

بررسی ترکیب‌های شیمیایی و خواص ضدباکتری اسانس مریم گلی گل درشت (*Salvia macrochlamys* Boiss. & Kotschy) رویش یافته در استان آذربایجان غربی

زهرا کاظمی‌زاده^{۱*}، زهره حبیبی^۲، مرتضی یوسف‌زادی^۳، محمدعلی اصحابی^۴، مهناز حیدری‌ریکان^۵

۱- عضو هیأت علمی گروه پژوهشی فیتوشیمی، جهاددانشگاهی واحد شهید بهشتی، تهران

۲- استادیار، گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

۳- عضو هیأت علمی، گروه پژوهشی اکولوژی و سیستماتیک، پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاددانشگاهی، تهران

۴- کارشناسی ارشد، گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه ارومیه، ارومیه

۵- عضو هیأت علمی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، آذربایجان غربی

* آدرس مکاتبه: تهران، اوین، دانشگاه شهید بهشتی، جهاددانشگاهی واحد شهید بهشتی

صندوق پستی: ۱۱۷۱ - ۱۹۶۱۵، تلفن: ۰۲۱ ۲۲۴۳۱۹۴۳، نمبر: ۰۲۱ ۲۲۴۳۱۹۳۸

پست الکترونیک: kazemizadeh@acecr.ac.ir

تاریخ تصویب: ۸۸/۶/۱۸

تاریخ دریافت: ۸۶/۸/۲۲

چکیده

مقدمه: در کشور ایران تعداد ۵۸ گونه از این جنس رویش دارد که ۱۷ گونه از این تعداد بومی ایران می‌باشد. گیاهان متعلق به این جنس دارای خواص دارویی بوده و در طب سنتی استفاده می‌شوند.

هدف: شناسایی اجزای تشکیل‌دهنده اسانس گونه مریم گلی گل درشت و بررسی فعالیت ضدباکتری آن.

روش بررسی: در این تحقیق گونه مریم گلی گل درشت از محل رویش خود در دره مارمیشو ارومیه جمع‌آوری شد. اسانس گیری به روش تقطیر با آب انجام شد و اجزای اسانس با استفاده از دستگاه‌های GC و GC/MS آنالیز و شناسایی شدند. شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس، به کمک طیف جرمی، شاخص بازداری و مقایسه آن با شاخص‌های بازداری گزارش شده در منابع صورت گرفت. جهت بررسی خواص ضدباکتری از روش انتشار روی دیسک و MIC استفاده شد.

نتایج: بازدهی اسانس برای این گونه، ۰/۳۵ درصد وزنی- وزنی به دست آمد. تعداد ۳۴ ترکیب (۹۷/۶ درصد) اسانس شناسایی شد که β -Carryophyllene (۳۲/۷ درصد) و Cineol (۱۸/۹ درصد) ترکیب‌های عمدی بودند. اسانس این گیاه بر روی میکروارگانیسم‌های *Staphylococcus epidermidis* و *Staphylococcus araeus* و *Bacillus Subtilis* اثرات نسبتاً قوی نشان داد.

نتیجه گیری: یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که مونوترپن‌ها (۴۴/۴ درصد) و سزکوئیت‌ترپن‌ها (۵۲/۰ درصد) اسانس این گونه را تشکیل می‌دهند. اثرات ضدباکتری می‌تواند به دلیل وجود ترکیب Cineol (۱,۸ در اسانس باشد).

گل واژگان: مریم گلی گل درشت، اسانس، GC/MS، ضدباکتری



مقدمه

گونه تنها در استان آذربایجان می‌باشد. تصویر هرباریومی گیاه در شکل شماره ۱ آمده است [۷].

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی و استخراج اسانس

سرشاخه‌های گل دار گونه *Salvia macrochlamys* در خرداد ماه سال ۱۳۸۵ در دره مارمیشو ارومیه، استان آذربایجان غربی جمع‌آوری و خشک شد. مقدار ۱۰۰ گرم از آن به روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر اسانس‌گیری شد. اسانس حاصل پس از آب‌گیری با سولفات سدیم بی‌آب، توسط دستگاه GC و GC/MS آنالیز شد.

شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس

اسانس پس از آماده‌سازی به دستگاه GC تزریق شد تا درصد ترکیب‌های تشکیل‌دهنده آن معلوم شود و همچنین اسانس با استفاده از دستگاه GC/MS آنالیز شد تا نوع ترکیب‌های تشکیل‌دهنده آن مشخص شود.

شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس به کمک شاخص بازداری^۱ آنها و مقایسه آن با شاخص‌های بازداری گزارش شده در منابع، مقایسه طیف جرمی هر یک از اجزای اسانس با طیف جرمی موجود در کتابخانه‌های دستگاه GC/MS و نیز تزریق همزمان نمونه‌های استاندارد^۲ از ترکیب‌های شناخته شده اسانس‌ها انجام پذیرفت [۸].

باکتری‌های مورد بررسی

<i>Bacillus Subtilis</i>	ATCC	9372	باکتری‌های
<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC	25923	
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	ATCC	12228	
<i>Enterococcus faecalis</i>	ATCC	15753	
ATCC 3583	و <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922		
استفاده شده‌اند.			
<i>Klebsiella pneumoniae</i>			

اهمیت شناسایی اسانس‌ها به دلیل کاربردهای وسیع آن‌ها در صنایع مختلف از جمله صنایع غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی، صنعتی و غیره می‌باشد.

گیاهان تیره نعناع و برخی جنس‌های آن از جمله جنس مریم‌گلی از نظر شناسایی ترکیب‌های اسانس مورد توجه محققان داخلی و خارجی بوده‌اند. جنس مریم‌گلی^۱ از خانواده نعنایان با ۹۰۰ تا ۷۰۰ گونه، در سراسر جهان رویشی وسیع دارد، این جنس در ایران ۵۸ گونه گیاه علفی یک‌ساله و چند ساله دارد که در سراسر کشور پراکنده‌اند و ۱۷ گونه آن احصاری ایران می‌باشند [۱]. این جنس شامل گیاهان یک‌ساله و چندساله است که در سرتاسر ایران پراکنده هستند. گیاهان این جنس پایا، به صورت بوته‌های چوبی یا درختچه مانند و غالباً نیز بسیار معطر هستند. برگ‌ها کامل، تقسیم نشده یا دارای تقسیمات چنگی یا شانه‌ای هستند.

گونه‌های مختلف جنس سالویا نشان داده‌اند که دارای خواص ضدبacterی، ضدقارچی، ضدتوموری، آنتی‌اکسیدانتی و ضدالتهابی بوده و علاوه‌بر آن در صنایع عطرسازی و آرایشی کاربرد فراوانی دارند. به همین علت در طب سنتی به منظور درمان سرماخوردگی، برونشیت، ناراحتی‌های گوارشی، سل مورد استفاده قرار می‌گرفتند [۲،۳،۴]. همچنین در سال‌های اخیر گزارش شده است که اسانس مریم‌گلی به دلیل وجود ترکیب ۱ و ۸-سینثول دارای خاصیت ضدبacterی می‌باشد [۵،۶].

گیاه‌شناسی مریم‌گلی گل درشت^۲

گونه مریم‌گلی^۱ از خانواده نعنایان *Salvia macrochlamys* می‌باشد و گیاهی است چند ساله، علفی به ارتفاع ۳۰ - ۵۰ سانتی‌متر. دارای برگ‌های ساده و بیضی مایل به تخم مرغی. دمبرگ ۲ - ۴ سانتی‌متر. دارای گلبرگ‌های سفید مایل به قرمز به طول ۳۵ سانتی‌متر. کاسه به شکل تخم مرغی - مستطیلی. دارای گل‌ها و برآکته‌های فراوان در ساقه است که دو تا از گل‌ها عمود بر ساقه قرار دارند. در ایران انتشار جغرافیایی این

¹Retention index

²Co-injection

¹ *Salvia*

² *Salvia macrochlamys* Boiss & Kotschy



شماره ۱۲ هر ردیف به عنوان شاهد باکتری جهت تعیین کدورت باکتری حاوی محیط کشت و باکتری‌ها می‌باشد. در مرحله آخر میکروپلیت را در انکوپاتور با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار می‌دهیم. برای تعیین حداقل غلظت بازدارنده رشد، اولین چاهکی که کدورتی ندارد و به عبارت دیگر رشد باکتری در آن مشاهده نمی‌شود به عنوان عدد MIC منظور می‌شود.

