Archive of SID

تنوع مورفولوژیکی میوهٔ خرمندی (*Diospyros lotus*) بین و درون برخی از جمعیت‌های آن در شمال ایران

طاهره سماکوش گلوگاه[۱]، محمدحسین حکیمی[۲*] و آفاق تابنده ساروی[۲]

[۱] کارشناس ارشد جنگلداری، دانشکدهٔ منابع طبیعی و کویرشناسی دانشگاه یزد
[۲]استادیار گروه جنگلداری، دانشکدهٔ منابع طبیعی و کویرشناسی دانشگاه یزد

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۲/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۴/۱۵)

چکیده

به‌منظور بررسی تنوع بین و درون برخی از جمعیت‌های گونهٔ خرمندی براساس صفات مورفولوژیک میوه، پنج جمعیت در طول دو ترانسکت ارتفاعی (جمعیت‌های A، B و C به‌ترتیب با ارتفاع ۳۰۰، ۵۰۰ و ۷۰۰ متر از سطح دریا در جنگل‌های بخش بندپی‌شرقی شهرستان بابل و جمعیت‌های D و E به ترتیب با ارتفاع ۳۰۰ و ۵۰۰ متر در شصت‌کلاته شهرستان گرگان) انتخاب شد. از هر رویشگاه، ۱۰ ژنوتیپ به‌صورت تصادفی انتخاب و از هر یک، تعدادی میوه در اواسط مهر جمع‌آوری شد. پس از درهم آمیختن میوه‌ها، به‌طور تصادفی، پنج میوه در سه تکرار، جدا و در مجموع پنج صفت اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیه‌وتحلیل واریانس نشان داد که تفاوت بین جمعیت‌ها از نظر کلیهٔ صفات مورد بررسی، در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین بین جمعیت‌ها نیز نشان داد که جمعیت A دارای بیشترین مقدار میانگین صفات بود. همچنین نتایج تجزیه و تحلیل واریانس درون جمعیت‌ها نیز نشان داد که، به غیر از جمعیت A، در سایر جمعیت‌ها از نظر کلیه صفات مورد بررسی، بین ژنوتیپ‌ها اختلاف معنی‌دار وجود دارد. بر اساس نتایج این تحقیق، این گونه از تنوع مورفولوژیکی زیادی از نظر صفات میوه در بین و درون جمعیت‌های مورد مطالعه برخوردار است و بهترین ژنوتیپ‌ها به‌منظور جمع‌آوری میوه، ژنوتیپ‌های ۵ و ۶ از جمعیت A، ژنوتیپ‌های ۲ و ۶ از جمعیت B، ژنوتیپ‌های ۳، ۴ و ۵ از جمعیت C، ژنوتیپ‌های ۴ و ۵ از جمعیت D و ژنوتیپ‌های ۵ و ۴ از جمعیت E، شناخته شدند.

واژه‌های کلیدی: ارتفاع از سطح دریا، تنوع، خرمندی، صفات مورفولوژیکی.

* نویسندهٔ مسئول شماره تماس: ۰۹۱۳۱۵۱۹۳۳۰ ایمیل: mhhakimi@yazd.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و هدف

خرمندی (*Diospyros lotus*) متعلق به خانوادهٔ Ebenaceae، متشکل از حدود ۵۰۰ گونه است که در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری جهان گسترش دارد (Chittendon, 1956). این گیاه، درختی خزان‌کننده (Kochanova *et al*., 2012)، دوپایه، به ارتفاع تا ۱۵ متر، برگ‌ها به‌طول ۱۸- ۵ و به‌عرض ۷- ۳ سانتی‌متر، تخم‌مرغی یا مستطیلی، با گل‌های کوچک محوری تقریباً منفرد و تقریبا بدون دمگل است (مظفریان، ۱۳۸۳). میوهٔ آن ستهٔ کوچک، کمی بزرگ‌تر از فندق زردرنگ است که هنگام رسیدن در پاییز قهوه ای تیره با سطح گردینه‌پوش است (ثابتی، ۱۳۸۱). از نظر پراکنش جهانی در تالش، افغانستان، ترکمنستان، پاکستان، شمال آناتولی، ماورای قفقاز و هیمالیا پراکنش دارد (مظفریان، ۱۳۸۳). این گیاه به‌خوبی در خاک حاوی ترکیبات اسیدی، خنثی و قلیایی رشد می‌کند و همچنین می‌تواند در نواحی نیمه‌سایه یا بدون سایه رشد کند و نیازمند خاک مرطوب است (Chittendon, 1956). در ایران از قسمت‌های ساحلی دریای خزر تا ارتفاع ۱۱۰۰ متر از سطح دریا و از آستارا تا رامیان گرگان دیده می‌شود و چون با بذر به سهولت تکثیر می‌یابد، در جوامع جنگلی شمال ظاهر می‌شود.

چوب خرمندی سخت است و برای تهیهٔ ماسورهٔ نساجی مطلوب است و چنانچه از رطوبت و باران محفوظ ماند، برای پوشش ساختمان‌ها و منازل روستایی مصرف می‌شود. در شمال نیز برای تهیهٔ هلا (سرچوب ساختمان) یا تخته‌های زیر شیروانی مصرف می‌شود و میوهٔ آن برای تهیهٔ دوشاب به‌کار می‌رود (ثابتی، ۱۳۸۱). میوهٔ این گونه در ترکیه در طب سنتی برای درمان یبوست استفاده می‌شود (Baytop, 1984). میوهٔ خرمندی تب‌بر است و برای افزایش ترشحات استفاده می‌شود. دانهٔ آن در کشور چین، به‌عنوان آرام‌بخش، کاربرد دارد (Nabavi *et al*, 2009). این درخت در ترکیه در شمال‌شرقی آناتولی، به‌عنوان پایهٔ مادری برای خرمالو استفاده می‌شود (Ercisl and Akbulut, 2009; Onur and Onur, 1995). خرمندی در طب سنتی، به‌عنوان آرام‌بخش، ضدسرفه، ضدعفونی‌کننده، ضد دیابت، ضد تومور، قابض و ملین، به‌کار می‌رود (Ebrahimzadeh *et al.,* 2008; Simmons, 1972; Chopra, 1986) و میوهٔ آن نیز برای درمان اسهال، سرفه خشک و فشار خون بالا استفاده می‌شود (Bown, 1995) با توجه به موارد ذکرشده در خصوص اهمیت این گونه، به‌ویژه کاربرد دارویی میوهٔ آن، تحقیق دربارهٔ تنوع آن و شناسایی پایه‌ها و جمعیت‌های برتر آن اهمیت می‌یابد.

به‌طورکلی مدیریت و حفاظت بهتر اکوسیستم جنگل نیازمند آگاهی از تنوع ژنتیکی بین و درون جمعیت‌هاست (Epperson, 1992). در واقع تنوع ژنتیکی موجود در گونه‌ها و نیز ترکیب این تنوع، پایداری اکوسیستم‌ها را تعیین می‌کند (Ziehe and Muller Stark, 1991) و انتخاب جمعیت‌ها یا توده‌هایی که تنوع زیادی دارند، برای حفاظت ژنتیکی مناسب است (Greet *et al*., 1998). یکی از قدیمی‌ترین روش‌های مطالعهٔ تنوع ژنتیکی گونه‌ها، مطالعه براساس صفات مورفولوژی به‌ویژه صفات برگ و میوه است (Aas *et al*., 1994). در این زمینه، تنوع مورفولوژیکی سه گونه *Pistacia terebintus Desf*، *P.atlantica L* و *P. eurycarpa Yalt* در ترکیه با استفاده از صفات برگ و میوه مطالعه شد (Kafkas *et al*., 2002). نتایج این تحقیق نشان داد که اندازهٔ برگ و میوه در گونهٔ *P.atlantica* Desf متفاوت بود و در تمام گونه‌ها، بین وزن میوه با طول برگچه و همچنین ابعاد برگ همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. در بررسی تنوع ژنتیکی بارانک (*Sorbus torminalis*) با ارزیابی مورفولوژی برگ و میوه، مقدار تنوع در سطح پایین گزارش شد (اسپهبدی و همکاران، ۱۳۸۴). زرافشار و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی تنوع خصوصیات

