ترکیبات شیمیایی و اثر ضدباکتریایی اسانس گیاه بومادران (*Achillea wilhelmsii* C. Koch) جمع‌آوری شده از شهرستان خوی

علی امین خانی

استادیار، گروه شیمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی، خوی، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۵/۱۲ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۱/۰۶**

چکیده

در این تحقیق سرشاخه‌های هوایی و گلدار گیاه بومادران *Achillea wilhelmsii* در اوایل خردادماه از منطقهٔ خوی جمع‌آوری و روغن اسانسی آن به روش تقطیر با آب با استفاده از طرح کلونجر و بازده ۰/۲۷ درصد استخراج گردید. جداسازی و شناسایی ترکیبات تشکیل دهندهٔ اسانس با استفاده از دستگاه GC/MS انجام گرفت. تعداد ٤٠ ترکیب در اسانس گیاه مورد مطالعه شناسایی گردید که به ترتیب کامفور (۳۲/۳ درصد)، ۱و۸- سینئول (۲۱/۱۲ درصد)، لینالول (۷/۲۱ درصد) و آلفا- پینن (۵/۲۵ درصد) از مهمترین ترکیبات موثره اسانس گیاه بودند. بخش عمده ترکیبات شناسایی شده را منوترپن‌ها تشکیل می‌دادند. بررسی اثر ضدباکتریایی اسانس گیاه علیه سه گونه از باکتری‌های گرم مثبت و منفی به روش حفر چاهک انجام گرفت. نتایج نشان داد که سه باکتری *S. epidermidis, Shigella flexnery* و *Escherichia. coli* با قطر هاله‌های ۲۸-۱۷ میلی متر در برابر اسانس حساس بوده، در حالی که باکتری‌های *Salmonella typhi, S. saprophiticus* و *S.aureus* با قطر هاله‌های ۱۳-۱۱ میلی‌متر از حساسیت حدواسطی برخوردار بودند.

واژگان کلیدی: بومادران، روغن اسانسی، ۱و۸- سینئول، فعالیت ضد باکتریایی، کامفور، لینالول

Archive of SID

مقدمه

بومادران گیاهی است متعلق به تیره Asteraceae که در مناطق مختلف اروپا، نواحی معتدل آسیا (به خصوص کشور ایران) و نواحی شمالی آمریکا می‌روید. این جنس بیش از ۱۰۰ گونه زینتی و دارویی دارد که ۱۹ گونه از آن در ایران گزارش شده است. *Achillea wilhelmsii* که در نواحی البرز مرکزی (اطراف تهران)، نواحی مرکز و شرقی شمال غرب ایران و مخصوصاً اطراف خوی به وفور می‌روید (مظفریان، ۱۳۷۵)، دارای ساقه تقریبا ضخیم، استوانه‌ای، کم و بیش ایستاده، مختصرا کرک پوش یا ظاهرا فاقد آن است. برگ‌ها تماماً دارای تقسیمات شانه‌ای، خطی، تقریباً استوانه‌ای، به طور مختصر گشوده، کرکدار، با تقسیمات همپوش یا فاصله‌دار می‌باشد. موسم گلدهی آن اردیبهشت و خرداد ماه است (قهرمان، ۱۳٦۸). بومادرن از زمان‌های قدیم توسط ایرانیان به عنوان گیاه دارویی مورد استفاده قرار می گرفت. این گیاه به علت

www.SID.ir

Email:ali_aminkhani@yahoo.com

دارا بودن تانن، مواد تلخ و معطر، مقوی اعصاب و قلب می‌باشد، به طوری که در موارد درمانی مختلف مانند خستگی عمومی، ضعف و التهاب ماهیچه‌های قلبی و همچنین در بیماری‌های عصبی مانند ضعف اعصاب، هیستری، صرع و قولنج‌های تشنج‌آور مفید و مصرف می‌شده است (زرگری، ۱۳۷۱؛ امیدبیگی، ۱۳۸٤).

سرشاخه گلدار بومادران، در رفع گاستریت‌های حاد و مزمن، رفع نفخ و ترش کردن غذا، بندآوردن خون و علاج زخمهای توام با خونریزی، موثر است (زرگری، ۱۳۷۱؛ میرحیدر، ۱۳۷۳؛ DerMarderosian, 2001). به دلیل عدم سازگاری داروهای سنتزی با طبیعت انسان، ظهور عوارض جانبی نامطلوب و فراوانی گیاهان در ایران، توجه محققان به گیاهان و استفاده از مواد مؤثره آنها را بیش از پیش نمایان تر می کند تا بتوانند با مطالعه مواد موثر گیاهان و خواص آنها، در تولید خالص و استاندارد مواد دارویی استفاده کنند. ترکیبات موجود در سرشاخه‌های گلدار گیاه *Achillea wilhelmsii* جمع آوری شده از کرمان توسط Afsharypour و همکاران (۱۹۹٦) گزارش شده است. همچنین در سال ۱۳۸۲ آزادبخت و همکاران ترکیبات اسانسی برگ و گل گیاه *Achillea wilhelmsii* جمع آوری شده از نکا را مورد بررسی قرار دادند و حدود ۲۲ ترکیب را در آن شناسایی کردند. Javidnia و همکاران (۲۰۰٤) اسانس اندام‌های هوایی گیاه *Achillea wilhelmsii* جمع آوری شده از منطقه فارس را استخراج، و حدود ۵۷ ترکیب را در آن شناسایی کردند. در سال ۱۳۸۷ عزیزی و همکاران اجزای اسانس گیاه *Achillea wilhelmsii* جمع آوری شده از شیراز و مشهد را مورد بررسی قرار دادند، و حدود ۳۰ ترکیب را در گیاه جمع آوری شده از مشهد و ۳۲ ترکیب را در نمونه شیراز شناسایی کردند. به دلیل اهمیت زیاد این گونه گیاهی و فراوانی آن در طبیعت منطقه، همچنین استفاده زیاد مردم منطقه از گیاه، این تحقیق با هدف تعیین ترکیبات موجود در گیاه و مقایسه ترکیب مواد تشکیل دهنده اسانس گیاه در مناطق مختلف ایران و همچنین بررسی تأثیر اسانس این گیاه بر روی برخی از باکتری‌های گرم مثبت (*Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus saprophiticus*) و گرم منفی (*Salmonella typhi, Shigella flexnery, Escherichia coli*) صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

