

بررسی عملکرد و اجزای عملکرد گل، درصد اسانس و برخی صفات مرفولوژیک و فنولوژیک ۴۸ اکسشن مختلف گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) در استان کرمانشاه

برزو یوسفی^{۱*}، سیدرضا طبایی عقدایی^۲ و علیرضا امیری^۳

۱- نویسنده مسئول، دانشجوی دکترای فیزیولوژی گیاهی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران، پست الکترونیک: borzooyousefi@gmail.com; borzooyousefi@yahoo.com

۲- دانشیار، اکولوژی زراعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- کارشناس باغبانی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران

تاریخ پذیرش: تیر ۱۴۰۰

تاریخ اصلاح نهایی: تیر ۱۴۰۰

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۹

چکیده

در این تحقیق، تعداد ۴۸ اکسشن گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) از نواحی مختلف ایران (۱۱ اکسشن بومی کرمانشاه و ۳۷ اکسشن از استان‌های دیگر کشور) در آزمایشی با طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقاتی مهرگان استان کرمانشاه در سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۵ کشت شدند و صفات عملکردی، مرفولوژیک و فنولوژیک آنها مورد مطالعه قرار گرفت. هر کرت آزمایشی مشتمل بر سه پایه با فاصله ۳ متر × ۳ متر بود. آبیاری قطره‌ای هر ۱۰ روز یک‌بار انجام شد. همچنین، کودهای شیمیایی و سموم در مزرعه استفاده نشدند. صفات مورد نظر بعد از استقرار نهال‌ها در سال‌های سوم الی پنجم ثبت و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که تمام صفات مورد بررسی در بین سال‌های آزمایش و در بین اکسشن‌های مختلف، تفاوت معنی‌داری ($P < 0.01$) داشتند. واریانس اثر متقابل اکسشن × سال در تمام صفات معنی‌دار بود ($P < 0.01$). با توجه به نتایج می‌توان اکسشن‌های کرمانشاه کدهای ۱۰، ۱۱، ۲ و ۳، کردستان ۱ و اصفهان کدهای ۷ و ۴ را به‌عنوان اکسشن‌های سازگار و دارای عملکرد گل و اسانس مناسب جهت کشت در شرایط آب و هوایی استان کرمانشاه معرفی کرد.

واژه‌های کلیدی: اسانس، صفات فنولوژیک، عملکرد گل، گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.).

مقدمه

و ۳ گونه مشکوک در ایران گزارش شده است (Khatamsaz, 1992). گل محمدی در برخی از کشورهای جهان از جمله ایران کشت می‌شود. 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). تنوع گسترده‌ای از نظر صفات مرفولوژیک، فنولوژیک،

گل محمدی با نام علمی (*Rosa damascena* Mill.) دارای اسانس و فرآورده‌هایی با ارزش اقتصادی بالاست که در صنایع مختلف دارویی، غذایی، عطرسازی، آرایشی و بهداشتی کاربرد دارد. بسیاری از گونه‌های جنس *Rosa* به‌عنوان خویشاوندان گونه گل محمدی به‌صورت طبیعی در کشور وجود دارند. از این جنس، ۱۴ گونه اصلی، ۸ هیبرید

مختلف، تنوع زیادی در بازده اسانس و عملکرد اسانس در نمونه‌های مختلف گل محمدی گزارش شده است (Yousefi & Jaimand, 2018؛ Batooli & Safaie-Ghomi, 2012). همچنین برای ترکیب‌های شیمیایی اسانس تنوع زیادی در بین نمونه‌های مختلف گل محمدی گزارش شده است (Shamspur & Mostafavi, 2011). جمع‌آوری اکسشن‌های مختلف این گونه از مناطق مختلف و کشت و بررسی آنها در شرایط آزمایشی یکسان، می‌تواند در شناسایی ژنوتیپ‌های سازگار و برتر برای کشت در شرایط آب و هوایی منطقه مفید باشد. اکسشن‌های مختلفی از گل محمدی از استان کرمانشاه و بعضی از استان‌های دیگر کشور جمع‌آوری و در کرمانشاه کشت شد و صفات مختلف فنولوژیک و عملکردی آنها مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

ویژگی‌های جغرافیایی و اقلیمی منطقه اجرای تحقیق

ایستگاه تحقیقات مهرگان کرمانشاه در کیلومتر ۲۰ جاده سنندج با مشخصات عرض جغرافیایی ۹، ۳۴° و طول جغرافیایی ۹، ۴۷°، ارتفاع از سطح دریا ۱۲۷۰ متر، میانگین بارندگی سالیانه ۴۷۰/۷، حداقل مطلق درجه حرارت ۱۳- درجه سانتی‌گراد، حداکثر مطلق درجه حرارت ۴۰/۵+ درجه سانتی‌گراد، میانگین درجه حرارت سالیانه ۱۳/۸ درجه سانتی‌گراد و دارای طبقه آب و هوایی نیمه‌خشک استپی گرم با بافت خاک سنگین تا خیلی سنگین، pH بین ۷/۴ تا ۸/۴، pH متوسط ۷/۷، درصد مواد آلی ۰/۳۸٪ تا ۱/۳٪ و مقدار آهک بین ۱۵٪ تا ۳۰٪ می‌باشد.

مواد گیاهی و صفات مورد مطالعه

مواد گیاهی مورد استفاده در این بررسی شامل ۴۸ اکسشن مختلف گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) جمع‌آوری شده از مناطق مختلف ایران (۳۷ اکسشن متعلق به نقاط مختلف کشور و ۱۱ اکسشن متعلق به مناطق مختلف استان کرمانشاه) بود (جدول ۱).

عملکرد گل، بازده و عملکرد اسانس در بین ژنوتیپ‌های مختلف گل محمدی در کشور وجود دارد. بین نمونه‌های مختلف گل محمدی نواحی غرب ایران برای عملکرد گل (Tabaei Aghdaei & Rezaee, 2004) و همچنین برای صفات مرفولوژیک و دوره گلدهی تنوع وجود دارد (Tabaei Aghdaei *et al.*, 2004a). بررسی عملکرد گل و صفات مرفولوژیک نمونه‌های گل محمدی از نواحی مختلف کشور، با آنالیزهای چند متغیره، تنوع زیادی را بین ژنوتیپ‌های مختلف گل محمدی آشکار کرده است (Tabaei Aghdaei *et al.*, 2004b؛ Aghdaei *et al.*, 2004c). اختلاف معنی‌داری میان ژنوتیپ‌های گل محمدی از نظر عملکرد گل، تعداد گل در هکتار، عملکرد گل در بوته، تعداد گل در بوته، درصد ماده خشک گل و وزن تک گل دیده شده است (Tabaei Aghdaei *et al.*, 2005a). وجود تنوع ژنتیکی می‌تواند زمینه مناسبی برای گزینش ژنوتیپ‌های مطلوب گل محمدی در کشور باشد.

فاصله ژنتیکی معمولاً با فاصله جغرافیایی ارتباط دارد (Nouri, 2012). همچنین Tabaei Aghdaei و همکاران (۲۰۰۴b) با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان دادند که بیشترین فاصله ژنتیکی بین ژنوتیپ‌های آذربایجان شرقی و ایلام وجود داشته است. Yousefi (۲۰۰۹) با مطالعه روی ۳۷ اکسشن غیر بومی و ۱۲ اکسشن بومی گل محمدی استان کردستان، به این نتیجه رسید که عوامل اکولوژیکی تأثیر معنی‌داری بر خصوصیات گل و اسانس گل محمدی دارد. البته بین اکسشن‌های مختلف گل محمدی تفاوت معنی‌داری در عملکرد گل و اجزاء عملکرد آن وجود داشته است (Yousefi *et al.*, 2015).

