

## بررسی تنوع مورفولوژیکی برگ، میوه و براکته ممرز (*Carpinus betulus* L.) در شرایط جغرافیایی مختلف

\* سونا آخوندنژاد<sup>۱</sup>، طاهر نژادستاری<sup>۲</sup>، علی ستاریان<sup>۳</sup>، یونس عصری<sup>۴</sup>، محمدباقر باقریه نجاره<sup>۵</sup>

۱. دانشجوی دکتری زیست‌شناسی گیاهی (سیستماتیک گیاهی) دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران

۲. دانشیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران

۳. استادیار، گروه جنگلداری، مجتمع آموزش عالی گنبد کاوس، گنبد کاوس

۴. استادیار، سازمان تحقیقات جنگل‌ها و مراتع تهران، تهران

۵. استادیار گروه زیست‌شناسی، دانشگاه گلستان، گرگان

دریافت: ۱۳۸۸/۶/۳ - پذیرش: ۱۳۸۹/۹/۱۲

### چکیده

تنوع صفات برگ و میوه در سه جمعیت از گونه ممرز (*Carpinus betulus* L.) (گلی داغ مراوه تپه، لوه مینودشت و هشت پر) با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره تعیین شد. به این منظور از سه رویشگاه طبیعی، تعداد ۱۰ پایه از هر رویشگاه و با فاصله حداقل ۱۰۰ متر از یکدیگر در اوایل تیر ماه انتخاب و به ترتیب اندام‌های برگ، شاتون و براکته و میوه از اواسط تاج گیاه به صورت تصادفی جمع‌آوری و برخی از صفات مورفولوژیک آنها اندازه‌گیری گردید. به جز صفات طول برگ، و وزن دانه از نظر سایر صفات مطالعه شده، تفاوت معنی‌داری بین جمعیت‌ها دیده می‌شود پنج مؤلفه اول PCA حدود ۷۹/۴۱ درصد واریانس‌ها را به خود اختصاص داده است. در تشکیل مؤلفه اول، طول براکته و عرض برگ و در مؤلفه دوم طول و عرض منقارک اهمیت بیشتری را در مقایسه با سایر صفات از خود نشان داده است. نتایج تجزیه خوشه‌ای بر اساس کلیه صفات مورد مطالعه نشان داد که با توجه به تغییرات واریانس تشکیل خوشه‌ها، پایه‌های نمونه‌گیری شده از سه جمعیت در دو گروه مجزا جای گرفته‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد، در صفات مورفولوژیک برگ و دانه و براکته و شاتون گونه ممرز تنوع درون جمعیتی وجود دارد. همچنین می‌توان از صفات طول برگ و وزن دانه به دلیل تاثیرپذیری کمتر از شرایط محیطی به عنوان صفات متمایز کننده در تفکیک گونه ممرز استفاده کرد.

کلمات کلیدی: تنوع جغرافیایی، ممرز، *Carpinus betulus*، تجزیه خوشه‌ای، Coryloideae

### مقدمه

شده است. بومی مناطق غربی و مرکزی و جنوبی اروپا، شمال آمریکا، شرق آسیا، اکراین، روسیه، قفقاز و ایران می‌باشد. تیره Betulaceae دارای ۶ جنس می‌باشد. برخی محققین این تیره را به دو زیرتیره تقسیم کرده‌اند

تیره Betulaceae یک تیره شناخته شده قدیمی با ۶ جنس و ۱۳۰ گونه می‌باشد (Chen, 1994). اکثر گونه‌های این تیره در نواحی معتدل جهان در نیمکره شمالی پراکنده

جنس *Prosopis* را در مرکز و جنوب امریکا ارزیابی نمودند و صفات برگ را حتی به تنهایی برای تفکیک گونه‌های جنس *Prosopis* کافی دانستند. Tabari و همکاران (۲۰۰۸) با مطالعه مورفولوژی برگ گونه پلت *Acer velutinum* نتیجه گرفتند که برخی از صفات مورفولوژیک برگ در رویشگاه‌های مختلف دارای تفاوت معنی داری با یکدیگر می‌باشند. اسپهدی و همکاران (۲۰۰۳) در بررسی تنوع ژنتیکی بارانک (*Sorbus torminalis*) با ارزیابی مورفولوژی برگ و میوه تنوع را در سطح پایین گزارش کردند. همچنین Poormaidani و Mirzaee-Nadoushan (۲۰۰۴) تنوع ژنتیکی در خصوصیات مورفولوژیک در ژنوتیپ‌های مختلف گونه‌ای از تاغ را ارزیابی کردند. بنابراین در راستای اهداف فوق و کشور تحقیق حاضر در نظر دارد تا براساس صفات مورفولوژیکی برگ و میوه و با استفاده از روش‌های چند متغیره، تنوع جغرافیایی این گونه را در بین جمعیت‌های مختلف آن مطالعه نمایند.