مشخصات دستگاهی

دستگاه GC

برای آنالیز GC از گاز کروماتوگراف شرکت Shimadzo^۱ مدل A، مجهز به ستون از نوع ۵ - DB و طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه نازک ۰/۰۵ میکرومتر استفاده شد. دمای آون به مدت ۵ دقیقه در ۴۰ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شد و سپس تا ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۴ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه افزایش یافت. دمای قسمت تزریق و آشکارساز^۲ ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد بود و از گاز حامل هلیم با سرعت ۳۲ سانتی‌متر بر ثانیه استفاده شد.

دستگاه GC/MS

برای آنالیز GC/MS از دستگاه Varian مدل ۳۴۰۰ مجهز به ستون ۵ - DB به طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه نازک ۰/۰۵ میکرومتر استفاده شد. دمای آون از ۶۰ درجه سانتی‌گراد تا ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۴ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه افزایش یافت. از گاز حامل هلیوم با سرعت جريان ۱/۱ میلی‌متر بر دقیقه استفاده شد و از انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت استفاده شد.

نتایج

بازده وزنی-وزنی اسانس به دست آمده با روش تقطیر با آب در گونه *Salvia macrochlamys*^۳ ۰/۳۵ درصد وزنی-وزنی می‌باشد. تعداد ۳۴ ترکیب نشان‌دهنده‌ی ۹۷/۶ درصد کل

تعیین قطر هاله عدم رشد با استفاده از روش انتشار روی دیسک

برای تعیین اولیه خواص ضدبакتریایی اسانس و ترکیبات اصلی آن‌ها و اندازه‌گیری هاله‌های عدم رشد از روش انتشار روی دیسک^۱ استفاده شد. غلظت‌های موردنظر از اسانس خالص و ترکیبات اصلی روی دیسک‌های کاغذی استریل (قطر ۶ میلی‌متر) ریخته شده و سپس دیسک‌ها روی محیط کشت آگار آلوده به باکتری‌ها قرار داده شدند. قطر هاله‌های عدم رشد بعد از ۲۴ ساعت انکوپاسیون در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد تعیین شد. قطر این هاله‌ها به کمک خطکش Hi Antibiotic Zone Scale اندازه‌گیری و نتایج میانگین سه بار تکرار محاسبه شدند.

تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی رشد^۲

برای تعیین حداقل غلظت بازدارنده رشد باکتری‌ها توسط اسانس و ترکیب‌های اصلی آن، از روش Microdilution susceptibility assay استفاده شد. برای این منظور از میکروپلیت‌های ۹۶ چاهکی استفاده شد. این میکروپلیت‌ها دارای ۸ ردیف ۱۲ چاهکی به حجم ۲۵۰ میکرولیتر هستند. در چاهک اول هر ردیف میکروپلیت ۲۰۰ میکرولیتر و در بقیه چاهک‌ها ۱۰۰ میکرولیتر محیط کشت مولر هیتون براث می‌ریزیم. سپس غلظت موردنظر از اسانس (که در حل محل مناسب حل شده) را در چاهک‌های اول هر ردیف درست کرده و ۱۰۰ میکرولیتر از چاهک اول را برداشته و در چاهک دوم ریخته و بعد از چند بار پر و خالی کردن به منظور مخلوط شدن اسانس با محیط کشت، توسط سمپلر ۱۰۰ میکرولیتر از چاهک دوم برداشته و به چاهک سوم می‌ریزیم. این کار را تا چاهک شماره ۱۱ ادامه می‌دهیم. از محلول استوک تهیه شده باکتری‌ها با غلظت 1×10^7 CFU^۳ ۱۰۰ میکرولیتر به تمام میکروپلیت به استثنای چاهک‌های شماره ۱۱ هر ردیف می‌ریزیم. چاهک‌های شماره ۱۱ هر ردیف به عنوان شاهد اسانس فقط حاوی محیط کشت و اسانس می‌باشد. چاهک‌های

^۱ Shimadzo

^۲ FID

^۱ Disk diffusion method
^۳ Colony Forming Unit

² MIC



در خصوص آزمون آزمون ضدبacterی، همان‌طور که نتایج به دست آمده در جدول شماره ۲ نشان می‌دهد، اسانس *S. macrochlamys* به دلیل وجود ترکیب ۱,۸-Cineol روی *Staphylococcus* *Bacillus Subtilis* *Staphylococcus epidermidis* و *araeus* داده است در حالی که بر روی میکروارگانیسم‌های *Enterococcus faecalis* *Klebsiella pneumoniae* اثرات قوی نشان شماره ۲).