در اکسشن‌های مختلف گل محمدی استان کرمان، اختلاف معنی‌داری در عملکرد و اجزای عملکرد گل مشاهده شده است (Kodori & Tabaei Aghdaei, 2007). در تحقیقی، اسانس نمونه‌های مختلف گل محمدی استان اصفهان استخراج و مورد شناسایی قرار گرفت که نتایج بیانگر تنوع زیاد ترکیب‌های اسانس در نمونه‌های نواحی مختلف بود (Jaimand *et al.*, 2005). در چندین تحقیق

شیوه اجرا و تجزیه‌های آزمایشی

بر مبنای تعداد روز از شروع فعالیت جوانه‌ها تا بروز و پایان گلدهی ثبت و طول دوره گلدهی محاسبه شد. برای اسانس‌گیری، از مقدار ۵۰۰ گرم گلبرگ تر استفاده شد. نمونه‌های مورد نظر به روش تقطیر با آب، به مدت ۳ ساعت، با استفاده از طرح جاپمند- رضایی، براساس سیستم کلونجر و فارماکوپه بریتانیا (British Pharmacopoeia) و با شرایط یکسان برای تمام نمونه‌ها، اسانس‌گیری شد (Jaimand et al., 2005). پس از جداسازی و خالص‌سازی اسانس، از نمونه‌ها با سولفات سدیم خشک (Na_2SO_4) آبیگری شد. بازده اسانس برای هر نمونه محاسبه و عملکرد آن با ضرب بازده اسانس در عملکرد تر گلبرگ در هکتار بدست آمد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اکسشن‌های مختلف برای تمام صفات مورد بررسی و بین سال‌های مختلف، برای صفات تعداد گل هر بوته، عملکرد گل هر بوته، تعداد گل در هکتار، عملکرد گل در هکتار، درصد ماده خشک گل، متوسط وزن تر گل، نسبت وزن تر گلبرگ به گل، نسبت وزن تر به خشک گلبرگ، شروع گلدهی، پایان گلدهی و طول دوره گلدهی در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار داشتند. در بین بلوک‌ها برای بیشتر صفات تفاوت در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. همچنین اثر متقابل سال × اکسشن برای تمام صفات مورد بررسی در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲).

مقایسه میانگین‌ها با روش دانکن (جدول ۴) نشان داد که اکسشن‌های فارس ۱ با ۵۶۵۸/۴ کیلوگرم، کرمانشاه ۱۰ با ۵۳۵۵/۸ کیلوگرم، کردستان ۱ با ۵۱۹۱/۹ کیلوگرم و اراک ۱ با ۵۱۷۵/۳ کیلوگرم دارای بیشترین تولید گل در هکتار بودند. اکسشن‌های همدان ۱ با ۱۱۱۴/۲ کیلوگرم، آذربایجان شرقی ۱ با ۱۳۵۱/۱ کیلوگرم و قزوین ۱ با ۱۶۰۴/۹ کیلوگرم کمترین میزان تولید گل را در هکتار داشتند.

نهال‌های ریشه‌دار گل‌محمدی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصافی (RBCD)، با ۳ تکرار و تعداد ۳ بوته برای هر تکرار، در چاله‌هایی به ابعاد ۵۰ در ۵۰ سانتی‌متر، با فواصل ۳ × ۳ متر و در بستری از خاک، کود حیوانی پوسیده و ماسه به نسبت ۱:۱:۱ کشت شد. در طول اجرای طرح، با روش آبیاری قطره‌ای بوته‌ها هر ۱۰ روز یک‌بار آبیاری شد. شرایط ارگانیک در طول اجرای طرح رعایت شد و برای مبارزه با علف‌های هرز، از روش‌های فیزیکی و مکانیکی استفاده شد. عملیات داشت به‌طور یکنواخت انجام شد. اندازه‌گیری و سنجش صفات مورد نظر در سال‌های سوم، چهارم و پنجم (۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸) آزمایش، به تفکیک تکرار، اکسشن و پایه انجام گردید. با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و SPSS تجزیه واریانس مرکب اسپلیت پلات در زمان بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی، مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن در سطح ۵٪ و برآورد همبستگی بین صفات به روش پیرسون در سطح ۵٪ انجام شد.

صفات مورد بررسی

صفات عملکردی و برخی صفات فنولوژیک و مرفولوژیک اندازه‌گیری و بررسی شد. در طول دوره گلدهی، هر روز صبح زود، تعداد گل هر بوته برداشت و شمارش گردید. وزن تر گل و وزن تر گلبرگ توزین و میانگین آن محاسبه شد. وزن خشک گل با قرار دادن تعداد ۱۰۰ گل در آون به مدت ۴۸ ساعت و درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن خشک گلبرگ یک گل، گلبرگ‌های ۱۰۰ عدد گل جدا شد و به مدت ۴۸ ساعت در آون و درجه حرارت ۶۰ درجه نگهداری و بعد توزین و میانگین آن محاسبه شد. عملکرد تر و خشک گل و گلبرگ در بوته با ضرب تعداد گل بوته در متوسط وزن تر و خشک گل و گلبرگ محاسبه شد. عملکرد در هکتار با ضرب عملکرد بوته در تعداد بوته در هکتار بدست آمد. صفات فنولوژیک شروع و پایان گلدهی،

جدول ۱- مشخصات اکسشن‌های گل محمدی مورد مطالعه

کد اکسشن	نام اکسشن	منشأ اکسشن	کد اکسشن	نام اکسشن	منشأ اکسشن
۱	آذربایجان شرقی ۱	آذربایجان شرقی	۲۶	لرستان ۱	لرستان
۲	آذربایجان غربی ۱	آذربایجان غربی	۲۸	اراک ۱	مرکزی (اراک)
۳	اردبیل ۱	اردبیل	۲۹	هرمزگان ۱	هرمزگان
۴	اصفهان ۹	کاشان (کامو)	۳۰	همدان ۱	همدان
۵	اصفهان ۱۰	کاشان (قمصر)	۳۱	یزد ۱	یزد (شیرکوه)
۶	ایلام ۱	ایلام	۳۲	یزد ۲	یزد (یزد)
۷	تهران ۱	تهران (دماوند)	۳۳	اصفهان ۱	کاشان (کامو)
۸	چهارمحال ۱	چهارمحال و بختیاری	۳۴	اصفهان ۲	کاشان (کامو)
۹	خراسان ۱	خراسان جنوبی	۳۵	اصفهان ۳	کاشان (قمصر)
۱۰	قم ۱	قم	۳۶	اصفهان ۴	کاشان (مشهد اردهال)
۱۱	خوزستان ۱	خوزستان	۳۷	اصفهان ۵	کاشان (کامو)
۱۲	زنجان ۱	زنجان	۳۸	اصفهان ۶	کاشان (قمصر)
۱۳	سمنان ۱	سمنان (شاهرود)	۳۹	اصفهان ۷	کاشان (مشهد اردهال)
۱۴	سمنان ۲	سمنان (سمنان)	۴۰	اصفهان ۸	کاشان (کامو)
۱۵	بلوچستان ۱	سیستان و بلوچستان	۴۱	کرمانشاه ۲	استان کرمانشاه
۱۶	فارس ۱	فارس	۴۲	کرمانشاه ۳	استان کرمانشاه
۱۷	فارس ۲	فارس	۴۳	کرمانشاه ۴	کرمانشاه (هرسین - گره بان)
۱۸	قزوین ۱	قزوین	۴۴	کرمانشاه ۵	کرمانشاه (کندوله)
۱۹	کردستان ۱	کردستان	۴۵	کرمانشاه ۶	کرمانشاه (سه راه ملاوی)
۲۰	کرمان ۱	کرمان	۴۶	کرمانشاه ۷	کرمانشاه (میان دربند)
۲۱	کرمانشاه ۱	کرمانشاه	۴۷	کرمانشاه ۸	کرمانشاه (جوانرود)
۲۲	کهگیلویه ۱	کهگیلویه و بویراحمد	۴۸	کرمانشاه ۹	کرمانشاه (ماهیدشت - قمشه)
۲۳	خراسان ۲	خراسان رضوی	۴۹	کرمانشاه ۱۰	کرمانشاه (صحنه - کنگرشاه)
۲۵	گیلان ۱	گیلان	۵۰	کرمانشاه ۱۱	کرمانشاه (هرسین)

اکسشن‌های کرمانشاه ۱۰ با ۲۳۰۳/۳ گرم، یزد ۲ با ۲۲۴۳/۸ گرم در بوته و اراک ۱ با ۲۱۱۷/۳ گرم در بوته دارای بیشترین تولید گل در بوته و همدان ۱ با ۴۳۴/۸ گرم و آذربایجان شرقی ۱ با ۴۷۴ گرم در بوته کمترین میزان تولید گل را در بوته داشتند.

