

بررسی فیتوشیمیایی و آنتی‌اکسیدانی اسانس دو گونه دارویی

Salvia officinalis L. و *Achillea millefolium* L.

در رویشگاه‌های استان کرمان

سیدمحمدعلی و کیلی شهرباکی*

استادیار گروه زیست‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی جیرفت، جیرفت، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۸/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۱۵

چکیده

مریم گلی *Salvia officinalis* L. و بومادران *Achillea millefolium* L. از گیاهان دارویی ارزشمند می‌باشند که در سال‌های اخیر اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی و ضد میکروبی آنها گزارش شده است. در این پژوهش سرشاخه‌های گلدار هوایی دو گیاه در خردادماه ۱۳۹۳ از رویشگاه طبیعی - ارتفاع ۱۷۰۰ متری در منطقه کوهپایه‌ای استان کرمان جمع‌آوری گردید. اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب (طرح کلونجر) و شناسایی مواد موثره اسانس توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی مجهز به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) انجام گرفت. میزان فنول کل با استفاده از روش فولین سیو کالتو و فعالیت آنتی‌اکسیدانی اسانس‌ها به روش ۲،۲ دی فنیل-۱-پیکریل هیدرازیل (DPPH) بر اساس درصد مهار تولید رادیکال آزاد اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد، مقدار فنل کل در گیاه مریم گلی (۱/۸ میلی‌گرم در هر میلی‌لیتر اسانس) در مقایسه با بومادران (۰/۷۸ میلی‌گرم در هر میلی‌لیتر اسانس) از بیشترین درصد مهار رادیکال آزاد (۹۸/۴) برخوردار بود. مواد موثره کامفور (۳۳/۶ درصد)، آلفا-توجن (۲۵/۴ درصد) و ۸-سینئول (۱۳/۸ درصد) از مهمترین ترکیبات اسانس گیاه مریم گلی و سپس به ترتیب مواد موثره: ۸-سینئول (۲۲/۳ درصد)، کارواکول (۱۵ درصد) و گاما-تریپین (۹/۶ درصد) از بیشترین مواد موثره اسانس گیاه بومادران گزارش گردید. لذا عملکرد بهینه تولید ترکیبات فنلی و ترپنوییدی در اسانس دو گیاه، در تایید فعالیت آنتی‌اکسیدانی، سپس مصارف سنتی گیاهان مورد مطالعه، مخصوصاً گیاه مریم گلی را قابل بحث می‌سازد و اینکه می‌توانند به‌عنوان آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در صنعت مواد غذایی و دارویی بکار برده شوند.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌اکسیدان، اسانس، بومادران، ترکیبات فنولی، مریم گلی، کرمان

*نویسنده مسئول: mohammadvakili72@yahoo.com

مقدمه

کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های تحلیل برنده و نیز اثر محافظتی در مقابل استرس‌های اکسیداتیو می‌گردند. این اثرات ممکن است به طبیعت آنتی‌اکسیدان‌ها از جمله اسیدهای فنلی، فلاونوئیدها، ترینوئیدها، ویتامین E و غیره باز گردد که توانایی مهار رادیکال‌های آزاد را داشته و محافظت از سلول‌ها در آسیب‌های ناشی از رادیکال‌های آزاد را بر عهده دارند (Konyahoglu and karamenderes, 2004). مریم گلی *Salvia L. officinalis* با ارزش‌ترین نوع دارویی تیره نعناع است. اسانس گیاه دارای اثرات درمانی قابل توجهی بوده و به‌عنوان داروی موثر در کاهش قند، آرام‌بخش و رژیم‌ی کشت و مورد استفاده قرار می‌گیرد. مریم گلی به‌علت داشتن اثرات ضدباکتریایی، ضدقارچی، آنتی‌اکسیدانی و شستشودهنده، آرام بخشی، ضددردی و تقویت سیستم عصبی استفاده شده و نشان داده‌اند که این گیاه دارویی، اثر تضعیفی روی سیستم عصب مرکزی (CNS) دارد. فعالیت ضد میکروبی فرآورده‌های مریم گلی از چنددهه قبل شناسایی گردیده است. مریم گلی گیاهی است چند ساله که دارای برگ‌های بلند و نیزه‌ای شکل است. سطح فوقانی و تحتانی برگ‌ها پوشیده از کرک‌های ظریفی می‌باشد. گل‌ها به رنگ بنفش متمایل به آبی، صورتی یا گاهی سفید و به‌صورت مجتمع در قسمت فوقانی ساقه‌ها، روی چرخه‌های مخصوصی مشاهده می‌شوند. اندام‌های هوایی گیاه به‌خصوص برگ‌ها محتوی اسانس هستند (Omidbaigi, 2005). برگ آن به علت دارا بودن اسانس وتانن مقوی است. در بعضی نواحی آن را جهت معطر ساختن سرکه، گوشت، سس و... به کار می‌برند. اسانس برگ گیاه مریم گلی، مایعی به رنگ زرد یا زرد مایل به سبز و دارای بوی مخصوص است. اسانس گیاه محتوی سیس-توجن، آلفا-هومولن، او-۸-سینئول، کاریوفیلن، بورنئول و همچنین مونوترپن‌ها، دی

