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 ازخانواده چتریان، Umbelliferae، در ایران ۹ گونه گیاهی دارد. جنس Thecocarpus نیز ازخانواده 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 Torilis leptophylla و Thecocarpus meifolius مورد بررسی قرار گرفت. در اسانس T. leptophylla، ۶۳ ترکیب که در مجموع ۹۲/۱۴٪ از وزن کل اسانس را تشکیل می دادند شناسائی شدند. در میان آنها، اسپاتولنول (۱۵/۷۴٪)، ترانس ـ آلفا ـ برگاموتن (۹/۳۷٪) و ژرماکرن D (۸/۹۴٪) عمده بودند. در اسانس گیاه T. meifolius نیز ۴۱ ترکیب با درصد ۹۰/۵٪ شناسائی شدند و در این میان اسپاتولنول (۳۰/۸٪)، کاریوفیلن 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 شناسائی شد. فعالیت 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-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: Torilis leptophylla، Thecocarpus meifolius، روغن اسانسی، اسپاتولنول، فعالیت ضد باکتریایی.

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

*عهده دار مکاتبات
+E-mail: mahtaherkhani@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

جنس *Torilis* ازخانواده چتریان، *Umbelliferae*، شامل حدود ۱۵-۱۰ گونه می باشد که در اروپا، شمال آفریقا و جنوب غربی آسیا پراکندگی جغرافیایی دارند [۲ ، ۱]. 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 وآسیای مرکزی نیز می‌روید. در بررسی فیتوشیمیائی بر روی گونه‌های گوناگون *Torilis*، ترکیبات کومارینی، فلاونوئیدها و سزکوئی ترپن شناسایی شده‌اند [۴]. دو سزکوئی ترپن با اسکلت هومولن از عصاره گیاه *T. scabera* جداسازی شده است[۵]. یک سزکوئی ترپن ضد سرطان از عصاره گیاه *Torilis japonica* جداسازی شده است[۶]. روغن اسانسی اندام هوائی 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) ـ بتا ـ فارنزن (۲۷/۷٪)، آرکورکومن (۱۹/۵٪) و هیماکالن (۹/۴٪) عمده بودند. در این روغن اسانسی مونوترپنوئیدی شناخته نشده است[۷]. جنس *Thecocarpus* ازخانواده چتریان، *Umbelliferae*، در ایران یک گونه بانام *T. meifolius* دارد که بومی ایران می‌باشد و در اصفهان، فارس و چهار محال و بختیاری رشد می کند [۳]. هیچ گزارش فیتوشیمیائی از جنس *Thecocarpus* در *مراجع* دیده نشده است. در این پژوهش مواد تشکیل دهنده و فعالیت ضد باکتریایی دو گیاه *T. leptophylla* و *T. meifolius* مورد بررسی قرار گرفت.

بخش تجربی

جمع آوری گیاه و استخراج

اندام هوائی گیاه *T. leptophylla* که از کیلومتر۲۰ جاده ایلام ـ 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 چهارمهال و بختیاری جمع آوری شده بود در هوای آزاد و سایه خشک شد. نمونه هرباریومی آنها توسط هرباریوم موسسه جنگل‌ها و مراتع مورد شناسائی قرار گرفت. سپس کل اندام هوائی گیاه *T. leptophylla* به روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر به مدت ۳ ساعت و اسانس گیاه *T. meifolius* با دستگاه میکروویو استخراج شد.

جداسازی وشناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده

برای شناسائی 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 اندیس ها با شاخص های بازداری استاندارد و همچنین با استفاده از اطلاعات مربوط به ترکیبات استاندارد در کتابخانه دستگاه، به شناسائی 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 آون 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 اتاقک 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_1 و دمای منبع یونیزاسیون ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد بود.

