

## ارزیابی صفات ریخت‌شناسی و ریزریخت‌شناسی با استفاده از میکروسکوپ الکترونی نگاره (SEM) در تعدادی از جمعیت‌های بومی گل محمدی در ایران

سعید دوازده امامی<sup>۱\*</sup>، آزاده اخوان روفیگر<sup>۱</sup> و محمد حسین اهتمام<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> ایران، اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، بخش تحقیقات منابع طبیعی

<sup>۲</sup> ایران، اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۳/۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۲۵

### چکیده

گل رز از مهمترین جنس‌های خانواده Rosaceae است و گل محمدی (*Rosa × damascena* Mill.) از شاخص‌ترین رزهایی است که در بلغارستان، هندوستان، ترکیه و ایران به منظور تولید عطر، کشت می‌شود. به منظور شناسایی جمعیت‌های گل محمدی، به عنوان اولین و مهمترین معیار در بیان وضعیت وراثتی آن، خصوصیات ریخت‌شناسی این گونه مورد توجه قرار گرفت. نمونه‌گیری از سطح ۷۵۰ هکتار گلستان منطقه کاشان و دیگر مناطق استان اصفهان در شهرستان‌های میمه (زیاد آباد)، چادگان (ایستگاه سد)، سمیرم (چشمه ناز) و نجف آباد (جنت آباد) انجام شد و در هر نمونه خصوصیات نظیر شکل و رنگ ساقه، خاردار یا بدون خار بودن آن، شکل و طول و عرض برگ، تعداد برگچه، طول و عرض برگچه انتهایی، رنگ سطح فوقانی و تحتانی برگ، لبه برگ و قاعده آن، رنگ و تعداد گلبرگ‌ها، تعداد پرچم‌ها و شکل و رنگ میوه و تعداد دانه در میوه مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین صفت ریز ریخت‌شناسی تزئینات سطح بذر در انواع گل محمدی با استفاده از میکروسکوپ الکترونی بررسی شد. بر این اساس، صفات ریخت‌شناسی توده‌های مختلف کشت شده معروف به کاشان و نیز کازرون، تفاوتی نداشت اما توده‌های معروف به لواسانات، تبریز و میمند تفاوت‌های معنی‌داری در تعداد خار، شکل میوه و تعداد بذر در میوه نشان دادند. در صفت پوشش بذر در جمعیت‌های مورد مطالعه گل محمدی، تفاوت شاخصی در تزئینات سطح بذر مشاهده نشد و بنابراین از این صفت نمی‌توان در جداسازی این جمعیت‌ها استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: گل محمدی، Rosaceae، تنوع ریخت‌شناسی، SEM

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۳۳۱۴۶۰۷۸، پست الکترونیکی: S.12emami@rifr-ac.ir

### مقدمه

شود که در نقاط مختلف ایران قابلیت کشت دارد (۷). گل محمدی از گونه‌های دنیای قدیم و مهم رز در ایران بوده که از گذشته‌های دور در زمینه‌های دارویی و زینتی و نیز به منظور تهیه گلاب و صنعت عطرسازی مورد توجه قرار گرفته است. این گیاه ابتدا بصورت خودرو در اکثر نقاط از جمله سوریه، مراکش و استرالیا رویش داشته و در عین حال از ایران نیز به عنوان منشأ این گیاه نام برده می‌شود (۱۶). در مورد منشأ این گونه، این فرضیه مطرح است که

بطور کلی خصوصیت تجمع تانن در خانواده Rosaceae، این گیاهان را به عنوان منبع مفیدی از داروها مطرح نموده است (۱۸). در صنایع داروسازی، تهیه گلاب (Rose water) و اسانس (Essential oil) گل محمدی، مصارف زیادی دارد. در مورد اسانس، اثرات ضد ویروس و باکتری، ضد اسپاسم، آنتی‌سپتیک، آرام‌بخش و اثرات متعدد دیگر ذکر شده است (۲۳). گونه *Rosa damascena* Mill. (گل محمدی) یکی از مهم‌ترین گیاهان معطر بومی محسوب می‌

فلور ایران نیز در مورد منشأ این گونه و والدین آن اظهار نظرهای مختلفی مطرح شده است (۳). در فلورا ایرانیکا به مناطق کاشت گیاه اشاره شده و کلیدی برای گونه *R. damascena* ارائه نشده است (۲۸). در فلور ترکیه به تولید عطر و گلاب از دو گونه *R. damascena* و *R. gallica* اشاره شده و تنها کلید گونه *R. gallica* ارائه گردیده است. همچنین در این منبع برخی از گونه‌های جنس *Rosa* بسیار پلی‌مورفیک محسوب شده و *Microspecies* در نظر گرفته می‌شوند که توسط بسیاری از محققان غیر واقعی و غیر عملی به نظر می‌رسد (۱۸). تفاوت‌های بین گونه‌ای، بسیار اختصاصی و دقیق هستند که اغلب با فرم‌های هیبریدی متعدد مخلوش می‌شوند. برخی از اسامی مترادف ارائه شده برای *R. × damascena* در منابع مختلف عبارتند از: *R. gallica* var. *damascene* Borkh، *R. calendarum* Vss.، *R. polyanthus* Roessing، *R. belgica* Mill. و *R. bifera* Person

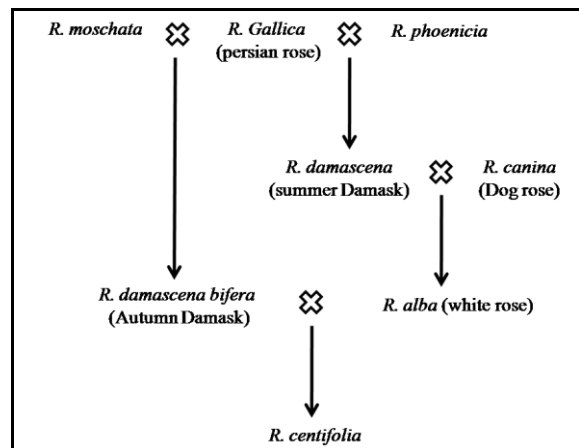
مطالعاتی به منظور بررسی تنوع در ژنوتیپ‌های گل محمدی مناطق مختلف کشور از نظر صفات متنوعی نظیر میزان اسانس و اجزاء گل (۱۱)، ریشه‌زایی قلمه‌ها (۱۰)، عملکرد گل (۱۵)، تحمل به خشکی (۱۲ و ۱۳) و تاثیر رژیم‌های مختلف تغذیه بر صفات این گیاه (۴ و ۲۶) انجام گرفته است.

در مورد صفات ریخت‌شناسی در بین ارقام مختلف گونه *R. × damascena* مطالعات محدودی در ایران انجام گرفته که معمولاً در یک ناحیه خاص و یا یک شهرستان انجام شده است. طلوعی و همکاران (۱۳۹۹) به بررسی تنوع ریخت‌شناسی گل محمدی و ارتباط آن با بازده اسانس در کاشان پرداختند (۶). Tabaei-Aghdaei و همکاران (۲۰۰۷) با مقایسه ژنوتیپ‌های گل محمدی در سطح وسیعی از کشور، تنوع ۵ صفت ریخت‌شناسی (وزن گل، قطرگل، طول دمگل، تعداد گلبرگ و پرچم) را بررسی کردند (۲۴). کیانی و همکاران (۱۳۸۹) تنوع ژنتیکی میان

گل محمدی در نتیجه اثرات متقابل ناشی از انتخاب آگاهانه، جابجایی و نوترکیبی بین گونه‌های رز در مناطق شرقی مدیترانه ایجاد شده است (۲۲).

در کل دنیا حدود ۲۵۰ گونه و ۲۰۰۰۰ کولتیوار متفاوت برای جنس رز ذکر شده و در ایران تا به حال تنها ۱۲ گونه برای این جنس معرفی گردیده است. *Rosa damascena* توسط Virgil در ۵۰ سال قبل از میلاد مورد اشاره قرار گرفته است. مبدأ آن آسیا و ورود آن به انگلستان در سال‌های ۱۵۰۰ میلادی رخ داده است. ۱۸ واریته مختلف از گل محمدی در منابع لاتین معرفی شده است که از مجموع خصوصیات ذکر شده برای واریته‌های فوق (چه ایرانی و چه خارجی) درصد کمی از خصوصیات واریته قابل انطباق با رقم محلی کاشان است و موارد اختلاف بسیار شاخص است.

اجداد احتمالی گل محمدی در شکل ۱ به تصویر کشیده شده است.



