتدا آلکانهای سری C<sub>8</sub>-C<sub>25</sub> 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 [۹]. در روش دیگر جهت اثبات شناسایی‌های انجام شده، پیک‌های اصلی طیف جرمی نمونه جزء مجهول اسانس را با طیف‌های استاندارد ارائه شده توسط کتابخانه دستگاه مقایسه نموده و نام جزء مجهول را یافته و ساختار آن را نیز از منابع معتبر بدست آوردیم [۹]. در شکل‌های ۴ تا ۷ طیف جرمی نمونه‌های ذکر شده و طیف‌های استاندارد ماده آورده شده است.

## ۳. بررسی نتایج

در این تحقیق اسانس گیاه *P. uloptera* از نظر اجزاء، ترکیب درصد آنها و همچنین ساختار هر جزء مورد بررسی قرار گرفتند. در این کار اسانس اندام هوایی گیاه توسط تکنیک تقطیر با آب بدست آمده و مورد تجزیه کمی و کیفی قرار گرفت. همچنین اسانس اندام هوایی گیاه با استفاده از تکنیک میکرو استخراج فضای فوقانی فاز جامد بدست آمده و با نتایج تجزیه اسانس حاصل از تقطیر با آب مورد مقایسه کلی قرار گرفتند. نتایج حاصله با نتایج دیگر تحقیقات صورت گرفته در دیگر نقاط مورد بررسی قرار گرفت تا اثر اقلیم‌های مختلف بر روی نوع اجزاء و ترکیب درصد اسانس بررسی گردد.

### ۳-۱. تجزیه شیمیایی اسانس حاصل از تکنیک تقطیر با آب

۳۷ ترکیب در اسانس حاصل از تقطیر با آب مورد شناسایی قرار گرفتند. مونوترپن‌ها (۶۱/۳۴٪)، سزکوئی‌ترین‌ها (۵/۲۴٪) و مواد غیر ترپنی (۲۲/۳٪) از کل اسانس شناسایی شده (۸۸/۸۸٪) را تشکیل می‌دهند. (جدول‌های شماره ۱، ۲، ۳ و ۴)

۲- متیل بنزآلدئید (۱۱/۳۷٪)،  $\alpha$ -پینن (۱۰/۰۳٪)،  $\beta$ -فلاندرن (۹/۷۴٪)، سابینن (۹/۰۴٪)، ترانس- $\beta$ -اوسیمین (۸/۹٪)، اکتان (۸/۸۱٪)،  $\gamma$ -ترپینن (۶/۸۲٪) و آلو-اوسیمین (۶/۷۶٪) ترکیبات اصلی موجود در اسانس حاصل از تقطیر با آب می‌باشد. از دیگر ترکیبات قابل ذکر این اسانس ترانس-وربنول (۲/۲۶٪)، ترپینن-۴-اول (۲/۶٪) و  $\beta$ -میرسن (۲/۳۶٪) می‌باشد.

جدول ۱. ترکیبات شناسایی شده در اسانس اندام هوایی گیاه *Prangos uloptera* با روش تقطیر با آب

