ارزیابی سیتوژنتیکی گل محمدی (*Rosa damascena Mill.*) مناطق مختلف کشور

شهربانو قلی‌پور[۱]، سیدرضا طبایی عقدایی[۲،*]، سیدمحسن حسام‌زاده حجازی [۲]

[۱] تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، گروه باغبانی

[۲] تهران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، گروه تحقیقات زیست فناوری منابع طبیعی

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۱۲

چکیده

گل محمدی یکی از گونه‌های ارزشمند گیاهی است که در بسیاری از کشورها از جمله ایران سابقه کشت زیادی دارد. به منظور بررسی تنوع سیتوژنتیکی بین جمعیتهای مختلف گل محمدی موجود در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تعداد ۱۴ جمعیت (اکسشن) انتخاب شد و از قلمه ریشه دار شده آنها مریستم انتهایی ریشه تهیه گردید. برای مطالعات کاریوتیپی این جمعیتها از سیستم آنالیز تصویری و برای اندازه گیری پارامترهای سیتوژنتیکی از نرم افزار Micromeasure استفاده شد. داده‌ها پس از جمع آوری در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بین جمعیتها از لحاظ پارامترهای سیتوژنتیکی طول بازوی کوتاه، طول بازوی بلند، نسبت بازوی بلند به بازوی کوتاه، شاخص عدم تقارن درون کروموزومی، درصد شکل کلی کاریوتیپ، درصد بازوی بلند و درصد بازوی کوتاه اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد و برای صفت طول کل کروموزوم بین جمعیتها اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد وجود داشت. در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، سه مؤلفه اول بیش از ۹۸ درصد از کل واریانس بین جمعیتها را توجیه نمودند. در مؤلفه اول با سهم ۵۱ درصد از کل واریانس، صفات طول بازوی کوتاه، نسبت بازوی بلند به بازوی کوتاه، شاخص عدم تقارن درون کروموزومی و درصد شکل کلی به عنوان مهم ترین صفات در گروه بندی جمعیتها شناخته شدند. در مؤلفه دوم با سهم ۲۴ درصد از کل واریانس، صفات درصد بازوی بلند و درصد بازوی کوتاه دارای اهمیت بیشتری در ایجاد تنوع بودند. همچنین در مؤلفه سوم با سهم ۲۲ درصد از کل واریانس، صفات طول بازوی بلند و طول کل کروموزوم نقش بیشتری در ایجاد تنوع بین جمعیتها داشتند. برای گروه بندی جمعیتها براساس صفات کاریوتیپی، تجزیه خوشه ای به روش Ward انجام شد که با برش دندروگرام در فاصله اقلیدسی ۴/۳۵، جمعیتها در ۴ کلاس مختلف قرار گرفتند. در این بررسی بیشترین فاصله بین دو جمعیت اصفهان ۹) و ایلام ۱) و کمترین فاصله بین دوجمعیت گیلان ۱) و اصفهان ۷) مشاهده شد. دیاگرام حاصل از پراکنش جمعیتها براساس سه مؤلفه اصلی، جمعیتهای مورد بررسی را در ۴ گروه قرار می‌دهد که این امر مؤید نتایج حاصل از خوشه بندی است.

واژه های کلیدی: گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) ، سیتوژنتیک، کاریوتیپ، تجزیه خوشه ای و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی.

* نویسنده مسؤل، تلفن: ۰۹۱۲۳۶۳۲۹۰۸ پست الکترونیکی: srtaghdaei@yahoo.com

مقدمه

گل محمدی با نام علمی (*Rosa damascena* Mill.) از خانواده گل سرخیان (Rosaceae) و جنس رز (*Rosa*) می-باشد. گل محمدی از مهم ترین گونه های معطر است که در شرایط مختلف آب و هوایی ایران می روید. این گِیاه، درختچه‌ای با ارتفاع ۳-۲ متر با خارهای ریز، زیاد، برگهای دارای ۷-۵ برگچه تخم مرغی است. گوشوارکها معمولاً مژه‌دار و غده‌ای، گل آذین گل محمدی دیهیم و دارای گلهای متعدد است. میوه گل محمدی واژ تخم مرغی

Archive of SID
www.SID.ir

کشیده با انتهای قطور بوده و پس از رسیدن سرخ رنگ می‌شود (۶ و۱۳). بیشتر گیاه شناسان گونه گل محمدی را دو رگه (هیبرید) می‌دانند، لیکن درخصوص والدین آن اختلاف نظر وجود دارد (۲). برخی گیاه‌شناسان والدین آن را گونه‌های *R. canina, R. gallica* و برخی دیگر گونه-های *R. moschata , R. gallica. R. centifolia* را به عنوان والدین گل محمدی ذکر نموده‌اند (۶و۱۴). در حال حاضر گل محمدی یا رز دمشقی عمده ترین منبع جهت استحصال اسانس رز به شمار می آید (۲۲). گل محمدی در ایران به صورت دست کاشت در اکثر نقاط کشور وجود دارد (۲). سطح زیر کشت گل محمدی در کشور در وضعیت فعلی بالغ بر ۱۰ هزار هکتار برآورد می‌گردد (۱). تحقیقات و مطالعات اصلاحی و یا ژنتیکی زیادی در دنیا بر روی گل محمدی صورت نگرفته است. مطالعات روی گونه گل محمدی در خارج از کشور عمدتاً منحصر به بررسیهای فیتوشیمیایی از قبیل روشهای استخراج اسانس و تجزیه و تحلیل طیفهای ترکیبات مؤثره اسانس بوده است که بیشتر جنبه صنعتی و دارویی دارد(۸) و ازنظر ژنتیکی به مطالعات گسترده نیاز است.

طبایی عقدایی در بررسی تنوع در دوره گلدهی و مورفولوژی ۸ ژنوتیپ گل محمدی از لحاظ زمان شروع گلدهی، دورهٔ گلدهی و صفات مورفولوژیکی نشان داد که ژنوتیپها از لحاظ صفاتی مانند طول دورهٔ گلدهی و نیز ارتفاع، زاویه شاخه، تعداد برگ، تراکم و طول خار، تعداد گل در شاخه، طول و عرض نهنج، اختلاف معنی داری داشته و در گروههای مجزا از هم قرار گرفتند (۷).

طبایی عقدایی در یک بررسی، نمونه‌های مربوط به ۶ استان را از نظر درصد و عملکرد اسانس و نیز اجزای گل، مورد بررسی قرار داد. براساس میانگین سالهای مختلف، نمونه‌های یزد و اصفهان دارای بیشترین درصد اسانس بودند. ژنوتیپهای از نظر اجزای گل نیز اختلاف نشان دادند. براساس نتایج حاصل از این بررسی توانمندی متفاوتی میان ژنوتیپهای تحت مطالعه از نظر تولید اسانس وجود داشت، همچنین ژنوتیپهای گل محمدی مناطق مرکزی ایران از نظر اجزای گل نیز تنوع نشان دادند(۸).

در تحقیقی که به منظور تجزیه پایداری عملکرد اکسشنهای مختلف گل محمدی در شرایط مختلف اکولوژیکی ایران صورت گرفت با درنظر گرفتن عملکرد گل و پایداری عملکرد به صورت توأم، جمعیتهای اصفهان ۵، اصفهان ۴ دارای عملکرد گل بالا و پایداری و سازگاری عمومی، اکسشنهای اصفهان ۹ و آذربایجان غربی ۱ دارای عملکرد گل بالا و پایداری و سازگاری خصوصی با مناطق نیمه خشک و خشک و همچنین اکسشنهای اصفهان ۷ دارای عملکرد گل بالا و پایداری و سازگاری خصوصی با مناطق نیمه معتدل و سردسیری بودند(۹).

