فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۵، شمارهٔ ۲، صفحهٔ ۱۶۹-۱۵۹ (۱۳۸۸)

مقایسه ترکیبهای موجود در اسانس مرزه بختیاری (*Satureja bachtiarica* Bunge) در مراحل قبل از گلدهی و گلدهی کامل در رویشگاه و مزرعه

شهلا احمدی[1*]، فاطمه سفیدکن[2]، پرویز باباخانلو[3]، فاطمه عسگری[4]، کریم خادمی[5]، ناهید ولیزاده[6] و محمدعلی کریمی‌فر[6]

۱*- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، پست الکترونیک: shahlaahmadi2000@yahoo.com
۲- استاد، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
۳- دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
٤- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
۵- مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان
٦- کارشناس، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۸۷ تاریخ اصلاح نهایی: مهر ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۸۷

چکیده

جنس مرزه در دنیا حدود ۳۰ گونه دارد که *Satureja bachtiarica* Bunge یکی از گونه‌های اندمیک این جنس در ایران است. به منظور بررسی تغییرات ترکیبهای اسانس مرزه بختیاری، نمونه‌ها در سال ۱۳۸۲ در خرم‌آباد و به روش اسپلیت فاکتوریل در سه تکرار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۳٦ کرت کشت شدند. سرشاخه‌های گیاه جهت بررسی کمیت و کیفیت اسانس در سال دوم و در دو مرحله قبل از گلدهی و گلدهی از رویشگاه گیاه و مزرعه جمع‌آوری شدند و از آنها اسانس تهیه شد. اسانسهای حاصل با استفاده از دستگاههای آنالیز GC و GC/MS مورد شناسایی کیفی و کمی قرار گرفتند. در اسانس مرزه بختیاری جمع‌آوری شده از رویشگاه در مرحله قبل از گلدهی، عمده‌ترین ترکیبهای شناسایی شده پارا-سیمن (۳٦/۵٪)، کارواکرول (۲۰/۰٪) و تیمول (۱۹/۲٪) و در مرحله گلدهی کامل پارا-سیمن (۲۳/۲٪)، کارواکرول (۲۵/۸٪)، تیمول (۱/۳٪) و منتون (۱۸/۵٪) بودند. در اسانس مرزه بختیاری جمع‌آوری شده از مزرعه در مرحله قبل از گلدهی عمده‌ترین این ترکیبها پارا-سیمن (۲۸/٦٪) و کارواکرول (٤۸/٦٪) و در مرحله گلدهی کامل پارا-سیمن (۲۱/۲٪) و کارواکرول (٦۲/۳٪) بودند. بازده اسانس مرزه بختیاری کشت شده و جمع‌آوری شده از رویشگاه در مراحل قبل از گلدهی و گلدهی کامل به‌ترتیب (۱/۱٪ و ۲/۱٪) و (۱/۸٪ و ۱/۱٪) بود. مقایسه میزان کارواکرول در مرزه بختیاری کشت شده و وحشی در مراحل قبل از گلدهی و گلدهی کامل که به‌ترتیب ٤۸/٦٪، ٦۲/۳٪ و ۲۰٪، ۲۵/۸٪ بودند، نشان‌دهنده این است که تغییرات شرایط اکولوژیک ازجمله: ارتفاع از سطح دریا، دما، خاک، رطوبت، اقلیم و ... بر درصد کارواکرول تأثیر مثبت داشته است.

واژه‌های کلیدی: *Satureja bachtiarica* Bunge، اسانس، کارواکرول، پارا-سیمن، تیمول.

مقدمه

جنس مرزه در ایران ١٤ گونه گیاه علفی یک‌ساله و چند ساله دارد که در مناطق مختلف کشور مانند استانهای لرستان، خوزستان، ایلام، کرمانشاه، اصفهان، نواحی شمال شرقی، گیلان، یزد و بعضی نقاط دیگر می‌رویند. گونه‌های انحصاری آن در ایران عبارتند از: *S. edmondi*، *S. sahandica*، *S. kallarica*، *S. Bachtiarica*، *S. Intermedia*، *S. Isophylla*، *S. Khuzestanica*، *S. Atropatana* و *S rechingeri* و گونه‌های *S. mutica*، *S. macrantera*، *S. spicigera* و *S. boissieri* علاوه بر ایران در تالش، ترکمنستان، آناتولی، قفقاز، ماورای قفقاز و عراق نیز می‌رویند (مظفریان، ۱۳۷۵).

گونه *S. bachtiarica* دارای پراکندگی نسبتاً وسیعی در ایران است و از استانهای غربی، مرکزی و جنوب‌غربی ایران جمع‌آوری شده است (سفیدکن و همکاران، ۱۳۸۳). این گونه بوته‌هایی منشعب به ارتفاع ۳۰-۲۰ سانتی‌متر با قاعده چوبی، میان گره‌ها کوتاه، ساقه‌ها خاکستری شونده، کرک‌دار با کرک‌های بسیار کوتاه و نرم، غده‌ای منقوط، انشعابات گلدار افراشته، نازک، استوانه‌ای، غیرمنشعب یا کم و بیش منشعب، قهوه‌ای کم‌رنگ و گلها در خوشه‌های دارای چندین گل هستند. برگهای پایینی ۱۰-۵ × ۵/۳-۱/۵ میلی‌متر، مستطیلی- خطی، ضخیم، دارای رگبرگهای کم و بیش مشخص، به‌طور طولی چین‌خورده، به پشت خمیده، نوک کند، خاکستری شونده، در هر دو طرف دارای غدد فرورفته و موی سفید تا حدی زبر هستند. گل‌آذین چرخه‌ای کاذب، چرخه‌های گل دارای گلهای متعدد با اندازه کوچک (حدود ۱/۵ میلی‌متر)، گلها بدون دمگل، گلهای پایینی دور از یکدیگر و گلهای بالایی شاخه نزدیک به هم می‌باشند. کاسه گل تقریباً ۱/۵ میلی‌متر، استکانی، دندانه‌های کاسه گل نامساوی، مثلثی تا خطی، جام گل سفید، کمی کرک‌دار، پرچمها و خامه از جام گل بیرون زده و گیاه دیر گل‌دهنده است (Rechinger, 1986).

