



تجزیه شیمیایی اسانس گیاه *Hymenocrater bituminosus* با استفاده از روشهای طیف سنجی GC/MS و GC

جعفر ایزدی نیا*

گروه شیمی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران

تاریخ ثبت اولیه: ۱۴۰۱/۰۶/۱۵، تاریخ دریافت نسخه اصلاح شده: ۱۴۰۱/۰۹/۱۹، تاریخ پذیرش قطعی: ۱۴۰۱/۰۹/۲۵

چکیده

در این تحقیق گیاه *Hymenocrater Bituminosus* از شهرستان شاهرود واقع در استان سمنان جمع آوری گردید. اسانس گیاه به روش تقطیر با آب بدست آمد و با استفاده از تکنیک کروماتوگرافی گازی و کروماتوگرافی کوپل شده با طیف سنج جرمی مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت. بررسی اسانس بدست آمده نشان داد، لینالول (۱۳/۱۴٪)، اسپاتونول (۱۱٪)، لینالیل استات (۷/۱۷٪)، آلفا-پینن (۶/۵۴٪)، آلفا ترینئول (۵/۹۴٪) و ۱، ۸-سینئول (۴/۴۸٪) ترکیبات اصلی اسانس شناسایی شده گل گیاه (۹۱/۳۳٪) را تشکیل می دهند. آلفا کادینول (۱۱/۰۱٪)، ۱، ۸-سینئول (۶/۸۶٪)، کاریوفیلن (۶/۷۸٪)، اسپاتونول (۶/۶۷٪) و جرمکرین دی (۵/۰۶٪) ترکیبات اصلی اسانس شناسایی شده برگ گیاه (۸۴/۰۶٪) را تشکیل می دهند. اکتان (۳۱/۷۹٪)، اسپاتونول (۵/۲۹٪)، ۱، ۸-سینئول (۵/۶۱٪)، آلفا-پینن (۵/۲۵٪)، کاریوفیلن اکسید (۴/۶۵٪) و آلفا - کادینول (۴/۵۶٪) ترکیبات اصلی اسانس شناسایی شده ساقه گیاه (۷۴/۸۹٪) را تشکیل می دهند.

واژه های کلیدی: *Hymenocrater Bituminosus*، روغن اسانسی، لینالول، ۱، ۸-سینئول، کاریوفیلن، اسپاتونول.

۱. مقدمه

گیاه *Hymenocrater Bituminosus* Fisch.&C.A.Mey با نام فارسی گل ارونه از تیره نعناعیان می باشد. این جنس در ایران ۹ گونه گیاه بوته ای با کاسبرگهای رنگی و بسیار زیبا دارد. گونه های انحصاری آن عبارتند از: *H.platystegius*، *H.yazdianus*، *H.incanus* و گونه های *H.sessilifolius*، *H.calycinus*، *H.elegans*، *H.longiflorus*، *H.bituminosus* و *H.oxydonotus* علاوه

*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

بر ایران در عراق، افغانستان، پاکستان، ترکمنستان و ماورای قفقاز نیز می‌رویند [۲]. این جنس از گیاهان که از تیره نعناعیان می‌باشند دارای اسانس می‌باشند. در مطالعات مختلفی اسانس این گیاهان مورد بررسی قرار گرفته اند که به برخی از آنها اشاره می‌گردد. اسانس اندام‌های هوایی گیاه *Hymenocrater bituminosus fish&C.A.Mey* جمع‌آوری شده از استان خراسان توسط دستگاه GC/MS مورد بررسی قرار گرفت. بررسی‌ها نشان داد ترانس-کاروفیلین (۱۰/۵٪)، آلفا پینن (۱۵/۱٪)، بتا-فارنزن (۶/۰٪)، جرم‌کرین دی (۵/۰٪) و بتا پینن (۴/۰٪) ترکیبات اصلی اسانس شناسائی شده (۸۴/۷۶٪ از کل اسانس) این گیاه را تشکیل می‌دهند [۱]. اسانس اندام‌های هوایی گیاه *Hymenocrater platystegius Rech.f* جمع‌آوری شده از شمال سبزوار در استان خراسان رضوی نشان داد، آلفا پینن (۲۵/۸٪)، لیمونن (۲۰/۹٪)، بتا-پینن (۱۲/۲٪) و آلفا-مورولن (۴/۵٪) ترکیبات اصلی اسانس شناسائی شده (۸۰/۴٪ از کل اسانس) این گیاه را تشکیل می‌دهند [۳].

اسانس اندام‌های هوایی گیاه *Hymenocrater calycinus (Boiss.) Benth.* جمع‌آوری شده از شهرستان نور در استان مازندران توسط دستگاه GC/MS مورد مطالعه قرار گرفت. تجزیه شیمیایی اسانس گیاه مورد مطالعه نشان داد که او ۸- سینئول (۱۲/۲٪)، بتا-پینن (۶/۳٪)، آلفا-پینن (۵/۷٪) و ساینن (۳/۴٪) ترکیبات اصلی اسانس شناسائی شده (۹۳/۴٪ از کل اسانس) این گیاه را تشکیل می‌دهند [۴]. همچنین در این مطالعه اسانس گیاه *Hymenocrater calycinus* جمع‌آوری شده از شهرستان بجنورد نشان داد که اسپاتونول (۳۵/۴٪) و ابیه تاترین (۱۳/۴٪) ترکیبات اصلی اسانس شناسائی شده (۹۱/۵٪ از کل اسانس) این گیاه را تشکیل می‌دهند [۴]. اسانس اندام‌های هوایی گیاه *Hymenocrater incanus* جمع‌آوری شده از آبادیه استان فارس نشان داد بتا-کاروفیلین (۱۷/۶٪)، او ۸- سینئول (۱۶/۹٪)، آلفا پینن (۹/۲٪)، بتا-پینن (۷/۰٪) و ترانس-بتا-اوسیمن (۵/۴٪) ترکیبات اصلی اسانس شناسائی شده (۹۹/۰٪ از کل اسانس) این گیاه را تشکیل می‌دهند [۵].

