Archive of SID

فصلنامه علمی-پژوهشی گیاه و زیست بوم
سال ۷، شماره ۲۷، تابستان ۱۳۹۰

بررسی کاریولوژیکی چهار جمعیت گل محمدی

(*Rosa damascena* Mill.)

شهربانو قلی‌پور[۱]، سیدرضا طبایی عقدایی[۲*]، سیدمحسن حسام‌زاده[۲]، سپیده کلاته جاری[۱]

چکیده

گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) یکی از گونه‌های ارزشمند گیاهی است که در کشور ما سابقه کشت و کار دیرینه دارد. در این بررسی تنوع کاریولوژیکی برخی از جمعیت‌های گل محمدی جمع‌آوری شده از استان‌های ایلام, اصفهان, سمنان و گیلان و کشت شده در موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور مورد ارزیابی قرار گرفت. برای مطالعات کاریوتیپی از سیستم آنالیز تصویری و برای اندازه‌گیری پارامترهای سیتوژنتیکی از نرم‌افزار *Micromeasure* استفاده شد. تعداد کروموزوم‌های پایه در جمعیت ها $x=$ ۷ وهمگی تتراپلوئید بودند. داده‌های به دست آمده در قالب طرح کاملا تصادفی (CRD) با ۳ تکرار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بر اساس نتایج حاصل، بین جمعیت‌ها از لحاظ طول بازوی کوتاه, شاخص سانترومری، نسبت بازوی بلند به بازوی کوتاه (Arm ratio)، شاخص عدم تقارن درون کروموزومی, درصد شکل کلی کاریوتیپ و درصد بازوی بلند و درصد بازوی کوتاه در سطح ۱ درصد و از لحاظ پارامتر طول کل کروموزوم در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار نشان دادند. در تجزیه به مولفه‌های اصلی، سه مولفه اول بیش از ۹۸ درصد از کل واریانس بین جمعیت‌ها را توجیه نمودند. در مولفه 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 مهم‌ترین صفات در گروه‌بندی جمعیت‌ها شناخته شدند. در مولفه دوم با سهم ۲۴ درصد از کل واریانس, درصد بازوی بلند و درصد بازوی کوتاه دارای اهمیت بیش‌تری در ایجاد تنوع بودند. همچنین در مولفه سوم با سهم ۲۲ درصد از کل واریانس, صفات طول بازوی بلند و طول کل کروموزوم سهم بیش‌تری در تنوع بین جمعیت‌ها داشتند.

کلمات کلیدی: گل محمدی(*Rosa damascena* Mill), کاریوتیپ, سیستم آنالیز تصویری، صفات کاریوتیپی و تجزیه به مولفه‌های اصلی.

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه علوم باغبانی، تهران، ایران. مسئول مکاتبه : srtaghdaei@yahoo.com
۲-مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: بهار ۸۹ تاریخ پذیرش : تابستان ۸۹

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گل محمدی از جنس *Rosa* و خانوادهٔ *Rosaceae* می‌باشد. حدود ۱۵۰ گونه از جنس *Rosa* در کلیه مناطق غیر حاره‌ای نیمکره شمالی به صورت خودرو می‌روید. گل محمدی از مهم‌ترین گونه‌های معطر است که در شرایط مختلف آب و هوایی ایران می‌روید. این گیاه به عنوان گونه با نام علمی *Rosa damascena* Mill. شناسایی شده و در زبان انگلیسی و بسیاری از زبان‌های دیگر به عنوان رز شناخته می‌شود (Guenther, 1952) فرایند و سیر تکاملی به وجود آمدن گل محمدی کاملا شناخته نشده، گرچه طبق اظهارات یکی از پیشکسوتان رده‌بندی رزها (Lindley, 1820) توجه فوق‌العاده‌ای به ویژه به سمت رزهای اروپایی مبذول شده است. در حال حاضر گل محمدی یا رز دمشقی عمده‌ترین منبع جهت استحصال اسانس رز به شمار می‌آید (Phillips, 1993).

گل محمدی که در کشت و کار انبوه و بهره‌برداری تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرد، درختچه‌ای چند ساله است که با شاخه‌هایی با انشعاب زیاد و خاردار می‌باشد. شاخه‌ها به رنگ سبز متمایل به خاکستری و پوشیده از انبوهی از خارهای قهوه‌ای متمایل به قرمز و به سمت پایین میباشد. گل آذین دیهیم با ۳-۹ گل بسیار معطر و گاهی بیشتر است که تا حدی به فصل و به طور عمده به کولتیوار بستگی دارد. میوهٔ آن به شکل واژ تخم مرغی کشیده است که در انتهای رسیدن به رنگ قرمز در می‌آید. ارتفاع گیاه معمولا ۱ تا ۲ متر است(Carnis, 2003). بیشتر گیاه‌شناسان گونه گل محمدی را دو رگه (هیبرید) می‌دانند، لیکن در خصوص والدین آن اختلاف نظر وجود دارد (خاتمساز، ۱۳۷۱). برخی از گیاه‌شناسان مانند Guenther (1952) والدین آن را گونه‌های *R.cannina, R.gallica* و برخی دیگر گونه‌های *R.moschata , R.gallica* را به عنوان والدین گل محمدی ذکر نموده‌اند(زرگری، ۱۳۵۷). تاکنون تحقیقات و مطالعات اصلاحی و یا ژنتیکی زیادی بر روی گل محمدی صورت نگرفته است. مطالعات روی گونه گل محمدی در خارج از کشور بیشتر منحصر به بررسی‌های فیتوشیمیایی از قبیل روش‌های استخراج اسانس و تجزیه و تحلیل طیف‌های ترکیبات اسانس بوده است که بیشتر جنبه صنعتی و دارویی دارد و از نظر ژنتیکی به مطالعات گسترده نیاز است. بابایی و همکاران (۱۳۸۰) به مطالعه اختلاف‌های ژنوتیپی گل محمدی از نظر واکنش به خشکی در مراحل اولیه رشد پرداختند.

