

## بررسی فیتوشیمیایی و مقایسه عملکرد آنتی‌اکسیدانی اسانس و عصاره گیاه *Salvia reuterana* Boiss. جمع‌آوری شده از منطقه دماوند (شمال ایران)

منصوره امین‌زاده<sup>۱</sup>، امیرحسین جمشیدی<sup>۲</sup>، فائزه السادات مرتضوی مقدم<sup>۳\*</sup>،

حسین آذرینوند<sup>۴</sup>، محمدرضا نقوی<sup>۵</sup>، رحیم سروستانی<sup>۶</sup>

<sup>۱</sup>دکتری بیوتکنولوژی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

<sup>۲</sup>دانشیار فارماکولوژی دانشگاه تهران و رئیس داروهای طبیعی و گیاهان دارویی، تهران، ایران

<sup>۳</sup>دانشجوی کارشناسی‌ارشد بیوتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، تهران، ایران

<sup>۴</sup>دانشیار مرتعداری، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

<sup>۵</sup>استادیار بیوتکنولوژی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

<sup>۶</sup>کارشناس‌ارشد اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۰۷ تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۴/۰۱

### چکیده

در این تحقیق به منظور شناسایی ترکیبات اسانس، بررسی و مقایسه اثر آنتی‌اکسیدانی اسانس و عصاره گونه *Salvia reuterana* Boiss.، سرشاخه‌های گیاه در زمان گلدهی (تیرماه سال ۱۳۹۲) از منطقه دماوند زیرحوزه تار - آئینه‌ورزان از ارتفاع ۲۴۰۰ متر جمع‌آوری گردید. عصاره متانولی به روش پرکولاسیون، اسانس‌گیری با روش تقطیر با آب (طرح کلونجر) صورت گرفت و ترکیب‌های شیمیایی اسانس با استفاده از دستگاه GC/MS ارزیابی گردید. بررسی عملکرد آنتی‌اکسیدانی اسانس و عصاره متانولی گیاه به روش<sup>۲</sup> - دی فنیل - ۱ - پیکریل هیدرازیل (DPPH) صورت گرفت. مقدار IC<sub>50</sub> اسانس و عصاره گیاه به ترتیب ۴۸ و ۲۵/۵ پی‌پی‌ام در مقایسه با آنتی‌اکسیدان استاندارد BHT بدست آمد. این نتایج نشان می‌دهد کارایی عصاره متانولی در مهار رادیکال‌های آزاد بیشتر از اسانس است. در مجموع تعداد ۲۳ ترکیب (۹۲ درصد اسانس) را تشکیل داده‌اند شناسایی گردید که به ترتیب ترکیب‌های: اسکلاژنول (۱۹/۹۴ درصد)، آلواسپاتونول (۱۲/۹۲ درصد)، بتا-المن (۱۱/۱ درصد) و ژرماکرن - دی (۹/۰۷۲ درصد) بیشترین ترکیبات اسانس را به خود اختصاص داده‌اند.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌اکسیدان، اسانس، عصاره متانولی، *Salvia reuterana* Boiss.، DPPH.

مقدمه

آنتی اکسیدان‌ها مولکول‌ها یا ترکیباتی هستند که به عنوان از بین برنده رادیکال‌های آزاد عمل می‌کنند، این رادیکال‌ها باعث می‌شوند تا مولکول‌ها آسیب ببینند و عملکرد خود را از دست بدهند که دفاع اولیه در برابر این تخریب‌های اکسیداتیو بر عهده آنتی اکسیدان‌ها است (Valco et al., 2006). علی‌رغم وجود آنتی اکسیدان‌های مختلف در پلاسما، سیستم دفاعی بدن به تنهایی نمی‌تواند رادیکال‌های آزاد ایجاد شده در بدن را از بین ببرد، به همین دلیل بدن نیاز به تأمین آنتی اکسیدان از منابع خارجی دارد که این نیاز از طریق منابع غذایی تأمین می‌شود (Young, 2011).

برای طولانی کردن ماندگاری مواد غذایی، به طور عمده در فرآوری‌های صنعتی آنتی اکسیدان‌های سنتزی به آن‌ها اضافه می‌شود، یافته‌های متخصصان تغذیه نشان داده که اثرات جانبی مضر این آنتی اکسیدان‌های سنتزی افزوده شده در فرآوری مواد غذایی مانند بوتیل هیدروکسی تولوئن [BHT] و بوتیل هیدروکسی آنیسول [BHA] ثبت شده است (Gao et al., 1999). بنابراین نیاز به آنتی اکسیدان‌های قوی با سمیت کمتر و اثر بخشی بیشتر یک امر ضروری است. امروزه بسیاری از متخصصین برای تأمین آنتی اکسیدان‌های مورد نیاز بدن، مصرف گیاهان دارویی را توصیه می‌نمایند، زیرا معمولاً مصرف آنتی اکسیدان‌های گیاهی عوارض جانبی کمتر و درمان بهتری را ایجاد می‌نمایند (Frankel EN, 1999).