گونه‌های مختلف جنس *Satureja* از نظر میزان اسانس و نوع ترکیبهای تشکیل‌دهنده تنوع زیادی دارند. در اسانس برخی از گونه‌ها، ترکیبهای عمده پولگن و منتول هستند. درحالی که در اسانس بعضی دیگر از گونه‌ها ترکیبهایی مانند کارواکرول، گاما-ترپینن و پارا-سیمن ترکیب عمده اسانس را تشکیل می‌دهند. بدیهی است که بر حسب نوع و درصد اجزای تشکیل‌دهنده، کاربرد اسانس نیز متفاوت می‌شود. خلاصه نتایج حاصل از بررسی اسانس برخی گونه‌های *Satureja* در زیر آورده شده است.

ترکیبهای گونه *S. brownie* در ونزوئلا که به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شده است نشان می‌دهد که پولگن (٥٤/٦٪) و منتول (٣٢/٣٪) اجزای اصلی بوده و در اسانس این گونه کارواکرول مشاهده نشده است (Rojas & Usubillaga, 2000). طبق تحقیقات انجام شده با استفاده از GC/MS در مورد اسانس دو گونه *S. montana* و *S. cuneifolia*، کارواکرول (٤٥/٧٪) مهمترین ترکیب شناسایی شده می‌باشد. از دیگر ترکیبهای شناسایی شده در اسانس *S. montana*، پارا-سیمن (١٢/٦٪) و گاما-ترپینن (٨/١٪) و در اسانس *S.cuneifolia*، بتا-سابینن (٧/٨٪)، لیمونن (٣/٨٪) و آلفا-پینن (٩/٦٪) و بعضی ترکیبهای دیگر می‌باشد. همچنین تحقیقات نشان داده است که در اسانس *S. hortensis* حاصل از سیال فوق بحرانی میزان لیمونن (٣/٥٪-٢/٠٪) و کارواکرول (٢/١٨٪-٤/٠٥٪) است (Skocibusic & Bezic, 2004). از طرفی، تحقیقات نشان داد که کارواکرول دارای خاصیت ضد اکسیدان، ضد میکروب و ضد قارچ می‌باشد (Leake

et al., 2003). طبق تحقیق دیگری که روی اسانس گونه‌های مختلف مرزه با استفاده از روش سیال فوق بحرانی انجام شده است، تیمول از گونه‌های *S. panicera*، *S. athymus* و *S. origanum* بدست آمده است (عباسی و همکاران، ۱۳۸٤). اسانس *S. thymbra* که در کشورهای شرقی مدیترانه می‌روید نیز دارای کارواکرول و تیمول بالایی می‌باشد (Simon *et al.*, 1984).

در مطالعه ترکیبهای اسانس هشت جمعیت از *S. sahandica*، ترکیبهای اصلی اسانس این گونه تیمول (٤١/٧٪-١٩/٦٪)، پارا-سیمن (٥٤/٩٪-٣٢/٥٪) و گاما-ترپینن (١٢/٨٪-١٪) گزارش شده است (Sefidkon *et al.*, 2004). بررسی ترکیبهای موجود در اسانس سه گونه مرزه به نامهای *S. macrantha*، *S. intermedia* و *S. mutica* نشان داده که اسانس *S. mutica* به‌طور عمده دارای کارواکرول (٣٠/٩٪) و تیمول (٢٦/٥٪) و اسانس *S. macrantha* دارای پارا-سیمن (٢٥/٨٪) و لیمونن (١٦/٣٪) و اسانس *S. intermedia* دارای تیمول (٣٢/٣٪) و گاما-ترپینن (٢٩/٣٪) می‌باشد (Sefidkon & Jamzad, 2005). در تحقیقی دیگر، اسانس گونه *S. spicigera* حاوی تیمول (٣٥/١٪)، پارا-سیمن (٢٢/١٪)، گاما-ترپینن (١٣/٧٪) و کارواکرول (٤/٠٪) بوده است (Sefidkon *et al.*, 2004).

در تحقیق دیگری که در مورد اسانس ۲۰ نمونه وحشی و کشت شده *S. hortensis* انجام شده است، کارواکرول با ٦٣٪-٤٢٪ و تیمول با ٤٣٪-٢٩٪ اجزای اصلی اسانس می‌باشند (Baser *et al.*, 2004). از طرفی، اسانس حاصل از روش تقطیر با آب بذرهای *S. hortensis* کاشته شده در کاشان نشان می‌دهد که کارواکرول (٥٩/٧٪) ترکیب عمده می‌باشد (Ghanadi, 2002). Javidnia و همکاران (۲۰۰۵) ترکیبهای موجود در اسانس *S. macrantha* را بررسی کردند که ترکیبهای عمده آن اسپاتولنول (٠/١٩٪) و بتا-اویدسمول (٦/٦٪) و ترپینن (٥/٦٪) بودند.