هدف از انجام این تحقیق بدست آوردن اسانس اندام‌های هوایی *Hymenocrater calycinus (Boiss.) Benth* 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 اسانس‌های بدست آمده با استفاده از تکنیک GC و GC/MS می‌باشد.

۲. مواد و روش‌ها

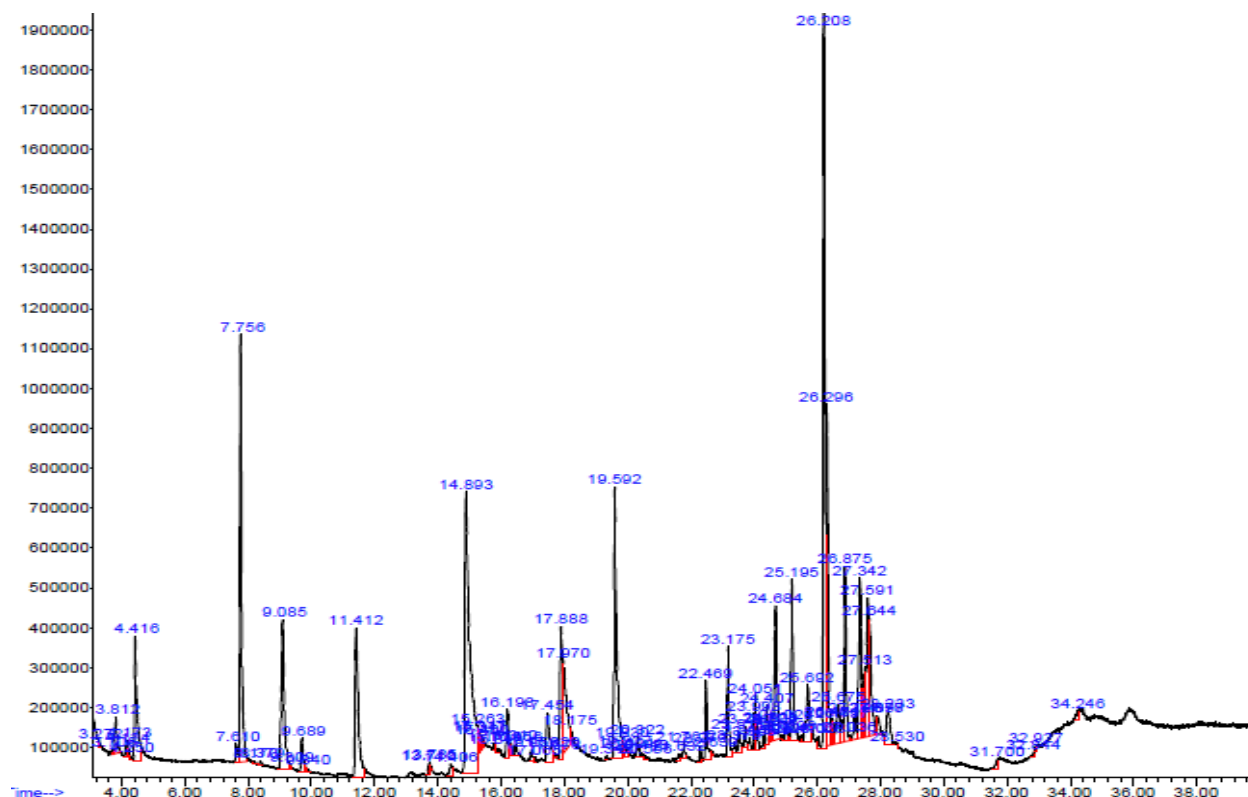
سرشاخه‌های گل‌دار گیاه *Hymenocrater bituminosus fish&C.A.Mey* در اوایل خرداد ماه از منطقه شکار ممنوع تپال شهرستان شاهرود در استان سمنان جمع‌آوری گردید. سپس قسمت‌های گل، برگ و ساقه گیاه به صورت جداگانه، در سایه و در مجاورت جریان ملایم هوا خشک نمودیم. نام گیاه توسط دکتر مظفریان در سازمان تحقیقات جنگلها و مراتع ایران واقع در تهران تعیین شد.

