نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۰، شماره ۱، بهار ۱۳۹۵، ص. ۴۸-۳۵
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 30, No. 1, Spring 2016, P. 35-48
ISSN: 2008 - 4730

ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی برخی از ارقام زردآلو در شهرستان زنجان

ساناز مولائی[۱]- علی سلیمانی[۲*]- مهرشاد زین العابدینی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۷/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۹/۱۷

چکیده

در این پژوهش چهار رقم و دو ژنوتیپ ایرانی زردآلو از نظر صفات مورفولوژیک و پومولوژیک مورد ارزیابی قرار گرفتند. با توجه به نتایج، تنوع زیادی در بین ارقام مورد مطالعه از نظر صفات نسبت مواد جامد محلول(TSS) به اسیدیته قابل تیتراسیون(TA)، وزن خشک گوشت، نسبت وزن گوشت به وزن هسته ومیزان TSS و TA و درصد تشکیل میوه مشاهده شد. بر اساس نتایج همبستگی، TAهمبستگی معنی‌دار منفی با وزن خشک گوشت و نسبت TSS به TA نشان داد و صفت طول مادگی نیز دارای همبستگی مثبت معنی‌دار با درصد تشکیل میوه بود. همچنین مقایسه میانگین صفات نشان داد که بیشترین مقدار وزن و حجم میوه مربوط به رقم دانشکده بوده و رقم شاهرودی دارای بیشترین مقدار TSS و سفتی بافت بود، همچنین رقم شکرپاره در مقایسه با ارقام مود نظر دارای بیشترین وزن خشک و نسبت وزن گوشت به وزن هسته بود. در تجزیه به مولفه‌های اصلی که برای تعیین تعداد مولفه‌های موثر استفاده شد، صفات موثر در دو مولفه قرار گرفتند که مجموعاً ۹۰/۲ درصد از تغییرات کل را توجیه کردند که مولفه مستقل اول (۷۳/۰۵ درصد) شامل تمام صفات مربوط به میوه، درصد تشکیل میوه اولیه و ثانویه و طول پهنک برگ و مولفه دوم (۱۷/۲۱ درصد) شامل قطر گل، طول هسته و درصد آب میوه بودند. همچنین با توجه به نمودار تجزیه به مولفه‌های اصلی، ارقام شاهرودی، شکرپاره و دانشکده در یک گروه، اما رقم بادامی، ژنوتیپ C و ژنوتیپ D به صورت جداگانه قرار گرفتند.

واژه‌های کلیدی: تجزیه به مولفه های اصلی، خصوصیات پومولوژیکی و مورفولوژیکی، همبستگی

مقدمه

زردآلو (*Prunusarmeniaca* L.) از جایگاه خاصی در صنعت میوه‌کاری ایران برخوردار است و کشت و پرورش آن به عنوان یکی از میوه‌های مهم از دیرباز در ایران انجام گرفته است. در سال‌های اخیر نیز احداث باغ‌های جدید از رقم‌های معرفی شده به صورت یکنواخت رو به گسترش است (۵). ایران از لحاظ سطح زیر کشت و تولید زردآلو جزو سه کشور برتر جهان می‌باشد، ولی از نظر صادرات زردآلو در مکان بیست و سوم جهان جای دارد، به همین خاطر تحقیقات روی نیازهای صنعت میوه‌کاری (تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان)، از طریق اصلاح زردآلو و دستیابی به ارقام جدید توسط پروژه‌های اصلاحی الزامی است. مسلما توجه به خصوصیات کمی و کیفی محصول و استفاده از ژرم پلاسم داخلی که کاملاً شناخته شده باشد، نقش بسزایی در این پروژه‌ها ایفا می‌نماید (۲۳).

زردآلو با مشخصات ژنومی 2n=16، دارای تنوع ژنتیکی گسترده‌ای به خاطر تکثیر جنسی و رشد در مناطق مختلف جغرافیایی می‌باشد. زردآلوهای گروه آسیای مرکزی و ایرانی- قفقازی که شامل ارقام ایرانی و ترکیه‌ای هستند، دارای بیشترین تنوع فنوتیپی می‌باشند، در حالی که گروه زردآلوهای اروپایی که شامل زردآلوهای کشت شده در آمریکای شمالی، استرالیا و آفریقای جنوبی هستند، دارای کمترین تنوع می‌باشند (۹).

گروه ایرانی- قفقازی، دومین مرکز ژنوم زردآلو می‌باشد که از ارمنستان، گرجستان، آذربایجان، داغستان، ایران، عراق، سوریه و ترکیه تا آفریقای شمالی و حتی اسپانیا و ایتالیا گسترده شده است. زردآلوهای این گروه معمولاً خودناسازگار بوده، اما در کل میوه‌های بزرگ تولید کرده و گل‌دهی آن‌ها زودتر از زردآلوهای گروه آسیای مرکزی بوده و نیاز سرمایی کمتری دارند. زردآلوهای گروه آسیای مرکزی و ایرانی- قفقازی نسبت به زردآلوهای اروپایی و زردآلوهای ژاپنی مقدار اسیدیته کمتری دارند (۱۵). بررسی و تعیین تنوع ژنتیکی در مواد گیاهی از اهمیت بالایی برخوردار بوده که پایه اساسی برای تحقیقات ژنتیکی و برنامه‌های اصلاحی می‌باشد. اصلاح و تولید ارقام جدید وابسته به قدرت انتخاب دقیق بین گیاهان می‌باشد که این خود بستگی به شناسایی ارقام و تنوع موجود در آن‌ها دارد. نشانگرهای مورفولوژیکی که مبتنی بر خصوصیات ظاهری و ویژگی‌های رشد و

۱ و ۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان
(*-نویسنده مسئول: Email: asoleimani@znu.ac.ir)
۳- استادیار پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی ایران (ABRII)، کرج

نموی و فنولوژیکی هستند، همواره اهمیت زیادی در ارزیابی ذخایر ژنتیکی داشته‌اند. سازگاری اقلیمی، افزایش کیفیت میوه، خودسازگاری و مقاومت به بیماری‌ها از مهم‌ترین اهداف اصلاحی در زردآلو می‌باشد، البته کیفیت میوه زردآلو به تعادل مقدار قند و اسید و همچنین عطر ویژه‌ی آن بستگی دارد (۱۴، ۹، ۱۶ و ۲۰). در سال‌های اخیر اهداف اصلاحی مختلفی در زردآلو مورد توجه قرار گرفته است. یکی از این اهداف، معرفی و توسعه ارقامی است که قابلیت کشت در مناطق گسترده‌تری را داشته باشند. چرا که بیشتر ارقام زردآلو مختص مناطق اکولوژیکی خاص هستند و در نتیجه تولید تجاری محدود به مناطق خاصی است که معمولا یک یا دو رقم بخش زیادی از تولید را به خود اختصاص داده‌اند (۱۲). مطالعه زردآلوهای گروه اکو-جغرافیایی اروپایی با استفاده از ۱۸ صفت مورفولوژیک نشان داد که تنوع مشاهده شده کمتر از تنوع قابل انتظار بوده و بیشترین تنوع در صفات میوه مشاهده گردید (۳).

