

بررسی بازده و ترکیب‌های اسانس شش توده از مرزه رشینگری (*Satureja rechingeri* Jamzad) در شرایط زراعی

فاطمه سفیدکن^{۱*}، ریحانه طائب‌نیا^۲ و مهدی میرزا^۳

۱- نویسنده مسئول، استاد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

پست الکترونیک: sefidkon@rifr-ac.ir

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

۳- دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۲

تاریخ اصلاح نهایی: آذر ۱۳۹۲

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۲

چکیده

مرزه‌ها گیاهان یک‌ساله یا چندساله معطر از خانواده نعنا هستند که قسمت‌های سبز آنها به‌صورت خوراکی و اسانس آنها به فراوانی در صنایع غذایی و دارویی استفاده می‌شود. مرزه رشینگری (*Satureja rechingeri* Jamzad) یکی از گونه‌های انحصاری جنس مرزه در ایران است که در استان ایلام به‌صورت خودرو می‌روید. در این تحقیق به‌منظور زراعی کردن این گونه و بررسی کمیّت و کیفیت اسانس آن در حالت زراعی، ابتدا بذر شش توده از این گونه از رویشگاه‌های طبیعی در استان ایلام جمع‌آوری شده و در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی، در سه تکرار کشت شدند. به‌منظور بررسی و مقایسه کمی و کیفی اسانس این توده‌ها، سرشاخه‌های گلدار آنها، طی سه سال متوالی پس از کشت جمع‌آوری شدند و پس از خشک‌شدن در محیط آزمایشگاه به روش تقطیر با آب مورد اسانس‌گیری قرار گرفتند. ضمن محاسبه بازده اسانس، ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس‌ها با استفاده از کروماتوگرافی گازی تجزیه‌ای (GC) و گاز کروماتوگراف متصل به طیف‌سنج جرمی (GS-MS) و محاسبه شاخص بازداری مورد اندازه‌گیری و شناسایی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بازده اسانس چهار جمعیت از شش جمعیت مورد بررسی در سه سال پس از کشت دارای یک روند افزایشی بوده و در سال سوم به ۴/۸٪ تا ۶٪ رسید. ترکیب عمده اسانس همه جمعیت‌ها در سه سال متوالی پس از کاشت، کارواکول بود که بین ۸۰٪ تا ۸۸٪ اسانس را در گیاهان دو و سه ساله به خود اختصاص داد. براساس این نتایج و بهبود بازده اسانس در نمونه‌های کشت شده نسبت به نمونه‌های خودرو و همچنین حفظ کیفیت اسانس با توجه به مقدار بالای کارواکول، می‌توان کشت و توسعه مرزه رشینگری را در شرایط زراعی محل اجرای تحقیق و شرایط مشابه توصیه کرد.

واژه‌های کلیدی: مرزه (*Satureja rechingeri* Jamzad)، توده، اسانس، کارواکول.

مقدمه

Saureja rechingeri Jamzad یکی از گونه‌های مرزه انحصاری ایران است که فقط در استان ایلام رویش دارد و موسم گلدهی آن پاییز است. این گونه در دامنه‌های سنگریزه‌ای خشک در دیواره‌های رودخانه و دامنه‌های صخره‌ای در ناحیه صحرا-سندی و در ارتفاع ۳۷۵ تا ۹۱۵ متری از سطح دریا رشد می‌کند (Jamzad, 2009).

مرزه رشینگری گیاهی بوته‌ای، با ساقه‌های متعدد به ارتفاع ۱۵ تا ۵۰ سانتی‌متر و برگ‌های مترکم یا تنک است. برگ‌ها به طول ۱۵-۱۰ سانتی‌متر و به عرض ۳ تا ۶ میلی‌متر و در قاعده کم و بیش باریک هستند. جام گل بنفش و پرچم‌ها اغلب درون گل مخفی هستند (Jamzad, 2009).

اعضای مختلف گیاه مرزه رشینگری مانند انواع دیگر تیره نعناع دارای اسانس است (Rechinger, 1982). بررسی مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که گونه‌های مختلف مرزه از نظر میزان اسانس و نوع ترکیب‌های تشکیل‌دهنده تنوع زیادی دارند ولی ترکیب‌های عمده تشکیل‌دهنده اسانس گونه‌های دارویی مرزه، اغلب فنول‌های تیمول و کارواکرول و همچنین پارا-سیمن و گاما-ترپینن و برخی ترپنوئیدهای دیگر هستند. البته درصد این ترکیب‌ها در گونه‌های مختلف مرزه متفاوت است (Rojas & Alfredo, 2000; Simon et al., 1981; Skocibusic & Bezic, 2004; Sefidkon & Jamzad, 2005; Sefidkon et al., 2004; Kurcuoglu et al., 2000).

بازده اسانس اندام‌های هوایی مرزه رشینگری (جمع‌آوری شده از رویشگاه) در ابتدای گلدهی، به روش تقطیر با آب، ۴/۷۲٪ گزارش شده است (Sefidkon et al., 2007). در مرحله گلدهی کامل نیز بازده اسانس همین نمونه در روش‌های مختلف تقطیر بین ۲/۴۶٪ تا ۴/۲۴٪ گزارش شده که بیشترین بازده اسانس به روش تقطیر با آب و کمترین بازده به روش تقطیر با بخار آب بدست آمده بود (Sefidkon et al., 2007). در ابتدای گلدهی ۴۳ ترکیب در اسانس اندام هوایی این گونه شناسایی شده بود که کارواکرول (۵۶/۱٪) و پارا-سیمن (۱۴٪) از اجزای عمده

بوده‌اند. همچنین در مرحله گلدهی کامل ۲۳ ترکیب در اسانس شناسایی شده که کارواکرول (۸۹/۳٪-۸۴٪) مهمترین ترکیب اسانس بوده است (Sefidkon et al., 2007). تحقیقات نشان داده که اسانس این گونه دارای اثر ضد میکروبی قوی است (Hadian et al., 2012). همچنین اثر آلوپاتی از مرزه رشینگری نیز مشاهده شده است (Taban et al., 2013).

