

## تنوع در عملکرد گل و میزان اسانس ۲۵ ژنوتیپ گل محمدی در شرایط آب و هوایی استان کرمانشاه

برزو یوسفی<sup>۱\*</sup>، سیدرضا طبایی - عقدایی<sup>۲</sup> و هوشمند صفری<sup>۳</sup>

\* نویسنده مسئول مکاتبات، کارشناس ارشد فیزیولوژی گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، ایران

پست الکترونیک: borzooyosefi@yahoo.com

۲- استاد پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران

۳- دانشجوی دکترای اصلاح نباتات، دانشگاه رازی کرمانشاه

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۷/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۹/۱۲

### چکیده

گونه گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) با نام عمومی رز دمشقی (Damask Rose) گل ملی ایران شناخته شده است. به منظور رسیدن به تولید گل و درصد اسانس بیشتر، بیست و پنج اکسشن گل محمدی در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و شرایط آبیاری قطره‌ای و دوره آبیاری ۷ روز یکبار کشت شد. با استفاده از روش تقطیر با آب از گلبرگ آنها اسانس استخراج شد. صفات عملکرد گل در هکتار، تعداد گل در بوته و میزان اسانس بررسی گردید. نتایج تجزیه واریانس بیانگر وجود تنوع معنی‌دار در بین اکسشن‌های مورد مطالعه برای صفات مورد بررسی در سطح ۱٪ بود. همبستگی فنوتیپی صفات نشان داد که عملکرد گل در هکتار و تعداد گل در بوته همبستگی بالایی داشتند، اما این دو صفت با میزان اسانس همبستگی معنی‌داری نداشتند. بر اساس مقایسه میانگین، تجزیه خوشه‌ای و تجزیه تابع تشخیص دو گروه برتر در شرایط آب و هوایی استان کرمانشاه بودند. گروه اول شامل هفت اکسشن اراک، کاشان ۵، رشت، صحنه، اسلام‌آباد غرب، جوانرود ۲، سنندج و یزد بود که بیشترین میزان تولید گل را داشتند و گروه دوم شامل شش اکسشن ارومیه، کاشان ۲، کاشان ۴، هرسین، جوانرود ۱ و ماهیدشت بود که بیشترین میزان اسانس را داشتند. در نهایت دو اکسشن جوانرود ۲ و ماهیدشت در مجموع از نظر هر دو صفت تولید گل و اسانس از سایر اکسشن‌ها برتر بودند.

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، گل محمدی، عملکرد گل و عملکرد اسانس.

### مقدمه

گل محمدی با نام علمی (*Rosa damascene* Mill.) دارای اسانس و فراورده‌هایی با ارزش اقتصادی بالاست که در صنایع مختلف دارویی، غذایی، عطرسازی، آرایشی و تزئینی کاربرد دارد. قسمت مایع اسانس گل محمدی دارای ژرانیول و سیترونلول است که ساختار اصلی، روغن با ارزش آن می‌باشد (Lawrence, 1991; Baser, 1992).

روش‌های مختلفی برای اسانس‌گیری آن ارائه شده است. از جمله دستگاه‌های اسانس‌گیری می‌توان به دستگاه میکوئل، دستگاه کلونجر و دستگاه ابداعی جایمند-رضائی برای اسانس‌گیری از گل محمدی اشاره کرد. در اسانس‌گیری از گل محمدی روش تقطیر با آب از روش تقطیر با بخار آب مناسب‌تر است (Yousefi, 2009). در بررسی استخراج اسانس گل محمدی با روش‌های مختلف، دستگاه ارائه شده

دشت‌های رسوبی مسطح و پایین‌دست با خاک‌های عمیق و بافت سنگین تا خیلی سنگین می‌باشد.

قلمه‌ها به مدت یک ماه، در گلدان و در شرایط مزرعه نگهداری شدند تا با محیط طبیعی سازگاری پیدا کنند. در اواخر فروردین، نهال‌ها در چاله‌هایی به ابعاد نیم متر کشت شدند. در بستر کشت از مخلوط خاک زراعی، ماسه و کود حیوانی پوسیده به نسبت مساوی استفاده شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار، در هر واحد آزمایشی ۳ پایه با فاصله ۳×۳ متر کشت شد. در طول اجرای طرح، با روش آبیاری قطره‌ای، هر هفته یکبار نهال‌ها آبیاری شدند. در طول اجرای طرح از سموم آفت‌کش، علف‌کش و کود شیمیایی استفاده نشد. عملیات داشت (شیوه آبیاری، هرس شاخه و برگ‌های اضافی) به طور یکنواخت انجام شد.