الف) جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی و اسانس گیری

گیاه بومادران *Achillea wilhelmsii* در موسم گلدهی، از اطراف خوی جمع‌آوری و در هرباریوم موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع مورد شناسایی قرار گرفت. روغن اسانسی بومادران، از اندام‌های هوایی پس از خشک کردن گیاه بدست آمد. به این ترتیب که مقدار ۱۰۰ گرم پودر خشک گیاه به روش تقطیر با آ ب طرح کلونجر به مدت شش ساعت اسانس‌گیری به عمل آمد. پس از جدا کردن آب از اسانس توسط سدیم سولفات، وزن گردید، که بازده آن ۰/۲۷ درصد نسبت به وزن گیاه خشک محاسبه شد (صمصام شریعت، ۱۳۷۱).

ب) روش شناسایی ترکیبات

اجزای روغن اسانسی حاصل از گیاه مورد مطالعه به وسیله دستگاه کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS)، مورد شناسایی قرار گرفت. شناسایی ترکیب‌ها با استفاده از پارامترهای مختلف از قبیل زمان بازداری، اندیس بازداری کواتس، مطالعه کتابخانه‌ای وهمچنین اطلاعات موجود در کتابخانه کامپیوتر دستگاه GC/MS انجام گرفت. همچنین درصد نسبی اجزای تشکیل دهنده اسانس با محاسبه سطح زیر پیک منحنی کروماتوگرام مربوط به اجزای تشکیل دهنده اسانس محاسبه گردید (Adams, 1995).

۱- مشخصات و برنامه حرارتی دستگاه GC/MS

دستگاه گاز کروماتوگراف HP-6890 کوپل شده با طیف سنج جرمی HP-5973 ستون HP-5MS (5%phenyl dimethyl siloxane) به طول ۲۹/٦ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر که ضخامت فیلم در آن ۰/۲۵ میکرومتر می‌باشد. برنامه‌ریزی دمایی از ۵۰ تا ۲۵۰ درجه

www.SID.ir

سانتیگراد با سرعت افزایش ٤ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه که به مدت ده دقیقه در دمای اولیه و ٥ دقیقه در دمای نهایی ثابت ماند. حلال مورد استفاده هگزان نرمال بود. دمای محفظه تزریق ٢٦٠ درجه سانتیگراد بوده و گاز حامل هلیوم که سرعت جریان آن ١ میلی‌لیتر بر دقیقه و زمان اسکن ٣٠ دقیقه بود.

ج) تست میکروبی

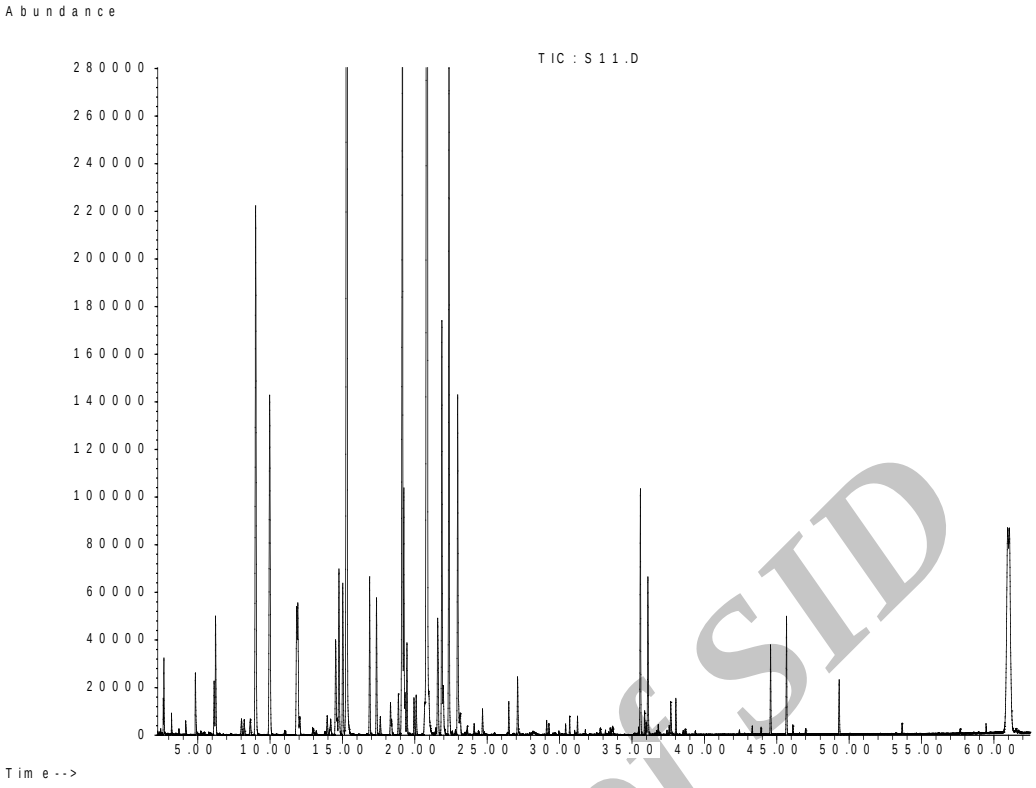
بررسی اثرات ضد باکتریایی اسانس با استفاده از روش حفر چاهک بر روی محیط کشت مولر هینتون آگار صورت گرفته است (Bauer et al., 1966). در ابتدا از باکتری‌های مورد بررسی سوسپانسیون تهیه شد. درون لوله‌های آزمایش با توجه به مقدار باکتری‌ها، محیط مولر هینتون براث ریخته و اتوکلاو شد. سپس با یک لوپ سترون از پتری دارای باکتری‌های مورد بررسی، مقداری باکتری برداشته و به لوله آزمایش دارای محیط مولر هینتون برات منتقل گردید تا سوسپانسیون تهیه شود و حدود ٢٤ ساعت لوله‌های آزمایش در گرمخانه با حرارت ٣٧ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت تا باکتری‌ها رشد کنند. سپس کدورت لوله با کدورت شاهد مک فارلند سنجیده شد. پس از تهیه سوسپانسیون، در شرایط سترون در زیر لامینار فلو و کنار شعله، یک سواپ سترون داخل لوله آزمایش محتوی سوسپانسیون باکتری تهیه گردید و مایع اضافی با فشار سواپ از بالای سطح سوسپانسیون خارج شد، سپس سواپ به طور یکنواخت بر تمام سطح محیط کشت مولر هینتون در سه جهت کشیده و کشت سفره‌ای تهیه گردید. بعد از حفر چاهک در محیط کشت ٥٠ میکرولیتر از اسانس گیاه مربوطه به داخل آن ریخته شد و بعد از قرار دادن در حرارت ٣٧ درجه سانتی‌گراد به مدت ٢٤ ساعت قطر هاله عدم رشد اندازه‌گیری گردید. باکتری‌های مورد مطالعه شامل سه گونه از باکتری‌ها شامل باکتری‌ها گرم مثبت *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus epidermidis* و سه گونه از باکتری‌های گرم منفی *Shigella flexnery*, *Salmonella typhi*, *Escherichia coli* بودند. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC در قالب طرح کاملاً تصادفی برای سه تکرار انجام گرفت.

