ارزیابی تفاوت‌های مورفولوژیک، فیزیولوژیک و پومولوژیک برخی ژنوتیپ‌های گلابی اروپایی (*Pyrus communis* L.)

رقیه نجف‌زاده[۱] و کاظم ارزانی[۲*]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۱۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۲/۲۲)

چکیده

مطالعه و ارزیابی تنوع ژنتیک در گلابی اروپایی (*Pyrus communis* L.) برای اصلاح این درخت میوه‌ای اهمیت زیادی دارد. در این پژوهش تفاوت‌های مورفولوژیک، فیزیولوژیک و پومولوژیک برخی دانهال‌های پیش‌انتخابی گلابی اروپایی در مقایسه با رقم شاهد (شاه‌میوه) مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که ژنوتیپ اثر معنی‌داری بر خصوصیات مورد مطالعه داشت و بین ژنوتیپ‌ها از نظر این خصوصیات اختلاف معنی‌داری وجود داشت. تجزیه مؤلفه‌های اصلی، صفات مورد بررسی را در چهار گروه عاملی جای داد که مجموعاً ۹۴/۰۲ درصد از واریانس کل را توجیه نمودند. براساس تجزیه خوشه‌ای نیز، ژنوتیپ‌ها در سه گروه قرار گرفتند. قرار گرفتن ژنوتیپ A_{95} با رقم شاه‌میوه که یکی از مهم‌ترین ارقام تجاری گلابی در ایران می‌باشد، در یک گروه نشان‌دهنده خصوصیات رشدی مناسب و کیفیت بالای میوه این ژنوتیپ می‌باشد. کمااینکه این ژنوتیپ (A_{95}) خصوصیات رشدی، عملکردی و کیفی میوه بهتری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها و رقم شاهد داشت. هم‌چنین عطر و طعم بهتر میوه، وجود هاله‌ای قرمز رنگ بر پوست میوه و جذابیت آن، قدرت رشدی و عملکرد بالای این ژنوتیپ، آن‌را در رتبه بهتری نسبت به شاه‌میوه قرار داد و می‌تواند به‌عنوان ژنوتیپ امیدبخش انتخاب گردد. پژوهش‌های تکمیلی روی این ژنوتیپ امیدبخش برای ارزیابی‌های بعدی و تکمیلی جهت معرفی به‌عنوان رقم جدیدی از گلابی در کشور ادامه خواهد یافت.

واژه‌های کلیدی: گلابی اروپایی، اصلاح گلابی، دانهال، خصوصیات رویشی و میوه، ژنوتیپ امیدبخش

۱ و ۲. به‌ترتیب دانش‌آموخته دکتری و استاد، گروه علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: arzani_k@modares.ac.ir

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-01]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1395.6.19.11.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.6.19.151]

مقدمه

گلابی از جنس پیروس (*Pyrus*)، زیرخانواده پوموئیده (*Pomoideae*)، خانواده رزاسه (*Rosaceae*) بوده و پس از انگور و سیب، سومین میوه مهم تولید شده در مناطق معتدله می‌باشد (۱۴). در این جنس ۲۲ گونه اولیه بومی اروپا، آسیا و مناطق کوهستانی شمال آفریقا، شش دورگه بین گونه‌ای طبیعی و حداقل سه دورگه مصنوعی قرار دارند (۱۱). گونه مهم اقتصادی این گروه *Pyrus communis* L. است که ٪۹۰ رقم‌های گلابی کشت شده در دنیا را شامل می‌شود (۹). میوه‌های گلابی اروپایی (*Pyrus communis* L.) به‌خاطر خصوصیاتی از قبیل شیرینی، تردی، ظاهر، عطر و طعم از محبوبیت خاصی در بین مردم برخوردار هستند (۱۳). نگاهی به آمار سازمان خواربار جهانی نشان می‌دهد که میزان تولید جهانی گلابی در سال ۲۰۱۱، حدود ۲۴ میلیون تن بوده است که سهم ایران از این مقدار ۱۴۵ هزار تن می‌باشد (۱۸).

