مجله به‌نژادی نهال و بذر
جلد ۱-۲۹، شماره ۱، سال ۱۳۹۲

خصوصیات مورفولوژیکی و پومولوژیکی تعدادی از ارقام و ژنوتیپ‌های بومی زردآلوی ایران

Morphological and Pomological Characteristics of some Native Apricot Cultivars and Genotypes of Iran

سرور محمدزاده[۱]، ناصر بوذری[۲]، وحید عبدوسی[۳] و عبدالرضا کاوند[۴]

۱ و ۳- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم باغبانی و استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی،دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران
۲- استادیار، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج
۴- کارشناس ارشد، موسسه ثبت و گواهی بذر و نهال، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۶/۳۰

چکیده

محمدزاده، س.، بوذری، ن.، عبدوسی، و. و کاوند، ع. ر. ۱۳۹۲. خصوصیات مورفولوژیکی و پومولوژیکی تعدادی از ارقام و ژنوتیپ‌های بومی زردآلوی ایرانی. **مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱-۲۹:** ۱۵۸ - ۱۴۳.

این پژوهش به منظور مقایسه، گروه‌بندی و انتخاب ژنوتیپ‌های برتر از میان ۳۲ رقم و ژنوتیپ بومی زردآلو جمع‌آوری شده در ایستگاه تحقیقات کمال‌شهر، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر انجام شد. بیست و یک صفت پومولوژیکی و مورفولوژیکی در هر ژنوتیپ و رقم به مدت دو سال (۱۳۷۷ و ۱۳۸۸) مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس، اکثر صفات معنی‌دار بودند که نشان‌دهنده وجود تنوع در ارقام و ژنوتیپ‌های مورد بررسی بود. همبستگی‌های مثبت و منفی معنی‌داری بین برخی صفات مشاهده شد که بیشترین همبستگی بین دو صفت پهنای جانبی میوه و ارتفاع میوه بود. بر اساس نتایج به دست آمده از تجزیه به عامل‌ها، متغییرهای جدید به دست آمده درصد بیشتری را توجیه کردند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ژنوتیپ‌های حس‌گلی و شاهرود ۵۸ بالاترین و ژنوتیپ طبرزه مرند پایین‌ترین وزن میوه را داشتند. تجزیه کلاستر بر اساس بیست عامل مهم، ارقام و ژنوتیپ‌ها را در فاصله ۲۵ به دو گروه اصلی تقسیم کرد که گروه کوچک‌تر شامل چهار ژنوتیپ شاهرود ۳۲، شاهرود ۱۳، نادری کرج و نوری کرج بود. نتایج این تحقیق نشان داد که داده‌های مورفولوژیکی و پومولوژیکی می‌توانند تا حد زیادی ارقام مختلف را از یک‌دیگر تفکیک و ارقامی را که از نظر صفات مورفولوژیکی و پومولوژیکی مشابه هستند در یک گروه قرار دهند.

واژه‌های کلیدی: زردآلو، صفات کمی و کیفی، تجزیه عامل، تجزیه کلاستر، همبستگی صفات.

نویسنده مسئول: bouzari_1111@yahoo.com تلفن: ۰۲۶۳۶۷۰۲۵۴۱

مقدمه

زردآلو با نام علمی *Prunus armeniaca* L. متعلق به تیره Rosaceae می‌باشد. به علت معرفی رقم‌های جدید ناشی از تلاقی بین ژنوتیپ‌های گروه‌های مختلف، طبقه‌بندی زردآلوها پیچیده شده است (Hormaza, 2002). گروه آسیای مرکزی پیرترین و اغلب متنوع‌ترین گروه است. اغلب زردآلوهایی که در این گروه قرار دارند خود ناسازگارند ونیاز سرمایی بالایی را نشان می‌دهند. گروه Dzhungar-Zailij اغلب دارای رقم‌های خود ناسازگار با میوه‌های کوچک‌اند. در گروه ایران - قفقاز اغلب ژنوتیپ‌ها خود ناسازگار با نیاز سرمایی کم هستند و در ناحیه قفقاز، ایران، عراق، شمال آفریقا و برخی رقم‌ها در جنوب اروپا وجود دارند. گروه اروپایی جدیدترین گروه است که ژنوتیپ‌های اصلی این گروه خود ناسازگارند و رقم‌های تجاری آمریکا، جنوب آفریقا و استرالیا در این گروه قرار دارند (Hormaza, 2002). ژرم‌پلاسم زردآلوهای ایرانی یک جمعیت ژنتیکی غنی است. هاف و بیلی (Bailey and Hough, 1975) گزارش کردند که ایران به عنوان یکی از مراکز تنوع زردآلوهای وحشی و اهلی است. در گذشته اغلب درختان زردآلو در ایران به وسیله بذر تکثیر شده‌اند ، بنابراین تنوع ژنتیکی بالایی در زردآلوی ایران وجود دارد (Arzani *et al*., 2005). به خاطر آسانی در دورگ‌گیری بین گونه‌ای، طبقه‌بندی گیاه‌شناسی گونه‌ها در داخل جنس Prunus دشوار شده است، بنابراین تنوع بین گونه‌ای قابل توجهی در صفات رویشی، به ویژه بخش برگ و میوه وجود دارد که تشخیص ژنوتیپ‌ها تنها بر اساس صفات مورفولوژیکی خارجی‌شان را مشکل می‌کند (Casas *et al*., 1999). اغلب رقم‌های امروزی زردآلوهای کشت شده به وسیله گزینش تصادفی به دست آمده‌اند، به علاوه، اهدافی مثل تولید میوه خوب برای خشک کردن ، عادت دیرگلدهی، توسعه مناطق تولید، طولانی کردن فصل رسیدگی میوه، سازگاری محلی و استفاده از گزینش های سازگار شده محلی به عنوان عوامل اصلی اصلاحی برای زردآلوها مورد رسیدگی و بررسی قرار گرفته‌اند(Balta *et al*., 2002) .

صفات مورفولوژیکی از جمله اولین مارکرهای به کار رفته در مدیریت ژرم‌پلاسم‌ها هستند و ویژگی‌های مورفولوژیکی برای آشکار کردن اطلاعات گسترده تنوع ژنتیکی در محصولات مختلف است (Gitonga *et al*., 2008).

براساس صفات مورفولوژیکی و خصوصیات پومولوژیکی، اغلب زردآلوهای کشت شده به یک گونه *P. armeniaca* نسبت داده شده‌اند. تعیین هویت و طبقه‌بندی رقم‌های زردآلو به خاطر داشتن اسامی فراوان و یکسان پیچیده است. احتمالاً چندین رقم به وسیله اسامی یکسانی شناخته شده‌اند که با هم متفاوتند یا

رقم‌های یکسان که اسامی متفاوتی در نواحی محیطی مختلف دارند با نام‌های مختلف شناخته می‌شوند (Zhebentyayeva *et al.*, 2003).

در بررسی تنوع ژنتیکی چهار گونه وحشی پرونوس ایرانی با استفاده از صفات مورفولوژیکی و مارکر DNA، خصوصیات صفات میوه و هسته تا حدود زیادی مشابه هم بودند و درجه بالایی از هموپلاستی را نشان دادند (Zeinalabedini *et al.*, 2008).

زردآلوها به خاطر کیفیت بالای میوه، قابلیت فرآوری کردن در صنعت غذایی و یا استفاده به صورت خشک شده در سراسر جهان کشت می‌شوند. در بررسی خصوصیات مورفولوژیکی و پومولوژیکی نوزده دانهال و ژنوتیپ زردآلو در دو سال متوالی، ژنوتیپ‌ها در چهار گروه طبقه‌بندی شدند و در میان برخی خصوصیات کیفی همبستگی بالایی وجود داشت (Mratinić *et al.*, 2011).

ارزیابی خصوصیات پومولوژیکی و مورفولوژیکی دورگه های زردآلو پس از دورگ گیری با اهداف اصلاحی برای بالا بردن درجه بریکس میوه، افزایش قابلیت خشکباری، بازار پسندی بیشتر، افزایش عملکرد، کاهش نوسانات باردهی سالانه و خودباروری انجام شده است (Ertekin *et al.*, 2006).

فورنیر و همکاران (Fournier *et al.*, 2008) صفات مورفولوژیکی چهار رقم زردآلو را طی سه سال متوالی در نواحی مختلف آب و هوایی بررسی کردند. قسمت عمده تغییرات در قطر شاخه و تعداد شاخه‌های انتهایی مشاهده شد.

در ترکیه نیز طی بررسی پانزده صفت پومولوژیکی، فنولوژیکی و باردهی روی ۱۲۸ رقم زردآلو، نتایج نشان داد که اغلب ارقام میوه نسبتاً کوچکی داشتند و فقط هفت رقم دارای میوه با وزن بالای ۵۰ گرم بودند. اکثر میوه ها دارای رنگ پوست زرد با زمینه سبز و مغز هسته شیرین بودند (Asma and Ozturk, 2005).

این پژوهش به منظور ارزیابی خصوصیات مورفولوژیکی و پومولوژیکی تعدادی از ارقام و ژنوتیپ‌های بومی زردآلوی ایران و با هدف دستیابی به مارکرهای مورفولوژیکی قابل توجه در جهت تفکیک ژنوتیپ‌ها و ارقام و همچنین ثبت ژنوتیپ‌های بومی به منظور معرفی آن‌ها انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با اندازه‌گیری چهار ویژگی مورفولوژیکی درخت (توان درخت، عادت رشدی درخت، میزان شاخه زایی درخت و توزیع جوانه‌های گل درخت)، هفده ویژگی برگ (رنگ در قسمت آفتابی ساقه یکساله، طول پهنک برگ، عرض پهنک برگ، نسبت طول به عرض برگ، شدت رنگ سبز بالای برگ، شکل پایه پهنک برگ، زاویه قسمت انتها به جز نوک برگ، طول نوک برگ، برش حاشیه برگ، حالت تموجی حاشیه برگ، پروفیل در برش عرضی برگ، طول دمبرگ،

نسبت طول پهنک به طول دمبرگ، ضخامت دمبرگ، رنگ آنتوسیانین در بالای دمبرگ، فراوانی تعداد نوشگاه‌های دمبرگ و اندازه نوشگاه‌های دمبرگ)، چهار ویژگی گل (قطر گل، موقعیت کلاله نسبت به بساک، شکل به جز چگالی گلبرگ و رنگ در قسمت زیرین گلبرگ) و چهار ویژگی میوه (وزن میوه، وزن هسته، ارتفاع میوه و پهنای جانبی میوه) روی ۳۲ رقم و ژنوتیپ زردآلو به نام‌های نادری کرج، شاهرود ۳۳، شاهرود ۳۲، شمس کرج، کرج ۴ (KBSR4)، کانی نو، طبرزه مرند، کرج ۵ (KBSR5)، شکرپاره کرج، قیسی اصفهان، شاهرود ۱۳، بلغار، اردوباد، کرج ۱ (KBSR1)، چین کلاغی، کرج ۶ (KBSR6)، کرج ۴۵ (BNO512)، قربان، شاهرود ۲۹، شاهرود ۳۷، رضاییه، کرج ۷ (KBSR7)، زودرس تبریز، شمس مشهد، حس گلی، ازقندی مشهد، شاهرود ۵۸، دماوند ۱، دماوند ۲، دماوند ۳، دماوند ۴، دماوند ۵، طی سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ انجام شد. همه نمونه‌ها از ارقام و ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از قطعه ارزیابی زردآلوی بومی ایران واقع در ایستگاه تحقیقات کمال‌شهر جمع‌آوری شدند که اغلب این ژنوتیپ‌ها از استان‌های تهران، سمنان، خراسان، آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی هستند. درختان مورد آزمایش چهار ساله و پایه این درختان پایه بذری زردآلو بودند. برداشت میوه‌ها به شکل تصادفی از قسمت‌های مختلف درختان و قبل از ظهر انجام شد. زمان برداشت میوه‌ها بر اساس تغییرات رنگ، ظاهر میوه و مزه آن انتخاب شد. برگ‌ها از هر ژنوتیپ به تعداد بیست عدد به صورت تصادفی در اوایل تابستان و از قسمت میانی شاخه‌های یک ساله جمع‌آوری شدند و در بهار نیز از هر ژنوتیپ بیست عدد گل جهت اندازه‌گیری جمع‌آوری شد. میانگین صفات میوه و برگ در ارقام مختلف برآورد و برای تجزیه‌های چند متغیره مورد استفاده قرار گرفتند. صفات گل و میوه به دلیل یکساله بودن اندازه‌گیری‌ها و میوه ندادن برخی از درختان به صورت جداگانه تجزیه شدند.

اندازه‌گیری صفات کمی و کیفی برای صفات مختلف به روش‌های متفاوت و مناسب هر یک انجام شد. برخی صفات به کمک وسایل آزمایشگاهی اندازه‌گیری شد و بعضی نیز بر اساس نمره‌دهی (Rating) و نظر خواهی (Panel test) انجام شد.

اندازه‌گیری میزان کلروفیل با دستگاه کلروفیل‌سنج انجام شد. صفات مربوط به اندازه میوه، برگ، گل، نظیر طول، قطر و عرض با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شدند. اندازه‌گیری صفاتی مثل وزن میوه، وزن هسته با استفاده از ترازو با دقت ۰/۰۱ گرم انجام شد. بقیه صفات با استفاده از دیسکریپتور کدبندی شدند.

تجزیه واریانس برای کلیه صفات با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. برای تجزیه همبستگی و تجزیه به عامل‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. در هر عامل اصلی و مستقل ضرایب

عـاملی بـالاتر از ۰/۵ معنـی‌دار در نظـر گرفتـه شـدند. تجزیـه کلاسـتر بـا اسـتفاده از روش Between groups linkage و محاسـبه فواصـل بعد از استاندارد کردن داده‌ها انجام شد.

نتایج و بحث

در جدول ۱ اسـامی صـفات مختلفـی کـه بـر روی درخـت، گـل، میـوه و بـرگ انجـام شـد، همـراه بـا علائـم اختـصاری آن‌هـا آورده شـده است. صفاتی که دارای ضریب تغییـرات بـالایی بودند محدوده وسیع‌تری از کمیت صفت را دارا داشتند و دامنه انتخاب وسیع‌تری برای آن صفت وجود داشت. در بین آن‌ها مـی‌تـوان بـه صـفات مهمی چون میـزان کلروفیـل، وزن میـوه، ارتفـاع میوه و پهنای جانبی میوه اشاره کرد (جدول ۱).

ضرایب همبستگی بین صـفات انـدازه‌گیـری شده در جدول‌های ۲ و ۳ بـه طـور کامـل آمـده است. ضرایب همبستگی ساده بین صـفات نـشان داد کـه برخـی از صـفات انـدازه‌گیـری شـده همبستگی مثبت یا منفی معنی‌داری با هم دارنـد. وزن میوه با وزن هسته همبستگی مثبتی نـشان داد و این بیانگر این مطلب اسـت کـه ژنوتیـپ‌هـایی نظیر شاهرود ۵۸، حس‌گلی، مشهد، شاهرود ۳۷، چین‌کلاغی و شاهرود ۳۲ که میـوه درشـت‌تـری داشتند دارای هسته درشت‌تری نیز بودند. این در حالی است که وزن میوه بـا طـول میـوه و پهنـای جانبی میوه همبستگی منفی نشان داد، یعنی ارقام با وزن بالا دارای ارتفاع و پهنای جـانبی کمتـری بودند. طول میوه با پهنای جـانبی میـوه در سـطح یک درصد همبستگی مثبت نـشان داد و ارقـامی که دارای طول میوه بیـشتر بودنـد پهنـای جـانبی بیـشتری نیـز داشـتند. وزن هـسته بـا ارتفـاع میـوه همبستگی نشان نداد. شکل گلبرگ با قطر گل و موقعیت کلاله نـسبت بـه بـساک در سـطح یـک درصد همبستگی مثبتی نشان داد ولی قطر گل با رنگ قـسمت زیـرین گلبـرگ همبـستگی منفـی داشت و ارقامی با قطر گل بیشتر مانند کانی نـو، طبـرزه مرنـد، اردوبـاد و کـرج۴ گلبـرگ‌هـای تیره‌تری داشتند.

در تجزیـه داده‌هـای مربـوط بـه خـصوصیات برگ و درخت، اکثر صـفات بـا هـم همبـستگی نشان دادند. تعداد نوشگاه‌های دمبرگ بـا انـدازه نوشگاه‌ها در دمبرگ همبستگی مثبـت در سـطح احتمـال یـک درصـد نـشان داد یعنـی ایـن کـه ارقامی که نوشگاه بیشتری داشـتند انـدازه آن‌هـا نیز در دمبرگ‌شان نسبت به سـایر ارقـام بزرگتـر بود. ارقامی همانند شکر پاره کرج، محلی گناباد و حـس‌گلـی کـه دارای طـول و عـرض پهنـک برگ بودند ، ضخامت دمبرگ آن‌ها کمتر بود و ایـن صـفات در سـطح احتمـال پـنج درصـد همبستگی منفی با یک دیگر داشتند در صـورتی که طول و عرض پهنک برگ همبـستگی مثبـت نـشان دادنـد. تـوان درخـت بـا عـادت رشـدی درخت، میزان شاخه‌زایی، توزیع جوانه‌های گـل درخت در سـطح پـنج درصـد همبـستگی مثبـت نشان داد. میزان شاخه‌زایی بـا تعـداد جوانـه‌هـای گـل درخـت در سـطح یـک درصـد همبـستگی مثبت نشان داد یعنی هرچقدر شاخه‌زایی درخت

جدول ۱ – صفات ثبت شده برای میوه، برگ، گل و درخت ارقام و ژنوتیپ‌های زردآلو
Table 1. Recorded characters of fruit, leaves, flower and tree of apricot cultivars and genotypes

Traits	صفات	علامت اختصاری Abbreviation	واحد Unit	میانگین Average	حداقل Minimum	حداکثر Mximum	ضریب تغییرات C.V.
Tree vigor	توان درخت	TV	code	5.45*	1.00	9.00	1.51
Tree habit	عادت رشدی درخت	THA	code	3.48*	1.00	6.00	1.05
Tree degree of branching	میزان شاخه زایی درخت	TDB	code	5.17*	3.00	7.00	1.5
Tree distribution of flower buds	توزیع جوانه های گل درخت	TDFB	code	1.82*	1.00	3.00	0.51
One-year-old shoot: color on sunny side	رنگ در قسمت آفتابی ساقه یکساله	OYOSHCSS	code	1.78*	1.00	3.00	0.63
Leaf blade: length	طول پهنک برگ	LBL	mm	6.93*	3.50	10.12	1.13
Leaf blade: width	عرض پهنک برگ	LBW	mm	6.42*	3.60	9.30	1.09
Leaf blade: ratio length/width	نسبت طول به عرض برگ	LBRLW	mm	2.21*	0.87	9.00	2.06
Leaf blade: intensity of green color of upper side	شدت رنگ سبز بالای برگ	LBIGCUS	code	4.85*	3.00	7.00	1.34
Leaf blade: shape of base	شکل پایه پهنک برگ	LBSHB	code	2.79*	1.00	4.00	0.89
Leaf blade: angle of apex(excluding tip)	زاویه قسمت انتهابجز نوک برگ	LBAAT	code	2.64*	1.00	4.00	0.82
Leaf blade: length of tip	طول نوک برگ	LBLT	code	4.30*	1.00	7.00	1.67
Leaf blade: incisions of margin	برش حاشیه برگ	LBIM	code	3.08*	1.00	4.00	1.07
Leaf blade: undulation of margin	حالت تموجی حاشیه برگ	LBUM	code	4.26*	3.00	7.00	1.28
Leaf blade: profile in cross section	پروفیل در برش عرضی برگ	LBPCS	code	1.53*	1.00	3.00	0.55
Petiole: length	طول دمبرگ	PL	mm	3.30*	1.46	5.26	0.79
Leaf: ratio Length of blade /Length of petiole	نسبت طول پهنک به طول دمبرگ	LRLBLP	code	6.60*	3.00	7.00	0.91
Petiole: thickness	ضخامت دمبرگ	PTH	mm	1.15*	0.10	7.00	2.05
Petiole: anthocyanin coloration of upper side	رنگ آنتوسیانین در بالای دمبرگ	PACUS	code	4.00*	3.00	7.00	1.41
Potiole: predominant number of nectaries	فراوانی تعداد نوشگاه های دمبرگ	PPNN	code	2.05*	1.00	3.00	0.74
Petiole: size of nectaries	اندازه نوشگاه های دمبرگ	PSN	code	4.11*	3.00	7.00	1.25
Flower: diameter	قطر گل	FD	mm	2.82*	1.99	3.94	0.29
Flower: position of stigma relative to anthers	موقعیت کلاله نسبت به بساک	FPSRA	code	1.06*	0.00	3.00	0.95
Petal: shape(excluding claw)	شکل بجز چگالی گلبرگ	PSH	code	1.98*	1.00	3.00	0.79
Petal: color on lower side	رنگ در قسمت زیرین گلبرگ	PCLS	code	1.73*	1.00	3.00	0.58
Fruit: Weigh of ten fruit	وزن میوه	FWTF	g	28.75*	6.93	54.82	10.29
Stone: Weigh of ten stone	وزن هسته	SWTS	g	2.06*	1.02	4.31	0.66
Fruit: height	ارتفاع میوه	FHEI	mm	7.53*	39.10	2.04	10.13
Fruit: lateral width	پهنای جانبی میوه	FLW	mm	7.37*	2.20	37.30	10.08
Leaf blade:Clorophyl	میزان کلرفیل	LBCLO	--	17.70*	2.72	32.30	5.90

*و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد.

* and ** : Significant at 5% and 1% of probability levels, respectively.

بیشتر باشد جوانه‌های گل بیشتری دارد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۴) نشان داد که ژنوتیپ شاهرود ۵۸ از نظر صفت وزن میوه دارای بالاترین مقدار و ژنوتیپ طبرزه مرند نیز در پایین‌ترین گروه قرار گرفت. ژنوتیپ شکر پاره کرج نیز در ارتباط با صفت

جدول ۲ - ضرایب همبستگی بین صفات غیر پارامتریک (صفات کیفی) در ارقام و ژنوتیپ‌های زردآلو

Table 2. Correlation coefficients between nonparametric traits of apricot cultivars and genotypes

Traits	FPSRA	PSH	PCLS	PACUS	PPNN	PSN	TV	THA	TDB	TDFB	OYOSHCSS	LBIGCUS	LBSHB	LBAAT	LBLT	LBIM	LBUM	LBPCS
PSH	0.11																	
PCLS	0.005	-0.06																
PACUS	-0.09	-0.11	-0.05															
PPNN	-0.20**	0.10	0.10	0.18**														
PSN	0.02	-0.12	0.10	0.11	0.30*													
TV	0.10	0.06	-0.07	0.03	-0.008	0.07												
THA	0.07	0.43*	-0.007	-0.02	0.03	0.02	0.15											
TDB	0.10	-0.10	-0.04	0.006	-0.07	0.11	0.48*	0.003										
TDFB	-0.02	-0.01	-0.19**	-0.15*	-0.06	-0.13	0.01	0.04	0.05									
OYOSHCSS	-0.07	-0.03	0.03	-0.02	-0.02	-0.14*	0.06	0.01	-0.03	0.02								
LBIGCUS	0.01	-0.04	0.18**	0.02	0.34*	0.28*	0.007	-0.04	-0.04	-0.09	-0.14							
LBSHB	-0.15*	-0.40*	-0.008	0.15*	0.14*	0.08	-0.06	-0.12	-0.06	0.03	0.08	-0.002						
LBAAT	0.05	0.07	-0.14*	0.15*	-0.09	-0.02	0.12	0.06	0.08	0.02	0.003	-0.19**	0.25*					
LBLT	0.04	0.34*	-0.12	0.11	0.07	-0.09	-0.13*	0.13*	-0.05	-0.02	-0.06	0.07	-0.33*	-0.26*				
LBIM	0.10	0.39*	-0.21*	-0.23*	-0.38*	-0.17**	0.08	0.21*	0.07	0.13*	-0.11	-0.21*	-0.52*	-0.01	0.19*			
LBUM	0.21*	0.24*	-0.07	-0.16**	-0.08	-0.09	-0.10	0.09	0.01	-0.008	-0.02	-0.04	-0.32*	0.08	0.04	0.2**		
LBPCS	-0.06	-0.13	0.11	-0.006	-0.10	0.04	-0.11	-0.06	0.05	-0.01	0.27*	-0.10	-0.09	-0.10	-0.21**	0.02	0.10	
LRLBLP	0.06	0.19**	-0.009	0.07	0.004	0.08	0.23*	0.16*	0.31*	0.10	0.04	-0.14*	-0.30*	0.19*	-0.04	0.34*	0.26*	-0.09

*و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد.

* and ** : Significant at 5% and 1% of probability levels, respectively.

برای اختصارات صفات به جدول ۱ مراجعه شود.

For abbreviation of traits see Table 1.

جدول ۳ - ضرایب همبستگی بین صفات پارامتریک (صفات کمی) در ارقام و ژنوتیپ‌های زردآلو

Table 3. Correlation coefficient between parametric traits of apricot cultivars and genotypes

Traits	LBL	LBW	LBRLW	PTH	PL	FWTF	SWTS	FHEI
LBW	0.84*							
LBRLW	0.02	-0.18**						
PTH	-0.37*	-0.40*	-0.09					
PL	0.69*	0.69*	0.19**	-0.36*				
FWTF	-0.30*	-0.17**	-0.24*	0.34*	-0.22*			
SWTS	-0.10	0.01	-0.14*	0.21*	0.02	0.65*		
FHEI	0.28*	0.05	0.51*	-0.20**	0.10	-0.27**	-0.06	
FLW	0.29*	0.05	0.52*	-0.20**	0.11	-0.28*	-0.07	0.99*

*و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد.

* and ** : Significant at 5% and 1% of probability levels, respectively.

برای اختصارات صفات به جدول ۱ مراجعه شود.

For abbreviation of traits see Table 1.

جدول ۴ – میانگین صفات اندازه گیری شده در ارقام و ژنوتیپ‌های زردآلو
Table 4. Mean of characteristics in apricot cultivars and genotypes

ژنوتیپ Genotype	LBCLO	TV	THA	TDB	TDFB	OYOSHCSS	LBL	LBW	LBRLW	LBIGCUS	LBSHB	LBAAT	LBLT
Naderiye Karaj	26.25	7	4	7	2	2	8.34	7.20	1.15	7	2	3	5
Shahroud 33	19.65	5	4	5	2	2	7.12	6.94	1.02	3	2	3	5
Shahroud 32	27.65	5	4	5	2	2	6.33	5.70	1.12	7	3	3	5
Shamse Karaj	9.85	5	3	7	2	3	7.31	6.55	1.11	3	4	2	3
KBSR4	16.71	5	5	5	2	1	7.34	6.25	1.17	5	3	1	5
Canino	20.40	7	4	7	2	1	8.30	7.79	1.05	7	2	3	7
Tabarzeye Marand	19.65	7	4	7	2	2	7.54	6.98	1.07	5	2	3	3
KBSR5	19.00	7	5	5	2	1	8.25	7.13	1.16	5	2	2	5
Shekarpare Karaj	10.05	7	4	7	2	1	8.57	7.09	1.21	7	2	2	5
Gheysi Isfahan	7.75	7	4	5	2	3	7.46	6.98	1.06	3	2	3	5
Shahroud 13	24.25	5	4	5	2	1	6.98	5.77	1.21	5	3	2	5
Bolgar	15.90	7	5	7	3	2	7.42	7.01	1.05	3	2	3	5
Ordobad	11.70	7	3	5	1	1	8.11	7.59	1.06	5	2	3	5
KBSR1	19.35	5	1	7	2	1	7.16	5.63	0.12	5	2	2	5
Chinkalaghi	18.35	7	3	3	1	3	6.14	6.12	1.00	5	4	3	3
KBSR6	14.15	7	4	7	2	1	6.90	6.75	1.01	5	4	4	5
BNO512	20.20	5	4	5	2	2	6.88	6.27	1.11	5	3	3	5
Ghorban	31.85	3	3	3	2	2	7.30	6.33	1.16	5	2	2	7
Shahroud 29	18.75	5	4	5	2	2	5.27	5.02	1.01	5	4	3	3
Shahroud 37	18.75	5	4	5	3	2	6.84	6.19	1.10	3	4	3	5
Rezaeeye	13.70	5	4	5	1	2	6.97	7.13	0.97	5	3	3	3
KBSR7	18.20	7	3	7	2	2	6.84	5.76	1.18	5	4	1	7
Zodrase Tabriz	15.20	5	5	5	2	1	6.88	6.44	5.75	3	2	3	3
Shamse Mashhad	9.85	7	3	7	2	2	6.58	6.62	5.11	3	4	3	3
Hessgoli	17.70	5	3	5	2	2	7.42	7.64	0.98	7	4	2	5
Azghandi Mashhad	21.40	7	4	7	2	2	5.02	4.36	1.15	5	3	1	3
Shahroud 58	19.50	7	3	7	2	2	5.90	5.64	1.04	5	2	3	3
Damavand 1	12.50	5	2	5	2	2	5.71	6.43	3.00	5	4	4	3
Damavand 2	14.35	5	3	5	2	2	6.13	5.8	5.75	7	2	2	3
Damavand 3	22.20	3	3	3	1	2	6.01	5.83	5.75	5	4	3	3
Damavand 4	16.30	5	3	5	2	1	5.82	5.2	5.83	5	3	2	1
Damavand 5	15.55	3	3	3	1	2	7.18	7.22	5.75	5	2	3	3

Table 4. Continued

ادامه جدول ۴

ژنوتیپ Genotype	LBIM	LBUM	LBPCS	PL	LRLBLP	PTH	PACUS	PPNN	PSN	FD	FPSRA
Naderiye Karaj	4	5	1	3.82	7	0.16	3	2	5	2.77	3
Shahroud 33	4	5	2	4.15	7	0.12	3	1	3	2.85	2
Shahroud 32	4	5	1	3.41	7	2.90	3	2	3	2.95	2
Shamse Karaj	4	3	2	3.56	7	1.90	3	1	3	3.04	2
KBSR4	3	3	2	3.25	7	2.24	3	2	5	2.63	1
Canino	4	5	1	4.52	7	0.16	7	3	3	3.16	2
Tabarzeye Marand	4	3	2	3.50	7	0.15	5	2	5	3.00	0
KBSR5	4	5	1	3.85	7	0.16	3	2	5	3.06	2
Shekarpare Karaj	4	3	1	3.09	7	0.16		3	5	2.94	0
Gheysi Isfahan	4	5	2	3.84	7	0.14	3	1	3	3.01	2
Shahroud 13	2	3	2	2.83	7	3.57	3	2	5	2.64	1
Bolgar	4	3	2	4.32	7	0.13	5	2	3	2.97	1
Ordobad	4	5	1	4.44	7	0.16	5	2	5	3.11	1
KBSR1	4	5	2	4.26	7	0.12	3	1	3	2.49	2
Chinkalaghi	2	3	1	2.64	7	2.57	3	2	5	2.63	0
KBSR6	4	3	1	4.06	7	0.15	7	1	5	3.10	2
BNO512	4	3	1	3.01	7	2.58	5	2	3	3.04	1
Ghorban	3	3	1	3.12	7	1.91	5	2	3	2.77	1
Shahroud 29	2	3	2	2.45	7	1.57	5	2	3	2.49	1
Shahroud 37	3	5	1	3.05	5	2.24	7	2	3	2.61	1
Rezaeeye	2	5	2	2.98	7	2.24	3	2	3	2.74	1
KBSR7	2	5	2	3.38	5	3.56	3	2	5	2.40	2
Zodrase Tabriz	2	5	2	3.32	7	0.15	3	1	3	2.45	2
Shamse Mashhad	2	5	2	3.00	7	0.15	5	2	5	2.43	1
Hessgoli	1	3	1	4.00	7	3.57	3	3	3	2.97	0
Azghandi Mashhad	2	3	1	2.20	7	1.55	3	2	3	2.62	1
Shahroud 58	1	3	1	2.79	7	1.89	3	2	5	2.72	1
Damavand 1	4	3	2	1.91	7	0.13	3	3	5	2.63	0
Damavand 2	4	5	1	2.41	7	5.75	7	3	5	3.03	1
Damavand 3	4	5	2	3.33	7	0.12	3	3	5	3.28	1
Damavand 4	4	5	1	2.41	7	0.11	3	3	5	2.77	0
Damavand 5	4	5	2	2.91	7	0.15	3	3	7	2.82	0

For abbreviation of traits see Table 1.

برای اختصارات صفات به جدول ۱ مراجعه شود.

ادامه جدول ۴

Table 4. Continued

ژنوتیپ Genotype	PSH	PCLS	FWTF	SWTS	FHEI	FLW
Naderiye Karaj	3	2	20.85	2.27	34.34	34.8
Shahroud 33	3	2	25.75	1.78	3.66	3.54
Shahroud 32	2	2	39.46	2.94	3.54	3.51
Shamse Karaj	1	1	21.31	1.12	3.56	3.46
KBSR4	2	2	29.79	1.87	3.85	4.62
Canino	3	1	24.33	1.91	3.48	3.66
Tabarzeye Marand	3	3	7.65	1.17	2.44	2.32
KBSR5	3	2	29.27	2.36	4.46	3.80
Shekarpare Karaj	2	1	22.13	1.67	27.36	35.82
Gheysi Isfahan	3	1	25.69	1.85	3.22	3.18
Shahroud 13	2	1	28.60	1.72	3.48	3.36
Bolgar	2	2	28.62	2.58	4.04	4.20
Ordobad	3	2	18.20	1.60	3.26	3.14
KBSR1	1	2	16.82	1.68	32.50	32.84
Chinkalaghi	1	2	44.66	1.92	4.92	4.06
KBSR6	2	1	27.86	1.80	3.58	3.90
BNO512	1	1	29.80	1.53	4.06	4.28
Ghorban	2	2	30.20	2.03	3.84	3.64
Shahroud 29	2	2	29.56	2.64	4.30	3.53
Shahroud 37	3	1	37.25	1.83	3.89	3.98
Rezaeeye	2	3	18.11	1.90	2.83	3.13
KBSR7	2	2	33.34	2.80	4.12	3.94
Zodrase Tabriz	2	2	-	-	-	-
Shamse Mashhad	1	2	-	-	-	-
Hessgoli	2	2	50.73	4.15	5.30	4.25
Azghandi Mashhad	1	2	26.45	1.78	4.07	3.42
Shahroud 58	1	2	53.12	2.66	4.29	3.88
Damavand 1	1	2	-	-	-	-
Damavand 2	1	2	-	-	-	-
Damavand 3	2	1	-	-	-	-
Damavand 4	1	2	-	-	-	-
Damavand 5	1	2	-	-	-	-

برای اختصارات صفات به جدول ۱ مراجعه شود. For abbreviation of traits see Table 1.

ارتفاع میوه با قرار گرفتن در صدر گروه‌بندی دانکن نسبت به سایر ژنوتیپ‌های مورد بررسی، برتری قابل ملاحظه‌ای را از خود نشان داد، این در حالی بود که ژنوتیپ‌های رضایی و طبرزه مرند دارای کمترین مقدار و پایین‌ترین سطح بودند. از نظر صفت قطر گل، ژنوتیپ دماوند ۳ با داشتن میانگین ۳/۲۸ دارای بالاترین مقدار و ژنوتیپ‌های شاهرود ۳۲ و شکر پاره کرج با داشتن میانگین ۲/۹ دارای کمترین مقدار بودند و بر اساس گروه‌بندی دانکن در یک گروه قرار گرفتند.

میزان واریانس نسبی هر عامل نشان‌دهنده اهمیت آن عامل در واریانس کل صفات مورد بررسی است و به صورت درصد بیان شده است (جدول ۵). در این تجزیه یازده عامل اصلی و مستقل برای صفات برگ و درخت که مقادیر ویژه آن‌ها بیشتر از ۱ بودند توانستند مجموعاً ۸۰ درصد کل واریانس را توجیه کنند. در عامل اول صفات طول پهنک برگ و طول دمبرگ با ضریب عاملی مثبت ۰/۳۳ و ضخامت دمبرگ با ضریب عاملی منفی ۰/۴۶ در عامل دوم بیشترین تاثیر را داشتند. در عامل سوم اندازه نوشگاه‌های دمبرگ با ضریب عاملی ۰/۳۶ و در عامل چهارم نیز طول نوک برگ با ضریب عاملی منفی ۰/۳۶ بیشترین تاثیر را داشت. صفات زاویه قسمت انتها به جز نوک برگ و

جدول ۵ – مقادیر ویژه و درصد تجمعی واریانس برای یازده عامل اصلی ارقام و ژنوتیپ های زردآلو

Table 5. Eigen value and cumulative variance percentage for eleven main factors of apricot cultivars and genotypes

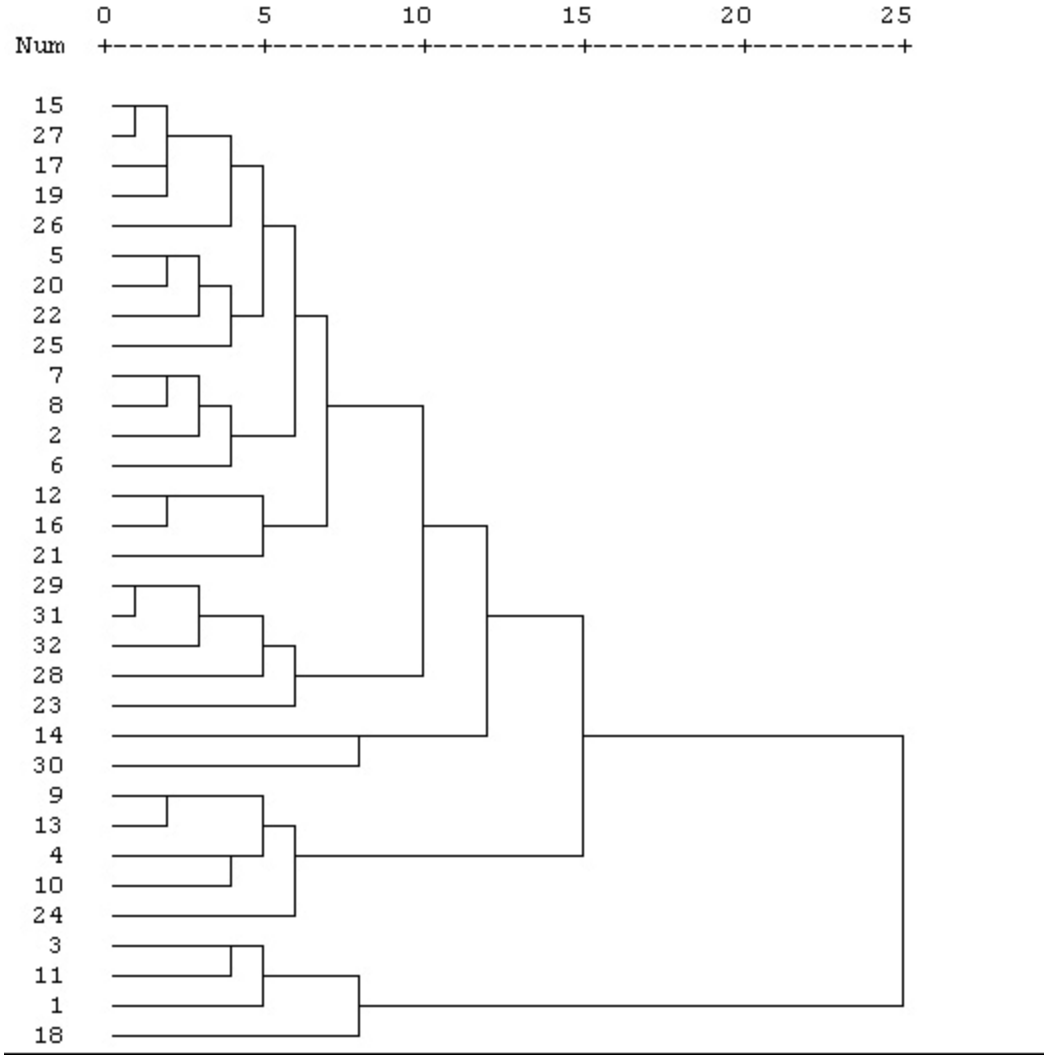
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TV	0.21	-0.17	-0.23	0.21	0.22	-0.21	0.27	-0.12	0.10	0.007	-0.22
THA	0.15	-0.007	-0.19	-0.22	0.12	-0.006	0.22	-0.06	-0.54*	-0.51*	-0.03
TDB	0.16	-0.05	-0.2	0.24	0.19	-0.13	0.32	0.11	0.51*	-0.12	-0.08
TDFB	0.07	-0.07	-0.29	0.07	-0.05	-0.32	0.13	0.10	-0.09	0.22	0.27
OYOSHCSS	-0.05	0.06	-0.32	-0.16	0.04	0.40	0.25	-0.08	-0.11	0.51*	-0.25
LBL	0.33	0.14	0.07	-0.31	0.07	0.07	0.02	-0.02	0.13	0.02	0.10
LBW	0.26	0.24	-0.004	-0.30	0.26	0.13	-0.13	-0.13	0.09	0.02	0.10
LBRLW	-0.13	0.30	0.23	-0.26	-0.20	0.09	0.009	0.06	0.17	-0.07	0.15
LBIGCUS	-0.02	-0.12	0.34	-0.19	0.16	-0.26	0.23	0.003	-0.003	0.44	-0.09
LBSHB	-0.26	-0.03	-0.08	0.17	0.33	0.04	-0.16	-0.22	0.02	0.12	0.07
LBAAT	0.01	0.24	-0.17	0.17	0.35	0.11	-0.42	-0.26	0.03	0.009	0.11
LBLT	0.19	-0.26	-0.05	-0.26	-0.03	-0.01	-0.13	0.35	0.16	-0.02	0.02
LBIM	0.15	0.20	0.11	0.10	-0.28	-0.21	-0.18	0.15	-0.29	0.20	-0.11
LBUM	0.07	0.29	0.06	-0.14	-0.23	-0.11	0.10	-0.08	0.30	-0.15	-0.17
LBPCS	-0.09	0.12	-0.03	0.10	-0.12	0.60	0.37	0.25	0.02	-0.02	0.23
PL	0.33	0.09	-0.08	-0.19	-0.09	0.14	-0.17	-0.09	0.20	0.10	0.13
LRLBLP	0.13	0.43	-0.06	0.11	0.14	-0.19	0.01	0.26	-0.09	0.03	-0.12
PTH	-0.13	-0.46	0.10	-0.16	-0.02	0.11	-0.15	-0.08	0.18	-0.08	0.07
PACUS	-0.08	-0.05	-0.05	0.03	0.35	0.09	-0.27	0.70	-0.01	0.03	-0.13
PPNN	-0.09	0.13	0.35	-0.13	0.31	-0.07	0.24	-0.02	-0.10	0.16	0.14
PSN	-0.05	0.13	0.36	-0.02	0.33	0.04	0.17	0.01	0.05	-0.26	0.11
مقادیر ویژه											
Eigenvalue	5.24	2.83	2.21	1.97	1.86	1.24	1.16	1.02	0.96	0.86	0.13
درصد تجمعی واریانس											
Cumulative variance percentage	20.97	32.29	41.13	49.01	56.47	61.41	66.05	70.14	73.96	77.4	80.72

برای اختصارات صفات به جدول ۱ مراجعه شود. For abbreviation of traits see Table 1.

رنگ آنتوسیانین در بالای دمبرگ با ضریب عاملی ۰/۳۵ در عامل پنجم و صفت توزیع جوانه‌های گل درخت در عامل ششم با ضریب عاملی منفی ۰/۳۲ بیشترین تاثیر را داشت. زاویه قسمت انتها به جز نوک برگ با ضریب عاملی منفی ۰/۴۲ در عامل هفتم و طول نوک برگ با ضریب عاملی مثبت ۰/۳۵ در عامل هشتم و همچنین صفت عادت رشدی درخت با ضریب عاملی منفی ۰/۵۴ در عامل نهم و در عامل یازدهم نیز توزیع جوانه‌های گل درخت با ضریب عاملی مثبت ۰/۲۷ بیشترین تاثیر را داشتند.

تجزیه کلاستر(شکل ۱) بر اساس بیست صفت ۳۲ رقم و ژنوتیپ زردآلو را به دو گروه اصلی در فاصله ۲۵ تقسیم کرد.

گروه اول: این گروه بیشترین ارقام را به خود اختصاص داد. در این گروه ارقام چین کلاغی، شاهرود ۵۸ ، کرج ۴۵ ، شاهرود ۲۹، ازقندی مشهد، کرج ۴، شاهرود ۳۷، کرج ۷، حس گلی، طبرزه مرند، کرج ۵، شاهرود ۳۳، کانی نو، بلغار، رضاییه، دماوند ۱، دماوند ۴، دماوند ۵، دماوند ۲، زودرس تبریز، کرج ۱، کرج ۶، دماوند ۳، شکرپاره کرج، اردوباد، شمس کرج، قیسی اصفهان، شمس مشهد قرار داشتند. این ارقام از نظر ارتفاع میوه، قطر گل و ضخامت دمبرگ شباهت زیادی به هم داشتند.



شکل ۱ – دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای ۳۲ رقم و ژنوتیپ زردآلو به روش UPGMA

Fig. 1. Dendrogram obtained by cluster analysis of 32 apricot genotypes using UPGMA method

Apricot cultivars: 1. Naderiye Karaj; 2. Shahroud 33; 3. Shahroud 32; 4. Shamse Karaj; 5. KBSR4; 6. Canino; 7. Tabarzeye Marand; 8. KBSR5; 9. Shekarpare Karaj; 10. Gheysi Isfahan; 11. Shahroud 13; 12. Bolgar; 13. Ordobad; 14. KBSR1; 15. Chinkalaghi; 16. KBSR6; 17. BNO512; 18. Ghorban;, 19. Shahroud 29; 20. Shahrod 37; 21. Rezaeeye; 22. KBSR7; 23. Zodrase Tabriz; 24. Shamse Mashhad; 25. Hess goli; 26. Azghandi Mashhad; 27. Shahroud 58; 28. Damavand 1; 29. Damavand 2; 30. Damavand 3; 31. Damavand 4; 32. Damavand 5.

گروه دوم: در این گروه چهار رقم از کل ارقام قرار داشت. این ارقام نادری کرج، قربان، شاهرود ۱۳، شاهرود ۳۲ بودند. از خصوصیات مهم آن‌ها داشتن شکل پهنک برگ بشکه‌ای، توان درخت متوسط، عادت رشدی گسترده، شکل گلبرگ مدور، حاشیه برگ دندانه‌دار و وزن میوه مشابه بود که این ارقام را از بقیه ارقام جدا می‌کرد.

ارقـام چـین کلاغـی، BNO512 و ازقنـدی مشهد از نظر مورفولوژیکی در یک گـروه قـرار گرفتند. این ارقام از نظر شدت رنگ سبز بـالای دمبرگ، نسبت طول به عرض یرگ، پروفیـل در برش عرضی برگ، فراوانی تعـداد نوشـگاه‌هـای دمبرگ و ضخامت دمبرگ کاملاً بـا هـم مـشابه بودند.

رقم شمس مشهد در گـروه‌بنـدی بـه کمـک داده‌هـــای مورفولـــوژیکی در گـــروه کـــاملاً جداگانه‌ای با ارقـام چـین کلاغـی، BNO512 و ازقندی مشهد قرار گرفتند.

از نظر منشأ جغرافیایی ارقام نـادری، شـمس، شکر پـاره، کـرج ۱، سـفید و کـرج ۷ از منـاطق مختلف استان البرز و تهران جمع‌آوری شده‌انـد. در گـــروه‌بنـــدی ارقـــام بـــه کمـــک داده‌هـــای مورفولـــوژیکی رقـــم نـــادری از ســـایر ارقـــام جمع‌آوری شده، جدا شـده و در گـروه مـستقلی قرار گرفت.

از ارقام و ژنوتیپ‌های مـورد بررسـی در ایـن پژوهش، دو رقم کرج ۴ و رضاییه با منشاء کرج و آذربایجـان غربـی، از نظـر بررسـی داده‌هـای صفات مورفولوژیکی بهم شـبیه بـوده و در یـک گـروه قـرار گرفتنـد. ایـن ارقـام از نظـر تـوان درخت، میزان شاخه‌زایی درخت، نسبت طول به عرض بـرگ، شـدت رنـگ سـبز بـالای بـرگ، ضخامت دمبـرگ، فراوانـی تعـداد نوشـگاه‌هـای دمبرگ ، موقعیت کلاله نسبت به بساک، شـکل بـه جـز چگـالی گلبـرگ و وزن هـسته بـا هـم شباهت‌هایی داشتند.

در گروه‌بندی بر اساس خصوصیات کمـی و کیفـی ارقـام و ژنوتیـپ‌هـای کـرج ۵ و زودرس تبریز در یک گروه قرار گرفتند که این ارقـام از نظـر صـفات مورفولـوژیکی عـادت رشـدی درخـت، میـزان شـاخه‌زایـی در درخـت، توزیـع جوانـه‌هـای گـل، شـکل پایـه پهنـک بـرگ، ضـخامت دمبـرگ، موقعیـت کلالـه نـسبت بـه بساک و رنـگ قـسمت زیـرین گلبـرگ بـا هـم مشابه بودند. مقایسه میانگین صفت عرض پهنک بـرگ در ژنوتیـپ‌هـای مختلـف نـشان داد کـه عرض پهنک برگ از ۵/۰۲ تا ۷/۷۹ متغیر بـود و ایـــن نتیجـــه بـــا نتـــایج زیـــن‌العابـــدینی و همکـاران(Zeinalabedini *et al.*, 2008) مطابقت داشت و نتایج آن‌ها بر روی چهار گونه وحشی Prunus که منـشا ایرانـی داشـتند ، نـشان داد که چهار گونه مختلف از نظر صـفت عـرض پهنک برگ با هم متفاوت بودند.

ژنوتیپ‌های دماوند ۱، دماونـد ۲، دماونـد ۳، دماوند ۴ و دماوند ۵ از نظر خصوصیات کمـی و کیفی همچون برش حاشیه برگ، فراوانی تعـداد نوشـگاه‌هـای دمبـرگ و انـدازه نوشـگاه‌هـای دمبرگ مشابه یک دیگر بودند.

پنج ژنوتیپ دماوند ۱، دماونـد ۲، دماونـد ۳، دماوند ۴ و دماوند ۵ از مناطق دماوند جمع‌آوری شـده‌انـد. بـر اسـاس کلاسـتر بـه دسـت آمـده از داده‌های مورفولوژیکی هر پنج ژنوتیپ در یـک گـــروه قـــرار گرفتـــه‌انـــد و خـــصوصیات مورفولوژیکی مشابهی با ارقـام زودرس تبریـز و کرج ۱ داشتند.

فلفولدی و همکاران (Felföldi *et al.*, 2009) بر روی خصوصیات مورفولوژیکی هسته‌های زردآلو تحقیقاتی انجام دادند که نتایج آن نشان داد که هسته‌های ارقام مختلف زردآلو تنوع بسیاری با هم داشتند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که پارامترهای طول و عرض هسته برای جداسازی گروه‌های هیبریدی کافی نبودند، درصورتی که خصوصیات شکل و رنگ هسته‌های ارقام مختلف به طور صد در صد همه هیبریدها را از هم جدا کرد.

در این مطالعه، از بین صفات مورفولوژیکی مربوط به هسته، تنها وزن هسته در ارقام مختلف اندازه‌گیری شد. وزن هسته در ارقام مختلف بین ۱/۶ تا ۴/۱۵ بود و بیشترین وزن هسته مربوط به رقم حس‌گلی بود. وزن هسته همان‌طور که نتایج فلفولدی و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد صفتی است که تاثیر زیادی در جداکنندگی ارقام ندارد و در این مورد نتایج این بررسی با آن‌ها مشابه بود. ویتی و همکاران (Viti *et al.*, 2000) روی ساختار مورفولوژیکی کلاله و خامه چندین ژنوتیپ زردآلو مطالعاتی انجام دادند. این محققین هشت رقم مختلف زردآلو با نواحی مختلف جغرافیایی و طبقه‌بندی شده بر اساس رفتارهای خود ناسازگاری را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که ارقام از نظر چندین صفت مورفولوژیکی با هم متفاوت بودند.

در این بررسی چهار صفت مربوط به گل (قطر گل، موقعیت کلاله نسبت به بساک، شکل به جز چگالی گلبرگ، رنگ در قسمت زیرین گلبرگ) مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاصل از ضرایب همبستگی نشان داد که صفات قطر گل و موقعیت کلاله نسبت به بساک در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود.

اسما و ازترک (۲۰۰۵) روی ۱۲۸ رقم زردآلو، ۱۵ پارامتر مورفولوژیکی و پومولوژیکی را بررسی کردند. نتایج حاصل از تحقیق آن‌ها نشان داد که ، صفات اندازه درخت و رشد رویشی تحت تاثیر فاکتورهای ژنتیکی و اکولوژیکی بودند. در کل تنوع زیادی بین وزن میوه و وزن هسته در همه ژرم‌پلاسم‌های مورد مطالعه وجود داشت. وزن میوه ۴۹ رقم زیر ۳۰ گرم بود و این نشان می‌دهد که گروه زردآلوهای Irano-Caucasian اغلب دارای وزن میوه کمی هستند. در ارقامی که در این تحقیق بررسی شدند وزن میوه بین ۷/۶۵ تا ۵۳/۱۲ گرم بود ولی اکثر ارقام، به جز ۶ رقم، زیر ۳۰ گرم وزن داشتند، بنابراین نتایج این نتایج اسما و ازتر (Asma and Ozturk, 2005) را تایید کرد. نامبردگان به این نتیجه رسیدند که وزن میوه و وزن هسته زردآلو همبستگی بالایی دارد. در تحقیق اخیر نیز وزن میوه و وزن هسته با یک دیگر همبستگی بالایی داشتند و این همبستگی مثبت بود.

نیکی و همکاران (Nyéki *et al.*, 2009) روی صفات مورفولوژیکی زردآلو تحقیقاتی انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که اغلب ارقام از نظر اندازه برگ و زمان گلدهی با هم

متفاوت بودند. در آزمایش اخیر نیز اکثر ارقامی که با هم مقایسه شدند از نظر صفت اندازه برگ با یک دیگر تفاوت معنی‌داری نشان دادند. در بین ارقامی که مورد بررسی قرار گرفتند، رقم قیسی اصفهان دارای بزرگ‌ترین برگ و رقم ازقندی مشهد دارای کوچک‌ترین برگ بودند.

با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که بررسی صفات مورفولوژیکی و پومولوژیکی تا حدود زیادی توانست ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف زردآلوها را از یک دیگر تفکیک کند و همان‌طور که مشاهده شد ارقام و ژنوتیپ‌های زردآلوهای موجود در ایران دارای تنوع بسیاری هستند که اغلب آن‌ها در نقاط مختلف ایران ناشناخته باقی مانده‌اند و از آن‌جا که برای به دست آوردن نتایج دقیق‌تر و کامل‌تر بهتر است در کنار بررسی صفات مرفولوژیکی، صفات مولکولی نیز بررسی شوند بنابراین امید است در تحقیقات آینده بتوان کلیه ارقام زردآلوهای بومی ایران را به طور کامل از یک دیگر تفکیک کرد.

سپاسگزاری

از مسئولین بخش تحقیقات باغبانی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر که در انجام این تحقیق ما را یاری کردند تشکر و قدر دانی می‌شود.

References

Arzani, K., Nejatian, M. A., and Karimzadeh, G. 2005. Apricot (*Prunus armeniaca*) pollen morphological characterization through scanning electron microscopy, using multivariate analysis. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 33: 381-388.

Asma, B. M., and Ozturk, K. 2005. Analysis of morphological, pomological and yield characteristics of some apricot germplasm in Turkey. Genetic Resources and Crop Evolution 52: 305–313 .

Bailey, L. H., and Hough, L. F. 1975. Apricot. pp. 367-383. In: Janik, J., and Moore, J. N. (eds.) Advances in Fruit Breeding, 9th ed. Purdue University Press, Lafayette, Indiana, USA.

Balta, F., Kaya, T., Yarilgac, T., Kazankaya, A., Balta, M. F., and Koyuncu, M. A. 2002. Promising apricot genetic resources from the Lake Van Region. Genetic Resources and Crop Evolution 49: 409–413.

Casas, A. M., Igartua, E., Balaguer, G., and Moreno, M. A. 1999. Genetic diversity of Prunus rootstocks analyzed by RAPD markers. Euphytica 110: 139–149.

Ertekin, C., Gozlekci, S., Kabas, O., Sonmez, S., and Akinci, I. 2006. Some physical, pomological and nutritional properties of two plum (*Prunus domestica* L.) cultivars. Euphytica 75: 508-514.

Felföldi, J. 2009. Charecterisation of morphological properties of apricot stones by image processing. Bornimer Agrartechnische Berichte, Germany.

Fournier, D., Costes, E., Salles, J. C., Segura, V., Clauzel, G., Audergon, J. M. and Legave, J. M. 2008. Analysis of morphological and architectural traits of apricot cultivars grown in different environmental conditions. Acta Horticulturae 663 (Abstact).

Gitonga, L., Kahangi, E., Muigai, A., Ngamau, K., Gichuki, S., Cheluget, W., and Wepukhulu, S. 2008. Assessment of phenotypic diversity of macadamia (*Macadamia* spp.) germplasm in Kenya using leaf and fruit morphology. African Journal of Plant Science 2: 86-93.

Hormaza, J. I. 2002. Molecular characterization and similarity relationships among apricot(*Prunus armeniaca* L.) genotypes using simple sequence repeats. Theoretical and Applied Genetics 104: 321–328 .

Mratinić, E., Popovski, B., Milošević, T., and Popovska, M. 2011. Analysis of morphological and pomological characteristics of apricot germplasm in FYR Macedonia. Journal of Agricultural Science and Technology 13: 1121-1134.

Nyéki, J., Szabó, Z., Andrásfalvy, A., and Erdõs, Z. 2009. Morphological properties and phenology of the Giant ("ÓRIÁS") type apricot varieties and their fertility relations. Acta Horticulturae 488 (Abstact).

Viti, R., Susanna, B., and Antonio, M. 2000. Morphological structure of the stigma and style of several genotypes of *Prunus armeniaca* L. Journal of Plant Biosystems 134: 45-55.

Zeinalabedini, M., Majourhat, K., Khayam-Nekoui, M., Grigorian, V., Torchi, M., Dicenta, F., and Martinez, G. 2008. Comparison of the use of morphological, protein and DNA markers in the genetic characterization of Iranian wild Prunus species. Scientia Horticulturae 116: 80–88.

Zhebentyayeva, T. N., Reighard, G. L., Gorina, V. M., and Abbott, A. G. 2003. Simple sequence repeat (SSR) analysis for assessment of genetic variability in apricot germplasm. Theoretical and Applied Genetics 106: 435-444.