تنوع کمیت و کیفیت مواد موثره دارویی و همچنین عملکرد آنتی‌اکسیدانی گیاهان دارویی تحت شرایط متفاوت اکولوژیک باعث شده به‌عنوان منبعی ارزشمند و طبیعی از آنتی‌اکسیدان‌های جدید در بحث پیشگیری و درمان بیماری‌ها بسیار قابل توجه باشند. لذا رویکرد جهانی WHO به سمت انجام تحقیقات کاربردی برای شناسایی گونه‌های دارویی بومی شناسایی مواد موثره ثانوی ارزیابی عملکرد آنتی‌اکسیدانی نیازهای اکولوژیکی و اخذ اطلاعات ارزشمند دارویی بومی با هدف تولید داروهای طبیعی و آنتی‌اکسیدان منطبق با عملکرد آن‌ها در طب سنتی است (Mazandarani et al., 2011). با اینکه اتیولوژی بسیاری از بیماری‌ها ناشناخته است، مشاهدات زیادی ثابت می‌کند که واکنش‌های اکسیداسیون ناشی از رادیکال‌های آزاد نقش مهمی در ایجاد شرایط پاتولوژیک بسیاری از بیماری‌ها از جمله بیماری‌های قلبی، نقص کلیوی، دیابت، سرطان، نقص ایمنی و پیری دارند. به نظر می‌رسد ترکیبات آنتی‌اکسیدانی غشای سلول‌ها را در مقابل صدمات ناشی از رادیکال‌های آزاد محافظت می‌کنند. آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی موجود در غذاها و اجزای گیاهی توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند چرا که اعتقاد بر این است که دارای اثرات جانبی کمتری هستند. به‌همین دلیل مطالعات نسبتاً گسترده بسیاری بر روی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مختلف موجود در گونه‌های مختلف گیاهان صورت گرفته است. به‌علاوه استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی برای افزایش طول عمر محصولات غذایی و پیشرفت ثبات چربی‌ها و روغن‌های غنی از نظر اسیدهای چرب اشباع نشده، مقبولیت بیشتری می‌یابد (Sonboli et al., 2009). شواهد نشان می‌دهد که آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در گیاهان موجب

مریم‌گلی و بو مادران، در منطقه کوهپایه در استان کرمان انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: کوهپایه استان کرمان در جنوب شرقی ایران و در طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۲۹ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی: ۲۵ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۳۲ درجه شمالی در ارتفاع ۱۷۰۰ متر قرار دارد. میانگین درجه حرارت سالانه این شهر ۱۵ درجه سانتی‌گراد بوده که گرم‌ترین ماه سال تیر با دمای متوسط ۲۶/۷ درجه سانتی‌گراد و سردترین ماه سال دی با ۴/۷ درجه سانتی‌گراد است. میانگین حداکثر درجه سالانه ۲۴/۷ درجه سانتی‌گراد و میانگین حداقل آن ۶/۷ درجه سانتی‌گراد است. گل‌ها و اندام‌های هوایی گونه‌های مورد نظر در، از رویشگاه آن‌ها در کوهپایه استان کرمان به‌طور تصادفی در اواخر بهار و ابتدای تابستان ۱۳۹۳ برداشت شد و در سایه و در دمای محیط خشک شد.

اسانس‌گیری: پس از خشک شدن نمونه‌ها، حدود ۱۰۰ گرم از هر نمونه به روش تقطیر با آب، توسط دستگاه کلونجر حدود ۳ ساعت اسانس‌گیری شد و بازده اسانس بر اساس وزن خشک نمونه محاسبه گردید. کلیه اسانس‌ها بلافاصله پس از استخراج تا انجام آزمایشات مربوطه در ویال‌های سربسته ریخته شده و با فویل آلومینیوم پوشیده شدند و در داخل یخچال نگهداری شدند.

جداسازی و شناسایی ترکیبات شیمیایی توسط دستگاه کروماتوگرافی مجهز به طیف سنج جرمی: به‌منظور جداسازی و شناسایی ترکیبات اسانسی، اسانس هر گیاه به دستگاه گاز کروماتوگراف ساخت شرکت شیمازو ژاپن با طیف سنج (GC/MS) تزریق گردید. مشخصات ستون: تغییر دمای ستون دارای سرعت ۵ درجه بر دقیقه از ۶۰ به ۲۷۵ درجه

ترین‌ها و سزکویی ترین‌ها است (Wong and Kitts, 2006). همچنین در مریم‌گلی ترکیبات آلفا و بتا توجون (۶۰-۲۰ درصد) و ۱،۸-سینئول (۱۶-۶ درصد) و نیز فلاونوئیدهایی مانند اپی ژنین موجود است. علاوه بر آن ترکیبات لینالول، بورنئول و آلفا و بتاکاریوفیلین نیز در اسانس فرار مریم‌گلی موجود است (La Gow, 2005). بومادران هزار برگ *Achillea millefolium* L. گیاهی است علفی و چند ساله که در زمین‌های مرطوب مرکز و جنوب اروپا، شرق آسیا و شمال آفریقا اجتماعات انبوهی را تشکیل می‌دهند. در این گیاه برگ‌ها نیزه‌ای شکل و کم و بیش طویل و دارای ۲ تا ۴ بریدگی می‌باشند و روی ساقه نسبت به یکدیگر به‌طور متناوب قرار دارند. برگ‌ها دندانه‌های ظریفی وجود دارد. دو طرف برگ حجره‌های مخصوص حاوی اسانس وجود دارد. گل‌ها کوچک، به رنگ سفید یا زرد و فاقد کاسبرگ‌اند که در انتهای ساقه‌های اصلی و فرعی به شکل چترهای متراکمی قرار دارند. جایمند و رضایی (Jaimand and Rezaee, 2004) در تحقیقی ترکیبات موجود در اسانس گل بومادران هزار برگ را بررسی کردند. عمده‌ترین ترکیبات آن شامل لیمونن (۱۴/۹۴ درصد)، بورنئول (۷/۸۸ درصد)، کاندینو (۷/۵۷ درصد)، کریوفیلین اکسید (۴/۳۴ درصد)، ترپینن-۴-ال (۳/۸۹ درصد) بود. صابراملی و همکاران (Saber- amoli et al., 2005) ترکیبات اسانس بومادران شیرازی، جمع‌آوری شده از منطقه خبراز توابع شهرستان بافت کرمان را مورد شناسایی قرار دادند لاگو (LaGow, 2005) نیز از جمله موادی که در بومادران شیرازی *Achillea eriophora* DC. یافت می‌شود را کامازولن، کاریوفیلین، ۸-سینئول و فلاونوئیدهایی مانند اپی ژنین و روتین ذکر نموده است. تحقیق حاضر برای اولین بار و با هدف بررسی فیتوشیمیایی و آنتی‌اکسیدانی گونه‌های گیاهی