اهلی کردن و کشت گیاهان باعث تغییراتی در میزان اسانس و درصد اجزای تشکیل‌دهنده می‌شود که می‌تواند منجر به بهبود یا افت کمیّت و کیفیت اسانس شود. در یک تحقیق، اسانس مرزه تابستانه (*S. hortensis*) از ۲۰ منطقه مختلف ترکیه مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که همه اسانس‌های تهیه شده از نمونه‌های کاشته شده دارای کارواکرول بالا (۴۲٪ تا ۶۳٪) بودند؛ در حالی‌که در اسانس حاصل از نمونه‌های وحشی که در قسمت غربی ترکیه از جمله سواحل شرقی مدیترانه به‌طور وحشی می‌رویند، تیمول ترکیب غالب اسانس را تشکیل می‌داد (Baser et al., 2004).

مطالعات انجام شده در مورد نمونه‌های کاشته شده مرزه تابستانه در ایران نشان می‌دهد که در آنها نمونه‌هایی با کارواکرول و گاما-ترپینن بالا (عباسی و همکاران، ۱۳۸۴؛ Faker Baher et al., 2002) و نمونه‌هایی با تیمول، کارواکرول و آلفا-ترپینن بالا (Mirza et al., 1996) وجود دارند. اسانس گونه *S. khuzistanica* Jamzad که یکی از گونه‌های انحصاری مرزه در ایران است، در نمونه‌های کاشته شده حدود ۸۰٪ و در نمونه‌های وحشی تا ۹۳٪ کارواکرول داشته است (Ahmadi et al., 2009).

باتوجه به بازده بالای اسانس مرزه رشینگری و اثر قوی ضد میکروبی آن، کشت و اهلی کردن آن ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به نتایج تحقیقات قبلی در مورد گونه‌های معطر، از جمله برخی گونه‌های مرزه که بیانگر تفاوت در اسانس نمونه‌های کاشته شده با نمونه‌های وحشی می‌باشد، لزوم بررسی مواد مؤثره هر گیاه معطر و دارویی کشت شده و اطمینان از حفظ وضعیت آن تا چند سال پس از کشت مشخص است. به همین منظور، در این تحقیق کشت

یافته و در کرت‌های آزمایشی با ابعاد ۵×۵ مترمربع با فواصل ۱×۱ متر (روی ردیف و بین ردیف) کشت شدند. آبیاری، وجین و سله‌شکنی در طول اجرای آزمایش برحسب نیاز انجام شد.

جمعیت‌های مختلف مرزه رشینگری در شرایط آب و هوایی تهران و مقایسه کمی و کیفی اسانس این جمعیت‌ها در سه سال متوالی پس از کشت مورد نظر بوده است.

مواد و روشها

جمع‌آوری بذر و کشت گیاهان

این آزمایش با هدف بررسی کمی و کیفی اسانس مرزه رشینگری در حالت زراعی، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار و ۲۵ بوته در هر تکرار طی سال‌های زراعی ۹۱-۱۳۸۸ اجرا شد. برای اجرای آزمایش بذر شش توده از مرزه رشینگری (*S. rechingeri* Jamzad) از رویشگاه‌های مختلف در استان ایلام جمع‌آوری و در مزرعه تحقیقاتی در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور واقع در ۱۵ کیلومتری غرب تهران با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۱۰ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۴ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۳۲۰ متر از سطح دریا، با خاک لومی شنی، دارای pH=۷/۸ و هدایت الکتریکی (EC) ۱/۲۹ دسی‌زیمنس بر متر کشت شدند. در جدول ۱ مشخصات خاک محل اجرای طرح دیده می‌شود.

خصوصیات آب و هوایی منطقه چیتگر (نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی به محل اجرای پروژه)، در یک دوره ده‌ساله (۱۳۸۴-۱۳۷۵) براساس اعلام سازمان هواشناسی ایران به شرح: میانگین دمای سالانه ۱۸/۶ درجه سانتی‌گراد و میانگین سالیانه بارندگی ۲۷۰ میلی‌متر بوده است.

تأیید نمونه‌های بذری از نظر جنس و گونه در هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور انجام شد. بذرها در سینی‌های نشایی حاوی پیت، پرلیت و کوکویت در گلخانه کشت شدند. سپس عمل آبیاری گیاهچه‌ها و وجین علف‌های هرز به صورت مرتب انجام شد و گیاهچه‌های سالم به گلدان‌های پلاستیکی منتقل و به منظور سازگار نمودن با محیط بیرون گیاهچه‌های ۸-۱۰ برگی به خارج از گلخانه انتقال یافتند. بعد از عمل سازگاری، گیاهچه‌های ۱۶ برگی به زمین اصلی انتقال

جدول ۱- خصوصیات خاک محل اجرای طرح

۰/۰۵	ازت کل (%)
۳۱۰	پتاسیم قابل جذب (ppm)
۶/۴	فسفر قابل جذب (ppm)
۰/۴۷	کربن آلی (%)
۷/۹	اسیدیته (pH)
۱/۲۹	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)
لومی شنی	بافت خاک
۶۰	درصد شن
۱۶	درصد رس
۲۴	درصد لای (سیلت)
۷/۶	آهن (میلی‌گرم بر کیلوگرم)
۱/۲	روی (میلی‌گرم بر کیلوگرم)
۰/۹۹	مس (میلی‌گرم بر کیلوگرم)
۶/۲	منگنز (میلی‌گرم بر کیلوگرم)

