مجله پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد نوزدهم، شماره چهارم، ۱۳۹۱
http://jwfst.gau.ac.ir

بررسی تنوع در خصوصیات مرفولوژیکی برگ و میوه بلوط بلندمازو (*Quercus castaneifolia*) در ۵ رویشگاه طبیعی جنگل‌های مازندران

***شهلا رئیسی[۱]، غلامعلی جلالی[۲]، کامبیز اسپهبدی[۳] و سیف‌الله خورنکه[۳]**

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد علوم جنگل، دانشگاه تربیت مدرس، [۲]دانشیار دانشگاه تربیت مدرس،
[۳]عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۲۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۱۱

چکیده

بلوط بلندمازو یکی از درختان مهم و صنعتی جنگل‌های شمال ایران به‌حساب می‌آید که به‌دلیل بهره‌برداری‌های بی‌رویه به‌شدت مورد تخریب قرار گرفته است. در این پژوهش با انتخاب ۵ رویشگاه طبیعی بلندمازو واقع در جنگل‌های مازندران به مطالعه تنوع فنوتیپی آن با استفاده از صفات ریخت ظاهری برگ و میوه پرداخته شده است. نتایج آنالیز واریانس نشان داد که رویشگاه لایی‌پاسند (واقع در ارتفاع ۱۱۰۰ متری) در بیش‌تر صفات با ٤ رویشگاه دیگر اختلاف معنی‌دار داشته است. نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد از میان ۳۱ صفت برگ و میوه، صفات مساحت برگ، حداکثر پهنای برگ، تعداد دندانه سمت راست، تعداد جفت رگبرگ اصلی برگ، طول دم‌برگ، طول کل برگ، وزن خشک، وزن تر، قطر بزرگ میوه، شکل ویژه بذر، قطر براکته و ارتفاع براکته در تبیین ۳ مؤلفه اول بیش‌ترین نقش را داشته و کم‌ترین میزان شکل‌پذیری را به خود اختصاص داده‌اند. بیش‌ترین میانگین صفات ریخت ظاهری در رویشگاه‌های واقع در میان‌بند دیده شده است و رویشگاه واقع در ارتفاعات پایین‌بند به‌دلیل نزدیکی به روستاها از تنوع کم‌تری برخوردارند. رویشگاه لایی‌پاسند تنوع متفاوتی را نسبت به رویشگاه‌های دیگر نشان داده است این احتمال وجود دارد که این رویشگاه یک اکوتیپ یا زیرگونه جدیدی از بلوط باشد که اثبات این فرضیه نیاز به مطالعات مولکولی دارد.

واژه‌های کلیدی: ریخت ظاهری، برگ، میوه، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، بلندمازو

* مسئول مکاتبه: reisi.shahla@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

تیره راش ۸ جنس و بیش از هزار گونه دارد. جنس بلوط با بیش از ٦۰۰ گونه بزرگ‌ترین جنس این تیره می‌باشد (موریس و پرینگ، ۱۹۷٤) و بلندمازو با نام علمی *Quercus Castaneifolia* (C.A. Meyer) یکی از درختان مهم و صنعتی جنگل‌های شمال ایران (ثابتی، ۲۰۰۵؛ گرجی‌بحری، ۱۹۸۷) از گونه‌های مهم این جنس می‌باشد.

مطالعه جمعیت‌های گیاهی بیانگر آن است که گیاهان در شرایط بوم‌شناختی مختلف در خصوصیات ریخت ظاهری و فیزیولوژیک خود تنوع ایجاد می‌کنند (لانگت، ۱۹۷۱؛ بریگس و والتر ۱۹۸٤؛ تورسون، ۱۹۹۲؛ لین‌هارت و گرنت، ۱۹۹٦)، به‌طوری‌که تنوع درون و بین‌جمعیتی در طول گرادیان‌های محیطی دور از انتظار نمی‌باشد (بریگس و والتر، ۱۹۸٤؛ اندلر، ۱۹۷۷). از میان مشخصه‌های ریخت ظاهری، برگ‌ها به‌دلیل رشد و تولیدمثل درختان، فتوسنتز و کربن‌گیری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. تاکنون پژوهش‌گران متعددی بر روی گونه‌های مختلف بررسی‌های اولیه تنوع ژنتیکی را با استفاده از صفات ریخت ظاهری انجام داده‌اند (بامس، ۱۹۷۵؛ سوکال و همکاران، ۱۹۸٦).

در مطالعات تنوع صفات ریخت ظاهری اسدی و همکاران (۲۰۰٤) بر روی کلن‌های صنوبر، جعفری‌صیادی و همکاران (۲۰۰٦) گردوی ایرانی، گونه بارانک اسپهبدی و همکاران (۲۰۰۵)، یوسف‌زاده و همکاران (۲۰۰۸) گونه انجیلی و زرافشار و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی گونه داغداغان از صفات برگ، میوه یا هر دو استفاده کردند.

مطالعه صفات ریخت ظاهری برگ گونه بلوط دارمازو (*Q. infectoria* Oliv) در مناطق جنگلی استان کردستان انجام شد، ۱۳ صفت ریخت ظاهری برگی شامل ٦ صفت کمی و ۷ صفت کیفی اندازه‌گیری و ثبت شد. در صفات برگی، متغیرترین صفت، اندازه سطح برگ‌ها با ضریب تغییر ۳۷ درصد و کم‌متغیرترین آن‌ها تعداد رگبرگ‌ها با ضریب تغییر ۱۵ درصد تعیین شد (کفاش و همکاران، ۲۰۰۷).

