

## Antioxidant and antibacterial properties of the *Melissa officinalis* essential oil

R. Mahmodi\*

K. Amini\*\*

J. Asadi Dashbolagh\*\*\*

A. Farhoodi\*\*\*\*

\*Associate Professor of Food Health and Safety, School of Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

\*\*Assistant Professor of Microbiology, Faculty of Basic Science, Islamic Azad University, Saveh Branch, Saveh, Iran

\*\*\*M.Sc. in Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Saveh Branch, Saveh, Iran

\*\*\*\*M.Sc. in Food Health and Safety, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

### \*Abstract

**Background:** Increasing drug resistance in microorganisms and concerns for side effects of chemical preservatives, especially in the food industry, have led to extensive studies on novel potential agents with natural origin.

**Objective:** The aim of this study was to determine the antioxidant and antibacterial properties of the *Melissa officinalis* essential oil.

**Methods:** This experimental study was carried out at Islamic Azad University, Saveh Branch in 2012-2013. The essential oil was extracted from different parts of the plant (leaves, stem and flower) by hydrodistillation. The essential oil was phytochemically characterized by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) analysis. Antibacterial properties were examined by disc diffusion and microtiter plates. Antioxidant activity was examined by diphenyl-picryl-hydrazyl (DPPH) assay.

**Findings:** E-Citral in leaves, 2-Cyclohexen-1-one, 2-methyl-5-(1-methylethenyl) in stem, and Trans-Carveol in flower were the major components identified in the *Melissa officinalis*. Among different parts essential oil, the highest and the lowest antibacterial activity were related to leaves and stem, respectively. The largest diameter of the inhibition growth zone for *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* was related to the leaves essential oil. The highest antioxidant activity was related to the leaves essential oil in DPPH assay.

**Conclusion:** With regards to the results, the *Melissa officinalis* essential oil can be used as a natural preservative for increasing the shelf life of foods.

**Keywords:** *Melissa officinalis*, Antioxidants, Essential oil

**Citation:** Mahmodi R, Amini K, Asadi Dashbolagh J, Farhoodi A. Antioxidant and antibacterial properties of *Melissa officinalis* essential oil. J Qazvin Univ Med Sci. 2016; 20 (2): 49-57.

**Corresponding Address:** Razzagh Mahmodi, Department of Food Health and Safety, School of Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

**Email:** r.mahmodi@yahoo.com

**Tel:** +98-912-7868571

**Received:** 20 Aug 2015

**Accepted:** 8 Nov 2015

## تعیین اثر ضداکسیدانی و ضدباکتریایی ترکیب‌های شیمیایی اسانس روغنی بادرنجبویه

دکتر رزاق محمودی\*

دکتر کیومرث امینی\*\*

ژاله اسدی داشبلاغ\*\*\*

آیدا فرهودی\*\*\*\*

\* دانشیار بهداشت و ایمنی مواد غذایی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران  
 \*\* استادیار میکروبیولوژی دانشکده علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران  
 \*\*\* کارشناس ارشد مهندسی کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران  
 \*\*\*\* کارشناس ارشد بهداشت و ایمنی مواد غذایی دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

آدرس نویسنده مسؤول: دانشگاه علوم پزشکی قزوین، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت و ایمنی مواد غذایی، تلفن ۰۹۱۲۷۸۶۸۵۷۱

Email: r.mahmodi@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۱۷

تاریخ دریافت: ۹۴/۵/۲۹

### \*چکیده

**زمینه:** افزایش مقاومت دارویی میکروارگانیسم‌ها و نگرانی در زمینه اثرات مضر نگرانه‌دارنده‌های شیمیایی، به ویژه در صنایع غذایی، موجب انجام تحقیق‌های گسترده جهت دستیابی به ترکیب‌های طبیعی شده است.

**هدف:** مطالعه به منظور تعیین فعالیت ضداکسیدانی و ضدباکتریایی ترکیب‌های شیمیایی اسانس گیاه دارویی بادرنجبویه انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه تجربی در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه انجام شد. اسانس بخش‌های مختلف گیاه (برگ، ساقه و گل) با روش تقطیر با آب به دست آمد. ترکیب‌های شیمیایی اسانس با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی بررسی و برای تعیین خواص ضدباکتریایی از روش‌های انتشار دیسک و میکروتیتزر- پلیت استفاده شد. فعالیت ضداکسیدانی اسانس با استفاده از توانایی ترکیب‌های اسانس در بی‌رنگ کردن رادیکال آزاد دی‌فنیل پیکریل هیدرازیل سنجیده شد.