جمع‌آوری، خشک کردن و اسانس‌گیری

نمونه‌برداری از سرشاخه‌های مرزه رشینگری در مرحله گلدهی کامل، در طی سال‌های اول، دوم و سوم پس از کشت انجام شد. برای هر توده از هر سه تکرار کشت شده، به صورت مجزا، نمونه‌برداری انجام شد. نمونه‌ها در محیط آزمایشگاه و در سایه در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. سپس ۸۰ گرم از گیاهان هر تکرار خرد شده و به روش تقطیر با آب، به مدت ۲/۵ ساعت مورد اسانس‌گیری قرار گرفت. اسانس‌ها توسط سولفات سدیم رطوبت‌زدایی شدند و

بازده آنها نسبت به وزن خشک تعیین گردید. اسانس‌های حاصل از سه تکرار هر توده مخلوط شده و تا زمان تزریق به دستگاه گاز کروماتوگرافی در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. برای تعیین رطوبت گیاه در زمان اسانس‌گیری مقدار ۵ گرم از گیاه در آن، در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد، به مدت ۲۴ ساعت قرارگرفت و پس از رسیدن به وزن ثابت میزان و درصد رطوبت آن محاسبه شد.

تجزیه اسانس‌ها و شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده پس از تزریق اسانس‌ها به دستگاه گازکروماتوگراف (GC) و یافتن مناسب‌ترین برنامه‌ریزی حرارتی ستون، برای دستیابی به بهترین جداسازی، اسانس‌های حاصل با دی‌کلرومتان رقیق شده و به دستگاه گازکروماتوگراف کوپل شده با طیف‌سنج جرمی (GC/MS) تزریق شده و طیف‌های جرمی و کروماتوگرام‌های مربوطه بدست آمد. سپس با استفاده از زمان بازداری، شاخص بازداری، مطالعه طیف‌های جرمی و مقایسه با ترکیب‌های استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود در نرم‌افزار SATURN ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس‌ها مورد شناسایی کمی و کیفی قرارگرفت (Adams, 1995؛ Shibamoto, 1987).

مشخصات گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS)

کروماتوگراف گازی Varian-3400 متصل شده به طیف‌سنج جرمی، و ستون مشابه با ستون مورد استفاده در دستگاه GC بود. دتکتور "Ion Trap" گاز حامل هلیوم، سرعت جریان گاز حامل ۵۰ ml/min و انرژی یونیزاسیون در طیف‌سنج جرمی معادل ۷۰ الکترون ولت بود. برنامه حرارتی ستون از ۴۰°C تا ۲۲۰°C با سرعت ۴°C/min تنظیم شد. دمای محفظه تزریق ۲۳۰°C بود.

نتایج میانگین بازده اسانس سه تکرار توده‌های مختلف *S. rechingeri* کشت شده در سه سال متوالی پس از کشت در جدول ۲ دیده می‌شود. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود برای چهار جمعیت LR1، LR2، LR4 و LR6 یک روند افزایشی در بازده اسانس در سال‌های متوالی پس از کشت دیده شده است. برای دو جمعیت LR3 و LR5 بازده اسانس در سال دوم بیش از دو برابر نسبت به سال اول افزایش یافته است، ولی در سال سوم دوباره کاهش در بازده اسانس دیده شده است.

نتایج

نتایج حاصل از شناسایی اجزای اسانس توده‌ها در سال‌های مختلف پس از کشت در جدول‌های ۷-۲ آورده شده است. نتایج نشان داد که ترکیب اصلی اسانس همه توده‌ها کارواکرول بود.

مشخصات گاز کروماتوگرافی (GC)

از کروماتوگراف گازی مدل Shimadzu-9A مجهز به دتکتور F.I.D (یونیزاسیون شعله هیدروژن) و داده‌پرداز

جدول ۲- بازده اسانس جمعیت‌های مختلف *Satureja rechingeri* طی سه سال پس از کشت

بازده اسانس (%)			جمعیت	ردیف
۹۱	۹۰	۸۹		
۶/۰	۵/۵	۳/۴	LR1	۱
۵/۸	۳/۵	۳/۳	LR2	۲
۱/۲	۳/۵	۰/۷	LR3	۳
۵/۰	۴/۱	۳/۵	LR4	۴
۳/۱	۳/۹	۱/۵	LR5	۵
۴/۸	۴/۲	۲/۶	LR6	۶

مختلف پس از کشت دیده می‌شود، ولی میزان کارواکرول به‌عنوان ترکیب اصلی و دارای اثر دارویی این اسانس در سال دوم و سوم پس از کشت به هم نزدیک و بین ۸۳٪ تا ۸۷٪ است.