مرزه از نظر پزشکی در طب سنتی طبیعت نسبتاً گرم و خشک دارد. ضد نفخ و اشتهاآور و برای تقویت نیروی جنسی مؤثر می‌باشد. برای تسکین درد دندان از آن استفاده می‌شود و اگر با آب انجیر خورده شود برای سرفه و تنگی نفس و درخشانی رنگ رخسار اثر مفید دارد. مرزه برای معالجه اسهال بسیار مفید است. ضماد آن با روغن زیتون برای انواع دردهای پیچش شکم مناسب است (میرحیدر، ۱۳۷۲). از مرزه می‌توان مانند انواع دارویی آویشن، در رفع ضعف و حالت چنگ‌زدگی معده استفاده کرد. همچنین می‌توان آن را در سوء هاضمه‌ها، تخمیرات روده و نفخ بکار برد. گلهای فراوان مرزه که نوش فراوانی تولید می‌کنند، مورد استفاده زنبور عسل قرار می‌گیرد (زرگری، ۱۳٦۹). منظور از مرزه در مطالب بالا به احتمال قوی *Satureja hortensis* بوده است.

فاکر باهر و همکاران (۱۳۸۰) در مطالعه‌ای نشان دادند که اسانس *S. hortensis* به‌شدت مانع از رشد استافیلوکوکوس اروئوس و نیز اشریشیاکلی و سودوموناس آئروژینوزا می‌شود. به نظر می‌رسد اثر ممانعت‌کننده اسانس مرزه علیه استافیلوکوکوس اروئوس و اشریشیاکلی بستگی به مقدار ترکیب گاما-ترپینن در اسانس دارد، درحالی که مقدار کارواکرول در ممانعت از رشد سودوموناس آئروژینوزا اهمیت بیشتری دارد.

شرایط اقلیمی

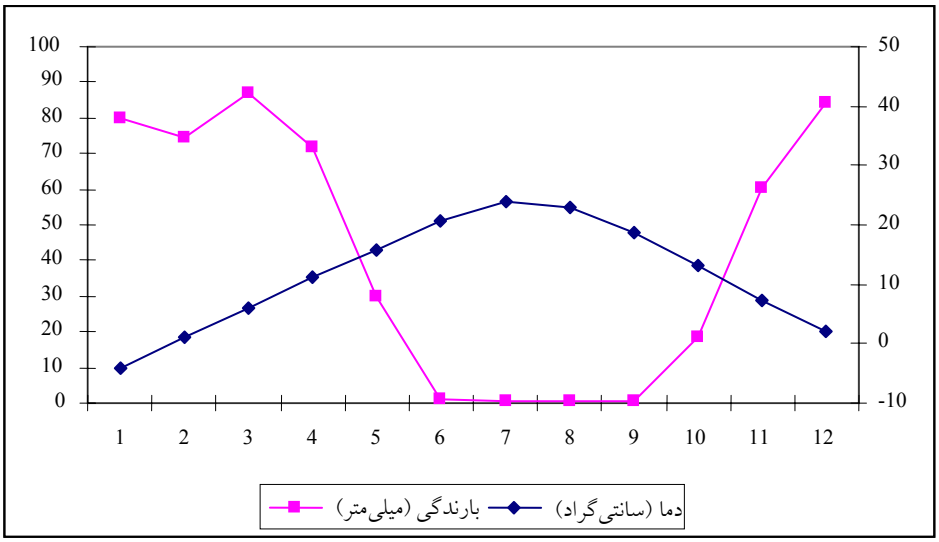
جهت تعیین ماههای خشک و مرطوب و همچنین آشنایی مقدماتی با وضع اقلیمی مناطق مختلف (خرم‌آباد و شهرکرد) از دیاگرام والتر که به دیاگرام آمبروترمیک نیز مشهور است استفاده شد. دیاگرام والتر معرف چگونگی اقلیم منطقه مورد نظر می‌باشد. اطلاعاتی که از این

نمودارها بدست می‌آید هر چند کلی است، اما می‌تواند دو ویژگی اقلیمی را نشان دهد. نخست، آغاز و پایان فصل خشک و دوم شدت نسبی خشکی. منظور از خشکی در اینجا یک صفت اقلیمی است و هنگامی آغاز می‌شود که میانگین ماهانه دما از دو برابر مجموع بارش همان ماه بزرگتر می‌شود (مبارکیان خرم‌آبادی، ۱۳۷۱).

به‌منظور بدست آوردن اطلاعات مورد نیاز در خصوص اقلیم خرم‌آباد و شهرکرد، به سایتهای هواشناسی استانهای لرستان و چهارمحال و بختیاری مراجعه و از قسمت آمار و اطلاعات، آمارهای مورد نیاز استخراج شد.

وضعیت اقلیمی خرم‌آباد

اقلیم خرم‌آباد با توجه به روش آمبرژه، نیمه‌خشک معتدل می‌باشد. با روش پگی، معتدل با ماههای خشک سرد نوع ایرانی و با توجه به روش دومارتن نیمه‌خشک است (مهندسین مشاور پارساب، ۱۳۷۸). با توجه به پارامترهای دما، رطوبت و بارندگی برای خرم‌آباد، حدود پنج ماه خشک تشخیص داده شده است. در شهریور و مهر رگبارهای پراکنده این خشکی را قطع می‌کند. فصل خشک از خرداد شروع و تا پایان شهریور ماه ادامه دارد و فصل مرطوب آن از مهر کم‌کم شروع و تا اردیبهشت سال بعد ادامه می‌یابد. در طی یک دوره ۵۰ ساله، به‌طور متوسط آذر با ۸٤ میلی‌متر پُر بارش‌ترین ماه می‌باشد و به‌طور متوسط مجموع بارشهای سالانه آن در همین دوره به ۵۰۹ میلی‌متر می‌رسد (شکل ۲).