دجورجیو و پولیگنانو (۴) با استفاده از ۲۰ صفت مورفولوژیک، ۸۸ رقم بادام را در ایتالیا ارزیابی کردند. در گزارش آن‌ها صفات مربوط به میوه بیشترین تاثیر را در تفکیک ارقام داشتند. نتایج ارزیابی ۱۵ صفت مورفولوژیکی در ژرم‌پلاسم زردآلوی ترکیه، توسط آسما و اوزترک (۲)، نشان داد که بیشترین تنوع در صفات زمان رسیدن، عملکرد، مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون، وزن میوه، هسته و مغز مشاهد شد. آسما و همکاران (۱) در گزارش دیگری، ۲۰ صفت مورفولوژیک را برای ارزیابی ۱۲۰۰۰ دانهال زردآلو در ترکیه استفاده کردند، که هدف از آن انتخاب والدین مناسب برای برنامه‌های اصلاحی بر مبنای خصوصیات رویشی و کیفیت میوه بود. جنتی‌زاده و همکاران (۱۴)، ۳۹ رقم و ژنوتیپ ایرانی زردآلو را با استفاده از صفات مورفولوژیک مورد مطالعه قرار دادند، نتایج آن‌ها نشان داد که، ضریب تنوع صفات نسبت مواد جامد محلول (TSS) به اسیدیته قابل تیتراسیون (TA)، وزن مغز دانه، وزن گوشت میوه و وزن میوه، دارای مقادیر بالایی بودند که نشان از امکان گزینش برای بهبود و اصلاح در برنامه‌های اصلاحی است. محمدزاده و همکاران (۲۱)، در پژوهشی به منظور مقایسه و گروه‌بندی و انتخاب ژنوتیپ‌های برتر از میان ۳۲ رقم و ژنوتیپ بومی زردآلو، بیست و یک صفت پومولوژیکی و مورفولوژیکی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان‌دهنده تنوع بالا در بین ارقام بود و همچنین همبستگی‌های مثبت و منفی معنی‌داری بین برخی صفات آن‌ها مشاهده شد، علاوه بر آن نتایج تجزیه به عامل‌ها نشان‌دهنده متغیرهای جدید با درصدهای بیشتر بوده و بر اساس مقایسه میانگین‌ها مشخص شد که ژنوتیپ‌های حس‌گلی و شاهرود ۸۵ بالاترین و ژنوتیپ طبرزه مرند پایین‌ترین وزن میوه را داشت.

هدف از پژوهش اخیر ارزیابی مقدماتی خصوصیات مورفولوژیکی و پومولوژیکی چند رقم و ژنوتیپ زردآلو در شهرستان زنجان به منظور معرفی ژنوتیپ‌هایی با پتانسیل تولید میوه هایی با کیفیت بالاتر و تکمیل دستاوردهای علمی- تحقیقی جهت گزینش ارقام مطلوب در منطقه برای سال‌های آتی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش روی چهار رقم بادامی، شاهرودی، شکرپاره، دانشکده و دو ژنوتیپ C و D و روی درختان هشت ساله با شرایط کشت باغی یکسان انجام پذیرفت. از خصوصیات بارز ژنوتیپ C می‌توان به فرم کشیده درخت، درصد آب میوه بالا و وزن خشک گوشت پایین این ژنوتیپ اشاره کرد و برخی خصوصیات ژنوتیپ D نیز عبارت است از درختان قوی و با رشد زیاد، اسیدیته بالای آب میوه و تلخی مغز هسته. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام گرفت.

ارزیابی صفات مربوط به درخت، شاخه، برگ، گل و برخی خصوصیات میوه و هسته بر اساس توصیف‌نامه موجود، صورت گرفت (۲۷). صفات کیفی مربوط به درخت (قدرت رشد، عادت رشد، میزان شاخه‌زایی و توزیع جوانه‌های گل)، شاخه (رنگریزه آنتوسیانین نوک شاخه جوان، رنگ قسمت رو به آفتاب شاخه و اندازه)، برگ (طول، عرض، نسبت طول به عرض، شدت رنگ سبز رویی، شکل قاعده، زاویه انتها، طول نوک، حاشیه، موجدار بودن حاشیه و برش عرضی)، دمبرگ (طول، نسبت طول پهنک برگ به طول دمبرگ، ضخامت، رنگریزه آنتوسیانین سطح رویی، تعداد غدد نوش و اندازه غدد نوش)، گل (قطر، موقعیت کلاله نسبت به بساک، شکل گلبرگ و رنگ سطح زیرین گلبرگ)، میوه (اندازه، شکل از منظر جانبی، شکل از منظر شکمی، طول، عرض جانبی، عرض شکمی، نسبت ارتفاع به عرض شکمی، نسبت عرض جانبی به عرض شکمی، تقارن از منظر شکمی، خط میوه، عمق حفره دم میوه، شکل انتها، وجود نوک، سطح میوه، وجود کرک، رنگ زمینه، مساحت نسبی رنگ رو، رنگ رو، شدت رنگ رو، الگوی رنگ رو، رنگ گوشت، بافت گوشت، سفتی گوشت، نسبت وزن به وزن هسته و چسبندگی هسته به گوشت)، هسته (شکل از منظر جانبی)، مغز هسته (تلخی)، زمان آغاز گلدهی و زمان آغاز رسیدن میوه، بررسی و بر اساس توصیف‌نامه موجود کددهی گردید

به منظور ارزیابی خصوصیات پومولوژیکی مهم، میوه‌های ارقام مورد نظردر زمان برداشت تجاری، جداگانه برداشت و به آزمایشگاه منتقل شد. برای تعیین درصد مواد جامد محلول (بریکس) از رفراکتومتر مدل (ATAGO-N1) استفاده شد. برای اندازه‌گیری اسیدیته قابل تیتراسیون از روش تیتراسیون عصاره با سود ۰/۱ نرمال و برای تعیین pH از دستگاه pH-meter دیجیتالی مدل (JENWAY 3020) استفاده گردید. وزن میوه، هسته و مغز هسته توسط ترازوی دیجیتالی، ابعاد آن‌ها و همچنین طول مادگی توسط کولیس تعیین شد. وزن‌تر گوشت توسط ترازوی دیجیتالی و وزن

خشک نیز پس از قرار گرفتن در آون با دمای ۷۳ درجه سانتیگراد به مدت ۷۲ ساعت انجام شد و سفتی بافت نیز با دستگاه سفتی‌سنج مدل (OSK 1618) اندازه‌گیری شد (۲۲). برای محاسبه درصد تشکیل میوه نیز گل‌های سه شاخه از هر درخت در مرحله تمام گل شمارش شده و سپس درصد تشکیل میوه اولیه ۱۰ روز بعد از مرحله تمام گل و درصد تشکیل میوه ثانویه ۳۰ روز پس از مرحله تمام گل شمارش و محاسبه گردید. آنالیز دادها با نرم افزار SAS 9.1 ومقایسه میانگین‌هابراساس آزمون دانکن در سطح معنی دار ۵ درصد و همچنین همبستگی پیرسون بین صفات مهم توسط نرم افزار SPSS 20 و تجزیه به مولفه‌های اصلی نیز توسط نرم‌افزار Statistica10 محاسبه گردید.

نتایج و بحث

نتایج خصوصیات کمی و کیفی

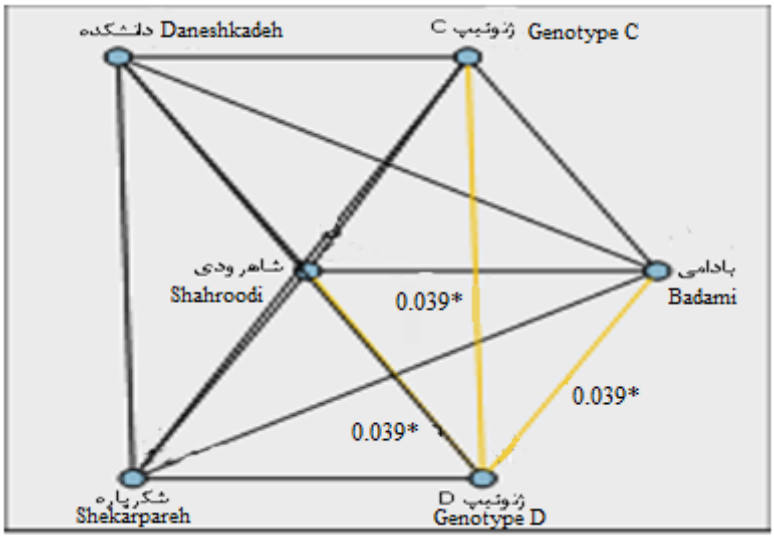
در جدول ۱ نتایج مربوط به بررسی صفات کیفی درخت، برگ، میوه و گل آورده شده است. صفاتی که دارای ضریب تغییرات بالایی بودند، محدوده وسیع‌تری از کمیت صفت را دارا بوده و دامنه انتخاب وسیع‌تری برای آن صفت وجود داشت. در این مورد به صفات مهمی چون توزیع جوانه گل، شکل میوه از منظر شکمی، چسبندگی هسته، شکل هسته و تلخی مغز را می‌توان اشاره کرد، این نتایج با نتایج محمدزاده و همکاران (۲۱) مطابقت دارد (جدول ۱).

