

## شناسایی اکوتیپ‌های بلندمازو براساس ویژگی‌های ریخت‌شناختی برگ و میوه در جنگل‌های استان گیلان\*

دریافت: ۱۳۹۲/۳/۲۸ / پذیرش: ۱۳۹۲/۸/۱۵

فرشته شیخ‌حسن: دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت  
شهریار سعیدی مهرورز✉: دانشیار گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت (saeidimz@guilan.ac.ir)  
یونس عصری: دانشیار پژوهش بخش تحقیقات گیاه‌شناسی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران

### چکیده

جنس بلوط یکی از مهم‌ترین جنس‌های تیره راش می‌باشد که از نظر اکولوژیکی و اقتصادی از اهمیت زیادی برخوردار است. بلندمازو بومی شمال ایران و از عناصر مهم جنگل‌های خزری محسوب می‌شود که جمعیت‌های مرکب این گونه ۶/۵ درصد از این جنگل‌ها را تشکیل می‌دهند. این مطالعه، به منظور شناخت حالت‌های مختلف بروز صفات کیفی و کمی برگ و میوه بلندمازو و تاثیر خصوصیات اکولوژیکی بر این صفات در زیستگاه‌های مختلف جنگل‌های استان گیلان انجام شد. بدین منظور، در مناطق جنگلی استان، هشت زیستگاه با تنوعی از شرایط اکولوژیکی انتخاب شد و در هر زیستگاه داده‌های مورد نظر با استقرار تصادفی ۳-۵ کوادرات ۱۰ × ۱۰ متر برداشت گردید. در مجموع، ۹۷۰ نمونه برگ و ۸۸۰ نمونه میوه از ۱۸۰ پایه درخت جمع‌آوری شد. سپس ۱۰ صفت برگ (شش صفت کمی و چهار صفت کیفی) و ۹ صفت میوه (هفت صفت کمی و دو صفت کیفی) به همراه خصوصیات اکولوژیکی (اقلیمی، توپوگرافی و خاکی) هر زیستگاه اندازه‌گیری و ثبت شد. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزارهای SAS ver. 9، SPSS ver. 16 و NTSYS-pc ver. 2 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تغییر شرایط اکولوژیکی در زیستگاه‌های مختلف منجر به بروز اشکال مختلف صفات ریخت‌شناختی برگ و میوه از نظر کمی و کیفی خواهد شد، به طوری که می‌توان جمعیت‌های حاضر در زیستگاه‌های مورد مطالعه را به عنوان اکوتیپ‌های مجزا در نظر گرفت.

واژه‌های کلیدی: تاکسونومی، تیره راش، جمعیت‌های بلوط، جنگل‌های خزری، خصوصیات اکولوژیکی

### *Quercus castaneifolia* ecotyping on the basis of effective ecological factors on leaf and fruit morphological characteristics in the forests of Guilan province (N Iran)

Received: 18.06.2013/ Accepted: 06.11.2013

Fereshteh Sheikh Hasan: MSc Student, Department of Biology, Faculty of Science, University of Guilan, Rasht, Iran

Shahriar Saeidi Mehrvarz✉: Associate Prof., Department of Biology, Faculty of Science, University of Guilan, Rasht, Iran (saeidimz@guilan.ac.ir)

Younes Asri: Research Associate Prof., Department of Botany, Research Institute of Forests & Rangelands, Tehran, Iran

### Summary

The Oak genus (*Quercus* L.) is one of the most important genera of beach family (*Fagaceae*) that has ecological and economical importance. Chestnutleaf oak (*Quercus castaneifolia* C.A. Mey.) is native to Iran and distributed in Hyrcanian forests. Pure and mixed stands of this taxon have covered about 6.5 % of Hyrcanian forests. This study was undertaken to evaluate the effects of ecological factors on the morphological characteristics of *Q. castaneifolia* leaves and fruits in various habitats of forests of Guilan province. Thus, eight habitats (ecotypes) with variable ecological conditions in the forested areas of Guilan province were selected and in each ecotype 3-5 100 m<sup>2</sup> plots were established. 970 leaf and 880 fruit samples were collected from 180 trees. In addition to measuring and recording ecological factors (climate, topographic and edafic factors) of each habitat, 10 leaf morphological characters (six quantitative and four qualitative traits) and nine fruit characters (five quantitative and two qualitative traits) were also recorded. Finally, the raw data were analyzed by SAS, SPSS and NTSYS softwares. The results showed that ecological conditions in different regions lead to different qualitative and quantitative morphological traits of leaves and fruits, so that the habitats can be considered as distinct ecotypes.

**Keywords:** Ecological conditions, *Fagaceae*, hyrcanian forests, populations, taxonomy

\* بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول به راهنمایی دکتر شهریار سعیدی مهرورز و دکتر یونس عصری ارائه شده به دانشگاه گیلان

## مقدمه

بخشی از جنگل‌های خزری انجام دادند. نمیرانیان و همکاران (Namirianian *et al.* 2007) روش‌های احیا، استقرار و زادآوری جنسی در بلوط‌های زاگرس شمالی را مطالعه نمودند. کفاش و همکاران (Kaffash *et al.* 2007, 2008) ویژگی‌های ریخت‌شناختی برگ و میوه دارمازو (*Q. infectoria*) را در جنگل‌های کردستان مورد بررسی قرار دادند. میرزایی و همکاران (Mirzaei *et al.* 2008) تراکم زادآوری طبیعی گونه‌های چوبی از جمله بلوط را در ارتباط با عوامل فیزیوگرافیکی و خاکی در جنگل‌های زاگرس مورد مطالعه قرار دادند. خادمی و همکاران (Khademi *et al.* 2009) مقدار بیوماس و ارتباط آن با عوامل فیزیوگرافی و خاکی را در جنگل‌های شاخه‌زاد بلوط در منطقه اندبیل خلخال بررسی نمودند. علیجانپور و همکاران (Alijanpour *et al.* 2010) تجدید حیات طبیعی و خصوصیات کمی و کیفی توده‌های جنگلی بلوط را در رابطه با عوامل رویشگاهی در استان آذربایجان غربی بررسی کردند.

جنگل‌های شمال ایران یکی از مناطق مهم فلورستیک کشور به شمار می‌آید که به بیوم خزان‌کننده پهن‌برگ تعلق دارد. بارش سالیانه قابل توجه در این جنگل‌ها (۲۲۰۰-۷۵۰ میلی‌متر) و وجود شرایط مختلف توپوگرافیکی و اختلاف ارتفاع زیاد در فاصله نزدیک بین دریا و حد نهایی رویشگاه‌های جنگلی باعث شده است تا شرایط رویشی مناسبی برای آشیان‌گزینی انواع گونه‌ها و استقرار اجتماعات گیاهی مختلف فراهم آید (Ejtehad *et al.* 2005) و به عنوان مهم‌ترین زیستگاه‌های طبیعی برای حفاظت محیط زیست از نظر تنوع بیولوژیکی محسوب گردند (Darvishsefat & Zare 1998).

بلندمازو (*Q. castaneifolia*) انحصاری جنگل‌های قفقاز و خزر می‌باشد که در جنگل‌های شمال از جلگه‌های ساحلی دریای خزر تا ارتفاعات فوقانی و از جنگل‌های آستارا تا گلی‌داغ و گردنه چناران گلستان کشیده شده است. این گونه در ارتفاعات مینودشت تا ارتفاع حدود ۲۱۰۰ متر از سطح دریا نیز می‌روید (Sabeti 1994). در جنگل‌های خزری، تنوع ریخت‌شناختی قابل توجهی در گونه بلندمازو که یکی از مهم‌ترین گونه‌های بلوط بومی شمال ایران می‌باشد، دیده می‌شود.

این مطالعه به منظور شناخت حالت‌های مختلف بروز صفات کیفی و کمی برگ و میوه بلندمازو و تاثیر خصوصیات اکولوژیکی بر این صفات در زیستگاه‌های مختلف جنگل‌های استان گیلان انجام شد. منطقه مورد مطالعه براساس طبقه‌بندی ژهری در قلمرو هولارکتیک، ناحیه اروپا-سیبری، زیرناحیه پونتیک و حوزه اکسینو-هیرکانی قرار دارد (Zohary *et al.* 1980).

