

## بررسی روابط بین عملکرد گل و اجزای آن در ژنوتیپ‌های گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) مناطق مختلف ایران

عاطفه حقی کاشانی<sup>۱</sup>، مصطفی عرب<sup>۲\*</sup>، سیدرضا طبایی عقدایی<sup>۳</sup>، حسین زینلی<sup>۴</sup> و محمودرضا روزبان<sup>۵</sup>

(E-mail: mosarab@ut.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۸۸/۹/۲۹ و تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۱۰

### چکیده

به منظور ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد گل در بوته گل محمدی، تعداد ۲۰ ژنوتیپ جمع‌آوری شده از مناطق مختلف ایران در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی گل محمدی واقع در ایستگاه تحقیقات مناطق خشک و بیابانی کاشان در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ مورد بررسی قرار گرفت. صفات مورد مطالعه شامل عملکرد گل در بوته، تعداد گل در بوته، ارتفاع گیاه، طول برگ، عرض برگ، سطح برگ، طول غنچه، عرض غنچه، طول گوشوارک، عرض گوشوارک، وزن تک گل، طول نهنج، عرض نهنج، تعداد گلبرگ، زمان فعال شدن گیاه، زمان شروع غنچه‌دهی، زمان شروع گل‌دهی و طول دوره گل‌دهی بودند. تجزیه همبستگی نشان داد که میان برخی از صفات مورد مطالعه نظیر تعداد گل در بوته و عملکرد گل، رابطه قوی مثبتی وجود دارد. همچنین، نتایج تجزیه رگرسیون مرحله‌ای برای عملکرد گل در هر بوته نشان داد که صفات تعداد گل در بوته و وزن تر هر گل، در مجموع، ۹۴ درصد تغییرات عملکرد گل در بوته را توجیه می‌کنند. تجزیه و تحلیل ضرایب مسیر نیز مشخص نمود که تعداد گل در بوته، بالاترین اثر مستقیم را بر عملکرد دارد. بنابر نتایج به دست آمده، تعداد گل در بوته و وزن تر گل می‌توانند به عنوان معیار مناسبی برای عملکرد گل در هر ژنوتیپ گل محمدی در نظر گرفته شوند.

**کلمات کلیدی:** تجزیه رگرسیون مرحله‌ای، تجزیه ضرایب مسیر، عملکرد، گل محمدی، همبستگی

۱ - کارشناس ارشد، گروه باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت - ایران

۲ - استادیار، گروه باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت - ایران (نویسنده مسئول مکاتبات \*)

۳ - استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران - ایران

۴ - استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، اصفهان - ایران

۵ - استادیار، گروه باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت - ایران

## مقدمه

باشد. بنابراین ضروری است که اثرات مستقیم و غیرمستقیم صفات مؤثر بر عملکرد از طریق تجزیه و تحلیل ضرایب مسیر تعیین گردند (۴). از آنجایی که اطلاعات بسیار کمی درباره روابط بین صفات مورفولوژیک و فنولوژیک با صفت عملکرد گل در بوته وجود دارد، این آزمایش به منظور بررسی روابط موجود میان این صفات در بین ژنوتیپ‌های گل محمدی برای به‌کارگیری در برنامه‌های اصلاحی طرح‌ریزی گردید.

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق، پاجوش‌های ۲۰ ژنوتیپ گل محمدی که از مناطق مختلف کشور (اردبیل، لرستان، ایلام، قم، زنجان، سمنان، کرمان، کردستان، کرمانشاه، گیلان، اراک، فارس (۲)، یزد (۲)، اصفهان (۴) و همدان) جمع‌آوری شدند، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات مناطق خشک و بیابانی کاشان در سال ۱۳۸۴ کاشته شدند. فاصله ردیف‌ها و بین بوته‌ها در هر کرت سه متر بود. آبیاری به صورت قطره‌ای و مبارزه با علف‌های هرز به طریق مکانیکی و با دست انجام می‌گردید. قبل از کاشت در هر هکتار ۵۰ تن کود دامی، ۱۵۰ کیلوگرم کود نیتروژنه و ۱۵۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم به زمین داده شد. ۱۵ صفت مورفولوژیک و فنولوژیک از قبیل ارتفاع گیاه، طول گوشوارک، عرض گوشوارک، عرض برگ، طول برگ، سطح برگ، طول غنچه، عرض غنچه، تعداد گل در بوته، عملکرد گل در بوته، وزن تر گل، تعداد گلبرگ، زمان فعال شدن گیاه، زمان شروع گل‌دهی و طول دوره گل‌دهی بر روی سه بوته در هر کرت اندازه‌گیری و ثبت شد. ضرایب همبستگی فنوتیپی صفات به روش پیرسون محاسبه گردید. با استفاده از روش رگرسیون مرحله‌ای، صفاتی که بیشترین اهمیت را در توجیه تغییرات عملکرد گل داشتند، مشخص گردید. سپس آثار مستقیم و غیرمستقیم صفات وارد شده به مدل رگرسیون چند متغیره بر روی عملکرد گل در هر بوته با استفاده از روش تجزیه و تحلیل ضرایب مسیر تعیین شد.

گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) از مهمترین گونه‌های معطر خانواده Rosaceae می‌باشد که در شرایط مختلف آب و هوایی ایران پرورش می‌یابد. این گونه ابتدا به صورت وحشی روییده و هنوز در کشورهای مراکش، سوریه و استرالیا به صورت خودرو می‌روید. کشور ما نیز به عنوان منشاء این گیاه شناخته شده است (۷). این گل به علت رایحه فوق‌العاده و تنوع ارقام در بسیاری از مناطق دنیا کشت شده و در آثار تاریخی و ادبی مختلف جایگاه ویژه‌ای دارد (۱۲). گلبرگ‌ها و کوزه گل آن به عنوان منبع غنی ویتامین ث، گلاب آن خاصیت آرام‌بخشی و اسانس آن اثرات ضدویروسی و باکتریایی دارد (۱۶ و ۱۷). تولید گل در گل‌محمدی همانند سایر محصولات زراعی و باغی نتیجه فعالیت تعداد زیادی از فرآیندهای رشد است. عملکرد، یک صفت کمی و تحت کنترل تعداد زیادی ژن است، لذا عوامل محیطی تأثیر زیادی بر آن دارند. بنابراین در مراحل اولیه اصلاحی بهتر است به جای عملکرد از اجزای تعیین‌کننده آن در گزینش بوته استفاده شود. همچنین عملکرد گل ناشی از اثرات تجمعی اجزای تشکیل‌دهنده آن می‌باشد. شناسایی این اجزاء و رابطه آنها با عملکرد گل می‌تواند در گزینش ژنوتیپ‌های پرمحصول، مؤثر واقع شود (۱۰). روش‌های مختلفی برای تجزیه و تحلیل اجزای عملکرد وجود دارد که با توجه به هدف مورد مطالعه توسط پژوهشگر انتخاب می‌شوند. از تجزیه عامل‌ها و تجزیه ضرایب مسیر جهت ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد در بین ژنوتیپ‌های گیاهان زراعی و دارویی نیز استفاده شده است (۲، ۳، ۴ و ۹). تحقیقات گسترده‌ای در زمینه تنوع ژنتیکی گل‌محمدی ایران با استفاده از عملکرد گل و نشانگرهای مورفولوژیک در مناطق مختلف ایران صورت گرفته است (۵، ۶، ۷ و ۸). تعیین همبستگی بین صفات مختلف به ویژه عملکرد گل و اجزای آن و تعیین روابط علت و معلولی آن به متخصصین اصلاح نباتات این امکان را می‌دهد که مناسب‌ترین ترکیب اجزاء که منتهی به عملکرد بیشتر می‌شود را انتخاب نمایند. در این نوع مطالعات، انتخاب بر اساس همبستگی‌های ساده به تنهایی نمی‌تواند نتایج مطلوبی داشته