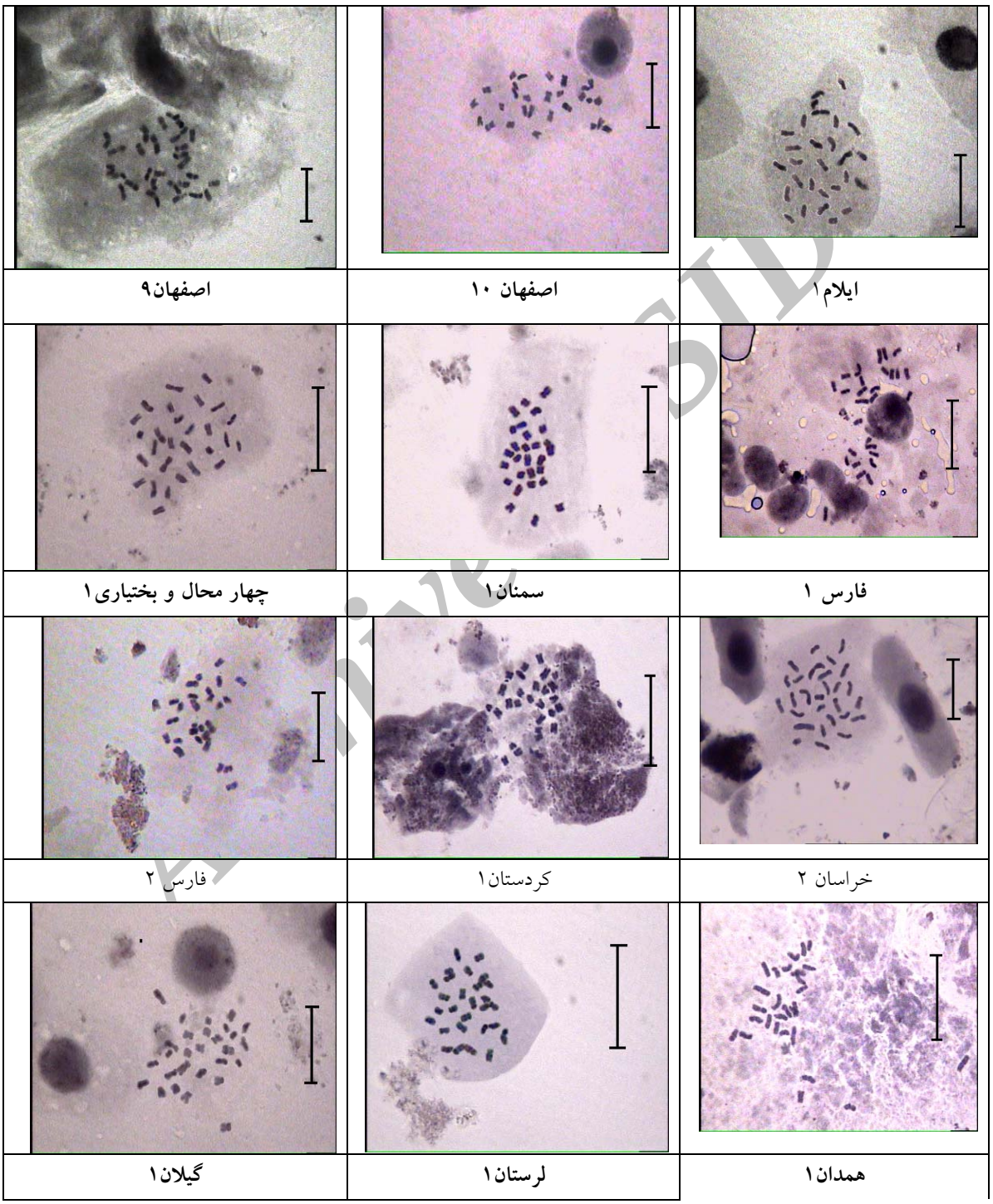
در بررسی ژنوتیپهای مختلف گل محمدی مناطق مختلف کشور، با استفاده از مارکرهای مولکولی اختلاف معنی‌داری بین آنها گزارش گردید. ۹ نشانگر مولکولی پلی‌مورفیک برای ارزیابی تنوع ژنتیکی ۴۰ اکسشن استفاده شد و تمام نشانگرها سطح بالایی از پلی‌مورفیسم را مشخص کردند(۱۰).

در ارزیابی کاریولوژیکی دو گونهٔ *Rosa agrestis* Savi و *Rosa canina* L. که از لحاظ کاریولوژیکی در کشور بلغارستان برای اولین بار صورت گرفت برای گونهٔ *R.agrestis* Savi تعداد کروموزوم(۲n=۳۵) و برای گونهٔ *R.canina* L. نیز تعداد کروموزوم(۲n=۳۵) گزارش شد(۲۱).

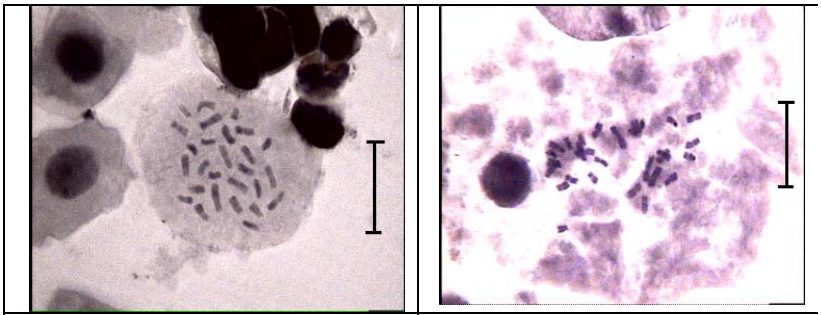
در بررسی جمعیتهای مختلف گل محمدی شمال غرب ایران با استفاده از نشانگر RAPD که برای تعیین تنوع ژنتیکی ۱۲ جمعیت گل محمدی استفاده شد به وسیلهٔ ۲۲ آغازگر، تعداد ۲۶۲ باند قابل تشخیص به وجود آمد که ۶۷ درصد آنها در بین جمعیتهای مختلف چند شکلی نشان دادند. تجزیه خوشه ای ۱۲ جمعیت مختلف را در ۲ گروه متفاوت دسته‌بندی نمود (۲۵). در مورد خصوصیات

Archive of SID
www.SID.ir

کروموزومی و کاریوتیپ گونه‌های مختلف رز اطلاعات بسیار محدودی در دسترس می‌باشد و این اطلاعات اکثراً مربوط به تعداد کروموزومهاست چنانکه Malecka برای گونه *R. gallica*، ۲n=۴x=۲۸را اعلام نمود (۱۹). Sandhu برای گونه *R.moschata*، ۲n=۴x=۲۸ را اعلام کرد (۲۳).



www.SID.ir



شکل ۱- تصاویر متافاز میتوزی ژنوتیپهای مورد مطالعه (شاخص اندازه گیری ۱۰ میکرون)

Ma و Chen برای گونه‌های *R. chinensis* و *R. gigantea*، ۲n=۳x=۲۱ را اعلام کرد (۲۰). Gervais برای گونهٔ *R. blanda*، ۲n=۲x=۱۴ و برای گونه *R. rugrosa* ، ۲n=۴x=۲۸ و برای گونهٔ *R.nitida*، ۲n=۴x=۲۸ را اعلام کرد (۱۵و۱۶). Khatoon برای گونه *R.beggeriana*، ۲n=۲x=۱۴ را اعلام کرد (۱۷) و در نهایت برای گونهٔ *R.arvensis*، ۲n=۴x=۲۸ اعلام شد (۱۱و۱۲).