www.SID.ir

Archive of SID

مورفولوژیکی برگ و میوه داغداغان پی بردند که، به‌جز صفات طول دمبرگ، عرض منقارک، تعداد دندانه، وزن میوه و طول دمگل، از نظر سایر موارد بررسی‌شده تفاوت معنی‌داری بین جمعیت‌ها دیده می‌شود. در تحقیقی دیگر به بررسی تنوع مورفولوژیکی توده‌های گردوی بومی استان گلستان پرداخته شد و ۹۶ درخت از پنج تودهٔ گردو در ارتفاعات و مناطق جنگلی مختلف شناسایی و ارتباط بین برخی صفات کمی گردو با ارتفاع از سطح دریا ارزیابی شد. به‌طورکلی نتایج این بررسی‌ها نشان داد که توده‌های گردوی بومی استان گلستان تنوع زیادی از نظر صفات مورفولوژیکی دارند (احتشام‌نیا و همکاران، ۱۳۸۷). همچنین ۴۴ نمونه از گونهٔ *Prunus tomentosa* از ۱۰ منطقهٔ مختلف جغرافیایی کشور چین با استفاده از صفات مورفولوژیکی ارزیابی ژنتیکی شد و مشاهده شد که گوناگونی مورفولوژیکی در بین جمعیت‌ها زیاد بوده و بیشترین تغییرات در صفات وزن میوه، قطر میوه و عرض برگ بوده است (Zhang *et al*., 2008). بینا و همکاران (۱۳۹۰) نیز در بررسی تنوع ژنتیکی گیاه کنار با استفاده از صفات مورفولوژیکی اشاره کردند که طبق نتایج به‌دست‌آمده، همهٔ صفات اندازه‌گیری‌شده در ژنوتیپ‌های مورد بررسی معنی‌دار بود که نشان‌دهندهٔ تنوع زیاد در صفات است.

به‌منظور مطالعهٔ مورفولوژیکی بلوط ایرانی (*Quercus brantii*)، بذر ۳۳ درخت از دو جهت شمالی و جنوبی و از چهار طبقهٔ ارتفاعی (۷۰۰ تا ۱۲۰۰ متر، ۱۲۰۰ تا ۱۷۰۰ متر، ۱۷۰۰ تا ۲۲۰۰ متر و ۲۲۰۰ تا ۲۷۰۰ متر) از جنگل‌های استان کهگیلویه و بویراحمد جمع‌آوری شد. مقایسهٔ میانگین پارامترهای مورفولوژیک بذور درختان نشان داد که وزن بذر، طول بذر و حاصل‌ضرب طول در پهنای بذر با افزایش ارتفاع، کاهش می‌یابد، ولی درختان ارتفاعات مختلف تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند و به‌نظر می‌رسد این صفات تحت تأثیر ارتفاع از سطح دریا نیستند (ذوالفقاری و همکاران، ۱۳۸۷). در پژوهش دیگری تنوع مورفولوژیکی برگ، میوه و براکتهٔ ممرز، توسط آخوندنژاد و همکاران (۱۳۸۹) بررسی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که در صفات مورفولوژیک برگ، دانه و براکته و شاتون گونهٔ ممرز تنوع درون جمعیتی وجود دارد و به‌منظور تفکیک گونهٔ ممرز، صفات طول برگ و وزن دانه به‌دلیل تأثیرپذیری کمتر از شرایط محیطی به‌عنوان صفات متمایزکننده، مناسب معرفی شدند. علیون نظری و همکاران (۱۳۹۱) نیز به‌منظور بررسی تنوع ژنتیکی *Prunus incana* Pall.، نوزده صفت مورفولوژیکی را در پنج جمعیت طبیعی این گونه بررسی و جمعیت‌های شامل بلندترین و کوتاهترین پایه‌ها را شناسایی کردند.

تنوع جغرافیایی و اقلیمی در دامنهٔ پراکنش، از جمله عوامل مهم در ایجاد تفاوت‌های مورفولوژیکی و ژنتیکی میان درختان در رویشگاه‌های مختلف به‌شمار می‌آید. با توجه به نبود مطالعه در زمینهٔ تنوع ژنتیکی گونهٔ خرمندی در شمال کشور، این تحقیق در نظر دارد با بررسی برخی از صفات مورفولوژیک میوه، تنوع مورفولوژیکی این گونه را در بین و درون جمعیت‌های مختلف آن بررسی کند. همچنین، بررسی ارتباط ویژگی‌های جغرافیایی به‌ویژه ارتفاع از سطح دریا و عرض جغرافیایی با ویژگی‌های مورفولوژیکی میوه و انتخاب بهترین پایه‌ها از نظر تولید میوه در هر جمعیت نیز از جمله اهداف این تحقیق است.

مواد و روش‌ها

برای اجرای این تحقیق، سه رویشگاه درخت خرمندی در طول یک ترانسکت ارتفاعی در بخش بندپی شرقی شهرستان بابل، در حدود ارتفاعی ۳۰۰، ۵۰۰ و ۷۰۰ متر از سطح دریا، و دو رویشگاه در طول یک ترانسکت ارتفاعی در شصت‌کلاتهٔ شهرستان گرگان (سری ۱ طرح جنگلداری دکتر بهرام‌نیا)، در محدوده ارتفاعی ۳۰۰ و ۵۰۰ متر از سطح دریا انتخاب شد (جدول ۱).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی رویشگاه‌های بررسی‌شده

استان	رویشگاه	ارتفاع از سطح دریا	طول جغرافیایی (UTM)	عرض جغرافیایی (UTM)	گونه‌های همراه
مازندران	بندپی شرقی بابل (A)	۳۰۰ متر	۵۴ ۳۸´ شرقی	۳۶ ۱۷´ شمالی	ممرز، انجیلی
مازندران	بندپی شرقی بابل (B)	۵۰۰ متر	۵۴ ۳۸´ شرقی	۳۶ ۱۴´ شمالی	ممرز، انجیلی، توسکا
مازندران	بندپی شرقی بابل (C)	۷۰۰ متر	۵۴ ۳۹´ شرقی	۳۶ ۱۳´ شمالی	ممرز، انجیلی، توسکا
گلستان	شصتکلاته (D)	۳۰۰متر	۵۴ ۲۴´ شرقی	۳۶ ۴۶´ شمالی	ممرز، انجیلی
گلستان	شصتکلاته (E)	۵۰۰ متر	۵۴ ۲۲´ شرقی	۳۶ ۴۵´ شمالی	ممرز، انجیلی

در هریک از جمعیت‌های مورد بررسی ۱۰ پایه به‌طور کاملاً تصادفی (کفاش و همکاران، ۱۳۸۷) انتخاب شد و اندازه‌گیری برخی ویژگی‌های درخت مانند قطر، ارتفاع کل و موقعیت جغرافیایی هر درخت در محل انجام گرفت. به‌منظور حذف قرابت‌های ژنتیکی ناشی از تکثیر رویشی، فاصلهٔ درختان مادری از یکدیگر دست‌کم ۱۰۰ متر منظور شد (Ginwal *et al.*, 2005). از هر درخت و در هر رویشگاه چند میوه در اواسط مهر، جمع‌آوری شد. سپس میوه‌ها به‌طور تصادفی برای هر یک از تکرارهای سه‌گانهٔ تحقیق جدا و بررسی شدند. در مورد میوهٔ، صفات زیر بررسی شد (اسپهبدی و همکاران، ۱۳۸۴):

۱- وزن میوهٔ رسیدهٔ تازه (بر حسب گرم) ۲- طول میوه (بر حسب میلی‌متر) ۳- عرض میوه (بر حسب میلی‌متر) ۴- تعداد دانه در هر میوه ۵- وزن دانهٔ موجود در هر میوه (بر حسب گرم)

برای بررسی تفاوت بین جمعیت‌ها از نظر کلیه صفات مورد بررسی، پس از آزمون نرمال بودن داده‌ها و همگنی واریانس، تجزیه‌وتحلیل واریانس‌ها انجام گرفت که مدل آماری آن به‌صورت رابطهٔ ۱ بود.

