

مقایسه عملکرد سرشاخه و صفات مورفولوژیکی در جمعیت‌های دو گونه *Mentha mozaffariani* Jamzad و *Mentha pulegium* L.

فرشته شاهبازی اصل^۱، علی اشرف جعفری^{۲*} و حیدر پناه‌پور^۳

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، رشته گیاهان دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، ایران

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

پست الکترونیک: aajafari@rifr-ac.ir

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

تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۴

تاریخ اصلاح نهایی: شهریور ۱۳۹۴

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۳

چکیده

به منظور بررسی عملکرد سرشاخه و خصوصیات مورفولوژیکی در جمعیت‌های دو گونه نعنای تعداد ۱۷ جمعیت از گونه *Mentha pulegium* L. و ۸ جمعیت از گونه *Mentha mozaffariani* Jamzad به مدت دو سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی البرز کرج در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. در هر کرت آزمایشی ۱۵ بوته به فواصل نیم متر در خط ۷/۵ متری با فواصل بین ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر کشت شدند. مزرعه با سیستم قطره‌ای آبیاری شد و در طول اجرای آزمایش از صفات عملکرد تر و خشک سرشاخه به مدت دو سال و صفات ارتفاع گیاه، تعداد شاخه اصلی، قطر تاج پوشش، طول گل‌آذین و تعداد گل در بوته و بازده اسانس به مدت یک سال اندازه‌گیری شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت بین گونه‌ها از لحاظ کلیه صفات بجز عملکرد خشک سرشاخه در سطوح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. در مقایسه میانگین گونه‌ها، *M. pulegium* از لحاظ میانگین ارتفاع بوته، قطر تاج پوشش، تعداد شاخه در بوته و عملکرد اسانس نسبت به گونه *M. mozaffariani* برتری داشت. در مقابل میانگین طول گل‌آذین در گونه *M. mozaffariani* بیشتر بود. میانگین عملکرد تر سرشاخه *M. pulegium* و *M. mozaffariani* به ترتیب ۱۸۳ و ۱۴۷ گرم در بوته بود. در هر دو گونه بین جمعیت‌ها از نظر کلیه صفات مورفولوژیکی مورد ارزیابی، اختلاف معنی‌دار وجود داشت. در گونه *M. pulegium* جمعیت‌های مریوان (۲۲۶۰۷) و رفسنجان (۲۳۰۳۱) به ترتیب با عملکرد ۲۵۲ و ۲۳۱ گرم در بوته بیشترین عملکرد سرشاخه تر را داشتند. از لحاظ عملکرد سرشاخه خشک جمعیت‌های رفسنجان (۲۳۰۳۱) و اراک (۲۲۳۸۱) به ترتیب با عملکرد ۱۱۵ و ۱۱۱ گرم در بوته بیشترین سرشاخه خشک را تولید کردند. در مقایسه بین جمعیت‌های گونه *M. mozaffariani* جمعیت ارومیه (۱۹۶۲۵) با میانگین تولید ۹۸ و ۲۰۲ گرم در بوته به ترتیب بیشترین عملکرد سرشاخه خشک و تر را داشت. از لحاظ درصد اسانس تفاوت معنی‌داری بین دو گونه مشاهده نشد ولی از نظر عملکرد اسانس گونه *M. pulegium* با ۱/۱۴ گرم در بوته عملکرد بیشتری نسبت به گونه *M. mozaffariani* با ۰/۷۶ گرم در بوته داشت.

واژه‌های کلیدی: *Mentha mozaffariani* Jamzad، *Mentha pulegium* L.، عملکرد سرشاخه، صفات مورفولوژیکی، بازده اسانس.

مقدمه

کشور ایران به دلیل وسعت و تنوع شرایط اکولوژیکی تعداد قابل توجهی از گونه‌های جنس نعناع را در خود جای داده است که برخی از آنها حتی منحصر به ایران می‌باشند. نعناع (*Mentha*) مهمترین جنس در تیره Labiatae بوده و بیشتر گونه‌های آن دارای اسانس و خواص دارویی بوده و به دلیل وجود ترکیب‌های معطر بسیار متنوع در صنایع آرایشی و بهداشتی مصارف گسترده‌ای دارند (Akbarzadeh, 2003).

نعناع می‌تواند در آب و هوای معتدل مرطوب و حتی در نقاط مرطوب با آب و هوای استپی به راحتی بروید و خود را با تغییرات جوی به خوبی سازگار کند. گیاهان تیره نعناع طوری در کره زمین پراکنده شده‌اند که در اغلب نواحی یافت می‌شوند، ولی پیشینه انتشار آنها در منطقه مدیترانه است (Zargari, Omidbaigi, 2005). مهمترین کشور تولیدکننده فرآورده‌های این گیاه آمریکاست. از کشورهای دیگر تولیدکننده نعناع می‌توان از روسیه، بلغارستان، برزیل، ژاپن، فرانسه، آرژانتین و مجارستان نام برد (Clark & Menary, 1980).

ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس نعناع به بیش از ۲۰ نوع می‌رسد که مهمترین آنها منتول (۴۰ تا ۶۰ درصد) است. بیشترین مقدار منتول در اسانس استخراج شده در برگ‌های جوان وجود دارد. اسانس گلها مقدار کمی منتول دارد که مهمترین ترکیب آن را منتوفوران (۱۰ تا ۱۲ درصد) تشکیل می‌دهد (Mirza et al., 1996). اسانس نعناع، به دلیل دارا بودن منتول، خاصیت ضدباکتریایی دارد و در تهیه محلول‌هایی برای شستشوی دهان و گلو استفاده می‌شود. منتول همچنین خاصیت ضدخارش دارد (Clark & Menary, 1980). از مواد مؤثره نعناع، در صنایع داروسازی برای ساخت داروهای برای مداوای دل درد و نفخ شکم استفاده می‌شود. همچنین از عطر و طعم نعناع برای خوش طعم شدن داروهای بدمزه استفاده می‌شود (Omidbaigi, 2005).

(Jahanara & Haerizadeh, 2001). عصاره نعناع نیز به‌عنوان ضد سم در موارد مارگزیدگی و نیش حشرات بکار می‌رود (Zargari, 1997). از جمله موارد مورد استفاده نعناع در طب سنتی عبارتند از: بیماری‌های صفرای، سوءهاضمه، اسهال، نفخ، التهاب معده، قولنج روده، اسپاسم مجاری صفراوی، اسپاسم کیسه صفرا و دستگاه گوارش (McKay & Blumberg, 2006).

گونه *Mentha pulegium* L. با نام فارسی پونه معطر دارای ریزوم و بُن رونده است. برگ‌ها بیضوی به درازای ۴ تا ۷ سانتی‌متر و به عرض ۲ تا ۳ سانتی‌متر که معمولاً دارای دم‌برگ کوتاه یا فاقد آن هستند. پهنک در قاعده قلبی شکل است و برگ‌ها به صورت متقابل بر روی ساقه قرار گرفته‌اند. گل‌ها نر ماده و به صورت دسته‌های فراهم به رنگ مایل به بنفش در کنار برگ‌ها دیده می‌شوند و ظاهری سنبله‌مانند را ایجاد می‌کنند. کاسه گل استکانی و میوه از نوع ۴ فندقه است (Shahidi, 1985). گونه نعناع *Mentha mozaffarianii* خودرو بوده و به صورت وحشی در رویشگاه‌های مناطق مرطوب در حاشیه جویبارها در منطقه خلیجی عمان پراکندگی دارد و انحصاری ایران است (Jamzad, 2012).

با توجه به اهمیت این گونه‌ها برای تأمین مواد مؤثره دارویی منحصر به فرد، کشت و کار در شرایط بهینه زراعی از ضروریات بهره‌برداری پایدار و جلوگیری از فشار بر منابع طبیعی کشور می‌باشد. از طرفی تحقق این امر منوط به بررسی‌های تحقیقاتی برای تعیین شرایط مناسب جهت نیل به عملکرد کمی و کیفی می‌باشد که در این زمینه پژوهش‌های ناچیزی انجام شده که جوابگوی برنامه‌ریزی برای کشت و اهلی کردن نعناع‌های وحشی نمی‌باشد. از این رو، این پروژه در راستای هدف کلی توسعه کشت گیاهان دارویی در کشور با بهره‌گیری از روش‌های زراعی به منظور معرفی جمعیت‌های با عملکرد اندام هوایی بیشتر و اهلی کردن این گیاه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات البرز کرج وابسته به مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور انجام شد. بذر ۱۷ جمعیت از گونه *Mentha pulegium* و ۸ جمعیت از گونه *Mentha mozaffariani* در اواخر زمستان ۱۳۹۱ در گلخانه در سینی‌های نشاء کاشته شدند و پس از جوانه‌زنی بذرها و آماده شدن به گلدان‌های پلاستیکی منتقل شدند. برای انجام کشت، زمین اصلی را شخم زده و برای انجام عملیات زراعی آماده شد. پس از آماده‌سازی زمین و تکمیل سیستم آبیاری جمعیت‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۲ تکرار کشت شدند. در هر کرت آزمایشی ۱۵ بوته به فواصل نیم‌متر در یک خط ۷/۵ متری کشت شدند و فواصل بین ردیف‌ها ۷۵ سانتی متر بود. گیاهان از طریق سیستم آبیاری قطره‌ای آبیاری شدند. در طول اجرای آزمایش از صفات عملکرد تر و خشک سرشاخه به مدت دو سال و صفات ارتفاع گیاه، تعداد شاخه اصلی، قطر تاج پوشش، طول گل‌آذین و تعداد گل در بوته در سال دوم اندازه‌گیری شد. علاوه بر عملکرد سرشاخه و صفات مورفولوژیکی، بازده اسانس همه جمعیت‌ها (با استفاده از دستگاه کلونجر) اندازه‌گیری شد. در این روش پس از سایه خشک کردن سرشاخه‌های گلدار از روش تقطیر با آب استفاده گردید (Sefidkon & Rahimibigdeli, 2002). ماده گیاهی خشک شده به وسیله آسیاب پودر شد. ۱۰۰ گرم از پودر گیاه خشک شده پس از توزین برای استخراج اسانس به روش تقطیر با آب توسط دستگاه طرح کلونجر برای مدت ۴ ساعت اسانس‌گیری شد. نمونه‌ها پس از چهار ساعت اسانس‌گیری و جداسازی از ستون دستگاه، با سرنگ مخصوص جمع‌آوری و توسط سولفات سدیم بدون آب،

