Archive of SID

دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران
جلد ۲۵، شماره ۱، صفحه ۱۸۵-۱۷۲ (۱۳۹۶)

ارزیابی تنوع مورفولوژیکی برگ و میوه جمعیت‌های طبیعی گلابی وحشی (*Pyrus glabra* Boiss.) در جنگل‌های زاگرس جنوبی

سمیرا بهاروندی[۱]، سهراب الوانی‌نژاد[۲*] و رقیه ذوالفقاری[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج

۲*- نویسنده مسئول مکاتبات: استادیار، گروه جنگل‌داری و پژوهشکده منابع طبیعی و زیست محیطی دانشگاه یاسوج، یاسوج

پست الکترونیک: salvaninejad@yu.ac.ir

۳- دانشیار، گروه جنگل‌داری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۴/۰۹

چکیده

به‌منظور بررسی تنوع مورفولوژیکی برگ و میوه جمعیت‌های مختلف گلابی وحشی (*Pyrus glabra*)، نمونه‌های برگ و میوه تعداد ۴۸ پایه از چهار جمعیت از این گونه در ارتفاع ۲۱۵۰ متر از سطح دریا (تنگ‌سرخ)، ۲۲۵۰ متر (وزگ)، ۲۴۵۰ متر (گرگو) و ۲۵۵۰ متر (ماه‌پرویز) واقع در حوزه شهرستان بویراحمد نمونه‌برداری شد. سپس ۱۶ صفت کمی و کیفی مربوط به خصوصیات مورفولوژیک برگ و میوه اندازه‌گیری شد. از بین پارامترهای مورد مطالعه، صفات طول پهنک، طول دمبرگ، عرض پهنک در ۰/۱ و ۰/۹ طول برگ، حداکثر عرض پهنک، طول نسبی دمبرگ، شکل برگ، سطح برگ و قطر بزرگ و کوچک میوه در بین جمعیت‌های مختلف تفاوت معنی‌داری را با یکدیگر نشان دادند. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد که صفاتی مانند حداکثر عرض پهنک، طول پهنک برگ، وزن خشک برگ، زاویه نوک برگ و سطح ویژه برگ بیشترین نقش را در گروه‌بندی ایفا کردند. همچنین صفات زاویه نوک برگ، وزن خشک برگ و سطح برگ دارای بیشترین ضریب تغییرات بودند. نتایج تجزیه‌وتحلیل تشخیصی نشان داد که صفات شکل برگ و قطر بزرگ میوه صفات تأثیرگذار در جداسازی جمعیت‌ها بودند. به‌طور کلی از صفات شکل قاعده برگ و قطر بزرگ میوه که در برابر تغییرات محیطی تغییرپذیری کمتری دارند می‌توان به‌عنوان صفات مناسبی برای شناسایی و تفکیک ژنوتیپ‌های گونه گلابی وحشی استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: تجزیه چند متغیره، جنگل‌های زاگرس، صفات مورفولوژیک، گلابی وحشی.

مقدمه

تیره Rosacea بزرگترین تیره گیاهی می‌باشد و یکی از جنس‌های آن گلابی (*Pyrus*) است که در ایران، عراق، لبنان، ترکیه، ارمنستان، قفقاز، قبرس، ترکمنستان، سوریه، شمال چین و اروپا پراکنش دارد. جنس گلابی (*Pyrus*) دارای ۱۱ گونه درختی و درختچه‌ای خودرو در ایران می‌باشد، که گونه گلابی وحشی یا انچوچک با نام علمی *Pyrus glabra* Boiss. یکی از گونه‌های انحصاری ایران است که در استان‌های لرستان، فارس و کهگیلویه و بویراحمد انتشار دارد (Mozaffarian,

www.SID.ir

Archive of SID

(2005. گلابی وحشی گیاهی چند ساله و درختی است که به ارتفاع ۶ –۵ تا حداکثر ۱۰ متر می‌رسد. برگ آن باریک، کشیده و نیزه‌ای دارای گل‌های کوچک و سفید رنگ و میوه آن قهوه‌ای مایل به سیاه و کروی شکل به‌قطر تا ۲/۵ سانتی‌متر حاوی دانه‌های درشت می‌باشد (Mozaffarian, 2005). مهمترین فراورده گونه انچوچک، دانه‌های درشت آن می‌باشد که به‌عنوان تنقلات مورد استفاده قرار می‌گیرد. این دانه‌ها حتی ارزش صادراتی نیز داشته و به خارج از کشور صادر می‌شود (Jazirehi & Ebrahimi-Rustaqi, 2003). به‌دلیل پراکنش طبیعی این گونه در آب و هوا و خاک‌های مختلف اکوتیپ‌های متفاوتی تشکیل می‌دهد که نتیجه آن وجود تغییرات در خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی این گونه می‌باشد. با توجه به شدت تخریب در جنگل‌های زاگرس، چنین گونه‌های نادری در معرض خطر فرسایش ژنتیکی قرار دارند. از این‌رو عدم آگاهی از تنوع ژنتیکی و در واقع اکوتیپ‌های آن، سبب تشدید خطر فرسایش ژنتیکی آن می‌گردد. برگ و میوه به‌طور گسترده در این گونه بررسی‌ها مورد استفاده قرار گرفته است (Aas *et al.*, 1994). این صفات تحت تأثیر شرایط محیطی متفاوت، دارای تغییرات فنوتیپی یا ژنوتیپی در درون یک جمعیت و یک گونه هستند که ممکن است ناشی از عوامل خاکی، اقلیمی و یا عوامل زنده باشد Jones & Wilkins, (1971)، اما کاربرد ساده و کم هزینه این صفات برای ارائه کلید شناسایی در طبقه‌بندی گونه‌ای، جایگاه خاصی به این صفات داده است (Khatamsaz, 1994). بنابراین شناسایی صفاتی که بیشترین نقش را در گروه‌بندی گونه‌ها ایفا می‌کنند و تأثیرپذیری کمتری از محیط دارند در استفاده از آنها برای شناسایی و تفکیک گونه‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. محققان تنوع درون جمعیتی را در دو گونه از جنس *Prosopis* از طریق صفات برگ در مرکز و جنوب آمریکا بررسی کردند. آنها صفت برگ را به تنهایی برای تفکیک گونه‌های جنس *Prosopis* کافی دانسته‌اند (Harris *et al.*, 2003). در انگلستان از صفات مورفولوژی برگ و میوه برای تفکیک جنس *Sorbus* استفاده شده است (Aldasoro *et al.*, 1998). در یک بررسی، از بین صفات مورد مطالعه برگ گونه انجیلی (*Parotia persica*) در شیب ارتفاعی در شرق مازندران (۱۸۲، ۳۴۰ و ۵۴۰ متر)، صفاتی مانند زاویه قاعده و شکل قاعده برگ، کمترین تأثیرپذیری و شکل نوک برگ و طول دمبرگ بیشترین تأثیرپذیری را نسبت به تغییرات محیطی از خود نشان دادند (Yosefzade *et al.*, 2008). در تحقیقی که روی گونه غان (*Betula* sp.) در چهار جمعیت (سیاه‌مرزکوه، سنگده، شهرستانک و مارمیشو) در جنگل‌های هیرکانی انجام شد، گزارش شد که صفات زاویه قاعده و تعداد رگبرگ دارای کمترین ضریب تغییرات و صفات عدم تقارن پهنک و اختلاف دولبه برگ دارای بیشترین ضریب تغییرات بوده است که می‌تواند باعث جدا شدن این مناطق از یکدیگر باشد (Esmaeelpour *et al.*, 2015). در بررسی تنوع مورفولوژیکی جمعیت‌های مرمره (*Prunus incana* Pall.) در ایران گزارش شد که از ۱۹ صفت مورفولوژیکی مورد مطالعه صفاتی مانند اندازه سطح برگ، طول و عرض پهنک برگ، طول دمبرگ، تراکم دندانه برگ، وزن میوه و بذر، طول و قطر میوه و حجم بذر در مؤلفه اول قرار گرفتند و سه مؤلفه اول در مجموع ۹۱/۷ درصد از واریانس کل را توجیه کردند (Aliyoun Nazari *et al.*, 2012).