نتایج

در این تحقیق تعداد ٤٠ ترکیب در اسانس بومادران با استفاده از کروماتوگرام GC شناسایی شد که ٩٧/٥٧ درصد ترکیبات موجود در اسانس گیاه را تشکیل می‌داد (شکل ١). روغن اسانسی بدست آمده دارای رنگ زرد روشن، بویی تند و بازده آن ٠/٢٧ درصد نسبت به وزن گیاه خشک محاسبه گردید. ترکیبات عمده اسانس به ترتیب شامل کامفور (٣٢/٣ درصد)، ١و٨ – سینئول (٢١/١٢ درصد)، لینالول (٧/٢١ درصد)، آلفا- پینن (٥/٢٥ درصد)، ترپینن-٤- ال (٥/١ درصد)، کامفن (٣/٢٧ درصد)، بورنئول (٣/٥٣ درصد) بود، که در جدول ١ همراه با زمان بازداری و اندیس کواتس آنها گزارش شده است. نتایج تجزیه واریانس داده‌های تست میکروبی اثر اسانس گیاه مورد مطالعه در محیط رشد باکتریهای مورد مطالعه در مقایسه با اثر آنتی بیوتیک استاندارد (جنتامایسین) برای مقایسه در جدول ٢ آورده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱: کروماتوگرام GC مربوط به اسانس گیاه بومادران

جدول ۱: ترکیبات شناسایی شده در روغن اسانس گیاه بومادران (*Achillea wilhelmsii*)

ردیف	نام ترکیب	زمان بازداری	اندیس کواتس	درصد ترکیب
۱	ایزو پنتیل استات	٦/۱۳	۸۷۲	۰/۳٦۱
۲	۲- متیل بوتیل استات	٦/۲۳	۸۷۵	۰/۸۸۱
۳	ایزو بوتیل ایزوبوتیرات	۸/۰۳	۹۱٤	۰/۱۳۸
٤	تری سایکلن	۸/۲۲	۹۱۸	۰/۱۱٤
۵	آلفا- توجن	۸/٦٤	۹۲٤	۰/۱۲٤
٦	آلفا- پینن	۹/۰۱	۹۲۹	۵/۲۵
۷	کامفن	۹/۹۷	۹٤۳	۳/۷۲
۸	بنزالدهید	۱۱/۰۱	۹۵۹	۰/۱۱٤
۹	سابینن	۱۱/۸۳	۹۷۲	۱/۱۵۸
۱۰	بتا- پینن	۱۱/۹۳	۹۷٤	۱/۲۷
۱۱	ایزو پنتیل پروپانوآت	۱۲/۰۵	۹۷٦	۰/۱۷
۱۲	ایزو بوتیل ۲-متیل بوتانوآت	۱۳/۹۳	۱۰۰۵	۰/۱٦
۱۳	ایزو بوتیل ۳-متیل بوتانوآت	۱٤/۱۹	۱۰۱۰	۰/۱۷۳
۱٤	آلفا- ترپینن	۱٤/۵۳	۱۱۱٦	۱/۰۸
۱۵	ایزو پنتیل ایزو بوتانوآت	۱٤/۷٦	۱۰۲۰	۱/۳۹
۱٦	پارا- سایمن	۱۵/۰۲	۱۰۲٦	۱/۳۳
۱۷	۱و۸- سینئول	۱۵/۳۱	۱۰۳۱	۲۱/۱۲
۱۸	گاما- ترپینن	۱٦/۸۸	۱۰٦۱	۱/۱۸