آبگیری شدند. سپس درصد اسانس‌ها نسبت به وزن خشک محاسبه گردید. عملکرد اسانس با استفاده از حاصل ضرب ماده خشک سرشاخه و درصد اسانس محاسبه شد.

داده‌های حاصل از یادداشت‌برداری‌ها در نرم‌افزار Excel ثبت شدند.

تجزیه واریانس در دو مرحله انجام شد، در مرحله اول تجزیه واریانس نستد (آشپانه‌ای) بین گونه‌ها انجام و مقایسه میانگین کل دو گونه با آزمون دانکن انجام شد. در مرحله دوم تجزیه واریانس طرح بلوک‌های کامل تصادفی به تفکیک هر گونه انجام و مقایسه میانگین جمعیت‌ها با آزمون دانکن با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد.

نتایج

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات بین گونه‌ها نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت بین گونه‌ها از لحاظ کلیه صفات بجز عملکرد خشک سرشاخه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). در مقایسه بین گونه‌ها میانگین عملکرد تر سرشاخه *M. pulegium* و *M. mozaffariani* به ترتیب ۱۸۳ و ۱۴۷ گرم در بوته بود. از لحاظ صفات مورفولوژیکی بجز طول گل‌آذین از نظر بقیه صفات میانگین *M. pulegium* بیشتر بود (جدولهای ۳ و ۴). از لحاظ درصد اسانس تفاوت معنی‌داری بین دو گونه مشاهده نشد و درصد بازده اسانس *M. pulegium* و *M. mozaffariani* به ترتیب ۱/۴۷٪ و ۱/۴۹٪ بود. از لحاظ عملکرد اسانس عملکرد گونه *M. pulegium* با ۱/۱۴ گرم در بوته از گونه *M. mozaffariani* با ۰/۷۶ گرم در بوته بیشتر بود (جدول ۲)

جدول ۱- خلاصه تجزیه واریانس نستد (آشپانه‌ای) برای عملکرد سرشاخه و صفات مورفولوژیکی در بین گونه‌ها و بین اکسشن‌ها در داخل گونه‌ها در گونه‌های *M. mozaffariani* و *M. pulegium* در ایستگاه البرز کرج

MS								
منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد تر سرشاخه	عملکرد خشک سرشاخه	ارتفاع بوته سانتی‌متر	قطر تاج پوشش سانتی‌متر	تعداد شاخه در بوته	طول گل‌آذین سانتی‌متر	تعداد گل در بوته
بین گونه‌ها	۱	۱۴۶۰۴ ***	۱۴۷	*** ۱۱۹۷/۶	۷۱/۰۲ ***	۵/۶۴ ***	۱۰/۱۲ ***	۲۵/۱۴
بین اکسشن‌های داخل گونه	۲۳	۳۲۹۷ ***	۴۹۹/۲ ***	۱۵۸/۵۹ *	۷۲/۵۶ ***	۴/۲۳ ***	۵/۷۳ ***	۲۸۲/۶ ***
خطا	۲۵	۵۱۷	۱۰۱/۵	۴۶/۵۹	۱۶/۶۱	۱/۰۱	۱/۳۵	۶۳/۳۴
کل	۴۹							
ضریب تغییرات	CV%	۱۳/۹۹	۱۲/۱۳	۱۰/۵۳	۹/۰۷	۱۸/۱۸	۱۳/۱۲	۱۸/۷۵

***: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد سرشاخه و صفات مورفولوژیکی بین گونه‌های *M. mozaffariani* و *M. pulegium* در ایستگاه البرز کرج

