

دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران
جلد ۲۰، شماره ۲، صفحه ۲۲۵-۲۱۳ (۱۳۹۱)

مطالعه تنوع مورفولوژیکی جمعیت‌های مرمره (*Prunus incana* Pall.) ایران

صمد علیون نظری^۱، ذبیح اله زمانی^{۲*} و محمد رضا فتاحی^۳

۱- کارشناس ارشد، فیزیولوژی و اصلاح درختان میوه، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲- نویسنده مسئول مکاتبات، استاد، بیوتکنولوژی و میوه‌کاری، گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

پست الکترونیک: zzamani@ut.ac.ir

۳- دانشیار، اصلاح میوه و بیوتکنولوژی، گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۸/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۴/۱۰

چکیده

ایران یکی از مهمترین مراکز تنوع گونه‌های گیاهی و از خاستگاه‌های زیرجنس *Cerasus* بوده که دارای ۹ گونه وحشی این زیرجنس می‌باشد. مرمره (*Prunus incana* Pall.) یکی از گونه‌های بومی مناطق معتدله شمال غرب ایران بوده که متعلق به این زیرجنس می‌باشد. در این مطالعه برای بررسی تنوع ژنتیکی پنج جمعیت طبیعی مرمره، از ۱۹ صفت مورفولوژیکی استفاده شد. نتایج نشان داد که بلندترین درختان مربوط به نمونه‌های جمعیت اهر و کوتاه‌ترین آنها مربوط به جمعیت تبریز بود. نتایج همبستگی ساده صفات، وجود همبستگی‌های مثبت و منفی معنی‌داری بین صفات مهم نظیر ارتفاع درخت، سطح برگ، تراکم دندان برگ، وزن، طول و قطر میوه و بذر نشان داد. همچنین تجزیه به مؤلفه‌ها صفات مؤثر را در ۳ گروه مؤلفه‌ای قرار داد که این سه مؤلفه در مجموع ۹۱/۷۰ درصد از واریانس کل را توجیه نمودند. صفاتی مانند اندازه سطح برگ، طول و عرض پهنک برگ، طول دم‌برگ، تراکم دندان برگ، وزن میوه و بذر، طول و قطر میوه و حجم بذر در مؤلفه اول قرار گرفتند. تجزیه خوشه‌ای با استفاده از سه عامل توانست جمعیت‌های طبیعی مرمره را از گونه‌های اهلی زیرجنس *Cerasus* تفکیک نماید، به طوری که در فاصله ۲۵ نمونه‌های آلبالو و گیلاس را از نمونه‌های محلب و مرمره جدا کرد. محلب به دلیل اینکه حد واسط صفات مؤلفه اول را داشت از گیلاس و آلبالو جدا شد.

واژه‌های کلیدی: گیلاسی‌ها، مرمره، صفات مورفولوژیکی، تجزیه خوشه‌ای.

مقدمه

معتدله شمال غرب کشور می‌باشد که مردم بومی از میوه آن استفاده می‌کنند. این گیاه به صورت درختچه‌ای رشد می‌کند که ارتفاع آن در نهایت به ۲ متر می‌رسد و چون به شرایط مختلف رشدی (اقلیمی و خاکی) منطقه به خوبی سازگار شده است، بنابراین می‌تواند منبع غنی ژرم پلاسما برای برنامه‌های اصلاحی و بهبود گیلاسی‌ها باشد.

مرمره (*Prunus incana* Pall.) متعلق به جنس *Prunus* و زیرجنس *Cerasus* و تیره *Rosaceae* می‌باشد (Rehder, 1940; Ingram, 1948). بر اساس تقسیم‌بندی زیرجنس *Cerasus* به وسیله Ingram (۱۹۴۸) مرمره در بخش *Microcerasus* قرار می‌گیرد. مرمره از گیاهان بومی منطقه

موجود استفاده کرد. همچنین میوه برخی از ژنوتیپ‌های وحشی از لحاظ ارزش غذایی (ویتامین‌ها و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی) غنی هستند (Gao et al., 2000). در حالت معمول شناسایی ژنوتیپ‌های گیاهی بر اساس خصوصیات مورفولوژیکی و فنولوژیکی پایه‌گذاری شده است، زیرا تفاوت‌های درون‌گونه‌ای مخصوصا در ویژگی‌های برگ و میوه می‌باشد و این مطلب شناسایی ژنوتیپ‌ها را از روی صفات مورفولوژیکی خارجی با مشکل مواجه می‌کند (Baranek et al., 2006)، همچنین خصوصیات فنوتیپی به‌وسیله فاکتورهای محیطی و مرحله رشدی گیاه تأثیر می‌پذیرند. به علاوه در درختان میوه ارزیابی داده‌های مورفولوژیکی برای بررسی تنوع ژنتیکی در تمام طول دوره رشدی گیاه زمان‌بر و هزینه‌بر می‌باشد. ولی برای بررسی مقدماتی ژنوتیپ‌ها و ارقام، استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی مفید و سودمند می‌باشد و بررسی‌های مورفولوژیکی اولین قدم برای توصیف و طبقه‌بندی ژرم‌پلاسم محسوب می‌شود. گوناگونی ژنتیکی در بین ژرم‌پلاسم‌های مورد کشت (اهلی) معمولا پایین می‌باشد که این عامل تولید و گسترش گونه‌های جنس *Prunus* را در شرایط خاص با محدودیت مواجه می‌کند (Scorza et al., 1985). توسط Zhang و همکاران (۲۰۰۸) تعداد ۴۴ نمونه از گونه *Prunus tomentosa* از ۱۰ منطقه مختلف جغرافیایی چین با استفاده از صفات مورفولوژیکی مورد ارزیابی ژنتیکی قرار گرفت و مشاهده کردند که گوناگونی مورفولوژیکی در بین جمعیت‌ها بالا بوده و بیشترین تغییرات در صفات وزن میوه، قطر میوه و عرض برگ می‌باشد. مطالعات قبلی نشان داده است که تنوع