شکل ۱- شمای کلی از اجداد احتمالی گل محمدی

برخی از منابع فارسی *R. centifolia* را گل محمدی دانسته‌اند و اعتقاد بر این است که ارقام معطر رز که در مناطق جنوبی کشور مورد کشت و کار قرار می‌گیرند از این گونه هستند. فلورهای مختلف تنها به ذکر نام *R. damascena* و مناطق پراکنش آن اشاره نموده‌اند و تا بحال کلیدی جهت شناسایی این گونه ارائه نگردیده است. در

صفات مورد استفاده و در نهایت اشاره به صفاتی که در این مطالعات کمتر مورد توجه بوده (ارائه صفات جدید)، اشاره به تنوع صفات مطالعه شده و بررسی وجود تنوع صفات در مناطق مختلف است.

بنابراین در این مطالعه سعی شد از صفات بکار رفته در منابع مختلف در مورد گونه‌های دیگر جنس *Rosa* جهت ثبت خصوصیات گونه گل محمدی استفاده کرده و به اختلافات احتمالی انواع گل محمدی مورد کشت و کار در مناطق مختلف پی برده شود. همچنین برخی صفات ریخت‌شناسی که احتمالاً تا به حال جهت شناسایی این گونه و کولتیوارهای احتمالی آن بکار نرفته است معرفی خواهند شد. علاوه بر آن، با توجه به اینکه بسیاری از صفات مربوط به بذر در بسیاری از تاکسون‌ها مورد استفاده قرار گرفته و می‌تواند در جدایی گونه‌ها و حتی ارقام مختلف ارزشمند باشد و نیز تاکنون اطلاعاتی در مورد ریخت‌شناسی بذر گل محمدی در ایران ارائه نشده است، در این مطالعه تلاش شده که از صفات مربوط به تزئینات پوشش بذر نیز جهت تفکیک جمعیت‌های مختلف گل محمدی استفاده شود.

### مواد و روشها

نمونه‌های مورد استفاده در این مطالعه عمدتاً از گلستان‌های مختلف منطقه کاشان و همچنین از شهرستانهای میمه، سمیرم، جنت‌آباد و چادگان جمع‌آوری شده‌اند که در این مناطق سطح نسبتاً وسیعی را به کشت گل محمدی اختصاص داده‌اند. علاوه بر این، انواع دیگری از گل سرخ که از نقاط دیگر ایران جمع‌آوری و در کلکسیون کشت شده بودند شامل گل سرخ لواسانات، تبریز، کازرون و گل سرخ میمند بررسی شدند. بر این اساس بیش از ۸۰ نمونه (بطور متوسط هر ۱۰ هکتار یک نمونه) مورد بررسی قرار گرفت. جهت مطالعات ریخت‌شناسی، کلیدهای موجود، منابع لاتین، منابع فارسی و نمونه‌های هرباریومی در تهران و اصفهان مورد مطالعه قرار گرفتند (۱، ۳، ۴، ۷ و ۲۵).

ژنوتیپ‌های مختلف را با استفاده از صفات مورفولوژیکی مورد ارزیابی قرار دادند (۲۳). علاوه بر این در جدیدترین مطالعه، *Khaleghi and Khadivi (2020)* ریخت‌شناسی تعدادی از ژنوتیپ‌ها در مناطق مختلف از جمله اراک را مورد بررسی قرار دادند (۲۲).

ظاهر هر موجود زنده انعکاسی از وضعیت وراثتی آن موجود است. اگرچه صفات ریخت‌شناسی تحت تأثیر تغییرات محیط قرار می‌گیرند اما بطور مسلم تا وقتی زمینه وراثتی آن صفات در موجود زنده وجود نداشته باشد بروز نخواهند کرد. با توجه به احتمال تغییر صفات مورد استفاده در تحدید حدود تاکسون‌ها، تعیین خویشاوندی گیاهان از طریق در نظر گرفتن صفات مختلف ریخت‌شناسی، سیتولوژی و مطالعات آناتومی و بیوشیمیایی و مانند آن انجام می‌گیرد. با توجه به صرف هزینه و وقت زیاد در روش‌های دیگر، در شرایط فعلی نیز همانند گذشته، مطالعات ریخت‌شناسی می‌تواند راهگشای حل مسائل تاکسونومیک باشد، چرا که ریخت‌شناسی و بررسی آن از ارزان‌ترین، در دسترس‌ترین، شناخته شده‌ترین و قابل قبول‌ترین روش‌های قابل استفاده در علم سیستماتیک است (۲).

استفاده از علوم جدید و تکنولوژیهای پیشرفته در تکمیل داده‌های مورد نیاز در علم سیستماتیک گیاهی از دهه‌های قبل شروع شده است. بکارگیری مارکرهای مولکولی نمونه-ای از آنهاست. همچنین پس از کشف و گسترش استفاده از میکروسکوپ الکترونی نگاره، ارزش ریخت‌شناسی و بررسی تزئینات پوشش بذر گیاهان مختلف در سیستماتیک گیاهی افزایش یافت (۱۷) بطوریکه این صفت در روشن ساختن مسائل تاکسونومی و جدایی تاکسون‌ها از یکدیگر در بسیاری از گیاهان نقش مهمی را ایفا می‌کند (۱۲ و ۱۵).

هدف از مطالعه ریخت‌شناسی در این تحقیق، ارزیابی صفات ریخت‌شناسی بکار رفته در منابع مختلف (فلور و غیر فلور) برای گل محمدی، مقایسه منابع مختلف از لحاظ

استفاده PHILIPS (EDAX) مدل XL 30، مانیتور دستگاه PHILIPS و پرینتر دستگاه SONY است.

عکسبرداری از نمونه‌ها در دو جهت روبرو و پهلو صورت گرفت. سپس تراکم پستی و بلندی‌ها در هر میلی‌متر مربع با توجه به مقیاس موجود در پائین هر عکس محاسبه و در نمونه‌های مختلف با هم مقایسه گردید. میزان بزرگنمایی برای نمونه‌های مختلف در برخی موارد با هم متفاوت است که در پایین هر عکس نوشته شده است. البته سعی شد که میزان بزرگنمایی بطور یکسان انتخاب شود ولی در برخی نمونه‌ها ناچار از بزرگنمایی‌های متفاوت جهت وضوح بیشتر تصویر استفاده شده است. در نهایت تصاویر حاصل، از ابعاد مختلف مانند تراکم، ارتفاع قلل، عرض برجستگی‌ها و غیره مورد مقایسه قرار گرفت.

### نتایج

نتایج این بررسی در دو بخش مطالعات ریخت‌شناسی و ریز ریخت‌شناسی آمده است.

**مطالعات ریخت‌شناسی:** جدول ۱ نشان دهنده صفات کمی و کیفی و خصوصیات اندازه‌گیری شده مربوط به گل، ساقه، برگ، میوه و دانه جمعیت‌های کاشته شده در منطقه کاشان است. این خصوصیات و صفات، با توجه به منابع فلوری و سایر خصوصیتی که از نظر نویسندگان می‌توانست وجه تمایزی برای ارقام باشد مورد مطالعه و یادداشت‌برداری قرار گرفت. اکثر نمونه‌های مورد مطالعه از حیث این صفات اختلاف قابل ملاحظه‌ای نداشته و تنها با انواع دیگری از گل محمدی که از میمند، تبریز، سمیرم و لواسانات جمع‌آوری شده بود اختلافات مشخصی مشاهده شد. مشاهدات و اندازه‌گیری‌های انجام شده روی اجزای مختلف گیاه بدین قرارند:

**گل:** گل و اجزای مختلف آن از مهمترین صفات ریخت‌شناسی هستند که در این مطالعه سعی شد در تعیین حدود تاکسون‌ها در گل محمدی با مبدا کاشان مورد استفاده قرار گیرد.

صفات بکار برده شده در کلیدهای شناسایی، در حد امکان بررسی شده و از صفات دیگری نیز استفاده گردید. به منظور ارزشیابی صفات ریخت‌شناسی در این مطالعه از بین مجموعه صفات قابل استفاده، صفات مربوط به اندام‌های مختلف از جمله برگ، ساقه، گل و میوه انتخاب و به تفصیل بررسی شد. همچنین مطالعات ریزریخت‌شناسی شامل مطالعه پوشش بذر با استفاده از میکروسکوپ الکترونی اسکینینگ (SEM) انجام شد. جهت انجام این روش، بذره‌های مورد استفاده شامل انواع بذره‌های گونه *R. damascena* جمع‌آوری شده از مناطق مختلف کاشان و بذور انواع گل محمدی متعلق به مناطق لواسانات، تبریز، کازرون، میمند و میناب کشت شده در کلکسیون گل محمدی شرکت دارویی باریج اسانس و همچنین بذر نسترن (گونه *R. canina*) که برای تکمیل مطالعه و مقایسه بین گونه‌ای در نظر گرفته شده بود نمونه برداری شدند.