با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی که به صورت غیرپارامتریک و به روش Kruskal-Wallis تجزیه شدند، مشخص شد که بین برخی ارقام و ژنوتیپ‌ها از نظر صفاتی که بر اساس توصیف‌نامه کددهی و امتیازبندی شده‌اند، اختلاف معنی‌دار وجود دارد. مهمترین این صفات عبارت است از: زمان گلدهی (شکل ۱)، توزیع جوانه‌های گل (شکل ۲)، تلخی مغز (شکل ۳) و عادت رشد درخت (شکل ۴). از نظر صفت تلخی مغز هسته ژنوتیپD (با مغز هسته تلخ) با تمام ارقام و ژنوتیپ‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری نظر نشان داد، بنابراین ژنوتیپ D به دلیل دارا بودن مغز هسته تلخ، مناسب استفاده به عنوان پایه می‌باشد، زیرا ارقام دارای هسته تلخ به دلیل مناسب بودن برای کاشت در خاک‌های آهکی، نیمه خشک و مقاومت در برابر نماتد، بهترین پایه برای زردآلو محسوب می‌شوند (۲۶). از نظر زمان گلدهی بین ژنوتیپ D (با گلدهی دیرتر) با ارقام بادامی، شاهرودی و ژنوتیپ C (با گلدهی زودتر) اختلاف معنی‌دارمشاهده شد، با در نظر گرفتن گلدهی دیرتر در ژنوتیپ D، به نظر می‌رسد، این ژنوتیپ دارای پتانسیل بیشتری برای فرار از سرمای دیررس بهاره بوده و همچنین دلیلی برای استفاده از این ژنوتیپ در برنامه‌های اصلاحی زردآلو باشد، زیرا در بسیاری از نواحی پرورش زردآلو در ایران، زردآلو به دلیل زود گل‌دهی آسیب دیده و اغلب گل‌های آن به دلیل سرمای دیر رس بهاره از بین می‌روند. بنابراین ارقام مقاوم به سرما به طور روز افزون ازاهمیت ویژه برخوردار هستند. لذا توسعه ارقام مقاوم به سرما یکی از اهداف برنامه‌های اصلاح زردآلو می باشد (۱۱). بر اساس صفت عادت رشد درخت، ژنوتیپ C با دارا بودن عادت رشدی کشیده با رقم شکرپاره که دارای عادت رشدی گسترده است، اختلاف معنی‌داری نشان داد و از لحاظ صفت توزیع جوانه‌های گل بین ژنوتیپ C (با گلدهی روی شاخه‌های یک‌ساله) با ژنوتیپ D و رقم دانشکده (با گلدهی روی سیخک‌ها)، اختلاف معنی‌دار وجود داشت. البته باید اشاره کرد گلدهی در ارقام بادامی، شاهرودی و شکرپاره به طور هم‌زمان روی سیخک‌ها و شاخه‌های یک‌ساله مشاهده شد. با توجه به این صفات می‌توان نتیجه گرفت که ژنوتیپ C به دلیل دارا بودن عادت رشد کشیده درخت مناسب جهت کاشت در باغاتی با کشت متراکم می‌باشد. اما به دلیل گلدهی روی شاخه‌های یک‌ساله بایستی هر ساله شاخه‌های آن مانند درختان هلو به طور مناسب هرس شود، اما ژنوتیپ D و رقم دانشکده با گلدهی روی سیخک‌های موجود در شاخه‌های مسن‌تر و سایر ارقام با گلدهی همزمان روی سیخک‌ها و شاخه‌های یک‌ساله دارای هرسی متفاوت با ژنوتیپ C بوده و برنامه تنظیم محصول می‌تواند با حذف یا کوتاه کردن شاخه‌های یک‌ساله انجام پذیرد (۱۳).

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه نشان داد که ارقام و ژنوتیپ‌ها از نظر تمامی صفات بررسی شده در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بودند. این مطلب بیانگر وجود تنوع کافی و امکان انتخاب بین ارقام بر اساس صفات مورد مطالعه می‌باشد (جدول ۲).

با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها، بیشترین و کمترین وزن میوه به ترتیب متعلق به رقم دانشکده (با میانگین ۸۲/۲۹ گرم) و ژنوتیپ D (با میانگین ۲۴/۶۱ گرم) بود (جدول ۳). با توجه به اندازه درشت میوه‌ها در رقم دانشکده می‌توان از این رقم در برنامه‌های به‌نژادی به منظور افزایش اندازه میوه‌ها استفاده کرد. ارقام شاهرودی و شکرپاره در مقایسه با ارقام و ژنوتیپ‌های دیگر دارای بیشترین میزان TSS، وزن خشک گوشت و سفتی بافت بودند. با توجه به سفتی بافت و وزن خشک گوشت بالا و مطلوب بودن برگه‌های تولیدی شیرین‌تر، به نظر می‌رسد عمر انبارمانی این ارقام بالا بوده و برای فرآوری مناسب می‌باشند. ژنوتیپ C دارای بیشترین درصد آب میوه بوده که مناسب تازه خوری می‌باشد. همچنین بر اساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین و کمترین نسبت گوشت به هسته به ترتیب مربوط به رقم شکرپاره (۲۴/۴۵) و ژنوتیپ D (۱۲/۵۵) بود (جدول ۳). با توجه به نتایج فوق ژنوتیپ D به دلیل دارا بودن کمترین وزن میوه و کوچکترین نسبت گوشت به هسته، اسیدیته قابل تیتراسیون بالا و همچنین مغز هسته تلخ، مناسب تازه‌خوری و فرآوری پس از برداشت نبوده و همان‌طور که قبلا ذکر شد بهتر است به عنوان پایه مورد استفاده قرار گیرد. ارقام و ژنوتیپ‌های بررسی شده در این پژوهش دارای مقدار TA با

حداکثر ۲/۲۲ و حداقل ۰/۹ بودند. این نتایج با نتایجبادنز و همکاران (۳) در بررسی زردآلوهای اکوجغرافیایی اروپایی و آسما و اوزترک (۲) در ارزیابی زردآلوهای ترکیه قابل مقایسه است. به طوری‌که مقدار TA در ارقام مورد بررسی توسط بادنز و همکاران (۳) اغلب بالا (حداکثر ۲/۶۴ درصد و حداقل ۱/۱۱ درصد) و در ارقام مورد بررسی توسط آسما و اوزترک (۲) اغلب پایین‌تر (حداکثر ۱/۹۵ درصد و حداقل ۰/۲۵ درصد) بود. این گزارش‌ها می‌تواند دلیلی بر این باشد که در طی روند گزینش و انتقال زردآلو از منشاء اولیه به سمت اروپا اغلب زردآلوهایی که اسیدیته بیشتری داشته‌اند انتخاب شده‌اند. این امر با گزارش ملنباچر و همکاران (۱۸) مبنی بر مقدار بیشتر اسیدیته زدآلوهای گروه جغرافیایی اروپایی نسبت به گروه‌های شرقی نظیر گروه آسیایی و گروه ایرانی قفقازی مطابقت دارد. البته باید توجه داشت که شرایط اقلیمی و زمان برداشت نیز بر این صفت موثر است و در مناطق گرم‌تر و برداشت دیرتر میزان TA کاهش می‌یابد (۱۴).

