

## ارزیابی عملکرد و صفات مورفولوژیکی ژنوتیپهای گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) غرب کشور با روشهای آماری چند متغیره

سیدرضا طبایی عقدایی<sup>۱</sup>، ابراهیم سلیمانی<sup>۲</sup>، علی اشرف جعفری<sup>۱</sup>  
و محمدباقر رضایی<sup>۱</sup>

### چکیده

تنوع ژنتیکی در عملکرد گل و خصوصیات مورفولوژیکی گل محمدی هشت جمعیت غرب کشور، در یک طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع در سالهای زراعی ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ مورد بررسی قرار گرفت. روشهای آماری چند متغیره در ارزیابی ژنوتیپها برای عملکرد و اجزای آن شامل عملکرد گل، تعداد گل، وزن تک گل، نسبت وزن گلبرگ به گل کامل و درصد ماده خشک گل و خصوصیات مورفولوژیکی گیاه از قبیل ارتفاع گیاه، زاویه شاخه، طول و عرض برگچه، طول و عرض نهنج، طول و عرض غنچه، طول و تراکم خار، و نیز حساسیت نسبی به آفات بکار گرفته شد. ژنوتیپها از نظر صفات مورد مطالعه اختلاف معنی داری نشان دادند و براساس نتایج بدست آمده، چهار مؤلفه اصلی به ترتیب ۳۴/۸۶، ۲۲/۴۱، ۱۶/۹۵ و ۱۳/۶۶ و در مجموع ۸۷/۸۸ درصد از کل تنوع را تبیین می نمایند. همچنین در مؤلفه اول صفات مورفولوژیکی اندامهای رویشی، در مؤلفه دوم صفات مورفولوژی گل، در مؤلفه سوم حساسیت به آفات و مشخصات غنچه و در مؤلفه چهارم عملکرد و اجزای آن از مهمترین صفات بودند. بزرگترین ضریب ویژه برای عملکرد گل متعلق به مؤلفه چهارم بود که براساس آن ژنوتیپ با منشأ آذربایجان غربی مناسبترین گزینه برای عملکرد گل می باشد. تجزیه خوشه‌ای نیز ژنوتیپها را در سه گروه قرار داد که بیشترین فاصله ژنتیکی بین ژنوتیپهای آذربایجان شرقی و ایلام بدست آمد. همچنین توزیع ژنوتیپها براساس چهار مؤلفه اصلی با نتایج تجزیه خوشه‌ای مطابقت خوبی نشان داد. براساس این گروه‌بندی، با تلاقی ژنوتیپهای گروه اول با سومین گروه بیشترین تنوع از نظر صفات مورد مطالعه در این بررسی را می توان حاصل نمود.

**واژه‌های کلیدی:** گل محمدی، تجزیه چند متغیره، ژنوتیپ، عملکرد و صفات مورفولوژیکی.

۱- اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، صندوق پستی ۱۱۶ - ۱۳۱۸۵.

E-mail: [tabaei@rifr-ac.ir](mailto:tabaei@rifr-ac.ir)

۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد.

## مقدمه

گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) در کشور ما کشت و کار می‌شود و از ایران به‌عنوان منشأ این گیاه یاد شده است (Chevallier, ۱۹۹۶). از همین رو ایرانیان نخستین کسانی هستند که از گذشته‌های دور به ویژگیهای خوراکی و درمانی گل محمدی پی برده‌اند. گل محمدی را می‌توان در بسیاری از زمینهای کوهپایه‌ای از جمله مناطق غربی کشور که کشت گیاهان زراعی در آنها با محدودیت روبرو می‌باشد، در جهت حمایت از اقتصاد روستاییان و اشتغال‌زایی کشت نمود.

تحقیقات اصلاحی و ژنتیکی انجام گرفته در مورد گل محمدی در ایران کافی نبوده، همچنین در کشورهای دیگر نیز بیشتر مطالعات در مورد اسانس و ترکیبهای موجود آن است. بنابراین اطلاعات کافی و قابل استناد در مورد عملکرد و خصوصیات زراعی گل محمدی به‌ویژه ژنوتیپهای کاشته شده در ایران موجود نمی‌باشد. به منظور افزایش عملکرد می‌توان این گیاه را از نظر بعضی از صفات مورد نظر از قبیل خصوصیات زراعی و مورفولوژیکی اصلاح نمود. برای رسیدن به صفات مطلوب، وجود تنوع ژنتیکی و یا ایجاد تغییرات قابل توارث و قابل انتقال به نتایج مورد نیاز می‌باشد. در گیاهانی نظیر گل محمدی که مطالعات و تحقیقات زیادی درباره آنها صورت نگرفته و نیز دامنه کشت و کار آنها به ویژه در کشور ما بسیار وسیع می‌باشد، زمینه و ظرفیت زیادی برای مطالعه و دستیابی به تنوعات بکر و قابل استفاده به منظور گزینش و در صورت نیاز اصلاح این گیاه برای صفات مورد نظر، موجود می‌باشد. همچنین نتایج این مطالعات می‌تواند به عنوان اطلاعات پایه‌ای و ضروری در برنامه‌های اصلاحی آینده در مورد گل محمدی و سایر گونه‌های گیاهی معطر مورد استفاده قرار گیرد.

وجود تنوع قابل توارث از ضروریات اصلاح ژنتیکی برای رسیدن به صفات مطلوب می‌باشد. تنوع ژنتیکی در میان گل محمدیهای مناطق مختلف کشور وجود دارد (طیایی عقدایی و رضایی، ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲). ژنوتیپهای مختلف این گیاه از نظر

خصوصیات مورفولوژیکی، عملکرد و سایر مشخصات گل متفاوت می‌باشند (طیایی عقدایی و همکاران، ۱۳۸۳). ارزیابی این تنوعات و شناسایی ژنوتیپهایی با توانمندیهای مورد نظر امکان بکارگیری آنها را در کشت و بهره‌برداری فراهم می‌آورد.

