مقایسه ترکیب‌های شیمیایی و بررسی اثرات ضدباکتریایی اسانس *Salvia hydrangea* L. در دو رویشگاه مختلف

علی سنبلی[1*]، محمدرضا کنعانی[2]، مرتضی یوسف‌زادی[3]، مهران مجرد[4]

۱- مربی، گروه بیولوژی، پژوهشکده گیاهان و مواد اولیه دارویی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران
۲- کارشناس ارشد هرباریوم، پژوهشکده گیاهان و مواد اولیه دارویی، دانشگاه شهید بهشتی و دانشجوی دکتری سیستماتیک گیاهی دانشگاه اصفهان
۳- مربی، پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاددانشگاهی، دانشگاه شهید بهشتی و دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهی دانشگاه تربیت مدرس
٤- مربی، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، واحد نقده
* آدرس مکاتبه: تهران، اوین، دانشگاه شهید بهشتی، پژوهشکده گیاهان و مواد اولیه دارویی
تلفن: ۲۲٤۳۱٥۹۸ (۰۲۱)، نمابر: ۲۹۹۰۳۰۲۳ (۰۲۱)
پست الکترونیک: a-sonboli@sbu.ac.ir، asonboli@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸٥/۸/۲۲ **تاریخ تصویب:** ۸۷/۹/۹

چکیده

مقدمه: جنس مریم گلی[1] در ایران حدود ٥۸ گونه گیاه علفی یک‌ساله و چند ساله دارد که از این تعداد ۱۷ گونه آن انحصاری می‌باشند. گونه ***Salvia hydrangea*** با نام محلی گل ارونه دارای اثرات ضدالتهابی، ضداسپاسمی، ضدنفخی و تسکینی بوده و از دیرباز دم‌کرده گل‌های این گیاه به طور سنتی در بخش‌هایی از ایران (استان فارس) برای درمان سرماخوردگی استفاده می‌شود.

هدف: مطالعه ترکیب‌های شیمیایی و بررسی اثرات ضدباکتریایی اسانس ***S. hydrangea*** در دو رویشگاه مختلف.

روش بررسی: اندام هوایی گیاه در زمان گل‌دهی از دو رویشگاه جمع‌آوری و اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب انجام شد. ترکیبات اسانس با استفاده از دستگاه‌های **GC** و **GC-MS** آنالیز و شناسایی شد. بررسی اثر ضدباکتریایی به روش انتشار روی دیسک و اندازه‌گیری کمترین غلظت بازدارنده[2] به روش رقت لوله‌ای انجام شد.

نتایج: بازده وزنی/ وزنی اسانس نمونه‌ها به ترتیب ۰/۱ و ۰/۱۳ درصد برای نمونه آباده و تکاب به دست آمد. تعداد ۳۷ و ۳٥ ترکیب که به ترتیب نشان‌دهنده ۹۷/٤ و ۹۸/۳ درصد کل ترکیب‌های اسانس بود، شناسایی شد. سه ترکیب اصلی در نمونه آباده شامل بتا- کاریوفیلن (۲٥/۲ درصد)، ۱،۸- سینئول (۱٥/۲ درصد) و کاریوفیلن اکسید (۱۱/۱ درصد) و در نمونه تکاب بتا- کاریوفیلن (۲٦/۲ درصد)، ۱،۸- سینئول (۱٤/۲ درصد) و آلفا- پینن (۱۱/۲ درصد) بودند. اسانس‌های آزمایش شده روی ٤ سویه باکتری گرم مثبت فعالیت ضدباکتریایی متوسط و در مقابل ۳ سویه باکتری گرم منفی خاصیت ضعیفی نشان دادند.

نتیجه‌گیری: تفاوت‌های کمی و کیفی مشاهده شده می‌تواند ناشی از تاثیر عوامل مختلف اکولوژیکی، جغرافیایی، اقلیمی و خاکی روی ترکیب شیمیایی اسانس جمعیت‌های مختلف گونه مورد مطالعه باشد. خاصیت ضدباکتری متوسط این گونه را می‌توان به وجود ماده ۱،۸- سینئول نسبت داد.