تنوع ژنتیک در گونهٔ گلابی اروپایی بیشتر از سایر گونه‌های درختان میوه دانه‌دار می‌باشد (۲۹). از جمله مشخصات این درخت تنوع در اندازه، طعم و خصوصیات ظاهری میوه است. به‌طوری‌که در کمتر میوه‌ای تا به این اندازه تنوع مشاهده می‌شود (۱). تنوع ژنتیک در این جنس از طریق هیبریداسیون یا به‌طور طبیعی و از طریق کاشت بذر ایجاد شده است. بنابراین ارزیابی دانهال‌ها در انتخاب نمونه‌های مطلوب در برنامه‌های اصلاحی مهم می‌باشد (۲ و ۳۲). طبقه‌بندی براساس خصوصیات مورفولوژیک اطلاعات مفیدی در مورد روابط بین گونه‌ها برای اصلاح‌گران و مدیران بانک‌های ژن گیاهی فراهم می‌نماید. هم‌چنین درک این صفات در برنامه‌های اصلاحی جهت توسعه ارقام تجاری جدید و پایه‌های پاکوتاه کننده و مقاوم، می‌تواند مفید باشد (۱۰ و ۳۲). کیفیت میوه گلابی به‌وسیلهٔ خصوصیاتی از قبیل بافت، اندازه، رنگ، بو و هم‌چنین شاخص‌های شیمیایی از قبیل قندها، اسیدهای آلی، مواد معدنی، مواد معطر، سفتی بافت و ویتامین‌ها تعیین می‌شود. این فاکتورها توسط ژنوتیپ، وضعیت رسیدگی، کاشت و شرایط محیطی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۱۳ و ۳۹). در سال‌های اخیر به‌نژادگران در گلابی به‌دنبال ایجاد ارقامی با کیفیت میوه بالا، اندازه بزرگ و ظاهری جذاب برای مشتری بودند. وجود تنوع ژنی بالا و منابع ژنی در دسترس، این امکان را برای به‌نژادگران فراهم آورده است (۱۱). در رابطه با بررسی تنوع ژنتیک گلابی اروپایی تاکنون تحقیقاتی انجام گرفته است (۱۵، ۲۱، ۲۲، ۲۷ و ۳۵).

ایران با دارا بودن بیش از ده گونه گلابی، یکی از مهم‌ترین منابع ژنتیک آن در دنیا محسوب می‌گردد (۲۴). این گونه‌ها در مناطق مختلف استان‌های گیلان، مازندران، فارس، اصفهان، آذربایجان‌شرقی و غربی، کردستان، لرستان و کهگیلویه و بویراحمد پراکنده‌اند (۲۴ و ۳۷). از آنجا که اکثر درختان میوه موجود در باغ‌های سنتی ایران از طریق بذر در گذشته تکثیر شده‌اند، بنابراین تنوع ژنتیک فراوانی در این تودهٔ عظیم به چشم می‌خورد که مسلماً تنوع زیاد در توده بومی در درختان میوه ایران امکان بسیار خوب و مناسبی را برای اصلاح‌گران درختان میوه فراهم نموده است. از طرفی در اصلاح درختان میوه ممکن است، اصلاح کننده مواجه با تک درختان و ژنوتیپ‌هایی در بین توده مورد مطالعه گردد که دارای ویژگی‌های خاص تجاری و یا اصلاحی باشند. بنابراین مطالعه این ژنوتیپ‌ها و مشخص نمودن صفات مطلوب و قابل وراثت آنها بعضاً می‌تواند منجر به معرفی ارقام جدید پس از گذراندن آزمون‌های لازم تحت شرایط محیطی متفاوت گردد (۴). در این پژوهش تنوع مورفولوژیک، فیزیولوژیک و پومولوژیک برخی دانهال‌های پیش‌انتخابی گلابی اروپایی مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد (۷). هدف از انجام این پژوهش بررسی گوناگونی ژنتیک این دانهال‌های پیش‌انتخابی برای شناخت بهتر ژنوتیپ‌ها جهت شناسایی ژنوتیپ برتر برای ارزیابی‌های بعدی و تکمیلی برای برنامه‌های اصلاحی گلابی در دانشگاه تربیت مدرس می‌باشد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-01]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1395.6.19.11.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.6.19.151]

