

شناسایی ترکیب‌های موجود در روغن اسانسی دو گیاه از خانواده چتریان به نام‌های *Thecocarpus meifolius* Boiss و *Torilis leptophylla* Reichenb و بررسی خواص ضد باکتریایی آنها

محبوبه طاهرخانی*⁺

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

شیوا مسعودی، روح الله فتح الهی، طناز برادری

گروه شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

عبدالحسین روستائیان

گروه شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

چکیده: جنس *Torilis* از خانواده چتریان، *Umbelliferae*، در ایران ۹ گونه گیاهی دارد. جنس *Thecocarpus* نیز از خانواده چتریان، در ایران یک گونه با نام *T. meifolius* دارد که بومی ایران می باشد. در این پژوهش، مواد تشکیل دهنده و خواص ضد باکتریایی دو گیاه *Thecocarpus meifolius* و *Torilis leptophylla* مورد بررسی قرار گرفت. در اسانس *T. leptophylla*، ۶۳ ترکیب که در مجموع ۹۲/۱۴٪ از وزن کل اسانس را تشکیل می دادند شناسایی شدند. در میان آنها، اسپاتولنول (۱۵/۷۴٪)، ترانس - آلفا - برگاموتن (۹/۳۷٪) و ژرماکرن D (۸/۹۴٪) عمده بودند. در اسانس گیاه *T. meifolius* نیز ۴۱ ترکیب با درصد ۹۰/۵٪ شناسایی شدند و در این میان اسپاتولنول (۳۰/۸٪)، کاربوفیلین اکسید (۸/۹٪) و ژرماکرن D (۶/۰٪) ترکیب‌های عمده بودند. ترکیب اسپاتولنول که به عنوان آفت کش مورد استفاده قرار می گیرد و دارای خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی است و به عنوان ترکیب عمده در این دو گیاه شناسایی شد. فعالیت ضد باکتریایی این دو گیاه در مقایسه با جنتامایسین به عنوان استاندارد و به دوروش سنجش قطر هاله مهار رشد بر روی محیط کشت مولر-هینتون آگار و روش غلظت بازدارندگی کمینه، اندازه گیری شد. اسانس این دو گیاه اثرضعیفی بر روی باکتری های گرم مثبت از خود نشان داد.

واژه‌های کلیدی: *Thecocarpus meifolius*، *Torilis leptophylla*، روغن اسانسی، اسپاتولنول، فعالیت ضد باکتریایی.

KEY WORDS: *Torilis leptophylla*, *Thecocarpus meifolius*, Essential oil, Spathulenol, Antibacterial activity.

+E-mail: mahtaherkhani@yahoo.com

*عهده دار مکاتبات

مقدمه

جنس *Torilis* از خانواده چتریان، *Umbelliferae*، شامل حدود ۱۵-۱۰ گونه می باشد که در اروپا، شمال آفریقا و جنوب غربی آسیا پراکندگی جغرافیایی دارند [۱، ۲]. این جنس در ایران ۹ گونه گیاه یک ساله دارد که بیشتر به صورت علف هرز در میان مزارع، باغها و حاشیه جاده‌ها می‌رویند [۳]. گونه *T. leptophylla* افزون بر ایران در جنوب اروپا، نواحی مدیترانه‌ای، آسیای جنوب غربی، آناتولی و آسیای مرکزی نیز می‌روید. در بررسی فیتوشیمیایی بر روی گونه‌های گوناگون *Torilis* ترکیبات کومارینی، فلاونوئیدها و سزکوئیترین شناسایی شده‌اند [۴]. دو سزکوئیترین با اسکلت هومولن از عصاره گیاه *T. scabera* جداسازی شده است [۵]. یک سزکوئیترین ضد سرطان از عصاره گیاه *Torilis japonica* جداسازی شده است [۶]. روغن اسانسی اندام هوایی گیاه *T. arvensis* توسط روستاییان و همکاران در سال ۱۳۸۳ مورد بررسی قرار گرفت و ۲۲ ترکیب با درصد ۸۷/۳٪ در این روغن اسانسی شناسایی شد که در میان ترکیبات شناخته شده، (E) - بتا - فارنزن (۲۷/۷٪)، آرکورکومن (۱۹/۵٪) و هیماکالن (۹/۴٪) عمده بودند. در این روغن اسانسی مونوترپنوئیدی شناخته نشده است [۷]. جنس *Theocarpus* از خانواده چتریان، *Umbelliferae*، در ایران یک گونه بانام *T. meifolius* دارد که بومی ایران می‌باشد و در اصفهان، فارس و چهارمحال و بختیاری رشد می‌کند [۳]. هیچ گزارش فیتوشیمیایی از جنس *Theocarpus* در مراجع دیده نشده است. در این پژوهش مواد تشکیل دهنده و فعالیت ضد باکتریایی دو گیاه *T. meifolius* و *T. leptophylla* مورد بررسی قرار گرفت.