شماره	نام ترکیب	زمان بازداری (Rt)	اندیس کوتاس (KI)	درصد ترکیب (%)
۱	Octan	۳/۸۶۹	۸۰۰	۸/۸۱
۲	$\alpha$ -Pinene	۶/۷۱۷	۹۳۹	۱۰/۰۳
۳	Sabinene	۷/۶۴۲	۹۷۵	۹/۰۴
۴	$\beta$ -Myrcene	۷/۹۸۸	۹۹۱	۲/۳۶
۵	$\beta$ -Phellandrene	۸/۸۴۵	۱۰۳۰	۹/۷۴
۶	E- $\beta$ -Ocimene	۹/۳۳۷	۱۰۵۰	۸/۹
۷	$\gamma$ -Terpinene	۹/۵۶۳	۱۰۶۰	۶/۸۲
۸	2-Methyl- Benzaldehyde	۱۰/۰۹۱	۱۰۶۶	۱۱/۳۷
۹	Camphenone	۱۰/۳۱۵	۱۰۹۷	۰/۷۶
۱۰	2,3,4,5-Tetramethyl thiophene	۱۰/۶۳۲	۱۱۴۵	۰/۰۸
۱۱	Allo-ocimene	۱۰/۸۹۵	۱۱۳۲	۶/۷۶
۱۲	Cis-Verbenol	۱۱/۱۰۹	۱۱۴۱	۰/۹۸
۱۳	Trans-Verbenol	۱۱/۲۳۱	۱۱۴۵	۲/۳۷
۱۴	Terpinen-4-ol	۱۱/۷۹۵	۱۱۷۷	۲/۰۶
۱۵	Crypton	۱۱/۹۳۶	۱۱۸۶	۰/۴۴
۱۶	Dodecane	۱۲/۰۶۸	۱۲۰۰	۰/۴۳
۱۷	Trans-Carveol	۱۲/۴۹۶	۱۲۱۷	۰/۱۱
۱۸	Chrysanthenyl acetate	۱۳/۲۱۲	۱۲۶۵	۰/۶
۱۹	Bornyl acetate	۱۳/۶۶۵	۱۲۸۹	۰/۷
۲۰	Trans-Pinocarvyl acetate	۱۳/۸۹۴	۱۲۹۸	۰/۱۱
۲۱	$\alpha$ -Copaene	۱۵/۲۰۳	۱۳۷۷	۰/۱۳
۲۲	$\beta$ -elemene	۱۵/۴۶۱	۱۳۹۵	۰/۰۷
۲۳	E-Caryophyllene	۱۵/۹۴۳	۱۴۱۹	۰/۴۳
۲۴	$\gamma$ -Elemene	۱۶/۱۴۸	۱۴۳۷	۱/۵۹
۲۵	Germacrene-D	۱۶/۳۵۲	۱۴۸۵	۰/۱۶
۲۶	$\alpha$ -Humulene	۱۶/۵۰۸	۱۴۵۵	۰/۶۲

۲۷	$\gamma$ -Curcumene	۱۶/۸۴۴	۱۴۸۳	۰/۲۳
۲۸	$\delta$ -Cadinene	۱۷/۵۳۵	۱۵۲۳	۰/۳۸
۲۹	spathulenol	۱۸/۴۰۷	۱۵۷۸	۰/۵۶
۳۰	Caryophyllen oxide	۱۸/۴۹۵	۱۵۸۳	۰/۰۷
۳۱	Muurolol	۱۹/۳۱۲	۱۶۴۶	۰/۴۳
۳۲	$\alpha$ -Cadinol	۱۹/۴۹۷	۱۶۵۴	۰/۴۷
۳۳	(+)- $\alpha$ -Atlantone	۱۹/۹۶۵	۱۷۷۹	۰/۱
۳۴	Falcarinol	۲۳/۸۱۶	۲۰۳۶	۰/۰۹
۳۵	Phytol	۲۴/۲۷۴	۱۹۴۳	۰/۸۶
۳۶	n-Tricosane	۲۵/۲۱۳	۲۳۰۰	۰/۱۲
۳۷	n-Tetracosane	۲۵/۶۱۷	۲۴۰۰	۰/۱۰
	Total			۸۸/۸۸

جدول ۲. ترکیبات مونوترپن شناسایی شده در اسانس اندام هوایی گیاه *Prangos uloptera* با استفاده از روش تقطیر با آب

Hydrocarbon Monoterpene	%Area	Oxygenated Monoterpene	%Area
$\alpha$ -Pinene	۱۰/۰۳	Camphenone	۰/۷۶
Sabinene	۹/۰۴	Cis-Verbenol	۰/۹۸
$\beta$ -Myrcene	۲/۳۶	Trans-Verbenol	۲/۳۷
$\beta$ -Phellandrene	۹/۷۴	Terpinen-4-ol	۲/۰۶
E- $\beta$ -Ocimene	۸/۹	Trans-Carveol	۰/۱۱
$\gamma$ -Terpinene	۶/۸۲	Chrysanthenyl acetate	۰/۶
Allo-ocimene	۶/۷۶	Bornyl acetate	۰/۷
---	---	Trans-Pinocarvyl acetate	۰/۱۱
<b>Total Hydrocarbon Monoterpene</b>	<b>۵۳/۶۵</b>	<b>Total Oxygenated Monoterpene</b>	<b>۷/۶۹</b>

