ارزیابی کمی و کیفی اسانس دو گونه مرزنجوش وحشی (*Origanum vulgare* L.) و مرزنجوش اروپایی (*Origanum majorana* L.) در ایران

سمیه طهماسبی[۱]، احمد مجد[۲]، علی مهرآفرین[۳*]، پریسا جنوبی[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زیست‌شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۲- عضو هیأت علمی گروه زیست‌شناسی گیاهی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۳- عضو هیأت علمی گروه پژوهشی کشت و توسعه مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی، کرج، ایران
*آدرس مکاتبه: کرج، گروه پژوهشی کشت و توسعه مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی، صندوق‌پستی: ۱۳۶۹- ۳۱۳۷۵، تلفن: ۱۹ - ۳٤۷٦٤۰۱۰ (۰۲٦)، نمابر: ۳٤۷٦٤۰۲۱ (۰۲٦)
پست الکترونیک: A.Mehrafarin@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۱۵ **تاریخ تصویب:** ۹۲/۱۱/۲۱

چکیده

مقدمه: مرزنجوش گیاهی متعلق به خانواده نعناعیان و از گیاهان دارویی و اسانس‌دار مهمی می‌باشد که در اکثر نقاط دنیا استفاده می‌شود.

هدف: هدف از انجام این تحقیق شناسایی و مقایسه ترکیبات و مقدار اسانس گونه‌های مرزنجوش وحشی و اروپایی به منظور مشخص نمودن مهم‌ترین ترکیبات دارویی آنها است.

روش بررسی: دو گونه مهم از سرده مرزنجوش شامل *Origanum vulgare* L. و *Origanum majorana* L. در ابتدای تیرماه سال ۱۳۹۲ از مزرعه تحقیقاتی پژوهشکده گیاهان دارویی با چهار تکرار جمع‌آوری شد. اسانس‌گیری از اندام هوایی خشک شده دو گونه مذکور به روش تقطیر با آب صورت گرفت و اجزای اسانس با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌نگار جرمی (GC/MS) شناسایی شدند.

نتایج: آنالیز اسانس گیاهان نشان داد که میزان اسانس در گونه‌ی *O. vulgare* برابر ۰/۱۳ درصد در ماده خشک بود و ترکیبات ترانس‌کاریوفیلن (۲۱/٤٦ درصد)، جرماکرن - D (۱۸/۹۹ درصد) و (*E, E-α*) فارنسن (۹/۱۲ درصد) به ترتیب بیشترین اجزای اسانس بودند. همچنین در گونه‌ی *O. majorana* میزان اسانس برابر ۱/۰۹ درصد در ماده خشک بود و ترکیبات ترپینولن-٤- اُل (۲۳/۱۱ درصد)، γ-ترپینن (۱۳/۹٤ درصد) و α- ترپینن (۸/۱۱ درصد) به ترتیب بیشترین اجزای اسانس را تشکیل می‌دادند.

نتیجه‌گیری: به طور کلی هر دو گونه در مقدار، گروه ترکیبات و مهم‌ترین ترکیب اسانس نسبت به هم متفاوت بودند. در گونه‌ی *O. vulgare* با مقدار اسانس کمتر، ترکیبات سزکویی‌ترپن‌های هیدروکربنی با ٦۹/۱۸ درصد بیشترین اجزای اسانس را تشکیل می‌دادند، در حالی‌که در گونه *O. majorana* با میزان اسانس بیشتر، ترکیبات مونوترپن‌های هیدروکربنی با ٤۲/۵۳ درصد بخش عمده اجزای اسانس را به خود اختصاص دادند.

گل‌واژگان: *Origanum vulgare* L.، *Origanum majorana* L.، ترانس‌کاریوفیلن، ترپینولن-٤- اُل، سزکویی‌ترپن‌ها، مونوترپن‌ها

www.SID.ir

مقدمه

سرده (Genus) مرزنجوش با نام علمی *Origanum* متعلق به خانواده Labiatae است که در دنیا از تنوع ریخت‌شناسی و فیتوشیمیایی بالایی برخوردار است [۲، ۱]. این سرده به ۱۰ بخش و ٤۲ گونه تقسیم‌بندی شده است. گیاهان این تیره در اکثر نواحی کره زمین یافت می‌شوند، ولی بیشینه انتشار آنها در منطقه مدیترانه است [٥، ٤، ۳]. یکی از مشخصات اصلی گیاهان این تیره داشتن برگ‌های پوشیده از کرک‌های غده‌ای است که جایگاه ذخیره اسانس هستند. زمانی که جدار سلول‌های این کرک‌ها شکافته شود اسانس از درون آنها به خارج پراکنده می‌شود و فضای اطراف را معطر می‌سازد، از این روی بسیاری از گیاهان این تیره را برای به دست آوردن اسانس کشت می‌کنند [٦، ۱].