در اسانس توده LR1 در سال‌های دوم و سوم پس از کشت ۱۳ ترکیب شناسایی شد که به ترتیب ۹۸٪ و ۹۸/۷٪ اسانس را تشکیل می‌دادند (جدول ۳). براساس این نتایج، گرچه تغییراتی در میزان اجزای اسانس در سال‌های

جدول ۳- مقایسه مقدار ترکیب‌های اسانس توده *Satureja rechingeri* LR1 در سال‌های مختلف پس از کشت

درصد ترکیب در اسانس		شاخص بازداری	نام ترکیب	ردیف
۱۳۹۱	۱۳۹۰			
۰/۱	۰/۶	۹۳۷	-pinene	۱
-	۱/۸	۹۷۷	-pinene	۲
۱/۲	-	۹۸۹	myrcene	۳
-	۰/۹	۱۰۰۳	-phellandrene	۴
۰/۲	۰/۹	۱۰۱۳	-terpinene	۵
۳/۵	۴/۸	۱۰۲۳	p-cymene	۶
۰/۲	-	۱۰۳۰	1,8-cineole	۷
۲/۳	۲/۹	۱۰۵۸	γ -terpinene	۸
۰/۲	۰/۲	۱۰۷۱	p-mentha-3,8-diene	۹
۰/۶	۱/۱	۱۰۸۳	terpinolene	۱۰
۰/۵	۰/۲	۱۱۶۳	borneol	۱۱
۰/۱	۰/۳	۱۲۳۳	methyl ether thymol	۱۲
۱/۶	۰/۳	۱۲۹۰	thymol	۱۳
۸۶/۷	۸۳/۱	۱۲۹۵	carvacrol	۱۴
۰/۸	۱/۶	۱۴۸۳	germaerene D	۱۵
۹۸	۷/۹۸		مجموع	

میزان برخی از اجزای غیرعمده اسانس در سال‌های مختلف پس از کشت، میزان کارواکرول به‌عنوان ترکیب اصلی و دارای اثر دارویی این اسانس در سال دوم و سوم پس از کشت به هم نزدیک و بین ۸۴٪ تا ۸۷٪ است.

در اسانس توده LR2 در سال‌های اول و سوم پس از کشت به ترتیب ۱۵ و ۱۲ ترکیب یافت شد که به ترتیب ۹۸/۳٪ و ۹۷/۲٪ از اسانس را تشکیل می‌دادند (جدول ۴). براساس این نتایج، برای این جمعیت نیز، با وجود تغییر در

جدول ۴- مقایسه مقدار ترکیب‌های اسانس توده *Satureja rechingeri* LR2 در سال‌های مختلف پس از کشت

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	درصد ترکیب در اسانس	
			۱۳۸۹	۱۳۹۰
۱	myrcene	۹۸۹	۱/۳	۱/۱
۲	-terpinene	۱۰۱۳	۰/۴	۰/۲
۳	p-cymene	۱۰۲۱	۴/۶	۴/۲
۴	1,8-cineole	۱۰۳۰	۰/۹	۰/۲
۵	γ -terpinene	۱۰۵۸	۱/۱	۱/۸
۶	p-mentha,3,8-diene	۱۰۷۱	۰/۲	۰/۳
۷	terpinolene	۱۰۸۳	۱/۱	۰/۴
۸	borneol	۱۱۶۵	۰/۳	۰/۶
۹	methyl ether thymol	۱۲۳۳	۰/۴	۰/۲
۱۰	thymol	۱۲۹۰	۱/۱	۱/۹
۱۱	carvacrol	۱۲۹۵	۸۴/۵	۸۶/۶
۱۲	E-caryophyllene	۱۴۱۷	۰/۶	-
۱۳	germaerene D	۱۴۸۳	۰/۳	۰/۷
۱۴	spathulenol	۱۵۷۶	۱/۳	-
۱۵	caryophyllene oxide	۱۵۸۱	۰/۲	-
	مجموع		۹۸/۳	۹۷/۲

کشت دیده می‌شود. ولی میزان کارواکرول به‌عنوان ترکیب اصلی و دارای اثر دارویی این اسانس در سال‌های مختلف پس از کشت بین ۷۶٪ تا ۸۷٪ متغیر است. به‌طوری که کمترین مقدار کارواکرول در اسانس گیاه یک‌ساله وجود داشته است.

در توده LR3 در سال‌های اول، دوم و سوم پس از کشت به ترتیب ۱۹، ۱۳ و ۱۴ ترکیب یافت شد که به ترتیب ۹۷/۶٪، ۹۸٪ و ۹۷/۴٪ از اسانس را تشکیل می‌دادند (جدول ۵). در اسانس توده LR3 نیز تغییراتی در میزان اجزای اسانس در سال‌های مختلف پس از

جدول ۵- مقایسه مقدار ترکیب‌های اسانس توده *Saturejarechingeri* LR3 در سال‌های مختلف پس از کشت

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	درصد ترکیب در اسانس		
			۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱
۱	-thujene	۹۲۶	-	-	۰/۳
۲	-pinene	۹۳۷	۰/۳	۰/۳	۰/۳
۳	sabinene	۹۷۳	۰/۲	-	-
۴	-pinene	۹۷۷	-	۱/۱	-
۵	myrcene	۹۸۹	۱/۵	-	۱/۵
۶	-phellandrene	۱۰۰۳	۰/۴	۰/۲	-
۷	-terpinene	۱۰۱۳	۰/۶	۰/۴	۰/۳
۸	p-cymene	۱۰۲۱	۵/۳	۳/۸	۳/۳
۹	1,8-cineole	۱۰۳۰	۰/۸	-	۰/۲
۱۰	γ -terpinene	۱۰۵۸	۱/۷	۱/۱	۱/۹
۱۱	p-mentha,3,8-diene	۱۰۷۱	۰/۲	۰/۱	۰/۱
۱۲	terpinolene	۱۰۸۳	۰/۲	۱/۶	۱/۱
۱۳	n-nonanal	۱۱۰۰	۳	-	-
۱۴	borneol	۱۱۶۵	۰/۷	۰/۵	۰/۴
۱۵	methyl ether thymol	۱۲۳۳	۱/۹	۰/۵	۰/۶
۱۶	thymol	۱۲۹۰	۰/۸	۰/۳	۰/۷
۱۷	carvacrol	۱۲۹۵	۷۶/۵	۸۷/۲	۸۵/۴
۱۸	Z-caryophyllene	۱۴۰۸	۰/۹	-	-
۱۹	E-caryophyllene	۱۴۱۷	۰/۲	-	-
۲۰	germaerene D	۱۴۸۳	۲/۵	۱/۲	۱/۳
۲۱	spathulenol	۱۵۷۵	۰/۲	-	-
	مجموع		۹۷/۶	۹۸	۹۷/۴

اسانس توده LR4 به‌عنوان ترکیب مهم دارویی این اسانس در سال‌های مختلف پس از کشت بین ۸۴٪ تا ۸۸٪ متغیر است. به‌طوری که کمترین مقدار کارواکرول در اسانس گیاه یک‌ساله وجود داشته است.