از آنجایی که گونه‌های ممرز در ایران نیز برای اهداف جنگل کاری در شمال ایران توسط محققین پیشنهاد شده است (مصدق، ۱۳۸۴)، شناسایی دقیق این گونه‌ها به منظور جنگل کاری موفق الزامی به نظر می‌رسد. بر پایه اطلاعات آماری جنگل‌های ایران در حدود ۱۲/۴ میلیون هکتار یعنی ۷/۴ درصد کل کشور ایران را جنگل تشکیل می‌دهد که در مقایسه با سایر کشورها این میزان خیلی ناچیز است. بنابراین کاشت درختان و مدیریت منابع جنگلی ضروری می‌باشد. بیشتر جنگلهای شمال ایران از گونه‌های چیره ممرز و راش تشکیل شده به طوری که در هر هکتار از جنگلهای شمال ۱۱۲/۲ درخت ممرز مشاهده شده است.

#### مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق ۳ رویشگاه طبیعی از گونه ممرز در شمال ایران انتخاب شد (جدول ۱).

(Furlow, 1987; Taktajan, 1980; Thorn, 1992). برخی از محققین به عنوان تیره‌های مستقل *Betulaceae* (*Alnus*, *Betula*) و *Corylaceae* (*Ostrya*, *Carpinus*) در نظر گرفته‌اند (Dahlgren, 1983). طبق نظر تخت جان *Corylaceae* یک تیره مجزا از *Betulaceae* (*Betula*, *Alnus*) می‌باشد و به دو زیر تیره *Carpinoideae* (*Carpinus*, *Ostrya*, *Ostryopsis*) و *Coryloideae* (*Corylus*) تقسیم بندی می‌شود (Takhtajan, 1980).

*Coryloideae* یکی از دو زیر تیره *Betulaceae* شامل ۴ جنس: *Corylus* L., *Carpinus* L., *Ostrya* Scopoli و *Ostryopsis* Decne می‌باشد. ممرز (*Carpinus*)، بزرگترین جنس *Coryloideae* می‌باشد که تقریباً ۳۵ گونه در کل دنیا دارد (Chen, 1994). این جنس در اروپا، آمریکای شمالی و در شرق آسیا پراکنش دارد (Chen, 2004). گونه‌های متعلق به جنس ممرز عمدتاً بصورت درخت یا درختچه بوده و در ایران در نقاط مختلف جنگل‌های شمال از جلگه تا ارتفاعات متوسط میان بند و از ارسباران و آستارا تا گلیداغ انتشار دارند و نمونه‌های فوقانی آن در جنگل‌های نور و دره زرین گرگان تا هزار متر ارتفاع از سطح دریا دیده می‌شوند (ثابتی، ۱۳۵۵).

خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک همواره تحت تاثیر عوامل اقلیمی و اکولوژیکی می‌باشند (Jones & Wilkins, 1971). بنابراین درختان ممرز با پراکنش وسیع همواره دستخوش تغییراتی در صفات ظاهری خود هستند. باتوجه به تخریب وسیع رویشگاه‌های ممرز در شمال ایران، جهت حفاظت و مدیریت اصولی رویشگاه‌های این گونه، شناخت نیازهای اکولوژیک و مطالعه تنوع ژنتیکی آن ضروری به نظر می‌رسد. یکی از قدیمی ترین روشهای مطالعه تنوع ژنتیکی گونه‌ها، مطالعه براساس صفات مورفولوژیک به ویژه صفات برگ و میوه می‌باشد (Aas et al., 1994). Harris و همکاران (۲۰۰۳) از طریق صفات برگ، تنوع درون جمعیتی دو گونه از

جدول ۱: مشخصات جغرافیایی رویشگاه‌های مورد مطالعه

استان	رویشگاه	ارتفاع از سطح دریا رویشگاه	عرض جغرافیایی (UTM)	طول جغرافیایی (UTM)	زون
گلستان	گلی داغ همراه تپه	۱۲۶۶	۰۵۵۴۰۸۷	۲۰۷۱۰	۳۹S
گلستان	لوه مینودشت	۷۵۰	۰۵۵۴۳	۳۰۱۸	۳۹S
گیلان	هشت پر	۳۸۸	۴۱۸۸	۰۳۰۷۳۲۰	۳۹S