رایس و همکاران (۱۹۹۳) در مطالعه‌ای که روی گونه (*Q. duglasii Hook & Arn*) داشتند مشاهده نمودند که الگوی پاسخ فنوتیپی برگ به‌طور معنی‌داری بین خانواده‌ها متفاوت است. و این احتمال، نشان‌دهنده ارثی بودن این تغییرات در ریخت ظاهری برگ است. در بررسی تنوع بلوط‌ها دوپوی و بادئو (۱۹۹۳)، صفات ریخت ظاهری متفاوتی را برای جداسازی دو گونه بلوط *Q. robur* و *Q. petraea* مورد بررسی قرار دادند. بررسی ریخت ظاهری برگ در ۹ توده مخلوط بلوط (*Q. petraea* Lat و *Q. robur Agm*) در ۸ کشور اروپایی نشان داد که ۹ توده آنالیز شده در این مطالعه شامل دو جمعیت شدند (کرمر و همکاران، ۲۰۰۲). بروسچی و همکاران (۲۰۰۳) برای بررسی‌های اولیه تنوع ژنتیکی

Archive of SID

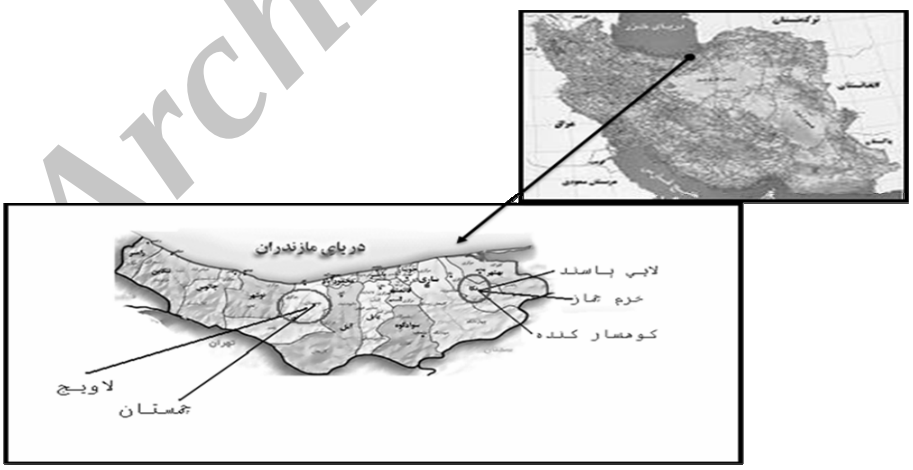
www.SID.ir

بلوط‌ها از ریخت ظاهری برگ استفاده کردند، آن‌ها تغییرات ریخت ظاهری برگ گونه بلوط (*Q. petraea*) را در پاسخ به شرایط مختلف اکولوژیکی، با بررسی ۵ جامعه طبیعی از این گونه در ایتالیا بررسی کردند، نتایج این بررسی تنوع فنوتیپی بالایی را در این گونه از نظر برخی پارامترهای اندازه‌گیری شده نشان داد.

با توجه به اثبات کارایی نشانگرهای ریخت ظاهری در انعکاس تفاوت‌های ژنتیکی از یک‌سو و از سوی دیگر به‌دلیل تخریب روزافزون رویشگاه‌های بلندمازو در شمال کشور، این پژوهش در جهت حفاظت، مدیریت و توسعه اصولی‌تر این گونه با ارزش و صنعتی جنگل‌های هیرکانی به مطالعه تنوع ژنتیکی این گونه با استفاده از نشانگرهای ریخت ظاهری در ۵ جمعیت طبیعی آن پرداخته است.

مواد و روش‌ها

در حوزه اداره کل منابع طبیعی مازندران ۵ جمعیت کوهسارکنده، خرم‌چماز و لایی‌پاسند در ۳ نیم‌رخ ارتفاعی پایین‌بند، میان‌بند و بالا بند واقع در جنگل‌های منطقه نکا و دو جمعیت لاویج و ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع چمستان در جنگل‌های نور شناسایی گردید (شکل ۱). سایر اطلاعات جغرافیایی این جمعیت‌ها در جدول ۱ آمده است. در هر جمعیت ۱۰ پایه سالم درخت بلندمازو با فاصله تقریبی ۱۰۰-۵۰ متر از همدیگر برای اجتناب از قرابت‌های رویشی به‌طور تصادفی انتخاب و علامت‌گذاری شد (مایلس و همکاران، ۱۹۹۵).



شکل ۱- موقعیت رویشگاه‌ها.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- اطلاعات جغرافیایی مناطق مورد مطالعه.

منطقه	جمعیت	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا
شهرستان نور	ایستگاه چمستان	۵۳ درجه و ٤ دقیقه و ٤۰/۲ ثانیه	۳٦ درجه و ۲۸ دقیقه و ۵۲/۹ ثانیه	۱۲۷ متر
شهرستان نور	لاویج	۵۳ درجه و ۵ دقیقه و ۵ ثانیه	۳٦ درجه و ۲۵ دقیقه و ۵٤/۱ ثانیه	٤۷۰-۵۲۷ متر
شهرستان نکا	کوهسارکنده	۵۳ درجه و ۱۹ دقیقه و ۱۸ ثانیه	۳٦ درجه و ۳۵ دقیقه و ۵۰ ثانیه	۱۳٤-۱٦۰ متر
شهرستان نکا	خرم‌چماز	۵۳ درجه و ۳۱ دقیقه و ۱۵ ثانیه	۳٦ درجه و ۳۳ دقیقه و ۳۰ ثانیه	٦۰٤-٦٤۹ متر
شهرستان نکا	لایی‌پاسند	۵۳ درجه و ۳۹ دقیقه و ۸ ثانیه	۳٦ درجه و ۳۱ دقیقه و ۳۱/۳ ثانیه	۱۰٦۹-۱۱۱۵ متر

روش بررسی ریخت ظاهری برگ و میوه: در هر رویشگاه، تعدادی برگ از سمت جنوبی تاج هر درخت و از شاخه‌های چندساله (زیرا برگ‌های شاخه‌های قدیمی و بالغ به‌صورت ثابت باقی‌مانده و طی زمان تغییر شکل نمی‌دهند) و حدود ۵ کیلوگرم بذر تهیه شد. سپس به‌طور تصادفی ۱۰ برگ و ۳۰ بذر و براکته برای هر درخت جدا شد. ارزیابی صفات ریخت ظاهری برگ و میوه طبق روش بروسچی و همکاران (۲۰۰۳) انجام شد. به این ترتیب ۲٤ صفت برگ شامل: طول دم‌برگ، طول پهنک، حداکثر عرض پهنک، عرض پهنک در ۰/۱ طول آن از قاعده، عرض پهنک در ۰/۹ طول آن از قاعده، عمق لب‌های کناری برگ، ارتفاع ماکزیمم پهنای پهنک، تعداد جفت رگبرگ اصلی، تعداد رگبرگ سمت راست، تعداد رگبرگ سمت چپ، تعداد دندانه سمت راست، تعداد دندانه سمت چپ، طول دندانه برگ، پهنای دندانه برگ، فاصله بین رگبرگ میانی تا رأس دندانه، فاصله بین رگبرگ میانی تا سینوس زاویه دندانه، سطح برگ، ضخامت برگ، طول کل برگ، درصد دم‌برگ، طول نسبی دم‌برگ، شکل قاعده برگ، شکل نوک برگ و نسبت ارتفاع ماکزیمم پهنک به ماکزیمم پهنای پهنک و ۷ صفت میوه شامل: قطر بزرگ میوه، قطر کوچک، وزن تر و خشک میوه (گرم)، شکل ویژه بذر (قطر بزرگ میوه × قطر کوچک میوه)، قطر و ارتفاع کاسه، اندازه‌گیری و محاسبه شد.