در اسانس توده LR4 در سال‌های اول، دوم و سوم پس از کشت به‌ترتیب ۱۰، ۱۲ و ۱۲ ترکیب یافت شد که به‌ترتیب ۹۱/۴ درصد، ۹۹/۵ درصد و ۹۸/۱ درصد از اسانس را تشکیل می‌دادند (جدول ۶). میزان کارواکرول در

جدول ۶- مقایسه مقدار ترکیب‌های اسانس توده *Saturejarechingeri* LR4 در سال‌های مختلف پس از کشت

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	درصد ترکیب در اسانس		
			۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹
۱	-pinene	۹۳۷	-	۰/۳	-
۲	-pinene	۹۷۷	-	۱/۵	-
۳	myrcene	۹۸۹	۰/۳	-	۱/۸
۴	-phellandrene	۱۰۰۳	-	۰/۷	-
۵	-terpinene	۱۰۱۳	۰/۱	۰/۶	۰/۴
۶	p-cymene	۱۰۲۱	۳/۱	۳/۸	۵/۷
۷	1,8-cineole	۱۰۳۰	-	-	۱/۱
۸	γ -terpinene	۱۰۵۸	۰/۳	۱/۷	۴/۱
۹	p-mentha,3,8-diene	۱۰۷۱	-	۰/۱۶	۰/۳
۱۰	terpinolene	۱۰۸۳	-	۱/۵	۰/۹
۱۱	borneol	۱۱۶۵	۰/۱	۰/۵	۰/۶
۱۲	methyl ether thymol	۱۲۳۳	۰/۴	۰/۳	۰/۲
۱۳	thymol	۱۲۹۰	۰/۷	-	۱/۳
۱۴	carvacrol	۱۲۹۵	۸۴/۱	۸۷/۶	۸۰/۷
۱۵	n-nonanal	۱۱۰۰	۰/۷	-	-
۱۶	germaerene D	۱۴۸۳	۱/۶	۱/۴	۱/۰۴
	مجموع		۹۱/۴	۹۹/۵	۹۸/۱

در اسانس توده LR5 در سال‌های اول، دوم و سوم پس از کشت به ترتیب ۱۱، ۱۲ و ۱۲ ترکیب یافت شد که به ترتیب ۹۶/۴٪، ۹۶/۵٪ و ۹۶/۸٪ از اسانس را تشکیل می‌دادند (جدول ۷). میزان کارواکرول در اسانس توده LR5 به عنوان ترکیب مهم دارویی این اسانس در سال‌های مختلف پس از کشت بین ۸۴٪ تا ۸۸٪ متغیر است. به طوری که کمترین مقدار کارواکرول در اسانس گیاه یک ساله وجود داشته است.

در اسانس توده LR6 در سال‌های اول، دوم و سوم پس از کشت به ترتیب ۱۰، ۱۳ و ۱۲ ترکیب یافت شد که به ترتیب ۹۳/۲٪، ۹۳/۹٪ و ۹۶/۱٪ از اسانس را تشکیل می‌دادند (جدول ۸). میزان کارواکرول در اسانس توده LR5 در سال‌های مختلف پس از کشت بین ۸۲٪ تا ۸۵٪ متغیر است. به طوری که کمترین مقدار کارواکرول در اسانس گیاه یکساله وجود داشته است.

جدول ۷- مقایسه مقدار ترکیب‌های اسانس توده *Satureja rechingeri* LR5 در سال‌های مختلف پس از کشت

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	درصد ترکیب در اسانس		
			۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹
۱	-pinene	۹۳۷	-	۰/۴	-
۲	-pinene	۹۷۷	-	۱/۷	-
۳	myrcene	۹۸۹	-	-	۰/۷
۴	-phellandrene	۱۰۰۳	-	۰/۴	-
۵	-terpinene	۱۰۱۳	۰/۲	۰/۶	۰/۲
۶	p-cymene	۱۰۲۱	۱/۳	۶/۱	۲/۹
۷	1,8-cineole	۱۰۳۰	۰/۳	-	۰/۳
۸	γ -terpinene	۱۰۵۸	۰/۴	۲/۵	۱/۶
۹	p-mentha,3,8-diene	۱۰۷۱	۰/۷	۰/۱	۰/۲
۱۰	terpinolene	۱۰۸۳	-	۱/۵	۰/۶
۱۱	n-nonanal	۱۱۰۰	۲/۷	-	-
۱۲	borneol	۱۱۶۵	-	-	۰/۴
۱۳	methyl ether thymol	۱۲۳۳	۰/۷	۰/۴	۰/۴
۱۴	thymol	۱۲۹۰	۲	۰/۱۵	۱/۱
۱۵	carvacrol	۱۲۹۵	۸۴/۲	۸۲/۷	۸۷/۷
۱۶	germaerene D	۱۴۸۳	۲/۹	۰/۳	۰/۷
۱۷	spathulenol	۱۵۷۵	۱	-	-
	مجموع		۹۶/۴	۹۶/۵	۹۶/۸