**یافته‌ها:** ترکیب ای- سیترال در برگ، ۲- سیکلوهگزین-۲، ۱- متیل-۵- (۱- متیل اتیل) در ساقه و ترانس- کاروتول در گل، عمده‌ترین اجزای شناسایی شده گیاه بادرنجبویه بودند. بین اسانس اندام‌های مختلف بادرنجبویه، اسانس برگ و ساقه به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین اثر ضدباکتریایی را داشتند. بیش‌ترین قطر هاله مهار رشد باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* و *سودوموناس آئروژائینوزا* مربوط به اسانس برگ بادرنجبویه بود. ارزیابی آزمون ضداکسیدانی حاکی از بالا بودن توان ضداکسیدانی اسانس برگ بادرنجبویه بود.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به یافته‌ها، می‌توان از اسانس گیاه بادرنجبویه به عنوان یک ترکیب دارویی طبیعی جهت محافظت مواد غذایی و افزایش ماندگاری بهره جست.

**کلیدواژه‌ها:** بادرنجبویه، ضداکسیدان‌ها، اسانس روغنی

### \*مقدمه

از زمان‌های قدیم، گیاهان دارویی به واسطه داشتن ترکیب‌های مؤثره متفاوت، در درمان بیماری‌های مختلف استفاده می‌شده‌اند. یکی از ترکیب‌های مؤثره اصلی این گیاهان، اسانس یا روغن فرار است که اثرهای زیست‌شناسی فراوانی دارد. خواص ضد میکروبی و ضدقارچی اسانس‌ها به طور فراوان گزارش شده است که به ترکیب‌های موجود در اسانس (سینئول، کامفور، لینالول، آلفاپینن، بتاپینن، برنئول، کارون، لیمونن، کارواکرول، تیمول، سیمن، کامفن، آلفاترپینئول و غیره) نسبت داده می‌شود.<sup>(۴۳)</sup>

مواد غذایی آلوده شده با میکروارگانیسم‌های پاتوژن اغلب به عنوان منبع اولیه بسیاری از بیماری‌ها در انسان توصیف شده‌اند. بقا و رشد میکروارگانیسم‌ها در مواد غذایی موجب فساد و کاهش کیفیت آن‌ها می‌شود. امروزه بروز مقاومت دارویی متنوع میکروارگانیسم‌های پاتوژن به یک چالش مهم در هر دو زمینه بهداشت و درمان انسانی و دام‌پزشکی تبدیل شده است. بنابراین نیاز مستمر در زمینه شناسایی ترکیب‌های ضد میکروبی جدید جهت به حداقل رسانیدن مقاومت دارویی میکروارگانیسم‌ها احساس می‌شود.<sup>(۲۹)</sup>

تجزیه شیمیایی و ارزیابی فعالیت ضدباکتریایی و ضد اکسیدانی اسانس گیاه بادرنجبویه در آزمایشگاه شیمی مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تبریز انجام شد. بدین منظور، بخش‌های خشک شده گیاه به طور کامل آسیاب و با استفاده از یک دستگاه کلونجر به مدت ۳ ساعت اسانس روغنی آن به روش تقطیر توسط آب استخراج گردید. اسانس به دست آمده به کمک سولفات سدیم خشک، آب‌گیری و پس از عبور از میکروفیلتر ۰/۴۵ میکرومتر در ظرف شیشه‌ای تیره به دور از نور خورشید در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد تا زمان شناسایی و تعیین ترکیب‌های شیمیایی، تعیین خصوصیت‌های ضدباکتریایی و همچنین ضد اکسیدانی نگه‌داری شد.<sup>(۱۲)</sup>

جهت تجزیه ترکیب‌های شیمیایی اسانس، ابتدا نمونه اسانس آماده شده بخش‌های مختلف گیاه به دستگاه کروماتوگرافی گازی تزریق شد و مناسب‌ترین برنامه‌ریزی دمایی ستون برای جداسازی کامل ترکیب‌های اسانس به دست آمد. همچنین درصد ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس و شاخص بازداری هر ترکیب محاسبه شد. سپس اسانس به دستگاه گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌نگار جرمی نیز تزریق شد و طیف جرمی ترکیب‌ها به دست آمد. شناسایی ترکیب‌های اسانس با استفاده از شاخص بازداری و بررسی طیف‌های جرمی هر یک از اجزای اسانس و مقایسه آن‌ها با طیف‌های مرجع انجام شد. در این مطالعه دستگاه گاز کروماتوگراف از نوع Agilent 6890 با ستون موبینه به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه داخلی ۰/۲۵ میکرومتر با برنامه دمایی ستون در ابتدا به صورت ۷۰ درجه سانتی‌گراد با توقف ۲ دقیقه در این دما، سپس افزایش دما تا ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۱۵ درجه در هر دقیقه و افزایش دمای ستون تا ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ دقیقه استفاده شد. دمای اتا‌فک تزریق ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد بود و از گاز هلیوم به عنوان گاز حامل با سرعت جریان ۰/۸ میلی‌لیتر در دقیقه استفاده گردید. طیف نگار جرمی مورد استفاده مدل Agilent 5973 با انرژی یونیزاسیون ۷۰