شد و نتایج برحسب میلی گرم اسید گالیک در میلی لیتر اسانس محاسبه شد (Arabshahi-Delouee and Uroo, 2006)

اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی به روش به دام اندازی رادیکال (DPPH): ۲ و ۲- دی فنیل ۱- پیکریل هیدرازیل (DPPH) رادیکالی چربی دوست است که حداکثر جذب را در طول موج ۵۱۷ نانومتر دارد. توانایی عصاره‌ها برای جذب رادیکال‌های DPPH تعیین شد. برای اندازه گیری درصد جذب DPPH اسانس به صورت زیر عمل شد. ابتدا از اسانس‌های تهیه شده غلظت‌های ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۵۰۰، ۸۰۰ و ۱۰۰۰ قسمت در میلیون تهیه شد. سپس ۱ میلی لیتر از محلول متانولی یک میلی مولار DPPH با ۳ میلی لیتر محلول عصاره در متانول از غلظت‌های فوق مخلوط و به شدت مخلوط شد. مخلوط حاصل به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق در تاریکی نگهداری و در نهایت جذب آنها در طول موج ۵۱۷ نانومتر خوانده شد. فعالیت برحسب درصد نسبی DPPH طبق معادله ۱ محاسبه شد (Koleva et al., 2002).

$$\text{درصد جذب نمونه} - \text{درصد جذب شاهد} = \frac{\text{درصد جذب DPPH}}{\text{درصد جذب شاهد}} \times 100 \quad (1)$$

(۲۰۰۱) و برای رسم شکل‌ها از نرم افزار Excel استفاده شد، کلیه تیمارها در ۳ تکرار صورت گرفت.

نتایج

جدول ۱ معرفی ترکیبات موثره اسانس گیاه مریم گلی *Salvia officinalis* شناسایی شده توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی را نشان می‌دهد.

سانتی گراد، گاز حامل هلیوم، دمای تزریق ۲۳۰ درجه سانتی گراد. پس از تزریق اسانس به GC و مشاهده طیف کروماتوگرام که حضور تعداد زیادی ترکیب را نشان می‌داد، با استفاده از زمان بازداری (Rt)، طیف جرمی، مقایسه با ترکیبات موجود در کتابخانه اطلاعات کامپیوتری، شناسایی ترکیبات اسانس و تعیین درصد کمی در آنها انجام گرفت.

اندازه گیری میزان فنول کل: برای اندازه گیری میزان فنول کل از روش فولین سیوکالتو استفاده شد. در این روش ۲۰ میکرولیتر از اسانس هر گیاه با ۱/۱۶ میلی لیتر آب مقطر مخلوط و ۱۰۰ میکرولیتر معرف فولین به محلول فوق اضافه شد. پس از ۵ دقیقه، ۳۰۰ میکرولیتر محلول سدیم کربنات ۲۰ درصد به محلول اضافه و نمونه‌ها بعد از هم زدن با هم زن لوله‌ای به مدت ۳۰ دقیقه در بن ماری با دمای ۴۰ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. سپس جذب نمونه‌ها با دستگاه طیف نورسنج در طول موج ۷۶۰ نانومتر خوانده شد. نتایج برحسب میلی گرم گالیک اسید در میلی لیتر اسانس محاسبه گردید (برای رسم منحنی درجه بندی از اسید گالیک به عنوان استاندارد استفاده

تجزیه و تحلیل آماری: این مطالعه به منظور اندازه گیری خواص آنتی اکسیدانی و ترکیبات فنولی کل اسانس دو گیاه مریم گلی و بومادران *Achillea millefolium* L. انجام شد. برای تجزیه و تحلیل نتایج از طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌ها آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مورد استفاده قرار گرفت. تجزیه آماری با نرم افزار SAS

جدول ۱: مواد تشکیل دهنده روغن اسانسی مریم گلی

ردیف	نام ترکیبات شیمیایی	فرمول	Total%	RT
۱	α -Pinene	C ₁₀ H ₁₆	۷/۰۱	۱۰/۵۲۸
۲	camphene	C ₁₀ H ₁₆	۶/۴۹	۱۱/۲۲۸
۳	β -pinene	C ₁₀ H ₁₆	۲/۰۸	۱۲/۲۵۷
۴	myrcene	C ₁₀ H ₁₆	۰/۹۱	۱۲/۵۶۳
۵	cymene	C ₁₀ H ₁₄	۰/۵۲	۱۳/۹۵۸
۶	limonene	C ₁₀ H ₁₆	۲/۲۳	۱۴/۱۳۹
۷	1,8-Cineole	C ₁₀ H ₁₈ O	۱۳/۸۳	۱۴/۳۰۳
۸	α -Thujone	C ₁₀ H ₁₆ O	۲۵/۴۵	۱۷/۰۴۲
۹	β -Thujone	C ₁₀ H ₁₆ O	۲/۶۴	۱۷/۳۸۳
۱۰	camphor	C ₁₀ H ₁₆ O	۳۳/۶۰	۱۸/۵۴۹
۱۱	borneol	C ₁₀ H ₁₈ O	۱/۵۰	۱۹/۳۰۲
۱۲	bornyl acetate	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	۱/۱۵	۲۲/۸۷۲
۱۳	trans-Caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	۰/۴۶	۲۷/۰۵۶
۱۴	α -Caryophyllen	C ₁₅ H ₂₄	۱/۳۲	۲۸/۰۶۷
۱۵	alloaromadendrene	C ₁₅ H ₂₄	۰/۶۹	۳۱/۸۱۴
Total			۹۹/۴۸%	

پینن (۷/۰۱ درصد) و کامفن (۶/۴۹ درصد) است. جدول ۲ ترکیبات روغن فرار بومادران، *Achillea millefolium* L. شناسایی شده توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی را نشان می‌دهد.