بخش تجربی

جمع آوری گیاه و استخراج

اندام هوایی گیاه *T. leptophylla* که از کیلومتر ۲۰ جاده ایلام - مهران در استان ایلام در سال ۱۳۸۹ جمع آوری شده بود و اندام هوایی گیاه *T. meifolius* که در سال ۱۳۸۸ از شهرکرد در استان چهارمحال و بختیاری جمع آوری شده بود در هوای آزاد و سایه خشک شد. نمونه هرباریومی آنها توسط هرباریوم موسسه جنگل‌ها و مراتع مورد شناسایی قرار گرفت. سپس کل اندام هوایی گیاه *T. leptophylla* به روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر به مدت ۳ ساعت و اسانس گیاه *T. meifolius* با دستگاه میکروبیو استخراج شد.

جداسازی و شناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده

برای شناسایی ترکیب‌ها از دستگاه کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) استفاده شد. پس از تزریق اسانس به دستگاه، اندیس بازداری کواتس (KI) برای تمام ترکیبات محاسبه شد و با مقایسه این اندیس‌ها با شاخص‌های بازداری استاندارد و همچنین با استفاده از اطلاعات مربوط به ترکیبات استاندارد در کتابخانه دستگاه، به شناسایی ترکیبات تشکیل دهنده روغن اسانسی پرداخته شد [۸].

مشخصات دستگاه GC/MS

دستگاه گاز کروماتوگرافی استفاده شده از نوع Agilent ۶۸۹۰ با ستون به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میکرون از نوع HP-5MS بود. برنامه دمایی ابتدایی آن ۵۰ درجه سانتی‌گراد و توقف در این دما به مدت ۵ دقیقه، شیب گرمایی ۳ درجه سانتی‌گراد و در هر دقیقه، افزایش دما تا ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۱۵ درجه در هر دقیقه، افزایش دما تا ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد و سه دقیقه توقف در این دما. دمای اتاق تزریق ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد بوده از گاز هلیوم به عنوان گاز حامل با شدت جریان ۰/۸ میلی لیتر در دقیقه استفاده شد. طیف نگار جرمی مورد استفاده مدل ۵۹۷۳ Agilent با ولتاژ یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت، روش یونیزاسیون E_۱ و دمای منبع یونیزاسیون ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد بود.

بررسی خواص ضد باکتریایی

خواص ضد باکتریایی اسانس اندام هوایی گیاه *T. leptophylla* و اندام هوایی گیاه *T. meifolius* با دو روش سنجش قطر هاله مهار رشد و غلظت بازدارندگی کمینه، در برابر سه باکتری گرم مثبت: استرپتوکوکوس پایوزنز (RITCC1949)، باسیلوس آنتراسیس (RITCC1036)، استافیلوکوکوس اورئوس (RITCC1885)، و سه باکتری گرم منفی: کلبسیلا پنومونیه (RITCC1249)، اشریشیا کلی (RITCC1330)، پزودوموناس آئروژینوزا (RITCC1547) اندازه گیری شد. در روش سنجش قطر هاله مهار رشد، باکتری‌های مورد بررسی در آب سترون حل شده و کدورت آن با شاهد ۰/۵ مک فارلند (۱۰ میکرو ارگانسیم در هر میلی لیتر محلول) مقایسه شد. سپس با سوپ سترون از باکتری‌ها برداشته شد و بر روی محیط‌های کشت سترون مولر هینتون آگار کشت داده شد،