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی

در این پژوهش به بررسی و ارزیابی برخی دانهال‌های تصادفی گلابی اروپایی که قبلاً به‌عنوان پایه برای درختان گلابی آسیایی موجود در باغ تحقیقاتی و کلکسیون گلابی آسیایی دانشگاه تربیت مدرس تهران استفاده می‌شد (۵، ۶ و ۷) پرداخته می‌شود. پس از چهار سال مشاهده و انتخاب اولیه این ژنوتیپ‌ها از بین ژنوتیپ‌های موجود و در راستای اجرای پروژه ملی گلابی آسیایی که در دانشگاه تربیت مدرس در حال اجرا می‌باشد، فرآیند ارزیابی این ژنوتیپ‌های پیش‌انتخابی به‌منظور شناسایی ژنوتیپ برتر امیدبخش در طی سال‌های رشدی ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ آغاز گردید. خصوصیات اندازه‌گیری شده شامل خصوصیات مورفولوژیک، فیزیولوژیک و پومولوژیک براساس دیسکریپتور مرکز جهانی منابع ژنتیکی گیاهی (IPGRI) انجام شد. ژنوتیپ‌های انتخابی اولیه شامل ژنوتیپ‌های A_{95}، A_{101}، A_{189}، A_{195}و A_{374} به‌عنوان دانهال تصادفی بودند. رقم محلی تجاری "شاه‌میوه (A_{238})" نیز به‌عنوان رقم شاهد در نظر گرفته شد.

صفات مورد ارزیابی

در ابتدا به اندازه‌گیری یک سری خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک ژنوتیپ‌ها پرداخته شد. با اندازه‌گیری ارتفاع درخت، طول شاخه سال جاری و سطح مقطع تنه، قدرت رشدی درخت تعیین گردید. دور تنه درختان در ابتدا و انتهای فصل رشد اندازه‌گیری و سپس سطح مقطع تنه محاسبه شد (۳). سایر خصوصیات از قبیل عادت رشد، وجود یا عدم وجود خار و پاجوش، زمان رسیدن میوه، تراکم محصول، عملکرد به ازای هر درخت، زمان شروع گل‌دهی، تمام گل، اتمام گل‌دهی، طول دورهٔ گل‌دهی و ابعاد برگ نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. سطح برگ ژنوتیپ‌ها با روش سیستم اندازه‌گیری مساحت (AMS) توسط دستگاه سطح‌سنج (DELTA-T MK2، ساخت آلمان) اندازه‌گیری شد. پس از اندازه‌گیری وزن تر هر برگ، وزن خشک آنها نیز با قرار دادن هر برگ در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد آون به‌مدت ۴۸ ساعت، توسط ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری عناصر معدنی برگ‌ها نیز، ازت کل با استفاده از سیستم اتوماتیک کجلدال اتو آنالیز (Kjeldahl Auto Analyser)، فسفر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر (Spectrophotometer)، پتاسیم با روش نشر شعله‌ای (Spectrometry Atomic Emission) با استفاده از دستگاه فلیم‌فتومتر (Flame Photometer) و اندازه‌گیری کلسیم به روش جذب اتمی (Atomic Absorption) صورت گرفت (۱۶).