ترکیب‌های اسانس شناسایی شد. جدول شماره ۱ ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس، شاخص بازداری، درصد کمی و روش شناسایی را نشان می‌دهد. در اسانس *S. macrochlamys* ۱,۸-Cineol ۳۲/۷ β -Carryophyllene ۱۳/۶ Carryophyllene oxide ۱۸/۹ درصد، β -Pinene ۷/۰ Camphor ۷/۶ فراوان‌ترین اجزای اسانس بودند (شکل شماره ۲). در این میان مونوترپین‌های هیدرکربنی ۱۴/۷ درصد) مونوترپین‌های اکسیژن‌دار ۳۰/۲ درصد)، سزکوبی‌ترپین‌های هیدروکربنی ۳۶/۲ درصد) و سزکوبی‌ترپین‌های اکسیژن‌دار (۱۵/۱ درصد) یافت شدند.

جدول شماره ۱- ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس *Salvia macrochlamys* Boiss & Kotschy

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	درصد	روش شناسایی
۱	α -Thujene	۹۳۰	۰/۲	RI, MS
۲	α -Pinene	۹۴۰	۲/۵	RI, MS, Co-I
۳	Camphene	۹۶۶	۲/۵	RI, MS
۴	Sabinene	۹۸۷	۰/۷	RI, MS
۵	β -Pinene	۹۹۰	۷/۰	RI, MS, Co-I
۶	Myrcene	۱۰۰۰	۰/۲	RI, MS, Co-I
۷	α -Terpinene	۱۰۲۹	۰/۱	RI, MS
۸	<i>P</i> -Cymene	۱۰۳۳	۰/۵	RI, MS, Co-I
۹	1,8-Cineol	۱۰۴۵	۱۸/۹	RI, MS, Co-I
۱۰	β -Ocimene	۱۰۴۷	۰/۳	RI, MS, Co-I
۱۱	γ -Terpinene	۱۰۶۸	۰/۶	RI, MS, Co-I
۱۲	<i>Cis</i> -Sabinene hydrate	۱۰۷۳	۰/۱	RI, MS
۱۳	α -Terpinolene	۱۰۸۹	۰/۱	RI, MS
۱۴	<i>Trans</i> -Sabinene hydrate	۱۱۰۴	۰/۱	RI, MS
۱۵	β -Thujone	۱۱۱۹	۰/۳	RI, MS
۱۶	3,5-Heptadiene-2,0,1,2,6-dimethyl	۱۱۲۲	۰/۱	RI, MS
۱۷	Camphor	۱۱۴۹	۷/۶	RI, MS, Co-I
۱۸	Borneol	۱۱۷۵	۱/۸	RI, MS, Co-I
۱۹	Terpinene-4-ol	۱۱۸۵	۰/۷	RI, MS
۲۰	Dihydrocarveol	۱۱۹۴	۰/۲	RI, MS



ادامه جدول شماره ۱ - ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس *Salvia macrochlamys* Boiss & Kotschy

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	درصد	روش شناسایی
۲۱	Myrthenol	۱۲۰۲	۰/۱	RI, MS
۲۲	<i>Trans</i> -Chrystanthenyl acetate	۱۲۳۸	۰/۳	RI, MS
۲۳	Bornyl acetate	۱۲۹۱	۰/۱	RI, MS
۲۴	δ -Elemene	۱۳۴۹	۲/۳	RI, MS
۲۵	β -Caryophyllene	۱۴۳۵	۳۲/۷	RI, MS, Co-I
۲۶	α -Humulene	۱۴۷۰	۰/۸	RI, MS
۲۷	E,E, α -Farnesene	۱۵۱۷	۰/۱	RI, MS
۲۸	Ledene	۱۵۲۲	۰/۲	RI, MS
۲۹	Tetracyclo[6.3.2.0(2,5)0(1,8)] tridecan-9-ol,4,4-dimethyl	۱۵۰۹	۱/۲	RI, MS
۳۰	Germacrene B	۱۵۷۲	۰/۱	RI, MS
۳۱	Spathulenol	۱۵۹۷	۱/۱	RI, MS
۳۲	Caryophyllene oxide	۱۶۰۲	۱۲/۶	RI, MS, Co-I
۳۳	Eudesm-4(14)-en-11-ol	۱۶۶۲	۰/۴	RI, MS
۳۴	Hexadecanoic acid	۱۹۶۴	۰/۱	RI, MS
	Monoterpen hydrocarbons	۱۴/۷		
	Oxygenated monoterpenes	۳۰/۲		
	Sesquiterpen hydrocarbons	۳۶/۲		
	Oxygenated sesquiterpenes	۱۵/۱		
	Total	۹۱/۷		