برای صفات یاد شده میانگین برای هر پایه درخت محاسبه بعد از آزمون نرمالیتی و همگنی واریانس، تجزیه واریانس انجام و از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین صفات استفاده شد. همچنین

Archive of SID

www.SID.ir

میانگین‌ها برای هر پایه به‌صورت ماتریس در آمده و از طریق روش چندمتغیره آماری تجزیه به مؤلفه‌های اصلی آنالیز شد. در نتیجه سهم متغیرها در ایجاد واریانس مشخص و مهم‌ترین صفات برگ برای بررسی تنوع مورفولوژی تعیین شد. میزان تأثیرپذیری صفات از محیط (شکل‌پذیری) نیز با استفاده از روش بروسچی و همکاران (۲۰۰۳) طبق رابطه ۱ محاسبه شد:

$$P_1 = 1 - \frac{x}{X} \qquad (1)$$

که در آن، P_1: شکل‌پذیری پارامتر مورد بررسی، x: کم‌ترین مقدار پارامتر مورد بررسی و X: بیش‌ترین مقدار پارامتر مورد بررسی می‌باشد.

نتایج

نتایج بررسی‌های ریخت ظاهری برگ: در بررسی صفات برگ، اختلاف بین ۵ رویشگاه در صفات طول دم‌برگ، تعداد جفت رگبرگ اصلی، تعداد رگبرگ‌های اصلی سمت راست، عمق لب کناری، تعداد دندانه‌های سمت راست و چپ، درصد دم‌برگ و طول نسبی دم برگ معنی‌دار نشد و در بقیه صفات اختلاف بین رویشگاه‌ها معنی‌دار گردید. در صفات طول پهنک، حداکثر پهنای برگ، فاصله پهن‌ترین قسمت برگ تا قاعده برگ، عرض برگ در ۰/۱ طول برگ، عرض برگ در ۰/۹ طول برگ، طول کل برگ، مساحت برگ، طول دندانه، پهنای دندانه، فاصله بین رگبرگ میانی تا سینوس زاویه دندانه و فاصله بین رگبرگ میانی تا سینوس زاویه دندانه رویشگاه لایی‌پاسند کم‌ترین مقدار میانگین را به خود اختصاص داد و بیش‌ترین مقدار در این صفات به رویشگاه لاویج و رویشگاه‌های واقع در مناطق میان‌بند به‌خصوص لاویج اختصاص یافت. در خصوص مقدار کشیدگی برگ و ضخامت برگ بیش‌ترین مقدار را رویشگاه لایی‌پاسند داشت.

نتایج اندازه‌گیری مشخصه‌های ریخت ظاهری میوه درختان بلندمازو: در رابطه با صفات میوه، در صفت وزن تر میوه و ارتفاع براکته اختلاف معنی‌داری بین رویشگاه‌ها مشاهده نشد. در سایر صفات قطر بزرگ، قطر کوچک، وزن خشک، شکل ویژه بذر و قطر براکته بین رویشگاه‌ها تفاوت معنی‌داری دیده می‌شود. تقریباً در همه صفات یاد شده رویشگاه‌های لاویج و لایی‌پاسند کم‌ترین میانگین و رویشگاه‌های چمستان و کوهسارکنده بیش‌ترین میانگین را دارند (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- میانگین و اشتباه معیار صفات برگ در رویشگاه‌های مورد مطالعه.

صفات	رویشگاه	نکا			نور	
		لاهی‌پاسند	خرم‌چماز	کوهسار کنده	لادیج	چمستان
صفات برگ اصلی	طول دم‌برگ	۲/۱۸±۰/٤^{a}	۲/۰۹±۰/۵^{a}	۲/۳٦±۰/۵^{a}	۲/۵۱±۰/۵^{a}	۲/۳۰±۰/٤^{a}
	طول پهنک	۱۰/٦۹±۰/۹^{c}	۱۲/۱۵±۱/٤^{abc}	۱۲/۷۸±۰/۹^{ab}	۱۳/٤۹±۱/٦^{a}	۱۱/۲۳±۳/۷^{bc}
	حداکثر پهنای برگ	۳/٦۷±۰/۷^{b}	٤/٦٤±۰/۷^{a}	٤/٤۸±۰/۳^{a}	٤/۷۵±۰/۹^{a}	٤/۳٦±۰/۵^{a}
	فاصله پهن‌ترین قسمت تا قاعده برگ	۳/۵۵±۰/۸^{b}	٤/۱۵±۰/۷^{ab}	٤/٦۲±۰/۷^{a}	٤/۵۵±۰/۷^{a}	۳/۹۸±۰/٦^{ab}
	عرض برگ در ۰/۱ طول برگ	۲/٦۸±۰/۵^{b}	۳/۱۱±۰/۳^{a}	۲/۸۷±۰/٤^{ab}	۲/۹۵±۰/۳^{ab}	۳/۰۵±۰/۳^{a}
	عرض برگ در ۰/۹ طول برگ	۰/۸۹±۰/۲^{b}	۱/۳۱±۰/۳^{a}	۱/۲۷±۰/٤^{a}	۱/۳۸±۰/٤^{a}	۰/۹۸±۰/۲^{b}
	تعداد جفت رگبرگ اصلی	۹/۷۷±۱/٤^{a}	۹/۳٦±۱/۵^{a}	۹/۳۵±۰/۹^{a}	۹/۷±۱/۳^{a}	۱۰/٤±۰/۸^{a}
	تعداد رگبرگ اصلی سمت راست	۹/۹±۰/۹^{a}	۹/۷۷±۱/۵^{a}	۹/٦۷±۰/۸^{a}	۹/۹۸±۱/۳^{a}	۱۰/۷۳±۰/۸^{a}
	تعداد رگبرگ سمت چپ	۹/۹۵±۰/۹^{ab}	۹/۸۵±۱/٤^{b}	۹/۵±۰/۸^{b}	۹/۹۹±۱/٤^{ab}	۱۰/۸۹±۰/۸^{a}
	طول کل برگ	۱۲/۸۱±۱^{c}	۱٤/۲۲±۱/۵^{b}	۱۵/۱۱±۱/۳^{ab}	۱۵/۹٦±۱/۷^{a}	۱٤/۸٤±۱/۹^{ab}
	مساحت برگ	۲٦/۱۲±۵/۹^{c}	۳٦/۷۱±۹/٤^{ab}	۳۸/٤۵±٤/٤^{ab}	٤۲/۹۱±۱۱/٤^{a}	۳٤/۳۵±۷/۰٤^{b}
	ضخامت برگ	۰/۲۸±۰/۰۲^{a}	۰/۲٤±۰/۰۳^{b}	۰/۲۳±۰/۰۱^{bc}	۰/۲۱±۰/۰۱^{c}	۰/۲٤±۰/۰۱^{b}