گیاه دارویی بادرنجبویه گیاهی است علفی و پایا، پُرشاخه و پُریشت که ارتفاع آن با توجه به شرایط اقلیمی به ۳۰ تا ۸۰ سانتی‌متر می‌رسد. برگ‌های این گیاه پوشیده از تار، متقابل، بیضوی، به شکل قلب و دندانه‌دار است. پرورش این گیاه از زمان‌های بسیار قدیم در بین ملل مختلف جهان به منظور درمان بیماری‌ها، معمول بوده است. ابوعلی سینا این گیاه را در ردیف داروهای مقوی قلب جای داده و در طب سنتی ایران به عنوان مسکن، تب‌بر، ضد اسپاسم، ضد تشنج، معرق، خوشبوکننده، ضد نفخ کاربرد داشته است. همچنین از این گیاه در درمان بیماری‌های زیر استفاده می‌شود: بی‌خوابی و اختلال‌های خواب، اضطراب، افسردگی، بیماری‌های عصبی، میگرن، حالت تهوع، ناراحتی عصبی معده، کم‌اشتهایی، کولیک، سرفه، قاعدگی نامنظم، دندان درد و لرزش‌های عصبی.<sup>(۵)</sup> تحقیق‌ها اثرات آرام‌بخشی، خواب‌آوری، ضد ترومبوز، ضد اسپاسم، ضد ویروسی، ضد باکتریایی و ضد قارچی این گیاه را نشان داده‌اند.<sup>(۵-۱۱)</sup>

امروزه با توجه به اثرات جانبی منفی داروهای صنعتی، رویکرد مثبتی نسبت به گیاهان دارویی شکل گرفته است. با توجه به خواص متعدد ذکر شده برای گیاه بادرنجبویه، مطالعه حاضر با هدف تعیین اثر ترکیب‌های شیمیایی، خواص ضدباکتریایی و ضد اکسیدانی اسانس این گیاه انجام شد.

### \* مواد و روش‌ها:

این مطالعه تجربی در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه انجام شد. گیاه بادرنجبویه در اواخر خرداد ماه ۱۳۹۱ از اطراف روستای ابراهیم بیگلو (توابع شهرستان کلبر واقع در ۱۷۰ کیلومتری استان آذربایجان شرقی) جمع‌آوری شد. سپس توسط آب مقطر شستشو داده و در اتاق جداگانه‌ای در دمای ۲۶ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد در محیط سایه و روی یک پارچه پهن و خشک شد. تأیید نام علمی گیاه توسط بخش هرباریوم پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه تبریز انجام شد.

مک‌فارلند در هر چاهک میکروپلیت اضافه شد. در ادامه، ۱۰۰ میکرولیتر از محلول‌های استوک آماده شده اسانس با غلظت‌های مورد مطالعه به ترتیب از بالاترین غلظت در هر چاهک اضافه شد. لازم به ذکر است که در هر سری آزمایش در هر کدام از مراحل یاد شده، شاهد مثبت و منفی در نظر گرفته شد. در ادامه، میکروپلیت‌ها به مدت ۲۰ ثانیه (۳۰۰ دور در دقیقه) همگن شده و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت گرم‌خانه‌گذاری شدند. سپس در پایان زمان انکوباسیون (۲۴ ساعت)، مقادیر حداقل غلظت مهار رشد و حداقل غلظت کشندگی برحسب میکروگرم به ازای میلی‌لیتر محاسبه شدند. رشد میکروبی از طریق بررسی میزان جذب نوری در طول ۶۰۰ نانومتر ارزیابی شد. جهت تأیید، ۵ میکرولیتر از محتویات چاهک‌های شفاف روی محیط نوترینت آگار کشت گردید.<sup>(۱۵)</sup>

فعالیت ضداکسیدانی اسانس بادرنجبویه، براساس توانایی هیدروژن‌دهندگی اسانس بخش‌های مختلف گیاه به وسیله بی‌رنگ کردن محلول متانولی ارغوانی رادیکال پایدار دی‌فنیل پیکریل هیدرازیل اندازه‌گیری شد. در این ارزیابی طیف‌سنجی، از رادیکال پایدار دی‌فنیل پیکریل هیدرازیل (سیگما آلدریج) به عنوان عامل واکنش‌دهنده استفاده شد.<sup>(۱۶ و ۱۳)</sup> ۵۰ میکرولیتر از غلظت‌های مختلف اسانس به ۵ میلی‌لیتر محلول متانولی ۰/۰۰۴ درصد دی‌فنیل پیکریل هیدرازیل افزوده شد. بعد از ۳۰ دقیقه نگاه‌داری در دمای اتاق، جذب در طول موج ۵۱۷ نانومتر در مقایسه با شاهد خوانده شد. بازداری رادیکال آزاد دی‌فنیل پیکریل هیدرازیل براساس درصد به صورت زیر محاسبه شد:

$$I\% = (A_{\text{blank}} - A_{\text{sample}} / A_{\text{blank}}) \times 100$$

$A_{\text{blank}}$ : جذب محلول شاهد (حاوی همه مواد واکنش‌گر به جز اسانس) و  $A_{\text{sample}}$ : جذب محلول حاوی غلظت‌های مختلف اسانس.