عمده بودند. اسانس گیاه *T. leptophylla* شامل ۶ مونوترپن هیدروکربنی (۵/۶۲٪)، ۷ مونوترپن اکسیژن دار (۴/۱۹٪)، ۱۷ سزکوئی ترین هیدروکربنی (۳۴/۳۹٪)، ۱۸ سزکوئی ترین اکسیژن دار (۳۵/۹۱٪) و ۱۵ ترکیب غیر ترپنوئیدی (۱۲/۰۳٪) می‌باشد. در اسانس گیاه *T. meifolius*، ۴۱ ترکیب با درصد ۹۰/۵٪ شناسائی شدند و در این میان اسپاتولنول (۳۰/۸٪)، کاربوفیلن اکسید (۸/۹٪) و ژرماکرن D (۶/۰٪) ترکیبات عمده بودند. اسانس گیاه *T. meifolius* شامل ۲ مونوترپن هیدروکربنه (۰/۷٪)، ۱ مونوترپن اکسیژن دار (۰/۷٪)، ۱۲ سزکوئی ترین هیدروکربنه (۲۲/۳٪)، ۱۶ سزکوئی ترین اکسیژن دار (۵۴/۹٪) بود. در هر دو گیاه سزکوئی ترین ها به ترتیب با درصد (۷۰/۳٪) و (۷۷/۲٪) بالاترین مقدار را داشتند. در هر دو روغن اسانس ترکیب اسپاتولنول بالاترین درصد را دارا می‌باشد. نتیجه‌های به دست آمده از بررسی خواص ضد باکتریایی این دو گیاه در مقایسه با جنتامایسین به عنوان استاندارد و به دو روش سنجش قطر هاله مهار رشد بر روی محیط کشت مولر - هیتتون آگار و روش غلظت بازدارندگی کمینه، در جدول ۳ آمده است. ترکیب اسپاتولنول که به عنوان آفت کش مورد استفاده قرار می‌گیرد و دارای خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی است به عنوان ترکیب عمده در این دو گیاه شناسایی شد. اسانس این دو گیاه اثر ضد باکتریایی ضعیفی بر روی باکتری های گرم مثبت از خود نشان می‌دهد. روغن اسانس مربوط به هر دو گیاه اثرات آنتی میکروبی به نسبت ضعیفی در مقابل *Staphylococcus pyogenes* از خود نشان می‌دهند.

نتیجه گیری

از میان ترکیبات شناسائی شده در اسانس *T. leptophylla* اسپاتولنول (۱۵/۷۴٪)، ترانس - آلفا - برگاموتن (۹/۳۷٪) و ژرماکرن D (۸/۹۴٪) عمده بودند. اسانس گیاه *T. leptophylla* شامل ۶ مونوترپن هیدروکربنی (۵/۶۲٪)، ۷ مونوترپن اکسیژن دار (۴/۱۹٪)، ۱۷ سزکوئی ترین هیدروکربنی (۳۴/۳۹٪)، ۱۸ سزکوئی ترین اکسیژن دار (۳۵/۹۱٪) و ۱۵ ترکیب غیر ترپنوئیدی (۱۲/۰۳٪) می‌باشد. در اسانس گیاه *T. meifolius*، ۴۱ ترکیب با درصد ۹۰/۵٪ شناسائی شدند و در این میان اسپاتولنول (۳۰/۸٪)، کاربوفیلن اکسید (۸/۹٪) و ژرماکرن D (۶/۰٪) ترکیب‌های عمده بودند. اسانس گیاه *T. meifolius* شامل ۲ مونوترپن هیدروکربنه (۰/۷٪)، ۱ مونوترپن اکسیژن دار (۰/۷٪)،