www.SID.ir

ادامه جدول ۲- میانگین و اشتباه معیار صفات برگ در رویشگاه‌های مورد مطالعه.

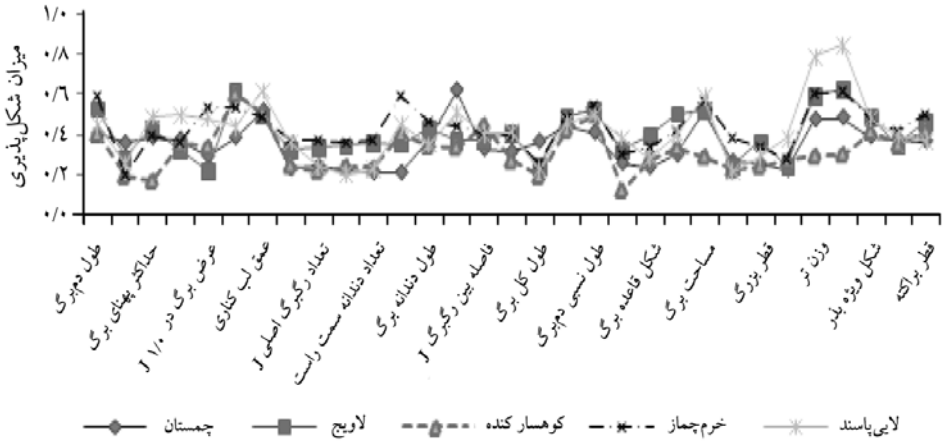
صفات	رویشگاه	نکا			نور	
		لاهی‌باسند	خرم‌چماز	کوهسار کنده	لاویج	چمستان
صفات حاشیه برگ	عمق لب کناری	۰/۵۳±۰/۲^{a}	۰/۲۸±۰/۱^{a}	۰/۶۱±۰/۲^{a}	۰/۶۶±۰/۱^{a}	۰/۵۳±۰/۱^{a}
	تعداد دندانه سمت راست	۹/۸۷±۰/۹^{a}	۹/۹±۱/۷^{a}	۹/۵۱±۰/۸^{a}	۹/۸۰±۱/۳^{a}	۱۰/۳۳±۰/۷^{a}
	تعداد دندانه سمت چپ	۱۰/۳±۱/٤^{a}	۱۰/۱۱±۱/۸^{a}	۹/٤۲±۰/۹^{a}	۹/۸۲±۱/۳^{a}	۱۰/٤٦±۰/۹^{a}
	طول دندانه برگ	۱/۲٤±۰/۲^{c}	۱/۳٦±۰/۳^{bc}	۱/٤٦±۰/۳^{ab}	۱/۵۸±۰/۳^{a}	۱/۳۱±۰/۲^{bc}
	پهنای دندانه برگ	۰/۵۳±۰/۱^{b}	۰/٦۲±۰/۱^{ab}	۰/٦۲±۰/۱^{ab}	۰/٦۸±۰/۱^{a}	۰/۵۷±۰/۱^{ab}
	فاصله بین رگبرگ میانی تا راس دندانه	۱/۸۳±۰/۳^{b}	۲/۲۳±۰/٤^{a}	۲/۳۵±۰/۵^{a}	۲/۳۳±۰/۳^{a}	۲/۱۱±۰/۲^{ab}
	فاصله بین رگبرگ میانی تا سینوس زاویه دندانه	۱/۳٦±۰/۲^{b}	۱/۷۱±۰/۳^{a}	۱/۷۵±۰/۲^{a}	۱/۷۹±۰/۳^{a}	۱/٦۳±۰/۲^{a}
	درصد دم‌برگ	۱٦/۸۱±۲/۸۷^{a}	۱٤/۷۲±۲/۲۳	۱٦/۰٦±۲/۷۱^{a}	۱۵/٤۹±۳/٤^{a}	۱٤/۹۳±۲/٦٤^{a}
صفات نسبی برگ	طول نسبی دم‌برگ	۰/۲±۰/۰٤^{a}	۰/۱۷±۰/۰٤^{a}	۰/۲۰±۰/۰٤^{a}	۰/۱۹±۰/۰٤^{a}	۰/۱۸±۰/۰۳^{a}
	ارتفاع ماکزیمم برگ به ماکزیمم پهنای پهنک	۲/۹۹±۰/٤۲^{a}	۲/٦۵±۰/۲۵^{b}	۲/۸۷±۰/۱۳^{bc}	۲/۹±۰/۳۹^{ab}	۲/۹۵±۰/۲۹^{ab}
	شکل قاعده برگ	۰/۷۳±۰/۷^{a}	۰/٦۸±۰/۰۷^{ab}	۰/٦۲±۰/۰٦^{b}	۰/٦٤±۰/۰۹^{b}	۰/۷۲±۰/۰٦۲^{a}
	شکل نوک برگ	۰/۲٤±۰/۰٤٦^{ab}	۰/۲۸±۰/۰۵^{bc}	۰/۲٦±۰/۰۳^{abc}	۰/۲۹±۰/۰۵^{a}	۰/۲۲±۰/۰۲^{c}

www.SID.ir

جدول ۳- میانگین و اشتباه معیار صفات میوه در جمعیت‌های مورد مطالعه.