همان‌طور که از جدول ۱ مشاهده می‌شود ۱۵ ترکیب در اسانس این گیاه شناسایی شده است که ۹۹/۴۸ درصد از کل اسانس را شامل می‌شود. در بین ترکیبات تشکیل دهنده روغن فرارمریم گلی بیشترین مقدار مربوط به کامفر (۳۳/۶۰ درصد)، آلفا-توجن (۲۵/۴۵ درصد)، او۱-سینئول (۱۳/۸۳ درصد)، آلفا

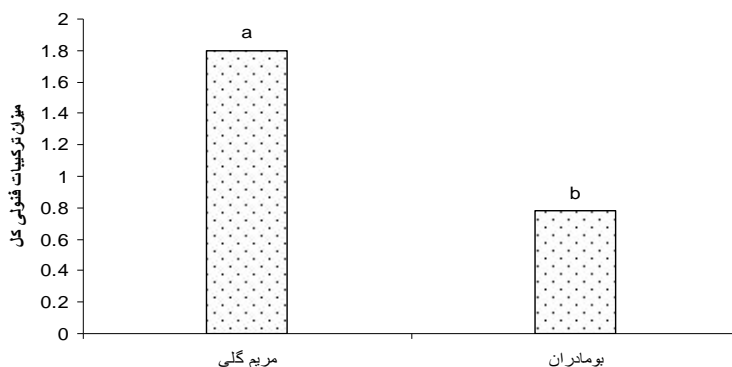
جدول ۲: مواد تشکیل دهنده روغن اسانسی بومادران

ردیف	ترکیبات شیمیایی	فرمول	Total%	RT
۱	α -Pinene	C ₁₀ H ₁₆	۱/۰۹	۱۰/۵۵۵
۲	sabinene	C ₁₀ H ₁₆	۱/۲۴	۱۲/۰۱۲
۳	1-Octen-3-ol	C ₈ H ₁₆ O	۰/۴۷	۱۲/۱۶۸
۴	β -Pinene	C ₁₀ H ₁₆	۲/۳۴	۱۲/۱۴۲
۵	β -Myrcene	C ₁₀ H ₁₆	۰/۶۱	۱۲/۵۵۱
۶	α -Terpinene	C ₁₀ H ₁₆	۱/۲۹	۱۳/۶۶۲
۷	Cymene	C ₁₀ H ₁₄	۵/۷۵	۱۳/۹۵۹
۸	limonene	C ₁₀ H ₁₆	۰/۵۴	۱۴/۱۲۷
۹	1,8-Cineole	C ₁₀ H ₁₈ O	۲۲/۳۷	۱۴/۳۰۵
۱۰	gamma-Terpinene	C ₁₀ H ₁₆	۹/۶۳	۱۵/۱۹۵
۱۱	cis-Sabin Alpha enehydrate	C ₁₀ H ₁₈ O	۲/۰۳	۱۵/۶۳۹

۱۲	linalool	C ₁₀ H ₁₈ O	۰/۸۹	۱۶/۶۰۳
۱۳	gerandizole	C ₁₀ H ₁₈ O	۱/۳۶	۱۶/۷۵۰
۱۴	trans-Pinocarveol	C ₁₀ H ₁₆ O	۰/۶۳	۱۸/۲۱۵
۱۵	camphor	C ₁₀ H ₁₆ O	۲/۵۸	۱۸/۴۶۵
۱۶	menthone	C ₁₀ H ₁₈ O	۰/۷۰	۱۸/۶۹۸
۱۷	cis-Verbenol	C ₁₀ H ₁₆ O	۱/۳۴	۱۸/۸۷۰
۱۸	Terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O	۰/۵۶	۱۹/۱۶۸
۱۹	borneol	C ₁₀ H ₁₈ O	۰/۹۳	۱۹/۲۸۹
۲۰	methol	C ₁₀ H ₂₀ O	۱/۱۰	۱۹/۴۱۸
۲۱	terpineol-4	C ₁₀ H ₁₈ O	۴/۳۰	۱۹/۵۵۰
۲۲	α -Terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O	۴/۵۵	۲۰/۰۱۷
۲۳	myrtenol	C ₁₀ H ₁₆ O	۰/۹۳	۲۰/۰۶۷
۲۴	chrysanthyl acetate	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	۱/۲۷	۲۰/۹۴۰
۲۵	carvacrol	C ₁₀ H ₁₄ O	۱۵/۵۷	۲۳/۱۹۸
۲۶	nerol acetate	C ₁₀ H ₁₄ O	۱/۷۲	۲۵/۴۶۹
۲۷	spathulenol	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	۰/۸۲	۳۱/۳۰۳
۲۸	caryophylene Oxide	C ₁₅ H ₂₄ O	۰/۹۳	۳۱/۵۰۵
۲۹	Delta- Cadinol	C ₁₅ H ₂₄ O	۱/۶۲	۳۱/۸۸۹
۳۰	muurolol	C ₁₅ H ₂₆ O	۰/۴۲	۳۳/۲۴۲
۳۱	eudesmol	C ₁₅ H ₂₆ O	۱/۰۴	۳۳/۳۲۲
۳۲	armadendrene	C ₁₅ H ₂₆ O	۳/۲۱	۳۳/۴۰۵
۳۳	caryophylene	C ₁₅ H ₂₄	۰/۹۶	۳۳/۹۹۸
۳۴	2,5-octadiene, 3,4,5,6-tetramethyl	C ₁₅ H ₂₆ O	۲/۹۹	۳۵/۲۵۶
Total			/۹۷/۶۸	

سینثول (۲۲/۳۷ درصد) کارواکرول (۱۵/۵۷ درصد) گاما-ترپنین (۹/۶۳ درصد) سیمین (۵/۷۵ درصد) آلفا-ترپینول (۴/۵۵ درصد) تر پینول-۴ (۴/۳۰ درصد) کامفور (۲/۵۸ درصد)، شامل می شود.