در دهه‌های اخیر به عصاره و اسانس استخراجی از گیاهان مختلف به‌عنوان منابع تولیدات طبیعی، توجه زیادی شده است، که به منظور پتانسیل کاربریشان در درمان‌های جایگزین بر علیه بسیاری از بیماری‌های عفونی و حفاظت از مواد غذایی در برابر اثرات اکسیداتیو غربال شده‌اند. تولیدات گیاهی به خاطر دارا بودن پتانسیل نگهدارنده مواد غذایی به

عنوان عامل‌های طبیعی شناخته شده‌اند و گیاهان یکی از منابع مهم آنتی اکسیدان‌ها می‌باشند، گیاهانی که غنی از ترکیبات آنتی اکسیدان بوده می‌توانند باعث حفاظت سلول‌ها از آسیب‌های اکسیداتیو شوند (Kumar and Karunakaran, 2006). آنتی اکسیدان‌های طبیعی باعث کاهش ابتلا به بعضی بیماری‌ها مانند سرطان، بیماری‌های قلبی و سکنه‌های مغزی می‌شوند (Prior and Cao, 2000).

جنس مریم‌گلی (*Salvia*) متعلق به تیره نعنائیان، در سراسر جهان رویشی وسیع دارد (Kelen and Tepe, 2008). در ایران ۵۸ گونه علفی یکساله و چندساله این گیاه وجود دارد که در سراسر کشور پراکنده هستند و ۱۷ گونه آن بومی ایران است (Rechinger, 1982). برگ‌های گونه‌های مریم‌گلی به‌عنوان داروی گیاهی در مناطق مختلف جهان به مصرف می‌رسند. مریم‌گلی برای درمان طیف متنوعی از بیماری‌ها از جمله اختلالات قلب و عروق و به خصوص آتریوسکلروزیس یا ناهنجاری لخته شدن خون بکار می‌رود (Bao, 2010).

شناسایی ترکیبات تشکیل دهنده اسانس مریم‌گلی به دلیل کاربردهای وسیع آن در صنایع مختلف از جمله غذایی، دارویی، آرایشی، بهداشتی، صنعتی و غیره حائز اهمیت است. هدف از این مطالعه، ارزیابی خاصیت آنتی اکسیدانی و مهار رادیکال‌های آزاد اسانس و عصاره متانولی مریم‌گلی جمع‌آوری شده از منطقه دماوند توسط روش ۲-دی فنیل -۱- پیکریل هیدرازیل (DPPH) و شناسایی نوع و مقدار ترکیبات موجود در اسانس گیاه جمع‌آوری شده از منطقه دماوند است که بسیاری از ترکیبات شناسایی شده دارای خواص دارویی هستند.

## مواد و روش‌ها

**جمع آوری گیاه:** سرشاخه‌های هوایی گیاه *Salvia reuterana* در فصل گلدهی (تیرماه) سال ۱۳۹۲ از منطقه دماوند زیر حوزه تار-آئینه ورزان جمع‌آوری و در دمای اتاق قرار داده تا خشک شوند (Ghahreman, 1989).

این منطقه از نظر جغرافیایی در ۵۲ درجه و ۸ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۴۳ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۲۴۰۰ متر بالاتر از سطح دریا واقع شده است. به‌منظور بررسی خصوصیات شیمیایی خاک، یک نمونه از آن به آزمایشگاه منتقل و مورد بررسی قرار گرفت. خاک این منطقه دارای بافت لومی رسی با pH ۸ بوده و در صد مواد آلی آن به ترتیب شامل کربن ۰/۴ درصد، نیتروژن ۰/۰۴ درصد، فسفر ۱۹/۷ درصد، پتاسیم ۹۳/۳ درصد و مولیبدن ۰/۷ درصد میلی گرم بر کیلوگرم بود.

**اسانس‌گیری:** میزان ۱۵۰ گرم از نمونه خشک شده را با آسیاب برقی پودر کرده سپس به مدت ۱۵۰ دقیقه با دستگاه کلسونجر به روش تقطیر با آب مورد اسانس‌گیری قرار گرفت، اسانس حاصله با سولفات سدیم رطوبت‌زدایی شد. بازده اسانس ۰/۱ درصد بوده و اسانس تا زمان تزریق به دستگاه گاز کروماتوگرافی در شیشه کوچک دربسته و تیره در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در یخچال نگهداری شد (Rezaee, 1999).