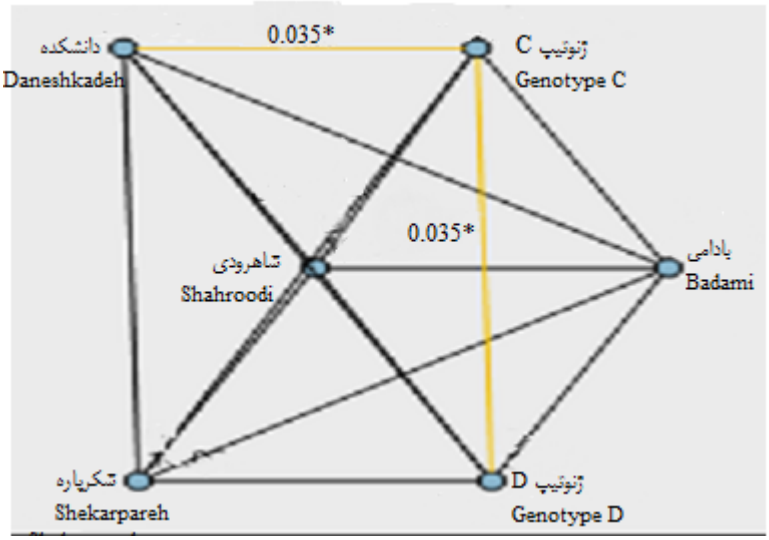


شکل ۱- نمودار مقایسه دو به دو ارقام از نظر زمان گلدهی

عدد ذکر شده مربوط به p-value و علامت * نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد می باشد

Figure 1- Comparison diagram in terms of blooming time

The number and * showed p-value and significant in 5 percent level, respectively

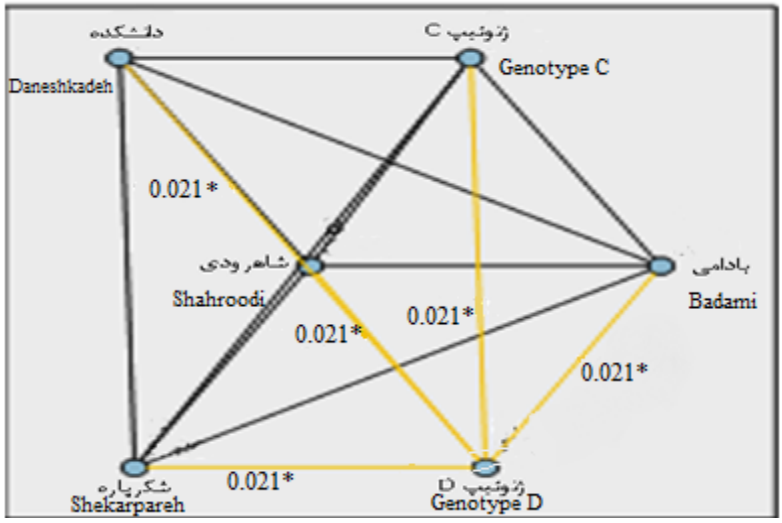


شکل ۲- نمودار مقایسه دو به دو ارقام از نظر توزیع جوانه‌های گل

عدد ذکر شده مربوط به p-value و علامت * نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد می باشد

Figure 2- Comparison diagram in terms of flower bud distributions

The number and * showed p-value and significant in 5 percent level, respectively

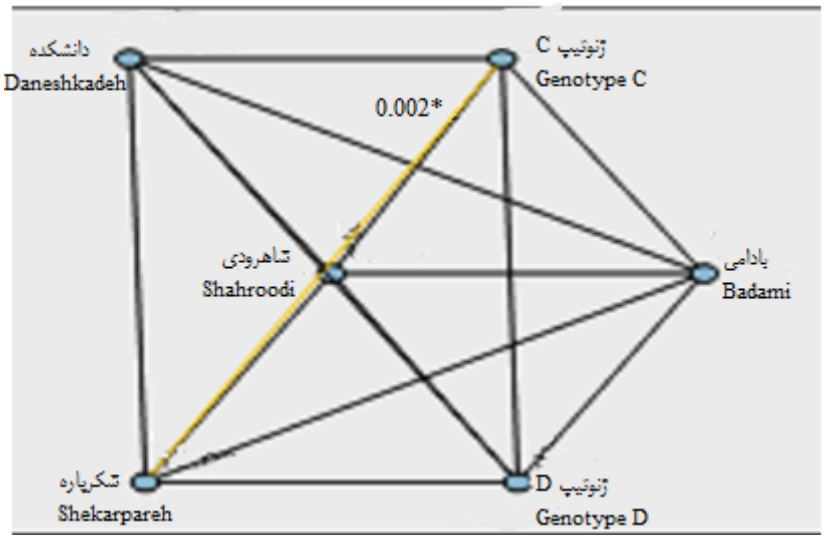


شکل ۳- نمودار مقایسه دو به دو ارقام از نظر تلخی مغز هسته

عدد ذکر شده مربوط به p-value و علامت * نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد می باشد

Figure 3- Comparison diagram in terms of core bitterness

The number and * showed p-value and significant in 5 percent level, respectively



شکل ٤- نمودار مقایسه دو به دو از نظر عادت رشد درخت

(عدد ذکر شده مربوط به p-value و علامت * نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد می باشد)

Figure 4- Comparison diagram in terms of trees growth habit

(The number and * showed p-value and significant in 5 percent level, respectively)

همچنین مقدار TSS نیز در ارقام و ژنوتیپ-های مورد مطالعه حداقل ۱۱/۵ و حداکثر ۱۹/۲ درجه بریکس بود، که مقادیر به‌دست آمده در محدوده نتایج بادنز و همکاران (۳) و آسما و ازترک (۲) بود. نسبت TSS به TA دارای بیشترین مقدار ضریب تنوع فنوتیپی بوده و پس از آن صفات وزن خشک میوه، نسبت گوشت به هسته، TA،TSS و سفتی بافت دارای بیشترین ضریب تنوع بودند (جدول ۴).

هر چند که در انتخاب والدین تلاقی توجه به هر دو ضرایب تنوع فنوتیپی و ژنتیکی مهم هستند، با این حال تنوع فنوتیپی تا حدودی بیانگر تفاوت ژنوتیپی بوده و امکان گزینش در بین ارقام یا ژنوتیپ‌های مورد مطالعه به‌ویژه در مورد صفات با تنوع بالا را فراهم می‌نماید. این نتایج نیز با نتایج جنتی‌زاده و همکاران (۱۴) مطابقت دارد.

جدول ۱- صفات کیفی بررسی شده در ارقام و ژنوتیپ‌های زردآلو

Table1- evaluated qualitative traits in apricot genotypes and cultivars

صفات Traits	واحد Unite	حداقل Minimum	میانگین Mean	حداکثر Maximum	ضریب تغییرات Coefficient of variation
قدرت رشد درخت Trees growth vigor	کد Code	3	5	7	3.6
عادت رشد درخت Trees growth habit	کد Code	1	2	4	3.8
میزان شاخه‌زایی Branching amount	کد Code	3	5.78	7	2.6
توزیع جوانه گل Floral bud distribution	کد Code	1	1.94	3	4.1
رنگریزه آنتوسیانین شاخه Shoots anthocyanin pigment	کد Code	3	4.11	7	3.8
شدت رنگ سبز روی برگ Green color intensity of leaves	کد Code	3	4.67	7	3.01
شکل قاعده برگ Figure of leaf base	کد Code	3	3.17	4	2.6
زاویه انتهای پهنک برگ The end of leaf laminas angle	کد Code	2	3	4	1.9
شکل حاشیه پهنک Figure of leaf margin	کد Code	1	3.17	4	3.9
موجدار بودن حاشیه پهنک Waves of the leaf laminas margin	کد Code	1	5.22	7	2.9
برش عرضی برگ Cross section of leaf	کد Code	1	1.89	3	2.4
تعداد غدد نوش Number of nectar	کد Code	1	1.83	3	3.8
اندازه غدد نوش Size of nectar	کد Code	3	4	5	2.5
موقعیت کلاله نسبت به بساک Position of Stigma/anther	کد Code	1	2.67	3	2.8
شکل گلبرگ Figure of petal	کد Code	1	1.5	2	3.4
شکل میوه از منظر جانبی Fruit figure from the lateral aspect	کد Code	2	5.83	8	3.4
شکل میوه از منظر شکمی Fruit figure from the abdominal aspect	کد Code	2	3.67	8	4.3
تقارن میوه Fruit symmetry	کد Code	1	1.39	2	3.5
شکل انتهای میوه End of fruitsfigure	کد Code	2	3.06	4	2.8
رنگ زمینه میوه Background color of fruit	کد Code	3	3.44	5	2
رنگ گوشت میوه Color of fruit flesh	کد Code	2	3.56	5	2.7
چسبندگی هسته Stones adherence	کد Code	1	1.89	3	5.3
شکل هسته Stone figure	کد Code	2	2.94	5	4.9
تلخی مغز Core bitterness	کد Code	1	1.33	3	5.7
زمان آغاز گلدهی Start of flowering time	کد Code	3	4.33	7	3.5
زمان آغاز رسیدن Start of ripening time	کد Code	3	4.11	5	2.4