جنس بلوط (*Quercus L.*) بزرگترین جنس تیره راش (*Fagaceae*) با حدود ۳۰۰ گونه (Lawrence 1951) تا ۶۰۰ گونه (Soepadmo 1972) در نیمکره شمالی می‌باشد. اعضای این جنس را درختان و درختچه‌های همیشه سبز و یا خزان‌کننده تشکیل می‌دهند که از ارتفاعات سرد تا نواحی گرمسیری آسیا، اروپا و آمریکا پراکنش دارند. این جنس با حدود ۱۷ آرایه، فراوان‌ترین جنس تیره راش در جنگل‌های ایران است (Sabeti 1994).

در جنس بلوط، صفات مربوط به برگ بیشترین اهمیت را در رده‌بندی دارد و در بلوط‌ها ویژگی‌های برگ بویژه برای تعیین گونه‌ها مفید و با ارزش می‌باشد (Jensen *et al.* 1984). یکی از اندام‌های زایشی مهم در تیره راش میوه و صفات مربوط به آن می‌باشد که کاربرد فراوانی در رده‌بندی و شناسایی جنس‌ها دارد. به طوری که از بررسی نمونه‌های فسیل شده میوه بلوط، متعلق به دوره میوسن میانی و به سن ۱۵/۶ میلیون سال که در دره یاکیم در کشور امریکا یافت شده بود، گیاه‌شناسان توانستند گونه گیاهی این فسیل را شناسایی کنند و آن را با نام *Quercus hiholensis* در لیست گونه‌های بلوط این کشور وارد نمایند (Borgardt & Pigg 1999).

نخستین مطالعه تاکسونومیک در زمینه بلوط‌های کشور توسط جوانشیر خویی (Djavanchir Khoie 1967) انجام شد. سپس منیتسکی (Menitsky 1971) در فلور ایرانیکا، هشت آرایه از جنس بلوط را برای ایران معرفی نمود. پناهی و همکاران (Panahi *et al.* 2011a) تعداد شش آرایه بلوط بومی جنگل‌های ایران را که به عقیده آن‌ها مورد قبول تمام گیاه‌شناسان و جنگلبانان می‌باشند، براساس صفات اپیدرم برگ و دانه‌گرده مورد مطالعه قرار دادند. همین محققان (Panahi *et al.* 2011b) براساس مطالعه کرک برگ و دانه‌گرده، شش زیرگونه به همراه سه واریته از گونه بلندمازو (*Quercus castaneifolia C.A.*) را در گستره نسبتاً یکنواخت جنگل‌های خزری تشخیص دادند. مهرنیا (Mehrnia 2012) براساس صفات برگ، کرک، میوه و مولکولی هشت آرایه را در جنگل‌های زاگرس معرفی کرد.

تاکنون مطالعات زیادی در ایران در خصوص عوامل محدود کننده و مؤثر بر زادآوری، استقرار و تجدید حیات بلوط‌ها، احیای طبیعی جنگل‌های بلوط و تاثیر عوامل اکولوژیکی بر استقرار گونه‌های بلوط انجام شده است. صالحی و همکاران (Salehi *et al.* 2003) مطالعه‌ای روی ارتباط بین استقرار گونه‌های درختی، ویژگی‌های خاک و خصوصیات اکولوژیکی در

## روش تحقیق

زیستگاه‌هایی که از نظر شرایط اکولوژیکی تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشته باشند، جهت نمونه‌برداری انتخاب شوند. در هر زیستگاه تعداد ۳-۵ کوادرات به ابعاد  $10 \times 10$  متر به طور تصادفی استقرار یافت و در هر کوادرات تعداد ۵-۸ پایه درخت انتخاب و نمونه‌برداری از آن‌ها انجام شد. در مجموع هشت زیستگاه برای این پژوهش انتخاب شد (جدول ۱) و در دو فصل رویشی نمونه‌برداری از این مناطق صورت گرفت.

- نمونه‌برداری از مناطق مورد مطالعه

به منظور انجام این مطالعه، مناطق مورد نظر (مناطق که جمعیت‌های بلوط در آن استقرار و رویش دارند) با کمک نقشه‌های مناطق آبخیزداری اداره کل منابع طبیعی استان گیلان و اطلاعات منطقه‌ای مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان شناسایی شدند. سپس تلاش گردید که

جدول ۱- مشخصات اکولوژیکی زیستگاه‌های منتخب

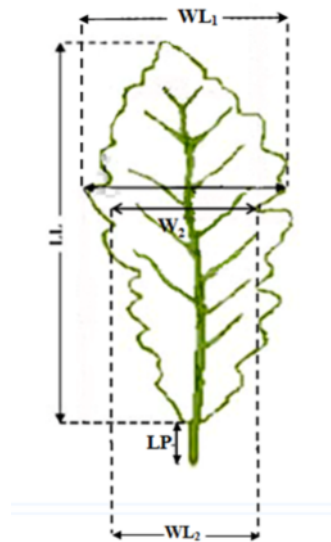
منطقه	عرض شمالی	طول شرقی	ارتفاع از سطح دریا (m)	شیب (%)	بارندگی سالانه (mm)	میانگین دمای سالانه	حداکثر دما	حداقل دما
سراوان	۳۷° ۵۰' ۱۵"	۴۹° ۱۸' ۵۹"	۸۰	۱۰	۱۰۵۹	۱۶/۵۳	۲۱/۰۳	۱۲/۵۳
شاندرمن	۳۷° ۲۶' ۰۹"	۴۹° ۰۶' ۲۱"	۴۰	۰	۹۶۷	۱۵/۸	۲۷/۲	۱۰/۴
لاهیجان، زمیدان	۳۷° ۲۶' ۰۹"	۴۹° ۰۶' ۲۱"	۱۴۰	۱۰	۱۰۴۳	۱۶/۵	۲۱	۱۲
لاهیجان، سه‌تن‌سر	۳۷° ۲۶' ۰۳"	۵۰° ۰۸' ۰۵"	۷۰	۱۰	۱۰۴۳	۱۶/۵	۲۱	۱۲
ماسوله	۳۷° ۱۶' ۰۹"	۴۸° ۴۹' ۶۲"	۹۱۰	۳۵	۷۶۴	۱۲	۱۵/۶	۸/۴
تالش، خطبه‌سرا	۳۷° ۱۷' ۵۰"	۴۸° ۱۱' ۶۳"	۱۷۰	۲۵	۸۴۲	۱۶/۰۲	۱۹/۵۷	۱۲/۸۴
رودبار، بره‌سر	۳۶° ۱۰' ۲۸"	۴۹° ۴۸' ۵۹"	۱۹۵	۲۰	۳۵۲	۱۶/۴	۴۳	۸/۵
لاکان	۳۷° ۰۲' ۲۹"	۴۹° ۲۴' ۲۹"	۱۳۰	۱۵	۱۲۵۰	۱۶	۳۷	۹/۵

- اندازه‌گیری صفات رویشی و ریخت‌شناختی

به منظور بررسی صفات رویشی درختان بلندمازو، تاج پوشش، ارتفاع و قطر برابر سینه تمام پایه‌های موجود در کوادرات‌ها مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. همچنین جهت بررسی صفات ریخت‌شناختی برگ و میوه، از هر درخت ۲-۳ سرشاخه دو ساله دارای برگ و میوه جمع‌آوری و پس از انتقال به آزمایشگاه صفات مورد نظر در هر دو اندام اندازه‌گیری شد. در مجموع، ۹۷۰ نمونه برگ و ۸۸۰ نمونه میوه از ۱۸۰ پایه درخت جمع‌آوری شد. صفات مربوط به برگ عبارتند از: طول، عرض با دندان و بدون دندان (شکل ۱)، تعداد دندان، طول دم‌برگ و تعداد رگ‌برگ، شکل رأس، شکل قاعده، شکل پهنک و حاشیه برگ. صفات مربوط به میوه عبارتند از: طول و قطر میوه، تعداد ماریچ‌های فلسی، طول دم‌گل، طول خامه، طول و قطر پیاله میوه، شکل دانه و شکل پیاله میوه.

- تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

در هر زیستگاه به طور تصادفی در سه کوادرات پس از کنار زدن لاشبرگ‌های سطحی، یک چاله خاکی به عمق ۲۰-۱۵ سانتی‌متر حفر و نمونه خاک برداشت شد. نمونه‌های خاک جهت اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه خاک‌شناسی دانشگاه گیلان منتقل شد. بافت خاک به روش هیدرومتری (Gee & Bauder 1986)، کربن آلی به روش والکی و بلک (Walky & Black 1934)، کربنات کلسیم به روش خنثی‌سازی با اسید کلریدریک (Rayment & Higginson 1992) و درصد اشباع خاک و اسیدیته به روش عصاره اشباع (Ahyaiyeh & Behbahanizadeh 1994) اندازه‌گیری شد. لازم به ذکر است که مختصات جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا و درصد شیب زیستگاه‌ها به ترتیب با استفاده از دستگاه GPS و شیب‌سنج (Sonto) اندازه‌گیری شد و خصوصیات اقلیمی نیز از اداره هواشناسی استان گیلان در ۱۰ سال گذشته (۸۹-۱۳۷۹) به دست آمد.



شکل ۱- نحوه اندازه‌گیری ویژگی‌های برگ: طول برگ (LL)، عرض برگ با دندان (WL<sub>1</sub>)، عرض برگ بدون دندان (WL<sub>2</sub>) و طول دم‌برگ (LP).  
 Fig. 1. Method for measuring of leaf characteristics: Leaf length (LL), leaf width with tooth (WL<sub>1</sub>), leaf width without tooth (WL<sub>2</sub>) and pedicle length (LP).

تجزیه و تحلیل داده‌ها  
 داده‌ها پس از طبقه‌بندی با نرم‌افزار Excel، توسط نرم‌افزار SPSS ver. 16 و SAS ver. 9 (آزمون تجزیه واریانس و مقایسه میانگین دانکن) مورد آنالیز قرار گرفتند. به منظور بررسی سطح معنی‌داری صفات انتخاب شده، با استفاده از نرم‌افزار SPSS تست تشخیص (Discriminant Analysis) برای صفات مورد مطالعه (Pairwise) به صورت جداگانه انجام شد و صفات با سطح معنی‌داری بیشتر از پنج درصد از ماتریس حذف شدند. سپس با استفاده از نرم‌افزار NTSYS-pc ver. 2، ماتریس عدم تشابه با ضریب اقلیدسی محاسبه شد و دندروگرام به روش

UPGMA رسم شد. در نهایت آنالیز تجزیه مولفه‌های اصلی (Principle Component Analysis) پس از تست نرمال بودن داده‌ها با استفاده از روش Anderson-Darling نیز انجام شد.

#### نتیجه

نتایج حاصل از اندازه‌گیری ارتفاع، قطر تنه و تاج پوشش درختان بلندمازو در زیستگاه‌های مورد مطالعه در جدول ۲ ارائه شده است. از میان صفات اندازه‌گیری شده قطر تنه با ۳۴/۸ بیشترین ضریب تغییرات را نشان می‌دهد.

جدول ۲- صفات اندازه‌گیری شده ارتفاع، قطر تنه و تاج پوشش درختان بلندمازو

صفت	کمینه	بیشینه	میانگین	ضریب تغییرات	انحراف معیار
ارتفاع (متر)	۸/۵	۳۲/۶	۱۴/۷	۲۵/۷	۴/۴۹
قطر (متر)	۰/۳۲	۱/۰۳	۰/۸۷	۳۴/۸	۰/۱۲
تاج پوشش (درصد)	۵۰	۸۰	۶۸	۱۲/۱	۱۱/۶

حاشیه برگ همه نمونه‌های بررسی شده دنداندار می‌باشند و از نظر شکل راس برگ، ۹۸ درصد نمونه‌ها، نوک تیز و دو درصد تقریباً نوک تیز می‌باشند. شکل قاعده به دو حالت گرد و مورب مشاهده می‌شود، اما شکل گرد (متقارن) با ۷۸ درصد فراوانی بیشتری دارد. پهنک نیز به سه شکل تخم‌مرغی کشیده، نیزه‌ای و واژتخم‌مرغی مشاهده می‌شود که از میان آن‌ها شکل تخم‌مرغی کشیده با ۶۲ درصد بیشترین فراوانی را در نمونه‌های مطالعه شده دارد.

نتایج حاصل از اندازه‌گیری صفات کمی برگ درختان بلندمازو در هشت زیستگاه نشان می‌دهد که بیشترین تنوع به طول و عرض برگ بدون دندان به ترتیب با ضریب تغییرات ۴۱/۸۵ و ۳۸/۲۴ و کمترین تنوع به تعداد دندان و تعداد رگبرگ به ترتیب با ضریب تغییرات ۱/۲ و ۱/۹ مربوط است (جدول ۳). نتایج اندازه‌گیری صفات کیفی برگ در جدول ۴ ارائه شده است و انواع شکل برگ نیز در شکل ۲ آورده شده‌اند. بر این اساس، از نظر

جدول ۳- نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری صفات کمی برگ بلندمازو

انحراف معیار	ضریب تغییرات	میانگین	بیشینه	کمینه	صفات
۶/۴۶	۴۱/۸۵	۱۱/۵۴	۱۵/۲	۶/۷	طول برگ (سانتی‌متر)
۱/۵۳	۳۸/۲۴	۴/۰۳	۷/۹	۱/۹	عرض برگ (بدون دندانه) (سانتی‌متر)
۱/۲۵	۱۹/۶۵	۵/۲۵	۹/۸	۳/۳	عرض برگ (با دندانه) (سانتی‌متر)
۰/۶۷	۲۰/۴	۱/۵۴	۳/۱	۰/۹	طول دم‌برگ (سانتی‌متر)
۱/۰۹	۱/۹	۱۰/۰۶	۱۴	۸	تعداد رگ‌برگ (سانتی‌متر)
۰/۸۷	۱/۲	۱۰/۱۶	۱۲	۸	تعداد دندانه (سانتی‌متر)

جدول ۴- نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری صفات کیفی برگ بلندمازو

درصد فراوانی	شکل	صفات
۹۸	نوک تیز	شکل راس
۲	تقریباً نوک تیز	
۷۸	گرد (مقارن)	شکل قاعده
۲۲	مورب (نامقارن)	
۶۲	تخم‌مرغی کشیده	شکل پهنک
۲۳	نیزه‌ای	
۱۵	واژتخم‌مرغی	
۱۰۰	دندانه‌دار	حاشیه



شکل ۲- انواع برگ بلوط؛ شکل پهنک: A و F. نیزه‌ای، B و C. تخم‌مرغی کشیده، D و E. واژتخم‌مرغی، قاعده پهنک: A و F. مورب، B، C، D، E. گرد؛ راس پهنک: A، B، C، D و F. نوک تیز، E. تقریباً نوک تیز.

Fig. 2. Types of leaf in *Quercus castaneifolia*; Blade shape: A, F. Lanceolate, B, C. Narrowly ovate, D, E. Obovate. Blade base: A, F. Oblique, B, C, D, E. Roundish; Leaf apex: A, B, C, D, F. Acute, E. Subacute.

در شکل ۳ و پپاله میوه در شکل ۴ آورده شده‌اند. بر این اساس، میوه به سه شکل استوانه‌ای، تخم‌مرغی و بیضوی مشاهده می‌شود که از میان آن‌ها، شکل استوانه‌ای با ۴۲ درصد بیشترین فراوانی را در نمونه‌های مطالعه شده دارد. پپاله میوه نیز به دو شکل استوانه‌ای و گرد وجود دارد که نوع استوانه‌ای با ۷۱ درصد از فراوانی بیشتری برخوردار است.