گل‌واژگان: ***Salvia hydrangea***، ترکیب‌های شیمیایی اسانس، اثرات ضدباکتری، بتا- کاریوفیلن، ۱،۸- سینئول

[1] *Salvia* [2] MIC

مقدمه

گیاهان تیره نعناع دارای پراکندگی وسیعی در سراسر جهان بوده و شامل ۱۸۷ جنس و حدود ۳۰۰۰ گونه می‌باشند [۱]. جنس مریم گلی[1] در ایران حدود ۵۸ گونه گیاه علفی یک‌ساله و چند ساله دارد که از این تعداد ۱۷ گونه آن انحصاری می‌باشند [۲]. گونه *Salvia hydrangea* DC. ex Benth. با نام محلی گل ارونه گیاهی است پایا به صورت بوته‌ای چوبی، چند ساله، به ارتفاع ٦۰ –۲۰ سانتی‌متر و معطر. برگ‌ها دارای تقسیمات شانه‌ای و دمبرگ به طول ۱۰ – ۵ میلی‌متر. گل آذین گرزن، هر چرخه گل ۱۲ – ٤ گلی و غیرمنشعب. کاسه بنفش تا صورتی رنگ، استکانی- قیفی، در حالت میوه ۲۰ میلی‌متر. جام گل به رنگ صورتی تا قرمز، ۲۸ – ۲۲ میلی‌متر بلندی آن. میوه فندقه، بدون کرک، بیضوی و لعاب‌دار. این گونه علاوه بر ایران (استان‌های آذربایجان، کردستان، زنجان، گیلان، همدان، قزوین، تهران، مرکزی، اصفهان، لرستان، چهارمحال و بختیاری، فارس، کرمان و بخش‌هایی از سیستان و بلوچستان) در آناتولی و ماوراء قفقاز نیز می‌روید [۳].

از مهم‌ترین کاربردهای دارویی *S. hydrangea* می‌توان به اثرات ضدالتهابی، ضداسپاسمی، ضدنفخی و تسکینی آن اشاره کرد [٤]. دم‌کرده گل‌های این گیاه به طور سنتی در بخش‌هایی از ایران (استان فارس) برای درمان سرماخوردگی استفاده می‌شود. اثر ضدمالاریایی متوسط عصاره گل‌های گونه *S. hydrangea* در شرایط آزمایشگاهی به دلیل حضور مقادیر بالای تری‌ترپن‌های پنتاسیکلیک (عمدتاً اولئانیک اسید) که منجر به جلوگیری از رشد عامل بیماری مالاریا می‌شود به اثبات رسیده است. با این‌حال اولئانیک اسید با اتصال به غشا گلبول‌های قرمز باعث تغییر شکل آنها از اریتروسیت به استوماتوسیت و منجر به ظهور بیماری Stomatocytosis می‌شود [۵]. از گونه‌های دارویی مهم جنس *Salvia* می‌توان به گونه‌های *S. officinalis* و *S. sclarea* اشاره کرد که به عنوان نیرودهنده و مقوی و همچنین رفع عرق شبانه مصرف دارند [٦].

شناسایی ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس به دلیل کاربردهای وسیع آن در صنایع مختلف از جمله غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی، صنعتی و غیره حائز اهمیت است. گیاهان تیره نعناع و برخی جنس‌های آن از جمله جنس مریم‌گلی از نقطه‌نظر شناسایی ترکیب‌های اسانس موردتوجه محققین مختلف داخلی و خارجی بوده‌اند. برخی از این مطالعات در جدول شماره ۱ به صورت خلاصه آورده شده است.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری گیاه و اسانس‌گیری

جمع‌آوری گیاه در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۳ از شهرستان آباده واقع در استان فارس و تکاب واقع در استان آذربایجان غربی صورت گرفت (جدول شماره ۲). نمونه‌های هر منطقه در هرباریوم پژوهشکده گیاهان و مواد اولیه دارویی دانشگاه شهید بهشتی شناسایی و نگهداری شدند. اسانس‌گیری از سرشاخه‌های هوایی گیاهان در مرحله گل‌دهی به روش تقطیر با آب و توسط دستگاه کلونجر به مدت ۳ ساعت انجام گرفت بازده وزنی- وزنی نسبت به وزن خشک گیاه تعیین شد و سپس اسانس‌ها تا قبل از آنالیز در شیشه‌های تیره رنگ سربسته در فریزر نگهداری شدند.