اکسشن‌های فارس ۱ با ۵۰۹۲/۶ هزار عدد و کرمانشاه ۱۰ با ۴۸۲۰/۲ هزار عدد گل در هکتار دارای بیشترین و اکسشن‌های همدان ۱ با ۱۰۰۲/۸ هزار عدد و آذربایجان شرقی ۱ با ۴۸۳/۱ هزار عدد در هکتار دارای کمترین میزان تعداد گل در هکتار بودند.

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب صفات مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد گل تک بوته (عدد)	متوسط وزن تر گل (گرم)	عملکرد گل تک بوته (گرم)	تعداد گل در هکتار (هزار عدد)	عملکرد گل در هکتار (کیلوگرم)	درصد ماده خشک گل
بلوک	۲	۵۸۴۲۱۴۶/۶***	۰/۳۱***	۱۸۶۸۳۹۳۶***	۷۲۱۲۵۴۰/۹***	۲۳۶۶۵۸۶***	۸۲/۹***
اکسشن	۴۷	۱۸۲۳۴۱۴/۹***	۰/۵۸***	۷۷۵۷۵۶۶***	۲۲۵۱۱۳۰/۹***	۹۵۷۷۲۴۷***	۲۹/۸***
خطا	۹۴	۶۵۰۵۶۶/۷	۰/۲۵۰	۳۱۲۲۲۸۳	۸۰۳۱۶۸/۶	۳۸۵۴۶۶۹	۸/۰۲
سال	۲	۱۹۸۶۶۲۰۲۴***	۸/۲۸***	۱۰۶۰۷۶۸۴۶۳***	۲۴۵۲۶۱۷۹۹*	۱۳۰۹۵۹۰۵۰۶***	۱۵۴/۶***
سال × بلوک	۴	۲۷۶۹۷۳۰***	۰/۰۷۶***	۹۰۷۰۶۸۳***	۳۴۱۹۴۲۱***	۱۱۱۹۸۳۷۸***	۴۲/۸***
سال × اکسشن	۹۴	۵۱۱۰۸۱/۶***	۰/۱۱۹***	۲۷۹۳۳۸۲***	۶۳۰۹۶۵/۲***	۳۴۴۸۶۲۰***	۵/۹۹***
خطا	۱۸۸	۳۲۸۹۷۴/۷	۰/۰۲۴	۱۹۸۶۶۴۶	۴۰۶۱۴۱/۳	۲۴۵۲۶۶۹	۴/۳۰

ادامه جدول ۲- ...

منابع تغییرات	درجه آزادی	متوسط وزن تر گلبرگ	نسبت وزن تر گلبرگ به گل	متوسط وزن خشک گلبرگ	نسبت وزن خشک گلبرگ به گل	شروع گلدهی	پایان گلدهی	طول دوره گلدهی
بلوک	۲	۹/۲۶***	۰/۰۵۴***	۰/۱۷۱ns	۰/۰۰۰۷*	۲۶/۸۹***	۵/۸۳۴ns	۴۳/۷۳***
اکسشن	۴۷	۹/۷۰***	۰/۰۲۷***	۰/۴۷***	۰/۰۰۰***	۴۹/۱۴***	۳۴/۱۹***	۳۸/۳۰***
خطا	۹۴	۲/۲۴	۰/۰۰۴	۰/۰۹۱	۰/۰۰۰۲	۵/۲۶	۷/۶۵	۸/۹۵
سال	۲	۰/۴۷ns	۱/۴۱***	۰/۰۴۶ns	۰/۰۰۲***	۲۷۲۶/۴***	۱۱۰۶۲/۹***	۲۴۴۲/۲***
سال × بلوک	۴	۸/۰۴***	۰/۰۴۸***	۰/۲۳۵ns	۰/۰۰۰۴ns	۲۲/۸۱***	۵/۰۲۴*	۳۷/۵***
سال × اکسشن	۹۴	۴/۸۰***	۰/۰۲۴***	۰/۲۴۴***	۰/۰۰۰۷***	۱۲/۹۴***	۱۰/۳۱***	۹/۲۵***
خطا	۱۸۸	۲/۹۷	۰/۰۰۳۷	۰/۱۲	۰/۰۰۳	۱/۸۹	۲/۰۰۷	۳/۳۴

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

جدول ۳- تجزیه واریانس میزان اسانس در یک سال

منبع تغییرات	درجه آزادی	میزان اسانس
ژنوتیپ	۴۷	۰/۰۱۸**
ژنوتیپ/ تکرار	۹۶	۰/۰۰۴
خطا	۹۴	۰/۰۰۳۶
CV		۳/۱۶

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ و سایر: بدون معنی داری

آذربایجان شرقی ۱ با ۱۶/۷۲ روز و کهگیلویه ۱ با ۱۹/۵۰ روز کمترین طول دوره گلدهی را داشتند.

مقایسه میانگین میزان اسانس نشان داد که اکسشن‌های بومی کرمانشاه ۱۱، کرمانشاه ۲ و کرمانشاه ۱۰ و همین‌طور بعضی از اکسشن‌های مناطق مرکزی و شرقی ایران (کرمان ۱، یزد ۱، یزد ۲، اصفهان ۳، اصفهان ۴) و اکسشن لرستان ۱ دارای بیشترین میزان اسانس در هر کیلوگرم گلبرگ تر (بیشترین بازده اسانس) بودند (جدول ۴).

برآورد همبستگی صفات به روش پیرسون (جدول ۵) نشان داد که عملکرد گل در هکتار با صفات تعداد گل در هکتار، تولید گل تک بوته، تعداد گل تک بوته و درصد ماده خشک دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح ۱٪ بود. صفت تعداد گل در هکتار با صفات تولید گل تک بوته، تعداد گل در بوته و درصد ماده خشک همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح ۱٪ داشت. صفت میزان تولید گل در بوته با صفت درصد ماده خشک دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح ۱٪ بود. طول دوره گلدهی با صفات تولید گل در هکتار، تعداد گل در هکتار، تولید گل تک بوته، تعداد گل تک بوته و درصد ماده خشک در سطح ۱٪ دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار بود و با سایر صفات همبستگی معنی‌دار نشان نداد. وزن تر گلبرگ با صفات وزن خشک گلبرگ و تاریخ شروع گلدهی دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار بود و با صفات درصد ماده خشک و طول دوره گلدهی دارای همبستگی منفی و معنی‌دار بود. صفت وزن خشک گلبرگ با صفات نسبت وزن خشک به تر گلبرگ و تاریخ بازشدن گل دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار بود ولی با صفت درصد ماده خشک، همبستگی منفی و معنی‌دار نشان داد.

بیشترین درصد ماده خشک گل، برای اکسشن‌های کرمانشاه ۵ با ۲۸/۸٪ و اصفهان ۶ با ۲۸/۵٪ بدست آمد و اکسشن‌های کهگیلویه ۱ با ۱۹/۱٪ و ایلام ۱ با ۲۱/۹٪ کمترین میزان درصد ماده خشک را داشتند. اکسشن‌های کهگیلویه ۱ با ۳/۳۱ گرم، فارس ۱ با ۲/۶۸ گرم و اردبیل ۱ با ۲/۴۶ گرم دارای بیشترین وزن تر گل، اکسشن‌های کرمانشاه ۳ با ۱/۸ گرم، کرمانشاه ۶ و اصفهان ۳ با ۱/۸۳ گرم دارای کمترین میزان وزن تر گل بودند. اکسشن‌های خراسان ۱ با ۰/۶۷۴ گرم و اصفهان ۹ با ۰/۶۷ گرم دارای بیشترین و اکسشن‌های کرمانشاه ۴ با ۰/۴۸۹ گرم و کهگیلویه ۱ با ۰/۴۹۸ گرم کمترین نسبت وزن گلبرگ تر را به گل تر داشتند (جدول ۴).

