

ارزیابی تنوع ژنتیکی عملکرد دو گونه مرزه *Satureja isophylla* و *Satureja mutica* در شرایط دیم دماوند

سید رضا طبائی عقدائی^{*۱}، فاطمه مهدی نوه‌سی^۲، محمدحسین لباسچی^۳، اکبر نجفی آشتیانی^۴، فاطمه سفیدکن^۵ و علی اشرف جعفری^۵
^{*۱} نویسنده مسئول مکاتبات، استاد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران

پست الکترونیک: E-mail: srtaghdaei@yahoo.com

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم تحقیقات، تهران

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

۴- کارشناس ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران

۵- استاد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۴/۱۳

چکیده

عملکرد گونه‌های *Satureja mutica* و *S. isophylla* و پنج اکسشن از گونه *S. mutica* در شرایط دیم منطقه دماوند در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار ارزیابی شد. گونه‌ها اختلاف معنی‌داری برای وزن خشک بوته، درصد اسانس، قطر تاج پوشش گیاه، ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی و طول برگ داشتند و گونه *S. mutica* از نظر این صفات برتر از گونه *S. isophylla* بود. همچنین، اکسشن‌های گونه *S. mutica* برای بازده اسانس، طول و عرض برگ، ارتفاع گیاه و تعداد شاخه اصلی و فرعی تفاوت معنی‌دار نشان دادند و دو اکسشن از شمال شرقی کشور به ترتیب برای بازده اسانس و تعداد شاخه و یک اکسشن از شمال کشور از نظر ارتفاع گیاه و طول برگ دارای بالاترین میزان بودند. همچنین، وزن خشک بوته با قطر تاج پوشش و تعداد شاخه همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان دادند. در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، ۳ مؤلفه اول به ترتیب با ۶۶، ۲۰ و ۹ درصد و در مجموع بیش از ۹۵ درصد از تنوع متغیرها را تبیین کردند. در مؤلفه اول، قطر تاج پوشش، وزن خشک بوته و میزان اسانس، در مؤلفه دوم، ابعاد برگ و در مؤلفه سوم، تعداد شاخه‌های اصلی و فرعی مؤثرترین صفات در این تغییرات بودند. تجزیه خوشه‌ای، گونه *S. isophylla* را در یک گروه مجزا قرار داد. اکسشن‌های mu1Kh و mu2Kh گونه *S. mutica* در یک گروه و اکسشن‌های mu2Gl، mu3Gl و mu1Mz این گونه در گروه دیگر قرار گرفتند. باتوجه به نتایج این مطالعه، اکسشن mu1Kh مرزه *S. mutica* قابل کشت و بهره‌برداری در شرایط دیم منطقه دماوند می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: مرزه (*Satureja*)، ژنوتیپ، گونه، دیم، عملکرد، اسانس.

مقدمه

گونه‌های علفی یکساله و چند ساله مرزه در دامنه‌های صخره‌ای- سنگی در ناحیه ایرانی تورانی و در مناطق مختلف کشور به‌ویژه در دامنه‌های کوهستانی مناطق شمال،

مرزه از جنس *Satureja* از خانواده Lamiaceae و دارای حدود ۳۰ گونه در دنیا می‌باشد (Jamzad, 2009).

مؤثر در بهره‌برداری و افزایش عملکرد به‌شمار می‌آید (Aliabadi Farahani et al., 2008). بنابراین، شناسایی گونه‌ها و نمونه‌های متحمل به خشکی در کاهش تأثیر سوء تنش‌ها برای حصول آستانه‌های اقتصادی عملکرد گیاهان زراعی و دارویی ضروری می‌باشد.

سایر مطالعات نیز اغلب در زمینه ترکیبات فیتوشیمیایی (Sefidkon & Akbarinia, 2009; Akbarinia et al., 2009)، خواص ضد میکروبی (Oke et al., 2005; Azaz et al., 2013; Dadashpour, 2009) و یا بررسی انواع جمعیت‌های وحشی این گیاه در شرایط رویشگاه‌های طبیعی انجام شده است (Sefidkon et al., 2007). این بررسی به‌منظور ارزیابی تنوع ژنتیکی گیاه و جمعیت‌های گیاهی متعلق به اقلیم‌های مختلف و انتخاب اکسشن‌های برتر اجرا شد و میزان عملکرد و اسانس مرزه‌های *Satureja mutica* و *S. isophylla* در شرایط دیم در منطقه دماوند مورد مقایسه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