غلظتی از اسانس که ۵۰ درصد بازدارندگی را نشان می‌دهد ( $IC_{50}$ ) از منحنی ترسیم شده براساس درصد بازداری در برابر غلظت اسانس به‌دست آمد. ضداکسیدانی

الکترون ولت و شناساگر EI و دمای منبع یونیزاسیون ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد بود.<sup>(۱۳)</sup>

جهت ارزیابی فعالیت ضدباکتریایی اسانس، باکتری‌های پاتوژن گرم مثبت و گرم منفی حایز اهمیت در ایجاد عفونت و مسمومیت‌های غذایی (سالمونلا تیفی موربوم ATCC ۱۳۳۱۱، استافیلوکوکوس اورئوس ATCC ۶۵۳۸ و سودوموناس آئروژینوزا ATCC ۱۴۷۲) استفاده شدند.

جهت ارزیابی فعالیت ضد میکروبی اسانس بخش‌های مختلف گیاه، ابتدا رقت‌های مناسب اسانس به‌صورت دوتایی در محدوده ۱۲/۵ تا ۱۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر با استفاده از دی‌متیل سولفوکسای تهیه و سپس ۳۰ میکرولیتر از هر یک از غلظت‌ها به دیسک‌های شاهد (ساخت شرکت پادتن طب) تلقیح شد. سوسپانسیون باکتری‌های مورد مطالعه با استاندارد ۰/۵ مک‌فارلند تنظیم و با استفاده از سوآب استریل در محیط مولر هینتون آگار کشت داده شد و در محیط کشت میکروبی پس از جذب کامل اسانس دیسک‌گذاری شد.<sup>(۱۴)</sup>

حداقل غلظت مهار رشد و کشندگی این اسانس بر روی باکتری‌های پاتوژن مورد مطالعه براساس روش استاندارد ارزیابی شد.<sup>(۱۵)</sup> ابتدا کشت باکتریایی در محیط آب‌گوشت قلب و مغز (Brain Heart Infusion Broth, BHI) به مدت ۱۲ ساعت برای تمامی باکتری‌های مذکور انجام شد. سپس سوسپانسیون باکتریایی با استاندارد ۰/۵ مک‌فارلند تنظیم گردید. اسانس گیاه مذکور در محلول دی‌متیل سولفوکساید ۱۰ درصد در بالاترین غلظت مورد استفاده در این تحقیق (۱۰۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر) حل شد. سپس ۸ رقت متوالی از این اسانس به صورت دو برابر در محدوده ۷۸/۱۲۵ تا ۱۰۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر در لوله‌های آزمایش استریل حاوی ۱۰ میلی‌لیتر براث تهیه شد. میزان حداقل غلظت مهار رشد اسانس علیه باکتری‌های پاتوژن مورد مطالعه براساس روش رقیق‌سازی میکرو ول (Micro-well dilution) تعیین گردید. مقدار ۹۵ میکرولیتر نوترینت براث و ۵ میکرولیتر از کشت تک‌تک باکتری‌های استاندارد شده با ۰/۵

شده باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* بودند. بزرگ‌ترین هاله تشکیل شده در هنگام استفاده از اسانس برگ (۱۲/۲۱±۰/۰۲ میلی‌متر) و کوچک‌ترین هاله تشکیل شده هنگام استفاده از اسانس ساقه گیاه (۱۰/۰۵±۰/۰۶ میلی‌متر) بود. در مورد باکتری *سودوموناس آئروژینوزا* نیز بزرگ‌ترین هاله در هنگام استفاده از اسانس برگ (۱۹/۰۱±۰/۰۴ میلی‌متر) و کوچک‌ترین هاله هنگام استفاده از اسانس ساقه گیاه (۱۳/۶۳±۰/۰۹ میلی‌متر) تشکیل شد.

با استفاده از تعیین حداقل غلظت مهار رشد، بیش‌ترین تأثیر ضدباکتریایی اسانس برگ و گل علیه *استافیلوکوکوس اورئوس* بود. در حالی که *سودوموناس آئروژینوزا* و *استافیلوکوکوس اورئوس* حساس‌ترین باکتری‌ها در مقابل اسانس گل بودند. بالاترین مقادیر غلظت کشندگی مربوط به اسانس ساقه و برگ و کم‌ترین آن مربوط به اسانس گل بود (جدول شماره ۱).

بر اساس نتایج آزمون ضد اکسیدانی، بیش‌ترین فعالیت ضد اکسیدانی گیاه به ترتیب مربوط به برگ، ساقه و گل بود. میزان اسانس برگ گیاه دارویی *بادرنجبویه* نسبت به اسانس ساقه و گل از فعالیت ضد اکسیدانی بیش‌تری برخوردار بود. اسانس گل کم‌ترین فعالیت ضد اکسیدانی را داشت.