بررسی خواص ضد باکتریایی

خواص ضد باکتریایی اسانس اندام هوایی گیاه *T. leptophylla* و اندام هوائی گیاه *T. meifolius* با دو روش سنجش قطر هاله مهار رشد و غلظت بازدارندگی کمینه، در برابر سه باکتری گرم مثبت: *استرپتوکوکوس پایوژنز* (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، باکتری های مورد بررسی در آب سترون حل شده و کدورت آن با شاهد ۰/۵ مک فارلند (۱۰ میکرو ارگانیسم در هر میلی لیتر محلول) مقایسه شد. سپس با سواپ سترون از باکتری ها برداشته شد و بر روی محیط‌های کشت سترون مولر هینتون آگار کشت داده شد،

Archive of SID
www.SID.ir

در مورد باکتری *استرپتوکوس پایوژنز* 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 میکرولیتر 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 هینتون براث 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 پیپت 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. بدین‌ترتیب که لوله شماره ۱ با بیشترین غلظت اسانس و اثر بازدارندگی و لوله شماره ۱۱ با کمترین غلظت اسانس و اثر بازدارندگی می باشد. لوله ای دارای اسانس و باکتری در انکوباتور و در ۳۷ درجه سانتی‌گرد 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 ۱و۲ آمده است. در اسانس *T. leptophylla*، ۶۳ ترکیب که در مجموع ۹۲/۱۴٪ از وزن کل اسانس را تشکیل می دادند شناسایی شدند. از میان ترکیب‌های شناسایی شده اسپاتولنول (۱۵/۷۴٪)، ترانس ـ آلفا ـ 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 ترپن هیدروکربنی (۳۴/۳۹٪)، ۱۸ سزکوئی ترپن اکسیژن‌دار (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٪) ، کاریوفیلن 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 ترپن هیدروکربنه (۲۲.۳٪)، ۱۶ سزکوئی ترپن اکسیژن دار (۵۴.۹٪) بود. در هر دو گیاه سزکوئی ترپن ها به ترتیب با درصد (۷۰.۳٪) و (۷۷.۲٪) بالاترین مقدار را داشتند. در هر دو روغن اسانسی ترکیب اسپاتولنول بالاترین درصد را دارا می باشد. 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 ـ هینتون آگار و روش غلظت بازدارندگی کمینه، در جدول ۳ آمده است. ترکیب اسپاتولنول که به عنوان آفت‌کش 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 اسانسی 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 ـ آلفا ـ برگاموتن (۹/۳۷٪) و ژرماکرن D (۸/۹۴٪) عمده بودند. اسانس گیاه *T. leptophylla* شامل ۶ مونوترپن هیدروکربنی (۵/۶۲٪)، ۷ مونوترپن اکسیژن‌دار (۴/۱۹٪)، ۱۷ سزکوئی ترپن هیدروکربنی (۳۴/۳۹٪)، ۱۸ سزکوئی ترپن اکسیژن دار (۳۵/۹۱٪) و ۱۵ ترکیب غیر ترپنوئیدی (۱۲/۰۳٪) می باشد. در اسانس گیاه *T. meifolius*، ۴۱ ترکیب با درصد ۹۰/۵٪ شناسائی شدند و در این میان اسپاتولنول (۳۰/۸٪)، کاریوفیلن 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٪)،

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱ـ ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس اندام هوائی 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-Muurolene	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	*trans*-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
trans-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-Oplopenone	۱۶۰۶	۰/۸۵
p-methyl-Acetophenone	۱۱۸۲	۰/۱۵	trans-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	*Cis*-14-Muurol-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
trans-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
trans-α-Bergamotene	۱۴۳۶	۹/۳۷	Total		۹۲/۱۴

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

www.SID.ir

جدول ۲ـ 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
۲-Nonanone	۱۰۹۱	۰/۴	α-Copaene-4-βol	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
۲-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	۳-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 ۳ـ نتیجه‌های خواص آنتی میکروبی اسانس اندام‌های هوایی دو گیاه *T. leptophylla* و *T. meifolius*.

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

www.SID.ir

۱۲ سزکوئی ترپن هیدروکربنه (۲۲.۳٪)، ۱۶ سزکوئی ترپن اکسیژن دار (۵۴.۹٪) بود. در هر دو گیاه سزکوئی ترپن‌ها به ترتیب با درصد (۷۰.۳٪) و (۷۷.۲٪) بالاترین مقدار را داشتند. 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 می دهد.

قدردانی

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

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, Lebnan (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., Antiangiogentic 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 Spectroscop", Allured publishing Corp.,Carol Stream, IL (1995).

Archive of SID

www.SID.ir