Archive of SID

دوماهانه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست-پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال هفدهم، شماره ۱، صفحه ۶۹ - ۵۸ (فروردین و اردیبهشت ۹۳)

ISMJ 2014; 17(1):58-69

بررسی اثرات ضد میکروبی اسانس گیاه سرخارگل (*Echinacea purpurea* L.) و شناسایی ترکیب‌های شیمیایی آن

زهرا ایزدی [۱]، علی سروش‌زاده [۱*]، سیدعلی‌محمد مدرس ثانوی [۱]،
محمود اثنی‌عشری [۲]، پوراندخت داودی [۳]

[۱] گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس تهران
[۲] گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی‌سینا همدان
[۳] گروه بیماری‌های دهان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان

(دریافت مقاله: ۹۱/۵/۲۴- پذیرش مقاله: ۹۱/۶/۸)

چکیده

زمینه: گیاه سرخارگل، گیاهی علفی می‌باشد که به‌عنوان قابض، ضدعفونی کننده، ضدمیکروب و ضدمسمومیت به‌کار می‌رود. هدف اصلی پژوهش کنونی بررسی خاصیت ضدمیکروبی اسانس حاصل از اندام هوایی این گیاه بر تعدادی از میکروارگانیسم‌ها شامل باکتری‌های گرم مثبت و منفی، قارچ‌های رشته‌ای و مخمر می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این بررسی تجربی آزمایشگاهی نمونه گیاهی برای تهیه اسانس در مرحله گل دهی کامل جمع‌آوری گردید. استخراج اسانس از اندام هوایی به‌روش تقطیر با آب و به‌کارگیری دستگاه کلونجر انجام شد. شناسایی اجزای اسانس با استفاده از دستگاه‌های کروماتوگراف گازی و کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی انجام شد. خواص ضدمیکروبی اسانس گیاه با استفاده از روش انتشار در آگار (دیسک دیفیوژن) و رقیق‌سازی در چاهک (میکروبراث دایلوشن) بررسی شد. در پایان داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۵ و به کمک آزمون‌های آماری t و دانکن تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: شناسایی اجزای اسانس با استفاده از دستگاه‌های کروماتوگراف گازی و کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی وجود ۲۹ ترکیب را نشان داد که در مجموع ۹۶/۲۱ درصد از کل اسانس را تشکیل دادند. در میان ترکیبات شناسایی شده جرماکرن دی (۵۳/۳۰ درصد)، پاراسیمن (۹/۷۸ درصد)، بتا کاریوفیلن (۷/۵۲ درصد)، آلفا هومولن (۵/۲۲ درصد)، بتا بیسابولن (۴/۴۳ درصد) و آلفا پینن (۴/۲۳ درصد) به‌ترتیب اجزای اصلی اسانس بودند. اسانس حاصل از اندام هوایی با میانگین قطر هاله عدم رشد ۳۹/۶۳ میلی‌متر اثر ضدقارچی خوبی در مقابل قارچ‌های رشته‌ای و مخمر نشان داد. میکروارگانیسم‌ها از نظر مقاومت نسبت به اسانس گیاهی متفاوت بوده و باکتری‌ها (گرم مثبت و گرم منفی) نسبت به قارچ‌ها و باکتری‌های گرم منفی نسبت به باکتری‌های گرم مثبت مقاوم‌تر بودند. پسودوموناس آئروژینوزا و سالمونلا تیفی‌موریوم از سایر میکروارگانیسم‌ها نسبت به اسانس مقاوم‌تر بودند.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش نشان داد که اسانس گیاه سرخارگل دارای اثرات ضدمیکروبی قابل ملاحظه‌ای می‌باشد و می‌تواند به‌عنوان جایگزینی مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌های سنتزی که مقاومت میکروبی به آن‌ها رو به افزایش است، به‌کار رود.

واژگان کلیدی: گیاه سرخارگل، اسانس، جرماکرن دی، خواص ضدمیکروبی

* تهران، پل نصر، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، صندوق پستی: ۳۳۶-۱۴۱۱۵
E-mail: soroosh@modares.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

امروزه با اینکه بخش عظیمی از داروهای مصرفی شیمیایی هستند، اما تخمین زده شده که دست کم یک سوم کلیه‌ی فرآورده‌های دارویی منشأ گیاهی دارند یا پس از استخراج از گیاه تغییر شکل یافته‌اند. استفاده از گیاهان دارویی برای درمان بیماری‌ها قرن‌ها سابقه دارد. داروهای گیاهی به‌دلیل دارا بودن منشأ طبیعی و همچنین نزدیکی و سازگاری با فیزیولوژی بدن انسان در مقام مقایسه با داروهای شیمیایی، خطرات و عوارض جانبی کمتری را در پی دارند. این ویژگی یکی از دلایل اصلی رویکرد و تمایل دوباره مردم به گیاهان دارویی و استفاده از آن در قیاس با داروهای شیمیایی شده است (۱).

از این‌رو صنایع داروسازی و گروه‌های تحقیقاتی در بسیاری از کشورها توجه خود را به کشت و تولید گیاهان دارویی معطوف داشته و هر ساله هزاران هکتار را به کشت و پرورش گیاهان دارویی اختصاص می‌دهند (۲). با توجه به اینکه هر چه مقدار مواد مؤثره یک گیاه دارویی بیشتر باشد، استحصال آن در صنایع داروسازی مقرون به صرفه می‌باشد، بنابراین شناسایی ترکیبات شیمیایی موجود در اسانس گیاهان و اثر آن‌ها از اهمیت فراوانی برخوردار است (۳).

متابولیت‌های ثانویه گیاهی مانند اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی از نظر اثرهای ضدمیکروبی مورد بررسی قرار گرفته‌اند و مشخص شده است که بیشتراسانس‌های گیاهی استخراج شده از گیاهان دارای ویژگی‌های ضدمیکروبی می‌باشند (۴ و ۵).

بنابراین اسانس‌های گیاهی در زمینه‌های فارماکولوژیکی، داروشناسی گیاهی، میکروبیولوژی پزشکی و بالینی و فیتوپاتولوژی به شدت غربالگری شده و مورد استفاده قرار گرفته‌اند (۶). امروزه با توجه به مقاومت روزافزونی که میکروارگانیسم‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها از خود نشان می‌دهند، استفاده از ترکیبات ضدمیکروبی موجود در گیاهان به‌عنوان عوامل طبیعی که اثرهای کشندگی و بازدارندگی بر عوامل بیماری‌زا دارند، بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. همچنین در ذائقه مردم نیز میل بیشتری نسبت به مصرف داروهای گیاهی به جای داروهای شیمیایی دیده می‌شود (۷).