برای اسانس‌گیری از روش تقطیر با آب و برای بالا بردن بازدهی اسانس‌گیری از طرح ابداع شده شماره ۲ جایمند-رضایی استفاده شد (Jaimand et al., 2004). در طول دوره گل‌دهی، هر روز صبح زود تا قبل از تابش خورشید، گل‌های تازه شکفته، برداشت و در سبد پلاستیکی کددار به آزمایشگاه منتقل شدند. تعداد گل‌های هر بوته شمارش و وزن شده و میانگین وزن گل برای هر اکسشن محاسبه شد. سپس گلبرگ‌ها جدا، توزین و ثبت شدند و در مرحله بعد میانگین وزن گلبرگ هر اکسشن، محاسبه شد. پس از جدا کردن گلبرگ‌ها، از هر اکسشن مقدار ۵۰۰ گرم گلبرگ تر به منظور اسانس‌گیری توزین شد.

مدت زمان اسانس‌گیری برای تمام نمونه‌ها یکسان و از شروع جوش آمدن آب و خروج بخار ۹۰ دقیقه بود. پس از خاموش کردن و سرد شدن دستگاه حدود ۴-۲ سی‌سی دی‌اتیل‌اتر (به‌عنوان حلال) به بخش جمع‌آوری اسانس اضافه شد و محلول اسانس و اتر تخلیه گردید. برای جدا کردن اتر از اسانس و خالص کردن آن، درب ظرف شیشه‌ای حاوی اسانس باز و به حالت مورب به مدت ۲۰ دقیقه در زیر هود گذاشته شد تا اتر از اسانس خارج شود. میزان اسانس به دست آمده با ترازوی دقیق توزین شد. همچنین

توسط جایمند-رضایی به دلیل بهره‌مندی از ۲ سیستم سردکننده، برای استخراج اسانس گل محمدی مناسب‌تر است (Jaimand et al., 2004). در پژوهش‌های متعددی نمونه‌های گل محمدی نواحی مختلفی از کشور در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور مورد بررسی قرار گرفته و تنوع ترکیبات اسانس، عملکرد گل، عملکرد اسانس، صفات مورفولوژیک و صفات فنولوژیک این نمونه‌ها بررسی شده است. در این بررسی‌ها تنوع زیادی در بین اکسشن‌های مناطق مختلف کشور مشاهده و گزارش شده است (Tabaei-Aghdaei, et al., 2004a, 2004b, 2005a).

برای رسیدن به ژنوتیپ‌هایی که در شرایط آب و هوایی و اکولوژیک استان کرمانشاه بیشترین تولید گل در هکتار و اسانس را داشته باشند در این طرح نمونه‌های مختلف گل محمدی از استان کرمانشاه و بعضی از استان‌های دیگر کشور در کرمانشاه کشت شد و تنوع ژنتیکی موجود در میزان اسانس و عملکرد گل در هکتار در ۲۵ ژنوتیپ از گل محمدی مورد ارزیابی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

تعداد ۲۵ اکسشن مختلف گل محمدی جمع‌آوری شده از مناطق مختلف کشور مورد مطالعه قرار گرفت (جدول ۲). از اکسشن‌های مختلف قلمه گرفته و با اختصاص کد شناسایی به قلمه‌ها، در ابتدای پاییز در شرایط یکسان در بستر پرلیت (perlite) و سیستم میست (Mist) در گلخانه کشت شدند. پس از ریشه‌دار شدن، قلمه‌ها به گلدان منتقل و در بستری متشکل از خاک، ماسه و کود حیوانی پوسیده، به نسبت مساوی (۱:۱:۱) کشت گردیدند. در فروردین ماه گلدان‌ها به مزرعه ایستگاه تحقیقاتی مهرگان متعلق به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه منتقل شد. این ایستگاه در ۲۲ کیلومتری جاده کرمانشاه-سندج با موقعیت جغرافیایی ۳۴°/۲۹' شمالی و ۴۶°/۵۹' شرقی، ارتفاع ۱۲۷۰ متر از سطح دریا، متوسط نزولات سالانه ۴۷۰/۷ میلی‌متر، حداکثر مطلق درجه حرارت ۴۰/۵، حداقل ۱۳- درجه سانتی‌گراد و ۷۰ روز یخبندان سالانه واقع شده است. اراضی این ایستگاه شامل