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

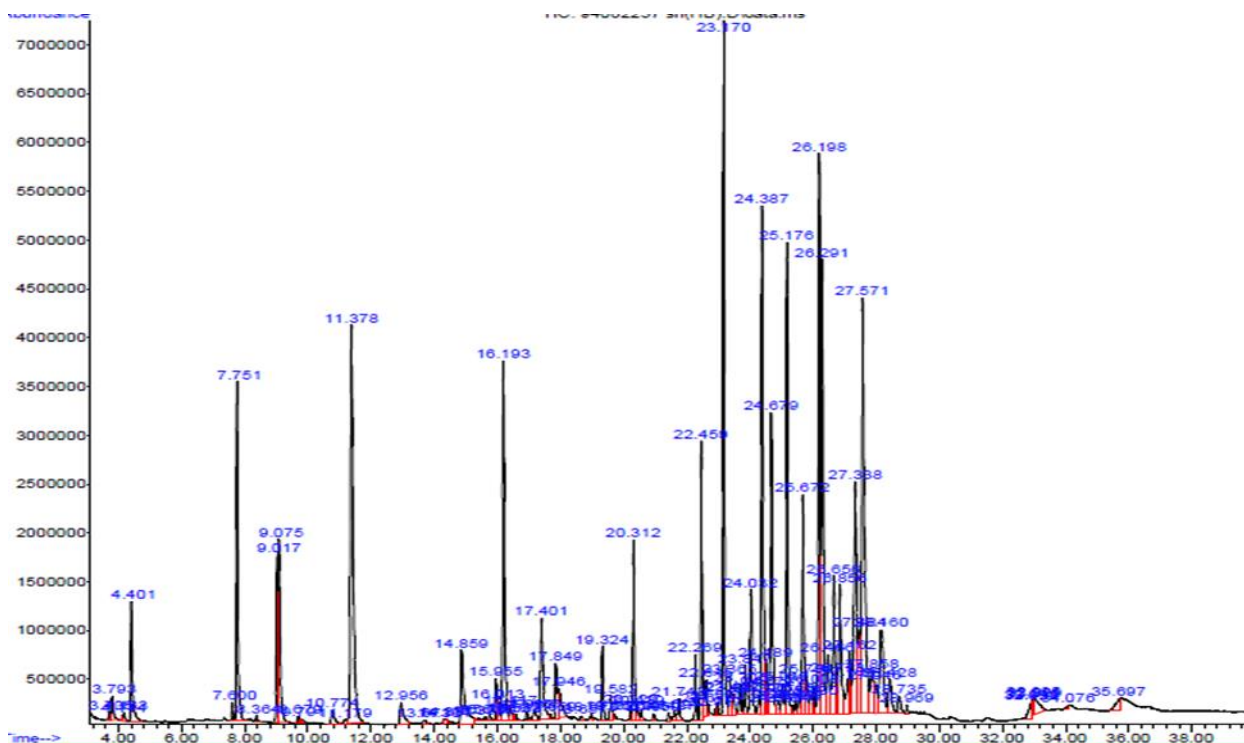
میزان ۱۰۰ گرم از قسمتهای گل، برگ و ساقه گیاه را خرد نموده و اسانس اجزاء گیاه را به صورت جداگانه توسط دستگاه کلونجر بدست آوردیم به منظور حذف رطوبت موجود در روغن فرار استحصالی، از سولفات سدیم انیدر استفاده گردید. بازده روغن اسانس بدست آمده از گل، برگ و ساقه گیاه به ترتیب ۰/۳٪، ۰/۳٪ و ۰/۲٪ حجمی، وزنی می باشند. نمونه های اسانس تا موعد انجام مراحل آنالیز، در شیشه های کوچک تیره و دربسته در یخچال (دمای ۴ درجه سانتیگراد) نگهداری شدند.

۲-۲. مشخصات دستگاه کروماتوگراف گازی GC

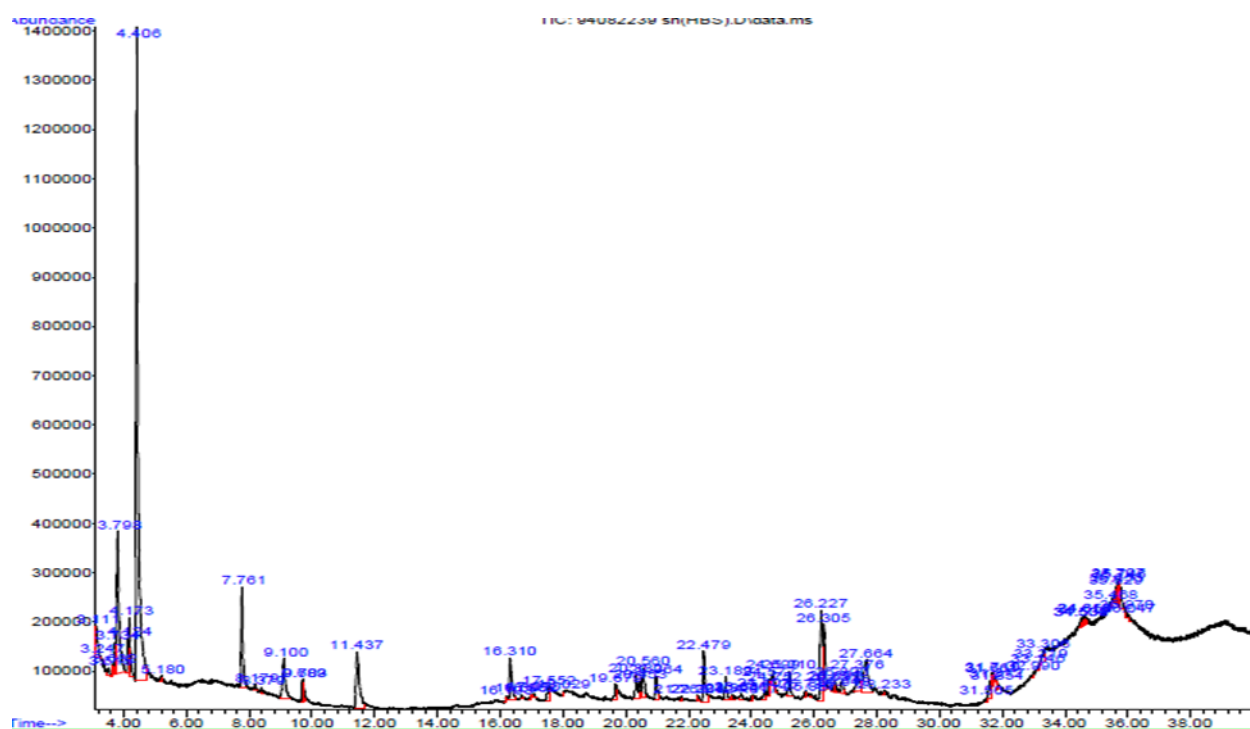
دستگاه Agilent مدل ۷۸۹۰ متصل شده به یک دکتور جرمی ۵۹۷۵C برای شناسایی اجزای اسانس مورد استفاده گردید. ستون موینه دستگاه با نام HP-5MS دارای طول ۳۰ متر، قطر ۲۵ میلیمتر و ضخامت فیلم ۰/۲۵ میکرون استفاده شد. ابتدا ۰/۱ میکرولیتر از نمونه به ورودی دستگاه تزریق شد. در ابتدا دمای ورودی دستگاه به مدت سه دقیقه در ۵۰ درجه سلیسیوس قرار داده شد و سپس با سرعت $8^{\circ}\text{C min}^{-1}$ به ۲۰۰ درجه سلیسیوس رسید، پس از آن با سرعت $40^{\circ}\text{C min}^{-1}$ به ۲۹۰ درجه سلیسیوس 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. درشکلهای ۱ تا ۳ کروماتوگرام اسانسهای بدست آمده از اجزای گل، برگ، ساقه گیاه *Hymenocrater Bituminosus* آورده شده است.