RI: شاخص بازداری؛ MS: طیف‌سنجی جرمی؛ Co-I: تزریق همزمان با نمونه استاندارد

جدول شماره ۲ - نتایج ضدبacterی اسانس *S. macrochlamys*

نام میکروب‌گانیسم	اسانس					آمپی سیلین	1,8-Cineol
IZ	MIC	IZ	MIC	IZ			
۱۴	۰/۹	۳۱	۱/۸	۲۹			<i>Bacillus subtilis</i>
۱۳	۱/۹	۲۲	۳/۷۵	۱۹			<i>Staphylococcus araeus</i>
۱۹	۰/۹	۲۷	۷/۵	۱۷			<i>Staphylococcus epidermidis</i>
۰	۷/۵	۱۲	۱۰	۱۱			<i>Klebsiella pneumoniae</i>
۱۱	۷/۵	۱۰	>۱۵	۱۰			<i>Enterococcus faeacalis</i>
۱۲	۰/۹	۲۲	۱۵	۱۰			<i>Escherichia coli</i>

IZ: قطره‌های عدم رشد به میلی‌متر

MIC: کمترین غلظت بازدارنده به میلی‌گرم در میلی‌لیتر



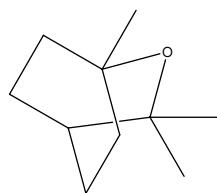
بحث

درصد) بیشترین میزان را داشتند، همچنین در اسانس فراوان‌ترین ترکیب شناسایی شد [۱۱].
اسانس گونه *S. palestinea* نیز در سال ۲۰۰۵ مورد مطالعه قرار گرفت و Germacrene D (۱۴/۰ درصد) و β -Bisabolene (۱۱/۹ درصد) به عنوان اجزای اصلی شناسایی شدند [۱۲].
همچنین گونه *S. macilenta* توسط سنبی و همکاران مورد بررسی قرار گرفت و α -Pinene (۶۰/۰ درصد) به عنوان ترکیب عمده تشکیل‌دهنده اسانس گزارش شد [۱۳].
در مطالعه دیگری که توسط جاویدنیا و همکارانش در سال ۲۰۰۲ بر روی اسانس گونه *S. mirzayanii* انجام شد، Spathulenol (۱۰/۴ درصد) به عنوان ترکیب عمده شناسایی شد [۱۴].

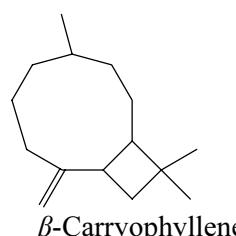
گزارش‌های زیادی در خصوص اسانس گونه‌های مختلف مریم‌گلی وجود دارد که بسیاری از آنها توسط محققان ایرانی ارایه شده است. در ذیل به نمونه‌هایی از آن‌ها جهت مقایسه اشاره می‌شود.
در تحقیقی که توسط حبیبی و همکاران صورت گرفت، در اسانس گونه *S. persepoltana* (۳۷/۳ درصد) و Terpinolene (*S. rhytidea*) (۱۷/۵ درصد) و Limonene (۲۷/۰ درصد)، *Sabinene* (۱۷/۵ درصد) و *1,8-Cineol* (۱۴/۹ درصد) شناسایی شدند [۹].
اسانس گونه *S. brachycalyx* نیز توسط مشکات‌السادات و اسدی آنالیز شد که ۱,8-Cineol (۷۶/۵ درصد) و Geraniol (۱۵/۰ درصد) به عنوان اجزای اصلی گزارش شدند [۱۰].
در مطالعه دیگری که روی اسانس دو گونه *S. hypoleuca* و *S. aethiopis* صورت گرفت، β -Caryophyllene (۲۴/۶ و ۲۲/۰ درصد) به ترتیب شناسایی شدند [۱۱].