تجزیه واریانس مقدار اسانس در یکسال، نشان داد که بین اکسشن‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ دیده می‌شود (جدول ۳). اکسشن‌های کهگیلویه ۱ با ۱۶/۸۶ گرم، ایلام ۱ با ۱۵/۰۱ گرم و گیلان ۱ با ۱۴/۹۷ گرم دارای بیشترین، کرمانشاه ۸ با ۱۱/۷۳ گرم، کرمانشاه ۶ با ۱۱/۹۰ گرم و زنجان ۱ با ۱۱/۹۱ گرم دارای کمترین میانگین وزن تر گلبرگ بودند. اکسشن‌های کهگیلویه ۱ با ۲/۵۹ گرم، قزوین ۱ با ۲/۴۵ گرم و ایلام ۱ با ۲/۴۰ گرم دارای بیشترین و اکسشن‌های کرمانشاه ۱۰ با ۱/۵۷ گرم، کرمانشاه ۹ با ۱/۶۴ گرم و کرمانشاه ۸ با ۱/۷۵ گرم کمترین میانگین وزن خشک گلبرگ را داشتند. اکسشن‌های کهگیلویه ۱، خراسان ۲ و لرستان ۱ با میانگین ۰/۱۷ دارای بیشترین و اکسشن‌های کرمانشاه ۹ و کرمانشاه ۱۰ با میانگین ۰/۱۳ دارای کمترین میانگین نسبت وزن خشک گلبرگ به وزن تر گلبرگ بودند. اکسشن‌های یزد ۲ با ۲۷/۸۵ روز، اراک ۱ با ۲۷/۴۲ روز و کرمانشاه ۱۰ با ۲۶/۱۳ روز دارای بیشترین طول دوره گلدهی و اکسشن‌های

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در اکسشن‌های مختلف گل محمدی با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪

اکسشن	کد	عملکرد گل در هکتار (کیلوگرم)	تعداد گل در هکتار (هزار عدد)	تولید گل تک بوته (گرم)	تعداد گل تک بوته (عدد)	درصد ماده خشک گل	وزن تر گل (گرم)	وزن تر گلبرگ (گرم)
آذر شرقی ۱	۱	۱۳۵۱/۱jk	۵۲۶/۷jk	۱۲۱۶jk	۴۷۴jk	۲۴/۲e-l	۲/۳۲cd	۱/۵۴ab
آذر غربی ۱	۲	۲۷۶۴d-k	۱۱۵۲d-k	۲۴۷۸/۶d-k	۱۰۳۶d-k	۲۴/۹c-l	۲/۲۹de	۱/۲۹g-n
اردبیل ۱	۳	۳۲۱۵/۱b-k	۱۲۲۳/۳d-k	۲۸۹۳/۶b-k	۱۱۰۱d-k	۲۳/۵h-l	۲/۴۶c	۱/۵۱bc
اصفهان ۹	۴	۳۱۵۸b-k	۱۶۷۵a-h	۲۸۹۳/۳b-k	۱۵۰۷a-h	۲۶/۵a-h	۱/۸۴o-q	۱/۳۰g-m
اصفهان ۱۰	۵	۳۵۳۵/۴a-j	۱۷۵۴a-h	۳۱۸۲a-j	۱۵۷۸/۵a-h	۲۶/۵a-h	۱/۸۷m-q	۱/۲۸h-o
ایلام ۱	۶	۷۰۷۰/۴a-g	۱۶۰۹a-i	۳۶۶۳/۴a-g	۱۴۴۸a-i	۲۱/۹l	۲/۱۹d-h	۱/۴۹b-d
تهران ۱	۷	۳۱۲۲/۶b-k	۱۳۳۵/۸b-k	۲۸۱۰/۴b-k	۱۲۰۲b-k	۲۲/۶kl	۲/۱۴e-j	۱/۵۳a-c
چهارمحال ۱	۸	۳۰۹۳/۱b-k	۱۵۹۷/۱a-i	۲۷۸۳/۸a-i	۱۴۳۷/۴a-i	۲۸/۰a-c	۱/۹۰m-q	۱/۲۰ns
خراسان ۱	۹	۲۷۱۴/۴d-k	۱۲۵۶/۱c-k	۲۴۴۲/۹c-k	۱۱۳۰/۵c-k	۲۶/۷a-c	۲/۰۰i-p	۱/۲۲m-s
قم ۱	۱۰	۳۲۴۶/۳b-k	۱۶۸۰/۸a-h	۲۹۲۱/۷b-k	۱۵۱۲a-h	۲۶/۵a-h	۱/۸۹m-q	۱/۲۶j-q
خوزستان ۱	۱۱	۳۳۰۹/۶b-k	۱۶۵۷/۳a-h	۲۹۸۷/۷b-k	۱۴۹۱/۵a-h	۲۶/۹a-h	۱/۹۴l-q	۱/۳۸e-g
زنجان ۱	۱۲	۲۵۰۰/۸e-k	۱۲۶۰/۶c-k	۲۲۵۰/۷c-k	۱۱۳۴/۶c-k	۲۶/۳a-g	۱/۸۹m-q	۱/۲۳l-s
سمنان ۱	۱۳	۲۹۱۹c-k	۱۴۰۵/۶b-k	۲۶۲۷/۱c-k	۱۲۶۷b-k	۲۵/۵a-i	۲/۰۵g-m	۱/۱۹o-s
سمنان ۲	۱۴	۱۷۳۶/۷h-k	۸۱۸/۴g-k	۱۵۶۳h-k	۷۳۶/۶g-k	۲۴/۸b-k	۱/۹۷j-q	۱/۴۱d-f
بلوچستان ۱	۱۵	۳۴۴۶a-j	۱۵۲۵/۸a-j	۳۱۰۱/۴a-j	۱۳۷۲/۲a-j	۲۵/۳b-k	۲/۱۱f-l	۱/۲۲n-s
فارس ۱	۱۶	۵۶۵۸/۴a	۱۹۹۱/۸a-e	۵۰۹۲/۶a	۱۷۹۲/۶a-e	۲۴/۳e-l	۲/۶۸b	۱/۶۱a

اعداد دارای حروف مشترک بدون اختلاف معنی‌دار

ادامه جدول ۴ - ...