شکل ۱. کروماتوگرام اسانس گل گیاه *Hymenocrater bituminosus* با استفاده از روش تقطیر با آب



شکل ۲. کروماتوگرام اساس برگ گیاه *Hymenocrater bituminosus*



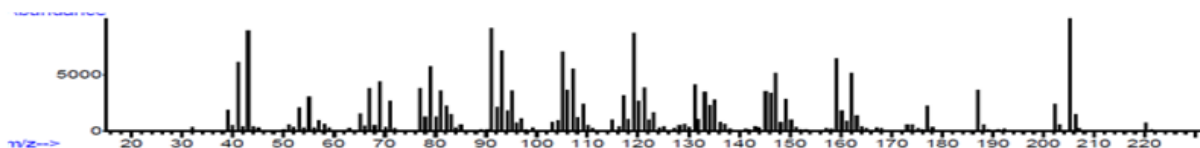
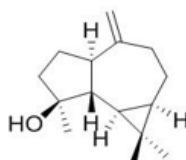
شکل ۳. کروماتوگرام اساس ساقه گیاه *Hymenocrater bituminosus*

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

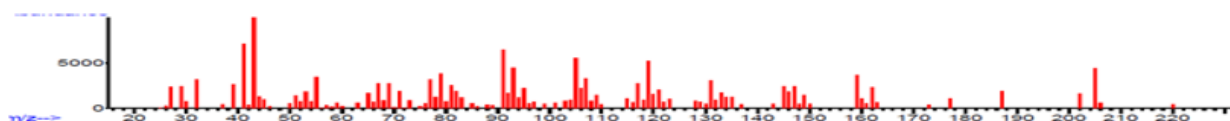
دستگاه Agilent مدل ۷۸۹۰ متصل شده به یک دتکتور جرمی ۵۹۷۵C برای شناسایی اجزای اسانس مورد استفاده گردید. ستون موئینه دستگاه با نام HP-5MS دارای طول ۳۰ متر، قطر ۲۵ میلیمتر و ضخامت فیلم ۰/۲۵ میکرون استفاده شد. ابتدا ۰/۱ میکرولیتر از نمونه به ورودی دستگاه تزریق شد. در ابتدا دمای ورودی دستگاه به مدت سه دقیقه در ۵۰ درجه سانتیگراد قرار داده شد و سپس با سرعت $8\text{ }^{\circ}\text{C min}^{-1}$ به ۲۰۰ درجه سانتیگراد رسید، پس از آن با سرعت $40\text{ }^{\circ}\text{C min}^{-1}$ 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 دستگاه توانایی ثبت اجرام ۳۰ تا ۴۵۰ واحد جرم اتمی را دارد. سرعت اسکن دستگاه نیز ۲/۸۶ اسکن در ثانیه بوده است.

۴-۲. شناسایی 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 کوتس ترکیبات موجود در اسانس بر اساس رابطه مربوطه محاسبه شدند و با مقادیر ذکر شده در منابع معتبر مقایسه گردیدند [۶]. 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 [۶]. در شکل‌های ۴ تا ۷ طیف جرمی نمونه‌های ذکر شده و طیف‌های استاندارد ماده آورده شده است.

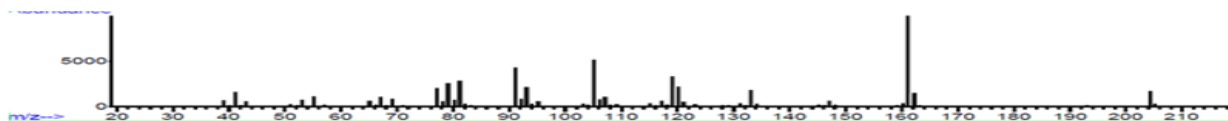
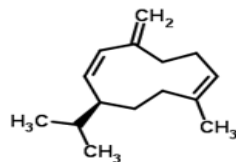


طیف جرمی استاندارد spathulenol

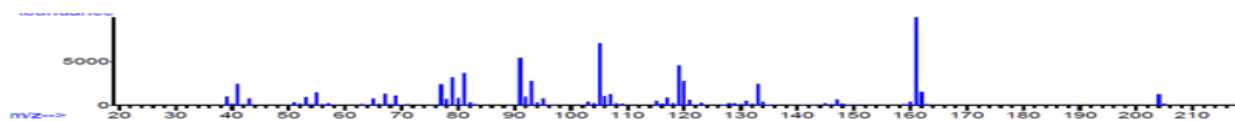


طیف جرمی نمونه

شکل ۴. طیف نمونه و طیف استاندارد کامفور (spathulenol) با فرمول بسته C₁₅H₂₄O و جرم مولکولی ۲۲۰/۳۵ g.mol⁻¹.