زیرجنس *Cerasus* بالغ بر ۱۰۰ گونه را شامل می‌شود که فقط تعداد کمی از آنها اهمیت تجاری دارد (Looney & Jackson, 1999). بر طبق تقسیم‌بندی زیرجنس *Cerasus* توسط Ingram (۱۹۴۸)، گونه‌های این زیرجنس بر پایه خصوصیات مورفولوژیکی به ۸ بخش تقسیم می‌شوند که در بخش *Eucerasus* سه گونه آلبالو، گیلاس و گیلاس‌زمینی (*Ground cherry*) قرار دارد و محلب در بخش *Phyllomahaleb* و گونه‌های مرمره (*Prunus incana*) و راناس (*Prunus microcarpa*) در بخش *Microcerasus* قرار دارند. برخی از گونه‌های زیرجنس *Cerasus* دارای ارزش زینتی می‌باشند که می‌توانند در فضای سبز استفاده شوند و همچنین بعضی از این گونه‌ها می‌توانند در برنامه‌های اصلاحی برای تولید ارقام و پایه‌های جدید به کار بروند (Ohta et al., 2005; Suzuki et al., 2006). کشور ایران به دلیل تنوع اقلیمی دارای منابع ژنتیکی غنی از گونه‌های گیاهی، بخصوص جنس پرونوس بوده و یکی از خاستگاه‌های زیرجنس *Cerasus* است که دارای ۹ گونه وحشی این زیرجنس می‌باشد (Rechinger, 1969). ژنوتیپ‌های بومی می‌توانند منابع غنی ژنی برای برنامه‌های اصلاحی باشند. ژن‌های مقاومت به تنش‌های زنده و غیر زنده، ژن‌های مطلوب برای ایجاد ارقام جدید و ژن‌های بهبوددهنده صفات ارقام موجود از مواردی هستند که باید شناسایی، استفاده و حفظ شوند (Demrisoy & Demirsoy, 2003). همچنین Zhang و همکاران (۲۰۰۸) گزارش نمودند که میوه ژنوتیپ‌های *P. tomentosa* نسبت به ترک‌خوردگی مقاوم هستند. بنابراین می‌توان از آنها در برنامه‌های اصلاحی در جهت بهبود ارقام گیلاس

در ایران مشخص و بعد با عزیمت به مناطق ذکر شده، در تابستان ۱۳۸۹ اقدام به جمع‌آوری نمونه شد. اطلاعات رویشگاهی نمونه‌های هر منطقه شامل ارتفاع از سطح دریا با استفاده از دستگاه GPS ثبت شد. بعلاوه، سه گونه‌ی گیلاس، آلبالو و محلب به‌عنوان شاهد در این مطالعه استفاده شدند. نمونه‌های جمع‌آوری شده مرمره بر اساس محل جمع‌آوری و نمونه‌های اهلی بر اساس نام فارسی نامگذاری اختصاری شدند (جدول ۱).

صفات مورد ارزیابی: در این مطالعه تعداد ۱۹ صفت کمی و کیفی (جدول ۲) بر اساس دیسکرپتور گیلاسی‌ها (Schmidt et al., 1985) مورد ارزیابی قرار گرفتند. برخی صفات نظیر ارتفاع درخت و رنگ میوه در محل رویشگاه و برخی صفات نظیر خصوصیات برگ، بذر و میوه در آزمایشگاه مورد ارزیابی قرار گرفتند.

برای ارزیابی خصوصیات برگ، میوه و بذر از هر نمونه (accession) گیاهی ۱۰ نمونه جمع‌آوری شد. طول و عرض برگ‌ها، طول دم‌برگ و ابعاد میوه و بذر با استفاده از کولیس دیجیتال (با حساسیت ۰/۰۱ میلی‌متر)، سطح برگ با استفاده از دستگاه سطح سنج (Delta T, England)، مواد جامد محلول میوه با استفاده از رفرکتومتر دستی، وزن بذر و میوه با ترازوی دیجیتال (با حساسیت ۰/۰۱ ± گرم) و حجم بذر‌ها با استفاده از فرمول $4/3\pi r^3$ اندازه‌گیری شد (Rodrigues et al., 2008) که در آن r یا شعاع بذر از مجموع طول و عرض بذر تقسیم بر ۴ بدست آمد.

خصوصیات بذر در بین ژنوتیپ‌های زیرجنس *Cerasus* بالا می‌باشد (Nicolic et al., 2005; Khadivi-Khub et al., 2008; Demirsoy & Demirsoy, 2003; Krahl et al., 1991)، به‌طوری‌که Shahi-Gharahlar و همکاران (۲۰۱۰) و همچنین Rodrigues و همکاران (۲۰۰۸) وجود تنوع بالا را در صفات بذر مانند اندازه، وزن، حجم و شکل کرویت بذر در ژنوتیپ‌های زیرجنس *Cerasus* گزارش نمودند. برخی از ژنوتیپ‌های وحشی دارای بذرهای با اندازه کوچک در مقایسه با ژنوتیپ‌های اهلی می‌باشند که این تفاوت می‌تواند ژنتیکی بوده و بدون تأثیر محیط نیز نمی‌تواند باشد. همچنین مطالعات تنوع در خصوصیات برگ (Demirsoy, 2003; Shahi-Gharahlar et al., 2010) و عادت رشدی (Khadivi-Khub et al., 2011; Hortko et al., 2008; Shahi-Gharahlar et al., 2010) را نشان دادند.