اکسشن	کد	نسبت وزن تر گلبرگ به گل	وزن خشک گلبرگ (گرم)	نسبت وزن خشک به تر گلبرگ	شروع گلدهی	پایان گلدهی	طول دوره گلدهی (روز)	میزان اسانس بر کیلوگرم گلبرگ
آذر شرقی ۱	۱	۰/۶۷a-c	۱/۵۴ab	۰/۱۴۴c-h	۵۵/۷cd	۷۲/۹k-m	۱۶/۷l	۰/۲۰f-m
آذر غربی ۱	۲	۰/۵۲l-o	۱/۲۹g-n	۰/۱۳۶d-j	۵۸/۴ab	۷۹/۱a-c	۲۰/۲۸jk	۰/۲۰e-m
اردبیل ۱	۳	۰/۶۲a-h	۱/۵۲bc	۰/۱۶bc	۵۳/۸d-g	۷۹/۷a	۲۵/۳۱a-e	۰/۲۸b-f
اصفهان ۹	۴	۰/۶۷ab	۱/۳۰g-m	۰/۱۴c-i	۵۱/۳g-i	۷۴/۶g-m	۲۲/۹c-k	۰/۱۷g-m
اصفهان ۱۰	۵	۰/۵۴i-o	۱/۲۸h-o	۰/۱۴c-i	۵۱/۷f-l	۷۶/۷a-i	۲۴/۵a-g	۰/۱۵h-n
ایلام ۱	۶	۰/۶۵a-e	۱/۴۹b-d	۰/۱۵c-h	۵۶/۹bc	۷۸a-f	۲۰/۶h-k	۰/۲۶b-i
تهران ۱	۷	۰/۶۳a-h	۱/۵۳a-c	۰/۱۲h-k	۵۸/۲ab	۷۹/۱a-c	۲۰/۴i-k	۰/۱۴i-n
چهارمحال ۱	۸	۰/۵۲k-o	۱/۲۰n-s	۰/۱۴c-i	۴۹/۸k-m	۷۴/۵h-m	۲۴/۲b-g	۰/۱۷g-m
خراسان ۱	۹	۰/۶۷a	۱/۲۲m-s	۰/۱۵b-g	۵۲/۲f-l	۷۶/۹a-i	۲۴/۳b-g	۰/۲۶b-i
قم ۱	۱۰	۰/۶۲a-h	۱/۲۶j-q	۰/۱۴c-i	۵۱/۲g-l	۷۴/۶g-m	۲۲/۹c-k	۰/۱۵i-n
خوزستان ۱	۱۱	۰/۶۶a-d	۱/۳۸e-g	۰/۱۳f-g	۵۲/۴f-k	۷۴/۱h-m	۲۱/۳g-k	۰/۱۶g-m
زنجان ۱	۱۲	۰/۵۶g-n	۱/۲۳l-s	۰/۱۴۴c-i	۵۰/۲i-m	۷۲/۹j-m	۲۲/۳d-k	۰/۲۱e-m
سمنان ۱	۱۳	۰/۶۰a-j	۱/۱۹o-s	۰/۱۴۲c-i	۵۰/۴i-m	۷۲/۴lm	۲۱/۶f-k	۰/۱۲l-m
سمنان ۲	۱۴	۰/۶۲a-h	۱/۴۱d-f	۰/۱۴c-h	۵۲/۶e-i	۷۴/۹f-m	۲۱/۸f-k	۰/۲۷b-h
بلوچستان ۱	۱۵	۰/۶۱a-i	۱/۲۲n-s	۰/۱۶b-d	۵۱/۷f-l	۷۳/۸i-m	۲۱/۶f-k	۰/۳۲a-d
فارس ۱	۱۶	۰/۵۹d-m	۱/۶۱a	۰۲/۱۴c-i	۴۸/۱m	۷۱/۷m	۲۳/۱c-j	۰/۲۴c-i

اعداد دارای حروف مشترک بدون اختلاف معنی دار

ادامه جدول ۴ -

اکسشن	کد	عملکرد گل در هکتار (کیلوگرم)	تعداد گل در هکتار (هزار عدد)	تولید گل تک بوته (گرم)	تعداد گل تک بوته (عدد)	درصد ماده خشک گل	وزن تر گل (گرم)	وزن تر گلبرگ (گرم)
فارس ۲	۱۷	۲۲۵۲/۸f-k	۹۸۴/۶f-k	۲۰۲۷/۵f-k	۸۸۶e-k	۲۵/۲b-k	۲/۱۷d-i	۱/۳۶e-h
قزوین ۱	۱۸	۱۶۰۵jk	۷۱۵/۶h-k	۱۴۴۴/۴h-k	۶۴۴/۱h-k	۲۴/۴d-l	۲/۰۲h-o	۱/۳۴f-i
کردستان ۱	۱۹	۵۱۹۲a-c	۲۱۲۰a-d	۴۶۷۲/Va-c	۱۹۰۸a-d	۲۲/۹j-l	۲/۱۹d-h	۱/۳۶e-h
کرمان ۱	۲۰	۲۰۵۶/۵g-k	۹۳۰/۲f-k	۱۸۵۰/۹g-k	۸۳۷/۱f-k	۲۶/۰a-j	۲/۰۴g-m	۱/۳۱g-m
کرمانشاه ۱	۲۱	۲۲۷۶/۲f-k	۱۱۶۱/۴d-k	۲۰۴۰/۵f-k	۱۰۴۵d-k	۲۷/۴a-e	۱/۸۹m-q	۱/۰۶t
کهگیلویه ۱	۲۲	۲۳۸۷e-k	۶۰۲d-k	۲۱۴۸/۳e-k	۵۴۱/Vi-k	۱۹/۱m	۳/۳۱m-q	۱/۶۶a
خراسان ۲	۲۳	۴۲۵۸/۶a-g	۱۸۶۹/۲i-k	۳۸۳۲/Vi-k	۱۶۸۲a-g	۲۳/۷g-l	۲/۲۱a	۱/۴۴c-e
گیلان ۱	۲۵	۳۸۴۸/۲a-i	۱۷۴۱/۵a-g	۳۴۶۳/۴a-i	۱۵۷۶/۳a-h	۲۵/۰c-l	۲/۰۳d-g	۱/۳۳e-l
لرستان ۱	۲۶	۲۱۹۰f-k	۸۷۱g-k	۱۹۷۱f-k	۷۳۹g-k	۰/۲۷d-f	۰/۵۳۴j-o	۱/۵۳a-c
اراک ۱	۲۸	۵۱۷۵a-c	۲۳۵۳ab	۴۶۵۸a-c	۲۱۱۷ab	۲/۱۲e-k	۰/۶۲a-h	۱/۲۳l-s
هرمزگان ۱	۲۹	۲۵۰۵e-k	۱۳۱۹b-k	۲۲۵۵e-k	۱۱۸۷b-k	۱/۸۵n-q	۰/۶۷a-c	۱/۲۶h-p
همدان ۱	۳۰	۱۱۱۴k	۴۸۳l-k	۱۰۰۳k	۴۳۵k	۲/۲۱d-g	۰/۶۵a-e	۱/۵۰bc
یزد ۱	۳۱	۳۰۴۶c-k	۱۴۲۹b-k	۱۷۴۲c-k	۱۲۸۶c-k	۲/۰۱i-p	۰/۵۹b-k	۱/۳۳f-j
یزد ۲	۳۲	۴۹۷۶a-d	۲۴۹۳a	۴۴۷۹a-d	۲۲۴۴a	۱/۹m-q	۰/۶۱m-q	۱/۳۲f-l
اصفهان ۱	۳۳	۲۸۴۳d-k	۱۲۳۹c-k	۲۵۵۹d-k	۱۱۱۵c-k	۲/۰i-p	۰/۵۷f-n	۱/۳۳f-k
اصفهان ۲	۳۴	۳۳۲۰b-k	۱۶۳۹a-i	۲۹۸۸b-k	۱۴۷۵a-i	۱/۹۵l-q	۰/۵۱m-o	۱/۲۷h-p

اعداد دارای حروف مشترک بدون اختلاف معنی دار

ادامه جدول ۴ - ...

میزان اسانس بر کیلوگرم گلبرگ	طول دوره گلدهی (روز)	پایان گلدهی	شروع گلدهی	نسبت وزن خشک به تر گلبرگ	وزن خشک گلبرگ (گرم)	نسبت وزن تر گلبرگ به گل	کد	اکسشن
۰/۲۵b-i	۲۳/۶c-j	۷۵/۶d-l	۵۱/۶f-l	۰/۱۳f-j	۱/۳۶e-h	۰/۵۳j-o	۱۷	فارس ۲
۰/۲۰f-m	۲۲/۷c-k	۷۶/۴b-i	۵۳/۳e-h	۰/۲۵۴a	۱/۳۴f-i	۰/۶۲a-h	۱۸	قزوین ۱
۰/۲۰f-m	۲۴/۲b-g	۷۷/۳a-h	۵۲/۵f-j	۰/۱۳۸c-j	۱/۳۶e-h	۰/۶۴a-f	۱۹	کردستان ۱
۰/۳۱a-d	۲۱/۵f-k	۷۶/۹a-i	۵۵c-e	۰/۱۳f-j	۱/۳۲g-m	۰/۵۳j-o	۲۰	کرمان ۱
۰/۱۸k-m	۲۲/۳d-k	۷۴/۳h-m	۵۱/۵f-l	۰/۱۵b-g	۱/۰۶t	۰/۶۴a-h	۲۱	کرمانشاه ۱
۰/۱۳j-n	۱۹/۵k-l	۷۹/۳ab	۵۹/۴a	۰/۱۷b	۱/۶۲a	۰/۵۰no	۲۲	کهگیلویه ۱
۰/۱۶g-m	۲۴/۷a-g	۷۷/۷a-g	۵۲/۵f-j	۰/۱۴c-j	۱/۴۴de	۰/۶۴a-g	۲۳	خراسان ۲
۰/۲۴c-k	۲۳/۸i	۷۳/۹h-m	۴۹/۶lm	۰/۱۲i-k	۱/۳۳f-l	۰/۵۲k-o	۲۵	گیلان ۱
۰/۱۹۷f-m	۱۶/۷l	۷۲/۹km	۵۵/۷cd	۰/۱۶b-e	۱/۵a-c	۰/۶۳۴j-o	۲۶	لرستان ۱
۰/۲۰e-m	۲۰/۳jk	۷۹/۱a-c	۵۸/۳۵ab	۰/۱۴c-i	۱/۲۲l-s	۰/۶۲a-h	۲۸	اراک ۱
۰/۲۸b-f	۲۵/۳a-e	۷۹/۷a	۵۳/۸d-g	۰/۱۴۳c-h	۱/۲۶h-p	۰/۶۷a-c	۲۹	هرمزگان ۱
۰/۱۶۷g-m	۲۲/۹c-k	۷۴/۶g-m	۵۱/۳g-l	۰/۱۳f-j	۱/۵bc	۰/۶۵۳a-e	۳۰	همدان ۱
۰/۱۵h-n	۲۴/۵a-g	۷۶/۷a-i	۵۱/۷f-l	۰/۱۳۵e-j	۱/۳۳f-j	۰/۵۹۳b-k	۳۱	یزد ۱
۰/۲۵۶b-i	۲۰/۶h-k	۷۸a-f	۵۶/۹۴bc	۰/۱۴c-i	۱/۳۲f-l	۰/۶۱a-g	۳۲	یزد ۲
۰/۱۴i-n	۲۰/۳۵i-k	۷۹/۱a-c	۵۸/۲۴ab	۰/۱۳۸c-j	۱/۳۳f-k	۰/۵۷f-n	۳۳	اصفهان ۱
۰/۱۷۴g-m	۲۴/۲۰b-g	۷۴/۴۶h-m	۴۹/۸k-m	۰/۱۳۴f-j	۱/۲۶h-p	۰/۵۱m-o	۳۴	اصفهان ۲

اعداد دارای حروف مشترک بدون اختلاف معنی دار

ادامه جدول ۴ - ...

اکسشن	کد	عملکرد گل در هکتار (کیلوگرم)	تعداد گل در هکتار (هزار عدد)	تولید گل تک بوته (گرم)	تعداد گل تک بوته (عدد)	درصد ماده خشک گل	وزن تر گل (گرم)	وزن تر گلبرگ (گرم)
اصفهان ۳	۳۵	۲۶۱۱e-k	۱۳۷۴b-k	۲۳۵۰e-k	۱۲۲۶b-k	۱/۸۳pq	۰/۵۴i-o	۱/۲۸h-o
اصفهان ۴	۳۶	۳۳۶۱b-k	۱۶۴۵a-i	۳۰۲۵b-k	۱۴۷۹a-i	۱/۹۷j-q	۰/۵۶h-o	۱/۲۶i-q
اصفهان ۵	۳۷	۴۴۷۰a-f	۲۲۰۸a-d	۴۰۲۳a-f	۱۹۸۸a-d	۱/۹۳l-q	۰/۶۴a-h	۱/۲۴k-r
اصفهان ۶	۳۸	۳۴۵۱a-j	۱۷۳۷a-h	۳۱۰۶a-j	۱۵۶۴a-h	۱/۹۱m-q	۰/۶۷a-c	۱/۱۹n-s
اصفهان ۷	۳۹	۲۹۸۸c-k	۱۵۲۷a-j	۲۶۸۹c-k	۱۳۷۴a-j	۱/۸۹m-q	۰/۶۲a-h	۱/۳۰g-m
اصفهان ۸	۴۰	۲۷۸۰d-k	۱۳۳۴b-k	۲۵۰۱d-k	۱۲۰۱b-k	۱/۹۷j-q	۰/۵۹c-l	۱/۱۲o-s
کرمانشاه ۲	۴۱	۳۸۶۷a-i	۱۹۷۴a-f	۳۴۸۰a-i	۱۷۷۷a-f	۱/۹۱m-q	۰/۶۳۴a-h	۱/۳۰g-m
کرمانشاه ۳	۴۲	۳۴۶۷a-j	۱۹۶۰a-f	۳۱۲۰a-j	۱۷۶۷a-f	۱/۸۰q	۰/۶۶a-d	۱/۱۶q-s
کرمانشاه ۴	۴۳	۲۹۰۳c-k	۱۲۸۷c-k	۲۶۱۲c-k	۱۱۵۸c-k	۲/۲۱f-l	۰/۴۹o	۱/۱۴s
کرمانشاه ۵	۴۴	۳۶۱۵a-j	۱۷۷۰a-h	۳۲۵۴a-j	۱۵۹۳a-h	۱/۹۶k-q	۰/۵۷f-n	۱/۲۴j-r
کرمانشاه ۶	۴۵	۴۰۲۶a-h	۲۰۶۵a-d	۳۶۲۴a-h	۱۸۵۸a-d	۱/۸۳pq	۰/۵۰no	۱/۱۷p-s
کرمانشاه ۷	۴۶	۳۲۰۳b-k	۱۶۶۷a-h	۲۸۸۳b-k	۱۵۰۰a-h	۱/۹۵k-q	۰/۶۳۴a-h	۱/۳۰g-m
کرمانشاه ۸	۴۷	۴۷۰۰a-e	۲۲۸۶a-c	۴۲۳۰a-e	۲۰۵۷a-c	۲/۰i-p	۰/۵۹۶b-j	۱/۱۵rs
کرمانشاه ۹	۴۸	۴۳۰۱a-g	۲۱۱۷a-d	۳۸۷۰a-g	۱۹۰۵a-d	۱/۹۱m-q	۰/۶۰a-j	۱/۲۳l-s
کرمانشاه ۱۰	۴۹	۵۳۵۶ab	۲۵۵۹a	۴۸۲۰ab	۲۳۰۴a	۲/۰۲h-o	۰/۵۸e-m	۱/۲۹g-n
کرمانشاه ۱۱	۵۰	۳۴۱۹a-k	۱۵۸۵a-i	۳۰۷۷a-k	۱۴۲۷a-i	۲/۰i-p	۰/۶۴a-h	۱/۳۳f-k

اعداد دارای حروف مشترک بدون اختلاف معنی دار

ادامه جدول ۴ - ...