مشخصات محل اجرای طرح

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات مراتع همدان آبرسد در سال ۱۳۹۳ اجرا شد. این ایستگاه در شرق دماوند با طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۵ دقیقه و ۳۵ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۰ دقیقه و ۹۰ ثانیه شمالی قرار دارد و ارتفاع از سطح دریا ۱۹۶۰ متر و در دشتی بدون عارضه با شیب ۴٪ قرار دارد. خاک آن آبرفتی، قهوه‌ای با طبقات آهکی در لایه زیرین و لایه رویی با بافت لومی (سنگین) با pH نسبتاً قلیایی (۷/۷) است (Shakoi et al., 2005). آب و هوای منطقه نیمه استپی سرد، دوره یخبندان حدود ۵ ماه می‌باشد. متوسط بارندگی سالیانه حدود ۲۸۵ میلی‌متر است که از اواسط آبان تا اول آذر شروع شده و تا اواسط خرداد ادامه دارد و دوره خشکی منطقه، ۴ ماه می‌باشد (Mirhaji et al., 2013). حداقل درجه حرارت در ماه‌های دی و بهمن منهای ۲۴ درجه سانتیگراد و حداکثر دما در ماه‌های تیر و مرداد +۳۷ درجه سانتیگراد و میانگین

شمال غربی، شمال شرقی، مرکزی و جنوب غربی از جمله حوالی آذربایجان، کرمانشاه، خراسان، ارسباران و گیلان و استان‌های لرستان، چهارمحال، خوزستان، ایلام، اصفهان، فارس، کهگیلویه و بویر احمد، یزد و بعضی نقاط دیگر رویش دارند و گونه‌های *S. atropatana*, *S. bachtiarica*, *S. edmondi*, *S. intermedia*, *S. isophylla*, *S. kallarica*, *S. khuzistanica*, *S. sahendica* انحصاری کشور ما هستند. اما گونه‌های *S. S. spicigera* علاوه بر ایران در تالش، ترکمنستان، آناتولی، قفقاز، ماورای قفقاز و عراق نیز می‌رویند (Mozaffarian, 2008; Mozaffarian, 2013).

گونه *S. isophylla* گیاهی است چندساله، بوته‌ای، بالشتکی با ساقه‌های متعدد چهار گوش و رویشگاه آن جاده کندوان، کلاردشت با ارتفاع ۱۶۰۰-۲۸۰۰ از سطح دریا در استان مازندران می‌باشد (Jamzad, 2009). گونه *mutica* گیاهی است چندساله، بوته‌ای با قاعده نسبتاً چوبی؛ زمان گلدهی این گونه در رویشگاه اصلی فصل پاییز می‌باشد. از نظر دامنه پراکنش عموماً در نواحی شمالی ایران مانند استان مازندران و خراسان شمالی در ارتفاع ۸۰۰ تا ۱۶۵۰ متری پراکنش دارد. این گونه علاوه بر ایران در کشور ترکمنستان نیز پراکنش دارد (Jamzad, 2009). عوامل محیطی شامل موقعیت جغرافیایی، رطوبت، درجه حرارت، خصوصیات خاک، عناصر غذایی و حتی عناصر بسیار کم مصرف (Hadian et al., 2015) در رویش گیاهان دارویی نقش داشته و بر کمیت و کیفیت عملکرد این گیاهان تأثیر می‌گذارد.

خصوصیات مختلف گیاه مرزه مانند ارتفاع و وزن تازه و خشک بوته تحت تنش آبی کاهش یافته است، اما میزان اسانس در مرحله گلدهی به‌طور معنی‌داری افزایش نشان داده است (Baher Nik, 2004). از آنجایی که تنش‌های محیطی به‌ویژه کم آبی در بسیاری از نقاط دنیا به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران از موانع اصلی در تولید محصولات زراعی و باغی محسوب می‌شوند، استفاده از گیاهان و ارقام مقاوم به کم آبی یکی از مهمترین روش‌های

داده‌های به‌دست آمده در نرم‌افزار Excel2007 ثبت شدند. پس از انجام آزمون نرمال بودن داده‌ها با MINITAB16 و اطمینان از نرمال بودن آنها مراحل بعدی تجزیه‌های آماری شامل آزمون‌های t استیودنت، تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات به‌روش چنددامنه‌ای دانکن به‌عمل آمد. نمودارها نیز با نرم افزار MINITAB16 رسم شدند.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس صفات گونه‌های *S. mutica* و *S. isophylla* در جدول ۱ مشاهده می‌شود. این دو گونه اختلاف معنی‌داری را برای صفات ارتفاع گیاه، قطر تاج پوشش، طول برگ و بازده اسانس در سطح ۱٪، و وزن خشک بوته، تعداد شاخه‌های اصلی و فرعی در سطح ۵٪ نشان دادند.

نتایج مقایسه میانگین صفات گونه‌های *S. mutica* و *S. isophylla* نیز در جدول ۱ نشان داده شده‌اند. مقایسه میانگین صفات این دو گونه نشان داد که گونه *S. mutica* برای صفات وزن خشک بوته (۱۰۹/۵۳ گرم)، بازده اسانس (۲/۵۹ درصد)، ارتفاع بوته (۵۰/۷۲ سانتی‌متر)، قطر تاج پوشش (۴۸/۵۷ سانتی‌متر) و تعداد شاخه فرعی (۳۵۷/۳۲) برتر بود. مقایسه طول برگ دو گونه نیز نشان داد که گونه *S. mutica* با میانگین ۱۰/۲۱ میلی‌متر، طول برگ بیشتری داشت.