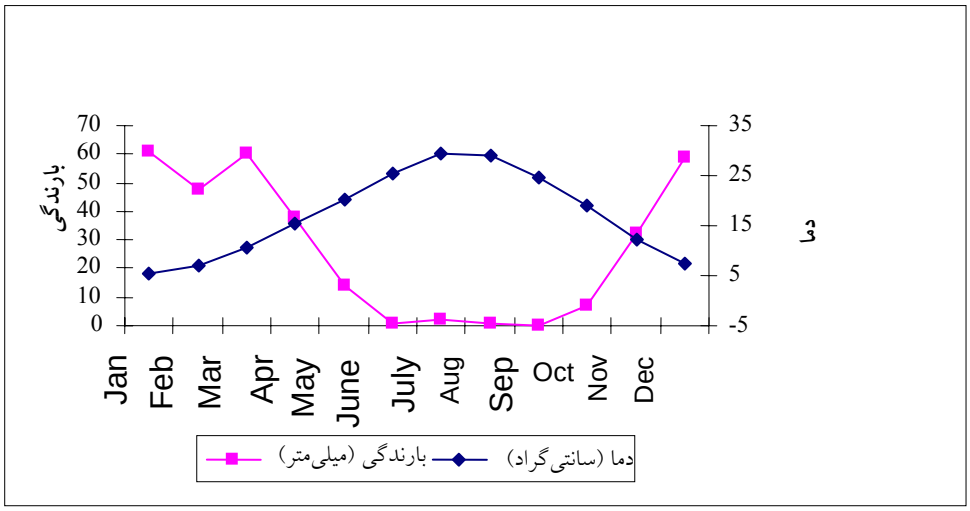


شکل ۲- منحنی آمبروترمیک خرم آباد

وضعیت اقلیمی شهرکرد

با توجه به روشهای مختلف اقلیمی، نوع اقلیم شهرکرد متفاوت بیان شده است اما آنچه که بیانگر توصیفی از شرایط اقلیمی شهرکرد است این است که اقلیم شهرکرد نیمه‌مرطوب با تابستانهای معتدل و زمستانهای بسیار سرد می‌باشد. با توجه به پارامترهای دما، رطوبت و بارندگی برای شهرکرد، می‌توان دو فصل متمایز شش‌ماهه را مشخص نمود که فصل خشک آن از خردادماه آغاز و تا اوسط آبان ادامه دارد و فصل مرطوب آن از آبان آغاز و تا فروردین و بعضاً تا اردیبهشت ادامه می‌یابد. در زمستان شرایط رطوبت از

متوسط به بالا را نشان می‌دهد که این روند در حداکثر مطلق نیز مشهود است. میزان بارش در فصولی که کشت صورت می‌گیرد بجز ماههای اردیبهشت و فروردین تقریباً نزدیک به صفر است. در طی دوره ۲۱ ساله (سال شمسی) به‌طور متوسط اسفند با ۵۵/۸ میلی‌متر پُر بارش‌ترین ماه می‌باشد و به‌طور متوسط مجموع بارشهای سالانه آن در همین دوره به ۳۱۸ میلی‌متر بالغ می‌شود. فصل زمستان ۵۰ درصد، پاییز ۲۸ درصد و بهار ۲۲ درصد از بارش را به خود اختصاص می‌دهد و تابستان فصل کاملاً خشک آن می‌باشد (سایت هواشناسی استان چهار محال و بختیاری) (شکل ۳).



شکل ۳- منحنی آمبروترمیک شهرکرد

مواد و روشها

کاشت

نمونه‌ها در سال ۱۳۸۲ در ایستگاه سراب چنگایی در چهار کیلومتری جنوب‌غربی خرم‌آباد (ارتفاع ایستگاه از سطح دریا ۱۱٦٤ متر، بافت خاک آن سیلتی کلی لومی و متوسط بارندگی سالیانه ۵۲۰ میلی‌متر در سال است) در کرتهایی به ابعاد ۲×۲ متر و به روش اسپلیت فاکتوریل در سه تکرار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۳٦ کرت کشت شدند.

آبیاری نمونه‌ها با توجه به بارندگیهای بهاره از نیمه اردیبهشت شروع و به‌طور منظم و هفته‌ای یک‌بار انجام شد. آماربرداری و ثبت اطلاعات هر ۱۰ روز یک‌بار انجام شد.

جمع‌آوی، خشک کردن و اسانس‌گیری گیاه

سرشاخه‌های گیاه جهت بررسی کمیت و کیفیت اسانس در سال دوم و در دو مرحله قبل از گلدهی (مرداد ۱۳۸٤) و گلدهی کامل (آبان ۱۳۸٤) از رویشگاه گیاه در شهرکرد و مزرعه جمع‌آوری و در محیط آزمایشگاه و در سایه خشک شد. بعد آن را توسط آسیاب به ذرات کوچک تبدیل کرده و مقدار ۱۰۰ گرم از آن به روش تقطیر با آب (Clevenger) به مدت دو ساعت اسانس‌گیری شد و بعد توسط سولفات سدیم رطوبت‌زدایی از اسانس انجام شد.

شناسایی ترکیبهای تشکیل‌دهنده

برای شناسایی ترکیبهای اسانس از دستگاههای گاز کروماتوگرافی (GC) و گاز کروماتوگرافی متصل شده به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) استفاده شد. پس از تزریق

اسانس به دستگاههای فوق با استفاده از زمان بازداری ترکیبها (tr)، انـدیس بـازداری (RI)، طیـف جرمـی و مقایـسه ایـن مؤلفه‌ها با ترکیبهای استاندارد و یا بـا اطلاعـات موجـود در کتابخانه و نرم‌افزار Saturn، ترکیبهای تشکیل‌دهنده اسانـسها مورد بررسی کمی و کیفی قرار گرفت (Adams, 1996).