## نتایج

تجزیه همبستگی بین دو متغیر شدت رابطه خطی بین دو متغیر را نشان می‌دهد. نتایج حاصل از تجزیه همبستگی فنوتیپی بین میانگین صفات در جدول (۱) مشاهده می‌شود. در ارتباط با صفات مرتبط با عملکرد صفات مورفولوژیکی و فنولوژیکی دخیل در آن بررسی شدند. با توجه به جدول، عملکرد گل در بوته با صفات ارتفاع گیاه، تعداد گل در بوته و طول دوره گل‌دهی همبستگی مثبت دارند و در این میان تعداد گل در بوته بالاترین همبستگی را دارد که نشان‌دهنده تأثیر بسیار زیاد این صفت در افزایش عملکرد است. صفت تعداد گل در بوته با صفات ارتفاع گیاه، عملکرد گل در بوته و طول دوره گل‌دهی همبستگی مثبت دارد و نشان‌دهنده این موضوع است که افزایش طول دوره گل‌دهی باعث افزایش تعداد گل می‌شود. دیگر صفت مرتبط با عملکرد، تعداد گلبرگ است. این صفت با طول غنچه در سطح یک درصد همبستگی منفی دارد. همچنین طول، عرض و سطح برگ نیز با تعداد گلبرگ همبستگی منفی دارند و در این بین، سطح برگ بیشترین مقدار منفی را دارد. این امر نشان‌دهنده این است که هر چه سطح برگ کوچک‌تر باشد، تعداد گلبرگ بیشتر است. صفات شروع فعالیت گیاه و شروع گل‌دهی دارای همبستگی مثبت در سطح یک درصد با تعداد گلبرگ است که بالاترین مقدار را شروع گل‌دهی دارد. وزن تر گل هم که یکی دیگر از صفات مرتبط با عملکرد است، دارای همبستگی مثبت با صفت عرض غنچه در سطح یک درصد است.

صفات فنولوژیکی نیز دارای همبستگی‌های مثبت و منفی هستند. به عنوان مثال، شروع فعالیت گیاه با طول غنچه رابطه مثبت و با ارتفاع گیاه رابطه منفی دارد. شروع گل‌دهی با طول غنچه رابطه منفی و با طول و عرض گوشوارک همبستگی مثبت دارد. طول دوره گل‌دهی نیز با عرض و سطح برگ همبستگی مثبت دارد. با توجه به ضرایب به دست آمده از این همبستگی، هرچه زمان شروع غنچه‌دهی دیرتر باشد، طول دوره گل‌دهی کوتاه‌تر شده است و هر چه شروع

گل‌دهی دیرتر باشد، طول دوره گل‌دهی کوتاه‌تر می‌شود. در نتیجه هر چه شروع غنچه‌دهی دیرتر اتفاق بیفتد، گل‌دهی نیز دیرتر آغاز می‌شود.

با استفاده از تجزیه رگرسیون گام به گام، عوامل مؤثر در عملکرد گل که مهم‌ترین خصوصیت می‌باشد، بررسی شدند. به علت عوامل مخفی و اثرات متقابل، ضریب همبستگی نشان‌دهنده رابطه واقعی بین عملکرد و سایر صفات نمی‌باشد. بنابراین در رگرسیون گام به گام از کلیه صفات استفاده شد. در این تجزیه سرانجام مشخص شد که دو صفت تعداد گل در بوته و وزن تر هر گل (متغیر مستقل) عمده تغییرات عملکرد (متغیر وابسته) را توجیه می‌کنند. تعداد گل در بوته ۸۸ درصد از تغییرات عملکرد را تبیین کرد و در مرحله دوم با صفت وزن تر گل مجموعاً ۹۴ درصد از تغییرات عملکرد توجیه شد (جدول ۲). همچنین نتایج نشان داد که ضرایب رگرسیون وارد شده به مدل از نظر آماری تفاوت معنی‌داری داشتند.

معادله رگرسیون و جدول مربوط به آن در زیر آورده شده است:

$$y = 0.938 x_1 + 0.248 x_2$$

(۱)

در این معادله،  $y$  عملکرد،  $x_1$  تعداد گل در بوته و  $x_2$  وزن تر گل می‌باشد.

در بررسی تجزیه علیت (مسیر) آثار مستقیم و غیرمستقیم دو صفت تعداد گل در بوته و وزن تر گل بر روی عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفتند (جدول ۳).

تجزیه و تحلیل ضرایب در کلیه ژنوتیپ‌های مورد مطالعه نشان داد که اثر مستقیم تعداد گل در بوته بر روی عملکرد مثبت و قابل توجه بود و اثر غیرمستقیم این صفت از طریق وزن تر گل ناچیز و غیرقابل توجه بود. اثر مستقیم و غیرمستقیم وزن تر گل بر روی عملکرد برابر و مثبت بود. بر اساس جدول بیشترین اثر مستقیم عملکرد توسط تعداد گل در بوته توجیه می‌شود.