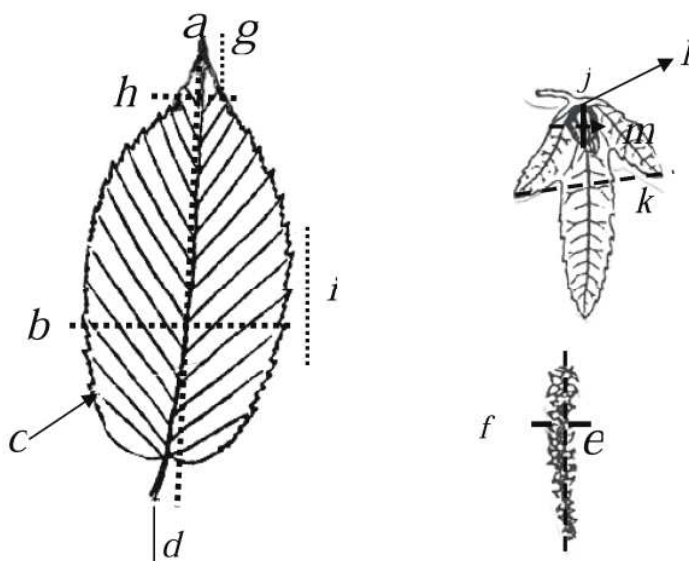
استفاده گردید. جهت بررسی سطح معنی‌داری اثرهای متغیرها از آزمون لانداوی ویلکس استفاده گردید. از آزمون دانکن جهت مقایسه میانگین هر یک از صفات بین جمعیت‌های مورد مطالعه استفاده شد. از طریق تجزیه خوشه‌ای (به روش Ward) گروه‌بندی‌ها انجام شد و تنوع در بین و درون جمعیت‌ها بررسی گردید. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA)، مهمترین فاکتورهای برگ برای بررسی تنوع ژنتیکی تعیین گردید (Humphreys, 1991; Casler, 1995; Berdahl et al., 1999; Backhaus et al., 2000).

از هریک از رویشگاه‌ها تعداد ۱۰ پایه با ویژگی‌های متفاوت و با فواصل حداقل ۱۰۰ متر از یکدیگر (Miles et al., 1995) انتخاب شدند. سپس از هر درخت و در هر رویشگاه تعداد ۲۰ عدد برگ و ۲۰ عدد میوه از قسمت بیرونی تاج جمع‌آوری شد. در مرحله بعد برخی از صفات مورفولوژیک برگ، براکته، شاتون و میوه اندازه‌گیری گردید (یوسف زاده و همکاران، ۱۳۸۸؛ Espahbodi et al., 2003) (جدول ۲).

برای مقایسه جمعیت‌ها براساس کل صفات اندازه‌گیری شده از آزمون تجزیه واریانس چند متغیره

جدول ۲: صفات مورد مطالعه از برگ و دانه و براکته و شاتون درخت ممرز (حروف اختصاری بر مبنای شکل یک تعریف شده اند)

ردیف	صفت	مقیاس	حرف اختصاری
۱	طول برگ	سانتی‌متر	a
۲	عرض برگ	سانتی‌متر	b
۳	تعداد رگبرگ‌های فرعی برگ	سانتی‌متر	c
۴	طول دم‌برگ	سانتی‌متر	d
۵	طول شاتون	سانتی‌متر	e
۶	عرض شاتون	سانتی‌متر	f
۷	طول منقارک	سانتی‌متر	g
۸	عرض منقارک	سانتی‌متر	h
۹	تعداد دندان در ۲ سانتیمتر	سانتی‌متر	i
۱۰	طول براکته	سانتی‌متر	G
۱۱	عرض براکته	سانتی‌متر	K
۱۲	طول دانه	میلی‌متر	l
۱۳	عرض دانه	میلی‌متر	m
۱۴	وزن دانه	گرم	n
۱۵	شیار دانه	سانتی‌متر	o