در مورد باکتری *استریپتوکوس پایونز* از محیط کشت بلاد آگار استفاده شد. سپس گودال های بر روی محیط حفر شد. در ابتدا ته چاهک ها با ۱۰ میکرو لیتر محیط کشت پر شد تا از نفوذ احتمالی اسانس ها به کف محیط جلوگیری شود و از بروز هر گونه خطا پیشگیری شود. ۵۰ میکرو لیتر از اسانس مورد نظر به طور جداگانه در چاهک ها ریخته شد و در هر ظرف کشت یک چاهک به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. ظرف های کشت شده مربوط به باکتری‌ها در دمای ۳۸ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴-۲۰ ساعت گرماگذاری شد و بعد از رشد، قطر هاله های مهار رشد مورد سنجش قرار گرفت. آزمایش‌ها سه بار تکرار شد. در روش غلظت بازدارندگی محیط کشت مولر هیتتون برات تهیه شد و در ۱۰ لوله به مقدار مساوی ۱ میلی لیتر ریخته شد. پس از اتوکلاو و خنک کردن محیط ها، اسانس مورد بررسی با باکتری‌های یاد شده مورد آزمایش قرار گرفت. بدین طریق که ۱ میلی لیتر از اسانس در لوله شماره ۱ ریخته شد و بعد به طور پشت سرهم از لوله شماره ۱ الی ۱۱ با پیبت های جداگانه رقیق شد، سپس ۰/۱ میلی لیتر از سوسپانسیون باکتری مورد نظر که با شاهد مک فارلند مقایسه شده بود، به هر لوله اضافه شد. بدین ترتیب که لوله شماره ۱ با بیشترین غلظت اسانس و اثر بازدارندگی و لوله شماره ۱۱ با کمترین غلظت اسانس و اثر بازدارندگی می‌باشد. لوله ای دارای اسانس و باکتری در انکوباتور و در ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت گرماگذاری شد و نتیجه‌ها پس از ۲۴ ساعت بررسی و مقایسه شد.

نتیجه ها و بحث

اسانس اندام هوائی گیاه *T. leptophylla* به صورت زرد پر رنگ و بازده نسبت به وزن خشک گیاه ۰/۱w/w٪ بود. پس از تزریق نمونه‌ها به دستگاه کروماتوگرافی GC/MS، با محاسبه و بررسی مولفه‌های گوناگون مانند اندیس بازداری کواتس (KI) و بررسی طیف های جرمی ترکیبات موجود در اسانس و مقایسه تمامی این مولفه‌ها با ویژگی‌های ترکیب‌های استاندارد به شناسایی اجزای موجود در اسانس‌ها اقدام شد. ترکیب‌های شناسایی شده در اسانس گیاهان *T. leptophylla* و *T. meifolius* به همراه درصد نسبی و شاخص بازداری به ترتیب در جدول‌های ۱ و ۲ آمده است. در اسانس *T. leptophylla*، ۶۳ ترکیب که در مجموع ۹۲/۱۴٪ از وزن کل اسانس را تشکیل می‌دادند شناسایی شدند. از میان ترکیب‌های شناسایی شده اسپاتولنول (۱۵/۷۴٪)، ترانس - آلفا - برگاموتن (۹/۳۷٪) و ژرماکرن D (۸/۹۴٪)

جدول ۱- ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس اندام هوایی گیاه *T. leptophylla*.