Archive of SID
www.SID.ir

۱۹	سیس سابینن هیدرات	۱۷/۳۵	۱۰۶۹	۱/۰۶
۲۰	سیس لینالول اکسید	۱۷/۶۱	۱۰۷٤	۰/۱۳۵
۲۱	ترپینولن	۱۸/۳۱	۱۰۸۸	۰/۳٤
۲۲	ترانس لینالول اکسید	۱۸/٤۰	۱۰۸۹	۰/۱٤۱
۲۳	ترانس سابینن هیدرات	۱۸/۸٦	۱۰۹۸	۰/۳۱
۲٤	لینالول	۱۹/۱۵	۱۱۰۳	۷/۲۱
۲۵	۲-متیل بوتیل ۲-متیل بوتانوآت	۱۹/۲٤	۱۱۰٦	۲
۲٦	آمیل ایزو والرات	۱۹/٤۵	۱۱۱۱	۰/٦٤
۲۷	سیس پارامنت۲-ان۱-ال	۱۹/۹٤	۱۱۲۳	۰/۲۸
۲۸	آلفا- کامفالنال	۲۰/۰۹	۱۱۲٦	۰/۳
۲۹	کامفور	۲۰/۸۵	۱۱٤۳	۳۲/۳
۳۰	بورنئول	۲۱/۸٦	۱۱٦۷	۳/۵۳
۳۱	ترپینن٤-ال	۲۲/۳۵	۱۱۷۸	۵/۱
۳۲	آلفا- ترپینئول	۲۲/۹٦	۱۱۹۲	۲/٦
۳۳	میرتنول	۲۳/۱٦	۱۱۹۷	۰/۲۷
۳٤	سیس کاروئول	۲٤/۱۰	۱۲۲۲	۰/۰۷۲
۳۵	بورنیل استات	۲٦/٤۹	۱۲۸٦	۰/۲۲٦
۳٦	تیمول	۲۷/۱۰	۱۳۰۲	۰/٤۷
۳۷	اوژنول	۲۹/۱۰	۱۳٦۱	۰/۰۸٦
۳۸	سیس جاسمون	۳۰/٤۰	۱۳۹۹	۰/۰٦۲
۳۹	ترانس نریدول	۳۵/۵۸	۱۵٦۷	۱/٦۲۳
٤۰	کاریو فیلن اکسید	۳٦/۱۰	۱۵۸۵	۱/۱٤
			جمع کل	٪۹۷/۵۷

جدول ۲: نتایج تست بررسی اثرات ضد میکروبی اسانس گیاه بومادران (روش حفر چاهک)

نوع باکتری		جنتامایسین	*قطرهاله مهار رشد (میلی متر)
S. aureus	PTCC 1113	۱٦	۱۰/٦٦۷±۱/۵۳
S. epidermidis	PTCC 1349	۱۹	۲۷/٦٦۷±۲/۰۸
S. saprophiticus	PTCC 1379	۲۳	۱۲/۳۳۳±۱/۱۵
Salmonella typhi	PTCC 1185	۲٦	۱۲/٦٦۷±۱/۵۳
Shigella flexnery	PTCC 1234	۲٤	۱۹/۳۳۳±۰/۵۸
E. coli	PTCC 1330	۲۵	۱٦/٦٦۷±۱/۵۳

* قطر هاله< ۸ ← مقاوم، ۸ ≥ قطر هاله ≤ ۱۲ ← نیمه حساس، ۱۲ < قطر هاله ← حساس (Nostro, 2000)

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

در این تحقیق ۹۷/۵۷ درصد از ترکیبات موجود در اسانس گیاه بومادران مورد شناسایی قرار گرفت. ترکیبات عمده اسانس به ترتیب شامل کامفور (۳۲/۳ درصد)، ۱و۸- سینئول (۲۱/۱۲ درصد)، لینالول (۷/۲۱ درصد)، آلفا- پینن (۵/۲۵ درصد)، ترپینن-٤-ال (۵/۱ درصد)، کامفن (۳/۷۲ درصد)، بورنئول (۳/۵۳ درصد) بودند، که مهمترین آنها منوترپن و بقیه سزکویی ترپنوئید بودند. در تحقیقی مشابه عمده ترکیبات شناسایی شده در سرشاخه‌های گلدار گیاه بومادران جمع آوری شده از کرمان شامل کامفور، بورنئول، لینالول، ۱و۸- سینئول، بودند، که میزان سزکوئی ترپن‌های آن ۲۹ درصد گزارش شده بود (Afsharipor et al., 1996). همچنین عمده ترکیبات شناسایی شده در برگ و گل گیاه بومادران جمع‌آوری شده از نکا شامل کامفور(۲٤/۱) درصد)، ۱و۸- سینئول (۲۲/۳ درصد)، میرتنول (۱۱/۱ درصد)، بورنئول (۸/۵ درصد)، برای برگ، کامفور (۲۱/۲ درصد)، میرتنول (۱٤/٤ درصد)، میرتنیل استات (۸/۹ درصد)، یوموگی الکل (۸/۷ درصد) و بورنئول (۸/۲ درصد) بودند که سزکوئی ترپن‌ها (۵/۳ درصد) ترکیبات را تشکیل می‌دادند (آزاد بخت و همکاران، ۱۳۸۲). عمده ترکیبات موجود در اسانس اندام‌های هوایی گیاه بومادران جمع آوری شده از منطقه فارس شامل کاواکرول (۲۵/۱ درصد)، لینالول (۱۱ درصد)، ۱و۸- سینئول (۱۰/۳ درصد)، ترانس نرولیدول (۹ درصد) و بورنئول (٦/٤ درصد) بود که ۷۳ درصد اسانس را مونوترپن ها و ۱۳/۵ درصد آن را سزکوئی ترپن‌ها تشکیل می دادند (Javidnia et al., 2004).