استان کهگیلویه و بویراحمد یکی از رویشگاه‌های طبیعی گونه گلابی وحشی در ایران می‌باشد. با توجه به اهمیت و جایگاه این گونه در این منطقه رویشی، باید در احیای جنگل‌های مخروبه مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به اینکه تاکنون گزارشی در مورد تنوع ژنتیکی و جنبه‌های مختلف رشد این گونه در استان مشاهده نشده است. بنابراین، برای استفاده از این گونه در برنامه‌های جنگل‌کاری و احیای جنگل ضرورت دارد تنوع ژنتیکی در این‌گونه، مورد بررسی قرار گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱- مشخصات جغرافیایی جمعیت‌های مورد مطالعه

جمعیت	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (متر)
تنگ‌سرخ	۵۱° ۳۸' ۲۴"	۳۰° ۲۷' ۲۶"	۲۱۵۰
وزگ	۵۱° ۴۰' ۵۱"	۳۰° ۳۱' ۴۶"	۲۲۵۰
گرگو	۵۱° ۳۶' ۰"	۳۰° ۳۴' ۴۶"	۲۴۵۰
ماه‌پرویز	۵۱° ۳۷' ۵۲"	۳۰° ۵۴' ۴۴"	۲۵۵۰

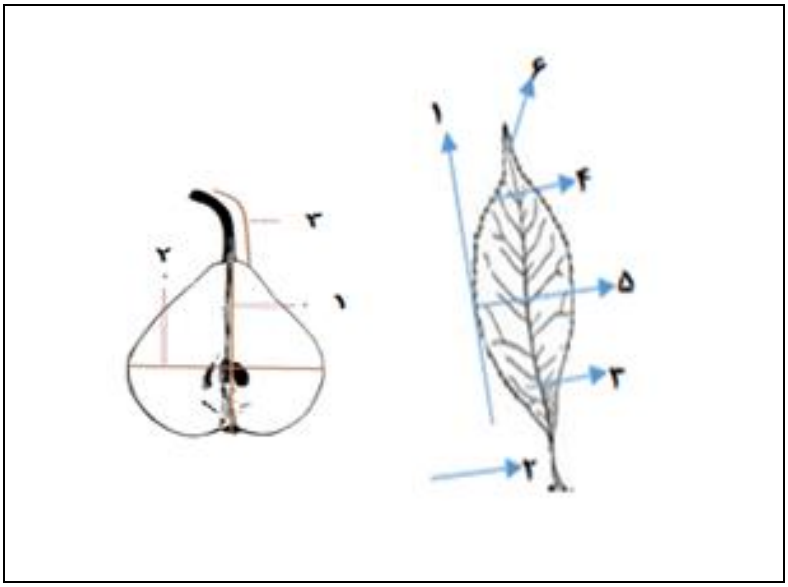
مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق چهار رویشگاه طبیعی از گونه انچوچک (*Pyrus glabra*) در استان کهگیلویه و بویراحمد واقع در حوزه شهرستان بویراحمد (یاسوج) انتخاب شد (جدول ۱).

برای تعیین تنوع مورفولوژیکی گونه گلابی وحشی براساس صفات برگ و میوه، چهار جمعیت طبیعی واقع در رویشگاه‌های مختلف استان کهگیلویه و بویراحمد انتخاب شدند. سپس در هریک از جمعیت‌های ذکر شده، ۱۲ پایه مادری به‌طور تصادفی با فواصل حداقل ۱۰۰ متر از یکدیگر انتخاب شدند (Miles *et al*., 1995). از هر درخت و در هر رویشگاه تعدادی برگ و میوه از میانه تاج و در جهت جنوبی در مرداد ماه جمع‌آوری شدند. میوه‌های هر پایه درهم آمیخته و بعد به‌طور تصادفی، ۱۰ عدد میوه جدا و صفاتی از قبیل قطر بزرگ و کوچک میوه و طول دمگل (شکل ۱) با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شدند (Aas *et al*., 1994). برای اندازه‌گیری صفات مورفولوژیک برگ، برگ‌های هر پایه درهم آمیخته و بعد به‌طور تصادفی، ۱۰ برگ جدا و پس از اسکن کردن آنها، توسط نرم‌افزار Image J 1.43 صفات طول پهنک، طول دمبرگ، عرض پهنک در ۰/۱ طول برگ، عرض پهنک در ۰/۹ طول برگ، حداکثر عرض پهنک، زاویه نوک برگ، طول نسبی دمبرگ (نسبت طول دمبرگ به‌طول پهنک)، شکل برگ (نسبت طول پهنک به حداکثر عرض پهنک)، شکل قاعده برگ (نسبت عرض پهنک در ۰/۱ طول برگ به حداکثر عرض پهنک)، شکل نوک برگ (نسبت عرض پهنک در ۰/۹ طول برگ به حداکثر عرض پهنک)، سطح برگ، وزن خشک برگ و سطح ویژه برگ (نسبت سطح برگ به‌وزن خشک برگ) (Bruschi *et al*., 2000., Aas *et al*., 1994) اندازه‌گیری شد (Dickinson and Phipps, 1984; Aas *et al*., 1994).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- برخی صفات مورد مطالعه برگ و میوه گلابی وحشی

پس از جمع‌آوری اطلاعات، در قالب یک طرح آماری آشیانه‌ای (Nested ANOVA)، با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۹ تجزیه واریانس داده‌ها انجام شد. از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد نیز برای مقایسه میانگین هریک از صفات در جمعیت‌های مورد مطالعه استفاده شد. همچنین به‌منظور تعیین مهمترین صفات در تعیین تنوع مورفولوژیکی با استفاده از نرم‌افزار آماری Pcord از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. شناسایی مهمترین صفات مورفولوژیکی تفکیک‌کننده در جمعیت‌ها نیز با استفاده از تجزیه تابع تشخیص انجام شد (Bakhshi, 2009).