جدول ۳. ترکیبات سزکویی ترین شناسایی شده در اسانس اندام هوایی گیاه *Prangos uloptera* با استفاده از روش تقطیر با آب

Hydrocarbon Sesquiterpene	%Area	Oxygenated Sesquiterpene	%Area
$\alpha$ -Copaene	۰/۱۳	spathulenol	۰/۵۶
$\beta$ -elemene	۰/۰۷	Caryophyllen oxide	۰/۰۷
E-Caryophyllene	۰/۴۳	Muurolol	۰/۴۳
$\gamma$ -Elemene	۱/۵۹	$\alpha$ -Cadinol	۰/۴۷
Germacrene-D	۰/۱۶	(+)- $\alpha$ -Atlantone	۰/۱۰
$\alpha$ -Humulene	۰/۶۲	-	-
$\gamma$ -Curcumene	۰/۲۳	-	-
$\delta$ -Cadinene	۰/۳۸	-	-
<b>Total Hydrocarbon Sesquiterpene</b>	<b>۳/۶۱</b>	<b>Total Oxygenated Sesquiterpene</b>	<b>۱/۶۳</b>

جدول ۴. ترکیبات غیر ترپنی شناسایی شده در اسانس اندام هوایی گیاه *Prangos uloptera* با استفاده از روش تقطیر با آب

None Terpene	%Area	None Terpene	%Area
Dodecane	۰/۴۳	Falcarinol	۰/۰۹
Octane	۸/۸۱	Phytol	۰/۸۶
2-Methyl-Benzaldehyde	۱۱/۳۷	n-Tricosane	۰/۱۲
2,3,4,5-tetramethylthiophene	۰/۰۸	n-Tetracosane	۰/۱۰
Crypton	۰/۴۴	Total	۲۲/۳

## ۳-۲. تجزیه شیمیائی اسانس حاصل از تکنیک میکرو استخراج از فضای فوقانی فاز جامد (SPME)

در اسانس حاصل از HS-SPME، گیاه *P. uloptera*، تعداد ۲۶ ترکیب (۹۹/۳۳٪ کل اسانس) شناسایی شدند. (جدول ۵) حدود ۸۲/۲۵٪ از ترکیبات شناسایی شده را مونوترپن ها تشکیل می دهند (جدول شماره ۶). در حالیکه تنها ۰/۵۲٪ را سزکویی ترین ها شامل می شوند (جدول ۷). ترکیبات غیر ترپنی ۱۶/۵۶٪ کل اسانس شناسایی شده را تشکیل می دهند (جدول ۸).

$\alpha$ -پینن (۲۰/۴۳٪)، ۱- (۱-پروپنیل)سیکو هگزان (۱۳/۵۲٪)،  $\beta$ -سایینن (۱۲/۳۱٪)،  $\beta$ -فلاندرن (۱۱/۴۹٪) و ترانس- $\beta$ -اوسیمن (۷۶/۱٪) (۶) ترکیبات اصلی موجود در اسانس حاصل از میکرو استخراج از فضای فوقانی فاز جامد، می باشد. از دیگر ترکیبات قابل توجه می توان از  $\delta$ -۳-کارن (۵/۳۵٪)،  $\gamma$ -ترپینن (۵/۲۸٪)، سیس- $\beta$ -اوسیمن (۴/۲۶٪)،  $\alpha$ -فلاندرن (۴/۱۲٪) و پارا-اوسیمن (۲/۶٪) نام برد.



جدول ۵. ترکیبات شناسایی شده در اسانس اندام هوایی گیاه *Prangos uloptera* با روش HS-SPME