رابطهٔ ۱ $Yik= \mu+\eta_k+\alpha_{i(k)}+\varepsilon_{ik}$

که در آن μ میانگین کل، η_k اثر مبدأ، $\alpha_{i(k)}$ اثر ژنوتیپ آشیانه‌شده در مبدأ و ε_{ik} خطای کل است.

در ادامه، اطلاعات هر جمعیت به‌طور جداگانه تجزیه‌وتحلیل شد که مدل آماری آن به صورت زیر بود:

رابطهٔ ۲ $Yi= \mu + \alpha_i + \varepsilon_i$

که در آن μ میانگین کل، α_i اثر ژنوتیپ و ε_i خطای کل است.

سپس از طریق آزمون دانکن، میانگین‌ها گروه‌بندی شد. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد.

نتایج

نتایج تجزیه‌وتحلیل بین جمعیت‌ها

طبق نتایج تجزیه‌وتحلیل واریانس، اختلاف بین جمعیت‌ها از نظر همهٔ صفات مورد بررسی در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲).

مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد که جمعیت A (جمعیت ارتفاع ۳۰۰ متر بندپی شرقی بابل) در مقایسه با سایر جمعیت‌ها، از نظر همهٔ صفات مورد بررسی، دارای بیشترین سطح میانگین بود. از نظر صفات وزن میوه، عرض و طول میوه و وزن بذر، جمعیت B (جمعیت ارتفاع ۵۰۰ متر بندپی شرقی بابل) کمترین مقدار میانگین را داشت. جمعیت‌های E (جمعیت ارتفاع ۵۰۰ متر شصت‌کلاتهٔ گرگان) و D (جمعیت ارتفاع ۳۰۰ متر شصت‌کلاتهٔ گرگان) به‌ترتیب با میانگین ۴/۹۷ و ۴/۸۳ دارای پایین‌ترین مقدار میانگین تعداد بذر بودند (جدول ۳).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- میانگین مربعات حاصل از تجزیهٔ واریانس صفات مورد بررسی میوه بین جمعیت‌ها

صفات		جمعیت	ژنوتیپ (جمعیت)	خطا
وزن میوه	میانگین مربعات	۳/۸۶	۰/۹۹	۰/۰۷
	F	۵۵/۷۲	۱۴/۳۲	–
	P	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	–
عرض میوه	میانگین مربعات	۲۶/۸۷	۲/۹۴	۰/۴۱
	F	۶۵/۹۵	۷/۲۲	–
	P	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	–
طول میوه	میانگین مربعات	۳۲/۳۵	۳/۲۶	۰/۳۴
	F	۹۴/۵۷	۹/۵۴	–
	P	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	–
وزن بذر	میانگین مربعات	۰/۲۱	۰/۰۶	۰/۰۱
	F	۲۰/۳۷	۵/۵۶	–
	P	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	–
تعداد بذر	میانگین مربعات	۱۰/۱۲	۲/۲۶	۰/۵۱
	F	۱۹/۷۱	۴/۴۰	–
	P	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	–

جدول ۳– گروه‌بندی میانگین جمعیت‌ها براساس آزمون دانکن

صفات / جمعیت‌ها		وزن میوه (گرم)	عرض میوه (میلی‌متر)	طول میوه (میلی‌متر)	وزن بذر (گرم)	تعداد بذر (تعداد)
جمعیت A	میانگین	۲/۹۹ [a]	۸/۶۷ [a]	۹/۹۷ [a]	۰/۸۵ [a]	۶/۲۰ [a]
	اشتباه معیار	۰/۰۷	۰/۱۸	۰/۱۳	۰/۰۲	۰/۱۳
جمعیت B	میانگین	۲/۰۸ [e]	۶/۰۵ [d]	۹/۰۵ [c]	۰/۶۲ [c]	۵/۷۰ [b]
	اشتباه معیار	۰/۰۹	۰/۱۸	۰/۲۲	۰/۰۳	۰/۱۸
جمعیت C	میانگین	۲/۳۸ [c]	۷/۵۳ [b]	۸/۶۳ [b]	۰/۶۹ [b]	۵/۸۰ [b]
	اشتباه معیار	۰/۱۰	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۰۲	۰/۱۵
جمعیت D	میانگین	۲/۲۴ [d]	۷/۰۷ [c]	۸/۶۷ [b]	۰/۷۱ [b]	۴/۸۳ [c]
	اشتباه معیار	۰/۱۲	۰/۲۴	۰/۲۰	۰/۰۴	۰/۲۴
جمعیت E	میانگین	۲/۶۴ [b]	۷/۵۱ [b]	۸/۶۹ [b]	۰/۷۲ [b]	۴/۹۷ [c]
	اشتباه معیار	۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۲۶	۰/۰۳	۰/۲۱

*حروف انگلیسی کوچک مختلف، نشان‌دهندهٔ تفاوت معنی‌دار بین جمعیت ها در سطح ۵ درصد است.

نتایج تجزیه‌وتحلیل درون جمعیت‌ها

نتایج تجزیه‌وتحلیل واریانس در جمعیت A (جمعیت ارتفاع ۳۰۰ متر بندپی شرقی بابل) نشان داد که اختلاف بین ژنوتیپ‌ها در این جمعیت از نظر صفات وزن، طول و عرض میوه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود، ولی از نظر وزن و تعداد بذر اختلاف معنی‌داری نداشتند. در سایر جمعیت‌ها نیز، بین ژنوتیپ‌ها از نظر کلیه صفات مورد بررسی میوه، اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد وجود داشت (جدول ۴).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- میانگین مربعات اثر ژنوتیپ حاصل از تجزیهٔ واریانس صفات مورد بررسی میوه در پنج جمعیت

صفات		جمعیت A	جمعیت B	جمعیت C	جمعیت D	جمعیت E
وزن میوه	میانگین مربعات	۰/۳۲	۰/۶۴	۰/۷۸	۱/۲۶	۱/۹۶
	F	۳/۳۰	۱۱/۴۸	۱۰/۱۲	۲۷/۱۶	۲۷/۵۹
	P	۰/۰۱۲۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
عرض میوه	میانگین مربعات	۲/۱۶	۲/۴۱	۱/۸۴	۴/۵۳	۳/۷۷
	F	۵/۴۴	۶/۳۳	۳/۹۷	۷/۷۹	۱۷/۵۶
	P	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۴۹	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
طول میوه	میانگین مربعات	۰/۹۵	۳/۶۱	۲/۴۴	۳/۱۶	۶/۱۶
	F	۳/۰۴	۸/۹۶	۶/۸۸	۸/۵۵	۲۲/۶۴
	P	۰/۰۱۸۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
وزن بذر	میانگین مربعات	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۰۸
	F	۱/۷۶	۸/۷۰	۳/۳۵	۵/۸۱	۱۶/۵۷
	P	۰/۱۴۰۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۱۶	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۱
تعداد بذر	میانگین مربعات	۰/۴۶	۲/۳۳	۱/۳۵	۳/۹۴	۳/۲۲
	F	۰/۸۶	۶/۳۵	۳/۱۱	۴/۷۳	۸/۰۵
	P	۰/۵۷۲۸	۰/۰۰۰۳	۰/۰۱۶۵	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۱

مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد که در جمعیت A، بیشترین مقدار میانگین از نظر صفت وزن میوه، در ژنوتیپ‌های ۵ و ۶ دیده می‌شودهٔ درحالی‌که کمترین مقدار مربوط به ژنوتیپ‌های ۱ و ۹ بود. از نظر عرض میوه، ژنوتیپ‌های ۵ و ۶ بیشترین مقدار میانگین و ژنوتیپ‌های ۴ و ۱۰ کمترین مقدار را دارا بودند. میانگین صفت طول میوه در همهٔ ژنوتیپ‌ها، به‌غیر از ژنوتیپ ۷ در بالاترین سطح قرار داشت. ژنوتیپ ۵ از نظر وزن بذر، بیشترین مقدار میانگین و ژنوتیپ ۴ کمترین مقدار را داشت. میانگین کلیهٔ ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد بذر، اختلاف معنی‌داری نداشتند. در نتیجه، ژنوتیپ‌های ۵ و ۶ بهترین و مناسب‌ترین ژنوتیپ‌ها و ژنوتیپ‌های ۷ و ۴، ضعیف‌ترین ژنوتیپ‌ها برای انتخاب و جمع‌آوری میوه به‌منظور بررسی مورفولوژیکی و استفاده دارویی و خوراکی‌اند (جدول ۵).