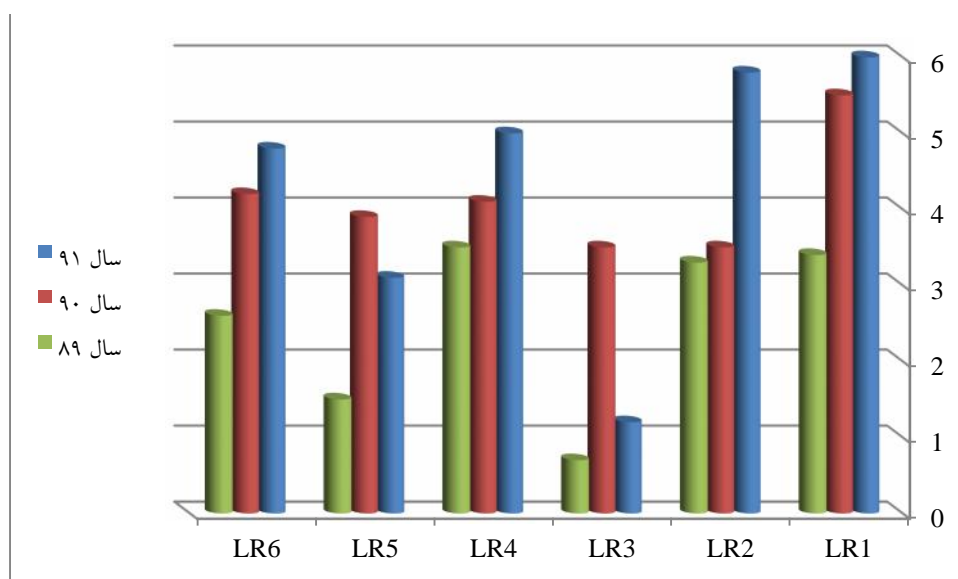
بحث

مقایسه بازده اسانس توده‌های مختلف مرزه (*Satureja rechingeri*) در سه سال پس از کشت در شکل ۱ دیده می‌شود. مقایسه بازده اسانس جمعیت‌های مختلف نشان می‌دهد که به‌طور کلی بازده اسانس این گونه در جمعیت‌ها و سال‌های مختلف بین ۰/۷٪ تا ۶٪ متغیر است. به‌طوری که بیشترین بازده اسانس را توده‌های LR1 و LR2

(به‌ترتیب جمع‌آوری شده از هاویان به نصریان و زرین‌آباد) در سال سوم پس از کشت داشتند. همچنین برای چهار جمعیت LR1، LR2، LR4 و LR6 یک روند افزایشی در بازده اسانس در سال‌های متوالی پس از کشت دیده شد. برای دو جمعیت LR3 و LR5 بازده اسانس در سال دوم بیش از دو برابر نسبت به سال اول افزایش یافت، ولی در سال سوم دوباره کاهش در بازده اسانس دیده شد.

جدول ۸- مقایسه مقدار ترکیب‌های اسانس توده *Saturejarechingeri* LR6 در سال‌های مختلف پس از کشت

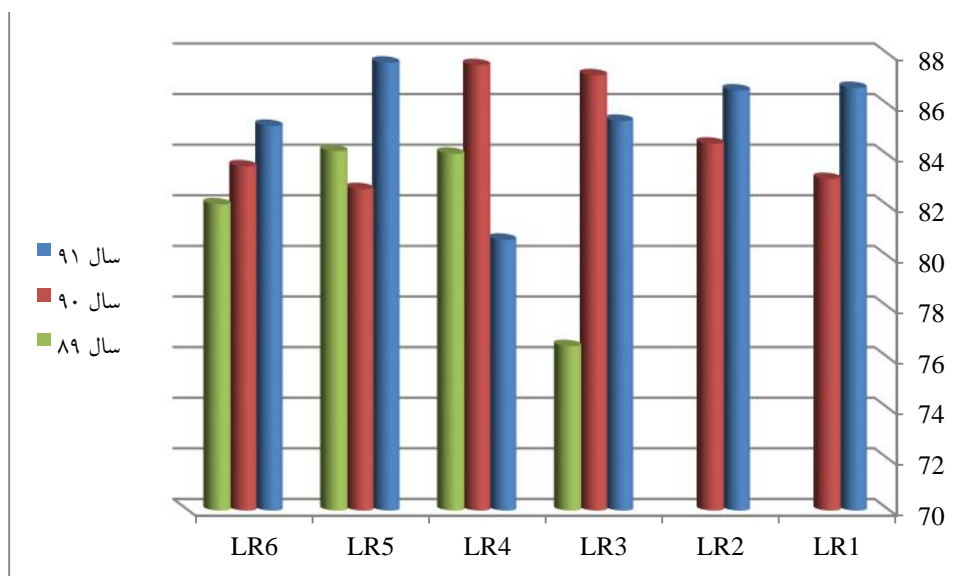
ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	درصد ترکیب در اسانس		
			۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹
۱	-pinene	۹۳۷	۰/۳	۰/۱	-
۲	-pinene	۹۷۷	-	۱/۱	-
۳	myrcene	۹۸۹	۱	-	۰/۵
۴	-phellandrene	۱۰۰۳	-	۰/۲	-
۵	-terpinene	۱۰۱۳	۰/۳	۰/۳	-
۶	p-cymene	۱۰۲۱	۳/۱	۳/۷	۴/۲
۷	1,8-cineole	۱۰۳۰	۰/۴	-	-
۸	γ -terpinene	۱۰۵۸	۱/۷	۲/۱	۰/۵
۹	p-mentha,3,8-diene	۱۰۷۱	-	۰/۱	-
۱۰	terpinolene	۱۰۸۳	۰/۹	۰/۷	-
۱۱	n-nonanal	۱۱۰۰	-	-	۱/۵
۱۲	borneol	۱۱۶۵	۰/۵	۰/۴	۰/۳
۱۳	methyl ether thymol	۱۲۳۳	۰/۴	۰/۴	۰/۸
۱۴	thymol	۱۲۹۰	۱/۳	۰/۲	۱/۹
۱۵	carvacrol	۱۲۹۵	۸۵/۲	۸۳/۶	۸۲/۱
۱۶	germaerene D	۱۴۸۳	۰/۹	۱/۰	۱/۱
۱۷	spathulenol	۱۵۷۵	-	-	۰/۴
مجموع			۹۶/۱	۹۳/۹	۹۳/۲