رویشگاه / صفات	نکا			نور	
	لایی‌پاسند	خرم‌چماز	کوهسار کنده	لاویج	چمستان
قطر بزرگ	۳/۰۸±۰/۱^{c}	۳/۳۱±۰/۱٤^{bc}	۳/۵٤±۰/۱^{ab}	۳/۰۳±۰/۱۱^{c}	۳/۸۱±۰/۱٦^{a}
قطر کوچک	۱/۵۹±۰/۰٦^{b}	۱/٦٤±۰/۰۵^{b}	۱/۸۸±۰/۵۳^{a}	۱/۵۷±۰/۰۷^{b}	۱/۷۵±۰/۰٤^{ab}
وزن تر	۵/٤۵±۰/٦^{a}	٦/٤۸±۰/۵۸^{a}	۹/٤۲±۰/٦٦^{a}	۱۹/۰۳±۱۳^{a}	۸/۷۷±۰/۷٤^{a}
وزن خشک	٤/۲۵±۰/۵۳^{b}	٤/۹۹±۰/٤٦^{b}	۷/٤±۰/۵۱^{a}	٤/٤۸±۰/٦۷^{b}	۷/۲۰±۰/٦٤^{a}
شکل ویژه بذر	٤/۹۵±۰/۳^{b}	۵/٤۷±۰/۳۵^{b}	٦/۷۲±۰/۳۳^{a}	٤/۸۳±۰/٤۱^{b}	٦/۷۱±۰/٤^{a}
قطر براکته	۱/٦۱±۰/۰۷^{b}	۱/۷۸±۰/۰۷^{a}	۲±۰/۰۸^{a}	۱/۸٤±۰/۰٤^{ab}	۱/۹٤±۰/۱^{ab}
ارتفاع براکته	۱/۳۸±۰/۰٦^{a}	۱/٦۷±۰/۱^{ab}	۱/۷٤±۰/۰۸^{a}	۱/۵±۰/۰۸^{a}	۱/۵۷±۰/۰۸^{a}

تعیین میزان شکل‌پذیری صفات ریخت ظاهری برگ درختان بلوط بلندمازو در مناطق مورد بررسی: نتایج به‌دست آمده از محاسبه شکل‌پذیری نشان داد که از بین صفات مورد مطالعه در ۵ رویشگاه، صفات طول پهنک، حداکثر پهنای برگ، عرض برگ در ۰/۱ طول آن، تعداد جفت رگبرگ‌های اصلی، تعداد رگبرگ سمت چپ و راست، تعداد دندانه سمت راست و چپ، طول کل برگ، ماکزیمم پهنای پهنک به پهنای آن، ضخامت برگ، قطر بزرگ و قطر کوچک میوه کم‌ترین میزان شکل‌پذیری را در ۵ رویشگاه به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۲).



شکل ۲- شکل‌پذیری صفات ریخت ظاهری برگ و میوه درختان در جمعیت‌های مورد بررسی.

www.SID.ir

نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی صفات برگ: در صفات برگ بلند مازو مجموع ۷۳/۸۷ درصد واریانس به سه مؤلفه اول اختصاص پیدا کرد. بنابراین سه مؤلفه اول نزدیک به ۷٤ درصد از واریانس‌ها را تبیین کردند (جدول ٤). در تشکیل مؤلفه اول صفات مساحت برگ، حداکثر پهنای برگ، پهنای دندانه برگ و فاصله بین رگبرگ میانی تا رأس دندانه، طول دندانه برگ، فاصله بین رگبرگ میانی تا سینوس زاویه دندانه، شکل قاعده برگ، فاصله پهن‌ترین قسمت برگ تا قاعده برگ، عمق لب کناری و ضخامت برگ نقش مهم‌تری داشتند. صفات تعداد دندانه سمت راست و تعداد جفت رگبرگ اصلی برگ، تعداد دندانه سمت راست و چپ، تعداد جفت رگبرگ اصلی سمت راست و چپ و طول نسبی دم‌برگ در تشکیل مؤلفه دوم نقش اصلی را دارا می‌باشند. در تبیین مؤلفه سوم، طول دم‌برگ و طول کل برگ اهمیت بیش‌تری داشتند (جدول ۵).

جدول ٤- مقادیر بردارهای ویژه و سهم آن در ایجاد واریانس‌ها.

مؤلفه‌ها	مقادیر ویژه	سهم واریانس	واریانس تجمعی
۱	۹/۷٦۲	٤۰/٦۷٦	٤۰/٦۷٦
۲	۵/٦٦۸	۲۳/٦۱٦	٦٤/۲۹۳
۳	۲/۲۹۹	۹/۵۸۰	۷۳/۸۷۲

جدول ۵- نقش صفات مختلف در تبیین مؤلفه‌ها.

صفات	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم
طول دم‌برگ	-۰/۰۳۸	-۰/۵۵٤	۰/۷۵۵
طول پهنک	۰/٤٦٤	۰/۰٤۸	-۰/۰۲۸
حداکثر پهنای برگ	۰/۸۸٦	۰/۳۳۲	۰/۰۳۵
فاصله پهن‌ترین قسمت برگ تا قاعده برگ	۰/۷٤٤	۰/۱٤۲	۰/۱۵۰
عرض برگ در ۰/۱ طول برگ	۰/٤۵۹	۰/۵۱۵	۰/۲۸۰
عرض برگ در ۰/۹ طول برگ	۰/۸۰٤	۰/۰٦۰	-۰/۲۸۰
عمق لب کناری	۰/۷۰۷	۰/۰۰۱	۰/۰۲۸
تعداد جفت رگبرگ اصلی	-۰/٤٦	۰/۸۱۳	۰/۲۵۱
تعداد رگبرگ اصلی سمت راست	-۰/٤۷٦	۰/۸۰۳	۰/۲٤۰
تعداد رگبرگ سمت چپ	-۰/۵۱۸	۰/۷۹۲	۰/۱۷٤

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۵- نقش صفات مختلف در تبیین مؤلفه‌ها.