سرخارگل[1] از جمله گیاهان دارویی مهمی است که کاربرد وسیعی در صنایع دارویی، غذایی، آرایشی و بهداشتی دارد. با وجود اینکه بومی ایران نیست اما در سال‌های اخیر وارد گیاهان بومی ایران شده است. این گیاه علفی، چند ساله و متعلق به تیره میناسانان (گل ستاره)[2] است و دارای ریزوم کوتاه و ریشه مستقیم و کم و بیش منشعب به رنگ قهوه‌ای تیره تا سفید مات است. ساقه این گیاه قائم و استوانه‌ای شکل بوده و رنگ آن به‌علت وجود آنتوسیانین سبز روشن، آبی و یا حتی قرمز رنگ می‌باشد (۸). برگ‌ها پهن، نیزه‌ای و یا بیضوی شکل است (۹ و ۱۰). گل‌ها مخروطی شکل و در انتهای ساقه‌های اصلی و فرعی پدیدار می‌شوند. طول گلچه‌های زبانه‌ای ۴ تا ۶ و پهنای آن ۰/۵ تا ۰/۶ سانتی‌متر می‌باشد (شکل ۱) (۹).

تمام پیکر این گیاه اعم از ریشه و پیکر رویشی حاوی مواد مؤثره ارزشمندی از قبیل ترکیبات آلکیل آمیدی، ۲-متیل بوتیل آمید، مواد فنلی به‌ویژه شامل مشتقات کافئیک اسید و فلاونوییدهایی مانند کوئرستین و کامفرول (۱۱)، ترکیبات پلی ساکاریدی مانند اکیناسئین، اکیناکوزید، اکینولون و همچنین اسانس است (۱۲ و ۱۳). مهم‌ترین ترکیبات تشکیل دهنده اسانس را هومولن، کاریوفیلن،

[1] *Echinacea purpurea* L.
[2] Asteraceae

www.SID.ir

Archive of SID

اکسید کاریوفیلن، جرماکرن D، بورنئول و بورنیل استات تشکیل می‌دهد (۱۴ و ۱۵).

شکل ۱) گیاه سرخارگل (*Echinacea purpurea* L.)

مواد نام برده خاصیت ضدقارچ، باکتری و ویروسی داشته و از آن‌ها داروهای پیش‌گیری کننده و همچنین درمان کننده سرماخوردگی، برونشیت و عفونت‌های ریوی تهیه می‌شود. مواد مؤثره این گیاه سبب تقویت سیستم دفاعی بدن و افزایش تولید ایمونوگلوبین G نیز می‌شود (۱۶ و ۱۷). همچنین این گیاه فعالیت آنتی‌اکسیدانی یا ظرفیت خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد را دارا می‌باشد که به اجزاء پلی‌فنلی آن نسبت داده می‌شود (۱۸). اخیراً سازمان بهداشت جهانی نیز مصرف موضعی آن را علاوه بر موارد فوق، در درمان التهابات پوستی تأیید کرده است و به‌عنوان کاندیددرمان بیماری ایدز مطرح می‌باشد (۱۹).

نتایج مطالعات قبلی نشان‌دهنده فعالیت ضدمیکروبی متوسط تا قوی گیاهان خانواده میناسانان است (۲۰). سینگ (Singh) و همکاران گزارش دادند که اسانس بابونه آلمانی[3] علیه میکروارگانیسم‌های اشرشیاکلی، استافیلوکوکوس اورئوس و لیستریا مونوسایتوژنز مؤثرتر از اسانس همیشه بهار[4] است (۲۱). فریدمن (Friedman) و همکاران گزارش نمودند که اسانس بابونه کبیر[5] فعالیت ضدمیکروبی در مقابل همه میکروارگانیسم‌های مطالعه شده نشان می‌دهد و این اثر با اثر آنتی‌بیوتیک‌های تجاری قابل مقایسه می‌باشد (۲۲). کردلی (Kordaly) و همکاران ترکیب‌های شیمیایی و اثر ضدمیکروبی اسانس ترخون[6] علیه ۹ سوش باکتریایی به‌روش دیسک دیفیوژن بررسی کردند و اظهار نمودند که این گیاه اثر ضدباکتریایی داشته و می‌تواند برای مقابله با میکروب‌های بیماری‌زای خاص مورد استفاده قرار گیرد (۲۳). در پژوهش دیگری، اثر ضدباکتریایی عصاره برگ حرا[7] باعث مهار باکتری‌های اشرشیاکلی، سودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس شد (۲۴).

بنابراین در تحقیق کنونی ضمن بررسی دقیق ویژگی‌های کمی و کیفی اسانس گیاه سرخارگل در شرایط اقلیمی محل انجام آزمایش، اثر ضدمیکروبی اسانس در مقابل میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا (از گروه باکتری‌ها، قارچ‌های رشته‌ای و مخمر) در شرایط

[3] *Matricaria chamomilla* L.
[4] *Calendula officinalis* L.
[5] *Tanacetum parthenium* L.
[6] *Artemisia dracunculus* L.
[7] *Avicennia marina* L.