درصد و اجزای ترکیبات موجود در اسانس گیاه *Achillea wilhelmsii* جمع‌آوری شده از دو منطقه مشهد و شیراز با هم مقایسه شد. در توده مشهد با بازده اسانس ۰/٦۵ درصد، کامفور (۱۹/۰٦ درصد)، سمبرن (۱۰ درصد)، ۱و۸- سینئول (۸/۷۸ درصد)، آلفا- پینن (۸/۰٦ درصد) و لینالول (۷/٤۷ درصد) عمده‌ترین ترکیبات بودند، در حالی که برای توده شیراز با بازده اسانس ۰/۲ درصد عمده‌ترین ترکیبات ایزوپنتیل ایزووالرات (۹/٤٦ درصد)، آلفا- پینن (۸/۷۵ درصد)، ۱و۸- سینئول (۸/۷ درصد)، ۱۰- اپی- گاما- اودسمول (۵/٦۵ درصد) بودند (عزیزی و همکاران، ۱۳۸۷). روغن‌های اسانسی حاصل از *A. millefolium* که به صورت وحشی در شمال یونان می‌روید، استخراج شد و بوسیله GC/MS تجزیه و شناسایی شد. عمده‌ترین ترکیبات منوترپن و سزکویی ترپن آن آسکاریدول (٤۲/۷ درصد) و ۱و۸- سینئول (۱۰/۵ درصد) ، پاراسیمین (۷/٤ درصد)، آلفا- ترپینن (۷ درصد) بودند (Chatzopoulou and Katsiotis, 1992). اجزای فرار گیاه *A. Crithmifolia* استخراج و شناسایی آن بوسیله GC/MS انجام گرفت، که عمده‌ترین ترکیبات آن شامل آلفا - ترپینئول (۲۵ درصد) و کامفور (۱۹/۸۹ درصد) بودند (Tzakou et al., 1993). در سال ۱۹۹٦ روغنهای اسانسی گیاه *A. millefolium* L. ssp. *millefolium* مورد بررسی و مواد متشکله آنها توسط کروماتوگرافی گازی شناسایی گردید که درآن درصد منوترپن‌ها ۷۱/٦ درصد بود، که سیس- کاروئول (۵ درصد) و ترانس کاروئول(۳/۷ درصد) و سیس سابینول (۲/۵ درصد) بود (Afsharypour and Asgari, 1996). روغن‌های اسانسی حاصل از سه گونه *A. talagonica*، *A. Vermicularis* و *A. biebersteinii* در دانشکده داروسازی دانشگاه تهران مورد بررسی قرارگرفت. عمده ترکیبات موجود در اسانس این سه گونه که با استفاده از GC/MS شناسایی شد، آسکاریدول (۳۷ درصد)، پی‌پریتون (۱۷ درصد) و کامفور (۱۲ درصد) بود (Rustaiyan and Komeilizadeh, 1998). در سال ۱۹۹۸ روغن اسانسی گیاه *A. chrysocoma* بوسیله تقطیر با آب و راندمان ۰/۲۷ درصد استخراج و شناسایی ترکیبات بوسیله GC/MS انجام گرفت. حدود ٤۸ ترکیب از ۷۹ پیک مشاهده شده شناسایی شدند که ۱و۸- سینئول (۱۷ درصد) مهمترین ترکیب اسانس مربوطه گزارش گردید (Slavoljub et al., 1998).

www.SID.ir

ترکیب روغن‌های اسانسی حاصل از گیاه *A. tenuifolialam* جمع‌آوری شده از ایران که از قسمت‌های هوایی گیاه استخراج شده و راندمان آن ۰/۲۳ درصد بود، با دستگاه GC/MS مورد شناسایی قرار گرفت. تعداد ٤٨ ترکیب شناسایی شد که ۸۸ درصد از کل اسانس استخراجی بود. ترکیبات عمده آن کامفور (۱۸ درصد)، ۱و۸- سینئول و لیمونن (۹ درصد)، اسپاتولنول (۷ درصد) بود (Rustaiyan and Majob, 1999). ترکیبات موجود در اسانس حاصل از دو نمونه *A. phrygia* Bdiss. et Ball که بومی کشور ترکیه می‌باشد، بوسیله تقطیر با آب جداسازی و بوسیله GC/MS شناسایی شد. در یکی از نمونه ها ۹۲ ترکیب (۹۹/۲ درصد از کل اسانس) و در نمونه دوم ۸۸ ترکیب (۹۳/۵ درصد از کل اسانس) شناسایی شد. عمده‌ترین ترکیبات در دو نمونه، سیس- پی پریتول (۳۱/۲ و ۱۱/۲ درصد)، ترانس- پارا- منت- ۲- ان-۱- ال (١٤/٧ و ١١ درصد) سیس - پارا- منت- ۲-ان-۱-ال (۹/۹-۷/۲ درصد) و ۱و۸- سینئول (۹/۹-۹/۱ درصد) بود (Baser et al., 2000). عمده‌ترین ترکیبات موجود در اسانس گیاه *A. tenuifolia*، کامفور (۲۲ درصد)، بورنئول (٦/٤ درصد) بودند (Aghajani et al., 2000). در تحقیق دیگر که توسط Stojanovic و همکاران (۲۰۰٤) انجام گرفت، ترکیبات موجود در اسانس گونه‌های *A. cleavennae* و *A. holosericea* به وسیله GC/MS مورد تجزیه قرار گرفت. عمده ترکیبات در گونه *A. cleavennae* شامل کامفور (٤١/٨ درصد)، ۱و۸- سینئول (۲۲/۵ درصد) بود، در حالی که ترکیبات عمده در اسانس گونه *A. holosericea*، شامل بورنئول (۳۰/۲ درصد) و کامفور (١٤/٨ درصد) بود. روغن‌های اسانسی گیاه *A. conferta* جمع آوری شده از طالقان بوسیله تقطیر با آب استخراج شد. حدود ٤٨ ترکیب در آن شناسایی شد که کامفور با ۲۲/۱ درصد و ۱و۸- سینئول با ۱۰ درصد عمده ترین ترکیبات آن بودند (Saeidnia et al., 2005).

