

مطالعه کمیّت و کیفیت اسانس، عملکرد و اجزاء عملکرد هفت ژنوتیپ گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) در استان فارس

زینب معصومی^{۱*}، پرویز زندی^۲ و سیدرضا طبائی عقدایی^۳

۱- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد علوم خاک، دانشگاه فردوسی مشهد، پست الکترونیک: masumizeynab@yahoo.com

۲- کارشناس، تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال استان فارس

۳- استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۱

تاریخ اصلاح نهایی: اردیبهشت ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۰

چکیده

به منظور شناسایی بهترین ژنوتیپ گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) در استان فارس، آزمایش مزرعه‌ای در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی با ۷ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. صفتهایی نظیر تعداد گل در یک بوته، وزن تر گل، عملکرد در هکتار، وزن تر گلبرگ، نسبت وزن تر گلبرگ به وزن تر گل، تعداد گلبرگ، قطر گل و مدت گلدهی، وزن اسانس در هکتار بر روی ۷ ژنوتیپ گل محمدی (فارس ۱، فارس ۲، داراب ۱، داراب ۲، داراب ۳، استهبان ۱ و میمند) در استان فارس مورد بررسی قرار گرفتند. برای بدست آوردن اسانس از روش تقطیر با آب استفاده شد و ترکیب‌های اسانس نیز از روش کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) بدست آمد. تجزیه‌های آماری نیز توسط نرم‌افزار SAS و JMP4 انجام شد. نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار داراب ۱، میمند و فارس ۲، دارای بیشترین عملکرد در هکتار و تعداد گل در بوته بود و میمند و فارس ۲، دارای بیشترین میزان اسانس را نشان دادند. نتایج همبستگی بین صفات نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری را بین عملکرد در هکتار و تعداد گل در بوته نشان داد که باعث افزایش میزان اسانس شدند. بررسی کیفیت اسانس نیز نشان داد که بیشترین ترکیب‌های بدست آمده در این آزمایش مربوط به سیترونلول، نرال و ان-نونادکان بود که به ترتیب در داراب ۱، داراب ۳ و استهبان ۱ مشاهده شدند.

واژه‌های کلیدی: گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.)، استان فارس، عملکرد گل، تعداد گل، اسانس.

مقدمه

محدوده جغرافیایی ۵۰ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۳۸ دقیقه طول شرقی و ۲۷ درجه و ۳ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۴۲ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. در حال حاضر کشت گل محمدی در ۱۴ استان کشور صورت می‌پذیرد که مهمترین آنها استان‌های کرمان، فارس، اصفهان (کاشان) و آذربایجان شرقی است و در بقیه

استان فارس یکی از استان‌های غنی و مستعد کشور برای رشد و توسعه در صنعت و کشاورزی است. آب و هوای گوناگون، قابلیت‌ها و امکانات موجود، این استان را برای رشد و توسعه‌ی سریع آماده نموده‌است. این استان با مساحتی معادل ۱۳۲۰۴۴۰۰ هکتار در

اندام مورد استفاده در گل محمدی، گل‌ها می‌باشند و قسمت دارویی آن گلبرگ‌ها هستند (معاونی، ۱۳۸۸). در گلبرگ‌های معطر گل محمدی مقداری اسانس وجود دارد که توسط بخار آب (Babu et al., 2002) و یا سایر روشها استخراج می‌شود. اسانس‌ها یا ترکیب‌های معطر، یکی از بزرگترین و مهمترین ترکیب‌های ثانویه در گیاهان دارویی، ادویه‌ای و به‌ویژه معطر هستند (قاسمی، ۱۳۸۸). اسانس‌ها ترکیب‌های بسیار پیچیده‌ای هستند که شامل مخلوطی از استرها، الکل‌ها، ترپن‌ها، آلدئیدها و استن‌ها می‌باشند (قاسمی، ۱۳۸۸). ارزش اقتصادی گل محمدی به‌دلیل اسانس با ارزش آن است که در گلبرگ‌های آن ساخته و ذخیره می‌شود (Kornova & Michailova, 1994). گلبرگ‌های رز در مقایسه با سایر محصولات اسانس خیلی کمی دارد. یک کیلوگرم اسانس از حدود ۳۰۰۰ کیلوگرم گلبرگ رز بدست می‌آید (Baser, 1992)، بنابراین میزان اسانس آن تنها در حدود ۰/۰۳٪ است. به‌دلیل میزان کم اسانس و کمبود سوبسترای سنتز شده و طبیعی، اسانس رز یکی از گرانترین اسانس‌ها در بازار جهانی است (Baydar & Baydar, 2005). از جمله ترکیب‌های مهم موجود در اسانس گل محمدی ان-نونادکان، فیل اتیل الکل، سیترونلول می‌باشد (رضایی و همکاران، ۱۳۸۲)؛ ارزش عطر رز به این ترکیب‌ها نسبت داده شده‌است (Baser, 1992). در ضمن ترکیب‌هایی که با زنجیره بلند در گل محمدی شاخص و مشاهده شده‌است، از جمله ترکیب‌های تترادکان-۱-آل و هگزادکان-۱-آل می‌باشد که با نام steroptens معروف است ولی بوی معطر خوبی ندارد (Reverchon et al., 1997).

استان‌ها کشت بیشتر به‌صورت پراکنده می‌باشد (نیکبخت و کافی، ۱۳۸۹). سطح زیر کشت مراتع در استان فارس در حدود ۷/۳ میلیون هکتار است که ۶۰۶۲ هکتار آن به کشت گل محمدی اختصاص دارد. شهرستان‌های داراب و فیروزآباد (به ترتیب ۴۹۵۵ و ۲۵۰۰ هکتار) بیشترین سطح زیر کشت گل محمدی را در این استان دارا می‌باشند. از این گلستان‌ها بیش از ۳۰۰۰ نفر بهره برداری می‌کنند و میزان تولید سالانه گل در این شهرستان‌ها، حدود ۹۲۵۳ تن می‌باشد که بخشی به‌صورت تر و گلاب به منطقه کاشان و میمند و بخشی به‌صورت خشک و غنچه صادر می‌شود.