www.SID.ir

Archive of SID

آزمایشگاه نیز مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه تجربی در سال ۱۳۹۰ در دانشگاه علوم پزشکی همدان انجام شد. به منظور تأمین اسانس گیاهی بوته‌های گیاه سرخارگل از ارتفاع پنج سانتی‌متری سطح زمین و در مرحله گلدهی کامل از مزرعه آموزشی پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان جمع‌آوری شد و سپس در سایه خشک گردید. نمونه‌ای از گیاه برای شناسایی و تأیید به هرباریوم دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی همدان ارسال و با نام علمی (*Echinacea purpurea* L.) تأیید گردید. اسانس‌گیری از ۲۰۰ گرم بافت آسیاب شده بوته‌ها در مدت ۳ ساعت (با توجه به دارونامه اروپا) در دستگاه کلونجر و به‌روش تقطیر با آب انجام گردید و توسط سولفات سدیم رطوبت‌زدایی شد. نمونه به‌دست آمده تا هنگام تعیین خواص ضدمیکروبی آن و همچنین تعیین میزان ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس در ظرف شیشه‌ای تیره و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید (۲۵). قبل از انجام آزمایش‌های زی‌سنجی در تعیین خواص ضدمیکروبی، به‌منظور جداسازی و شناسایی ترکیب‌های اسانس از دستگاه‌های کروماتوگراف گازی و کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی استفاده شد. جهت یافتن مناسب‌ترین برنامه‌ریزی حرارتی ستون برای دستیابی به بهترین جداسازی، اسانس به‌دست آمده ابتدا به دستگاه گاز کروماتوگراف تزریق شده که پس از جداسازی طیف‌ها جهت شناسایی پیک‌ها به نحو مطلوب از گاز کروماتوگراف مجهز به دتکتور جرمی استفاده شد. دستگاه گاز کروماتوگراف واریان CP-3800 مجهز به ستون DB-1 به‌طول ۲۵ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر می‌باشد به‌کار گرفته شد. برنامه‌ریزی حرارتی ستون از ۶۰ درجه سانتی‌گراد شروع شده و پس از ۱ دقیقه توقف در همان دما، به تدریج با سرعت ۴ درجه در دقیقه افزایش یافته تا به دمای ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد رسید. دمای دتکتور و محفظه تزریق به‌ترتیب ۲۵۰ و ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد بود. جهت آنالیز و شناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس از گاز کروماتوگراف کوپل شده با طیف‌سنج جرمی از نوع تله یونی مجهز به ستون DB-1 به‌طول ۶۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر بود، استفاده شد. برنامه‌ریزی حرارتی ستون شبیه برنامه‌ریزی ستون در دستگاه کروماتوگراف گازی بود. گاز حامل هلیوم و سرعت حرکت آن ۱/۱ میلی‌لیتر در دقیقه بود. دمای یونیزاسیون ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد بود. سری آلکان‌های نرمال C۶-C۲۴ نیز تحت شرایط یکسان با تزریق اسانس، برای محاسبه شاخص بازداری[۸] (RI) اجزای اسانس به دستگاه تزریق شد. شاخص بازداری اجزای نمونه با استفاده از برنامه رایانه‌ای محاسبه شد.

میکروارگانیسم‌های مورد مطالعه در بررسی زی‌سنجی اثر ضدمیکروبی اسانس سرخارگل شامل کوکسی‌های گرم مثبت، باسیل‌های گرم مثبت و گرم منفی، قارچ‌های رشته‌ای و مخمر بودند (جدول ۱).

به‌منظور تعیین خاصیت ضدمیکروبی اسانس این گیاه، سویه‌های باکتریایی روی نوترینت آگار (Nutrient agar) و سویه‌های قارچ و مخمر روی سابورودکستروز آگار در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد رشد داده شدند. ۲-۳ کلنی از کشت شبانه هر سویه میکروبی به سرم فیزیولوژی استریل افزوده شد و کدورت آن‌ها با ۰/۵ مک فارلند تنظیم گردید. سوسپانسیون باکتریایی (معادل ۱×۱۰۸ واحد تشکیل‌دهنده کلونی در میلی‌لیتر) آماده بر روی مولر

[۸]. Retention Index

www.SID.ir

Archive of SID

هینتون (Muller Hinton) آگار و سوسپانسیون قارچی (۱۰۵ واحد تشکیل‌دهنده کلونی در میلی‌لیتر) روی سابورودکستروز آگار تلقیح گردیده سپس دیسک‌های کاغذی استریل (قطر ۶ میلی‌متر) حاوی ۲ میکرولیتر اسانس که در ۲۰ میکرولیتر دی‌متیل سولفوکساید حل شده است روی محیط‌های کشت شده قرار داده شد. کشت‌های باکتریایی و قارچی به‌ترتیب ۲۴ و ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه گردیدند. قطر هاله عدم رشد بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد (۲۵ و ۲۶). دیسک حاوی دی‌متیل سولفوکساید و دیسک آنتی‌بیوتیک به‌عنوان کنترل روی کشت قرار داده شد. از دیسک‌های آنتی‌بیوتیک جنتامایسین، وانکومایسین و آمفوتریسین B به‌ترتیب با دوز ۱۰ میکروگرم، ۳۰ میکروگرم و ۱۰۰ واحد استفاده شد. جهت حصول اطمینان از نتایج به‌دست آمده برای اسانس مورد نظر، آزمایش‌های بالا برای هر سویه سه بار تکرار شد. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc،Chicago، USA،Il) ویرایش ۱۵ و آزمون‌های آماری تی و دانکن تجزیه و تحلیل شدند.

جدول ۱) میکروارگانیسم‌های مورد بررسی در زی‌سنجی اثر ضدمیکروبی اسانس سرخارگل (*Echinacea purpurea* L.)

نام میکروارگانیسم	کد اختصاری	نوع میکروارگانیسم
استافیلوکوکوس اورئوس	(ATCC۲۵۹۲۳)	کوکوس گرم مثبت
استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس	(ATCC ۱۴۹۹۰)	کوکوس گرم مثبت
استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس	(ATCC ۱۳۵۱۸)	کوکوس گرم مثبت
باسیلوس سرئوس	(ATCC ۱۲۴۷)	باسیل گرم مثبت
باسیلوس سوبتیلیس	(ATCC ۶۰۵۱)	باسیل گرم مثبت
لیستریا مونوسایتوژنز	(ATCC ۷۶۴۴)	باسیل گرم مثبت
سالمونلا تیفی‌موریوم	(ATCC ۱۹۴۳۰)	باسیل گرم منفی
شیگلا فلکسنری	(ATCC ۱۲۳۴)	باسیل گرم منفی
کلبسیلا پنومونیه	(ATCC ۱۰۰۳۱)	باسیل گرم منفی
پسودوموناس آئروژینوزا	(ATCC ۱۰۷۴)	باسیل گرم منفی
سراشیا مارسنس	(ATCC ۱۱۱۱)	باسیل گرم منفی
اشرشیاکلی	(ATCC ۱۵۷)	باسیل گرم منفی
اشرشیاکلی	(ATCC ۲۵۹۲۳)	باسیل گرم منفی
کاندیدا آلبیکانس	(ATCC ۵۰۲۷)	قارچ
آسپرژیلوس نایگر	(ATCC ۱۶۴۰۴)	قارچ
کاندیدا کروزی	ایزوله بالینی	مخمر