شکل ۱: برخی صفات مورد مطالعه از برگ و میوه درخت ممرز

### نتایج

بنابراین به منظور تعیین مهمترین صفات مورفولوژیک در ایجاد تمایز بین جمعیت‌ها از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده گردید. نتایج نشان داد که پنج مؤلفه اول حدود ۷۹/۴۱ درصد واریانس‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. در تشکیل مؤلفه اول (طول براکنه و عرض برگ) در مؤلفه دوم (طول و عرض متقارک) اهمیت بیشتری را در مقایسه با سایر صفات از خود نشان داد. در تبیین مؤلفه سوم (طول شاتون و تعداد رگبرگهای فرعی) نقش مهمتری را ایفا نمودند. همچنین نمودار پراکنش پایه‌های درختی در فضای محور مختصات بر اساس دو مؤلفه اول حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی توانست جمعیت هر سه منطقه گلی داغ، لوه و هشت پر را از یکدیگر متمایز نماید (شکل ۲). نتایج تجزیه خوشه‌ای بر اساس کلیه صفات مورد مطالعه نشان داد که با توجه به تغییرات واریانس تشکیل خوشه‌ها، پایه‌های نمونه‌گیری شده از سه جمعیت در دو گروه مجزا جای گرفته‌اند. پایه L05 یعنی لوه ۵ یک گروه مجزاست و بقیه در یک گروه‌اند.

نتایج تجزیه چند متغیره (آزمون لانداى ویلکس) بر اساس کل صفات مطالعه شده نشان داد که بین جمعیت‌ها تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود دارد. همچنین به جزو صفات طول برگ و وزن دانه از نظر سایر صفات مطالعه شده، تفاوت معنی‌داری بین جمعیت‌ها دیده شد (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که تعداد رگبرگ‌های فرعی، عرض برگ، طول و عرض متقارک در جمعیت هشت پر گیلان در مقایسه با سایر جمعیت‌ها از میزان بیشتری برخوردار بود. این در حالی است که صفات طول شاتون، طول دم‌برگ، طول دانه و عرض دانه در جمعیت لوه گلستان بیشترین مقادیر را به خود اختصاص دادند. همچنین صفات طول برگ (a) تعداد دندانه در ۲ سانتیمتر و وزن دانه تفاوت معناداری در بین جمعیت‌های مورد مطالعه از خود نشان نداده است (جدول ۴).

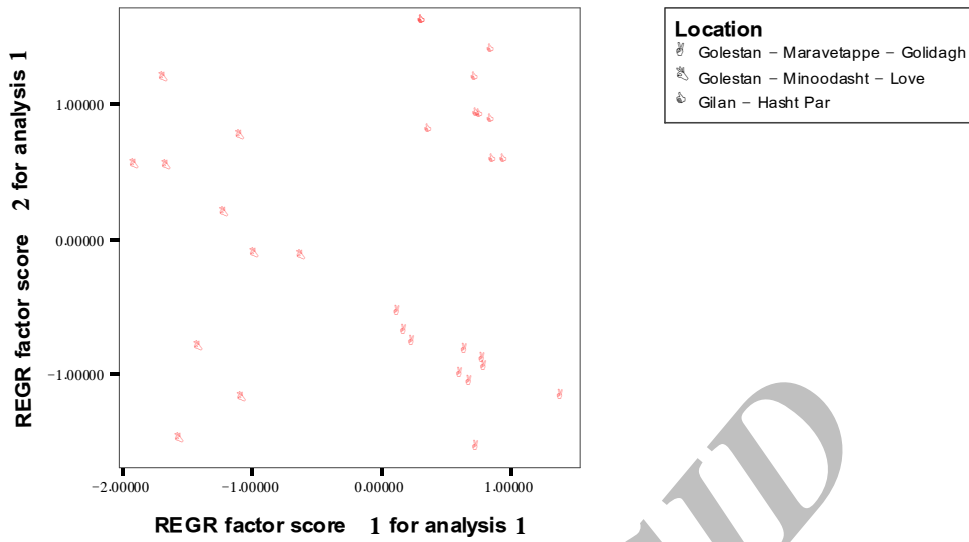
جدول ۳: نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در جمعیت‌های مختلف