جدول۲- نتایج تجزیه واریانس صفات کمی اندازه‌گیری شده در شش رقم و ژنوتیپ زردآلو

Table 2- Analysis of variance results of quantitative traitsmeasured in six apricot cultivars and genotypes

منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی Degrees of freedom	میانگین مربعات Mean of square																	
		وزن میوه Fruit weight	حجم میوه Fruit mass	طول میوه Fruit Length	عرض جنبی Lateral width	عرض شکمی Abdominal width	طول/عرض میوه Fruit length/Fruit width	سفتی بافت Firmness	وزن تر Weight	وزن خشک Dry weight	درصد آب- میوه uice percent	وزن گوشت/وزن هسته Flesh weight/Stone weight	pH	TSS	TA	TSS/TA	وزن هسته Stone weight	طول هسته Stone length	عرض هسته Stone width
رقم Cultivar	5	124.51**	1166.88**	190.46**	161.18**	143.28**	0.04**	0.08**	1332.5**	53.04**	28.31**	57.87**	0.75**	39.69**	2.92**	49.98**	3.06**	135.08**	15.44**
اشتباه Error	12	10.97	26.43	26.43	7.36	4.59	0.002	0.003	15.66ns	1.73	3.29	5.26	0.06	2.65	0.04	5.8	0.02	1.24	0.21
ضریب تغییرات Coefficient of variability	-	5.32	9.01	2.65	2.7	2.63	1.63	4.1	6.48	14.5	2.12	3.8	6.45	11.36	9.71	28.36	5.66	3.92	1.97

** معنی‌دار در سطح یک درصد، *معنی‌دار در سطح پنج درصد

**significant in one percent level, *significant in 5 percent level

ادامه جدول۲- نتایج تجزیه واریانس صفات کمی اندازه‌گیری شده در شش رقم و ژنوتیپ زردآلو

Table 2- Analysis of variance results of quantitative traitsmeasured in six apricot cultivars and genotypes

منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی Degree of freedom	میانگین مربعات Mean of square														
		وزن مغز Core weight	طول مغز Core length	عرض مغز Core width	طول مادگی Pistil length	درصد تشکیل میوه اولیه Primary Fruit set percent	درصد تشکیل میوه ثانویه Secondary fruit et percent	طول پهنک Lamina length	عرض پهنک Lamina width	طول/ عرض پهنک Lamina length/Lamina width	طول دمبرگ Petiole length	طول پهنک/ طول دمبرگ Lamina length/petiole length	درصد جوانه زنی دانه گرده Pollen germination percent	قطرگل Flower diameter	قطر تخمدان Ovary diameter	وزن تر هسته Stone weight
رقم Cultivar	5	0.45**	25.34**	8.18**	3.19**	1494.42**	156.52**	94.03**	30.63**	0.02**	106.64**	0.38**	145.67**	132.48**	0.23**	1.7**
اشتباه Error	12	0.005	0.2	0.02	0.05	7.76	3.02	3.86	4.48	0.001	5.5	0.006	40.11	6.37	0.11	0.07
ضریب تغییرات Coefficient of variability	-	7.08	2.67	2.38	1.23	9.25	9.62	6.1	4.24	7.33	1.31	1.66	1.05	1.87	2.11	2.45

** معنی‌دار در سطح یک درصد، *معنی‌دار در سطح پنج درصد

**significant in one percent level, *significant in 5 percent level

جدول۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در شش رقم و ژنوتیپ زردآلو

Table 3- Mean comparison of measured traits in six apricot cultivars and genotypes

صفات Traits کلتیوار Cultivar	وزن میوه (گرم) Fruit weight (gr)	حجم میوه میلیمتر (مکعب) Fruit mass (Mm^3)	طول میوه (میلیمتر) Fruit length (mm)	عرض میوه (میلیمتر) Fruit width (mm)	نسبت طول به عرض Fruit length/Fruit width	وزن تر (گرم) Weight (gr)	وزن خشک (گرم) Dry weight (gr)	آب میوه (درصد) Juice (%)	سفتی بافت (کیلوگرم/میلیمتر) Firmness (Kg/mm)	pH	TA (درصد) (%)	TSS/TA	وزن هسته (گرم) Stone weight (gr)	عرض هسته (میلیمتر) Stone width (mm)	طول هسته (میلیمتر) Stone length (mm)
بادامی Badami	71.51^{b}	63.25^{a}	57.62^{a}	48.16^{a}	1.23^{a}	65.07^{b}	9.75^{b}	84.98^{abc}	0.69^{ab}	3.97^{a}	1.54^{c}	9.41^{ab}	2.33^{d}	16.96^{c}	36.59^{a}
شاهرودی Shahroodi	68.48^{b}	66.74^{a}	53.46^{b}	49.08^{a}	1.14^{b}	74.89^{ab}	12.62^{ab}	83.2^{bc}	0.8^{a}	4.44^{a}	1.13^{c}	14.83^{a}	3.32^{b}	18.06^{b}	27.34^{b}
شکرپاره Shekarpareh	71.38^{b}	67.33^{a}	49.34^{c}	50.58^{a}	1.03^{c}	73.26^{ab}	14.06^{a}	80.78^{c}	0.75^{ab}	4.07^{a}	1.55^{c}	9.16^{ab}	2.72^{c}	18.02^{b}	28.66^{b}
دانشکده Daneshkadeh	82.29^{a}	67.75^{a}	49.93^{c}	49.56^{a}	1.03^{c}	78.5^{a}	9.35^{b}	88.11^{a}	0.61^{b}	3.17^{b}	2.98^{b}	3.74^{b}	4.01^{a}	22.53^{a}	28.8^{b}
ژنوتیپ C Genotype C	54.76^{c}	45.38^{b}	43.51^{d}	35.23^{b}	1.3^{a}	51.65^{c}	5.96^{c}	88.47^{a}	0.34^{c}	3.88^{a}	1.58^{c}	9.56^{ab}	1.64^{e}	17.34^{bc}	23.63^{c}
ژنوتیپ D Genotype D	24.61^{d}	22.66^{c}	43.98^{e}	^{b}۳۲,۳۵	1.02^{c}	22.69^{d}	2.69^{c}	87.44^{b}	0.71^{ab}	3.22^{b}	3.61^{a}	3.62^{b}	1.33^{e}	16^{d}	16.24^{d}

در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری باهم دارند

Means with different letters in each column have significantly difference in 5 percent probability level

ادامه جدول۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در شش رقم و ژنوتیپ زردآلو

Table 3- Mean comparison of measured traits in six apricot cultivars and genotypes