نتایج

نتایج تجزیه واریانس با استفاده از طرح آشیانه‌ای حکایت از آن داشت که صفات طول پهنک، طول دمبرگ، عرض پهنک در ۰/۱ و ۰/۹ طول برگ، حداکثر عرض پهنک، طول نسبی دمبرگ، شکل برگ، سطح برگ، قطر بزرگ و کوچک میوه در بین چهار جمعیت گلابی وحشی از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار داشتند ($P<0.05$) (جدول۲). اثر درخت مادری آشیانه شده در جمعیت به استثناء صفات وزن خشک و سطح ویژه برگ روی سایر صفات معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که جمعیت گرگو از لحاظ صفات طول دمبرگ، عرض پهنک در ۰/۱ طول برگ، عرض پهنک در ۰/۹ طول برگ، حداکثر عرض پهنک، طول نسبی دمبرگ، شکل نوک برگ، قطر بزرگ و قطر کوچک میوه بیشترین مقدار را داشتند، درصورتی‌که جمعیت ماه‌پرویز از لحاظ طول پهنک و شکل برگ بیشترین مقدار را داشت. کمترین مقدار سطح برگ هم در جمعیت تنگ‌سرخ مشاهده شد (جدول ۳).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس صفات برگ و میوه در چهار جمعیت مورد مطالعه از گلابی وحشی

صفات / تغییرات	طول پهنک	طول دمبرگ	عرض برگ در ۰/۱ طول برگ	عرض برگ در ۰/۹ طول برگ	حداکثر عرض پهنک	طول نسبی دمبرگ	شکل برگ	شکل قاعده برگ
جمعیت	۴۴۴۵/۳۸**	۸۹۳/۰۳**	۶۴/۰۲*	۲۴/۹۶**	۱۶۵/۹۹*	۰/۳۲۴**	۶۷/۵۲**	۰/۰۸۹^{ns}
درخت مادری (جمعیت)	۸۶۵/۸۳**	۱۸۱/۲۷**	۱۸/۶۹**	۵/۲۷**	۴۶/۱۲**	۰/۰۶۷**	۶/۷۰**	۰/۰۵۴**

**و *: به‌ترتیب :معنی‌دار در سطح ۱ درصد و ۵ درصد، ns: غیر معنی‌داری را نشان می‌دهد

ادامه جدول ۲-

صفات / تغییرات	شکل نوک برگ	سطح برگ	زاویه نوک برگ	وزن خشک برگ	سطح ویژه برگ	قطر بزرگ میوه	قطر کوچک میوه	طول دمگل
جمعیت	۰/۰۸^{ns}	۷۶۴۹۷۸/۵۲*	۴۷۰۶/۶۷^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۳۴۶۰۳۰۰^{ns}	۱۱۳۰/۵۵**	۴۷۰/۴**	۱۵۳/۲۵^{ns}
درخت مادری (جمعیت)	۰/۰۲۵**	۲۲۹۴۰۳/۳۹**	۲۵۴۶/۵۹**	۰/۰۰۱^{ns}	۱۱۹۵۲۸۹^{ns}	۴۳/۲۳**	۲۵/۹۱**	۵۲۷/۴۶**

**و *: به‌ترتیب:معنی‌دار در سطح ۱ درصد و ۵ درصد، ns: غیر معنی‌داری را نشان می‌دهد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین صفات برگ و میوه در چهار منطقه مورد مطالعه

صفت / جمعیت	تنگ‌سرخ	گرگو	وزگ	ماه‌پرویز
طول پهنک (میلی‌متر)	۵۲/۰۸±۲/۸۲c	۵۴/۷۵± ۳/۳۸bc	۶۲/۰۶±۲/۳۶ab	۶۵/۰۸ ±۱/۹۷a
طول دمبرگ (میلی‌متر)	۱۹/۳± ۱/۲۴b	۲۵/۵۴± ۰/۹۶a	۲۴/۴۶±۱/۳۰a	۲۲/۸ ±۱/۳۶ab
عرض پهنک در ۰/۱ طول برگ (میلی‌متر)	۶/۰۸±۰/۳۱b	۷/۹۷± ۰/۴۱a	۷/۱۲± ۰/۴۴ab	۶/۶۱ ±۰/۴۴b
عرض پهنک در ۰/۹ طول برگ (میلی‌متر)	۳/۹۴± ۰/۱۲b	۴/۷۶±۰/۲۰a	۳/۷۰± ۰/۲۲b	۳/۹۶ ±۰/۲۵b
حداکثر عرض پهنک (میلی‌متر)	۱۱/۵۲±۰/۵۶b	۱۴/۱۴± ۰/۵۹a	۱۲/۲۱±۰/۴۶b	۱۲/۱۳ ±۰/۸۵b
طول نسبی دمبرگ (میلی‌متر)	۰/۳۶± ۰/۰۱۶b	۰/۴۷±۰/۰۲۸a	۰/۳۹±۰/۰۲۶b	۰/۳۴ ±۰/۰۲۱b
شکل برگ	۴/۶۳±۰/۱۵bc	۳/۹۶±۰/۲۶c	۵/۱۸± ۰/۰۲۰ab	۵/۷۰ ±۰/۳۱a
شکل قاعده برگ	۰/۵۲± ۰/۰۱۲a	۰/۵۶± ۰/۰۲a	۰/۵۸± ۰/۰۲۸a	۰/۵۵ ±۰/۰۲۳a
شکل نوک برگ	۰/۳۵±۰/۰۱۶a	۰/۳۴± ۰/۰۱۵a	۰/۳۰± ۰/۰۱۲a	۰/۳۳ ±۰/۰۱۵a
سطح برگ (میلی‌متر مربع)	۴۹۵/۷۰± ۴۳/۲۳b	۶۲۴/۵۸±۴۵/۱۵a	۶۴۹/۰۱±۴۶/۴۹a	۶۶۹/۳۷ ±۴۲/۶۴a
زاویه نوک برگ (درجه)	۵۶/۵۳± ۳/۵۴a	۶۲/۲۲± ۴/۱۷a	۵۵/۸۸± ۵/۱۰a	۶۳/۲۷ ±۵/۷۷a
وزن خشک برگ (گرم)	۰/۰۷۶±۰/۰۰۷a	۰/۰۸۰± ۰/۰۰۵a	۰/۰۹۴±۰/۰۰۹a	۰/۹۷ ±۰/۰۰۶a
سطح ویژه برگ	۶۵۹۹/۵۶± ۲۱۸/۴a	۷۸۱۲/۰۱±۴۴۲/۱۳a	۷۱۰۱/۰۴±۳۰۵/۹۶a	۶۹۳۶/۵۵ ±۲۰۵/۵۵a
قطر بزرگ میوه (میلی‌متر)	۱۹/۷۷± ۰/۵۳b	۲۶/۷۰±۰/۹۰a	۲۰/۹۹±۰/۳۴b	۲۱/۴۲ ±۰/۴۴b
قطر کوچک میوه (میلی‌متر)	۱۷/۴۲±۰/۳۶b	۲۱/۸۳±۰/۷۴a	۱۷/۹۸±۰/۲۶b	۱۸/۵۱ ±۰/۳۲b
طول دمگل (میلی‌متر)	۳۲/۰۷± ۲/۵۵a	۳۱/۴۸±۱/۳۲a	۳۰/۲۵±۲/۴۰a	۳۲/۹۵ ±۱/۸۷a