شماره	نام ترکیب	زمان بازداری (Rt)	اندیس کواتس (KI)	درصد ترکیب (%)
۱	Octane	۳/۶۹۹	۸۰۰	۲/۶۲
۲	$\alpha$ -Thujene	۶/۳۸۱	۹۳۰	۰/۴۹
۳	$\alpha$ -Pinene	۶/۵۶۲	۹۳۹	۲۰/۴۳
۴	Camphene	۶/۸۵۴	۹۵۴	۰/۵۳
۵	Verbenene	۶/۹۸۰	۹۶۸	۰/۱۳
۶	Sabinene	۷/۴۲۸	۹۷۵	۱۲/۳۱
۷	$\beta$ -Myrcene	۷/۸۰۳	۹۹۱	۲/۸۵
۸	Decane	۷/۹۹۸	۱۰۰۰	۰/۴۲
۹	$\alpha$ -Phellandrene	۸/۰۹۵	۱۰۰۳	۴/۱۲
۱۰	$\delta$ -3-Carene	۸/۲۱۷	۱۰۳۱	۵/۳۵
۱۱	$\alpha$ -Terpinene	۸/۳۵۸	۱۰۱۷	۰/۵۲
۱۲	Para-cymene	۸/۵۴۳	۱۰۲۵	۳/۶
۱۳	$\beta$ -Phellandrene	۸/۶۴۰	۱۰۳۰	۱۱/۴۹
۱۴	Z- $\beta$ -Ocimene	۸/۸۲۱	۱۰۳۷	۴/۲۶
۱۵	E- $\beta$ -Ocimene	۹/۰۴۹	۱۰۵۰	۷/۰۴
۱۶	$\gamma$ -Terpinene	۹/۲۶۸	۱۰۶۰	۵/۲۸
۱۷	1-(1-propynyl)-Cyclohexene	۹/۸۲۳	۱۰۹۰	۱۳/۵۲
۱۸	Allo-Ocimene	۱۰/۶۹۰	۱۱۳۲	۰/۴۱
۱۹	Cis-Verbenol	۱۰/۹۳۵	۱۱۴۱	۰/۵۵
۲۰	Trans-Verbenol	۱۱/۰۳۱	۱۱۴۵	۱/۷۱
۲۱	Terpinene-4-ol	۱۱/۶۵۹	۱۱۷۷	۰/۸۵
۲۲	Cis-Cherysanthenyl acetate	۱۳/۱۷۸	۱۲۶۵	۰/۱۳
۲۳	Bornyl acetate	۱۳/۶۲۶	۱۲۸۹	۰/۲۰
۲۴	$\gamma$ -Elemene	۱۶/۱۱۹	۱۴۳۷	۰/۲۱
۲۵	$\alpha$ -Humulene	۱۶/۴۸۹	۱۴۵۵	۰/۱۳
۲۶	Germacrene-D	۱۶/۹۱۷	۱۴۸۵	۰/۱۸
۲۷			Total	۹۹/۳۳

جدول ۶. ترکیبات مونوترپن شناسایی شده در اسانس اندام هوایی گیاه *Prangos uloptera* با استفاده از روش HS-SPME

Hydrocarbon Monoterpene	%Area	Oxygenated Monoterpene	%Area
$\alpha$ -Thujene	۰/۴۹	Cis-Verbenol	۰/۵۵
$\alpha$ -Pinene	۲۰/۴۳	Trans-Verbenol	۰/۷۱
Camphene	۰/۵۳	Terpinene-4-ol	۰/۸۵
Verbenene	۰/۱۳	Cis-Cherysanthenyl acetate	۰/۱۳
Sabinene	۱۲/۳۱	Bornyl acetate	۰/۲۰
$\beta$ -Myrcene	۲/۸۵	-	-
$\alpha$ -Phellandrene	۴/۱۲	-	-
$\delta$ -3-Carene	۵/۳۵	-	-
$\alpha$ -Terpinene	۰/۵۲	-	-
Para-cymene	۳/۶	-	-
$\beta$ -Phellandrene	۱۱/۴۹	-	-
Z- $\beta$ -Ocimene	۴/۲۶	-	-
E- $\beta$ -Ocimene	۷/۰۴	-	-
$\gamma$ -Terpinene	۵/۲۸	-	-
Allo-Ocimene	۰/۴۱	-	-
<b>Total Hydrocarbon Monoterpene</b>	<b>٪۷۸/۸۱</b>	<b>Total Oxygenated Monoterpene</b>	<b>٪۳/۴۴</b>

جدول ۷. ترکیبات سزکوئی ترپن شناسایی شده در اسانس اندام هوایی گیاه *Prangos uloptera* با استفاده از روش HS-SPME