جهت مطالعات ریزریخت‌شناسی از صفت پوسته بذر (Seed Coat) و تزئینات سطح آن استفاده شد. روش کار به این صورت بود که بذر مورد مطالعه با آب ژاول شسته شده و پس از شستشو با آب مقطر، در جریان هوا خشک گردید تا چنانچه باقیمانده گیاهی یا گرد و غبار روی آن است زوده شود. سپس بذرها روی پایه (stand) چسبانده شده و به ترتیب داخل دستگاه Coater قرار گرفتند. نوع دستگاه مورد استفاده (BAL-TEC (BALIZERS) و SCD 005 Sputter Coater است. در این دستگاه ابتدا داخل محفظه خلأ ایجاد می‌شود و سپس روی نمونه‌ها به ضخامت چند میکرون با طلا پوشانده می‌شود. پس از آن نمونه‌ها از دستگاه خارج شده و به همان ترتیب داخل محفظه میکروسکوپ الکترونی روی صفحه چرخان چیده می‌شود. پس از بسته شدن درب محفظه و آماده شدن دستگاه، نمونه‌ها در مانیتور مشاهده و پس از انتخاب بزرگنمایی مطلوب، توسط دوربین دستگاه یا پرینتر از آنها عکس تهیه گردید. نوع میکروسکوپ الکترونی مورد

**ساقه:** ساقه استوانه‌ای شکل، راست، بدون شیار و بسیار پرشاخه، دارای خارهای بسیار زیاد و متراکم با اندازه‌های مختلف است. رنگ خارها قهوه‌ای باز، شکل تقریباً کمّانی و پهن، رنگ ساقه‌های چندساله قهوه‌ای و رنگ ساقه سال اخیر، سبز رنگ است. در زمستان رنگ ساقه‌های سبز به زردی می‌گراید. بیشترین تراکم خار بر روی ساقه‌های جوان است و در ساقه‌های مسن‌تر تعداد خار کمتری دیده می‌شود. با توجه به سهولت جدا شدن خارها از ساقه، به نظر می‌رسد این خارها از نوع خارهایی هستند که منشأ برگی دارند. خمیدگی خار به نحوی است که نوک تیز خار به سمت زمین (قاعده ساقه) است.

**برگ:** برگ مرکب شانه‌ای، دارای برگچه‌های متقابل با تعداد ۳، ۵، ۷ و ۹ عدد که فراوانی برگ‌های ۳ و ۵ برگچه‌ای از دوتای دیگر بیشتر است. در موارد نادر تک برگ (برگچه) نیز مشاهده می‌شود. از نظر اندازه بزرگترین برگچه، برگچه انتهایی و کوچک‌ترین برگچه‌ها نزدیکترین آن‌ها به ساقه می‌باشد. شکل عمومی برگچه‌ها و برگچه انتهایی بیضوی پهن (oval) است. لبه برگچه‌ها اره‌ای (serrate)، قاعده برگچه‌ها کند (obtusate) و در موارد نادری مورب (oblique) و انتها یا رأس برگچه‌ها تیز (acute) است. برگ‌ها ریزان (deciduous) و رنگ سطح فوقانی برگ سبز تیره و سطح تحتانی برگ سبز خاکستری است. رگبرگ‌ها مشبک و در قسمت تحتانی برگ برجسته و کرم رنگ هستند. بر روی رگبرگ اصلی بطور پراکنده و نامنظم خارهایی به رنگ کرمی دیده می‌شود. با مشاهده این برگ‌ها زیر بینوکولر، موهای ظریف، شفاف و متراکم روی رگبرگ اصلی برگچه و با تراکم کمتر روی پشت پهنک برگچه دیده می‌شود. در محل اتصال رگبرگ اصلی به ساقه، گوشوارک غشایی با شکل تقریباً متقارن دیده می‌شود که دارای کرک است.

**گلبرگ:** گلبرگ‌ها با تعداد متوسط ۳۳ عدد به رنگ صورتی روشن و یک دست و مشابه در هر دو طرف گلبرگ دیده می‌شوند. محل اتصال گلبرگ به نهنج به شکل هاله‌ای سفید رنگ است. با تأخیر در برداشت گل، رنگ گلبرگ‌ها به سفیدی گرایید و با خشک نمودن گلها، گلبرگ‌ها رنگ صورتی تیره به خود گرفتند. لبه گلبرگ صاف و اندازه‌های بزرگ تا خیلی کوچک در آن دیده شد. منشأ بو در گل محمّدی عمدتاً گلبرگ‌ها و در رتبه دوم نهنج و دمگل بود.

**کاسبرگ:** تعداد کاسبرگ‌ها ۵ عدد، که حداقل سه عدد از آن‌ها دارای زوائد بزرگی در لبه‌ها بود. رنگ سطح خارجی کاسبرگ سبز تیره و دارای زوائد متفاوت کرک مانند، کرک‌های غده‌ای (glandular) و غیر غده‌ای با تراکم بسیار زیاد بود. رنگ این زوائد نارنجی خوشرنگ است و در انتهای هر کاسبرگ یک زائده برگ مانند وجود دارد. سطح داخلی کاسبرگ کرک‌های سفید و نمدی شکل دارد که این کرک‌های سفید در لبه خارجی هر کاسبرگ نیز دیده می‌شود. هنگام غنچه بودن گل، کاسبرگ‌ها نه تنها تمام طول گلبرگ را می‌پوشانند بلکه بسیار بلندتر از گلبرگ‌ها هستند. در صورتیکه در گل سرخ لواسانات اندازه طولی کاسبرگ با اندازه طولی گلبرگ برابر است.

**پرچم:** رنگ پرچم‌ها زرد رنگ و محل اتصال میله به بساک از کنار (قاعده) است. تعداد متوسط پرچم ۱۰۰ عدد شمارش گردید. وضعیت بینابینی از پرچم و گلبرگ مشاهده می‌شود. یعنی در تعدادی از گلبرگ‌ها یک تا خوردگی به عنوان میله وجود دارد که در رأس این تاخوردگی یک بساک کامل دیده می‌شود. پرچم‌ها در کنار یکدیگر قرار گرفته و یک نیم دور کلاف پرچم‌ها به دور هم پیچیده شده است.

**دمگل:** دمگل‌ها دارای طول نامساوی هستند و روی آن‌ها تعداد بسیار زیادی کرک‌های خشن دیده می‌شود.

جدول ۱- مقایسه صفات مورد مطالعه در نمونه‌های جمعیت‌های متفاوت کشت شده در منطقه کاشان و سایر نقاط استان

صفات مورد مطالعه	میمند	لواسانات	تبریز	خودروی سمیرم	گل محمدی	جمعیت‌های معروف به
------------------	-------	----------	-------	--------------	----------	--------------------