نام گونه	عملکرد تر سرشاخه (گرم/بوته)	عملکرد خشک سرشاخه (گرم/بوته)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	قطر تاج پوشش (سانتی‌متر)	تعداد شاخه در بوته	طول گل‌آذین (سانتی‌متر)	تعداد گل در بوته	درصد اسانس	عملکرد اسانس (گرم/بوته)
<i>M. mozaffariani</i>	۱۴۶/۹ b	۸۰/۶ a	۵۷/۶۷ b	۴۳/۱۸ b	۵/۰۴ b	۹/۵۲ a	۴۱/۴۰ a	۱/۴۹ a	۰/۵۳۳ b
<i>M. pulegium</i>	۱۸۳/۵ a	۸۴/۳ a	۶۸/۱۶ a	۴۵/۷۳ a	۵/۷۶ a	۸/۵۵ b	۴۲/۹۲ a	۱/۴۷ a	۱/۶۱۳ a

حروف مشابه در هر ستون نشانه عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین اکسشن‌ها در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.

(جدول ۴). از لحاظ عملکرد سرشاخه خشک، جمعیت‌های رفسنجان و اراک به ترتیب با میانگین عملکرد ۱۰۶/۲ و ۱۱۴/۶ گرم در بوته بیشترین سرشاخه خشک را تولید کردند (جدول ۴).

از نظر ارتفاع بوته جمعیت رفسنجان با میانگین ۸۴/۲ سانتی‌متر بیشترین و گلستان با ۵۲/۴ سانتی‌متر کمترین ارتفاع بوته را داشتند (جدول ۶). از نظر قطر تاج پوشش جمعیت‌های سلماس و میاندوآب هر یک با ۵۲ سانتی‌متر دارای بیشترین

تجزیه واریانس و مقایسه بین ژنوتیپ‌های گونه *M. pulegium* نتایج تجزیه واریانس جمعیت‌های گونه *M. pulegium* نشان داد که تفاوت بین جمعیت‌ها از لحاظ کلیه صفات در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳).

در مقایسه بین جمعیت‌های *M. pulegium* از لحاظ سرشاخه تر، جمعیت‌های رفسنجان (۲۳۰۳۱) و اراک (۲۲۳۸۱) به ترتیب با میانگین عملکرد ۲۲۳/۷ و ۲۰۷/۹ گرم در بوته بیشترین سرشاخه خشک را تولید کردند

۲۰۱ و ۹۸ گرم در بوته به ترتیب بیشترین عملکرد تر و خشک سرشاخه را داشتند (جدول ۶). از لحاظ ارتفاع بوته جمعیت ارومیه (۱۹۶۲۵) با میانگین ۶۷/۳ سانتی متر بیشترین و جمعیت سمنان (۲۶۱۲) با میانگین ۵۱/۴ کمترین عملکرد را داشتند (جدول ۶). از نظر قطر تاج پوشش جمعیت‌های کلیبر (۱۹۹۸۶) و سمنان (۲۱۵۸۵) به ترتیب با میانگین ۵۱/۶ و ۴۹/۸ سانتی متر دارای بیشترین و جمعیت همدان (۲۹/۵ سانتی متر) دارای کمترین قطر تاج پوشش بودند. در مقایسه تعداد شاخه اصلی جمعیت‌های سمنان (۲۱۵۸۵) و اراک (۲۲۲۳۱) با میانگین ۷/۱ و عدد دارای بیشترین و به ترتیب جمعیت‌های همدان (۱۹۳۷۴) و کلیبر (۱۹۹۸۶) دارای کمترین تعداد شاخه اصلی در بوته بودند. از لحاظ طول گل آذین جمعیت‌های کلیبر (کد ۱۹۹۸۶) و سمنان (۲۱۵۸۵) به ترتیب با ۱۳/۵ و ۱۳/۱ سانتی متر دارای بیشترین و جمعیت همدان (۱۹۳۷۴) دارای کمترین طول گل آذین بودند. در مقایسه میانگین جمعیت‌ها، تعداد گل در بوته جمعیت‌های سمنان (۲۱۵۸۵) و ارومیه (۱۹۶۲۵) به ترتیب با ۶۱/۸ و ۵۸/۴ عدد دارای بیشترین و تعداد گل جمعیت‌های همدان (۱۹۳۷۴) و ارومیه (۱۹۶۳۵) دارای کمترین تعداد گل در بوته بودند. در مجموع نتیجه‌گیری شد که جمعیت ارومیه (۱۹۶۲۵) دارای بیشترین عملکرد سرشاخه بود و به‌عنوان رقم امیدبخش معرفی شد (جدول ۶).