گل محمدی با نام علمی *Rosa damascena* Mill. از خانواده گل‌سرخیان (Rosaceae) و جنس رز (*Rosa*) می‌باشد. این گونه درختچه‌ایست با ارتفاع ۲ متر، ساقه‌ها دارای خارهای قلاب مانند محکم و متعدد، برگچه‌ها معمولاً ۵ تا ۷ تایی، تخم مرغی تا تخم مرغی مستطیلی، به طول ۲ تا ۶ سانتی متر، دمبرگ خاردار و گوشواره‌ها گاهی شانه‌ای، گل‌ها صورتی تا قرمز، میوه گل محمدی تخم مرغی شکل، کشیده با انتهای قطور بوده و پس از رسیدن، سرخ رنگ می‌شود (ثابتی، ۱۳۵۵؛ زرگری، ۱۳۷۵).

برخی از گیاه‌شناسان منشأ گل محمدی را جنوب اروپا و ایتالیا می‌دانند و عده‌ای از آنها در این مورد به‌طور مستقیم به ایران (پارس یا پرشیا) اشاره نموده‌اند (Chevallier, 1996). گل محمدی در ایران یک گونه شناخته شده‌است و گلاب ایران که از جمله فراورده‌های آن می‌باشد، شهرت جهانی دارد (Guenther, 1952).

(کدوری و طبائی عقدايي، ۱۳۸۶). ژنوتیپ‌های گل محمدی از لحاظ بیشتر صفات دارای تنوع و اختلاف‌های قابل ملاحظه‌ای می‌باشند که این امر می‌تواند مبنایی را برای گزینش کلن و دورگه‌گیری در جهت بهبود صفات اقتصادی مانند میزان اسانس، عطر گل و عملکرد گل بوجود آورد (طبائی عقدايي و همکاران، ۱۳۸۳a).

توسعه روزافزون گل محمدی (*Rosa damascene* Mill.) در عرصه کشاورزی کشور مرهون سازگاری، قناعت، کم هزینه بودن و سودآوری چشمگیر آن است (کدوری و طبائی عقدايي، ۱۳۸۶). این درختچه نسبت به کم‌آبی و سایر نیازهای غذایی مقاوم می‌باشد و عمر نسبتاً طولانی دارد (کدوری و طبائی عقدايي، ۱۳۸۶). گل محمدی یک محصول صادراتی است، بنابراین برای بهبود کیفیت آن باید توجه بیشتری مبذول داشت. از جمله مواردی که باید مورد توجه قرار گیرد، یکسان نبودن گل‌های محمدی در گلستان‌هاست که تفاوت در کیفیت و مواد تشکیل دهنده اسانس‌ها را به دنبال دارد. بنابراین باید با انجام تحقیقات مناسب، بهترین ژنوتیپ‌ها را شناسایی و در تولید نهالستان‌های جدید بکار برد. هدف از انجام این طرح بررسی ژنوتیپ‌های گل محمدی در استان فارس، مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد ناشی از آنها، بررسی کمیّت و کیفیت اسانس و شناسایی بهترین ژنوتیپ برای تولید عملکرد بیشتر می‌باشد.

مواد و روشها

در طرح حاضر، تعداد ۷ ژنوتیپ (فارس ۱، فارس ۲، داراب ۱، داراب ۲، داراب ۳، استهبان ۱ و میمند)

گل محمدی به عنوان یک گیاه دارویی مشهور است و اسانس آن، به صورت سنتی برای دردهای شکمی و سینه، مشکلات گوارشی و به عنوان ملین استفاده می‌شود (Avesina, 1990). اسانس رز یک منبع غنی از ژرانیوم و بتا-سیترونلول است و می‌تواند به عنوان منبع مفید ضد میکروبی استفاده شود (Mahboubi et al., 2011). این اسانس دارای خاصیت تقویت اعصاب است که برای درمان افسردگی و اضطراب بکار می‌رود (Mc-Cown & Sellmer, 1982). اثر گل محمدی به عنوان ضد فعالیت HIV (Moein et al., 2010)، ضد التهاب (Boskabady et al., 2006)، ضد سرفه (Shafei et al., 1991) و ضد سرخه (Tannenbaum et al., 2003) به اثبات رسیده است. اسانس گل محمدی در صنایع آرایشی و بهداشتی و غذایی نیز کاربرد زیادی دارد (قاسمی، ۱۳۸۸؛ Nenov et al., 1995). گلبرگ‌های آن همچنین در تهیه مربا و گل خشک جهت مصارف خوراکی استفاده زیادی شده و اسانس، گلاب و گل خشک آن از محصولاتی هستند که ضمن مصرف در داخل کشور، صادرات آنها به خارج از کشور نیز صورت می‌گیرد (طبائی عقدايي و همکاران، ۱۳۸۳b).

از طرفی، عملکرد گل ناشی از اثرات تجمعی اجزاء تشکیل دهنده آن می‌باشد. شناسایی این اجزاء و رابطه آنها با عملکرد گل می‌تواند در گزینش ژنوتیپ‌های پرمحصول مؤثر واقع شود (زینلی و همکاران، ۱۳۸۶). یافتن ژنوتیپ برتر از نظر میزان عملکرد کمی و کیفی و روشی مناسب برای توسعه کشت و پرورش گل محمدی می‌تواند سبب تحولی عظیم در امر تولید و صادرات فراورده‌های گوناگون حاصل از این گیاه شود

گل محمدی مورد مقایسه قرار گرفتند. طرح در ایستگاه درختان چند منظوره استهبان ۱ و به صورت بلوک‌های کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاصله ردیف‌ها و فاصله نهال‌ها ۳ متر و در هر تکرار از هر ژنوتیپ ۳ نهال کشت شد (شکل ۱). به منظور کاشت، ابتدا گودال‌هایی به ابعاد ۵۰ سانتی‌متر ایجاد، سپس سنگ‌های درشت جمع‌آوری شدند و خاک گودال‌ها با یک کیلوگرم کود پوسیده دامی مخلوط گردید. کاشت در اسفند ماه سال ۱۳۸۶ انجام شد. روش آبیاری به صورت قطره‌ای بود و در اطراف هر نهال، سه قطره‌چکان کار گذاشته شد و در فصل بهار و تابستان هر هفته آبیاری به مدت ۸ ساعت انجام می‌شد. هیچ‌گونه سموم و آفت‌کش در طول دوره اجرای پروژه استفاده نشد. برای مبارزه با آفات و بیماریها در طول دوره اجرای پروژه به صورت عمده از روشهای فیزیکی و مکانیکی و حذف دستی شاخه‌های آلوده و سوزاندن آنها استفاده گردید. همچنین، برای از بین بردن علف‌های هرز، عملیات وجین به صورت منظم انجام گردید. اندازه‌گیری و ارزیابی صفات مورد نظر در سال سوم به صورت دقیق و مستمر و در زمان مقتضی به تفکیک تکرار، ژنوتیپ و پایه انجام شد. اندازه‌گیری‌ها از دو سوم ارتفاع هر نهال انجام شد، زیرا گل‌های حاصل از این قسمت از بوته، از نظر سن و یکنواختی برای نمونه‌گیری مناسب‌ترند. صفات به صورت زیر اندازه‌گیری شدند:

طول دوره گلدهی: ثبت تعداد روز از زمان مشاهده سه گل تا پایان گلدهی در هر بوته و در هر تکرار برای هر ژنوتیپ.