صفات	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم
تعداد دندانه سمت راست	-۰/٤٤٨	۰/۸۲۸	۰/۱۸۳
تعداد دندانه سمت چپ	۰/٤٤۹	۰/۸۰٤	۰/۰۷۵
طول دندانه برگ	۰/۸۱۸	-۰/۳۱۲	۰/۱۵۱
پهنای دندانه برگ	۰/۸۷۵	۰/۰۰۰	۰/۱۲۳
فاصله بین رگبرگ میانی تا رأس دندانه	۰/۸۷۱	۰/٤۲۷	۰/۰۵٤
فاصله بین رگبرگ میانی تا سینوس زاویه دندانه	۰/۸۰۷	۰/٤۵۲	۰/۰٤۸
طول کل برگ	۰/٦۱۸	-۰/۰۳۳	۰/۷۰۹
درصد دم‌برگ	-۰/۳۵۲	-۰/۷۱۳	۰/۳۷٤
طول نسبی دم‌برگ	-۰/۳٤۵	-۰/۷۲٦	۰/۳۸۵
ارتفاع ماکزیمم پهنای پهنک به پهنای پهنک	-۰/۵۱۱	-۰/۲٤۱	۰/٤۲۸
شکل قاعده برگ	-۰/۷٦۲	۰/۱٤۸	۰/۱۸۷
شکل نوک برگ	۰/۳۱۵	-۰/۱۹۵	-۰/٤۱۸
مساحت برگ	۰/۹۱۲	۰/۲۰٦	۰/۲٦۲
ضخامت برگ	۰/۷۰٦	-۰/۱۰۲	-۰/۲٤٦

نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی میوه: نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای صفات میوه بلندمازو نشان داد که سه مؤلفه اول ۹۱/۳۹ درصد واریانس را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ٦). در تشکیل مؤلفه اول صفات وزن خشک و شکل ویژه بذر، در تبیین مؤلفه دوم مشخصه وزن تر و در تبیین مؤلفه سوم صفات قطر بزرگ، قطر براکته و ارتفاع براکته مهم‌ترین نقش را دارند (جدول ۷).

جدول ٦- سهم صفات در ایجاد واریانس‌ها.

مؤلفه‌ها	مقادیر ویژه	سهم واریانس	واریانس تجمعی
۱	٤/۷۸	٦۸/۳	٦۸/۳
۲	۱/۰۱	۱٤/٤۷	۸۲/۷۷
۳	۰/٦	۸/٦۱	۹۱/۳۹

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۷- تعیین صفات در تبیین مؤلفه‌ها.

صفات	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم
قطر بزرگ	-۰/۳۹	۰/۱۱	۰/٤۸
قطر کوچک	-۰/٤۱	-۰/٤۰	۰/۳۰
وزن تر	۰/۰۳	-۰/۹۷	۰/۱۷
وزن خشک	-۰/٤٤	-۰/۰۲	۰/۱۸
شکل ویژه بذر	-۰/٤٤	۰/۰۳	۰/۲۹
ارتفاع براکته	-۰/۳٦	-۰/۱٤	-۰/۵۸
قطر براکته	-۰/۳٦	-۰/٤۰	-۰/۵۱

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌های ۵ جمعیت مورد بررسی، رویشگاه لایی‌پاسند در بیش‌تر صفات با ٤ رویشگاه دیگر دارای تفاوت معنی‌دار و کم‌ترین میانگین را دارا بود (جدول ۲)، این رویشگاه نسبت به ٤ رویشگاه دیگر در ارتفاع بالاتری قرار گرفته است در نتیجه دارای دمای پایین‌تر و رطوبت بیش‌تری است و احتمالاً این اختلاف‌ها به‌خاطر دمای پایین این رویشگاه است. همچنین در ویژگی ضخامت برگ رویشگاه لایی‌پاسند نسبت به ٤ رویشگاه دیگر دارای میانگین بیش‌تر و اختلاف معنی‌دار بود (جدول ۲)، در مناطق با میانگین دمای سالیانه بیش‌تر، مقدار آب موجود در برگ‌ها بیش‌تر و در نتیجه مقدار ماده خشک برگ آن‌ها کم‌تر از مناطق با دمای سالیانه پایین‌تر می‌باشد، پس رویشگاه لایی‌پاسند به‌خاطر دمای پایین‌تر دارای ماده خشک بیش‌تر در نتیجه دارای ضخامت برگ بیش‌تری می‌باشد. این نتایج با نتایج (بروسچی و همکاران، ۲۰۰۳) بر روی گونه بلوط و (کلاگری، ۲۰۰٤) بر روی گونه پده مطابقت دارد. با این‌حال این احتمال هم وجود اختلاف جمعیت لایی‌پاسند با رویشگاه‌های دیگر، در برخی از صفات (که شکل‌پذیری آن‌ها به‌نسبت پایین است) ژنتیکی باشد و حتی ممکن است این جمعیت اکوتیپ یا زیرگونه جدیدی از بلوط باشد. این فرضیه را می‌توان با استفاده از مطالعات آنزیمی، پروتئینی و یا DNA مورد ارزیابی قرار داد. مشابه همین یافته در پژوهش‌های اسپهبدی (۲۰۰۵) مبنی بر تفاوت معنی‌دار دو جمعیت بارانک در جنگل‌های سنگده در برخی از خصوصیات برگ گزارش گردید.

بررسی نتایج مقایسه میانگین‌ها مشخصه‌های ریخت ظاهری میوه بلندمازو (جدول ۳) نشان داد، که رویشگاه‌های چمستان و کوهسارکنده در صفات قطر بزرگ، قطر کوچک، وزن خشک، شکل ویژه بذر و قطر براکته از بیش‌ترین میانگین برخوردار بودند، رویشگاه‌های لاویج و لایی‌پاسند در وضعیت

Archive of SID

www.SID.ir

ضعیفی قرار داشتند و رویشگاه خرم‌چماز شرایط به نسبت بهتری داشت. اندازه بذر صفتی است که در نتیجه سازگاری با شرایط اکولوژیک به‌دست می‌آید و علاوه‌بر شرایط خشکی و رطوبت جمعیت به مواردی مانند نیازهای پراکنش، استقرار گیاهچه و رقابت گیاهی نیز مرتبط می‌باشد (فنر، ۲۰۰۰؛ جین‌اکسن و همکاران، ۲۰۰۵؛ مصدق، ۲۰۰۷). بنابراین رویشگاه کوهسارکنده به‌دلیل واقع بودن در جلگه دارای رطوبت بیش‌تر و در نتیجه اندازه بذر افزایش یافته است.