**استخراج عصاره متانولی:** بعد از خشک شدن سر شاخه‌های هوایی گیاه، از آسیاب دارای الک ۲ میلی‌متری برای پودر کردن نمونه‌ها استفاده شد. برای عصاره‌گیری به روش پرکولاسیون، حدود ۲۰۰ گرم پودر خشک با یک لیتر متانول ۸۵ درصد به مدت ۴۸ ساعت عصاره‌گیری و سپس تحت شرایط خلاء تا حد خشک شدن تغلیظ گردید (Shariat, 1992).

آنالیز مواد موثره اسانس با استفاده از دستگاه

## GC/MS

**مشخصات دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC):** دستگاه کروماتوگرافی گازی از نوع Agilent 6890 با ستون به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه ۰/۲۵ میکرومتر از نوع BPX5 بود. برای شناسایی ترکیبات تشکیل دهنده اسانس دمای ابتدایی آن ۵۰ درجه سانتی‌گراد و توقف در این دما به مدت ۵ دقیقه بود، گرادیان حرارتی ۳ درجه سانتی‌گراد در هر دقیقه، افزایش دما تا ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد و سپس با سرعت ۱۵ درجه در هر دقیقه، افزایش دما تا ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد بود، در این دما ۳ دقیقه توقف داشت و زمان پاسخ ۷۵ دقیقه بود. دمای اتاق تزریق ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد و به صورت split ۱ به ۵۰ بود و از گاز هلیوم به‌عنوان گاز حامل با سرعت جریان (فلو) ۰/۸ میلی‌لیتر در دقیقه استفاده گردید.

**مشخصات دستگاه کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS):** اسانس به‌دست آمده توسط دستگاه GC/MS تجزیه شده با استفاده از محاسبه ضرایب بازداری، هر یک از اجزای تفکیک شده و طیف جرمی آن‌ها و مقایسه با استاندارد، ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس شناسایی شدند، طیف‌نگار جرمی مورد استفاده مدل Agilent 5973 با ولتاژ یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت، روش یونیزاسیون EI و دمای منبع یونیزاسیون ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد و محدوده اسکن ۴۰ تا ۵۵۰ تنظیم گردید.

**شناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس:** شناسایی طیف‌ها به کمک محاسبه شاخص‌های بازداری که با تزریق هیدروکربن‌های نرمال (C7-C25) در شرایط یکسان با تزریق اسانس‌ها صورت گرفت و با مقادیری که در منابع مختلف منتشر گردیده بود، مقایسه شد. همچنین درصد ترکیب‌های تشکیل دهنده و شاخص بازداری هر ترکیب محاسبه شد. شناسایی

هیدروکسی تلونین (BHT) به عنوان کنترل مثبت استفاده شد.

### نتایج

**فعالیت آنتی اکسیدانی:** نتایج نشان داد که اسانس مورد بررسی توانایی کاهش رادیکال آزاد DPPH را داشته و آن را بی رنگ می کند. نتایج بررسی خاصیت آنتی اکسیدانی در جدول ۲ آورده شده است.

مقدار  $IC_{50}$  اسانس و عصاره متانولی *S. reuterana* بر DPPH به ترتیب ۴۸ و ۲۵/۵ پی پی ام بدست آمد. مقدار غلظت مورد نیاز اسانس برای ۵۰ درصد بازدارندگی در ظرفیت رادیکالی (IC<sub>50</sub>)، ۰/۵۳۲ کنترل مثبت (BHT) بدست آمد. این تحقیق نشان می دهد که کارایی عصاره متانولی در جمع آوری رادیکال های DPPH بیشتر از اسانس است اما فعالیت آنتی اکسیدانی آن از فعالیت آنتی اکسیدان سنتزی BHT کمتر است.

**آنالیز اسانس:** تعداد ۲۳ ترکیب در اسانس *S. reuterana* نشان دهنده ۹۲ درصد اجزای اسانس بودند و به روش GC-MS شناسایی شدند. جدول شماره ۱ ترکیب های تشکیل دهنده اسانس، زمان بازداری و درصد کمی را نشان می دهد. اسانس بدست آمده دارای رنگ زرد روشن بود و بازده متوسط تولید اسانس (درصد وزنی نسبت به وزن خشک) ۰/۱ درصد تعیین گردید، از ترکیبات عمده می توان به اسکالارئونول (۱۹/۹۴ درصد)، آلواسپاتونول (۱۲/۹۲ درصد)، بتا-المن (۱۱/۱ درصد)، جرماکرن-دی (۹/۰۷۲ درصد)، بتا یودسمول (۸/۵ درصد)، ۳-هگزیل متیل بوتانوت (۶/۷۲۵ درصد)، دلتا-المن (۶/۳۷ درصد)، بیسیکلو ژرماکرن (۴/۳۹۸ درصد)، کادینن (۴/۳۷۸ درصد) اشاره نمود که در مجموع ۸۳/۴۰۳ درصد از ترکیبات اسانس را دربرمی گیرند و از ترکیبات دیگر می توان به ترانس متیل ایزوپوژنول