میزان فعالیت ضد اکسیدانی، IC<sub>50</sub> اسانس برگ گیاه دارویی *بادرنجبویه* برابر با ۰/۶۶×۱۰<sup>-۱</sup>، ساقه برابر با ۱/۵۱×۱۰<sup>-۱</sup> و گل برابر با ۶/۶۷×۱۰<sup>-۱</sup> میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود (نمودارهای شماره ۱ تا ۳).

صنعتی بوتیل هیدروکسی تولوئن به عنوان شاهد مثبت به کار رفت.

### \* یافته‌ها:

با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی، در اسانس برگ و ساقه گیاه *بادرنجبویه* به ترتیب ۲۷ و ۱۴ ترکیب شناسایی شدند که عمده‌ترین ترکیب‌ها (به درصد) به ترتیب عبارت بودند از: پیرازول کربوکسالدئید (۳۲/۱۵)، منتول (۱۵/۳۳)، برنئول (۱۲/۲۲)، سیترونل (۱۰/۸۵) و کاریوفیلن (۸/۷۵) در ساقه و سیترونل (۴۰/۲۵)، ترانس کاریوفیلن (۲۸/۷۵)، فنل (۴/۸۷)، اکتادین (۳/۱۰)، بنزن استالدئید (۲/۲۱) و لینالول (۱/۰۷) در برگ. در اسانس گل ۳۲ ترکیب شناسایی شدند که به ترتیب عبارت بودند از: ترانس کارواکرول (۲۸/۸۹)، سیترونل (۲۵/۲۴)، کاون (۵/۲۶)، لینالول (۴/۰۵)، ژرانیول (۲/۲۰) و اسپاتولون (۲/۰۶).

با روش دیسک، بین اندام‌های مختلف گیاه، به ترتیب برگ و ساقه بیش‌ترین و کم‌ترین اثر ضدباکتریایی را داشتند. باکتری‌های *سودوموناس آئروژینوزا* و *استافیلوکوکوس اورئوس* بیش‌ترین قطر هاله عدم رشد باکتری را از اسانس برگ داشتند. بیش‌ترین اثر ضدباکتریایی در روش دیسک در غلظت ۱۰۰ میکرولیتر بر میلی‌لیتر و کم‌ترین اثر ضدباکتریایی در غلظت ۱۲/۵ میکرولیتر بر میلی‌لیتر بود که با کاهش میزان غلظت، اثر ضد میکروبی اسانس نیز کاهش نشان داد. بخش‌های مختلف گیاه دارای تفاوت معنی‌داری بر قطر هاله تشکیل

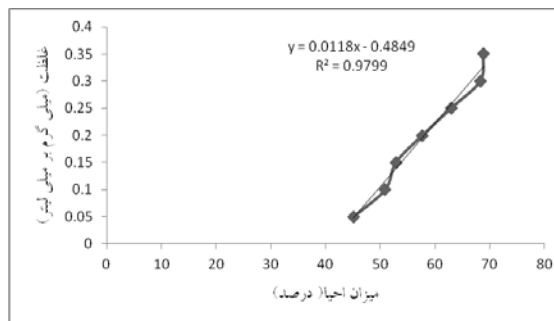
جدول ۱- حداقل غلظت مهار رشد و حداقل غلظت کشندگی اسانس *بادرنجبویه* (میکروگرم بر میلی‌لیتر) بر حسب اندام‌های مختلف گیاه

اندام گیاه	باکتری		استافیلوکوکوس اورئوس		سودوموناس آئروژینوزا		سالمونلا تیفی موربوم	
	حداقل غلظت	حداقل غلظت	حداقل غلظت	حداقل غلظت	حداقل غلظت	حداقل غلظت	حداقل غلظت	حداقل غلظت
ساقه	۶۲۵	۱۲۵۰	۱۵۶/۲۵	۶۲۵	۱۲۵۰	۱۲۵۰	۶۲۵	۲۵۰۰
گل	۳۱۲/۵	۶۲۵	۱۵۶/۲۵	۳۱۲/۵	۶۲۵	۱۲۵۰	۶۲۵	۱۲۵۰
برگ	۷۸/۱۲۵	۱۵۶/۲۵	۱۵۶/۲۵	۳۱۲/۵	۶۲۵	۱۲۵۰	۶۲۵	۲۵۰۰

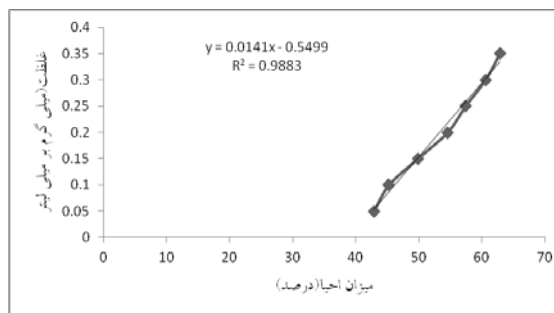
ترانس کارواکروول (۲۸/۸۹ درصد) عمده‌ترین ترکیب بودند.