Sig	منابع تغییرات		صفات
	درخت داخل جمعیت	جمعیت	
۰۰۵	۱۰/۳۰۰	۵/۰۶۷	تعداد رگبرگ‌های فرعی
۵۲۶/۰۰ Ns	۶۳۹۲/۴۲۵	۳۱۱/۲۰۶	طول برگ (a)
۰۰۰/۰۰	۱/۲۸۰	۸/۶۷۷	عرض برگ (b)
۰۰۹	۵/۸۴۳	۲/۴۴۵	طول شاتون
۰۱۱	۶۱۰/۰۰	۲۴۲/۰۰	عرض شاتون
۰۰۵	۱/۰۵۲	۵۰۰/۰۰	طول دمبرگ
۰۱۶/۰۰	۲۷۷/۹۹۲	۹۹/۱۱۵	تعداد دندانه در ۲ سانتی متر
۰/۰۰۰	۰۴۹	۲۶۱/۰۰	طول منقارک
۰۰۴	۱۸۴/۰۰	۰۹۵	عرض منقارک
۰۰/۰۰۰	۱/۳۰۴	۲/۱۳۱	طول براکته
۰۰/۰۰۰	۱/۴۶۰	۳/۰۳۴	عرض براکته
۰۰/۰۰۰	۱۸/۵۳۲	۱۷/۶۵۵	طول دانه
۰۰۱	۱۵/۷۱۴	۱۰/۲۱۱	عرض دانه
۳۰۰/۰۰ Ns	۱۴۱	۰۱۳	وزن دانه
۰/۱۱/۰۰	۵۷/۸۰۰	۲۲/۸۶۷	شمار دانه

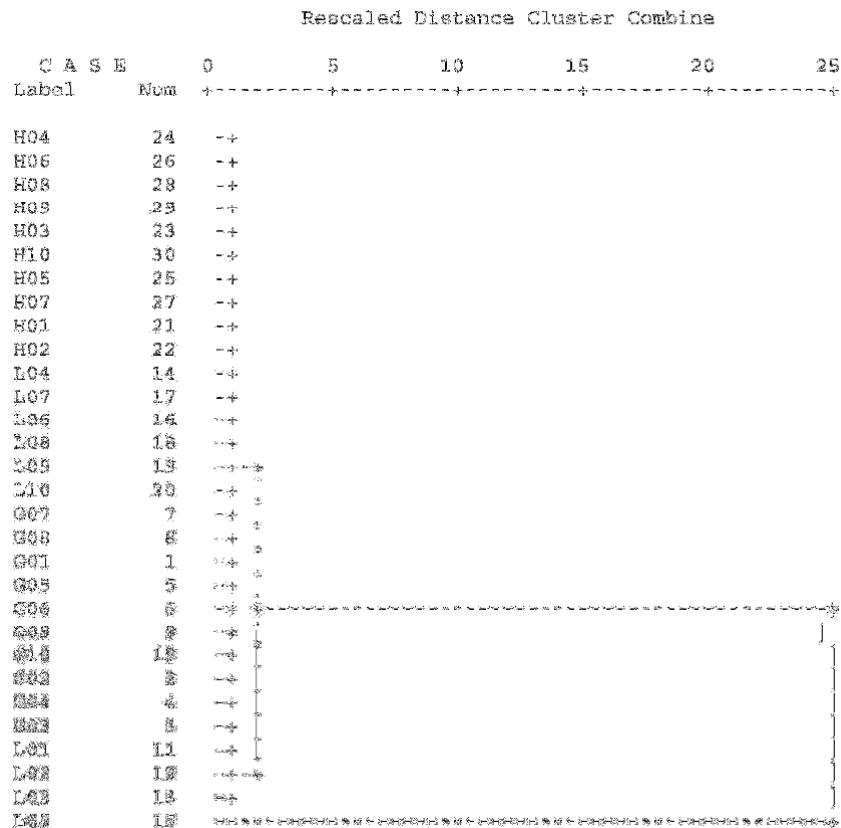
جدول ۴: دسته بندی میانگین صفات مورد مطالعه در جمعیت‌های مختلف