| Compound | KI* | Percentage | Compound | KI | Percentage |
|--------------------------------------|------|------------|--|------|------------|
| α -Pinene | ۹۳۹ | ۰/۲۳ | α -Humulene | ۱۴۵۴ | ۱/۲۲ |
| β -Pinene | ۹۸۰ | ۳/۰۱ | (E)- β -Farnesene | ۱۴۵۸ | ۳/۲۲ |
| 1-Octen-3-ol | ۹۷۸ | ۰/۲۲ | γ -Muuroleone | ۱۴۷۷ | ۰/۸۱ |
| Myrcene | ۹۹۱ | ۱/۲۵ | Germacrene D | ۱۴۸۰ | ۸/۹۴ |
| Octanal | ۱۰۰۱ | ۰/۳۸ | Bicyclogermacrene | ۱۴۹۴ | ۱/۵۵ |
| p-Cymene | ۱۰۲۶ | ۰/۷۵ | <i>trans</i> - β -Guaiene | ۱۵۰۰ | ۰/۱۹ |
| Limonene | ۱۰۳۱ | ۰/۲۴ | α -Bulnesene | ۱۵۰۵ | ۰/۱۰ |
| 1,8-Cineole | ۱۰۳۳ | ۰/۱۵ | β -Bisabolene | ۱۵۰۹ | ۱/۲۳ |
| γ -Terpinene | ۱۰۶۲ | ۰/۱۴ | Sesquicineole | ۱۵۱۴ | ۰/۳۱ |
| n-Octanol | ۱۰۷۰ | ۰/۶۶ | Cubebol | ۱۵۱۴ | ۰/۱۵ |
| Linalool | ۱۰۹۸ | ۰/۲۱ | δ -Cadinene | ۱۵۹۴ | ۱/۰۴ |
| n-Nonanal | ۱۰۹۸ | ۰/۴۵ | Kessane | ۱۵۲۸ | ۰/۱۹ |
| 1-Octen-3-ylacetate | ۱۱۱۰ | ۰/۱۲ | Spathulenol | ۱۵۷۶ | ۱۵/۷۴ |
| <i>trans</i> -Thujone | ۱۱۱۴ | ۰/۳۴ | Caryophyllene oxide | ۱۵۸۱ | ۲/۸۲ |
| Camphor | ۱۱۴۳ | ۰/۶۸ | β -Copaen-4- α -ol | ۱۵۸۴ | ۰/۳۹ |
| (E)-2-Nonenal | ۱۱۶۱ | ۰/۷۵ | Humulene epoxide II | ۱۶۰۶ | ۱/۱۴ |
| Lavandulol | ۱۱۶۶ | ۰/۳۵ | β -Oplophenone | ۱۶۰۶ | ۰/۸۵ |
| p-methyl-Acetophenone | ۱۱۸۲ | ۰/۱۵ | <i>trans</i> -Isolongifolanone | ۱۶۱۸ | ۰/۲۰ |
| Octanol acetate | ۱۲۱۱ | ۰/۳۳ | Cedr-8(15)-en-9-ol | ۱۶۴۴ | ۱/۱۱ |
| Dec-9-en-ol | ۱۲۶۳ | ۰/۱۳ | 14-hydroxy-9-epi- β -Caryophyllene | ۱۶۶۴ | ۳/۲۰ |
| 2-hydroxy-4-methyl Acetophenon | - | ۰/۲۶ | Foeniculin | ۱۶۷۷ | ۰/۴۶ |
| Bornyl acetate | ۱۲۸۵ | ۰/۴۶ | <i>Cis</i> -14-Muurool-5-en-4-one | ۱۶۸۲ | ۰/۳۵ |
| Thymol | ۱۲۹۰ | ۲/۰۰ | Khusinol | ۱۶۷۴ | ۱/۷۷ |
| δ -Elemene | ۱۳۳۴ | ۰/۱۸ | β -Acoradienol | ۱۷۵۷ | ۰/۶۶ |
| α -Copaene | ۱۳۷۸ | ۰/۱۶ | Octyl ester octanoic acid | - | ۱/۶۹ |
| β -Bourbonene | ۱۳۸۴ | ۰/۲۷ | 14-hydroxy- δ -Cadinene | ۱۷۹۹ | ۰/۱۵ |
| β -Cubebene | ۱۳۴۰ | ۰/۳۱ | (Z,E)-Farnesyl acetate | ۱۸۱۸ | ۰/۶۸ |
| β -Elemene | ۱۳۹۱ | ۰/۸۲ | 6,10,14-trimethyl-2-Penta-decanone | ۱۸۴۲ | ۰/۱۶ |
| <i>trans</i> - α -Ambrinol | ۱۴۱۲ | ۴/۶۸ | (E,E)-Farnesyl acetate | ۱۸۴۳ | ۰/۵۲ |
| β -Caryophyllene | ۱۴۱۸ | ۳/۸۱ | Hexadecanoic acid | ۱۹۶۰ | ۰/۵۲ |
| B-Gurjunene | ۱۴۳۲ | ۰/۱۷ | Octadecanol | ۲۰۸۲ | ۳/۷۵ |
| <i>trans</i> - α -Bergamotene | ۱۴۳۶ | ۹/۳۷ | Total | | ۹۲/۱۴ |