دمای سالیانه حدود ۱۰/۵+ درجه سانتی‌گراد است. متوسط تبخیر سالیانه حدود ۱۲۲۶ میلی‌متر و میانگین ساعات آفتابی در سال روزانه ۸ ساعت می‌باشد (Mirhaji et al., 2014).

در این آزمایش، ۵ اکسشن از گونه مرزه *Satureja mutica* Fisch & C.A, Mey از مناطق شمال شرقی و گونه *S isophylla* Rech, f.a از مناطق شمالی کشور در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار بررسی شدند. کاشت به‌صورت ردیفی با ابعاد ۵×۵ مترمربع با فواصل ۱×۱ متر (۲۵ بوته در هر کرت) انجام شد. عملیات داشت شامل مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز و سله‌شکنی در طی مرحله رویشی گیاه انجام شد.

در مرحله ۵۰٪ گل‌دهی از صفات مختلف شامل قطر تاج پوشش گیاه (با متر)، ارتفاع بوته، طول و عرض برگ (با خط‌کش) و وزن تر و خشک بوته (با ترازوی حساس) و تعداد شاخه اصلی و فرعی یادداشت‌برداری به‌عمل آمد. برای انجام اندازه‌گیری‌ها، تعداد ۹ بوته متوسط از هر واحد آزمایشی برداشت شد. نمونه‌ها به تفکیک اکسشن و تکرار در کیسه‌هایی با اتیکت‌های مشخص به آزمایشگاه منتقل و پس از خشک شدن، اندازه‌گیری‌های لازم بر روی هر نمونه انجام شد. اسانس نمونه‌های سرشاخه گلدار به‌روش تقطیر با آب در دستگاه کلونجر استخراج شد و با اتر جداسازی انجام گردید. بازده اسانس نیز بر اساس وزن خشک نمونه محاسبه شد.

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات گونه‌های *S. mutica* و *S. isophylla* با استفاده از آزمون t استیودنت در شرایط دیم دماوند (۱۳۹۳)

گونه	ارتفاع گیاه (cm)	قطر تاج پوشش (cm)	بازده اسانس (%)	طول برگ (mm)	تعداد شاخه فرعی	وزن خشک بوته (g)
<i>S. mutica</i>	۵۰/۷۲a	۴۸/۵۷a	۲/۵۹a	۱۰/۲۱a	۳۵۷/۳۲a	۱۰۹/۵۳a
<i>S. isophylla</i>	۹/۴۴b	۱۴/۸۸b	۰/۹۱b	۸/۰۰b	۱۵۷/۶۰ b	۳۳/۸۱b
آزمون t	۷/۹۹**	۴/۱۷**	۳/۳۰**	۳/۵۳**	۲/۸۲*	۳/۰۳*

* و **: به ترتیب در سطح پنج و یک درصد معنی‌دارند. در هر ستون میانگین‌های بدون حرف مشترک، بر اساس آزمون t استیودنت اختلاف معنی‌داری دارند.

بین اکسشن‌های گونه *S. mutica* نیز برای صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه اصلی و فرعی ($P < 0.05$)، طول برگ، عرض برگ و بازده اسانس ($P < 0.01$) اختلاف معنی‌دار وجود داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین اکسشن‌های این گونه برای صفات مورد بررسی در جدول ۳ ارائه شده است. اکسشن *mu2Kh* بیشترین تعداد شاخه اصلی (۱۸۵/۹۱) و اکسشن *mu1Mz* کمترین تعداد (۸۱/۶۲) را نشان دادند. مقایسه میانگین اکسشن‌های این گونه برای طول برگ نیز نشان داد که اکسشن *mu3Gl* با میانگین ۱۲ میلی‌متر، حداکثر طول برگ را داشت. اکسشن‌های *mu2Gl*، *mu1Mz* و *mu1Kh* در رتبه بعد و اکسشن *mu2Kh* با کمترین طول برگ (۹/۴۴ میلی‌متر) در گروه مجزا قرار گرفت. برای صفت ارتفاع گیاه، اکسشن *mu3Gl* با میانگین ۵۶ سانتی‌متر، بیشترین ارتفاع بوته را داشت. پس از آن، اکسشن‌های

بین اکسشن‌های گونه *S. mutica* نیز برای صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه اصلی و فرعی ($P < 0.05$)، طول برگ، عرض برگ و بازده اسانس ($P < 0.01$) اختلاف معنی‌دار وجود داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین اکسشن‌های این گونه برای صفات مورد بررسی در جدول ۳ ارائه شده است. اکسشن *mu2Kh* بیشترین تعداد شاخه اصلی (۱۸۵/۹۱) و اکسشن *mu1Mz* کمترین تعداد (۸۱/۶۲) را نشان دادند. مقایسه میانگین اکسشن‌های این گونه برای طول برگ نیز نشان داد که اکسشن *mu3Gl* با میانگین ۱۲ میلی‌متر، حداکثر طول برگ را داشت. اکسشن‌های *mu2Gl*، *mu1Mz* و *mu1Kh* در رتبه بعد و اکسشن *mu2Kh* با کمترین طول برگ (۹/۴۴ میلی‌متر) در گروه مجزا قرار گرفت. برای صفت ارتفاع گیاه، اکسشن *mu3Gl* با میانگین ۵۶ سانتی‌متر، بیشترین ارتفاع بوته را داشت. پس از آن، اکسشن‌های