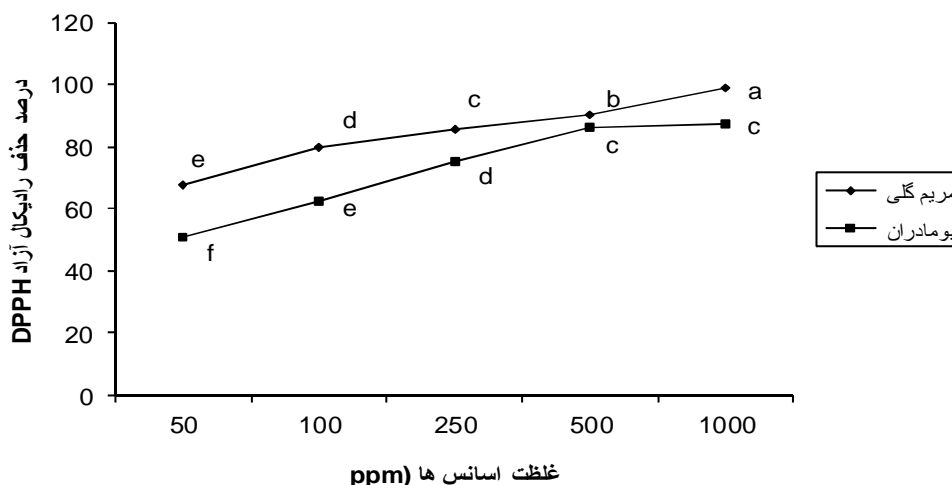
جدول ۲ نشان می دهد که ۳۴ ترکیب در اسانس بومادران *Achillea millefolium* L. شناسایی شده است که ۹۷/۶۸ درصد از کل ترکیبات اسانس را تشکیل می دهد در بین ترکیبات تشکیل دهنده روغن فرار بومادران بیشترین مقدار را ترکیبات را ۱۸-۸۰



شکل ۱: مقایسه میزان ترکیبات فنولی موجود در اسانس دو گیاه مریم گلی و بومادران را نشان می دهد (اعداد با حروف مشابه اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند (p>۰/۰۵)).

در هر میلی‌لیتر اسانس این گیاه می‌باشد و بین میزان ترکیبات فنولی کل مشاهده شده در اسانس این دو گیاه از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده می‌شود ($p < 0.05$).

همان‌طور که از شکل ۱ مشاهده می‌شود میزان فنل کل در اسانس گیاه مریم‌گلی با مقدار ۱/۸ میلی‌گرم گالیک اسید در هر میلی‌لیتر اسانس بیشتر از میزان فنول کل در اسانس بومادران *Achillea millefolium* L. با مقدار ۰/۷۸ میلی‌گرم گالیک اسید



شکل ۲: مقایسه میزان عملکرد اسانس در حذف رادیکال آزاد در دو گیاه مریم‌گلی *Salvia officinalis* و بومادران *Achillea millefolium* L. در غلظت‌های مختلف اسانس (اعداد با حروف مشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند) ($p > 0.05$).

مریم‌گلی با میزان ترکیبات فنولی ۱/۸ میلی‌گرم در هر میلی‌لیتر اسانس و ۹۹/۴۸ درصد فعالیت جذب رادیکال آزاد DPPH نسبت به گیاه بومادران، با میزان ترکیبات فنولی ۰/۷۸ میلی‌گرم در هر میلی‌لیتر اسانس و ۹۷/۶۸ درصد فعالیت جذب رادیکال آزاد DPPH میزان ترکیبات فنولی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالاتری دارد. تجزیه و شناسایی اسانس این دو گیاه با دستگاه گاز کروماتوگراف/ طیف سنج جرمی نشان داد که این دو گیاه در ترکیبات ۸-ا و ۸-سینئول، آلفا-پینن، سیمن، لیمونن، کامفور و بورنئول مشترک هستند. از میان ترکیبات متشکله اسانس مریم‌گلی، بیشترین مقدار مربوط به کامفور (۳۳/۶ درصد)، آلفا-توجن (۲۵/۴۵ درصد)، ۸-ا و ۸-سینئول (۱۳/۸۳ درصد)، آلفا-پینن (۷/۰۱ درصد) و کامفور (۶/۴۹ درصد) و در بین

شکل ۲ نشان می‌دهد که اسانس مریم‌گلی درصدمه‌ها رادیکال آزاد بالاتری نسبت به اسانس بومادران *Achillea millefolium* L. دارد و با افزایش غلظت در اسانس هر دو گیاه درصد مهار رادیکال آزاد DPPH افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر توانایی عصاره‌ها برای جذب رادیکال‌های آزاد افزایش می‌یابد همان‌طور که مشاهده می‌شود در کلیه غلظت‌ها و در هر دو گیاه به جز در اسانس گیاه بومادران. بین غلظت ۵۰۰ و ۱۰۰۰ ppm تفاوت معنی‌داری به لحاظ جذب رادیکال آزاد DPPH مشاهده می‌شود ($p < 0.05$).