جدول ۱ - ضرایب همبستگی فنوتیپی در ۱۵ صفت مورد مطالعه در گل محمدی

صفت	طول غنچه	عرض غنچه	طول گوشوارک	عرض گوشوارک	طول برگ	عرض برگ	سطح برگ	شروع فعالیت	شروع گل‌دهی	طول دوره گل‌دهی	عملکرد		وزن تر گل		
											تعداد گل	تعداد گلبرگ			
طول غنچه	۱														
عرض غنچه	-۰/۱۱	۱													
طول گوشوارک	-۰/۶۶**	۰/۲۲	۱												
عرض گوشوارک	-۰/۷۱**	۰/۲۹	۰/۷۰**	۱											
طول برگ	۰/۵۵°	-۰/۱۲	-۰/۳۰	-۰/۷۱**	۱										
عرض برگ	۰/۶۱**	۰/۰۴	-۰/۳۸	-۰/۷۸**	۰/۸۵**	۱									
سطح برگ	۰/۵۸**	-۰/۱۰	-۰/۳۰	-۰/۷۰**	۰/۶۵**	۰/۸۰**	۱								
شروع فعالیت	۰/۴۶°	-۰/۲۴	-۰/۳۷	-۰/۲۸	-۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۱۱	۱							
شروع گل‌دهی	-۰/۷۵**	۰/۱۵	۰/۵۴°	۰/۸۲**	-۰/۶۹**	-۰/۸۲**	-۰/۹۰**	-۰/۱۷	۱						
طول دوره گل‌دهی	۰/۵۰°	-۰/۳۳	-۰/۱۹	-۰/۵۰°	۰/۲۳	۰/۵۵°	۰/۶۹**	-۰/۶۶**	-۰/۲۵	۱					
ارتفاع گیاه	-۰/۳۰	-۰/۱۶	۰/۵۰°	۰/۳۵	-۰/۰۴	-۰/۳۰	-۰/۱۰	-۰/۲۴	۰/۲۴	-۰/۱۳	۱				
عملکرد گل در بوته	۰/۲۵	-۰/۰۵	۰/۲۰	-۰/۰۷	۰/۲۴	۰/۲۲	۰/۴۰	-۰/۳۷	-۰/۳۵	۰/۴۷°	۰/۵۷**	۱			
تعداد گل در بوته	۰/۲۷	-۰/۱۸	۰/۱۶	-۰/۱۴	۰/۳۲	۰/۲۶	۰/۴۱	-۰/۳۸	-۰/۳۸	۰/۴۶°	۰/۶۳**	۰/۹۴**	۱		
تعداد گلبرگ	-۰/۶۷**	-۰/۱۱	۰/۵۷**	۰/۷۳**	-۰/۶۲**	-۰/۶۹**	-۰/۷۵**	۰/۰۷	۰/۸۹**	-۰/۳۸	-۰/۲۱	-۰/۲۵	-۰/۲۶	۱	
وزن تر گل	-۰/۰۲	۰/۶۶**	۰/۰۳	۰/۲۳	-۰/۰۵	۰/۰۶	-۰/۰۴	-۰/۰۸	۰/۰۹	-۰/۲۴	-۰/۱۹	-۰/۰۳	-۰/۲۸	-۰/۱۰	۱

\* و \*\* - به ترتیب در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی‌دار می‌باشند.

جدول ۲ - رگرسیون گام به گام

مراحل رگرسیون گام به گام		متغیر وارد شده به مدل
گام ۲	گام ۱	
-۶۸۸**	۸۰/۳۷	عدد ثابت (عرض از مبدأ)
۱/۷۸**	۱/۶۶**	تعداد گل در بوته
۳۴۸/۵**	-	وزن تر گل
۰/۹۴	۰/۸۸	ضریب تبیین (R <sup>2</sup> )

جدول ۳ - تجزیه علیت همبستگی عملکرد گل در بوته با صفات باقیمانده در مدل رگرسیونی گام به گام

متغیر	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم از طریق		اثر کل
		وزن تر گل	تعداد گل در بوته	
تعداد گل در بوته	۰/۴۷	-	۰/۱۹	۰/۶۶ (همبستگی)
وزن تر گل	۰/۳۰	۰/۳۰	-	۰/۶۰ (همبستگی)