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات اکسشن‌های مرزه گونه *S. mutica*

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	قطر تاج پوشش	تعداد شاخه اصلی	تعداد شاخه فرعی	وزن خشک بوته	بازده اسانس	طول برگ	عرض برگ
اکسشن	۴	۱۵۳/۶۸*	۳۳۱/۴۰ ^{ns}	۴۷۰۸*	۵۰۳۰۵*	۴۰۶۷ ^{ns}	۱/۹۶**	۳/۲۹**	۰/۴۲**
تکرار	۲	۶۰/۲۸ ^{ns}	۱/۳۰ ^{ns}	۶۵۶۱*	۶۹۵۶ ^{ns}	۲۸۷۰ ^{ns}	۰/۰۳ ^{ns}	۰/۱۱ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}
خطا	۸	۳۷/۹۴	۱۲۰/۲۰	۱۳۵۱	۱۱۲۴۴	۱۳۱۸	۰/۲۱	۰/۰۷	۰/۰۰۱
CV (%)		۱۲/۱۴	۲۲/۸۴	۲۷/۷۰	۲۹/۸۶	۳۰/۸۶	۱۷/۵۴	۲/۵۹	۱/۸۶

*, **, ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد و عدم تفاوت معنی‌دار (دانکن ۰/۰۱ =)

جدول ۳- مقایسه اکسشن‌های مرزه *S. mutica* برای میانگین صفات مورد بررسی در شرایط دیم دماوند

اکسشن	منشأ	ارتفاع گیاه (cm)	تعداد شاخه اصلی	تعداد شاخه فرعی	بازده اسانس (%)	طول برگ (mm)	عرض برگ (mm)
<i>mu1Kh</i>	شمال شرقی	۵۱/۷۴ ab	۱۱۶/۳۳ ab	۳۶۹/۸۵ ab	۳/۸۶ a	۹/۶۶ bc	۱/۳۳ c
<i>mu2Kh</i>	شمال شرقی	۵۳/۰۵ ab	۱۸۵/۹۱ a	۵۳۴/۷۱ a	۲/۳۹ b	۹/۴۴ c	۱/۳۵ c
<i>mu1Mz</i>	شمال کشور	۵۴/۵۹ ab	۸۱/۶۲ b	۱۹۰/۲۶ b	۲/۷۳ ab	۹/۶۶ bc	۱/۶۶ b
<i>mu2Gl</i>	شمال کشور	۳۸/۲۳ b	۱۲۴/۵۹ ab	۲۸۵/۵۸ ab	۲/۴۴ ab	۱۰/۲۸ b	۲/۱۰ a
<i>Mu3Gl</i>	شمال کشور	۵۶ a	۱۵۵/۱۳ ab	۴۰۶/۲۲ ab	۱/۶۴ b	۱۲ a	۲/۰۶ ab

در هر ستون میانگین‌ها با حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

جدول ۴- ضرایب همبستگی صفات در گونه‌های مرزه *S. mutica* و *S. isophylla*

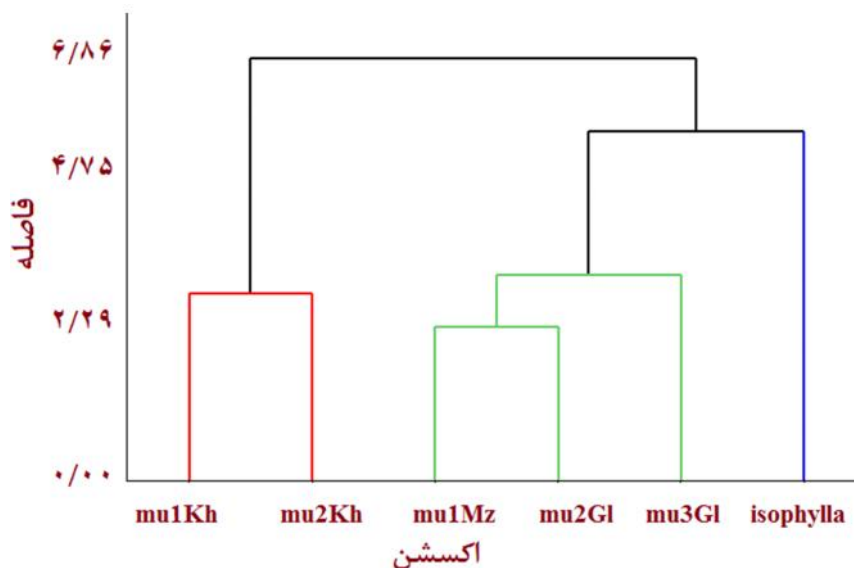
صفات	ارتفاع بوته	قطر تاج پوشش	تعداد شاخه اصلی	تعداد شاخه فرعی	وزن خشک بوته	بازده اسانس	طول برگ	عرض برگ
قطر تاج پوشش	۰/۴۱							
تعداد شاخه اصلی	۰/۴۵	۰/۷۵**						
تعداد شاخه فرعی	۰/۴۶	۰/۹۱**	۰/۷۶**					
وزن خشک بوته	۰/۳۸	۰/۷۷**	۰/۷۵**	۰/۷۳**				
بازده اسانس	۰/۱۳	-۰/۰۶	-۰/۳۷	-۰/۲۶	۰/۰۸			
طول برگ	۰/۲۰	۰/۰۵**	۰/۲۵	۰/۱۱	-۰/۲۴	-۰/۶۶**		
عرض برگ	۰/۳۲	-۰/۳۴	-۰/۰۸	-۰/۳۰	-۰/۳۷	-۰/۶۰*	۰/۷۳**	