گونه مرزنجوش وحشی (*Origanum vulgare* L.) یا مدیترانه‌ای گیاهی چند ساله و خودرو با پراکنش وسیعی در نواحی مدیترانه، ایرانو – سیبرین و یورو – سیبرین است که روی شیب‌های سنگی در دامنه‌ی وسیعی از ارتفاعات (٤۰۰۰ – ۰ متر) رشد می‌کند [۸، ۷، ٤]. گیاه مرزنجوش وحشی در نواحی شمالی (چالوس، گیلان و گرگان)، غربی (آذربایجان، اردبیل و کردستان) و شرقی (اهر و بجنورد) ایران می‌روید [٥، ٤]. ارتفاع این گیاه تا حدود ۱۰۰ سانتی‌متر، ساقه راست، کرکدار و به رنگ سبز مایل به قرمز، برگ‌های آن بیضوی، به رنگ سبز تیره و پوشیده از کرک در سطح تحتانی پهنک که دارای پوشش غده‌ای – منقوط است. [٦، ٥]. بخش هوایی و بخصوص برگ‌های این گونه در سراسر جهان به عنوان یک ادویه‌ی بسیار پسندیده و معطر مورد استفاده قرار می‌گیرد و علاوه‌بر استفاده‌های سنتی، در درمان بیماری‌های معده و روده، یبوست، ناراحتی‌های تنفسی (آسم) و به عنوان التیام‌دهنده و ضدعفونی‌کننده کاربرد فراوانی دارد [۹، ٦، ٤]. همچنین اسانس این گیاه در صنایع داروسازی، آرایشی و بهداشتی، غذایی و عطرسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد [٦، ٤]. اندام‌های دارویی این گیاه شامل تمام قسمت‌های اندام هوایی گیاه و به ویژه برگ‌های خشک شده آن است [٦]. تحقیقات و مطالعات فراوانی اثر فعالیت‌های ضدقارچی، ضدباکتریایی و آنتی‌اکسیدانی اسانس گونه‌های مختلف سرده مرزنجوش (به دلیل ترکیبات تیمول و کارواکرول موجود در آنها) را نشان داده‌اند [۱۱، ۱۰]. در تحقیقی در باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، مهم‌ترین ترکیبات غالب اسانس در مرزنجوش *O. vulgare*، بتا – کاریوفیلین، جرماکرن D و ترانس–سابینین‌هیدرات بود [۱۳، ۱۲]. ترکیبات اسانس *O. vulgare* ssp. *vulgare* در چهار منطقه از کشور ایتالیا پس از آنالیز به صورت شیمیوتیپ‌های بتا – کاریوفیلین، تیمول، ترپینن–٤– اُل و پارا – سیمن معرفی شدند [١٤].

گونه مرزنجوش اروپایی (*Origanum majorana* L.) گیاهی چند ساله، دارای برگ‌های متقابل، بیضوی، بدون دندانه و گل‌هایی کوچک، به رنگ سفید یا گلی و پوشیده از ٤ ردیف برگه مایل به سفید است. وجود برگه‌ها سبب می‌شود که گل‌ها ظاهری کروی پیدا کنند [٦، ٤]. ترکیبات بیوشیمیایی این گونه شامل تانن و اسانس است. اسانس آن که به وسیله تقطیر با بخار آب به دست می‌آید، رنگ زرد مایل به سبز و بوی مخصوص و طعم ملایمی دارد و دارای ٤۰ درصد ترپن بخصوص ترپینن، ترپینئول و سابینن است [۱۷، ۱٦، ۱٥]. مطالعات انجام شده حاکی از وجود خواص ضدمیکروبی و ضدقارچی آن است [۱۹، ۱۸]. این گونه از مرزنجوش برای معطر ساختن اغذیه استفاده می‌شود و دارای اثر آرام‌کننده، نیرودهنده، مدر، معرق و مقوی معده است [٦، ٤]. در پژوهشی که در باغ گیاه‌شناسی ملی ایران روی این گونه انجام شد، مهم‌ترین ترکیبات اسانس لینالیل‌استات و سابینین گزارش شده است [۱۳، ۱۲].

اجزای تشکیل‌دهنده ترکیبات اسانس گیاهان دارویی وابسته به شرایط ژنتیکی، آب و هوایی و جغرافیایی محل‌های جمع‌آوری متفاوت می‌باشند [۲۱، ۲۰]. تأثیر این عوامل و نیز عوامل اقلیمی – اکولوژیکی دیگر روی مسیرهای بیوسنتزی ترپن‌ها و تولید متابولیت‌های مجزا در هر منطقه می‌تواند منجر به شناسایی شیمیوتیپ‌های جدید شود [۲۲]. متابولیت‌های ثانویه در گیاهان دارویی اساساً با هدایت فرآیندهای ژنتیکی ساخته می‌شوند، ولی ساخت آنها به طور بارزی تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد [۲۳]. با جمع‌آوری گیاهان از

Archive of SID
www.SID.ir

زیستگاه‌های مختلف و رویاندن آنها در کنار یکدیگر تحت شرایط یکسان و توجه به تفاوت‌های از دست رفته و یا باقی‌مانده می‌توانیم بگوییم چه مقدار تغییرات مرتبط به تفاوت‌های ژنتیکی و چه مقدار مربوط به تغییرات محیطی است. تحقیق حاضر با هدف مقایسه و مشخص نمودن ترکیبات و مقدار اسانس دو گونه گیاه مرزنجوش شامل *O. vulgare* و *O. majorana* صورت گرفت. به این امید که بتواند زمینه‌ای برای مطالعات بعدی در جهت شناسایی تفاوت‌های ژنتیکی و پتانسیل تولید اسانس‌های این گونه‌های ارزشمند دارویی را فراهم آورد.