روشهای متفاوتی از قبیل بررسیهای مورفولوژیکی و مولکولی برای شناخت و پی‌بردن به تنوع گیاهی مرسوم و معمول است. ساختار ژنومی تعداد زیادی از گونه‌ها حتی در جنسهای مهم گیاهان زراعی مانند غلات (*Poaceae*) نیز هنوز شناخته نشده است. بنابراین توجه و اهمیت دادن به حفظ ذخایر ژنتیکی در این راستا بسیار با ارزش بوده و در این خصوص مطالعه و بررسی تنوع ژنتیکی بین و درون گونه‌های مختلف خانواده‌ها از اقدامات ضروری و اساسی می‌باشد.

مناسبتترین روش شناخته شده برای بررسی تنوع در حالت یک متغیره، استفاده از تجزیه واریانس و آزمون F می‌باشد (مقدم و همکاران، ۱۳۷۳). لازم است که قبل از شروع عملیات اصلاحی از وجود یا عدم وجود تنوع مطلع بود. بدین منظور با محاسبه میانگین، واریانس، انحراف از معیار ضریب تغییرات فنوتیپی و محاسبه واریانس ژنتیکی، می‌توان ساده‌ترین قضاوت را در مورد تنوع ژنتیکی انجام داد. دامنه تغییرات زیاد می‌تواند تأییدی بر وجود تنوع ژنتیکی باشد، و یا با مقایسه ضرایب تغییرات فنوتیپی صفات، میزان تأثیر عوامل محیطی بر روی صفت مورد بررسی را مشخص نمود. Jefries و همکاران (۱۹۹۹) اظهار داشته‌اند که بهبود عملکرد در این شرایط بیشتر به قدرت اولیه گیاه و صفات ظاهری گیاه از قبیل طول و عرض برگ و تعداد روز تا گلدهی بستگی دارد.

استفاده از روشهای آماری چند متغیره نظیر تجزیه به عاملها، تجزیه خوشه‌ای ارتباط بین عملکرد و صفات مورفولوژیکی و گروه‌بندی ژنوتیپهای گیاهی را امکان‌پذیر می‌نماید. در تجزیه چند متغیره به‌طور همزمان تعداد زیادی متغیر (صفت) در مورد تعدادی نمونه مورد تحقیق قرار می‌گیرند و درباره روابط همزمان متغیرها بحث

می‌شود. از آنجا که اختلاف در دامنه تظاهر مؤلفه‌های صفات مورفولوژیکی و عملکرد به طور عمده ناشی از تنوع است، تجزیه و تحلیل چند متغیره به عنوان ابزاری کارآمد در برآورد تنوع و مشخص کردن سهم هر صفت از تنوع کل، طبقه‌بندی جوامع بیولوژیکی و شناخت مؤلفه‌های مؤثر در تنوع ژنتیکی بکار می‌رود (Bramel و همکاران، ۱۹۸۴). تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی از جمله روشهای مناسب چند متغیره می‌باشند که اثر مهمی در بررسی تنوع ژنتیکی، انتخاب والدین، تعیین نحوه تکامل گیاهان زراعی و بررسی اثر متقابل ژنوتیپ و محیط دارند. برای بدست آوردن نقش هر یک از صفات در تنوع موجود بین ژنوتیپها و نیز گروه‌بندی ارقام و ژنوتیپها نیز تجزیه به مؤلفه‌های اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Casler، ۱۹۹۵ و Berdhal، ۱۹۹۹). تجزیه به مؤلفه‌های اصلی قبل از تجزیه خوشه‌ای مفید است تا اهمیت نسبی نقش متغیرها مشخص گردد (Jackson، ۱۹۹۱). مطالعات متعددی درباره، تجزیه به عاملها، همبستگی بین صفات و نیز تجزیه علیت در گیاهان مختلف (Tadesse و Bekele، ۲۰۰۱؛ Nunes و Smith، ۲۰۰۳؛ Chen و Nelson، a, b، ۲۰۰۴) و نیز در گل محمدی (طبایی عقدایی و بابایی، ۱۳۸۲؛ طبایی عقدایی و همکاران، ۱۳۸۳) انجام گرفته است.

این بررسی با هدف مطالعه تنوع ژنتیکی میان نمونه‌های مختلف منطقه غرب کشور از نظر عملکرد و صفات مورفولوژیکی صورت گرفت. همچنین گروه‌بندی ژنوتیپها براساس صفات اندازه‌گیری شده با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و تجزیه کلاستر در جهت گزینش و دستیابی به پایه‌های برتر از نظر معیارها و خصوصیات مورد نظر زراعی و صفات ظاهری عمده‌ای و مطلوب بعمل آمد. در این بررسی مطالعه و شناسایی الگوهای مورفولوژیکی مؤثر در عملکرد در گل محمدی از طریق تجزیه‌های چند متغیره به منظور استفاده از آنها در برنامه‌های اصلاحی و به نژادی نیز مورد نظر می‌باشد.