*KI, Relative retention indices were calculated against n-alkanes

جدول ۲- ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس اندام هوایی گیاه *T. meifolius*.

| Compound | KI* | Percentage | Compound | KI | Percentage |
|------------------------------|------|------------|-----------------------------------|------|------------|
| Heptanal | ۹۰۰ | ۱٫۹ | β -Selinene | ۱۴۸۵ | ۰٫۵ |
| (E)-2-Heptenal | ۹۳۷ | ۰٫۲ | Bicyclogermacrene | ۱۴۹۴ | ۳٫۹ |
| α -Pinene | ۹۳۹ | ۰٫۲ | δ -Cadinene | ۱۵۲۴ | ۰٫۵ |
| Octanal | ۱۰۰۵ | ۴٫۵ | Spathulenol | ۱۵۷۶ | ۳۰٫۸ |
| Limonene | ۱۰۳۱ | ۰٫۵ | Caryophyllene oxide | ۱۵۸۱ | ۸٫۹ |
| γ -Nonanone | ۱۰۹۱ | ۰٫۴ | α -Copaene-4- β ol | ۱۵۸۴ | ۰٫۸ |
| Linalool | ۱۰۹۸ | ۰٫۷ | Salvial-4(14)en-1-one | ۱۵۹۰ | ۲٫۷ |
| n-Nonanal | ۱۰۹۸ | ۰٫۵ | δ -oplopenone | ۱۶۰۶ | ۰٫۳ |
| (E)-2-decenal | ۱۲۶۲ | ۰٫۹ | cis-Isolongifolanone | ۱۶۰۶ | ۰٫۹ |
| ۱-methyl Naphthalene | ۱۲۹۱ | ۰٫۳ | trans-Isolongifolanone | ۱۶۱۸ | ۲٫۹ |
| γ -methyl Naphthalene | ۱۳۰۸ | ۰٫۲ | Isospathulenol | ۱۶۳۶ | ۳٫۰ |
| δ -Elemene | ۱۳۳۹ | ۲٫۲ | Cubenol | ۱۶۴۲ | ۰٫۲ |
| α -Copaene | ۱۳۷۶ | ۰٫۶ | Cedr-8(15)-en-9- α -ol | ۱۶۴۴ | ۱٫۹ |
| β -Bourbonene | ۱۳۸۴ | ۰٫۵ | α -Muurolol | ۱۶۴۵ | ۱٫۲ |
| β -Elemene | ۱۳۹۱ | ۳٫۵ | γ -Thujopsanone | ۱۶۵۰ | ۱٫۰ |
| β -Caryophyllene | ۱۴۱۸ | ۳٫۵ | Khusinol | ۱۶۷۴ | ۰٫۹ |
| β -Gurjunene | ۱۴۳۲ | ۰٫۳ | ۱۴-oxy- α -Muurolene | ۱۷۶۴ | ۱٫۰ |
| α -Humulene | ۱۴۵۴ | ۰٫۵ | ۱۴-hydroxy-8- α -Muurolene | ۱۷۷۵ | ۰٫۴ |
| (E)- β -Farnesene | ۱۴۵۸ | ۰٫۴ | ۱۴-hydroxy- δ -Cadinene | ۱۷۹۹ | ۰٫۲ |
| γ -Muurolene | ۱۴۷۷ | ۰٫۴ | ۶،۱۰،۱۴-trimethyl-2-Pentadecanone | ۱۸۴۰ | ۰٫۳۵ |
| Germacrene D | ۱۴۸۰ | ۶٫۰ | Total | | ۹۰٫۵ |