آنالیز و شناسایی ترکیب‌های اسانس

آنالیز و شناسایی ترکیب‌های اسانس توسط دستگاه‌های GC و GC-MS انجام شد. دستگاه GC کروماتوگراف گازی Thermoquest-Finnigan مجهز به ستون DB-1 غیرقطبی، به طول ٦۰ متر و قطر ۲۵ میکرون و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرون، گاز حامل ازت و سرعت جریان آن ۱/۱ میلی‌لیتر در دقیقه استفاده شد. دمای آون از ٦۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ٤ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه افزایش یافت. دمای محفظه تزریق ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد و آشکارساز ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد بود. دستگاه GC-MS کروماتوگراف

[1] *Salvia*

جدول شماره ۱ – برخی از مطالعات صورت گرفته روی اسانس جنس *Salvia* در ایران

نام گونه	منبع	ترکیبات عمده اسانس
S. hydrangea	[۹]	بتا- کاریوفیلن (۳۳/٤٪)، کاریوفیلن اکسید (۲۵/٤٪)
S. hydrangea	[۱۰]	اسپاتولنول (۲۳/۱٪)، بتا- کاریوفیلن (۹/۹٪)، ۱ و ۸- سینئول (۱۲/۳٪)، آلفا- پینن (۱۰٪)، بتا- پینن (٦/۸٪)
S. multicaulis	[۱۱]	بورنیل استات (۱۸/۱٪)، بتا- کاریوفیلن (۱٦/۵٪) و آلفا- پینن (۱۵/٦٪)
S. spinosa	[۱۲]	ترانس- بتا- اوسیمن (۱۲/۳٪)، بتا- کاریوفیلن (۱۰/۲٪)، ایزوپنتیل ایزو والریت (۹/۵٪)
S. macrosiphon	[۱۳]	لینالول (۲٦/۳٪)
S. mirzayanii	[۱٤]	اسپاتولنول (۱۰/٤٪)، دلتا- کادینول (۵/۸٪)، لینالول (۵/۲٪)
S. lerifolia	[۱۵]	بتا- پینن (۲۳/۷٪)، ۱ و۸- سینئول (۱٦/۲٪)، آلفا- پینن (۱۳/۸٪)، آلفا- کادینول (۹٪)
S. aethiopis	[۱٦]	بتا- کاریوفیلن (۲٤/٦٪)
S. multicaulis	[۱٦]	بتا- کاریوفیلن(۲۲/۰٪)
S. hypoleuca	[۱٦]	آلفا- پینن (۲٦/۰٪)
S. sahendica	[۱۷]	آلفا- پینن (۲۹/٤٪)ریا، بتا- پینن (۳٤/۸٪)
S. virgata	[۱۸]	بتا- کاریوفیلن (٤٦/٦٪)،جرماکرن- B (۱۳/۹٪)، بتا- کاریوفیلن اپوکسید (۱۳/۲٪)
S. syriaca	[۱۸]	جرماکرن- B (۳٤/۸ ٪)، جرماکرن- D (۲۹/۲٪)
S. verticillata	[۱۹]	بتا- کاریوفیلن (۲٤/۷٪)، گاما- مورولن (۲۲/۸٪)، لیمونن (۸/۹٪)، آلفا- هومولن (۷/۸٪)
S. santolinifolia	[۱۹]	آلفا- پینن (۵۹/٤٪) و بتا- پینن (۱۲/٤٪)
S. macilenta	[۲۰]	آلفا- پینن (٦۰٪)، گاما- المن (٦/۱٪)
S. palaestina	[۲۱]	جرماکرن- D(۱٤٪)، بتا- بیزآبولن (۱۱/۹ ٪)
S. xanthocheila	[۲۲]	جرماکرن- D (٤٤٪)، آلفا- کوپن (۱۱/۹٪)، بتا- کاریوفیلن (۱۱/۹٪)
S. atropatana	[۲۳]	بتا- کاریوفیلن (۱٦/۳٪)، اسکلارئول (۱۳/۳٪)، هگزیل اوکتانوئیت (۱۲/۲٪)، جرماکرن- B (۱۰٪)
S. nemorosa	[۲٤]	بتا- کاریوفیلن (٤۱/٦٪) و جرماکرن- B (۲۱/۳٪)
S. reuterana	[۲٤]	ترانس- بتا- اوسیمن(۳۲/۳٪)،آلفا- گورجونن (۱٤/۱٪) و جرماکرن- D (۱۱/۲٪)