مواد و روش‌ها

تهیه مواد گیاهی و مشخصات مزرعه تحقیقاتی

در این تحقیق نشاهای دو گونه مرزنجوش وحشی (*O. vulgare*) و مرزنجوش اروپایی (*O. majorana*) به ترتیب با کدهای ثبت‌شده MPISB – ۲۵۹ و MPISB – ۱۵۸ از پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی تهیه شد، در اوایل فروردین ماه ۱۳۹۱ نشاءها به مزرعه تحقیقاتی این پژوهشکده واقع در منطقه هلجرد (جدول‌های شماره ۱ و ۲) منتقل شدند تا دوره‌ی رشد رویشی خود را بگذرانند. هنگام شروع گلدهی مزرعه در اواخر تیرماه سال ۱۳۹۲، اندام هوایی گیاهان برداشت و در سایه به طور کامل خشک شدند. جهت دقت بیشتر آزمایش و کاهش خطا، نمونه‌های گیاهی آماده شده برای هر دو گونه مرزنجوش دارای چهار تکرار برداشت تصادفی از کرت‌های جداگانه بود.

استخراج اسانس

اسانس گیاه به روش تقطیر با آب و به وسیله دستگاه کلونجر (Clevenger) استخراج شد. در این روش به منظور تعیین میزان اسانس در گیاه، ۵۰ گرم از اندام هوایی گیاهان پس از خشک شدن کامل و خرد شدن توسط آسیاب معمولی در چهار بار تکرار به طور تصادفی انتخاب و درون بالن‌ها ریخته شدند، سپس به محتویات داخل بالن‌ها آب مقطر اضافه شد تا حدی که سطح مواد گیاهی را به طور کامل بپوشاند. بعد بالن‌ها داخل شوف بالن قرار داده شدند و دستگاه کلونجر نصب شد. سپس با تنظیم میزان حرارت و سرعت عبور آب سرد از مبرد، تقطیر شروع شد. مدت زمان اسانس‌گیری برای تمام تکرارها حدود ٤ ساعت بود. اسانس به دست آمده توسط سولفات سدیم بدون آب، آبگیری شد و در نهایت، میزان و عملکرد اسانس تعیین شد [۲۵، ۲٤].

بررسی ترکیبات اسانس

اسانس گیاهان مورد آزمایش پس از آماده‌سازی، به دستگاه گاز کروماتوگرافی جرمی (GC/MS) تزریق شد تا نوع ترکیبات آنها مشخص شود. دستگاه گاز کروماتوگرافی استفاده شده 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.

جدول شماره ۱- مشخصات مزرعه تحقیقاتی آزمایش

شوری (ds m-1)	اسیدیته (pH)	میانگین سالیانه بارندگی (میلی‌متر)	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (متر)	میانگین سالیانه دما (درجه سانتی‌گراد)
۱/۲	۸/۱	۲٦۳	۵۰°, ۵۳′	۳۵°, ۵٤′	۱٤٦۱	۱۳/۲۱

جدول شماره ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (از عمق ۳۰ - ۰ سانتی‌متری) مزرعه تحقیقاتی

Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Sp (%)	CaCo3 mg ml-1	K mg ml-1	P mg ml-1	N (%)	OM (%)
٤۵/۵	۲۷/۳	۲۷/۲	۳۱/٦۲	٤/۹۱	۱۲۵	۱۱/۹	۰/۷۵	۰/۸۲

Archive of SID
www.SID.ir

برای شناسایی ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس، نمونه که توسط n- هگزان رقیق شده بود به مقدار ۱ میکرولیتر به دستگاه GC/MS تزریق شد. برنامه دمایی ستون به این صورت تنظیم شد که دمای ابتدایی آون ۵۰ درجه سانتی‌گراد و توقف در این دما به مدت ۵ دقیقه، 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 و ۳ دقیقه توقف در این دما صورت گرفت. دمای اتاقک تزریق ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد به صورت اسپلیت ۱ به ۵۰ بود و از گاز هلیوم به عنوان گاز حامل با سرعت جریان ۰/۵ میلی‌لیتر در دقیقه استفاده شد.

طیف‌نگار جرمی مورد استفاده مدل Agilent 5973 با ولتاژ یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت، روش یونیزاسیون EI و دمای منبع یونیزاسیون ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد بود. محدوده اسکن طیف‌ها از ۴۰ تا ۵۰۰ نانومتر تنظیم شد. نرم‌افزار مورد استفاده Chemstation بود. شناسایی نوع ترکیبات اسانس با کمک طیف نرمال آلکان‌ها و به دست آوردن شاخص بازداری آنها و مقایسه آن با شاخص‌های بازداری موجود در کتاب مرجع Adams و با استفاده از طیف‌های جرمی ترکیبات استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود در کتابخانه کامپیوتری Willy صورت گرفت [۲۶]. همچنین با استفاده از دستگاه GC درصد ترکیبات اسانس تعیین شد. در نهایت، داده‌های حاصل از آزمایش توسط نرم‌افزار آماری SPSS (ver. 17) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

به طور کلی در اسانس گونه‌های مورد آزمایش، در مجموع ۶۶ ترکیب شناسایی شد که به همراه مقدار نسبی آنها در جدول شماره ۳ نشان داده شدند. همچنین در جدول شماره ۴ دسته‌بندی گروه‌های ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس مشخص شده است.