صفات	منطقه		
	استان گلستان	استان گلستان	استان گیلان
	مراوه تپه - گلی داغ	مینودشت - لووه	هشت پر
تعداد رگبرگ‌های فرعی	۱۳.۱۰ ± ۰.۳۲ a	۱۳.۵۰ ± ۰.۷۱ a	۱۴.۱۰ ± ۰.۷۴ b
طول برگ (a)	۹.۷۶ ± ۰.۶۹ a	۱۶.۷۴ ± ۲۶.۶۴ a	۱۰.۰۶ ± ۰.۳۵ a
عرض برگ (b)	۴.۲۸ ± ۰.۱۹ b	۳.۵۵ ± ۰.۰۶ a	۴.۸۶ ± ۰.۳۲ c
طول شاتون	۴.۱۹ ± ۰.۳۸ a	۴.۷۱ ± ۰.۵۴ b	۴.۰۵ ± ۰.۴۶ a
عرض شاتون	۱.۰۱ ± ۰.۱۹ ab	۰.۸۹ ± ۰.۱۷ a	۱.۱۱ ± ۰.۰۷ b
طول دمبرگ	۱.۳۹ ± ۰.۰۶ a	۱.۶۵ ± ۰.۲۲ b	۱.۳۵ ± ۰.۲۶ a
تعداد دندانه در ۲ سانتی متر	۱۰.۳۷ ± ۰.۴۱ a	۸.۹۱ ± ۵.۳۳ a	۱۳.۲۸ ± ۱.۵۴ b
طول منقارک	۰.۴۵ ± ۰.۰۲ a	۰.۴۶ ± ۰.۰۱ a	۰.۶۵ ± ۰.۰۷ b
عرض منقارک	۰.۳۳ ± ۰.۰۳ a	۰.۴۳ ± ۰.۱۳ b	۰.۴۶ ± ۰.۰۴ b
طول براکته	۳.۹۶ ± ۰.۱۸ b	۳.۳۴ ± ۰.۳۰ a	۳.۸۱ ± ۰.۱۶ b
عرض براکته	۳.۰۰ ± ۰.۱۶ c	۲.۲۲ ± ۰.۳۳ a	۲.۵۱ ± ۰.۱۶ b
طول دانه	۶.۴۳ ± ۱.۱۷ a	۸.۳۰ ± ۰.۶۷ c	۷.۵۲ ± ۰.۴۹ b
عرض دانه	۴.۹۵ ± ۱.۱۴ a	۶.۰۵ ± ۰.۱۶ b	۴.۷۱ ± ۰.۶۵ a
وزن دانه	۰.۰۱۵ ± ۰.۰۰۲ a	۰.۰۵۹ ± ۰.۰۹۲ a	۰.۰۵۹ ± ۰.۰۸۵ a
شمار دانه	۹.۴۰ ± ۱.۹۰ a	۱۱.۵۰ ± ۱.۱۸ b	۱۰.۱۰ ± ۱.۲۰ a

حروف نامشابه در هر ردیف وجود اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۲: نمودار پراکنش پایه‌های درختی مورد مطالعه در فضای محور مختصات بر اساس دو مؤلفه اول حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی



شکل ۳: دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward بر مبنای میانگین صفات مورد مطالعه (G1-G10) (پایه‌های شماره ۱-۱۰ از جمعیت گلی داغ). (H1-H10) (پایه شماره ۱-۱۰ هشت پر گیلان) (L1-L10) (پایه‌های شماره ۱-۱۰ از جمعیت لوه استان گلستان).

## بحث

رویشگاه به مواردی از قبیل نیازهای پراکنش، استقرار گیاهچه و رقابت گیاهی نیز مرتبط می‌باشد (Fener, 2000; Jian-Xan et al., 2005). به طور کلی از نتایج این تحقیق می‌توان وجود تنوع به ویژه تنوع درون جمعیتی در صفات مورفولوژیک را استنباط کرد (Sattarian, 2006). زرافشار همکاران (۱۳۸۸) از صفات ابعاد میوه، طول دم‌برگ عرض منقارک و تعداد دندانه‌ها به دلیل تأثیر پذیری کمتر از شرایط محیطی به عنوان صفاتی مناسب در تفکیک گونه‌های داغداغان از یکدیگر استفاده نمودند. اما در این پژوهش می‌توان از صفات طول برگ و وزن دانه به دلیل تأثیرپذیری کمتر از شرایط محیطی به عنوان صفات متمایز کننده در تفکیک گونه ممرز استفاده کرد.

## سپاسگزاری

بدین وسیله مؤلفان بر خود لازم می‌دانند از آقای مهندس دوجی (منابع طبیعی کلاله)، آقای مهندس شیخ (منابع طبیعی مینودشت)، آقای نامدار، آقای حسینی، آقای دکتر رضوی (منابع طبیعی تالش) و سایر دوستانی که در جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی ما را مساعدت نمودند تشکر و قدردانی نمایند.

## منابع

ثابتی، ح، (۱۳۵۵). درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۳۱ صفحه

زرافشار، م، اکبری نیا، م، یوسف زاده، ح، ستاریان، ع. (۱۳۸۸). بررسی تنوع در خصوصیات مورفولوژیک برگ و میوه گونه داغداغان (*Celtis australis* L.) در شرایط جغرافیایی مختلف. مجله دو فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۹۹-۸۸: ۱۷

مصدق، ا. (۱۳۸۴). جنگلکاری و نهالستان‌های جنگلی. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، ۵۱۶ صفحه.