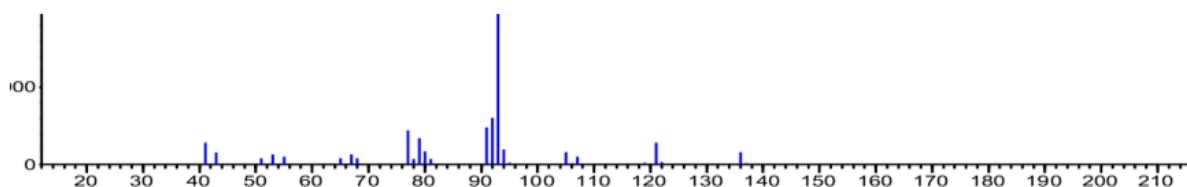


طیف جرمی استاندارد Germacrene D

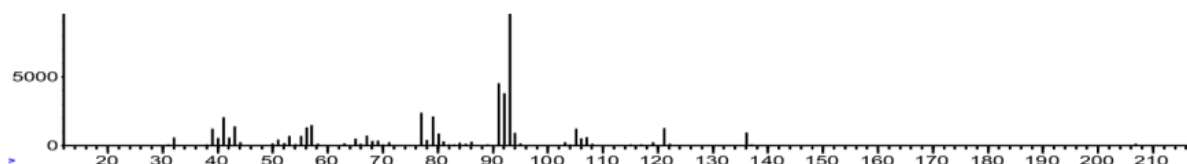


طیف جرمی نمونه

شکل ۵. طیف نمونه و طیف استاندارد جرمکرین دی (*Germacrene D*) با فرمول بسته $C_{15}H_{24}$ جرم مولکولی $204/35 \text{ g.mol}^{-1}$.



طیف جرمی استاندارد آلفا-پینن



طیف جرمی نمونه

شکل ۶. طیف نمونه و طیف جرمی استاندارد آلفا-پینن (*alpha-Pinene*) با فرمول بسته $C_{10}H_{16}$ و جرم مولکولی $136/23 \text{ g.mol}^{-1}$.

۳. بررسی نتایج

بررسی فیتوشیمیایی گیاه جهت بررسی خواص درمانی و کاربردهای دیگر آن حائز اهمیت می باشد. در این تحقیق اسانس گیاه *Hymenocrater bituminosus* از نظر اجزاء، ترکیب درصد آنها و همچنین ساختار هر جزء مورد بررسی قرار گرفت. در این کار، اسانس اجزای گل، برگ و ساقه گیاه، توسط تکنیک تقطیر با آب بدست آمد و به طور جداگانه مورد تجزیه کمی و کیفی قرار

گرفت. نتایج حاصله با نتایج دیگر تحقیقات صورت گرفته در دیگر نقاط مورد بررسی قرار گرفت تا اثر اقلیم های مختلف بر روی نوع اجزاء و ترکیب درصد اسانس بررسی گردد. از نظر خواص درمانی این گیاه را به صورت سنتی برای درمان صرع، رفع بی خوابی، تقویت قلب و... به کار می برند ولی اسناد علمی در این ارتباط بسیار محدود می باشند.

بررسی اسانس بدست آمده نشان داد، لینالول (۱۳/۱۴٪)، اسپاتونول (۱۱٪)، لینالیل استات (۷/۱۷٪)، آلفا-پینن (۶/۵۴٪)، آلفا ترپینول (۵/۹۴٪) و ۱، ۸-سینئول (۴/۴۸٪) ترکیبات اصلی اسانس شناسایی شده گل گیاه (۹۱/۳۳٪) را تشکیل می دهند. از دیگر اجزای شیمیایی قابل ذکر موجود در اسانس گل گیاه می توان از ساینین (۴/۲۵٪)، بی سیکلو جرمکین (۳/۹٪)، کادینول (۳/۱٪)، سیس-کالامین (۲/۹۴٪) و ترانس-کاریوفیلین (۱/۸٪) نام برد.

ضمناً بررسیها نشان داد ترکیبات مونو ترپنی ۴۵/۰۹٪ اسانس گل گیاه را تشکیل می دهند که شامل مونوترپن های هیدروکربنی (۱۱/۸۸٪) و مونوترپن های اکسیژن دار (۳۳/۲۱٪) می باشند. سزکوئی ترین ها ۴۱/۰۵٪ اسانس گل را تشکیل می دهند که شامل سزکوئی ترین های هیدروکربنی (۱۲/۷۱٪) و سزکوئی ترینهای اکسیژن دار (۲۸/۳۴٪) می باشند.

آلفا کادینول (۱۱/۰۱٪)، ۱، ۸-سینئول (۶/۸۶٪)، کاریوفیلین (۶/۷۸٪)، اسپاتونول (۶/۶۷٪) و جرمکین دی (۵/۰۶٪) ترکیبات اصلی اسانس شناسایی شده برگ گیاه (۸۴/۰۶٪) را تشکیل می دهند. از دیگر ترکیبات موجود در اسانس برگ گیاه می توان از کالامین (۴/۷۴٪)، آلفا-پینن (۳/۴۳٪)، بی سیکلو جرمکین (۳/۹٪)، بتا-بوربونن (۳/۵۲٪)، بتا-پینن (۲/۵۵٪) و ساینین (۲/۲۱٪) نام برد. بررسی ها نشان داد ۲۰/۹۹٪ از اسانس برگ گیاه را مونو ترپن ها تشکیل می دهند که شامل ۸/۹۳٪ مونوترپنهای هیدروکربنی و ۱۲/۰۷٪ مونوترپن های اکسیژن دار می باشند. سزکوئی ترین ها ۶۱/۶۶٪ اسانس برگ را تشکیل می دهند که شامل ۲۹/۴۱٪ سزکوئی ترین های هیدروکربنی و ۳۲/۲٪ سزکوئی ترینهای اکسیژن دار می باشند.

اکتان (۳۱/۷۹٪)، اسپاتونول (۵/۲۹٪)، ۱، ۸-سینئول (۵/۶۱٪)، آلفا-پینن (۵/۲۵٪)، کاریوفیلین اکسید (۴/۶۵٪) و آلفا-کادینول (۴/۵۶٪) ترکیبات اصلی اسانس شناسایی شده ساقه گیاه (۷۴/۸۹٪) را تشکیل می دهند. از دیگر ترکیبات قابل توجه در اسانس ساقه می توان به بتا-بوربونن (۳/۰۷٪)، کامفور (۲/۴۳٪) و ساینین (۲/۸۶٪) اشاره کرد.