## مواد و روشها

این بررسی در ستاد مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع و در مزرعه تحقیقاتی گل محمدی واقع در ۱۵ کیلومتری شمال غربی تهران با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۱۰ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۴ درجه شمالی و ارتفاع ۱۳۲۰ متر از سطح دریا در سالهای زراعی ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ بعمل آمده است. ژنوتیپهای گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) جمع‌آوری شده از مناطق غرب کشور شامل استانهای آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، اردبیل، ایلام، زنجان، کردستان، لرستان و همدان، در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار کشت شدند. در هر تکرار ۳ بوته از هر نمونه در چاله‌هایی با قطر و عمق یک متر غرس گردیدند. فاصله نهالها روی ردیف ۲/۵ متر و فاصله ردیفها از همدیگر ۲ متر در نظر گرفته شده است. بستر کاشت با مخلوطی از خاک زراعی، ماسه و کود حیوانی پر شد و برای عملیات آبیاری از روش قطره‌ای استفاده گردید. در مواقع لازم وجین علفهای هرز با دست انجام شد. کنترل کرم شاخه خوار گل رز با قطع شاخه‌های آلوده و انهدام آنها صورت گرفت. صفات مورفولوژیکی از قبیل ارتفاع بوته، قطر تاج پوشش، زاویه شاخه، اندازه برگچه، تراکم خار در شاخه، تعداد گلبرگ، تعداد مادگی، تعداد پرچم، طول و عرض گوشواره، طول و عرض غنچه، طول خار، طول و عرض نهنج و نیز حساسیت به آفات، و همچنین عملکرد و صفات مربوط به آن از قبیل عملکرد گل در هکتار، وزن تک گل، تعداد گل در هکتار، تعداد گل در بوته، درصد ماده خشک گل و نسبت وزن گلبرگ به گل کامل مورد ارزیابی قرار گرفتند.

داده‌های بدست آمده از صفات مورفولوژیکی و عملکرد با استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری Agrobases و JMP مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. گروه‌بندی ژنوتیپها با استفاده از تجزیه خوشه‌ای (کلاستر) به روش Ward's براساس عملکرد و تعدادی از

صفات مورفولوژیکی بعمل آمد. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نیز برای همان صفات بعمل آمد و با استفاده از چهار مؤلفه اصلی، دیاگرام پراکنش ژنوتیپها رسم گردید.

## نتایج

### تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که چهار مؤلفه اصلی به ترتیب ۳۴/۸۶، ۲۲/۴۱، ۱۶/۹۵ و ۱۳/۶۶ درصد از کل واریانس و در مجموع مقدار ۸۷/۸۸٪ از کل واریانس متغیرها را توجیه نمودند (جدول شماره ۱). در مؤلفه اول صفات ارتفاع بوته، زاویه شاخه نسبت به ساقه، تعداد گلبرگ، زمان گلدهی، عرض نهنج و درصد ماده خشک که دارای بیشترین ضرایب بردارهای ویژه (۸/۰۲) بودند به‌عنوان مهمترین صفات برای گروه‌بندی ژنوتیپها در تجزیه خوشه‌ای شناخته شدند. در مؤلفه دوم صفات تراکم خار بر روی شاخه، تعداد مادگی، تعداد پرچم، اندازه گوشواره، طول نهنج و نسبت وزن گلبرگ به گل کامل بارز بودند و بعد از مؤلفه اول بیشترین مقدار ویژه (۵/۱۵) را به خود اختصاص دادند. در مؤلفه سوم اندازه برگچه، طول غنچه، عرض غنچه، حساسیت به آفات و وزن تک گل (۱۶/۹۵٪) از نظر تأثیرگذاری در مرحله بعدی قرار داشتند و سومین عدد ویژه (۳/۹۰) را از نظر کمی نشان دادند. در مؤلفه چهارم صفات عملکرد، قطر تاج پوشش، تعداد گل در بوته، طول دوره گلدهی، طول خار، تعداد گل در هکتار از اهمیت به‌سزایی (۱۳/۶۶٪) برخوردار بودند. مؤلفه چهارم مقدار ویژه ۳/۱۴ را به خود اختصاص داد. با توجه به نتایج حاصل شده می‌توان مؤلفه اول را مؤلفه مورفولوژیکی بوته و مؤلفه دوم را مؤلفه مورفولوژیکی گل و مؤلفه سوم را مؤلفه غنچه و مؤلفه چهارم را مؤلفه عملکرد و اجزا آن نامید. ضرایب متنوع این مؤلفه‌های مستقل از هم نشان دادند که با گزینش ترکیبهای متفاوتی از این صفات امکان بهبود عملکرد گل محمدی وجود دارد. درصد واریانس تراکمی (جدول شماره ۱) نشان دهنده این

است که مؤلفه اول که بیشترین درصد واریانس یعنی ۳۴/۸۶ را به خود اختصاص داده است، در زمان اصلاح ژنوتیپها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و این صفات را باید در جهت افزایش میزان درصد واریانس مؤلفه چهارم بکار برد و ژنوتیپهای ایلام، اردبیل و آذربایجان غربی به ترتیب دارای مقادیر بیشتری می‌باشند (جدول شماره ۲). نتایج بدست آمده بیشترین مقدار مؤلفه اول را برای ژنوتیپ ایلام و کمترین مقدار آن را برای ژنوتیپ لرستان نشان داد. و سه ژنوتیپ ایلام، اردبیل و آذربایجان غربی به ترتیب ژنوتیپهای برتر برای مؤلفه اول به حساب آمدند. در خصوص مؤلفه دوم، بالاترین مقدار به ژنوتیپ لرستان و پایین‌ترین آن به ژنوتیپ کردستان اختصاص داشت. ژنوتیپهای لرستان، زنجان و ایلام به ترتیب حائز اهمیت بودند. در مؤلفه سوم بیشترین مقدار به ژنوتیپ لرستان و کمترین آن به ژنوتیپ زنجان تعلق گرفت و ژنوتیپهای لرستان، اردبیل و آذربایجان غربی به ترتیب بالاترین میزان ارزش را در مؤلفه سوم بدست آوردند. در مؤلفه چهارم بیشترین مقدار مربوط به ژنوتیپ آذربایجان غربی و کمترین به ژنوتیپ کردستان تعلق گرفت و به ترتیب ژنوتیپهای آذربایجان غربی، زنجان، اردبیل براساس مؤلفه چهارم حائز برتری بودند.