### نتایج

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین اکسشن‌های مختلف مورد بررسی برای صفات مورد بررسی به ترتیب در جدول‌های ۱ و ۲ ارائه شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که در بین اکسشن‌ها برای صفت میزان اسانس، عملکرد گل در هکتار و تعداد گل در بوته در سطح ۱٪ اختلافی معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱).

صفات تعداد گل در هر بوته برای هر ژنوتیپ محاسبه گردید و وزن گل حاصل از هر کرت آزمایشی بر حسب کیلوگرم اندازه‌گیری شد و برای هر ژنوتیپ عملکرد گل در هکتار بر حسب کیلوگرم به دست آمد. داده‌های حاصل از ۲۵ اکسشن مورد مطالعه با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل‌های یک و چند متغیره از جمله تجزیه واریانس، مقایسه اکسشن‌ها، تجزیه خوشه‌ای، تجزیه تابع تشخیص و همبستگی دوگانه صفات قرار گرفت.

جدول ۱- میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس داده‌های حاصل از ۲۵ اکسشن گل محمدی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میزان اسانس	عملکرد گل در هکتار	تعداد گل در بوته
تکرار	۲	۰/۱۱۱ <sup>ns</sup>	۱۷۵۸۰۸۳۵ *	۴۹۳۸۶۳۷**
اکسشن	۲۴	۱/۷۶۲**	۸۶۶۸۹۴۵**	۲۰۷۵۶۱۲**
خطا	۴۸	۱/۴۶۳	۳۶۱۹۳۶۶	۹۲۵۲۶۹

<sup>ns</sup> غیر معنی‌دار، \*\* معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ و \* معنی‌دار در سطح ۰/۰۵

گروه E تنها با اکسشن‌های ARAK، KR8، YAZD، GILA، KR9، ESF2، KR5، ESF5، KR6، ARDAB و KORD اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ داشت و با دیگر اکسشن‌ها اختلاف معنی‌داری نشان نداد. به طوری که بیشترین تعداد گل در بوته به اکسشن KR8 (تعداد ۲۱۶۷ عدد گل در بوته) تعلق داشت و در گروه A قرار گرفت، که تنها با اکسشن‌های FARS، GHAZ، LOR و SEMN2 اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ نشان داد و با دیگر اکسشن‌ها اختلاف معنی‌داری نداشت. اکسشن‌های SEMN2 و LOR با داشتن کمترین تعداد گل در بوته (به ترتیب ۷۱۰ و ۷۵۴ گل در بوته) در گروه E قرار گرفتند و تنها با اکسشن‌های KR8، ARAK، YAZD، KR6، KORD، ESF5، KR5، ESF2 و KR9 اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ نشان دادند (جدول ۲).

به منظور بررسی ارتباط بین صفات، همبستگی فنوتیپی برای صفات محاسبه شد که نتایج نشان داد (جدول ارائه نشده) صفت میزان اسانس با صفات عملکرد گل در هکتار و تعداد گل در بوته (به ترتیب با ضرایب همبستگی

با توجه به مقایسه میانگین اکسشن‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪، اکسشن KR9 با بیشترین مقدار اسانس به میزان ۰/۴۴۴ گرم در گروه A قرار گرفت و تنها با اکسشن‌های ARDAB، ESF1، KR5 و YAZD اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ نشان داد و با سایر اکسشن‌ها اختلاف معنی‌داری نشان نداد. از طرف دیگر اکسشن YAZD کمترین مقدار اسانس را به میزان ۰/۱۴۲ گرم داشت، که با اکسشن‌های KR9، KR4، ESF2 و AZR-GH در سطح ۰/۵٪ اختلاف معنی‌دار داشت و با دیگر اکسشن‌ها اختلاف معنی‌دار نشان نداد. برای صفت عملکرد گل در هر هکتار بیشترین مقدار به اکسشن KORD تعلق داشت، به میزان ۵۱۰۰/۵ کیلوگرم در هکتار، که در گروه A قرار گرفت و با اکسشن‌های ARAK، KR8، YAZD، GILA، KR9، ESF2، KR5، ESF5، ARDAB و SEMN1 در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری نداشت. البته کمترین عملکرد گل در هر هکتار به اکسشن SEMN2 به میزان ۱۵۱۰ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت و با قرار گرفتن در