اثر باقیمانده = ۰/۷۲

### بحث

انتخاب برای بهبود عملکرد گل در هر بوته به حساب آیند. بر اساس تجزیه رگرسیون مرحله‌ای شاخص‌های انتخاب و مهم‌ترین اجزای عملکرد در محصولات زراعی و دارویی معرفی شدند (۱۰، ۱۷ و ۱۹). روش تجزیه مسیر به عنوان ابزاری برای تعیین اهمیت صفات مؤثر بر عملکرد مورد استفاده قرار گرفته است. این روش ماهیت همبستگی‌های ساده را نشان داده و میزان اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای وابسته را تعیین می‌کند (۱۳ و ۱۴). در این مطالعه، وزن تر گل در هر بوته دارای اثر مستقیم و غیرمستقیم است. همچنین تعداد گل در هر بوته، اثر مستقیم بالایی بر عملکرد داشت و اثر غیرمستقیم آن، از طریق وزن تر گل ناچیز بود. در نتیجه می‌توان با انتخاب ژنوتیپ‌هایی با تعداد گل بالا، باعث بهبود عملکرد گل در هر بوته گردید.

بر اساس کلیه تجزیه‌های انجام شده، می‌توان گفت که تعداد گل در هر بوته و وزن تر هر گل به عنوان مهم‌ترین اجزای تشکیل‌دهنده عملکرد گل در هر بوته بوده و گزینش مستقیم روی این صفات می‌تواند منجر به ژنوتیپ‌های با عملکرد بالا شود و برای رسیدن به ژنوتیپ‌های با عملکرد بالا باید روی بهبود این صفات کار کرد.

در برنامه‌های اصلاحی، بررسی همبستگی بین صفات از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا زمانی که برای صفتی گزینش صورت می‌گیرد باید به تأثیر آن صفت بر صفات دیگر توجه شود. وجود همبستگی بالا و مثبت بین صفات عملکرد گل و تعداد گل در هکتار بسیار توجیه‌کننده و قابل انتظار است، چرا که هر چه تعداد گل در واحد سطح بیشتر باشد، به نوبه خود عملکرد نیز بالا می‌رود. همچنین همبستگی مثبت و معنی‌دار عملکرد با طول دوره گل‌دهی نشان‌دهنده این نکته است که هر چه طول دوره گل‌دهی بیشتر باشد، عملکرد نیز افزایش می‌یابد. مطالعات مختلفی جهت تعیین میزان همبستگی بین صفات مختلف در محصولات زراعی و دارویی انجام شده است که نشان می‌دهد بهبود توأم همه صفاتی که همبستگی مثبت با عملکرد دارند، در بهبود آن مؤثر بوده است (۱۰). تجزیه رگرسیون مرحله‌ای صفت عملکرد گل در هر بوته به عنوان متغیر وابسته و بقیه صفات به عنوان متغیر مستقل همچنین نشان داد که صفاتی مانند وزن تر گل و تعداد گل در هر بوته بیشترین تغییرات عملکرد را تبیین کرده و به عنوان مهم‌ترین اجزای عملکرد گل در هر بوته مطرح می‌باشند. همچنین این صفات می‌توانند به عنوان شاخص‌های

### منابع مورد استفاده

۲. زینلی ح (۱۳۸۲) بررسی تنوع صفات زراعی، سیتوژنتیک، فیتوشیمیایی در نعنای ایران. پایان‌نامه دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۲۹ ص.

۱. رضایی ع. و سلطانی ا (۱۳۷۷) مقدمه‌ای بر تحلیل رگرسیون کاربردی. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۵۲ ص.