جهت ارزیابی‌های مربوط به خصوصیات پومولوژیک، طول، عرض، نسبت طول به عرض، طول دم میوه، حجم و وزن تازه میوه اندازه‌گیری شدند. وزن خشک میوه نیز با قرار دادن ۳۰ گرم از میوه در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد آون به‌مدت ۴۸ ساعت مورد محاسبه قرار گرفت (۲۶). رنگ ظاهری میوه توسط دستگاه هانترلب (ساخت شرکت VA- Reston آمریکا) اندازه‌گیری شد و براساس سه مؤلفه *L (شفافیت)، *a (قرمزی) و *b (زردی) ثبت گردید. برای اندازه‌گیری سفتی بافت از سفتی‌سنج (Penetrometer, CNS FARNELL) با پروب به قطر ۱۲ میلی‌متر استفاده گردید (۸). مواد جامد محلول کل (TSS) توسط رفراکتومتر قابل حمل (مدل ۹۷۰۳، ساخت ژاپن) اندازه‌گیری و به‌صورت درجه بریکس (^{0}Brix) بیان شد (۸). اسیدیته میوه با پ‌هاش‌متر (Metrohm، مدل ۷۴۴، ساخت سوئیس) تعیین گردید. مقدار اسید قابل تیتر (TA) نیز به روش تیتراسیون عصاره میوه با محلول سود ۰/۱ نرمال تا رسیدن به پ‌هاش ۸/۳ تعیین و به‌صورت درصد مالیک اسید بیان گردید (۱۲). شاخص رسیدن میوه نیز به‌صورت نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته قابل تیتر محاسبه گردید (۱۹). جهت ارزیابی صفات کیفی میوه‌ها (ظاهر و جذابیت میوه) و عطر و طعم میوه‌ها (Paneh Test)، پس از انتخاب میوه‌ها، توسط افراد مختلف براساس نمره یک تا پنج به‌ترتیب بیانگر ۱- نامناسب، ۲- متوسط، ۳- خوب، ۴- خیلی خوب و ۵- عالی به‌طور تصادفی تست شدند. در پایان نمرات داده شده توسط هر فرد، جمع‌آوری و مورد تجزیه و تحلیل نهایی قرار گرفت.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-01]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1395.6.19.11.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.6.19.151]

آنالیز داده‌ها

کلیه داده‌های به‌دست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ و با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام گرفت. صفات کیفی نیز به‌صورت مشاهده‌ای بررسی گردید. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی با نرم‌افزار SPSS, Ver: 16.0 انجام شد. برای گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها نیز از تجزیه خوشه‌ای به روش وارد (Ward) با استفاده از فاصله اقلیدسی و بای‌پلات (Biplot) دو مؤلفه اصلی اول و دوم حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی توسط نرم‌افزار SPSS, Ver: 16.0 استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک تفاوت وجود داشت (جدول ۱ و ۲). خصوصیات کیفی مربوط به این ژنوتیپ‌ها در جدول ۱ آمده است. بیشترین سطح مقطع تنه در ابتدای فصل رشد ($TCSA_1$) مربوط به ژنوتیپ‌های A_{195} (۳۵/۷۸ سانتی‌متر مربع) و A_{189} (۳۵/۱۰ سانتی‌متر مربع) و در انتهای فصل رشد ($TCSA_2$) مربوط به ژنوتیپ‌های A_{95} (۴۳/۹۹ سانتی‌متر مربع) و A_{195} (۴۳/۹۷ سانتی‌متر مربع) می‌باشد. بیشترین اختلاف بین سطح مقطع تنه در ابتدا و انتهای فصل رشدی مربوط به ژنوتیپ‌های A_{95} و A_{195} می‌باشد (شکل ۱- الف). سطح مقطع تنه یک شاخص بسیار خوب برای بیان رشد در همه درختان میوه می‌باشد که می‌تواند برای تخمین وزن درخت نیز مورد استفاده قرار گیرد و با آن می‌توان سطح باردهی موجود در هکتار باغاتی را که در سنین مختلف هستند و یا درختان آن با فواصل متفاوتی کشت شده‌اند، تخمین زد (۳۶). تفاوت سطح مقطع تنه ارقام گلابی در پژوهش‌های خوش‌قلب (۲۵)، لارسن و هیگینز (۲۸) و لورتی (۳۱) گزارش شده است. بین ژنوتیپ‌ها از نظر ارتفاع درخت نیز اختلاف وجود داشت. به‌طوری‌که بیشترین ارتفاع مربوط به ژنوتیپ A_{95} (۳۷۳ سانتی‌متر) بود. اندازه درخت تحت تأثیر خاک، اقلیم، رقم و پایه قرار می‌گیرد (۴۱). دامنه طول شاخه سال جاری نیز ۱۸/۶۷ تا ۴۷/۰۷ سانتی‌متر بود که بیشترین آن در ژنوتیپ A_{95} (۴۷/۰۷ سانتی‌متر) می‌باشد (شکل ۱- ب). نتایج به‌دست آمده از این تحقیق با نتایج سایر محققین بر روی گلابی مطابقت داشت. الشیهی و همکاران (۱۵) نشان دادند که طول شاخه سال جاری گلابی در بین ژنوتیپ‌های مختلف متفاوت می‌باشد. در آزمایش‌های آنها بیشترین طول شاخه سال جاری ۴۰ سانتی‌متر و کمترین طول شاخه سال جاری ۱۸ سانتی‌متر بود. خوش‌قلب (۲۵) نیز اختلاف در طول شاخه ارقام مختلف گلابی آسیایی را در ژنوتیپ دانست. طبق این نتایج ژنوتیپ A_{95} دارای بیشترین قدرت رشدی می‌باشد.