از میان صفات ریخت ظاهری ویژگی‌های مساحت برگ، حداکثر پهنای برگ تعداد دندانه سمت راست، تعداد جفت رگبرگ اصلی برگ، طول دم‌برگ و طول کل برگ (جدول‌های ٤ و ٥) و در صفات میوه وزن خشک، وزن تر، شکل ویژه بذر، قطر بزرگ، قطر براکته و ارتفاع براکته بیش‌ترین نقش را در گروه‌بندی ایفا کرده و در تبیین مؤلفه‌های اصلی و ایجاد واریانس (جدول‌های ٦ و ٧) بیش‌ترین اهمیت را داشته‌اند. در واقع صفاتی‌که در ایجاد واریانس‌ها بیش‌ترین نقش را دارند کم‌تر تحت‌تأثیر محیط قرار می‌گیرند، بنابراین اگر این صفات تحت کنترل ژن باشند ژن‌های کنترل‌کننده آن‌ها در پایه‌های مختلف متفاوت خواهند بود (اسپهبدی و همکاران، ۲۰۰۵). همچنین با محاسبه ضریب شکل‌پذیری ویژگی‌های برگ، صفات طول پهنک، حداکثر پهنای برگ، عرض برگ در ۰/۱ طول آن، تعداد جفت رگبرگ‌های اصلی، تعداد رگبرگ سمت چپ و راست، تعداد دندانه سمت راست و چپ، طول کل برگ ارتفاع ماکزیمم پهنای پهنک به پهنای پهنک و ضخامت برگ کم‌ترین میزان شکل‌پذیری را به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۲). در بررسی بروسچی و همکاران (۲۰۰۳) بر روی جمعیت *Quercus petraea* و در سایر جمعیت‌های گیاهی مانند داغداغان زرافشار و همکاران (۲۰۰۹) و انجیلی یوسف‌زاده و همکاران (۲۰۰۸) نیز شکل‌پذیری (تأثیرپذیری از محیط) پایین صفات مختلف دندانه برگ گزارش شده است.

بررسی صفات ریخت ظاهری بذر نیز بیانگر شکل‌پذیری متفاوت آن‌ها در مقابل شرایط محیطی می‌باشد، به‌طوری‌که صفات ابعاد میوه (قطر بزرگ و کوچک) کم‌ترین میزان شکل‌پذیری را از خود نشان دادند (شکل ٤). در مطالعه زرافشار و همکاران (۲۰۰۹) بر روی صفات میوه داغداغان پایین بودن شکل‌پذیری ابعاد میوه (طول، عرض و ضخامت میوه)گزارش شده است. پایین بودن میزان شکل‌پذیری در صفات دندانه برگ و ابعاد میوه نشان‌دهنده این است که این صفات تحت‌تأثیر ژن عمل کرده و می‌توانند در مطالعه رویشگاه‌های گیاهی مورد توجه قرار گیرند، بنابراین می‌توان این صفات را به‌عنوان صفات پیشنهادی برای بررسی گونه بلوط معرفی نمود.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج این پژوهش در بررسی صفات ریخت ظاهری نشان داد که رویشگاه لاویج در صفات برگ تنوع بالایی دارد که این امر بیش‌تر به‌دلیل واقع شدن این جمعیت در محدوده قرق شده و دور بودن این رویشگاه از تخریب بوده است. همچنین جمعیت لایی‌پاسند در بیش‌تر صفات مورد بررسی با سایر رویشگاه‌ها تفاوت معنی‌دار نشان داد این احتمال وجود دارد که این جمعیت یک اکوتیپ یا زیرگونه جدیدی از بلوط باشد. اثبات این فرضیه‌ها نیاز به مطالعات مولکولی دارد.

به هر حال نمی‌توان اثر محیط را در تغییرات برخی از صفات ریخت ظاهری برگ و میوه نادیده گرفت. در این گونه مطالعات با توجه به متفاوت بودن شرایط اقلیمی و ادافیکی رویشگاه‌های مختلف و پذیرفتن اثر رویشگاه روی برخی از خصوصیات برگ، تفکیک این‌که کدام یک از صفات برگ کم‌تر تحت‌تأثیر محیط قرار می‌گیرد تا حدودی مشکل می‌باشد. اگر این مطالعه در شرایط یکسان محیطی انجام شود، تغییرات مشاهده شده بیش‌تر تفاوت‌های ژنتیکی بین پایه‌ها را نشان خواهند داد، بررسی صفات برگ در نتایج به‌دلیل یکسان بودن شرایط محیط می‌تواند وجود تنوع ژنتیکی را نشان دهد.

منابع

1.Asadi, F., Mirzaiee Nadoushan, H., Modirrahmati, A. and Naderie-shahab, M.A. 2005. Using morphological markers in differentiation of poplar clones. For. and Pop. J. Iran. 12: 2. 267-300.

2.Barnes, B.V. 1975. Phenotypic variation of trembling aspen in western North America. For. Sci. 21: 319-328.

3.Briggs, D. and Walters, S.M. 1984. Plant variation and evolution. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

4.Bruschi, P., Grossoni, P. and Bussotti, F. 2003. Within and among tree variation in leaf morphology of *Quercus petraea* (Matt.) Lieble. Natural Populations, Trees, 17: 164-172.

5.Eendler, J.A. 1977. Geographic variation, speciation, and clines. Princeton University Press, Princeton, NJ.

6.Dupouey, J.L. and Badeau, V. 1993. Morphological variability of Oaks (*Quercus. Robur* L., *Q. petrae* (Matt.) Libbl, *Q. pubesens* Wild.) In north eastern France: Preliminary results. Ann. Sci. For. 50: 35-40.