مشخصات مورفولوژیک برگ و بررسی میزان تغییرات آن در شرایط محیطی مختلف از جمله صفاتی است که از دیرباز مورد توجه متخصصان رده‌بندی گیاهی بوده است. اگرچه صفات مورفولوژیک تحت شرایط اقلیمی متفاوت، تنوع از خود نشان می‌دهند (Jones & Wilkins, 1971)، اما برخی از صفات مورفولوژیک کمتر تحت تأثیر شرایط محیطی قرار گرفته و کمتر دستخوش تغییرات می‌شوند. شناسایی و بکارگیری چنین صفاتی در رده‌بندی زیستی گیاهان و تفکیک گونه‌های مختلف از یکدیگر از اهداف اصلی متخصصان سیستماتیک گیاهی می‌باشد. در راستای اهداف فوق، نتایج حاضر نشان داد که تمامی صفات مورد مطالعه به جز طول برگ و وزن دانه در بین و داخل جمعیت‌ها از خود تفاوت نشان داده‌اند. محققان قسمتی از تنوع صفات مورفولوژیک برگ را ناشی از تفاوت در شرایط اقلیمی و تحت تأثیر خاک رویشگاه از جمله میانگین رطوبت و دمای سالیانه، طول فصل خشک و میزان حاصلخیزی خاک (Schimedt & Levin, 2003; Hidumayi, 2003; Levin, 1985) و قسمتی دیگر را ناشی از وجود تنوع ژنتیکی بین جمعیت‌ها می‌دانند. تعداد رگبرگ‌های فرعی، عرض برگ (b)، طول و عرض منقارک در جمعیت هشت پرگیلان در مقایسه با سایر جمعیت‌ها از میزان بیشتری برخوردار بود و این حاکی از ارتباط تنگاتنگ آن با میزان بارندگی و خشکی رویشگاه می‌باشد، به طوری که در تحقیق حاضر با افزایش میزان بارندگی از شرق به غرب (رویشگاه گلی داغ مراوه تپه به هشت پر) تعداد رگبرگ‌های فرعی، عرض برگ، طول و عرض منقارک افزایش می‌یابد که هم راستا با نتایج Hugget (۱۹۹۸) می‌باشد. این در حالی است که صفات طول شاتون، طول دم‌برگ، طول و عرض دانه در جمعیت لوه مقادیر بیشتری را به خود اختصاص دادند. اندازه دانه صفتی است که در نتیجه سازگاری با شرایط اکولوژیک حاصل می‌شود و علاوه بر شرایط خشکی و رطوبت

- Fener, M. (2000).** The Ecology of Regeneration in Plant Communities 2<sup>nd</sup> Edition 2000. CABI Publishing New york, ISBN 0-85199-432-6. 410p.
- Furlow, J.J. (1987).** The *Carpinus caroliniana* complex in the north America, A multivariate analysis of geographical variation Syst. Bot. 12: 21-40.
- 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. Forest Ecology and Management, 180:153-164
- Huggett, R.J. (1998).** Fundamental of Biogeography. London and New york, ISBN 0-41 5-1 5499-5 (pbk). 261p.
- Humphreys, M.O. (1991).** A genetic approach to the multivariate differentiation of perennial rye grass (*Lolium prene* L.) populations. Heredity, 66:437-443.
- Hutchinson, J. (1967).** The genera of flowering plants, vol. 2. Clarendon Press, Oxford
- Jian-Xun, L., Xiao-Lu., Z., and Wan-Chun, G. (2005).** Biogeography difference in cone, needle and seed morphology among natural *Picea asperata* populations in Western China. Forestry studies in china 7:1-6.
- Jones, D., and Wilkins, D. (1971).** Variation and Adaptation in Plant species. london, Heinemann, 184 p.
- Miles, L.M., Jeanne, A.M., and Robert, D.W. (1995).** Provenance and progeny variation in growth and frost tolerance of *Casuarina Cunninghamiana* in Callifornia, USA. Forest Ecology and Management, 76:161-171.
- Poormaidani, A., and Mirzaie-nodoushan H. (2004).** Genetic variation and Cluster analysis on various. black saxul (*Haloxylon iphyllum*) genotypes. Iranian Journal Of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 12:1-15
- Sattarian, A. (2006).** Contribution to the Biosystematics of *Celtis* L. (Celtidaceae) with special Emphasis on the African species.
- یوسف زاده، ح.، اکبریان، م.ر. و اکبری نیا، م. (۱۳۸۸). بررسی درخت انجیلی (*Parrotia persica*) در طول شیب ارتفاعی در شرق مازندران. مجله رستنی‌ها، ۹: ۱۷۸-۱۸۹.
- Aas, G., Aier, 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 helv, 104: 195-214
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. and Weiber, R. (2000).** Multivariate Analyse methoden: eine anwendung orientierte einfuhrung springer, Berlin etc.
- Berdahl J.D., Mayland, H.F., Asay K.L., and Jefferson, P.G. (1999).** Variation in argonomic and morphological traits among Russian wild Rye accessions. Journal of crops science, 39: 1890-1895.
- Casler, M.D. (1995).** Pattern of variation in a collection of perennial rye grass. Journal of Crop Science, 35:11679-1171.
- Chen, Z.D., & Jianhua, Li. (2004).** Phylogenetics and biogeography of *Alnus* (Betulaceae) inferred from sequences of nuclear ribosomal DNA region. Plant Sci. 165 (2): 325-335.
- Chen, Z.D., Manchester, S.R & Sun, H.Y. (1999).** Phylogeny and evolution of the Betulaceae inferred from
- Chidumayo, E.N. (2006).** Fitness implications of clonal integration and leaf dynamics in a stoloniferous herb, *Nelsonia canescens* (Lam). Spreng (Nelsoniaceae). Journal of Evol ecol, 20:59-73
- Dahlgren, A. (1983).** General aspects of angiosperm evolution and macro systematics. Nord. J. Bot. 3: 119-149
- Espahbodi, K., Mirzaie-Nodoushan, H., Tabari, M. and Akbarinia, M. (2003).** Investigation of genetic variation in wild service tree (*Sorbus torminalis* L. Crantz) using fruit characteristics. Iranian Journal of Rangelands and forests Plant Breeding and Genetic Research, 11:201-218.