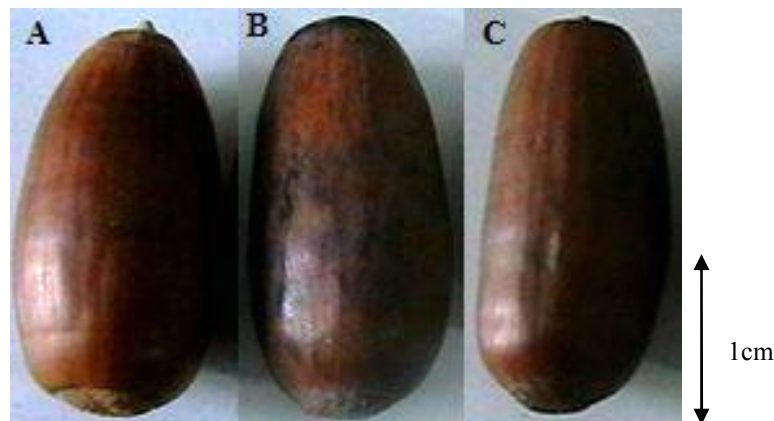
نتایج حاصل از اندازه‌گیری صفات کمی میوه درختان بلندمازو در هشت زیستگاه مورد مطالعه نشان می‌دهد که بیشترین تنوع به طول و قطر میوه به ترتیب با ضریب تغییرات ۲۹/۰۵ و ۲۲/۰۸ و کمترین تنوع به تعداد ماریچ‌های فلسی با ضریب تغییرات ۲/۶ مربوط است (جدول ۵). نتایج اندازه‌گیری صفات کیفی میوه در جدول ۶ ارایه شده است و انواع شکل میوه

جدول ۵- نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری صفات کمی میوه بلندمازو

صفات	کمینه	بیشینه	میانگین	ضریب تغییرات
طول میوه (سانتی‌متر)	۱/۸۸	۴/۲۳	۳/۳	۲۹/۰۵
قطر میوه (سانتی‌متر)	۱/۰۳	۲/۳	۱/۷	۲۲/۰۸
طول دمگل (سانتی‌متر)	۰/۳	۰/۸	۰/۵	۱۷/۲
طول خامه (سانتی‌متر)	۰/۱	۰/۳	۰/۲۱	۱۷/۳
طول پپاله میوه (سانتی‌متر)	۱/۱۵	۲/۴	۱/۷۳	۱۲/۰۴
قطر پپاله میوه (سانتی‌متر)	۱/۱۴	۲/۵۹	۱/۸	۱۱/۱۳
تعداد ماریچ‌های فلسی	۷	۱۱	۸/۶۷	۲/۶

جدول ۶- نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری صفات کیفی میوه بلندمازو

صفت	شکل	درصد فراوانی
شکل میوه	استوانه‌ای	۴۲
	تخم‌مرغی	۳۹
	بیضوی	۱۹
شکل پپاله میوه	استوانه‌ای	۷۱
	گرد	۲۹



شکل ۳- انواع شکل میوه در بلندمازو: A. تخم‌مرغی، B. بیضوی، C. استوانه‌ای.

Fig. 3. Types of fruit shape in *Q. castaneifolia*: A. Ovate, B. Elliptic, C. Cylindrical.



شکل ۴- انواع شکل پیاله میوه بلندمازو: A. گرد، B. استوانه‌ای.

Fig. 4. Types of cupule shape in *Q. castaneifolia*: A. Roundish, B. Cylindrical.

صفات معنی‌دار هستند (جدول ۷). در میان صفات مورد مطالعه به جز صفت میزان تاج پوشش که در سطح ۵ درصد معنی‌دار است، سایر صفات در سطح ۱ درصد معنی‌دار می‌باشند.

براساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس، ۱۶ صفت کمی در ۱۸۰ نمونه درخت بلندمازو متعلق به هشت منطقه به جز در دو صفت طول خامه میوه و طول پوشش پیاله میوه تمامی

جدول ۷- نتایج حاصل از تجزیه واریانس ۱۶ صفت کمی در ۱۸۰ نمونه بلندمازو

صفات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F-value	ضریب تغییرات
طول برگ	۷	۱۵۶/۸۷**	۷۴/۵۱	۴۱/۸۵
عرض برگ (با دندانه)	۷	۳۷/۹۱**	۳۶/۳۵	۱۹/۶۵
عرض برگ (بدون دندانه)	۷	۲۲/۰۲**	۱۸/۳۴	۳۴/۲۴
طول دم‌برگ	۷	۳/۰۲**	۸۹/۶۹	۲۰/۴۰
تعداد دندانه برگ	۷	۷۷/۰۷**	۴۴/۵۸	۸/۱۸
تعداد رگ‌برگ	۷	۵۴/۲۵**	۶۴/۸۴	۱۰/۱
طول میوه	۷	۲/۴۲**	۸۹/۹۵	۱۵/۰۸
قطر میوه	۷	۰/۴**	۹/۸۵	۲۲/۰۸
طول خامه	۷	۱/۵ <sup>ns</sup>	۲۶/۲۶	۱۷/۳
قطر پیاله میوه	۷	۴/۱۱**	۲۷/۸۳	۱۱/۱۳
طول پیاله میوه	۷	۲/۵۶ <sup>ns</sup>	۰/۹۴	۱۲/۰۴
طول دم‌گل (پایک میوه)	۷	۱/۲۵**	۲/۰۸	۱۷/۲
تعداد مارپیچ‌های فلسی	۷	۶۷/۴۵**	۲۶/۹۲	۹/۲
ارتفاع درخت	۷	۲۶۲/۴۴**	۴۶/۲	۱۵/۹۶
قطر تنه	۷	۰/۱۱**	۲/۷۳	۲۶/۶۳
میزان تاج پوشش	۷	۰/۳۰*	۳/۳۵	۵/۹

\* اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ns اختلاف غیرمعنی‌دار

\*\* اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد،

صفت افزایش می‌یابد. با توجه به تجزیه میانگین حاصل از آزمون دانکن، برخی مناطق از نظر یک یا چند صفت با مناطق دیگر همپوشانی دارند، به عنوان مثال در مورد صفت  $X_1$  (طول برگ) هر دو منطقه ۵ و ۶ در یک گروه (A) قرار می‌گیرند، در حالی که دو منطقه ۴ و ۷ به طور مشترک در ۳ گروه (B، C، D) قرار می‌گیرند. این مسئله بیانگر این است که اولاً در مناطق ۷ و ۴ تنوع بیشتری از نظر اندازه برگ وجود دارد و ثانیاً مناطق ۴ و ۷ به یکدیگر شباهت بیشتری از نظر صفت  $X_1$  دارند.

نتایج آزمون مقایسه میانگین دانکن ۱۶ صفت کمی در ۱۸۰ نمونه بلوط بلندمازو در جدول ۸ ارائه شده است. در این آنالیز مناطق مورد نظر که در واقع تیمارهای این مطالعه محسوب می‌شوند براساس هر صفت با یکدیگر مقایسه شده و به صورت گروه‌های کاملاً مجزا از هم طبقه‌بندی می‌شوند. بنابراین، مناطقی که از نظر یک صفت همگن هستند در گروه(های) مشابه قرار می‌گیرند و یا یک منطقه ممکن است در بیش از یک گروه قرار گیرد که در این حالت درصد همگن بودن مناطق در رابطه با آن

جدول ۸- نتایج آزمون مقایسه میانگین ۱۶ صفت کمی در ۱۸۰ نمونه بلندمازو\*

صفات مناطق																
X <sub>16</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub>	
AC	F	A	B	C	E	B	A	B	A	B	B	B	CD	CD	AB	۱
A	E	BC	A	AB	AB	B	A	BC	A	B	C	B	D	B	BC	۲
AB	C	E	CD	AB	BC	B	A	BC	A	B	E	C	CD	BC	D	۳
BC	C	ED	BC	B	CD	B	A	D	A	BC	D	C	CD	B	BCD	۴
AC	B	D	D	A	A	A	A	CD	A	C	F	C	A	A	A	۵
BC	A	D	A	C	E	B	A	A	A	A	A	A	B	B	A	۶
CD	C	C	B	C	CD	B	A	BC	A	B	E	C	C	B	BCD	۷
D	CD	C	BCD	D	D	B	A	BC	A	BC	E	D	CD	D	E	۸

مناطق مورد مطالعه: (۱) لاهیجان، زمینان، (۲) لاهیجان، سه‌تن‌سر، (۳) لاکان، (۴) ماسوله، (۵) شاندرمن، (۶) سراوان، (۷) تالش، خطبه سرا، (۸) رودبار، بره‌سر  
 صفات مورد مطالعه: (X<sub>1</sub>) طول برگ، (X<sub>2</sub>) عرض برگ با دندان، (X<sub>3</sub>) عرض برگ بدون دندان، (X<sub>4</sub>) طول دم‌برگ، (X<sub>5</sub>) طول میوه، (X<sub>6</sub>) قطر میوه، (X<sub>7</sub>) طول خامه،  
 (X<sub>8</sub>) قطر پیاله میوه، (X<sub>9</sub>) طول پیاله میوه، (X<sub>10</sub>) طول دمگل (پایک میوه)، (X<sub>11</sub>) تعداد دندان برگ، (X<sub>12</sub>) تعداد رگبرگ، (X<sub>13</sub>) تعداد ماریج‌های فلسی، (X<sub>14</sub>)  
 ارتفاع درخت، (X<sub>15</sub>) قطر تنه، (X<sub>16</sub>) میزان تاج پوشش  
 \* در هر ستون وجود حداقل یک حرف مشترک نشانگر عدم معنی‌داری در سطح احتمال ۹۵ درصد براساس آزمون دانکن می‌باشد.