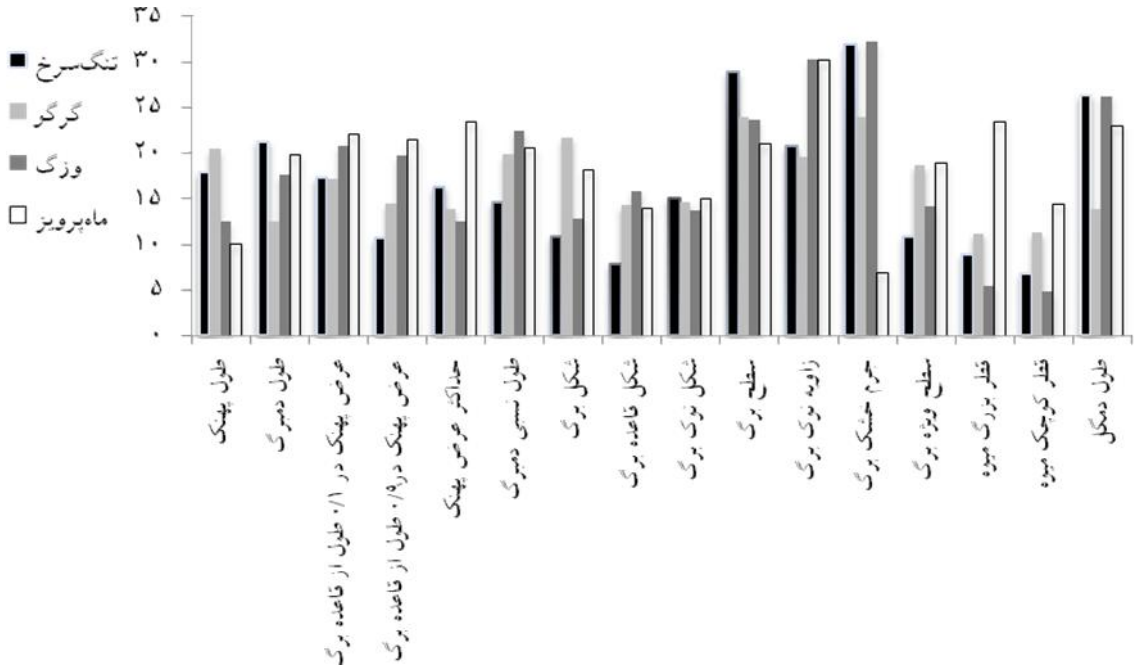
حروف مشابه در هر ردیف نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد است.

ارزیابی درصد ضریب تغییرات نیز نشان داد که صفات وزن خشک برگ، زاویه نوک برگ و سطح برگ در چهار جمعیت مورد مطالعه بیشترین ضریب تغییرات و صفات قطر بزرگ و کوچک میوه، شکل نوک و قاعده برگ کمترین درصد ضریب تغییرات را داشتند. همچنین، جمعیت گرگو در بیشتر صفات بیشترین ضریب تغییرات (تنوع بیشتر) و تنگ‌سرخ کمترین درصد ضریب تغییرات (تنوع ژنتیکی کمتر) را داشتند (شکل ۲).

نتایج تجزیه تابع تشخیص نشان داد که با صحت ۷۲/۹ درصد می‌توان پایه‌های درختی چهار منطقه را از هم تفکیک کرد و صفات تأثیرگذار در جداسازی، صفات شکل برگ، شکل قاعده برگ و قطر بزرگ میوه را مشخص کرد. بررسی صحت طبقه‌بندی، حکایت از تطابق ۱۰۰ درصدی درختان منطقه گرگو با نتایج تجزیه تشخیص داشت، در حالی‌که ۶۶/۷ درصد پایه‌های جمعیت تنگ‌سرخ، ۵۸/۳ درصد پایه‌های جمعیت وزگ و ۶۶/۷ درصد جمعیت ماه‌پرویز صحیح گروه‌بندی شدند (جدول ۴). برگ‌های مربوط به چهار جمعیت در شکل ۴ ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- ضریب تغییرات صفات مورفولوژیک در چهار جمعیت مورد مطالعه

جدول ۴- صحت کلاسه‌بندی مناطق مختلف براساس تجزیه تابع تشخیص

	کلاسه‌بندی در هر گروه				کل
	تنگ‌سرخ	گرگو	وزگ	ماه‌پرویز	
تنگ‌سرخ	۸	۰	۲	۲	۱۲
گرگو	۰	۱۲	۰	۰	۱۲
وزگ	۲	۰	۷	۳	۱۲
ماه‌پرویز	۰	۱	۳	۸	۱۲
	درصد				
تنگ‌سرخ	۶۶/۷	۰/۰	۱۶/۷	۱۶/۷	۱۰۰/۰
گرگو	۰/۰	۱۰۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۰۰/۰
وزگ	۱۶/۷	۰/۰	۵۸/۳	۲۵	۱۰۰/۰
ماه‌پرویز	۰/۰	۸/۳	۲۵	۶۶/۷	۱۰۰/۰