۳. سیاه‌سر ب (۱۳۷۶) تجزیه و تحلیل چند متغیره جهت بررسی تنوع ژنتیکی و اجزای عملکرد سویا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۰۵ ص.
۴. صباغ‌پور ح (۱۳۷۳) همبستگی صفات و تجزیه علیت در ارقام ماش. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۹۸ ص.
۵. طبایی عقدایی س. ر (۱۳۸۳) بررسی عملکرد گل و صفات مورفولوژیکی در تعدادی از ژنوتیپ‌های گیاه گل‌محمدی. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۰: ۱۱۱-۱۲۲.
۶. طبایی عقدایی س. ر، سلیمانی ا. و جعفری ع. ا (۱۳۸۳) بررسی تنوع موجود در دوره گل‌دهی و مورفولوژی هشت ژنوتیپ گل‌محمدی. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان
- مرتعی و جنگلی ایران. ۱۲: ۲۸۰-۲۶۵.
۷. طبایی عقدایی س. ر، فرهنگیان س. و جعفری ع. ا (۱۳۸۳) مقایسه عملکرد گل در ژنوتیپ‌های گل‌محمدی مناطق مرکزی کشور. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۱۲: ۳۹۱-۳۷۷.
۸. کدوری م. ر. و طبایی عقدایی س. ر (۱۳۸۶) ارزیابی عملکرد و اجزای آن در اکسشن‌های گل‌محمدی استان کرمان. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۳: ۱۱۰-۱۰۰.
۹. قوامی ف (۱۳۷۶) بررسی تنوع خصوصیات مورفولوژیکی، فنولوژیک و الگوهای الکتروفوریک پروتئین دانه ماش. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۱۳ ص.
10. Alvarez D, Luduena P and Frutos YE (1992) Correlation and causation among sunflower traits. Proc. 13<sup>th</sup> Int. Sunf. Conf. Pisa, Italy.
11. Chen Y and Nelson RL (2004) Genetic variation and relationship among cultivated, wild, and semi-wild soybean. Crop Science. 44: 316-325.
12. Chevallier A (1996) The encyclopedia of medicinal plant. Dorling Kindersley, London. 336 p.
13. Dewey DR and Lu KH (1959) A correlation and path coefficient analysis of component of crested wheat grass seed production. Agronomy. 51: 515-518.
14. Dofing SM and Knight CW (1992) Alternative model for path analysis of small grain yield. Crop Science. 32: 487-489.
15. Fraser J and Eaton GW (1983) Application of yield component analysis to crop research. Field Crop (Abs.). 39: 787-797.
16. Gammerman AF, Kadayev N and Yacenko-Khmelevskiy A (1983) Herbs. Moscow. (In Russian).
17. Novruzov E (2003) Pigments of reproductive organs of species Rosa. Azerbaijan, NAS, Ser. Biological Science. 3: 376-382 (In Russian).
18. Nunes MES and Smith GR (2003) Characterization of rose clover germplasm for flowering traits. Crop Science. 43: 1523-1527.
19. Tadesse W and Bekele E (2001) Factor analysis of components of yield in grasspea (*Lathyrus sativus* L.). Lathyrus Lathyrism Newsletter 2. Pp. 91-93.

## The relationship between flower yield and yield components in Damask Roes (*Rosa damascene* Mill.) in different region of Iran

A. Haghi Kashani <sup>1</sup>, M. Arab <sup>2\*</sup>, S. R. Tabaei Aghdaei <sup>3</sup>, H. Zeinali <sup>4</sup> and M. R. Roozban <sup>5</sup>

(E-mail: mosarab@ut.ac.ir)

### Abstract

This study was carried out to investigate flower yield and yield components in Iranian *Rosa damascena* using 20 genotypes, collected from different regions of Iran and grown in Drylands and Deserts Research Station of Kashan, Iran, using a randomized complete block design with three replications in 2007-2008. Flower yield per plant, number of flowers per plant, plant height, leaf length, width, length and width of bud, length and width of pedicle, fresh weight of flower, number of petal per flower, length and width of receptacle, plant growth date, budding date, time of flowering and flowering period were recorded. A significant phenotypic correlation indicated a strong positive relationship between flower yield and number of flowers per plant. Result of stepwise regression analysis showed that 94 percent of total variation of flowers yield per plant could be explained by number of flowers per plant and weight of the fresh flower. The path analysis indicated that the number of flower per plant had the most direct effect on the yield. This suggested that number of flowers per plant and weight of the fresh flowers are the most important components determining flower yield per plant in Damask rose.

**Keywords:** Correlation, Path analysis, *Rosa damascena*, Stepwise regression analysis, Yield

---

1 - M.Sc. Student, Department of Horticulture, College of Aburaihan, University of Tehran, Pakdasht - Iran

2 - Assistant Professor, Department of Horticulture, College of Aburaihan, University of Tehran, Pakdasht - Iran (**Corresponding Author \***)

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

4 - Assistant Professor, Research Center of Agricultural and Natural Resources of Isfahan, Isfahan - Iran

5 - Assistant Professor, Department of Horticulture, College of Aburaihan, University of Tehran, Pakdasht - Iran