۰/۱۱- و ۰/۱۳- همبستگی معنی‌داری نداشت. اما با ضریب همبستگی ۰/۹۱ در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار همبستگی بین عملکرد گل در هکتار و تعداد گل در بوته بود.

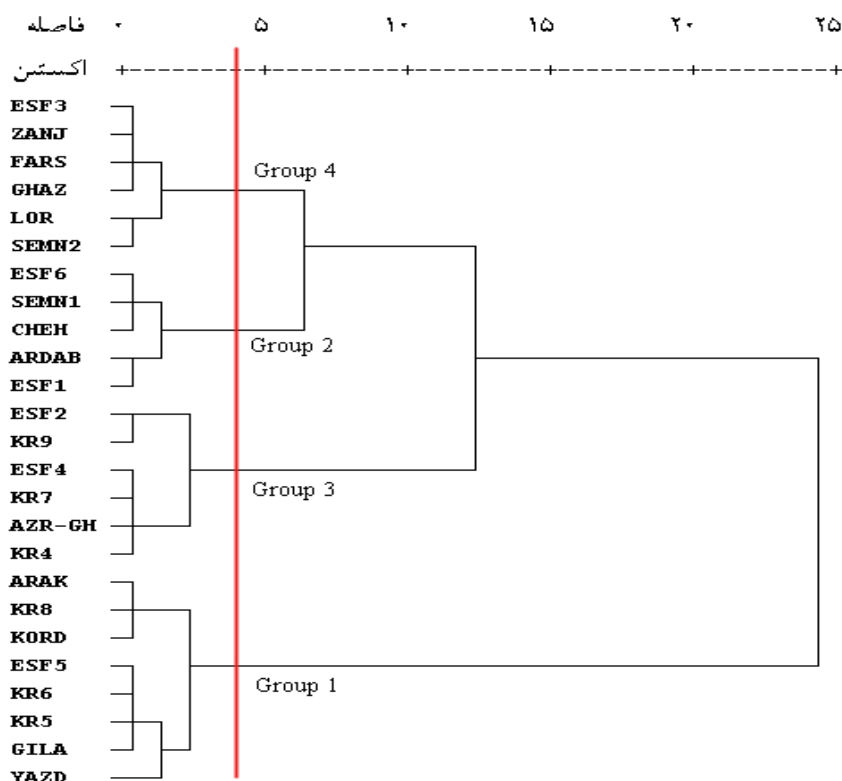
جدول ۲- مقایسه میانگین مقدار اسانس (بر حسب گرم) برای ۲۵ اکسشن گل محمدی مورد مطالعه