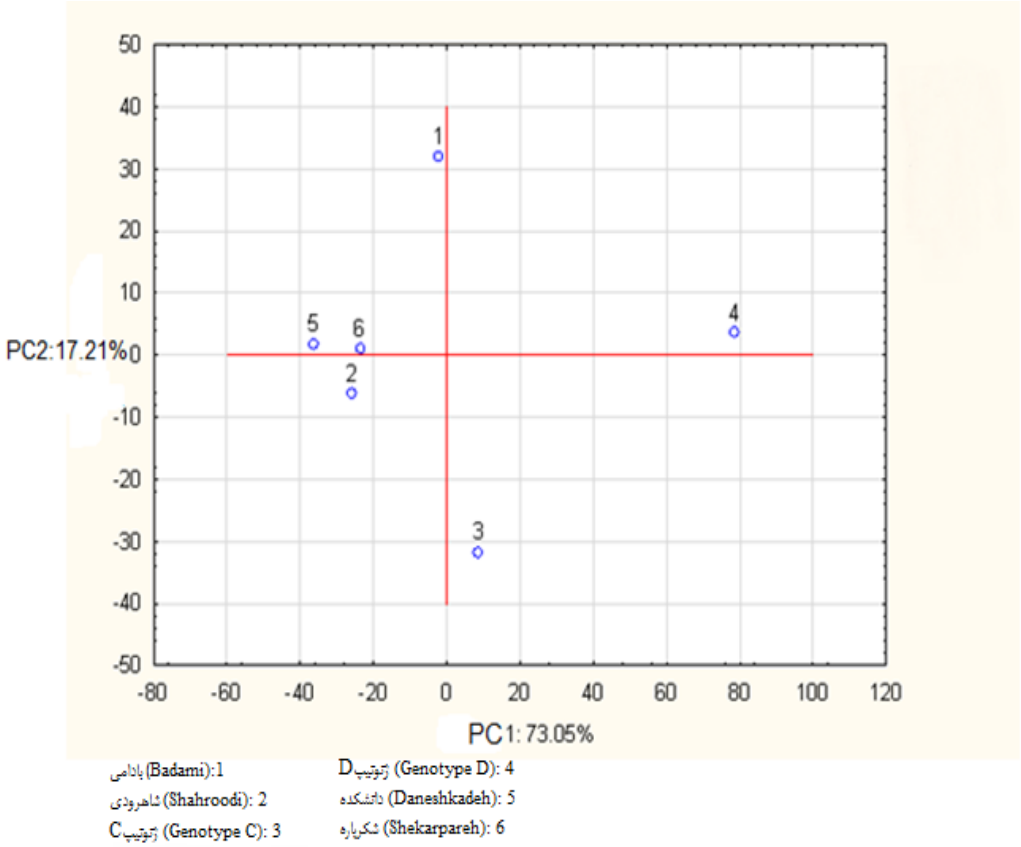
صفات Traits کلتیوار Cultivar	وزن مغز (گرم) Core weight (gr)	عرض مغز (میلیمتر) Core width (mm)	طول مغز (میلیمتر) Core length (mm)	نسبت گوشت به هسته Flesh/Stone	طول خامه گل (میلیمتر) Style length (mm)	درصد تشکیل میوه اولیه (درصد) Primary fruit set percent (%)	درصد تشکیل میوه ثانویه (درصد) Secondary fruit set percent (%)	قطر گل (میلیمتر) Flower diameter (mm)	قطرتخمدان (میلیمتر) (Ovary diameter (mm)	طول پهنک برگ (میلیمتر) Leaf lamina length (mm)	عرض پهنک برگ (میلیمتر) Leaf lamina width (mm)	طول/عرض پهنک برگ Lamina length/Laminawidth	طول دمبرگ (میلیمتر) Petiole length(mm)	طول برگ/طول دمبرگ Leaf length/Petiole length
بادامی Badami	0.63^{d}	9^{e}	16.43^{d}	22.92^{a}	12.7^{d}	16.53^{c}	6.61^{c}	46^{a}	2^{a}	85.16^{c}	78.82^{bc}	1.05^{b}	47.71^{b}	1.78^{de}
شاهرودی Shahroodi	1.43^{a}	13.06^{a}	21.13^{a}	21.41^{ab}	14.87^{a}	53.08^{a}	17.72^{a}	32.33^{c}	2^{a}	90.88^{b}	82.72^{ab}	1.09^{b}	53.79^{a}	1.68^{e}
شکرپاره Shekarpareh	0.9^{c}	11.06^{c}	18.06^{c}	24.45^{a}	13.53^{c}	47.37^{b}	12.28^{b}	38.66^{b}	1.66^{ab}	97.87^{a}	81.22^{bc}	1.2^{a}	37.83^{c}	2.58^{a}
دانشکده Daneshkadeh	1.24^{b}	12.5^{b}	19.08^{b}	19.57^{ab}	12.77^{d}	51.62^{ab}	17.14^{a}	34.5^{bc}	2^{a}	92.74^{b}	85.41^{a}	1.08^{b}	38.99^{c}	2.37^{b}
ژنوتیپ C Genotype C	0.45^{e}	9.7^{d}	15^{e}	16.62^{bc}	14.27^{b}	55.92^{a}	18.07^{a}	26.33^{d}	2^{a}	92.77^{b}	78.26^{c}	1.18^{a}	47.23^{b}	1.96^{c}
ژنوتیپ D Genotype D	0.59^{d}	9.8^{d}	13.06^{f}	12.55^{c}	12.17^{e}	3.24^{d}	0.34^{d}	33^{c}	1.33^{b}	82.51^{c}	85.77^{a}	0.96^{c}	44.29^{b}	1.86^{cd}

در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری باهم دارند

Means with different letters in each column have significantly difference in 5 percent probability level

همبستگی صفات مورد بررسی

نتایج همبستگی بین صفات نشان داد که اسیدیته قابل تیتراسیون(TA) دارای همبستگی معنی‌دار منفی با وزن خشک گوشت (۰/۶۷-)، نسبت TSS بهTA (۰/۸۴-)، نسبت وزن گوشت به وزن هسته (۰/۶۵-) بود (جدول ۴) زیرا در حین رسیدن میزان TA کاهش یافته و میزان TSS افزایش می‌یابد، بنابراین با افزایش مقدار TSS به عنوان یکی از اجزای غیرساختاری ماده خشک میوه، وزن خشک گوشت نیز افزایش می‌یابد (۱۹). با توجه به رابطه مثبت معنی‌دار موجود بین وزن خشک و نسبت TSS به TA (۰/۶۳)، می‌توان گفت ارقام دارای میوه بزرگ‌تر با ماده خشک بیشتر، شیرین تر بودند. نتیجه حاصل با نتایج جنتی زاده و همکاران (۱۴) مطابقت دارد. صفات TSS وTA نیز دارای همبستگی منفی (۰/۵۰۶-) می‌باشند و بر این اساس با افزایش TSS در حین رسیدن میوه میزان TA کاهش می‌یابد که با نتایج آسما و اوزترک (۲) مطابقت دارد. pH آب میوه نیز با وزن خشک همبستگی مثبت معنی‌دار (۰/۶۵) و با TA همبستگی منفی معنی‌دار (۰/۹-) داشت و این مسئله نشان می‌دهد که در میوه‌های دارای اسیدیته کم، قند میوه زیاد بوده و باعث افزایش pH آب میوه می‌شود، علاه بر این، وزن میوه با وزن هسته و وزن مغز همبستگی مثبت معنی‌دار نشان داد و این بیانگر این مسئله است که ژنوتیپ‌هایی نظیر دانشکده که میوه درشت‌تری دارند، دارای هسته و مغز هسته درشت‌تری نیز هستند، این نتایج با نتایج محمدزاده و همکاران (۲۱) مطابقت دارد، در نتایج آن‌ها ژنوتیپ‌هایی مانند شاهرود ۵۸، شاهرود۳۲ و شاهرود ۳۷ که دارای میوه درشت‌تری بودند، هسته درشت‌تری نیز داشتند. همچنین طول خامه با درصد تشکیل میوه اولیه و ثانویه (به ترتیب ۰/۷۵ و ۰/۷۳) همبستگی معنی‌دار مثبت داشت، بنابراین گل‌هایی که طول خامه بلندتری دارند سالم‌تر بوده و درصد تشکیل میوه در آن‌ها بالاتر می‌باشد، زیرا نایکی (۲۵) بیان کرده که بیشترین درصد تشکیل میوه مربوط به گل‌هایی با مادگی‌هایی به طول ۱۴ میلی‌متر و بیشتر می‌باشد و این نتایج با نتایج نکونام و همکاران (۲۴) مطابقت دارد، زیرا در نتایج این محققین رقم جهانگیری با بالاترین میانگین طول خامه گل، دارای بیشترین درصد تشکیل میوه بود.