شکل شماره ۱ - گونه *Salvia macrochlamys* Boiss & Kotschy



1,8-Cineol



β -Caryophyllene

شکل شماره ۲ - ساختار دو ترکیب اصلی موجود در اسانس گونه *Salvia macrochlamys*



ناشی از وجود ترکیب *S. macrochlamys* ۱,۸ - Cineol در آن می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی جهاد دانشگاهی جهت حمایت مالی پژوهه و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی جهت همکاری در جمع آوری گیاه تشکر و قدردانی می‌شود. همچنین از جانب آقای دکتر ولی... مظفریان که برای اولین بار در ایران نمونه این گونه را جمع آوری و شناسایی نمودند، کمال تشکر را دارد.

این گزارش‌ها در حالی موجود می‌باشند که تاکنون در خصوص گونه *Salvia macrochlamys* تا به حال هیچ پژوهشی در ایران انجام نشده است.

در اسانس *S. macrochlamys* دو ترکیب عمدی ۱,۸ - Cineol (درصد ۳۲/۷) و β -Carryophyllene (درصد ۱۸/۹) وجود دارد. مطالعات نشان می‌دهد که β -Carryophyllene در عرض ۱,۸ - Cineol نشان داده است که دارای خواص ضد باکتریایی خوبی بهویژه بر روی باکتری‌های گرم مثبت می‌باشد [۱۵]. نتایج این مطالعه (جدول شماره ۲) نیز نشان می‌دهد که خاصیت ضد باکتری اسانس گونه

منابع

1. Mozaffarian V. A Dictionary of Iranian Plant Names. Farhang Moaser, Tehran, Iran. 1996. p: 542.
2. Zargari A. Medicinal Plant. Tehran, Iran. 1997, pp: 59 - 71.
3. Kelen M and Tepe B. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial properties of the essential oils of three *Salvia* species from Turkish flora. *Bioresource Technol.* 2008; 99: 4096 - 104.
4. Hosseinzadeh H, Haddadkhodaparast MH and Arash AR. Antinociceptive, antitiinflammatory and acute toxicity effects of *Salvia leyiifolia* Benth. seed extract. *Phytother Res.* 2003; 17: 422 - 5.
5. Yousefzadi M, Sonboli A, Karimi F, Ebrahimi SN Asghari B and Zeinali A. antimicrobial activity of some *Salvia* species essential oil. *Z. Naturforsch.* 2007; 62c: 514 - 8.
6. Salehi P, Sonboli A, Ebrahimi SN and Yousefzadi M. Antimicrobial and antioxidant activity of the essential oils and various extract of *Salvia sahandica* in different phenological stage. *Chem. Nat. Comp.* 2007; 43: 328 - 30.
7. Rechinger KH. Flora Iranica. Akademische Druck und Verlagsanstalt, Graz, Austria, 1982, pp: 415 - 6.
8. Adams RP. Identification of essential oil Components by gas chromatography/quadrupole mass spectroscopy. Allured: Carol Stream, IL, 2001.
9. Habibi Z, Yousefi M, Aghaie HR, Salehi P, Masoudi S, Rustaiyan A. Chemical composition of essential oil of *Salvia persepolitana* boiss. and *Salvia rhytidia* benth. from Iran. *J. Essent. Oil Res.* 2008; 20: 1 - 3.
10. Meshkatsadat MH and Asadi M. Chemical composition of essential oil of *Salvia brachycalyx* boiss. at flowering stage from Iran. *Asian J. Chem.* 2007; 19: 4951 - 3.
11. Rustaiyan A, Masoudi S, Monfared A and Komeilizadeh H. Volatile constituents of three *Salvia* species grown wild in Iran. *Flavour Fragr. J.* 1999; 14: 276 - 8.
12. Salehi P, Sefidkon F, Tolami LB and Sonboli A. Essential oil composition of *Salvia palaestina* Benth. from Iran. *Flavour Fragr. J.* 2005; 20: 525-7.
13. Sonboli A, Fakhari AR and Sefidkon F. Chemical composition of the essential oil of *Salvia macilenta* from Iran. *Chem. Nat. Comp.* 2005; 41: 168 - 70.



- 14.** Javidnia K, Miri R, Kamalinejad M and Nasiri A. Composition of the essential oil of *Salvia mirzayanii* Rech. f. & Esfand from Iran. *Flavour Fragr. J.* 2002; 17: 465 - 67.
- 15.** Yousefzadi M, Sonboli A, Ebrahimi SN, Hashemi SH. Antimicrobial Activity of Essential Oil and Major Constituents of *Salvia chloroleuca*. *Z. Naturforsch.* 2008; 73c: 337 - 40.