مواد و روشها

به منظور بررسی تنوع در میان جمعیتهای مختلف گل محمدی از لحاظ خصوصیات کاریوتیپی، از قلمه های ریشه دار شدهٔ ۱۴ جمعیت گل محمدی جمع آوری و کشت شده در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور استفاده شد. ریشه هایی به طول ۰/۵ تا ۱ سانتیمتر در طی ساعات مختلفی از روز جمع آوری شد که در مورد گل محمدی بهترین زمان نمونه گیری ساعت ۹/۵-۸/۵ صبح بود. سپس به ترتیب مراحل پیش تیمار (محلول ۰/۵ درصد آلفابرومونفتالین اشباع شده در آب) ، شستشو با آب جاری، تثبیت (محلول لویتسکی مرکب از ۲ محلول کرومیوم تری اکسید و فرمالدیید ۴۰ درصد به نسبت ۱:۱)، هیدرولیز (هیدروکسید سدیم ۱ نرمال در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد به مد ت ۱۲ دقیقه) و رنگ آمیزی (مخلوط هماتوکسیلین ۴ درصد و یک گرم سولفات آمونیوم فریک) انجام و پس از تهیه اسلاید به روش اسکواش، تصاویر کروموزومی تهیه شد (۴). مطالعات کروموزومی با استفاده از سیستم آنالیز تصویری (میکروسکوپ Olympus و Digital Color Video Camera **مدل** DC18p و SSC) با بزرگنمایی ۱۹۰۸ x انجام شد(۳و۴). پس از بررسی و تهیه کاریوتیپ برای هر جمعیت با استفاده از نرم افزار Micromeasure *ver. 3.3* از هر اسلاید مورد بررسی حداقل ۳ سلول (تکرار) انتخاب و تعدادی از پارامترهای سیتوژنتیکی نظیر طول کل کروموزوم (TL) ، درصد طول نسبی هر کروموزوم (%RL) ، طول بازوی بلند (LA) ، درصد طول نسبی بازوی بلند (%LA) ، طول بازوی کوتاه (SA) ، درصد طول نسبی بازوی کوتاه (%SA) ، نسبت بازوها (AR) و شاخص سانترومری (CI) که بیانگر نسبت بازوی کوتاه به طول کل کروموزوم است محاسبه گردید (۵). در این بررسی برای تعیین وضعیت تکاملی و مطالعه کاریوتیپی ژنوتیپهای مورد مطالعه از جدول ۲ طرفه Stebbins استفاده شد(۲۴) و پارامترهایی نظیر اختلاف درصد طول نسبی بزرگترین و کوچکترین کروموزوم (DRL) ، شاخص نامتقارن بودن درون کروموزومی (A_1) ، شاخص نامتقارن بودن بین کروموزومی (A_2) و درصد شکل کلی (%TF) محاسبه گردید. برای تعیین نوع کروموزومها از روش Levan استفاده شد(۱۸). جهت تجزیه آماری داده های به دست آمده از پارامترهای کاریوتیپی تجزیه واریانس در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) با ۳ تکرار استفاده

Archive of SID
www.SID.ir

شد. برای تعیین نقش هر یک از صفات اندازه گیری شده در ایجاد تنوع بین ژنوتیپها از تجزیه به مؤلفه های اصلی، و برای گروه بندی ژنوتیپها از تجزیه کلاستر به جدول دو طرفه ***Stebbins*** برای مقایسه تقارن کاریوتیپ (***Stebbins,1971***)

نسبت کروموزومهای با Arm ratio بزرگتر از ۲				کوچکترین کروموزوم/ بزرگترین کروموزوم
۱	۰/۵۱–۰/۹۹	۰/۰۱–۰/۵۰	۰	
۴A	۳A	۲A	۱A	<۱:۲
۴B	۳B	۲B	۱B	۲:۱–۱:۴
۴C	۳C	۲C	۱C	>۴:۱

نتایج و بحث

تصویر متافاز میتوزی جمعیتهای مورد مطالعه در شکل ۱، تصاویر کاریوتیپی در شکل ۲ و نتایج حاصل از تجزیه کاریوتیپی آنها در جدول ۱ نشان داده شده است.

مطالعه کاریوتیپی جمعیت های گل محمدی در این بررسی نشان داد که تمامی جمعیتهای مورد ارزیابی تتراپلوییید بودند و تعداد کروموزومهای پایه آن ۷ بود (x = ۷). از آنجا که تعداد کروموزومهای تمام جمعیتهای ارزیابی شده گل محمدی در این بررسی (۲n=۴x=۲۸) به دست آمد، نتایج این تحقیق با نظریهٔ زرگری(۶) مبنی بر معرفی گونه های *R. moschata* و *R. gallica* هر دو با (۲n=۴x=۲۸) به عنوان والدین گل محمدی در مقایسه با نظر Guenther مبنی بر معرفی گونه *R. canina* با (۲n=۵x=۳۵) و *R. gallica* با (۲n=۴x=۲۸) به عنوان والدین تلاقی بیشتر مطابقت دارد(۱۴). از نظر تیپ کروموزومی، اکثر جمعیتهای مورد مطالعه دارای کروموزومهای متاسانتریک و ساب متاسانتریک بودند. در برخی از جمعیتها مانند جمعیت اصفهان ۱۰) فقط کروموزومهای ساب متاسانتریک مشاهده شد و در جمعیتهای ایلام ۱) و کردستان ۱) و یزد ۱) تنها کروموزمهای متاسانتریک دیده شد که این امر نشان دهنده تقارن کاریوتیپی جمعیتهای اخیر است.

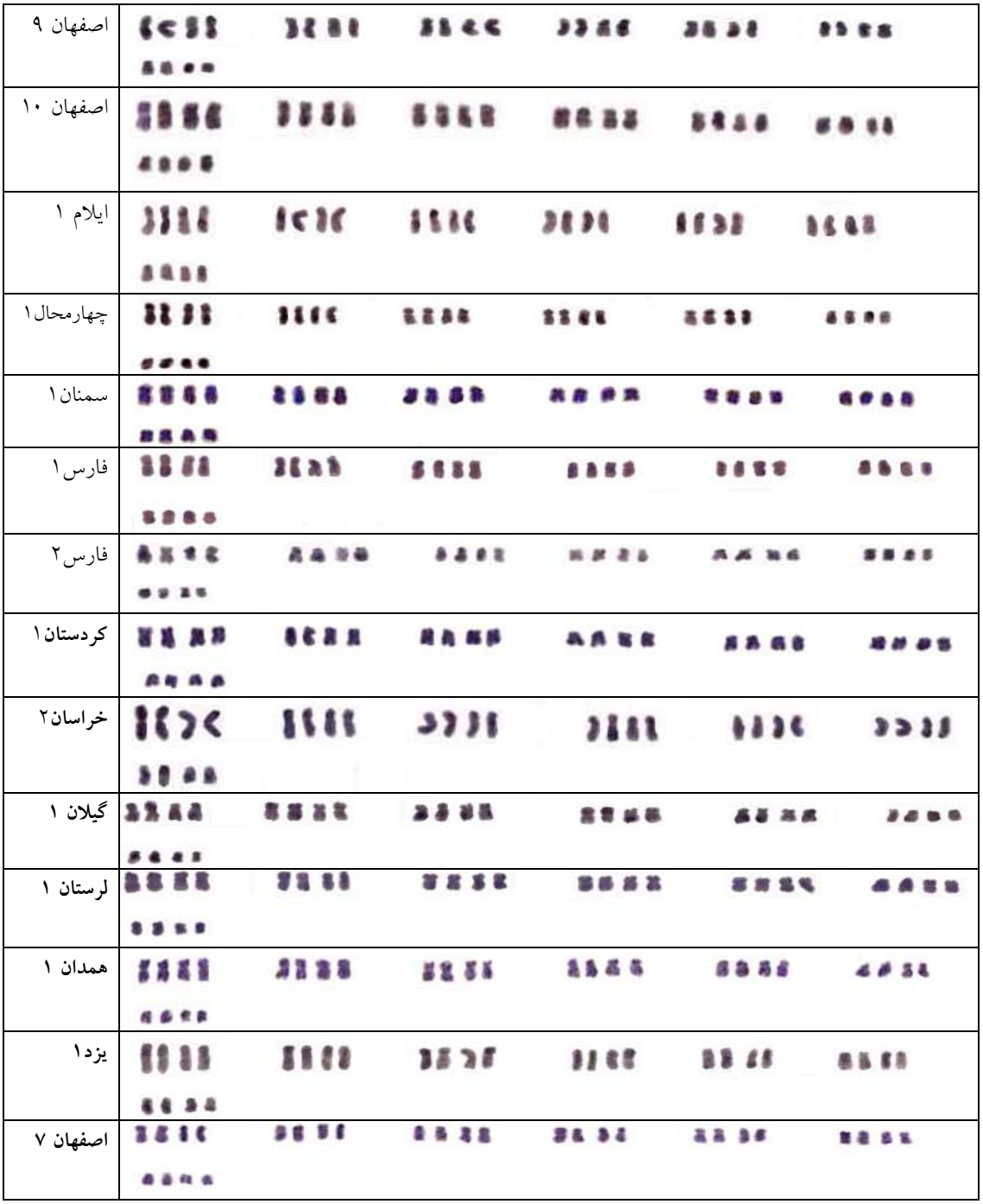
روش UPGMA و با استفاده از نرم افزارهای JMP, SAS و EXCEL استفاده گردید.