*، **، ***: به ترتیب معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد

اکسشن‌های مورد بررسی در ۳ گروه قرار گرفتند. گونه *S. isophylla* در یک گروه، اکسشن‌های *mu2Gl*، *mu1Mz* و *mu3Gl* گونه *S. mutica* در گروه دیگر و اکسشن‌های *mu1Kh* و *mu2Kh* این گونه در یک گروه در گروه مجزا قرار گرفتند.

ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه گونه‌های مورد مطالعه در جدول ۴ نشان داده شده است. وزن تر بوته و نیز وزن خشک بوته با صفات قطر تاج پوشش، تعداد شاخه اصلی و تعداد شاخه فرعی همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح ۱٪ نشان دادند.

نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای (شکل ۱) نشان داد که

شکل ۱- تجزیه خوشه‌ای اکسشن‌های گونه‌های مرزه *S. mutica* و *S. isophylla* بر اساس میانگین صفات مورد مطالعه

برای بازده اسانس، ارتفاع بوته، قطر تاج پوشش، تعداد شاخه اصلی و تعداد شاخه فرعی تفاوت معنی‌داری دارند.

مقایسه میانگین صفات گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای (جدول ۵) نشان می‌دهد که گروه‌ها (۱، ۲ و ۳)

جدول ۵- مقایسه گروه‌های منتج از تجزیه خوشه‌ای اکسشن‌های گونه‌های مرزه *S. isophylla* و *S. mutica* برای میانگین صفات مورد بررسی در شرایط دیم دماوند

گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱	صفات
۴۸/۹۴ a	۵۲/۴۰ a	۹/۴۴ b	ارتفاع بوته
۴۲/۵۶ b	۵۷/۵۸ a	۱۴/۸۸c	قطر تاج پوشش
۱۲۰/۴۵ ab	۱۵۱/۱۲ a	۱۰۴/۸۱b	تعداد شاخه اصلی
۲۹۴/۰۲ ab	۴۵۲/۲۸ a	۱۵۷/۶۰b	تعداد شاخه فرعی
۲/۲۷ a	۲/۹۷ a	۰/۹۱b	بازده اسانس
۱۰/۶۵ a	۹/۴۸ a	۸/۰۰a	طول برگ (mm)
۱/۹۷ a	۱/۳۴ a	۱/۶۷a	عرض برگ (mm)

در هر ردیف، میانگین‌های با حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

وزن خشک و تر بوته بیشترین تأثیر را در این تغییرات داشتند. در مؤلفه دوم ابعاد برگ و در مؤلفه سوم تعداد شاخه‌ها بیشترین واریانس را دربر داشتند.

نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (جدول ۶) نشان داد که ۳ مؤلفه اول به ترتیب با مقادیر ۶۶، ۲۰ و ۹ درصد و در مجموع بیش از ۹۵ درصد از تغییرات کل واریانس متغیرها را تبیین کرده‌اند. در مؤلفه اول صفات قطر تاج پوشش و