اسانس ساقه و برگ گیاه *A. biebersteinii*، به ترتیب کامفور (۳۸/۱ و ۳۳/۷ درصد)، بورنئول (۲۲/٦ و ۲۰/۸ درصد) و ۱و۸- سینئول(۱/۸ و ۱۳/۵ درصد) بود (Esmaeili et al., 2006). بورنئول، بورنیل استات، کامفور، آلفا و بتا- توجون و ۱و۸- سینئول عمده‌ترین ترکیبات موجود در روغن اسانسی *A. umbellate* و *A. lingulata* بودند (Kundakovic et al., 2007). در مورد تست میکروبی با توجه به جدول ۲ مشاهده می‌شود که حساس ترین باکتری‌ها نسبت به اسانس گیاه مورد مطالعه به ترتیب *Staphylococcus epidermidis* با قطر هاله ۲۸ میلی متر، *Shigella flexnery* (۱۹ میلی‌متر)، *Escherichia coli* (۱۷ میلی‌متر) بودند، در حالی که سه باکتری *Staphylococcus aureus* با قطر هاله ۱۱ میلی‌متر، *Staphylococcus saprophiticus* (۱۲ میلی‌متر)، *Salmonella typhi* (۱۳ میلی‌متر) نسبت به اسانس گیاه دارای حساسیت حد واسطی بودند.

تحقیقات خوبی روی خواص ضدباکتریایی برخی از گونه‌های بومادران انجام گرفته است که به برخی از آنها اشاره می گردد. مهمترین ترکیبات استخراج شده از گیاه *A. holosericea*، کامفور (۲۰/۹۳ درصد)، بورنئول (١٦/٢٦ درصد)، گیاه *A.taygetea* ۱و۸- سینئول (٢٦/٦٣ درصد)، کامفور (۲۵/۷۱ درصد) و گیاه *A. frasii* کامفور (١٦/٣ درصد)، ۱و۸- سینئول (۱۱/۹٤ درصد) بودند. تست میکروبی اسانس گیاهان مذکور بر روی ٦ گونه باکتری (*Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Escherichia coli, Enterobacter cloacae, Klebsiella pneumonia, Pseudomonas aeruginosa*) به روش حداقل غلظت مهارکنندگی رشد (MIC) انجام گرفت. نتایج نشان داد که اسانس گیاه *A. holosericea* کاملاً بی‌اثر بود. ولی اسانس دو گونه دیگر تاثیر متوسطی از خود نشان دادند. اسانس گیاهان مذکور برخلاف معمول روی باکتری‌های گرم منفی موثرتر از باکتری‌های گرم مثبت بود (Magiatis et al., 2002).

روغن‌های اسانسی اندام‌های هوایی گیاه *A. teretifolia* و *A. setacea* استخراج و شناسایی شد. ۱و۸- سینئول با ۱۸/۵ درصد، سابینن با ۱۰/۸ درصد عمده‌ترین ترکیبات

Archive of SID

www.SID.ir

A. setacea بودند و ۱و۸- سینئول با ۱۹/۹ درصد، بورنئول با ۱۱/۹ درصد و کامفور با ۱۱/۱ درصد عمده‌ترین ترکیبات *A. teretifolia* بودند. خواص ضدباکتری اسانس دو گونه مورد نظربا دو روش انتشار دیسک (DD) و حداقل غلظت مهار کنندگی رشد (MIC) بر روی ١٤ باکتری انجام گرفت. نتایج نشان داد که اکثر باکتری‌ها نسبت به اسانس نیمه حساس یا غیر حساس بودند، تنها *Clostridium perfringens* نسبت به اسانس هر دو گونه حساس بود (Unlu et al., 2002). در تحقیق دیگر روغن اسانسی گونه *A. clavennae* مورد بررسی قرار گرفت که مهمترین مواد موثره آن شامل کامفور (۲۹/۵ درصد)، میرسن (۵/۵ درصد) و ۱و۸- سینئول (۵/۳ درصد) بودند. خواص ضد باکتری اسانس آن نیز با روش انتشار دیسک علیه ٤ باکتری گرم مثبت و ٤ باکتری گرم منفی انجام گرفت. و نتایج آن نشان داد که حساسیت باکتری‌های گرم منفی نسبت به اسانس، بیشتر از باکتری‌های گرم مثبت بود (باکتری‌های گرم مثبت نیمه حساس بودند) (Bezic et al., 1984). ۱و۸- سینئول (٢٤/٦ درصد)، کامفور (١٦/٧ درصد) و آلفا- ترپینئول (۱۰/۲ درصد) مهمترین ترکیبات استخراج شده از گیاه *A. millefolium* بود، که خواص ضدمیکروبی اسانس گیاه مذکور علیه باکتری‌های *Streptococcus pneumoniae*، *Clostridium perfringens*، *Acinetobacter lwoffii*، *Mycobacterium smegmatis*، با روش انتشار دیسک و کمترین غلظت مهارکنندگی رشد انجام شد، که اسانس گیاه فعالیت کم ضدباکتریایی از خود نشان داد (Candan et al., 2003). روغن‌های اسانسی و خاصیت ضد باکتری گیاه *A. clypeolata* مورد بررسی قرار گرفت (Simic et al., 2005). عمده ترکیبات آن، ای-گاما- بیسابولون (۱۷/۹ درصد)، ۱و ۸- سینئول (١٦ درصد)، بورنئول (۱۱/۹ درصد) و کاریوفیلن اکسید (۱۱/۵ درصد) بودند. بررسی خاصیت ضدباکتریایی گیاه مذکور روی سه باکتری گرم منفی (*Escherichia coli, Klebsiella pneumonia, Pseudomonas aeruginosa*) و یک باکتری گرم مثبت (*Enterococcus faecalis*) با روش انتشار دیسک انجام گرفت. *Escherichia coli* نسبت به اسانس غیرحساس بود، ولی سایر باکتری‌ها نیمه حساس بودند. ترکیبات روغن‌های اسانسی گل، برگ و ساقه گیاه *A. tenuifolia*، جمع آوری شده از خلخال و خواص ضدباکتری آن روی ٤ نوع باکتری *Staphylococcus aureus, Enterococcus faecalis, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa* مورد بررسی قرار گرفت. عمده ترکیبات آن برای گل لیمونن (۲۳/۲ درصد)، آلفا- کادینول (۱۸/۲ درصد)، ساقه لیمونن (۲۳/٦ درصد)، آلفا- پینن (۱۳/٤ درصد) و برگ لیمونن (۲۵/۲ درصد) و آلفا- پینن (١٤/٤ درصد) بود. اسانس هر سه قسمت گیاه روی باکتری *Pseudomonas aeruginosa* بی اثر بود. ولی سه باکتری دیگر نسبت به اسانس گل، برگ و ساقه حساسیت حدواسط داشتند (Shafaghat, 2009). دانشمندان نشان داده اند که اجزای فنولی اسانس، کامفور (Mario et al., 1998)، ۱و۸- سینئول (Carson and Riley, 1995) و لینالول (Ross, 1980)، خواص ضدباکتریایی قوی نشان می‌دهند و اینکه اغلب آنتی بیوتیک‌ها در مقابل باکتری‌های گرم منفی کمتر یا غیرفعال می‌باشند (Outtara et al., 1997; Mangena and Muyima, 1999)، در حالی که اسانس گیاهان معدودی در مقابل همه باکتری‌های انتخاب شده فعالیت خوبی از خود نشان می‌دهند و مانع از رشد باکتری‌های گرم مثبت و منفی می‌گردد.