در جمعیت B نیز، از نظر وزن میوه، ژنوتیپ ۲ در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها دارای بیشترین مقدار میانگین و ژنوتیپ ۱۰ دارای کمترین مقدار بود. ژنوتیپ‌های ۱ و ۲ از نظر مقدار میانگین عرض و طول میوه، در بالاترین سطح قرار داشتند و ژنوتیپ‌های ۵ و ۱۰ در پایین‌ترین سطح بودند. بیشترین مقدار میانگین وزن بذر مربوط به ژنوتیپ ۷ و کمترین مقدار نیز مربوط به ژنوتیپ ۱۰ بود. همچنین ژنوتیپ‌های ۶ و۷ از نظر تعداد بذر در هر میوه بیشترین مقدار و ژنوتیپ ۳ و ۱۰ کمترین مقدار میانگین را در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها داشتند. با توجه به این نتایج می‌توان پی‌برد که از بین ژنوتیپ‌های موجود در جمعیت B، از نظر تمامی صفات مورد بررسی، ژنوتیپ‌های ۲ و ۶ بهترین و ژنوتیپ‌های ۱۰ و ۵ ضعیف‌ترین مورد به‌منظور انتخاب نمونه‌های میوه برای رسیدن به اهداف مورد نظر در این تحقیق است (جدول ۶).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- گروه‌بندی میانگین جمعیت A براساس آزمون دانکن

ژنوتیپ‌ها		وزن میوه (گرم)	عرض میوه (میلی‌متر)	طول میوه (میلی‌متر)	وزن بذر (گرم)	تعداد بذر (تعداد)
۱	میانگین	۲/۵۸ cd	۸/۵۳ bc	۱۰/۲۷ a	۰/۷۶ ab	۶/۰۰ a
	اشتباه معیار	۰/۱۷	۰/۳۳	۰/۲۴	۰/۰۶	۰/۰۰
۲	میانگین	۳/۱۸ ab	۸/۴۷ bc	۱۰/۰۰ a	۰/۹۲ ab	۶/۳۳ a
	اشتباه معیار	۰/۱۳	۰/۴۷	۰/۲۰	۰/۰۶	۰/۳۳
۳	میانگین	۳/۰۲ abcd	۹/۰۷ ab	۹/۸۷ a	۰/۷۷ ab	۵/۶۷ a
	اشتباه معیار	۰/۰۵	۰/۲۴	۰/۴۷	۰/۰۴	۰/۳۳
۴	میانگین	۲/۹۱ bcd	۷/۴۷ c	۹/۸۷ a	۰/۶۸ c	۵/۶۷ a
	اشتباه معیار	۰/۱۶	۰/۴۰	۰/۲۷	۰/۰۳	۰/۳۳
۵	میانگین	۳/۵۴ a	۹/۷۳ a	۱۰/۲۷ a	۱/۰۰ a	۶/۰۰ a
	اشتباه معیار	۰/۳۴	۰/۵۵	۰/۲۷	۰/۱۳	۰/۵۸
۶	میانگین	۳/۲۹ ab	۱۰/۱۳ a	۱۰/۴۷ a	۰/۸۳ ab	۶/۶۷ a
	اشتباه معیار	۰/۱۰	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۳۳
۷	میانگین	۲/۴۹ d	۸/۱۳ bc	۸/۵۳ b	۰/۸۷ ab	۶/۳۳ a
	اشتباه معیار	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۰۶	۰/۳۳
۸	میانگین	۳/۱۷ abc	۹/۲۰ ab	۱۰/۵۳ a	۰/۹۲ ab	۶/۶۷ a
	اشتباه معیار	۰/۲۷	۰/۴۶	۰/۲۹	۰/۱۳	۰/۸۸
۹	میانگین	۲/۷۳ bcd	۸/۲۰ bc	۹/۸۷ a	۰/۸۳ ab	۶/۶۷ a
	اشتباه معیار	۰/۱۳	۰/۲۳	۰/۴۰	۰/۰۴	۰/۳۳
۱۰	میانگین	۲/۹۹ abcd	۷/۸۰ c	۱۰/۰۷ a	۰/۹۱ ab	۶/۰۰ a
	اشتباه معیار	۰/۰۸	۰/۴۰	۰/۵۵	۰/۰۱	۰/۰۰

*حروف انگلیسی کوچک مختلف، نشان‌دهندهٔ تفاوت معنی‌دار درون جمعیت‌ها در سطح ۱ درصد است.

جدول ۶- گروه‌بندی میانگین جمعیت B براساس آزمون دانکن

ژنوتیپ		وزن میوه (گرم)	عرض میوه (میلی‌متر)	طول میوه (میلی‌متر)	وزن بذر (گرم)	تعداد بذر (تعداد)
۱	میانگین	۲/۳۹ bc	۷/۶۷ a	۸/۴۷ a	۰/۶۵ bc	۵/۳۳ bc
	اشتباه معیار	۰/۲۳	۰/۲۹	۰/۲۴	۰/۰۴	۰/۳۳
۲	میانگین	۲/۸۵ a	۷/۲۷ ab	۸/۴۰ ab	۰/۷۲ abc	۵/۳۳ bc
	اشتباه معیار	۰/۱۶	۰/۷۷	۰/۷۰	۰/۰۳	۰/۳۳
۳	میانگین	۲/۰۶ cde	۵/۴۰ cd	۶/۸۷ cde	۰/۶۰ cde	۵/۰۰ c
	اشتباه معیار	۰/۰۶	۰/۴۰	۰/۲۴	۰/۰۴	۰/۰۰
۴	میانگین	۱/۹۰ de	۶/۳۳ bc	۸/۰۷ ab	۰/۶۱ bcd	۶/۳۳ ab
	اشتباه معیار	۰/۱۲	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۴	۰/۳۳
۵	میانگین	۱/۸۱ e	۵/۰۷ d	۵/۸۷ ef	۰/۴۹ def	۵/۳۳ bc
	اشتباه معیار	۰/۲۲	۰/۴۷	۰/۷۰	۰/۰۶	۰/۳۳
۶	میانگین	۲/۲۷ bcd	۶/۴۰ bc	۷/۷۳ abc	۰/۷۶ ab	۷/۳۳ a
	اشتباه معیار	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۳۳
۷	میانگین	۲/۵۶ ab	۶/۲۰ bcd	۷/۲۷ bcd	۰/۸۴ a	۷/۰۰ a
	اشتباه معیار	۰/۰۸	۰/۲۰	۰/۱۳	۰/۰۲	۰/۰۰
۸	میانگین	۱/۶۷ e	۵/۴۷ cd	۶/۳۳ def	۰/۴۷ ef	۵/۳۳ bc
	اشتباه معیار	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۱۳	۰/۰۲	۰/۳۳
۹	میانگین	۲/۰۲ cde	۵/۶۰ cd	۵/۸۷ ef	۰/۶۲ bcd	۵/۳۳ bc
	اشتباه معیار	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۳۳
۱۰	میانگین	۱/۲۶ f	۵/۰۷ d	۵/۶۰ f	۰/۴۲ f	۴/۶۷ c
	اشتباه معیار	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۲۳	۰/۰۷	۰/۶۷

*حروف انگلیسی کوچک مختلف، نشان دهندهٔ تفاوت معنی‌دار درون جمعیت‌ها در سطح ۱ درصد است.