جدول شماره ۲- مشخصات نمونه‌های جمع‌آوری شده *Salvia hydrangea* از دو منطقه آباده و تکاب

شماره هرباریومی	ارتفاع محل (متر)	تاریخ جمع‌آوری	محل جمع‌آوری
MPH-761	۲۳۰۰	۸۳/۲/۲۳	فارس، آباده، دهنه
MPH-794	۱۸۰۰	۸۳/۲/۳۰	آذربایجان غربی تکاب، قجور

گازی Thermoquest-Finnigan Trace با همان شرایط ذکر شده در GC بود. از گاز هلیم با سرعت ۱/۱ میلی‌لیتر بر دقیقه و انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت در طیف‌سنج جرمی کوپل شده با گاز کروماتوگراف استفاده شد. برای شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس از سه روش استفاده شد: مقایسه شاخص بازداری[1] اجزای اسانس با شاخص‌های بازداری گزارش شده در منابع [۷،۸]، مقایسه طیف جرمی هر یک از اجزای اسانس با طیف جرمی موجود در کتابخانه‌های دستگاه GC-MS (Wiley 7.0 and Terpenoid) و نهایتاً تزریق هم‌زمان نمونه‌های استاندارد از ترکیب‌های شناخته شده اسانس‌ها.

اثرات ضدباکتریایی اسانس

بررسی اثرات ضدباکتریایی اسانس به روش انتشار روی دیسک[2] روی ٤ سویه باکتری گرم مثبت به نام‌های *Bacillus subtilis*، *Staphylococcus aureus*، *S. epidermidis* و *Enterococcus faecalis* و ۳ سویه باکتری گرم منفی به نام‌های *Escherichia coli*، *Klebsiella pneumoniae* و *Pseudomonas aeruginosa* انجام شد. بدین‌منظور باکتری‌ها را که در محیط کشت مولر هینتون براث و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و به مدت ٤ ساعت رشد کرده بودند را با شاهد مک فارلند درجه ۰/۵ (معادل $۱/۵ \times ۱۰^{-۸}$ واحد کلنی باکتری) مقایسه و با استفاده از سواپ استریل بر روی محیط کشت مولر هینتون آگار کشت داده شدند. سپس دیسک‌های محتوی ۱۰ میکرولیتر اسانس بر روی محیط کشت آلوده به باکتری قرار داده شدند و در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه به مدت ۲٤ ساعت نگهداری شدند. قطر هاله‌های مهار رشد اندازه‌گیری شد. برای تعیین کمترین غلظت بازدارنده[3] از روش (1999) NCCLS استفاده شد.