نتیجه‌گیری نهایی

آنچه که از نتایج این تحقیق و تحقیقات سایرین مشاهده می‌شود، این است که در اسانس گیاه جمع آوری شده از مناطق مختلف رویشگاهی، ترکیبات کامفور، ۱و۸- سینئول، لینالول به عنوان مهمترین ترکیبات مشابه در همه گیاهان گزارش شده است وتفاوت در ترکیبات عمده و سایر ترکیبات، همچنین درصد منوترپن و سزکوئی ترپن‌ها ناشی از اختلاف شرایط اقلیمی مناطق مختلف و از همه مهمتر زمان‌های متفاوت جمع‌آوری گیاه در مراحل مختلف رشد و نمو می باشد. بنابراین شرایط متفاوت

Archive of SID

www.SID.ir

اکولوژیک بر کمیت و کیفیت مواد موثر اسانس تاثیرگذار بوده که در نتایج این تحقیق و دیگران قابل مشاهده است. نتایج تست میکروبی نیز از این جهت می‌تواند جالب باشد که اسانس گیاه مورد مطالعه در مقابل همه باکتری‌های انتخاب شده فعالیت خوبی از خود نشان می‌دهد و مانع از رشد باکتری‌های گرم مثبت و منفی می‌گردد. احتمالاً اجزای فعال اسانس با بیشترین درصد (کامفور، ۱و۸- سینئول) مسئول بوی خوش، تند و فعالیت مناسب ضدمیکروبی اسانس گیاه مورد مطالعه می‌باشند، که می‌توان با مطالعه خواص ترکیبات با درصد بالای اسانس آن را به خواص قابل توجه درمانی آن نسبت داد. همچنین با توجه به بحث‌های بالا می توان نتیجه‌گیری کرد که ترکیبی از مواد موجود در اسانس با درصدهای متفاوت موثرتر از یک یا دو ماده موجود در اسانس به عنوان فراوان ترین ماده در اسانس برای فعالیت ضد باکتریایی می‌تواند باشد. با توجه به فراوانی عظیم و تنوع زیاد گونه‌های گیاهی در کشورمان، توجه به استفاده از آنها را به جای داروهای سنتزی، چه در درمان و چه در پیشگیری از بیماری‌ها بیش از پیش آشکار می‌کند. همچنین می‌توان به عنوان یک صنعت مهم و صادراتی می‌توان به توسعه و کشت این گیاهان اقدام و داروهای گیاهی عاری از عوارض جانبی تولید نمود.

منابع

آزادبخت، م. مرتضی سمنانی، ک. و خوانساری، ن. (۱۳۸۲). بررسی ترکیبات شیمیایی اسانس برک و گل گیاه *Achillea wilhelmsii* C. Koch. فصلنامه گیاهان داروئی. شماره ششم. صفحات ۵۸-۵۵.

امیدبیگی، ر. (۱۳۸٤). تولید و فرآوری گیاهان دارویی. انتشارات آستان قدس رضوی. مشهد. جلد دوم. صفحه ٤۳۸.

زرگری، ع. (۱۳۷۱). گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران. جلد سوم. صفحه ۱۱٦.

صمصام شریعت، س. (۱۳۷۱). عصاره‌گیری و استخراج مواد مؤثره گیاهان دارویی و روشهای شناسایی و ارزشیابی آنها. انتشارات مانی، صفحه ٥٤-١٤.

عزیزی، م.، غنی، ع.، حسن زاده خیاط، م. و پهلوان‌پور فرد جهرمی، ا.ا. (۱۳۸۷). مقایسه اجزای اسانس دو توده وحشی بومادران (*Achillea wilhelmsii*). علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال دوازدهم. شماره چهل و پنجم (ب). صفحات ۵۹۰-۵۸۱.

قهرمان، ا. (۱۳٦۸). فلور رنگی ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. جلد۱۱. شماره ۱۲۵۸.

مظفریان، و. (۱۳۷۵). فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر. تهران. صفحه ۱۲.

میرحیدر، ح. (۱۳۷۳). معارف گیاهی. دفتر نشر فرهنگ اسلامی. تهران. جلد پنجم، صفحه ۵۳۷.

Adams, R.P. (1995). Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectroscopy. Allured Publishing Corp. Carol Stream, IL.

Afsharypour, S., Asgary, S. and Lockwood, G.B. (1996). Constituents of the essential oil of *Achillea wilhelmsii* from Iran. Planta Medica. 62: 77-78.