با توجه به اینکه ایران یکی از مراکز تنوع و خاستگاه‌های زیرجنس *Cerasus* می‌باشد و همچنین با توجه به خطر نابودی و فرسایش ژنتیکی این گونه‌ها، جمع‌آوری، مطالعه و بررسی این ژرم‌پلاسم ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این مطالعه بررسی تنوع و تعیین قرابت درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای مرمره با گونه‌های اهلی (گیلاس، آلبالو و محلب)، با استفاده از صفات مورفولوژیکی می‌باشد. این مطالعه اولین گام برای شناسایی پتانسیل‌های ژنتیکی و باغبانی گیاه مرمره می‌باشد که در آن، از پنج رویشگاه طبیعی در شمال غرب کشور استفاده شده است.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی: در این مطالعه با استفاده از منابع موجود (Rechinger, 1969) رویشگاه‌های طبیعی مرمره

جدول ۱- مناطق جمع‌آوری جمعیت‌های مورد مطالعه مرمره (*Prunus incana*) و سه گونه گیلاس، آلبالو و محلب

ارتفاع از سطح دریا (متر)	تعداد نمونه از هر منطقه	نام اختصاری جمعیت	محل جمع‌آوری (استان - منطقه)	گونه
۱۵۷۲-۱۵۵۱	۷	اهر	آذربایجان شرقی - فندقلوی اهر	<i>Prunus incana</i>
۱۷۹۶-۱۶۹۸	۱۲	تبریز	آذربایجان شرقی - تبریز	
۱۴۰۷-۱۳۴۰	۶	خوی	آذربایجان غربی - قطور خوی	
۲۰۱۲-۱۷۱۷	۹	قوشچی	آذربایجان غربی - گردنه قوشچی	
۲۱۴۱-۲۰۳۹	۵	سنندج	کردستان - سنندج	
۱۲۵۳	۱	محب	البرز - کرج	<i>Prunus mahaleb</i>
۱۲۵۳	۱	گیلاس	البرز - کرج	<i>Prunus avium</i>
۱۶۷۵	۱	آلبالو	تهران - لواسان	<i>Prunus cerasus</i>

همبستگی بالایی نشان داد. همچنین همبستگی بالایی بین اندازه سطح برگ با طول و عرض برگ، طول دمبرگ، تراکم دندانان برگ، وزن و ابعاد میوه و بذر، حجم بذر و ارتفاع درخت مشاهده شد.

صفات مربوط به میوه و بذر (طول، قطر و وزن) با صفات برگ (سطح، طول، عرض، طول دمبرگ و تراکم دندانان برگ) همبستگی مثبت معنی‌داری را نشان دادند. البته تراکم دندانان برگ با صفات سطح برگ، طول و عرض برگ و طول دمبرگ همبستگی معنی‌دار منفی نشان داد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌ها در نرم‌افزار Excel ثبت و بعد برای محاسبه شاخص‌های آماری (میانگین، حداقل، حداکثر و ضریب تغییرات)، ضرایب همبستگی، تجزیه به مؤلفه‌ها، رسم دندروگرام و دی‌پلات از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. تجزیه به مؤلفه‌ها با استفاده از چرخش وریماکس و تجزیه خوشه‌ای با روش وارد انجام شد.

نتایج

ضرایب همبستگی ساده صفات: همبستگی بین همه ترکیب‌های دوگانه محاسبه شد (جدول ۳) و بین برخی صفات مهم همبستگی معنی‌داری مشاهده شد. ارتفاع درخت با بیشتر صفات مربوط به برگ، میوه و بذر

جدول ۲- صفات مورد بررسی در نمونه‌های گیاه مرمه؛ میزان تغییرات، میانگین و ضرایب تغییرات آنها

شماره	صفت	علامت صفت	واحد	میانگین	حداقل	حداکثر	ضریب تغییرات (CV)
۱	اندازه سطح برگ	LA	mm ²	۲۸۳/۰۴	۱۲۱/۴۰	۶۲۸/۰۶	۷۲/۹۴
۲	طول پهنک برگ	LBL	mm	۲/۸۹	۱/۷۶	۴/۴۹	۳۹/۸۰
۳	عرض پهنک برگ	LBW	mm	۱/۴۷	۱/۰۳	۲/۳۲	۳۴/۲۹
۴	طول دم‌برگ	PL	mm	۰/۵۳	۰/۳۲	۰/۷۱	۲۷/۱۹
۵	تراکم دندانه برگ	LS	per/ cm	۷/۳۶	۶/۶۷	۸/۴۴	۱۰/۹۲
۶	وزن میوه	FW	gr	۰/۵۱	۰/۲۷	۰/۳۷	۲۴/۴۰
۷	وزن بذر	SW	gr	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۰۹	۲۵/۰۹
۸	مواد جامد محلول	TSS	%	۲۲/۶۷	۱۸/۵۰	۲۰/۳۲	۱۰/۴۹
۹	طول بذر	SL	mm	۷/۷۴	۶/۱۱	۶/۹۲	۹/۶۹
۱۰	قطر بذر	SD	mm	۵/۲۰	۴/۴۷	۴/۸۱	۶/۹۱
۱۱	طول میوه	FL	mm	۹/۵۲	۷/۵۶	۸/۳۹	۹/۳۴
۱۲	قطر میوه	FD	mm	۸/۷۱	۷/۳۷	۷/۹۹	۶/۳۲
۱۳	نسبت طول به قطر بذر	SL/SD	-	۱/۵۱	۱/۳۱	۱/۴۳	۷/۱۱
۱۴	نسبت طول به قطر میوه	FL/FD	-	۱/۱۱	۰/۹۸	۱/۰۵	۴/۸۷
۱۵	حجم بذر	SV	cm ³	۰/۱۳	۰/۰۸	۰/۱	۱۸/۷۱
۱۶	نسبت طول به عرض پهنک برگ	BL/BW	-	۲/۴۲	۱/۲۹	۲/۰	۲۲/۱۵
۱۷	نسبت طول دم‌برگ به طول پهنک	PL/BL	-	۰/۳۱	۰/۱۲	۰/۱۹	۴۷/۳۰
۱۸	رنگ پوست میوه	FSC	۸-۱	۴/۳۹	۱	۸	۱۶/۵۵
۱۹	ارتفاع درخت	HP	۵-۱	۲/۲۳	۱	۵	۳۲/۰۴

مطالعه تنوع مورفولوژیکی جمعیت‌های مرمره...