www.SID.ir

Archive of SID

براساس گروه‌بندی میانگین‌های جمعیت C، از نظر صفت وزن میوه، ژنوتیپ‌های ۳، ۴، ۵ و ۱۰ دارای بیشترین مقدار میانگین بودند و ژنوتیپ ۱ کمترین مقدار داشت. عرض میوه و طول میوه نیز در ژنوتیپ‌های ۳، ۴، ۵ و ۱۰ دارای بیشترین مقدار میانگین بود. کمترین مقدار این صفات نیز به‌ترتیب در ژنوتیپ‌های ۲، ۸ و ۹ (از نظر عرض میوه) و ژنوتیپ‌های ۸ و ۹ (از نظر طول میوه) دیده شد. ژنوتیپ‌های ۲، ۳، ۴ و ۱۰ از نظر وزن بذر بیشترین مقدار میانگین را داشتند و ژنوتیپ ۹ دارای کمترین مقدار بود. تمامی ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر تعداد بذر در هر میوه، دارای بیشترین مقدار میانگین بودند. بنابراین ژنوتیپ‌های ۳، ۴ و۱۰ بهترین موارد و ژنوتیپ‌های ۹ و ۱ ضعیف‌ترین موارد از نظر انتخاب میوه برای هدف مورد نظر در این تحقیق شناخته شدند (جدول ۷).

جدول ۷– گروه‌بندی میانگین جمعیت C براساس روش دانکن

ژنوتیپ		وزن میوه (گرم)	عرض میوه (میلی‌متر)	طول میوه (میلی‌متر)	وزن بذر (گرم)	تعداد بذر (تعداد)
۱	میانگین	۱/۶۵ d	۶/۴۰ c	۸/۰۷ cde	۰/۵۸ cd	۶/۰۰ a
	اشتباه معیار	۰/۱۴	۰/۴۲	۰/۵۵	۰/۰۴	۰/۰۰
۲	میانگین	۲/۲۷ bc	۶/۹۳ bc	۷/۹۳ de	۰/۷۲ abc	۶/۳۳ a
	اشتباه معیار	۰/۱۲	۰/۴۷	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۳۳
۳	میانگین	۲/۸۷ a	۸/۳۳ a	۱۰/۱۳ a	۰/۷۸ ab	۶/۶۷ ab
	اشتباه معیار	۰/۱۲	۰/۴۸	۰/۲۹	۰/۰۲	۰/۳۳
۴	میانگین	۳/۰۴ a	۷/۹۳ ab	۹/۴۷ ab	۰/۷۹ ab	۶/۰۰ a
	اشتباه معیار	۰/۱۴	۰/۲۴	۰/۲۹	۰/۰۸	۰/۵۸
۵	میانگین	۳/۱۲ a	۸/۶۰ a	۹/۰۷ abc	۰/۶۳ bcd	۴/۶۷ b
	اشتباه معیار	۰/۳۴	۰/۳۵	۰/۵۵	۰/۰۷	۰/۳۳
۶	میانگین	۲/۱۱ cd	۷/۴۷ abc	۷/۹۳ de	۰/۶۷ bcd	۵/۶۷ ab
	اشتباه معیار	۰/۱۷	۰/۴۷	۰/۱۸	۰/۰۶	۰/۳۳
۷	میانگین	۲/۱۲ cd	۷/۶۷ abc	۹/۰۰ cd	۰/۶۸ bcd	۶/۰۰ a
	اشتباه معیار	۰/۱۳	۰/۶۴	۰/۳۰	۰/۰۸	۰/۵۸
۸	میانگین	۱/۸۰ cd	۶/۷۳ bc	۷/۴۷ e	۰/۶۴ bcd	۶/۳۳ a
	اشتباه معیار	۰/۰۵	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۳۳
۹	میانگین	۲/۲۳ bc	۶/۸۰ bc	۷/۸۰ e	۰/۵۳ d	۴/۶۷ b
	اشتباه معیار	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۲۳	۰/۰۴	۰/۳۳
۱۰	میانگین	۲/۶۵ ab	۸/۴۰ a	۹/۴۷ ab	۰/۸۷ a	۶/۶۷ a
	اشتباه معیار	۰/۱۰	۰/۳۰	۰/۴۷	۰/۰۴	۰/۳۳

*حروف انگلیسی کوچک مختلف، نشان‌دهندهٔ تفاوت معنی‌دار درون جمعیت‌ها در سطح ۱ درصد است.

نتایج حاصل از مقایسهٔ میانگین جمعیت D نشان داد که ازنظر وزن میوه، ژنوتیپ‌های ۴، ۵ و ۱۰ بیشترین مقدار میانگین را داشتند و ژنوتیپ ۲ دارای کمترین مقدار بود. عرض میوه در ژنوتیپ‌های ۴، ۵ و ۱۰ بیشترین مقدار را داشت و ژنوتیپ ۸ دارای کمترین مقدار بود. بیشترین مقدار میانگین از نظر طول میوه در ژنوتیپ‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ و کمترین آن در ژنوتیپ‌های ۷، ۸ و ۹ دیده شد. میانگین وزن بذر در ژنوتیپ‌های ۴، ۵، ۹ و ۱۰ بیشترین مقدار و در ژنوتیپ‌های ۲، ۶ و ۸ کمترین مقدار بود. در ژنوتیپ‌های ۴، ۹ و ۱۰ تعداد بذر، بیشترین میانگین و در ژنوتیپ‌های ۲ و ۶ کمترین میانگین را داشت. بنابراین، بهترین ژنوتیپ‌ها در جمعیت D، برای انتخاب و جمع‌آوری میوه، ژنوتیپ‌های ۴ و ۵، و ژنوتیپ‌های ۸ و ۷ نیز ضعیف‌ترین موارد معرفی شدند (جدول ۸).

www.SID.ir

Archive of SID

از بین تمامی ژنوتیپ‌های انتخاب‌شده در جمعیت E نیز، ژنوتیپ‌های ۴ و ۵ از نظر وزن میوه، بیشترین مقدار میانگین و ژنوتیپ‌های ۲، ۶ و ۸ کمترین مقدار را داشتند. از نظر عرض میوه، بیشترین میانگین مربوط به ژنوتیپ‌های ۱، ۴ و ۵ و ژنوتیپ‌های ۲ و ۶ دارای حداقل میانگین بودند. همچنین ژنوتیپ‌های ۴ و ۵، بیشترین میانگین را از نظر طول میوه داشتند، درحالی‌که کمترین مقدار این میانگین در ژنوتیپ‌های ۲ و ۶ دیده شد. وزن بذر نیز در ژنوتیپ‌های ۱ و ۵ بیشترین میانگین و در ژنوتیپ‌های ۲، ۳، ۴، ۶، ۷، ۸ و ۱۰ کمترین میانگین را داشت. بیشترین مقدار میانگین ار نظر تعداد بذر، در ژنوتیپ‌های ۸ و ۹ دیده شد، درحالی‌که در ژنوتیپ ۴، میانگین کمترین مقدار بود. ژنوتیپ‌های ۴ و ۵ با توجه به گروه‌بندی میانگین جمعیت E، بهترین ژنوتیپ و ژنوتیپ‌های ۲ و ۶ ضعیف‌ترین بودند (جدول ۹).