تعداد گل در بوته: شمارش تعداد گل در هر بوته (شکل ۲).

تعداد گلبرگ: متوسط تعداد گلبرگ‌های ۱۰ گل در

هر بوته در اواسط گلدهی.

وزن تر گلبرگ: متوسط وزن تر گلبرگ‌های ۱۰ گل در هر بوته در اواسط گلدهی.

قطر گل: متوسط قطر ۱۰ گل در هر بوته در اواسط گلدهی.

متوسط وزن تر گل: متوسط وزن تر ۱۰ گل در هر بوته در اواسط گلدهی به گرم (اندازه‌گیری‌ها با ترازوی دیجیتال با دقت صدم گرم و در هنگام صبح در مزرعه انجام شد).

عملکرد وزن گل در هکتار: حاصل ضرب وزن تر گل در بوته (بر حسب هکتار) هر ژنوتیپ در تعداد بوته در هکتار (۱۰۸۹ بوته).

برای بدست آوردن کمیت و کیفیت اسانس، بعد از برداشت گل‌ها، گلبرگ‌ها جدا، توزین و داخل ظروف پلاستیکی ۴ لیتری حاوی آب قرار داده شدند. سه تکرار هر تیمار ترکیب و از هر تیمار ۴۰۰ گرم گلبرگ برای اسانس‌گیری با روش تقطیر با بخار آب استفاده شد و با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنجی جرمی (GC/MS) ترکیب‌های موجود در اسانس شناسایی شدند.

دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC)

از دستگاه کروماتوگرافی گازی مدل Thermo-UFM مجهز به داده‌پرداز و دتکتور (FID) استفاده شد. ستون موئینه (غیرقطبی) دارای طول ۱۰ متر و قطر داخلی ۰/۱ میلی‌متر و ضخامت ۰/۴ میکرومتر بود. برنامه حرارتی ستون از دمای ۲۸۵-۶۰ درجه سانتی‌گراد بود که در هر دقیقه ۸۰ درجه سانتی‌گراد به آن اضافه شد و توقف دما به مدت ۳ دقیقه بود. درجه حرارت محفظه تزریق ۲۸۰

نشان داد که داراب ۱ و میمند (به ترتیب ۱۷۰۶ و ۱۶۶۹) دارای بیشترین تعداد گل بودند که با داراب ۲ و داراب ۳ (به ترتیب ۵۹۱/۸ و ۵۳۱/۴) از نظر آماری اختلاف معنی داری نشان دادند، ولی با سایر تیمارها (فارس ۱، فارس ۲، استهبان ۱) اختلاف معنی داری نشان ندادند (جدول ۲). بیشترین عملکرد در هکتار در تیمارهای داراب ۱، فارس ۱، فارس ۲، میمند و استهبان ۱ (به ترتیب ۴/۷۱۸، ۴/۴۹۰، ۴/۴۶۳ و ۳/۹۳۹ تن در هکتار) و کمترین عملکرد در هکتار در تیمارهای داراب ۲ و داراب ۳ (به ترتیب ۱/۷۴۵ و ۱/۶۱۳ تن در هکتار) مشاهده گردید، ولی از نظر آماری اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند. بیشترین وزن تر گلبرگ در تیمارهای داراب ۲، فارس ۲ و داراب ۱ (به ترتیب ۲/۷۸۷، ۲/۰۲۳ و ۲/۰۱۶ گرم) مشاهده شد که از نظر آماری با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند (جدول ۲). بیشترین تعداد گلبرگ در تیمارهای استهبان ۱، فارس ۲ و داراب ۱ (به ترتیب ۴۱، ۳۶/۶۷ و ۳۶/۱۱) کمترین تعداد گلبرگ در داراب ۲ (۳۱/۱۱) مشاهده شد که از نظر آماری اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند. بیشترین قطر گل در تیمار داراب ۱ (۶۴/۵۸ میلی متر) مشاهده شد که با تیمارهای فارس ۱، داراب ۲ و داراب ۳ (۵۲/۶۱، ۵۲/۰۵ و ۵۱/۳۷ میلی متر) از نظر آماری اختلاف معنی داری نشان داد (جدول ۲). بیشترین زمان گلدهی در تیمار داراب ۱ (۶۴/۵۸ روز) مشاهده شد که با تیمارهای فارس ۱، داراب ۳ و داراب ۲ (به ترتیب ۵۲/۶۱، ۵۲/۰۵ و ۵۱/۳۷ روز) از نظر آماری اختلاف معنی داری نشان داد، ولی با سایر تیمارها (فارس ۱، فارس ۲، داراب ۱، استهبان ۱ و میمند) اختلاف معنی داری نداشت. وزن اسانس در

درجه سانتی گراد و نوع گاز حاصل هلیوم و فشار ورودی آن به ستون برابر ۰/۵ کیلوگرم بر سانتی مترمربع بود.