تجزیه اسانس بادرنجبویه در کوبا نشان داد که ۴۱ درصد آن را ژرانیول و ۲۹ درصد را نریل تشکیل داده بود.<sup>(۱۱)</sup> ترکیب‌های عمده شناسایی شده در اسانس بادرنجبویه نمونه ارومیه (به وسیله دستگاه گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی) نرال و بتا کاربوفیلین بودند.<sup>(۷)</sup> در بررسی‌های مختلف، در اسانس بادرنجبویه تا ۶۶ ترکیب اسانسی، ۳۷ مونوترپن و ۲۰ سزکویی‌ترین شناسایی شده‌اند و بیش از ۷۰ درصد اسانس برگ‌های بادرنجبویه شامل سیترونل، بتاکاربوفیلین، نریل، سیترونلال، ژرانیول، استات اوژنول، اسیدهای فنولیک یک کربنه و فلاونوئیدها، لوتئولین-۷- گلوکوزید و رامنازین بوده است.<sup>(۱۱)</sup> در اسانس برگ گیاه دارویی بادرنجبویه در نمونه فیروزآباد (طی تجزیه با دستگاه گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی) عمده‌ترین مواد به ترتیب عبارت بودند از: ژرانیال (۴۳/۱)، نرال (۳۳/۴)، پنتادکانال (۴/۷)، ژرانیل استات (۲/۹) و بتاکاربوفیلین (۲/۴) درصد. مهم‌ترین ترکیب‌های شناسایی شده در نمونه تنکابن اسانس برگ این گیاه قبل از گل‌دهی عبارت بودند از: ژرانیول (۲۵/۳)، دکادینال (۲۹/۳۸)، ژرانیل استات (۵/۴۱) و کاربوفیلین اکساید (۸/۷۵) درصد و در اسانس برگ در زمان گل‌دهی ژرانیول (۲۴/۹۷)، دکادینال (۲۸/۰۴)، کاربوفیلین E (۴/۶۵) و کاربوفیلین اکساید (۷/۵۵) درصد. همچنین عمده‌ترین ترکیب‌ها در اسانس برگ بعد از گل‌دهی را کارواکروول (۳۷/۶۲)، متیل سیترونلال (۳۲/۳۴)، ژرانیل استات (۵/۸۲) و کاربوفیلین (۵/۵۰) درصد تشکیل می‌دادند.<sup>(۱۷)</sup> در مطالعه نوروزی و همکاران ترکیب‌های شیمیایی اسانس برگ بادرنجبویه شامل کاربوفیلین اکساید (۲۴/۰۱)، آلفاپینن (۱۴/۹۸)، دلتاکادینن (۸/۶۴)، مورولن-Y (۵) و ژرماکرن-D (۴/۷۰) درصد بودند.<sup>(۱۸)</sup> در بسیاری از مطالعه‌های انجام شده بر روی اسانس گیاه بادرنجبویه ترکیب‌های غالب سیترونلال، نرال، ژرانیال، بتاکاربوفیلین، کارواکروول و

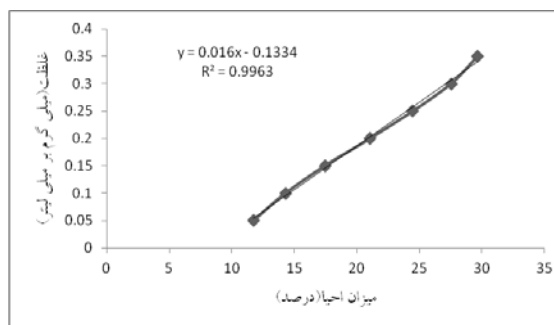
### نمودار ۱- فعالیت ضد اکسیدانی اسانس برگ گیاه دارویی بادرنجبویه



### نمودار ۲- فعالیت ضد اکسیدانی اسانس ساقه گیاه دارویی بادرنجبویه



### نمودار ۳- فعالیت ضد اکسیدانی اسانس گل گیاه دارویی بادرنجبویه



### \*بحث و نتیجه‌گیری:

مطالعه حاضر نشان داد که در اسانس برگ گیاه بادرنجبویه، سیترونل (۴۰/۲۵ درصد)، در اسانس ساقه پیرازول کربوکسالدئید (۳۲/۱۵ درصد) و در قسمت گل،

غذا و دارو استفاده کرد.<sup>(۱۲)</sup> نتایج برخی مطالعه‌ها حاکی از توان بالای ضد اکسیدانی و ضدقارچی اسانس گیاه بادرنجبویه بوده است.<sup>(۱۱)</sup> یافته‌های یک مطالعه حاکی از فعالیت ضد اکسیدانی گیاه بادرنجبویه بر روی مدل غذایی (گوشت خوک پخته) بود و ترکیب‌هایی همچون سیترونلال، نرال، ژرانیال، لینالول، نرول، ژرانیول و اسید رزماری عمده‌ترین ترکیب‌ها را تشکیل می‌دادند.<sup>(۲۱و۲۰)</sup> ترکیب‌های موجود در اسانس تهیه شده از بخش‌های مختلف گیاه بادرنجبویه در مطالعه حاضر نیز شامل سیترونلول، نرول، ژرانیول، بتاکاریوفیلین اکساید، لینالول، ژرانیول و نرال بود که همگی فعالیت پُر قدرت ضد اکسیدانی دارند.<sup>(۱۵و۱۱)</sup>