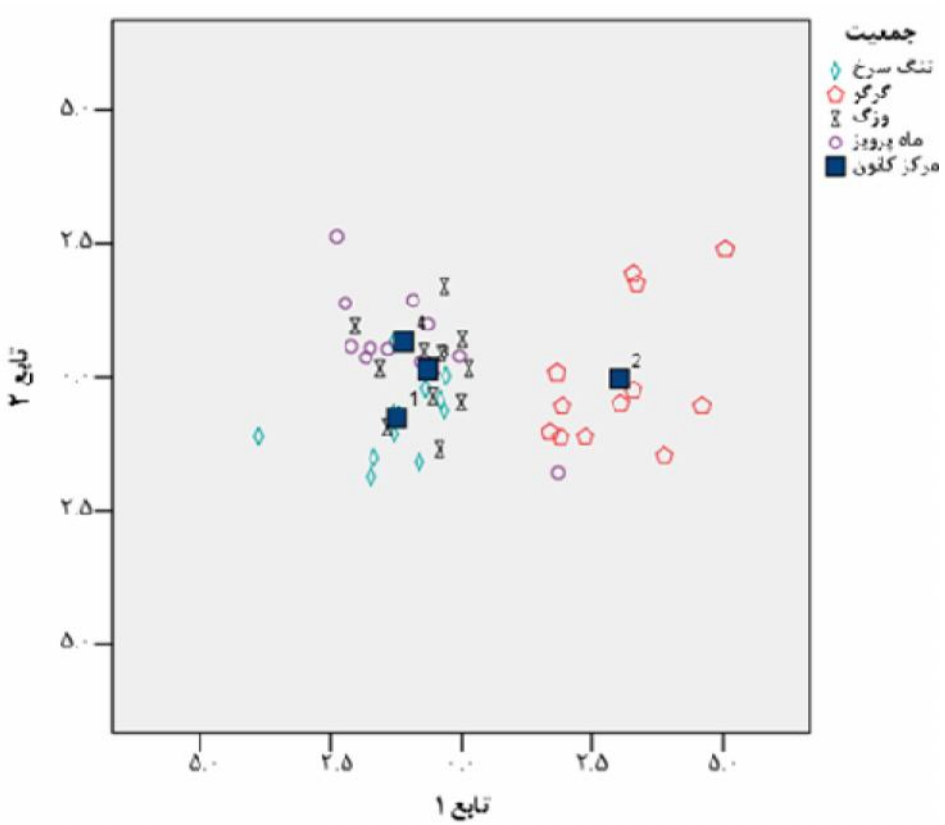
از آنجا که دو محور اول دارای درصد قابل توجهی از واریانس‌های توجیهی بودند (۵۰/۸۱ درصد)، نمودار پراکنش پایه‌های درختی بر روی صفحه مختصات با استفاده از این دو محور انجام شد، بنابراین نتایج نشان داد که صفت قطر بزرگ میوه با تابع ۱ و شکل برگ با تابع ۲ همبستگی نشان داد (جدول ۵). جمعیت گرگو بر اساس محور ۱ از سه منطقه دیگر جدا شد. جمعیت‌های وزگ، تنگ‌سرخ و ماه‌پرویز نیز دارای حداکثر همپوشانی بودند (شکل ۳).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- ضرایب توابع تشخیصی کانونی استاندارد شده

صفات	توابع		
	۱	۲	۳
شکل برگ	-۰/۶۶۰	۰/۸۳۰	-۰/۱۷۴
شکل قاعده برگ	۰/۵۹۲	۰/۱۷۹	۰/۹۵۶
قطر بزرگ میوه	۱/۰۳۴	۰/۳۹۲	-۰/۱۵۴



شکل ۳- پخش پایه‌های درختی مورد مطالعه از چهار جمعیت در فضای محور اول و دوم مستخرج از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد که سه محور اول در مجموع ۶۴/۵ درصد از کل واریانس‌ها را توجیه کردند که از این میان، سهم محورهای اول تا سوم به‌ترتیب ۲۸/۵۶۹، ۲۲/۲۴۷ و ۱۳/۶۹۱ درصد بود (جدول ۶). در مؤلفه اول صفات حداکثر عرض پهنک برگ، عرض پهنک در ۰/۹ طول از قاعده برگ و عرض پهنک در ۰/۱ طول از قاعده برگ و در رابطه با مؤلفه دوم صفات طول پهنک برگ، سطح برگ و وزن خشک برگ و در مؤلفه سوم صفات شکل نوک برگ و زاویه نوک برگ و سطح ویژه برگ بیشترین سهم واریانس‌ها را به‌خود اختصاص دادند. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که صفات حداکثر عرض پهنک، عرض پهنک در ۰/۱ طول از قاعده برگ، عرض پهنک در ۰/۹ طول از قاعده برگ، زاویه نوک برگ، شکل نوک برگ، طول پهنک برگ و وزن خشک برگ و سطح ویژه برگ بیشترین نقش را در گروه‌بندی ایفا کردند (جدول ۷).

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۴- تنوع ریختی برگ گلابی وحشی در چهار جمعیت مورد مطالعه

جدول ۶- درصد واریانس اختصاص یافته به مؤلفه‌های اصلی

محور	ارزش ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی	بروکن استیک
۱	۴/۸۵۷	۲۸/۵۶۹	۲۸/۵۶۹	۳/۴۴۰
۲	۳/۷۸۲	۲۲/۲۴۷	۵۰/۸۱۶	۲/۴۴۰
۳	۲/۳۲۷	۱۳/۶۹۱	۶۴/۵۰۷	۱/۹۴۰
۴	۱/۵۶۱	۹/۱۸۱	۷۳/۶۸۸	۱/۶۰۶.
۵	۱/۴۹۶	۸/۷۹۹	۸۲/۴۸۷	۱/۵۵۶

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷- ریشه مخفی صفات مورفولوژیک برگ و میوه در مؤلفه‌های اصلی

مؤلفه / صفات	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم	مؤلفه چهارم	مؤلفه پنجم
طول پهنک	۰/۱۰۲۵	-۰/۴۵۲۱	-۰/۱۲۲۲	-۰/۲۲۷۵	۰/۰۵۰۶
طول دمبرگ	۰/۲۸۹۲	-۰/۰۷۵۶	-۰/۱۷۲۴	۰/۳۰۳۰	۰/۰۹۳۵
عرض پهنک در ۰/۱ طول برگ	۰/۳۳۳۸	-۰/۱۸۰۱	۰/۱۷۲۶	۰/۳۱۱۵	-۰/۰۸۲۷
عرض پهنک در ۰/۹ طول برگ	۰/۳۴۲۲	۰/۱۶۳۸	۰/۲۷۹۰	-۰/۱۷۲۳	-۰/۱۲۱۱
حداکثر عرض پهنک	۰/۴۰۸۸	-۰/۰۵۲۳	۰/۰۴۰۹	-۰/۰۳۷۰	-۰/۲۴۰۱
طول نسبی دمبرگ	۰/۱۹۳۵	۰/۲۸۵۰	-۰/۰۳۵۹	۰/۴۶۰۴	۰/۰۵۱۲
شکل برگ	-۰/۲۴۱۹	-۰/۲۸۹۴	-۰/۱۸۲۴	-۰/۱۶۴۹	۰/۲۱۹۹
شکل قاعده برگ	-۰/۰۰۷۲	-۰/۲۰۹۶	۰/۲۲۰۰	۰/۴۹۴۰	۰/۱۶۱۰
شکل نوک برگ	-۰/۰۸۶۲	۰/۲۷۰۱	۰/۳۳۱۹	-۰/۱۹۱۲	۰/۱۱۱۵
سطح برگ	۰/۲۹۳۵	-۰/۳۶۳۶	۰/۰۱۴۴	-۰/۱۶۰۷	-۰/۱۱۹۵
زاویه نوک برگ	۰/۲۱۴۷	۰/۲۲۴۸	۰/۳۶۵۰	-۰/۲۱۱۷	-۰/۰۲۴۶
وزن خشک برگ	۰/۱۵۲۳	-۰/۴۱۶۲	۰/۲۴۳۴	-۰/۱۲۸۸	۰/۵۴۳۰
سطح ویژه برگ	۰/۲۳۶۸	۰/۱۵۲۰	-۰/۴۴۶۳	-۰/۰۰۴۷	۰/۳۰۸۱
قطر بزرگ میوه	۰/۲۹۸۵	۰/۰۶۸۳	-۰/۰۵۰۴	-۰/۱۵۴۰	-۰/۱۰۱۶
قطر کوچک میوه	۰/۲۳۸۲	۰/۰۷۱۴	-۰/۰۱۱۱	-۰/۱۶۸۶	۰/۱۰۳۹
طول دمگل	-۰/۱۰۱۲	-۰/۲۲۴۲	۰/۱۳۴۴	۰/۲۵۷۷	-۰/۰۶۰۷