کروماتوگرافی گازی متصل به طیفسنج جرمی (GC/MS)

دستگاه کروماتوگرافی گازی مدل ۳۴۰۰، Varian متصل به طیفسنج جرمی با نرم افزار ii Satur با ستون DB-5 که غیرقطبی (به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرون) است. فشار سر ستون ۳۵psi، درجه حرارتات ۴۰ تا ۲۵۰ با سرعت افزایش ۴ درجه سانتی گراد در دقیقه و درجه حرارتات محفظه تزریق ۲۶۰ درجه سانتی گراد و دمای ترانسفرلاین ۲۷۰ درجه سانتی گراد تنظیم گردیده است. شناسایی طیفها با شاخصهای بازداری آنها و با تزریق هیدروکربنهای نرمال (C₇-C₂₇) در شرایط یکسان با تزریق اسانسها و متوسط برنامه کامپیوتری و زبان بیسیک محاسبه شده است. همچنین، مقایسه آنها با منابع مختلف (Davies, 1990؛ Adams, 1989؛ Shibamoto, 1987) و با استفاده از طیفهای جرمی ترکیبهای استاندارد، و اطلاعات موجود در کتابخانه دستگاه GC/MS انجام شده است.

نتایج بدست آمده با استفاده از نرم افزار SAS و Jamp4 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین دادهها با استفاده از آزمون چنددامنه ای دانکن انجام شد.

نتایج

نتیجه تجزیه واریانس اختلاف معنی داری را بین تیمارها نشان نداد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگینها

(/۱۵/۹)، در فارس ۲، دی‌هیدرولینالول (/۳۹/۲)، سیترونلول (/۱۹)، نرال (/۷)، ژرانیال (/۱۱/۲)، نونادکان (/۱۰/۷)، داراب ۱ سیترونلول (/۵۷)، نونادکان (/۱۷/۸)، داراب ۲ سیترونلول (/۴۵/۸)، نونادکان (/۲۱/۳)، ژرانیال (/۷/۸)، داراب ۳ نرال (/۴۴/۸)، نونادکان (/۲۰)، استهبان دی‌هیدرولینالول (/۱۳/۵)، نونادکان (/۳۲/۴)، هنی کوزان (/۱۲/۵)، میمند دی‌هیدرولینالول (/۱۳/۱)، سیترونلول (/۳۶/۸)، نرال (/۸/۵)، ژرانیال (/۱۴/۴)، نونادکان (/۱۳/۲) مشاهده شد.



شکل ۱- بوته‌های گل محمدی مورد آزمایش



شکل ۲- گل‌های موجود در یک بوته جهت شمارش

تیمارهای مختلف بر حسب گرم در هکتار، اختلاف معنی داری را نشان داد. تیمار میمند و فارس ۲ (به ترتیب ۷۸۹/۶۱۳ و ۶۴۸/۵۹۳ گرم در هکتار) دارای بیشترین میزان اسانس بودند که با تیمار استهبان ۱ (۵۲۲/۴۳۰ گرم در هکتار) اختلاف معنی داری نشان دادند (جدول ۲).

نتایج همبستگی نیز نشان داد که تعداد گل در یک بوته با عملکرد در هکتار، قطر گل، طول دوره گلدهی و وزن اسانس در هکتار (به ترتیب ۰/۹۴۳۷، ۰/۴۲۲۳، ۰/۶۸۲۷ و ۰/۵۹۷۸) همبستگی مثبت و معنی داری داشت. وزن تر گل نیز با وزن تر گلبرگ (۰/۵۲۲۲) همبستگی مثبت و معنی داری را نشان داد. عملکرد در هکتار با تعداد گل در بوته، قطر گل و طول دوره گلدهی (۰/۹۴۳۷، ۰/۴۲۰۴، ۰/۶۰۴۵ و ۰/۵۹۸۰) همبستگی مثبت و معنی داری را نشان داد. وزن تر گلبرگ نیز با وزن تر گل و نسبت وزن تر گلبرگ به وزن تر گل (به ترتیب ۰/۵۲۲۲ و ۰/۸۷۸۶) همبستگی مثبت و معنی داری داشت. قطر گل با تعداد گل و عملکرد گل در هکتار (۰/۴۶۲۳ و ۰/۶۰۴۵) اختلاف مثبت و معنی داری را نشان داد. مدت گلدهی با تعداد گل، عملکرد در هکتار و وزن اسانس در هکتار (به ترتیب ۰/۶۸۲۷، ۰/۶۰۴۵ و ۰/۵۶۴۸) اختلاف مثبت و معنی داری را نشان داد. وزن اسانس در هکتار با تعداد گل در بوته، عملکرد گل در هکتار و مدت گلدهی (۰/۵۹۷۸، ۰/۵۹۸۰ و ۰/۵۶۴۸) اختلاف مثبت و معنی داری را نشان داد (جدول ۳).

ترکیب‌های اسانس برای هر ژنوتیپ در جدول ۴ آورده شده است. عمده ترکیب‌ها در فارس ۱، سیترونلول (/۴۲/۲)، نرال (/۷/۱)، ژرانیال (/۱۲/۳)، نونادکان

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات اندازه گیری شده در

تیمارهای مورد بررسی گل محمدی در استان فارس

| منابع تغییرات | درجه آزادی | تعداد گل در بوته | وزن تر گل (گرم) | عملکرد در هکتار | وزن تر گلبرگ (گرم) | نسبت وزن تر گلبرگ به وزن تر گل | تعداد گلبرگ | مدت گلدهی | وزن اسانس (میلی گرم در هکتار) |
|---------------|------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|-------------|-----------|-------------------------------|
| بلوک | ۲ | ۳۴۴۶۴۴/۴۵ | ۰/۱۹۰ | ۱/۶۰۹ | ۰/۶۳۶ | ۰/۰۴۶ | ۱۷/۹۲۰ | ۳۵/۰۳۷ | ۶۴۱۰۹/۱۳۱ |
| تیمار | ۷ | ۶۸۱۱۰۶/۵۵ | ۰/۰۵۱ | ۴/۵۸۴ | ۰/۲۶۹ | ۰/۰۲۵ | ۲۷/۱۳۶ | ۶۹/۷۲۸ | ۲۱۶۱۸۷/۹۳۵ |
| خطا | ۱۴ | ۲۸۳۵۶۶/۹۰ | ۰/۱۴۱ | ۳/۲۶۰ | ۰/۲۴۳ | ۰/۰۳۰ | ۵۴/۰۵۳ | ۲۸/۹۴۵ | ۲۵۱۸۶/۳۶۱ |