### تجزیه خوشه‌ای

برای گروه‌بندی ژنوتیپها از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward's بر روی ۲۳ صفت مورد نظر استفاده شد که ژنوتیپها در سه گروه متفاوت قرار گرفتند (شکل شماره ۱). نتایج حاصل از تجزیه واریانس خوشه‌ای نشان داد که بین خوشه‌ها از لحاظ صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول شماره ۳). ژنوتیپهای موجود در گروه ژنوتیپهای آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، اردبیل، کردستان و همدان در یک گروه قرار گرفتند و از لحاظ میانگین اکثر صفات مورد مطالعه در حد متوسط قرار داشتند. در دومین گروه ژنوتیپهای زنجان و کردستان وجود داشتند و ژنوتیپ ایلام در گروه سوم و

مستقل قرار گرفت. براساس مؤلفه‌های خوشه نیز پراکنش ژنوتیپ‌ها مشخص گردید. براساس مؤلفه‌های یک و دو (شکل شماره ۲)، دو و سه (شکل شماره ۳) و یک و سه (شکل شماره ۴) ژنوتیپ ایلام در یک گروه، ژنوتیپهای آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل، کردستان و همدان در گروه دیگر و ژنوتیپهای لرستان و زنجان نیز در گروهی دیگر قرار گرفتند. همچنین پراکنش ژنوتیپها و گروه‌های خوشه براساس سه مؤلفه اصلی نیز نتایجی همانند گروه‌بندی فوق حاصل نمود (شکل شماره ۵).

شایان ذکر است که نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات مختلف گروههای حاصل از تجزیه خوشه‌ای (جدول شماره ۳) نشان می‌دهد که گروهها (گروههای شماره یک، دو و سه) برای صفات ارتفاع بوته، صفات تعداد مادگی در بوته، تعداد گلبرگ، تعداد پرچم، طول خار درصد ماده خشک در سطح ۰.۵٪ و برای صفات تراکم خار، زمان گلدهی و طول نهج و عرض نهج در سطح ۱٪. صفت معنی‌دار شدند (جدول شماره ۳).

## بحث

در این بررسی از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در گروه‌بندی ارقام و ژنوتیپها استفاده شد (Casler, ۱۹۹۵ و Berdahl, ۱۹۹۹). تجزیه به مؤلفه‌های اصلی قبل از تجزیه خوشه‌ای مفید است تا اهمیت نسبی نقش متغیرها مشخص گردد (Jackson, ۱۹۹۱). به‌طور کلی برای بدست آوردن نقش هر یک از صفات در تنوع موجود بین ژنوتیپها مورد مطالعه، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی انجام می‌شود. در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، سه مؤلفه اول ۷۴/۲۲٪ درصد از کل واریانس متغیرها را توجیه نمودند. در نهایت پراکنش ژنوتیپها براساس چهار مؤلفه اصلی در نمودار قرار گرفتند و توزیع ژنوتیپها براساس چهار مؤلفه اصلی با تجزیه خوشه‌ای همخوانی داشت. نتایج این بررسی با گزارش طبایی عقدایی و بابایی (۱۳۸۲) در مورد تأثیر صفات مورفولوژیکی بر تحمل خشکی ژنوتیپهای گل



محمدی مطابقت دارد که در آن نیز سه مؤلفه اول، تبیین کننده بیش از ۸۲ درصد تغییرات بین ژنوتیپها بودند و مؤلفه اول بیش از ۵۲ درصد از تغییرات داده‌ها را بیان نموده است. همچنین تجزیه‌های چند متغیره انجام گرفته در مورد رابطه عملکرد و اجزاء آن در سایر گیاهان نظیر گندم توسط Tadesse و Bekele (۲۰۰۱)، نخود توسط Yan و Hunt (۲۰۰۱)، چاودار وحشی توسط Berdahl (۱۹۹۹) و *Lolium perenne* L. توسط Humphreys (۱۹۹۱) نیز نشان دهنده تأثیر متفاوت و معنی دار صفات مختلف گیاهی و کارایی این روشها در تجزیه و تعیین میزان تأثیر خصوصیات مختلف گیاه بر عامل اصلی گزینش و به ویژه عملکرد بوده‌اند.

در این مطالعه بیش از ۳۴/۸۶ درصد تغییرات توسط مؤلفه اول تبیین شد و در آن صفات ظاهری بوته بیشترین ضریب ویژه خود را دارا بودند. مؤلفه دوم بیش از ۲۲/۴۱ درصد از تغییرات را بیان می‌کند و صفات مربوط به مورفولوژی گل بیشترین ضریب را داشتند. در مؤلفه سوم با اختصاص داشتن بیش از ۱۶/۹۵ درصد تغییرات به آن، و اندازه غنچه وزن بیشترین ضریب را دارا بودند. در مؤلفه چهارم که بیش از ۱۳/۶۶ درصد تغییرات به آن اختصاص داشت، عملکرد گل بیشترین ضریب ویژه (۰/۳۳) را دارا بود. بنابراین در هنگام انتخاب برای عملکرد گل، به‌نژادگر باید به ژنوتیپهایی که از نظر این مؤلفه مقدار ضریب ویژه بالاتری دارند، اهمیت بیشتری قائل شود.