این بررسی به منظور ارزیابی اختلاف در واکنش به تنش با هدف غربال کردن و تشخیص ژنوتیپ‌های برتر گل محمدی از نظر تحمل به خشکی انجام گرفت. وضعیت زنده‌مانی و شادابی و شاخص‌های رشد گیاهان حاصل از قلمه‌زنی، در تعدادی از ژنوتیپ‌های گل محمدی ارزیابی شد. نتایج به دست آمده تنوع قابل توجهی را در واکنش به کم آبی نشان داد. طبایی عقدایی و همکاران (۱۳۸۴) در یک بررسی، نمونه‌های مربوط به ۶ استان را از نظر درصد و عملکرد اسانس و نیز اجزای گل مورد بررسی قرار دادند. براساس میانگین سال‌های مختلف، نمونه استان اصفهان دارای بیشترین درصد اسانس بود. ژنوتیپ‌ها از نظر اجزای گل نیز اختلاف نشان دادند. ژنوتیپ اصفهان بیشترین تعداد پرچم را داشت. براساس نتایج حاصل از این بررسی توانمندی متفاوتی میان ژنوتیپ‌های تحت مطالعه از نظر تولید اسانس وجود داشت. طبایی عقدایی و همکاران (۱۳۸۳) به ارزیابی تنوع در دوره گل‌دهی و مورفولوژی ۸ ژنوتیپ گل محمدی پرداختند. این ژنوتیپ‌ها از لحاظ شروع گل‌دهی، دوره گل‌دهی و صفات مورفولوژیکی بررسی شدند. بر اساس نتایج تجزیه واریانس, ژنوتیپ‌ها از لحاظ صفاتی مانند طول دوره گل‌دهی و نیز ارتفاع، زاویه شاخه، تعداد برگ، تراکم خار، تعداد گل در شاخه، طول و عرض نهنج اختلاف معنی‌داری نشان دادند و در گروه‌های مجزا از هم قرار گرفتند. تفاوت میان ژنوتیپ‌ها از نظر طول دوره گل‌دهی و خصوصیات مورفولوژیکی و نیز همبستگی صفات، نشان‌دهنده ژرم پلاسم غنی در توده گل محمدی مورد مطالعه است. یوسفی (۱۳۸۸) در یک تحقیق، تجزیه پایداری عملکرد اکسشن‌های مختلف گل محمدی در شرایط مختلف اکولوژیکی ایران را بررسی نمود و در نهایت با در نظر گرفتن عملکرد گل و پایداری عملکرد بهخ صورت توأم نتیجه گرفت که اکسشن‌های اصفهان و یزد دارای عملکرد گل بالا و پایداری و سازگاری عمومی بودند.

www.SID.ir

Archive of SID

Babaei *et al.*(2007) ژنوتیپ‌های مختلف گل محمدی مناطق مختلف کشور را با استفاده از مارکرهای مولکولی بررسی نمودند و اختلاف معنی‌داری را بین آن‌ها گزارش کردند.
۹ نشانگر مولکولی پلی‌مورفیک برای ارزیابی تنوع ژنتیکی ۴۰ اکسشن استفاده شد و تمام نشانگرها سطح بالایی از پلس‌مورفیسم را مشخص کردند. در این تحقیق تعداد ۴۱ جمعیت گل محمدی از مناطق مختلف ایران و یک جمعیت از کشور بلغارستان بررسی شدند. تنوع قابل توجهی در میان جمعیت‌های ایرانی گزارش گردید و در عین حال جمعیت بلغارستانی در ارزیابی‌ها بسیار به جمعیت‌های ایرانی نزدیک قرار گرفت. Tabaei-Aghdaei *et al.* (2007) به ارزیابی تنوع ژنتیکی جمعیت‌های مختلف گل محمدی شمال غرب ایران با استفاده از نشانگر RAPD پرداختند.
در این پژوهش نشانگر مولکولیRAPD برای تعیین تنوع ژنتیکی ۱۲ جمعیت گل محمدی استفاده شد و بوسیلهٔ ۲۲ آغازگر، تعداد ۲۶۲ باند قابل تشخیص ایجاد شد که ۶۷ درصد آن‌ها در بین جمعیت‌های مختلف چند شکلی نشان دادند. تجزیه کلاستر ۱۲ جمعیت مختلف را در ۲ گروه متفاوت دسته‌بندی نمود. نتایج به دست آمده ارتباط خوبی بین تنوع آب و هوایی و مولکولی نشان داد، گرچه جمعیت‌هایی با تنوع جغرافیایی نیز در یک گروه قرار گرفتند.
نتایج این پژوهش بر امکان به کارگیری نشانگرهای RAPD در ارزیابی تنوع ژنتیکی ژرمپلاسم گل محمدی تأکید داشت.
این موضوع که کروموزوم‌ها حامل ژن‌ها بوده و خصوصیات گیاهی تا حدود زیادی تحت کنترل مواد ژنتیکی هسته می‌باشند، لذا یکی از روش‌های بررسی تنوع بین ارقام و گونه‌های مختلف گیاهی انجام مطالعات سیتوژنتیکی است. بدیهی است گونه‌هایی که از لحاظ پارامترهای سیتوژنتیکی و خصوصیات کاریوتیپی به هم شبیه هستند در روابط بین گونه‌ای قرابت بیشتری داشته و در صورت وجود صفات مطلوب در این ارقام، امکان تلاقی بین آن‌ها برای جمع‌آوری ژن‌های مطلوب در یک گیاه وجود خواهد داشت. با توجه به تنوع بسیار زیاد ارقام مختلف این گونه از لحاظ خصوصیات ژنتیکی، عمده‌ترین اهداف مورد نظر در این بررسی به شرح زیر می‌باشد.