جدول ۳- نتیجه‌های خواص آنتی میکروبی اسانس اندام‌های هوایی دو گیاه *T. meifolius* و *T. leptophylla*.

| Bacteria | Gram +/- | Thecocarpus meifolius | | Torilis leptophylla | | Gentamicin |
|-------------------------------------|----------|-----------------------|------|---------------------|------|------------|
| | | IZ | MIC | IZ | MIC | |
| Staphylococcus aureus (PITCC1113) | + | ۱۶ | ۱۴ | ۱۸ | ۴٫۸۸ | ۱۵ |
| Bacillus anthracis (PITCC1036) | + | ۱۴ | ۰٫۸ | ۱۵ | ۰٫۸ | ۱۳ |
| Staphylococcus pyogenes (PITCC1940) | + | ۲۰ | ۳٫۷۵ | ۲۴ | ۲٫۹ | ۲۱ |
| Kelebsiella pneumonia (PITCC1249) | - | ۱۳ | ۰٫۷ | ۱۳ | ۰٫۷ | ۱۳ |
| Pseudomonas aeruginosa (PITCC1547) | - | ۱۰ | ۱۳ | ۱۱ | ۹ | ۲۰ |
| Escherichia coli (PITCC1330) | - | ۱۱ | ۹ | ۱۴ | ۰٫۸ | ۲۲ |

اثر ضد باکتریایی ضعیفی بر روی باکتری های گرم مثبت از خود نشان می دهد.

قدردانی

از دکتر ولی ا... مظفریان به خاطر جمع آوری و نامگذاری گیاه تشکر می شود.

۱۲ سزکوئی ترین هیدروکربنه (۲۲.۳٪)، ۱۶ سزکوئی ترین اکسیژن دار (۵۴.۹٪) بود. در هر دو گیاه سزکوئی ترین ها به ترتیب با درصد (۷۰.۳٪) و (۷۷.۲٪) بالاترین مقدار را داشتند. ترکیب اسپاتولنول که به عنوان آفت کش مورد استفاده قرار می گیرد و دارای خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی است به عنوان ترکیب عمده در این دو گیاه شناسایی شد. اسانس این دو گیاه

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۳/۲۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۷/۱۰

مراجع

- [1] Takholm V., "Students Flora of Egypt". 2nd ed, p.396, Cooperative Printing, Beirut, Lebanon (1972).
- [2] Harborn J.B., "The Biology and Chemistry of the *Umbelliferae*", Editor.: H.V.Heywood, pp. 305-310, Academic Press, London (1971).
- [3] Mozaffarian V., "A Dictionary of Iranian Plant Names", Farhang Moaser, Tehran (1996).
- [4] Saad H.E.A., Sharkaw S.H.E.y, Rosazza J.P., Halim A.F., (+)(Z)-Lanceol Acetate from *Torilis arvensis*, *Phytochemistry*, **37**, p. 473 (1994).
- [5] Ltokawa H., Hideji M., Matsumoto H., Hajime M.S., Ltaka Y., Two Novel Humulenoids from *Torilis scabera*. *D.C. Chem. Lett.*, **10**, p. 1581 (1983).
- [6] Kim M.S., Lee Y.M., Moon E.J., Kim S.E., Lee J.J., Kim K.W., Antiangiogenic Activity of Torilin, A Sesquiterpene Compound Isolated from *Torilis japonica*, *Int. J. Cancer*, **87**, p. 269 (2000).
- [7] Bigdeli M., Rustaiyan A., Masoudi Sh., Compostion of Essential Oil of *Torilis arvensis* from Iran, *Journal of Essential Oil Res.*, **16**, p. 526 (2004).
- [8] Adams R.P., "Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography and Mass Spectroscopy", Allured publishing Corp., Carol Stream, IL (1995).