کربن آلی دامنه نسبتاً وسیع‌تری دارند. این محدوده برای آهک بین ۹/۵-۲/۲ درصد و برای کربن آلی بین ۳/۳-۳/۲ درصد می‌باشد. بافت خاک این زیستگاه‌ها نیز متنوع است و انواعی از بافت شامل لومی-شنی، لومی-رسی، لومی-رسی-شنی مشاهده می‌شود.

نتایج تجزیه برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک زیستگاه‌های بلندمازو در جدول ۹ ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، خاک این زیستگاه‌ها از نظر اسیدیته و رطوبت اشباع دامنه محدودی دارد، به طوری که میزان اسیدیته بین ۸-۶/۶ (تقریباً خنثی تا کمی قلیایی) و رطوبت اشباع بین ۶۵-۵۶ درصد است. اما از نظر مقادیر آهک و

جدول ۹- برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی زیستگاه‌های بلندمازو

منطقه	رطوبت اشباع (%)	اسیدیته	کربن آلی (%)	آهک (%)	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	بافت
سراوان	۵۷	۷	۴/۸	۳/۷	۱۱	۵۲	۳۷	CL
شاندرمن	۶۲	۶/۹	۳/۹	۲/۸	۵۶	۳۰	۱۴	SL
لاهیجان، زمینان	۶۵	۷/۳	۸/۳	۸/۸	۱۸	۴۰	۴۲	CL
لاهیجان، سه‌تن‌سر	۵۹	۸	۶/۵	۹/۲	۳۰	۳۴	۳۶	CL
ماسوله	۶۵	۶/۶	۶/۶	۲/۲	۴۸	۲۵	۲۷	SCL
تالش، خطبه سرا	۶۶	۷/۶	۴/۹	۹/۵	۴۰	۴۴	۱۶	SL
رودبار، بره‌سر	۵۹	۷/۲	۳/۷	۶/۸	۳۸	۳۶	۲۶	SL
لاکان	۵۶	۷	۳/۲	۳/۷	۳۲	۳۸	۳۰	CL

جدول ۱۰ نتایج حاصل از تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک زیستگاه‌های بلندمازو را نشان می‌دهد. براساس این آنالیز درصد رطوبت اشباع، اسیدیته و درصد آهک خاک بین زیستگاه‌های مختلف در سطح ۱ درصد و درصد کربن آلی در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارند. نتایج آزمون مقایسه میانگین دانکن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

زیستگاه‌های بلندمازو در جدول ۱۱ ارائه شده است. براساس این نتایج، زیستگاه‌های مورد مطالعه از نظر برخی خصوصیات خاک در گروه‌های مجزا و از نظر خصوصیات دیگر در گروه‌های یکسان قرار می‌گیرند. در مورد هر خصوصیت به طور معمول دو یا سه زیستگاه با هم شباهت دارند. زیستگاه‌های مورد مطالعه به ندرت در دو یا سه گروه مختلف به طور همزمان طبقه‌بندی شدند.



جدول ۱۰- نتایج حاصل از تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک زیستگاه‌های بلندمازو

صفات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F-value	ضریب تغییرات
رطوبت اشباع	۷	۶۷۸/۴۲**	۶۹/۴۲	۲/۶۳
اسیدیته	۷	۴۶/۹۱**	۸۸/۰۹	۱/۹۳
کربن آلی	۷	۶/۹۵*	۱۲/۲	۴/۹۵
آهک	۷	۲۴/۱۲**	۶۱/۱۲	۳/۱۶

\* ارتباط معنی‌دار در سطح ۵ درصد

\*\* ارتباط معنی‌دار در سطح ۱ درصد

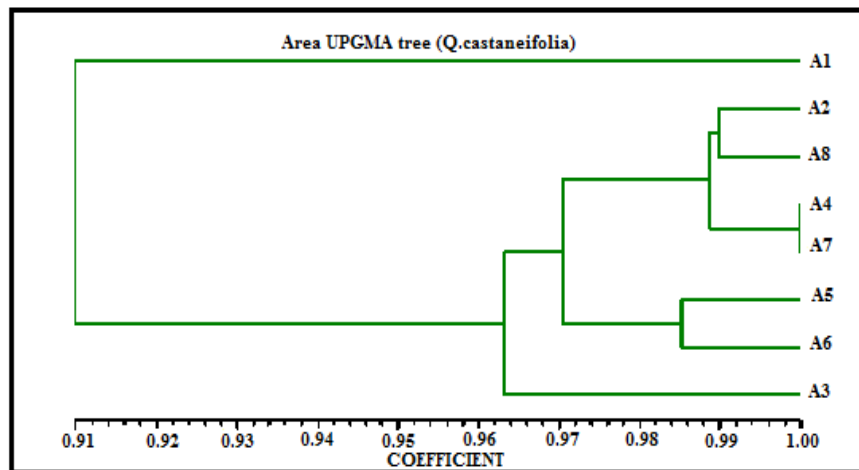
جدول ۱۱- نتایج آزمون مقایسه میانگین خصوصیات خاک زیستگاه‌های بلندمازو\*

X <sub>4</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub>	خصوصیات
				مناطق
A	A	A	B	۱
B	B	C	C	۲
E	E	D	D	۳
C	B	E	E	۴
F	D	D	B	۵
F	E	D	CD	۶
B	C	B	A	۷
D	D	D	F	۸

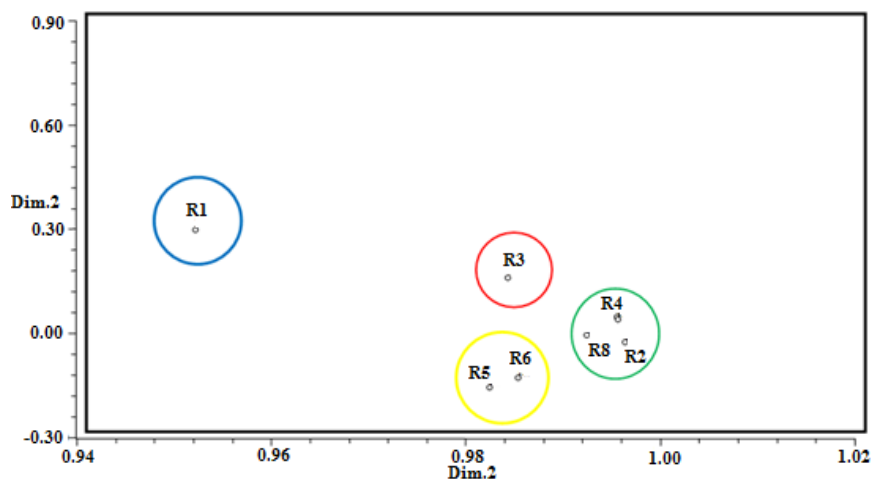
مناطق مورد مطالعه: (۱) لاهیجان، زمیندان، (۲) لاهیجان، سه‌تن‌سر، (۳) لاکان، (۴) ماسوله، (۵) شاندرمن، (۶) سراوان، (۷) تالش، خطبه‌سرا، (۸) رودبار، بره‌سر؛ خصوصیات خاک: X<sub>1</sub> رطوبت اشباع، X<sub>2</sub> اسیدیته، X<sub>3</sub> کربن آلی، X<sub>4</sub> آهک  
\* در هر ستون وجود حداقل یک حرف مشترک نشانگر عدم معنی‌داری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۹۵ درصد می‌باشد.