۱- مطالعه و بررسی سیتوژنتیکی گل محمدی مناطق ایلام، گیلان، سمنان و اصفهان از نظر وضعیت کاریوتیپ و سطوح پلوییدی.
۲- تعیین کاریوتیپ تاگزون‌ها به منظور تعیین عدد کروموزومی، مطالعه شکل و اندازه کروموزوم‌ها
۳- یافتن قرابت و خویشاوندی بین جمعیت‌ها از طریق روش‌های آماری چند متغیره.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تنوع در میان جمعیت‌های مختلف گل محمدی از لحاظ خصوصیات کاریوتیپی، از قلمه‌های ریشه‌دار شدهٔ جمعیتهای ایلام، گیلان، سمنان و اصفهان استفاده شد. ریشه‌هایی به طول ۰/۵ تا ۱ سانتیمتر در طی ساعات مختلفی از روز جمع‌آوری شد که در مورد گل محمدی بهترین زمان نمونه‌گیری ساعت ۹/۵-۸/۵ صبح بود. سپس به ترتیب مراحل پیش تیمار(محلول ۰/۵درصد آلفابرومونفتالین اشباع شده در آب)، شستشو با آب جاری، تثبیت(محلول لویتسکی مرکب از ۲ محلول کرومیوم تری‌اکسید و فرمالدیید ۴۰ درصد به نسبت ۱:۱)، هیدرولیز(هیدروکسید سدیم ۱ نرمال در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲دقیقه) و رنگ‌آمیزی (مخلوط هماتوکسیلین ۴ درصد و یک گرم سولفات آمونیوم فریک) انجام و پس از تهیه اسلاید به روش اسکواش, تصاویر کروموزومی تهیه شد (حسام‌زاده، ۱۳۸۵). مطالعات کروموزومی با استفاده از سیستم آنالیز تصویری(میکروسکوپ Olympus و Digital Color Video Camera مدل DC18p و SSC) با بزرگنمایی x ۱۹۰۸ انجام شد. پس از بررسی و تهیه کاریوتیپ برای هر جمعیت با استفاده از نرم‌افزار Micromeasure 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

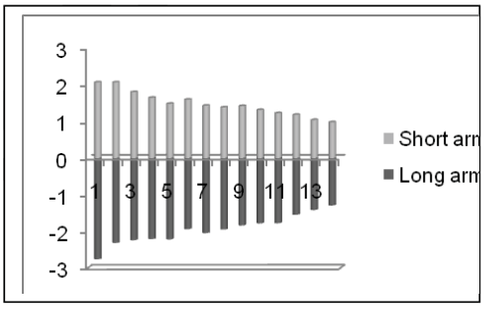
www.SID.ir

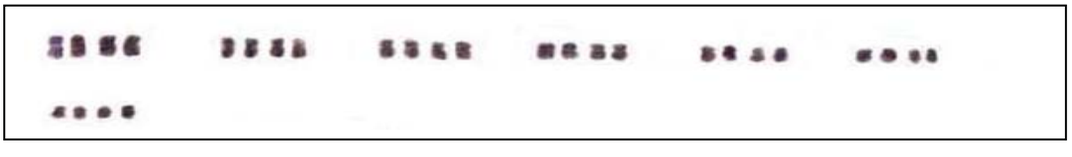
Archive of SID

(حسام‌زاده، ۱۳۸۷). در این بررسی برای تعیین وضعیت تکاملی و مطالعه کاریوتیپی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از جدول ۲ طرفه Stebbins استفاده شد 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. جهت تجزیه آماری داده‌های به دست آمده از پارامترهای کاریوتیپی تجزیه واریانس در قالب طرح کاملا تصادفی (CRD) با ۳ تکرار انجام شد. مقایسه میانگین صفات نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن(در سطح احتمال ۱٪) انجام گرفت. برای تعیین سهم هر یک از صفات اندازه‌گیری شده در ایجاد تنوع بین جمعیت‌ها از تجزیه به مولفه‌های اصلی و با استفاده از نرم‌افزارهایExcel وSAS استفاده شد.