نگی بین ۱۹ ویژگی مورفولوژیکی مورد مطالعه در ۵ جمعیت مرمره (*Prunus incana*) و سه گونه گیلاس، آلبالو و محلب

شماره	صفت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
		LA	LBL	LBW	PL	LS	FW	SW	TSS	SL	SD	FL	FD	SL/SD	FL/FD
۱	LA	۱													
۲	LBL	-.۹۶**	۱												
۳	LBW	-.۹۴**	-.۹۷**	۱											
۴	PL	-.۸۷**	-.۹۳**	-.۹۶**	۱										
۵	LS	-.۸۶**	-.۹۰**	-.۸۴**	-.۸۴**	۱									
۶	FW	-.۹۸**	-.۹۱**	-.۹۲**	-.۸۳*	-.۸۰*	۱								
۷	SW	-.۹۵**	-.۸۷**	-.۹۰**	-.۸۴**	-.۷۸*	-.۹۹**	۱							
۸	TSS	-.۱۷	-.۳۲	-.۴۶	-.۵۶	-.۶۶	-.۶۶	-.۲۵	۱						
۹	SL	-.۸۴**	-.۷۱*	-.۷۴*	-.۶۷	-.۷۴*	-.۸۸**	-.۸۷**	-.۰۵	۱					
۱۰	SD	-.۷۵*	-.۸۱*	-.۸۴**	-.۹۵**	-.۷۸*	-.۷۰	-.۷۰	-.۰۲	-.۵۹	۱				
۱۱	FL	-.۹۴**	-.۸۱*	-.۸۳*	-.۷۲*	-.۷۴*	-.۹۸**	-.۹۷**	-.۰۳	-.۹۲**	-.۰۷	۱			
۱۲	FD	-.۸۶**	-.۷۱*	-.۷۱*	-.۵۵	-.۶۵	-.۹۲**	-.۹۰**	-.۱۴	-.۸۸**	-.۳۸	-.۹۷**	۱		
۱۳	SL/SD	-.۶۰	-.۶۵	-.۷۰	-.۷۳*	-.۵۰	-.۶۲	-.۶۸	-.۶۴	-.۲۷	-.۶۷	-.۵۱	-.۴۱	۱	
۱۴	FL/FD	-.۰۸	-.۲۶	-.۳۶	-.۵۵	-.۶۸	-.۰۲	-.۰۷	-.۸۲*	-.۰۶	-.۶۶	-.۱۴	-.۳۵	-.۳۹	۱
۱۵	SV	-.۹۳**	-.۸۳*	-.۸۷**	-.۷۹*	-.۸۰*	-.۹۷**	-.۹۹**	-.۲۰	-.۸۹**	-.۶۵	-.۹۷**	-.۹۲**	-.۶۳	-.۰۱
۱۶	BL/BW	-.۳۳	-.۳۰	-.۴۹	-.۴۸	-.۲۱	-.۴۰	-.۴۵	-.۳۹	-.۵۸	-.۴۵	-.۴۱	-.۳۰	-.۱۴	-.۴۴
۱۷	PL/BL	-.۱۷	-.۱۸	-.۳۲	-.۵۰	-.۲۹	-.۲۲	-.۳۲	-.۰۲	-.۴۰	-.۶۲	-.۱۸	-.۰۲	-.۲۷	-.۶۸
۱۸	FSC	-.۵۸	-.۶۸	-.۷۷*	-.۷۹*	-.۴۴	-.۵۶	-.۵۶	-.۶۲	-.۳۲	-.۷۶*	-.۴۳	-.۲۷	-.۷۰	-.۶۴
۱۹	HP	-.۷۹*	-.۸۶**	-.۹۵**	-.۹۱**	-.۷۱*	-.۷۷*	-.۷۸*	-.۶۱	-.۶۳	-.۸۰*	-.۶۸	-.۵۳	-.۶۲	-.۵۲

درصد

تجزیه به مؤلفه‌ها: در این قسمت از تجزیه به مؤلفه‌ها که برای گروه‌بندی صفات تأثیرگذار در مؤلفه‌های مشترک و سهولت تجزیه و تحلیل صفات می‌باشد استفاده شد. در این بررسی ۳ مؤلفه اصلی و مستقل که مقادیر ویژه آنها بیشتر از ۰/۶۷ بود توانستند در مجموع ۹۱/۷۰ درصد واریانس کل را توجیه نمایند (جدول ۴).