بحث

استفاده از خصوصیات مورفولوژیکی، از قدیمی‌ترین روش‌های طبقه‌بندی و برآورد تنوع گیاهان محسوب می‌شود و همچنان کاربرد وسیعی در این‌گونه مطالعات دارد (اسپهبدی و همکاران، ۱۳۸۴؛ رستمی‌کیا، ۱۳۸۸). پراکنش یک گونه در مناطق مختلف جغرافیایی و ارتفاعی، سبب ایجاد تنوع در خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک آن می‌شود (Jones and Wilkins, 1971). به‌دلیل تأثیر عوامل محیطی بر روی جوامع، وجود اختلاف مورفولوژیک و فنولوژیک در اغلب گونه‌ها مشاهده می‌شود (Barnes and Han, 1993). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که، بین کلیه جمعیت‌ها تفاوت معنی‌داری از نظر صفات مورد بررسی میوه وجود دارد. از نظر ارتفاع از سطح دریا، در منطقه بندپی شرقی بابل، از بین جمعیت‌های مورد بررسی در سه محدودهٔ ارتفاعی، جمعیت A (ارتفاع ۳۰۰ متر از سطح دریا) مناسب‌ترین مورد از نظر صفات مورد بررسی میوه بود. براساس مطالعات Saenz- Romero *et al.* (2006)، دلیل این امر ممکن است وجود فصل رویش طولانی‌تر در مناطق گرم‌تر و شرایط محیطی مساعدتر باشد. از نظر طول جغرافیایی، از بین جمعیت‌های مورد بررسی در محدودهٔ ارتفاعی ۳۰۰ متر از سطح دریا، جمعیت A (ارتفاع ۳۰۰ متر از سطح دریا بندپی شرقی بابل) شرایط بهتری داشت. گرگان در طول شرقی قرار دارد، از رطوبت و بارندگی کمتری نسبت به بابل برخوردار است و شرایط آب‌وهوایی خشک‌تری دارد. نتایج تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که شرایط اکولوژیکی سخت‌تر، تنوع را کاهش می‌دهد و فقط ژنوتیپ‌های سازگار با شرایط خاص می‌توانند باقی بمانند که درنتیجه تنوع را کاهش می‌دهد. در محدودهٔ ارتفاعی ۵۰۰ متر از سطح دریا نیز جمعیت E (ارتفاع ۵۰۰ متر از سطح دریا شصت‌کلاتهٔ گرگان) مناسب‌تر بود. علت این امر ممکن است قرار داشتن جمعیت E در محدودهٔ طرح حفاظتی باشد که به همین دلیل کمتر تحت تأثیر دام و بهره‌برداری بی‌رویه قرار گرفته است. براساس مطالعات رستمی‌کیا و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی درصد پوکی بذر بنه، دلیل وجود تفاوت معنی‌دار بین رویشگاه‌ها، حفاظتی بودن رویشگاه کندریق بوده است. در تحقیق تابنده ساروی و همکاران (۱۳۹۱) در خصوص گونه بلوط بلندمازو نیز اثبات شد که رویشگاه چمستان که رویشگاه دست‌نخورده و تیپیک آن گونه بوده است و در ارتفاع کمتری از سطح دریا واقع شده، از تنوع و مطلوبیت بیشتری در بین جمعیت‌های مورد بررسی ایشان برخوردار بوده‌است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۸– گروه‌بندی میانگین جمعیت D براساس آزمون دانکن

ژنوتیپ‌ها		وزن میوه (گرم)	عرض میوه (میلی‌متر)	طول میوه (میلی‌متر)	وزن بذر (گرم)	تعداد بذر (تعداد)
۱	میانگین	۱/۷۷ cd	۶/۶۰ bc	۸/۵۳ cd	۰/۵۷bc	۴/۰۰ cd
	اشتباه معیار	۰/۱۵	۰/۵۸	۰/۳۷	۰/۰۷	۰/۵۸
۲	میانگین	۱/۵۷ d	۵/۸۷ bc	۸/۳۳ cd	۰/۵۱ c	۳/۶۷ d
	اشتباه معیار	۰/۱۱	۰/۲۷	۰/۲۹	۰/۰۶	۰/۳۳
۳	میانگین	۱/۸۹bcd	۶/۰۷ bc	۷/۶۰ a	۰/۶۳ bc	۵/۰۰bcd
	اشتباه معیار	۰/۰۹	۰/۲۴	۰/۴۲	۰/۰۳	۰/۰۰
۴	میانگین	۳/۰۱ a	۸/۸۰ a	۱۰/۴۰ a	۰/۹۸ a	۶/۰۰ ab
	اشتباه معیار	۰/۰۴	۰/۴۲	۰/۳۰	۰/۰۳	۰/۵۸
۵	میانگین	۳/۲۴ a	۸/۷۳ a	۱۰/۰۰ ab	۰/۹۰ a	۵/۰۰ bcd
	اشتباه معیار	۰/۱۷	۰/۷۴	۰/۵۸	۰/۱۲	۰/۵۸
۶	میانگین	۲/۲۵ b	۶/۶۰ bc	۹/۴۰ abc	۰/۵۶ c	۳/۳۳ d
	اشتباه معیار	۰/۱۵	۰/۳۵	۰/۳۰	۰/۰۴	۰/۳۳
۷	میانگین	۱/۷۹ cd	۶/۴۷ bc	۸/۰۰ d	۰/۶۶ bc	۴/۶۷ bcd
	اشتباه معیار	۰/۰۸	۰/۵۵	۰/۳۰	۰/۰۷	۰/۳۳
۸	میانگین	۱/۷۰ cd	۵/۶۷ c	۷/۵۳ d	۰/۵۵ c	۴/۰۰ cd
	اشتباه معیار	۰/۱۴	۰/۳۳	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۵۸
۹	میانگین	۱/۹۹ bc	۷/۲۷ b	۷/۷۳ d	۰/۸۱ ab	۷/۰۰ a
	اشتباه معیار	۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۰۵	۰/۵۸
۱۰	میانگین	۳/۱۵ a	۸/۶۷ a	۹/۲۰ bc	۰/۹۳ a	۵/۶۷ abc
	اشتباه معیار	۰/۱۲	۰/۴۴	۰/۴۲	۰/۱۲	۰/۸۸

*حروف انگلیسی کوچک مختلف، نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار درون جمعیت‌ها در سطح ۱ درصد است.

جدول ۹– گروه‌بندی میانگین جمعیت E براساس آزمون دانکن

ژنوتیپ		وزن میوه (گرم)	عرض میوه (میلی‌متر)	طول میوه (میلی‌متر)	وزن بذر (گرم)	تعداد بذر (تعداد)
۱	میانگین	۳/۱۷ b	۸/۲۷ ab	۹/۶۷ bc	۱/۰۱ a	۴/۳۳ cd
	اشتباه معیار	۰/۰۱	۰/۱۸	۰/۲۴	۰/۰۷	۰/۳۳
۲	میانگین	۱/۶۰ d	۵/۵۳ d	۶/۵۳ e	۰/۵۶ c	۵/۶۷ b
	اشتباه معیار	۰/۰۸	۰/۲۷	۰/۱۳	۰/۰۵	۰/۶۷
۳	میانگین	۳/۰۵ b	۷/۶۷ bc	۸/۹۳ c	۰/۶۴ c	۴/۰۰ cd
	اشتباه معیار	۰/۲۳	۰/۴۴	۰/۴۸	۰/۰۴	۰/۰۰
۴	میانگین	۳/۶۸ a	۸/۴۷ ab	۱۰/۳۳ ab	۰/۵۹c	۳/۶۷ d
	اشتباه معیار	۰/۱۱	۰/۲۷	۰/۱۸	۰/۰۳	۰/۳۳
۵	میانگین	۳/۷۲ a	۸/۹۳ a	۱۰/۷۳ a	۱/۰۰ a	۵/۰۰ bc
	اشتباه معیار	۰/۳۶	۰/۲۹	۰/۴۰	۰/۰۴	۰/۵۸
۶	میانگین	۱/۶۹ d	۵/۷۳ d	۶/۶۷ e	۰/۶۳ c	۵/۰۰ bc
	اشتباه معیار	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۰۰
۷	میانگین	۳/۱۰ b	۸/۰۰ bc	۹/۰۷ c	۰/۶۴ c	۴/۰۰ cd
	اشتباه معیار	۰/۰۹	۰/۳۰	۰/۴۰	۰/۰۵	۰/۵۸
۸	میانگین	۱/۸۴ d	۷/۲۷ c	۷/۹۳ d	۰/۶۲ c	۷/۰۰ a
	اشتباه معیار	۰/۰۵	۰/۲۴	۰/۴۴	۰/۰۱	۰/۰۰
۹	میانگین	۲/۴۵ c	۸/۰۷ bc	۹/۲۷ c	۰/۸۰ b	۶/۰۰ ab
	اشتباه معیار	۰/۱۰	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۰۰
۱۰	میانگین	۲/۰۹ bc	۷/۲۰ c	۷/۸۰ d	۰/۶۶ c	۵/۰۰ bc
	اشتباه معیار	۰/۱۰	۰/۳۰	۰/۲۰	۰/۰۳	۰/۰۰