نتایج

نتایج مربوط به جمعیت اصفهان درشکل ۱ نشان داده شده است. براساس تجزیه کاریوتیپ، این جمعیت با $n۲=x۴=۲۸$، یک اکسشن تتراپلوئید است که در آن پایه کروموزومی $x = ۷$ ، طول کل کروموزوم‌هاپلوئید $\mu m۳۵/۱۷$، مجموع طول بازوهای بلند$\mu m۳۷$ /۲۲ و مجموع طول بازوهای کوتاه $\mu m۲۱/۸۰$ می‌باشد. همچنین بلندترین کروموزوم دارای اندازه $\mu m۳/۴۸$و کوتاه‌ترین کروموزوم دارای اندازه $\mu m۱/۸۷$ است و متوسط طول هر کروموزوم نیز $\mu m۲/۴۴$ به دست آمد. این جمعیت با فرمول کاریوتیپی $sm۱۴$ از لحاظ تقارن کاریوتیپی در کلاس 1A قرار دارد و میزان A_1 در آن برابر ۰/۴۳و میزان A_2 برابر



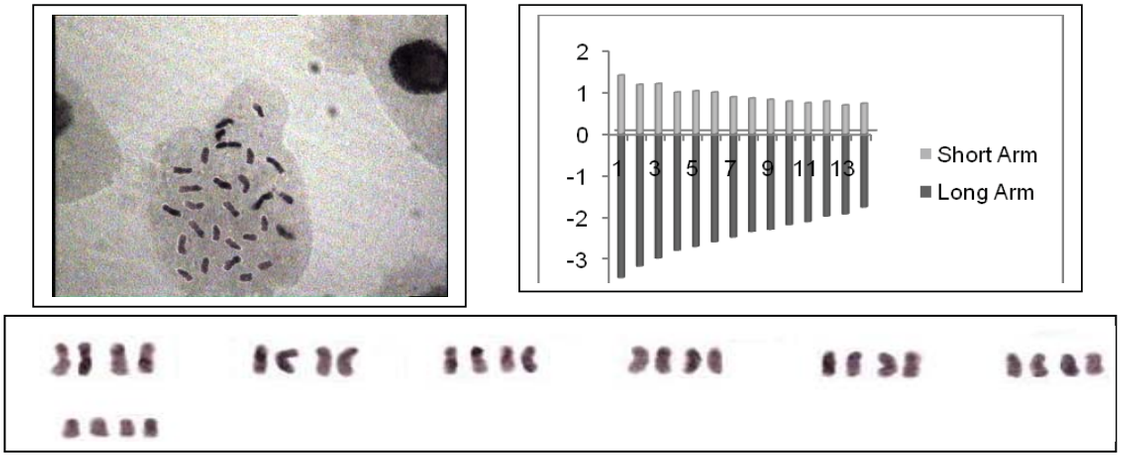


شکل ۱- تصاویر کروموزوم, ایدیوگرام و کاریوتیپ مربوط به جمعیت اصفهان

۰/۱۹ محاسبه گردید. در این جمعیت درصد شکلی کلی برابر با ۴۰/ ۳۶ و میزان اختلاف طول نسبی آن برابر ۸۱ /۴ است. نتایج مربوط به جمعیت ایلام در شکل ۲ نشان داده شده است. براساس تجزیه کاریوتیپ، این جمعیت با $n۲=x۴=۲۸$ یک اکسشن تتراپلوئید است که در آن پایه کروموزمی۷ $x =$, طول کل کروموزوم‌هاپلوئید $\mu m۴۷/۹۴$، مجموع طول بازوهای بلند $\mu m۲۷/۳۴$و مجموع طول بازوهای کوتاه $\mu m۲۰/۶۰$ به دست آمد. بلندترین کروموزوم دارای اندازه $\mu m۴/۸۲$ و کوتاه‌ترین کروموزوم دارای اندازه $\mu m۲/۲۷$ است و متوسط طول هر کروموزوم نیز $\mu m۳/۴۰$ می‌باشد. این جمعیت با فرمول کاریوتیپی m۱۴، از لحاظ تقارن کاریوتیپی در کلاس 1A قرار دارد و میزان A_1 در آن برابر ۰/۲۵۰ و میزان A_2 برابر