بررسی ها نشان داد ۱۸/۶۷٪ از اسانس ساقه گیاه را مونوترپن ها تشکیل می دهند که شامل ۸/۱۱٪ مونوترپنهای هیدروکربنی و ۱۰/۵۶٪ مونوترپن های اکسیژن دار می باشند. سزکوئی ترین ها ۲۵/۳۴٪ اسانس ساقه را تشکیل می دهند که شامل ۹/۵۷٪ سزکوئی ترین های هیدروکربنی و ۱۵/۷۷٪ سزکوئی ترینهای اکسیژن دار می باشند. (جدول های ۱، ۲ و ۳)

جدول ۱. ترکیبات شناسایی شده در اسانس های گل، برگ و ساقه گیاه *H. bituminosus* با روش تقطیر با آب.

شماره	نام ترکیب	RI	Flower oil%	Leaf oil%	Stem oil%
۱	Octane	۸۰۰	۳/۱۲	۱/۴۶	۳۱/۷۹
۲	α -Thujene	۹۳۰	۰/۳۳	۰/۱۷	---
۳	α -Pinene	۹۳۹	۶/۵۴	۳/۴۳	۵/۲۵
۵	Sabinene	۹۷۵	۴/۲۵	۲/۲۱	۲/۸۶
۶	β -Pinene	۹۷۹	۰/۰۶	۲/۵۵	---
۷	2,3-Dehydro-1,8-cineole	۹۹۱	۰/۶۸	۰/۰۸	۰/۸۳
۸	Myrcene	۹۹۶	---	۰/۰۴	---
۹	1,8-Cineole	۱۰۳۱	۴/۴۸	۶/۸۶	۵/۶۱
۱۰	γ -Terpinene	۱۰۶۰	۰/۲۴	۰/۵۴	---
۱۱	cis-Linalol oxide	۱۰۸۷	---	۰/۰۷	---
۱۲	α -Terpinolene	۱۰۸۹	۰/۲۴	۰/۰۴	---
۱۳	Linalool	۱۰۹۷	۱۳/۱۴	۲/۰۰	---
۱۴	Cis-Verbenol	۱۱۴۱	---	۰/۲۱	---
۱۵	β -Ocimene	۱۱۴۴	۰/۲۲	---	---
۱۶	Camphor	۱۱۴۶	---	---	۲/۴۳
۱۷	p-Mentha-1,4(8)-diene	۱۱۷۲	---	۰/۰۳	---
۱۸	Terpinen-4-ol	۱۱۷۷	۱/۸۰	۱/۸۳	۰/۸۳
۱۹	α -Terpineol	۱۱۸۹	۵/۹۴	۰/۷۳	---
۲۰	Linalyl acetate	۱۲۵۷	۷/۱۷	۰/۲۹	---
۲۱	trans-Caryophyllene	۱۲۸۶	۱/۸۶	---	---
۲۲	α -Copaene	۱۳۷۷	۰/۲۵	۰/۵۸	۰/۱۳
۲۳	β -Bourbonene	۱۳۸۸	۱/۶۶	۳/۵۲	۳/۰۷
۲۴	Caryophyllene	۱۴۱۷	---	۶/۷۸	۱/۲۶
۲۵	α -Humulene	۱۴۵۵	---	۰/۵۲	---
۲۶	Alloaromadendrene	۱۴۶۳	۰/۳۴	---	۰/۲۸
۲۷	Aromadendrene	۱۴۶۵	۰/۳۵	---	۰/۱۹
۲۸	γ -Muurolole	۱۴۸۰	۰/۳۲	۰/۸۲	---
۲۹	Germacrene D	۱۴۸۵	۰/۵۵	۵/۴۴	۰/۴۷
۳۰	β -Ionone	۱۴۸۹	---	---	۰/۸۶
۳۱	δ -Selinene	۱۴۹۲	---	۰/۲۱	---
۳۲	Bicyclogermacrene	۱۵۰۰	۳/۳۶	۳/۹۰	---
۳۳	β -Farnesene	۱۵۰۶	۰/۲۰	---	---
۳۴	Amorphene	۱۵۱۲	۰/۳۳	۰/۴۷	---
۳۵	Vetiverol	۱۵۱۵	۰/۲۶	---	---
۳۶	Sesquiphellandrene	۱۵۲۳	۰/۹۶	---	---
۳۷	(+)-epi-Bicyclosesquiphellandrene	۱۵۲۵	---	۲/۲۳	---

۳۸	trans-calamenene	۱۵۲۸	---	---	۱/۲۸
۳۹	Calamene	۱۵۲۹	---	۴/۷۴	---
۴۰	cis- Calamenene	۱۵۲۹	۲/۹۴	---	---
۴۱	Elemol	۱۵۵۰	۱/۷۹	۲/۷۱	---
۴۲	Germacrene B	۱۵۶۱	---	---	۰/۶۵
۴۳	Spathulenol	۱۵۷۸	۱۱/۰۰	۶/۶۷	۵/۲۹
۴۴	Caryophyllene oxide	۱۵۸۳	۶/۳۷	۵/۱۷	۴/۶۵
۴۵	Veridiflorol	۱۵۹۳	---	۰/۸۸	---
۴۶	Ledol	۱۶۰۲	۰/۲۷	۲/۱۵	۰/۳۶
۴۷	β -cadinene	۱۶۱۰	---	---	۱/۵۹
۴۸	Cadinol	۱۶۳۸	۳/۱۰	---	---
۴۹	(+)-Aromadendrene	۱۶۳۹	---	---	۰/۶۵
۵۰	α -Cadinol	۱۶۴۰	۳/۹۴	۱۱/۰۱	۴/۵۶
۵۱	Isoaromadendrene epoxide	۱۶۴۱	۱/۵۲	---	---
۵۲	γ -eudesmol	۱۶۵۱	---	۰/۸۲	---
۵۳	β -Guaiene	۱۶۶۴	۱/۷۸	---	---
۵۴	(+)- β -Costol	۱۷۷۶	---	۲/۷۹	---
	Total		٪۹۱/۳۳	٪۸۴/۰۶	٪۷۴/۸۹
	Monoterpenoid		٪۴۵/۰۹	٪۲۰/۹۹	٪۱۸/۶۷
	Sesquiterpenoid		٪۴۱/۰۵	٪۶۱/۶۱	٪۲۵/۳۴
	Noneterpenoid		٪۳/۱۲	٪۱/۴۶	٪۳۱/۷۹