نتایج

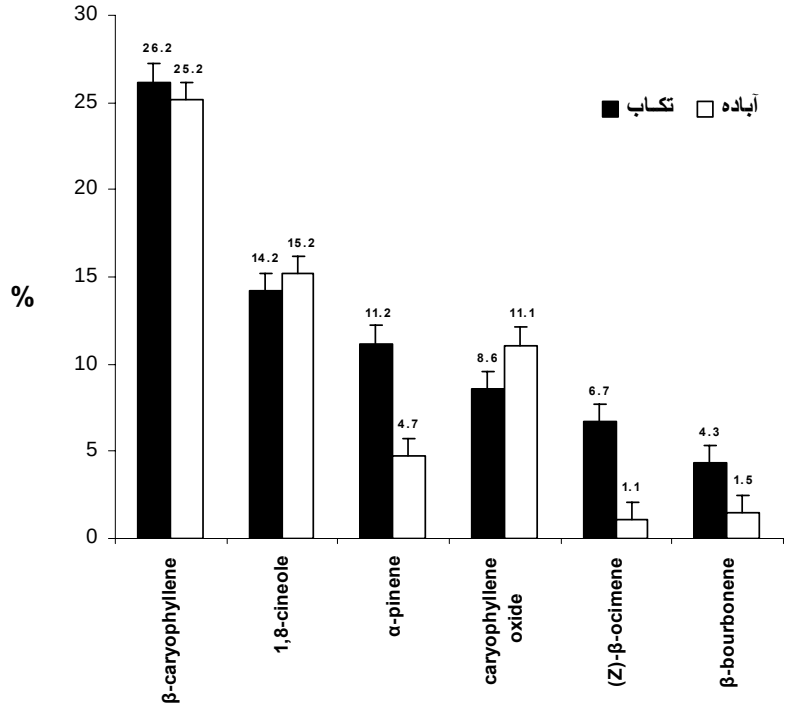
بازده وزنی- وزنی اسانس‌های به دست آمده از *S. hydrangea* به روش تقطیر با آب در دو نمونه آباده و تکاب به ترتیب ۰/۱ و ۰/۱۳ درصد وزنی- وزنی بود. جدول شماره ۳ ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس، شاخص بازداری و درصد کمی هریک از نمونه‌ها را در دو رویشگاه مختلف نشان می‌دهد. اسانس نمونه آباده شامل ۳۷ ترکیب تا حد ۹۷/٤ درصد و نمونه تکاب با ۳۵ ترکیب و تا حد ۹۸/۳ درصد کل اسانس شناسایی شد. نتایج این بررسی نشان داد که ترکیب‌های عمده اسانس در نمونه آباده بتا- کاریوفیلن (۲۵/۲ درصد)، ۱،۸- سینئول (۱۵/۲ درصد) و کاریوفیلن اکسید (۱۱/۱ درصد) می‌باشد. گروه‌بندی ترکیبات نشان داد که مونوترپن‌های اکسیژنه (۳۲/۹ درصد) و سزکویی‌ترپن‌های هیدروکربنه (۳۱/۷ درصد) دو گروه اصلی اسانس را تشکیل می‌دهند. در اسانس نمونه تکاب بتا- کاریوفیلن (۲٦/۲ درصد)، ۱،۸- سینئول (۱٤/۲ درصد) و آلفا- پینن (۱۱/۲ درصد) به عنوان سه ترکیب غالب تعیین شدند. در این اسانس کاریوفیلن اکسید (۸/٦ درصد) و سیس- اوسیمن (٦/۷ درصد) نیز دارای فراوانی بالایی بودند. سزکویی‌ترپن و مونوترپن‌های هیدروکربنه به ترتیب با ٤۰/٤ و ۲۸/٤ درصد دو گروه غالب ترکیبات اسانس نمونه تکاب بودند. مقایسه مواد تشکیل‌دهنده اسانس دو نمونه مطالعه شده وجود برخی تفاوت‌های کمی و کیفی را نشان داد. ترکیباتی نظیر سیس- اوسیمن، کامفور، بورنئول، بورنیل استات، بتا- بوربونن و والرانون نسبت به سایر ترکیبات اسانس اختلافات بیشتری را بین دو نمونه اسانس نشان دادند (جدول شماره ۳). مقایسه شش ترکیب اصلی اسانس دو نمونه آباده و تکاب در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است.

نتایج فعالیت ضدباکتریایی دو نمونه اسانس و ترکیبات اصلی اسانس و همچنین مقایسه آن با آنتی‌بیوتیک‌های شاهد در جدول شماره ٤ نشان داده شده است. بیشترین فعالیت بازدارندگی اسانس روی رشد باکتری‌های *Bacillus subtilis* با قطر هاله ۱۷ میلی‌متر و حداقل غلظت بازدارنده (MIC) ۱۵

[1] Retention index
[2] Disk diffusion method
[3] MIC

جدول شماره ۳- ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس *Salvia hydrangea* در دو نمونه آباده و تکاب