همچنین تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات مختلف مورد بررسی گروههای حاصل از تجزیه خوشه‌ای نشان داد که ارتفاع برای کلاستر (خوشه) یک، دو و سه در سطح ۰/۵٪، تراکم خار در شاخه در کلاستر (خوشه) یک، دو و سه در سطح ۰/۱٪، تعداد گلبرگ، تعداد مادگی، تعداد پرچم برای کلاستر (خوشه) شماره یک، دو و سه در سطح ۰/۵٪، زمان گلدهی برای کلاسترهای (خوشه‌های) یک، دو و سه در سطح ۰/۱٪، طول خار برای کلاسترهای (خوشه‌های) یک، دو و سه در سطح ۰/۵٪، طول و عرض نهنج در

کلاسترهای (خوشه‌های) یک، دو و سه در سطح ۱٪. درصد ماده خشک در کلاسترهای یک، دو و سه در سطح ۵٪ با هم دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

در گروه‌بندی ژنوتیپها براساس مؤلفه‌های کلاستر پراکنش ژنوتیپها مشخص گردید. براساس مؤلفه‌های ۱ و ۲ (شکل شماره ۲)، مؤلفه‌های ۲ و ۳ (شکل شماره ۳) و مؤلفه‌های ۱ و ۳ (شکل شماره ۴) ایلام در یک گروه مجزا، لرستان و زنجان نیز در گروهی مستقل و اردبیل، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، کردستان و همدان در گروه دیگر قرار گرفتند و همچنین پراکنش ژنوتیپها و گروههای کلاستر براساس سه مؤلفه اصلی (شکل شماره ۴) نیز گروه‌بندی به شرح فوق بدست آمد.

مقادیر ویژه، واریانس نسبی و تجمعی و بردارهای ویژه در چهار مؤلفه اصلی برای صفات مورد مطالعه هشت ژنوتیپ گل محمدی برای میانگین دو سال ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ (جدول شماره ۱) بیان کننده این است که برای مؤلفه اول (مورفولوژی اندامهای رویشی بوته) مقادیر ویژه ۸/۰۲، درصد واریانس ۳۴/۸۶ و درصد واریانس تراکمی ۳۴/۸۶ بودند مشخص نمود که مؤلفه اول بیشترین تأثیرگذاری در انتخاب ژنوتیپها را به خود اختصاص می‌دهد. در مؤلفه اول صفات ارتفاع بوته، زاویه شاخه، تعداد گلبرگ، زمان گلدهی، عرض نهنج، درصد ماده خشک از امتیاز بالاتری نسبت به سایر صفات مؤلفه اول برخوردار بودند.

در مؤلفه دوم (مورفولوژی گل) مقادیر ویژه ۵/۱۵، درصد واریانس ۲۲/۴۱ و درصد واریانس تراکمی ۵۷/۲۷ بودند که نشان داد بعد از مؤلفه اول از اهمیت بیشتری نسبت به از سایر مؤلفه‌های برخوردار است. در مؤلفه دوم تراکم خار بر روی شاخه، تعداد مادگی، تعداد پرچم، اندازه گوشواره، طول نهنج و نسبت گلبرگ به گل کامل از سایر صفات در مؤلفه دوم مهمتر بودند.

در مؤلفه سوم (مورفولوژی غنچه) مقادیر ویژه ۳/۹۰، درصد واریانس ۱۶/۹۵ و درصد واریانس تراکمی ۷۴/۲۲ بودند که نشان داد که ارزش صفات موجود در مؤلفه

سوم نسبت به مؤلفه دوم کمتر بود. صفات مهم در این مؤلفه عبارتند از: اندازه برگ، طول غنچه، عرض غنچه، حساسیت به آفات و وزن تک گل با اهمیت تر بودند. در مؤلفه چهارم (عملکرد و اجزای آن) مقادیر ویژه ۳/۱۴، درصد واریانس ۱۳/۶۶ و درصد واریانس تراکمی ۸۷/۸۸ بودند که اثر صفات قطر تاج پوشش، تعداد گل در بوته، طول دوره گلدهی، طول خار، عملکرد گل تعداد گل در هکتار و وزن تک گل از سایر صفات بارزتر بود. مقادیر مؤلفه‌های هر یک از ژنوتیپهای مورد استفاده گل محمدی نشان دهنده این مهم بود که از نظر مؤلفه اول ژنوتیپهای ایلام، اردبیل و آذربایجان غربی به ترتیب اول تا سوم قرار گرفتند و همچنین براساس مؤلفه دوم به ترتیب ژنوتیپهای لرستان، زنجان و ایلام حائز اهمیت بودند. با توجه به مؤلفه سوم به ترتیب ژنوتیپهای لرستان، اردبیل و آذربایجان غربی برتر بودند. براساس مؤلفه چهارم (عملکرد گل و اجزای آن) ژنوتیپهای آذربایجان غربی، زنجان، اردبیل به ترتیب بهترین و مناسبترین ژنوتیپها شناخته شدند.

Archive of SID

جدول شماره ۱- مقادیر ویژه، درصد واریانس و بردارهای ویژه در ۴ مؤلفه اصلی برای صفات مورد مطالعه در ژنوتیپهای گل محمدی مناطق غربی ایران برای میانگین سالهای ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳

صفات	مؤلفه ۱	مؤلفه ۲	مؤلفه ۳	مؤلفه ۴
بردارهای ویژه				
ارتفاع بوته	0/27	0/19	0/10	-0/23
قطر تاج پوشش	0/20	0/23	0/23	-0/26
زاویه شاخه	0/28	0/12	0/18	-0/04
اندازه برگچه	0/24	-0/12	0/26	-0/16
تراکم خار در شاخه	-0/03	0/41	0/10	0/09
تعداد گل در بوته	0/24	0/00	-0/21	0/29
تعداد گلبرگ	-0/27	0/16	0/04	0/02
تعداد مادگی	-0/14	-0/34	0/01	-0/01
تعداد پرچم	0/05	-0/38	0/10	0/15
اندازه گوشواره	-0/01	-0/31	-0/13	-0/31
طول غنچه	0/13	-0/03	0/39	0/17
عرض غنچه	0/20	-0/09	0/27	-0/08
طول خار	0/29	-0/01	-0/03	-0/30
طول نهنج	-0/22	0/32	-0/01	-0/02
عرض نهنج	-0/25	0/21	0/18	0/11
حساسیت به آفات	-0/13	0/03	-0/32	-0/29
عملکرد گل	0/24	-0/04	-0/08	0/33
تعداد گل در هکتار	0/24	0/01	-0/21	0/29
وزن تک گل	0/00	0/05	0/45	0/03
درصد ماده خشک	-0/28	-0/04	0/24	0/17
نسبت وزن گلبرگ به گل	0/04	0/38	-0/19	0/05
مقدار ویژه	8/02	5/15	3/90	3/14
درصد واریانس	34/86	22/41	16/95	13/66
درصد واریانس تراکمی	34/86	57/27	74/22	87/88