طیف ها به کمک شاخص بازداری آن ها و مقایسه آنها با شاخص های موجود در کتب مرجع و مقالات و با استفاده از طیف های جرمی ترکیبات استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود در کتابخانه کامپیوتری صورت گرفت (Adams, 2001; McLafferty, 1998).  
**اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی:** بررسی عملکرد آنتی اکسیدانی اسانس و عصاره متانولی مریم گلی، با روش اندازه گیری ظرفیت رادیکالی ۲،۲-دی فنیل-۱-پیکریل هیدرازیل (DPPH) مورد ارزیابی قرار گرفت و از خاصیت بی رنگ شدن محلول متانولی ۲،۲-دی فنیل-۱-پیکریل هیدرازیل (DPPH) صورتی برای اندازه گیری توانایی ترکیب با هیدروژن یا الکترون دهنده گی عصاره متانولی مریم گلی استفاده شد. در این ارزیابی DPPH به عنوان معرف بکار رفت (Burits and Bucar, 2000).

در این تست، واکنشگر شامل ۱ میلی لیتر محلول ۰/۴ میلی گرم بر میلی لیتر DPPH است که توسط متانول به حجم ۴ میلی لیتر رسانده شد و غلظت های مختلف از هر عصاره به واکنشگر اضافه گردید، سپس محلول ها در تاریکی و در دمای اتاق به هم زده شدند و پس از ۱ ساعت جذب محلول ها در ۵۱۷ نانومتر هم برای شاهد (واکنشگر بدون نمونه) و هم برای نمونه ها اندازه گیری و درصد RSC به وسیله فرمول زیر محاسبه گردید:

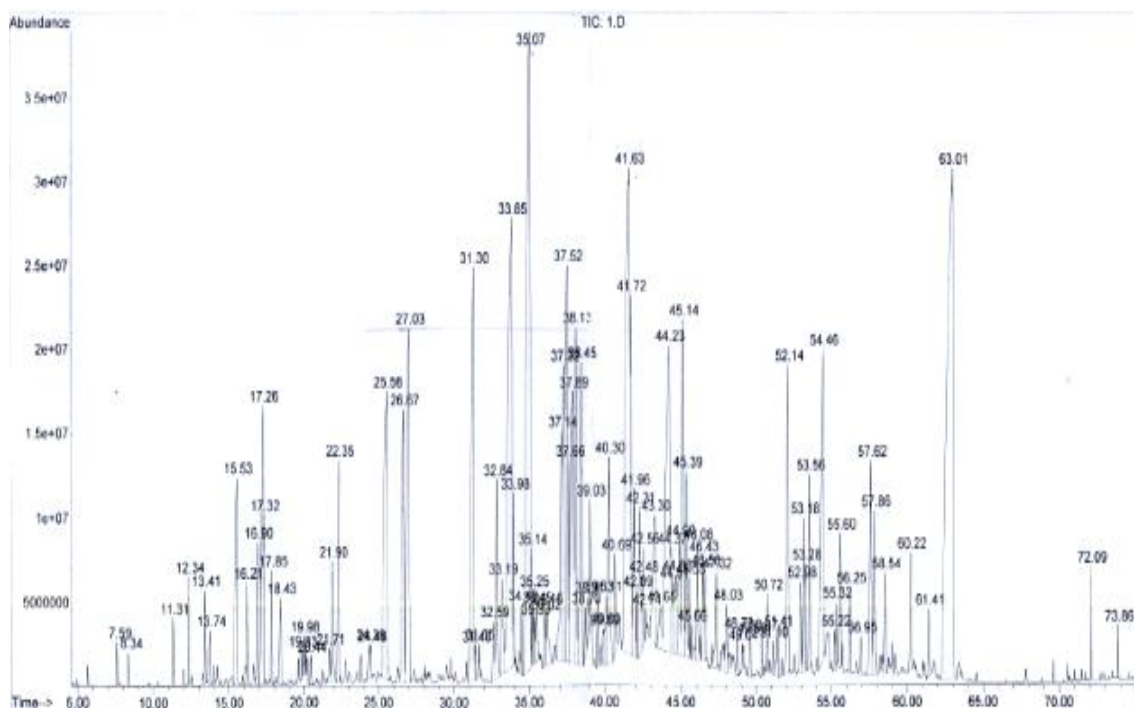
$$RSC (\%) = 100 \times \left( \frac{A_{blank} - A_{sample}}{A_{blank}} \right)$$