در روش رقیق‌سازی در چاهک (میکروبراث دایلوشن) (micro broth dilution)، حداقل غلظت مهارکننده رشد[9] (MIC) و حداقل غلظت کشنده رشد[10] (MBC) اسانس بر میکروارگانیسم‌های مختلف تعیین شد. بدین‌منظور در این روش سری دو برابر رقت از اسانس سرخارگل در دی‌متیل سولفوکساید۱۰ درصد با غلظت ۲-۰/۰۱۲۵ میکرولیتر در میلی‌لیتر تهیه شد (۲۸). سپس ۱۰۰ میکرولیتر از هر رقت به هر چاهک از پلیت ۹۶ تایی افزوده شد. استاندارد تهیه شده (معادل ۰/۵ مک فارلند) در مرحله قبل رقیق گردید، به نحوی که غلظت سوسپانسیون میکروبی برای باکتری‌ها 10^5 واحد تشکیل دهنده کلونی در میلی‌لیتر و برای قارچ‌ها 10^4 واحد

www.SID.ir

[9] Minimum Inhibitory Concentration
[10] Minimum Bactericidal Concentration

Archive of SID

تشکیل‌دهنده کلونی در میلی‌لیتر تنظیم گردید و در مورد باکتری‌ها از محیط مولر هینتون براث و در قارچ‌ها و مخمر از محیط RPMI۱۶۴۰ که pH آن با مورفولین پروپان سولفونیلیک اسید (MOPS) ۰/۱۶۵ مولار به ۷/۲ رسیده استفاده گردید و ۱۰۰ میکرولیتر از سوسپانسیون میکروبی به هر چاهک افزوده شد و پلیت‌ها در دمای ۳۷ به‌مدت ۲۴ ساعت برای باکتری‌ها و به‌مدت ۴۸ ساعت برای قارچ‌ها انکوبه گردیدند.

یافته‌ها

اسانس حاصل از اندام هوایی گیاه سرخارگل به رنگ زرد و دارای بویی نافذ بود. بررسی اجزای اسانس سرخارگل در جدول ۲ آمده است. در اسانس این گیاه ۲۹ ترکیب شناسایی شد که ۹۶/۲۱ درصد اسانس را شامل شد. اجزای مهم اسانس به‌ترتیب شامل جرماکرن دی (۵۳/۳۰ درصد)، پارا سیمن (۱۹/۷۸ درصد)، بتا کاریوفیلن (۷/۵۲ درصد)، آلفا هومولن (۵/۲۲ درصد)، بتا بیسابولن (۴/۴۳ درصد) و آلفا پینن (۴/۲۳ درصد) بودند.

اثر اسانس بر میکروارگانیسم‌های مختلف نشان داد که اسانس سرخارگل بر باکتری‌های گرم مثبت، گرم منفی، قارچ‌ها و مخمر مؤثر است اما میزان اثربخشی آن بسته به نوع ارگانیسم متفاوت است (جدول ۳). متوسط قطر هاله عدم رشد (means±SD) اسانس بر باکتری‌های گرم مثبت ۰/۸۱±۲۵/۵۰ و وانکومایسین ۰/۶۳±۲۱/۰۶ میلی‌متر، باکتری‌های گرم منفی ۰/۴۴±۱۲/۶۲ و جنتامایسین ۰/۵۷±۱۹/۴۲ میلی‌متر و قارچ‌ها و مخمر ۰/۲۰±۳۹/۶۳ و آمفوتریسین B ۰/۷۳±۱۱/۹۶ میلی‌متر است (جدول ۳). بر اساس روش دیسک دیفیوژن مخمر و قارچ‌ها در مقایسه با سایر میکروارگانیسم‌ها، نسبت به اسانس سرخارگل حساس‌تر می‌باشند (قطر هاله عدم رشد ۴۳/۵–۳۴/۴ میلی‌متر). مخمر کاندیدا کروزی با قطر هاله عدم رشدی معادل ۳۴/۴ میلی‌متر، نظیر باکتری‌های گرم مثبت (۳۴–۱۶/۵ میلی‌متر) نسبت به این اسانس حساسیت نشان می‌دهد.

جدول ۲) ترکیبات شیمیایی و مقادیر آن‌ها در اسانس گیاه سرخارگل (*Echinacea purpurea* L.)

ردیف	ترکیب	شاخص بازداری	میزان ترکیب (٪)
۱	α-Pinene	۹۱۹	۴/۲۳
۲	Benzaldehyde	۹۲۳	۰/۰۱
۳	Sabinene	۹۲۸	۰/۳۲
۴	2-octanol	۹۳۷	۰/۰۲
۵	β-Pinene	۹۵۹	۱/۵۴
۶	Limonene	۹۸۳	۰/۶۴
۷	**α** -Phellandrene	۹۹۲	۰/۲۱
۸	δ -Elemene	۱۰۰۵	۰/۳۳
۹	ρ-Cymene	۱۰۱۸	۹/۷۸
۱۰	β-Caryophyllene	۱۰۳۳	۷/۵۲
۱۱	α -Terpinene	۱۰۳۹	۰/۶۳
۱۲	β-Cedrene	۱۰۴۳	۰/۲۲
۱۳	Pinocarvone	۱۱۲۱	۰/۳۴
۱۴	α -Humulene	۱۱۷۸	۵/۲۲
۱۵	Borneol	۱۲۰۶	۰/۱۹
۱۶	Germacrene D	۱۲۷۴	۵۳/۳۰
۱۷	Myrtenal	۱۳۰۹	۰/۲۱
۱۸	Carvacrol	۱۳۱۵	۰/۱۰
۱۹	γ -Cadinene	۱۳۶۳	۰/۹۳
۲۰	methyl acetate	۱۴۱۲	۰/۲۴
۲۱	β-Bisabolene	۱۴۳۶	۴/۴۳
۲۲	Copaene	۱۴۹۷	۱/۳۱
۲۳	Caryophylene oxide	۱۵۱۵	۱/۵۳
۲۴	Globulol	۱۵۳۶	۰/۴۳
۲۵	Calamenene	۱۵۴۷	۰/۱۳
۲۶	**α**-Cadinol	۱۵۶۹	۰/۳۱
۲۷	Spathulenol	۱۵۷۴	۰/۲۴
۲۸	Farnesol	۱۵۹۶	۰/۳۱
۲۹	Valencene	۱۶۰۵	۱/۵۴

با توجه به میانگین اثر اسانس سرخارگل بر میکروارگانیسم‌های مختلف، قارچ‌های رشته‌ای و مخمر کاندیدا کروزی در مقایسه با باکتری‌های گرم مثبت در درجه اول قرار دارند (جدول ۳).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳) بررسی اثر ضد میکروبی اسانس گیاه سرخارگل (*Echinacea purpurea* L.)