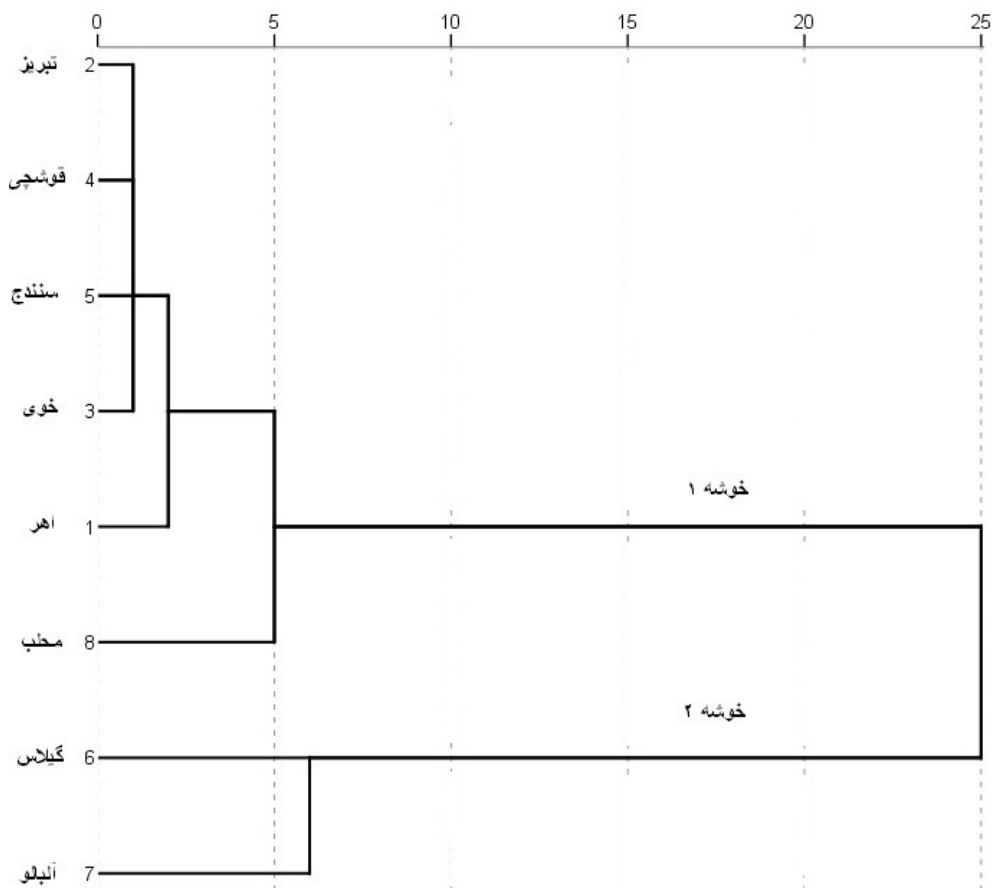
در مؤلفه اول صفات مربوط به برگ، بذر و میوه قرار گرفتند که در مجموع این صفات با ۵۲/۴۵ درصد بیشترین واریانس کل را توجیه نمودند. در این عامل، صفات سطح برگ، طول و عرض پهنک برگ، طول دم‌برگ، تراکم دندان برگ، وزن میوه، وزن بذر، طول بذر، طول میوه، قطر میوه و حجم بذر با ضرایب مؤلفه‌ای به ترتیب ۰/۹۶، ۰/۸۶، ۰/۸۳، ۰/۷۱، ۰/۸۲، ۰/۹۷، ۰/۹۴، ۰/۸۹، ۰/۹۸، ۰/۹۶ و ۰/۹۴ قرار داشتند. مؤلفه دوم ۲۸/۱۴ درصد از واریانس کل را توجیه نمود که در آن صفات مواد جامد محلول، قطر بذر، نسبت طول بذر به قطر بذر، نسبت طول به قطر میوه و رنگ پوست میوه (به ترتیب با ضرایب ۰/۸۷، ۰/۷۰، ۰/۹۱، ۰/۸۹ و ۰/۷۷) قرار داشتند. دو مؤلفه اول در مجموع ۸۰/۵۹ درصد از واریانس کل را توجیه نمودند. صفاتی که در مؤلفه سوم بیشترین نقش را ایفا نمودند، صفات مربوط به نسبت طول به عرض پهنک برگ و نسبت طول دم‌برگ به طول پهنک برگ (به ترتیب با مقادیر ۰/۸۶- و ۰/۸۲+) بودند، که در مجموع ۱۱/۱۱ درصد از واریانس کل را توجیه نمودند.

تجزیه خوشه‌ای: تجزیه خوشه‌ای بر اساس ۳ مؤلفه اصلی که بیشترین واریانس (۹۱/۷۰ درصد) ناشی از صفات را پوشش دادند انجام شد. در فاصله ۲۵ جمعیت‌ها به ۲ گروه اصلی تقسیم شدند که در خوشه اول جمعیت‌های مرمه و محلب و در خوشه دوم نمونه‌های گیلاس و آلبالو قرار گرفتند. خوشه ۱ در فاصله ۵ به دو گروه تقسیم شد که بر اساس آن محلب از جمعیت‌های طبیعی مرمه تفکیک شد. خوشه ۲ نیز در فاصله ۶ به دو گروه شامل نمونه آلبالو و نمونه گیلاس تفکیک شد. نمونه‌های خوشه ۲ دارای ارتفاع درخت بلندتر و اندازه برگ، میوه و بذر بزرگتر بودند. خوشه اول که شامل جمعیت‌های طبیعی مرمه و محلب می‌باشد از لحاظ اندازه درخت، اندازه برگ، میوه و بذر با نمونه‌های خوشه دوم متفاوت می‌باشند. نمونه‌های خوشه اول دارای اندازه کوتاه‌تر درخت و همچنین اندازه برگ، میوه و بذر کوچکتر می‌باشد و نمونه محلب از لحاظ صفات برگ و میوه و بذری حد واسط جمعیت‌های مرمه و گیلاس و آلبالو است.

جدول ۴- نتایج تجزیه به مؤلفه‌ها و مقادیر ضرایب عاملی برای سه مؤلفه اصلی مربوط به صفات مورفولوژیکی مرمه و سه گونه گیلاس، آلبالو و محلب

مؤلفه	۱	۲	۳
مقادیر ویژه	۹/۹۷	۵/۲۳	۲/۱۱
واریانس تجمعی (%)	۵۲/۴۵	۸۰/۵۹	۹۱/۷۰
شماره	صفت		
۱	اندازه سطح برگ	۰/۲۷	۰/۰۱
۲	طول پهنک برگ	۰/۴۷	-۰/۰۷
۳	عرض پهنک برگ	۰/۵۳	۰/۱۲
۴	طول دم‌برگ	۰/۶۶	۰/۱۸
۵	تراکم دندان‌برگ	-۰/۳۲	۰/۰۰
۶	وزن میوه	۰/۲۰	۰/۱۰
۷	وزن بذر	۰/۲۳	۰/۱۸
۸	مواد جامد محلول	-۰/۸۷**	-۰/۲۲
۹	طول بذر	۰/۰۹	۰/۴۳
۱۰	قطر بذر	۰/۷۰**	۰/۲۵
۱۱	طول میوه	۰/۱۰	۰/۱۵
۱۲	قطر میوه	۰/۱۸	۰/۰۶
۱۳	نسبت طول به قطر بذر	-۰/۹۱**	۰/۰۰
۱۴	نسبت طول به قطر میوه	۰/۸۹**	۰/۳۷
۱۵	حجم بذر	۰/۱۵	۰/۱۸
۱۶	نسبت طول به عرض پهنک برگ	-۰/۲۸	-۰/۸۶**
۱۷	نسبت طول دم‌برگ به طول پهنک	۰/۰۷	۰/۸۲**
۱۸	رنگ پوست میوه	۰/۳۹	۰/۱۶
۱۹	ارتفاع درخت	۰/۶۳	۰/۲۸