کاشان (گلستانهای کاشان، میمه، چادگان، جنت آباد) و جمعیت کازرون	زینتی (لندنی)					(با واحد سانتی متر)
۹۰ - ۲۵۰	تا ۲۵۰	تا ۳۲۰	۶۰-۱۰۰	۷۰-۱۰۰	۸۰-۲۵۰	ارتفاع گیاه
۷/۹ (برگ مرکب ۷ برگی) ۵/۹ (برگ مرکب ۵ برگی)	۲۰	۸	۴/۱	۱۱/۷	۹/۴	طول برگ
۵/۷ (۷ برگی) ۵/۷ (۵ برگی)	۱۶	۵	۲/۱	۵/۹	۶/۲	عرض برگ
۱/۳۸ (۷ برگی) ۱/۰۳ (۵ برگی)	۱/۳	۱/۶	۲	۲	۱/۵	نسبت طول به عرض کل
۳، ۵، ۷ و ۹ عدد	۳ و ۵	۳ و ۵	۵	۵	۵	تعداد برگچه
۳/۵	۱۰	۴/۷	۵	۴/۵	۵/۳	طول برگچه انتهایی
۲/۶	۵	۱/۹	۲/۸	۳/۲	۳/۲	عرض برگچه انتهایی
۱/۳	۲	۲/۵	۱/۸	۱/۴	۱/۷	نسبت طول به عرض برگچه انتهایی
۳/۷	۳/۵	۳/۱	۳/۴	۲	۳/۸	طول دمگل
۱/۸	غیر بارور	۰/۷	۱/۹	۲/۲	۱/۸	طول هیپانتیوم
۰/۹ میلی متر	غیر بارور	۰/۶	۱/۸	۱/۷	۱/۸	عرض هیپانتیوم
۲	غیر بارور	۱/۲	۱	۱/۳	۱	طول به عرض هیپانتیوم
در فاصله ۱/۳ از رأس هیپانتیوم	غیر بارور	در وسط	در وسط	در وسط	در وسط	حداکثر عرض هیپانتیوم
حداکثر ۵ عدد	غیر بارور	۳	۲	۱۵-۲۳	۲-۳	تعداد میوه در هیپانتیوم
۷/۵×۵×۳/۵	غیر بارور	۱*۱*۲	۲*۱*۲	۲*۲*۵	۳*۳*۴	ابعاد میوه (میلی متر)
حداکثر ۲ عدد	غیر بارور	۱	۱	۱	۱	تعداد بذر در میوه
۱۵۰*۱۵۰ متر	۱۲۰*۱۲۰	۲۰۰*۲۰۰	۱۸۰*۱۸۰	۱۰۰*۱۰۰	۱۱۵*۱۱۵	سطح بوته
۳۳ عدد	۱۴۰-۱۶۰	۵	۳۳ عدد	۳۳ عدد	۳۳ عدد	تعداد گلبرگ
۱۰۰ عدد	نامشخص	۱۰۰	۱۰۰ عدد	۱۰۰ عدد	۱۰۰ عدد	تعداد پرچم
۱۵-۲۰ روز	۳۰-۴۰	۱۲-۱۵	۱۵-۲۰ روز	۱۵-۲۰ روز	۱۵-۲۰ روز	طول دوره گلدهی
۲۴ ساعت	۷-۱۰ روز	۳ روز	۲۴ ساعت	۲۴ ساعت	۲۴ ساعت	دوام هر گل
یک بار	یکبار	یکبار	یک بار	یک بار	یک بار	دفعات گلدهی
بهار	بهار	بهار	بهار	بهار	بهار	موقع گلدهی
بوته‌ای	بوته‌ای	بوته‌ای	بوته‌ای	بوته‌ای	بوته‌ای	فرم گیاه
ایستاده و پرشاخه	ایستاده و پرشاخه	ایستاده و پرشاخه	ایستاده و پرشاخه	خوابیده و پرشاخه	ایستاده و پرشاخه	فرم ساقه
کمانی	کمانی	بی خار	کمانی	کمانی	مثلثی	شکل خار
قهوه‌ای	قهوه‌ای	بی خار	قهوه‌ای	قهوه‌ای	قهوه‌ای	رنگ خار
سبز تیره	سبز تیره	بی خار	سبز تیره	سبز تیره	سبز تیره	رنگ گیاه
بیضوی پهن	بیضوی پهن	بیضوی	بیضوی پهن	بیضوی پهن	بیضوی پهن	شکل برگچه انتهایی
تیز	تیز	تیز	تیز	کند	تیز	نوک برگچه انتهایی
صورتی	صورتی	صورتی	صورتی	صورتی	صورتی	رنگ گل
از انتهای بساک	از انتهای بساک	از انتهای بساک	از انتهای بساک	از انتهای بساک	از انتهای بساک	محل اتصال میله به پرچم
سبز تیره	سبز تیره	سبز تیره	سبز تیره	سبز تیره	سبز تیره	رنگ کاسه
صاف و کرکدار	صاف و کرکدار	صاف و کرکدار	صاف و کرکدار	صاف و کرکدار	صاف و کرکدار	سطح غنچه
صاف و کرکدار	غیر بارور	صاف و کرکدار	صاف و کرکدار	صاف و کرکدار	صاف و کرکدار	سطح هیپانتیوم
نارنجی (موقع رسیدگی عنابی)	غیر بارور	نارنجی (موقع رسیدگی عنابی)	نارنجی (موقع رسیدگی عنابی)	زرد (موقع رسیدگی عنابی)	نارنجی (موقع رسیدگی عنابی)	رنگ هیپانتیوم

صفات کمی

صفات کیفی

شکل میوه	ناصاف و مشابه خرده سنگ	ناصاف و مشابه خرده سنگ	ناصاف و مشابه خرده سنگ	ناصاف و مشابه خرده سنگ	ناصاف و مشابه خرده سنگ	ناصاف و مشابه خرده سنگ
رنگ میوه	نخودی رنگ	نخودی رنگ	نخودی رنگ	نخودی رنگ	نخودی رنگ	نخودی رنگ
رنگ بذر	کرمی رنگ	کرمی رنگ	کرمی رنگ	کرمی رنگ	کرمی رنگ	کرمی رنگ
طعم بذر	-	-	-	-	-	-
	غیر بارور	غیر بارور	غیر بارور	غیر بارور	غیر بارور	غیر بارور
	ناصاف و مشابه خرده سنگ	ناصاف و مشابه خرده سنگ	ناصاف و مشابه خرده سنگ	ناصاف و مشابه خرده سنگ	ناصاف و مشابه خرده سنگ	ناصاف و مشابه خرده سنگ



شکل ۲- شکل کلی هیپانتیوم (hip) در انواع گل محمدی

بطور متوسط داخل هر هیپانتیوم تعداد ۳ عدد میوه فندقه وجود دارد (از ۱ تا ۹ عدد هم مشاهده می‌شود) که این میوه‌ها دیواره محکمی داشته و در صورت شکسته شدن تعدادی بذر به رنگ کرم بیرون می‌ریزد. ابعاد و تعداد میوه در جدول ۱ ذکر شده است. در کنار این میوه‌ها زوائد کرکی خشن در داخل هیپانتیوم به وفور دیده می‌شود.

انواع گل محمدی مطالعه شده در این تحقیق:

۱- گل محمدی صد پر: فرم دیگری از گل محمدی که بیشتر به عنوان رز زینتی مد نظر قرار می‌گیرد گل محمدی پر پر، صدپر یا لندنی نامیده می‌شود. از نظر تعداد برگچه، نوع خار و تعداد خار روی ساقه، رنگ گلبرگ و عطر مشابه گل محمدی کاشان است. تفاوت‌های مشاهده شده در این نوع گل محمدی عبارتند از:

تعداد گلبرگ: شمارش گلبرگ‌ها نشان می‌دهد تعداد گلبرگ این فرم (۱۶۰-۱۴۰ عدد) چندین برابر گلبرگ‌های گل محمدی کاشان است و بنابراین از نظر تعداد گلبرگ پر پر (very full) محسوب می‌شود.

دوام و تعداد گل: تعداد گل در هر بوته نسبت به گل محمدی کاشان کمتر است اما دوام هر گل بسیار طولانی‌تر

**میوه و دانه:** میوه گل محمدی از نظر گیاه‌شناسی هیپانتیوم نامیده می‌شود (این اسم بطور مختصر - Hip - بر روی تی بگ‌های وارداتی ثبت می‌شود) که تجمعی از فندقه‌ها می‌باشد. شکل عمومی هیپانتیوم واژ تخم‌مرغی است که بصورت واژگون بر روی دمگل قرار گرفته است. رنگ میوه در ابتدای تشکیل سبز و بتدریج به نارنجی خوش رنگ تبدیل می‌شود که مدت مدیدی به همان رنگ نارنجی روی گیاه باقی می‌ماند. با رسیدن هیپانتیوم، رنگ آن عنابی شده و سطح صاف و صیقلی آن چروکیده می‌شود. در پایان رسیدگی، بافت گوشتی میوه کاذب شل شده و چسبندگی و بوی آن شبیه لوشک آلو می‌شود. شکل هیپانتیوم در نمونه‌های جمع‌آوری شده از گلستان‌های کاشان مشابه است اما با هیپانتیوم گل محمدی تبریز، لوسانات و میمند متفاوت است. همچنین با نمونه ارائه شده در منابع خارجی تفاوت دارد. با مقایسه عکس تهیه شده در این مطالعه و تصویر نمونه خارجی می‌توان اذعان نمود که شاید اختلاف شکل و رنگ میوه در گونه *R. damascena* می‌تواند به عنوان یکی از پارامترها در تقسیمات زیرگونه‌ای در نظر گرفته شود. مطالعات نشان می‌دهد که میوه گل محمدی نیز مانند سایر میوه‌ها از نظر اندازه در شرایط مساعد با حفظ رنگ و شکل عمومی، اندازه‌های چندین برابر معمول نیز می‌تواند داشته باشد (شکل ۲).

از نظر زوائد باقی مانده روی هیپانتیوم، در موارد زیادی کاسبرگ‌ها و در موارد معدودی گلبرگ‌ها و گاهی بقایای پرچم‌ها باقی می‌ماند و در رأس هیپانتیوم یک پنج ضلعی قابل مشاهده است.