www.SID.ir

Archive of SID

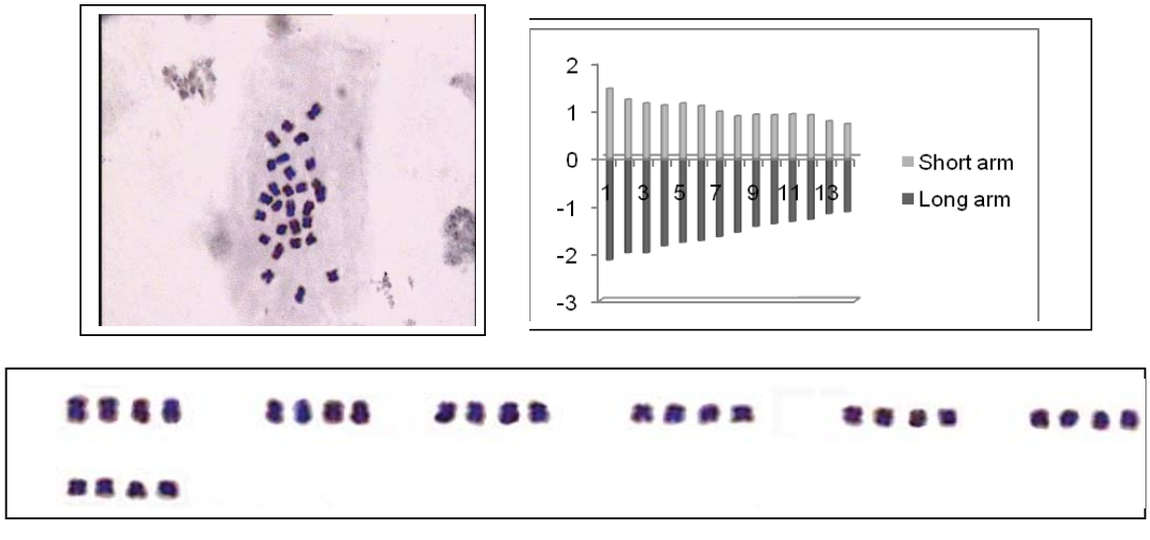


شکل ۲- تصاویر کروموزوم, ایدیوگرام و کاریوتیپ مربوط به جمعیت ایلام

۰/۲۱ محاسبه گردید. درصد شکل کلی برابر ۹۶/ ۴۲ و اختلاف طول نسبی آن برابر ۳۳/ ۵ می‌باشد.

نتایج مربوط به جمعیت سمنان نیز در شکل ۳ مشاهده می‌گردد. براساس تجزیه کاریوتیپ، این جمعیت با ۲۸=۴x=۲n ، یک اکسشن تتراپلوئید است که در آن پایه کروموزومی۷ = x ، طول کل کروموزوم هاپلوئید ۳۶/۶۷μm، مجموع طول بازوهای بلند ۲۲/۶۰μm و مجموع طول بازوهای کوتاه ۱۴/۶۷μm می‌باشد. همچنین بلندترین کروموزوم دارای اندازه ۳/۶۰ μm و کوتاه‌ترین کروموزوم دارای اندازه ۱/۸۵μm است و متوسط طول هر کروموزوم نیز ۲/۵۴μm به دست آمد. این جمعیت با فرمول کاریوتیپی ۳sm+۱۱m از نظر تقارن کاریوتیپی در کلاس 1A قرار دارد و میزان A_1 در آن برابر ۰/۳۷ و میزان A_2 برابر ۰/۲۰ محاسبه گردید. در این جمعیت درصد شکل کلی برابر ۳۶/ ۳۸ و میزان اختلاف طول نسبی آن برابر ۴/۷۸ است.

نتایج مربوط به جمعیت گیلان نیز در شکل ۴ مشاهده میگردد.

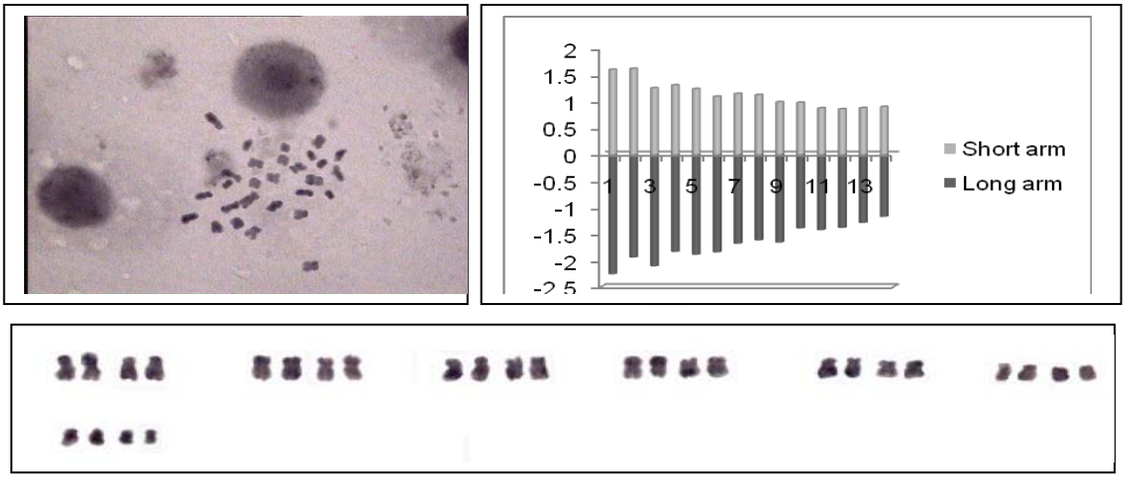


شکل ۳- تصاویر کروموزوم, ایدیوگرام و کاریوتیپ مربوط به جمعیت سمنان

www.SID.ir

Archive of SID

براساس تجزیه کاریوتیپ, این جمعیت با n۲۸=x۴=۲۸ ، یک اکسشن تتراپلوئید است که در آن پایه کروموزومی ۷ =x , طول کل کروموزوم هاپلوئید ۳۹/μm۳۷، مجموع طول بازوهای بلند ۲۳/μm۵۶ و مجموع طول بازوهای کوتاه ۱۵/μm۸۱ می‌باشد. همچنین بلندترین کروموزوم دارای اندازه ۳/μm۸۶ و کوتاهترین کروموزوم دارای اندازه ۲/۰۷ μm است و متوسط طول هر کروموزوم نیز ۲/μm۸۰ بدست آمد. این جمعیت با فرمول کاریوتیپی ۱۴m، از نظر تقارن کاریوتیپی در کلاس 1A قرار دارد. میزان A_1 در آن برابر۰/۳۳ و میزان A_2 آن برابر ۰/۲ محاسبه گردید. درصد شکل کلی این جمعیت ۴۰/۱۶ و میزان اختلاف طول نسبی آن برابر ۴/۵۳ است.