** ضرایب عاملی معنی‌دار

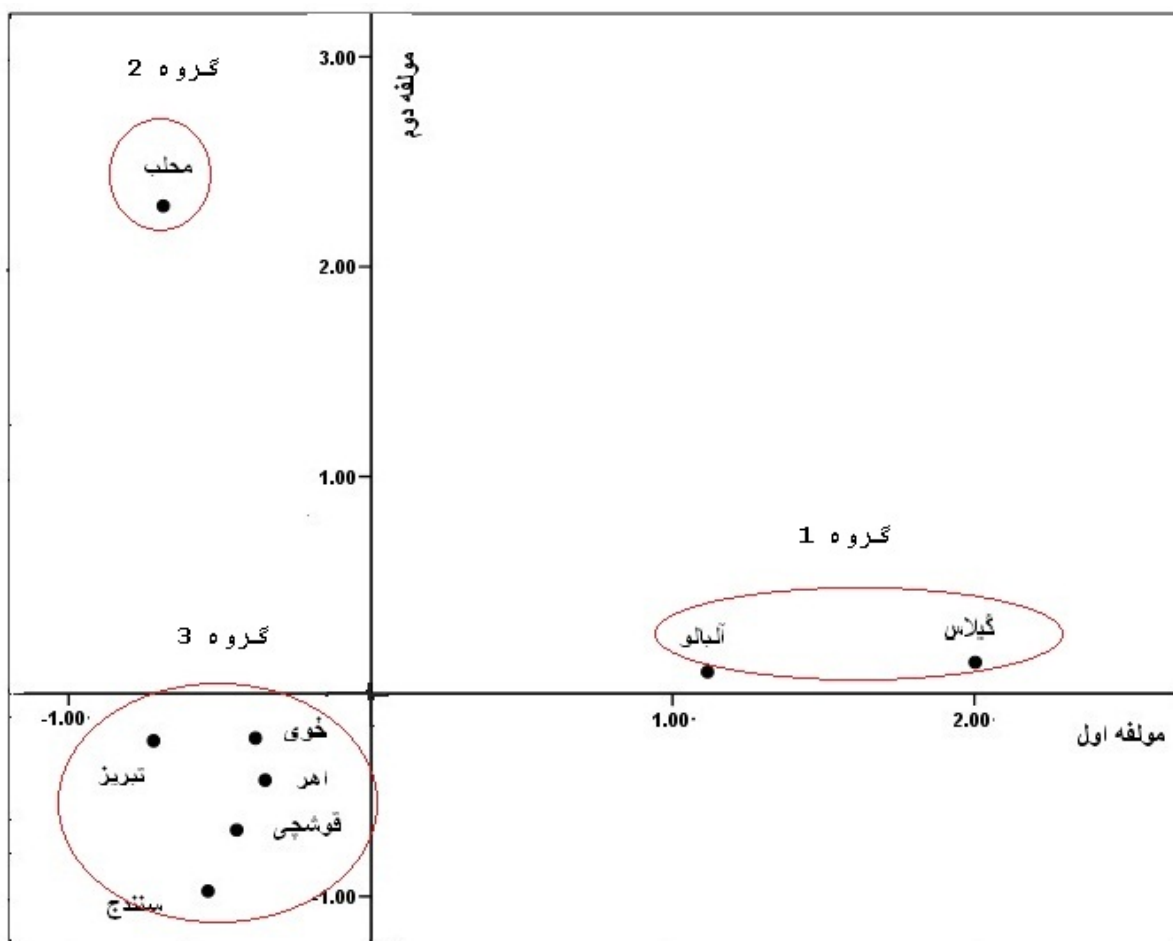


شکل ۱- گروه‌بندی ۵ جمعیت مرمره (*Prunus incana*) و سه گونه گیلان، آلبالو و محلب براساس صفات مورفولوژیکی

به روش Ward

گیلاس و آلبالو قرار گرفتند. گروه دوم شامل نمونه محلب بود و جمعیت‌های مرمره در گروه سوم در ناحیه منفی محور ۱ و ۲ قرار گرفتند.

تجزیه دی‌پلات: تجزیه دی‌پلات با استفاده از دو مؤلفه اصلی که ۸۰/۵۹ درصد از واریانس را توجیه نمودند انجام شد. با توجه به نتایج حاصل از تجزیه دی‌پلات، سه گروه اصلی تشکیل گردید که در گروه اول نمونه‌های



شکل ۲- پراکنش جمعیت‌های مورد مطالعه مرمره و سه گونه گیلاس، آلبالو و محلّب بر اساس تجزیه دی‌پلات با استفاده از دو مؤلفه اصلی حاصل از صفات مورفولوژیکی

بحث

نتایج این بررسی نشان داد که در بین صفات مورد مطالعه در جمعیت‌های مرمره تنوع زیادی وجود ندارد. با این حال، نمونه‌های منطقه تبریز از لحاظ ارتفاع درخت کمترین و منطقه اهر بیشترین بودند، به همین دلیل جمعیت اهر از بقیه جمعیت‌های مرمره جدا شد. همچنین جمعیت تبریز دارای برگ‌ها، میوه‌ها و بذرها ریزتری بودند. از لحاظ رنگ پوست میوه تنوع خوبی در بین جمعیت‌های مورد مطالعه دیده شد، به طوری که رنگ

پوست از زرد در نمونه‌های منطقه سنندج تا سیاه در نمونه‌های منطقه قوشچی سلماس متغیر بود. با وجود این تفاوت‌ها بدلیل شباهت‌های زیادی که از نظر اندازه گیاه و اجزای برگ و میوه وجود داشت جمعیت‌های مرمره در تجزیه خوشه‌ای و در تجزیه دی‌پلات خیلی نزدیک یکدیگر قرار گرفتند. با این حال، گونه مرمره به خوبی از گونه‌های گیلاس، آلبالو و محلّب جدا گردید. بررسی تنوع ژنتیکی بر اساس خصوصیات مورفولوژیکی در بین گونه‌های زیرجنس *Cerasus* توسط محققان زیادی صورت

گرفته است. نتایج این مطالعات حکایت از آن داشت که تنوع بالایی در بین گونه‌ها و حتی بین نمونه‌های یک گونه وجود دارد (Krahl et al., 1991; Ganji-Moghadam & Khalighi., 2007; Perez-Sanchez et al., 2008; Khadivi-khub et al., 2008; Rodrigues et al., 2008; Zhang et al., 2008; Rakonjac et al., 2010; Shahi-gharahlar et al., 2010; Khadivi-khub et al., 2011).