A<sub>6</sub> (سراوان) و گروه چهارم شامل A<sub>2</sub> (لاکان)، A<sub>8</sub> (تالش، خطبه‌سرا)، A<sub>4</sub> (لاهیجان، زمیندان) و A<sub>7</sub> (لاهیجان، سه‌تن‌سر). همان‌طور که در نمودار مربوط به آنالیز PCA مشاهده می‌شود، هشت زیستگاه مورد مطالعه در چهار گروه مجزا قرار می‌گیرند (شکل ۶). گروه اول شامل R<sub>1</sub> (ماسوله)، گروه دوم شامل R<sub>3</sub> (رودبار، بره‌سر)، گروه سوم شامل R<sub>2</sub> (لاکان)، R<sub>4</sub> (لاهیجان، زمیندان)، R<sub>7</sub> (لاهیجان، سه‌تن‌سر) و R<sub>8</sub> (تالش، خطبه‌سرا) و گروه چهارم شامل R<sub>5</sub> (شاندرمن) و R<sub>6</sub> (سراوان) می‌باشد. نمودار تغییرپذیری صفات مورد بررسی نشان می‌دهد که این صفات را می‌توان در پنج گروه قرار داد (شکل ۷). گروه یک شامل ارتفاع منطقه از سطح دریا (C21) است که دارای بیشترین تغییرپذیری می‌باشد. گروه دوم شامل طول برگ (C1)، قطر درخت (C18)، میزان بارندگی (C8) و قطر میوه (C4) است که پس از گروه اول تغییرپذیری زیادی نشان می‌دهند. گروه سوم شامل عرض برگ بدون دندانه (C2)، طول میوه (C3) و طول درخت (C12) است که نسبت به گروه قبلی تغییرپذیری کمتری دارند. گروه چهارم شامل درصد اشباع آب (C17) است که تغییرپذیری بیشتری را نسبت به گروه پنجم نشان می‌دهد. گروه پنجم شامل سایر صفات مورد بررسی است که تغییرپذیری کمی دارند.

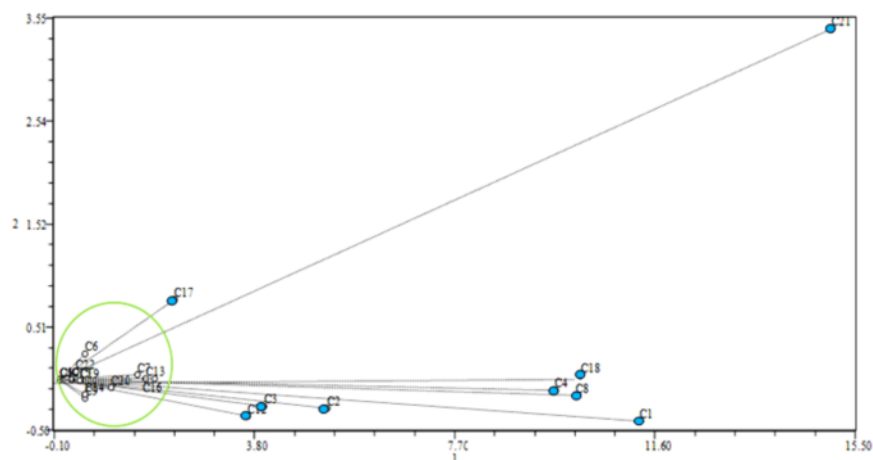
در این مطالعه، ۳۲ صفت کمی و کیفی مورد بررسی قرار گرفت و دو روش آنالیز عددی UPGMA و PCA به منظور مطالعه روابط بین زیستگاه جمعیت‌های مورد مطالعه به طور مجزا انجام شد. روش Euclidian/UPGMA ضمن تعیین میزان تشابه بین زیستگاه جمعیت‌ها نشان می‌دهد که آیا زیستگاه‌های مورد مطالعه گروه‌های مجزایی را به عنوان اکوتیپ تشکیل می‌دهند یا خیر؟ روش PCA مشخص می‌نماید که در جدایی زیستگاه‌ها از یکدیگر کدام صفات دارای اهمیت بیشتری هستند. برای تعیین جدایی زیستگاه‌های مورد مطالعه تست تشخیص جهت صفات ریخت‌شناختی و اکولوژیکی بلندمازو به صورت دو به دو انجام شد و صفاتی که از سطح معنی‌داری پایینی (بیش از ۵ درصد) برخوردار بودند از ماتریس حذف شدند. این صفات عبارتند از: طول خامه و طول پوشش پیاله میوه. دندروگرام حاصل از صفات داده شده به روش Euclidian/UPGMA و نمودار دو بعدی حاصل از آنالیز PCA که در شکل‌های ۵ الی ۷ نشان داده شده است. در این دندروگرام براساس ضریب تشابه ۰/۹۸ درصد چهار گروه مشخص می‌باشد (شکل ۵). دو گروه مستقل A<sub>1</sub> (ماسوله) و A<sub>3</sub> (رودبار، بره‌سر)، گروه سوم شامل A<sub>5</sub> (شاندرمن) و



شکل ۵- دندروگرام حاصل از صفات مورد بررسی بلندمازو به روش Euclidian/UPGMA. مناطق مورد مطالعه: A<sub>1</sub> ماسوله، A<sub>2</sub> (لاکان، A<sub>3</sub>، رودبار، بره‌سر، A<sub>4</sub> لاهیجان، روستای زمینان، A<sub>5</sub> شاندرمن، A<sub>6</sub> سراوان، A<sub>7</sub> لاهیجان، سه‌تن‌سر، A<sub>8</sub> تالش، خطبه‌سرا.



شکل ۶- نمودار حاصل از آنالیز PCA زیستگاه‌های بلندمازو. مناطق مورد مطالعه: R<sub>1</sub> ماسوله، R<sub>2</sub> (لاکان، R<sub>3</sub>، رودبار، R<sub>4</sub> لاهیجان، روستای زمینان، R<sub>5</sub> شاندرمن، R<sub>6</sub> سراوان، R<sub>7</sub> لاهیجان، سه‌تن‌سر، R<sub>8</sub> تالش، خطبه‌سرا.



شکل ۷- نمودار تغییرپذیری صفات مورد بررسی در آنالیز عددی بلندمازو (صفات مشخص شده به رنگ تیره دارای بیشترین تغییرپذیری می‌باشند): C<sub>21</sub> ارتفاع منطقه از سطح دریا، C<sub>18</sub> قطر درخت، C<sub>17</sub> درصد اشباع آب، C<sub>12</sub> طول درخت، C<sub>8</sub> میزان بارندگی، C<sub>4</sub> قطر میوه، C<sub>3</sub> طول میوه، C<sub>2</sub> عرض برگ بدون دندانه، C<sub>1</sub> طول برگ.

## بحث و نتیجه‌گیری

است، به طوری که می‌توان جمعیت‌های استقرار یافته در زیستگاه‌های مورد بررسی را به عنوان اکوتیپ در نظر گرفت، زیرا شرایط متفاوت اکولوژیکی منجر به تغییر در صفات کمی و کیفی گونه‌های مورد مطالعه و در نهایت سازگاری گونه‌ها با شرایط اکولوژیکی هر زیستگاه شده است.

با توجه به نتایج حاصل از آزمون دانکن، می‌توان گفت که وجود شباهت بین نمونه‌های مناطق مختلف از نظر یک یا چند صفت نمی‌تواند دلیل خوبی برای اثبات عدم تمایز و تفکیک مناطق مختلف باشد. به عبارت دیگر، با وجود شباهت‌های ریخت‌شناختی و اکولوژیکی بین مناطق مختلف، تفاوت در شرایط اکولوژیکی منجر به بروز تفاوت در صفات کمی در مناطق و زیستگاه‌های مختلف می‌شود و این امر می‌تواند دلیل خوبی برای جداسازی زیستگاه‌ها به صورت اکوتیپ در گونه بلندمازو باشد، ضمن اینکه نتایج حاصل از رسم دندوگرام به روش UPGMA نیز این موضوع را تایید می‌کند.

ویژگی‌های زیستی گیاهان انعکاسی از سازش آن‌ها با شرایط محیطی بویژه عوامل اقلیمی است (Mehrbadian *et al.* 2008). تاکنون مطالعات مختلفی در مورد ارتباط بین عوامل مختلف رویشگاهی و تاثیر آن‌ها روی گیاهان انجام شده است که هر یک این ارتباطها را از جنبه‌ای مورد بررسی قرار داده‌اند. در برخی مطالعات، بین شرایط توپوگرافی و پوشش گیاهی و گونه‌های گیاهی یک منطقه ارتباط معنی‌داری مشاهده شده است. همچنین مطالعات مختلف، نقش مهم عوامل توپوگرافی و خاک را بر گونه‌های گیاهی زیستگاه‌های جنگلی و تغییرات آن تایید می‌کنند. توپوگرافی از طریق اثر بر رطوبت خاک و میکروکلیم، اثری مهم روی خصوصیات زیستگاه دارد و الگوهای پوشش گیاهی و گونه‌های گیاهی یک منطقه را کنترل می‌کند (Clark 1990). از طرف دیگر، گیاهان نیز منعکس کننده مجموعه‌ای از شرایط محیطی شامل آب و هوا، پستی و بلندی و متغیرهای خاکی هستند (Ellenberg 1992).