اکسشن	منشأ	میزان اسانس (گرم) در ۱۰۰۰ گرم گلبرگ	عملکرد گل در هکتار (Kg/ha)	تعداد گل در بوته
ARAK	مرکزی - اراک	۰/۲۳۵a-d	۴۸۴۶/۵ab	۲۰۸۱/۵ab
ARDAB	اردبیل - اردبیل	۰/۲۰۸abcd	۳۲۵۳a-e	۱۱۷۵b-e
AZR-GH	آذربایجان غربی - ارومیه	۰/۳۷۲abc	۳۲۳۴b-e	۱۲۶۴/۵a-e
ESF1	اصفهان - کاشان	۰/۱۶۱c-d	۳۲۰۷/۵b-e	۱۱۹۰b-e
ESF2	اصفهان - کاشان	۰/۴۰۴ab	۳۷۵۷/۵a-d	۱۸۷۸a-d
ESF3	اصفهان - کاشان	۰/۲۸۵a-d	۲۵۰۴cde	۱۲۶۳/۵a-e
ESF4	اصفهان - کاشان	۰/۳۶۳a-d	۲۹۶۵/۵b-e	۱۳۴۷a-e
ESF5	اصفهان - کاشان	۰/۲۵۸a-d	۳۷۲۴a-d	۱۶۸۵a-d
ESF6	اصفهان - کاشان	۰/۲۳۵a-d	۳۰۹۰b-e	۱۷۵۲a-e
CHEH	چهارمحال - یاسوج	۰/۲۱۸a-d	۳۲۲۳/۵b-e	۱۶۲۶a-e
FARS	فارس - شیراز	۰/۳۴۴a-d	۲۴۸۱/۵cde	۱۰۵۶/۵cde
GHAZ	قزوین - قزوین	۰/۲۳۷a-d	۲۵۰۹/۵cde	۱۰۰۷de
GILA	گیلان - رشت	۰/۳۱۷a-d	۳۷۳۰/۵a-d	۱۶۶۳/۵a-e
KR4	کرمانشاه - هرسین	۰/۴۲۵ab	۳۰۳۴b-e	۱۲۷۲a-e
KR5	کرمانشاه - صحنه	۰/۲۱۲bcd	۳۶۲۹/۵a-d	۱۸۴۶a-d
KR6	کرمانشاه - اسلام آباد غرب	۰/۲۴۱a-d	۳۹۷۳a-d	۲۰۱۸ab
KR7	کرمانشاه - جوانرود ۱	۰/۳۴۷a-d	۲۷۴۳cde	۱۴۰۰/۵a-e
KR8	کرمانشاه - جوانرود ۲	۰/۲۶۳a-d	۴۷۶۴ab	۲۱۶۷a
KR9	کرمانشاه - ماهیدشت	۰/۴۴۴a	۳۶۲۰/۵a-d	۱۷۲۶a-d
KORD	کردستان - سنندج	۰/۳۰۹a-d	۵۱۰۰/۵a	۱۹۷۲abc
LOR	لرستان - خرم آباد	۰/۲۳۸a-d	۲۰۷۴/۵de	۷۵۴e
SEMNI	سمنان - شاهرود	۰/۲۳۵a-d	۳۳۵۶/۵a-e	۱۵۰۷a-e
SEMNI2	سمنان - سمنان	۰/۲۵۶a-d	۱۶۰۱e	۷۱۰e
ZANJ	یزد - یزد	۰/۲۴۶a-d	۲۵۲۸cde	۱۳۲۰a-e
YAZD	زنجان - زنجان	۰/۱۴۲d	۴۲۳۱abc	۲۱۳۵/۵ab

میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

یک ساختار چند متغیره با در نظر گرفتن سه صفت اکسشن‌ها بر اساس تجزیه خوشه‌ای به روش وارد (Ward) گروه‌بندی شدند، که نمودار خوشه‌ای حاصل در شکل ۱ ارائه شده است و باتوجه به نمودار خوشه‌ای، اکسشن‌ها در چهار گروه قرار گرفتند.

باتوجه به آنچه که در نتایج مقایسه میانگین‌ها و همبستگی صفات مشاهده شد برای صفات مورد مطالعه در بین اکسشن‌ها دو روند متفاوت وجود داشت. به طوری که صفات عملکرد گل در هکتار و تعداد گل در بوته دارای یک روند و صفت میزان اسانس روند دیگری داشت، بنابراین در



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای اکسشن‌های مورد مطالعه به روش Ward بر اساس صفات مورد بررسی

اکسشن‌های این گروه دارای کمترین میزان اسانس و برای عملکرد گل در هکتار و تعداد گل در بوته مقدار متوسطی داشتند. گروه سوم شامل اکسشن‌های AZR-GH، ESF2، ESF4، KR4، KR7 و KR9 بود، که اکسشن‌های این گروه بیشترین میزان اسانس را داشتند و برای عملکرد گل در هکتار و تعداد گل در بوته در رده متوسطی قرار داشتند. گروه چهارم شامل اکسشن‌های GHAZ، FARS، ESF3، LOR، SEMN2 و ZANJ بود، که اکسشن‌های این گروه میزان اسانس متوسطی داشتند و برای عملکرد گل در هکتار