جدول ۲. ترکیبات مونو ترپن موجود در اسانس گل، برگ و ساقه گیاه *H. bituminosus*

مونوترپن های اکسیژن دار	گل	برگ	ساقه	مونوترپن های هیدروکربنی	گل	برگ	ساقه
2,3-Dehydro-1,8-cineole	۰/۶۸	۰/۰۸	۰/۸۳	α -Thujene	۰/۳۳	۰/۱۷	---
1,8-Cineole	۴/۴۸	۶/۸۶	۵/۶۱	α -Pinene	۶/۵۴	۳/۴۳	۵/۲۵
Camphor	---	---	۲/۴۳	Sabinene	۴/۲۵	۲/۲۱	۲/۸۶
Linalool	۱۳/۱۴	۲/۰	---	β -Pinene	۰/۰۶	۲/۵۵	---
cis-Linalol oxide	---	۰/۰۷	---	Myrcene	---	۰/۰۴	---
Terpinen-4-ol	۱/۸۰	۱/۸۳	۰/۸۳	γ -Terpinene	۰/۲۴	۰/۵۴	---
α -Terpineol	۵/۹۴	۰/۷۳	---	α -Terpinolene	۰/۲۴	۰/۰۴	---
Linalyl acetate	۷/۱۷	۰/۲۹	---	β -Ocimene	۰/۲۲	---	---
β -Ionone	---	---	۰/۸۶	p-Mentha-1,4(8)-diene	---	۰/۰۳	---
Cis-Verbenol	---	۰/۲۱	---	Total	٪۱۱/۸۸	٪۸/۹۲	٪۸/۱۱
Total	٪۳۳/۲۱	٪۱۲/۰۷	٪۱۰/۵۶				

جدول ۳. ترکیبات سزکونی ترینی اسانس گل، برگ و ساقه گیاه *H. bituminosus* تکنیک تقطیر با آب

سزکونی ترین های هیدروکربنی	گل	برگ	ساقه	سزکونی ترین های اکسیژن دار	گل	برگ	ساقه
Copaene- α	۰/۲۵	۰/۵۸	۰/۱۳	Vetiverol	۰/۲۶	---	---
β -Bourbonene	۱/۶۶	۳/۵۲	۳/۰۷	Elemol	۱/۷۹	۲/۷۱	---
Caryophyllene	---	۶/۷۸	۱/۲۶	Spathulenol	۱۱/۰	۶/۶۷	۵/۲۹
α -Humulene	---	۰/۵۲	---	Caryophyllene oxide	۶/۳۷	۵/۱۷	۴/۶۵
Bicyclosquiphellandrene	---	۲/۲۳	---	Veridiflorol	---	۰/۸۸	---
γ -Muurolene	۰/۳۲	---	---	Isoaromadendrene epoxide	۱/۵۲	---	---
Alloaromadendrene	۰/۳۴	---	۰/۲۸	γ -eudesmol	---	۰/۸۲	---
Sesquiphellandrene	۰/۹۶	---	---	Cadinol	۳/۱۰	---	---
β -Farnesene	۰/۲	---	---	α -Cadinol	۳/۹۴	۱۱/۰۱	۴/۵۶
Germacrene-D	۰/۵۵	۵/۴۴	۰/۴۷	(+)- β -Costol	---	۲/۷۹	---
Germacrene B	---	---	۰/۶۵	Ledol	۰/۳۶	۲/۱۵	۰/۲۷
γ -Muurolene	---	۰/۸۲	---	Total	%۲۸/۳۴	%۳۲/۲	%۱۵/۷۷
Aromadendrene	۰/۳۵	---	۰/۱۹				
δ -Selinene	---	۰/۲۱	---				
Bicyclogermacrene	۳/۳۶	۳/۹۰	---				
Amorphene	---	۰/۴۷	---				
trans-calamenene	---	---	۱/۲۸				
Calamenene	---	۴/۴۷	---				
Calamenene	۲/۹۴	---	---				
α -Calacorene	---	۰/۲	---				
(+)-Aromadendrene	---	---	۰/۶۵				
β -Guaiene	۱/۷۸	---	---				
β -cadinene	---	---	۱/۵۹				
Total	%۱۲/۷۱	%۲۹/۴۱	%۹/۵۷				

۳-۱. مقایسه نتایج برخی از تحقیقات انجام شده

مطالعه و تجزیه شیمیایی *H. bituminosus* از ایران نشان داد، مواد حاصل از استخراج متانولی گیاه حاوی درصد بالایی از ترکیبات فنولی می باشد و خاصیت آنتی اکسیدانی خوبی از خود نشان می دهند. همچنین تجزیه اسانس گیاه نشان داد آلفا-پینن (۱۸/۲٪)، بتا-پینن (۱۱/۳٪)، ترانس-فیتول (۱۱/۰٪) و اسپاتولنول (۸/۵٪) ترکیبات اصلی اسانس گیاه را تشکیل می دهند [۷]. تجزیه شیمیایی اسانس حاصل از گیاه *Hymenocrater elegans* Bunge جمع آوری شده از شهرستان نور در استان مازندران نشان داد مانویل اکسید (۲۲/۷٪)، اسکالارنول (۱۲/۴٪) و ۸-ا-سینئول (۸/۳٪) ترکیبات اصلی اسانس گیاه می باشند [۸]. بررسی اسانس گیاه *Hymenocrater incanus* جمع آوری شده در غرب ایران نشان داد اسپاتولنول (۱۲/۶۱٪)، کاریوفیلین (۱۰/۰۰٪)، لینولیک