Afsharypour, S. and Asgary, S. (1996). Volatile constituents of *Achillea millefolium* L. ssp. *millefolium* from Iran. Flovour and Fragrance Journal. 11: 265-267.

Baser, K.H.C., Demirci, B., Kaiser, R. and Duman, H. (2000). Composition of the Essential Oil of *Achillea phrygia* Boiss. et Ball. Journal of Essential Oil Research. 12: 327-329.

Bauer, A.W., Kirby, W.M.M., Sherris, J.C. and Truck, M. (1966). Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. American Journal of Clinical Pathology. 45: 493-496.

Bezic, N., Skocibusic, M., Dunkic, V. and Radonic, A. (2003). Composition and Antimicrobial Activity of *Achillea clavennae* L. Essential Oil. Phytotherapy Research. 17: 1037–1040.

Archive of SID

www.SID.ir

Candan, F., Unlu, M., Tepe, B., Daferera, D., Polissiou, M., Sökmen, H.A.A. and Akpulat, S. (2003). Antioxidant and antimicrobial activity of the essential oil and methanol extracts of *Achillea millefolium* subsp. *millefolium* Afan. (Asteraceae). Journal of Ethnopharmacology. 87: 215–220.

Carson, C.F. and Riley, T.V. (1995). Antimicrobial activity of the major components of the essential oil *Melaleuca arternifolia*. Journal of Applied Bacteriology. 78: 264–269.

Chatzopoulou, P. and Katsiotis, S. (1992). An ascaridole containing essential oil of *Achillea millefolium* L. complex wild in northern Greece. Journal of Essential Oil Research. 4(5): 457-9.

Der Marderosian, A. (**2001).** The review of natural products. Missouri: Facts and Comparison press. pp. 636-637.

Esmaeili, A., Nematollahi, F., Rustaiyan, A., Moazami, N., Masoudi S. and Bamasian, S. (2006). Volatile constituents of *Achillea pachycephala*, *A. oxyodonta* and *A. biebersteinii* from Iran. Flavour and Fragrance Journal. 21(2): 253–256.

Javidnia, K., Miri, R. and Sadeghpour, H. (2004). Composition of the volatile oil of *Achillea wilhelmsii* C. Koch from iran. DARU. 12(2): 63 - 66.

Kundakovic, T., Fokialakis, N., Kovacevic, N. and Chinou, I. (2007). Essential oil composition of *Achillea lingulata* and *A. umbellate*. Flavour and Fragrance Journal. 22(3): 184 – 187.

Magiatis, P., Skaltsounis, A.L., Chinou, I. and Haroutounian, S.A. (2002). Chemical Composition and *in-vitro* Antimicrobial Activity of the Essential Oils of Three Greek *Achillea* Species Z. Zeitschrift für Naturforschung. 57: 287-290.

Mangena, T. and Muyima, N.Y.O. (1999). Comparative evaluation of the antimicrobial activities of essential oils of *Artemisia afra*, *Pteronia incana* and *Rosmarinus officinalis* on selected bacteria and yeast strains. Letters in Applied Microbiology. 28: 291-296.

Mario, D.I.M., Alessandra, T.P., Antonio, F. and Carmela, C. (1998). In vivo activity of Salvia officinalis oil against *Botrytis cinerea*. Journal of Essential Oil Research. 10: 157–160.

Onawunmi, G.O., Yisak, W.A. and Ogunlana, E.O. (1984). Antibacterial constituents in the essential oil of *Cymbopogon citrates* (DC.) Stapf. Journal of Ethnopharmacology. 12: 279–286.

Outtara B., Simard, R.E., Holley R.A., Piettte G.J. and Begin, A. (1997). Antimicrobial activity of selected fatty acids and essential oils against six meatspoilage organisms. International Journal of Food Microbiology. 37: 155-162.

Ross, S.A., El-Keltawi, N.E. and Megalla, S.E. (1980). Antimicrobial activity of some Egyptian aromatic plants. Fitoterapia. 51: 201–205.

Rustaiyan, A. and Komeilizadeh, H. (1998). Comparative study of the essential oils of three *Achillea* species from Iran. Journal of Essential Oil Research. 10: 207-209.

Rustaiyan, A. and Mojab, F. (1999). The Composition of The Essential Oil of *Achillea tenuifolia* Lam. From IRAN. Iranian Journal of chemistry and chemical Engineering. 18 (2): 108-110.

Saeidnia, S., Gohrri, A.R., Yassa, N. and Shafiee, A.C. (2005). Composition of the volatile oil of *Achillea conferta* DC. From iran. DARU. 13(1): 134-136.

Shafaghat, A. (2009) Composition and antibacterial activity of the volatile oils from different parts of *Achillea tenuifolia* Lam. from Iran. Journal of Medicinal Plants. 8(31): 93-98.

Simic, N., Palic, R. and Randjelovic, V. (2005). Composition and antibacterial activity of *Achillea clypeolata* essential oil. Flavour and Fragrance Journal. 20: 127–130.

Slavoljub, R., Mihallo, S. and Nebojsa, R. (1998). The Essential oil of *Achillea chrysocoma***.** Journal of Essential Oil Research. 10: 329-332.

Stojanovic, G., Asakawa, Y., Palic, R. and Radulovic, N. (2004). Composition and antimicrobial activity of *Achillea clavennae* and *Achillea holosericea* essential oils. Flavour and Fragrance Journal. 20 (1): 86 – 8.

Tzakou, O., Loukis, A. and Argyriadou, N. (1993). Volatile constituents of *Achillea crithmifolia* flowers from Greece N. Journal of Essential Oil Research. 5(3): 345-346.

Unlu M., Daferera D., Donmez E., Polissiou M., Tepe. B. and Sokmen, A. (2002). Compositions and the in vitro antimicrobial activities of the essential oils of *Achillea setacea* and *Achillea teretifolia* (Compositae). Journal of Ethnopharmacology. 83: 117-121.

Archive of SID

www.SID.ir