مشخصات دستگاههای مورد استفاده

گاز کروماتوگرافی (GC): کروماـتوگراف گـازی مـدل Shimadzu-9A مجهز به دتکتور F.I.D (یونیزاسـیون شـعله هیدروژن) و داده‌پـرداز Chromatepac، سـتون DB-5 و بـه طول ۳۰ متر، قطر ۰/۲۵ میکرون و ضخامت لایه فـاز سـاکن برابر ۰/۲۵ میکرون، گاز حامل هلـیم، سـرعت جریـان گـاز حامل ۲۲/۷ cm/s و انرژی یونیزاسیون در طیف‌سنج جرمـی معادل ۷۰ الکترون ولت است. برنامه حرارتی ۲۲۰°C–۱۰۰ با سرعت ۲°C/min و دمای محفظه تزریق ۲۳۰°C بود.

گاز کروماتوگراف متـصل بـه طیـف‌سـنج جرمـی (GC/MS): از کروماتوگراف گازی Varin-3400 متـصل شده به طیف‌سنج جرمـی (Saturn II)، مجهـز بـه سـتون DB-5 به طول ۳۰ متر، قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون اسـتفاده شـد. دتکتـور Ion trap گاز حامل هلیم، سرعت جریان گاز حامل ۵۰cm/s و انرژی یونیزاسیون در طیف‌سنج جرمی معادل ۷۰ الکتـرون ولت بوده است. برنامـه حرارتـی ۲٤۰°C–٦۰ بـا سـرعت ۳°C/min و دمای محفظه تزریق۲۵۰°C بود.

نتایج

بازده اسانس مرزه بختیاری کشت شـده بـه‌ترتیـب در مراحل قبل از گلدهی و گلدهی کامل ۱/۱ و ۲/۱ و بـازده اسانس مـرزه بختیـاری جمـع‌آوری شـده از رویـشگاه در مراحل قبل از گلدهی و گلدهی کامل به‌ترتیب ۱/۸ و ۱/۱ درصد بود. پس از بدست آوردن کروماتوگرامها و طیفهای جرمی بـا محاسـبه شاخـصهای بـازداری و درصـد کمـی ترکیبها و نیز بـا مطالعـه طیفهـای جرمـی و بـا اسـتفاده از شاخصهای بازداری ذکر شده در منابع روی سـتون DB-5 (Adams, 1995)، ترکیبهای تشکیل‌دهنده اسانس شناسایی شد. نتایج حاصل از شناسایی ترکیبهای اسانسها در جدول ۱ دیده می‌شود.

در اسـانس سرشـاخه‌هـای گلـدار *S. bachtiarica* در مزرعه و شهرکرد در مراحل قبل از گلدهی به‌ترتیب ۱۵ و ۱٦ ترکیب شناسایی شد که برای نمونه جمع‌آوری شده از مزرعه، پارا–سـیمن بـا ۲۸/٦٪ و کـارواکرول بـا ٤۸/٦٪ و برای نمونه شهرکرد، پارا–سیمن با ۳٦/۵٪ و کارواکرول بـا ۲۰/۰٪ تعیین شد. به همین ترتیب در مرحله گلدهی کامل تعداد ۱۳ و ۲۱ ترکیب در اسـانس سرشـاخه‌هـای گلـدار جمع‌آوری شده از مزرعه و شهرکرد شناسایی شـد کـه در نمونه مزرعه، پارا–سیمن با ۲۱/۵٪ و کارواکرول با ٦۲/۳٪ و در نمونه شهرکرد، پارا–سیمن با ۲۳/۲٪، کـارواکرول بـا ۲۵/۸٪ و منتون با ۱۸/۵٪ مهمترین ترکیبها بودند.

بنابراین از مقایسه ترکیبهای موجـود در اسـانس مـرزه بختیاری جمع‌آوری شده از رویـشگاه در مراحـل قبـل از گلدهی و گلدهی کامل (جدول ۱) ملاحظه می‌شود که بـا رشد گیاه از مراحل قبل از گلدهی به گلدهی کامل برخـی ترکیبها نظیر آلفا–توجن، استات تیمول، استات کارواکرول و آلفا–ترپینن در اسانس از بین می‌رونـد. همچنـین میـزان ترکیبهایی ماننـد گامـا–تـرپینن، بتـا–کـاریوفیلن و تیمـول به‌شـدت کـاهش مـی‌یابـد در حـالی کـه درصـد بعـضی ترکیبهای دیگر نظیر کارواکرول و بورنئول افزایش می‌یابد.

ترکیبهایی مانند ۱و۸-سینئول، سیس-سابینن هیدرات، پارا-منت-۳-ان-۸- ال، پولگول، ترانس پولگول، پیپریتون و بتا-کاریوفیلن در مرحله گلدهی کامل در اسانس بوجود آمدند که در مرحله قبل از گلدهی مشاهده نمی‌شوند.