از نظر آماری اختلاف معنی داری بین تیمارهای مورد مطالعه مشاهده نشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد در ژنوتیپ های گل محمدی در استان فارس

| تیمارهای آزمایش | تعداد گل در بوته | وزن تر گل (گرم) | عملکرد در هکتار | وزن تر گلبرگ (گرم) | نسبت وزن تر گلبرگ به وزن تر گل | تعداد گلبرگ | مدت گلدهی | وزن اسانس (میلی گرم در هکتار) |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|-------------|-----------|-------------------------------|
| فارس ۱ | ۱۳۶۱ ab | ۲/۶۵۱ a | ۳/۹۰۹ a | ۱/۸۸۰ a | ۰/۷۰۸ a | ۳۶/۰۰ a | ۵۲/۶۱ b | ۱۱/۳۱۳ c |
| فارس ۲ | ۱۵۲۶ ab | ۲/۶۳۹ a | ۴/۴۹۰ a | ۲/۰۲۳ a | ۰/۷۶۶ a | ۳۴/۸۹ a | ۵۵/۲۵ ab | ۶۴۸/۵۹۳ a |
| داراب ۱ | ۱۷۰۶ a | ۲/۶۰۲ a | ۴/۷۱۸ a | ۲/۰۱۶ a | ۰/۷۷۲ a | ۳۶/۱۱ a | ۶۴/۵۸ a | ۳۲۱/۱۶۳ b |
| استهبان ۱ | ۱۵۵۶ ab | ۲/۴۰۳ a | ۳/۹۳۹ a | ۱/۸۴۸ a | ۰/۷۶۹ a | ۳۶/۶۷ a | ۵۶/۵۲ ab | ۵۲۲/۴۳۰ ab |
| میمند | ۱۶۶۹ a | ۲/۵۱۵ a | ۴/۴۶۳ a | ۱/۹۲۳ a | ۰/۷۹۵ a | ۳۳/۲۲ a | ۶۱/۸۹ ab | ۷۸۹/۶۱۳ a |
| داراب ۲ | ۵۹۱/۴ b | ۲/۸۱۴ a | ۱/۷۴۵ a | ۲/۷۸۷ a | ۱/۰۰ a | ۳۱/۱۱ a | ۵۲/۰۵ b | ۲۶۱/۹۵۰ bc |
| داراب ۳ | ۵۳۱/۴ b | ۲/۵۸۲ a | ۱/۶۱۳ a | ۱/۸۴۳ a | ۰/۷۱۲ a | ۳۲/۸۹ a | ۵۱/۳۷ b | ۲۳۴/۳۰۳ bc |

جدول ۳- نتایج همبستگی فنوتیپی بین صفات گل محمدی در استان فارس

| صفات | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|--------|-----------|
| ۱- تعداد گل در یک بوته | | | | | | | | |
| ۲- وزن تر گل | ۰/۰۲۲۶ | | | | | | | |
| ۳- عملکرد در هکتار | ۰/۹۴۳۷ ** | ۰/۲۹۶۲ | | | | | | |
| ۴- وزن تر گلبرگ | -۰/۱۶۲۵ | ۰/۵۲۲۲ ** | -۰/۰۱۴۷ | | | | | |
| ۵- نسبت وزن تر گلبرگ به وزن تر گل | -۰/۲۰۶۲ | ۰/۰۵۲۲ | -۰/۱۸۵۱ | ۰/۸۷۸۶ ** | | | | |
| ۶- تعداد گلبرگ | -۰/۰۷۲۵ | ۰/۰۸۴۹ | ۰/۰۱۷۳ | -۰/۰۰۳۸ | -۰/۰۴۵۳ | | | |
| ۷- قطر گل | ۰/۴۶۲۳ * | ۰/۰۱۰۸ | ۰/۴۲۰۴ * | -۰/۱۵۴۳ | -۰/۱۸۸۵ | -۰/۱۰۷۹ | | |
| ۸- مدت گلدهی | ۰/۶۸۲۷ ** | -۰/۱۸۰۲ | ۰/۶۰۴۵ ** | -۰/۳۳۱۲ | -۰/۲۸۳۱ | ۰/۳۱۰۴ | ۰/۲۰۶۴ | |
| ۹- وزن اسانس در هکتار | ۰/۵۹۷۸ ** | -۰/۰۹۰۸ | ۰/۵۹۸۰ ** | ۰/۰۳۴۸ | ۰/۰۷۴۵ | ۰/۰۳۰۹ | ۰/۲۴۴۷ | ۰/۵۶۴۸ ** |

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

جدول ۴- ترکیب‌های اسانس از ژنوتیپ‌های گل محمدی در استان فارس

| ردیف | نام ترکیب | شاخص بازداری | فارس ۱ | فارس ۲ | داراب ۱ | داراب ۲ | داراب ۳ | استهبان ۱ | میمند |
|------|-----------------------|--------------|--------|--------|---------|---------|---------|-----------|-------|
| ۱ | isopentyl butanoate | ۱۰۵۸ | ۰/۷ | ۰/۲ | - | ۰/۳ | ۰/۵ | - | ۰/۳ |
| ۲ | dihydro-linalool | ۱۱۳۴ | ۶/۰ | ۳۹/۲ | - | ۰/۵ | ۱/۷ | ۱۳/۵ | ۱۳/۱ |
| ۳ | linalyl formate | ۱۲۲۸ | - | - | - | - | - | ۸/۸ | - |
| ۴ | citronellol | ۱۲۳۴ | ۴۲/۲ | ۱۹/۰ | ۵۷ | ۴۵/۸ | - | ۱/۷ | ۳۶/۸ |
| ۵ | neral | ۱۲۴۳ | ۷/۱ | ۷/۰ | - | ۳/۵ | ۴۴/۸ | - | ۸/۵ |
| ۶ | geraniol | ۱۲۵۱ | - | - | - | - | ۲/۰ | - | - |
| ۷ | geranial | ۱۲۶۴ | ۱۲/۳ | ۱۱/۲ | - | ۷/۸ | - | ۳/۳ | ۱۴/۴ |
| ۸ | citronellyl formate | ۱۲۷۳ | - | - | - | - | ۷/۵ | - | ۰/۵ |
| ۹ | undecanal | ۱۳۰۵ | ۲/۳ | ۲/۷ | - | - | - | - | ۰/۶ |
| ۱۰ | n-undecanol | ۱۳۶۷ | - | - | ۰/۹ | - | - | - | ۰/۴ |
| ۱۱ | n-pentadecane | ۱۵۰۰ | - | - | ۰/۹ | - | - | ۰/۶ | - |
| ۱۲ | occidentalol acetate | ۱۶۸۱ | ۳/۳ | - | - | ۳/۸ | ۴/۰ | ۶/۰ | ۲/۴ |
| ۱۳ | n-tetradecanol | ۱۶۹۳ | - | ۱/۲ | ۴/۶ | - | - | - | - |
| ۱۴ | n-pentadecanol | ۱۷۶۰ | - | - | ۱/۱ | - | - | ۱/۶ | - |
| ۱۵ | 1-octadecene | ۱۷۷۱ | ۰/۴ | - | - | - | - | - | - |
| ۱۶ | phenyl ethyloctanoate | ۱۸۶۴ | ۴/۴ | - | - | - | - | ۳/۷ | - |
| ۱۷ | n-hexadecanol | ۱۸۷۸ | - | ۲/۷ | - | ۶/۰ | ۷/۲ | - | ۳/۵ |
| ۱۸ | n-nonadecane | ۱۹۰۰ | ۱۵/۹ | ۱۰/۷ | ۱۷/۸ | ۲۱/۳ | ۲۰ | ۳۲/۴ | ۱۳/۲ |
| ۱۹ | n-eicosane | ۲۰۰۰ | ۰/۹ | ۰/۸ | ۲/۱ | ۱/۴ | ۱/۳ | ۲/۵ | ۰/۸ |
| ۲۰ | n-heneicosane | ۲۱۰۰ | ۳/۵ | ۳/۷ | ۸/۳ | ۶/۰ | ۵/۷ | ۱۲/۵ | ۳/۴ |
| ۲۱ | n-tricosane | ۲۳۰۰ | ۰/۵ | ۰/۶ | ۱/۶ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۲/۴ | - |
| | بازده اسانس | ۰/۰۰۰۴ | ۰/۰۱۸۵ | ۰/۰۰۸۸ | ۰/۰۱۵۲ | ۰/۰۱۹۸ | ۰/۰۱۶۸ | ۰/۰۲۲۵ | |