عریقات منطقه کاشان، گلاب جمعیت کاشان بهتر از تبریز و مربای گل سرخ تبریز بهتر از کاشان است.

۴- گل سرخ کازرون: شباهت زیادی با گل محمدی کاشان دارد. شکل عمومی هیپانتیوم شبیه گل محمدی کاشان است. نسبت طول به عرض هیپانتیوم ۲ و متوسط میوه در هیپانتیوم ۳ عدد است. رنگ ساقه در زمستان زرد است و پرخار و ارتفاع آن یک متر، گل خوشبو و رنگ گل صورتی روشن.

۵- گل سرخ میمند: ساقه تقریباً بدون خار، غنچه گرد و فاقد کرک، ساقه نسبتاً بلند، رنگ ساقه در زمستان لپوئی رنگ، شکل هیپانتیوم کروی و تعداد میوه در هیپانتیوم کم است. رنگ گل صورتی روشن است (شکل ۳).

**مطالعات ریز ریخت‌شناسی پوشش بذر:** مطالعات ریز ریخت‌شناسی با تاکید بر مطالعه پوشش بذر بوسیله میکروسکوپ الکترونی اسکینینگ (SEM) برای تعیین حد تاکسون در جمعیت‌های بومی گل محمدی کاشان، انجام شد. بر اساس نتایج، طول بذر در نمونه‌های مختلف حدود ۵ تا ۵/۷ میلی‌متر است (جدول ۲). شکل هیپانتیوم در تمام نمونه‌های مورد مطالعه موجود در منطقه کاشان (برزوک، کازرون، کامو و جوشقان)، تخم‌مرغی و دارای زائده‌ای متقار مانند است. در نمونه‌های لواسانات، میمند و تبریز میوه بصورت کروی و تقریباً کروی دیده می‌شود و شکل هیپانتیوم در نمونه‌های نسترن بیضوی کشیده هستند (شکل ۲). مطالعه ریز ریخت‌شناسی سطح پوسته بذر با استفاده از میکروسکوپ الکترونی نگاره نشان داد که تزئینات اپیدرمی می‌تواند تا حدودی دارای ارزش تاکسونومیک باشد. تقریباً در تمام نمونه‌های مطالعه شده، شامل میمند، لواسانات، تبریز، کازرون و کاشان (برزوک، جوشقان و کامو و سایر نقاط استان)، سطح خارجی بذر دارای فرورفتگی‌ها و برجستگی‌های کم عمق می‌باشد (شکل ۴M، ۴N، ۴L، ۴M، ۴J، ۴F، ۴E، ۴G، ۵K، ۵I، ۴M).

است و به جای یک روز، هر گل ۱۰-۷ روز روی ساقه گل دهنده باقی می‌ماند.

تداوم گلدهی: در حالیکه دوره گلدهی گل محمدی کاشان در گلستان حدود ۲۰ روز طول می‌کشد، این نوع گل محمدی طی ۳۰ تا ۵۰ روز در بهار گلدهی دارد.

موارد مصرف: این نوع گل بیشتر به منظور تزئین فضای سبز بکار می‌رود. دمگل نسبتاً بلند و انفرادی بودن گل‌های تکی یا دوتایی آن بر روی یک ساقه و دوام آن باعث می‌شود به عنوان گل بریدنی (cutting flower) هم مورد توجه قرار گیرد، ضمن اینکه معطر نیز هست. با توجه به درشت‌تر بودن گل‌ها و قوی‌تر بودن ساقه‌ها، این احتمال وجود دارد که عدد پلی‌پلوئیدی این نوع گل محمدی نسبت به گل محمدی کاشان بیشتر باشد.

انواع دیگری از گل محمدی از دیگر نقاط ایران در منطقه مشهد اردهال کاشان در کلکسیون شرکت گلکاران جمع‌آوری گردیده که در هیچ گلستانی در منطقه کاشان وجود نداشته و شناسنامه مدونی هم در شرکت ندارد. شرح مختصری از این انواع مختلف در زیر آمده است.

۲- گل سرخ لواسانات: درختچه‌ای خوابیده روی زمین با ارتفاع عمودی حدود نیم متر و رنگ ساقه سبز روشن، رنگ ساقه در زمستان زرد، گلبرگ‌ها صورتی پر رنگ و خیلی کم بو، رنگ هیپانتیوم زرد و نسبت طول به عرض آن ۱/۳ است. متوسط تعداد میوه داخل هیپانتیوم، ۱۹ عدد است.

۳- گل سرخ تبریز: اندازه گل کمی کوچکتر از گل محمدی، رنگ گلبرگ‌ها صورتی تیره و متمایل به بنفش و بدون بو، خصوصیات برگ مشابه گل محمدی کاشان، ساقه خار دار و رنگ آن در زمستان قرمز و ارتفاع آن ۸۰ سانتی‌متر، تراکم خارها کمتر از گل محمدی، شکل عمومی هیپانتیوم کروی و نسبت طول به عرض آن ۱ و تعداد میوه در hip حدود ۵ عدد است. بنابراین نظر تولید کنندگان

تنها در نمونه‌های نسترن مطالعه شده، فرورفتگی‌های عمیق در سطح بذر مشاهده شد (شکل ۳H).

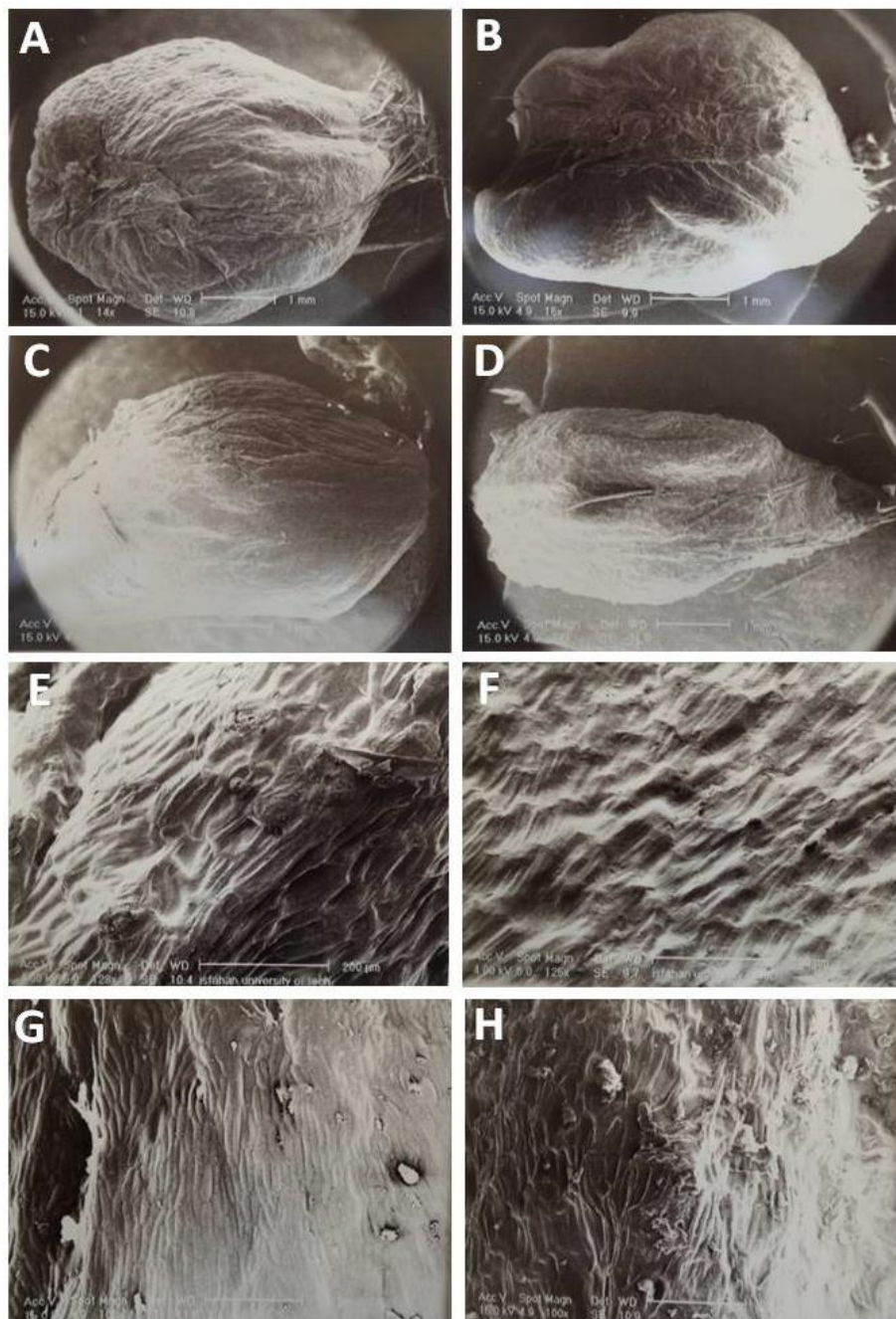


شکل ۳- نمونه‌های هرباریومی تهیه شده از انواع گل محمدی در تحقیق حاضر به ترتیب ردیف بالا از راست: میمند، تبریز، کاشان، ردیف پایین از راست: لواسانات، سمیرم، لندنی