بر اساس چهار گروه حاصل از تجزیه خوشه‌ای، تجزیه تابع تشخیص انجام شد. تابع اول و دوم به ترتیب ۷۳/۱ و ۲۶/۶ درصد از واریانس موجود را توضیح داد و در مجموع ۹۹/۷ درصد از واریانس با دو تابع اول بیان شد. اکسشن‌های ARAK، ESF5، GILA، KR5، KR6، KR8، KORD و YAZD در گروه اول قرار گرفتند، اکسشن‌های این گروه بیشترین عملکرد و تعداد گل در بوته را داشتند، اما میزان اسانس آنها پایین بود. گروه دوم شامل اکسشن‌های ARDAB، ESF1، ESF6، CHEH و SEMN1 بود،

KR4، KR7 و KR9 بود، که دارای بیشترین میزان اسانس بودند. بنابراین بهتر است در برنامه‌های اصلاحی برای شرایط آب و هوایی استان کرمانشاه از این دو گروه استفاده شود، تا بتوان به ژنوتیپ‌هایی دست یافت که هم عملکرد گل در هکتار و هم میزان اسانس بالایی داشته باشند. در مجموع اکسشن‌های KR8 و KR9 از نظر هر دو صفت میزان تولید گل در هکتار و میزان تولید اسانس در هر کیلوگرم گلبرگ تر، برتر بوده و برای کشت در این استان معرفی می‌شوند. نکته مهم قرار نگرفتن اکسشن‌های استان اصفهان (کاشان) در یک گروه بود که علت آن شاید تنوع ژنتیکی زیاد بین اکسشن‌ها در درون مناطق اقلیمی و جغرافیایی باشد که سبب شده اکسشن‌ها در یک گروه قرار نگیرند و یا ممکن است به علت تفاوت در منشأ اولیه اکسشن‌ها باشد. در مورد اکسشن‌های استان کرمانشاه که در یک گروه قرار نگرفتند، می‌توان گفت که شاید این اکسشن‌ها از سایر استان‌ها و به خصوص استان اصفهان و یا استان‌های همجوار به استان کرمانشاه وارد و کشت شده‌اند.

### سپاسگزاری

ضروری می‌دانم از زحمات و همکاری خانم دکتر فاطمه سفیدکن و آقای دکتر کامکار جایمند (از مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور) و همکارانم در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه به‌ویژه آقای مهندس علیرضا امیری تشکر و سپاسگزاری نمایم.

### منابع مورد استفاده

- Baser, K. H. C., 1992. Turkish rose oil. *Perfume Flavor*, 17: 45-52.
- Jaimand, K., Rezaii, M.B., Tabaii-Aghdaii, S.R. and Barazendeh, M. M., 2004. The study of essential oils of (*Rosa damascena* Mill.) in different regions of Isfahan. *Padjuhesh and Sazandegi*, 17: 86-91.
- Jaimand, K., Rezaii, M.B., Asareh, M. H. and Barazendeh, M. M., 2005. Comparison of quantity and quality of essential oils in (*Rosa damascena* Mill.) *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 21: 283-299.

و میزان گل در هکتار کمترین میزان را به خود اختصاص دادند. در مجموع اکسشن‌های گروه سوم از نظر میزان تولید اسانس و گل در هکتار برترین اکسشن‌ها بودند. تجزیه تابع تشخیص نشان داد که دو اکسشن YAZD و KR5 هر چند در گروه ۱ قرار دارند ولی به گروه ۲ نیز نزدیک بودند و از طرفی اکسشن GILA نیز با گروه ۳ قرابت داشت و اکسشن KR6 نماینده خوبی برای گروه ۱ بود. در مورد گروه ۳، اکسشن‌های KR4 و ESF4 به‌عنوان نماینده مناسب این گروه قابل معرفی می‌باشند. در گروه ۲ نیز اکسشن ARDB نماینده مناسبی برای این گروه است و برای گروه ۴ اکسشن‌های ESF3 و LOR می‌توانند به‌عنوان نماینده‌های مناسبی معرفی شوند.