شکل ۵- نمودار دو بعدی مولفه اصلی اول و دوم حاصل از تجزیه به مولفه‌های اصلی صفات کمی شش رقم و ژنوتیپ زردآلو

Figure 1- Biplot of PC1 and PC2 from principal components analysis of six apricot genotypes and cultivars quantitative traits

جدول ٤- نتایج همبستگی پیرسون صفات اندازه‌گیری شده در شش رقم و ژنوتیپ زردآلو

Table 4. The Pearson correlations results of determined traits in six apricot cultivars andgenotypes

	وزن میوه Fruit weight	حجم میوه (Fruit mass	طول میوه Fruit length	عرض میوه Fruit width	طول/ عرض Length/Width	سفتی بافت Firmness	وزن تر Weight	وزن خشک Dry weight	درصد آب Juice percentage	گوشت / هسته Flesh/Stone	pH	TSS	TA	TSS/TA	وزن هسته Stone weight	وزن مغز Core weight	طول خامه Style length	درصد تشکیل میوه اولیه Primary fruit set percent	درصد تشکیل میوه ثانویه Secondary fruit set percent
وزن میوه Fruit weight	1																		
حجم میوه Fruit mass)	0.97**	1																	
طول میوه Fruit length	0.85**	0.83**	1																
عرض میوه Fruit width)	0.83**	0.9**	0.81**	1															
طول/عرض Length/Width	0.06	-0.59*	-0.28	-0.29	1														
سفتی بافت Firmness	0.04	0.14	0.21	0.48	0.058*	1													
وزن تر Weight	0.97**	0.97**	0.83**	0.82**	-0.002	0.15	1												
وزن خشک Dry weight	0.77**	0.81**	0.74**	0.84**	-0.01	0.39	0.86**	1											
درصد آب Juice percentage	-0.25	-0.35	-0.38	-0.52*	-0.16	0.55*	-0.39	-0.79**	1										
گوشت/هسته Flesh/Stone	0.74**	0.73**	0.77**	0.75**	0.07	0.32	0.78**	0.78**	-0.66**	1									
pH	0.32	0.33	0.54*	0.33	0.38	0.16	0.43	0.65**	-0.59**	0.54*	1								
TSS	0.11	0.12	0.24	0.06	0.41	-0.07	0.19	0.39	-0.48	0.28	0.56*	1							
TA	-0.51	-0.47	-0.67**	-0.4	-0.56*	0.02	-0.57*	-0.67**	0.5*	-0.65**	-0.9**	0.5*	1						
TSS/TA	0.33	0.32	0.51*	0.32	0.43	0.11	0.45	0.63**	-0.57*	0.53*	0.91**	0.91**	-0.84**	1					
وزن هسته Stone weight	0.82**	0.88**	0.6**	0.8**	-0.32	0.28	0.85**	0.64**	-0.18	0.49	0.08	0.08	0.15	0.14	1				
وزن مغز Core weight	0.55*	0.66**	0.44	0.68**	-0.4	0.5*	0.67**	0.6**	-0.3	0.39	0.19	0.08	-0.14	0.27	0.87**	1			
طول خامه Style length	0.27	0.27	0.28	0.1	0.44	-0.12	0.41	0.43	-0.25	0.27	0.68**	0.52*	0.74**	0.72**	0.2	0.35	1		
درصد تشکیل میوه اولیه Primary Fruit set percent	0.61**	0.6**	0.31	0.31	-0.18	-0.31	0.68**	0.52*	0.12	0.35	0.35	0.26	-0.51*	0.41	0.55*	0.47*	0.73**	1	
درصد تشکیل میوه ثانویه Secondary fruit set percent	0.63**	0.59**	0.37	0.37	0.27	0.33	0.67**	0.42	0.03	0.29	0.3	0.23	-0.49*	0.38	0.59*	0.47*	0.73**	0.94**	1

*و ** به ترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد

* and ** Significant at five and one percent probability levels, respectively

تجزیه به مولفه‌های اصلی

حدود ۹۰/۲ درصد از واریانس کل در بین ژنوتیپ‌ها توسط دو مولفه اول توجیه شد. مولفه اولشامل صفات وزن، حجم، طول و عرض میوه، نسبت گوشت به هسته، درصد تشکیل میوه و طول پهنک برگ بود و حدود ۷۳/۰۵ درصد از واریانس کل را توجیه کرد. مولفه دومشامل قطر گل، طول هسته و درصد آب میوه بود که ۱۷/۲۱ درصد از واریانس کل را توجیه کرد (جدول ۵). همان‌طور که نمودار دو بعدی (شکل ۲) نشان می‌دهد، مولفه اصلی اول، ارقام و ژنوتیپ‌های مورد مطالعه را براساس صفات مربوط به اندازه میوه، درصد تشکیل میوه و نسبت گوشت به هسته از هم تفکیک کرده است، بنابراین ارقام دانشکده، شاهرودی و شکرپاره به دلیل دارا بودن بالاترین وزن و ابعاد میوه و همچنین بیشترین نسبت گوشت به هسته نزدیک به هم قرار دارند، اما ژنوتیپ D به دلیل دارا بودن کمترین اندازه میوه و پایین‌ترین نسبت گوشت به هسته فاصله زیادی با ارقام مذکور داشته و جدا از سایر ارقام و ژنوتیپ‌ها قرار گرفت. مولفه اصلی دوم ارقام و ژنوتیپ‌های مورد نظر را بر اساس صفات قطر گل، طول هسته و درصد آب میوه تفکیک کرد، به همین دلیل رقم بادامی با دارا بودن بیشترین قطر گل و طول هسته و ژنوتیپ C نیز به دلیل داشتن بالاترین درصد آب میوه جدا از بقیه ارقام و ژنوتیپ‌ها قرار گرفته‌اند. این نتایج با نتایج جنتی‌زاده و همکاران (۱۴) در مورد ارقام کلکسیون شاهرود قابل مقایسه است. این محققین گزارش کردند که ۷۹/۵ درصد از واریانس کل توسط شش عامل اصلی اول توجیه شده است، در گزارش آن‌ها صفاتی نظیر طول، عرض، ضخامت و وزن گوشت میوه، طول هسته، وزن و طول مغز در عامل اول قرار گرفتند، که ۲۴ درصد از واریانس کل را توجیه کردند. همچنین بقیه صفات مربوط به هسته و مغز هسته در عامل دوم قرار گرفته و ۱۶ درصد از واریانس کل را نوجیه کردند و در عامل سوم TSS و TA و نسبت TSS به TA و مقدار pH آب میوه قرار داشته که ۱۴/۵ درصد از واریانس کل را توجیه کرد. فاکتورهای چهارم تا ششم نیز شامل برخی از خصوصیات کیفی میوه و برخی از صفات فنولوژیکی بودند. در ارزیابی تعدادی از زردآلوهای ترکیه توسط آسما و اوزترک (۲۰۰۵)، هفت عامل اول ۹۰ درصد از واریانس کل را توجیه نمود، صفات مربوط به اندازه و وزن میوه، هسته و مغز، TSS و TA در عامل اول و صفات نسبت گوشت به هسته و زمان رسیدن به ترتیب در عامل‌های دوم و سوم قرار داشتند. با مقایسه نتایج فوق می‌توان نتیجه گرفت که خصوصیات مربوط به ابعاد و وزن میوه بخش عمده واریانس کل را در مطالعات مختلف به خود اختصاص داده است و صفاتی نظیر TSS و TA نیز در محدوده ارقام دارای واریانس نسبتا بالایی بودند . علاوه بر این وجود عامل‌های مستقل برای هر گروه از صفات می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی مورد توجه قرار گیرد. باتوجه به نتایج به دست آمده و تجزیه و تحلیل‌ها، پیشنهاد می‌گردد برای احداث باغ های جدید از رقم‌هایی استفاده شود که دارای ویژگی‌های میوه بهتری هستند. همچنین با مطالعات و آزمایشات تکمیلی می‌توان از نتایج بدست آمده جهت انجام برنامه های اصلاحی زردآلو استفاده شود.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، تنوع زیادی در بین ارقام مورد مطالعه از نظر صفات توزیع جوانه گل، شکل میوه از منظر شکمی، چسبندگی هسته، شکل هسته، تلخی مغز، نسبت مواد جامد محلول (TSS) به اسیدیته قابل تیتراسیون (TA)، وزن خشک گوشت، نسبت وزن گوشت به وزن هسته و میزان TSS و TA و درصد تشکیل میوه مشاهده شد. این تنوع بالا در بین ارقام منابع ژنتیکی مناسبی برای انجام امور اصلاحی است.