نتایج نشان داد که میزان تراکم محصول و عملکرد ژنوتیپ‌های مورد مطالعه با هم متفاوت بود. به گونه‌ای که ژنوتیپ A_{95} با تراکم محصول ۱۰٪ و عملکرد ۵/۵۰ کیلوگرم محصول به ازای درخت، بیشترین تراکم محصول و عملکرد را در بین ژنوتیپ‌ها داشت (جدول ۱ و ۲). عملکرد یک درخت میوه صفتی است که یک فرآیند نسبتاً پیچیده‌ای را در برمی‌گیرد. برای داشتن مقدار مشخصی از محصول، ابتدا بایستی آغازش جوانه گل کافی صورت گیرد و جوانه‌ها پس از تکمیل شدن در طول فصل رشد جاری، بدون خسارت سرمای زمستانه و یا بهاره به مرحلهٔ شکوفایی برسند و سپس گرده‌افشانی و تشکیل میوه کافی صورت گیرد و به‌دنبال آن بحث ریزش‌های میوه مطرح است. بالاخره میوه بایستی با رعایت فرایندهای مدیریتی باغ، رشد خود را کامل نماید تا به محصول قابل برداشت تبدیل شود (۳۶). عوامل متعددی از جمله مکانیسم‌های داخلی به‌ویژه سطوح هورمونی گیاه، فاکتورهای مدیریتی باغ، نوع رقم و غیره می‌توانند بر میزان محصول اثر داشته باشند (۳۰). طبق این نتایج ژنوتیپ A_{95} دارای بیشترین تراکم محصول و عملکرد می‌باشد. نتایج نشان داد که بیشترین اندازه طول برگ مربوط به ژنوتیپ‌های A_{195} (۸/۰۵ سانتی‌متر) و A_{95} (۸/۰۲ سانتی‌متر)، بیشترین عرض برگ مربوط به ژنوتیپ‌های A_{238}

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-01]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1395.6.19.11.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.6.19.151]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.6.19.151] [DOR: 20.1001.1.22518517.1395.6.19.11.5] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-01]