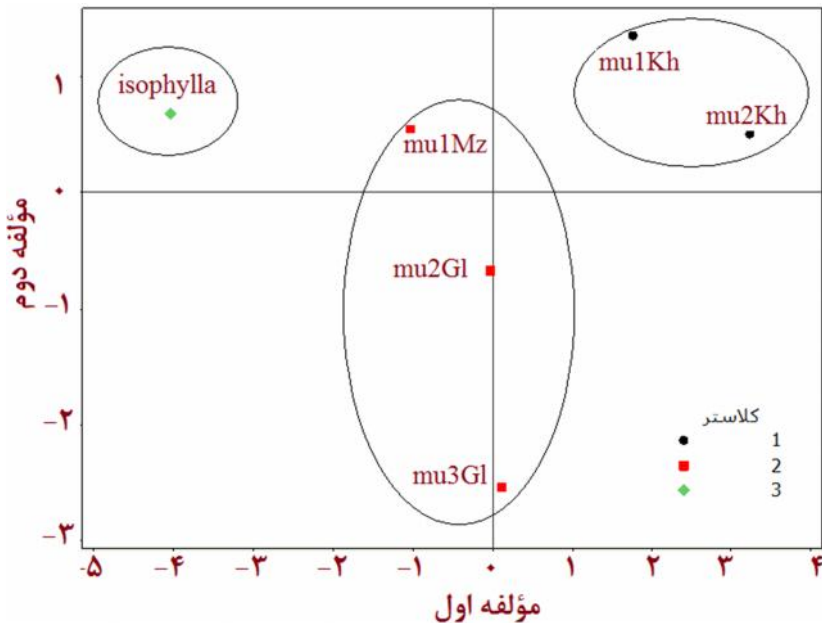
جدول ۶- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی بر اساس میانگین صفات مرزه‌های *S. isophylla* و *S. mutica* کشت شده در شرایط دیم دماوند

مؤلفه ۳	مؤلفه ۲	مؤلفه ۱	نام متغیرها
-۰/۰۱	-۰/۱۱	۰/۳۱	قطر تاج پوشش
۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۳۱	وزن خشک بوته
۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۳۱	وزن تر بوته
-۰/۰۳	-۰/۴۹	-۰/۱۱	عرض برگ
-۰/۱۸	-۰/۵۱	۰/۱۱	طول برگ
۰/۵۹	-۰/۱۴	۰/۲۲	تعداد شاخه اصلی
۰/۳۲	-۰/۰۸	۰/۲۹	تعداد شاخه فرعی
-۰/۳۲	-۰/۱۸	۰/۲۵	ارتفاع گیاه
-۰/۵۹	۰/۱۵	۰/۲۱	درصد اسانس
۱/۳۷	۳/۰۵	۹/۸۸	مقادیر ویژه
۰/۰۹	۰/۲۰	۰/۶۶	درصد واریانس نسبی
۰/۹۵	۰/۸۶	۰/۶۶	درصد واریانس تجمعی

در هر سطر، قدر مطلق بزرگترین مقدار ویژه، معیار انتخاب صفات با نقش مهم در مؤلفه‌های ۱ تا ۳ هستند.

پراکنش با گروه‌بندی حاصل از تجزیه خوشه‌ای مبنی بر قرارگرفتن اکسشن‌ها در سه دسته همخوانی نشان می‌دهد.

پراکنش اکسشن‌های مرزه *S.isophylla* و *S.mutica* بر اساس دو مؤلفه اصلی در شکل ۲ دیده می‌شود. نتایج این



شکل ۲- نمودار پراکنش اکسشن‌های دو گونه مرزه *S.isophylla* و *S.mutica* بر اساس دو مؤلفه اول و دوم

بحث

تجزیه خوشه‌ای نیز تا حدودی متناسب با توزیع جغرافیایی آنها بود که با نتایج بررسی‌های مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی انجام شده توسط Hadian و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی نشان داد. با توجه به یکسان بودن شرایط اکولوژیکی محل انجام مطالعه، تفاوت دو گونه *S. isophylla* و *S.mutica* می‌تواند ناشی از عوامل ژنتیکی باشد. تنوع بین گونه‌ای نیز در بررسی کارپولوژیکی ۵ گونه مرزه توسط Shariat و همکاران (۲۰۱۳) گزارش شده است.

ارزیابی دو گونه *S.mutica* و *S. isophylla* در شرایط دیم دماوند نشان‌دهنده تنوع بین گونه‌ای برای سایر صفات مورد بررسی مانند ارتفاع بوته، تعداد شاخه اصلی و فرعی، عملکرد، وزن تر بوته، طول برگ و عرض برگ می‌باشد. علاوه بر اختلاف‌های قابل ملاحظه در صفات مذکور، گونه‌های مرزه از نظر درصد اجزا تشکیل‌دهنده اسانس نیز متفاوت هستند (Sefidkon & Jamzad, 2006). باریک بودن برگ در گونه *S.mutica* و نیز شاخه‌های باریک، پیچ

نتایج حاصل از انجام این آزمایش نشان‌دهنده اختلاف بین گونه‌های *S.isophylla* و *S.mutica* برای وزن خشک بوته به‌عنوان مهمترین اجزاء عملکرد بود. به‌طوری‌که میانگین وزن خشک بوته در گونه *S.mutica* ۱۰۹/۵۳ گرم و بیش از سه برابر وزن خشک بوته در گونه *S.isophylla* (۳۳/۸۱ گرم) بود. بازده اسانس نیز در گونه *S.mutica* (۲/۵۹ درصد) نسبت به گونه *S.isophylla* با میانگین ۰/۹۱ درصد بالاتر بود. همچنین، گونه *S.mutica* از قطر تاج پوشش و تعداد شاخه بیشتری نسبت به گونه *S. isophylla* برخوردار بود. با توجه به مشخص شدن نقش مؤثر قطر تاج پوشش و تعداد شاخه گیاه در نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و نیز رابطه مثبت و معنی‌دار وزن خشک بوته با این صفات در تجزیه همبستگی، امکان‌پذیر است غیرمستقیم گونه *mutica* به‌عنوان گونه با عملکرد بیشتر میسر می‌شود. گروه‌بندی گونه‌ها و اکسشن‌های مرزه با