جدول شماره ۳- ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس دو گونه مرزنجوش (انحراف از میانگین ± میانگین)

شماره ترکیبات	نوع ترکیب	*O. vulgare* (درصد)	*O. majorana* (درصد)	شاخص بازداری منابع	شاخص بازداری نمونه
۱	(*2E*) Hexanal	۰/۱۲ ± ۰/۰۰۰۶	۱/۱۳ ± ۰/۰۶	۸۵۵	۸۵۹
۲	*α*-Thujene	۰/۰۹ ± ۰/۰۱	۰/۱۳ ± ۰/۰۱	۹۳۰	۹۲۶
۳	*α*-Pinene	۰/۲۵ ± ۰/۰۰۳	۰/۲۳ ± ۰/۰۱	۹۳۹	۹۳۴
۴	Camphene	–	۰/۰۸ ± ۰/۰۰۶	۹۵۴	۹۵۲
۵	Sabinene	۱/۴۹ ± ۰/۴۶	۴/۷ ± ۰/۲۶	۹۷۵	۹۷۵
۶	*β*-Pinene	۰/۱۴ ± ۰/۰۰۹	۰/۱۵ ± ۰/۰۰۶	۹۷۹	۹۸۰
۷	(1) Octen-3-ol	۲/۰۷ ± ۰/۱۷	–	۹۷۹	۹۸۵
۸	Myrcene	۰/۵۸ ± ۰/۰۵	۰/۷۶ ± ۰/۴	۹۹۱	۹۹۱
۹	(3) Octanol	۰/۱۷ ± ۰/۰۰۰۱	–	۹۹۱	۱۰۰۲
۱۰	Phellandrene	۰/۰۹ ± ۰/۰۰۹	۰/۲۱ ± ۰/۰۳	۱۰۰۳	۱۰۱۰
۱۱	*α*-Terpinene	۲/۶۴ ± ۱/۰۹	۸/۱۱ ± ۰/۸۱	۱۰۱۷	۱۰۲۰
۱۲	(*ortho*) Cymene	۰/۵۴ ± ۰/۱۸	۰/۵۳ ± ۰/۱۶	۱۰۲۶	۱۰۳۰
۱۳	Limonene	۰/۳۱ ± ۰/۰۳	۰/۶۲ ± ۰/۰۴	۱۰۲۹	۱۰۳۳
۱۴	(*delta*-3) Carene	–	۱ ± ۰/۰۶	۱۰۳۰	۱۰۳۵
۱۵	*β*-Phellandrene	۰/۳۷ ± ۰/۰۶	–	۱۰۳۰	۱۰۳۵

Archive of SID
www.SID.ir

ادامه جدول شماره ۳-

شماره ترکیبات	نوع ترکیب	*O. vulgare* (درصد)	*O. majorana* (درصد)	شاخص بازداری منابع	شاخص بازداری نمونه
۱۶	Ocimene (*Z-β*)	۰/۱ ± ۰/۰۲	۲/۳۶ ± ۰/۰۵	۱۰۳۷	۱۰۴۰
۱۷	Ocimene (*E-β*)	۰/۱۶ ± ۰/۰۲	۲/۳۴ ± ۰/۰۶	۱۰۵۰	۱۰۵۰
۱۸	*γ*-Terpinene	۱/۵۹ ± ۰/۵۸	۱۳/۹۴ ± ۰/۰۵	۱۰۶۰	۱۰۶۳
۱۹	(*cis*) Sabinene hydrate	–	۰/۵۷ ± ۰/۰۴	۱۰۷۰	۱۰۷۶
۲۰	Terpinolene	۰/۳۱ ± ۰/۰۵	۲/۵۹ ± ۰/۲۳	۱۰۸۹	۱۰۸۹
۲۱	Linalool	۰/۸۲ ± ۰/۰۷	۳/۳۳ ± ۰/۱۹	۱۰۹۷	۱۱۰۵
۲۲	(allo) Ocimene	۰/۵۴ ± ۰/۱۷	۰/۵۳ ± ۰/۱۶	۱۱۳۲	۱۱۳۳
۲۳	(*trans*) Sabinene hydrate	–	۲/۳۶ ± ۰/۱۸	۱۱۳۲	۱۱۳۳
۲۴	2,6-Dimethyl-1,3,5,7-octatetraene,E	۰/۱۲ ± ۰/۰۰۶	–	۱۱۳۰	۱۱۳۶
۲۵	(*cis-para*) Menth-2-en-1-ol	–	۱/۸۹ ± ۰/۱۲	۱۱۲۲	۱۱۳۶
۲۶	(*trans-para*) Menth-2-en-1-ol	–	۱/۲۵ ± ۰/۰۷	۱۱۴۱	۱۱۵۱
۲۷	Borneol	–	۰/۶۲ ± ۰/۰۵	۱۱۶۹	۱۱۸۲
۲۸	Terpinolene-4-ol	۵/۱۵ ± ۰/۹۹	۲۳/۱۱ ± ۲/۵	۱۱۷۷	۱۱۸۹
۲۹	*α*-Terpineol	۰/۳۷ ± ۰/۰۹	۴/۶۵ ± ۰/۲۴	۱۱۸۹	۱۲۰۵
۳۰	(*cis*) Piperitol	–	۰/۵۷ ± ۰/۰۵	۱۲۵۳	۱۲۵۷
۳۱	Nerol	–	۰/۸۸ ± ۰/۰۶	۱۲۸۹	۱۲۹۱
۳۲	Geraniol	۰/۱۱ ± ۰/۰۰۳	۱/۳۲ ± ۰/۱۳	۱۲۵۳	۱۲۵۷
۳۳	2-Oxabicyclo(4.4.0)dec-9-ene(Ir,3s,6r)-1,3,7,7-tetramethyl	۰/۸ ± ۰/۱۳	–	۱۲۹۱	۱۲۹۴
۳۴	Isobornyl acetate	–	۲/۴۶ ± ۰/۰۲	۱۳۳۸	۱۳۳۵
۳۵	(*δ*)-Elemene	۰/۶ ± ۰/۰۱	۰/۵۶ ± ۰/۰۵	۱۳۳۸	۱۳۳۵
۳۶	Eugenol	۰/۱ ± ۰/۰۰۳	–	۱۳۵۹	۱۳۶۵
۳۷	*α*-Copaene	۰/۳۱ ± ۰/۰۳	–	۱۳۷۷	۱۳۸۰
۳۸	Neryl acetate	–	۰/۳۱ ± ۰/۰۱	۱۳۷۷	۱۳۸۰
۳۹	*β*-Bourbonene	۱/۹۵ ± ۰/۱۶	–	۱۳۸۸	۱۳۸۹
۴۰	*β*-Elemene	۰/۷۵ ± ۰/۰۲	–	۱۳۹۱	۱۳۹۴
۴۱	trans-Caryophyllene	۲۱/۴۶ ± ۱/۶۸	۷/۰۲ ± ۰/۳۲	۱۴۱۹	۱۴۲۶
۴۲	*β*-Gurjunene	۰/۵۷ ± ۰/۰۳	–	۱۴۳۴	۱۴۳۷
۴۳	Aromadendren	۰/۴۲ ± ۰/۰۲	–	۱۴۴۱	۱۴۵۱
۴۴	*α*-Humulene	۳/۶۲ ± ۰/۳۱	۰/۱۹ ± ۰/۰۲	۱۴۵۱	۱۴۶۳
۴۵	(*allo*) Aromadendrene	۰/۹۴ ± ۰/۰۸	–	۱۴۶۰	۱۴۶۸
۴۶	*α*– Muurolene	۱/۰۲ ± ۰/۱	–	۱۴۸۰	۱۴۸۲
۴۷	Germacrene D	۱۸/۹۹ ± ۰/۶۳	–	۱۴۸۷	۱۴۹۰
۴۸	Zingiberene	۰/۲۶ ± ۰/۰۳	–	۱۴۹۴	۱۴۹۴
۴۹	γ-Amorphene	۰/۳۹ ± ۰/۰۲	–	۱۴۹۶	۱۴۹۸
۵۰	Bicyclogermacrene	۴ ± ۰/۰۹	۴/۰۶ ± ۰/۳۷	۱۵۰۰	۱۵۰۴