تمامی زیستگاه‌های مورد مطالعه گونه بلندمازو از نظر عوامل اقلیمی، توپوگرافی و خاکی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که میزان دما و بارندگی به عنوان مهم‌ترین عوامل روی صفات ریخت‌شناختی گونه‌های مستقر در یک زیستگاه تاثیر به سزایی دارند، ضمن اینکه نقش سایر عوامل نیز نباید نادیده گرفته شود. دما در طول فصل رویش مؤثر است، دمای پایین رشد گیاه را با کند کردن میزان فعالیت‌های گیاه محدود می‌سازد، دماهای بالا غالباً با افزایش تعرق موجب آسیب یا مرگ گیاه می‌شود. بارندگی از راه تاثیر در مقدار رطوبت قابل دسترس خاک در انتشار گیاهان تاثیر دارد. از طرف دیگر،

مطالعات ریخت‌شناختی به منظور شناسایی حالت‌های مختلف صفات کیفی و تعیین میزان دامنه تغییرات صفات کمی مناسب است (Kaffash *et al.* 2007, 2008). در جنس بلوط صفات مربوط به برگ بیشترین اهمیت را در رده‌بندی دارد (Jensen *et al.* 1984, Stace 1989). اغلب گونه‌های بلوط می‌توانند به راحتی از طریق ریخت‌شناسی برگ تشخیص داده شوند. علاوه بر این می‌تواند شاخصی خوب در فرضیه هیبریداسیون نیز باشد (Jensen 1995). اکثر گونه‌های درختی، برگ‌هایی در دامنه وسیعی از نظر اندازه تحت تاثیر فصل رویشی و شرایط اکولوژیکی تولید می‌کنند (Blue & Jensen 1988). البته مطالعات اخیر روی تاکسونومی جنس بلوط، صفات دیگری علاوه بر برگ از جمله صفات دانه گرده، کرک، میوه و مطالعات مولکولی را جهت تفکیک آرایه‌ها مورد تاکید قرار می‌دهند (Mehrnia 2012, Panahi *et al.* 2011a,b)

نتایج حاصل از اندازه‌گیری صفات رویشی درختان بلندمازو در زیستگاه‌های مختلف استان گیلان نشان داد که ارتفاع و قطر تنه بیشترین ضریب تغییرات را نشان می‌دهد و بیانگر تنوع ارتفاعی و قطری درختان در زیستگاه‌های مورد مطالعه است. این وضعیت تاثیر شرایط اکولوژیکی را بر رشد قطری و ارتفاعی درختان مورد تایید قرار می‌دهد و منطبق با نتایج قلیچ‌خانی و همکاران (Ghelichkhani *et al.* 2006) و پاتون و همکاران (Paton *et al.* 2009) است.

براساس نتایج حاصل از اندازه‌گیری صفات کمی برگ، بیشترین دامنه تغییرات به طول و عرض برگ بدون دندانه و کمترین تغییرات به تعداد دندانه و تعداد رگبرگ مربوط است. این صفات را می‌توان به ترتیب به عنوان کم‌ثبات‌ترین و پایدارترین صفات برگ در نظر گرفت. همچنین اندازه‌گیری صفات کیفی برگ نشان داد که حاشیه و راس برگ همه نمونه‌های بررسی شده تقریباً مشابهند. بنابراین، این دو صفت را می‌توان به عنوان باثبات‌ترین صفت کیفی برگ معرفی نمود. اما از نظر شکل پهنک و قاعده برگ، پلی‌مورفیسم (چندشکلی) برگ در سطح وسیعی مشاهده شد. پهنک برگ به سه شکل پهنک تخم‌مرغی کشیده، نیزه‌ای و واژتخم‌مرغی و شکل قاعده برگ به دو حالت گرد و مورب مشاهده می‌شود.

بررسی عوامل اکولوژیکی زیستگاه‌های بلندمازو نشان داد که این عوامل بر صفات رویشی و ریخت‌شناختی این درختان در جنگل‌های استان تاثیر قابل ملاحظه‌ای دارند. به عبارت دیگر، گونه مورد مطالعه در هر زیستگاه به طور نسبی متفاوت از سایر زیستگاه‌ها می‌باشد که ناشی از تفاوت در شرایط اکولوژیکی

وزن مخصوص ظاهری مهمترین ویژگی‌های خاک عمقی در ایجاد تفاوت گروه‌های درختی است (دانشور و همکاران ۲۰۰۷). با مقایسه نتایج حاصل از بررسی صفات کمی در میوه و برگ و نتایج حاصل از اندازه‌گیری ارتفاع، قطر تنه و درصد تاج پوشش درختان بلندمازو و نتایج حاصل از تجزیه خصوصیات خاک مشخص شد که بالا بودن درصد رطوبت اشباع خاک، افزایش اسیدیته خاک و بالا نبودن میزان آهک خاک روی بهبود صفات کمی برگ و میوه و نیز روی طول، قطر برابر با سینه و درصد تاج پوشش درخت تاثیر مثبت دارد. همچنین، تاثیر مثبت میزان کربن آلی خاک بر صفات ذکر شده کاملا مشخص است. ارتباط و همبستگی معنی‌دار توزیع تراکم گونه‌های گیاهی در یک زیستگاه با تعدادی از خصوصیات شیمیایی خاک و ویژگی‌های توپوگرافیکی نتایج حاصل از مطالعات حاضر را تایید می‌کند (Oliveira-Filho et al. 1994).

#### سپاسگزاری

از مسئولان دانشکده علوم پایه دانشگاه گیلان جهت تخصیص وسیله نقلیه به نقاط مورد تحقیق استان گیلان و همراهی خانم ربابه شاهی شاوون کارشناس ارشد هرباریوم طی مطالعات صحرایی تشکر و قدردانی می‌شود.

بارندگی و دما هر دو ماهیت فیزیکی و شیمیایی خاک را تغییر می‌دهند. بنابراین، آب مانند دما جزو عوامل محدود کننده اکولوژیکی محسوب می‌شود و گسترش پوشش گیاهی رابطه مستقیمی با میزان آب در دسترس دارد. ضمن اینکه اهمیت آب زمانی زیاد می‌شود که در رابطه با رشد درختان روی سایر عوامل اکولوژیکی نیز تاثیر می‌گذارد (Marvi-Mohajer 2006).

براساس این مطالعه، در زیستگاه‌هایی که از نظر میزان بارندگی در شرایط مطلوب‌تری هستند و همچنین زیستگاه‌هایی با میانگین دمای سالانه بهینه، میانگین صفات کمی در مقایسه با سایر مناطق در وضعیت ایده‌آل‌تری است. تاثیر میزان بارندگی با میزان آب در دسترس گیاه و تاثیر هر دو عامل دما و بارندگی بر رشد بهینه گونه‌های مورد مطالعه کاملا مشهود است. غروی منجیلی و همکاران (Gharavi Manjili et al. 2009) در بررسی تغییرات ترکیب گونه‌های درختی با برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و توپوگرافی در جنگل‌های شفاورد گیلان، نشان دادند که اسیدیته و کلسیم مهم‌ترین عوامل خاکی و ارتفاع از سطح دریا و درصد شیب مهم‌ترین عوامل توپوگرافی تفکیک‌کننده گروه‌های درختی از یکدیگر می‌باشند. نتایج حاصل از بررسی ارتباط ویژگی‌های خاک با الگوی پراکنش درختان و گروه‌های درختی در راشستان‌های آمیخته شصت کلاته گرگان نشان داد که درصد شن مهم‌ترین ویژگی خاک سطحی است که باعث تغییر گروه‌های درختی می‌گردد. همچنین شن، رس و