جدول ۵- مقادیر ویژه مؤلفه‌های اصلی صفات اندازه‌گیری شده در شش رقم و ژنوتیپ زردآلو

Table 5- Eigenvalues of principal components of determined traits in six apricot cultivars and genotypes

شماره مؤلفه Component number	مقادیر ویژه Eigenvalue	واریانس Variance (%)	واریانس تجمعی Cumulative variance (%)
1	1762.47	73.05	73.05
2	415.26	17.21	90.26
3	115.75	4.79	95.06
4	78.04۰	3.23	98.29
5	41.12	1.7	100

جدول ٦- بردارهای ویژه مؤلفه‌های اصلی

Table 6- Eigenrectors of principal components

صفات Traits	مولفه اول PC1	مولفه دوم PC2
طول پهنک Lamina length	4.03	2.44
عرض پهنک Lamina width	0.82	0.51
طول/عرض Lamina length/Lamina width	0.06	0.03
طول نوک پهنک Top of lamina length	0.28	0.3
طول دمبرگ Petiole length	0.37	0.3
طول برگ/طول دمبرگ Leaf length/Petiole length	0.13	0.41
ضخامت دمبرگ Petiole thickness	0.006	0.05
قطر گل Flower diameter	1.13	0.007
طول میوه Fruit length	6.67	6.68
عرض جانبی Lateral width	6.26	3.02
عرض شکمی Abdominal width	5.47	3.39
ارتفاع/عرض شکمی Height/Abdominal width	1.01	2.85
عرض جانبی/عرض شکمی Lateral width/Abdominal width	0.009	0.02
سفتی Firmness	0.009	0.003
وزن گوشت/وزن هسته Flesh weight/Stone weight	2.77	0.1
وزن میوه Fruit weight	19.98	2.56
حجم میوه Fruit mass	19.32	3.93
وزن تر گوشت Flesh weight	21.56	2.92
وزن خشک گوشت Flesh dry weight	4.43	2.66
درصد آب میوه Juice percent	1.39	0.82
pH	0.14	4.74
TSS	0.09	0.06
TA	0.64	0.36
TSS/TA	1.81	0.1
طول مادگی Pistil length	0.69	5.77
قطرتخمدان Ovary diameter	0.37	0.04
درصد تشکیل میوه اولیه Primary fruit set percent	17.28	14.46
درصد تشکیل میوه ثانویه Secondary fruit set percent	5.5	3.92
وزن هسته Stone weight	0.85	0.15
وزن مغز Core weight	0.25	0.01
طول هسته Stone length	4.81	3.7
طول مغز Core length	2.56	0.1
عرض هسته Stone width	1.55	0.11
عرض مغز Core width	1.003	0.35

و همـانطور کـه واضـح اسـت صـفات مورفولوژیـک در ارزیـابی ژنوتیپ‌های گیاهی نقش بسیار مهم و موثری دارند و با توجه به آن‌ها می‌توان در آینده ارقامی را که در اکثر صفات ایـده‌آل هسـتند اصـلاح نمود، که بتواند هزینه‌های تولید را کاهش و کمیت و کیفیت محصول تولیدی را افزایش دهد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در صفات مهم و بیوشیمیایی ارقام، بیشترین مقدار وزن و حجم میوه مربـوط بـه رقم دانشکده بـوده و رقـم شـاهرودی دارای بیشـترین مقـدار TSS و سفتی بافت می‌باشد، بنابراین این رقم دارای عمـر انبارمـانی بیشـتری است. در بین ژنوتیپ‌ها و ارقام مورد مطالعه رقم شـکرپاره در مقایسـه با ارقام مود نظر دارای بیشترین وزن خشک و نسبت وزن گوشـت بـه وزن هسته بود، بر این اساس این رقم مناسب بـرای فـراوری پـس از برداشت (تولید برگه) می‌باشد.

منابع

1- Asma B. M., Kan T., and Birhanli O. 2007. Characterization of promising apricot (*Prunusarmenica* L.) genetic resources in Malatya, Turkey, Genetic Resources and Crop Evolution, 54:205-212.
2- 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.
3- Badenez M.L., Martinez-Calvo J. and Lacer G. 1998. Analysis of apricot germplasm from the European ecogeographical group,Euphytica, 102:93-99.
4- De Giorgio. and Polignano G. B. 2001. Evaluation the biodiversity of almond cultivars fromgermplasm collection field in Southern Italy, Sustaining the Global Farm, 56:305-311.
5- Dejampour J. and Gerigurian V. 2004. Effects of pollen type on some quantitative and qualitative characteristics of apricot fruit, Iranian Journal of Horticultural Science and Technology, 5: 1-10. (in Persian).
6- FAO. 2011. FAOstatistical database. Available at: http://apps.fao.org.
7- Faust M., Surányi D. and Nyujtó F. 1998. Origin and dissemination of apricot. Horticultural Review, 22:225-266.
8- HakimiRezaei J.1996. apricot and plum trees training. First edition. Urima university jihad press.Urima,141 pages.
9- Halasz J., Hededus A. and Pedryc A. 2005. Review of the molecular background of selfincompatibility in rosaceous fruit trees, International Journal of Horticultural Science, 12:7-18.
10- Hormaza J. I., Yamane, H. and Rodrigo J. 2007. Apricot. In: Genome mapping and molecular breeding in plants: fruits and nuts, Springer science, p. 171-178.
11- Imani A. 2008. Final report of selections diversity researching design of Zanjan and Qazvin province in terms of chilling resistance. Seed and seedlings breeding institute. (in Persian).
12- Infante R., Meneses C. and Defilippi G. 2008. Effect of harvest maturity stage on the sensory quality of 'Palsteyn'apricot (*Prunusarmeniaca* L.) after cold storage, Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 83:828-832.
13- Jackson D.L.N. 2004.Temprate and semi tropical fruits production. First edition. Sayyari M., Translation,Ilam university publications,Ilam. (in Persian).
14- Jannatizadeh A., FattahiMoghadam M. R., Zamani R. and Zearaatghar H. 2010. Study of Genetic variation in some apricot cultivars and genotypea using morphological characteristics and RAPD markers, Journal of Horticultural Science, 3: 265-255. (in Persian).
15- Layne R. E. C., Bailey C. H. and Hough L. F. 1996. Apricots. In*:* Fruit breeding, Vo Tree andTropical Fruits. p.79-111. John Wiley & Sons, New York, N.Y.
16- Maritinic E.and Aksic F. 2011. Evaluation of phenotyipic diversity of apple (*Malus sp*.) germplasm through the principal component analysis, Original Scientific paper, 575:634.11.
17- Maritinic E., Popoviski, B. and Milosevic T. 2011. Evaluation of apricot quality and correleation between physical and chemical attributes, Czech journal of food science, 29:161-170.
18- Mehlenbacher S. A., Cociu, V. and Hough L. F. 1990. Apricots (*Prunus*). ActaHorticulturae, 290:65-107.
19- Meydani J. and HashemiDezfoli S.A. 1999. Post-harvest physiology, Agricultural educations press, 423 pages. (in Persian).
20- Milosevic T. and Milosevic N.2013. Segregation of accessions on the basis of fruit quality attributes, Bioscience Journal, 29:350-359.
21- Mohhamadzadeh S. and Boozari S. 2005. Morphological and pomological traits of some local genotype and cultivars of apricot. Journal of seed and seedling breeding, 1:1-29. (in Persian).
22- Mostofi Y. and Najafi F. 2005. Laboratory methods in horticulture, Tehran University Press. Tehran. 136 pages. (in Persian).
23- Nejatian M. A. and Arzani K. 2004. Determination of self-incompatibility and effective pollination period in four local Iranian apricot (*Prunusarmeniaca*) cultivars, Journal of Horticultural Science and Technology, 5: 147-156. (in Persian).
24- Nekonam F., Fattahimoghadam M., and Ebadi, A. 2010. Investigation of incompatibility and infertility in four

Iranian commercial cultivars of apricot, Iranian Journal of Horticultural Science, 42: 1-9. (in Persian).
25- Nyeki J. 1980. Gyomolcfajtakviragzasbiologiajaestermekenyulese. Mezogazdasagi Kiado.p,1-433. Budapest.
26- Shiravand D. 2009. Principlesof construction andmanagement of thegarden/planting andharvesting, construction, reproductionandbreeding ofcuttings, grafting, pests, diseasesandwarehousing.Publications ofeducation andagricultural extension,726pages. (in Persian).
27- Without name. 2008. National guidelines tests distinction, uniformity and stabilityin the apricot/ identification and registration assistance of plant varieties. Agricultural Research and Education Organization/ Institute and the registration and certification of seeds and seedlings. (in Persian).