در این فرمول  $A_{sample}$  و  $A_{blank}$  به ترتیب میزان جذب شاهد و نمونه است.  $IC_{50}$  بیانگر غلظتی از نمونه است که موجب درصد ۵۰ بازدارندگی در ظرفیت رادیکالی می شود که از طریق مقادیر مختلف درصد RSC در مقابل غلظت های مختلف نمونه به دست می آید. در این سنجش فعالیت آنتی اکسیدانی، از بوتیل

استات (۳۶۱/۱درصد)، بتاسلینن (۲۸۲/۱درصد)، کامفر (۳/۷۰۸/۱درصد) اشاره کرد که در مجموع ۳/۷۰۸ درصد ترکیبات را شامل می‌شوند و ترکیبات ۱- هگزانول (۱۷۷/۰درصد)، لینالول (۱۹۷/۰درصد) و آلفا-کوبین (۱۹۷/۰درصد) کمترین درصد اجزای اساس را تشکیل داده‌اند.

جدول ۱: شناسایی و مقدار ترکیبات موجود در اساس گیاه (*Salvia reuterana* Boiss.)

ردیف	نام ترکیبات	KI	RT	Area (درصد)	درصد ترکیبات
۱	1-hexanol	۸۶۴	۸/۳۴	۰/۰۹	۰/۱۷۷
۲	$\alpha$ -pinene	۹۲۶	۱۱/۳۱	۰/۲۵	۰/۴۹۳
۳	1- octen-3 -ol	۹۷۹	۱۳/۷۵	۰/۲۷	۰/۵۳۲
۴	1,8-cineole	۱۰۲۹	۱۶/۲۱	۰/۲۹	۰/۵۷۲
۵	1-octanol	۱۰۷۲	۱۸/۴۳	۰/۴۱	۰/۸۰۹
۶	linanool	۱۰۹۹	۱۹/۸۳	۰/۱	۰/۱۹۷
۷	camphor	۱۰۴۱	۲۱/۹۱	۰/۵۴	۱/۰۶۵
۸	$\alpha$ -terpinolene	۱۱۸۹	۲۴/۳۹	۰/۲۲	۰/۴۳۴
۹	methyl butanoate -Hexyl 3	۱۲۴۸	۲۷/۰۴	۳/۴۱	۶/۷۲۵
۱۰	$\delta$ -elemene	۱۳۴۲	۳۱/۳	۳/۲۳	۶/۳۷
۱۱	$\alpha$ -cubebene	۱۳۴۷	۳۱/۶۵	۰/۱	۰/۱۹۷
۱۲	$\beta$ -elemen	۱۳۹۹	۳۳/۸۵	۵/۶۳	۱۱/۱
۱۳	caryophyllene -Alpha	۱۴۵۵	۳۶/۱۵	۰/۳۹	۰/۷۶۹
۱۴	germacrene- D	۱۴۸۹	۳۷/۳۲	۴/۶	۹/۰۷۲
۱۵	$\beta$ -Selinene	۱۴۹۱	۳۷/۶۶	۰/۶۵	۱/۲۸۲
۱۶	cadinene	۱۵۰۳	۳۷/۸۹	۲/۲۲	۴/۳۷۸
۱۷	bicyclogermacrene	۱۵۰۷	۳۸/۱۳	۲/۲۳	۴/۳۹۸
۱۸	cadinene -Delta	۱۵۲۶	۳۹/۰۴	۰/۳۶	۰/۷۱
۱۹	allospathulenol	۱۵۹۲	۴۱/۶۳	۶/۵۵	۱۲/۹۲
۲۰	trans- methylIso- eugenolasetat	۱۶۱۱	۴۲/۳۱	۰/۶۹	۱/۳۶۱
۲۱	$\beta$ -eudesmol	۱۶۵۵	۴۴/۲۳	۴/۳۱	۸/۵
۲۲	sclareol	۲۲۲۸	۶۳/۰۱	۱۰/۱۱	۱۹/۹۴
Total				۴۶/۶۵	۹۲



شکل ۱: کروماتوگرام اسانس گیاه (*Salvia reuterana* Boiss.) جمع‌آوری شده از منطقه دماوند.