نوع میکروارگانیسم	قطر هاله عدم رشد (میلی‌متر)				حداقل غلظت رشد (µl/ml)	
	اسانس سرخارگل	ونکومایسین ۳۰ میکروگرم	جنتامایسین ۱۰ میکروگرم در هر دیسک	آمفوتریسین B ۱۰۰ واحد در هر دیسک	MIC	MBC
استافیلوکوکوس اورئوس	۳۴/۰±۰/۷	۲۷/۴±۰/۴	–	–	۰/۵	۰/۵
استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس	۱۶/۵±۰/۰	۱۹/۶±۰/۰	–	–	۰/۵	۱
استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس	۲۵/۵±۱/۴	۱۸/۰±۱/۲	–	–	۰/۲۵	۰/۵
باسیلوس سوبتیلیس	۲۱/۲±۱/۲	۲۰/۴±۰/۸	–	–	۱	۲
باسیلوس سرئوس	۲۹/۸±۰/۴	۱۸/۸±۱/۰	–	–	۰/۵	۲
لیستریا مونوسایتوژنز	۲۶/۰±۱/۲	۲۲/۲±۰/۴	–	–	۰/۵	۰/۵
Means±SD	۲۵/۵۰±۰/۸۱	۲۱/۰۶±۰/۶۳	–	–		
سالمونلا تیفی‌موریوم	۷/۵±۰/۰	–	۲۰/۵±۰/۰	–	۴	۴
شیگلا فلکسنری	۱۴/۲±۰/۶	–	۱۷/۴±۰/۶	–	۱	۲
کلبسیلا پنومونیه	۲۱/۵±۱/۴	–	۱۹/۳±۰/۵	–	۰/۵	۰/۵
پسودوموناس آئروژینوزا	۶/۵±۰/۰	–	۲۳/۲±۱/۰	–	۸	۸
سراشیا مارسنس	۱۰/۲±۰/۴	–	۲۰/۲±۱/۳	–	۲	۲
اشرشیاکلی (۱۵۷)	۱۵/۵±۰/۷	–	۱۸/۱±۰/۰	–	۱	۲
اشرشیاکلی (۲۵۹۲۳)	۱۳/۰±۰/۰	–	۱۷/۳±۰/۶	–	۲	۲
Means±SD	۱۲/۶۲±۰/۴۴	–	۱۹/۴۲±۰/۵۷	–		
آسپرژیلوس نایگر	۴۳/۵±۰/۰	–	–	۱۱/۳±۱/۲	۰/۱۲۵	۴
کاندیدا کروزی	۳۴/۴±۰/۶	–	–	۱۰/۴±۰/۰	۰/۵	۱
کاندیدا آلبیکانس	۴۱/۰±۰/۰	–	–	۱۴/۲±۱/۰	۰/۵	۲
Means±SD	۳۹/۶۳±۰/۲۰	–	–	۱۱/۹۶±۰/۷۳		

آسپرژیلوس نایگر با حداقل غلظت مهار کننده رشد کوچکتر و قطر هاله بزرگتر از میکروارگانیسم‌های کاندیدا آلبیکانس و کاندیدا کروزی نسبت به اسانس سرخارگل حساس‌تر می‌باشد. در بین باکتری‌های گرم مثبت، استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس کوچکترین قطر هاله عدم رشد را نشان می‌دهد. پسودوموناس آئروژینوزا و سالمونلا تیفی‌موریوم کوچکترین قطر هاله عدم رشد را به‌ترتیب با ۶/۵ و ۷/۵ میلی‌متر در بین میکروارگانیسم‌ها نشان می‌دهند (جدول ۳).

کلبسیلا پنومونیه نسبت به سایر باکتری‌های گرم منفی حساس‌تر می‌باشد. حداقل غلظت کشندگی رشد باسیلوس سرئوس، آسپرژیلوس نایگر و کاندیدا آلبیکانس چند برابر غلظت مهار کنندگی رشد آن‌هاست. در بین باکتری‌های گرم مثبت استافیلوکوکوس اورئوس و لیستریا مونوسایتوژنز و در بین باکتری‌های گرم منفی پسودوموناس آئروژینوزا، سالمونلا تیفی‌موریوم، کلبسیلا پنومونیه، سراشیا مارسنس و اشرشیاکلی (۲۵۹۲۳) حداقل غلظت مهار کنندگی رشد و حداقل غلظت کشندگی رشد برابر است (جدول ۳).

بحث

یافته‌ها نشانگر آن است که ترکیب‌های جرماکرن دی،

www.SID.ir

Archive of SID

پارا سیمن، بتا کاریوفیلن، آلفا هومولن، بتا بیسابولن و آلفا پینن ترکیبات عمده اسانس سرخارگل بوده و بخش عمده اسانس گیاه حاوی ترکیب جرماکرن دی بود. برخی منابع میزان و اجزای اسانس سرخارگل را گزارش نموده‌اند. تاپا (Thappa) و همکاران ترکیبات میرسنن (۲۶/۱ درصد)، بتا پینن (۱۳ درصد) و جرماکرن دی (۷/۲ درصد) را به‌عنوان ترکیب‌های اصلی گزارش نمودند (۲۹). اختلافات موجود در اسانس این گیاه در مناطق مختلف گزارش شده است (۳۰). ترکیب‌های بنزالدهید، ۲ اکتانول، پاراسیمن، آلفا ترپینن، پینوکارون، میرتنال، کارواکرول، متیل استات، کالامینن و والنسن تاکنون در هیچ یک از منابع گزارش نشده است. بنابراین می‌توان بیان نمود که تغییر در میزان اجزای اسانس به عوامل مختلفی از جمله شرایط کشت، زمان جمع‌آوری و اندام مورد استفاده بستگی دارد و ممکن است بر خاصیت ضدمیکروبی آن اثرگذار باشد. به‌نظر می‌رسد، نوسان‌های شدید نوع و میزان ترکیب‌های موجود در اسانس این گیاه ناشی از تفاوت‌های بوم‌شناختی (اکولوژیک: طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع، دما، رطوبت، اقلیم، خاک و غیره) بوده و شرایط متفاوت اقلیمی و ادافیکی، (adophic)[11] مسیرهای متابولیکی و بیوسنتز مواد مؤثره را در این گیاه تحت تأثیر قرار داده و در نتیجه متابولیت‌های ثانویه متنوعی تحت شرایط محیطی متفاوت بیوسنتز می‌شود.