*حروف انگلیسی کوچک مختلف در ردیف، نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار درون جمعیت‌ها در سطح ۱ درصد است.

www.SID.ir

Archive of SID

به‌غیر از جمعیت A (جمعیت ارتفاع ۳۰۰ متر بندپی‌شرقی بابل) که بین ژنوتیپ‌های آن از نظر وزن و تعداد بذر اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، درون کلیهٔ جمعیت‌ها، از نظر تمامی صفات مورد بررسی، اختلاف معنی‌دار بود. این مسئله نشان‌دهندهٔ تنوع زیاد درون‌جمعیتی در صفات مورد بررسی است. خرمندی گونه‌ای دوپایه است (ثابتی، ۱۳۸۱؛ مظفریان، ۱۳۸۳؛ رضوی، ۱۳۸۸) و گرده‌افشانی آن از طریق باد صورت می‌گیرد. در نتیجه تنوع درون‌جمعیتی زیادی دارد. گونه‌های دوپایه از هتروزیگوسیتی زیادی برای تولید میوه و دانه برخوردارند. پژوهش‌های مشابه‌ای در این زمینه صورت گرفته از جمله تحقیق رستمی‌کیا و همکاران (۱۳۸۸)، که دلیل تنوع زیاد در میان جمعیت‌های بنه را دوپایه بودن و خصوصیات اکولوژیکی این گونه دانستند. اگر گونهٔ گیاهی کاملا دگرگشن باشد تنوع بیشتری در جمعیت‌های گیاهی آن ایجاد می‌شود درحالی‌که خودگشنی با محدود کردن جمعیت‌ها منجر به کاهش تنوع می‌شود؛ بنابراین در این گونه به‌دلیل دوپایه بودن میزان خودگشنی صفر است که خود دلیلی بر زیاد بودن تنوع در آن می‌باشد. نتیجهٔ تحقیق کلاگری (۱۳۸۳) دربارهٔ جنس صنوبر نیز نشان داد که دلیل اختلاف ژنتیکی زیاد این گونه نسبت به گونه‌هایی که امکان حرکت ژن‌ها در داخل جوامعشان وجود ندارد، دوپایه بودن و افزایش تلاقی درون‌جمعیتی و بین جمعیتی و همچنین پراکنده شدن وسیع بذور و گردهٔ آن است. همچنین گونه‌هایی که ژن‌های خود را پراکنده می‌کنند (مانند گیاهان که با تولید دانهٔ گرده و بذر این عمل را انجام می‌دهند) تنوع بین جمعیتی کمتری نسبت به تنوع داخل جمعیتی دارند (Hamrick *et al.*, 1979). اما در این تحقیق، علاوه بر تنوع درون‌جمعیتی زیاد، از نظر تنوع بین‌جمعیتی نیز وضعیت مناسبی مشاهده شد.

براساس گزارش (FAO 2001) به‌منظور انتخاب برخی از ژنوتیپ‌ها در جمعیت‌های گیاهی، پروژه‌های اصلاحی اجرا می‌شود که موجب کاهش برخی از ژن‌ها و در نتیجه کاهش تنوع ژنتیکی می‌شود. جمعیت‌های مورد بررسی در این تحقیق تاکنون تحت هیچ عملیات اصلاحی قرار نگرفته‌اند و اختلاف مورفولوژیکی معنی‌دار بین ژنوتیپ‌های آنها نشان‌دهندهٔ تنوع ژنتیکی زیاد آنان است.

براساس نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق، پیشنهاد می‌شود برای انتخاب بهترین ژنوتیپ‌ها به‌منظور جمع‌آوری میوه، از ژنوتیپ‌های ۵ و ۶ جمعیت A، ۲ و ۶ جمعیت B، ۳، ۴ و ۵ جمعیت C، ۴ و ۵ جمعیت D و ژنوتیپ‌های ۴ و ۵ جمعیت E، استفاده شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که برای جمع‌آوری میوه و نیز تولید نهال این گونه به‌منظور مصارف دارویی، اگر به‌عنوان پایه‌های مادری از ژنوتیپ‌های معرفی‌شده در این تحقیق استفاده شود می‌توان به دستاورد بیشتر امیدوار بود و با انتخاب ژنوتیپ‌های با فنوتیپ مناسب‌تر بازده تولید را افزایش داد.

در نهایت می‌توان گفت که این گونه از تنوع مورفولوژیکی زیادی از نظر صفات میوه در بین و درون جمعیت‌ها برخوردار است.

منابع

آخوندنژاد، سونا، طاهر نژادستاری، علی ستاریان، یونس عصری و محمدباقر باقریه‌نجار، ۱۳۸۹. بررسی تنوع مورفولوژیکی برگ، میوه و براکته ممرز (*Carpinus betulus* L.) در شرایط جغرافیایی مختلف، پژوهش‌های علوم گیاهی، ۱۹ (۳): ۶۴ -۷۳.

احتشام‌نیا، عبدالله، مهدی شریفانی، کورش وحدتی، وحید عرفانی‌مقدم، سید جواد موسوی‌زاده و سمیه محسنی‌پور تکلو، ۱۳۸۷. بررسی تنوع مورفولوژیکی توده‌های گردوی بومی مناطق مختلف استان گلستان، پژوهش‌های تولید گیاهی، ۱۶ (۳): ۲۹-۴۸ .

اسپهبدی، کامبیز، حسین میرزایی ندوشن، مسعود طبری، مسلم اکبری‌نیا و یحیی دهقان شورکی، ۱۳۸۴. بررسی تنوع ژنتیکی بارانک با ارزیابی مورفولوژی برگ و میوه، پژوهش و سازندگی، ۷۲: ۴۴- ۵۷ .

www.SID.ir

Archive of SID

زرافشار، مهرداد، مسلم اکبرنیا، حامد یوسف‌زاده و علی ستاریان، ۱۳۸۸. بررسی تنوع در خصوصیات مورفولوژیک برگ و میوه گونه داغداغان (*Celtis australis* L.) در شرایط جغرافیایی مختلف، تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۷ (۱): ۹۹-۸۸ .

بینا، فاطمه، ذبیح‌اله زمانی و وحیده ناظری، ۱۳۹۰. بررسی تنوع ژنتیکی گیاه کنار (*Ziziphus spina-christi* (L.)Wil) با استفاده از صفات مورفولوژیکی، تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۹ (۲): ۲۷۴-۲۸۸.

تابنده ساروی، آفاق، ۱۳۹۱. تنوع ژنتیکی جمعیت‌های بلندمازو (*Quercus castanefolia* C.A. Mayer) براساس ویژگی‌های کاریوتیپی و آزمون نتاج، رساله دکتری جنگلداری دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس نور، ۱۶۵ ص.

ثابتی، حبیب‌الله، ۱۳۸۱. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران، انتشارات دانشگاه یزد، ۸۷۶ ص.

کفاش، شب‌بو، غلامرضا بخشی خانیکی و بایزید یوسفی، ۱۳۸۷. بررسی ویژگی‌های مورفولوژیک برگ گونهٔ بلوط دارمازو (*Quercus infectoria* Oliv.) در جنگل‌های استان کردستان، پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۷۹: ۱۳۶-۱۴۴.

کلاگری، محسن، ۱۳۸۳. بررسی تغییرات اکولوژیکی و ژنتیکی پده (*Populus euphratica* Oliv.) در رویشگاه‌های طبیعی ایران، پایان‌نامه دکتری، دانشکدهٔ منابع طبیعی و علوم دریای دانشگاه تربیت مدرس، نور، ۱۴۵ ص.