برای تعیین تقارن کاریوتیپی و بررسی وضعیت تکاملی جمعیتها پارامترهایی نظیر (A_1)، (A_2)، (DRL)، (TF) و (DI) محاسبه گردید(۴و۵). از لحاظ پارامتر شاخص عدم تقارن درون کروموزومی، جمعیت اصفهان ۱۰) دارای بیشترین مقدار (۰/۴۲) و در نتیجه کمترین مقدار (TF ٪) در مقایسه با سایر جمعیتهای مورد مطالعه بود که این نتایج متکامل تر بودن جمعیت اصفهان ۱۰) نسبت به سایر جمعیتها را تأیید می‌کند. کمترین مقدار (A_1) مربوط به جمعیت ایلام ۱) با مقدار (۰/۲۴) است که (TF٪) آن نیز در بین جمعیتها بیشترین مقدار (۴۲/۹۴) به دست آمد. این جمعیت از لحاظ تکاملی در بین جمعیتهای مورد مطالعه گل محمدی در پایین ترین حد تکامل قرارداشت. از لحاظ پارامترهای (A2) و (DRL) تفاوت معنی دار مشاهده نشده بود که مؤید این موضوع است که تفاوت جمعیتهای مورد مطالعه براساس عدم تقارن درون کروموزومی می‌باشد نه بین کروموزومی، به همین دلیل نیز در میان جمعیتها از لحاظ پارامتر اختلاف طول نسبی کروموزومها تفاوت معنی داری به دست نیامد، گرچه جمعیتهای (خراسان۱) و (فارس۱) به ترتیب بیشترین و کمترین مقادیر آنرا به خود اختصاص دادند.

جمعیتهای مورد مطالعه در ۲ کلاس تقارن 1A و 1B قرار گرفتند که با پراکنش جمعیتها براساس شاخصهای عدم

Archive of SID
www.SID.ir

تقارن بین کروموزومی و درون کروموزومی مطابقت کامل دارد و جمعیتهایی که در گروه 1B قرار داشتند از جمعیتهای موجود در گروه 1A متکامل تر بودند. مقایسه مقادیر DI به دست آمده نیز این نتایج را تأیید نمود به طوری که جمعیتهای موجود در گروه کلاس 1A مقادیرDI کمتری نسبت به جمعیتهای موجود در کلاس 1B داشتند.



شکل ۲- تصاویر کاریوتیپ جمعیتهای مورد مطالعه گل محمدی(*Rosa damascena* Mill.)

www.SID.ir

جدول ۱- ویژگیهای کاریوتیپی بهمراه پارامترهای سنجش تقارن در جمعیتهای گل محمدی مورد مطالعه

جمعیت	2n	X	A_1	A_2	SC	VRC	DRL	%TF	DI	فرمول کاریوتیپی
اصفهان ۹	۲n=۲۸	۷	۰/۲۲	۰/۳۸	۱B	۲/۹۱	۵/۵۲	۳۸/۵۲	۸/۶۷	۶m+۸sm
اصفهان ۱۰	۲n=۲۸	۷	۰/۱۹	۰/۴۳	۱A	۲/۵۱	۴/۸۱	۳۶/۴۰	۶/۸۷	۱۴sm
ایلام ۱	۲n=۲۸	۷	۰/۲۱	۰/۲۵	۱A	۳/۴۲	۵/۳۳	۴۲/۹۶	۸/۷۱	۱۴m
چهارمحال۱	۲n=۲۸	۷	۰/۲۳	۰/۲۵	۱B	۳/۱۰	۵/۷۰	۴/۳۸	۹/۵۶	۱۳m+۱sm
سمنان۱	۲n=۲۸	۷	۰/۲۰	۰/۳۷	۱A	۲/۶۱	۴/۷۸	۳۸/۳۶	۷/۲۶	۱۱m+۳sm
فارس۱	۲n=۲۸	۷	۰/۱۷	۰/۳۵	۱A	۲/۸۹	۴/۱۳	۴۰/۷۲	۶/۷۵	۱۳m+۱sm
فارس۲	۲n=۲۸	۷	۰/۲۴	۰/۳۵	۱B	۲/۶۰	۵/۹۹	۳۹/۱۵	۹/۲۸	۱۳m+۱sm
کردستان۱	۲n=۲۸	۷	۲/۲۰	۰/۲۶	۱A	۲/۱۱	۴/۶۶	۴۲/۳۹	۸/۳۱	۱۴m
خراسان۲	۲n=۲۸	۷	۰/۲۴	۰/۲۹	۱B	۳/۷۴	۶/۱۵	۴۱/۸۰	۹/۸۰	۱۳m+۱sm
گیلان ۱	۲n=۲۸	۷	۰/۲۰	۰/۳۳	۱A	۲/۸۱	۴/۵۳	۴۰/۱۶	۷/۷۸	۱۴m
لرستان ۱	۲n=۲۸	۷	۰/۲۲	۰/۳۲	۱B	۲/۳۱	۵/۳۸	۴۰/۲۶	۸/۷۶	۱۳m+۱sm
همدان ۱	۲n=۲۸	۷	۰/۱۹	۰/۳۲	۱A	۲/۶۵	۴/۶۸	۴۰/۲۱	۸/۰۱	۱۳m+۱sm
یزد۱	۲n=۲۸	۷	۰/۳۲	۰/۲۹	۱A	۳/۴۳	۴/۷۱	۴۱/۲۳	۸/۳۶	۱۴m
اصفهان ۷	۲n=۲۸	۷	۰/۲۰	۰/۲۳	۱A	۲/۷۹	۵/۳۷	۴۰/۲۳	۸/۰۸	۱۳m+۱sm

A_1=(Intra Asymmetry chromosomal index) شاخص عدم تقارن درون کروموزومی SC (Symmetry Classes) : کلاسهای تقارن Stebbins

A_2= (Inter Asymmetry chromosomal index) شاخص عدم تقارن بین کروموزومی

%TF : درصد فرم کلی, DRL : اختلاف دامنه طول نسبی بزرگترین و کوچکترین کروموزوم, VRC: میزان کروماتین نسبی, DI: شاخص پراکندگی