شکل ۴- تصاویر کروموزومی, ایدیوگرام و کاریوتیپ مربوط به جمعیت گیلان

جدول ۱- ویژگیهای کاریوتیپی بهمراه پارامترهای سنجش تقارن در جمعیتهای مختلف گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.)

جمعیت	۲n	X	A_1	A_2	SC	DRL	%TF	VRC	DI	سطوح پلوییدی	فرمول کاریوتیپی
اصفهان	۲۸	۷x=	۰/۱۹	۰/۴۳	1A	۴/۸۱	۳۶/۴۰	۲/۵۱	۶/۸۷	تتراپلوییید	۱۴***sm***
سمنان	۲۸	۷x=	۰/۲۰	۰/۳۷	1A	۴/۷۸	۳۸/۳۶	۲/۶۱	۷/۲۶	تتراپلوییید	۱۱***m***+۳***sm***
گیلان	۲۸	۷x=	۰/۲۰	۰/۳۳	1A	۴/۵۳	۴۰/۱۶	۲/۸۱	۷/۷۸	تتراپلوییید	۱۴***m***
ایلام	۲۸	۷x=	۰/۲۱	۰/۲۵	1A	۵/۳۳	۴۲/۹۶	۳/۴۲	۸/۷۱	تتراپلوییید	۱۴***m***

$A_{1=(Intra\ Asymmetry\ chromosomal\ index)}$ شاخص عدم تقارن درون کروموزومی

$A_{2=(Inter\ Asymmetry\ chromosomal\ index)}$ شاخص عدم تقارن بین کروموزومی

SC (Symmetry Classes) : کلاسهای تقارن Stebbins

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

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس صفات کاریوتیپی در جمعیتهای مورد مطالعه

منبع تغییرات	درجه آزادی	*TL*	*SA*	*LA*	*CI*	*AR*	A_1	A_2	*%TF*	*DRL*	*%LA*	*%SA*
جمعیت	۳	۰*/۰۹۱	۰**/۰۴۳	۰^{ns}/۰۰۹	۰**/۰۰۱	۰**/۰۵۲	۰**/۰۰۸	۰^{ns}/۰۰۰۴	۱۱**/۱۳	۰^{ns}/۲۴۷	۳۹۱**/۷۹	۳۹۱**/۷۹
اشتباه	۸	۰/۰۲۵	۰/۰۰۴	۰/۰۱۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۷۹۵	۰/۶۵۷	۰/۷۹۵	۰/۷۹۵
ضریب تغییرات		۵/۸	۶/۲	۶/۱	۲/۳	۴/۱	۵/۶	۱۵/۷	۲/۳	۱۶/۷	۱/۶	۱/۹
میانگین		۲/۷۱	۱/۰۶	۱/۶۵	۰/۳۹	۱/۵۸	۰/۳۶	۰/۱۹	۳۸/۹	۴/۵۶	۵۵/۲۶	۴۴/۷۴

*و** به ترتیب میانگین مربعات تیمار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ معنی دار است

تجزیه واریانس داده های حاصل از صفات اندازه گیری شده در ۴ جمعیت بر اساس طرح کاملا تصادفی و با ۳ تکرار نشان داد که بین جمعیتها از لحاظ صفات طول بازوی بلند, شاخص عدم تقارن درون کروموزومی, درصد شکل کلی, اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد, از نظر سایر صفات به غیر از طول بازوی بلند و شاخص عدم تقارن بین کروموزومی که تفاوت معنی داری نداشتند در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری را نشان دادند.

پس از تأیید اختلاف بین ژنوتیپها توسط تجزیه واریانس داده ها, با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن جمعیتها مورد مقایسه و دسته بندی قرار گرفتند(جدول ۳). بر اساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها از نظر صفت طول کل کروموزوم(TL),جمعیتهای ایلام با میانگین طول کروموزوم (۲/۸۹) بیشترین ارزش میانگین را داراست و با سایر جمعیتها در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری را نشان میدهد. از لحاظ صفت طول بازوی کوتاه (SA), جمعیتها در ۲ گروه مجزا از هم قرار گرفتند و بیشترین (۱/۱۸) و کمترین (۰/۹۴) مقدار آن به ترتیب به جمعیتهای ایلام و اصفهان اختصاص یافت. از نظر صفات شاخص سانترومری (CI), نسبت بازوها (AR), شاخص عدم تقارن درون کروموزومی (A_1), درصد شکل کلی (%TF), درصد بازوی کوتاه (%SA) جمعیتها به ۳ گروه تقسیم شدند که بیشترین **و** کمترین مقدار آن مربوط به جمعیتهای ایلام و اصفهان بود. در مورد صفات طول بازوی بلند (LA), شاخص عدم تقارن بین کروموزومی (A_2) و اختلاف طول نسبی کروموزوم (DRL) تنوع قابل توجهی در میان جمعیتها مشاهده نگردید