بحث

در بررسی صفات مورفولوژیکی، برگ‌ها از مهمترین اندام‌ها به‌شمار می‌روند (Wang *et al.*, 2001). بررسی صفات مورفولوژیکی و مقدار تغییرات آن در شرایط محیطی مختلف ازجمله خصوصیاتی است که از دیرباز مورد توجه متخصصان علم رده‌بندی گیاهی بوده است. اما برخی از صفات مورفولوژیکی کمتر تحت تأثیر شرایط محیطی قرار گرفته و کمتر دستخوش تغییرات می‌شوند. شناسایی و به‌کارگیری چنین صفاتی در رده‌بندی زیستی گیاهان و تفکیک گونه‌های مختلف از یکدیگر از اهداف اصلی متخصصان سیستماتیک گیاهی می‌باشد (Jones & Wilkins, 1971). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اندازه بیشتر صفات کمی مربوط به میوه و برگ مانند قطرهای بزرگ و کوچک میوه، عرض پهنک در ۰/۱ و ۰/۹ طول برگ، حداکثر عرض پهنک و طول نسبی دمبرگ در رویشگاه گرگو بیشتر از سایر رویشگاه‌ها بود. با توجه به نتایج به‌دست آمده از این تحقیق می‌توان چنین استنباط کرد که بالا بودن اندازه صفات یادشده می‌تواند ناشی از اثرات محیطی یا ژنتیکی باشد. محققان قسمتی از تنوع صفات مورفولوژیک برگ و میوه را ناشی از تفاوت در شرایط اقلیمی و ادافیکی رویشگاه ازجمله میانگین رطوبت و دمای سالیانه، طول فصل خشک و میزان حاصلخیزی خاک (Schimedt & Levin, 1985; Koik *et al.*, 2006) و قسمتی دیگر را به‌وجود تنوع ژنتیکی بین جمعیت‌ها نسبت داده‌اند. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین طول دمبرگ در رویشگاه گرگو مشاهده شد که با رویشگاه‌های وزگ و ماه‌پرویز اختلاف معنی‌داری نداشت و کمترین طول دمبرگ نیز متعلق به رویشگاه تنگ‌سرخ بود. از آنجا که

www.SID.ir

Archive of SID

دمبرگ‌ها همانند رگبرگ‌ها نقش هدایت مواد را به برگ برعهده دارند و در شرایط حرارتی ارتفاعات بالا به‌دلیل محدودیت درجه حرارت، گیاهان به حداکثر فعالیت فتوسنتزی و انتقال مواد در آغاز فصل رویش نیاز دارند، از این‌رو هرچه دمبرگ بلندتر باشد سبب انتقال بیشتر مواد و آب به برگ‌ها می‌شود (Bohn & Magnasco, 2007; Walls, 2011)، که رابطه عکس درجه حرارت و طویل شدن دمبرگ‌ها به‌دلیل حرکت بیشتر شیره آوندی و کربن حاصل از تولید تحت شرایط سردتر می‌باشد (Field *et al*., 2005). همچنین، مشخصه شکل برگ در رویشگاه ماه‌پرویز بزرگتر از دو رویشگاه گرگو و تنگ‌سرخ بود. از آنجا که مشخصه‌های شکل برگ و طول پهنک در رویشگاه ماه‌پرویز (ارتفاع بالا) بیشتر از رویشگاه‌های پایین می‌باشد، از این‌رو افزایش طول پهنک در ارتفاعات بالا (ماه‌پرویز)، به‌دلیل کاهش تبخیر و تعرق در ارتفاعات بالا و در مقابل جذب نور بیشتر درختان برای غلبه بر مشکلات اقلیمی این ارتفاعات می‌باشد که موجب کشیده‌تر شدن برگ درختان شده است (Xu *et al*., 2009)، بنابراین هرچه طول پهنک بیشتر باشد به‌تبع آن شکل برگ نیز کشیده‌تر می‌شود. اما در رویشگاه گرگو که طول پهنک کوتاه‌تر می‌باشد، تمایل برگ‌ها به‌سمت نیزه‌ای کوتاه است که بیشتر بودن طول نسبی دمبرگ در رویشگاه گرگو دلیلی بر این ادعاست. البته تنوع شکل برگ‌ها می‌تواند ناشی از عوامل محیطی باشد که به‌دلیل حضور جمعیت‌های مورد مطالعه در شرایط اکولوژیکی متفاوت از نظر اقلیمی و ادافیکی، قابل توجیه است. محققان تنوع در شکل برگ‌ها را ناشی از شیب اکولوژیکی موجود بین مناطق مورد مطالعه گزارش کردند (Barnes, 1975; Yosefzade *et al*., 2008; Zarafshar *et al*., 2009). کمتر بودن سطح برگ در منطقه تنگ‌سرخ (ارتفاع پایین‌تر) نیز به‌علت وجود تبخیر و تعرق و خشک‌تر بودن اقلیم به نسبت ارتفاعات قابل توجیه است (Xu *et al*., 2009). نتایج این تحقیق با نتایج بررسی تأثیر شرایط اقلیم بر روی تغییرات طول دمبرگ در گونه انجیلی (*Parrotia persica*) (Yosefzade *et al*., 2008)، طول پهنک در گونه بارانک (*Sorbus torminalis*) (Espahbodi *et al*., 2007)، سطح برگ در گونه افرا (*Acer rubrum*) و شکل برگ در دو گونه افرا (*Acer rubrum*) و بلوط (*Quercus kelloggii*) (Royer *et al*., 2008) مطابقت دارد.

نتایج برآورد ضریب تغییرات حکایت از آن داشت که صفات طول پهنک، شکل قاعده برگ و قطر بزرگ و کوچک میوه کمترین تأثیرپذیری را از محیط دارند. بنابراین این صفات کمتر تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند و بیشتر تحت کنترل ژن هستند. بنا به گزارش‌های انجام شده هرچه صفتی در بین پایه‌های مختلف یک ژنوتیپ کمتر تحت تأثیر محیط قرار گیرد آن صفت بیشتر تحت کنترل ژنتیک می‌باشد (Funk *et al*., 2007). از آنجا که طول پهنک با افزایش ارتفاع از سطح دریا افزایش یافت، می‌توان گفت این صفت مشخصه خوبی برای شناسایی این گونه نمی‌باشد. از این‌رو صفت شکل قاعده برگ به‌همراه قطر بزرگ و کوچک میوه که تأثیرپذیری کمتری را در برابر شرایط محیطی از خود نشان می‌دهند، مشخصه‌های مناسبی برای شناسایی این گونه می‌باشند. هم‌راستا با این نتایج شکل قاعده برگ در گونه انجیلی (Yosefzade *et al*., 2008) و ابعاد میوه (طول و عرض میوه) در گونه داغداغان (Zarafshar *et al*., 2009) کمترین تأثیرپذیری را نسبت به شرایط محیطی از خود نشان دادند. نتایج تجزیه تابع تشخیص نشان داد که درختان مادری واقع در جمعیت‌های مختلف بر اساس صفات شکل برگ، شکل قاعده برگ و قطر بزرگ میوه از هم تفکیک شدند. از آنجا که صفت شکل برگ تأثیرپذیری زیادی از محیط داشت، بنابراین نمی‌تواند صفت مناسبی برای تفکیک این گونه از سایر گونه‌های جنس گلابی باشد. از این‌رو صفات شکل قاعده برگ و قطر بزرگ میوه به‌علت اینکه در مقابل تغییرات محیطی کمتر تغییر کردند می‌توانند شاخص مناسبی برای شناسایی ژنوتیپ‌های (و زیرگونه‌ها) این‌گونه باشند، زیرا صفاتی که بیشترین نقش را در گروه‌بندی ایفا می‌کنند و کمتر تحت تأثیر محیط قرار دارند می‌توانند به‌عنوان نشانگر ژنتیکی مورد استفاده قرار گیرند (Kummerow, 1981). نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد که در مورد