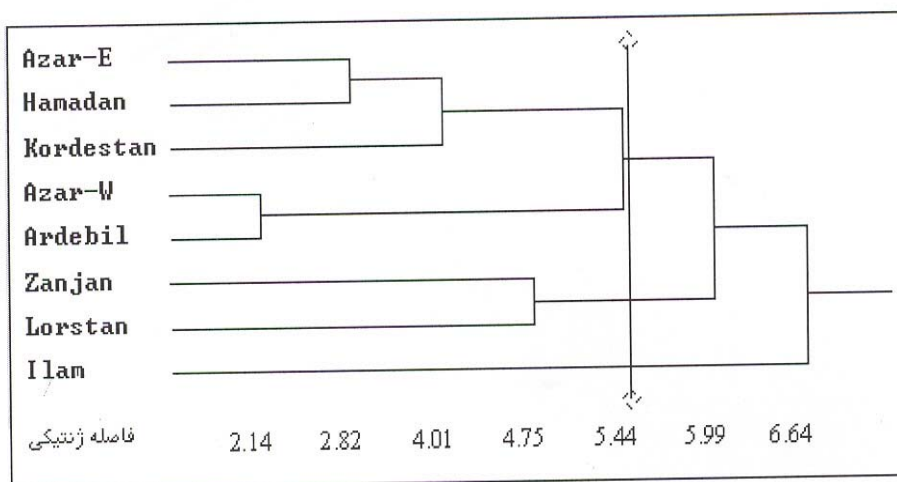
جدول شماره ۲- مقادیر چهار مؤلفه اصلی برای ژنوتیپهای گل محمدی مناطق غربی ایران

مؤلفه ۴	مؤلفه ۳	مؤلفه ۲	مؤلفه ۱	منشاء	
۰/۵۴	-0/81	-2/52	-2/08	آذربایجان شرقی	
۲/۴۶	1/28	-0/94	1/55	آذربایجان غربی	
۱/۱۱	2/31	-0/94	2/01	اردبیل	
-۱/۰۶	-1/67	2/05	5/45	ایلام	
۱/۵۸	-2/51	2/65	-2/67		زنجان
-۲/۷۴	-0/86	-2/89	-0/20	کردستان	
-۱/۸۱	3/03	2/88	-2/42	لرستان	
-۰/۰۹	-0/78	-0/28	-1/63	همدان	

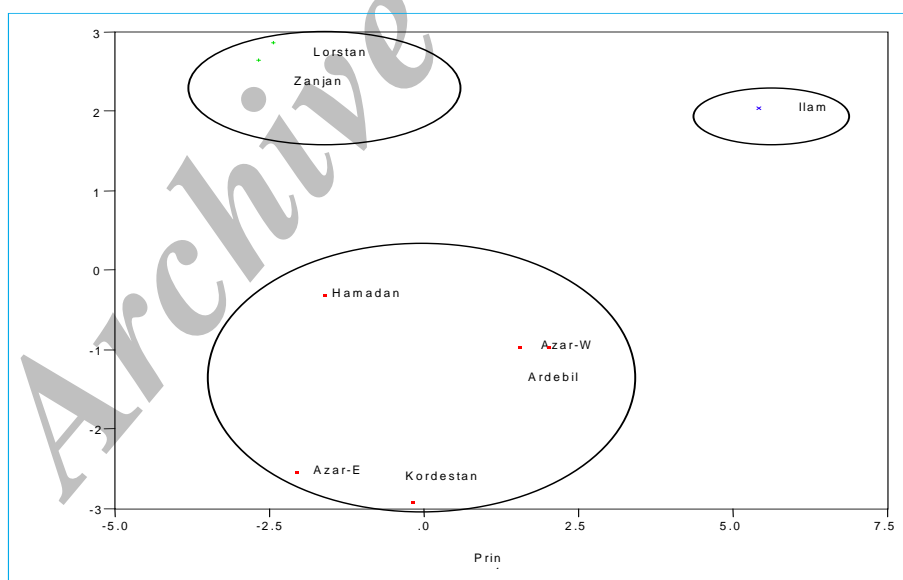
جدول شماره ۳- تجزیه واریانس صفات مختلف گروههای حاصل از تجزیه خوشه‌ای