Hydrocarbon Sesquiterpene	%Area	Oxygenated Sesquiterpene	%Area
$\gamma$ -Elemene	۰/۲۱	-	-
$\alpha$ -Humulene	۰/۱۳	-	-
Germacrene-D	۰/۱۸	-	-
<b>Total Hydrocarbon Sesquiterpene</b>	<b>۰/۵۲</b>	<b>Total Oxygenated Sesquiterpene</b>	<b>0%</b>

جدول ۸. ترکیبات غیر ترپنی شناسایی شده در اسانس اندام هوایی گیاه *Prangos uloptera* با استفاده از روش HS-SPME

None Terpene	%Area
Octane	۲/۶۲
Decane	۰/۴۲
1-(1-propynyl)-Cyclohexene	۱۳/۵۲
<b>Total</b>	<b>۱۶/۵۶</b>

## ۳-۳. مقایسه نتایج برخی از تحقیقات انجام شده

در تحقیقی اسانس روغنی با استفاده از روش تقطیر با آب از اندام های هوایی گیاه *Prangos uloptera* به دست آمد. ۲۱ ترکیب در اسانس حاصل از اندام های هوایی شناسایی شد. از ترکیبات اصلی موجود در اندام های هوایی می توان به  $\alpha$ -پنین (۴۱/۹٪) و به  $\beta$ -کریوفیلین (۱۸/۲٪)، جرمکرن *D* (۱۷/۲٪) و لیمونن (۸/۷٪) اشاره نمود [۱۰]. اسانس هوایی گیاه *Prangos uloptera* از ایران توسط روش تقطیر با آب بدست آمده و با استفاده از روش *GC/MS* مورد آنالیز قرار گرفت. ۲۸ ترکیب (۸۹/۱٪) گزارش گردید که ترکیبات اصلی عبارتند از: بتا - کاریوفیلین (۲۷/۱٪)، کاریوفیلین اکسید (۱۵/۹٪) و آلفا - پنین (۱۲/۴٪) [۱۱]. روغن های فرار اندام های هوایی *Prangos uloptera* در حالت های خشک و تازه بررسی شدند. بازده روغن اسانس اندام تازه ۰/۳٪ و اندام خشک ۰/۱۵٪ بود. اجزاء اصلی اندام های تازه شامل آلفا - پنین (۲۰/۲۹٪)، ترانس - بتا - اوسیمین (۱۹/۶۴٪)، بتا - کریوفیلین (۹/۹۵٪)، دلتا - ۳ - کارن (۸/۰۳٪)، جرمکرن *D* (۶/۰۲٪) و بتا - میرسن (۳/۸۹٪) و ترکیبات اصلی روغن حاصل از اندام خشک شامل بتا - کریوفیلین (۱۳/۹۴٪) آلفا - پنین (۱۳/۶۲٪) کاریوفیلین اکسید (۱۱/۶۲٪) اسپاتولن (۷/۷۹٪) و جرمکرن *D* (۴/۷۳٪) می باشند [۱۲].

## ۴. نتیجه گیری

در این تحقیق اسانس اندام هوایی مورد تجزیه شیمیائی قرار گرفت مشخص گردید گیاه جمع آوری شده از رویشگاه شاهرود از مونوترپنها غنی تر بوده که این مطلب هم در تجزیه اسانس حاصل از تقطیر با آب و هم در تجزیه اسانس گیاه به روش استخراج از فضای فوقانی فاز جامد کویل شده با تکنیک *GC/MS* دیده می شود. در مقایسه تجزیه اسانس گیاه توسط تکنیک *HS-SPME* از نظر میزان زمان مورد نیاز و همچنین صرفه جویی در مصرف آب مناسب تر می باشد و چون از دمای پایین تری استفاده می گردد، احتمال تجزیه و تغییر ماهیت دادن اسانس در این روش بسیار پایین تر است. همانطور که در جداول پیداست تکنیک تقطیر با آب برای بررسی سزکویی ترپنها اسانس ها روش مناسبتری به نظر می رسد.

## ۵. تقدیر و تشکر

از جناب آقای دکتر ولی الله مظفریان و سازمان تحقیقات جنگلها و مراتع ایران که زحمت نامگذاری علمی این گیاه را متحمل شدند کمال تشکر را داریم.