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	درصد ترکیب	
			آباده	تکاب
۱	α-Thujene	۹۲۵	۰/۳	۰/۹
۲	**α-Pinene**	۹۳٤	٤/۷	**۱۱/۲**
۳	Camphene	۹٤۸	۱/۲	۰/۲
٤	Sabinene	۹٦۸	۰/٤	۲/۳
٥	β-Pinene	۹۷٥	۳/۸	٤/۹
٦	Myrcene	۹۸۱	۰/۲	۰/٥
۷	α-Terpinene	۱۰۱۲	۰/۱	۰/۲
۸	p-Cymene	۱۰۱٥	۱/۱	۰/۷
۹	**1,8-Cineole**	۱۰۲٥	**۱٥/۲**	**۱٤/۲**
۱۰	(Z)-β-Ocimene	۱۰۳٦	۱/۱	٦/۷
۱۱	γ-Terpinene	۱۰٥۱	۱/۱	۰/۸
۱۲	Linalool	۱۰۸٤	۳/۱	۱/۲
۱۳	Camphor	۱۱۲۷	۳/۳	۰/٥
۱٤	p-Menth-1-en-8-ol	۱۱٥۲	۰/٥	–
۱٥	Borneol	۱۱٥٥	٤/۸	۰/۱
۱٦	4-Terpineol	۱۱٦٦	۰/٦	۱/۱
۱۷	α-Terpineol	۱۱۷۷	۱/٦	۰/۲
۱۸	Anethole	۱۲٦٥	۰/۲	–
۱۹	Bornyl acetate	۱۲۷۳	۲/٦	۰/۳
۲۰	Eugenol	۱۳۳۳	۰/٥	–
۲۱	α-Cubebene	۱۳٥۱	–	۰/۱
۲۲	Z-Jasmone	۱۳۷۲	۰/٥	۰/۱
۲۳	α-Copaene	۱۳۸۰	–	۰/۸
۲٤	β-Bourbonene	۱۳۸۹	۱/٥	٤/۳
۲٥	**β-Caryophyllene**	۱٤۲۷	**۲٥/۲**	**۲٦/۲**
۲٦	β-Cubebene	۱٤۳۳	۰/۳	۰/۹
۲۷	(E)-α-Bergamotene	۱٤۳٥	۰/۲	–
۲۸	(Z)-β-Farnesene	۱٤٤٦	۱/۸	۳/۳
۲۹	α-Humulene	۱٤٥۷	۰/۹	۰/۸
۳۰	γ-Muurolene	۱٤۷۹	۰/۱	۰/۲
۳۱	Germacrene-D	۱٤۸۱	۰/٤	۱/۸
۳۲	γ-Cadinene	۱٥۱۸	–	۰/۷
۳۳	Bicyclogermacrene	۱٥۹۷	۰/۷	۰/۸
۳٤	β-Bisabolene	۱٥۰۲	۰/٥	۰/٥
۳٥	β-Sesquiphellandrene	۱٥۱٦	۰/۱	–
۳٦	Spathulenol	۱٥۷٤	۳/۹	۲/۳
۳۷	**Caryophyllene oxide**	۱٥۸۱	**۱۱/۱**	**۸/٦**
۳۸	Viridiflorol	۱٥۹۰	۰/۳	–
۳۹	τ-Cadinol	۱٦۲٦	۰/٤	–
٤۰	β-Eudesmol	۱٦٤٥	–	۰/٦
٤۱	α-Eudesmol	۱٦٤۹	–	۰/۱
٤۲	Valeranone	۱٦٦۷	۳/۱	۰/۲
	Monoterpene hydrocarbons		۱٤	۲۸/٤
	Oxygenated monoterpens		۳۲/۹	۱۷/۷
	Sesquiterpene hydrocarbons		۳۱/۷	٤۰/٤
	Oxygenated sesquiterpenes		۱۸/۸	۱۱/۸
	Total		۹۷/٤	۹۸/۳



نمودار شماره ۱- مقایسه شش ترکیب اصلی اسانس *Salvia hydrangea* در دو نمونه آباده و تکاب

میلی‌گرم بر لیتر و *Staphylococcus epidermidis* با قطر هاله ۱۶ میلی‌متر و حداقل غلظت بازدارنده ۷/۵ میلی‌گرم بر لیتر مشاهده شد. باکتری‌های گرم منفی آزمایش شده نسبت به اسانس‌ها مقاوم بودند به جزء *Escherichia coli* که حساسیت کمی را با قطر هاله ۸ و ۹ میلی‌متر و حداقل غلظت بازدارنده بیش از ۱۵ میلی‌گرم بر لیتر به ترتیب در مقابل اسانس نمونه‌های آباده و تکاب نشان داد.

بحث

مقایسه ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس *S. hydrangea* در نمونه‌های مطالعه شده با نمونه جمع‌آوری شده از اصفهان [۹] و قزوین [۱۰] نشان داد که نمونه قزوین با داشتن ماده اسپاتولنول (۲۳/۱ درصد) به عنوان ترکیب اصلی اسانس نسبت به سایر نمونه‌ها تفاوت بیشتری را نشان می‌دهد. در تمام نمونه‌ها بتا- کاریوفیلن، کاریوفیلن اکسید، ۱،۸- سینئول و آلفا- پینن به عنوان ترکیبات اصلی اسانس گزارش شده‌اند. این تفاوت‌ها می‌تواند ناشی از تاثیر عوامل مختلف اکولوژیکی، جغرافیایی، اقلیمی و خاکی روی ترکیب اسانس جمعیت‌های مختلف یک گونه باشد. این نوع مطالعات می‌تواند در شناسایی تنوع اسانس در درون جمعیت‌های مختلف یک گونه حائز اهمیت باشد.

