Original Article

Evaluating the chemical composition of the essential oil obtained from the vegetative and reproductive organs and an antimicrobial activity of essential oil and extract of two *Salvia* species in Kashan region

Batooli H[1*], Safaei-Ghomi J[2], Haghir-Ebrahim-Abadi A[3], Masoomi R[4]

1- Isfahan Research Center of Agriculture and Natural Resources, Kashan Botanical Garden, Kashan, I. R. Iran.
2- Faculty of Chemistry, Kashan University, Kashan, I. R. Iran.
3- Institute of Essential Oils, Kashan University, Kashan, I. R. Iran.
4- Ph.D. Student of Chemistry, Faculty of Chemistry, Kashan University, Kashan, I. R. Iran.

Received October 23, 2011; Accepted October 4, 2012

Abstract:

Background: Different species of *Salvia* L. genus were used for disinfection and blood glucose regulation in traditional and modern medicine. This study aimed to evaluate the chemical compositions of the essential oils of *S. sclarea* L. and *S. reuterana* Boiss. and their antimicrobial properties.

Materials and Methods: The species collected from the heights of Kashan mountains were dried. Volatile fractions were isolated by simultaneous distillation-extraction technique. The analysis of the essential oils was performed using the GC and GC-MS. The in-vitro antimicrobial activities against 10 bacterial strains were evaluated using the disk diffusion and micro-well dilution techniques.

Results: Twenty-nine and 12 compositions were identified in leaves and flowers of the essential oil of *S. sclarea*, respectively. Twenty-six compositions were identified in leaves and 31 in flowers of the essential oil of *S. reuterana*. The *S. sclarea* L. essential oil showed the highest sensitivity against *Proteus vulgaris*. Moreover, the lowest concentration of *S. reuterana* essential oil was highly effective in inhibiting the growth of *Candida albicans*. *A. niger* was the most resistant microbes against the extract of flowers and leaves of the two species of the essential oils. *Staphylococcus aureus* was highly resistant to the essential oil and extract of flowers and leaves of *S. sclarea* and also the essential oil of flowers and leaves of *S. reuterana*, but it showed sensitivity to the extract of flowers and leaves of *S. reuterana*.

Conclusion: Considering the relatively high antimicrobial activities of the species, the effective compounds in the flowers can be used for antibacterial purposes.

Keywords: *S. sclarea* L., *S. reuterana* Boiss., Essential oil, Antimicrobial, Chemical compositions

* **Corresponding Author.**
Email: Ho_Batooli@Yahoo.com
Tel: 0098 913 361 1281
Fax: 0098 361 423 4999

Conflict of Interests: ***No***

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences January, 2013; Vol. 16, No 6, Pages 536-545

Please cite this article as: Batooli H, Safaei-Ghomi J, Haghir-Ebrahim-Abadi A, Masoomi R. Evaluating the chemical composition of the essential oil obtained from the vegetative and reproductive organs and an antimicrobial activity of essential oil and extract of two *Salvia* species in Kashan region. ***Feyz*** 2013; 16(6): 536-45.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2024-04-16]

بررسی ترکیب شیمیائی اسانس اندام‌های رویشی و زایشی و خاصیت ضدمیکروبی اسانس و عصاره دو گونه از جنس مریم گلی (*Salvia* L.) منطقه کاشان

حسین بتولی [۱*]، جواد صفائی قمی [۲]، عبدالرسول حقیر ابراهیم‌آبادی [۳]، ریحانه معصومی [٤]

خلاصه:

سابقه و هدف: گونه‌های مختلف جنس مریم‌گلی در طب سنتی و نوین به‌عنوان ضدعفونی‌کننده و تنظیم‌کننده قند مورد استفاده قرار می‌گیرند. هدف از این تحقیق، بررسی ترکیب شیمیائی اسانس مریم‌گلی کبیر و مریم‌گلی اصفهانی و ارزیابی ویژگی‌های ضدمیکروبی آنها می‌باشد.

مواد و روش‌ها: گونه‌های یاد شده، از ارتفاعات کوهستانی کاشان، جمع‌آوری و خشک شدند.اسانس‌گیری به روش استخراج و تقطیر با بخار همزمان با حلال آلی انجام شد. اجزای اسانس با استفاده از دستگاه‌های کروماتوگرافی گازی(GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی(GC/MS)، به روش مقایسه‌ای (Match index) آنالیز و شناسائی شدند. فعالیت ضدمیکروبی گیاهان در شرایط برون‌تنی بر روی ۱۰ سویه میکروبی به دو روش دیسک‌دیفیوژن و میکرودایلوشن مورد ارزیابی قرار گرفتند.

نتایج: ۲۹ ترکیب در اسانس برگ‌ها و ۱۲ ترکیب در اسانس گل‌های مریم‌گلی کبیر شناسائی شد. ۲٦ ترکیب در اسانس برگ‌ها و ۳۱ ترکیب در اسانس گل‌های مریم‌گلی اصفهانی شناسائی شدند. اسانس گل‌های مریم‌گلی کبیر دارای بیشترین حساسیت بر علیه رشد باکتری *Proteus vulgaris* نشان داد. هم‌چنین، کمترین غلظت اسانس گل‌های مریم‌گلی اصفهانی، بیشترین تاثیر بر مهار مخمر *Candida albicans* داشت. مقاوم‌ترین میکروب‌ها در برابر اسانس و عصاره برگ‌ها و گل‌های دو گونه، قارچ *A. niger* بود. مقاومت باکتری *S. aureus* در برابر تاثیر اسانس و عصاره برگ‌ها و گل‌های مریم‌گلی کبیر و اسانس برگ‌ها و گل‌های مریم‌گلی اصفهانی بالا بود، ولی نسبت به عصاره گل‌ها و برگ‌های مریم‌گلی اصفهانی، حساسیت نشان داد.

نتیجه‌گیری: با توجه به اثرات ضدمیکروبی نسبتا بالای عصاره دو گونه، می‌توان از مواد موثره گل‌های این گیاهان به‌عنوان آنتی‌باکتریال استفاده نمود.

واژگان کلیدی: مریم‌گلی کبیر، مریم‌گلی اصفهانی، اسانس، ضدمیکروبی، ترکیب‌های شیمیائی

دوماه‌نامه علمی–پژوهشی فیض، دوره شانزدهم،شماره ٦، بهمن و اسفند ۱۳۹۱، صفحات ٥٤٥-٥۳٦

مقدمه

گیاهان متعلق به خانواده نعنائیان (Labiatae) اهمیت زیادی از لحاظ کاربرد در صنایع آرایشی، غذائی و دارویی دارند [۱]. جنس مریم‌گلی (*Salvia* L.) یکی از جنس‌های بزرگ خانواده نعنائیان محسوب می‌شود که بالغ بر ۷۰۰ گونه از این جنس در جهان [۲] و ۵۸ گونه از ایران گزارش شده‌اند [۳]. گونه‌های مختلف جنس مریم‌گلی از لحاظ میزان اسانس و ترکیب‌های تشکیل‌دهنده آنها، تنوع زیادی دارند.