## ۶. مراجع

- [1] Mozafarian, V. (1996). *A Dictionary of Plant Names*, Farhang Moser Publisher, Tehran, 430-431.  
 [2] Mozafarian, V. (2013). *identification of medicinal and aromatic plant of IRAN*, 1224-1225.  
 [3] Delnavazi, M. R., Soleimani, M., Hadjiakhoondi, A. and Yassa, N. (2017). Isolation of phenolic Derivatives and Essential oil Analysis of *Prangos ferulacea* (L.) Lindl. Aerial Parts. *Iranian Journal Pharmaceutical Research*, 16, 207-215.

- [4] Sajjdi, S. E. and Mehegan, I. (2003). Chemical composition of the Essential oil of Prangos Asperula BOISS. SUBSP. HAUSSKNECHTII (BOISS.) HERRNST. ETHEYN Fruits. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, 11(2), 79-81.
- [5] Meshkatsadat, M., Bamoniri, A. and Batooli, H. (2010). Bioactive and Volatile constituents of Prangos acaulis (DC) Bornm Extracted Using Hydrodistillation and Nano Scale Injection Techniques. *Digest Journal of Nanomaterial and Biostructures*, 5(1), 263-266.
- [6] Sajjadi, S. E., Zeinvand, H. and Shokouhinia, Y. (2009). Isolation and identification of osthol from the fruits and essential oil composition of the leaves of Prangos asperula Boiss., *Research in pharmaceutical sciences*, 4(1), 19-23.
- [7] Hosseini, S. A. (2020). Isolation and Identification of Essential oil of Prangos latiloba Korov Plant by Gas Chromatography- Mass Spectrometry. *Journal of Quantum Chemistry and Spectroscopy*, 34(10), 49-56.
- [8] Lord, H. and Pawliszyn, J. (2000). Evolution of solid-phase microextraction technology. *Journal of Chromatography A*, 855, 93-153.
- [9] Adams, R. P. (2001). *Identification of Essential oil, components by Gas chromatography/ Quadrupole Mass Spectroscopy*, Allured publ. carolstream, IL.
- [10] Sefidkon, F. and Najafpour Navaii, M. (2001). Chemical Composition of the Oil Prangos uloptera DC. *Journal of Essential Oil Research*, 13(2), 84-85.
- [11] Alikahasl, M., Azarnivand, H., Jafari, M., Arzani, H., Amin, G. and Zare-Chahoki, A. (2012). Variations of essential oils in fresh and dried aerial parts of Prangos uloptera. *Journal of Natural products*, 5, 5-9.

**Chemical composition of the essential oil obtained with hydrodistillation and head space solid phase micro extraction of the *Prangos uloptera* DC. from Iran by spectroscopic manner GC and GC/MS**

**Jafar Izadi Nia\***

*Department of Chemistry, Herbal Medicines Raw Materials Research Center, Shahrood Branch,  
Islamic Azad University, Shahrood, Iran*

*Department of Chemistry, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran*

Submitted: 03 November 2021, Revised: 01 February 2022, Accepted: 14 February 2022

**Abstract**

In this research *prangos uloptera* DC. collected from Miami shahrood aria. the essential of the plant obtained with hydrodistillation and HS-SPME instrument. Analysis essential oil obtained by two manner, with GC and GC/MC showed that 2-methyle Benzoaldehyd(11.37%),  $\alpha$ -Pinene (10.03%) ,  $\beta$ -Phellandrene (9.74%) Sabinene(9.04%) E- $\beta$ -Ocimene(8.90%) octane(8.81%)  $\gamma$ - Terpinen(6.82%) Allo-Ocimene (6.76%) were the main component of the oil obtained with Hydrodistillation.  $\alpha$  -Pinene(20.43%), 1 (1-propynyl) cyclohexene(13.52%), sabinene(12.31%),  $\beta$ -Phellandrene (11.49%), E- $\beta$ -Ocimene (6.76%) were the main component in the oil obtained with head space solid phase micro extraction

**Keywords:** *Prangos uloptera, HS-SPME,  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -Phellandrene, Sabinene, essential oil*

---

\*Corresponding author : Jafar Izadi Nia

Address: Department of Chemistry, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran.

Tel: 02332394320

E-mail: [Jafar.aboli2011@gmail.com](mailto:Jafar.aboli2011@gmail.com)