جدول ۱- ترکیبهای شناسایی شده در اسانس *Satureja bachtiarica* در رویشگاه و مزرعه (قبل از گلدهی و گلدهی کامل)

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	درصد ترکیبها			
			مزرعه (خرم‌آباد)		رویشگاه (شهرکرد)	
			گلدهی کامل	قبل از گلدهی	گلدهی کامل	قبل از گلدهی
۱	α-thujene	۹۲۶	۰/۵	۰/۶	–	۰/۸
۲	α-pinene	۹۳۷	۰/۵	۰/۶	۰/۴	۰/۷
۳	camphene	۹۴۱	۰/۵	۰/۴	۰/۵	۰/۶
۴	ß-pinene	۹۷۸	–	–	۰/۳	–
۵	myrcene	۹۸۸	۰/۶	۰/۷	۰/۴	۱
۶	α-terpinene	۱۰۱۴	۰/۵	۰/۷	–	۱/۵
۷	p-cymene	۱۰۱۵	۲۱/۲	۲۸/۶	۲۳/۲	۳۶/۵
۸	γ-terpinene	۱۰۶۰	۵/۲	۵/۶	۱/۹	۹/۱
۹	*p*-menth-3, 8-diene	۱۰۷۲	–	–	۰/۶	–
۱۰	*trans*-pulegol	۱۲۱۳	–	–	۱/۲	–
۱۱	borneol	۱۱۱۶	۲/۶	۱/۸	۶/۰	۲/۰
۱۲	menthone	۱۱۵۴	–	–	**۱۸/۵**	–
۱۳	terpinen-4-o1	۱۱۷۵	۰/۹	۰/۵	۰/۵	۰/۸
۱۴	*cis*-sabinene hydrate	۱۲۱۹	–	–	۰/۴	–
۱۵	1,8-cineol	۱۲۲۰	–	–	۱/۵	–
۱۶	pulegone	۱۲۳۶	–	–	۴/۳	–
۱۷	piperitone	۱۲۵۲	–	–	۱/۹	–
۱۸	*trans*-sabinene hydrate	۱۲۵۳	۱/۸	۱/۹	۱/۷	۲/۰
۱۹	thymol acetate	۱۲۷۸	–	–	–	۹/۰
۲۰	thymol	۱۲۸۰	۰/۵	۶/۸	۱/۳	۱۹/۲
۲۱	carvacrol	۱۲۹۸	۶۲/۳	۴۸/۶	۲۵/۸	۲۰/۰
۲۲	carvacrol acetate	۱۳۷۱	–	۰/۶	–	۰/۷
۲۳	ß-caryophyllene	۱۴۱۶	۲/۸	۲/۰	۰/۵	۲/۶
۲۴	caryophyllen oxide	۱۵۷۷	–	۰/۷	۰/۹	۱
	مجموع		۹۹/۹	۹۹/۵	۹۶/۸	۹۹/۴

از مقایسه ترکیبهای موجود در اسانس مرزه بختیاری جمع‌آوری شده از مزرعه در مراحل قبل از گلدهی و گلدهی کامل (جدول ۱) ملاحظه می‌شود که با رشد گیاه از مراحل قبل از گلدهی به گلدهی کامل ترکیبهایی نظیر کارواکرول استات و کاریوفیلن اکسید از بین می‌روند و سایر ترکیبها به غیر از کارواکرول کاهش می‌یابند.

از تغییرات عمده در ترکیبهای اسانس مرزه بختیاری جمع‌آوری شده از رویشگاه و مزرعه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

در مرزه بختیاری جمع‌آوری شده از رویشگاه، درصد تیمول و پارا-سیمن به‌ترتیب از ۱۹/۲٪ و ۳٦/۵٪ در مرحله برگ‌دهی به ۵٪ و ۲۳/۲٪ در مرحله گلدهی کامل کاهش یافته است. از طرف دیگر، بورنئول از ۲٪ در مرحله برگ‌دهی به ٦٪ در مرحله گلدهی کامل افزایش یافته است و کارواکرول از ۲۰٪ در مرحله قبل از گلدهی کامل به ۲۵/۸٪ در مرحله گلدهی کامل افزایش یافته است.

در مرزه بختیاری جمع‌آوری شده از مزرعه، درصد پارا-سیمن و تیمول به‌ترتیب از ۲۸/٦٪ و ٦/۸٪ در مرحله برگ‌دهی به ۲۱/۲٪ و ۰/۵٪ در مرحله گلدهی کامل کاهش یافته است. از طرف دیگر، میزان کارواکرول از ٤۸/٦٪ در مرحله برگ‌دهی به ٦۲/۳٪ در مرحله گلدهی کامل افزایش یافته است.

بحث

مقایسه ترکیبهای موجود در اسانس نمونه‌های جمع‌آوری شده از رویشگاه و مزرعه در مرحله گلدهی کامل و تحقیقات قبلی (سفیدکن و همکاران ۱۳۸۳؛ Sefidkon & Jamzad, 2000) که در جدول ۲ آورده شده است، نشان‌دهنده تفاوتهای زیادی از نظر نوع و مقدار ترکیبهای موجود در اسانس این گونه گیاهیست.

نمونه‌های جمع‌آوری شده از رویشگاه و مزرعه از نظر نداشتن ترکیبهایی نظیر سابینن، آلفا-فلاندرن، ترپینولن، استات تیمول، میریستیسن، گاما-۳-کارن، آلفا-ترپینول، بتا-آنتول، بتا-بیسابولن و الیمیسن، مشابه نمونه‌های جمع‌آوری شده از یزد و فارس می‌باشند. اما طبق اطلاعات جدول ۲، نمونه جمع‌آوری شده از شهرکرد دارای ترکیبهایی مانند: ۱و۸-سینئول، سیس-سابین هیدرات، پارا-منت-۳-ان-۸-ال، پولگول، ترانس پولگول، پیپریتون و بتا-کاریوفیلن است که آن را از سایر نمونه‌های جمع‌آوری شده متمایز می‌سازد. همچنین وجود ۱۸/۵٪ منتون در اسانس آن قابل توجه است. این نمونه در اسانس خود دارای ۲۳/۲٪ پارا-سیمن است که از این نظر نزدیک به نمونه یزد می‌باشد و بعکس چهار نمونه دیگر فاقد آلفا-توجن است و ترکیبهایی نظیر لیمونن و لینالول که در اسانس نمونه‌های یزد، چهارمحال و فارس دیده شده‌اند در این نمونه وجود ندارد.