- (Boiss.) seedlings. Journal of Taiwan Forest science, 23:9-13
- Taktajan, A. (1980).** Diversity and classification of flowering plants. Columbia University Press, New York.
- Thorne, T.F. (1992).** Classification and geography of the flowering plants. Bot. Rev. 58: 226-257.
- Schmidt, K.P., and Levin, D.A. (1985).** The comparative of reciprocally sown populations of *Phlox drummondii* Hook. I. Survivorships, fecundities, and finite rates of increase. Journal of Plant Evolution, 39:396-404.
- Tabari, M., Yosefzade., H., Espahbodi, K., and Jalili, G.A. (2008).** The effect of seed source on the leaf morphology of *Acer velutinum*

Archive of SID

## The Survey of diversity in leaf, breack and fruit morphological characters of *Carpinus betulus* in various geographical conditions

Akhondnezhad, S<sup>1</sup>., Nejad sattari, T<sup>2</sup>., Sattarian, A<sup>3</sup>., Asri, Y<sup>4</sup>., Bagerieh najar., M<sup>5</sup>

1. Ph.D. student of plant systematic, Dep. of Biology, Islamic Azad Univ., Tehran, Iran
2. Dep.of Biology, Islamic Azad Univ., Branch Olom Tahgigat, Tehran, Iran Biology
3. Gonbad Kavos University, Faculty of siecence, Gonbad, Iran. Research
4. Institue of Forests & Rangelans, Tehran, Iran.
5. Dep.of Biology, Golestan University, Faculty of siecence, Gorgan, Iran.

### Abstract

Geographical variation of *Carpinus betulus* based on leaf and fruit morphology determined by used multivariate analysis, three plant populations of the species from north of iran ,consist of Golidagh maravetapeh,loveh minodasht and Hasht par were sampled. Ten trees with at least 100 meters interval distance were selected from north of iran, consist of Golidagh maravetapeh,loveh minodasht and Hasht par from each population, and some of leaf and fruit charecters were determined.leaf samples were collected from middle crown early july Leaves were mixed together. Leaves were selected randomly for detail studies. Results indicated that without leaf length, number of serration and weight of seed, significantly difference among the populations, were seen. First five components justified 79.41 of total observed variance. Length of bract and width of leaf in first component and penducle length and width in second components showed the major role in the observed variance based on principle components analysis. Geographical variation especially in leaf morphology traits in *Carpinus betulus* is concluded.consisting that leaf length and weight of seed are less effected by environmental factors, they may be used as distinate in identifying *Carpinus* species.

**Keywords:** Coryloidae, *Carpinus betulus*, Cluster analysis, Geographical variation