اسید (۵۴/۸٪)، او۸- سینئول (۵/۹۵٪)، پامتیک اسید (۳۵/۵٪) و آلفا- کادینول (۱۷/۵٪) ترکیبات اصلی اسانس گیاه را تشکیل می دهند [۹]. بررسی اسانس گیاه *Hymenocrater platystegius* Rech. f. جمع آوری شده از چندین منطقه از خراسان رضوی نشان داد بتا- کاربوفیلین و اسپاتولنول از مواد اصلی تشکیل دهنده اسانس تمامی نمونه های جمع آوری شده بوده و لینالول نیز در اسانس اکثر این گیاهان دیده می شود [۱۰].

۴. نتیجه گیری

در این تحقیق اسانس گل، برگ و ساقه گیاه *Hymenocrater bitum* جمع آوری شده از شاهرود نشان داد، اسانس گل گیاه از مونوترپنها غنی تر بوده و حاوی ترکیبات اکسیژن دار بیشتری می باشد در حالی که اسانس برگ و ساقه گیاه از سزکوئی ترپن های بیشتری تشکیل شده اند. همچنین از ترکیبات اصلی مشترک در اسانس حاصل از اجزای گل، برگ و ساقه گیاه می توان از اسپاتولنول (۱۱٪، ۶/۶۷٪ و ۵/۲۹٪) و او۸- سینئول (۴/۴۸٪، ۶/۶۸٪ و ۵/۶۱٪) نام برد و در یک نگاه کلی اسانس گیاه از الکل ها غنی می باشد و با توجه به این مطلب بررسی خواص درمانی گیاه جالب 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] حصاری، م.، فیروزنیا، ع. و دفتری، ف. ۱۳۹۱، بررسی ترکیبات شیمیایی اسانس گیاه *bituminosus Hymenocrater* از خانواده نعنائیان از استان خراسان شمالی، همایش ملی فرآورده های طبیعی و گیاهان دارویی.
- [2] Mozafarian, V. (1996). *A Dictionary of Plant Names, Farhang Moser Publisher, Tehran*, 430-431.
- [3] Mozafarian, V. (2013). *identification of medicinal and aromatic plant of IRAN*, 1224-1225.
- [4] Akhlaghi, H. (2014). Flower essential oil of *Hymenocrater platystegius* Rech. f., a Labiate herb indigenous in Iran. *Journal of Pharmaceutical and Health Sciences*, 2(3), 125-128.
- [5] Morteza-Semnani, K., Saeedi, M., & Akbarzadeh, M. (2012). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Hymenocrater calycinus* (Boiss.) Benth. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 15(5), 708-714.
- [6] Mirza, M., Ahmadi, L., & Tayebi, M. (2001). Volatile constituents of *Hymenocrater incanus* Bunge, an Iranian endemic species. *Flavour and fragrance journal*, 16(4), 239-240.
- [7] Adams, R. P. *Identification of Essential oil, components by Gas chromatography/ Quadroupole Mass spectroscopy*. Allured publ. carolstream, Ll, (2001).
- [8] Bahadori, S., Bahadori, M. B., Zengin, G., Maggi, F., Dinparast, L., & Aktumsek, A. (2017). Chemical composition profile of the essential oil from *Hymenocrater bituminosus* and its health functionality. *International journal of food properties*, 20(sup1), S972-S980.

- [9] Morteza-Semnani, K., Saeedi, M., & Akbarzadeh, M. (2010). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Hymenocrater elegans* Bunge. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 13(2), 260-266.
- [10] Ghavam, M. (2022). GC-MS analysis and antimicrobial activities of a *Rosmarinus officinalis* L. essential oil from Kashan Region (Iran). *Biochemical Systematics and Ecology*, 105, 104507.
- [11] Teimouri, M. S., Koocheki, A., & Mahallati, M. N. (2012). Comparison of essential oil percent of *Gol-e-Arvaneh Bezghi* (*Hymenocrater platistegius* Rech. F.) in six habitats of Khorasan province, Iran. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS)*, 4(10), 643-646.

Chemical composition of *Hymenocrater bituminosus* plant essential oil using GC and GC/MS spectroscopic methods

Jafar Izadi Nia*

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

Submitted: 06 September 2022, Revised: 10 December 2022, Accepted: 16 December 2022

Abstract

In this investigation *Hymenocrater Bituminosus* Fisch.&.C.A.Mey Collected from shahrood , semnan province and the essential of the flower, leaf and stem of the plant obtained with hydrodistillation instrument and analyzed with GC and GC/MS. Investigation on the essential oil obtained with hydrodistillation showed that Linalool (13.14%), Spathulenol(11%), Linalyl acetate (7.17%), α -Pinene (6.54%), α -Terpineol (5.94%) and 1,8-Cineole (4.48%) were the main component in representing of the total compounds were identified in the flowers essential oil(84.06%). α -Cadinol (11.01%), 1,8-Cineole (6.86%), Caryophyllene (6.78%), Spathulenol (6.67%) and Germacrene D (5.06%) were the main component of the representing leafs essential oil(94.25%). Octane (31.79%), Spathulenol(5.29%), 1,8-Cineole (5.61%), α -Pinene (5.25%), Caryophyllene oxide (4.65%) and α -Cadinol (4.56%) were the main component of the representing stem oil(74.89%).

Keywords: *Hymenocrater Bituminosus*, essential oil, Linalool, 1,8-Cineole, Caryophyllene and Spathulenol.

*Corresponding author : Jafar Izadi Nia

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

Tel: 02332394320

E-mail: Jafar.aboli2011@gmail.com