یافته‌های این پژوهش، نشان می‌دهد که اسانس دارای اثر ضدقارچی بسیار مطلوبی است، به گونه ای که اثر ۲ میکرولیتر از این اسانس از اثر آمفوتریسین B بر مخمر و قارچ‌های مطالعه شده و همچنین باکتری‌های گرم مثبت و منفی به مراتب بیشتر است. به‌نظر می‌رسد که اثر قارچ‌کشی اسانس این گیاه مربوط به محتوی جرماکرن دی آن است. در عین حال نباید اثر هم‌افزایی و بر هم‌کنش‌های منفی سایر ترکیبات اسانس در بروز ویژگی های ضدمیکروبی را از نظر دور داشت، زیرا اسانس مخلوطی از اجزای شیمیایی مختلف است و پژوهش‌ها نشان داده‌اند که خواص ضدمیکروبی اسانس در گیاهانی مانند مریم گلی[12]، آویشن[13] و مرزنجوش[14] به‌دلیل اثرات هم‌افزایی که ترکیبات جزئی اسانس با سایر ترکیب‌های آن دارند، افزایش می‌یابد (۳۱).

بر اساس بررسی های انجام شده، باکتری‌های گرم مثبت نسبت به اسانس‌ها حساس‌تر از باکتری‌های گرم منفی هستند. به‌دلیل وجود غشاءهای خارجی احاطه کننده دیواره سلولی در باکتری‌های گرم منفی منطقی به‌نظر می‌رسد که این باکتری‌ها در برابر اثر ضدباکتریایی اسانس‌ها حساسیت کمتری از خود نشان دهند. این غشاء خارجی انتشار مواد هیدروفوب از میان این لایه پوشاننده لیپوپلی‌ساکاریدی را محدود می‌کند. در باکتری‌های گرم مثبت تماس مستقیم ترکیب‌های هیدروفوب اسانس‌ها با این فسفولیپید دو لایه‌ای صورت می‌گیرد. این محل جایی است که این ترکیب‌ها اثر خود را بر جای می‌گذارند. این اثر یا به‌صورت افزایش نفوذپذیری یون‌ها و یا نشت ترکیب‌های حیاتی سلولی رخ می‌دهد و یا این که به‌صورت ناتوانی سیستم آنزیمی باکتریایی بروز می‌کند (۳۲). بر اساس بررسی منابع، ویژگی‌های ضدمیکروبی اسانس‌های روغنی و عصاره گیاهان دارویی خانواده میناسانان بر میکروارگانیسم‌های متفاوت در مناطق مختلف گزارش شده است (۲۰ و ۳۳).

گازیم (Gazim) و همکاران، اثر ضدمیکروبی همیشه بهار بر تعدادی باکتری گرم منفی و گرم مثبت را بررسی نمودند و نتیجه گرفتند که اسانس این گیاه بر باکتری‌های

www.SID.ir

[11] به کنترل‌های زیست محیطی که به خاک وابسته هستند، عوامل ادافیک می‌گویند.

[12] *Salvia officinalis* L.
[13] *Thymus vulgaris* L.
[14] *Origanum vulgare* L.

Archive of SID

اشرشیاکلی و استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس مؤثر بود (۳۴). کاپادیا (Kapadia) و تالیب (Talib) اثر ضدمیکروبی اسانس بابونه آلمانی بر ۶ باکتری گرم مثبت و گرم منفی را بررسی نمودند. بررسی‌های آنان نشان داد که اسانس این گیاه بر باکتری گرم مثبت استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس و باکتری‌های گرم منفی سراشیا مارسنس و اشرشیاکلی دارای اثر ضدمیکروبی قابل توجهی در مقایسه با جنتامایسین بود، در حالی که در مقایسه با اریترومایسین و کلرامفنیکل اثرات بسیار ضعیفی داشت (۳۵).

در بررسی دیگری، اثر ضدمیکروبی عصاره الکلی و کلروفرمی بابونه باعث مهار اشرشیاکلی و لیستریا مونوسایتوژنز شدند (۳۶). یسیل سلیکتاس (Yesil Celiktas) و همکاران اثر عصاره متانولی رزماری[15] را بر باکتری باسیلوس سرئوس مشاهده نمودند (۳۷). در تحقیق صورت گرفته مشاهده شد که عصاره سرخارگل اثر بازدارندگی بر میکروارگانیسم‌های لیستریا مونوسایتوژنز و کاندیدا آلبیکانس داشته است (۳۸). همچنین در مطالعه‌ای دیگر بررسی اثرات ضدمیکروبی عصاره این گیاه مشخص شد که عصاره متانولی این گیاه دارای اثرات ضدمیکروبی مؤثری روی رشد میکروارگانیسم‌های ساکارومایسس سرویزیه، کاندیدا شهاتائه، کاندیدا کفیر، کاندیدا آلبیکانس، کاندیدا تروپیکالیس و کاندیدا مالتوزا می‌باشد (۳۹). ستانساولجویک (Stanisavljevic) و همکاران گزارش نمودند که عصاره الکلی سرخارگل روی تمام میکروارگانیسم‌های مورد بررسی به‌جز آسپرژیلوس نایگر مؤثرتر از آنتی‌بیوتیک‌های مورد آزمایش بود (۴۰). هدسن (Hudson) اظهار نمود که از میان میکروارگانیسم‌های مورد بررسی استرپتوکوک پیوژنز، لژیونلا نموفیلا و هموفیلوس آنفلوانزا نسبت به عصاره الکلی این گیاه حساس و میکروارگانیسم استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم است (۴۱).

مطالعه فوق نشان می‌دهد که اسانس سرخارگل، منبعی سرشار از ترکیب‌های فعال بیولوژیک می‌باشد و به‌عنوان منبعی مفید از عوامل ضدباکتریایی و ضدقارچی جدید می‌تواند به‌کار گرفته شود. در سال‌های اخیر، مقاومت در پاتوژن‌ها افزایش یافته است، به‌طوری که مقاومت به چند دارو در باکتری‌هایی نظیر پسودوموناس آئروژینوزا، اشرشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس مشاهده شده است (۴۲).