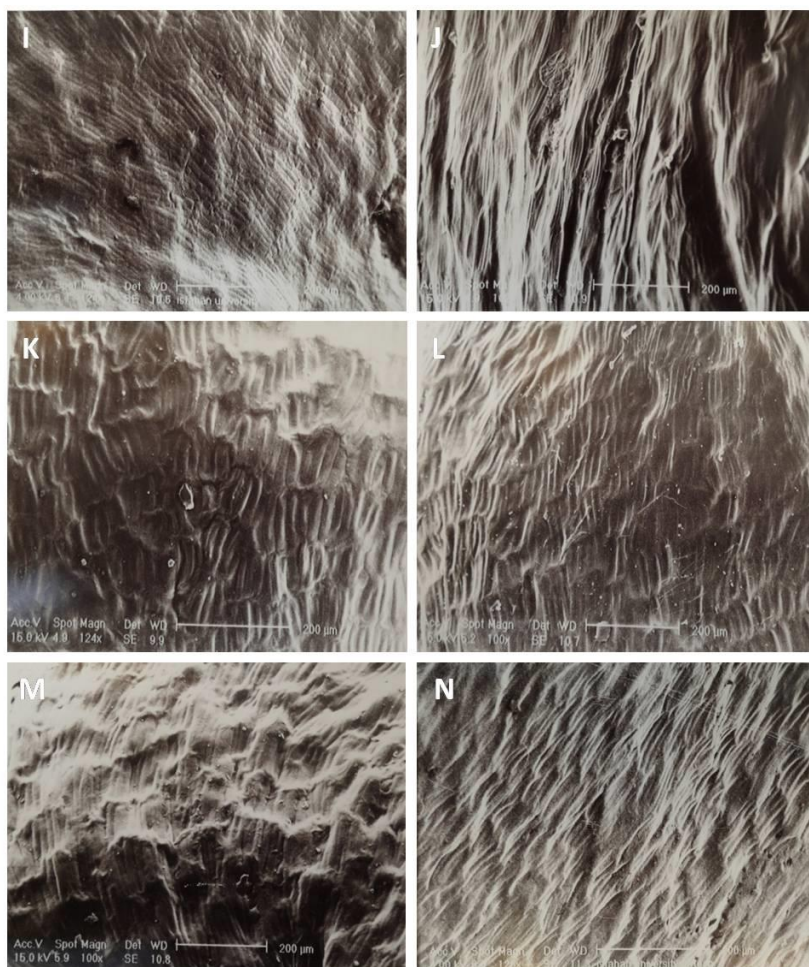
جدول ۲- صفات اندازه‌گیری شده در مطالعه ریز ریخت‌شناسی بذر

نمونه	تزیینات سطح خارجی	شکل	طول (mm)	عرض (mm)	نسبت طول/عرض
میمند	تقریباً صاف و فرورفتگی کم عمق و شبکه‌ها کشیده	تقریباً کروی	۵	۴/۱	۱/۲۲
لواسانات	تقریباً صاف و فرورفتگی کم عمق و شبکه‌ها کوچک	کروی	۵/۲	۴	۱/۳
تبریز	فرورفتگی کم عمق و شبکه‌ها چند ضلعی	تقریباً کروی	۵/۵	۳/۵	۱/۶
کاشان (قمصر ریز و درشت)	فرورفتگی کم عمق و شبکه‌ها نامنظم	تخم مرغی متمایل به گرد	۵	۴/۲	۱/۲
نسترن	فرورفتگی عمیق و شبکه‌ها نامنظم	بیضوی کشیده	۵/۷	۲/۹	۱/۹۶
برزوک	فرورفتگی کم عمق و شبکه‌ها کشیده	تخم مرغی	۵/۵	۴/۱	۱/۳
جوشقان	تقریباً صاف و فرورفتگی کم عمق و شبکه‌ها کشیده	تخم مرغی	۵/۴	۳/۸	۱/۴
کازرون	فرورفتگی کم عمق و شبکه‌ها نامنظم	تخم مرغی کشیده	۵	۴/۲	۱/۲
کامو	فرورفتگی کم عمق و شبکه‌ها کشیده	تخم مرغی کشیده	۵/۱	۴	۱/۳

به طور کلی، سلول‌های اپیدرمی دارای طول و عرض نابرابر، چند ضلعی نامنظم و اغلب خطی و کشیده هستند. در نمونه متعلق به لواسانات، شبکه‌های کوچک بر روی سطح بذر ایجاد شده است (شکل ۵K) در حالی‌که در نمونه‌های متعلق به میمند، برزوک، جوشقان و کامو شبکه‌ها بزرگ و کشیده هستند (شکل ۵I، ۵J، ۵L، ۵M). در نمونه مربوط به تبریز، این شبکه‌ها بصورت چند ضلعی مشاهده می‌شوند (شکل ۴G) و در نمونه‌های کاشان، نسترن و کازرون شبکه‌های نامنظم در سطح بذر وجود دارند (شکل ۴E، ۴F، ۴H، ۵N).



شکل ۴- تصاویر میکروسکوپ الکترونی بذر گل محمدی. A: شکل کلی بذر کاشان، B: شکل کلی بذر میمند، C: شکل کلی بذر تبریز، D: شکل کلی بذر نسترن، E: تزئینات پوشش بذر ریز قمصر، F: تزئینات پوشش بذر درشت قمصر، G: تزئینات پوشش بذر تبریز، H: تزئینات پوشش بذر نسترن.



شکل ۵- ادامه تصاویر میکروسکوپ الکترونی بذر گل محمدی. I: تزئینات پوشش بذر میمند، J: تزئینات پوشش بذر بزروک، K: تزئینات پوشش بذر لوسانات، L: تزئینات پوشش بذر جوشقان، M: تزئینات پوشش بذر کامو اردهال، N: تزئینات پوشش بذر کازرون.

## بحث و نتیجه گیری

این منابع (۲۰) برای انواع ایرانی گل محمدی ذکر شده بدین قرار است:

وارسته گیلان (Guilan): ارتفاع ۱۲۰ سانتیمتر، در مازندران و گیلان برای تولید عطر به کار می‌رود. در سال ۱۹۵۰ توسط دوشیزه Nancy Lindsay به بریتانیا معرفی شد. گل‌ها صورتی کم‌رنگ، بسیار معطر و برگ‌ها سبز سیبی.

وارسته عمر خیام (Omar Khayyam): قلمه این گیاه از اطراف مقبره عمر خیام به بریتانیا برده شده است. چوب آن دارای خارهای متعدد، برگ‌ها خاکستری، گل‌ها بزرگ به رنگ صورتی روشن.

از قرن پانزده میلادی، تعداد ۱۸ وارسته گل محمدی در انگلستان جمع‌آوری شده که مشخصات گیاه‌شناسی ثبت شده برای این وارسته‌ها عبارتند از رنگ گلبرگ صورتی تا قرمز با تعداد ۱۸ گلبرگ بیشتر، پرچم‌های طلایی، پر گل، گل آذین خوشه‌ای، معطر، گیاه پایا، برگ‌ها ۵ برگچه‌ای با طول ۶/۳ سانتیمتر به رنگ سبز روشن و دارای موهای نرم، میوه بزرگ، تخم مرغی و زیر و به رنگ قرمز. گیاه نسبت به بیماری‌ها مقاوم، دارای خارهای متعدد کج و ارتفاع گیاه ۲/۵ متر (۲۰). برخی از این مشخصات با صفات جمعیت های گل محمدی مورد مطالعه هم‌خوانی دارد. آنچه در

محمدی تحت تاثیر کودهای آلی و شیمیایی و نحوه کاربرد این کودها (محلول پاشی و کاربرد در خاک) قرار می‌گیرد (۲۶). سن گیاه، هرس سالیانه و حاصلخیزی بر میزان رشد ساقه، برگ و میوه تاثیر دارند.