شکل ۱- مقایسه بازده اسانس توده‌های مختلف *Satureja rechingeri* در سه سال پس از کشت

روش تقطیر با بخار آب بدست آمده بود (Sefidkon *et al.*, 2007). بازده اسانس جمعیت‌های LR1، LR2، LR4 و LR6 و مرزه رشینگری کاشته شده در این تحقیق، در سال سوم بین ۴/۸٪ تا ۶٪ بود که از بالاترین بازده گزارش شده برای این گونه در نمونه‌های وحشی نیز بالاتر است. نتایج نشان می‌دهد که هر چهار جمعیت ذکر شده قابل توصیه برای کشت در شرایط آب و هوایی مشابه برای دستیابی به میزان مناسب اسانس هستند. در شکل ۲ مقایسه میزان کارواکرول به‌عنوان مهمترین ترکیب تعیین‌کننده ارزش دارویی اسانس مرزه رشینگری برای جمعیت‌های مختلف در سه سال پس از کشت آورده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود میزان کارواکرول در اسانس گیاه سه ساله در جمعیت‌های مختلف بین ۸۰٪ تا ۸۷٪

در تحقیقات قبلی، بازده اسانس اندام‌های هوایی مرزه رشینگری (جمع‌آوری شده از رویشگاه) در ابتدای گلدهی، به روش تقطیر با آب، ۴/۷۲٪ بدست آمده بود (Sefidkon *et al.*, 2007). در مرحله گلدهی کامل نیز بازده اسانس همین نمونه در روش‌های مختلف تقطیر بین ۲/۴۶٪ تا ۴/۲۴٪ گزارش شده که بیشترین بازده اسانس به روش تقطیر با آب و کمترین بازده به هوایی مشابه برای دستیابی به میزان مناسب اسانس هستند. در شکل ۲ مقایسه میزان کارواکرول به‌عنوان مهمترین ترکیب تعیین‌کننده ارزش دارویی اسانس مرزه رشینگری برای جمعیت‌های مختلف در سه سال پس از کشت آورده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود میزان کارواکرول در اسانس گیاه سه ساله در جمعیت‌های مختلف بین ۸۰٪ تا ۸۷٪



شکل ۲- مقایسه میزان کارواکرول در اسانس توده‌های مختلف *Satureja rechingeri* در سال‌های مختلف پس از کشت

(*et al.*, 2008). به طوری که اثر سمیت پایین همراه با طعم مطبوع و عطر و خواص آنتی‌اکسیدانی، این ماده را به‌عنوان یک افزودنی نگهدارنده مواد غذایی مطرح می‌کند تا از آلودگی‌های میکروبی مواد غذایی جلوگیری کند (Özkan *et al.*, 2011).

به‌طور کلی با توجه به نتایج این تحقیق در خصوص جمعیت‌های مختلف مرزه رشینگری کشت شده در تهران

کارواکرول یک منوترین فنلی با فرمول بسته $C_{10}H_{14}O$ با بوی تند و گرم استوایی است که به‌طور طبیعی در برخی از گیاهان خانواده نعنا از جمله مرزنجوش (*Origanum*)، آویشن (*Thymus*) و مرزه (*Satureja*) وجود دارد (Mirza *et al.*, 1996). کارواکرول از فعالیت سوش‌های متعددی از باکتری‌ها جلوگیری می‌کند و دارای اثر قوی ضدباکتریایی است (Hadian *et al.*, 2012; Ultee *et al.*, 2000; avar