www.SID.ir

Archive of SID

صفات مورفولوژیکی برگ بیشتر صفات به‌ویژه صفت حداکثر عرض پهنک، عرض پهنک در ۰/۱ و ۰/۹ طول قاعده برگ، زاویه نوک برگ، شکل نوک برگ، طول پهنک برگ، طول دمبرگ، وزن خشک برگ و سطح ویژه برگ و در مورد صفات مورفولوژی میوه، قطر بزرگ میوه بیشترین نقش را در گروه‌بندی ایفا کردند. محققان در تحقیق روی گونه تبریزی (*Populus nigra*) گزارش کردند که صفاتی مانند زاویه نوک برگ و حداکثر عرض پهنک بیشترین نقش را در گروه‌بندی داشتند (Ali Mohamadi *et al*., 2009). در تحقیقی دیگر نیز که بر روی ۵ جمعیت طبیعی گونه بلوط بلندمازو (*Quercus castaneifolia*) در جنگل‌های مازندران انجام گردید، گزارش شد که صفات مساحت برگ، حداکثر پهنای برگ، تعداد دندانه در سمت راست، تعداد جفت رگبرگ اصلی برگ، طول دمبرگ و طول کل برگ بیشترین نقش را در گروه بندی پایه‌ها داشتند (Raisi *et al*., 2013). صفات مربوط به‌شکل برگ شامل، شکل نوک برگ، زاویه نوک و شکل قاعده برگ جزو صفات کیفی محسوب می‌شود و در برابر تغییرات محیطی ثبات بیشتری دارند، در حالی‌که صفات حداکثر عرض پهنک، عرض پهنک در ۰/۱ و ۰/۹ طول از قاعده برگ، طول پهنک و طول دمبرگ جزو صفات کمی محسوب می‌شود و اغلب تحت تأثیر تغییرات محیط قرار می‌گیرند (Kremer *et al*., 2002)، براین اساس می‌توان از صفات کیفی برای مقایسه بین جمعیت‌ها در رابطه با شکل برگ استفاده کرد. صفات مورفولوژیک مربوط به‌شکل برگ، مؤلفه‌های قابل توجهی از واریانس ناشی از شکل برگ را نشان می‌دهند و این صفات حتی در شرایط محیطی مختلف در یک سطح کوچک و یا در معرض قرار گرفتن برگ‌های یک درخت در شدت‌های مختلف نوری باز هم تحت ژنوتیپ هستند. براین اساس تنوع ژنتیکی را با استفاده از این صفات می‌توان سنجید (Heredia *et al*., 2004). از این‌رو صفات زاویه نوک، شکل نوک برگ، شکل قاعده برگ و قطر بزرگ میوه که در برابر تغییرات محیطی کمتر تغییر می‌کنند و بیشتر تحت کنترل ژنتیک هستند، می‌توانند به‌عنوان صفات مناسبی برای شناسایی و تفکیک ژنوتیپ‌های (زیرگونه‌ها) این گونه باشند. با توجه به نتایج به‌دست آمده از این تحقیق پیشنهاد می‌شود که برای ایجاد تنوع هرچه بیشتر و حفاظت ژنتیکی داخل مبدأها از گروه‌بندی بر اساس داده‌های مولکولی استفاده شود. چون در این گروه‌بندی اثر محیط حذف شده و می‌توان دسته‌بندی دقیق‌تری را از ژنوتیپ‌ها به‌دست آورد. همچنین جمعیت گرگو به‌عنوان جمعیتی متمایز از سایر جمعیت‌ها برای حفاظت ژنتیکی توصیه می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- Aas, G., Maier, J., Baltisberger, M. and Matzger, S., 1994. Morphology, isozyme variation, cytology, and reproduction of hybrids between *Sorbus aria* (L.) Crantz and *S. torminalis* (L.) *Crantz.* Botanica Helvetica, 104: 195-214.
- Aldasoro, J.J., Aedo, C., Navarro, C. and Garmendia, F.M., 1998. The genus *Sorbus* (Maloidaeae, Rosaceae) in Europe and in North Africa: Morphological analysis and systematic. Systemtic Botany, 23: 189-212.
- Ali Mohammadi, A., Asadi, F., Adeli, E., Tabaei-Aghdaei, S.R. and Mataji, A., 2009. Using morphological traits for identification of *Populus nigra* stands in Kermanshah and Zanjan provinces of Iran. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 17(3): 369-381.
- Aliyoun Nazari, S., Zamani, Z. and Fatahi, M.R., 2012. Evaluation of morphologic diversity in Marmareh (*Prunus incana* Pall.) population in Iran. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 20 (2): 213-225.
- Bakhshi, B., 2009. SPSS Usage on agricultural statistical analysis with an overview of the Excel and GDA software's , Nashre Sepehr Publications, Tehran.
- Barnes, B.V., 1975. Phenotypic variation of trembling aspen in western North America. Journal of Forest Sciences, 21: 319-328.
- Bohn, S. and Magnasco, M.O., 2007. Structure, scaling, and phase transition in the optimal transport network. Physical Review Letters, 98(8): 75-89.
- Bruschi, P., Vendramin, G.G., Bussotti, F. and Grossoni, P., 2000. Morphological and molecular differentiation between *Quercus petreae* (Matt.) Liebl. and *Quercus pubescens* Willd. (Fagaceae) in northern and central Italy. Annals of Botany, 85: 325-333.
- Dickinson, T.A. and Phipps, J.B., 1984. Studies in *Crataegus* (Rosaceae:Maloideae) IX. Short-Shoot Leaf heteroblasty in *Crataegus* crus-galli Sensu Loto. Canadian Journal of Botany, 62: 1175-1780.