در خصوص گونه‌های زیرجنس *Cerasus* محقق دیگری به نام Shahi-gharahlar و همکارانش (۲۰۱۰) و نیز Khadivi-khub و همکاران (۲۰۱۱) مشاهده کردند که این گونه‌ها از لحاظ کرک‌دار بودن برگ دارای تنوع بالایی می‌باشند که بیشترین کرک را در گونه مرمره در سطح تحتانی برگ گزارش کردند. بنابراین گونه مرمره می‌تواند کاندید خوبی برای برنامه‌های اصلاحی در جهت تولید پایه‌های مقاوم به شرایط خاکی و اقلیمی خشک باشد.

تجزیه خوشه‌ای به سهولت گونه‌های اهلی زیرجنس *Cerasus* را از جمعیت‌های وحشی مرمره تفکیک نمود. محققان قبلی نیز گزارش نموده‌اند که دندروگرام بدست‌آمده از صفات مورفولوژیکی گونه‌های مختلف زیرجنس *Cerasus* (Shahi-gharahlar et al., 2010)، و یا ارقام گونه‌های گیلاس، آلبالو و دوک چری (Perez-Sanchez et al., 2008) را از همدیگر به خوبی تفکیک می‌کند. علت اینکه نمونه محلب در خوشه ۲ قرار نگرفت احتمالاً به دلیل ماهیت و نوع صفات مورد بررسی (صفات برگ، میوه و بذر) باشد که محلب حد واسط این صفات را شامل می‌شد و یا به دلیل کافی نبودن صفات مورد بررسی می‌باشد. تجزیه به مؤلفه‌ها نشان داد که پارامترهایی نظیر اندازه و ابعاد برگ، طول دم‌برگ، تراکم دندان‌برگ و وزن و ابعاد میوه و بذر از صفات تأثیرگذار در بررسی تنوع این گونه‌ها محسوب می‌شوند. در این

Zhang و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که در بین صفات مورفولوژیکی، وزن میوه، عرض میوه، طول برگ، طول ساقه، تیپ شاخه‌دهی، رنگ و شکل میوه از صفات مهم برای بررسی نمونه‌های *Prunus tomentosa* بوده‌اند. همچنین Khadivi-khub و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی نمونه‌های زیرجنس *Cerasus* مشاهده کردند که صفاتی نظیر عادت رشدی، ارتفاع درخت، قطر تنه، کرک‌دار بودن سطح رویی و زیری برگ، طول برگ و قطر میوه بیشترین میزان واریانس کل را توانستند توجیه نمایند. مطالعات در مورد ژنوتیپ‌های وحشی و اهلی در زیرجنس *Cerasus* تنوع بالایی را در صفات بذر نظیر اندازه، وزن، حجم، شکل و کرویت بذر نشان داده است (Krahl et al., 1991; Perez-Sanchez et al., 2008; Shahi-Gharahlar et al., 2010; Demirsoy & Khadivi-khub et al., 2011).
 مطالعه حاضر نیز حکایت از تنوع صفات بذری در گونه وحشی *P. incana* از زیر جنس *Cerasus* داشت. بنابراین با توجه به نتایج یافته‌های قبلی و حاضر برای بررسی مورفولوژیکی ژنوتیپ‌های گونه مرمره استفاده از پارامترهایی نظیر صفات رویشی مانند ارتفاع درخت، اندازه سطح برگ، طول دم‌برگ و ویژگی‌های میوه از جمله رنگ پوست میوه مفید می‌باشد.

بنابراین با توجه به اینکه نمونه‌های گونه مرمره دارای ارتفاعی متوسط نسبت به بقیه گونه‌های زیرجنس *Cerasus* بوده و عادت رشدی آنها نیز به صورت ایستاده می‌باشد؛ و همچنین با توجه به بومی بودن این گیاه و تکامل آن در طی سالیان متمادی در شرایط اقلیمی و خاکی کشور و تطابق‌پذیری و مقاومت به تنش‌های ناشی از عوامل زنده و غیرزنده، بنابراین می‌تواند گزینه مناسبی