جدول ۲: نتایج بررسی فعالیت آنتی اکسیدانی اسانس و عصاره متانولی گیاه *Salvia reuterana*

اسانس - عصاره و نمونه کنترل مثبت	مقدار DPPH IC50 بر حسب پی بی ام
اسانس	۴۸
عصاره متانولی	۲۵/۵
BHT	۰/۵۳۲

## بحث

آنتی‌اکسیدانی اسانس از فعالیت آنتی‌اکسیدان سنتزی BHT کمتر است. بررسی فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی اسانس و عصاره‌های مختلف بسیاری از گونه‌های سالویا صورت گرفته است که نتایج این بررسی‌ها نشان می‌دهد در اغلب موارد این گونه‌ها دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی قابل توجهی می‌باشند ( Tebe et al., 2006; Kelen and Tepe, 2008). بر طبق بررسی‌های تیپ اسانس گیاه *S. multicalis* دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی زیادی بوده و آنتی‌اکسیدانی اسانس این گیاه از آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی مثل BHT, Ascorbic acid و Curcumin بیشتر است (Tepe et al., 2004).

در طی بلوغ گیاهان، تغییرات فیتوشیمیایی بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی آنها مؤثر است. در این مطالعه توان آنتی‌اکسیدانی عصاره متانولی و اسانس گیاه مریم گلی جمع‌آوری شده از منطقه دماوند ارزیابی گردید، به طوری که برای بررسی فعالیت آنتی‌رادیکالی از فاکتور (IC<sub>50</sub>) استفاده گردید که این فاکتور بیانگر مقدار میلی‌گرم اسانس یا عصاره است که می‌تواند ۵۰ درصد از رادیکال DPPH اولیه موجود در محیط را خنثی نماید. بالاترین قدرت احیاکنندگی مربوط به عصاره متانولی به میزان ۲۵/۵ ppm است و جمع‌آوری رادیکال‌های DPPH عصاره بیشتر از اسانس به میزان ۴۸ ppm است اما فعالیت

گونه *S. macrosiphon* ترکیب لینالول به میزان (۲۶/۳ درصد) بوده است (Ghahreman, 1989).

بیشترین ترکیب در گونه *S. multicaulis* ترکیب بتا-کاروفیلین به میزان (۲۴/۶ درصد) شناسایی شده است (Rustaiyan et al., 1999). در گونه *S. sahendica* ترکیبات آلفا-پینن (۲۹/۴ درصد) و بتا-پینن (۳۴/۸ درصد) (Rustaiyan et al., 1997). در گونه *S. syriaca* بیشترین ترکیبات به ترتیب ژرماکرن-بی (۳۴/۸ درصد) و ژرماکرن-دی (۲۹/۲ درصد) بودند (Sefidkon and Mirza, 1999).

صالحی و همکاران (Salehi et al., 2005) در تحقیقی روی گونه *S. palaestina* گزارش دادند که ترکیبات ژرماکرن-دی (۱۴ درصد) و بتا-ایزآبولن (۱۱/۹ درصد)، بیشترین درصد اسانس را به خود اختصاص داده‌اند، در صورتی که در آنالیز اسانس گونه *S. reuterana* ترکیبات اسکالارثول (۱۹/۹۴ درصد)، آلواسپاتولنول (۱۲/۹۲ درصد)، بتا-المن (۱۱/۱ درصد)، بیشترین درصد را در اسانس داشته‌اند (جدول ۱) که این تنوع در ترکیبات اسانس گونه‌های مختلف مریم گلی می‌تواند ناشی از شرایط رشد، اقلیم منطقه‌ی جمع‌آوری نمونه و نیز ژنتیک گیاه که به آن شرایط سازگار شده است، باشد. در تحقیقی دیگر تعداد ۲۸ ترکیب از اسانس همین گونه در استان لرستان شناسایی گردید که ترکیبات اصلی آن شامل ژرماکرن-دی (۲۷/۵ درصد)، بتا کاروفیلین (۱۵/۵ درصد)، لینالول (۱۲/۵ درصد)، بی-سیکلوژرماکرن (۹/۲ درصد)، کاروفیلین اکسید (۶/۳ درصد)، اسپاتولنول (۵/۷ درصد) بود (Amiri et al., 2006).

در تحقیق مشابه روی همین گونه که توسط سفیدکن و میرزا (Sefidkon and Mirza, 1999) انجام گرفت، منجر به شناسایی ۲۱ ترکیب گردید به ترتیب شامل: ترانس بتا-اسیمن (۳۲/۳ درصد)، آلفا-

میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در مواردی که  $IC_{50}$  کمتر باشد اثرات حفاظتی بهتری نشان می‌دهد. مشخصه DPPH جذب در طول موج ۵۱۷ نانومتر است که به منظور مطالعه اثرات مهارکنندگی رادیکال‌ها استفاده شد. به عنوان آنتی‌اکسیدانت‌ها، پروتون‌ها به این رادیکال‌ها اهدا شده و مقدار جذب کاهش می‌یابد. این کاهش در جذب به عنوان مهار رادیکال‌ها اندازه گیری می‌شود (Atanassova et al., 2011).