بیشتر و همکاران توان ضد اکسیدانی اسانس پونه و بادرنجبویه را مقایسه کردند و نشان دادند که اسانس برگ گیاه بادرنجبویه نسبت به پونه فعالیت ضد اکسیدانی بیشتری داشت، ولی اسانس ساقه و گل بادرنجبویه فعالیت ضد اکسیدانی کمتری داشت.<sup>(۲۲)</sup> به طور کلی، گیاه دارویی بادرنجبویه مانند سایر گیاهان تیره نعناعیان فعالیت ضد اکسیدانی دارد و می‌توان از آن به عنوان یک ترکیب دارویی جهت محافظت مواد غذایی و افزایش ماندگاری استفاده کرد.

#### \*مراجع:

1. Parsaeimehr M, Basti AA, Radmehr B, Misaghi A, Abbasifar A, Karim G, et al. Effect of *Zataria multiflora* Boiss. essential oil, nisin, and their combination on the Production of enterotoxin C and alpha-hemolysin by *Staphylococcus aureus*. *Foodborne Pathog Dis* 2010 Mar; 7 (3): 299-305.
2. Ehsani A, Mahmoudi R. Effects of *Mentha longifolia* L. essential oil and *Lactobacillus casei* on the organoleptic properties, and on the growth of *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* during

آلفا پینین بوده‌اند که میزان آن‌ها با توجه به شرایط اقلیمی رویشگاه گیاه و زمان برداشت آن کمی تفاوت داشته است.<sup>(۱۸و۱۳)</sup>

فعالیت ضد میکروبی اسانس بادرنجبویه علیه طیف وسیعی از میکروارگانیسم‌ها (باکتری‌ها و ویروس‌ها) قابل مقایسه با داروهای استاندارد بوده و توسط بسیاری از محققین گزارش شده است.<sup>(۱۱و۲۰)</sup> یافته‌های حاصل از ارزیابی توان ضدباکتریایی اسانس اندام‌های مختلف گیاه بادرنجبویه به روش دیسک در مطالعه حاضر نشان داد که اندام برگ، گل و ساقه به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین اثر ضدباکتریایی را داشتند. باکتری‌های *سودوموناس آئروژینوزا* و *استافیلوکوکوس اورئوس* بیش‌ترین قطر هاله عدم رشد باکتری را از اسانس برگ داشتند. یافته‌های به‌دست آمده در بخش حداقل غلظت مهار رشد و حداقل غلظت کشندگی مطالعه حاضر نیز نشان داد که اسانس حاصل از بخش‌های مختلف اسانس بادرنجبویه فعالیت ضدباکتریایی مناسبی داشتند و بیش‌ترین تأثیر آن علیه *استافیلوکوکوس اورئوس* بود. مطالعه‌ها نشان داده‌اند باکتری‌های گرم منفی *سالمونلا تیفی موریوم* و *سودوموناس آئروژینوزا* مقاوم‌ترین باکتری‌ها نسبت به آن بوده‌اند. باکتری‌های گرم مثبت در مقایسه با باکتری‌های گرم منفی نسبت به عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی حساسیت بیش‌تری نشان داده‌اند.<sup>(۱۹و۱۵)</sup>

در بررسی فعالیت ضد اکسیدانی اسانس بخش‌های مختلف گیاه دارویی بادرنجبویه با استفاده از روش بی‌رنگ کردن رادیکال آزاد دی‌فنیل پیکریل هیدرازیل، برگ بیش‌ترین میزان را (۰/۶۶ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) داشت. مطالعه‌های انجام شده برای تعیین فعالیت ضدقارچی و ضد اکسیدانی عصاره الکلی دو گیاه بادرنجبویه و سنبل‌الطیب و مقایسه آن‌ها با ضد اکسیدان‌های مصنوعی با روش بی‌رنگ کردن رادیکال آزاد دی‌فنیل پیکریل هیدرازیل نشان داده‌اند که عصاره الکلی بادرنجبویه از فعالیت ضد اکسیدانی بالاتری برخوردار بود. بنابراین می‌توان از آن به عنوان منبع طبیعی نگه‌دارنده در صنعت