- cherries (*Prunus* subgenus *Cerasus*) characterized by SSR markers. *Breeding Science*, 55: 415-424.
- Pérez-Sánchez, R., Gómez-Sánchez, M.A. and Morales-Corts, R., 2008. Agromorphological characterization of traditional Spanish sweet cherry (*Prunus avium* L.), sour cherry (*Prunus cerasus* L.) and duke cherry (*Prunus* × *gondouinii* Rehd.) cultivars. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 6: 42-55.
 - Rakonjac, V., Fotiri, C., Aksi, M., Nikolic, D., Milatovic, D. and Coli, S., 2010. Morphological characterization of 'Oblacinska' sour cherry by multivariate analysis. *Scientia Horticulturae*, 125: 679-684.
 - Rechinger, K.H., 1969. Rosaceae, In: Rechinger K.H. (ed), *Flora Iranica*. Akademische Druck-U. Verlagsanstalt Austria, 66: 187-203.
 - Rehder, A., 1940. *Manual of Cultivated Trees and Shrubs Hardy in North America Exclusive for Subtropical and Warmer Temperate Regions*. 2nd edn. Macmillan. New York. 996 P.
 - Rodrigues, L.C., Morales, M.R., Fernandes, A.J.B. and Ortiz, J.M., 2008. Morphological characterization of sweet and sour cherry cultivars in a germplasm bank at Portugal. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 55: 593-601.
 - Schmidt, H., Vittrup-Christensen, J., Watkins, R. and Smith, R.A., 1985. *Cherry Descriptors*. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), Rome, Italy. 33 pp.
 - Scorza, R., Mehlenbacher, S.A. and Lightner, G.W., 1985. Inbreeding and coancestry of freestone peach cultivars of the eastern United States and implications for peach germplasm improvement. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 110: 547-552.
 - Shahi-Gharahlar, A., Zamani, Z., Fatahi, M.R. and Bouzari, N., 2010. Assessment of morphological variation between some Iranian wild *Cerasus* subgenus genotypes. *Horticulture, Environment and Biotechnology*, 51: 308-318.
 - Suzuki, H., Egashira, H., Yamada, T., Fujita, M. and Ogasawara, N., 2006. Interspecific crossing between sweet cherry (*Prunus avium* L.) and ornamental cherry (*Prunus yedoensis* Matsum.). *Horticulture Research (Japan)* 5: 343-349.
 - Zhang, Q., Yan, G., Dai, H., Zhang, X., Li, C. and Zhang, Z., 2008. Characterization of Tomentosa cherry (*Prunus tomentosa* Thunb.) genotypes using SSR markers and morphological traits. *Scientia Horticulturae*, 118: 39-47.
- در جهت اصلاح پایه و یا حتی بهبود مقاومت‌ها در ارقام تجاری برای گیلاس و آلبالو باشد.
- ### منابع مورد استفاده
- Baránek, M., Raddová, J. and Pidra, M., 2006. Comparative analysis of genetic diversity in *Prunus* L. as revealed by RAPD and SSR markers. *Scientia Horticulturae*, 108: 253-259.
 - Demirsoy, L. and Demirsoy, H., 2003. Characteristics of some local and standard sweet cherry cultivars grown in Turkey. *Journal of the American Pomological Society*, 57: 128-136.
 - Ganji Moghadam, E. and Khalighi, A., 2007. Relationship between vigor of Iranian *Prunus mahaleb* L. selected dwarf rootstocks and some morphological characters. *Scientia Horticulturae*, 111: 209-212.
 - Gao, H.S., Zhao, X.Y. and Zheng, L.H., 2000. Study on *Prunus tomentosa* Thunb fruit nutritive compositions. *Journal of Hebei Vocational-Teachers College*, 14: 38-40.
 - Hrotko, K., Magyar, L. and Gyeveki, M., 2008. Evaluation of native hybrids of *Prunus fruticosa* Pall. as cherry interstocks. *Acta Agriculture Serbica*, 13: 41-45.
 - Ingram, C., 1948. *Ornamental Cherries*. London: Country Life Limited. 259 P.
 - Khadivi-Khub, A., Zamani, Z. and Fatahi, M.R., 2011. Multivariate analysis of *Prunus* subgen. *Cerasus* germplasm in Iran using morphological variables. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 59: 909-926.
 - Khadivi-Khub, A., Zamani, Z. and Bouzari, N., 2008. Evaluation of genetic diversity in some Iranian and foreign sweet cherry cultivars by using RAPD molecular markers and morphological traits. *Horticulture, Environment and Biotechnology*, 49: 188-196.
 - Krahl, K.H., Lansari, A., and Iezzoni, A.F., 1991. Morphological variation within a sour cherry collection. *Euphytica*, 52: 47-55.
 - Looney, N.E. and Jackson, D.I., 1999. Stonefruits. In: Jackson, D.I., and Looney, N.E. (Eds.), *Temperate and Subtropical Fruit Production*. CABI Publishing, pp. 171-188.
 - Nikolic, D., Rakonjac, V., Milutinovic, M. and Fotiric, M., 2005. Genetic divergence of 'Oblacinska' sour cherry (*Prunus cerasus* L.) clones. *Genetika*, 37: 191-198.
 - Ohta, S., Katsuki, T., Tanaka, T., Hayashi, T. and Sato, Y.I. 2005. Genetic variation in flowering

Evaluation of morphologic diversity in Marmareh (*Prunus incana*) populations in Iran

S. Aliyoun Nazari¹, Z. Zamani*² and M.R. Fatahi³

1- M.Sc., Physiology and Breeding of Fruit Trees, Department of Horticulture Science, University College of Agriculture and Natural resources, University of Tehran, Karaj, I.R.Iran

2*- Corresponding Author, Prof., Biotechnology and Fruit Science, Department of Horticulture Science, University College of Agriculture and Natural resources, University of Tehran, Karaj, I.R.Iran. E-mail: zzamani@ut.ac.ir

3- Assoc. Prof., Fruit Breeding and Biotechnology, Department of Horticulture Science, University College of Agriculture and Natural resources, University of Tehran, Karaj, I.R.Iran

Received: 30.06.2012 Accepted: 11.11.2012

Abstract

Iran is one of the most important diversity centers for plant species, and of the origins of subgenus *Cerasus*, such that nine wild species of this subgenus are found in Iran. Marmareh (*Prunus incana* Pall.) is a native plant of north-west temperate regions of Iran, belonging to this subgenus. In this study, nineteen morphological traits were used to evaluate genetic diversity of five natural populations of Marmareh. Results showed that the tallest trees were in accessions of Ahar population and the shortest trees in Tabriz population. Results of simple correlation analysis showed significant positive or negative correlations among some important traits such as tree height, leaf area, leaf serration, fruit and stone weight, length and diameter. In addition, factor analysis categorized effective characters within the first three factors. The factors explained 91.70% of total variance. Characters such as leaf area, leaf blade length and width, petiole length, fruit and stone weight, fruit length and diameter and stone volume contributed in the main factors. Cluster analysis was performed using the first three factors and clearly discriminated *P. incana* wild populations from other *Prunus* species, such that in distance of 25 sweet and sour cherry accessions were separated from *P. incana* and mahaleb accessions. Since the mahaleb accession was intermediate in the traits of the first main factor, it was separated from sweet and sour cherry.

Key words: Cherries, Marmareh, Morphological traits, Cluster analysis.