با توجه به نتایج به‌دست آمده از این تحقیق و محدودیت‌های روز افزون استفاده از مواد شیمیایی ضدمیکروبی مانند عوارض جانبی و ایجاد مقاومت دارویی نیاز به جایگزینی این مواد با مواد طبیعی و اسانس‌های گیاهی احساس می‌شود که این مسئله می‌تواند زمینه‌ساز بررسی‌های بیشتر و کاربردی برای جایگزینی مواد فوق در جهت حفظ مواد خوراکی و کنترل بیماری‌ها باشد. در گزارشات برخی از عوارض تحریک جوش‌های پوستی و تشدید ناراحتی تنفسی به‌خصوص در افراد مبتلا به آسم گزارش شده است (۴۳). همچنین گزارش شده است که زنان باردار و افراد دیابتی نباید از این گیاه استفاده نمایند (۴۴). اگر چه مطالعه حاضر اطلاعاتی در زمینه ترکیب‌های شیمیایی و اثرات ضد میکروبی اسانس گیاه سرخارگل ارائه می‌کند اما در این مطالعه به دلیل محدودیت زمانی و مالی، اثرات همه ترکیبات شیمیایی اسانس این گیاه بر انواع مختلف میکروب‌ها امکان‌پذیر نبود و نیاز است محققین با فراهم‌آوری هزینه و امکانات مربوطه به منظور یافتن اطلاعات بسیار دقیق‌تر و جامع‌تر در این جهت گام بردارند.

www.SID.ir

[15] *Rosmarinus officinalis* L.

Archive of SID

سپاس و قدردانی

بدین‌وسیله از مسئولان محترم دانشگاه علوم پزشکی همدان و دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا که امکان انجام این پژوهش را فراهم نمودند، سپاس‌گزاری می‌گردد.

References:

1.Omidbaigi R, editor. Production and processing of medicinal plants. 4th ed. Tehran: Astan GhodsPub; 2006: p. 37-40.

2.George P. Concerns regarding the safety and toxicity of medicinal plants-An overview. J Appl Pharm Sci 2011; 1: 40-4.

3.Radford AE. Quantitation analysis of polysaccharids and glycoprotein fractions in *Echinacea purpurea* and *Echinacea anngustifolia* by HPLC-ELSD for quality control of raw material. J Pharmacol Biomed 2007; 45(4): 115-20.

4.Tepe B, Donmez E, Unlu M, et al. Antimicrobial and antioxidative activities of the essential oils and methanol extracts of *Salvia cryptantha* and *Salvia multicaulis*. Food Chem 2004; 84: 519-25.

5.Kordali S, Kotan R, Mavi A, et al. Determination of the chemical composition and antioxidant activity of the essential oil of Artemisia dracunculus of Turkish Artemisia absinthium, A. dracunculus, Artemisia santonicum, and Artemisia spicigera essential oils. J Agric Food Chem 2005; 53: 9452-8.

6.Deferera DJ, Ziogas BN, Polission MG. GC/MS analysis of essential oils from some Greek aromatic plants and their fungi toxicity on Penicillium digitatum. J Agric Food Chem 2000; 48: 2576-81.

7.Morteza Semnani K, Saeedi M, Mahdavi MR, et al. Study and comparison of the antimicrobial activity of methanolic extracts of several species of Stachys and Phlomis (Persian). J Mazandaran Univ Med Sci 2007; 57: 57-66

8.Ceeh R. Phytochemical variation within populations of *Echinacea angustifolia* (Asteraceae). Biochem Syst Ecol 2002; 30: 837-54.

9.Chicca A, Adinolfi B, Martinotti E, et al. Cytotoxic effects of Echinacea root hexanic extracts on human cancer cell lines. J Ethnopharmacol 2007; 110: 148-53.

10.Omidbaigi R. Study of cultivation and adaptability of purple coneflower (*Echinaceae purpurea*) in the north of Tehran (Persian). Isfahan Univ Technol 2002; 6: 231-41.

11.Wu L, Bea J, Kraus G, et al. Diacetylenic isobutylamides of Echinacea: synthesis and natural distribution. Phytochemistry 2004; 65: 2477-84.

12.Zollinger N, Kjelgren R, Cerny-Koenig T, et al. Drought responses of six ornamental herbaceous perennials. Sci Hortic 2006; 109: 267-74.

13.Chen Y, Fu T, Tao T, et al. Macrophage activating effects of new alkamides from the roots of Echiancea species. J Nat Prod 2005; 68: 773-7.

14.Dalby-Brown L, Barsett H, lando AK, et al. Synergistic antioxidative effects of alkamides, caffeic acid derivatives and polysaccharide fractions from Echinacea purpurea on in vitro oxidation of human low-density lipoproteins. J Agric Food Chem 2005; 53: 9413-23.

15.Galambosi B, Palevitch D, Simon E, et al. Introduction of Echinaceae purpurea and Leuzea carthamoides into cultivation in Finland. Acta Hort 1992; 331: 169-78.

16.Bauer R, Khan IA, Wanger H. TLC and HPLC analysis of *Echinacea pallida* and *Echinacea angustifolia* roots. Planta Medica 1988; 54: 426-30.

17.Anonymous Cultivation of Echinaceae. Heil und Gewurzpflanzen 31. 1986

18.Hu C, Kitts DD. Studies on the antioxidant activity of Echinacea root extract. J Agric Food Chem 2000; 48: 1466-72.

19.Guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants. World Health Organization. (Accessed in May 3, 2013 at whqlibdoc.who.int/publications/2003/9241546271.pdf).

20.Polatoglu K, Demirci F, Demirci B, et al. Antibacterial activity and the variation of Tanacetum parthenium (L.) Schultz Bip essential oils from Turkey. J Oleo Sci 2010; 59: 177-84.

21.Singh O, Khanam Z, Misra N, et al. Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview. Pharmacogn Rev 2011; 5: 82-95.