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات کاریوتیپی در جمعیت های مورد مطالعه

منبع تغییرات	درجه آزادی	TL	SA	LA	CI	AR	A_1	A_2	%TF	DRL	%LA	%SA
جمعیت	۱۳	۰/۷۱۹*	۰/۱۳۲**	۰/۱۸۲**	۰/۰۰۱$^{n.s}$	۰/۰۳۹**	۰/۰۰۶**	۰/۰۰۱۲$^{n.s}$	۸/۴۳**	۰۷$^{n.s}$	۱۰۶/۱۶**	۱۰۳/۶۱**
اشتباه	۲۸	۰/۲۹۳۳	۰/۰۳۳۴	۰/۰۵۳۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶۲	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۱۲	۱/۸۹۶	۱/۰۵۱۲	۱/۸۳۶۱	۱/۸۹۹۵
ضریب تغییرات		۷/۲	۸/۴	۸/۳	۴/۹	۵/۳	۱۰/۱	۹/۴	۳/۴	۱۰/۴	۲/۳	۳/۳۶
میانگین		۲/۹	۱/۱۶	۱/۷	۰/۴	۱/۵	۰/۳	۰/۲	۴۰/۳	۵/۱	۵۸/۲	۴۱/۹

از نظر ارزش نسبی کروماتین، بیشترین مقدار آن (۳/۷۳) به جمعیت خراسان ۲) و کمترین مقدار آن (۲/۱۱) به جمعیت کردستان ۱) اختصاص یافت. دلیل این امر را می‌توان در اندازه طول کل کروموزوم این جمعیتها جستجو کرد چرا که جمعیت خراسان ۲)، دارای بیشترین طول کروموزوم ($۳/۷۴\mu m$) بود که منجر به داشتن بیشترین مقدار کروماتین نیز شده است. همچنین جمعیت کردستان ۱) کمترین طول کروموزوم ($۲/۱۱\mu m$) را در میان جمعیتهای مورد بررسی داشت که در نتیجه ارزش نسبی کروماتین آن کمتر از سایر جمعیتها بود.

جمعیتهای مورد بررسی گل محمدی از نظر تکامل کاریوتیپی در دو گروه مجزا از هم قرار گرفتند، به طوری که جمعیتهای اصفهان ۹)، چهار محال۱)، فارس ۲)،

Archive of SID
www.SID.ir

خراسان۲) و لرستان۱) در گروه 1B و جمعیتهای دیگر در گروه 1A قرار داشتند. این نتایج با نتایج به دست آمده از جدول Stebbins مطابقت داشت چرا که جمعیتهای مورد مطالعه با همان تقسیم بندی در ۲ گروه 1A و 1B قرار گرفتند و گروه 1B نسبت به گروه 1A دارای تقارن کمتری هستند.

تجزیه واریانس داده های حاصل از صفات اندازه گیری شده در ۱۴ جمعیت بر اساس طرح کاملاً تصادفی و با ۳ تکرار، نشان داد که بین جمعیتها از لحاظ صفات بازوی کوتاه و بازوی بلند کروموزوم، نسبت بازوی بلند به بازوی کوتاه، شاخص عدم تقارن درون کروموزومی، درصد شکل کلی، درصد بازوی بلند و درصد بازوی کوتاه اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد و از لحاظ صفت طول کل کروموزم اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد وجود دارد و این بیانگر این است که از نظر این صفات تنوع زیادی بین ژرم پلاسمهای مورد بررسی وجود دارد. لازم به ذکر است که در بررسی صفات شاخص سانترومری و اختلاف طول نسبی، اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ۲).

پس از تأیید اختلاف بین جمعیتها توسط تجزیه واریانس داده ها، با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن، جمعیتها مورد مقایسه و دسته بندی قرار گرفتند. نتایج حاصل از مقایسه میانگینها در جدول ۳ آورده شده است. از نظر صفت طول کروموزوم ***(TL)*** ، جمعیت (خراسان ۲) با میانگین طول کروموزوم ***µm*** ۳/۷۴ بیشترین طول کروموزوم را داشت و در جدول مقایسه میانگینها در یک گروه جداگانه قرار گرفت و با جمعیتهای دیگر در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری را نشان داد. علاوه بر این جمعیتهای لرستان ۱) و فارس ۱) به ترتیب با میانگین طول کروموزوم ***µm*** ۲/۳۲ و ***µm*** ۲/۱۱ دارای کمترین طول کروموزوم بودند و به صورت جداگانه در یک گروه قرار گرفتند. لازم به ذکر است که این جمعیت ها با بسیاری از جمیعتهای دیگر هم پوشانی نشان دادند.

از نظر صفت طول بازوی بلند (LA) نیز شرایطی مانند حالت قبل وجود دارد، به طوری که در این مورد نیز جمعیت خراسان ۲) با طول *µm* ۲/۱۷ دارای بیشترین میانگین طول بازوی بلند بود و در یک گروه جداگانه قرار گرفت و جمعیت کردستان ۱) با میانگین طول بازوی بلند *µm*۱/۲۲ کمترین میانگین طول بازوی بلند را نشان داد و در یک گروه جداگانه قرار گرفت. از نظر طول بازوی کوتاه (SA) نیز ژنوتیپ خراسان ۲) دارای بیشترین میانگین طول بازوی کوتاه به اندازه *µm*۱/۵۶ بود و در یک گروه جداگانه قرار گرفت و جمعیتهای (کردستان۱) و (اصفهان۱۰) با اندازه *µm*۰/۸۹و *µm*۰/۹۱ کمترین میانگینهای طول بازوی کوتاه را دارا بودند.

در مورد صفت نسبت بازوی بلند به بازوی کوتاه (AR)، جمعیت اصفهان ۱۰) با بیشترین میانگین به میزان ۱/۵۷ و جمعیت ایلام ۱) با کمترین میانگین به میزان ۱/۳۳ در ۲ گروه مجزا قرار گرفتند. همچنین جمعیت فارس ۲) با اندازه ۱/۵۶ نیز در یک گروه جداگانه از ۲ گروه فوق قرار گرفت. این جمعیتها با جمعیتهای دیگر از لحاظ صفت (AR) هم پوشانی نشان دادند.

از نظر صفت (A_1) یا همان شاخص تقارن درون کروموزومی، جمعیت اصفهان ۱۰) با داشتن بیشترین میانگین به اندازه ۰/۴۲ و جمعیت ایلام ۱) با داشتن کمترین میانگین به اندازه ۰/۲۴ در دو گروه مجزا از هم قرار گرفتند. همچنین جمعیت فارس ۱) با داشتن میانگین ۰/۳۰ در یک گروه مجزا از گروههای فوق قرار گرفت.