بحث

به‌طور کلی نتایج این آزمایش اختلاف معنی‌داری را بین تیمارها نشان نداد (جدول ۱)، اما با توجه به مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۲) و شرایط این آزمایش، تیمار فارس ۲ و داراب ۱ دارای بالاترین عملکرد در هکتار، تعداد گل و قطر گل بود. سپس میمند، استهبان ۱ و فارس ۲ دارای بالاترین اجزای عملکرد بودند که البته با تیمار داراب ۱ در این اجزاء اختلاف معنی‌داری نشان ندادند. با توجه به این که تعداد گل و عملکرد گل در تیمارهای

میمند و فارس ۲ رقم بالایی را نشان داد، موجب افزایش میزان اسانس در این تیمارها شده‌است. با اطلاع از روابط بین صفات و گزینش غیرمستقیم می‌توانیم باعث انتخاب مطلوب ژنوتیپ‌های با عملکرد بالا شویم (زینلی و همکاران، ۱۳۸۶). مطالعات مختلفی توسط زینلی (۱۳۷۷)، قوامی (۱۳۷۶) و میرزایی‌ندوشن (۱۳۶۷) جهت تعیین میزان همبستگی بین صفات در محصولات زراعی و دارویی انجام شده‌است که نشان می‌دهد بهبود توأم همه صفاتی که همبستگی مثبتی با

سیترونلول یکی از مهمترین ترکیب‌های اسانس رز شناخته شده است (Baydar & Baydar, 2005)؛ رضایی و همکاران، (۱۳۸۲) که به‌عنوان باکتری‌کش، آلرژی‌زا، مسکن و مؤثر بر علیه قارچ‌های مخمر مانند که میسلیوم تولید می‌کنند، می‌باشد. نتایج آزمایش نشان داد که مقدار و میزان اسانس‌ها در تیمارها متفاوت بود. Reverchon و همکاران (۱۹۹۷) بیان کردند که با توجه به منابع موجود، اسانس‌ها از لحاظ ترکیب‌ها، درجه‌بندی و مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی از عوامل مؤثر در ترکیب‌های اسانس روش‌های مختلف نمونه‌گیری ذکر شده است. در این زمینه رضایی و همکاران (۱۳۸۲) نتیجه گرفتند که اختلاف بین چند ترکیب مهم موجود در نمونه‌های اسانس مثل فنیل اتیل الکل، سیترونلول و ژرانیول نشان‌دهنده روش مناسب و کیفیت خوب آن برای مصرف می‌باشد. البته با تنوعی که در صنایع مختلف جهت مصرف این اسانس‌ها وجود دارد، استفاده از هر نوع اسانس امکان‌پذیر است، ولی ارزش واقعی آن در تعیین روش مناسب جهت تولید محصولات با کیفیت می‌باشد. جایمند و همکاران (۱۳۸۳) نیز توانمندیهای ژنتیکی را عامل کمیّت و کیفیت اسانس دانسته‌اند. همچنین آنها با توجه به تحقیقات انجام شده، اظهار کردند که شرایط مختلف رویش نمونه و یا روش‌های مختلف اسانس‌گیری اثرات بسیار متفاوتی بر میزان و یا ترکیب‌های اسانس داشته‌است و انتخاب محل مناسب رویش جهت تولید ماده اولیه از اهمیت خاصی برخوردار است. Loghmani-khozani و همکاران (۲۰۰۷) نیز در آزمایشی که در بر روی ترکیب اسانس گل محمدی در مناطق مرکزی ایران انجام دادند تفاوت در ترکیب‌های اسانس‌ها را به عوامل اکولوژیکی، تفاوت‌های ژنتیکی یا مراحل رشدی بخش‌های آنالیز شده گیاهی نسبت دادند.