22.Friedman M, Henika PR, Mandrell RE.

www.SID.ir

Archive of SID

Bacterial activities of plant essential oils and some of their isolated constituents against Campylobacter jejuni, Escherichia coli, Listeria monocytogenese and Salmonella enterica. J Food Prot 2002; 65: 1545-60.
23.Kordaly S, Kotan R, Mavi A, et al. Determination of the chemical composition and antioxidant activity of the essential oil of Artemisia dracunculus and of the antifungal and antibacterial activities of Turkish Artemisia absinthium, Artemisia santonicum and Artemisia spicigera essential oils. J Agric Food Chem 2005; 53: 9452-8.
24.Tajbakhsh S, Mahmoodpour M, Haghighi M. Antibacterial Activity of Avicennia marina leaves extract on Staphylococcus aureus, Escherchia coli and Pseudomonas aeruginosa. ISMJ 2005; 8: 1-7.
25.European Pharmacopoeia Commission, editor. European pharmacopoeia. 1st ed. Saint Laurent, QC, Canada: Maisonneuve; 1969; p. 4392.
26.Eloff JN. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically. J Antimicrob Chemother 2000; 44: 1457-63.
27.Perrucci S. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically. J Med Plants 2002; 3: 69-73.
28.Nascimento G, Locatell J, Freitas C. Antibacterial activity of plant extract and phytochemical on antibiotic resistant bacteria. Braz J Microbiol 2000; 31: 347-51.
29.Thappa RK, Bakshi SK, Dhar PL, et al. Quantitation analysis of polysaccharids and glycoprotein fractions in Echinaceae purpurea and Echinaceae anngustifolia by HPLC-ELSD for quality control of raw material. J Pharmacol Biomed 2007; 45: 115-20.
30.Shalaby AS, El-Gengaihi SE, Agina EA, et al. Growth and yield of Echinacea purpurea L. as influenced by planting density and fertilization. J Herbs Spices Med Plants 1997; 5: 69-76.
31.Burt S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods. Int J Food Microbiol 2004; 94: 223-53.
32.Sandri IG, Zacaria J, Fracaro F, et al. Antimicrobial activity of the essential oils of Brazilian species of the genus Culina against foodborne pathogens and spoiling bacteria. Food Chem 2007; 103: 823-8.
33.Amin GH. Antimicrobial activity of essential oil in some plants. Braz J Med Biol Res 2008; 44: 363-70.
34.Gazim ZC, Rezende CM, Fraga SR, et al. Antifyngal activity of the essential oil from *Calendula officinalis* L. (asteraceae) drowing in Brazil. Braz J Microbiol 2008; 39: 61-3.
35.Kapadia L, Talib B. Antibacterial activity of the essential oil of (Matricaria chamomilla L.). J Sci Ind Res 2000; 85: 116-20.
36.Imelouane B, Elbachiri A, Benzeid S, et al. Physico-Chemical compositions and antimicrobial activity of essential oil of eastern Matricaria lavandula dentate. Int J Agric Biol 2009; 11: 113-8.
37. Yesil Celiktas O, Hames Kocabas EE, Bedir E, et al. Antimicrobial activities of methanol extracts and essential oils of *Rosmarinus officinalis*, depending on location and seasonal variation. Food Chem 2007; 100: 553-9.
38.Sharma SM, Anderson M, Schoop SR, et al. Bactericidal and anti-inflammatory properties of a standardized Echinacea extract (Echinaforce): Dual actions against respiratory bacteria. Phytomedicine 2010; 17: 563-8.
39.Binns SE, Purgina B, Bergeron C, et al. Light-mediated antifungal activity of Echinacea Extracts. Planta Med 2000; 66: 241-4.
40.Stanisavljevic I, Stojicevic S, Velickovic D, et al. Antioxidant and antimicrobial activities of Echinacea (*Echinacea purpurea L.*) extracts obtained by classical and ultrasound extraction. Chin J Chem Eng 2009: 17: 478-83.
41.Hudson JB. The multiple actions of the phytomedicine Echinacea in the treatment of colds and flu. J Med Plant Res 2010; 4: 2746-52.
42.Ahmad I, Beg AZ. Antimicrobial and phytochemical studies on 45 Indian medicinal plants against multi drug resistant human pathogens. J Ethnopharmacol 2001; 74: 113-23.
43.Mullins RJ, Heddle R. Adverse reactions associated with echinaceae: the Australian experience. Annals Allergy Asthma Immunol 2002; 88: 42-51.
44.Rakel RE, Bope ET. Conn's current therapy. 55th ed. Philadelphia: Saunders; 2001: p. 1267.
www.SID.ir

Archive of SID

ISMJ 2014; 17(1): 58-69

Original Article

Investigation on antimicrobial effects of essential oil of purple coneflower (*Echinacea purpurea* L.) and identification of its chemical compounds

Z. Izadi [1], A. Sorooshzadeh [1], SAM. Modarres Sanavi [1], M. Esna-Ashari [2], P. Davoodi [3]*

[1] *Department of Agronomy, School of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, IRAN*
[2] *Department of Horticultural Sciences, School of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, IRAN*
[3] *Department of Oral Medicine, School of Dentistry, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, IRAN*

(Received 14 Aug, 2012 Accepted 29 Aug, 2012)

Abstract

Background: Purple coneflower (*Echinaceae purpurea L.*) is a perennial herbaceous with astringent properties, disinfectant, antimicrobial and anti intoxication activity. The main objective of this study was to evaluate the antimicrobial activity of shoot essential oil of purple coneflower against some microorganisms including gram positive, gram negative bacteria, filamentous fungi and yeasts.

Material and Methods: In this experimental and laboratory investigation, plant samples were collected in full blooming stage. Shoot essential oil was extracted by hydro-distillation technique using Clevenger apparatus. The chemical constitutes of this oil was analyzed by GC and GC/MS method. Anti microbial properties of the essential oil were determined using micro broth dilution and well disk diffusion methods. At the end, data were analyzed by the SPSS version 15 software, using the T-test and Duncan s' test.

Results: Twenty nine components were identified by GC and GC/MS in the essential oil of purple coneflower representing 96.21% of total oil. The major components were Germacrene D (53.30%), ρ-Cymene (9.78%), β-Caryophyllene (7.52%), α-Humulene (5.22%), β-Bisabolene (4.43%) and α-Pinene (4.23%), respectively. This oil exhibited strong antifungal activity against filamentous fungi and yeast with average of inhibition zone (AIZ) 39.63. Microorganisms differ in their resistance to purple coneflower oil. All of the bacteria including gram positive and gram negative bacteria are more resistant than fungi; and gram negative bacteria are more resistant than gram positive bacteria. *Pseudomonas aeruginosa* and *Salmonella typhimurium* were more resistant than others.

Conclusion: The results of this study showed that coneflower essential oil with significant antimicrobial effects and can be used instead of synthetic antibiotics that microbial resistance towards them is increasing.

Keywords: purple coneflower, essential oil, Germacrene D, antimicrobial properties

www.SID.ir

***Address for correspondence**: Department of Agronomy, School of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, IRAN;
E-mail: soroosh@modares.ac.ir