در مورد صفت درصد شکل کلی (TF%) جمعیت ایلام ۱) با داشتن بیشترین میانگین به اندازه ۴۲/۹۴ درصد و جمعیت اصفهان ۱۰) با داشتن کمترین میانگین به اندازه ۳۶/۴۵ درصد در گروههای مجزا از هم قرار گرفتند و جمعیت فارس ۲) نیز با میانگین ۳۹/۷۶ درصد در یک گروه مجزا قرار گرفت. این جمعیتها با سایر جمعیتها هم پوشانی نشان دادند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- دسته بندی میانگین ویژگی های کاریوتیپی به روش دانکن در سطح ۵٪ در جمعیت های مورد بررسی

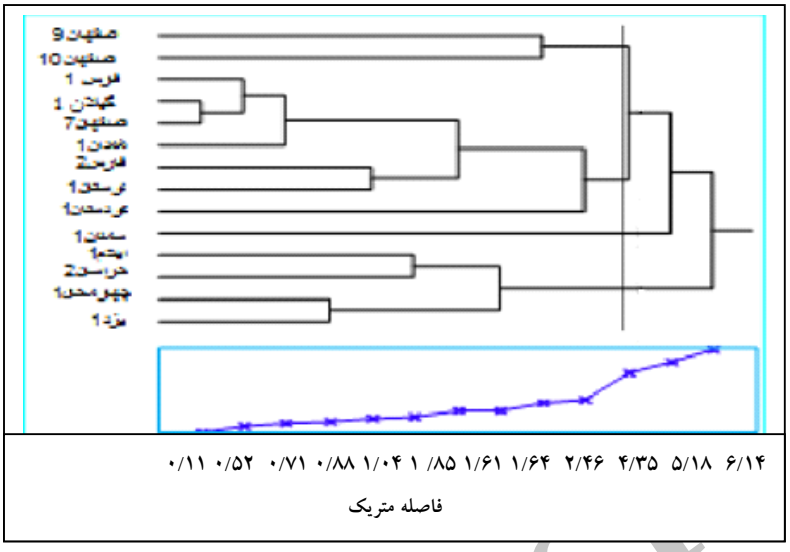
جمعیت	TL	SA	LA	AR	A1	TF	%SA	%LA
اصفهان ۹	۳/۵۸ab	۱/۱۲*cde*	۱/۷۸*abc*	۱/۶۱۵*a*	۰/۳۸*ab*	۳۸/۳۵*cd*	۳۸/۵۳*de*	۶۱/۶۴۷*ab*
اصفهان ۱۰	۲/۵۱*cb*	۰/۹۱۶*e*	۱/۵۹۷*bcd*	۱/۵۷۴*a b*	۰/۴۲۲*a*	۳۶/۴۵*d*	۳۶/۴۶*e*	۶۳/۵۴*a*
ایلام ۱	۳/۴۲*abc*	۱/۴۷*ab*	۱/۹۵*ab*	۱/۳۳*e*	۰/۲۴۵*f*	۴۲/۹۴*a*	۴۲/۹۴*b*	۵۷/۰۵*e*
چهارمحال۱	۳/۱۰*abcd*	۱/۲۸۴*abcd*	۱/۸۱*abc*	۱/۴۱۹*cde*	۰/۳*def*	۴۱/۳۵*ab*	۴۱/۳۵*bc*	۵۸/۶۵*cde*
سمنان۱	۲/۶۱*bcd*	۱/۰۰ *de*	۱/۶۱*bcd*	۱/۶۰*ab*	۰/۳۷*abc*	۳۸/۳۵*cd*	۶۱/۶۴*a*	۳۸/۳۵۱*f*
فارس۱	۲/۸۹*abcd*	۱/۱۷*bcde*	۱/۷۱*bc*	۱/۴۵*cde*	۰/۳۰*de*	۴۰/۷*abc*	۴۰/۷۱*bcd*	۵۹/۲۸*bcde*
فارس۲	۲/۶*bcd*	۱/۰۱*de*	۱/۵۸*bcd*	۱/۵۶ *be*	۰/۳۴*bcd*	۳۹/۷۶*bc*	۳۹/۸۶*cd*	۶۰/۸۹*bc*
کردستان۱	۲/۱۱*d*	۰/۸۹*e*	۱/۲۲*d*	۱/۳۹*de*	۰/۲۷۴*ef*	۴۱/۷۳*ab*	۴۱/۷۳*bc*	۵۸/۲۷*de*
خراسان۲	۳/۷۳*a*	۱/۵۶*a*	۲/۱۷*a*	۱/۳۹*de*	۰/۲۸*ef*	۴۱/۸۱*ab*	۴۱/۸۱*bc*	۵۸/۱۸*de*
گیلان ۱	۲/۸۱*abcd*	۱/۲۹*cde*	۱/۶۸*bc*	۱/۴۹ *bcd*	۰/۳۲*bcde*	۴۰/۱۴*bc*	۴۰/۱۵*cd*	۵۹/۸۴۶*bcd*
لرستان ۱	۲/۳۱ *d*	۰/۹۳*de*	۱/۳۸*cd*	۱/۴۸*bcd*	۰/۳۱*cde*	۴۰/۲۳*bc*	۴۰/۲۳*cd*	۵۹/۷۶۷*bcd*
همدان ۱	۲/۶۵*bcd*	۱/۰۹*cde*	۱/۵۸*bcd*	۱/۴۴۵*cde*	۰/۳۱۳*cde*	۴۱/۰۲*ab*	۴۱/۰۲۲*bc*	۶۰/۹۷۵*bc*
یزد۱	۳/۴۳*abc*	۱/۴۱*abc*	۲/۰۱۸*ab*	۱/۴۲۴*cde*	۰/۲۹*def*	۴۱/۲۲*ab*	۴۱/۲۲*bc*	۵۸/۷۸*cde*
اصفهان ۷	۲/۷۹*abcd*	۱/۲۵۴*cde*	۱/۶۲۲*bc*	۱/۴۸*bcd*	۰/۳۲۷*bcde*	۴۰/۲۰*bc*	۴۰/۲۲۰*cd*	۵۹/۷۷۹*bcd*

TL= طول کل کروموزوم، ***SA***= طول بازوی کوتاه، ***LA***= طول بازوی بلند، ***AR***= نسبت بازوی بلند به بازوی کوتاه، ***A1***= شاخص عدم تقارن درون کروموزومی، ٪***TF***= درصد شکل کلی، ٪***LA***= درصد بازوی بلند، ٪***SA***= درصد بازوی کوتاه

جدول ۴- مقدار ویژه، درصد واریانس تجمعی و ضرایب بردارهای ویژه سه عامل اصلی حاصل از تجزیه به مؤلفه های اصلی بر اساس صفات کاریوتیپی

صفت	مؤلفه ۱	مؤلفه۲	مؤلفه۳
TL	۰/۳۵۰۹۹	۰/۰۲۲۲۵	۰/۴۹۶۹۱
LA	۰/۳۵۴۷۷	۰/۰۷۳۲۲	۰/۵۰۰۸۵
SA	۰/۴۵۴۷۳	۰/۰۶۸۴۷	۰/۲۶۹۲۹
AR	−۰/۴۲۵۳۵	−۰/۰۲۵۹۳	۰/۳۷۱۲۵
A1	−۰/۴۱۸۲۲	−۰/۰۱۸۱۰	۰/۳۸۸۷۵
TF	۰/۴۲۵۲۷	۰/۰۰۵۷۴	−۰/۳۷۲۰۱
%LA	۰/۰۵۹۳۰	−۰/۷۰۳۶۳	۰/۰۲۶۶۶
%SA	−۰/۰۶۲۹۸	۰/۷۰۲۳۷	−۰/۰۴۰۷۳
مقادیر ویژه	۴/۱۰۲۴	۱/۹۸۳۷	۱/۸۲۲۴
درصد از کل واریانس	۵۱/۲۸۰۱	۲۴/۷۹۶۳	۲۲/۷۸۰۱
درصد واریانس تجمعی	۵۱/۲۸۰۱	۷۶/۰۷۶۴	۹۸/۸۵۶۵

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۳- دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر به روش Ward براساس صفات کاریوتیپی

از نظر صفت درصد بازوی کوتاه تنوع بیشتری نسبت به سایر صفات مشاهده شد، چنانکه جمعیت سمنان ۱) با بیشترین میانگین به اندازه ۶۱/۶۵ درصد و جمعیت اصفهان ۱۰) با کمترین میانگین به میزان ۳۶/۴۶ درصد و دو جمعیت ایلام ۱) به اندازه ۴۲/۹۴ درصد و جمعیت فارس ۲) با داشتن میانگین ۳۹/۸۶ درصد، هر کدام در گروههای جداگانه از هم قرار گرفتند.