بحث

با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق نتایج فیتوشیمیایی در جدول ۱ نشان داد که اسانس گیاه

بور-نئول و همچنین فلاونوئیدهای آپی ژنین و روتین به‌عنوان مهمترین ضدعفونی کننده، ضدالتهاب و آنتی‌اکسیدان در گونه‌های مختلف گیاه بومادران شناخته شده است (Moldovan et al., 2011). طبق تحقیقات به‌عمل آمده، اسانس گیاه مریم گلی نیز به خاطر دارا بودن درصد بالای ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی به‌عنوان ترکیبات ضدالتهاب، ضدتشنج و آنتی‌اکسیدان، شناخته شده است (Lu and Foo, 2002; Millan, 1999). این یافته‌ها در تأیید مصارف سنتی این گیاه نیز به‌عنوان ضدالتهاب، آنتی‌اکسیدان، مسکن، مرهم، ضدعفونی زخم و رفع التهابات مفصلی قابل بحث است. از بین ترکیبات شناسایی شده در اسانس گیاه مریم گلی در مطالعه حاضر و یافته‌های دیگران نشان می‌دهد که ترکیب او-۸-سینئول از ترکیبات عمده گونه‌های مختلف مریم‌گلی بوده است که خاصیت ضدباکتریایی آن باعث می‌شود (Sonboli et al., 2009). از دم کرده گل‌های مریم‌گلی به‌طور سنتی در مناطقی از کرمان برای در مان سر ماخوردگی استفاده می‌شود. نتایج سایر محققین نیز شباهت‌ها و تفاوت‌هایی را با نتایج این تحقیق نشان می‌دهد. از جمله عزیزاده و شعبانی (Alizadeh and Shaabani, 2012) در مقاله خود نشان دادند که کامفور، از ترکیبات اصلی اسانس مریم گلی می‌باشد. عمده‌ترین ترکیبات دیگر عبارت بودند از بتا-پینن (۱۶ درصد)، بورنئول (۹/۴ درصد)، گلوبولول (۹/۳ درصد)، هومولن (۶/۴ درصد)، توجن (۵/۵ درصد)، کامفن (۵ درصد) و آلفا-پینن (۵ درصد) سنبل و همکاران (Sonboli et al., 2009) ترکیب شیمیایی اسانس مریم گلی *Salvia officinalis* L. دو منطقه در آباد و تکاب از ایران را بررسی کردند. از میان ترکیبات در منطقه آباد: بتا-کاریوفیلن (۲۵/۲ درصد)، او-۸-سینئول (۱۵/۲ درصد) و کاریوفیلن اکسید (۱۱/۱ درصد) و در منطقه تکاب: بتا-کاریوفیلن (۲۶/۲ درصد)، او-۸-

ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس گیاه بومادران، بیشترین مقدار مربوط به ۱،۸-سینئول (۲۲/۳۷ درصد)، کارواکرول (۱۵/۵۷ درصد) و گاما-تریپنین (۹/۶۳ درصد) بود. نتایج نشان داد اسانس هر دو گیاه دارای ترکیبات فنولی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بوده و می‌تواند به‌عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی در صنعت مواد غذایی و دارویی بکار روند (شکل ۱). رابطه مستقیمی بین فعالیت مهار رادیکال آزاد با میزان ترکیبات فنولی در میوه‌ها گزارش شده است. به‌طوری‌که با افزایش غلظت عصاره‌ها، میزان عملکرد آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ها افزایش می‌یابد (شکل ۲). در غلظت‌های بالاتر عصاره میزان ترکیبات فنولی به‌دلیل افزایش گروه‌های هیدروکسیل موجود در محیط واکنش، احتمال اهدای هیدروژن به رادیکال‌های آزاد و به دنبال آن قدرت مهارکنندگی عصاره‌ها نیز افزایش می‌یابد. تحقیقات بسیاری از جمله تحقیقات بنزی و سزیتو (Benzie and Szeto, 1999)، گائو و همکاران (Gao et al., 2000) با نتایج این تحقیق مطابقت دارد بررسی‌های فیتوشیمیایی گوپتا و همکاران (Gupta et al., 2005) و همچنین هاندا و همکاران (Handa et al., 2006) در زمینه عملکرد دارویی گیاه بومادران هزار برگ و ارتباط آنها با میزان ترکیبات فنولی و خواص آنتی‌اکسیدانی آن صورت گرفته که نتایج تحقیق را مورد تأیید قرار می‌دهد. در طب سنتی از بومادران به‌عنوان ضدالتهاب و ضدعفونی کننده در درمان مشکلات گوارشی و همچنین تسکین دردهای قاعدگی استفاده می‌شود و این یافته‌ها در تأیید اطلاعات سنتی و اتنو فارماکولوژی گیاه به‌عنوان یک داروی ضدالتهاب، ضدعفونی کننده و ضداسپاسم مورد بحث است که ناشی از وجود فلاونوئیدها و ترپنوئیدهای گیاه است (Paduch et al., 2006; Potrich et al., 2008; Benedek et al., 2010). ترپنوئیدهای سینئول، کامفور، آلفا-تریپینول، بتا-پینن و