- manufacturing, ripening and storage of Iranian white brined cheese. *International Journal of Dairy Technology* 2013 Feb; 66 (1): 70-6.
3. Mahmoudi R, Nosratpour S. *Teucrium polium* L. essential oil: Phytochemical component and Antioxidant Properties. *International Food Research Journal* 2013; 20 (4): 1697-701.
4. Singh G, Singh Kapoor IP, Singh P. Effect of volatile oil and oleoresin of anise on the shelf life of yoghurt. *J Food Process Preserv* 2011 Dec; 35 (6): 778-83.
5. Mahmoudi R. Physico-chemical qualities and acceptability of bioAyran Produced by adding the *Mentha longifolia* L. essential oil. *J ESSEN OIL BEAR PL* 2014; 17 (1): 56-66.
6. Meftahizade H, Moradkhani H, Naseri B, Lotfi M, Naseri A. Improved in vitro culture and micropropagation of different *Melissa officinalis* L. genotypes. *J Med Plant Res* 2010 Feb 4; 4 (3): 240-6.
7. Meftahizade H, Sargsyan E, Moradkhani H. Investigation of antioxidant capacity of *Melissa officinalis* L. essential oils. *J Med Plant Res* 2010; 4 (14): 1391-5.
8. Naghsh N, Doudi M, Nikbakht Z. Investigation between alcoholic extract and essential oil *Melissa officinalis* L. new in growth inhibition of *E.coli*. *J Zahedan Univ Med Sci* 2013; 15 (8): 42-5. [In Persian]
9. Meftahizade H, Lotfi M, Moradkhani H. Optimization of micropropagation and establishment of cell suspension culture in *Melissa officinalis* L. *Afr J Biotechnol* 2010 Jul 12; 9 (28): 4314-21.
10. Abd-Eifattah SM, Yahia Hasan AS, Bayomn HM, Eissa HA. The use of lemongrass extracts as antimicrobial and food additive potential in yoghurt. *J Am Sci* 2010; 6 (11): 582-94.
11. Moradkhani H, Sargsyan E, Bibak H, Naseri B, Sadat-Hosseini M, Fayazi-Barjin A, Meftahizade H. *Melissa officinalis* L, a valuable medicine plant: a review. *J Med Plants Res* 2010; 4 (25): 2753-9.
12. Mahmoudi R, Zare P, Hasnzade P, Nosratpour S. Effect of *Teucrium Polium* essential oil on the physicochemical and sensory properties of probiotic yoghurt. *J Food Process Preserv* 2013; 38: 880-8.
13. Hashemi M, Ehsani A, Hossein N, Aliakbarlo J, Mahmoudi R. Chemical composition and in vitro antibacterial activity of essential oil and methanol extract of *Echinophora platyloba* D.C against some of food food borne pathogenic bacteria. *Veterinary Reaserch Forum* 2013; 4 (2): 123-9.
14. Borgheei SF, Sarikani H, Chaichi M, Kashi A. In vitro induction of polyploidy in lemon balm (*Melissa officinalis* L.). *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants* 2010 Fall; 26 (3): 283-95. [In Persian]
15. Mahmoudi R, Ehsani A, Tajik H, Pajohi-Alamoti MR. Evaluation of phytochemical and antibacterial properties of medicinal plants from Iran. *Journal of Biologically Active Products from Nature* 2013; 3 (5-6): 310-22.
16. Sejali SNF, Anuar MS. Effect of drying methods on phenolic contents of *Neem* (*Azadirachta indica*) leaf powder. *Journal of Herbs Spices & Medicinal Plants* 2011; 17 (2): 119-31.
17. Aharizad S, Rahimi MH, Moghadam M, Mohebalipour N. Study of genetic diversity in *Lemon balm* (*Melissa officinalis* L.) populations based on morphological traits and essential oils content. *Annals of Biological Research* 2012; 3 (12): 5748-53.
18. Norouzi M, Soleimani T, Pasha Zanousi



- M. Essential oil component in leaf and flower of lemon balm (*Melissa officinalis* L.). *Research in Pharmaceutical Sciences* 2012; 7 (5): 749.
19. Shafaghat A, Oji K. Nepetalactone content and antibacterial activity of the essential oils from different parts of *Nepeta persica*. *Nat Prod Commun* 2010 Apr; 5 (4): 625-8.
20. Lara MS, Gutierrez JI, Timen M, Andres AS. Evaluation of two natural extracts (*Rosmarinus officinalis* L.) and (*Melissa officinalis*) as antioxidants in cooked pork patties packed in MAP. *Meat Sci* 2011 Jul; 88 (3): 481-8.
21. Spiridon I, Colceru S, Anghel N, teaca CA, Bodirlau R, Armatu A. Antioxidant capacity and total phenolic contents of oregano (*Origanum vulgare*), lavender (*Laveandula angustifolia*) and lemon balm (*Melissa officinalis*) from Romania. *Nat Prod Res* 2011 Oct; 25 (17): 1657-61.
22. Bisht DS, Joshi SC, Padalia RC, Mathela CS. Isoiridomyrmecin rich essential oil from *Nepeta erecta* Benth. And its antioxidant activity. *Nat Prod Res* 2012; 26 (1): 29-35.