در بررسی صفت درصد بازوی بلند نیز (%LA) مانند صفت قبل تنوع بیشتری نسبت به سایر صفات وجود دارد، چنانچه جمعیت اصفهان ۱۰) با داشتن بیشترین میانگین به اندازه ۶۳/۵۴ درصد و جمعیت سمنان ۱) با داشتن کمترین میانگین به اندازه ۳۸/۳۵ درصد و جمعیتهای ایلام ۱) و فارس ۲) به ترتیب با میانگینهای ۵۷/۰۶ درصد و ۶۰/۹ درصد در ۴ گروه جدا از هم قرار گرفتند و با سایر جمعیتها هم پوشانی نشان دادند.

در بررسی صفات شاخص سانترومری (CI)، شاخص تقارن بین کروموزومی و اختلاف طول نسبی (DRL) تفاوت معنی داری وجود نداشت.

برای تعیین اهمیت هر یک از صفات کاریوتیپی مورد مطالعه در تنوع بین جمعیتها، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی صورت گرفت. نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی انجام شد که نتایج حاصل در جدول ۴ نشان داده شده است. بر این اساس ۳ مؤلفه اول در مجموع بیش از ۹۸ درصد از تنوع بین جمعیتها را شامل می شود، مقادیر ضرایب بردارهای ویژه در مؤلفه اول نشان داد که صفات طول بازوی کوتاه، نسبت بازوی بلند به بازوی کوتاه، شاخص عدم تقارن درون کروموزومی و درصد شکل کلی بیشترین نقش را در تشکیل این مؤلفه داشته اند. در مؤلفه دوم صفاتی نظیر درصد بازوی بلند و درصد بازوی کوتاه، بیشترین سهم را در واریانس بین جمعیتها و ایجاد تنوع در مؤلفه دوم داشته اند. در مؤلفه سوم، صفت طول کلی کروموزوم و طول بازوی بلند بیشترین مقادیر واریانس را به خود اختصاص داده اند.

برای گروه بندی جمعیتهای مورد بررسی گل محمدی براساس صفات کاریوتیپی، تجزیه کلاستر به روش Ward انجام شد که با برش دندروگرام در فاصله اقلیدسی ۴/۳۵، جمعیتها در ۴ کلاستر قرار گرفتند (شکل ۳). طبق دندروگرام، جمعیتهای ایلام۱)، خراسان۲)، چهارمحال۱) و

Archive of SID
www.SID.ir

یزد۱) در یک کلاستر جداگانه قرار گرفتند (کلاس۱) ، که این بیانگر اختلاف معنی دار این چهار جمعیت با سایر جمعیتهاست. با توجه به مواردی که قبلاً ذکر شد می‌توان گفت عاملی که سبب قرار گرفتن این جمعیتها در یک کلاستر جداگانه شده است، بالا بودن میانگین‌های طول کل کروموزوم، طول بازوی بلند و طول بازوی کوتاه در آنها می‌باشد و همان طور که گفته شد این صفات به عنوان مهم ترین صفات در مؤلفه اول بودند که چهار جمعیت مذکور بیشترین مقدار آنها را دارا بودند. جمعیت سمنان ۱) نیز در یک کلاس جداگانه قرار گرفت همان طور که در بحث میانگینها ذکر شد این جمعیت با داشتن بیشترین میانگین درصد بازوی کوتاه و کمترین میانگین درصد بازوی بلند با سایر ژنوتیپها در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار نشان داده بود. جمعیتهای کردستان۱)، لرستان۱)، فارس۲)، همدان۱)، اصفهان۷) ، گیلان۱) و فارس۱) نیز در یک کلاستر جداگانه قرار گرفتند.

جمعیتهای اصفهان ۹) و اصفهان ۱۰) نیز در کلاستر چهارم قرار گرفتند.

صفاتی که باعث تشابه این دو گونه با هم و اختلاف آنها با دیگر جمعیتها شده است نسبت بازوها و درصد شکل کلی می‌باشد و با توجه به اینکه این صفات تا حدودی بیانگر روابط درون کروموزومی در روابط تکاملی هستند(۴و۵)، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت این دو جمعیت از لحاظ تکاملی شبیه به هم بوده و از نظر کاریوتیپ تکامل یافته تر از سایر جمعیتها می‌باشند.

در این تحقیق بین جمعیتهای مورد مطالعه، کمترین فاصله ژنتیکی بین دو جمعیت گیلان ۱) و اصفهان ۷) و بیشترین فاصله بین جمعیتهای اصفهان ۹) و ایلام ۱) می‌باشد. نکته قابل توجه اینکه دیاگرام حاصل از پراکنش جمعیتها براساس مؤلفه‌های اصلی، نتایج حاصل از تجزیه کلاستر را تأیید می‌کند.

در نهایت دسته بندی جمعیتهای مورد بررسی گل محمدی به وسیله تجزیه کلاستر در ۴ گروه با یافته های بابایی (۲۰۰۷) در مورد اختلافهای مورفولوژیکی این جمعیتها تا حدودی منطبق می باشد(۱۰). تفاوت اندکی که در گروه بندی جمعیتها در مطالعات مورفولوژیکی و سیتوژنتیکی وجود دارد به علت حضور جمعیتهایی است که از لحاظ فتوتیپی مشابه هستند ولی از لحاظ ژنتیکی متفاوتند (جمعیتهای فنوکپی) به عنوان مثال جمعیتهای (اصفهان۹) و (اصفهان ۱۰) که در تجزیه کلاستر بر اساس خصوصیات سیتوژنتیکی در یک کلاس و جدا از سایر جمعیتها قرار گرفته بودند در تجزیه کلاستر بر اساس صفات مورفولوژیکی با جمعیتهای ایلام۱)، خراسان۲)، چهارمحال۱)، یزد۱) در یک کلاس قرار گرفتند. البته باید در نظر داشت که بروز صفات فنوتیپی تحت تأثیر دو عامل ژنوتیپ و محیط است و تنها با استفاده از بررسیهای سیتوژنتیکی است که می توان شباهتها و تفاوتهای میان ژنوتیپهای مختلف را تعیین نمود.

در بررسی حاضر جمعیتهای چهارمحال ۱) و لرستان ۱) از لحاظ مورفومتری کروموزومی در گروههای مختلف قرار گرفتند. نتایج به دست آمده در این بررسی با گزارش یوسفی مبنی بر قرار گرفتن جمعیتهای مذکور در گروههای مختلف از نظر صفات طول دورهٔ گلدهی و تعداد گل در پایه همسو می باشد (۲۶). همچنین در این مطالعه قرار گرفتن جمعیتهای گیلان ۱) و کردستان ۱) در یک دسته و جمعیت اصفهان ۱۰) در دسته دیگر از لحاظ صفت وزن تر گل با نتایج مطالعات صورت گرفته در بررسی سیتوژنتیکی مطابقت دارد.

بر اساس یافته های یوسفی (۱۳۸۸) از نظر بازدهٔ اسانس ، جمعیتهای اصفهان ۹) و اصفهان ۱۰) با بیشترین مقدار بازدهٔ اسانس در یک کلاس قرار گرفتند و جمعیتهای گیلان ۱) و همدان ۱) با کمترین مقدار بازدهٔ اسانس در یک

Archive of SID
www.SID.ir

کلاس جداگانه قرار گرفتند که این تقسیم بندی با تقسیم بندی سیتوژنتیکی در تحقیق حاضر منطبق است.