رستمی‌کیا، یونس، محمد فتاحی و علی‌اکبر ایمانی، ۱۳۸۸. بررسی تنوع ژنتیکی جمعیت‌های بنه با استفاده از صفات مورفولوژیک برگ و میوه، تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۷ (۲): ۲۸۴- ۲۹۴ .

رضوی، سید علی، ۱۳۸۸. محصولات فرعی جنگل و مرتع، موسسه فرهنگی انتشاراتی گرگان، ۳۷۶ ص.

ذوالفقاری، رقیه، مسلم اکبری‌نیا، محسن مردی و فائزه قناتی، ۱۳۸۷. مطالعه تنوع ژنتیکی بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lind) در جوامع مختلف ارتفاعی استان کهکیلویه و بویراحمد با استفاده از نشانگر مولکولی ریزماهواره (SSR)، تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۶ (۲): ۱۷۲-۱۸۱.

علیون نظری، صمد، ذبیح‌الله زمانی و محمدرضا فتاحی، ۱۳۹۱. مطالعه تنوع مورفولوژیکی جمعیت‌های مرمره (*Prunus incana* Pall.) ایران، تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۲۰ (۲): ۲۱۳ -۲۲۵ .

مظفریان، ولی‌اله، ۱۳۸۳. درختان و درختچه‌های ایران، تهران: فرهنگ معاصر، ۹۹۱ ص.

یوسفی، بایزید، ۱۳۸۰. بررسی مقایسه‌ای خصوصیات اکولوژیکی و ژنتیکی جمعیت‌های بنه (*Pistacia atlantica*) در کردستان، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۷: ۶۵- ۱۰۱ .

Aas, G., J. Aier., M. Baltisberger, and S. Matzger, 1994. Morphology, isozyme variation, cytology, and reproduction of hybrids between *Sorbus aria* (L) Crantz and *S. torminalis* (L) Crantz, *Botanica Helvetica*, 104(2): 195-214.

Barnes, B., and F. Han, 1993. Phenotypic variation of Chinese aspens and their relationships to similar taxa in Europe and North America, *Canadian Journal of Botany*, 71: 799-815.

Baytop, T., 1984. Turkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Istanbul Universitesi Yayinlari, No. 3255, Eczacilic Facultesi Yayng, 40: 368- 370.

Bown, D., 1995. Encyclopaedia of herbs and their uses, Dorling Kindersely, Ltd, London, 112 pp.

Chittendon, F., 1956. Dictionary of plants plus supplement, Oxford university press, Oxford, UK, 354 pp.

Chopra, R.N., 1986. Glossary of Indian medicinal plants (including the supplement), I st Edn, Council of Scientific and Industrial Research, New Delhi, 330 pp.

www.SID.ir

Archive of SID

Ebrahimzadeh M.A., F. Pourmorad, and AR. Bekhradnia, 2008. Iron chelating activity screening phenol and flavonoid content of some medicinal plants from Iran, *African Journal of Biotechnology*, 7:3188-3192.

Epperson, B.K., 1992. Spatial structure of genetic variation within populations of forest trees, *New Forests*, 6: 257-278.

Ercisli, S., and M. Akbulut, 2009. Persimmon cultivation and genetic resources in Turkey, *Acta Horticulture*, 833: 35-38.

FAO, 2001. International action in the management of forest genetic resources: status and challenges. Paper compild by Christel Palmberg Lerche. March 2001. Forest genetic resources working paper. Forest resources development service, *Forest Resources Division*, FAO, Rome.

Ginwal, H.S., S.S. Phartyal, P.S. Rawat, and R.L. Srivastava, 2005. Seed sourse variation in morphology, germination and seedling growth of *Jatropha curcus* L. in central India, *Silvae Genetica*, 54:76-80.

Greet, B.D., L. Triest, B.D. Cuyper, and J.V. Slyckens, 1998. Assessment of intra-specific variation in half-sibs of *Quercus petraea* (Matt) Liebl, *`plus´ trees, Heredity*, 81: 284-290.

Hamrick, J.L., Y.B. Linhart, and J.B. Mitton, 1979. Relationships between life history characteristics and electrophoretically detectable genetic variance in plants, *Annual Reviews of Ecological Systems*, 10:173– 200.

Jones, D.A., and D.A. Wilkins, 1971. Variation and adaptation in plant species, 1st Ed, Heinemann Educational Books, London, 184 pp.

Kafkas, S., E. Kafkas, and R. Prel-Treves, 2002. Morphological diversity and a germplasm survey of tree wild *pistacia* species in Turkey, *Genetic Resource and Evolution*, 49: 261-270.

Kochanová, Z., K. Ražná, E. Zuriaga, and M.L. Badenes, 2012. Sodium azide induced morphological and molecular changes in persimmon (*Diospyros lotus* L.), *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*, *58*(2): 57–64.

Nabavi, S.M., M.A. Ebrahimzadeh, S.F. Nabavi, M. Fazelian, and B. Eslami, 2009. In vitro antioxidant and free radical scavenging activity of *Diospyros lotus* and *Pyrus boissieriana* growing in Iran, *Pharmacognosy Magazine*, 4(18): 123 .

Onur, C., and S. Onur, 1995. Persimmon(*Diospyros kaki*) selection from black sea region of Turkey, In: proceedings of the IInd national horticulture congress, 3-6 October, Adana, 588-590.

Saenz-Romero, C., R.R. Guzman-Reyna, and G.E. Rehfeldt, 2006. Altitudinal genetic variation among *pinus oocarpa* populations in Michoacan, Mexico, *Forest Ecology and Management*, 229:340-350.

Simmons, A.E., 1972. Growing Unusual Fruit, David and Charles, NewYork, 309 pp.

Zhang, Q., G. Yan, H. Dai, X. Zhang, C. Li, and Z. Zhang, 2008. Characterization of Tomentosa cherry(*Prunus tomentosa* Thunb) genotypes using SSR markers and morphological traits, *Scientia Horticulturae*, 118: 39- 47.

Ziehe, M., and G. Muller-Starck, 1991. Changes of genetic variation due to associated selection, in: *Genetics Variation in European Populations of Forest Tress*, Eds., G. Muller-Starck, M. Ziehe, Sauerlander, Frankfu, 175-189.

www.SID.ir

Archive of SID

Morphological variation in fruit *Diospyros lotus* between and within some populations in northern Iran

T. Samakoosh Galogah[1], M.H. Hakimi[2*], and A. Tabandeh Saravi[2]

[1]M.Sc. in Forestry, Faculty of Natural Resources and Eremology, Yazd University, I. R. Iran
[2]Assistant Prof., Faculty of Natural Resources and Eremology, Yazd University, I. R. Iran

(Received: 12 June 2014, Accepted: 6 July 2015)

Abstract

To investigate the variation between and within same populations of *Diospyros lotus* based on fruit morphological characteristics, five populations (A, B, C, D, E) were selected along two altitude transects (populations A, B and C with a height of 300, 500 and 700 meters from the sea level, respectively in eastern Bandpey forests of Babol and populations D and E with an elevation of 300 and 500 meters in Shastklateh, Gorgan). From each site 10 genotypes were randomly selected and some fruits of each genotype was collected in mid-October. After mixing the fruits, five fruits with three replicates were randomly separated and totally five traits measured. The results indicated that the difference between the populations for all traits was significant ($p \leq 0.01$). The mean comparison between populations also showed that in general, population A has the highest amount of trait mean. The analysis of variances within population also indicated that except population A, in other populations for all studied traits, there was significant difference between genotypes. Based on the results of this study, this species has high morphological diversity in fruit characteristics among and within studies populations and the best genotypes in order to gather fruit, were 5 and 6 from population A, 2 and 6 from population B, 3, 4 and 5 from population C, 4 and 5 from D and 5 and 4 from population E.

Keywords: *Diospyros lotus*, Diversity, Elevation, Morphological characteristics.

* Corresponding author Tel: 09131519330 Email: mhhakimi@yazd.ac.ir
www.SID.ir