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

جمعیت	TL	SA	LA	CI	AR	A_1	A_2	TF	DRL	%SA	%LA
اصفهان	۲b/۵۱	۰b/۹۴	۱a/۶	۰c/۳۶	۱c/۴۶	۰c/۳۱	۰a/۱۹	۳۶c/۴۵	۴a/۱۶	۳۶c/۴۵	۳۸c/۳۵
سمنان	۲ab/۶۲	۱b	۱a/۶۱	۰b/۳۸	۱bc/۴۹	۰c/۳۲	۰a/۱۹	۳۸b/۳۵	۴a/۵۶	۴۰b/۱۵	۵۹b/۲۸
ایلام	۲a/۸۹	۱a/۱۸	۱a/۷۱	۰a/۴۱	۱a/۷۵	۰a/۴۲	۰a/۱۹	۴۰a/۷۱	۴a/۸۱	۶۱a/۶۵	۶۳b/۵۴
گیلان	۲ab/۸۱	۱a/۱۳	۱a/۶۸	۰a/۴۰	۱b/۶۱	۰b/۳۷	۰a/۱۹	۴۰a/۱۵	۴a/۷۸	۴۰b/۷۱	۵۹a/۸۴

www.SID.ir

Archive of SID

برای تعیین نقش هر یک از صفات کاریوتیپی مورد مطالعه در تنوع بین جمعیتها, تجزیه به مؤلفه های اصلی انجام شد که نتایج در جدول ۴ نشان داده شده است. بر اساس ۳ مؤلفه اول در مجموع بیش از ۹۸ درصد از تنوع موجود بین جمعیتها را توجیه نمودند. مقادیر ضرایب بردارهای ویژه در مؤلفه اول نشان میدهد که صفات طول بازوی کوتاه (۰/۵۴), نسبت بازوها (۰/۵۱-), شاخص عدم تقارن درون کروموزومی (۰/۵۰-) و درصد شکل کلی (۰/۵۱) بیشترین نقش را در تشکیل این مؤلفه دارد. همچنین در مؤلفه دوم صفات درصد بازوی بلند (۰/۷۰-) و درصد بازوی کوتاه (۰/۷۰) بیشترین سهم را در واریانس بین جمعیتها نشان میدهند. در مؤلفه سوم نیز صفات طول کل کروموزوم (۰/۴۹) بیشترین سهم را در ایجاد تنوع بین جمعیتها را دارد.

جدول۴ - 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
SA	۰/۵۴۳۴۲	۰/۰۶۸۴۷	۰/۲۶۹۲۹
AR	-۰/۵۱۴۲۴	-۰/۰۲۵۹۳	۰/۳۷۱۲۵
A1	-۰/۵۰۶۹۱	-۰/۰۱۸۱۰	۰/۳۸۸۷۵
TF	۰/۵۱۳۹۶	۰/۰۷۸۶۲	-۰/۳۷۲۰۱
%LA	۰/۰۵۹۳۰	-۰/۷۰۳۶۳	۰/۰۹۸۲۱
%SA	-۰/۰۶۲۹۸	۰/۷۰۲۳۷	-۰/۱۱۲۲۸
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

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه کاریوتیپی جمعیتهای گل محمدی استانهای اصفهان, سمنان, ایلام و گیلان نشان داد که تمام این جمعیتها تتراپلوییید بودندو تعداد کروموزوم پایه در آنها ۷ =x می باشد. از آنجا که تعداد کروموزومهای تمام جمعیتهای ارزیابی شده گل محمدی در این بررسی n۲=x۴=۲۸ بدست آمد, نتایج این تحقیق با نظریه (زرگری, ۱۳۷۵) مبنی بر معرفی گونه های *R.moschata* , *R.gallica* هر دو با n۲=x۴=۲۸ بعنوان والدین گل محمدی در مقایسه با نظر Guenther(1952) مبنی بر معرفی گونه *R.cannina* با (n۲=x۵=۳۵) و *R.gallica* با (n۲=x۴=۲۸) بعنوان والدین تلاقی بیشتر مطابقت دارد. از نظر تیپ کروموزومی جمعیتها دارای کروموزومهای متاسانتریک و ساب متاسانتریک