صفحت معنی دار تفاوت بین کلاسترها	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱	صفت
*	۱۶۸/۷۸	۱۱۷/۵۰	۱۱۲/۵۱	ارتفاع (cm)
ns	۱۶۲/۲۲	۱۴۰/۶۷	۱۳۲/۳۸	قطر تاج پوشش (cm)
ns	۶۴	۵۷/۷۸	۵۷/۵۱	زاویه شاخه (درجه)
ns	۷۸۹/۸۹	۵۹۸/۵۰	۷۴۵/۷۵	اندازه برگچه (mm)
**	۲۸/۴۴	۳۳/۳۴	۲۳/۸۵	تراکم خار در شاخه
ns	۱۵۸۱/۵۶	۶۵۰/۳۴	۹۵۳/۸۴	تعداد گل در بوته
*	۲۶/۶۷	۸۹/۲۸	۵۶/۱۳	تعداد گلبرگ
*	۲۹/۱۱	۵۱/۱۱	۶۵/۵۳	تعداد مادگی
*	۸۸/۱۱	۷۳/۰۶	۱۱۸/۴۷	تعداد پرچم
ns	۸۵/۳۳	۵۸/۷۳	۱۳۲/۴۰	اندازه گوشوارک (mm)
ns	۱۴/۷۸	۱۵/۰۰	۱۵/۴۰	طول غنچه (mm)
ns	۱۱/۳۳	۹/۸۳	۱۱/۲۴	عرض غنچه (mm)
*	۷/۵۶	۴/۸۳	۵/۴۵	طول خار (mm)
**	۷/۶۷	۱۰/۸۹	۷/۷۱	طول نهنج (mm)
**	۴/۴۴	۷/۷۸	۵/۶۴	عرض نهنج (mm)
ns	۴/۶۷	۵/۲۳	۴/۶۰	حساسیت به آفات
ns	۵۷۰/۱/۸۵	۲۳۵۸/۵۸	۴۱۴۴/۵۰	عملکرد گل (kg/ha)
ns	۳۱۶۳/۵۶	۱۳۰۰/۶۷	۱۹۰۹/۵۶	تعداد کل در هکتار
ns	۱/۸۲	۲/۱۵	۲/۱۴	وزن تک گل (g)
*	۱۵/۲۴	۱۹/۸۱	۱۹/۲۲	درصد ماده خشک (%)

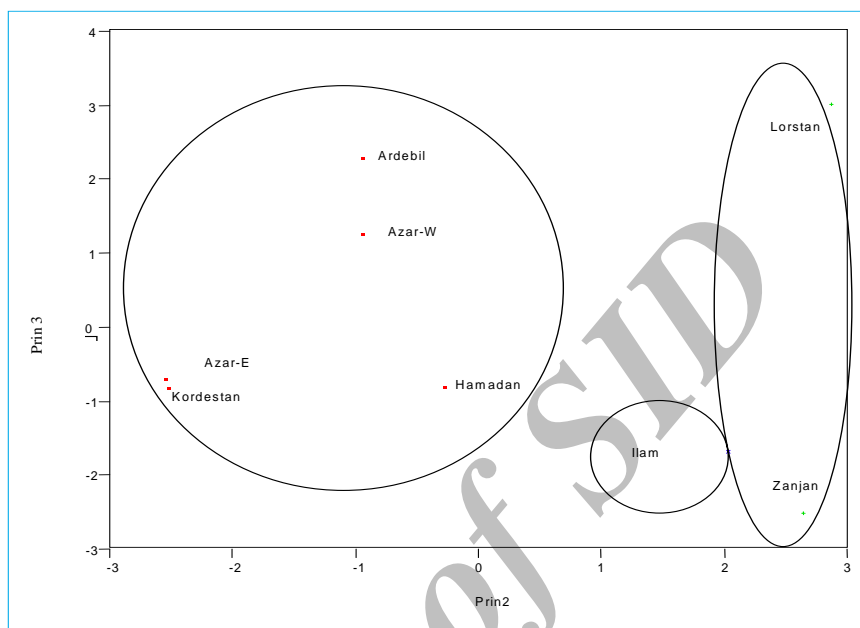
ns و \*، \*\* : به ترتیب عبارتند از: معنی دار در سطح ۱ و ۵ درصد و عدم اختلاف معنی دار.



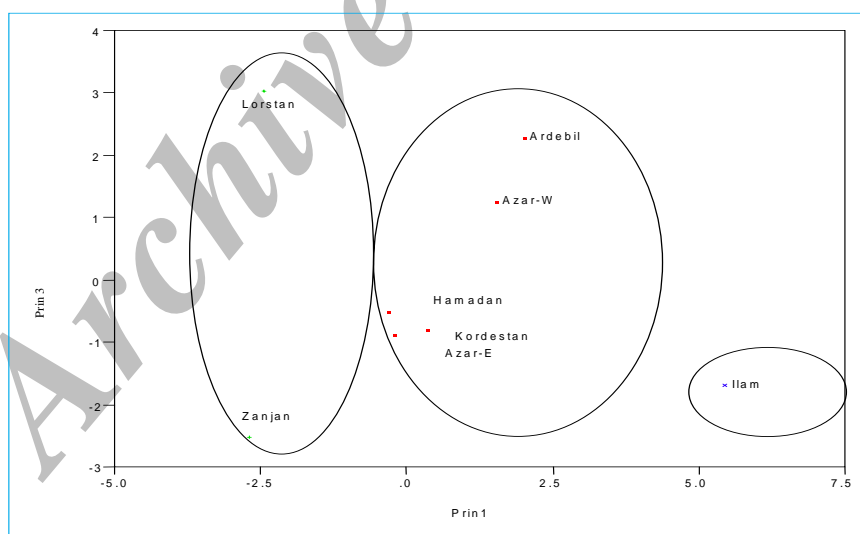
شکل شماره ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای صفات مورد مطالعه در ژنوتیپهای گل محمدی مناطق غربی کشور