فعالیت ضدباکتریایی ترکیبات اصلی اسانس نمونه‌های آباده و تکاب این گیاه نشان‌دهنده فعالیت قوی تا متوسط ماده ۱،۸- سینئول، فعالیت ضعیف بتا- کاریوفیلن و بی‌اثر بودن ماده کاریوفیلن اکسید در غلظت‌های به کار برده شده روی باکتری‌های مورد آزمایش شده بود. با توجه به بی‌اثر بودن ماده کاریوفیلن اکسید و فعالیت ضعیف بتا- کاریوفیلن که اصلی‌ترین ترکیب اسانس است، می‌توان فعالیت متوسط اسانس این گیاه را به وجود ماده ۱،۸- سینئول که یک ترکیب ضدباکتریایی خوبی می‌باشد، نسبت داد. بدیهی است فعالیت متوسط اسانس می‌تواند ناشی از برهم کنش مواد مختلف موجود در اسانس باشد که در برخی موارد این برهم‌کنش‌ها مثبت و گاهی منفی می‌باشد.

جدول شماره ٤- مقایسه فعالیت ضدباکتریایی اسانس و ترکیبات اصلی اسانس *Salvia hydrangea* نمونه‌های آباده و تکاب و آنتی‌بیوتیک‌های شاهد

باکتری	اسانس نمونه آباده (µ l) ١٠		اسانس نمونه تکاب (µ l) ١٠		١و٨ سینئول (µ l) ١٠		بتا- کاریوفیلن (µ l) ١٠		کاریوفیلن اکسید (mg /ml) ٢/٥		آنتی‌بیوتیک شاهد	
	DD (mm)	MIC (mg /ml)	DD (mm)	MIC (mg /ml)	DD (mm)	MIC (mg /ml)	DD (mm)	MIC (mg /ml)	DD (mm)	MIC (mg /ml)	تتراسایکلین ٣٠(µg /disk)	جنتامایسین ٣٠(µg /disk)
Bacillus subtilis	١٧	١٥	١٥	١٥	٢٥	٠/٩٣	١٠	>١٥	٠	nt	٢٢	٠
Staphylococcus aureus	١٤	١٥	١٢	١٥	١٥	٣/٧٥	٠	nt	٠	nt	٢٠	٠
Enterococcus faecalis	١٠	١٥	٩	>١٥	١٠	٧/٥	٠	nt	٠	nt	٩	٠
Staphylococcus epidermidis	١٦	٧/٥	١٥	١٥	١٨	١/٨٧	٠	nt	٠	nt	٣٤	٠
Pseudomonas aeruginosa	٠	nt	٠	nt	٠	nt	٠	nt	٠	nt	٠	١٢
Escherichia coli	٨	>١٥	٩	>١٥	٢٠	١/٨٧	٨	>١٥	٠	nt	٠	٢٣
Klebsiella penemuniae	٠	nt	٠	nt	٨	٧/٥	٠	nt	٠	nt	٢٢	٠

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی به جهت حمایت مالی برای اجرای این تحقیق از محل طرح پژوهشی شماره ۶۰۰/۱۶۹۸ نهایت تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

منابع

1. Ghahreman A. Plant Systematics, Cormophytes of Iran. Iran University Press, Tehran, Iran. 1994; 3: 237 - 309.

2. Mozaffarian V. A Dictionary of Iranian plant names. Farhange Mo'aser, Tehran, Iran. 1996; 477 - 80.

3. Rechinger KH. *Labiatae, Flora Iranica.* Graz-Austria. 1982; 150: 403 - 76.

4. Iranian Herbal Pharmacopeia committee, Iranian Pharmacopeia ed. 1. Ministry of Health and Medical Education. 2002, Vol. 1, pp: 57 - 64.