عملکرد دارند در بهبود عملکرد مؤثر بوده‌است (زینلی و همکاران، ۱۳۸۶). نتایج همبستگی (جدول ۳) این آزمایش نشان داد که عملکرد در هکتار با تعداد گل در بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. Singh و Kayiyar (۲۰۰۱) نشان دادند که تعداد گل در بوته به‌عنوان یکی از مهمترین اجزاء تشکیل‌دهنده عملکرد گل در بوته می‌باشد. کدروی و طبائی‌عقدایی (۱۳۸۶) نیز نشان دادند که عملکرد در هکتار گل محمدی رابطه مستقیم و بالایی با صفات تعداد گل در بوته و عملکرد تک بوته دارد. طبائی‌عقدایی و همکاران (۱۳۸۳b) همبستگی معنی‌داری را میان درصد عملکرد گل با تعداد گل در بوته با ضریب $r=0.95$ نشان دادند. این ارزیابی با گزارش‌های موجود در مورد همبستگی عملکرد با صفات مختلف در گل محمدی (طبائی‌عقدایی و همکاران، ۱۳۸۳a؛ طبائی‌عقدایی و همکاران، ۱۳۸۳b؛ طبائی‌عقدایی و همکاران، ۱۳۸۴) و نیز گیاهان دیگر (مردی و همکاران، ۱۳۸۲؛ خندان و سعیدی، ۱۳۸۳) همسویی نشان می‌دهند. با توجه به ارزیابی‌های مختلف، طبائی‌عقدایی و همکاران (۱۳۸۴) نیز نتیجه گرفتند که ژنوتیپ‌های برتر در صفات مرتبط با عملکرد گل شامل تعداد گل در بوته می‌تواند بهترین گزینه برای انتخاب غیرمستقیم برای عملکرد گل باشند که با نتایج مشاهده در این آزمایش همخوانی دارد. عملکرد گل با افزایش تعداد گل در بوته افزایش می‌یابد که در نتیجه باعث افزایش میزان اسانس می‌شود. چنین نتیجه‌ای در میمند، فارس ۲ و داراب ۱ مشاهده گردید (جدول ۲).

بررسی کیفیت اسانس نیز نشان داد که بیشترین ترکیب‌های بدست آمده در این آزمایش مربوط به سیترونلول، نرال و ان-نونادکان بود که به ترتیب در داراب ۱، داراب ۳ و استهبان ۱ مشاهده شدند (جدول ۴).

- زینلی، ح.، طبائی عقدایی، س.ر.، عسگرزاده، م.، کبانی پور، ع. و ابطحی، م.، ۱۳۸۶. مطالعه روابط بین عملکرد و اجزاء عملکرد گل در ژنوتیپ‌های گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۳(۲): ۱۹۵-۲۰۳.
- طبائی عقدایی، س.ر.، سلیمانی، ا. و جعفری، ع.ا.، ۱۳۸۳a. بررسی تنوع موجود در دوره گلدهی و مورفولوژی هشت ژنوتیپ گل محمدی. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۲(۳): ۲۸۰-۲۶۵.
- طبائی عقدایی، س.ر.، رضایی، م.ب. و جایمند، ک.، ۱۳۸۳b. بررسی تنوع ژنوتیپ‌های گل محمدی غرب ایران در تولید اسانس. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۰(۴): ۵۳۳-۵۴۶.
- طبائی عقدایی، س.ر.، فرهنگیان کاشانی، س.، جعفری، ع.ا. و رضایی، م.ب.، ۱۳۸۴. مطالعه تنوع موجود در صفات مورفولوژیکی ژنوتیپ‌های گل محمدی (*Rosa damascena* Mill) جمع‌آوری شده از شش استان مرکزی کشور. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۱(۲): ۲۳۹-۲۲۷.
- قاسمی، ع.، ۱۳۸۸. گیاهان دارویی و معطر، شناخت و بررسی اثرات آنها. انتشارات دانشگاه آزاد شهرکرد، شهرکرد، ۵۴۱ صفحه.
- قوامی، ف.، ۱۳۷۶. بررسی تنوع خصوصیات مورفولوژیکی، فنولوژیکی و الگوهای الکتروفوریک پروتئین دانه ماش. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- کدوری، م.ر. و طبائی عقدایی، س.ر.، ۱۳۸۶. ارزیابی عملکرد و اجزای آن در اکسشن‌های گل محمدی در استان کرمان (*Rosa damascena* Mill.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۳(۱): ۱۱۰-۱۰۰.
- مردی، م.، طالعی، ع. و امید، م.، ۱۳۸۲. بررسی تنوع ژنتیکی و شناسایی اجزاء عملکرد در نخود تپ دسی. علوم کشاورزی ایران، ۳۴(۲): ۳۵۱-۳۴۵.
- معاونی، پ.، ۱۳۸۸. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، شهر قدس، ۵۹۵ صفحه.
- به‌طور کلی عوامل اکولوژیکی، شرایط اداکی (خاکی)، عوامل ژنتیکی، عوامل مدیریتی، روشهای استخراج اسانس و صفات گیاه از مهمترین عوامل مؤثر بر میزان کمی و کیفی اسانس هستند (قاسمی، ۱۳۸۸). تفاوت در میزان و کیفیت اسانس مسئله است که در تحقیقات گذشته نیز به اثبات رسیده‌است. نکته مهم اینست که با تحقیق و بررسی روی گونه‌ها و ژنوتیپ‌های متفاوت گل محمدی در نقاط مختلف کشور، ژنوتیپ‌های مرغوب را گزینش و با بکارگیری و تقویت عواملی که اثر مثبت در افزایش میزان و کیفیت اسانس و عملکرد گیاه دارند به تولید هر چه بیشتر کمی و کیفی گل محمدی دست یابیم.

منابع مورد استفاده

- ثابتی، ح.، ۱۳۵۵. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، ۸۹۰ صفحه.
- جایمند، ک.، رضایی، م.ب.، طبائی عقدایی، س.ر. و برازنده، م.م.، ۱۳۸۳. بررسی اسانس گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) مناطق مختلف استان اصفهان. پژوهش و سازندگی، ۱۷(۴): ۸۶-۹۱.
- خندان، ع. و سعیدی، ق.، ۱۳۸۳. بررسی خصوصیات زراعی، تنوع ژنتیکی و روابط بین صفات در لاین‌های حاصل از توده بومی برزک در اصفهان. علوم پزشکی ایران، ۳(۱): ۱۶۶-۱۵۵.
- رضایی، م.ب.، جایمند، ک.، طبائی عقدایی، س.ر. و برازنده، م.م.، ۱۳۸۲. مقایسه نمونه آزمایشگاهی و صنعتی اسانس گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) از لحاظ کمی و کیفیت ترکیب‌های عمده، از منطقه کاشان. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۹(۱): ۷۴-۶۳.
- زرگری، ع.، ۱۳۷۵. گیاهان دارویی (جلد دوم). انتشارات دانشگاه تهران، ۹۴۶ صفحه.
- زینلی، ح.، ۱۳۷۷. بررسی الگوی تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی ارزیابی عملکرد و اجزاء آن در کنجد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

- Loghmani-Khozani, H., Sabzi Fini, O. and Safari, J., 2007. Essential oil composition of *Rosa damascena* Mill. cultivated in central Iran. *Scientia Iranica*, 14(4): 316-319.
- Mahboubi, M., Kazempour, N., Khamechian, T., Fallah, M.H. and Memar Kermani, M., 2011. Chemical composition and antimicrobial activity of *Rosa damascena* Mill. essential oil. *Journal of Biologically Active Products from Nature*, 1(1): 19-26.
- Mc-Cown, B.H. and Sellmer, J.C., 1982. Media and physical environment: 4-16. In: Bonga, J.M. and Durzoon, D.J, (Eds.). *Cell and Tissue Culture in Forestry: General Principle and Biotechnology*. Martinus Nijh of Publishers, Pordrecht, 422p.
- Moein, M.R., Karami, F., Tavallali, H. and Ghasemi, Y., 2010. Composition of the essential oil of *Rosa damascena* Mill. from south of Iran. *Iranian Journal of Pharmaceutical Sciences Winter*, 6(1): 59-62.
- Nenov, N., Zvetkov, R., and Ognyanov, I., 1995. Bulgarian rose oil: development, recent state, and prognosis: plenary lectures. *Analytical composition trade industry, Agriculture-Botany*, 2: 345-350.
- Reverchon, E., Porta, G.D. and Gorgoglione, D., 1997. Supercritical CO₂ extraction of volatile oil from rose concrete. *Flavour and Fragrance Journal*, 12: 37-41.
- Shafei, M.N., Rakhshandeh, H. and Boskabady, M.H., 2003. Antitussive effect of *Rosa damascena* in guinea pigs. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 2: 231-234.
- Shibamoto, T., 1987. Retention indices in essential oil analysis: 259-274. In: Sandra, P. and Bicchi, C.P., (Eds.). *Capillary Gas Chromatography in Essential Oils Analysis*. Dr. Alferd Huething Verlag, NewYork, 435p.
- Singh, S.P. and Kayiyar, R.S., 2001. Correlation and path coefficient analysis for flower yield in *Rosa damascena* Mill. *Journal of Herb, Spices and Medicinal plants*, 8(1): 43-51.
- Tannenbaum, S.R., Wishnok, J.S. and Leaf, C.D., 1991. Inhibition of nitrosamine formation by ascorbic acid. *American Journal of Clinical Nutrition*, 53 (1 Suppl): 247S-250S.
- میرزایی‌ندوشن، ح، ۱۳۶۷. بررسی تنوع ژنتیکی و جغرافیایی در کلکسیون لوییای ایران. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- نیکبخت، ع. و کافی، م.، ۱۳۸۹. گل محمدی ایران. جهاد دانشگاهی اصفهان، اصفهان، ۱۶۲ صفحه.
- Adams, R.P., 1989. *Identification of Essential Oils by Ion Trap Mass Spectroscopy*. Academic Press, NewYork, 310p.
- Avesina, A.A., 1990. *Law in medicine*. Sharafkhandy A, translator, Tehran, Ministry of Guidance Publication, 129-131.
- Babu, K.G.D., Singh, B., Joshi, V.P. and Singh, V., 2002. Essential oil composition of damask rose (*Rosa damascena* Mill.) distilled under different pressures and temperatures. *Flavour and Fragrance Journal*, 17(2): 136-140.
- Baser, K.H.C., 1992. Turkish rose oil. *Perfumer & Flavorist*, 17: 45-52.
- Baydar, H. and Baydar, N.G., 2005. The effects of harvest date, fermentation duration and Tween 20 treatment on essential oil content and composition of industrial oil rose (*Rosa damascena* Mill.). *Industrial Crops and Products*, 21(2): 251-255.
- Boskabady, M.H. Kiani, S. and Rakhshandah, H. 2006. Relaxant effects of *Rosa damascena* on guinea pig tracheal chains and its possible mechanisms. *Journal of Ethnopharmacology*, 106(3): 377-382.
- Chevallier, A., 1996. *The Encyclopedia of Medicinal Plants*. Dorling Kindersely, London, 336p.
- Davies, N.W., 1990. Gas chromatographic retention index of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silicon and carbowax 20M phases. *Journal of Chromatography A*, 503: 1-24.
- Guenther, E., 1952. *The Essential Oils* (Vol. 5). D. Van Nostrand Company, Florida, 506p.
- Kornova, K.M. and Michailova, J., 1994. Study of the *in vitro* rooting of Kazanlak oil-bearing *Rosa damascena* Mill. *Journal of Essential Oil Research*, 6(5): 485-492.

The quantity and quality of essential oil, yield and yield components of seven genotypes of rose (*Rosa damascene* Mill.) in Fars Province

Z. Masumi^{1*}, P. Zandi² and S.R. Tabaei Aghdaei³

1*- Corresponding author, Soil Sciences Department, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

E-mail: masumizeynab@yahoo.com

2- Fars Research Center of Seed and Plant Certification and Registration, Shiraz, Iran

3- Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

Received: December 2011

Revised: April 2012

Accepted: May 2012

Abstract

In order to identify the best genotypes of rose (*Rosa damascene* Mill.), a field experiment was conducted in a randomized completely blocks design with seven treatments and three replications. Flower number, flower fresh weight, yield, petal fresh weight, petal to flower fresh weight ratio, petal number, flower diameter, flowering period, essential oil weight were investigated for seven genotypes of rose (Fars1, Fars2, Darab1, Darab2, Darab3, Estahban1, Meymand). Essential oil was obtained by distillation method and essential oil composition was determined by GC and GC/MS. Data analysis was performed by SAS and Jamp4. According to the results of mean comparisons, the highest yield and flower number were recorded for Darab1, Meymand and Fars2, while the highest amount of essential oil was obtained for Maymand and Fars2. A positive and significant correlation was also found between yield and flower number, leading to the increased essential oil. Citronellol, neral, and n-nonadecane were identified as the major components of the essential oil, respectively found in Darab1, Darab3, and Estahban1.

Key words: Rose (*Rosa damascene* Mill.), Fars province, yield, flower number, essential oil.