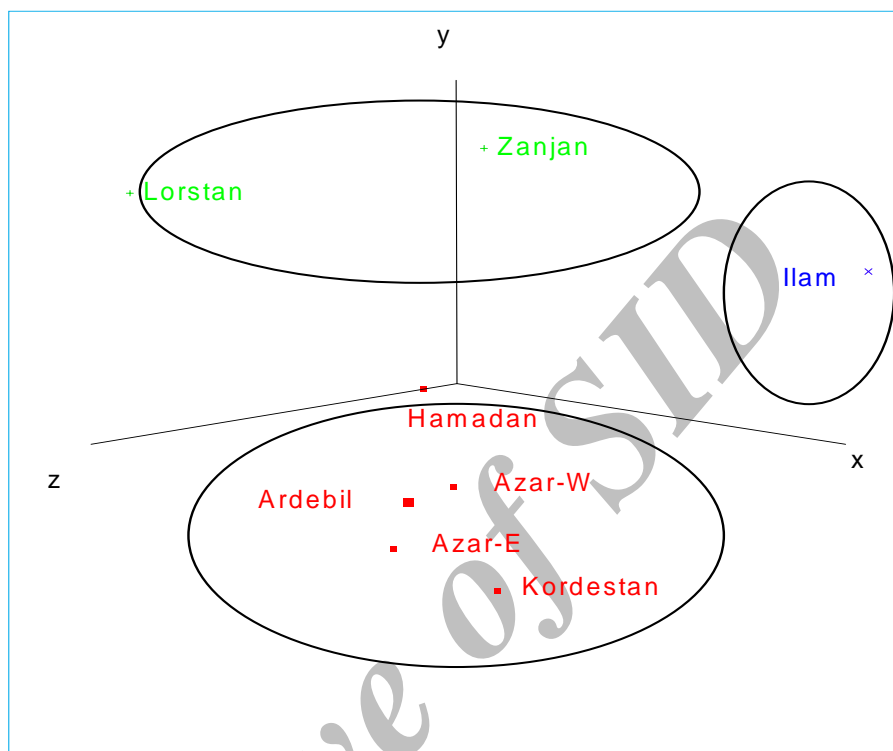
شکل شماره ۲- موقعیت گروهها و پراکنش ژنوتیپها براساس مؤلفه‌های ۱ و ۲



شکل شماره ۳- موقعیت گروهها و پراکنش ژنوتیپها براساس مؤلفه‌های ۲ و ۳



شکل شماره ۴- موقعیت گروههای کلاستر و پراکنش ژنوتیپها براساس مؤلفه‌های ۱ و ۳



شکل شماره ۵- پراکنش ژنوتیپها و گروههای کلاستر براساس ۳ مؤلفه اصلی

### سپاسگزاری

بدین وسیله مؤلفان بر خود لازم می‌دانند تا از مساعدتهای صمیمانه در فراهم شدن امکانات مورد نیاز و همکاریهای بی‌دریغ برای اجرای این تحقیق در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع تشکر و قدردانی نمایند.



## منابع مورد استفاده

- ۱- طبایی عقدایی، س. ر. و رضایی، م. ب.، ۱۳۸۱. ارزیابی تنوع موجود در ژنوتیپ‌های گل محمدی (*Rosa damascena* Mill) کاشان از نظر عملکرد گل. فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۹: ۹۹-۱۱۱.
- ۲- طبایی عقدایی، 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 ژنتیکی و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران ۱۱: ۱۱-۳۹.
- ۳- طبایی عقدایی، 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، ۱۱ (۱): ۵۱-۳۹.
- ۴- طبایی عقدایی، س. ر.، صاحبی، م.، جعفری، ع.ا. و رضایی، م. ب.، ۱۳۸۳. استفاده از روشهای آماری چند متغیره در ارزیابی عملکرد گل و خصوصیات ظاهری ۱۱ ژنوتیپ *Rosa damascena* Mill. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۰ (۲): ۲۱۱-۱۹۲.
- ۵- مقدم، م. محمد شوطی، ا. و آقایی سربزه، م.، ۱۳۷۳. آشنایی با روشهای آماری چند متغیره. انتشارات پیشتاز علم تبریز.
- 6- Berdahl, J.D. Mayland, H.F., Asay, K.H. and Jefferson, P.G., 1999. Variation in agronomic and morphological traits among Russin wild rye accessions. *Crop Science*, 39: 189.
- 7- Bramel, P. I. Hinz, P. N., Green, D. E. and Sibles, R. M. 1984. Use of principal factor analysis in the study of three stem termination types of soybean *Euphytical*, 33: 387-400.
- 8- Casler, M. D. 1995. Pattern of variation in a collection of perennial ryegrass. *Crop Science*, 35:1169-1171

- 9- Chen, Y. and Nelson, R.L. 2004a. Genetic variation and relationship among cultivated, wild, and semi wild soybean. *Crop Science*, 44: 316-325.
- 10- Chen, Y. and Nelson, R.L. 2004b. Identification and characterization of a white-flowered wild soybean plant. *Crop Science*, 44: 339-342.
- 11- Chevallier, A. 1996. *The Encyclopedia of Medicinal Plants*. Dorling Kindersely, London, 336 pp.
- 12- Humphreys, M.O. 1991. A genetic approach to the multivariate-differentiation of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) populations. *Heredity*, 66: 437-443.
- 13- Jackson, J. E. 1991. *A User's Guide to Principal Components*. Wiley, New York.
- 14- Jahufer, M. Z. Cooper Z. M. and Brien L. A. 1994. Genotypic variation for stolon and other morphological attributes of white clover (*Trifolium repens* L.) populations and their influence on herbage yield in the summer rainfall region of New South Wales. *Australian Journal of Agricultural Research*, 45: 703-720
- 15- Jefferies, S. Holloway, B., Long, N. and Barr, A. (1999). Improving the growth and yield of barley on sandy soils of low fertility. Department of Plant Science Glonosmond. SA 5064
- 16- Nunes, M.E.S. and Smith, G.R., 2003. Characterization of rose clover germplasm for flowering traits. *Crop Science*, 43: 1523-1527.
- 17- Ody, P. 1995. *The Herb Society's Complete Medicinal Herbal*. Dorling Kindersely, London, 192 pp.
- 18- Tadesse, W. and Bekele, E. 2001. Factor analysis of components of yield in grasspea (*Lathyrus sativus* L.). *Lathyrus Lathyrism, Newsletter*, 2: 91
- 19- Yan, W. and Hunt, L.A. 2001. Interpretation of genotype  $\times$  environment interaction for winter wheat yield in Ontario. *Crop Science*, 41: 19-25.