7.Espahbodi, K. 2006. Investigation of genetic variation and genotype and environment effects on estabilishment and growth of wild service tree seedlings. The thesis Presented for Ph.D. Degree of Science in Forestry. Tarbiat modarres University, Faculty of natural resource, 84p.

Archive of SID

www.SID.ir

8.Espahbodi, K., Mirzaiee Nadoushan, H., Tabari, M., Akbarinia, M. and Dehghan Shooraki, Y. 2006. Genetic variation in leaf and fruits of *Sorbus torminalis* (L) Crantz) Crantz. Pajouhesh & Sazandegi, 72: 44-57.
9.Fener, M. 2000. The Ecology of Regeneration in Plant Communities 2nd Edition 2000. CABI Publishing, New York, ISBN 0-85199-432-6. 410p.
10.Feret, P.P. and Statrs, G.R. 1971. Peroxidase inheritance in Siberian elm. For. Sci. 17: 472-475.
11.Gorjy Bahri, Y. 1987. Investigation on quanitity and quality of oak-hornbeam stand in kheyroud forest. Thesis presented for M.Sc. degree in forestry. Tehran University, 47p.
12.Grandjean, G. and Sigaud, P. 1987. Contribution à la taxonomie et à l'écologie des chênes du Berry. Ann. Sci. For. 44: 36-66.
13.Jafari-Sayadi, M.H., Marvi-Mohajer, M.R., Mozaffari, J. and Sobhani, H. 2007. Morphological leaf charecteristics of Persian walnut (*Juglans regia* L.) in Iranian population. For. and Pop. J. Iran. 14: 1. 1-19.
14.Jian-Xun, L., Xiao-Lu, Z. and Wan-Chun, G. 2005. Biogeography differences in cone, needle and seed morphology among natural *Picea asperata* populations in Western China. Forestry Studies in China, 7: 1-6.
15.Kaffash, Sh., Bakhshi Khaniki, Gh. and Yusefi, B. 2007. Investigation of leaf morphological characteristics of *Quercus infectoria* Oliv. (Aleppo Oak) in Kurdestan forests Pajouhesh & Sazandegi, 79: 135-144.
16.Kalagari, M., Jafari Mofidabadi, A., Tabari, M. and Hoseini, S.M. 2004. Investigation Genetic Variation of populous Alba. Ph.D. in thesis forestry. Tarbiat Modares University.
17.Kremer, A., Dupouey, J.L., Deans, J.D., Cottrell, J., Csaikl, U., Finkeldey, R., Espinel, S., Jensen, J., Kleinschmit, J., Vandam, B., Ducousso, A., Forrest, I., Lopezdeherredia, U., Lowe, A.J., Tutkova, M., Munro, R.C., Steinhoff, S. and Badeau, V. 2002. Leaf morphological differentiation between *Quercus robur* and *Quercus petraea* is stable across western European mixed oak stands. Ann. For. Sci. (In Press)
18.Langlet, O. 1971. Two hundred years of genecology. Taxon, 20: 653-722.
19.Linhart, Y. and Grant, M.C. 1996. Evolutionary significance of local genetic differentiation in plants. Annual Review of Ecology and Systematic, 27: 237-277.
20.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. Forest Ecology and Management, 79: 161-171.
21.Morris, M.G. and Perring, F.H. 1974. The British Oak, Published by E.W. classy ITd. 374p.
22.Rice, K.J., Gordon, D.R., Hardisow, J.L. and Welker, J.M. 1993. Phenotypic variation in seedlings of a keystone Tree species *Quercus duglasii*: The interactive effects of acorn and competitive environment. Oecologia, 96: 537-547.

Archive of SID

www.SID.ir

23.Sabeti, H. 1996. Trees and Sherubs of Iran. Yazd University Population, 810p.
24.Sokal, R.R., Grovello, T.J. and Unrasch, R.S. 1986. Geographic variation of vegetative characters of *Populous deltoids*. Syst. Bot. 11: 419-432.
25.Turesson, G. 1992. The genotypical response of the plant species to the habitat. Hereditas, 3: 211-350.
26.Yosefzade, H., Akbarian, M. and Akbarinia, M. 2008. Variation in leaf morphology of *Parrotia persica* along an elevational gradient in Eastern Mazandaran Province (N. Iran). Rostaniha, 9: 2. 178-189.
27.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. Iran. J. Range. and For. Plant Breed. and Genetic Res. 17: 1. 88-89.

Archive of SID

www.SID.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 19 (4), 2013
http://jwfst.gau.ac.ir

Study on the Diversity in Leaf and Fruit Morphological Characteristics of *Quercus castaneifolia* in Five Natural Habitats at Mazandaran Forests

***Sh. Reisi[1], Gh.A. Jalali[2], K. Espahbodi[3] and S. Khoranke[3]**
[1]M.Sc. Student of Forest Sciences, Tarbiat Modares University, [2]Associate Prof., Tarbiat Modares University, [3]Faculty Member of Agriculture and Natural Resources Research Center of Mazandaran
Received: 04/09/2011; Accepted: 01/30/2013

Abstract

Quercus castaneifolia is one of the most important industrial trees in northern forests of Iran. Its habitats have been damaged because of severe utilization. Leaf and fruits morphology was assessed in five Oak stands located in Mazandaran forests, north of Iran. The populations distribute from 100 to 1100 meter altitude above see level in two region named Neka and Nour, with 200 kilometer interval. The pattern of leaf and fruit morphological variation was evaluated for evidence of genetic variation in these five populations. Principal component analysis was applied to data set of leaf and fruit characters from five populations to describe between and within genetic variation of Oak population. The results showed that difference between five populations was significant in more leaf and in fruit traits. According to principal component analysis, among the 31 fruits and leaf traits, leaf area, maximum width of leaf laminate, number of teeth on the right, pair of main nervure, petiole length, leaf maximum total length, dry and wet weight of fruit, large diameter of fruit, special shaped seed, diameter and height of corn have had the most important role in defining and creating the main components of variance, and were found also the lowest plasticity. Results of morphological characters showed that the variation between individuals of population located in 400 to 600 meter altitude above see level was higher than the variation of individuals in lower altitude populations. Those of two mentioned population were located near the some villages.

Keywords: Morphological traits, Leaf, Fruit, Principal component analysis, Bolanmazoo

* Corresponding Author; Email: reisi.shahla@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir