

بررسی تنوع ژنتیکی برخی از ژنوتیپ‌های وحشی زیرجنس *Cerasus* با استفاده از خصوصیات رویشی گیاه و بذر

علی شاهی قره‌لر^۱، ذبیح‌اله زمانی^{۲*}، محمدرضا فتاحی مقدم^۲، ناصر بوذری^۳ و عبدالله خدیوی خوب^۴
۱، ۲، ۳، ۵، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیاران و دانشجوی دکتری، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی
دانشگاه تهران، ۴، استادیار، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج
(تاریخ دریافت: ۸۸/۳/۲۴ - تاریخ تصویب: ۸۸/۱۲/۲)

چکیده

برخی از گونه‌های وحشی زیرجنس *Cerasus* را می‌توان در برنامه‌های اصلاحی و همچنین به عنوان پایه برای آلبالو و گیلاس مورد استفاده قرار داد. هدف از این بررسی شناخت بهتر ویژگی‌های گونه‌های وحشی زیرجنس *Cerasus* به منظور کاربرد آنها در برنامه‌های اصلاحی آینده بود. به این منظور، تعدادی از ویژگی‌های مورفولوژیکی قسمت‌های رویشی گیاه و بذر و استفاده از این صفات برای گروه‌بندی ژنوتیپ‌های وحشی زیرجنس *Cerasus*، تعداد ۳۸ صفت روی ۲۸ ژنوتیپ از چهار گونه این زیرجنس که از ۸ منطقه جمع‌آوری شده بودند مورد ارزیابی قرار گرفت که شامل گونه‌های *P. mahaleb* L. و *P. avium* L. (از گروه *Eucerasus*) و *P. microcarpa* Boiss. و *P. incana* Pall. (از گروه *Microcerasus*) بودند. نتایج تجزیه واریانس حاکی از تنوع ژنوتیپ‌ها از لحاظ صفات مورد بررسی بود. نتایج تجزیه همبستگی ساده صفات، وجود همبستگی‌های مثبت و منفی معنی‌دار بین برخی صفات مهم چون ارتفاع درخت، اندازه سطح برگ، طول و وزن بذر را نشان داد. همچنین تجزیه عامل مشخص نمود که ارتفاع درخت، اندازه سطح برگ، شکل برگ، طول دمبرگ، طول بذر، وزن بذر، شکل نوک بذر و ضخامت بذر از صفات تشکیل دهنده عوامل اصلی هستند. صفات مؤثر در هفت گروه عاملی قرار گرفتند که مجموعاً ۸۵/۷۱ درصد از کل واریانس را توجیه نمودند. تجزیه کلاستر با استفاده از این هفت عامل توانست گونه‌ها را از همدیگر تفکیک نماید به طوری که در فاصله نزدیک ۲۵ ژنوتیپ‌ها را به دو گروه اصلی شامل *Eucerasus* و *Microcerasus* و در فاصله ۱۹ در سطح چهار گونه تقسیم نمود. در فاصله ۱۰ گروه‌های بیشتری (۸ گروه) مشاهده شد که به دلیل تفاوت‌های درون گونه‌ای گیاهان مورد بررسی از مناطق مختلف بود، به طوری که گیاهان یک گونه و از یک منطقه اغلب با یکدیگر گروه‌بندی شدند. تجزیه سه‌بعدی با استفاده از سه عامل اصلی نیز توانست موقعیت ژنوتیپ‌ها را مشخص نموده و گونه‌ها را از هم تفکیک نماید.

واژه‌های کلیدی: گیلاس، آلبالو، منابع ژنی، اصلاح پایه، تجزیه کلاستر.

زیرتیره Prunoideae، جنس آلوفا (*Prunus*) و زیرجنس

مقدمه

Cerasus می‌باشند (Webster & Looney, 1996).

گیلاسی‌ها متعلق به تیره وردسانان (*Rosaceae*).

(Looney, 1996; Horvath et al., 2008) و ژنوتیپ‌های بومی می‌توانند منابع غنی ژنی برای برنامه‌های اصلاحی باشند. ژن‌های مقاومت به تنش‌های زنده و غیرزنده، ژن‌های مطلوب برای ایجاد ارقام جدید و ژن‌های بهبود دهنده صفات ارقام موجود از مواردی هستند که بایستی شناسایی، استفاده و حفظ شوند (Demirsoy & Demirsoy, 2004). اولین گام در جلوگیری از انقراض ژنوتیپ‌ها و ارقام بومی، بررسی و شناسایی مناطق رویشی و کشت آنها است (Perez-Sanchez et al., 2008).

بررسی تنوع ژنتیکی در برخی گونه‌های زیرجنس *Cerasus* در کشورهای مختلف انجام شده است (Demirsoy & Demirsoy, 2004; Ganji Moghadam & Khalighi, 2007; Khadivi-Khub et al., 2008; Rodrigues et al., 2008; Tavaud et al., 2004; Perez-Sanchez et al., 2008; Yarilgac, 2001). Krahl et al. (1991) تنوع مورفولوژیکی بالایی را در بین ژنوتیپ‌های مختلف آلبالو مشاهده کردند. نتایج آنها نشان داد که ژنوتیپ‌های مورد بررسی خصوصیات بین گیلاس (*P. avium* L.) و گیلاس زمینی (*P. fruticosa* Pall.) را دارند. گیلاس زمینی فرمی گسترده، درختچه‌ای و چند شاخه با برگ‌های کوچک داشته و ارتفاع درخت بالغ آن ۱-۰/۵ متر می‌باشد در حالیکه گیلاس، شکلی ایستاده، ارتفاعی بلند (تا ۱۸ متر) و برگ‌هایی بزرگ دارد (Krahl et al., 1991; Hrotko et al., 2008).

Rodrigues et al. (2008) واریته‌های بومی و خارجی گیلاس بانک ژن گیاهی کشور پرتغال را که برخی از آنها در حال انقراض بودند بر اساس صفات مختلف تاج، تنه، برگ، گل، میوه و بذر طبقه‌بندی کردند و نتیجه گرفتند که تنوع بالایی در بین صفات مورد بررسی وجود دارد. در مطالعه Perez-Sanchez et al. (2008) دندروگرام حاصل از صفات مورفولوژیکی توانست ارقام بومی و خارجی گیلاس، آلبالو و آلبالو-گیلاس (*P. × gondouinii* Rehd.) را به وضوح تفکیک نماید. Tavaud et al. (2004) تعداد ۱۲ رقم *P. × gondouinii* Rehd. را مورد مطالعه قرار دادند و

زیرجنس *Cerasus* بیش از ۱۰۰ گونه دارد که تعداد محدودی از این گونه‌ها به صورت تجاری کشت می‌شوند (Looney & Jackson, 1999). برخی گونه‌های زیرجنس *Cerasus* از قبیل *Prunus × yedoensis* Matsum. *P. jamasakura*، *P. nipponica*، *P. incisa* و *P. lanneciana*، *P. verecunda*، *P. sargentii* و *P. pendula* کاربرد زینتی داشته و از آنها در ایجاد ارقام جدید نیز استفاده می‌شود (Ohta et al., 2005; Suzuki et al., 2006). گونه‌های اصلی و متمرکز این زیرجنس گیلاس (*P. avium* L.)، آلبالو (*P. cerasus* L.)، گیلاس زمینی^۱ (*P. fruticosa* Pall.) و هیبریدهای بین گونه‌ای آنها می‌باشند (Dirlewanger et al., 2007; Iezzoni, 2008). این گونه‌ها و برخی گونه‌های دیگر مانند *P. pseudocerasus*، *P. mahaleb*، *P. canescens*، *P. × mohacsyana* و *P. × javorkae*، *P. × eminens* به عنوان پایه و یا در برنامه‌های اصلاحی برای ایجاد ارقام تجاری و پایه‌های جدید و مقاوم به تنش‌های محیطی استفاده می‌شوند (Balmer & Blanke, 2005; Hrotko et al., 2008; Iezzoni, Charlot et al., 2005; Magyar & Hrotko, 2008). به عنوان مثال *P. mahaleb* L. متحمل به کمبود روی و نیز در خاک‌های آهکی متحمل به کلروز ناشی از کمبود آهن می‌باشد، این گونه مناسب خاک‌های خشک و آهکی مانند خاک‌های بسیاری نقاط ایران است (Ganji Moghadam & Khalighi, 2007).

افزایش عملکرد و دوره باردهی، مقاومت در برابر بیماری‌ها، قابلیت برداشت مکانیکی، زودباردهی، تحمل به دماهای پایین، پایه‌های پاکوتاه کننده، خودسازگاری گرده‌افشانی، سازگاری پایه با انواع خاک‌ها، داشتن هسته گرد، تولید کمتر پاجوش، مقاومت پوست میوه در برابر ترکیدگی و کاهش دوقلو زایی مهمترین اهداف اصلاحی گیلاس و آلبالو را تشکیل می‌دهد (Cummins & Aldwinckle, 1995; Iezzoni, 2008). مراکز غنی ژرم‌پلاسم گونه‌های مختلف درختان میوه، بخصوص جنس *Prunus* و یکی از خاستگاه‌های زیرجنس *Cerasus* می‌باشد (Ganji Moghadam & Khalighi, 2007; Iezzoni, 2008; Webster &

ارزشمندی از گیلاسی‌ها (Cherries) برخوردار می‌باشد و با توجه به اینکه وجود یک خزانه ژنتیکی غنی اساس هر برنامه اصلاحی را تشکیل می‌دهد، جمع‌آوری و مطالعه این ژرم‌پلاسِم ضروری می‌نماید. هدف از انجام تحقیق حاضر مطالعه ژنوتیپ‌های وحشی زیرجنس *Cerasus* برخی مناطق ایران و گروه‌بندی آنها به منظور استفاده در برنامه‌های اصلاحی انواع گیلاسی‌ها بخصوص به عنوان پایه برای آلبالو و گیلاس می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی

با استفاده از اطلاعات موجود (Mozaffarian, 2004; Rechinger, 1969; Sabeti, 1997) طبیعی زیرجنس *Cerasus* مشخص و سپس چندین استان به منظور جمع‌آوری نمونه انتخاب شدند (جدول ۱). با عزیمت به مناطق مورد نظر اطلاعات رویشگاهی ژنوتیپ‌های هر منطقه شامل ارتفاع از سطح دریا، عرض جغرافیایی و نوع بستر رشدی ثبت شدند. گونه‌های جمع‌آوری شده شامل *P. avium* L., *P. incana* و *P. microcarpa* Boiss. *P. mahaleb* L. Pall. بودند. ژنوتیپ‌ها بر اساس نام گونه و محل جمع‌آوری و تعدادی ژنوتیپ که قابل شناسایی دقیق نبودند تحت عنوان *Prunus* sp. نامگذاری اختصاری شدند (جدول ۱).

صفات مورد ارزیابی

در این مطالعه که در طی سال ۱۳۸۷ به انجام رسید ۲۲ صفت کیفی (جدول ۲) و ۱۶ صفت کمی (جدول ۳) براساس دیسکریپتور گیلاسی‌ها (Schmidt et al., 1985) و تحقیقات انجام شده قبلی با تغییرات جزئی مورد ارزیابی قرار گرفت. برخی صفات مورفولوژیکی از قبیل الگوی رشدی، ارتفاع، تراکم رشدی، طول میانگره، پاجوش‌دهی، تراکم سیخک و خصوصیات تنه در محل رویشگاه طبیعی و برخی صفات دیگر از قبیل خصوصیات برگ و بذر با جمع‌آوری و انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه مورد ارزیابی قرار گرفتند.

تعداد ۱۰ برگ بالغ از هر ژنوتیپ برای ارزیابی صفات برگی جمع‌آوری شد. سطح برگ با استفاده از دستگاه سطح‌سنج (Delta T, England) و طول و عرض برگ‌ها،

مشاهده نمودند که این ارقام شباهت زیادی به گیلاس و آلبالو دارند.

پایه‌های به دست آمده از تلاقی‌های برخی گونه‌های زیرجنس *Cerasus* بر اساس اندازه و قدرت رشدی به ۴ گروه پاکوتاه، نیمه‌پاکوتاه، کمی پر رشد و بسیار پر رشد تقسیم شده‌اند (Hrotko et al., 2008). Ganji Moghadam & Khalighi (2007) ژنوتیپ‌های محلب (*P. mahaleb* L.) را که به عنوان پایه برای گیلاس استفاده می‌شود بر اساس صفات رویشی در چندین گروه تقسیم‌بندی کردند. نتایج آنها نشان داد که ژنوتیپ‌های محلب از لحاظ قدرت رشد با یکدیگر متفاوت می‌باشند. Piagnani et al. (2008) تفاوت معنی‌داری را در ارتفاع درخت، قطر تنه و خصوصیات برگ ژنوتیپ‌های حاصل از تنوع سوماکلونی گیلاس مشاهده کردند. آنها دریافتند که ژنوتیپ‌های حاصل از تنوع سوماکلونی غالبیت انتهایی کمتری نسبت به ژنوتیپ‌های معمولی دارند.

خصوصیات بذر در بین ژنوتیپ‌های زیرجنس *Cerasus* دارای تنوع زیادی می‌باشد، به طوری که Nicolich et al. (2005) و Fotiric et al. (2007) وجود تنوع در صفت وزن هسته را در بین کلون‌های آلبالو گزارش نمودند. تنوع در شکل، وزن و اندازه هسته ارقام مختلف گیلاس بوسیله Khadivi-Khub et al. (2008) نیز گزارش شده است. وجود تفاوت بین صفات بذر ژنوتیپ‌های زیرجنس *Cerasus* توسط محققین زیادی گزارش شده است (Demirsoy & Demirsoy, 2004; Perez-Sanchez et al., 2008; Radicevic et al., 2008; Rodrigues et al., 2008).

Suzuki et al. (2006) رنگ برگ و کرک سطح برگ را در هیبریدهای بدست آمده از تلاقی بین *P. avium* و *P. × yedoensis* بررسی کردند و بین هیبریدها تنوع مورفولوژیکی مشاهده نمودند. وجود تنوع در صفات برگ و سایر صفات مورفولوژیکی ژنوتیپ‌های زیرجنس *Cerasus* توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (Ganji Moghadam & Khalighi, 2007; Krahl et al., 1997; Piagnani et al., 2008; Rodrigues et al., 2008).

از آنجا که کشور ایران در زمره کشورهای خاستگاه گیاهان زیرجنس *Cerasus* بوده و از تنوع گونه‌ای

$$\emptyset = \frac{(\text{ضخامت بذر} \times \text{عرض بذر} \times \text{طول بذر})^{1/3}}{\text{طول بذر}}$$

آنالیز داده‌ها

داده‌های صفات رویشی، برگ و بذر در نرم‌افزار Excel ثبت و سپس برای محاسبه شاخص‌های آماری، ضرایب همبستگی، تجزیه عامل‌ها، رسم خوشه‌بندی و تصویر سه‌بعدی از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. تجزیه عامل‌ها با استفاده از چرخش وریماکس^۱ و تجزیه کلاستر با روش وارد^۲ انجام گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها، انحراف معیار و ضریب تغییرات صفات از نرم‌افزار SAS استفاده گردید.

1. Varimax
2. Ward Method

طول دم‌برگ و ابعاد بذر با استفاده از کولیس دیجیتالی (با حساسیت ۰/۰۱ میلی‌متر)، زاویه نوک و پایه پهنک برگ به کمک زاویه‌سنج، وزن بذرها با ترازوی دیجیتالی (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 اینجا:

$$r = \frac{\text{عرض بذر} + \text{طول بذر}}{4}$$

قطر متوسط هندسی (Dg) و کرویت (\emptyset) بذر طبق معادله زیر محاسبه شد (Aydin, 2003; Perez-Sanchez et al., 2008; Nazari Galedar et al., 2008; Mohsenin, 1986; Fathollahzadeh et al., 2008)

$$Dg = (\text{ضخامت بذر} \times \text{عرض بذر} \times \text{طول بذر})^{1/3}$$

جدول ۱- اسامی، منطقه جمع‌آوری و اطلاعات رویشگاهی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه زیرجنس *Cerasus*

شماره	ژنوتیپ	گونه	منطقه جمع‌آوری نمونه	بستر رشد	ارتفاع از سطح دریا (متر)	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	MicroKh1	<i>P. microcarpa</i> Boiss.	لرستان-خرم‌آباد	جنگلی	۲۱۰۰	N 33° 32'	E 48° 20'
۲	MahalA11	<i>P. mahaleb</i> L.	لرستان-الیگودرز	سنگلاخی	۲۰۵۰	N 33° 24'	E 49° 41'
۳	MahalAb	<i>P. mahaleb</i> L.	لرستان-آب سفید	سنگلاخی	۲۵۵۰	N 33° 24'	E 49° 41'
۴	PspJ1	<i>Prunus</i> sp.	شاهرود-تجر	سنگلاخی	۲۰۵۰	N 36° 25'	E 54° 57'
۵	MahalJ2	<i>P. mahaleb</i> L.	شاهرود-تجر	سنگلاخی	۲۰۵۰	N 36° 25'	E 54° 57'
۶	MahalJ5	<i>P. mahaleb</i> L.	شاهرود-تجر	سنگلاخی	۲۱۰۰	N 36° 25'	E 54° 57'
۷	MahalJ6	<i>P. mahaleb</i> L.	شاهرود-تجر	سنگلاخی	۲۱۰۰	N 36° 25'	E 54° 57'
۸	PspJ7	<i>Prunus</i> sp.	شاهرود-تجر	سنگلاخی	۲۱۰۰	N 36° 25'	E 54° 57'
۹	PspJ8	<i>Prunus</i> sp.	شاهرود-تجر	سنگلاخی	۲۱۵۰	N 36° 25'	E 54° 57'
۱۰	MicroJ9	<i>P. microcarpa</i> Boiss.	شاهرود-تجر	سنگلاخی	۲۱۰۰	N 36° 25'	E 54° 57'
۱۱	MahalS1	<i>P. mahaleb</i> L.	شاهرود-سرچشمه	سنگلاخی	۲۰۵۰	N 36° 25'	E 54° 57'
۱۲	PspS2	<i>Prunus</i> sp.	شاهرود-سرچشمه	سنگلاخی	۲۰۰۰	N 36° 25'	E 54° 57'
۱۳	PspJ10	<i>Prunus</i> sp.	شاهرود-تجر	سنگلاخی	۲۱۵۰	N 36° 25'	E 54° 57'
۱۴	MahalJ11	<i>P. mahaleb</i> L.	شاهرود-تجر	سنگلاخی	۲۱۵۰	N 36° 25'	E 54° 57'
۱۵	MahalJ12	<i>P. mahaleb</i> L.	شاهرود-تجر	سنگلاخی	۲۱۰۰	N 36° 25'	E 54° 57'
۱۶	MicroT1	<i>P. microcarpa</i> Boiss.	شاهرود-تاش	سنگلاخی	۲۲۵۰	N 36° 27'	E 54° 59'
۱۷	MicroT2	<i>P. microcarpa</i> Boiss.	شاهرود-تاش	معمولی	۲۲۵۰	N 36° 27'	E 54° 59'
۱۸	MicroT3	<i>P. microcarpa</i> Boiss.	شاهرود-تاش	معمولی	۲۲۵۰	N 36° 27'	E 54° 59'
۱۹	MicroT4	<i>P. microcarpa</i> Boiss.	شاهرود-تاش	معمولی	۲۲۵۰	N 36° 27'	E 54° 59'
۲۰	IncanaH1	<i>P. incana</i> Pall.	اهر-فندقلو	سنگلاخی	۱۵۵۰	N 38° 28'	E 47° 04'
۲۱	MahalH2	<i>P. mahaleb</i> L.	اهر-فندقلو	معمولی	۱۵۵۰	N 38° 28'	E 47° 04'
۲۲	MahalH4	<i>P. mahaleb</i> L.	اهر-فندقلو	معمولی	۱۵۵۰	N 38° 28'	E 47° 04'
۲۳	IncanaH5	<i>P. incana</i> Pall.	اهر-فندقلو	معمولی	۱۵۵۰	N 38° 28'	E 47° 04'
۲۴	IncanaH9	<i>P. incana</i> Pall.	اهر-فندقلو	معمولی	۱۵۵۰	N 38° 28'	E 47° 04'
۲۵	IncanaH10	<i>P. incana</i> Pall.	اهر-فندقلو	معمولی	۱۵۵۰	N 38° 28'	E 47° 04'
۲۶	IncanaH11	<i>P. incana</i> Pall.	اهر-فندقلو	معمولی	۱۵۵۰	N 38° 28'	E 47° 04'
۲۷	IncanaH12	<i>P. incana</i> Pall.	اهر-فندقلو	سنگلاخی	۱۵۵۰	N 38° 28'	E 47° 04'
۲۸	AviumK2	<i>P. avium</i> L.	کلیبر-ارسباران	جنگلی	۱۵۵۰	N 38° 47'	E 47° 02'

جدول ۲- لیست صفات کیفی رویشی گیاه و بذر مورد بررسی در ژنوتیپ‌های زیرجنس *Cerasus* و نحوه کددهی آنها

شماره	صفت	تعریف ویژگی‌ها و کددهی				
		۹	۷	۵	۳	۱
	اختصار					
۱	عادت رشدی درخت Tree Habit			ایستاده Erect	گسترده Spreading	خوابیده Recumbent
۲	ارتفاع Height			بیش از ۳ متر meter > 3	۱ تا ۳ متر 1-3 meter	کمتر از ۱ متر meter < 1
۳	تراکم رشدی Growth Compactness			باز Open	نیمه‌متراکم Semi-compact	متراکم Compact
۴	رنگ تنه Trunk Color			قهوه‌ای Brown	خاکستری مایل به قهوه‌ای Gray brownish	خاکستری Gray
۵	پوست تنه Trunk Bark				شیاردار Scrobiculate	صاف Smooth
۶	قطر تنه Trunk Diameter			زیاد High	متوسط Medium	کم Low
۷	پاجوش‌دهی Suckering			زیاد High	متوسط Medium	کم Low
۸	وضعیت سیخک‌دهی Spur Density		زیاد High	متوسط Medium	کم Low	ندارد No
۹	فاصله میانگره Internode Length			بیش از ۲ cm cm > 2	۱ تا ۲ cm 1-2cm	کمتر از ۱ cm cm < 1
۱۰	شکل برگ Leaf Shape		تخم‌مرغی Ovate	تخم‌مرغی واژگون Obovate	بیضی Elliptic	کشیده Lanceolate
۱۱	رنگ برگ Leaf Color		سبز تیره Dark green	سبز زیتونی Olive green	سبز Green	سبز روشن Light green
۱۲	نوع دندانان برگ Type of Leaf Serration			دو اره‌ای Doubly serrate	ریز اره‌ای Serrulate	اره‌ای Serrate
۱۳	عمق بریدگی دندانان برگ Depth of Leaf Serration			زیاد High	متوسط Medium	کم Low
۱۴	وضعیت و تراکم کرک سطح برگ Pubescence on the Leaf Upper Surface		زیاد High	متوسط Medium	کم Low	ندارد No
۱۵	وضعیت و تراکم کرک پشت برگ Pubescence on the Leaf Lower Surface		زیاد High	متوسط Medium	کم Low	ندارد No
۱۶	رنگ حاشیه برگ Leaf Margin Color			سبز قرمز Green red	سبز صورتی Green pinkish	سبز Green
۱۷	رنگ دم‌برگ Petiole Color		سبز قرمز Green red	صورتی Pinkish	سبز صورتی Green pinkish	سبز Green
۱۸	وجود غده روی دم‌برگ Gland on the Petiole				دارد Present	ندارد Not present
۱۹	شکل بذر Seed Shape		گرد تخم‌مرغی Round-oval	تخم‌مرغی Oval	کشیده Elongate	گرد Round
۲۰	رنگ بذر Seed Color		قهوه‌ای تیره Dark brown	قهوه‌ای روشن Light brown	زرد Yellowish	سفید White
۲۱	وضعیت نوک بذر Seed Apical Situation			تیز Acute	نیمه گرد Semi-Round	گرد Round
۲۲	وضعیت سطح بذر Seed Surface			شیاردار Scrobiculate	کمی صاف Semi-smooth	صاف Smooth

نتایج

تجزیه واریانس

یک گونه معنی‌دار شد. ژنوتیپ AviumK2، *P. avium* (L.) در مقایسه با ژنوتیپ‌های گونه‌های دیگر در صفات برگ و بذر تفاوت معنی‌داری نشان داد (جدول ۴). مطالعه میانگین‌های صفات مورفولوژیکی بین ژنوتیپ‌ها تنوع بالایی را برای همه صفات ارزیابی شده نشان داد. میانگین و تغییرات آن برای همه صفات مطالعه شده در جدول ۳ آمده است. نتایج نشان داد که ژنوتیپ AviumK2 به ترتیب دارای بیشترین مقادیر برای صفات

با تجزیه واریانس صفات بررسی شده تفاوت معنی‌داری (در سطح احتمال ۰/۵) در بین گونه‌ها از نظر اندازه سطح برگ، طول برگ، عرض برگ، طول دم‌برگ، زاویه انتها و پایه برگ و تعداد دندانان برگ و صفات بذر از قبیل اندازه، وزن، حجم و کرویت مشاهده شد. در برخی صفات تفاوت‌ها حتی در ژنوتیپ‌های داخل

بیشترین و در ژنوتیپ IncanaH12 با ۴۵/۶ درجه کمترین مقدار بود. همچنین MahalH4 و IncanaH5 به ترتیب با ۱۳۸/۶ و ۴۸/۸ درجه بیشترین و کمترین زاویه پایه برگ را داشتند. تعداد دندان برگ در هر سانتی‌متر

اندازه سطح برگ، طول برگ، عرض برگ و طول دمبرگ می‌باشد و در مقابل ژنوتیپ‌های MicroJ9 و MicroKh1 کمترین مقادیر را برای صفات ذکر شده دارا می‌باشند. زاویه انتهایی برگ در ژنوتیپ MahalS1 با ۸۴/۴ درجه

جدول ۳- صفات رویشی گیاه و ویژگی‌های بذر زیرجنس *Cerasus* مورد بررسی؛ میزان تغییرات، میانگین و ضریب تغییرات آنها

شماره	صفت	علامت صفت	واحد	میانگین	حداقل	حداکثر	ضریب تغییرات (CV)
۱	عات رشدی درخت	TH	۱-۵	-	۱	۵	-
۲	ارتفاع	H	۱-۵	-	۱	۵	-
۳	تراکم رشدی	GC	۱-۵	-	۱	۵	-
۴	رنگ تنه	TC	۱-۵	-	۱	۵	-
۵	وضعیت پوست تنه	TB	۱-۳	-	۱	۳	-
۶	قطر تنه	TD	۱-۵	-	۱	۵	-
۷	پاجوش‌دهی	Su	۱-۵	-	۱	۵	-
۸	سیخک‌دهی	SD	۱-۷	-	۱	۵	-
۹	فاصله میانگره	IL	۱-۵	-	۱	۵	-
۱۰	شکل برگ	LSh	۱-۷	-	۱	۷	-
۱۱	رنگ برگ	LC	۱-۷	-	۱	۷	-
۱۲	نوع دندان برگ	TLS	۱-۵	-	۱	۵	-
۱۳	عمق بریدگی دندان برگ	DLS	۱-۵	-	۱	۵	-
۱۴	وضعیت و تراکم کرک سطح برگ	PLUS	۱-۷	-	۱	۷	-
۱۵	وضعیت و تراکم کرک پشت برگ	PLLS	۱-۷	-	۱	۷	-
۱۶	رنگ حاشیه برگ	LMC	۱-۵	-	۱	۵	-
۱۷	رنگ دمبرگ	PC	۱-۷	-	۱	۷	-
۱۸	وجود غده روی دمبرگ	GP	۱-۳	-	۱	۳	-
۱۹	شکل بذر	SSh	۱-۷	-	۱	۷	-
۲۰	رنگ بذر	SC	۱-۹	-	۱	۹	-
۲۱	وضعیت نوک بذر	SAS	۱-۵	-	۱	۵	-
۲۲	وضعیت سطح بذر	SS	۱-۵	-	۱	۵	-
۲۳	اندازه سطح برگ	LA	mm ²	۵۱۴/۲۴	۶/۴۷	۶۰۶۷/۴۶	۳۳/۰۱
۲۴	طول پهنک برگ	LBL	mm	۳۰/۹۶	۶/۳۰	۱۱۷/۹	۵/۸۳
۲۵	عرض پهنک برگ	LBW	mm	۱۷/۸۱	۴/۰	۶۵/۷	۶/۴۱
۲۶	نسبت طول به عرض پهنک برگ	BL/BW	-	۱/۸۱	۱/۱۲	۳/۲۵	۹/۸
۲۷	زاویه انتهایی برگ	LAA	(°)	۵۹/۳	۴۱/۰	۸۵/۰	۴/۹۱
۲۸	زاویه پایه برگ	LBA	(°)	۹۲/۹	۴۳/۰	۱۴۲/۰	۳/۴
۲۹	تراکم دندان برگ	LS	در هر cm	۸/۲۵	۴/۰	۱۴/۰	۶/۷۶
۳۰	طول دمبرگ	PL	mm	۸/۴۲	۱/۱۰	۲۹/۳۰	۵/۵۵
۳۱	نسبت طول دمبرگ به طول پهنک	PL/BL	-	۰/۲۷	۰/۰۸	۰/۵۱	۹/۴۵
۳۲	طول بذر	SL	cm	۰/۶۶	۰/۴۷	۰/۹۸	۵/۳۵
۳۳	عرض بذر	SWi	cm	۰/۵۰	۰/۳۶	۰/۷۵	۵/۱۷
۳۴	ضخامت بذر	ST	cm	۰/۴۳	۰/۲۹	۰/۵۹	۴/۶
۳۵	نسبت طول به عرض بذر	SL/SWi	-	۱/۳۴	۰/۹۸	۱/۶۵	۵/۲۲
۳۶	وزن بذر	SWe	g	۰/۱۴	۰/۰۷	۰/۲۲	۶/۲۳
۳۷	حجم بذر	SV	cm ³	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۲۵	۱۳/۰۳
۳۸	کروییت	Spheri	%	۰/۷۹	۰/۶۸	۰/۹۳	۳/۳۶

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های صفات کمی رویشی گیاه و بذر در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه زیرجنس *Cerasus*

شماره	ژنوتیپ‌ها	صفات**							
		PL	LS	LBA	LAA	BL/BW	LBW	LBL	LA
۱	MicroKh1	۱/۲۸ p	۱۱/۶ b	۹۸/۲ f	۷۴/۸ b	۱/۴۳ fghij	۴/۵۴ n	۶/۵ o	۱۴/۵ i
۲	MahalA11	۲۲/۵ c	۶/۴ i	۱۰۹/۲ d	۴۵/۶ k	۱/۵۳ efg	۴۲/۹۳ b	۶۵/۸۷ b	۱۳۲/۳ b
۳	MahalAb	۲۷/۲ b	۸/۴ ef	۱۰۷/۶ de	۶۳/۶ e	۱/۳۵ hij	۴۲/۳ b	۵۷/۰۵ c	۱۳۵۴/۹ b
۴	PspJ1	۹/۳۴ g	۵/۶ j	۹۷/۲ fg	۶۶/۲ de	۱/۳۳ hij	۲۶/۱ c	۳۴/۶ fgh	۴۵۳/۹ cd
۵	MahalJ2	۵/۴۸ l	۸/۴ ef	۷۵/۶ l	۵۵/۲ ghi	۱/۲۸ hij	۹/۴۷ lm	۱۲/۱۵ m	۱۲۹/۴ fghi
۶	MahalJ5	۸/۵۲ h	۷/۶ gh	۱۳۰/۶ b	۶۹/۴ cd	۱/۶۸ defg	۱۴/۵۳ gh	۲۴/۲ jk	۲۱۷/۹ defghi
۷	MahalJ6	۷/۲۴ j	۵/۴ jk	۱۱۵/۸ c	۵۵/۴ fghi	۱/۶۵ defg	۱۵/۴۷ gh	۲۵/۴۲ j	۳۲۹ defg
۸	PspJ7	۷/۹۴ hi	۷/۴ h	۷۶/۴ kl	۴۸/۶ k	۲/۰۲ bc	۸/۹۷ m	۱۸/۰۲ l	۱۰۴/۹ fghi
۹	PspJ8	۱۰/۱۸ f	۵/۴ jk	۷۳/۴ l	۵۲/۸ ij	۲/۱۱ bc	۱۱/۴۴ jk	۲۴/۱۵ jk	۲۹۱ defgh
۱۰	MicroJ9	۱/۲۸ p	۱۳/۴ a	۱۰۹/۲ d	۶۴/۶ e	۱/۶۹ defg	۴/۶ n	۷/۶۵ no	۲۳/۲ i
۱۱	MahalS1	۸/۴ h	۵/۲ jk	۱۲۸/۸ b	۸۴/۴ a	۱/۱۹ j	۱۸/۱ e	۲۱/۵۲ k	۳۱۹/۴ defg
۱۲	PspS2	۷/۴۶ ij	۵/۲ jk	۹۲/۶ h	۵۸/۶ fg	۱/۹۱ cd	۱۷/۱۷ ef	۳۲/۷۵ hi	۳۲۳/۵ defg
۱۳	PspJ10	۶/۵ k	۷/۴ h	۵۲/۶ n	۵۲/۶ ij	۲/۱ bc	۱۱/۹ jk	۲۴/۹۲ j	۱۲۷/۸ fghi
۱۴	MahalJ11	۱۱/۵۲ e	۴/۸ kl	۸۲/۸ ij	۵۷/۲ fgh	۱/۸۷ cd	۱۸/۲ e	۳۳/۹۷ ghi	۴۷۱/۸ cd
۱۵	MahalJ12	۷/۳۸ ij	۸/۴ ef	۹۳/۸ gh	۵۷/۲ fgh	۱/۵۱ efg	۱۵/۲۳ gh	۲۳/۰۵ jk	۲۲۷/۹ defghi
۱۶	MicroT1	۱/۶۲ op	۱۲/۸ a	۶۴/۸ m	۷۴/۸ b	۲/۱۱ bc	۴/۴۷ n	۹/۴۵ n	۳۵/۷ hi
۱۷	MicroT2	۲/۱۸ o	۱۱/۴ b	۸۰/۲ jk	۶۷/۲ de	۱/۵ efg	۱۰/۹ kl	۱۶/۲ l	۱۱۰/۸ fghi
۱۸	MicroT3	۱/۳۸ p	۱۳ a	۹۷/۴ fg	۵۶/۶ fghi	۱/۴ ghij	۸/۹ m	۱۲/۴۷ m	۹۷/۱ fghi
۱۹	MicroT4	۱/۵۸ op	۱۰/۶ c	۱۰۴/۸ e	۶۳/۸ e	۱/۲۴ ij	۱۲/۴۷ ijk	۱۵/۴۲ l	۸۱/۵ ghi
۲۰	IncanaH1	۹/۴۸ g	۸/۸ def	۸۴/۸ i	۶۹/۶ cd	۲/۲ b	۲۲/۹ d	۵۰/۱۵ d	۶۳۸/۶ c
۲۱	MahalH2	۱۱/۲۲ e	۷/۲ h	۹۵/۲ fgh	۷۳/۲ bc	۱/۷۲ def	۱۴/۰۴ hi	۲۳/۸۷ jk	۲۲۵/۲ defghi
۲۲	MahalH4	۱۳/۱۸ d	۸/۶ ef	۱۳۸/۶ a	۴۸/۶ k	۱/۷۴ de	۱۸/۵ e	۳۲/۱۲۵ hi	۴۵۴/۱ cd
۲۳	IncanaH5	۴/۵ m	۸/۲ fg	۴۸/۸ n	۴۹/۰ jk	۲/۸۳ a	۱۲/۸۴ ij	۳۶/۱ fg	۲۸۷/۲ defgh
۲۴	IncanaH9	۳/۲۲ n	۹/۴ d	۸۱/۴ ij	۵۳/۸ hi	۲/۶ a	۱۲/۰۴ jk	۳۱/۲۷۵ i	۱۷۸/۴ efg
۲۵	IncanaH10	۶/۴۸ k	۹/۲ de	۷۳/۲ l	۵۹/۴ f	۲/۳ b	۱۶/۱ fg	۳۶/۹ f	۴۲۰/۵ cde
۲۶	IncanaH11	۵/۸۴ l	۸/۴ ef	۸۵/۶ i	۴۶/۶ k	۲/۲۶ b	۱۸/۰۷ e	۴۰/۶۷ e	۶۰۱/۵ c
۲۷	IncanaH12	۴/۳ m	۸/۶ ef	۶۵/۶ m	۴۵/۶ k	۲/۲۵ b	۱۵/۲ gh	۳۴/۱۵ fgh	۳۴۶/۹ def
۲۸	AviumK2	۲۸/۵۲ a	۴/۲ l	۱۳۵/۸ a	۴۶/۶ k	۱/۸۶ cd	۶۲/۶۷ a	۱۱۶/۱ a	۵۱۹۹/۹ a

** در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه در سطح احتمال ۵٪ آزمون دانکن از همدیگر تفاوت معنی‌دار ندارند.

داشت و IncanaH9 و MahalJ11 به ترتیب کمترین مقدار حجم و کرویت بذر را داشتند.

ضرایب همبستگی ساده صفات

همبستگی بین صفات به صورت دو به دو محاسبه شد (جدول ۵) و ضرایب همبستگی معنی‌دار بین برخی صفات مشاهده شد. ارتفاع درخت همبستگی بالایی را با عادت رشدی درخت و تراکم رشدی نشان داد (به ترتیب $r=+0/72$ و $r=+0/90$). همچنین همبستگی بالایی بین طول و عرض برگ، طول دم‌برگ و طول میانگره با صفات عادت رشدی درخت، تراکم رشدی، ارتفاع و قطر

با مقادیر ۱۳/۴ و ۱۳/۰ عدد به ترتیب در ژنوتیپ‌های AviumK2 و MicroT3 و ۴/۲ عدد در MicroJ9 بیشترین و کمترین مقدار بودند. بیشترین مقدار طول و عرض بذر در ژنوتیپ AviumK2 به ترتیب ۰/۹۲ و ۰/۷۴ سانتی‌متر مشاهده شد و در مقابل IncanaH9 با ۰/۵۲ سانتی‌متر کمترین میزان طول بذر و MahalJ2 با ۰/۴۰ سانتی‌متر کمترین میزان را برای صفت عرض بذر داشتند. IncanaH9 و MahalH4 به ترتیب با ۰/۲۱ و ۰/۰۷ گرم بیشترین و کمترین میزان وزن بذر را داشتند. AviumK2 بیشترین حجم بذر و کرویت بذر را

ادامه جدول ۴-

صفات**								ژنوتیپها	شماره
Spheri	SV	SWe	SL/SWi	ST	SWi	SL	PL/BL		
•/۷۵۲ hi	•/۱۱۲ efghi	•/۱۳۲۵ ef	۱/۴۳۸ bc	•/۴۲۸ edefg	•/۴۸۸ fghij	•/۶۹۶ defg	•/۱۹ kl	MicroKh1	۱
•/۸۲ bcd	•/۱۲۶ def	•/۱۷ b	۱/۲۰۸ fg	•/۴۴۸ cd	•/۵۶۶ b	•/۶۸ defgh	•/۳۴ fg	MahalA11	۲
•/۸۰۴ cdef	•/۱۳ cde	•/۱۷ b	۱/۲۴۲ fg	•/۴۵ c	•/۵۶۲ b	•/۷ def	•/۴۸ a	MahalAb	۳
•/۷۶ ghi	•/۰۸۸ jklm	•/۱۲۷۵ f	۱/۴۲۲ bc	•/۴۰۸ fghij	•/۴۵۶ ijklm	•/۶۵ fghijk	•/۴۴ abc	PspJ1	۴
•/۶۹۸ j	•/۰۷۲ mno	•/۱۰۲۵ hij	۱/۵۷ a	•/۳۳۲ l	•/۴۰ n	•/۶۲۸ hijk	•/۲۸ i	MahalJ2	۵
•/۸۰۸ cdef	•/۱۰۲ hijk	•/۱۳ ef	۱/۲۷۸ ef	•/۴۳۲ cdef	•/۵۰۴ defgh	•/۶۴۶ fghijk	•/۳۶ ef	MahalJ5	۶
•/۸۱۲ bcdef	•/۱۳ cde	•/۱۷۲۵ b	۱/۲۷۴ ef	•/۴۸۲ b	•/۵۵۴ bc	•/۷۰۴ de	•/۲۹ hi	MahalJ6	۷
•/۷۶۴ ghi	•/۰۹۴ ijkl	•/۱۳ ef	۱/۴ bc	•/۴۱ fghi	•/۴۷۲ hijkl	•/۶۵۶ efghi	•/۴۴ abc	PspJ7	۸
•/۷۴۲ hi	•/۰۸ lmno	•/۱۲ fg	۱/۴۹۶ ab	•/۳۹۲ hijk	•/۴۳۲ mn	•/۶۴۴ ghijk	•/۴۳ bc	PspJ8	۹
•/۸۳۸ bc	•/۰۶ op	•/۰۸۷۵ k	۱/۲۱۶ fg	•/۳۷۶ k	•/۴۳۶ lm	•/۵۳۲ no	•/۱۶ lmno	MicroJ9	۱۰
•/۷۹۲ defg	•/۱۲ efgh	•/۱۶۵ bc	۱/۲۹ ef	•/۴۴ cde	•/۵۳۲ bcde	•/۶۸۸ defg	•/۳۹ de	MahalS1	۱۱
•/۷۳۸ i	•/۱۲۶ def	•/۱۷۲۵ b	۱/۴۴ bc	•/۴۱۶ efghi	•/۵۰۶ defgh	•/۷۳ dc	•/۲۳ jk	PspS2	۱۲
•/۷۷۸ fgh	•/۰۹۶ ijkl	•/۱۴۵ d	۱/۳۵۶ cde	•/۴۱ fghi	•/۴۸۲ ghijk	•/۶۵۲ efghij	•/۲۷ i	PspJ10	۱۳
•/۶۹۴ j	•/۱۴۴ bcd	•/۱۴۷۵ d	۱/۵۴۸ a	•/۴۰۶ fghij	•/۵۱۲ defg	•/۷۸۸ b	•/۳۴ fg	MahalJ11	۱۴
•/۷۳۸ i	•/۱۶۲ b	•/۲۰۲۵ a	۱/۴۱۲ bc	•/۴۵۲ c	•/۵۶۴ b	•/۷۹۲ b	•/۳۲ gh	MahalJ12	۱۵
•/۸۲۲ bcd	•/۰۷۲ mno	•/۱۲۵ f	۱/۲۷ efg	•/۴۰ ghijk	•/۴۵ klm	•/۵۷۴ lmn	•/۱۷ lmn	MicroT1	۱۶
•/۸۴ bc	•/۰۹۶ ijkl	•/۱۰۷ ghi	۱/۱۶۸ g	•/۴۲ defgh	•/۵۲۲ cdef	•/۶۰۸ ijkl	•/۱۳۵ nopq	MicroT2	۱۷
•/۸۳۶ bc	•/۰۶۶ nop	•/۱۱ gh	۱/۲۲۶ fg	•/۳۹ ijk	•/۴۴۶ klm	•/۵۵ mno	•/۱۰۵ pq	MicroT3	۱۸
•/۸۲۲ bcd	•/۰۷ mno	•/۱۰۷۵ ghi	۱/۲۵۲ fg	•/۳۹۶ hijk	•/۴۵۴ jklm	•/۵۶۶ lmn	•/۱۰۸ pq	MicroT4	۱۹
•/۷۶ ghi	•/۱۰۴ ghijk	•/۰۹۵ ijk	۱/۴۴۴ bc	•/۴۳۴ cdef	•/۴۸ ghijk	•/۶۸۶ defg	•/۱۹ kl	IncanaH1	۲۰
•/۷۶۲ ghi	•/۰۷۲ mno	•/۰۹۲۵ jk	۱/۴۱۶ bc	•/۳۷۶ k	•/۴۲۸ mn	•/۶۰۲ jkl	•/۴۶ ab	MahalH2	۲۱
•/۷۸ efgh	•/۱۴۸ ab	•/۲۱۲۵ a	۱/۳۹۲ cd	•/۴۹۸ b	•/۵۵۶ bc	•/۷۶۲ bc	•/۴۱۵ cd	MahalH4	۲۲
•/۷۶۲ ghi	•/۱۴۲ cd	•/۱۴۲۵ de	۱/۴۲۸ bc	•/۴۸۸ b	•/۵۳ bcde	•/۷۶ bc	•/۱۲۳ pq	IncanaH5	۲۳
•/۸۲۸ bcd	•/۰۵ p	•/۰۷۲۵ l	۱/۳ def	•/۳۸ jk	•/۳۹۸ n	•/۵۱۶ o	•/۰۹۸ q	IncanaH9	۲۴
•/۸۴۸ b	•/۰۸۶ klmn	•/۱۰ hijk	۱/۲۲۴ fg	•/۴۴۴ cde	•/۴۹۲ fghi	•/۵۹۸ klm	•/۱۸ lm	IncanaH10	۲۵
•/۷۸ efgh	•/۱۰۸ fghij	•/۱۲۵ f	۱/۳۶۸ cde	•/۴۴۴ cde	•/۵۰۲ efgh	•/۶۸۴ defg	•/۱۴۳ mnop	IncanaH11	۲۶
•/۸۱۸ bcde	•/۱۲۲ efg	•/۱۵۵ cd	۱/۲۷ efg	•/۴۷۸ b	•/۵۴ bcd	•/۷۶۲ bc	•/۱۲۸ opq	IncanaH12	۲۷
•/۸۹۶ a	•/۲۲۲ a	•/۱۶۵ bc	۱/۰۲۸ h	•/۵۶۲ a	•/۷۲۴ a	•/۹۲ a	•/۲۵ jk	AviumK2	۲۸

طول میانگره با صفات برگي ذکر شده همبستگی مثبت نشان داد (جدول ۵).

تجزیه عاملها

تجزیه عاملها با هدف مشخص کردن فاکتورهای اصلی به منظور کاهش تعداد صفت به تعدادی عامل مؤثر برای تفکیک ژنوتیپها انجام شد (جدول ۶). میزان واریانس نسبی هر عامل نشان‌دهنده اهمیت آن عامل در واریانس کل صفات مورد بررسی است و به صورت درصد بیان شده است. در این تجزیه ۷ عامل اصلی و مستقل که مقادیر ویژه آنها بیشتر از ۰/۶۰ بود توانستند مجموعاً ۸۵/۷۱٪ واریانس کل را توجیه نمایند.

تنه مشاهده شد. همبستگی برخی صفات برگ از قبیل کرک برگ و تعداد دندان برگ با صفات رویشی (عادت رشدی، تراکم رشدی، ارتفاع درخت، قطر تنه و طول میانگره) منفی بود، حال اینکه این صفات همبستگی بالایی را با یکدیگر داشتند.

طول، عرض، وزن و حجم بذر با صفات رویشی همبستگی مثبت داشتند حال اینکه شکل بذر و وضعیت نوک بذر با صفات رویشی همبستگی منفی نشان دادند. بین وضعیت پوسته تنه (صاف یا شیاردار بودن پوسته) با رنگ تنه همبستگی منفی مشاهده شد. طول و عرض برگ همبستگی بالایی با طول دم‌برگ داشتند، همچنین

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین ۳۸ صفات رویشی گیاه و ویژگی‌های بذر ژنوتیپ‌های گونه‌های زیرجنس *Cerasus* در تجزیه عامل‌ها

شماره	صفت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	
		TH	H	GC	TC	TB	TD	SU	SD	IL	LSh	LC	TLs	DLS	PLUS	PLLS	LMC	PC	GP	
۱	TH	۱																		
۲	H	۰/۹۰**	۱/۰۰																	
۳	GC	۰/۶۲**	۰/۷۲**	۱/۰۰																
۴	TC	۰/۲۲	۰/۳۵	۰/۱۸	۱/۰۰															
۵	TB	-۰/۲۵	-۰/۳۲	-۰/۲۴	-۰/۴۲*	۱/۰۰														
۶	TD	۰/۸۴**	۰/۹۱**	۰/۷۴**	۰/۳۴	-۰/۳۵	۱/۰۰													
۷	Su	-۰/۱۵	-۰/۱۲	-۰/۱۶	-۰/۱۵	۰/۰۵	-۰/۱۰	۱/۰۰												
۸	SD	-۰/۲۴	-۰/۲۷	-۰/۷۹**	۰/۰۱	۰/۲۵	-۰/۴۱*	۰/۰۰	۱/۰۰											
۹	IL	۰/۸۰**	۰/۸۳**	۰/۸۰**	۰/۲۲	-۰/۰۷	۰/۸۰**	-۰/۰۹	-۰/۴۱*	۱/۰۰										
۱۰	LSh	۰/۲۸	۰/۲۸	-۰/۱۰	۰/۵۰**	-۰/۲۸	۰/۳۲	۰/۰۶	۰/۲۴	۰/۲۰	۱/۰۰									
۱۱	LC	-۰/۱۷	۰/۰۷	۰/۱۸	۰/۰۶	-۰/۱۷	۰/۰۳	۰/۲۳	-۰/۱۲	-۰/۱۸	-۰/۱۲	۱/۰۰								
۱۲	TLs	۰/۱۷	۰/۳۰	۰/۸۲**	-۰/۱۶	-۰/۱۰	۰/۳۸*	۰/۰۳	-	۰/۴۳*	-۰/۳۸*	۰/۴۱*	۱/۰۰							
										۰/۸۷**										
۱۳	DLS	-۰/۰۶	-۰/۰۹	-۰/۲۰	-۰/۰۵	۰/۱۲	-۰/۰۲	-۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۰۷	۰/۳۵	-	-۰/۲۴	۱/۰۰						
												۰/۴۹**								
۱۴	PLUS	-۰/۸۳**	-۰/۸۰**	-۰/۴۸**	-۰/۴۷*	۰/۱۵	-۰/۷۲**	۰/۲۲	۰/۰۱	-۰/۸۳**	-۰/۴۴*	۰/۳۷*	۰/۰۹	-۰/۱۱	۱/۰۰					
۱۵	PLLS	-۰/۷۰**	-۰/۶۴**	-۰/۱۳	-۰/۵۱**	۰/۱۷	-۰/۵۵**	۰/۱۳	-۰/۲۸	-۰/۶۰**	-۰/۶۳**	۰/۴۶*	۰/۴۳*	-۰/۲۳	۰/۹۱**	۱/۰۰				
۱۶	LMC	۰/۰۹	۰/۰۳	-۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۰۸	-۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۰۰	-	-۰/۳۱	۰/۳۲	-۰/۳۷	-۰/۴۰*	۱/۰۰			
												۰/۶۳**								
۱۷	PC	-۰/۱۷	-۰/۲۰	-۰/۲۹	۰/۰۹	۰/۱۹	-۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۲۸	۰/۰۲	۰/۳۳	-	-۰/۳۹*	۰/۵۸**	-۰/۱۷	-۰/۲۹	۰/۵۳**	۱/۰۰		
												۰/۵۲**								
۱۸	GP	۰/۲۹	۰/۴۳*	۰/۲۶	۰/۷۹**	-۰/۳۳	۰/۵۰**	۰/۰۵	-۰/۱۰	۰/۴۰*	۰/۶۹**	۰/۰۸	۰/۰۰	۰/۱۸	-۰/۴۶*	-۰/۵۰**	-۰/۰۵	۰/۱۹	۱/۰۰	
۱۹	SSh	-۰/۴۳*	-۰/۳۸*	۰/۱۲	-۰/۰۷	۰/۰۷	-۰/۳۴	-	-۰/۳۰	-۰/۲۷	-۰/۳۵	۰/۲۷	۰/۳۵	-۰/۲۲	۰/۴۲*	۰/۵۹**	-۰/۲۴	-۰/۱۴	-۰/۲۷	
							۰/۴۰*													
۲۰	SAS	-۰/۷۷**	-۰/۷۲**	-۰/۳۲	-۰/۴۷*	۰/۴۱*	-۰/۶۵**	-۰/۰۵	۰/۱۰	-۰/۵۳**	-۰/۵۷**	۰/۰۱	۰/۰۳	-۰/۰۸	۰/۶۲**	۰/۶۸**	-۰/۰۴	۰/۱۳	-۰/۶۴**	
۲۱	SC	-۰/۱۵	-۰/۲۷	۰/۰۶	-۰/۴۱*	۰/۳۴	-۰/۲۹	-۰/۰۱	-۰/۰۶	-۰/۰۱	-۰/۳۲	-۰/۱۶	۰/۱۱	-۰/۱۰	۰/۰۷	۰/۲۳	-۰/۰۵	-۰/۰۲	-۰/۴۴*	
۲۲	SS	-۰/۴۳*	-۰/۴۴*	۰/۰۱	-۰/۳۸*	۰/۱۹	-۰/۳۹*	-۰/۰۷	-۰/۲۵	-۰/۳۶	-۰/۴۹**	۰/۴۰*	۰/۴۱*	-۰/۲۹	۰/۶۳**	۰/۷۷**	-۰/۳۷	-۰/۲۲	-۰/۴۰*	
۲۳	LA	۰/۴۳*	۰/۵۲**	۰/۴۴*	۰/۰۹	-۰/۱۷	۰/۵۷**	۰/۳۶	-۰/۴۱*	۰/۵۹**	۰/۳۵	۰/۰۶	۰/۴۲*	۰/۲۱	-۰/۲۸	-۰/۲۵	-۰/۱۳	۰/۰۰	۰/۴۷**	
۲۴	LBL	۰/۵۸**	۰/۶۹**	۰/۷۰**	۰/۱۹	-۰/۲۳	۰/۷۷**	۰/۲۴	-	۰/۷۲**	۰/۲۴	۰/۱۳	۰/۶۱**	۰/۰۶	-۰/۳۹*	-۰/۲۵	-۰/۰۹	-۰/۱۰	۰/۴۹**	
									۰/۶۲**											
۲۵	LBW	۰/۶۰**	۰/۷۰**	۰/۵۸**	۰/۳۶	-۰/۳۸*	۰/۶۶**	۰/۲۷	-۰/۴۷*	۰/۶۴**	۰/۴۲*	۰/۱۳	۰/۴۱*	۰/۰۹	-۰/۴۵*	-۰/۳۹*	-۰/۰۷	-۰/۰۷	۰/۵۸	
۲۶	BL/BW	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۵۲**	-۰/۳۷	۰/۲۱	۰/۲۰	-۰/۲۳	-	۰/۲۸	-۰/۴۸*	۰/۰۳	۰/۶۵**	-۰/۱۸	۰/۰۶	۰/۳۶	۰/۰۱	-۰/۱۰	-۰/۲۳	
									۰/۵۸**											
۲۷	LAA	-۰/۲۸	-۰/۴۱*	-۰/۴۹**	-۰/۰۲	-۰/۰۸	-۰/۳۸*	-۰/۰۷	۰/۴۲*	-۰/۴۵*	۰/۰۷	-۰/۰۱	-۰/۴۰*	۰/۰۸	۰/۲۶	۰/۱۰	۰/۰۳	-۰/۰۳	-۰/۱۰	
۲۸	LBA	۰/۱۸	۰/۱۷	-۰/۰۹	۰/۴۴*	-۰/۱۲	۰/۲۱	۰/۱۱	۰/۲۱	۰/۱۵	۰/۶۸**	۰/۰۴	-۰/۲۱	۰/۳۸*	-۰/۲۳	-۰/۳۷*	-۰/۲۰	۰/۱۷	۰/۶۵**	
۲۹	LS	-۰/۸۴**	-۰/۷۴**	-۰/۵۱**	-۰/۲۱	-۰/۰۱	-۰/۷۵**	۰/۰۴	۰/۱۲	-۰/۸۳**	-۰/۲۱	۰/۳۷	-۰/۰۶	-۰/۱۸	۰/۸۷**	۰/۶۶**	-۰/۳۱	-۰/۱۵	-۰/۳۳	
۳۰	PL	۰/۷۰**	۰/۷۹**	۰/۵۵**	۰/۵۵**	-	۰/۸۳**	۰/۰۹	-۰/۳۵	۰/۶۷**	۰/۵۶**	۰/۰۱	۰/۲۳	۰/۰۵	-۰/۶۲**	-۰/۶۰**	۰/۰۰	-۰/۰۴	۰/۷۰**	
						۰/۵۲**														
۳۱	PL/LBL	۰/۵۶**	۰/۵۲**	۰/۱۰	۰/۶۲**	-۰/۳۴	۰/۴۱*	-۰/۲۷	۰/۲۸	۰/۴۳*	۰/۵۹**	-۰/۳۳	-۰/۴۱*	۰/۰۴	-۰/۷۷**	-۰/۸۵**	۰/۲۶	۰/۱۴	۰/۴۸**	
۳۲	SL	۰/۶۴**	۰/۶۵**	۰/۳۷	۰/۱۱	-۰/۰۹	۰/۵۹**	-۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۵۶**	۰/۲۴	-۰/۰۶	۰/۰۹	۰/۰۸	-۰/۵۵**	-۰/۴۷*	-۰/۰۲	-۰/۲۰	۰/۲۴	
۳۳	SWi	۰/۴۷*	۰/۵۵**	۰/۳۷*	۰/۱۰	-۰/۱۸	۰/۵۸**	۰/۳۰	-۰/۲۵	۰/۵۰**	۰/۴۷*	۰/۱۴	۰/۳۰	۰/۱۹	-۰/۳۰	-۰/۲۸	-۰/۲۱	-۰/۰۹	۰/۵۰**	
۳۴	ST	۰/۳۴	۰/۴۲*	۰/۴۷*	۰/۰۷	-۰/۰۹	۰/۵۲**	۰/۲۰	-۰/۳۸*	۰/۵۰**	۰/۳۴	۰/۱۴	۰/۴۵*	۰/۱۶	-۰/۲۲	-۰/۱۱	-۰/۲۴	-۰/۰۲	۰/۴۶*	
۳۵	SL/SWi	۰/۱۸	۰/۱۰	-۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۱۵	-۰/۰۵	-	۰/۲۹	۰/۰۸	-۰/۳۳	-۰/۳۱	-۰/۲۶	-۰/۱۲	-۰/۳۱	-۰/۲۴	۰/۲۸	-۰/۱۱	-۰/۳۵	
							۰/۳۹*													
۳۶	SWe	۰/۵۵**	۰/۵۳**	۰/۱۶	۰/۲۷	-۰/۱۹	۰/۴۷*	-۰/۰۱	۰/۱۰	۰/۳۷	۰/۵۴**	-۰/۰۹	-۰/۱۵	۰/۰۸	-۰/۵۱**	-۰/۵۵**	-۰/۰۲	-۰/۰۱	۰/۳۹	
۳۷	SV	۰/۵۸**	۰/۶۵**	۰/۳۹*	۰/۱۰	-۰/۱۲	۰/۶۳**	۰/۱۸	-۰/۱۳	۰/۵۹**	۰/۴۰*	۰/۰۶	۰/۲۲	۰/۱۶	-۰/۴۵*	-۰/۴۱*	-۰/۱۵	-۰/۱۵	۰/۴۳*	
۳۸	Spheri	-۰/۲۹	-۰/۲۱	۰/۰۵	-۰/۰۷	-۰/۰۵	-۰/۰۴	۰/۳۶	-۰/۳۷	-۰/۱۱	۰/۱۹	۰/۲۹	۰/۳۵	۰/۱۰	۰/۳۹*	۰/۳۷*	-۰/۲۹	۰/۱۶	۰/۲۸	

* معنی‌دار در سطح ۵ درصد ** معنی‌دار در سطح ۱ درصد

میانگره، طول بذر، عرض بذر، ضخامت بذر، وزن و حجم بذر با ضریب مثبت و صفات تعداد دندانه برگ، وضعیت کرک سطح و پشت برگ و وضعیت نوک بذر با ضریب

در عامل اول صفات عادت رشدی درخت، ارتفاع درخت، قطر تنه، اندازه سطح برگ، طول دمبرگ، طول و عرض پهنک برگ، وجود غده روی دمبرگ، طول

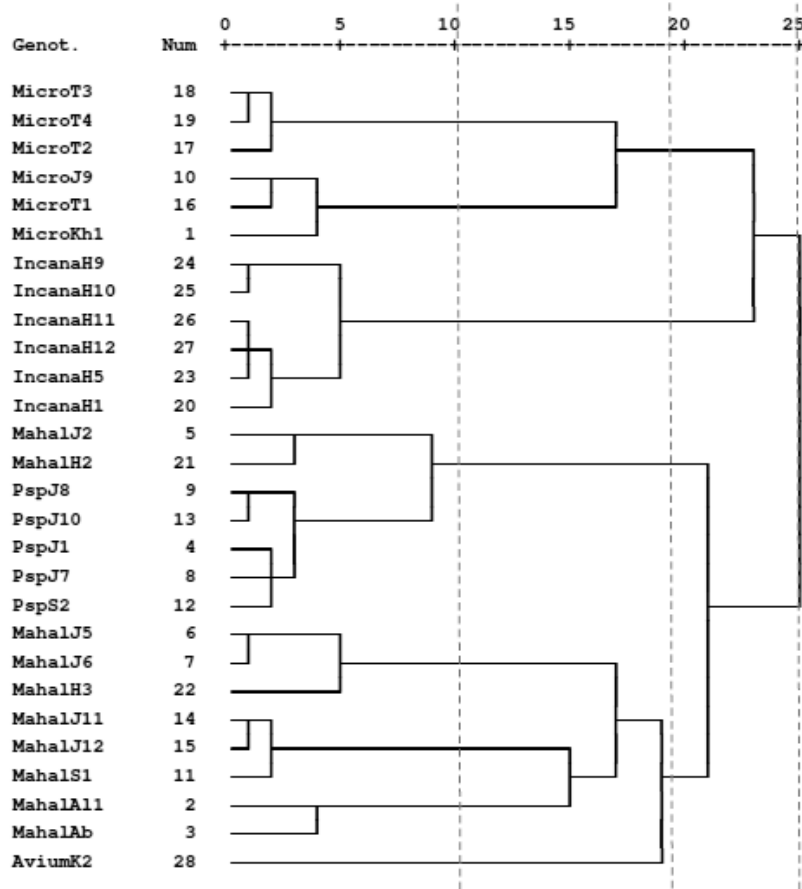
منفی در عامل سوم قرار گرفتند، این عامل مقدار ۱۲/۲۸٪ از واریانس کل را توجیه نمود. صفات دیگر از قبیل وضعیت پوسته تنه و عمق بریدگی برگ در فاکتور چهارم، رنگ دمبرگ در فاکتور پنجم، شکل بذر در فاکتور ششم و تراکم پاجوش‌دهی در فاکتور هفتم قرار

منفی قرار داشتند. عامل اول توانست مقدار ۳۵/۵۱٪ از واریانس کل را توجیه نماید. عامل دوم مقدار ۱۶/۳۸٪ از واریانس کل را توجیه نمود که در این عامل صفت نوع دندان برگ با ضریب مثبت و صفات نسبت طول دمبرگ به طول پهنک برگ و وضعیت سیخک‌دهی درخت با ضریب منفی قرار داشتند. زاویه پایه برگ و کرویت بذر با ضریب مثبت و نسبت طول بذر به عرض بذر با ضریب

ادامه جدول ۵-

صفت شماره	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	
	SSh	SAS	SC	SS	LA	LBL	LBW	BL/BW	LAA	LBA	LS	PL	PL/LBL	SL	SWi	ST	SL/SWi	SWe	SV	Spheri	
۱۹ SSh	۱/۰۰																				
۲۰ SAS	۰/۵۵**	۱/۰۰																			
۲۱ SC	۰/۳۸*	۰/۴۸**	۱/۰۰																		
۲۲ SS	۰/۷۰**	۰/۶۲**	۰/۴۴*	۱/۰۰																	
۲۳ LA	-۰/۴۱*	-۰/۵۷**	-۰/۴۴*	-۰/۲۵	۱/۰۰																
۲۴ LBL	-۰/۳۰	-۰/۵۷**	-۰/۳۷	-۰/۱۹	۰/۹۲**	۱/۰۰															
۲۵ LBW	-۰/۴۱*	-۰/۷۰**	-۰/۵۰**	-۰/۳۳	۰/۸۹**	۰/۹۵**	۱/۰۰														
۲۶ BL/BW	۰/۴۵*	۰/۳۵	۰/۳۲	۰/۴۰*	۰/۰۰	۰/۱۷	-۰/۱۲	۱/۰۰													
۲۷ LAA	-۰/۱۴	۰/۰۸	-۰/۱۶	-۰/۰۱	-۰/۳۰	-۰/۴۱*	-۰/۲۸	-۰/۴۳*	۱/۰۰												
۲۸ LBA	-۰/۳۱	-۰/۴۱*	-۰/۲۳	-۰/۱۵	۰/۴۱*	۰/۳۰	۰/۴۵*	-۰/۵۹**	۰/۱۹	۱/۰۰											
۲۹ LS	۰/۵۱**	۰/۵۵**	۰/۰۵	۰/۵۹**	-۰/۴۱*	-۰/۵۳**	-۰/۵۳**	-۰/۰۳	۰/۲۵	-۰/۲۰	۱/۰۰										
۳۰ PL	-۰/۴۶*	-۰/۷۸**	-۰/۵۴**	-۰/۴۹**	۰/۷۷**	۰/۸۴**	۰/۹۲**	-۰/۱۵	-۰/۲۵	۰/۴۵*	-۰/۵۸**	۱/۰۰									
۳۱ PL/LBL	-۰/۴۳*	-۰/۵۳**	-۰/۲۵	-۰/۶۷**	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۲۳	-۰/۳۷	۰/۰۶	۰/۳۱	-۰/۵۲**	۰/۵۵**	۱/۰۰								
۳۲ SL	-۰/۳۳	-۰/۴۰*	-۰/۰۳	-۰/۲۵	۰/۳۶	۰/۴۴*	۰/۴۲*	۰/۰۴	-۰/۲۸	۰/۱۷	-۰/۶۰**	۰/۴۷*	۰/۳۳	۱/۰۰							
۳۳ SWi	-۰/۳۳	-۰/۵۶**	-۰/۳۱	-۰/۲۰	۰/۷۸**	۰/۷۶**	۰/۷۶**	-۰/۰۶	-۰/۲۹	۰/۴۵*	-۰/۴۲*	۰/۶۶**	۰/۰۷	۰/۶۹**	۱/۰۰						
۳۴ ST	-۰/۰۸	-۰/۲۸	-۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۶۴**	۰/۶۸**	۰/۶۱**	۰/۱۹	-۰/۳۵	۰/۳۶	-۰/۳۵	۰/۵۱**	-۰/۰۷	۰/۶۵**	۰/۹۱**	۱/۰۰					
۳۵ SL/SWi	-۰/۰۳	۰/۲۰	۰/۳۵	-۰/۱۲	-۰/۵۰**	-۰/۳۹*	-۰/۴۳*	۰/۱۱	۰/۰۲	-۰/۳۹*	-۰/۲۳	-۰/۲۵	۰/۳۴	۰/۲۹	-۰/۴۸**	-۰/۴۳*	۱/۰۰				
۳۶ SWe	-۰/۲۲	-۰/۴۸**	-۰/۰۹	-۰/۲۱	۰/۲۸	۰/۳۱	۰/۴۰*	-۰/۲۱	-۰/۲۷	۰/۳۷	-۰/۴۵*	۰/۴۶*	۰/۳۵	۰/۷۹**	۰/۷۰**	۰/۶۵**	-۰/۰۳	۱/۰۰			
۳۷ SV	-۰/۳۸*	-۰/۵۵**	-۰/۲۴	-۰/۲۵	۰/۷۰**	۰/۶۹**	۰/۶۸**	-۰/۰۱	-۰/۳۴	۰/۳۶	-۰/۵۴**	۰/۶۴**	۰/۲۰	۰/۸۸**	۰/۹۴**	۰/۸۵**	-۰/۱۶	۰/۷۸**	۱/۰۰		
۳۸ Spheri	۰/۱۷	-۰/۰۳	-۰/۲۲	۰/۲۵	۰/۴۳*	۰/۳۴	۰/۳۲	۰/۰۴	-۰/۰۵	۰/۳۰	۰/۳۱	۰/۱۳	-۰/۴۶*	-۰/۴۱*	۰/۳۶	۰/۳۸*	-۰/۹۷**	-۰/۱۲	۰/۰۴	۱/۰۰	

* معنی‌دار در سطح ۵ درصد ** معنی‌دار در سطح ۱ درصد



شکل ۱- خوشه‌بندی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه زیرجنس *Cerasus* با استفاده از صفات رویشی گیاه و ویژگی‌های بذر مربوط به هفت عامل اصلی

داستند.
تجزیه خوشه‌بندی
 تجزیه خوشه‌بندی بر اساس ۷ فاکتور اصلی که بیشترین واریانس (۰.۸۵/۷۱) بین صفات را نشان دادند صورت گرفت. در فاصله نزدیک ۲۵ نمونه‌ها به ۲ گروه اصلی تقسیم شدند که این گروه‌ها بیشتر در ارتفاع درخت و عادت رشدی باهم تفاوت داشتند به طوری که در گروه اول نمونه‌های مربوط به گونه‌های *P. microcarpa* Boiss. و *P. incana* Pall. قرار گرفتند. در گروه دوم نمونه‌های مربوط به گونه‌های *P. mahaleb* L. و *P. sp.* و *P. avium* L. قرار گرفتند. در فاصله ۱۹ گونه‌ها به طور کامل از همدیگر تفکیک شدند که بر اساس آن مشخص گردید که ژنوتیپ‌های ناشناخته از گونه *P. mahaleb* L. و یا بسیار نزدیک به آن می‌باشند. با کاهش فاصله از ۲۵ به ۱۰، نمونه‌ها به ۸ گروه تقسیم شدند که به طور عمده بر اساس منشاء جغرافیایی آنها بوده است (شکل ۱).
گروه اول: در این گروه ژنوتیپ‌های گونه *P. microcarpa* Boiss. قرار گرفتند که از نظر ارتفاع، قطر تنه و عادت رشدی با دیگر گروه‌ها متفاوت و تقریباً دارای کمترین مقادیر در صفات رویشی بودند. این ژنوتیپ‌ها از منطقه تاش شاهرود جمع‌آوری شده بودند.
گروه دوم: این گروه نیز شامل ژنوتیپ‌های گونه *P. microcarpa* Boiss. بود. اندازه سطح برگ و طول دم‌برگ در ژنوتیپ‌های این گروه نسبت به گروه‌های بعدی کمتر بود و با گروه اول در مورد صفات اندازه سطح برگ، طول و عرض پهنک برگ و طول دم‌برگ دارای تفاوت‌هایی بود. این ژنوتیپ‌ها از مناطق خرم‌آباد لرستان، تاجر شاهرود و تاش شاهرود جمع‌آوری شده بودند. گروه اول و دوم دارای عادت رشد رویشی خوابیده بوده و ارتفاع آن‌ها تا حدود یک متر نیز می‌رسید. قطر تنه در این گروه‌ها نسبت به گروه‌های دیگر کم و همچنین برگ‌های آنها دارای دندان بیشتری بودند.
گروه سوم: در این گروه ژنوتیپ‌های گونه *P. incana* Pall. قرار گرفتند که از نظر شکل برگ، زاویه انتهایی و

بزرگتر نیز بودند. این گروه در اکثر صفات ارزیابی شده مقادیر عددی بالایی نشان داد.

گروه هشتم: در این گروه ژنوتیپ گونه *P. avium* L. از منطقه ارسباران شهرستان کلبر قرار گرفت که از لحاظ ارتفاع، الگوی رشدی، قطر تنه، طول میانگره و صفات برگ با بقیه ژنوتیپها متفاوت بود. این ژنوتیپ دارای بیشترین طول، عرض، حجم و کرویت بذر در مقایسه با دیگر گروهها بود. ژنوتیپهای گروه هفتم و هشتم تقریباً دارای قطر تنه و طول میانگره یکسانی بودند.

تجزیه سه بعدی

تجزیه تری پلات با استفاده از ۳ فاکتور اصلی که ۶۴/۶۶٪ کل واریانس را شامل می‌شد به کمک نرم افزار SPSS انجام شد. با توجه به نتایج حاصل از تجزیه سه بعدی، ۴ گروه ویژه مشخص شدند که در گروه اول ژنوتیپهای شماره ۱۰، ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹ قرار گرفتند که در ناحیه انتهای مثبت محور ۲ و ۳ و ناحیه منفی محور ۱ قرار داشتند که همگی ژنوتیپهای گونه *P. microcarpa* Boiss. بودند. گروه دوم که بیشتر شامل ژنوتیپهای گونه *P. mahaleb* L. و ژنوتیپهای *P. sp* بود تقریباً هر سه عامل را بطور متوسط دارا بود. گروه سوم ژنوتیپهای گونه *P. incana* Pall. بوده که از لحاظ صفات عامل اول و دوم نسبت به گروههای قبلی قوی تر بودند. گروه چهارم شامل دو ژنوتیپ (شماره‌های دو و سه) از گونه *P. mahaleb* L. بود که از لحاظ هر سه عامل قوی هستند. این ژنوتیپها دارای الگوی رشدی ایستاده و قطر تنه، ارتفاع، طول میانگره و اندازه سطح برگ بالایی بودند. ژنوتیپ شماره ۲۸ و ژنوتیپ ۱ در دو ناحیه مخالف از عاملهای سه گانه قرار گرفتند که از لحاظ صفات عامل اول بیشتر باهم تفاوت دارند (شکل ۲).

پایه برگ و رنگ برگ با دیگر ژنوتیپها متفاوت و همگی از منطقه فندقلوی اهر جمع‌آوری شده بودند. این ژنوتیپها دارای ارتفاع متوسط، الگوی رشدی گسترده و برگهای کشیده هستند. در گروههای اول، دوم و سوم قطر تنه کمتر از گروههای دیگر بوده و برگها دارای کرک بیشتری بودند.

گروه چهارم: به دو زیر گروه تقسیم گردید که در یک زیرگروه دو ژنوتیپ از گونه *P. mahaleb* L. از دو منطقه شاهرود و اهر و در زیرگروه دیگر ژنوتیپهای *P. sp.* از منطقه تخر و سرچشمه شاهرود قرار گرفتند. این گروه دارای برگهای تخم‌مرغی شکل، ارتفاع متوسط (۱-۳ متر)، پوست تنه شیاردار به رنگ خاکستری تا قهوه‌ای و رنگ دمبرگ سبز یا سبز متمایل به صورتی بودند.

گروه پنجم: سه نمونه از ژنوتیپهای گونه *P. mahaleb* L. از دو منطقه شاهرود و اهر را شامل شد. این گروه دارای تنه خاکستری رنگ و شیاردار و اندازه قطر تنه متوسط بود (جدول ۲).

گروه ششم: شامل سه نمونه از ژنوتیپهای گونه *P. mahaleb* L. از منطقه تخر و سرچشمه شاهرود بود. ژنوتیپهای MahalJ11 و MahalJ12 دارای بذریابی با کرویت کمتر بودند و زاویه نوک برگ در ژنوتیپ MahalS1 بیشتر بود. ژنوتیپهای گروه پنجم و ششم دارای سیخک بیشتری بودند.

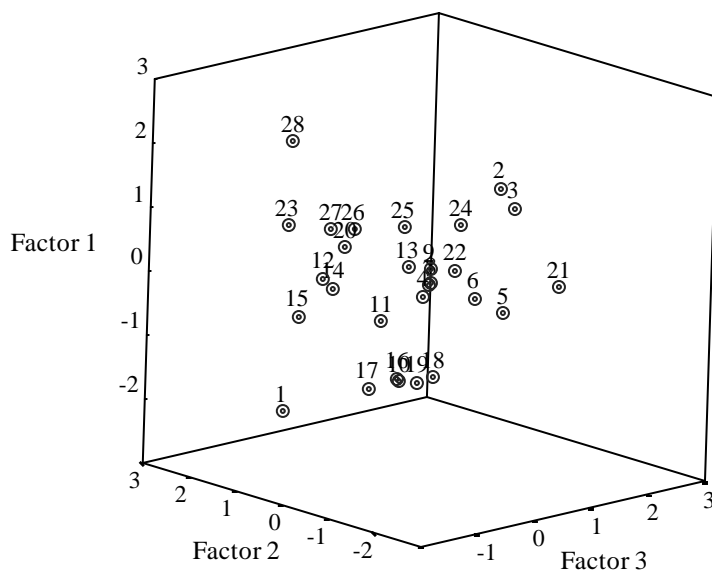
گروه هفتم: در این گروه دو ژنوتیپ گونه *P. mahaleb* L. از مناطق الیگودرز و آبسفید لرستان قرار گرفت که دارای قطر تنه و ارتفاع بیشتری در مقایسه با گروههای ذکر شده قبلی هستند. تنه آنها صاف و قهوه‌ای رنگ بوده و دارای برگهایی با اندازه

جدول ۶- نتایج تجزیه عاملها و مقادیر ضرایب عاملی برای هفت عامل اصلی مربوط به صفات رویشی گیاه و ویژگیهای بذر گونه‌های مورد مطالعه زیرجنس *Cerasus*

فاکتور	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
واریانس تجمعی (٪)	۳۵/۵۱	۵۲/۳۸	۶۴/۶۶	۷۱/۷۴	۷۸/۰۶	۸۲/۸۷	۸۵/۷۱
مقادیر ویژه	۱۳/۴۹	۶/۴۱	۴/۶۷	۲/۶۹	۲/۴۰	۱/۸۳	۱/۰۸
علامت صفت							
۱	۰/۸۲**	-۰/۰۸	-۰/۴۰	-۰/۰۹	۰/۰۸	-۰/۱۰	-۰/۰۲
۲	۰/۸۸**	۰/۰۵	-۰/۳۳	-۰/۱۸	۰/۰۶	-۰/۰۷	۰/۰۰
۳	۰/۵۹	۰/۵۵	-۰/۴۸	-۰/۱۶	-۰/۲۱	۰/۱۱	۰/۰۳
۴	۰/۴۶	-۰/۳۱	۰/۱۸	-۰/۵۲	-۰/۱۹	۰/۳۹	۰/۱۸
۵	-۰/۳۴	-۰/۰۲	-۰/۱۶	۰/۶۰**	۰/۰۸	-۰/۰۶	۰/۲۸
۶	۰/۸۸**	۰/۱۵	-۰/۲۵	-۰/۱۰	-۰/۰۹	-۰/۰۱	-۰/۰۵

۰/۶۰**	-۰/۵۴	۰/۱۳	۰/۲۱	۰/۴۴	۰/۲۰	۰/۰۶	Su	۷
۰/۰۶	-۰/۰۴	۰/۳۹	۰/۱۰	۰/۲۳	-۰/۷۶**	-۰/۲۶	SD	۸
۰/۱۲	۰/۰۲	-۰/۱۷	۰/۱۳	-۰/۴۲	۰/۱۲	۰/۸۱**	IL	۹
۰/۱۰	۰/۳۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۵۰	-۰/۳۹	۰/۵۷	LSh	۱۰
۰/۱۶	-۰/۰۲	۰/۳۳	-۰/۵۰	۰/۲۶	۰/۵۵	-۰/۰۷	LC	۱۱
-۰/۰۵	۰/۰۱	-۰/۱۸	-۰/۰۶	-۰/۲۵	۰/۹۰**	۰/۲۰	TLS	۱۲
-۰/۴۲	۰/۱۹	-۰/۲۶	۰/۶۱**	۰/۲۵	-۰/۳۱	۰/۱۴	DLS	۱۳
-۰/۱۵	-۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۰۰	۰/۴۰	۰/۴۰	-۰/۷۸**	PLUS	۱۴
-۰/۱۳	-۰/۰۳	۰/۰۴	-۰/۰۲	۰/۱۳	۰/۵۹	-۰/۷۲**	PLLS	۱۵
-۰/۰۹	-۰/۱۰	-۰/۴۸	۰/۳۰	-۰/۲۸	-۰/۵۰	۰/۰۶	LMC	۱۶
۰/۱۳	۰/۲۴	-۰/۶۱**	۰/۵۴	۰/۲۰	-۰/۴۲	۰/۰۰	PC	۱۷
۰/۱۶	۰/۳۵	-۰/۱۷	-۰/۱۹	۰/۴۱	-۰/۰۹	۰/۶۸**	GP	۱۸
-۰/۰۳	۰/۶۱**	-۰/۰۶	-۰/۱۵	-۰/۱۸	۰/۴۴	-۰/۵۰	SSh	۱۹
۰/۳۸	۰/۲۶	۰/۱۸	۰/۳۱	-۰/۴۷	۰/۱۰	-۰/۳۸	SC	۲۰
۰/۰۴	۰/۱۶	۰/۰۲	۰/۲۴	-۰/۱۷	۰/۱۷	-۰/۸۱**	SAS	۲۱
-۰/۰۱	۰/۳۲	۰/۱۹	۰/۰۲	-۰/۰۴	۰/۶۰	-۰/۵۴	SS	۲۲
-۰/۰۵	-۰/۲۴	-۰/۱۳	۰/۲۰	۰/۳۱	۰/۳۷	۰/۷۴**	LA	۲۳
-۰/۰۳	-۰/۱۶	-۰/۱۷	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۴۸	۰/۸۱**	LBL	۲۴
-۰/۰۴	-۰/۱۷	-۰/۱۴	-۰/۰۵	۰/۲۳	۰/۳۰	۰/۸۶**	LBW	۲۵
-۰/۰۵	۰/۱۴	-۰/۲۲	۰/۱۹	-۰/۵۸	۰/۵۸	-۰/۱۰	BL/BW	۲۶
-۰/۳۷	-۰/۱۴	۰/۰۷	-۰/۲۲	۰/۳۳	-۰/۳۷	-۰/۳۳	LAA	۲۷
۰/۰۷	۰/۲۸	۰/۱۰	۰/۰۴	۰/۶۱**	-۰/۱۹	۰/۴۵	LBA	۲۸
-۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۰۷	-۰/۲۲	۰/۳۹	۰/۲۲	-۰/۷۷**	LS	۲۹
-۰/۰۴	-۰/۰۶	-۰/۱۵	-۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۰۶	۰/۹۳**	PL	۳۰
۰/۰۷	۰/۱۲	-۰/۰۴	-۰/۳۱	-۰/۱۴	-۰/۶۶**	۰/۵۵	PL/LBL	۳۱
-۰/۱۶	۰/۰۶	۰/۵۸	۰/۲۱	-۰/۲۹	-۰/۰۲	۰/۶۸**	SL	۳۲
-۰/۱۰	۰/۰۱	۰/۳۰	۰/۲۸	۰/۳۱	۰/۳۳	۰/۷۷**	SWi	۳۳
-۰/۰۵	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۳۷	۰/۱۸	۰/۴۷	۰/۶۳**	ST	۳۴
-۰/۰۴	-۰/۰۳	۰/۲۳	-۰/۱۰	-۰/۷۶**	-۰/۴۶	-۰/۱۵	SL/SWi	۳۵
-۰/۰۱	۰/۳۱	۰/۵۳	۰/۱۸	۰/۰۳	-۰/۱۳	۰/۶۴**	SWe	۳۶
-۰/۱۲	۰/۰۰	۰/۴۵	۰/۲۸	۰/۰۷	۰/۱۹	۰/۸۰**	SV	۳۷
۰/۱۰	۰/۰۹	-۰/۳۳	۰/۱۵	۰/۶۸**	۰/۵۵	۰/۰۲	Spheri	۳۸

** ضرایب عاملی معنی‌دار



شکل ۲- پراکنش ژنوتیپ‌های مورد مطالعه زیرجنس *Cerasus* بر اساس تجزیه سه‌بعدی با استفاده از سه عامل اصلی صفات رویشی گیاه و بذر

بحث

نتایج نشان داد که تنوع بالایی در بین صفات ژنوتیپ‌های متعلق به گونه‌های زیرجنس *Cerasus* وجود دارد. ژنوتیپ‌ها دارای عادت رشدی متفاوتی بودند و از عادت رشدی ایستاده در ژنوتیپ‌های AviumK2، MahalAb و MahalA11 تا حالت خوابیده در ژنوتیپ‌های گونه *P. microcarpa* Boiss. وجود داشت. Perez-Sanchez et al. (2008) وجود تنوع رشدی بالایی را در بین ارقام آلبالو، گیلان و داک چری گزارش نمودند. Hrotko et al. (2008) نیز قدرت رشدی هیبریدهای برخی گونه‌های زیرجنس *Cerasus* را متفاوت یافته و آنها را به ۴ گروه پاکوتاه، نیمه پاکوتاه، کمی پر رشد و پر رشد تقسیم کردند. در بررسی حاضر نیز تفاوت‌های زیادی در ارتفاع درختان مشاهده شد. AviumK2، MahalA11 و MahalAb درختانی با ارتفاع بلند داشتند و در مقابل MicroKh1، MicroJ9 و MicroT1-4 گیاهانی درختچه‌ای با ارتفاع بسیار کوتاه (تا ۱ متر) بودند. تجزیه کلاستر توانست گونه‌ها را از همدیگر تفکیک نماید و بر اساس نتایج بدست آمده تعدادی از ژنوتیپ‌ها (PspJ7، PspJ1، PspJ10، PspJ8 و PspS2) بین دو گروه از ژنوتیپ‌های گونه *P. mahaleb* L. قرار گرفتند که احتمالاً فرم‌هایی از گونه *P. mahaleb* L. و یا از گرده‌افشانی ژنوتیپ‌های مختلف گونه *P. mahaleb* L. به صورت درون گونه‌ای یا بین گونه‌ای (با گونه‌های دیگر) بوجود آمده‌اند. Krahl et al. (1991) وجود تنوع بالا در ژنوتیپ‌های آلبالو را گزارش نمودند که ویژگی‌هایی بین گیلان (*P. avium* L.) و گیلان زمینی (*P. fruticosa* Pall.) را داشتند. در تحقیق حاضر صفات برگی از قبیل زاویه انتها و پایه برگ، طول و عرض پهنک برگ و طول دمبرگ گستره وسیعی را نسبت به نتایج Rodrigues et al. (2008) و Demirsoy & Demirsoy (2004) نشان داد که به دلیل تنوع گونه‌ای بالا می‌باشد. مطالعاتی که در مورد ژنوتیپ‌های اهلی و بومی گیلان، آلبالو و داک‌چری انجام شده است تنوع بالایی را در صفات بذر مانند اندازه (ابعاد)، وزن، حجم، شکل و کرویت بذر گزارش نموده‌اند

(Khadivi-Khub et al., 2008; Krahl et al., 1991; Rodrigues et al., 2008).

نتایج تحقیق حاضر با توجه به گزارش‌های سایر محققین، نشان می‌دهد که ژنوتیپ‌های گونه‌های مختلف زیرجنس *Cerasus* دارای اندازه‌های مختلفی از صفات بذری می‌باشند. برخی از ژنوتیپ‌های وحشی دارای بذرهایی با اندازه کوچک و حجم کمتر در مقایسه با ژنوتیپ‌های اهلی می‌باشند که این تفاوت‌ها می‌تواند ژنتیکی بوده و بدون تأثیر محیط نیز نمی‌تواند باشد. ژنوتیپ‌های شماره ۲۸ و ۱ در نواحی مختلف تصویر سه‌بعدی قرار گرفتند پس می‌توان نتیجه گرفت که این دو ژنوتیپ تفاوت بسیار زیادی باهم دارند و از لحاظ صفات رویشی درخت، کرویت بذر و برخی صفات دیگر باهم فرق دارند. ژنوتیپ‌های گونه *P. microcarpa* Boiss. دارای ارتفاع کوتاه بوده و رشدشان به صورت خوابیده در سطح زمین می‌باشد، همچنین قادر به رشد در خاک‌های سنگلاخی و خشک هستند و برگ‌هایی کوچک با کرک‌های زیاد دارند که نشان از مقاومت آنها به شرایط نامناسب خاک و اقلیم است که از این ژنوتیپ‌ها می‌توان علاوه بر اهداف اصلاحی، به عنوان عامل جلوگیری از فرسایش در کوهپایه‌ها و زمین‌های شیب‌دار استفاده نمود. همچنین به خاطر داشتن ارتفاع کم و رشد فشرده می‌توان از آنها در فضای سبز به عنوان گیاه پوششی و مینیاتوری استفاده نمود. ژنوتیپ‌های گونه *P. incana* Pall. دارای ارتفاعی متوسط بوده و

عادت رشدی آنها تقریباً به صورت ایستاده می‌باشد که مناسب کاربرد در برنامه‌های اصلاحی پایه برای آلبالو و گیلان هستند. یکی از اهداف اصلاحی در آلبالو و گیلان داشتن هسته گرد بوده که برای رسیدن به این هدف بایستی ژنوتیپ‌های برتر گزینش شوند. ژنوتیپ AviumK2 دارای بذرهایی با کرویت بالا می‌باشد. ژنوتیپ‌های وحشی و بومی تنوع بالایی دارند که وجود این تنوع فرصت مناسبی برای ایجاد ارقام جدید، بهبود صفات ارقام تجاری موجود و اصلاح پایه بوجود می‌آورد.

سپاسگزاری

پردیس کشاورزی دانشگاه تهران اجرا شده است، که از مساعدت‌های مسئولین قدردانی می‌گردد.

این تحقیق از محل اعتبارات قطب علمی اصلاح و بیوتکنولوژی درختان میوه هسته‌دار گروه علوم باغبانی

REFERENCES

1. Aydin, C. (2003). Physical properties of almond nut and kernel. *Journal of Food Engineering*, 60, 315-320.
2. Balmer, M. & Blanke, M. (2005). Developments in high density cherries in Germany. *Acta Horticulturae*, 667, 273-278.
3. Charlot, G., Edin, M., Flochlay, F., Soing, P. & Boland, C. (2005). Tabel® Edabriz: A dwarf rootstock for intensive cherry orchards. *Acta Horticulturae*, 667, 217-222.
4. Cummins, J. N. & Aldwinckle, H. S. (1995). Breeding rootstock for tree fruit crops. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 23, 395-402.
5. Demirsoy, H. & Demirsoy, L. (2004). Characteristics of some local sweet cherry cultivars from Homeland. *Journal of Agronomy*, 3, 88-89.
6. Dirlwanger, E., Claverie, J., Wunsch, A. & Iezzoni, A. F. (2007). Cherry. In: Kole, C. (Ed.), *Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants, Fruits and Nuts*, Vol 4. Springer, pp. 103-118.
7. Fathollahzadeh, H., Mobli, H., Jafari, A., Rafiee, S. & Mohammadi, A. (2008). Some physical properties of Tabarzeh apricot kernel. *Pakistan Journal of Nutrition*, 7, 645-651.
8. Fotiric, M., Nicolice, D. & Rakonjac, V. (2007). Variability components and heritability of pomological and chemical characteristics in sour cherry clones of cultivar Montmorency. *Genetika*, 39, 297-304.
9. Ganji Moghadam, E. & Khalighi, A. (2007). Relationship between vigor of Iranian *Prunus mahaleb* L. selected dwarf rootstocks and some morphological characters. *Scientia Horticulturae*, 111, 209-212.
10. Horvath, A., Zanetto, A., Christmann, H., Laigret, F. & Tavaud, M. (2008). Origin of sour cherry (*Prunus cerasus* L.) genomes. *Acta Horticulturae*, 795, 131-136.
11. Hrotko, K., Magyar, L. & Gyeviki, M. (2008). Evaluation of native hybrids of *Prunus fruticosa* Pall. as cherry interstocks. *Acta Agriculturae Serbica*, 13, 41-45.
12. Iezzoni, A. F. (2008). Cherries. In: Hancock, J.F. (Ed.), *Temperate Fruit Crop Breeding*. Springer, pp. 151-175.
13. Khadivi-Khub, A., Zamani, Z. & 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 & Biotechnology*, 49, 188-196.
14. Krahl, K. H., Lansari, A. & Iezzoni, A. F. (1991). Morphological variation within a sour cherry collection. *Euphytica*, 52, 47-55.
15. Looney, N. & Jackson, D. (1999). Stonefruit. In: Jackson, D.I. and Looney, N.E. (Eds) *Temperate and Subtropical Fruit Production*. CABI Publishing, pp. 171-188.
16. Magyar, L. & Hrotko, K. (2008). *Prunus cerasus* and *Prunus fruticosa* as interstocks for sweet cherry trees. *Acta Horticulturae*, 795, 287-292.
17. Mohsenin, N. N. (1986). *Physical Properties of Plant and Animal Materials*. Gordon and Breach Science Publishers, NY, 891 pp.
18. Mozaffarian, V. (2004). *Trees and Shrubs of Iran*. Farhang Moaser Publisher, Tehran, Iran, pp. 665-676. (In Farsi).
19. Nazari Galedar, M., Jafari, A. & Tabatabaeefar, A. (2008). Some physical properties of wild pistachio (*Pistacia vera* L.) nut and kernel as a function of moisture content. *International Agrophysics*, 22, 117-124.
20. Nicolice, D., Rakonjac, V., Milutinovic, M. & Fotiric, M. (2005). Genetic divergence of Oblacinska sour cherry (*Prunus cerasus* L.) clones. *Genetika*, 37, 191-198.
21. Ohta, S., Katsuki, T., Tanaka, T., Hayashi, T., Sato, Y. I. & Yamamoto, T. (2005). Genetic variation in flowering cherries (*Prunus* subgenus *Cerasus*) characterized by SSR markers. *Breeding Science*, 55, 415-425.
22. Perez-Sanchez, R., Gomez-Sanchez, M. A. & 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.
23. Piagnani, M. C., Maffi, D., Rossoni, M. & Chiozzotto, R. (2008). Morphological and physiological behaviour of sweet cherry 'somaclone' HS plants in field. *Euphytica*, 160, 165-173.
24. Radicevic, S., Cerovic, R., Mitrovic, O. & Glisic, I. (2008). Pomological characteristics and biochemical fruit composition of some Canadian sweet cherry cultivars. *Acta Horticulturae*, 795, 283-286.

25. Rechinger, K. H. (1969). Rosaceae. In: Rechinger K.H. (Ed.) *Flora Iranica*, 66, 187-203.
26. Rodrigues, L. C., Morales, M. R., Fernandes, A. J. B. & Ortiz. J. M. (2008). Morphological characterization of sweet and sour cherry cultivars in a germplasm bank at Portugal. *Genetic Resources & Crop Evolution*, 55, 593-601.
27. Sabeti, H. (1997). *Forests, Trees and Shrubs of Iran*. Yazd University Publishers, pp. 211-225. (In Farsi).
28. Schmidt, H., Vittrup-Christensen, J., Watkins, R. & Smith. R. A. (1985). *Cherry Descriptors*. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), Rome, Italy, 33 pp.
29. Simpson, M. G. (2006). *Plant Systematics*. Academic Press, Canada, 590 pp.
30. Suzuki, H., Egashira, H., Yamada, T., Fujita, M. & Ogasawara. N. (2006). Interspecific crossing between sweet cherry (*Prunus avium* L.) and ornamental cherry (*Prunus×yedoensis* Matsum.). *Horticultural Research (Japan)*, 5, 343-349.
31. Tavaud, M., Zanetto, A., David, J. L., Laigret, F. & Dirlewanger. E. (2004). Genetic relationships between diploid and allotetraploid cherry species (*Prunus avium*, *Prunus×gondouinii* and *Prunus cerasus*). *Heredity*, 93, 631-638.
32. Webster, A. D. & Looney N. E. (1996). *Cherries: Crop Physiology, Production and Uses*. CAB International Press, 513 pp.
33. Yarılgac, T. (2001). Some characteristics of native sour cherry genotypes grown by seed in Van region. *Journal of Agriculture Science*, 11, 13-17.