همچنین با بررسی ترکیبهای موجود در نمونه کاشته شده در مزرعه با سایر نمونه‌های جدول ۲ ملاحظه می‌شود که این نمونه به نمونه‌های فارس و یزد نزدیکتر است، با این تفاوت که بعکس آنها فاقد ترکیبهایی نظیر لینالول، پارا-سیمن-۸-ال، پارا-سیمن-۷-ال، لیمونن و کاریوفیلن اکسید می‌باشد. همچنین میزان کارواکرول آن (٦۲/۳٪) نزدیک به نمونه یزد (٦٦/۵) می‌باشد.

به همین ترتیب مقایسه میزان کارواکرول در مرزه بختیاری کشت شده و شاهد (شهرکرد) در مراحل قبل از گلدهی و گلدهی کامل که به‌ترتیب ٤۸/٦، ٦۲/۳ درصد و ۲۰، ۲۵/۸ درصد بودند، نشان‌دهنده این است که تغییرات شرایط اکولوژیک ازجمله ارتفاع از سطح دریا، دما، خاک، رطوبت، اقلیم و ... بر درصد کارواکرول تأثیر مثبت داشته است.

جدول ۲- مقایسه ترکیبهای اسانس *S. bachtiarica* با تحقیقات انجام شده قبلی

ردیف	نام ترکیب	شهرکرد*	مزرعه*	چهارمحال	یزد	فارس
۱۱	*P*-cymene	۲۳/۲	۲۱/۲	۷/۳	۱۵/۲	۲۱/۷
۱٤	γ-terpinene	۱/۹	۵/۲	۲۳/۹	۳/۰	۳/۸
۱۹	menthone	۱۸/۵	–	–	–	–
۳۱	thymol	۵/۰	۰/۵	٤٤/۵	۰/۳	٤/۵
۳٤	carvacrol	۲۵/۸	٦۲/۳	۰/۰۵	٦٦/۵	٤۹/۳
		۹٦/۸	۹۹/۹	۹۹/٤	۹۸/۲	۹۸/٤

*تحقیق حاضر

مقایسه ترکیبهای موجود در اسانس *S. bachtiarica* (جدولهای ۱ و ۲) بیانگر تغییرات زیادی در ترکیب شیمیایی اسانس این گیاه می‌باشد که این تغییرات می‌تواند خواص و کاربرد اسانس را تحت تأثیر قرار دهد. در بررسی اثر ضد میکروبی اسانس مرزه خوزستانی و مرزه بختیاری (سفیدکن و همکاران، ۱۳۸٦)، معلوم شد که اسانس مرزه خوزستانی در هر دو مرحله قبل از گلدهی و گلدهی کامل و اسانس مرزه بختیاری در مرحله قبل از گلدهی دارای اثر ضد میکروبی قابل ملاحظه‌ای هستند. این خواص به دلیل وجود ترکیبهای فنلی کارواکرول و تیمول در اسانس این گیاهان است. بر طبق این تحقیقات، مجموع ترکیبهای فنلی تیمول و کارواکرول در مرزه بختیاری در مرحله قبل از گلدهی (۳۹٪) بیشتر از مرحله گلدهی کامل (۳۱٪) بود و به همین دلیل هم اثر ضد میکروبی آن بیشتر از مرحله گلدهی کامل بود. اما همان‌طور که در جدول ۱ دیدیم، مجموع ترکیبهای فنلی در نمونه‌های جمع‌آوری شده از مزرعه در مرحله قبل از گل ۵۵/٤٪ و در مرحله گلدهی کامل ٦۲/۳٪ می‌باشد. بنابراین تغییر رویشگاه سبب افزایش ترکیبهای فنلی شده است که می‌تواند خواص ضد میکروبی گیاه را نیز افزایش دهد.

منابع مورد استفاده

- زرگری، ع.، ۱۳٦۹. گیاهان دارویی. جلد چهارم، انتشارات دانشگاه تهران، ۹٦۹ صفحه.
- سفیدکن، ف.، جمزاد، ز.، و برازنده،م.، ۱۳۸۳. اسانس *S. bachtiarica* Bunge به عنوان منبعی غنی از کارواکرول. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، (٤)۲۰: ٤٤۰-٤۲۵.
- سفیدکن، ف.، صادق‌زاده، ل.، تیموری، م.، عسگری، ف. و احمدی، ش.، ۱۳۸٦. بررسی اثرات ضد میکروبی اسانس دو گونه مرزه (*Satureja khuzestanica* و *Saturaja bachtiarica*) در دو مرحله برداشت. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۳(۳) : ۱۸۲۰-۱۷٤.
- عباسی، خ.، سفیدکن، ف. و یمینی، ی. ۱۳۸٤. مقایسه بازده و ترکیبهای اسانس دو گونه مرزه (*S. hortensis* L.) و *S. khuzestanica* Jamzad) با استفاده از روش تقطیر و استخراج با سیال فوق بحرانی. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۱(۳): ۳۱۸-۳۰۷.
- فاکر باهر، ز.، رضایی، م.ب.، میرزا، م. و عباس‌زاده، ب.، ۱۳۸۰. بررسی تغییرات کمی و کیفی اسانس مرزه (*S. hortensis* L.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۱: ۳۷-۵۱.
- مبارکیان خرم‌آبادی، س. م.، ۱۳۷۱. تحلیلی بر وضعیت اقلیمی استان لرستان. سازمان جهاد سازندگی استان لرستان.۱۱۰ صفحه.
- مظفریان، و.، ۱۳۷۵. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. فرهنگ معاصر، ۷٤۰ صفحه.