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول شماره ۳-

شماره ترکیبات	نوع ترکیب	*O. vulgare* (درصد)	*O. majorana* (درصد)	شاخص بازداری منابع	شاخص بازداری نمونه
۵۱	(*E,E-α*) Farnesene	۹/۱۲ ± ۰/۳٤	–	۱۵۰٦	۱۵۰۸
۵۲	γ-Cadinene	۰/۷۳ ± ۰/۰۵	–	۱۵۱٤	۱۵۲۲
۵۳	(*δ*)-Cadinene	۲/٦۹ ± ۰/۱	–	۱۵۲۳	۱۵۲٦
۵٤	(*trans*) Calamenene	۰/۳٦ ± ۰/۰۳	–	۱۵۲۹	۱۵۳۰
۵۵	(*E-γ*) Bisabolene	۰/٦۸ ± ۰/۰۳	–	۱۵۳۹	۱۵٤۵
۵٦	6,10,11,11,Tetramethyl-tricyclo(5.3.0.1(2,3)undec-7-ene	۰/۲ ± ۰/۰۲	–	۱۵۷۷	۱۵۸۲
۵۷	Spathulenol	۱/۹۳ ± ۰/۱۱	۱/۷۲± ۰/۳٤	۱۵۷۸	۱۵۹۰
۵۸	Caryophyllene oxide	۱/٦ ± ۰/۰۹	۱/۸۱ ± ۰/۳۵	۱۵۸۳	۱۵۹۵
۵۹	Globulol	۰/٤۱ ± ۰/۰۳	–	۱۵۸۵	۱۵۹۸
٦۰	Veridiflorol	۰/۸۸ ± ۰/۰٤	–	۱۵۹۳	۱٦۰۷
٦۱	Humulene epoxide II	۰/۲۲ ± ۰/۰۲	–	۱٦۰۸	۱٦۲٤
٦۲	Cubenol (1,10-*di-epi*)	۰/۳۸ ± ۰/۰۰۲	–	۱٦۱۹	۱٦۲۷
٦۳	Naphthalene,1,2,3,4,4a,7-hexahydro-1,6-dimethyl-4 (1-methylethyl)	۰/۱۳ ± ۰/۰۰۲	–	۱٦۲۹	۱٦٤۰
٦٤	(*epi-α*) Cadinol	۰/۷۸ ± ۰/۰٦	–	۱٦٤۰	۱٦۵۵
٦۵	(*epi-α*) Muurolol	۱/۳۷ ± ۰/۱۷	–	۱٦٤۲	۱٦۵۸
٦٦	*α*-Cadinol	۲/۳۷ ± ۰/۰۵	–	۱٦٤٦	۱٦٦۰
	بازده اسانس	۰/۱۳ ± ۰/۰٤	۱/۰۹ ± ۰/۰٦		
	مقدار کل اجزای شناسایی‌شده	۹۸/۱٦ ± ۰/۳۱	۹۸/۱ ± ۰/۹۳		

جدول شماره ٤- گروه‌های ترکیباتی اسانس دو گونه مرزنجوش (انحراف از میانگین ± میانگین)