قطر تاج پوشش بودند. در مقایسه تعداد شاخه اصلی جمعیت‌های اراک و تفرش به ترتیب با میانگین ۷/۶ و ۷/۵ عدد دارای بیشترین تعداد شاخه بودند و تفت با تعداد ۳/۶ عدد کمترین تعداد شاخه اصلی را داشت. از لحاظ طول گل آذین جمعیت‌های اراک و گلستان به ترتیب با ۱۱/۲ و ۱۰/۶ سانتی متر بیشترین و جمعیت تفت با ۷/۴ سانتی متر کمترین طول گل آذین را داشت. از لحاظ تعداد گل در بوته، جمعیت گلستان با ۵۹/۳ بیشترین و جمعیت‌های گرگان و اراک به ترتیب با ۲۸/۱ و ۲۸/۹ عدد گل در بوته دارای کمترین تعداد گل در بوته بودند. در مجموع نتیجه‌گیری شد که جمعیت‌های رفسنجان و اراک با دامنه عملکرد ۱۰۶ تا ۱۱۴ گرم در بوته بیشترین تولید سرشاخه خشک را داشتند و می‌توان از آنها به‌عنوان ارقام اصلاح شده استفاده کرد (جدول ۴).

تجزیه واریانس و مقایسه بین ژنوتیپ‌های گونه

Mentha mozaffariani

نتایج تجزیه واریانس جمعیت‌های گونه *M. pulegium* نشان داد که تفاوت بین جمعیت‌ها از لحاظ کلیه صفات در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۵). در مقایسه بین جمعیت‌های گونه *Mentha mozaffariani* از لحاظ سرشاخه تر جمعیت ارومیه (۱۹۶۲۵) با میانگین تولید

جدول ۳- خلاصه تجزیه واریانس و سطح معنی‌دار بودن میانگین مربعات تیمار، برای عملکرد سرشاخه و صفات مورفولوژیکی در

بین ۱۷ اکسشن از گونه *M. pulegium* در ایستگاه البرز کرج

MS								منابع تغییرات
تعداد گل	طول گل آذین	تعداد شاخه در بوته	قطر تاج پوشش (سانتی متر)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	عملکرد خشک سرشاخه (گرم/بوته)	عملکرد تر سرشاخه (گرم/بوته)	درجه آزادی	
۱۴/۵۳	۰/۵۷۶	۰/۲۶	۱۶/۴۸	۳۶/۶۳	۵۹/۱۵	۲۷۰/۶	۱	تکرار
۲۰۸/۶ **	۲/۷۹ **	۳/۳۷ **	۵۰/۵۸ **	۲۰۳/۵۸ **	۷۶۴/۵ **	۵۳۸۲ **	۱۶	اکسشن
۹/۰۵	۰/۶۱	۰/۰۸	۱۰/۰۱	۲۰/۵	۲۷/۳۷	۱۲۲/۸	۱۶	خطا
۷/۰۱	۹/۱۳	۴/۹۲	۶/۹۲	۶/۵۷	۶/۲۱	۶/۰۴	(CV%)	ضریب تغییرات

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد سرشاخه و صفات مورفولوژیکی در بین ۱۷ اکسشن از گونه *M. pulegium* در ایستگاه البرز کرج