- مهندسین مشاور پارساب، ۱۳۷۸. مطالعه جامع کنترل سیل استان لرستان. جلد دهم، سازمان جهاد کشاورزی استان لرستان، مدیریت آبخیزداری، ۳۰۳ صفحه.
- میرحیدر، ح.، ۱۳۷۲. معارف گیاهی. جلد اول، دفتر نشر فرهنگ اسلامی، ۵۳۹ صفحه.
- میرزا، م.، سفیدکن، ف. و احمدی، ل.، ۱۳۷۵. اانسهای طبیعی، استخراج، شناسایی کمی و کیفی، کاربرد. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۲۰۵ صفحه.
-Adams, R.P., 1996. Identification of Essential Oil Components by Gas Choromatography/Mass Spectroscopy. Allured publishing Corp., Carol Stream, USA, 456p.
-Baser, K.H.C., Ozek, T., Kirimer, N. and Tumen, G., 2004. A comparative study of the essential oils of wild and cultivated *Satureja hortensis* L. Jornal of Essential Oil Research, 16(5): 422-424.
-Ghanadi, A., 2002. Composition of the essential of *Satureja hortensis* L. Seeds from Iran. Jornal of essential oil Research, 14(1): 35-36.
-Javidnia, K., Miri, R., Edraki, N. and Nasiri, A., 2005. Chemical constituensts of the volatile oil of *Satureja macrantha* from Iran. First Seminar of Medicinal & Natural Products Chemistry, Shiraz, Iran, 10-11 May: 86.
-Leake, G., Gasper, F. and Santos, R., 2003. Effect of water on the solubility of essential oils in dense CO2. Jornal of Essential oil Research, 15: 172-177.
-Rechinger, K.H., 1986. Flora Iranica, Labiatae. Hedg IC(ed), Akademesche Druk Verlagsantalt, Graz, Austria., 150p.
-Rojas, L. and Usubillaga, A., 2000. Composition of the essential oil of *Satureja brownie* (SW.) Briq. from Venezuela. Flevour & Fragrance Journal, 15: 21-22.
-Sefidkon, F. and Jamzad, Z. 2000. Essential oil of *Sautreja bachtiarica* Bunge. Journal of Essential oil Research, 12: 545-546.
-Sefidkon, F., Jamzad, Z., Mirza, M., 2004. Chemical variation in the essential oil of *Satureja sahandica* from Iran. Food chemistry, 88: 325-328.
-Sefidkon, F. and Jamzad, Z., 2005. Chemical composition of the essential oils of the Iranian *Satureja* species (*S. mutica*, *S. macrantha* and *S. intermedia*). Food Chemistry, 91: 1-4
-Simon, J.E., Chadwick, A.F. and Craker, L.E., 1984. Herbs: An Indexed Bibloghraphy. 1971-1980. The 4 Scientific Litreature on Selected Herbs and Aromatic and Medicinal Plant of the Temprate zone. Archon books, 770p.
-Skocibusic, M. and Bezic, N., 2004. Phytochemical analysis and in vitro antimicrobial activity of two *Satureja* species essential oils. Phytother. Research, 18(12): 964-970.

Comparing essential oil composition of *Satureja bachtiarica* Bunge before and full flowering stages in field and provenance

Sh. Ahmadi[1*], F. Sefidkon[2], P. Babakhanlo[2], F. Asgari[2], K. Khademi[3] and M.A. Karimifar[3]

1*- Corresponding author, Agriculture and Natural Resource Research Center of Lorestan, Khoramabad, Iran, E-mail: shahlaahmadi2000@yahoo.com
2- Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran
3- Agriculture and Natural Resource Research Center of Lorestan, Khoramabad, Iran

Received: July 2008 Revised: October 2008 Accepted: October 2008

Abstract

The genus of *Satureja* consist of 30 species in world. *Satureja bachtiarica* Bunge is one of the endemic species of this genus in Iran. In order to identify the quality changes of essential oil of *Satureja bachtiarica*, we planted the specimen in 1382 in Khorram Abad on the 36 plot, using the split factorial design in randomized complete block with 3 replications. Aerial parts of plants were collected in two stages (before and full flowering) from field and provenance in the second year. The plant materials were dried and hydro-distilled in order to obtain their essential oils. The oils were analyzed by capillary GC and GC/MS. The main component of essential oil before flowering stage were carvacrol (20٪), *P*-cymene (36.5٪) and thymol (19.2٪). In the flowering stage 21 compounds were characterized in the oil with carvacrol (25.5٪), *p*-cymene (23.2٪), thymol (0.5٪) and mentone (18.5٪) as the main constituents. Fifteen compounds were characterized in the oil of field sample (Khorram Abad). The main constituents of the oil were carvacrol (48.6٪) and *p*-cymene (28.6٪) before flowering stage. In the flowering stage 13 compounds were characterized in the oil with carvacrol (62.3٪) and *p*-cymene (21.2٪) as the main constituents. The oil yields of cultivated and wild *S. bachtiarica* samples were 1.1, 2.08% and 1.8, 1.1% before and full flowering stages, respectively. The amount of carvacrol in *Satureja bachtiarica* oils were 48.6%, 62.3% and 20%, 25.8% before and full flowering stages, in field and provenance, respectively. These results showed that variation of ecological characters like altitude, temperature, humidity and climate had effect on percentage of carvacrol.

Key words: *Satureja bachtiarica* Bunge, essential oil, carvacrol, *p*-cymene, thymol.