نوع گروه ترکیبات	*O. vulgare* (درصد)	*O. majorana* (درصد)
مونوترپن‌های هیدروکربنی	۹/۳۳ ± ۲/۲٦	٤۲/۵۳ ± ۳/۰۹
مونوترپن‌های اکسیژنه	٦/٤٤ ± ۱/۱٤	۳٤/۱ ± ۲
سزکویی‌ترپن‌های هیدروکربنی	٦۹/۱۸ ± ۳/۱۹	۱٤/٦ ± ۰/۷۹
سزکویی‌ترپن‌های اکسیژنه	۹/۹٤ ± ۰/٤۸	۳/۵۳ ± ۰/٦۲
سایر	۳/۲٦ ± ۰/۲۹	۳/۳ ± ۰/۵٦

در این تحقیق میزان اسانس مرزنجوش *O. vulgare* با ۰/۱۳ درصد از ماده خشک اندام هوایی بود که در آن ۵۵ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۹۸/۱٦ درصد از اسانس را شامل می‌شدند. در این میان، سزکویی‌ترپن‌ها بخصوص سزکویی‌ترپن‌های هیدروکربنی (٦۹/۱۸ درصد) بیشترین جزء اسانس گیاه را تشکیل می‌دادند که بیشترین مقدار آنها مربوط به ترکیب ترانس - کاریوفیلن بود. در مجموع، بیشترین اجزای اسانس در این گونه مرزنجوش به ترتیب شامل ترانس‌کاریوفیلن (۲۱/٤٦ درصد)، جرماکرن-D (۱۸/۹۹ درصد)، (*E,E-α*) فارنسن (۹/۱۲ درصد)، ترپینولن-٤- اُل (۵/۱۵ درصد)، بیسیکلوجرماکرن (٤ درصد)، آلفا-هومولن (۳/٦۲ درصد)، دلتا- کادینن (۲/٦۹ درصد)، آلفا-

Archive of SID
www.SID.ir

ترپینن (۲/٦٤ درصد) و بتا- بوربونن (۱/۹۵ درصد) بود. پس آن سزکویی‌ترپن‌های اکسیژنه (۹/۹٤ درصد) با مقدار بیشتر آلفاکادینول (۲/۳۷ درصد)، مونوترپن‌های هیدروکربنی (۹/۳۳ درصد) با میزان غالب گاما- ترپینن (۱/۵۹ درصد) و مونوترپن‌های اکسیژنه (٦/٤٤ درصد) با جزء بیشتر ترپینولن-٤- اُل (۵/۱۵ درصد) به عنوان سایر اجزای مهم اسانس گیاه *O. vulgare* شناسایی شدند.

از اندام هوایی *O. majorana*، میزان ۱/۰۹ درصد اسانس به دست آمد و در مجموع ۳٦ ترکیب از اجزای اسانس شناسایی شد که ۹۸/۱ درصد از اسانس را شامل می‌شدند. بیشترین اجزای اسانس گونه مرزنجوش اروپایی به ترتیب شامل ترپینولن-٤- اُل (۲۳/۱۱درصد)، γ-ترپینن (۱۳/۹٤ درصد) α- ترپینن (۸/۱۱ درصد)، ترانس‌کاریوفیلن (۷/۰۲ درصد)، سابینن (٤/۷ درصد)، آلفا- ترپینول (٤/٦۵ درصد)، بیسکلوجرماکرن (٤/۰٦ درصد)، لینالول (۳/۳۳ درصد)، ترپینولن (۲/۵۹ درصد) و ایزوبورنیل‌استات (۲/٤٦درصد) بود. همچنین فراوانی گروه‌های ترکیبات به ترتیب عبارت بودند از مونوترپن‌های هیدروکربنه (٤۲/۵۳ درصد) با جزء غالب گاما- ترپینن (۱۳/۹٤ درصد)، مونوترپن‌های اکسیژنه (۳٤/۱ درصد) با مقدار بیشتر ترپینولن-٤- اُل (۲۳/۱۱ درصد)، سزکویی‌ترپن‌ها هیدرکربنه (۱٤/٦ درصد) با جزء غالب بیسیکلوجرماکرن (٤/۰٦ درصد) و سزکویی‌ترپن‌های اکسیژنه (۳/۵۳ درصد) با مقدار بیشتر کاریوفیلن‌اکسید (۱/۸۱ درصد).