مطالعات امیری بر روی فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره متانولی و اسانس گیاه *S. multicalis* نشان داده که فعالیت عصاره در جمع‌آوری رادیکال‌های DPPH بیشتر از اسانس بوده اما فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن از فعالیت آنتی‌اکسیدانی BHT کمتر است (Amiri, 2012).

تعداد ۲۳ ترکیب در اسانس *S. reuterana* جمع‌آوری شده از منطقه دماوند به روش GC-MS شناسایی شدند که اسکالارثول (۱۹/۹۴ درصد)، آلواسپاتولنول (۱۲/۹۲ درصد)، بتا-المن (۱۱/۱ درصد)، ژرماکرن-دی (۹/۰۷۲ درصد) فراوان‌ترین اجزای اسانس بودند و ترکیبات ۱-هگزانول (۰/۱۷۷ درصد)، لینالول (۰/۱۹۷ درصد) و آلفا-کوبین (۰/۱۹۷ درصد) کمترین درصد اجزای اسانس را تشکیل دادند.

تاکنون محققان زیادی ترکیبات گونه‌های ایرانی مریم‌گلی را مورد بررسی قرار داده‌اند. به عنوان مثال در گونه *S. hydrangea* ترکیبات بتا-کاروفیلین (۳۳/۴ درصد) و کاروفیلین اکسید (۲۵/۴ درصد) شناسایی شده است (Barazandeh, 2004) و در گونه *S. hydrangea* ترکیبات اسپاتولنول به میزان (۲۳/۱ درصد) و بتا-کاروفیلین به میزان (۹/۹ درصد) شناسایی شده است (Rustaiyan et al., 1997).

در گونه *S. multicaulis* ترکیبات بورنیل استات (۱۸/۱ درصد)، بتا-کاروفیلین (۱۶/۵ درصد) و آلفا-پینن (۱۵/۶ درصد) شناسایی شده است (Ahmadi and Mirza, 1999)، مهمترین ترکیب شناسایی شده در

3. Amiri, H. 2008. Essential Oil Composition of *Salvia bracteata* Bank et Sol. JSIAU. pp: 66.
4. Amiri, H. 2012. Chemical composition and Antioxidant Activity of the Essential oil and Methanolic Extract of *Salvia multicaulis* (Vahl). J. of Medicinal Plants, 8:111-117.
5. Amiri, H., Meshkat Al Sadat, M.H., Lariyazdi, H. and Goodarzi, A. 2006. Essential Oil Composition of *Salvia reuterana* B. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 22: 270-275.
6. Atanassoval, M., Georgieva, S. and Ivancheva, K. 2011. Total Phenolic and Total Flavonoid Contents, Antioxidant Capacity and Biological Contaminants In Medicinal Herb. Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy, 46:81-88.
7. Bao, QW. 2010. *Salvia miltiorrhiza*, Chemical a pharmacological review of a medicinal plant. J. Med. Plan, 4:2813-2820.
8. Barazandeh, M. 2004. Volatile constituents of the oil of *Salvia hydrangea* DC. Ex Benth. from Iran. J. Essent. Oil Res, 16: 20-21.
9. Burits, M. and Bucar, F. 2000. Antioxidant activity of *Nigella sativa* essential oil. Phytother. Res, 14:323-328.
10. Frankel, EN. 1999. Recent advances in lipid oxidation. J. Sci. Food Agri., 54:495-511.
11. Gao, J.J., Igalashi, K. and Nukina, M. 1999. Radical scavenging activity of phenylpropanoid glycosides in *Caryopteris incana*. Bioss. Sci. Biotechnol. Biochem, 63:983-988.
12. Ghahreman, A. 1989. Flora of Iran. Cent. O. Ac. Pub.
13. Kelen, M. and Tepe, B. 2008. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial properties of the essential oils of three *Salvia* species from Turkish flora. Bio. Tech. 99: 4096-4104.
14. Kumaran, A. and Karunakaran, RJ. 2006. Antioxidant and free radical scavenging activity of an aqueous extract of *Coleus aromaticus*. Food Chemistry, 97:109-114.
15. Mclafferty, F.W. 1989. Stauffer DB. The Wiley / Nbs registry of mass spectral data. New York : Wiley.
16. Prior, R.L. and Cao, G. 2000. Antioxidant phytochemicals in fruits and vegetables. Diet and health implications Hort. Sci. 35:588-592.
17. Rezaee, M.B. 1999. Medicinal and Aromatic Plants Research, Pp: 4, 53.