ردیف	کد بانک ژن	منشأ	عملکرد تر سرشاخه (گرم/بوته)	عملکرد خشک سرشاخه (گرم/بوته)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	قطر تاج پوشش (سانتی متر)	تعداد شاخه در بوته	طول گل آذین (سانتی متر)	تعداد گل در بوته
۱	۲۲۲۹۷	اراک	۱۳۹/۳ e	۸۲/۸ bc	۶۵/۹۰ bc	۵۱/۳۰ a	۴/۲۰ e	۹/۵۰ b	۳۳/۲۰ e
۲	۲۲۳۴۵	اراک	۲۱۰/۰ b	۷۲/۸ c	۶۶/۶۰ b	۴۴/۷۰ b	۶/۲۰ b	۸/۶۰ c	۳۴/۸۰ e
۳	۲۲۳۴۷	اراک	۱۸۷/۸ c	۸۶/۷ b	۵۸/۵۰ cd	۳۸/۹۰ cd	۵/۰۰ d	۷/۹۰ cd	۲۸/۹۰ f
۴	۲۲۳۷۰	تفرش	۱۲۳/۱ e	۶۳/۹ cd	۷۲/۴۰ b	۴۰/۵۰ c	۷/۵۰ a	۸/۲۰ c	۳۴/۳۰ e
۵	۲۲۳۸۱	اراک	۲۰۷/۹ bc	۱۱۴/۶ a	۷۸/۰۰ a	۴۹/۷۰ ab	۶/۹۰ b	۸/۱۰ c	۴۲/۵۰ cd
۶	۲۲۳۸۷	اراک	۱۷۶/۲ cd	۱۰۳/۰ a	۷۰/۳۰ b	۴۴/۵۰ b	۶/۴۰ b	۸/۲۰ c	۳۹/۰۰ d
۷	۲۲۳۹۱	اراک	۱۴۱/۱ e	۷۰/۵ c	۷۹/۵۰ a	۴۳/۰۰ c	۷/۶۰ a	۱۱/۲۰ a	۵۲/۷۰ b
۸	۲۲۶۰۷	مریوان	۲۵۱/۵ a	۸۴/۸ b	۶۱/۶۰ c	۴۵/۴۰ b	۴/۴۰ de	۹/۱۰ b	۵۵/۴۰ ab
۹	۲۲۷۹۱	سلماس	۲۱۲/۰ b	۹۲/۰ b	۷۸/۶۰ a	۵۲/۰۰ a	۷/۴۰ a	۷/۵۰ d	۵۲/۷۰ b
۱۰	۲۲۸۴۶	میاندوآب	۱۶۷/۶ d	۸۰/۱ bc	۶۸/۶۰ b	۵۲/۰۰ a	۵/۸۰ c	۷/۶۰ d	۵۷/۶۰ a
۱۱	۲۲۹۹۳	رفسنجان	۲۳۰/۷ a	۱۱۱/۲ a	۸۴/۲۰ a	۵۰/۳۰ ab	۶/۶۰ b	۹/۶۰ b	۴۶/۵۰ c
۱۲	۲۳۰۳۱	رفسنجان	۲۲۳/۷ b	۱۰۶/۲ a	۷۰/۶۰ b	۴۴/۲۰ bc	۶/۸۰ b	۸/۸۰ bc	۳۵/۸۰ e
۱۳	۲۳۳۵۸	تفت	۱۵۶/۲ d	۶۸/۵ c	۴۵/۶۰ e	۳۷/۳۰ d	۳/۹۰ e	۶/۴۰ e	۴۷/۴۰ c
۱۴	۲۳۳۷۰	تفت	۱۵۵/۱ d	۶۶/۶ cd	۶۰/۹۰ c	۳۸/۹۰ cd	۳/۶۰ f	۷/۴۰ d	۴۷/۱۰ c
۱۵	۲۳۷۸۴	قزوین	۹۷/۵ f	۵۴/۱ d	۷۵/۴۰ ab	۵۳/۰۰ a	۵/۱۰ d	۸/۵۰ c	۳۴/۵۰ e
۱۶	۲۳۹۲۲	گرگان	۲۱۱/۰ b	۸۴/۵ b	۶۹/۷۰ b	۴۵/۴۰ b	۴/۶۰ de	۸/۲۰ c	۲۸/۱۰ f
۱۷	۲۴۰۱۰	گلستان	۲۲۹/۰ ab	۹۰/۳ b	۵۲/۴۰ d	۴۶/۴۰ b	۵/۸۰ c	۱۰/۶۰ a	۵۹/۳۰ a

حروف مشابه در هر ستون نشانه عدم وجود تفاوت معنی دار بین اکسشن‌ها در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.

جدول ۵- خلاصه تجزیه واریانس و سطح معنی دار بودن میانگین مربعات تیمار، برای عملکرد سرشاخه صفات مورفولوژیکی بین ۸ اکسشن از گونه *M. mozaffariani* در ایستگاه البرز کرج

MS								منابع تغییرات
تعداد گل در بوته	طول گل آذین (سانتی متر)	تعداد شاخه در بوته	قطر تاج پوشش (سانتی متر)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	عملکرد خشک سرشاخه (گرم/بوته)	عملکرد تر سرشاخه (گرم/بوته)	درجه آزادی	
۶/۳۶	۰/۳۴	۰/۱۱	۶/۹۲	۱۲/۳۴	۲۴/۸۷	۸۱/۵۳	۱	تکرار
۴۵۱/۷ **	۱۲/۴۵ **	۶/۱۷ **	۱۲۲/۸ **	۵۵/۶ **	۶۲۶ **	۴۲۹۴ **	۷	اکسشن
۴/۸۹	۱/۰۵	۱/۰۱	۲/۸۹	۱۱/۵۵	۹/۴۹	۷۳/۵۶	۷	خطا
۵/۳۴	۱۰/۷۵	۱۹/۹۴	۳/۹۴	۵/۸۹	۳/۸۵	۵/۹۲		ضریب تغییرات (CV%)

** و ***: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

جدول ۶- مقایسه میانگین عملکرد سرشاخه و صفات مورفولوژیکی در بین ۸ اکسشن از گونه *M. mozaffariani* در ایستگاه البرز کرج