- Jamzad, Z., 2009. *Thymus* and *Satureja* Species of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 123p.
- Kurcuoglu, M., Then, G. and Baser, K.H.C., 2001. Essential oil constituents of *Satureja boissieri* from Turkey. *Khimiya Prirodnikh Soedinenii*, 37(4): 280-281.
- Mirza, M., Sefidkon, F. and Ahmadi, L., 1996. Natural Essential Oils, Extraction, Quantitative and Qualitative Analysis and Application. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 205p.
- Özkan, A. and Erdo an, A., 2011. A comparative evaluation of antioxidant and anticancer activity of essential oil from *Origanum onites* (Lamiaceae) and its two major phenolic components. *Turkish Journal of Biology*, 35: 735-742.
- Rechinger, K.H., 1982. *Flora Iranica*. Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, Graz, 597p.
- Rojas, L.B. and Alfredo, U., 2000. Composition of the essential oil of *Satureja brownei* (SW.) Briq. from Venezuela. *Flavour and Fragrance Journal*, 15: 21-22.
- Sefidkon, F., Jamzad, Z. and Mirza, M., 2004. Chemical variation in the essential oil of *Satureja sahendica* from Iran. *Food Chemistry*, 88(3): 325-328.
- Sefidkon, F. and Jamzad, Z., 2005. Chemical composition of the essential oil of three Iranian *Satureja* species (*S. mutica*, *S. macrantha* and *S. intermedia*). *Food Chemistry*, 91: 1-4.
- Sefidkon, F., Abbasi, Kh., Jamzad, Z. and Ahmadi, Sh., 2007. The effect of distillation methods and stage of plant growth on the essential oil content and composition of *Satureja rechingeri* Jamzad. *Food Chemistry*, 100(3): 1054-1058.
- Shibamoto, T., 1987. Retention indices in essential oil analysis: 259-275. In: Sandra, P. and Bicchi, C., (Eds.). *Capillary Gas Chromatography in Essential oil Analysis*. Alfred Heuthig Verlag, NewYork, 435.
- Simon, J.E., Chadwick, A.F. and Graker, L.E., 1981. *Herbs: An Indexed Bibliography*. Archon books, 710p.
- Skocibusic, M. and Bezic, N., 2004. Phytochemical analysis and in vitro antimicrobial activity of two *Satureja* species essential oil. *Journal of Phytotherapy Research*, 18(12): 964-970.
- Taban, A., Saharkhiz, M.J. and Hadian, J., 2013. Allelopathic potential of essential oils from four *Satureja* spp. *Biological Agriculture & Horticulture*, 29(4): 244-257.
- Ultee, A., Slump, R.A., Steging, G. and Smid, E.J., 2000. Antimicrobial activity of carvacrol toward *Bacillus cereus* on rice. *Journal of Food Protection*, 63(5): 620-624.
- می‌توان گفت که برای چهار جمعیت از شش جمعیت مورد بررسی یک روند افزایشی در بازده اسانس از سال اول تا سوم دیده شد. این بازده اسانس برابر یا بیشتر از بازده اسانس گزارش شده برای نمونه‌های خودرو بوده است. همچنین میزان کارواکرول در اسانس نمونه‌های کشت شده در حد نمونه‌های رویشگاهی بوده است. بنابراین کشت مرزه رشینگری در شرایط آب و هوایی محل اجرای طرح و مناطق مشابه قابل توصیه است.

منابع مورد استفاده

- عباسی، خ.، سفیدکن، ف. و یمنی، ی.، ۱۳۸۴. مقایسه بازده و ترکیب‌های اسانس دوگونه مرزه (*S. hortensis* و *S. khuzistanica*) با استفاده از روش تقطیر و استخراج با سیال فوق بحرانی. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۱(۳): ۳۰۷-۳۱۸.
- Adams, R.P., 1995. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography /Mass Spectroscopy. Allured, Coral Stream, IL., 469p.
- Ahmadi, Sh., Sefidkon, F., Babakhanlo, P., Asgari, F., Khademi, K., Valizadeh, N. and Karimifar, M.A., 2009. Comparing Essential oil composition of *Satureja bachtiarica* Bunge before and full flowering stages in filed and provenance. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 25(2): 159-169.
- Baser, K.H.C., Ozek, T., Kirimer, R. and Tumen, G., 2004. A comparative study of the essential oils of wild and cultivated *Satureja hortensis* L. *Journal of Essential Oil Research*, 16(5): 422-424.
- avar, S., Maksimovi, M., Šoli, M.E., Jerkovi - Mujki, A. and Bešta, R., 2008. Chemical composition and antioxidant and antimicrobial activity of two *Satureja* essential oils. *Food Chemistry*, 111(3): 648-653.
- Faker Baher, Z., Mirza, M. and Ghorbanli, M., 2002. The influence of water stress on plant height, herbal and essential oil yield and composition in *Satureja hortensis* L. *Flavour and Fragrance Journal*, 17(14): 275-277.
- Hadian, J., Akramian, M., Heydari, H., Mumivand, H. and Asghari, B., 2012. Composition and in vitro antibacterial activity of essential oils from four *Satureja* species growing in Iran. *Natural Product Research*, 26(2): 98-108.

Study of essential oil content and composition of six populations of *Satureja rechingeri* Jamzad in farm condition

F. Sefidkon^{1*}, R. Taebnia² and M. Mirza³

1*- Corresponding author, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, E-mail: sefidkon@rifr-ac.ir

2- Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Karaj, Iran

3- Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received: October 2013

Revised: December 2013

Accepted: December 2013

Abstract

Satureja species are aromatic plants, belonging to Lamiaceae family. The green parts and essential oils of *Satureja* species are used in medicinal and food industries. *Satureja rechingeri* Jamzad is an endemic species growing wild in Ilam province. In this research, the seeds of six populations were collected from natural habitats for domestication of this species and study the essential oil content and composition in cultivated plants. The seeds were cultivated in the research farm of Research Institute of Forests and Rangelands in three replications in a complete randomized blocks design. For comparing the yields and constituents of essential oil, the aerial parts of each accession were collected in full flowering stage at three consecutive years. The plant materials were subjected to hydro-distillation after drying in room temperature. The oil yields were calculated and the oil compositions were identified by GC and GC/MS analysis and retention indices. Our results showed an increasing pattern for the oil yields of four populations during three years after cultivation and then it reached to 4.8%-6% in the third year. The major compound in all oils was carvacrol accounted for 80 to 88% in two- and three- year-old plants. According to the obtained results and improved yield of essential oil in cultivated samples compared to the wild ones as well as high levels of carvacrol, the cultivation of *S. rechingeri* in the same condition could be recommended.

Keywords: *Satureja rechingeri* Jamzad, populations, essential oils, carvacrol.