منابع

۱- آمار دفتر گل و گیاهان زینتی، سبزی و گیاهان دارویی وزارت جهاد کشاورزی ۱۳۸۷ .

۲- خاتمساز، م. ،۱۳۷۱. فلور ایران شماره ۶، تیره گلسرخ (*Rosaceae*). انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. صفحات ۷۰-۳۵.

۳- حسام زاده حجازی، سید محسن و ضیایی نصب ، مهدی ۱۳۸۷. بررسی سیتوژنتیکی برخی از جمعیت های گونه های دیپلوئید جنس *Onobrychis* موجود در بانک ژن منابع طبیعی ایران. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. جلد ۱۶، شماره ۲، ۱۵۸-۱۷۱.

۴- حسام زاده حجازی، سید محسن و ضیایی نصب ، مهدی ۱۳۸۵. بررسی کاریولوژیکی برخی از گونه های جنس شبدر (*Trifoliom* sp.) موجود در بانک ژن منابع طبیعی ایران. مجله زیست شناسی ایران. جلد ۱۹، شماره ۳، ۲۹۹- ۳۱۱.

۵- حسام زاده حجازی، سید محسن و ضیایی نصب ، مهدی ۱۳۸۸. بررسی کاریولوژیکی بعضی از جمعیت های مختلف گونه های تتراپلوئید جنس اسپرس موجود در بانک ژن منابع طبیعی ایران . مجله زیست شناسی ایران. جلد ۲۲ شماره ۲ ،۳۲۱-۳۳۲.

۶- زرگری ،ع.، ۱۳۷۵. گیاهان دارویی (جلد دوم). انتشارات دانشگاه تهران. صفحات ۲۸۵-,۲۸۱

۷- طبائی عقدائی، س.ر.، سلیمانی، ا وجعفری ، ع.ا.(۱۳۸۳)بررسی تنوع موجود در دوره گلدهی و مورفولوژی ۸ ژنوتیپ گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.). فصلنا مه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۲(۳): ۲۸۰-۲۶۵.

۸- طبائی عقدائی، س.ر.، فرهنگیان، س.، جعفری ، ع.ا. و رضایی، م. ب. (۱۳۸۴). مطالعه تنوع در صفات مورفولوژیکی ژنوتیپهای گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) جمع‌آوری شده از شش استان مرکزی کشور. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۱(۲): ۲۳۹-۲۲۷.

۹- یوسفی، ب. ، ۱۳۸۸.تجزیه پایداری عملکرد اکسشنهای مختلف گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) در شرایط مختلف اکولوژیکی ایران. رساله دکتری. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

10-Babaei, A., Tabaei-Aghdaei, S.R., Khosh-Khui, M., Omidbaigi, R., Naghavi, M.R. Esselink, G.D. and Smulders, M.J.M.2007. Microsatellite analysis of Damask rose (*Rosa damascena* Mill.) accessions from various regions in Iran reveals multiple genotypes. BMC-Genetics,7:12 dio: 10.1186/1471-2229-7-12 (Online).

11-Byung-Yun, S. Park, J.H. Kwak, M.J. Kim, K.S. Kim, K.S. 1996. Chromosome counts of the flora of Korea with emphasis on Apiaceae. Journal of plant Biology. 39:15-22.

12-Dobes, C. Hahn, B. Morawetz, W. 1997. Chromosomenzahlen zur Gefassp-flanzen-Flora Osterrichs. Linzer Biologische Beitrage. 29(1): 5-43.

13-Ellen, W., 2004. *Rosa damascena* Mill. .http://www.Helpmefind.com/rose/index. Php.

14-Guenther, E., 1952. The Essential Oils. Vol.5, Robert E.Krieger Publishing Company Malabar, Florida, 506 p.

15-Gervais, C. Parent, M. Trahan, R. Plante, S. 1997. IoPB chromosome data 12. Newslett.Int.Organ.PL.Biosyst.(Oslo).28:16-18.

16- Gervais, C. Parent, M. Trahan, R. Plante, S. 1999. IoPB chromosome data 14. Newslett.Int. Organ.PL. Biosyst.(Oslo).30:10-15.

17-Khatoon, S. Ali, S.I. 1993. Chromosome Atlas of the Angiosperm of Pakistan. Department of Botany, University of Karachi, Karachi.

18- Levan, A. , Fredga, K. and Sandberg, A., 1964. Nomenclature for centeromic position on chromosomes. Hereditas 52: 201-220

19-Malecka, J. Popeck, R. 1984. Karyological studies in the polish representatives of the genus Rosa.L.II. Acta Biologica Cracoviensia, Sevies Botanica. 26:43-54

20-Ma,Y.Chen, J.Y. 1992. Chromosome studies of 6 species of *Rosa* in China. *Gaihaiu*. 12(4):333-336.

21-Petrova, A. Zielinski, J. Natcheva, R. 2007. Chromosome numbers of woody plants from Bulgaria. Phytologia Balcanica. 13(3): 371-378.

Archive of SID
www.SID.ir

22-Phillips, R. and Rix, M., 1993. The Quest for Rose., BBC Worldwide Publishing, London, UK.

23-Sandhu, P.S. Mam, S.K. 1989. SOCGI plant chromosome number reports-VIII. Journal of Cytology and Genetics. 24:179-183.

24- Stebbins, G.L.1971. Chromosomal evolution in higher plants .Edward Arnold Publisher LDT, London, 216 pp.

25-Tabaei-Aghdaei, S.R., Babaei, A., Khoshkhui, M., Jaimand, K., Rezaee, M.B., Assareh, M.H., Naghavi, M.R. 2007. Morphological and oil content variations amongst Damask rose (*Rosa damascena* Mill.) Landraces from different regions of Iran. Scientia Horticulturae, 113: 44-48.

26-Yousefi, B., Tabaei-Aghdaei, S.R., Darvish, F. and Assareh, M.H. 2009. Flower Yield performance and stability of various Rosa damascena Mill. landraces under different ecological conditions Scientia Horticulturae, 121: 333-339.

Cytogenetic analysis of *Rosa damascena* Mill. from different regions of Iran

Gholipour Sh.[1], Tabaei-Aghdaei S.R.[2] and Hesamzadeh Hejazi S.M.[2]

[1]Islamic Azad University, Sciences and Research Branch, Tehran, I.R. of IRAN

[2] Biotechnology Dept., Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I. R. of IRAN

Abstract

Rosa damascena Mill. is one of the valuable species with a long history in Iran and some other countries. In order to investigate cytogenetic variation in *Rosa damascena*, meristemic zone of 14 accessions were used. The research was conducted using a completely randomized design. Image analysis system and Micro-measure software were used to karyotype providing and cytogenetic parameters measurement. Data were collected and analyzed using a completely randomized design with three replications. Results showed significant differences ($P<0.01$) among accessions for some parameters, such as short arm (SA), long arm (LA), arm ratio (AR), Intra asymmetry chromosomal index (A1) and total form percentage (TF%). Using principal components analysis, the first three independent components accounted over 98% of variation. The first principal component indicated that short arm (SA), arm ratio (AR), intra symmetry chromosomal index (A1) and total form percentage (TF%) are appropriate parameters to classify accessions with 51% of total variation. Long arm percentage and Short arm percentage were important traits in second component at 24% level. Long arm and Total length (TL) were important traits in third component at 22% level. Cluster analysis based on cytogenetic parameters, grouped the accessions into 4 categories. The most far apart accessions were Isfahan9 and Ilam1 and the most near ones, Gilan 1 and Isfahan 7. It is necessary to notify distribution of accessions based on the first three component scores were in agreement with cluster analysis.

Keywords: *Rosa damascena*, Cytogenetic, Karyotype, Cluster analysis and Principal component analysis.

Archive of SID

www.SID.ir