#### References

- Anonymous. 2003. Organization of Forest and Range and Watershed Management. Islamic Republic of Iran. 350 pp (In Persian).
- Ahyaiey, M. & Behbahanizadeh, A. 1994. A description about the methods of soil chemical analysis. The Journal of Agricultural Research Education and Extension Organization. Agricultural Ministry (1<sup>st</sup> ed.). 893: 128 p. (In Persian).
- Alijanpour, A., Banj Shafiei, A. & Eshaghi Rad, J. 2010. Investigation of natural regeneration characteristics in west oak forests within different levels of site factors (case study: Piranshahr region). Iranian Journal of Forest 2(3): 209–219 (In Persian with English summary).
- Blue, M.P. & Jensen, R.J. 1988. Positional and seasonal variation in oak (*Quercus*, *Fagaceae*) leaf morphology. American Journal of Botany 75(7): 939–947.
- Borgardt, S.J. & Pigg, K.B. 1999. Anatomical and developmental study of petrified *Quercus* (*Fagaceae*) fruits from the Middle Miocene, Yakima Canyon, Washington, USA. American Journal of Botany 86(3): 307–325.
- Clark, J.S. 1990. Landscape interactions among nitrogen mineralization, species composition, and long-term fire frequency. Biogeochemistry 11(1): 1–22.
- Daneshvar, A., Rahmani, R. & Habashi, H. 2007. Effect of light competition on crown expansion of trees in a mixed multi storied forests. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources 14(1): 1–10 (In Persian with English summary).

- Darvishsefat, A.A. & Zare, A. 1998. Investigation of the potential of satellite data for vegetation mapping in arid and semi arid zones. *Iranian Journal of Natural Resources* 51(20): 47–52.
- Djavanchir Khoie, K. 1967. Les chênes de L Iran. PhD thesis, Universite de Montpellier, Faculte des Sciences, 221 pp.
- Ejtehadi, H., Amini, T. & Zare, H. 2005. Importance of Vegetation Studies in Conservation of Wildlife: a case study in Miankaleh Wildlife Refuge, Mazandaran province, Iran. *Journal of Environmental Studies* 9(3): 53–58 (In Persian).
- Ellenberg, H. 1992. Indicator values of vascular plants in Central Europe. *Scripta Geobot.*, IX, Verlag Erich Goltze K.G., Göttingen: 1–97.
- Gee, G.W. & Bauder, J.W. 1986. Particle-size analysis. In: A. Klute (ed.) *Methods of Soil Analysis*, Part 1. Physical and Mineralogical Methods. Agronomy Monograph No. 9 (2<sup>nd</sup> ed.). 383–411. American Society of Agronomy/Soil Science Society of America, Madison, WI.
- Gharavi Manjili, S., Salehi, S., Pourbabaei, H. & Espand, F. 2009. Classification of tree and shrub covers and determination of their relation to some soil characteristics and topographic conditions in Shafaroud forests, Guilan province. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research* 17(3): 436–449 (In Persian with English summary).
- Ghelichkhani, M.M., Tabari, M., Akbarinia, M. & Espahbodi, K. 2006. Influence of light intensity and root pruning on growth of (*Quercus castaneifolia* C.A. Mey.). *Pajouhesh-va-Sazandegi* 66: 2–7 (In Persian with English summary).
- Jensen, R.J., De Piero, R. & Smith, B.K. 1984. Vegetative characters, population variation and the hybrid origin of *Quercus ellipsoidalis*. *American Midland Naturalist* 111: 364–370.
- Jensen, R.J. 1995. Identifying oaks: the hybrid problem. *The Journal of the Internatioal Oak Society* 6: 47–54.
- Kaffash, Sh., Bakhshi Khaniki, Gh. & Yusefi, B. 2007. Investigatoin of acorn morphological characteristics of *Quercus infectoria* Oliv. (Aleppo oak) in Kurdistan forests. *Pajouhesh-va-Sazandegi* 77: 93–103 (In Persian with English summary).
- Kaffash, Sh., Bakhshi Khaniki, Gh. & Yusefi, B. 2008. Investigatoin of Leaf morphological characteristics of *Quercus infectoria* Oliv. (Aleppo oak) in Kurdistan forests. *Pajouhesh-va-Sazandegi* 79: 135–144 (In Persian with English summary).
- Khademi, A., Babaei, S. & Mataji, M. 2009. Investigation on the amount of biomass and it's relationship with physiographic and edaphic factors in oak coppice stand (case study: Khalkhal, Iran). *Iranian Journal of Forest* 1(1): 56–67 (In Persian with English summary).
- Lawrence, G.H. 1951. *Taxonomy of vascular plants*. MacMillan Co., New York, 823 pp.
- Marvi-Mohajer, M.R. 2006. *Forest Sciences and Silviculture*. Tehran University Press, 388 pp. (In Persian).
- Mehrnia, M. 2012. *Biosystematics and species delimitation of Quercus L. (Fagaceae) in the Zagros Mountains (Iran) using molecular markers*. PhD thesis, Islamic Azad University, Science & Research Branch, 173 pp.
- Mehrabian, A., Naqinezhad, A.R., Mostafavi, H., Kiabi, B. & Abdoli, A. 2008. Contribution to the Flora and Habitats of Mond (Bushehr province). *Journal of Environmental Studies* 34(46): 1–18 (In Persian with English summary).
- Menitsky, G.L. 1971. *Fagaceae*. In: K.H. Rechinger (ed.), *Flora Iranica* 77. P. 1–20. Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, Graz-Austria.
- Mirzaei, J., Akbainia, M., Hosseini, S., Tabari, M. & Jalali, S. Gh. 2008. Comparison of natural regenerated woody species in relation to physiographic and soil factors in Zagros forests (Case study: Arghavan reservoir in north of Ilam province). *Pajouhesh-va-Sazandegi* 77: 16–23 (In Persian with English summary).

- Namiranian, M., Henareh Khalyani, A., Zahedi Amiri, Gh. & Ghazanfari, H. 2007. Study of different restoration and regeneration techniques in northern Zagros (Case study: Armardeh oak forest, Baneh). Iranian Journal of Forest and Poplar Research 15(4): 386–397 (In Persian with English summary).
- Oliveira-Filho, A.T., Vilela, E.A., Carvalho, D.A. & Gavilanes, M.L. 1994. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. Journal of Tropical Ecology 10: 483–508.
- Panahi, P., Jamzad, Z., Pourmajidian, M.R., Fallah, A. & Pourhashemi, M. 2011a. A revision of chestnut-leaved oak (*Quercus castaneifolia* C.A. Mey.; *Fagaceae*) in Hyrcanian Forests of Iran. Caspian Journal of Environmental Sciences 9(2): 145–158.
- Panahi, P., Pourmajidian, M.R., Jamzad, Z. & Fallah, A. 2011b. Importance of micromorphological characteristics of foliar and pollen grains for delimitation of Oak species in Iran. Iranian Journal of Forest and Poplar Research 19(1): 163–179 (In Persian with English summary).
- Paton, D., Garcia-Herrera, R., Cuencas, J., Galavis, M. & Roig, F.A. 2009. Influence of Climate on radial growth of holm oaks (*Quercus ilex* subsp. *ballota* Desf) from SW Spain. Geochronometria 34: 49–56.
- Rayment, G.E. & Higginson, F.R. 1992. Australian Laboratory Handbook of Soil and Water Chemical Methods. 330 pp. (Reed International Books Australia P/L, trading as Inkata Press, Port Melbourne).
- Sabeti, H. 1994. Forests, trees and shrubs of Iran. Yazd: University of Yazd Press. 876 pp. (In Persian).
- Salehi Ali, Zahedi Amiri, F.R.P., Burslem, D. & Swaine, M.D. 2003. Relationships between tree species Forest, Range and Watershed Organization of Iran Kimiaye sabz. Forest, Range and Watershed Organization of Iran publication, 368 pp.
- Soepadmo, E. 1972. *Fagaceae*. Flora Malesiana. Noordhoff International Publishing, Leyden, The Netherlands. Series I, 7(2): 265–403.
- Stace, C.A. 1989. Plant taxonomy and biosystematics, 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- Walky, A. & Black, T.A. 1934. An estimation method for determining soil organic matter and proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science 37: 250–260.
- Zohary, M., Heyn, C.C. & Heller, D. 1980. Conspectus Florae Orientalis. An annotated catalogue of the flora of the Middle East. Jerusalem. 107 pp.