### بحث

وجود اختلاف معنی‌دار در بین اکسشن‌ها برای صفات مورد بررسی بیانگر وجود تنوع ژنتیکی در بین اکسشن‌ها برای عملکرد گل و میزان اسانس گل می‌باشد. طبایعی عقدايي و همکاران نیز در گزارش‌های مختلفی، تنوع ژنتیکی بین اکسشن‌های مختلف گل محمدی مناطق مختلف کشور را از نظر عملکرد گل و اسانس گزارش کرده‌اند (Tabaei- Aghdaii, et al., 2004a, 2004b, 2005a, 2005b). توجه به وجود تنوع ژنتیکی پیشنهاد می‌کنند برای اصلاح و تولید ارقام از اکسشن‌های مورد بررسی استفاده شود. با توجه به روابط بین صفات مشاهده گردید که میزان اسانس با میزان تولید گل ارتباط معنی‌داری نداشت، بنابراین در برنامه‌های به‌نژادی برای گل محمدی پیشنهاد می‌شود که گزینش برای تولید گل و میزان اسانس همزمان انجام شود تا در صورت بهبود یک خصوصیت، صفت دیگر نیز مورد توجه باشد. با توجه به مقایسه میانگین‌ها، تجزیه خوشه‌ای و تجزیه تابع تشخیص دو گروه برتر در شرایط آب و هوایی استان کرمانشاه قابل معرفی بود. گروه اول شامل اکسشن‌های ARAK، ESF5، GILA، KR5، KR6، KR8، KORD و YAZD بود که دارای بیشترین تولید گل بودند و گروه دوم شامل اکسشن‌های AZR-GH، ESF2، ESF4،

- yield of *Rosa damascena* Mill. genotypes from west parts of Iran. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 20: 533 -545.
- Tabaei-Aghdaei, S. R., Rezaee, M. B., and Jaimand, K., 2005b. The study of genetic potential of *Rosa damascena* Mill. genotypes in order to flower yield and quality and quantity constitus substances of essential oils. Reaserch project final report, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran, 102 pages.
  - Yousefi, B., 2009. Extraction and identification of chemical component in essential oils of *Rosa damascena* Mill. planted in Kurdistan. Reaserch project final report, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 72 pages.
  - Lawrence, B., 1991. Rose Oils and Extracts. Perfumer and Flavorist, 16: 43.
  - Tabaei-Aghdaei, S. R., Farhangian, S. and Jafari, A. A., 2004a. Comparison of flower yield in *Rosa damascena* Mill. genotypes of central regions of Iran. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 12: 377-391.
  - Tabaei-AghdaeiI, 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 Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 20: 199-211.
  - Tabaei-Aghdaii, S.R., Rezaii, M.B. and Jaimand, K., 2005a. Study of genetic variation in essential oils

## Variation in flower yield and essential oil in 25 accessions of *Rosa damascena* Mill. in climatic conditions of Kermanshah, Iran

B. Yousefi<sup>1\*</sup>, S. R. Tabaei– Aghdai<sup>2</sup> and H. Safari<sup>3</sup>

1\*- Corresponding author, M.Sc., Agricultural and Natural Resources Research Center, Kermanshah, I.R.Iran.

Email: borzooyoosefi@yahoo.com

2- Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I.R.Iran.

3- PHD student of plant breeding, Razi University, Kermanshah, I.R.Iran.

Received: 26.09.2013

Accepted: 03.12.2014

### Abstract

Damask rose (*Rosa damascena* Mill.) is known as “National Flower” of Iran. Determination of elite genotypes is important for achievement of high quantity of essential oils and flower yield. Twenty five *Rosa damascena* accessions collected from different regions of Iran were planted in a randomized complete block design with three replications in Agriculture and Natural Resources Research Center of Kermanshah, located in North West part of Iran, during 2005-2009. Essential oils were extracted and measured from their flower petals using water distillation producer. Flower yield per hectare and flower numbers per plants were also recorded. Results of analysis of variance showed a significant variation ( $P<0.01$ ) between the accessions. Significant phenotypic correlation was observed ( $P<0.01$ ) between flower yield per hectare and flower number per plant but significant correlation was not observed between essential oils quantity with both flower yield per hectare and number of flower per plant. Based on mean comparison, cluster analysis and discriminate function analysis, two elite groups of accessions were introduced for climatic conditions of Kermanshah; First group included ARAK, ESF5, GILA, KR5, KR6, KR8, KORD and YAZD accessions with the most flower yield per hectare and second group included accessions AZR-GH, ESF2, ESF4, KR4, KR7 and KR9 for the most essential oils quantity. In addition, two accessions named KR8 and KR9 were the best for both flower yield and quantity of essential oils.

**Keywords:** Essential oil, flower yield, genetic variation, *Rosa damascena* mill.