اکسشن‌های شناخته شده باشد. اطلاع از تنوع ژنتیکی نه تنها از نظر برنامه‌ریزی برای حفاظت از ذخایر ژنتیکی حائز اهمیت است، بلکه آگاهی از جنبه‌های مختلف مورفولوژیکی، شیمیایی و ژنتیکی تولید متابولیت‌های دارویی در تعیین راهبردهای اهلی سازی، اصلاح و بهره‌برداری پایدار را امکان‌پذیر می‌کند. از این‌رو، گونه *S. mutica* به‌ویژه اکسشن mu1Kh به دلیل برتری عملکرد می‌تواند برای ادامه مطالعات به‌نژادی و به‌زرعی برای کشت و بهره‌برداری مرزه در شرایط بدون آبیاری و یا کم‌آبیاری استفاده شود.

سپاسگزاری

از همکاران محترم در بخش گیاهان دارویی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور برای همکاری در اجرای این تحقیق کمال تشکر را داریم.

منابع مورد استفاده

- Akbarinia, A., Sefikon, F. and Razaz Hashemi, S.R., 2009. Essential oil components of cultivated and wild accessions of *Satureja sahendica* Bornm. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 25: 376-385
- Aliabadi Farahani, H., Rahmani, N. and Valadabadi, S.A.R., 2008. Effects of nitrogen on oil yield and its component of *Calendula* (*Calendula officinalis* L.) in drought stress conditions. Abstracts Book of The world congress on medicinal and aromatic plants, South Africa, p.364.
- Azaz, A.D., Kurkcuoglu, M., Satil, F., Can Baser, K.H. and Tumen, G., 2005. *In vitro* antimicrobial activity and chemical composition of some *Satureja* essential oils. Flavour and Fragrance Journal, 20: 587-591.
- Baher Nik, Z., Rezaei, M.B., Ghorbani, M., Asgari, F. and Araghi, M.K., 2004. Research of the changes of metabolism in response to water stress in *Satureja hortensis* L. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 20: 263-275.
- Hadian, J., Mirjalili, M.H., Kanani, M.R., Salehnia, A. and Ganjipoor, P., 2010. Phytochemical and morphological characterization of *Satureja khuzistanica* Jamzad populations from Iran. Chemistry and Biodiversity, 8: 902- 915.

و تاب‌دار و پوشیده از کرک‌های کوتاه خاکستری رنگ آن (Jamzad, 2009) از ویژگی‌های سازگاری با شرایط کشت دیم و عامل کاهش تبخیر و تحمل خشکی و کم‌آبی می‌باشد. صفت زودرسی نیز در برنامه‌های کشت به‌دلیل برداشت زودتر محصول و نیاز آبی کمتر و مواجه نشدن با فصل خشکی، از اهمیت خاصی برخوردار است و گونه *S. mutica* به دلیل برخوردار بودن از این صفت می‌تواند برای کشت در شرایط دیم نسبت به *S. isophylla* برتر باشد. همچنین، با توجه به اینکه گیاهان با ارتفاع بیشتر برای برداشت مکانیزه مناسب‌تر هستند، گونه *S. mutica* با میانگین ارتفاع بیش از ۵۰ سانتی‌متر و ۵ برابر ارتفاع *S. isophylla* برتری قابل توجهی در شرایط دیم نشان داد.

بنابراین، با توجه به نتایج این پژوهش، گونه *S. mutica* برای انجام بررسی‌های به‌نژادی و به‌زرعی مرزه پیشنهاد می‌شود. همچنین، نظر به برتری *S. mutica*، این گونه را می‌توان مناسب وارد شدن به زراعت گیاهان دارویی و تولید تجاری در کشاورزی دانست. اما بین اکسشن‌های مختلف گونه *S. mutica* کشت شده در شرایط اکولوژیکی یکسان، ناهمگنی مشاهده شد. وجود تنوع درون‌گونه‌ای در توانمندی *S. mutica* برای تولید اسانس در شرایط دیم در دماوند از ۳/۸۷٪ درصد در اکسشن mu1Kh تا ۱/۶۴ درصد در اکسشن mu3G1 نشان‌دهنده ناهمگنی بالای اکسشن‌ها و اهمیت توجه به کنترل کیفی عملکرد آنها می‌باشد. تنوع مورفولوژیکی، صفات زراعی و فیتوشیمیایی اکسشن‌های این گونه در شرایط اکولوژیکی و اقلیمی یکسان مورد ارزیابی قرار گرفت. به طوری که مهمترین صفات شامل عملکرد اندام‌های حاوی اسانس و بازده اسانس تنوع قابل توجهی نشان دادند. ناهمگنی اکسشن‌ها می‌تواند طی اهلی کردن در ایجاد ارقام با صفات زراعی بهبود یافته مورد توجه قرار گیرد. همچنین، نتایج حاصل می‌تواند در اجرای پروژه‌های اصلاحی به‌منظور معرفی ارقام مطلوب قابل استفاده در صنایع غذایی و دارویی بکار گرفته شود.