در اسانس برگ و گل را به صورت مجزا بررسی کردند و ترکیبات عمده آن شامل: ۸۱- سینئول (۴۵-۴۱ درصد)، بتا پینن (۶/۶-۹/۸ درصد)، ترپینن-۴-ال (۹/۱-۶/۸ درصد)، E- نرولیدول (۱۰-۴/۱ درصد) بودند و میزان اسانس ۱/۲-۰/۹ درصد گزارش شد. صابر آملی و همکاران (Saber-amoli et al., 2005) ۳۲ ترکیب در گونه بومادران شیراز *Achillea eriophora* DC. جمع‌آوری شده از منطقه خبر (از توابع شهرستان بافت کرمان) شناسایی کردند که مهم ترین آنها شامل کامفور (۴۶/۴۳ درصد)، ۸۱-سینئول (۹/۸۵ درصد)، آلفا-توجن (۸/۱۶ درصد)، کامفن (۴/۸۸ درصد) و بتا-توجن (۸/۱۶ درصد) بود. رحیمی مالک و همکاران (Rahimmalk et al., 2009). اسانس ۶ گونه بومادران (*A. millefolium*, *A. filipendulina*, *A. tenuifolia*, *A. santolina*, *A. biebersteinii*, *A. eriophora*) را بررسی کردند و نشان دادند که ترکیبات عمده در برگ این گونه‌ها، شامل: ژرمارکن، بی سیکلو-ژرمارکن، کامفور، بورنتول، ۸۱- سینئول، اسپاتولنول و بورنیل استات بودند. تفاوت‌های مشاهده در این تحقیقات می‌تواند مربوط به اختلاف رقم گیاه، شرایط آب و هوایی، شرایط کشت، شرایط نگهداری باشد. تفاوت در ترکیب اسانس‌های مختلف، خصوصیات آنتی‌اکسیدانی آنها را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج این تحقیق نشان داد که اسانس هر دو گیاه مریم‌گلی و بومادران، با میزان ترکیبات فنولی آنتی‌اکسیدانی خوبی در مهار رادیکال‌های آزاد دارد. در تجزیه دستگاهی مشخص شد که اسانس این دو در ترکیبات: ۸۱- سینئول، آلفا- پینن، سیمن، لیمونن، کامفور و بورنتول مشترک هستند. در میان ترکیبات تشکیل‌دهنده روغن فرار مریم‌گلی، بیشترین مقدار

سینئول (۱۴/۲ درصد) ترکیبات عمده موجود در اسانس را شامل بودند. کاظم زاده و همکاران (Kazemzadeh et al., 2010) در تحقیقی دیگر ۳۴ ترکیب را در اسانس مریم‌گلی را شناسایی کردند. ترکیبات عمده شامل بتا-کاریوفیلین (۳۲/۷ درصد)، ۱،۸-سینئول (۱۸/۹ درصد) بودند. در تحقیقات متعدد دیگر نیز ترکیبات عمده اسانس گیاه مریم‌گلی را شامل: سیس-توجن، آلفا-هومولن، ۱،۸-سینئول، کاریوفیلین، بورنتول و همچنین مونوترپن‌ها، دی‌ترپن‌ها و سزکویی‌ترین‌ها گزارش کردند (Wong and Kitts, 2006). همچنین در اسانس مریم‌گلی ترکیبات آلفا و بتا-توجن (۶۰-۲۰ درصد)، ۸۱- سینئول (۱۶-۶ درصد) و نیز فلاونوئیدهایی مانند اپی ژنین و لینالول، بورنتول و آلفا و بتا-کاریوفیلین موجود است (La Gow, 2005). نتایج تحقیق حاضر در خصوص ترکیبات شیمیایی اسانس بومادران هزار برگ *Achillea millefolium* L. (جدول ۲). تحقیقات فیتوشیمیایی اشاره به وجود مواد موثره مونوترپنی و سزکویی‌ترینی ۸۱- سینئول، کامفور، داوانون، بتا-اوسیمن، متیل‌کاوایکول، اوژنول، میرسن، توژن، لاکتون‌ها، فلاونوئیدها، کومارین و استرول، در گونه‌های مختلف *Achillea* دارد (Iranshahi et al., 2007; Lopes-Lutz et al., 2008). جایمند و رضایی (Jaimand and Rezaee, 2002) در تحقیقی ترکیبات موجود در اسانس بومادران کوهستانی *Achillea vermicularis* را بررسی کردند، ترکیبات عمده در گل گیاه شامل کامفور (۳۲/۲ درصد)، ۸۱-سینئول (۲۵/۷ درصد) و در برگ ۸۱-سینئول (۲۵/۴ درصد)، کامفور (۲۱/۴ درصد)، ترانس-منت-۲-ان-۱-ال (۱۸ درصد) بودند. همچنین در تحقیق دیگری که توسط جایمند و رضایی (Jaimand and Rezaee, 2004) بر روی این گونه، جمع‌آوری شده از شیراز (منطقه بمو، ۲۵ کیلومتری شیراز) صورت گرفت، ترکیبات موجود

- Rahuja, N., Luqman, S., Sisodia, B.S., Saikia, D., Darokar, M.P., Khanuja, S.P.S. 2005. Antimicrobial potential of *Glycyrrhiza glabra* roots. *Journal Ethno pharmacology*, 116: 377-380.
8. Handa, S.S., Rakesh, D.D., Vasisht, K. 2006. Compendium of medicinal and aromatic plants Asia. ICS UNIDO. Asia. Compendium of medicinal and aromatic plants, 2: 305pp.
9. Iranshahi, M., Emami, S.A., Mahmoud-Soltani, M. 2007. Detection of sesquiterpene lactones in ten *Artemisia* species population of Khorasan provinces. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 10(3): 183-188.
10. Jaimand, K., Rezaee, M.B. 2002. Chemical constituents of the essential oil of *Achillea vermicularistrin*. *Iranian Journal of Med and Aromatic Plants Res.* 15: 49-58. *Iranian journal of medicinal and Aromatic plants*, 15(2):49-58.
11. Jaimand, K., Rezaee, M.B. 2004. Essential oil analysis of *Achillea eriophora* DC. *Iranian Journal of Med. and Aromatic Plants Res.*; *Iranian journal of medicinal and Aromatic plants*, 1520 (1): 89-98.
12. Kazemzadeh, Z., Habibi, Z., Yousefzadeh, M., Ashabi, M.A., Heydari, M. 2010. Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Salvia macrochlamys* Boiss, *Journal of Medicinal Plants*, 9(33): 75-82.
13. Koleva, I.I., Van Beek, T.A., Linssen, G.A., Evstatieva, L.N. 2002. Screening of plant extracts for antioxidant activity: a comparative study on three testing methods. *Phytochem Analys*, 13: 8-17.
14. Konyalioglu, S., Karamenderes, C. 2004. Screening of total flavonoid, phenol contents and antioxidant capacities of *Achillea* L. species growing in Turkey. *Acta. Pharm Turcica*, 46: 163-170.
15. La Gow, B. 2005. PDR for herbal medicine. 3rd ed. USA: Thomson., 698-79, 899-901.
16. Lopes-Lutz, S., Alviano, D.S., Alviano, C.S., Kolodziejczyk, P.P. 2008. Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia* essential oils. *Phytochemistry*, 69: 1732-1738.
- مربوط به کامفور (۳۳/۶ درصد)، آلفا-توجن (۲۵/۴۵ درصد)، او-۸-سینئول (۱۳/۸۳ درصد)، آلفا-پینن (۷/۰۱ درصد) و کامفن (۶/۴۹ درصد) و در بین ترکیبات تشکیل دهنده اسانس بومادران، بیشترین مقدار مربوط به او-۸-سینئول (۲۲/۳۷ درصد)، کارواکرول (۱۵/۵۷ درصد) و گاما-ترپینن (۹/۶۳ درصد) بود. او-۸-سینئول و کامفور دو ترکیب مشترک اسانس هر دو گیاه بودند که دارای توان ضد میکروبی می باشند. این یافته‌ها در تایید مصارف سنتی گیاه به عنوان ضد التهاب، آنتی اکسیدان، مسکن، مرهم، ضد عفونی کننده‌ها زخم‌ها و رفع التهابات مفصلی قابل بحث است.