ردیف	کد بانک ژن	منشأ	عملکرد تر سرشاخه (گرم/بوته)	عملکرد خشک سرشاخه (گرم/بوته)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	قطر تاج پوشش (سانتی متر)	تعداد شاخه در بوته	طول گل آذین (سانتی متر)	تعداد گل در بوته
۱	۱۹۳۷۴	همدان	۱۵۴/۶ c	۷۲/۶ c	۵۴/۲ cd	۲۹/۵ e	۲/۸ e	۶/۹ d	۲۲/۷ f
۲	۱۹۶۲۵	ارومیه	۲۰۱/۹ a	۹۸/۲ a	۶۷/۳ a	۴۸/۷ ab	۶/۵ b	۷/۵ cd	۵۸/۴ a
۳	۱۹۶۳۵	ارومیه	۱۲۵/۸ d	۸۰/۹ bc	۶۰/۰ b	۴۲/۷ c	۴/۱ d	۹/۶ b	۲۹/۹ de
۴	۱۹۹۸۶	کلیبر	۱۷۳/۷ b	۸۵/۵ b	۵۷/۸ bc	۵۱/۶ a	۳/۰ e	۱۳/۵ a	۳۲/۹ d
۵	۲۱۵۸۵	سمنان	۱۶۹/۸ b	۷۷/۸ c	۵۴/۵ cd	۴۹/۸ a	۷/۱ a	۱۳/۱ a	۶۱/۸ a
۶	۲۱۶۱۲	سمنان	۱۰۲/۶ e	۵۸/۸ d	۵۱/۴ d	۳۳/۷ d	۵/۶ c	۹/۴ b	۲۸/۱ e
۷	۲۱۶۱۸	سمنان	۱۲۲/۰ d	۸۳/۳ b	۵۳/۹ cd	۴۳/۴ c	۴/۱ d	۸/۲ c	۵۲/۹ b
۸	۲۲۲۳۱	اراک	۱۲۴/۴ d	۸۷/۵ b	۶۲/۳ b	۴۵/۹ bc	۷/۱ a	۸/۰ c	۴۴/۷ c

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار بین اکسشن ها در سطح احتمال ۵٪ می باشد.

بحث

در مقایسه بین اکسشن ها در گونه *M. mozaffariani* جمعیت ارومیه (۱۹۶۲۵) با میانگین ۲۰۱ و ۹۸ گرم در بوته به ترتیب بیشترین عملکرد تر و خشک سرشاخه را تولید کرد. در مقایسه بین اکسشن های گونه *M. pulegium* اکوتیپ رفسنجان (۲۲۹۹۳) با عملکرد ۱۱۱ گرم در بوته بیشترین سرشاخه خشک را تولید کرد. وجود اختلاف معنی دار در بین اکسشن های مختلف در هر یک از گونه ها علاوه بر خاصیت ذاتی ژنتیکی می تواند به دلیل سازش و تطابق با محیط حاصل شده باشد (Zargari, 1997). بنابراین لازم است تحقیقات بیشتری بر روی اکسشن های پر محصول انجام شود (در سایر مناطق کشور به صورت آبی و دیم انجام شود) و پس از اطمینان می توان از آنها به عنوان رقم اصلاح شده استفاده کرد. علاوه بر این پس از شناسایی ارقام پر محصول عملیات به زراعی مثل تراکم مناسب کاشت، زمان مناسب کاشت، عملیات کوددهی و استفاده از مکانیزاسیون انجام شود.

در این تحقیق فاصله بین بوته ها ۵۰ سانتی متر بود که به نظر می رسد این فاصله برای انجام تحقیقات به نژادی کافی نباشد، زیرا گونه های مختلف نواع، از طریق و تکثیر

هدف از این تحقیق در مرتبه اول مقایسه بین گونه ها و در مرحله بعد مقایسه بین اکسشن های داخل هر گونه بود. همان طور که از نتیجه مشخص شد، از لحاظ صفات مختلف بجز طول گل آذین میانگین گونه *M. pulegium* از گونه *M. mozaffariani* بیشتر بود. تنوع ژنتیکی معنی دار بین گونه های مختلف جنس نواع گزارش شده است. Zinodini و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از نشانگر ISSR تنوع ژنتیکی ۱۵ ژنوتیپ متعلق به سه گونه *M. longifolia*، *M. pulegium* و *M. sp.* نتیجه گرفتند که در جمعیت های وحشی نواع، علاوه بر فاصله جغرافیایی و جریان ژنی بین جمعیت ها، شرایط اکولوژیکی نیز تعیین کننده فاصله ژنتیکی می باشد. در تحقیق دیگری Nezami و همکاران (۲۰۱۲) در مقایسه گونه های *Mentha longifolia* (پونه)، *Mentha spicata* (سوسن) و *Mentha x piperita* (نواع فلفلی) در شرایط تنش خشکی عملکرد سرشاخه بیشتری را برای گونه *Mentha spicata* (سوسن) نسبت به دو گونه دیگر گزارش کردند.