برای حفاظت از منابع ژنتیکی، با توجه به نتایج به‌دست آمده، نگه‌داری و ذخیره ژرم‌پلاسما باید دربرگیرنده کلیه

- Oke, F., Aslim, B., Ozturk, S. and Altundag, S., 2009. Essential oil composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Satureja cuneifolia* Ten. Food Chemistry, 112: 874-879.
- Sefidkon, F., Abbasi, K., Jamzad, Z. and Ahmadi, S., 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: 1054-1058.
- Sefidkon, F. and Akbarinia, A., 2009. Essential oil content and composition of *Satureja sahendica* Bornm. at different stages of plant growth. The Journal of Essential Oil Research, 21: 112-114.
- Sefidkon, F., Jamzad, Z., 2006. Essential oil analysis of Iranian *Satureja edmondi* and *S. isophylla*. Flavour and Fragrance Journal, 21: 230-233.
- Shakoi, M., Abbasi, H. and Aliha, M., 2005. Soil formation and development in Homand Range Research Station. Iranian Journal of Range and Desert Research, 12: 378-394.
- Shariat, A., Karimzadeh, G. and Assareh, M.H., 2013 - Karyology of Iranian endemic *Satureja* (Lamiaceae) species. Cytologia, 78:305-312.
- Hadian, J., Asgari Lajayer, H., Motesharezadeh, B. and Ghorbanpour, M., 2015. Evaluation of essential oil content and yield of *Satureja hortensis* in response to different copper and zink treatments. Iranian Journal of Plant Biology, 24: 55- 63.
- Jamzad, Z. 2009. *Thymus* and *Satureja* species of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands. Tehran. 171p.
- Mirhaji, S.T., Sanadgol, A. and Jafari, A.A., 2013. Evaluation of 16 accessions of *Festuca ovina* L. in the nursery of Homand-Absard Rangeland Research Station. Iranian Journal of Range and Range and Desert Research, 20 (1): 11-22.
- Mirhaji S.T., Jafari, A.A. and Ajir, F., 2014. Evaluation of *Elytrigia libanoticus* to select superior accessions in the nursery of Homand-Absard Rangeland Research Station. Journal of Range Management, 4: 84-99.
- Mozaffarian, V., 2008. A Dictionary of Iranian Plant Names. Farhange Moaser, Tehran, 670p.
- Mozaffarian, V., 2013. Identification of Medicinal and Aromatic Plants of Iran. Farhange Moaser, Tehran, 1350p.

Evaluation of genetic variation of performance in *Satureja mutica* and *S. isophylla* under dry farming in Damavand

S.R. Tabaei-Aghdai^{1*}, F. Mahdi Navesi², M.H. Lebaschi³, A. Najafi-Ashtiani⁴,
F. Sefidkon⁵ and A.A. Jafari⁵.

1*- Corresponding author, Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, I.R. Iran., E-mail: srtaaghdaei@yahoo.com

2- M.Sc. Student, Islamic Azad University- Science and Research Branch, Tehran, I. R. Iran

3- Assoc., Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, I.R. Iran.

4-M.Sc., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, I.R. Iran.

5- Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, I.R. Iran.

Received: 21.01.2016 Accepted: 03.07.2016

Abstract

Evaluation of performance was carried out in *Satureja mutica* Fisch & C.A, Mey and *S. isophylla* Rech, f. under dry farming using a 3 replicated randomized complete block design in Damavand, Iran. Significant differences were observed between the species for studied traits including plant dry weight, essence yield, canopy diameter, plant height, branch number and leaf length, with higher amounts for *S. mutica*. Also, accessions of *S. mutica* showed significant differences for essence yield, leaf width, leaf length, plant height and number of branches. Mean comparison indicated the highest essence content (3.86%) for one of the studied accession mu1Kh, the highest branch number for accession mu2Kh and the highest plant height and leaf length for accession mu3Gl. Also, significant positive correlations were observed between the traits, such as plant dry weight, with plant canopy diameter and branch number. Three components were resulted from principal components analysis, showing 95% of the total variation in which plant dry weight, essence content and plant canopy diameter were important, while in the second component leaf dimensions and in the third component, number of branches determined the most variation. According to cluster analysis, the accessions were classified into three groups. *S. isophylla* was located in a separate group. Also, accessions mu1Kh and mu2Kh of *S. mutica* were located in one group and accessions mu2Gl, mu3Gl and mu1Mz in another group. As a conclusion, mu1Kh of *S. mutica* could be proposed for cultivation under dry farming conditions in Damavand.

Key words: Cultivation, essence, performance, rainfed, savory