www.SID.ir

Archive of SID

robur and *Quercus petraea* in stable across western European mixed Oak stands. Journal of Annals of Forest Science, 59: 777-787.
- Kummerow, J., 1981. Structure of roots and root systems. Ecosystems of the world. 269 pp.
- Miles, L.M., Jeanne, A.M. and Robert, D.W., 1995. Provenance and progeny variation in growth and frost tolerance of *Casuarina Cunninghmiana* in California,USA . Journal of Forest Ecology and Management. 79:161-171.
- Mozaffarian, V., 2005. Tree and Shrubs of Iran. Farhang Moaser, Tehran, 1002 pp.
- Raisi, Sh., Jalali, G.H., Espahbodi, K. and Khoranke, S., 2013. Study on the diversity in leaf and fruit morphological characteristics of *Quercus castaneifolia* in five natural habitats at Mazandaran forests. Journal of Wood and Forest Science Technology, 19 (4): 93-108.
- Royer, D.L., McElwain, J.C., Adams, J.A. and Wilf, P., 2008. Sensitivity of leaf size and shape to climate within *Acer rubrum* and *Quercus kelloggii*. New Phytologist, 179: 808–817.
- Schmidt, K.P. and Levin, D.A., 1985. The comparative demography of reciprocally sown populations of *Phlox drummondii* Hook. I. Survivorships, fecundities, and finite rates of increase. Journal of Plant Evolution, 39:396–404.
- Walls, R.L., 2011. Angiosperm leaf vein patterns are linked to leaf functions in a global-scale data set. American Journal of Botany, 98(2): 244–253.
- Wang, Y.F., ferguson, K.D., Zetter, R., Denk, T. and Garfi, G., 2001. Leaf architecture and epidermal characters in Zelkova, Ulmaceae. Botanical Journal of the Linnean Society, 136(3): 255-265.
- Xu, F., Guo, W., Xu, W., Wei, Y. and Wang, R., 2009. Leaf morphology correlates with water and light availability: What consequences for simple and compound leaves? Progress in Natural Science, 19(12): 1789-1798
- Yosefzade, H., Akbarian, M.R. and Akbarinia, M., 2008. Variation in leaf morphology of Parrotia persica along an elevation gradient in eastern Mazandaran province (N. Iran). Rostaniha, 9 (2): 178-189.
- Zarafshar, M., Akbarinia, M., Yosefzade, H. and Sattarian, A., 2009. The survey of diversity in leaf and fruit morphological characters of *Celtis australis* in various geographical conditions. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 17: 88-99.
- Esmaeelpour, M., Taheri Abkenar, K., Alami, A. and Bonyad, A., 2015. Pattern of variation within populations and among populations of species such as *Betula* sp. in Iran based on leaf morphometry. Taxonomy and Biosystematics, 18 (6): 33-44.
- Espahbodi, K., Mirzaie-Nodoushan, H., Tabari, M., Akbarinia M. and Dehghan Shooraki, Y., 2007. Investigation of genetic variation of wild service (*Sorbus torminalis* (L) Crantz), using morphological analysis of fruits and leaves. Pajouhesh & Sazandegi, 72: 44-57.
- Field, T.S., Sage, T.L., Czerniak, C. and Iles, W.J., 2005. Hydathodal leaf teeth of *Chloranthus japonicus* (Chloranthaceae) prevent guttation induced flooding of the mesophyll. Journal of Plant, Cell and Environment, 28(9): 1179-1190.
- Funk, L., Jones, G. and Lerdau, T., 2007. Leaf and shoot level plasticity in response to different nutrient and water availabilities. Journal of Tree Physiology, 27(12): 1731-1379.
- Harris, P.J.C., Pasiecznik, N.M., Smith, S.J., Billington, J.M. and Ramirez, L., 2003. Differentiation of *Prosopis juliflora* and *P. pallida* using foliar characters and ploidy. Journal of Forest Ecology and Management, 180: 153-164.
- Heredia, U.L., Grado, S., Cristabol, M.D., Martin-Zurimendi, P., Pando, V. and Martin, M.T., 2004. A comparison of isozyme and morphological markers to assess the within population variation in small populations of European Aspen (*Populus tremula* L.) in Spain. Silvae Genetica, 53 (5-6): 227-233.
- Jazirehi., M.H., Ebrahimi-Rostaqi, M., 2003. Silviculture Zagros. University Tehran, Tehran, 560pp.
- Jones, D.A. and Wilkins, D.A., 1971. Variation and adaptation in plant species. London, UK, Heine-mann Educational Books Ltd. 184 p.
- Khatamsaz., M., 1994. Flore Del' Iran (Rosacea). Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 352pp.
- Koike, T., Kiato, M., Quoreshi, A.M. and Matsuura, Y., 2003. Growth characteristics of root-shoot relations of three birch seedlings raised under different water regimes. Journal of Plant Soil, 255:303–310.
- Kremer, A., Dupouey, J.L., Deans, D., Cottrell, J., Csaikl, U., Finkeldy, R., Espinel, S., Jensen, J., Kleinschmit J., van Dam, B., Tutkova, M., Munro, R.C., Steinhoff, S. and Badeau, V., 2002. Leaf morphological differentiation between *Quercus*

www.SID.ir

Archive of SID

Evaluation of morphological diversity of leaf and fruit in natural populations of *Pyrus glabra* Boiss. in southern Zagros forests

S. Baharvandi [1], S. Alvaninejad[2*] and R. Zolfaghari[3]

1- M.Sc., Faculty of Agriculture, Yasouj University, Yasouj, I.R. Iran.
2*- Corresponding author, Assist. Prof., Department of Forestry and Institute of Natural Resources and Environment, Yasouj University, Yasouj, I.R. Iran. E-mail: salvaninejad@yu.ac.ir
3- Assoc. Prof., Department of Forestry and Institute of Natural Resources and Environmental, Yasouj University, Yasouj, I.R. Iran.

Received: 08.02.2016 Accepted: 29.06.2016

Abstract

To examine morphological variability of leaves and fruits of wild pear (*Pyrus glabra*) among different populations, leaf and fruit samples of 48 trees from four populations at altitude of 2150 m above sea level (Tange Sorkh), 2250 m (Vezg), 2450 m (Gorgo) and 2550 m (Mahparviz) located in Boyer Ahmad city, Iran, were collected. Then, 16 quantitative and qualitative leaf and fruit morphologic traits were recorded. Analysis of variance showed that among the studied parameters, lamina length, petiole length, lamina width at 0.1 and 0.9 of leaf lengths, maximum width of lamina, relative length of petiole, leaf shape, small and large diameter of fruit showed significant differences among the populations. Results of principal components analysis showed traits such as maximum width of lamina, lamina length, leaf dry weight, leaf tip angle, and leaf specific surface, played the most important role in grouping the genotypes and populations. In addition, leaf tip angle, leaf dry weight, and leaf surface had the highest coefficient of variation. Results of discriminate analysis showed that effective traits in isolation of the populations including leaf shape and fruit large diameter. Finally, leaf base shape, and large diameter of fruit remained unchanged resisting environmental changes (less variability) can be used as good traits to identify and separate genotypes of wild pear.

Keywords: Morphological traits, multivariate analysis, wild pear, Zagros forests

www.SID.ir