5. Sairafianpour M, Bahreininejad B, Witt M, Ziegler HL, Jaroszewski JW, Staerk D. Terpenoids of Salvia hydrangea: two new, rearranged 20-norabietanes and the effect of oleanolic acid on erythrocyte membrane. *Planta Med.* 2003; 69: 846 - 50.

6. Zargari A. Medicinal plants ed. 5. Tehran University Publication. 1993, Vol. 4, pp: 1 - 153.

7. Adams R. Identification of essential oil components by gas chromato-graphy/quadropole mass spectroscopy. Allured Publishing Corporation, Carol Stream, IL. 2001.

8. Shibamoto T. *Retention indices in essential oil analysis*. In: Sandra P. and Bicchi C. (eds.), *Capillary gas chromatography in essential oil analysis*, Huethig Verlag, New York. 1987; 259-274.

9. Barazandeh M. Volatile constituents of the oil of *Salvia hydrangea* DC. ex Benth. from Iran. *J. Essent*. *Oil Res*. 2004; 16: 20 - 1.

10. Rustaiyan A, Masoudi Sh and Jassbi AR. Essential oil of *Salvia hydrangea* DC. ex Benth. *J. Essent*. *Oil Res*. 1997a; 9: 599 - 600.

11. Ahmadi L, Mirza M. Essential oil of *Salvia multicaulis* Vahl from Iran. *J. Essent*. *Oil Res*. 1999; 11: 289 – 90.

12. Baher Nik Z, Mirza M. Volatile constituents of *Salvia spinosa* L. from Iran. *Flavour Fragr*. *J*. 2005; 20: 311 - 2.

13. Javidnia K, Miri R, Jamalian A. Composition of the essential oil of *Salvia macrosiphon* Boiss. from Iran. *Flavour Fragr*. *J*. 2005; 20: 542 - 3.

14. Javidnia K, Miri R, Kamalinejad M, Nasiri A. Composition of the essential oil of *Salvia mirzayanii* Rech. f. & Esfand from Iran. *Flavour Fragr*. *J*. 2002; 17: 465 - 7.

15. Rustaiyan A, Masoudi Sh, Yari M, Rabbani M, Motiefar HR, Larijani K. Essential oil of *Salvia lereifolia* Benth. *J. Essent*. *Oil Res*. 2000; 12: 601- 2.

16. Rustaiyan A, Masoudi Sh, Monfared A, Kamalinejad M. Volatile constituents of three *Salvia* species grown wild in Iran. *Flavour Fragr*. *J*. 1999; 14: 276 - 8.

17. Rustaiyan A, Komeilizadeh H, Masoudi Sh, Jassbi AR. Composition of the essential oil of *Salvia sahendica* Boiss. & Buhse. *J. Essent*. *Oil Res*. 1997b; 9: 713 - 4.

18. Sefidkon F, Mirza M. Chemical composition of the essential oils of two *Salvia* species from Iran, *Salvia virgata* Jacq. and *Salvia syriaca* L. *Flavour Fragr*. *J*. 1999; 14: 45 - 6.

19. Sefidkon F, Khajavi MS. Chemical composition of the essential oils of two *salvia* species from Iran, *Salvia verticillata* L. and *Salvia santolinifolia* Boiss. *Flavour Fragr*. *J*. 1999; 14: 77 - 8.

20. Sonboli A, Fakhari AR, Sefidkon F. Chemical composition of the essential oil of *Salvia macilenta*

Boiss. from Iran. *Chem*. *Nat*. *Comp*. 2005; 41 (2): 168 - 70.

21. Salehi P, Sefidkon F, Bazzaz Tolami L, Sonboli A. Essential oil of Composition of *Salvia palestina* Benth. from Iran. *Flavour Fragr*. *J*. 2005a; 20: 525 - 7.

22. Salehi P, Sefidkon F, Bazzaz Tolami L. Essential oil of Composition of *Salvia xanthocheila* from Iran. *J*. *Essent*. *Oil Res*. 2005b; 17: 442 - 3.

23. Mirza M, Ahmadi L. Composition of the essential oil of *Salvia atropatana* Bunge *J*. *Essent*. *Oil Res*. 2000; 12: 575 - 6.

24. Mirza M, Sefidkon F. Essential oil composition of two *Salvia* Species from Iran, *Salvia nemorosa* L. and *Salvia reuterana* Boiss. *Flavour Fragr*. *J*. 1999; 14: 230 - 2.