بحث

در این تحقیق تغییرات شاخص در تعداد و مقدار مهم‌ترین ترکیبات و گروه‌های ترکیباتی اسانس در هر دو گونه نسبت به هم مشخص شد. در مرزنجوش *O. vulgare* ترکیبات سزکویی‌ترپنی بیشترین اجزای اسانس را تشکیل می‌دادند که با تحقیقات انجام شده توسط افشاری‌پور و همکاران (۱۹۹۷) و برازنده و همکاران (a ۲۰۰۰) تطابق داشت. اگرچه از نظر سایر ترکیبات مورد بررسی تفاوت قابل مشاهده‌ای وجود داشت [۱۲، ٦]. در گونه *O. majorana* مونوترپن‌ها با اجزای غالب اسانس شامل ترپینولن -٤- اُل و گاما- ترپینن به عنوان مهم‌ترین ترکیبات اسانس این گیاه شناسایی شدند که با پژوهشی که توسط نوواک و همکاران (۲۰۰۲) روی اجزای اسانس گیاه *O. majorana* در کشور آلمان انجام شد، تطابق داشت. آنها مشاهده کردند که ترپینولن -٤- اُل (۱۹/۷ درصد) و گاما- ترپینن (۱۸/٤ درصد) اجزای غالب اسانس این گیاه را تشکیل می‌دهند. در پژوهشی دیگر که در هند روی دو گونه *O. majorana* و *O. vulgare* spp. *hirtium* انجام شده بود نیز بیشترین مقدار اسانس مربوط به ترپینولن -٤- اُل (۳۱/۱۵ درصد) گزارش شده بود [۲۷]. در گونه *O. vulgare* مقدار ترانس‌کاریوفیلین ۲۱/٤٦ درصد بود، در حالی‌که اسانس گونه *O. majorana* حاوی ۷/۰۲ درصد از این ترکیب بود. ترکیبات اسانس گزارش شده از گونه‌ی *O. vulgare* در این تحقیق با گزارش‌های قبلی از ایتالیا [۱٤]، فرانسه [۲۰] و لیتوانی [۲۱] متفاوت بودند. ۲۷ ترکیب از اجزای اسانس گونه *O. vulgare* از جمله بتا - فلاندرن، جرماکرن -D، (*E,E-α*) فارنسن، یوگنول، آلفا-کوپن، بتا-بوربن، بتا- المن، بتا- جورجون، آرومادندرن، آلو- آرومادندرن، گاما- مورولن، دلتا- کادینن، گاما- کادینن، آلفا کادینن و غیره در گونه *O. majorana* مشاهده نشدند و بالعکس ٦ ترکیب از اجزای اسانس گونه *O. majorana*، دلتا - ۳- کارن، سیس- پارا- منتن- ۱- اُل، ترانس- سابینن‌هیدرات، سیس- پ پیرتیول، ایزوبورنیل‌استات و نریل‌استات، در گونه *O. vulgare* وجود نداشتند.

اولین و مهم‌ترین استراتژی اهلی کردن شامل بررسی دقیق جنبه‌های شیمیایی، ژنتیکی، اکوفیزیولوژیکی و همچنین پتانسیل تولید گونه‌های گیاهی جنس یک گونه و تولید اقتصادی و انبوه آن مورد نظر می‌باشد. همان‌طور که اشاره شد، در مناطق مختلف جهان نیز گزارش‌های متفاوتی در رابطه با اجزای اسانس گونه‌های مختلف مرزنجوش وجود دارد که بررسی آنها بیانگر تفاوت قابل مشاهده‌ای در ترکیبات تشکیل‌دهنده‌ی اسانس می‌باشد. این تفاوت‌ها می‌تواند نتیجه عواملی چون نوع گونه‌ی مورد آزمایش، شرایط محیطی، زمان برداشت، ژنوتیپ گیاه، نحوه فرآوری، نحوه اسانس‌گیری و غیره باشد، اما چون در این تحقیق نحوه فرآوری، زمان و

Archive of SID
www.SID.ir

مهم‌تر از همه مکان برداشت برای هر دو گونه به طور کامل یکسان می‌باشد پس وجود تفاوت‌ها در مقدار و ترکیبات اسانس بر پایه تفاوت‌های ژنتیکی دو گونه متمایز می‌گردند، که بر این اساس می‌توان به اطلاعات با ارزشی برای اهداف و کاربردهای دارویی آنها دست یافت. در مجموع به لحاظ مهم‌ترین ترکیبات، مقدار و گروه ترکیبات موجود در بین اسانس گونه‌های مورد آزمایش تفاوت‌هایی مشاهد شد.

نتیجه‌گیری

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که دلیل وجود تفاوت‌های ترکیباتی در این تحقیق می‌تواند ناشی از تفاوت‌های ژنتیکی موجود بین دو گونه مورد آزمایش و در نتیجه تفاوت در مسیرهای بیوسنتزی این ترکیبات باشد که منجر به تولید متابولیت‌های متفاوتی در آنها شده است. به طوری که در گونه‌ی *O. vulgare* سزکویی‌ترپن‌های هیدروکربنی با ۶۹/۱۸ درصد بیشترین بخش اسانس را تشکیل می‌داد در حالی‌که در گونه *O. majorana* مونوترپن‌های هیدروکربنی با ۴۲/۵۳ درصد بخش غالب اسانس بودند.

تشکر و قدردانی

این تحقیق با حمایت گروه‌های پژوهشی کشت و توسعه و بیوتکنولوژی گیاهان دارویی در پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی انجام شده است. لذا از همکاری و مساعدت‌های مسئولین محترم این پژوهشکده سپاسگزاری می‌شود.

منابع

1. Zahedi E. Classification dicotyledonous and gymnosperms plants. Tehran University Press. 1956, pp: 152.

2.Kokkini S. Taxonomy, diversity and distribution of *Origanum* species. In: Padulosi, S. (ed.) Oregano, Proceeding of the 14th IPGRI International Workshop. Italy, Rome. 1997, pp: 2 - 12.

3. Parsa A. Taxonomy. Vol III, Tehran University Press. 1956, 55.

4. Zargari A. Medicinal Plants. Vol II, Amirkabir Press. 1968, pp: 606 - 10.

5. Rechinger KH. Labiatae, In: Flora Iranica. Graz: Akademische Druck- und Verlagsanstalt. 1982; 17 (150), pp: 527 - 32.

6. Afsharypuor S, Sajjadi E S and Erfan-Manesh M. Volatile constituents of *Origanum vulgare* ssp. *viride* (syn. *O. heracleoticum*) from Iran. *Planta Medica* 1997; 63: 179 - 80.