گورجون (۱/۴ درصد)، ژرماکرن-دی (۲/۱۱ درصد) و هگزیل استات (۶/۷ درصد) بود. در اسانس *Salvia bracteara* تعداد ۴۶ ترکیب شناسایی شد، که از بین این ترکیبات بیشترین مقادیر را آلفا-پینن (۹/۳۱ درصد)، میرسن (۶/۸ درصد)، لیمونن (۱/۸ درصد) و بتا-پینن (۸/۶ درصد) تشکیل می دهند (Amiri, 2008).

### نتیجه گیری نهایی

در این تحقیق در اسانس (*Salvia reuterana* Boiss.) تعداد ۲۳ ترکیب شناسایی گردید به ترتیب: ترکیبات اسکلازئول، آلواسپاتولنول، بتا-المن، ژرماکرن-دی، بتا-یودسمول، ۳-هگزیل متیل بوتانوت، دلتا-المن، بی سیکلو ژرماکرن و کادینن در مجموع ۴۰۳/۸۳ درصد از ترکیبات اسانس را در برداشتند، مقدار  $IC_{50}$  با فعالیت عصاره یا اسانس رابطه عکس دارد، یعنی کارایی عصاره متانولی در جمع آوری رادیکال های DPPH بیشتر از اسانس است اما فعالیت آنتی اکسیدانی آن از فعالیت آنتی اکسیدان سنتزی BHT کمتر است و در نتیجه گیاه (*Salvia reuterana* Boiss.) می تواند منبع مناسبی برای معرفی یک آنتی اکسیدان طبیعی محسوب گردد، زیرا مصرف آنتی اکسیدان های گیاهی عوارض جانبی کمتر و درمان بهتری را در افزایش قدرت آنتی اکسیدان های پلاسما و کاهش ابتلا به بعضی بیماری ها مانند سرطان، بیماری های قلبی و سکتة مغزی را برعهده می گیرند.

### References

1. Adams, RP. 2001. Identification of essential oil components by gas chromatography/-mass spectrometry. Allured Publishing Corporation Carol Stream, IL.
2. Ahmadi, L. and Mirza, M. 1999. Essential oil of *Salvia multicaulis* Vahl from Iran. J. Essent. Oil Res., 11: 289 – 293.



18. Rechinger, K.H. 1982. Flora Iranica. Graz: Akademisch Druck-u. Verlagsanstal, pp: 150-417.
19. Rustaiyan, A., Masoudi, Sh. and Jassbi, AR. 1997. Essential oil of *Salvia hydrangea* DC. ExBenth. J. Essent. Oil Res., 9: 599-600.
20. Rustaiyan, A., Masoudi, Sh. And Monfared, A. 1999. Kamalinejad M. Volatile constituents of three *Salvia* species grown wild in Iran. Flavour. Fragr. J, 14:276-278.
21. Rustaiyan, A., Komeilizadeh, H., Masoudi, Sh. and Jassbi, AR. 1997. Composition of the essential oil of *Salvia sahendica* B. and Buhse. J. Essent. Oil Res., 9: 713-716.
22. Salehi, P., Sefidkon, F., Bazzaz Tolami, L. and Sonboli, A. 2005. Essential oil of Composition of *Salvia palestina* Benth. from Iran. Flavour. Fragr. J., 20: 525 – 7.
23. Shariat, S. 1992. Detection and extraction of medicinal plants using peculation method. Isfehan, Kafee Press.
24. Sefidkon, F. and Mirza, M. 1999. Chemical composition of the essential oils of two *Salvia* species from Iran, *Salvia syriaca* L. Flavour. J., 14: 45-60.
25. Sefidkon, F. and Mirza, M. 1999. Chemical composition of the essential oil of two *Salvia* species from Iran, *Salvia virgate Jacq.* And *Salvia syriaca* L. Flavour. Fragr. J., 14: 77-78.
26. Tebe, B., sokmen, M., Akpulat, HA. and Sokmen, A. 2006. Screen of the antioxidant potential of six *Salvia* species from Turkey. Food chem., 95: 200-4.
27. Tepe, B., Donmeza, E., Unlub, M., Candanc, F., Defererad, D., Vardar-Unlub, G., Polissioud, M. and Sokmena, A. 2004 Antimicrobial and antioxidative activities of essential oils and methanol extracts of *Salvia cryptantha* (Montbret et Aucher ex Benth.) and *Salvia multicaulis* (Vahl). Food chem. 84: 519-25.
28. Valko, M., Rhodes, CJ., Moncol, J., Izakovic, M. and Mazur, M. 2006. Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. Chem. Biol. interact, 160:1-40.
29. Young, IS. 2001 Woodside, J. Antioxidants in health and disease. J. Clin. Pathol., 54:176-186.