در برخی منابع به دلیل احتمال هیبرید بودن گل محمدی، میزان باروری و تشکیل میوه را کم می‌دانند (۱). در این تحقیق گل محمدی صدها میوه بارور نداشت. علاوه بر این، به دو دلیل دیگر هم تعداد میوه کمی روی گیاه دیده می‌شود: اول آنکه تا حد امکان گل‌ها چیده می‌شوند که این گل چینی شامل کاسبرگ، گلبرگ و نهج می‌شود. بنابراین کمتر گلی برای بارور شدن باقی می‌ماند و دلیل دوم آنکه به علت کمبود شدید آب در منطقه، بعد از گل چینی معمولاً آبیاری انجام نمی‌شود و بنابراین با بروز تنش شدید، معدود گل‌های باقی مانده و بارور شده در همان اوایل باروری ساقط می‌گردند. در محوطه فضای سبز قمصر، چون گل چینی کمتر انجام می‌شود و آبیاری هم نظم خاصی دارد، تعداد میوه‌های کاذب تشکیل شده نسبتاً زیاد، اندازه آن بزرگ و تعداد بذر موجود در هیپانتیوم نیز حداکثر است (حدود ۱۰ عدد در هر هیپانتیوم). شکل هیپانتیوم در شناسایی گونه‌های رز می‌تواند صفت تعیین کننده باشد. شکل میوه برای شناسایی برخی گونه‌های سمی در خانواده چتریان مورد استفاده قرار گرفته است (۱۹). در سالهای اخیر میوه کاذب انواع رز در گروه میوه‌های ریز (small fruit) تقسیم بندی و بعنوان میوه خوراکی ارایه می‌شود.

زمان گلدهی گل محمدی در منطقه کاشان از اوایل خرداد ماه تا اواسط تیر ماه است. در هر منطقه مدت زمان باز شدن گل‌ها بین ۲۰-۳۰ روز است. دوام گل یک تا دو روز است و بعد از آن رنگ صورتی خوشرنگ در گلبرگ‌ها به سرعت به سفیدی می‌گراید و با اندک نسیمی گل‌ها پریز شده و می‌ریزند. گلبرگ‌های گل محمدی موقعی که خشک شوند باز هم معطر باقی می‌مانند در صورتیکه گل-

واريته اصفهان (Rose of Isfahan): ارتفاع ۱۲۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر و تقریباً بدون خار، تقریباً بیش از هر رزی به گل می‌ماند، گل‌های دوتایی آن به رنگ صورتی تیره و دارای مرکز گل منحنی شبیه داوودی است. به نظر می‌رسد برخی از این صفات این واريتها، مشابه توده کاشان مورد مطالعه در این تحقیق باشد.

خصوصیات ارائه شده برای واريتها‌های دیگر گل محمدی نظیر *Celsiana*, *Madam Hardy*, *Leda* و ... بسیار متفاوت است. به عنوان مثال رنگ گل سفید، کرمی، صورتی پر رنگ، برگ‌ها سبز تا خاکستری، زمان گلدهی پاییز و بهار، ارتفاع ۹۰ تا ۱۸۰ سانتیمتر، تعداد گلبرگ بسیار متفاوت و ویژگی‌های متعدد دیگر (۲۰).

*Herodotus*، تاریخ‌شناس یونانی، به دو نوع رز *damask* اشاره می‌کند. یکی از آنها دارای ۶ گلبرگ بوده و از نظر بوی خوش بر همه رزها تفوق داشته است، این گل محمدی از نوع پاییزه *R. damascene bifera* بوده و توانایی دو بار گل دادن در سال را داشته است (۲۰). در نمونه‌های مورد مطالعه گل محمدی، در جمعیت خودروی سمیرم که از منطقه چشمه ناز ونک در سمیرم جمع‌آوری شده بود، تعداد گلبرگ‌های گل ۵ عدد اما گلدهی بهاره بود. معرفی ارقام گل محمدی با گلدهی پاییزه می‌تواند نقش مهمی در توزیع زمانی کار (نیروی کارگری) و زمان فعالیت کارگاهها و کارخانجات گلاب و اسانس در منطقه داشته باشد.

علاوه بر پتانسیل ژنتیکی جمعیت‌ها که بر بروز صفات مرفولوژیکی تاثیر دارد، عوامل محیطی و مدیریت‌های زراعی مانند آبیاری و تغذیه هم می‌تواند برخی از این صفات را تغییر دهد. رحمانی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش نمودند در گل محمدی، ترکیب کود شیمیایی مورد استفاده در مزرعه، بر ارتفاع، اندازه گل و تعداد گل در گیاه تاثیر می‌گذارد (۴). سایر محققین هم گزارش نمودند ارتفاع گیاه، تعداد ساقه فرعی و فاصله میان گره‌ها در گل

مهمی را ایفا می‌کند (۱۲ و ۱۵). یحیی آبادی و همکاران (۱۳۹۹) در بررسی صفات ریخت‌شناسی دانه کرده با میکروسکوپ الکترونی نگاره در جنس *Mentha* اعلام داشتند ریخت‌شناسی دانه کرده می‌تواند در شناسایی و تاکسونومی این گونه‌ها موثر بوده و به رده‌بندی آنها کمک نماید (۱۴).

در مطالعه مربوط به بررسی پوشش بذور، این نتیجه حاصل شد که تفاوتی در آرایش تزئینات سطح بذر نمونه‌های مورد مطالعه وجود ندارد و از این صفت نمی‌توان در تعیین حدود تاکسون‌ها در جمعیت‌های مختلف گل محمدی و نیز دو گونه *R. canina* و *R. damascene* در جنس *Rosa* استفاده کرد. این در حالی است که اهتمام در استفاده از همین روش در گونه‌های مختلف جنس *Vicia* تصاویری با تفاوت‌های شاخص گزارش و اذعان نمود که می‌توان از این صفت در جدایی گونه‌های نزدیک به هم بهره برد (۲۴).

**پیشنهادات:** با توجه به اطلاعات بدست آمده در این تحقیق و مشاهدات تکمیلی نویسندگان در کلکسیونهای موجود در شرکت‌های مختلف بخش خصوصی و موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ایجاد یک بانک ژن کامل از ذخیره وراثتی گونه‌های گل محمدی (شامل توده‌های کم پر خودرو در منطقه سمیرم و چالوس) و نیز ایجاد یک رویشگاه واحد از نظر شرایط محیطی و کشت گیاهان مختلف در آن ضروری به نظر می‌رسد. همچنین بررسی ساختار داخلی (آناتومی) اندام‌های مختلف گیاه اعم از ساقه، برگ، ریشه، میوه در کلیه انواع گل محمدی و استفاده از صفات ریزریخت‌شناسی کرده در این گیاهان پیشنهاد می‌شود.

#### سپاسگزاری

از شرکت داروسازی باریج اسانس بواسطه همکاری در انجام تحقیقات با موضوع گل محمدی تشکر می‌شود.

های دیگر که دارای گلبرگ‌های معطر هستند وقتی خشک می‌شوند عطر گلبرگ‌هایشان نیز از دست می‌رود. چنانچه گل‌های چیده شده به موقع به محل گلاب‌گیری نرسند گلبرگ‌ها زرد رنگ شده و کیفیت گلاب حاصل از آن به شدت افت می‌کند. با توجه به اینکه نمونه‌های جمع‌آوری شده در این طرح به مدت ۱۰ روز در یخچال خانگی کیفیت و رنگ خود را حفظ نمودند به نظر می‌رسد به علت تنفس شدید اندام‌ها و انباشته بودن گل‌ها بر روی هم، تهویه توده گل بخوبی انجام نشده و با بالا رفتن دما گل‌ها به سرعت تغییر رنگ می‌دهند و نگهداری و حمل و نقل گل‌ها در محیط‌ها و کانتینرهای خنک می‌تواند از این تغییر کیفیت جلوگیری کند. چنانچه برای انجام عمل تهویه، گل‌ها مرتباً زیر و رو شوند گرچه تغییر رنگ کمتر رخ می‌دهد اما گلبرگ‌ها به شدت رطوبت خود را از دست داده و پژمرده می‌شوند. اگرچه در منابع علمی به این مطلب اشاره می‌گردد که غده‌های عطری ظریف در سطح گلبرگ‌ها متمرکز است (۲۰) اما در منطقه کاشان مجموعه گلبرگ، کاسبرگ و نهنج جهت گلاب‌گیری و تهیه عطر مورد استفاده قرار می‌گیرد و اذعان می‌شود که تهیه گلاب و عطر از گلبرگ تنها، به هیچ وجه کیفیت مطلوب را نخواهد داشت که این مطلب نیاز به مطالعه و بررسی علمی دارد.