- Research, 20(8): 619-633.
- Mirza, M., Sefidkon, F. and Ahmadi, L. 1996. Natural Essential Oil: Extraction, Identification and Quantitative, Application. Research Institute Forests and Rangelands Publication, Tehran, 208p.
 - Nezami, S., Nemati, S.H., Aroiee, H. and Bagheri, A., 2012. Response of three *Mentha* species to drought stress under control condition. Journal of Water and Soil, 26(4): 1051-1063.
 - Omidbaigi, R., 2005. Production and Processing of Medicinal Plants (Vol 2). Astan Ghods Razavi Publication, Mashad, Iran, 347p.
 - Sefidkon, F. and Rahimibigdeli, A., 2002. Quantitative and qualitative study of mountain thyme oil (*Thymus kotschyanus*) during the period of growth and with different methods of distillation. Journal of Medicinal and Aromatic Plants 15: 1-21.
 - Shahidi, F., 1985. Study of Phytochemical and Antimicrobial Effects Survey of *Mentha pulegium* L. Ph.D. Thesis, Faculty of Science, Tehran University, Tehran, Iran.
 - Zargari, A., 1997. Medicinal Plants (Vol. 4). Tehran University Publicans, Tehran, Iran, 970p.
 - Zinodini, A., Farshad Far, M., Safari, H., Moradi, F. and Shirvani, H., 2013. Study of genetic relationships of some mint species using ISSR markers. Journal of Crop Biotechnology, 3(5): 11-21.

می‌شوند. بنابراین اگر فاصله بین پلات‌ها کم باشد ممکن است جمعیت‌های مختلف باهم مخلوط شوند و به همین دلیل پیشنهاد می‌شود فاصله بین کرت‌های آزمایشی ۱ متر در نظر گرفته شود.

منابع مورد استفاده

- Akbarzadeh, M., 2003. Medicinal plants of Labiatae family in the summer rangelands of Vaz region in Mazandaran province. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 19(1): 37-46.
- Clark, R.J. and Menary, R.C., 1980. The effect of irrigation and nitrogen on the yield and composition of peppermint oil (*Mentha piperita* L.). Australian Journal of Agricultural Research, 31(3): 489-498.
- Jahanara, F.B. and Haerizadeh, M., 2001. Information and utilization of toxic herbal drugs in Iran. Daro Gostar Razi Co. Publication, Tehran, Iran, 208p (In Persian).
- Jamzad, Z., 2012. Flora of Iran (No. 76: Lamiaceae). Publication of Research Institute Forests and Rangelands, Tehran, Iran, 1066p.
- McKay, D.L. and Blumberg, J.B., 2006. A review of the bioactivity and potential health benefits of peppermint tea (*Mentha piperita* L.). Phytotherapy

Evaluation of dry matter yield in flowering stage and morphological traits in *Mentha pulegium* L. and *Mentha mozaffariani* Jamzad

F. Shahbazi Asl¹, A.A. Jafari^{2*} and H. Panahpour³

1- MSc. Graduate, Islamic Azad University, Karaj Branch, Iran

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

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

Received: March 2015

Revised: August 2015

Accepted: September 2015

Abstract

In order to study the biomass yield in flowering stage and morphological traits in *Mentha* spp., 17 accessions of *M. pulegium* L. and 8 accessions of *M. mozaffariani* Jamzad were assessed in a field experiment over two years in the Alborz research station, Karaj Iran. The accessions were planted using a complete randomized blocks design in two replications. Each plot contained 15 spaced plants with 0.5 m intervals and 75 cm between rows. The drip irrigation system was used. Data were collected for fresh and dry matter yield over two years and plant height, stem number, number of flowers per plant, the canopy area, and flower length for one year. Data were analyzed, and species means were compared based on DMRT Method. The results showed significant difference between the species for all traits except dry matter yield ($P < 0.01$). In comparisons between species, *M. pulegium* had higher values of all traits except flower length than that for *M. mozaffariani*. For fresh yield, *M. pulegium* with an average value of 183 g/plant had significantly higher production as compared with *M. mozaffariani* with an average value of 147 g/plant. There were significant differences among accessions for all traits in both species ($P < 0.01$). In comparisons among the accessions of *M. pulegium*, the accessions Rafsanjan (23031) and Maryvan (22607) with the average of 252 and 231 g/plant had higher fresh yield over two years, respectively. For dry matter yield, Rafsanjan (23031) and Arak (22381) with average values of 115 and 111 g/plant had higher dry matter production, respectively. In comparisons among the accessions of *M. mozaffariani*, Urmia (19625) with average values of 202 and 98 g/plant had higher fresh and dry matter production, respectively. For essential oil percentage, there were no significant differences between two species; however, there was a significant difference for oil yield. *M. pulegium* with an average value of 1.14 g/plant had higher oil production than that for *M. mozaffariani* with an average value of 0.76 g/plant.

Keywords: *M. pulegium* L., *M. mozaffariani* Jamzad, yield, morphological traits, essential oil.