7. Aligiannis N, Kalpoutzakis E, Mitaku S and Chinou I B. Composition and antimicrobial activity of the essential oils of two *Origanum species*. *Journal of Agricultural and Food Chem*. 2001; 49: 4168 - 70.

8. Snogerup S. Evolutionary and plant geographical aspects of Chasmophytic communities. In Davis, P. H., Harper, P. C. & Hedge, I. C. (Eds.), Plant life of South-West Asia 1971, pp: 157 - 70.

9. Kordali S, Cakir A, Ozer H, Cakmakci R, Kesdek M and Mete E. Antifungal, phytotoxic and insecticidal properties of essential oil isolated from Turkish *Origanum acutidens* and its three components, carvacrol, thymol and p-cymene. *Journal of Bioresource Technol.* 2008; 99: 8788 - 95.

10. Muller J, Reisinger G and Muhlbauer W. Drying of medicinal and aromatic plants in a greenhouse solar dryer. *Landtechnik.* 1989; 2, pp: 58 – 65.

11. Gouladis M, Tzakoy O, Verykokidoy E and Harvala C. Screening of some Greek aromatic plants for antioxidant activity. *Phytotherapy Research.* 2003; 17, pp: 194 – 5.

12. Barazandeh M M. Identification of the essential oil composition from *Origanum vulgare*

Archive of SID
www.SID.ir

L. cultivated in Iran Botanical Garden. *Pajohesh and Sazandegi J.* 2000a; 14 (3): 65 - 7.

13. Barazandeh M M. Identification of the essential oil composition from *Origanum majorana* L. *Pajohesh and Sazandegi Journal.* 2000b; 14 (4), pp: 38-40.

14. Melegari M, Severi F, Bertoldi M, Benvenuti S, Circetta G, Morone F I, Bianchi A, Leto C and Carrubba A. Chemical characterization of essential oils of some *Origanum vulgare* L. subspecies of various origin. *Rivista Italiana EPPOS.*1995; 16, pp: 21–28.

15. Johannes Novak, Jan Langbehn, Friedrich Pank and Chlodwig M Franz. Essential oil compounds in a historical sample of marjoram (*Origanum majorana* L., Lamiaceae). *Flavour and Fragrance Journal Flavour Fragr.* 2002; 17: 175 – 80.

16. Komaitis M E, Ifanti-Papatragianni N and Melissari-Panagiotou E. Composition of the essential oil of marjoram (*Origanum majorana* L.). *Food Chem.*1992; 45: 117 - 8.

17. Olfa Ghaith Hamdaoui, Brahim Marzouk, Baâtour, Mouhiba Ben Nasri-Ayachi, Hela Mahmoudi, Imen Tarchoun, Nawel Nassri, Rym Kaddour and Jamel Mokhtar Lachaâ. Essential oil yield and trachoma's structure in two sweet marjoram (*Origanum majorana* L.) varieties under salt stress. *Journal of Medicinal Plants Res.* 2012; 6 (20): 3614 - 23.

18. Jana Luíza Toscano Mendes de Oliveira, Margareth de Fátima Melo Diniz, Edeltrudes de Oliveira Lima, Evandro Leite de Souza, Vinícius Nogueira Trajano and Bernadete Helena Cavalcante Santos. Effectiveness of *Origanum vulgare* L. and *Origanum majorana* L. essential oils in inhibiting the growth of bacterial strains isolated from the patients with conjunctivitis. *Brazilian Archives of Biology and Technol.* 2009; 52: 45 - 50.

19. Leeja L and Thoppil J E. Antimicrobial activity of methanol extract of *Origanum majorana* L. (*Sweet marjoram*). *Journal of Environmental Biol.* 2007; 28 (1): 145 - 6.

20. Chalchat J C and Pasquier B. Morphological and chemical studies of Origanum clones: *Origanum vulgare* L. ssp *vulgare*. *Journal of Essential Oil Res.* 1998; 10: 119 – 25.

21. Mockute D, Bernotiene G and Judzentiene A. The ß-ocimene chemotype of essential oils of the inflorescences and the leaves with stems from *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* growing wild in Lithuania. *Biochemical Systematics and Ecol.* 2003; 31: 269 - 78.

22. Baranska M, Schulz H, Kruger H and Quilitzsch R. Chemotaxonomy of aromatic plants of the genus *Origanum* via vibrational spectroscopy. *Anal. Bioanal. Chem.* 2005; 381: 1241 – 7.

23. Grevsen K, Fretté X C and Christensen L P. Content and composition of volatile terpenes, flavonoids and phenolic acids in Greek oregano (*Origanum vulgare*. ssp. *hirtum*) at different development stages during cultivation in cool temperate climate. *Europ. J. Hort. Sci.* 2009; 74 (5): 193 – 203.

24. British Pharmacopoeia, HMSO, London. 1988, pp: A137 – A138.

25. Sefidkon F and Abbasi K. "Influence of drying and extraction methods on yield and chemical composition of the essential oil of Satureja hortensis." *Food Chem.* 2006; 99 (1): 19 - 23.

26. Adams R P. Identification of essential oils components by gas chromatography/quadrupole mass spectroscopy, 4th ed. Allured Publishing Corporation, Carol Stream, IL, USA. 2007, pp: 804.

27. Archana P R and Kuldeep S N. Essential oil composition of *Origanum majorana* and *Origanum vulgare* ssp. Hirtum growing in India. *Chemistry of Natural Compounds* 2011; 47 (6): 1015 - 7.

Archive of SID

www.SID.ir