استفاده از علوم جدید و تکنولوژیهای پیشرفته در تکمیل داده‌های مورد نیاز در علم سیستماتیک گیاهی از دهه‌های قبل شروع شده‌است. رضایی و همکاران (۱۳۹۹)، در بررسی تاکسونومی جنس *Dactylis* در ایران در کنار صفات ریخت‌شناسی از بررسی‌های سیتولوژی نیز بهره برد (۵). پس از کشف و گسترش استفاده از میکروسکوپ الکترونی نگاره، ارزش مطالعات ریز مرفولوژی سیستماتیک گیاهی افزایش یافت (۲۱) بطوریکه بررسی صفاتی مانند پوشش بذر، ریخت‌شناسی کرده و سایر صفات ریزمرفولوژی در روشن ساختن مسائل تاکسونومی و جدایی تاکسون‌ها از یکدیگر در بسیاری از گیاهان نقش

## منابع

- ۱- ثابتی، ح. ۱۳۷۳. جنگلها، درختان و درختچه‌های ایران. دانشگاه یزد.
- ۲- جونز، ساموئل ب. و آرلین ا. لوچ سینکر. سیستماتیک گیاهی. مترجم محمدرضا رحیمی‌نژاد. ۱۳۶۹. مرکز نشر دانشگاهی.
- ۳- خاتم‌ساز، م. ۱۳۷۱. فلور ایران، تیره گل سرخ. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۶.
- ۴- رحمانی، ا.، شکیبی مهر، م. طبای عقدايي، س.ر. و اشرف جعفری، ع. ۱۳۹۰. تأثیر کودهای شیمیایی و دامی بر اندازه گل و میزان رشد بوته های گل محمدی. مقالات کامل نخستین همایش باغ گیاه شناسی ایران.
- ۵- رضایی، ا.، سعیدی، ح. و رحیمی نژاد، م. ر. ۱۳۹۹. مروری بر تاکسونومی جنس *Dactylis* در ایران. مجله پژوهش‌های گیاهی. ۸۷۸-۸۶۷ (۴): ۳۳.
- ۶- زرگری، ع. ۱۳۷۲. گیاهان دارویی، جلد دوم. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۷- ستاد توسعه علوم و فناوری گیاهان دارویی و طب سنتی. ۱۳۹۹. اطلس کاربردی گیاهان دارویی مهم و اولویت دار. جلد اول. انتشارات چوگان. ۸۷ صفحه.
- ۸- طلوعی، ز.، عارفی ترک آبادی، م. و حسینی تفرشی، ع. ۱۳۹۹. بررسی تنوع ریخت‌شناسی جمعیت‌های مختلف گل محمدی در شهرستان کاشان و ارتباط آن با بازده اسانس. مجله پژوهش‌های گیاهی. ۱۶۷-۱۷۸ (۱): ۳۳.
- ۹- مظفریان، و. ۱۳۵۷. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. ناشر فرهنگ معاصر.
- ۱۰- طبای عقدايي، س.ر. و رضایی، م. ب. ۱۳۷۹. بررسی تکثیر و ریشه‌زائی در قلمه‌های گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.). تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۹۴-۷۶: ۱.
- ۱۱- طبای عقدايي، س.ر.، رضایی، م. ب. و جایمند، ک. ۱۳۸۲. ارزیابی تنوع در اجزاء گل و اسانس ژنوتیپ‌های گل محمدی. (*Rosa damascena* Mill.) کاشان. فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۲۳۴-۲۱۹ (۲): ۱۱.
- ۱۲- طبای عقدايي، س.ر. و بابایی، م. ۱۳۸۰. مطالعه اختلاف‌های ژنوتیپی گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) از نظر واکنش به خشکی در مراحل اولیه رشد. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۱۲۶-۱۱۳: ۸.
- ۱۳- طبای عقدايي، س.ر. و بابایی، م. ۱۳۸۲. ارزیابی تنوع ژنتیکی برای تحمل خشکی در قلمه‌های گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) با استفاده از تجزیه‌های چند متغیره. فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۵۱-۳۹ (۱): ۱۱.
- ۱۴- یحیی آبادی، ی.، محمودی اطاقوری، آ. و نظیفی، ا. ۱۳۹۹. مطالعه فیتوشیمیایی و گرده شناسی تعدادی از گونه‌های جنس *Mentha* L. در شمال ایران. مجله پژوهش‌های گیاهی. ۸۵۳-۸۴۳ (۴): ۳۳.
- 15- Brisson, J. D. and Peterson, R. L. 1977. The scanning electron microscope and x-ray microanalysis in the study of the seed. Scanning Electron Microscope 2: 697-712.
- 16- Chevallier, A. 1996. The encyclopedia of medicinal plants. Dorling Kindersely, London, pp 336.
- 17- Crow, G. E. 1979. The systematic significance of seed morphology in *Sagina* (Caryophyllaceae) under scanning electron microscopy. Brittonia 3(1): 52-63.
- 18- Davis, P. H. 1982. Flora of Turkey. Vol. 4. P. 107.
- 19- Frohne, D. and H. J. Pfander. 1984. A colour Atlas of poisonous plants. A Wolfe Science Book. London.
- 20- Hale, R. 1965. The Rose. A complete handbook. London.
- 21- Heywood, V. H. 1969. Scanning electron microscopy in the study of plant material. Micron 1: 1-14.
- 22- Khaleghi, A. and Khadivi, A. 2020. Morphological characterization of Damask rose (*Rosa × damascena* Herrm.) germplasm to select superior accessions. Genetic Resources and Crop Evolution.
- 23- Kiani, M., Zamani, Z., Khalighi, A., FatahiMoghadam, M.R. and Kiani, M.R. 2010.

- Collection and Evaluation of Morphological Diversity of Damask Rose Genotypes of Iran. Iranian Journal of Horticultural science 41(3): 223-233.
- 24- Mnimh, P. O. 1995. The herbs society's complete medicinal herbal. Dorling Kindersley, London.
- 25- Rahimnejad, M. R., Ehtemam, M. H. and Neishabouri, R. 2000. Cytotaxonomic studies of some Iranian *Vicia* species (Fabaceae). Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran. 11(1): 1-5.
- 26- Samadiyan-Sarbangholi, V., Abbaszadeh, B., Tabaie-Aghdaie, S.R. and Karghar-Hajjabadi, E. 2013. Study morphological traits of *Rosa damascena* under different nutritional condition. Scholars Research Library Annals of Biological Research, 4 (6):188-191.
- 27- Tabaie-Aghdaei, S. R., Babaei, A., Khosh-Khui, M., Jaimand, K., Rezaee, M. B., Assareh, M. H., and Naghavi, M. R. 2007. Morphological and oil content variations amongst Damask rose (*Rosa damascena* Mill.) landraces from different regions of Iran. Scientia Horticulturae 113(1): 44-48.
- 28- Zielinski, J. 1982. *Rosa* L. In: Rechinger, K. H. (ed), Flora Iranica. 152: 13-31. Akademische Druck und Verlagsanstalt. Graz.

## Morphological and micromorphological study on some endemic *Rosa damascena* populations by scanning electron microscopy (SEM) in Iran

Davazdahemami S.<sup>1</sup>, Akhavan A.<sup>1</sup> and Ehtemam M.H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dept. of Natural Resources Research, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, I.R. of Iran

<sup>2</sup> Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Collage of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, I.R. of Iran

### Abstract

Rose is one of the most important genera of the Rosaceae family and *Rosa damascena* Herrm is the most prominent rose cultivated in Bulgaria, India, Turkey and Iran to produce perfume. In order to identify varieties and cultivars of *R. damascena*, morphological characteristics of this species were considered as the first and most important criterion in explaining the genetic status. Samples were taken from 750 hectares of Kashan and other areas of Isfahan province such as Meymeh (Ziyad Abad), Chadegan, Semirrom and Najaf Abad and in each specimen, the shape and color of the stem, spiny or spinless, leaf shape and its length, number of leaflet, length and width of terminal leaflet, color of upper and lower of leaf, edge and base of leaf, color and number of petals, number of stamen and at the end of season, shape and color of fruit and number of seeds per fruit were evaluated. Also, the morphology of ornamentation of seed surface of some genotypes of this genus such as Nastaran and Mohammadi varieties were studied and compared using scanning electron microscopy. According to the results, the morphological traits of different cultivars known as Kashan and Kazeroon were not different, but the populations known as Tabriz and Meymand showed significant differences in number of spin, shape of fruit and seed number in fruit. No significant differences were observed in seed cover decorations for all types of Mohammadi and Nastaran flowers and this trait could not be used for separation of different species or populations.

**Key words:** Damask rose, Rosaceae, Morphological variation, SEM