[۱] استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان-باغ گیاه‌شناسی کاشان

[۲] استاد، دانشکده شیمی، دانشگاه کاشان

[۳] دانشیار، پژوهشکده اسانس‌های طبیعی، دانشگاه کاشان

[۴] دانشجوی دکترای شیمی، دانشکده شیمی، دانشگاه کاشان

*نشانی نویسنده مسئول:

کاشان، میدان بسیج، جنب هلال احمر، ایستگاه تحقیقات مناطق خشک و بیابانی کاشان، باغ گیاه‌شناسی کاشان

تلفن: ۰۹۱۳ ۳٦۱۱۲۸۱ دورنویس:۰۳٦۱ ۴۲۳۴۹۹۹

پست الکترونیک: ho_batooli@byahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۱ تاریخ پذیرش نهایی: ۹۱/۷/۱۳

بنابراین بر حسب نوع و درصد اجزای تشکیل‌دهنده اسانس، در صنایع مختلف داروئی، بهداشتی، آرایشی و غذائی متفاوت به‌مصرف می‌رسند. اغلب گونه‌های متعلق به جنس مریم‌گلی، به‌صورت گیاهانی بوته‌ای چوبی و علفی بوده که دارای اندام‌های هوائی بسیار معطر می‌باشند. برگ‌ها، کامل یا دارای تقسیمات شانه‌ای هستند. گل‌آذین گرزن متراکم و دارای گل‌هائی با کاسه پایا، جام دو لبه، تعداد پرچم دو عدد و میوه فندقه لعاب‌دار هستند [٤]. پزشک یونانی "دیاسکوراید" از جوشانده گیاه *S. officinalis*، داروئی جهت ضدعفونی‌کننده و بندآورنده خونریزی زخم‌ها به‌کار برده است [٥]. از برگ‌های گونه *S. officinalis* در تهیه داروهای تقویتی، ضدتشنج و به‌عنوان ضدعفونی‌کننده و تنظیم‌کننده قند خون استفاده می‌شود. اسانس سرشاخه‌های گل‌دار این گیاه، به‌واسطه داشتن رایحه تند، به‌عنوان معطرکننده صابون در صنایع عطرسازی کاربرد دارد [٥]. اندام‌های هوائی گونه *S. sclarea* به‌عنوان نیرودهنده و ضدتشنج توصیه شده است. سرشاخه‌های گل‌دار این گیاه جهت معطرساختن و خوش طعم‌کردن شراب‌های طبی به‌کار می‌رود. اسانس حاصل از گیاه مریم‌گلی کبیر در عطرسازی و تهیه

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2024-04-16]

ادکلن کاربرد فراوان دارد [۱]. اجزای اصلی اسانس گیاه *S. reuterana*، ترانس-بتا-اوسیمن، آلفا-گورجنون، ژرماکرن-D، بتا-کاریوفیلن، بی سیکلوژرماکرن و اسپاتولنول هستند [۱۱-۶]. بیشترین ترکیب‌های اسانس گونه *S. sclarea*، لینالیل استات، لینالول، آلفا-ترپینئول، ژرماکرن-D، بتاکاریوفیلن، بی‌سیکلوژرماکرن، اسکلارئول، لینالول و ژرانیل استات بودند [۱۵-۱۲]. فعالیت ضدمیکروبی گیاه *S. sclarea*، منطقه ترکیه نشان داد، عصاره متانولی این گیاه بر روی ۹ سویه میکروبی تاثیر داشت [۱۵]. خاصیت ضدمیکروبی اسانس سه گونه*S. multicaulis*،*S. sclarea*، *S. verticillata* بر روی ۱۱ سوش میکروبی، دارای اثرات ضدمیکروبی متوسط تا بالائی را نشان دادند [۱۱]. فعالیت ضدمیکروبی دو گونه *S. limbata* و *S. sclarea* رویش یافته در ترکیه نشان داد، اسانس گونه *S. limbata* نسبت به گونه *S. sclarea*، خاصیت ضدمیکروبی بیشتری دارد [۱۶]. خاصیت ضدباکتریائی اسانس برگ، ساقه و گل‌های گیاه مریم‌گلی اصفهانی بر روی هفت سوش باکتری اثرات مطلوبی را نشان دادند [۹]. اغلب گیاهان متعلق به خانواده‌ی نعنائیان، بسیار غنی از ترکیب‌های فنلی هستند که خاصیت ضداکسیدانی پلی‌فنلی آنها به اثبات رسیده است. ترکیب‌های فنلی که در عصاره گونه‌های مختلف جنس مریم‌گلی گزارش شده‌اند، عبارتند از: Rosmarinic acid، Carnosic acid، Salvianolic acid، Rosmanol، Epirosmanol، Rosmadial و Methylcarnosate [۱۷]. باتوجه به مطالعات انجام گرفته در مورد ترکیب‌های اصلی اسانس گونه‌های مختلف جنس مریم‌گلی، مهمترین سسکوئی‌ترپن‌های گزارش شده در اسانس گونه‌های این جنس، ترکیب‌هائی نظیر ژرماکرن-D، اسپاتولنول، ژرماکرن-B، بتا-کاریوفیلن، کاریوفیلن اکساید، بی‌سیکلوژرماکرن و ایزواسپاتولنول می‌باشند [۱۱-۱۶،۱۴،۱۳،۶]. شاخص‌ترین مونوترپن‌های موجود در اسانس گونه‌های مختلف این جنس متعلق به ترکیب‌های فلاندرن، سابینن، آلفا و بتا-پینن، ترانس-بتا-اوسیمن، لیمونن، لینالیل استات، لینالول، آلفا-ترپینئول و ژرانیل استات است [۱۵،۱۴،۱۲،۹،۸،۶]. مهمترین دی‌ترپنوئیدهای موجود در برخی از گونه‌های جنس مریم‌گلی، ترکیب‌هائی نظیر فروژینول، سالوی‌پسون، اتیوپی‌نون و ۱-اکساتیوپی نون می‌باشند که اثرات ضدمیکروبی مناسبی را نشان داده‌اند [۱۸]. فلاونوئیدها و آنتوسیانین‌ها از مهمترین ترکیب‌های ضداکسیدانی هستند که نه تنها رادیکال‌های آزاد را از بین می‌برند، بلکه از تولید بیشتر آنها در گیاه جلوگیری می‌کند [۱۹]. پلی‌فنل‌هائی نظیر کومارین و فلاونوئیدهائی هم‌چون داروهای ضدالتهابی غیراستروئیدی در آزمون‌های التهابی حاد (تست کاراجینان) عمل می‌کنند [۲۰]. فلاونوئیدها به لحاظ ساختار فنلی، توانائی ضداکسیدانی بالائی دارند [۲۱]. بررسی‌ها نشان داده‌اند، فعالیت ضداکسیدانی عصاره متانولی برگ برخی از گونه‌های جنس مریم‌گلی، نظیر *Salvia leriifolia*، با ضداکسیدان تجاری BHT و آلفا-توکوفرول برابری می‌کند [۲۲]. بر طبق بررسی‌های انجام گرفته، فعالیت ضداکسیدان عصاره ریشه گیاه نوروزک (*Salvia leriifolia*)، در غلظت‌های ۰/۱، ۰/۱۵ و ۰/۲ درصد، بالاتر از BHT و غلظت ۰/۰۲ درصد آلفا-توکوفرول است. خاصیت ضداکسیدانی قوی موجود در دانه گیاه نوروزک نیز به اثبات رسیده است [۲۳]. وجود برخی از ترکیب‌های فنلی نظیر شالکون‌ها در ریشه و برگ گیاه نوروزک گزارش شده است [۲۳]. شالکون‌ها از پتانسیل ضداکسیدانی بسیار بالائی برخوردارند [۲۴]. وجود چندین سسکوئی‌ترپن در اسانس گیاه مریم‌گلی به اثبات رسیده است که این ترکیب‌ها عبارتند از:-2,12-(2R, 5E) epoxycaryophyll-5-en، (2R, 5E)-Caryophyll-5-en-12-al، (2S, 5E)-caryophyl-5-en-12-al، Isospathulenol و (1R, 5R)-1,5-epoxysalial-4(14)-en و Salvial-4(14)-en-1-one [۲۵]. هم‌چنین، بر اساس تحقیقی که روی عصاره استونی گیاه *S. sclarea* صورت گرفت، چندین دی‌ترپنوئید در این گونه شناسایی شد که عبارتند از: Sclareol، Manool، Salvipisone، Candidissiol، Ferruginol، 2,3-dehydrosalvipisone و 7-oxoferruginol. افزون براین، سسکوئی‌ترپنوئیدهای موجود در این گیاه عبارتند از: Caryophyllene oxide، Spathulenol، Alpha-amyrin و Beta-sitosterol بودند. فلاونوئیدهای موجود در این گیاه عبارتند از: Apigenin، Leteolin، 4-methylapigenin، 6-hydroxyluteolin-6,7,3,4-tetra methylether و 6-hydroxy apigenin-7,4-dimetyyl ether [۲۶]. فعالیت ضدمیکروبی دی‌ترپنوئیدها و سسکوئی‌ترپنوئیدهای این گیاه روی چندین باکتری مورد آزمایش قرار گرفت که مشخص گردید این ترکیب‌ها عمدتا عبارتند از: 2,3-dehydrosalvipisone، 7-oxoroyleanone، Sclareol، Manool و Caryophyllenoxide. افزون بر این مطالعات نشان داده، ترکیب‌های یاد شده در برابر باکتری‌های *Candida albicans*،*Proteus mirabilis* و *Staphtlococus aureus* فعال بودند [۲۶]. خاصیت ضدمیکروبی اسیدفنولیک [۲۷]، پلی‌فنول‌ها [۲۸]، فلاونوئیدها [۲۹] و دی ترپنوئیدهای [۳۰] گیاهان مختلف گزارش شده است. در تحقیق حاضر، میزان اسانس و ترکیب‌های تشکیل‌دهنده و اثرات ضدمیکروبی اسانس و عصاره دو گونه از جنس مریم‌گلی که در ارتفاعات کوهستانی کرکس کاشان رویش دارند، مورد بررسی قرار گرفته‌اند. گونه مریم‌گلی کبیر(*S. sclarea* L.)، به‌صورت گیاهی

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2024-04-16]

بوته‌ای، دارای ساقه ایستا به ارتفاع تا ۱۵۰ سانتی‌متر می‌باشد. برگ‌ها متقابل، دمبرگ مشخص و پهنک بزرگ است. گل‌ها درشت، سفید متمایل به‌صورتی و بسیار معطر می‌باشد [۳۱]. این گیاه بوته‌ای اغلب در حاشیه جاده‌ها، دامنه‌های سنگلاخی و حتی در پیرامون اراضی کشاورزی، اطراف جویبارها و باغ‌های مناطق کوهستانی رویش می‌یابند [۳۲]. گونه مریم‌گلی اصفهانی (*S. reuterana* Boiss.)، به‌صورت گیاهی بوته‌ای پایا، دارای برگ‌های طوقه‌ای و انشعاب‌های افراشته و ایستا می‌باشد. گل‌ها سفیدرنگ، نسبتا درشت و معطر است [۳۱]. این گیاه اغلب در دامنه کوه‌های نیمه‌خشک و اراضی صخره‌ای و سنگلاخی می‌روید. محدوده ارتفاعی رویشگاه‌های این گونه در ارتفاعات کرکس کاشان، بین ۱۷۰۰ تا ۲۸۰۰ متر از سطح دریا متغییر است [۳۳]. هدف از اجرای این پژوهش، مقایسه ترکیب‌های شیمیائی اسانس اندام‌های رویشی و زایشی دو گونه مریم‌گلی منطقه کاشان و بررسی اثرات ضدمیکروبی اسانس و عصاره آنها می‌باشند.

مواد و روش‌ها

الف– جمع‌آوری، خشک‌کردن گیاه و استخراج اسانس:

اندام‌های رویشی و زایشی دو گونه از جنس مریم‌گلی منطقه کاشان در بهار و تابستان ۱۳۸۸ جمع‌آوری شدند و پس از انتقال به هرباریوم باغ گیاه‌شناسی کاشان، شناسائی گردیدند. مقدار ۱۰۰ گرم از پودر خشک شده برگ‌ها و سرشاخه‌های گل‌دار گونه‌های یاد شده به‌روش استخراج و تقطیر با بخار همزمان با حلال آلی(Simultaneous distillation extraction)، اسانس‌گیری شدند. حلال آلی مورد استفاده، پنتان نرمال و مدت زمان اسانس‌گیری ٤ تا ٥ ساعت به‌طول انجامید. بازده اسانس برای نمونه‌های گل و برگ مریم‌گلی کبیر و مریم‌گلی اصفهانی بر حسب درصد وزنی/وزنی برآورد شد. پس از مرحله آبگیری توسط سدیم سولفات و تبخیر شدن حلال اضافی، اسانس استحصالی تا زمان تزریق به دستگاه طیف‌سنج جرمی، در شیشه تیره و در یخچال نگهداری شد [٣٤].

ب– شناسائی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس:

برای شناسائی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس، از دستگاه‌های گاز کروماتوگرافی(GC)و گاز کروماتوگرافی متصل‌شده به طیف‌سنج جرمی(GC/MS)استفاده شد. شناسائی طیف‌ها به کمک محاسبه شاخص‌های بازداری کواتس (RI) که با تزریق هیدروکربن‌های نرمال (C7–C25) تحت شرایط یکسان با تزریق اسانس‌ها صورت گرفت و با مقادیری که در منابع مختلف منتشر گردیده بود، مقایسه شدند. بررسی طیف‌های جرمی نیز جهت شناسائی ترکیب‌ها انجام گرفت و شناسائی‌های صورت گرفته، با استفاده از طیف‌های جرمی ترکیب‌های استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود در کتابخانه‌های مختلف تائید گردید. درصد نسبی هر کدام از ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس‌ها با توجه به سطح زیر منحنی آن در طیف کروماتوگرام به‌دست آمد و با مقادیری که در منابع مختلف با در نظر گرفتن اندیس کواتس منتشر شده، مقایسه گردید [۳۷-۳۵].

ج– مشخصات دستگاه‌های مورد استفاده:

۱– گاز کروماتوگرافی(GC):

برای کروماتوگرافی گازی، دستگاه GC مدل HP-6890 مجهز به شناساگر FID و ستون کاپیلاری HP-5MS به طول ستون ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر، به‌کار گرفته شد. برنامه‌ریزی حرارتی ستون از ٦٠ درجه سانتی‌گراد شروع شد و پس از سه دقیقه توقف در همان دما، به‌تدریج با سرعت ٦ درجه در دقیقه افزایش یافته تا به دمای ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد رسید. دمای شناساگر و محفظه تزریق ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد بوده است. گاز حامل هلیم با درجه خلوص ۹۹/۹۹۹ درصد مورد استفاده قرار گرفت. سرعت جریان گاز حامل ۱ میلی‌متر بر دقیقه بود.

۲– گاز کروماتوگافی متصل‌شده به طیف‌سنج جرمی(GC/MS):

برای طیف GC/MS از دستگاه گاز کروماتوگراف متصل‌شده به طیف‌سنج جرمی مدل HP-6890 مجهز به شناساگر طیف‌سنج جرمی و ستون کاپیلاری HP-5MS به طول ستون ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر، به‌کار گرفته شد. برنامه‌ریزی حرارتی ستون از ٦٠ درجه سانتی‌گراد شروع شد و پس از سه دقیقه توقف در همان دما، به‌تدریج با سرعت ٦ درجه در دقیقه افزایش یافته تا به دمای ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد رسید. دمای شناساگر و محفظه تزریق ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد بوده است. گاز حامل هلیم با درجه خلوص ۹۹/۹۹۹ درصد مورد استفاده قرار گرفت. سرعت جریان گاز حامل ۱ میلی‌متر بر دقیقه بود. ضمن اینکه دمای خط انتقال ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد، ولتاژ یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و جریان یونیزاسیون برابر ۱۵۰ میکروآمپر تنظیم گردید.

د– عصاره‌گیری:

عصاره‌گیری با استفاده از دستگاه سوکسله و حلال متانول به‌مدت ۸ ساعت انجام شد.سپس عصاره حاصله توسط تبخیر کننده دوار در فشار کاهش یافته و دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد تغلیظ شده و برای تبخیر کامل حلال، به‌مدت ٤٨ ساعت در آون با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید. از عصاره آماده شده، جهت انجام آزمایش‌های میکروبی استفاده شد [۳۸].

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2024-04-16]

ذ- بررسی فعالیت ضدمیکروبی با روش دیسک‌دیفیوژن:

سویه‌های مختلف استاندار از سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران تهیه گردید و بعد از کشت روی محیط نوترینت آگار، از آنها سوسپانسیون‌هائی با رقت ۰/۵ مک‌فارلند $1/5\times10^{8}$ CFU/ml تهیه گردید. محلول ۰/۵ مک‌فارلند با افزودن ۰/۵ میلی‌لیتر از ۱/۱۷۵ درصد از محلول باریم کلراید دهیدرات ($BaCl_2 , 2H_2O$) به ۹۹/۵ میلی‌لیتر سولفوریک اسید یک درصد به‌دست می‌آید [۳۹].

سویه‌های میکروبی مورد استفاده:

میکروارگانیسم‌های مورد مطالعه در این پژوهش شامل یک سویه مخمر به نام *Candida albicans* ATCC10231، یک گونه قارچ *Aspergillus niger* ATCC16404 سه نوع باکتری گرم‌منفی به نام‌های *Escherichia coli* ATCC10536، *Bacillus subtilis* ATCC6633 و *Proteus vulgaris*PTCC1182 و پنج نوع باکتری گرم‌مثبت به نام‌های *Staphylococcus aureus* ATCC-29737، *Klebsiella pneumoniae* ATCC-10036، *Shigella dysenteriae* ATCC1188، *Salmonella paratyphi-A*serotype ATCC5702-*Staphylococcus epidermidis* ATCC122289 می‌باشند.

تعیین اثرات ضدمیکروبی عصاره گیاهان مورد مطالعه:

این روش طبق استانداردهای NCCLS(National Committee Clinical Laboratory Standard) سال ۱۹۷۷ انجام گرفت. برای این منظور پلیت حاوی محیط کشت مولر هینتون آگار تهیه شد. محیط کشت برای قارچ *Candida albicans* از محیط سابورو دکستروز آگار استفاده شد. سپس ۱۰۰ میکرولیتر از سوسپانسیوهای میکروبی با کدورت معادل ۰/۵ مک‌فارلند در شرایط یکنواخت در سطح محیط کشت، کشت داده شد. عصاره گونه‌های مورد مطالعه با غلظت ۳۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر دی‌متیل سولفید اکساید(DMSO)، حل شده و با کمک میلی‌پور فیلتر سرنگی (۰/۴۵ میکرومتر) که DMSO آن را نمی‌سوزاند (مثل PTFE)، استریل گردید. از حلال DMSO ۲ درصد به‌عنوان کنترل منفی و از آنتی‌بیوتیک‌های تتراسایکلین و جنتامایسین به‌عنوان کنترل مثبت استفاده شد. سپس مقدار ۱۰ میکرولیتر از محلول عصاره ۳۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر (معادل ۳۰۰ گرم در دیسک عصاره)، روی دیسک‌های کاغذصافی به قطر ٦ میلی‌متر گذاشته شد تا کاملا جذب کاغذ صافی شوند. پلیت به‌مدت ۲٤ ساعت در انکوباتور با حرارت ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. فعالیت ضدمیکروبی عصاره گیاه برای هر میکروارگانیسم با اندازه‌گیری هاله عدم رشد، تعیین گردید. برای صحت نتایج اثر دارو روی نمونه‌های میکروب، باید نمونه‌ها در شرایط دما و محیط مناسب در مدت زمان یاد شده (در شرایط برون‌تنی) قرار گیرند تا بهترین پاسخ را به نمونه‌های گیاهی نشان دهند.

تعیین اثرات ضدمیکروبی اسانس گیاه:

اساس کار این روش همانند شیوه قبلی می‌باشد با این تفاوت که در مورد اسانس، از حلال استفاده نمی‌شود و به‌طور مستقیم ۱۰ میکرولیتر از اسانس را روی دیسک قرار داده تا کاملا جذب کاغذ صافی شوند. پس از انکوباسیون به‌مدت زمان و درجه حرارت مشابه عصاره، با اندازه‌گیری هاله عدم رشد، فعالیت ضدمیکروبی اسانس، تعیین گردید. به‌دلیل راندمان بسیار پائین اسانس و محدودیت مقدار اسانس استحصالی، اثرات ضدمیکروبی اسانس روی ٤ سوش باکتری بررسی گردید.

تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی رشد:

در این روش حداقل غلظت مهارکنندگی رشد برای میکروارگانیسم‌های حساس به اسانس و عصاره‌های گیاهی به روش میکرودایلوشن (Micro-well dilution assay) محاسبه گردید [٤٠].

نتایج

بازدهی اسانس برگ‌های مریم‌گلی کبیر، ۰/۰۵ درصد (وزنی/وزنی) به‌دست آمد. ۲۹ ترکیب در اسانس برگ‌های گیاه مریم‌گلی کبیر شناسایی شد که اجزای اصلی اسانس شامل؛ ژرماکرن-D (۲۰/۸۳ درصد)، بتا-کاریوفیلن (۱۷/۲٤ درصد)، کاریوفیلن اکساید (۱۰/٤۲ درصد)، اسپاتولنول (۹/۹۸ درصد) و بی-سیکلو ژرماکرن (۸/۷٦ درصد) بودند. بازدهی اسانس گل‌های گیاه مریم‌گلی کبیر، ۰/۰۸ درصد (وزنی/وزنی) به‌دست آمد. ۱۲ ترکیب در اسانس گل‌های گیاه مریم‌گلی کبیر شناسائی شد که اجزای اصلی آن شامل؛ ژرماکرن-D (۲۰/۸۸ درصد)، آلفا-بالنسن (۱۲/۲٦ درصد)، لیمونن (۱۲/۲۹ درصد)، لینالول (۷/۱۹ درصد)، بتا-کاریوفیلن(۹/٦۹ درصد) بودند. هم‌چنین بازدهی اسانس برگ‌های گیاه مریم‌گلی اصفهانی، ۰/۰۳۷ درصد (وزنی/وزنی) به‌دست آمد. تعداد ۲٦ ترکیب در اسانس برگ‌های گیاه مریم‌گلی اصفهانی شناسائی شد که اجزای اصلی اسانس؛ ژرماکرن-D(۲۱۰/۲۲ درصد)، اپی-لارنن (۹/۵۳ درصد)، s۸ و ۱۳-سدران دیول (۹/۸٦ درصد)، بی سیکلوژرماکرن (۸/۱۸ درصد) و لیمونن(۵/۲٤ درصد) بودند. بازدهی اسانس گل‌های گیاه مریم‌گلی اصفهانی، ۰/۱۵ درصد

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2024-04-16]

(وزنی/وزنی) به‌دست آمد. ۳۱ ترکیب در اسانس گل‌های گیاه مریم‌گلی اصفهانی شناسایی شد، بیشترین ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس این گیاه به‌ترتیب شامل: بنزوئیک اسید هگزیل استر (۱۶/۹۶ درصد)، بتا-گورجنون (۷/۵۱ درصد)، بتا-اودسمول (۶/۸۶ درصد) وایشوارن (۶/۰۴ درصد) می‌باشند (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱- ترکیب‌های شیمیائی و مقادیر آنها در اسانس برگ‌ها و گل‌های دو گونه از جنس مریم‌گلی (*S. sclarea* L. , *S. Reuterana* Boiss.) منطقه کاشان

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	میزان ترکیب(٪حجمی/وزنی)			
			S. sclarea		*S. reuterana*	
			برگ‌ها	گل‌ها	برگ‌ها	گل‌ها
۱	limonene	۱۰۲۹	۲/۱۲	۱۲/۲۹	۵/۲۴	۳/۵۸
۲	Hexyl isovalerate	۱۲۴۴	–	–	–	۵/۲۳
۳	Dehydro-elsholtzia ketone	۱۳۰۳	–	۴/۳۳	–	–
۴	α -Ylangne	۱۳۷۵	–	۵/۰۲	–	–
۵	α -Copaene	۱۳۷۷	۶/۷۹	–	۱/۴۸	۰/۴۸
۶	β -Cubebene	۱۳۸۸	۲/۲۶	–	–	–
۷	β -Elemene	۱۳۹۱	–	–	۲/۶۸	۳/۵۷
۸	β -Longipinene	۱۴۰۱	–	۵/۵۲	–	–
۹	β -Funebrene	۱۴۱۵	–	–	۲/۸۱	–
۱۰	β -Caryophllene	۱۴۱۹	۱۷/۲۴	۹/۶۹	–	–
۱۱	β -Gurjunene	۱۴۳۴	۰/۵۷	–	۰/۸۸	۷/۵۱
۱۲	Aromadendrene	۱۴۴۱	۰/۹۱	۳/۲۹	۱/۹۳	۱/۴۵
۱۳	Ishwarene	۱۴۶۷	–	–	۱/۵۸	۶/۰۴
۱۴	γ-Himachalene	۱۴۸۳	–	–	–	۴/۵۲
۱۵	Germacrene-D	۱۴۸۵	۲۰/۸۳	۲۰/۸۸	۲۱/۲۲	۳/۱۹
۱۶	δ-Selinene	۱۴۹۳	–	–	–	۵/۰۵
۱۷	Bicyclogermacrene	۱۵۰۰	۸/۷۶	۳/۳۷	۸/۱۸	–
۱۸	α-Bulnesene	۱۵۱۰	–	۱۲/۲۶	–	–
۱۹	Cubebol	۱۵۱۵	–	–	۱/۵۳	۲/۵۵
۲۰	10-epi-Italicene ether	۱۵۱۶	–	–	۲	–
۲۱	β - Cadinene	۱۵۳۰	۲/۵۶	–	–	–
۲۲	10-epi- Cubebol	۱۵۳۵	–	–	۱/۱	۳/۹۴
۲۳	Spatholenol	۱۵۷۸	۹/۹۸	۹/۷۴	۴/۱۸	۰/۵۵
۲۴	Benzoic acid, hexyl ester	۱۵۸۰	–	–	–	۱۶/۹۶
۲۵	Caryophyllene oxide	۱۵۸۳	۱۰/۴۲	–	۳/۱۳	۴/۵۵
۲۶	Epoxy-allo-Alloaromadendrene	۱۶۴۱	–	–	–	۴/۹
۲۷	β - Eudesmol	۱۶۵۱	–	–	–	۶/۸۶
۲۸	Occidenol	۱۶۷۸	–	–	۴/۳۹	–
۲۹	Eudesm-7(11)-en-4-ol	۱۷۰۰	۲/۱۷	۹/۹۵	–	–
۳۰	Mayurone	۱۷۱۰	–	–	–	۴/۷۹
۳۱	Cedroxyde	۱۷۱۴	–	–	۳/۲۱	–
۳۲	Longifolor	۱۷۱۵	–	–	۳/۸۲	–
۳۳	8s,13-cedranediol	۱۸۹۸	۲/۷۱	–	۹/۸۶	–
۳۴	Epi-laurenene	۱۹۰۲	–	–	۹/۵۳	–
۳۵	Isohibaene	۱۹۳۴	–	–	–	۲/۴۲
۳۶	Canllal	۲۰۴۶	–	–	۳/۹۸	–
	Other components (in low amounts)		۱۴/۱۵	۰	۱۵/۷۵	۱۴/۳۲
	Monoterpen hydrocarbons		۲/۶۱	۱۵/۶۴	۶/۶۴	۶/۵
	Oxygenated monoterpens		۰/۶۷	۴/۳۳	–	۸/۹۱
	Monoterpen hydrocarbons		۶۶/۴۵	۶۰/۰۳	۴۴/۵	۳۳/۹۲
	Oxygenated sesquiterpens		۲۹/۶۹	۱۹/۶۹	۴۸/۸۴	۵۰/۶۵
	جمع کل		۹۹/۴۲	۹۹/۹۸	۹۹/۹۸	۹۹/۹۸

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2024-04-16]

از بین ۱۰ سوش میکروبی مورد آزمایش، ۸ سوش به نمونه‌های اسانس و عصاره گیاه *S. sclarea*، حساسیت نشان دادند و هاله ممانعت رشد در حد ۷ تا ۲۰ میلی‌متر ایجاد کردند. هیچ یک از این نمونه‌ها قادر به مهار باکتری *Staphylococcus aureus* نشدند. هم‌چنین اسانس گل این گیاه بیشترین اثر و حساسیت را برای متوقف کردن رشد باکتری *Proteus vulgaris*، با هاله ممانعت رشد ۲۰ میلی‌متر و حداقل غلظت مهارکنندگی ۱۲۵ میکروگرم بر میلی‌لیتر نشان داد.از طرف دیگر، حساسیت کمتر، مربوط به اسانس برگ این گیاه نسبت به مهار رشد مخمر*Candida albicans* با هاله ممانعت رشد کمتر از ۷ و حداقل غلظت مهارکنندگی رشد آن ۵۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر بود. از بین ۱۰ سوش میکروبی، تنها ۹ سوش به نمونه‌های اسانس و عصاره گیاه *S. Reuterana*، حساسیت نشان دادند و هاله ممانعت رشد در حد ۷ تا ۱۷ میلی‌متر ایجاد کردند. در این میان، اسانس گل این گیاه تنها قادر به مهار دو سوش میکروبی؛ مخمر *Candida albicans* و باکتری *Proteus vulgaris* به ترتیب با هاله ممانعت رشد ۱۲ و ۱۷ میلی‌متر و حداقل غلظت مهارکنندگی ۷/۸۱ و ۱۲۵ میکروگرم بر میلی‌لیتر شدند. در این میان اثر ضد مخمری اسانس گل این گیاه به خوبی نمایان است که با کمترین غلظت (۷/۸۱ میکروگرم بر میلی‌لیتر) قادر به مهار مخمر *Candida albicans* بود. هم‌چنین، تاثیر این نمونه اسانس روی باکتری *Proteus vulgaris* در میان کل نمونه‌های این گیاه، در مرتبه دوم قرار داشت. اسانس برگ این گیاه تنها قادر به مهار باکتری *Proteus vulgaris* با هاله عدم رشد ۱۳ میلی‌متر و حداقل غلظت مهارکنندگی ۱۲۵ میکروگرم بر میلی‌لیتر شد.

جدول شماره۲-نتایج اندازه‌گیری هاله عدم رشد(بر حسب میلی‌متر) و حداقل غلظت مهارکنندگی رشد(بر حسب میکروگرم بر میلی‌لیتر) به‌روش میکروبراس دایلوشن مربوط به اسانس و عصاره برگ‌ها و گل‌های گیاه مریم‌گلی اصفهانی و مریم‌گلی کبیر منطقه کاشان

سوش‌های میکروبی		*S. aureus*		*S. epidermidise*		*K. pneumoniae*		*Sh. dysenteriae*		*S. paratyphi*		*B. subtilis*		*C. albicans*		*A. niger*		*P. vulgaris*		*E. Coli*	
نمونه‌های گیاهی		هاله	مهار	هاله	مهار	هاله	مهار	هاله	مهار	هاله	مهار	هاله	مهار	هاله	مهار	هاله	مهار	هاله	مهار	هاله	مهار
S.sclarea	اسانس گل	•	-	•	-	•	۲۵۰	•	-	•	۱۲۵	*	-	•	-	•	-	*	۱۲۵	•	-
	اسانس برگ	•	-	•	۵۰۰	•	۲۵۰	•	-	*	۵۰۰	•	-	•	<۵۰۰	•	-	•	-	•	۵۰۰
	عصاره گل	•	-	•	۲۵۰	•	۲۵۰	•	۵۰۰	•	۲۵۰	•	۵۰۰	•	-	•	-	°	۲۵۰	•	۵۰۰
	عصاره برگ	•	-	•	۵۰۰	•	۲۵۰	•	-	•	-	•	۵۰۰	•	-	•	-	•	-	•	-
S.reuterana	اسانس گل	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	۷/۸۱	•	-	*	۱۲۵	•	-
	اسانس برگ	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	°	۱۲۵	•	-
	عصاره گل	•	۵۰۰	•	۲۵۰	•	۵۰۰	•	۲۵۰	•	۲۵۰	•	۵۰۰	•	-	•	-	•	۵۰۰	•	۵۰۰
	عصاره برگ	•	۲۵۰	•	-	•	۵۰۰	•	-	•	۵۰۰	•	۵۰۰	•	-	•	-	•	-	•	۵۰۰
آنتی‌بیوتیک جتامایسین		*	۵۰۰	*	۵۰۰	*	۲۵۰	*	۵۰۰	*	۵۰۰	*	۵۰۰	NA	NA	NA	NA	*	۵۰۰	*	۵۰۰
آنتی‌بیوتیک ریفامپین		•	۲۵۰	*	۲۵۰	•	۲۵۰	•	۲۵۰	•	NT	°	۱۵/۶	NA	NA	NA	NA	•	۱۲۵	•	۵۰۰
آنتی‌بیوتیک نیستاتین		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	۱۲۵	*	۳۱/۲	*	NA	NA	NA	NA

هاله‌های عدم رشد صفر تا ۱۲ میلی‌متر را مقاوم در نظر گرفته شده (•) NA: Not Applicable

هاله‌های عدم رشد ۱۲ تا ۱٤ میلی‌متر را نیمه‌حساس در نظر گرفته شده (°) NT: Not Tested

هاله‌های عدم رشد ۱٤ میلی‌متر به بالا را حساس در نظر گرفته شده (*) A dash (–) indicate no antimicrobial activity

بحث

در این پژوهش بیشترین تاثیر ضدمیکروبی، مربوط به عصاره گل‌های دو گونه به‌دست آمد که به‌ترتیب در گونه‌های مریم‌گلی کبیر و اصفهانی، روی ۷ و ۸ سویه میکروبی اثر داشتند. کمترین اثر ضدمیکروبی مربوط به اسانس برگ‌های گونه مریم‌گلی اصفهانی بود که تنها روی یک سویه باکتری اثر مثبت گزارش گردید. این در حالی که اسانس برگ‌های گونه مریم‌گلی کبیر روی ۷ سویه میکروبی تاثیر داشت. در مجموع اثرات ضدمیکروبی اسانس گونه مریم‌گلی اصفهانی نسبت به عصاره این گیاه، کمتر بود. بنابراین توصیه می‌گردد، از عصاره گل‌ها و برگ‌های این گیاه

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2024-04-16]

جهت بررسی‌های میکروبیولوژی استفاده گردد. افزون بر این، اگرچه اثرات ضدمیکروبی اسانس برگ‌های گیاه مریم‌گلی کبیر در مقایسه با اسانس گل‌های این گیاه بیشتر است، با وجود این بیشترین اثر ضدمیکروبی روی سویه‌های مورد مطالعه، مربوط به عصاره گل‌ها و برگ‌های این گیاه بود. بنابراین همانند گیاه مریم‌گلی اصفهانی، تاکید می‌گردد برای فعالیت‌های ضدمیکروبی از عصاره این گیاه استفاده گردد. براساس نتایج حاصل از این پژوهش، اثرات ضدمیکروبی اسانس گل‌های گیاه مریم‌گلی اصفهانی نسبت به عصاره گل‌ها، کمتر و از بین ۱۰ سویه میکروبی، قادر به مهار دو سویه میکروبی شدند. در حالی که عصاره گل‌های این گیاه روی ۸ سویه میکروبی تاثیر داشته است. در سال ۲۰۰۸، گزارشی در مورد فعالیت ضدباکتریایی اسانس برگ، ساقه و گل گیاه *S. reuterana*، روی ۷ سوش میکروبی مثبت ارزیابی شد. براساس این نتایج، اسانس اندام‌های یاد شده، به تمامی باکتری‌های مورد آزمایش حساسیت نشان دادند و به‌ترتیب هاله عدم رشد برابر با ۴۷-۱۶، ۲۸-۱۳ و ۲۲-۱۳ میلی‌متر ایجاد کردند [۹]. هم‌چنین، در تحقیقی مشابه، اثرات ضدمیکروبی عصاره استونی مریم‌گلی کبیر نشان داد، دی‌ترپنوئیدهای فروژینول، سالوی‌پسون، اتیوپی‌نون و اکسااتیو-پی‌نون، بیشترین خاصیت ضدمیکروبی را نشان دادند. بررسی‌های دقیق‌تر نشان داد که جزء سالوی‌پسون، بهترین خاصیت ضد-میکروبی را نشان داد [۱۸]. در پژوهش دیگری در سال ۲۰۰۷ توسط یوسفی‌زادی و همکاران پیرامون خاصیت ضدمیکروبی اسانس چندین گونه از جنس مریم‌گلی رویش‌یافته در استان تهران ارائه شد، حساسیت اسانس سه گونه جنس *Salvia* L. نسبت به ۱۱ سوش میکروبی مورد بررسی قرار گرفت. در این گزارش مشخص شد که اسانس گونه‌های *S. multicaulis*، *S. sclarea* و *S. verticillata* به‌ترتیب روی ۹، ۷ و۷ میکروب حساسیت نشان دادند. نتایج نشان داد اسانس‌های یاد شده فعالیت ضدمیکروبی متوسط تا بالائی نسبت به همه باکتری‌های مورد آزمایش، به‌جز باکتری *P. aeruginosa* داشتند و این باکتری در برابر تمامی نمونه‌ها از خود مقاومت نشان داد [۱۱]. در این تحقیق مشخص گردید که اسانس این سه گونه، دارای اجزای اصلی ۱، ۸-سینئول، ژرماکرن-D، آلفا-پینن، بتا-کاریوفیلن و لیمونن بودند. با توجه به فعالیت ضدمیکروبی متوسط تا بالای اسانس این گیاهان و تشابه اجزای اصلی اسانس این گونه‌های گیاهی با گیاهان تحت بررسی در این تحقیق، می‌توان نتیجه گرفت که خاصیت ضدمیکروبی اسانس دو گونه مورد مطالعه، ناشی از این ترکیب‌ها باشند. هم-چنین، در پژوهشی که فعالیت ضدمیکروبی اسانس‌های دو گونه *S. limbata* و *S. sclarea* رویش‌یافته در ترکیه بررسی گردید، مشخص شده اسانس *S. limbata* از بین ۱۹ سوش میکروبی، به ۱۱ سوش حساسیت دارند و هاله عدم رشد ۴۶-۲۴ میلی‌متر ایجاد کردند و حداقل غلظت مهارکنندگی رشد آن ۶۲/۵-۱۵/۶۲ میکرولیتر بر میلی‌لیتر گزارش شد. درهمین شرایط، اسانس *S. sclarea* به هیچ‌یک از سوش‌های میکروبی حساسیت نشان ندادند(در این نمونه هاله‌های عدم رشد کمتر از ۷ میلی‌متر ایجاد شدند که نمایانگر خاصیت ضدمیکروبی پائین این اسانس می-باشد). با توجه به داده‌های این تحقیق، می‌توان نتیجه گرفت که خاصیت ضدمیکروبی اسانس *S. limbata* نسبت به اسانس *S. sclarea* بالاتر باشد[۱۶]. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، هیچ‌یک از نمونه‌های اسانس و عصاره گیاه مریم‌گلی کبیر، قادر به مهار باکتری *Staphylococcus aureus* نشدند. این در حالی است که بر اساس مطالعه‌ای که پیرامون اثرات ضدمیکروبی عصاره کلروفرمی و استونی همین گیاه در ترکیه نشان داد، از بین ۱۶ سویه میکروبی مورد مطالعه، عصاره کلروفرمی به ۹ سوش میکروبی حساسیت نشان دادند و هاله عدم رشدی در حدود ۷ تا ۹ میلی‌متر را ایجاد کردند. هم‌چنین عصاره استونی گیاه نیز به ۹ سوش میکروبی با هاله عدم رشد بین ۷ تا ۲۲ میلی‌متر پاسخ دادند. همه عصاره‌ها خاصیت ضدباکتری قوی علیه باکتری *Staphylococcus aureus* را نشان دادند. اما هیچ‌یک از این عصاره‌ها، خاصیت ضدمیکروبی علیه باکتری‌های *Escherchia coli* و *Listeria monocytogenes* را نشان ندادند [۱۵]. مقایسه ترکیب‌های شیمیائی اسانس اندام‌های زایشی و رویشی دو گونه مریم‌گلی منطقه کاشان نشان داد، عمده ترکیب‌های اصلی و مشترک اسانس گونه‌های مورد مطالعه شامل: سزکوئی‌ترپن‌های ژرماکرن-D، بتا-کاریوفیلن، کاریوفیلن‌اکساید، بی‌سیکلو ژرماکرن و اسپاتولنول می‌باشد. به استناد نتایج حاصل از این تحقیق، مجموع سزکوئی‌ترپن‌های موجود در اسانس اندام‌های رویشی و زایشی دو گونه مورد مطالعه، بین ۸۰ تا ۹۵ درصد از کل اسانس برآورد شد. با توجه به اثرات ضدمیکروبی نسبتا بالای عصاره نسبت به اسانس دو گونه یاد شده، به‌نظر می‌رسد تنها عامل ضدمیکروبی این گیاهان، مربوط به سسکوئی‌ترپن‌ها نباشد و به-واسطه حضور سایر ترکیب‌های موجود در عصاره‌ها، اثر هم‌افزائی ضدمیکروبی عصاره‌ها بیشتر از اسانس گونه‌های جنس مریم‌گلی باشند.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، عصاره متانولی اندام‌های زایشی دو گونه از جنس مریم‌گلی منطقه کاشان در

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2024-04-16]

مقایسه با اسانس دو گونه، اثرات ضدمیکروبی نسبتا بالائی را نشان دادند. بنابراین می‌توان از مواد موثره گل‌های این گیاهان به‌عنوان آنتی‌باکتریال استفاده نمود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از سرکار خانم دکتر فرشته جوکارکاشی، کارشناس محترم آزمایشگاه میکروبیولوژی پژوهشکده اسانس‌های طبیعی دانشگاه کاشان که در انجام اثرات ضدمیکروبی گیاهان مورد مطالعه ما را یاری نمودند، کمال قدردانی و امتنان را دارند. این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد شیمی آلی دانشکده شیمی دانشگاه کاشان می‌باشد.

References:

[1] Zargari A. Medicinal plants, Tehran university publications; 1990. p. 924. [in Persian]
[2] Usher G. A dictionary of plants used by man. London: Constable; 1974. p. 619.
[3] Mozaffarian V. A dictionary of Iranian plant names. Tehran:Farhang Moaser publishers; 1996. p. 360-1. [in Persian]
[4] Ghahreman A. Flora of Iran. Tehran: Research Institute of Forest and Rangelands and Tehran University press; 1995.p.1260.
[5] Clark GS.An aroma chemical profile, Menthol. ***Perfume and Flavor*** 1998; 23(5): 33-46.
[6] Rustaiyan A, Akhgar MR, Masoudi S, Nematollahi F.Chemical composition of the essential oils of three *Salvia* L. Species growing wild in Iran. ***J. Essent. Oils Res.*** 2005; 17(5): 522-4.
[7] Lari-YazdiH, Goudarzi M, Yazdani D, Chehregai AK. Essential oil composition of leveas and flowers of S*alvia syriaca* L. and *S. reuterana* from Borujerd–Iran. ***J Med Plants*** 2005; 4(16): 15-21.
[8] Mirza M, Sefidkon F. Essential oil composition of two *Salvia* species from Iran, *S. nenorosa* L. and *S. reuterana* Boiss. ***Flavour Fragr J*** 1999; 14(4): 230-32.
[9] Esmaeili A, Rustaiyan A, Nadimi M, Larijani K, Nadjafi F, Tabrizi L, et al. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils from leaves, stems and flowers of *Salvia reuterana* Boiss. grown in Iran. ***Nat Prod Res*** 2008; 22(6): 516-20.
[10] Amiri H, Meshkat Al Sadat MH, Lari Yazdi H, Goudarzi A.Essential oil composition of *salvia reuterana boiss*. ***Iran J Med Aromatic Plants*** 2006; 22(3):270-5. [inPersian]
[11] Yousefzadi M, Sonboli A, KarimiF, Nejad Ebrahimi S, Asghari B, Zeinali A. Antimicrobial activity of some Salvia species essential oils from Iran. ***Z Naturforsch C*** 2007; 62(7-8): 514-8.
[12] Feorkas P, Holla M, Vaverkova S. Composition of the essential oils from the flowers and leaves of *Salvia sclarea* L. (Lamiaceae) cultivated in Slovak Republic. ***JEOR*** 2005; 17: 2, 141-4.
[13] Pitarokili D, Gouladis M, Petsikos–Panayotarou N, Tzakou O. Composition of the essential oils from the flowers and leaves of *Salvia sclarea* L. (Lamiaceae) cultivated in Slovak Republic. ***J Agric Food Chem*** 2002; 50: 6088-91.
[14] Dzamic S, Vukojevic J, Martin PD. Chemical composition and antifungal activity of *Salviasclarea* (Lamiaceae) essential oil. ***Arch BiolSci Belgarad***2008; 60(2): 233-7.
[15] Gulcin I, Tansu Uguz M, Oktay M, Beydemir S, Kufrevioglu OI. Evaluation of the antioxidant and antimicrobial activities of Clary Sage (*Salvia sclarea* L.).***Turk J Agric For*** 2004; 28: 25-33.
[16] Ogutcu H, Sokmen A, Polissiou M, Serkedjieva J, Daferera D, Sahin F, Baris O, Gulluce M. Flavones and rosmarinic acid from *S. Limbata* L. ***Turk J Biol*** 2008; 32: 181-92.
[17] Lu Y, Foo LY. Salvianolic acid, a potent phenolic antioxidant from *salvia officinalis* L. ***Tetrahedron Lett*** 2001; 42: 8223-25.
[18] Kuzma L, Rozalski M, Walencka E, Rozalska B, Wysokinska H. Antimicrobial activity of diterpenoides from hairy roots of *Salvia sclarea* L., Salvipisone as a potential anti-boifilm agent active against antibiotic resistant *Staphylococci.* ***Phytomedicine*** 2007; 14(1): 31-5.
[19] Tripathi BN, Mehta SK, Amar A, Gaur JP.Oxidative stress in scenedemus sp. During short- and long-term exposure to Cu and Zn. ***Chemosphere*** 2006; 62(4): 538-44.
[20] Hoult JR, Moroney MA, Payá M. Actions of flavonoids and coumarins on lipoxygenase and cyclooxygenase. ***Methods Enzymol*** 1994; 234: 443-54.
[21] Marja P, Heinonen M. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. ***J Agric Food Chem*** 1999; 47(10): 3954-62.
[22] Farhoosh R, Purazrang H, Haddad Khodaprast MH, Rahimizadeh M, Seyedi SM. Extraction and separation of antioxidative compounds from *Salvia leriifolia* leaves. ***J Agric Sci Tecnol*** 2004; 6: 43-50.
[23] Hadad khodaprast MH, Haghdoost A, Elhami-Rad AH, Movahhed G, Karazhiyan H. Antioxidant activity and thermal properties of *Salvia leriifolia* (Norozak) root extract. Proceedings of the international conference on Innovations in Food and Bioprocess Technologies, Pathumthani, Thailand, 12-14 December: 2006; 378.
[24] Dziedzic SZ, Hudson BJF.Polyhydroxy-chalcones and flavanones as antioxidants for edible oils. ***Food Chem*** 1983; 12: 205-12.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2024-04-16]

[25]Maurer B, Hauser A. New Sesquiterpenoids from Clary Sage Oil (*Salvia sclarea* L.), Hevetica Chemica. 1983; 66(7): 2223-35.
[26] Ulbelen A, Topcu G, Eris C, Sonmez U, Kartal M, Kurucu S, et al. Terpenoides from *Salvia sclarea*. ***Phytochemistry*** 1994; 36(4): 971-4.
[27] Merkl R, Hradkova I, Filip V, Smidrkal J. Antimicrobial and Antioxidant Properties of Phenolic Acids Alkyl Esters. ***Czech J Food Sci*** 2010; 28(4): 275–9.
[28] Alberto MR, Canavosio MAR, Manca de Nadra MC. Antimicrobial effect of polyphenols from apple skins on human bacterial pathogens. ***Electron J Biotechnol*** 2006; 9(3): 205-9.
[29] Cushnie TP, Lamb AJ. Antimicrobial activity of flavonoids.***Int J Antimicrob Agents*** 2006; 27(2): 181.
[30] Politi M, Braca A, De Tommasi N, Morelli I, Manunta A, Battinelli L, et al. Antimicrobial diterpenes from the seeds of *Cephalotaxus harringtonia* var. *drupacea*. ***Planta Med*** 2003; 69(5): 468-70.
[31] Batooli H. Endemic and medicinal plants in central areas of Irano-Turanian growth region and their pharmaceutical figures. In proceedings of the First international congress on traditional medicine and material medica, Tehran. Iran. 2000; p. 42. [in Persian]
[32] Rechiniger KH. Flora Iranica Labiatae, Akademische Druck-U. verlagsanstalt, Graz, Austria Edits., 1982; N. 150: 108-216.
[33] Batooli H. Biodiversity and species richness of plant elements in Qazaan Reserve of Kashan. ***Pajouhesh–va-Sazandeghi*** 2004; 16(4): 85-104. [in Persian]
[34] Maisonneuve SA. European pharmacopoeia. France: Sainte-Ruffine; 1975. p. 68-80.
[35] Shibamoto T. Retention indices in essential oil analysis. In: Capillary Gas Chromatography in essential oil analysis. NewYork: Huethig Verlag; 1987. p. 259-74.
[36] Wessi EA. Essential oil crops. NewYork: CAB International; 1997. p. 525-30.
[37] Adams RP. Identification of Essential oil Components by Gas Chromatography and Mass Spectroscopy. USA: Allured Publishing Corporation, Carol Stream; 2001. p. 750.
[38] Sokmen A, Jones BM, Erturk M. The in vitro antibacterial activity of Turkish plants. ***J Ethnopharmacol*** 1999; 67(1): 79-86.
[39] NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards), performance standards for antimicrobial Disk susceptibility Test, sixth ed. Approved standard. M2-AG, Wayne PA, 1997.
[40] Gulluce M, Sokmen M, Sahin F, Sokmen A, Adiguzel A, Ozar H. Biological activities of the essential oil and methanolic extract of Micromeria fruticosa (L) Druce ssp. serpyllifolia (Bieb) PH Davis plants from the eastern Anatolia region of Turkey. ***J Sci Food Agric*** 2004; 84: 735−41.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2024-04-16]