میزان اسانس بر کیلوگرم گلبرگ	طول دوره گلدهی (روز)	پایان گلدهی	شروع گلدهی	نسبت وزن خشک به تر گلبرگ	وزن خشک گلبرگ (گرم)	نسبت وزن تر گلبرگ به گل	کد	اکسشن
b-i۰/۲۶	b-g۲۴/۲۷	a-iv۶/۹۴	f-l۵۲/۲	b-g۰/۱۵	h-o۱/۲۷	i-o۰/۵۳۶	۳۵	اصفهان ۳
i-n۰/۱۴۴	c-k۲۲/۹	g-m۷۴/۶	g-l۵۱/۲۴	c-j۰/۱۳۹	i-q۱/۲۶	h-o۰/۵۶	۳۶	اصفهان ۴
g-m۰/۱۶۴	g-k۲۱/۲۷	h-m۷۴/۱۳	f-k۵۲/۴	e-j۰/۱۳۵	k-r۱/۲۳	a-h۰/۶۴	۳۷	اصفهان ۵
e-m۰/۲۱	d-k۲۲/۲۷	j-m۷۲/۹۴	i-m۵۰/۲	b-f۰/۱۵۳	n-s۱/۱۸	a-c۰/۶۷	۳۸	اصفهان ۶
l-m۰/۱۱۶	f-k۲۱/۶	lm۷۲/۴	i-m۵۰/۲۸	b-f۰/۱۵۴	g-m۱/۲۹	a-h۰/۶۲	۳۹	اصفهان ۷
b-h۰/۲۷۴	f-k۲۱/۷۶	f-m۷۴/۹	e-i۵۲/۶۴	c-h۰/۱۴۴	o-s۱/۱۹	c-l۰/۵۹	۴۰	اصفهان ۸
a-d۰/۳۲	f-k۲۱/۶۴	i-m۷۳/۸	f-l۵۱/۷	c-h۰/۱۴۴	g-m۱/۳۰	a-h۰/۶۳۴	۴۱	کرمانشاه ۲
c-l۰/۲۴	c-j۲۳/۱۶	m۷۱/۷	m۴۸/۱	d-j۰/۱۳۶	q-s۱/۱۶۴	a-d۰/۶۶	۴۲	کرمانشاه ۳
b-i۰/۲۵	c-j۲۳/۸	d-l۷۵/۶	f-l۵۱/۶	k۰/۱۰۱	s۱/۱۴	o۰/۴۹	۴۳	کرمانشاه ۴
f-m۰/۲۰	c-k۲۲/۷	b-i۷۶/۴	e-h۳۲/۲۶	f-j۰/۱۳	j-r۱/۲۵	f-n۰/۵۷	۴۴	کرمانشاه ۵
f-m۰/۲۰	b-g۲۴/۲	a-h۷۷/۳	f-j۵۲/۵۲	g-j۰/۱۲۵	p-s۱/۱۷۶	no۰/۵۰	۴۵	کرمانشاه ۶
a-d۰/۳۱	f-k۲۱/۴۶	a-i۷۶/۹۴	c-e۵۵/۰۱	f-j۰/۱۳۲	g-m۱/۳۰	a-h۰/۶۳۴	۴۶	کرمانشاه ۷
k-m۰/۱۲	h-m۲۲/۳	h-m۷۴/۳	f-l۵۱/۵۳	jk۰/۱۱۵	rs۱/۱۵	b-j۰/۵۹۶	۴۷	کرمانشاه ۸
j-n۰/۱۳	kl۱۹/۵	ab۷۹/۳	a۵۹/۳۵	e-j۰/۱۳۴	l-s۱/۲۳	a-j۰/۶۰	۴۸	کرمانشاه ۹
g-m۰/۱۶۴	a-g۲۴/۷	a-g۷۷/۷	f-j۵۲/۵۳	f-j۰/۱۳	g-n۱/۲۸	e-m۰/۵۸	۴۹	کرمانشاه ۱۰
c-k۰/۲۴	i-m۲۳/۸	i-m۷۳/۹۴	lm۴۹/۶۴	e-j۰/۱۳۴	f-k۱/۳۳	j-o۰/۵۳۴	۵۰	کرمانشاه ۱۱

اعداد دارای حروف مشترک بدون اختلاف معنی دار

جدول ۵- برآورد همبستگی بین صفات به روش پیرسون

صفات	وزن تر گل	نسبت وزن گلبرگ به گل	طول دوره گلدهی	عملکرد گل در هکتار	تعداد گل در هکتار	عملکرد گل تک بوته	تعداد گل تک بوته
وزن تر گل	۱						
نسبت وزن گلبرگ به گل	-۰/۳۲**	۱					
طول دوره گلدهی	۰/۲۹**	-۰/۱۸۵**	۱				
عملکرد گل در هکتار	-۰/۳۱**	-۰/۲۳۲**	۰/۶۸۹**	۱			
تعداد گل در هکتار	۰/۱۸۹**	-۰/۲۰۵**	۰/۶۸۸**	۰/۹۷۵**	۱		
عملکرد گل تک بوته	۰/۳۰۷**	-۰/۲۳۲**	۰/۶۸۹**	۱/۰۰**	۰/۹۷۵**	۱	
تعداد گل تک بوته	۰/۱۹**	-۰/۲۱**	۰/۶۸۸**	۰/۹۷۵**	۱/۰۰**	۰/۹۷۵**	۱
درصد ماده خشک	-۰/۲۱۳**	۰/۰۲۲	۰/۳۲۲**	۰/۲۲۹**	۰/۳۰۹**	۰/۲۲۹**	۰/۳۱**

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

بحث

عملکرد و اجزاء عملکرد گل عوامل مهمی هستند که برای انتخاب ژنوتیپ‌های برتر باید بررسی شوند. بین تمام صفات عملکردی، تنوع و تفاوت زیادی بین اکسشن‌ها دیده شد. وجود اختلاف معنی دار در بین اکسشن‌ها برای صفات مورد بررسی، بیانگر وجود تنوع ژنتیکی در بین اکسشن‌ها برای عملکرد گل و اجزای عملکرد می‌باشد. توسط سایر محققان تنوع ژنتیکی زیادی در بین اکسشن‌های مختلف گل محمدی مناطق مختلف کشور از نظر عملکرد گل و اسانس گزارش شده است. البته بین نمونه‌های مختلف گل محمدی نواحی غرب ایران برای عملکرد گل تنوع زیادی وجود دارد (Tabaei Aghdaei & Rezaee, 2004). صفات مرفولوژیک و دوره گلدهی در میان نمونه‌های مختلف گل محمدی دارای تنوع بالایی است (Tabaei Aghdaei et al., 2004a).

اختلاف معنی داری میان ژنوتیپ‌های گل محمدی از نظر عملکرد گل، تعداد گل در هکتار، عملکرد گل در بوته، تعداد گل در بوته، درصد ماده خشک گل و وزن تک گل دیده شده است (Tabaei Aghdaei et al., 2005a). در تحقیق

ما، بیشترین تنوع در اجزای عملکرد، برای صفات تولید گل در هکتار و تولید گل تک بوته و کمترین آن در وزن گل دیده شد که با نتایج سایر محققان همخوانی دارد (Tabaei Aghdaei & Rezaee, 2005a; Aghdaei et al., 2005a). در اکسشن‌های مختلف گل محمدی استان کرمان، اختلاف معنی داری در عملکرد و اجزای عملکرد گل مشاهده شده است (Kodori & Tabaei Aghdaei, 2007). وجود تنوع فراوان در این صفات شانس انتخاب اکسشن‌های برتر را افزایش می‌دهد. باید توجه کرد که بخشی از تنوع مشاهده شده، ژنتیکی است و به اختلاف واقعی بین اکسشن‌ها که از مناطق جغرافیایی مختلف با شرایط اقلیمی متفاوت جمع‌آوری شده‌اند و بخش دیگری مربوط به اختلاف بین سال‌های مورد بررسی از نظر شرایط اکولوژیکی منطقه است (Tabaei Aghdaei et al., 2004c). البته وجود تنوع ژنتیکی غنی برای صفات می‌تواند زمینه لازم را برای اقدامات اصلاحی مانند روش‌های متفاوت گزینش و دورگ‌گیری در گل محمدی فراهم کند. نتایج ما با نتایج اعلام شده توسط سایر محققان که تنوع معنی داری را برای عملکرد و اجزاء عملکرد گل در بین اکسشن‌های

مختلف گل محمدی گزارش کرده‌اند، مطابقت دارد (Tabaei & Rezaee, Aghdaei et al., 2005b). با توجه به نتایج می‌توان بیان کرد که برخی اکسشن‌های نواحی مرکزی و شرقی کشور (کرمان ۱، یزد ۱، یزد ۲، بلوچستان ۱، اصفهان ۳ و اصفهان ۴) بازده اسانس بالایی داشتند ولی عملکرد گل و عملکرد اسانس آنها کمتر بود. برخی اکسشن‌های بومی (کرمانشاه ۸ و کرمانشاه ۹) یا غیر بومی اراک ۱ عملکرد گل بالا ولی بازده اسانس بسیار کمتری داشتند. در مجموع برخی اکسشن‌های بومی استان کرمانشاه (کرمانشاه ۱۰، کرمانشاه ۱۱، کرمانشاه ۲ و کرمانشاه ۳) و یا اکسشن‌های جمع‌آوری شده از استان‌های همجوار با شرایط آب‌وهوایی مشابه کرمانشاه و کردستان ۱ سازگاری بیشتری داشته و عملکرد مناسبی داشتند. همینطور برخی اکسشن‌های دیگر مانند اصفهان ۷ و اصفهان ۴ با وجود فاصله جغرافیایی و تفاوت اقلیمی زیاد با شرایط کرمانشاه، عملکرد گل و اسانس مناسبی داشتند که می‌توان آنها را برای کشت در استان کرمانشاه و مناطق دارای شرایط اکولوژیکی و اقلیمی مشابه توصیه کرد. البته برتری اکسشن‌های بومی گل محمدی توسط محققان قبلی نیز گزارش شده است (Yousefi et al., 2015; Yousefi, 2009).

سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات همکاران بخش گیاهان دارویی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور و همچنین همکاران مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، به‌ویژه آقای دکتر هوشمند صفری تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم.

منابع مورد استفاده

- Batooli, H. and Safaie-Ghomi, J., 2012. Comparison of flower constituents of three *Rosa damascena* Mill. genotypes in Kashan region. *Journal of Medicinal Plants*, 11(9): 157-166.
- Chevallier, A., 1996. *The Encyclopedia of Medicinal Plants*. Dorling Kindersely, London, U.K., 336p.
- Jaimand, K., Rezaii, M.B., Asareh, M.H. and Barazendeh, M.M., 2005. Comparison of quantity and quality of essential oils in (*Rosa damascena*

Tabaei). با توجه به وجود تنوع ژنتیکی، پیشنهاد می‌شود برای اصلاح و تولید ارقام از اکسشن‌های مورد بررسی استفاده شود. البته هدف نهایی از تولید گل محمدی تهیه اسانس است، از این رو ضروری است علاوه بر عملکرد گل، کمیت و کیفیت اسانس در برنامه‌های به‌نژادی برای گل محمدی مورد توجه و بررسی قرار گیرد و گزینش برای تولید گل و میزان اسانس همزمان انجام شود تا در صورت بهبود یک خصوصیت، صفت دیگر نیز مورد توجه قرار بگیرد.

همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد و صفات وزن گل و تعداد گل در بوته در بین اکسشن‌ها دیده شد. در تحقیقی، Kadori و Tabaie-Aghdaie (۲۰۰۷) همبستگی معنی‌داری را برای صفات عملکردی گل محمدی مشاهده و گزارش کرده‌اند که بالاترین همبستگی بین عملکرد گل در هکتار با تعداد گل در بوته دیده شده است. این نتیجه با نتایج ما مطابقت دارد. نتایج مربوط به صفات فنولوژی نشان داد، شروع گلدهی ابتدا در اکسشن‌های نواحی سرد و بعد در اکسشن‌های نواحی گرمسیری شامل یزد، خوزستان و هرمزگان اتفاق افتاد. طول دوره گلدهی در اکسشن‌های نواحی گرم بیشتر از اکسشن‌های نواحی سرد و معتدل بود. نتیجه مذکور با نتایج اعلام شده توسط Yousefi (۲۰۰۹) مطابقت دارد.

سال، اثر بسیار معنی‌داری بر روی صفات فنولوژیکی مورد مطالعه نشان داد و میانگین صفات فنولوژیکی در سال‌های متفاوت با هم اختلاف بسیار معنی‌داری داشتند. تغییرات صفات فنولوژیکی با تغییر سال در بین اکسشن‌های گل محمدی یکسان نیست و اکسشن‌های مختلف از این نظر، قابلیت‌های متفاوتی دارند. تفاوت میان ژنوتیپ‌های گل محمدی، از نظر خصوصیات مورفولوژیکی نشان‌دهنده ژرم‌پلاسم و ظرفیت مناسب برای بهبود صفات و امکان گزینش ژنوتیپ‌ها با استفاده از مارکرهای مورفولوژیکی در جهت افزایش عملکرد گل محمدی در کشور می‌باشد

- Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 20: 199-211.
- Tabaei Aghdaei, S.R., Solaimani, A. and Jafari, A.A., Rezaee, M.B., 2004c. Evaluation of flower yield and morphological characteristics of *Rosa damascena* Mill. genotypes from west parts of Iran, using multivariate analyses. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 12(3): 203-221.
 - Tabaei Aghdaei, S.R., Farhangian, S. and Jafari, A.A., 2005a. Comparison of flower yield among *Rosa damascena* Mill. genotypes from central regions of Iran. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 12(2): 377-391.
 - Tabaei Aghdaei, S.R., Farhangian, S., Jafari, A.A., Rezaee, M.B., 2005b. Evaluation of morphological variation in *Rosa damascena* Mill. genotypes from six central provinces of Iran. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 21(2): 233-241.
 - Yousefi, B., 2009. Extraction and identification of chemical component in essential oils of *Rosa damascena* Mill. Planted in Kurdistan. Research Project Final Report, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 72 pages.
 - Yousefi, B. and Jaimand, K., 2018. Chemical variation in the essential oil of Iranian *Rosa damascena* landraces under semi-arid and cool conditions. International Journal of Horticultural Science and Technology, 5(1): 81-92.
 - Yousefi, B., Tabaei Aghdaei, S.R. and Safari, H., 2015. Variation in flower yield and essential oil in 25 accessions of *Rosa damascena* Mill. in climatic conditions of Kermanshah, Iran. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 23(1): 134-141.
 - Mill.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 21(3): 283-299.
 - Khatamsaz, M., 1992. Flora of Iran, No. 6, (Rosaceae). Publications of Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran, 352p.
 - Kodori, M.R. and Tabaei Aghdaei, S.R., 2007. Evaluation of flower yield and yield components in nine *Rosa damascena* Mill. accessions of Kerman province. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 23(1): 100-110.
 - Nouri, F., 2012. Evaluation of genetic variation and correlation of morphological and phonological characteristics and their effects on flower yield of *Rosa damascena* Mill. accessions in Kermanshah. Publications of Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran, 81p.
 - Shamspur, T. and Mostafavi, A., 2011. Comparative survey on chemical composition of the first and the second essential oils of *Rosa damascena* Mill. in different locations in Iran. Journal of Medicinal Plants, 10(39): 63-75.
 - Tabaei Aghdaei, S.R. and Rezaee, M.B., 2004. Study of flower yield variation in *Rosa damascena* Mill. from western parts of Iran. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 20(3): 333-344.
 - Tabaei Aghdaei, S.R., Solaimani, A. and Jafari, A.A., 2004a. Evaluation of genetic variation for flowering duration and morphological characters in 8 *Rosa damascena* Mill. Genotypes. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 12(3): 265-280.
 - Tabaei Aghdaei, S.R., Sahebi, M., Jafari, A.A. and Rezaee, M.B., 2004b. Evaluation of flower yield and morphological characteristics of 11 *Rosa damascena* Mill. genotypes using multivariate analyses. Iranian

Study on yield and flower yield components, essential oil percentage, and some morphological and phenological traits in 48 different accessions of damask rose (*Rosa damascena* Mill.) in Kermanshah province

B. Yousefi^{1*}, S.R. Tabaie-Aghdai² and A. Amiri³

1*- Corresponding author, Ph.D. student of Plant Physiology, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Kermanshah, Iran
E-mail: borzooyoosefi@gmail.com; borzooyoosefi@yahoo.com

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

3- Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Kermanshah, Iran

Received: March 2021

Revised: June 2021

Accepted: June 2021

Abstract

Forty eight damask rose (*Rosa damascena* Mill.) accessions from different parts of Iran (11 native accessions of Kermanshah and 37 accessions from other provinces of the country) were cultivated in a randomized complete block design with three replications in Mehregan research station, Kermanshah province in 2006-2011 and their yield, morphological, and phenological traits were studied. Each experimental plot consisted of three individual plants with a distance of 3 m × 3 m. The drip irrigation was carried out once every 10 days. Also, the chemical fertilizers and pesticides were not used in the field. The desired traits were recorded and analyzed after the seedlings establishment in the third to fifth years. The results of combined analysis of variance showed that all the studied traits were significantly different ($P < 0.01$) between the experimental years and between the different accessions. The variance of accession × year interaction in all the traits was significant ($P < 0.01$). According to the results, the accessions Kermanshah codes 10, 11, 2, and 3, Kurdistan 1, and Isfahan codes 7 and 4 could be introduced for the cultivation in the climatic conditions of Kermanshah province as the compatible accessions with suitable flower and essential oil yield.

Keywords: Essential oil, phenological characteristics, flower yield, *Rosa damascena* Mill.