www.SID.ir

Archive of SID

بودند. در جمعیتهای استان اصفهان فقط کروموزومهای ساب متاسانتریک و در جمعیتهای استانهای ایلام و گیلان تنها کروموزومهای متاسانتریک دیده شد که این امر نشان دهندهٔ تقارن کاریوتیپی جمعیتهای اخیر است. برای تعیین تقارن کاریوتیپی و بررسی وضعیت تکاملی جمعیتها پارامترهایی نظیر (A_1), (A_2), (DRL), (TF) و (DI) محاسبه گردید. از لحاظ شاخص عدم تقارن درون کروموزومی, جمعیتهای استان اصفهان داری بیشترین مقدار (۰/۴۲) و در نتیجه کمترین مقدار (%TF) در مقایسه با سایر جمعیتهای استانهای مورد مطالعه بود که این نتایج متکامل تر بودن جمعیتهای استان اصفهان نسبت به سایر جمعیتها را تایید میکند. کمترین مقدار (A_1) مربوط به جمعیتهای استان ایلام با مقدار (۰/۲۴) است که (%TF) آن نیز در بین جمعیتهای مورد مطالعه بیشترین مقدار (۴۲/۹۴) بدست آمد. جمعیتهای استان ایلام از لحاظ تکاملی در بین جمعیتهای مورد مطالعه در پایین ترین حد تکامل قرار داشت. از لحاظ پارامترهای (A_2) و (DRL) تفاوت معنی داری در میان جمعیتها مشاهده نشد که مؤید این موضوع است که تفاوت جمعیتهای مورد مطالعه بر اساس 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 بدست نیامد. از نظر ارزش نسبی کروماتین, بیشترین مقدار آن (۳/۴۲) به جمعیتهای استان ایلام و کمترین مقدار آن (۲/۵۱), به جمعیتهای استان اصفهان اختصاص یافت. دلیل این امر را می توان در اندازهٔ طول کل کروموزوم این جمعیتها جستجو کرد. چرا که جمعیتهای استان ایلام دارای بیشترین طول کروموزوم (μm ۴/۸۲) بود که منجر به داشتن بیشترین مقدار کروماتین نیز شده است. همچنین جمعیتهای استان اصفهان کمترین طول کروموزوم (μm ۳/۴۸) را در میان جمعیتهای مورد مطالعه داشت که در نتیجه ارزش نسبی کروماتین آن نیز کمتر از سایر جمعیتها بود. با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق میتوان گفت که از بین الگوهای ارایه شده توسط Stebbins , الگوی شماره ۴ در مورد گل محمدی صادق است. بر اساس این الگو تعدادی جمعیت, عدد پایه کروموزومی مشابهی دارند اما بین آنها از لحاظ تقارن کاریوتیپی تفاوت وجود دارد. نتایج بدست آمده در این بررسی با گزارش(Yousofi *et al*., 2009) مبنی بر قرار گرفتن جمعیتهای مذکور در گروههای مجزا از نظر صفات طول دورهٔ گلدهی و تعداد گل در پایه و وزن تر گل همسو میباشد. بر اساس یافته های یوسفی (۱۳۸۸) از نظر بازدهٔ اسانس, جمعیت اصفهان با بیشترین مقدار بازدهٔ اسانس در یک کلاس و جمعیت گیلان با کمترین مقدار بازدهٔ اسانس در یک کلاس جداگانه قرار گرفتند که این تقسیم بندی با نتایج ما مطابقت دارد. گروهبندی جمعیتهای مورد مطالعه در بررسی حاضر با نتایج (Babaei *et al*., 2007) در مورد اختلاف های مورفولوژیکی این جمعیتها تا حدودی منطبق میباشد. تفاوت اندکی که در گروهبندی جمعیتها در مطالعات مورفولوژیکی و سیتوژنتیکی وجود دارد به علت حضور جمعیتهایی است که از لحاظ فنوتیپی مشابه هستند ولی از لحاظ ژنتیکی متفاوتند (جمعیتهای فنوکپی). نتایج حاصل از تحقیق صورت گرفته توسط طبایی عقدایی و همکاران (۱۳۸۸) درگزینش همزمان برای اصلاح و افزایش عملکرد در گل محمدی. گزینش همزمان برای افزایش عملکرد گل محمدی (*Rosa damascena* .Mill) در شرایط اقلیمی تهران با نتایج تحقیق حاضر منطبق است. بر اساس یافته های طبایی عقدایی جمعیت ایلام بعنوان جمعیت برتر معرفی گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

بابایی, م .، طبایی عقدایی، س.ر. ۱۳۸۰. مطالعه اختلافهای ژنوتیپی گل محمدی(*Rosa damascena*) از نظر واکنش به خشکی در مراحل اولیه رشد. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۲۶ -۱۱۳: ۸.

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.

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.

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

طبائی عقدائی، س.ر.، رضایی، م. ب. و جایمند، ک.، ب. (۱۳۸۴). بررسی تنوع در میزان اسانس گل محمدی(*Rosa damascena* Mill.) استانهای مرکزی ایران. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۱(۱): ۴۹-۳۵.

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.). فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۲(۳): ۲۸۰-۲۶۵.

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

Babaei, A., Tabaei-Aghdaei, S.R., Khosh-Khui, M., Omidbaigi, R., Naghavi, M.R. Esselink, G.D. and Smulders, M.J.M.2oo7. 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).

Carnis, T., 2003. Horticultural classification schemes. 117-124. In: Roberts, A.V., Debener, T. and Gudin, S.(Eds.), Encyclopedia of Rose Science. Vol. 1. Elsevier Academic Press. Amesterdom.

Guenther, E. 1952. The essential oils. Vol. 5, Robert E. Krieger publishing Company Malabar, Florida, 506 p.

Lindley, J., 1820. Rosarum Monographia-A Botanical History of Roses. J. Ridgeway, London.

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

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.

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.

www.SID.ir