References

- Alizadeh, A., Shaabani, M. 2012. Essential oil composition, Phenolic content, antioxidant and antimicrobial activity in *Salvia officinalis* L. cultivated in Iran. *Advances in Environmental Biology*, 6(1): 221-226.
- Arabshahi-Delouee, S., Uroo, A. 2006. Antioxidant properties of various solvent extracts of mulberry (*Morus indica* L.) leaves. *Food chemistry*, 102: 1233-1240.
- Benzie, I.F.F., Szeto, Y.T. 1999. Total antioxidant capacity of tea, by the ferric reducing antioxidant power assay. *Journal Agri. Food Chem.* 47: 633-636.
- Benedek, B., Rothwangl-Wiltschnigg, K., Rozema, E., Gjoncaj, N., Reznicek, G., urenitsch, J., Kopp, B., Glas, S. 2010. Yarrow (*Achillea millefolium* L.). Pharmaceutical quality of commercial samples. *Pharmazie*, 63: 23-26.
- Bios M.S. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 26: 1199-1200.
- Gao, X., Bjo, K.L., Trajkovski, V., Uggla, M. 2000. Evaluation of antioxidant activities of rosehip ethanol extracts in different test systems. *Journal Agri. Food Chem.*, 80: 2021-2027.
- Gupta, V.K., Fatima, A., Faridi, U., Negi, A.S., Shanker, K., Kumar, J.K.,

17. Lu, Y., Foo, L.Y. 2002. Polyphenolics of *Salvia* – review. *Phytochem.* 59: 117-40.
18. Mazandarani, M., Makari, S., Baijan, G.R., Zarghami Moghadam, P., Abrudi, M. 2011. Evaluation of phytochemical and antioxidant activity in different parts of *Heracleum gorganicum* Rech. F. in Golestan province, North of Iran. *Iranian Journal of plant physiology*, 2(2): 381-388.
19. Millan, M.J. 1999. The induction of pain. An integrative review. *Prog. Neurobiol.* 57:1-164. *Progress in Neurobiology*, 57: 1-164.
20. Moldovani, L., Gaspari, A., Toma, L., Craciunescu, O., Saviuc, C. 2011. Comparison of polyphenolic content and antioxidant capacity of five Romanian traditional medicinal plants. *REV. CHIM. (Bucharest). Revista de Chimie-Bucharest-Original Edition*, 62(3): 299-303.
21. Omidbaigi, R. 2005. Approaches to the production and processing of medicinal plants, Behnashr Publications, Mashhad, 1: 347-8.
22. Paduch, R., Matysik, G., Nowak-Kryaska, M., Niedziela, P., Kandefers-Szerszen, M. 2006. Essential oil composition and in vitro biological activity of *Achillea millefolium* L. extracts. *Journal of Pre-Clinical and Clinical Research*, 2(1): 049-058.
23. Potrich, F.B., Allemand, A., Mota da Silva, L.M.D., Santos, A.C.D., Baggio, C.H., Freitas, C.S., Mendes, D.A.G.B., Andre, E., Werner, M.F.D.P., Marques, M.C.A. 2008. Antiulcerogenic activity of hydroalcoholic extract of *Achillea millefolium* L., Involvement of the antioxidant system. *Journal thnopharmacology*, 130: 85–92.
24. Rahimmalk, M., Sayed Tabatabaei, B., Etemadin, A. 2009. Essential oil variation among and within six *Achillea* species transferred from different ecological in Iran to the field conditions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 29 (2-3): 348-355.
25. Saber-amoli, S., Sadipour, A., Ghelichnia, H., Kazemi, M. 2005. Phytochemical analysis of *Achillea eriophora* DC. from "Khebr" National Park of Kerman by GC-MS. *Abstract Book of Third Conference on Medicinal Plant, Shahed University, Tehran*. Pp: 557-8.
26. Sonboli, A., Kanani, M.R., Yousefzadeh, M. and Mojarad, M. 2009. Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Salvia hydrangea*. *Journal of Medicinal Plants*, 8(30): 20-28.
27. Wong, R.Y.Y., Kitts, D. 2006. Studies on the dual antioxidant and antibacterial properties of parsley and cilantro extracts. *Food chem*, 97: 5o5-15.
28. Young, I.S. and Woodside, J.V. 2001. Antioxidants in health and disease. *Journal Clin. Pathol.*, 54: 176-86.