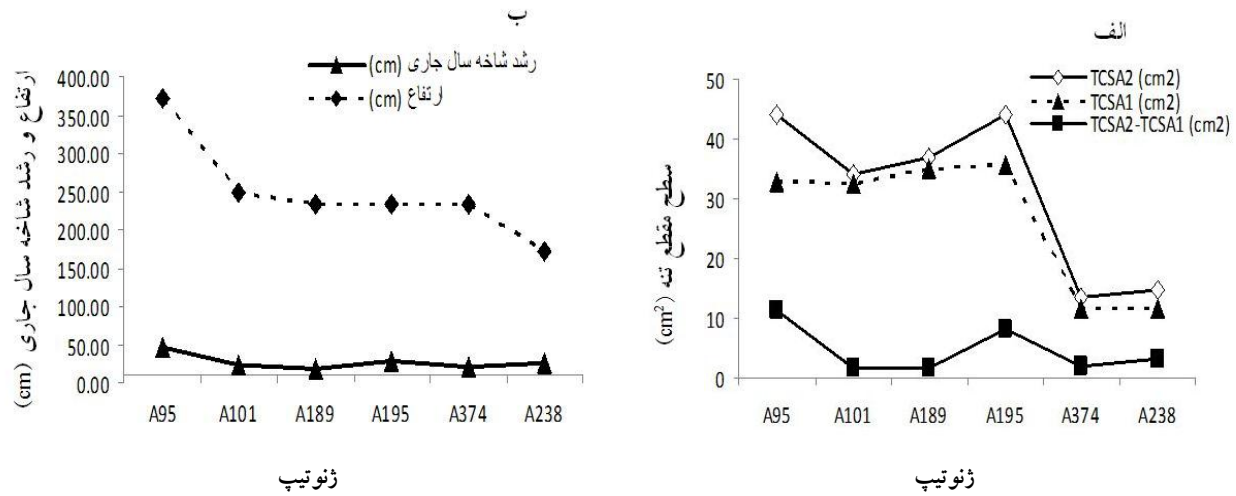
جدول ۱. خصوصیات ژنوتیپ‌های گلابی اروپایی مورد مطالعه

ژنوتیپ	عادت رشد	وجود یا عدم وجود خار	پاجوش‌دهی	زمان گل‌دهی (روز)	تمام گل (روز)	طول دوره گل‌دهی (روز)	اتمام گل‌دهی (روز)	زمان رسیدن میوه (روز)	رنگ زمینه میوه	پانل تست		عملکرد (کیلوگرم در درخت)
										نمره	وضعیت	
A_{95}	عمودی باز	ندارد	ندارد	۲۹ اسفند	۲ فروردین	۷	۷ فروردین	اواسط شهریور	سبز- قرمز	۴/۶۶	عالی	۵/۵۰
A_{101}	عمودی باز	کم	ندارد	۳ فروردین	۶ فروردین	۹	۱۲ فروردین	اواخر شهریور	سبز- زرد	۲/۶۶	خوب	۰/۶۷
A_{189}	عمودی باز	ندارد	ندارد	۲۸ اسفند	۱ فروردین	۱۳	۱۲ فروردین	اواخر مرداد	زرد	۳/۶۶	خیلی خوب	۱/۵۶
A_{195}	عمودی باز	ندارد	ندارد	۲۹ اسفند	۲ فروردین	۹	۹ فروردین	اوایل شهریور	زرد	۳/۶۶	خیلی خوب	۲/۷۲
A_{374}	عمودی بسته	خیلی کم	ندارد	۳ فروردین	۵ فروردین	۷	۱۰ فروردین	اوایل مهر	سبز- زرد	۳/۳۳	خوب	۰/۵۶
A_{238}	عمودی باز	ندارد	ندارد	۲۹ اسفند	۲ فروردین	۱۰	۱۰ فروردین	اوایل شهریور	سبز- زرد	۴/۳۳	عالی	۲/۲۰

جدول ۲. مقایسه میانگین‌های خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی ژنوتیپ‌های گلابی اروپایی مورد مطالعه

ژنوتیپ	تراکم محصول (٪)	طول برگ (cm)	عرض برگ (cm)	نسبت طول به عرض برگ	سطح برگ (cm^2)	وزن تر برگ (g)	وزن خشک برگ (g)	میزان نیتروژن برگ (٪)	میزان فسفر برگ (٪)	میزان پتاسیم برگ (٪)	میزان کلسیم برگ (٪)
A_{95}	$10/00^{a}$	$8/02^{a}$	$4/64^{b}$	$1/72^{a}$	$30/00^{c}$	$0/89^{a}$	$0/74^{a}$	$1/43^{d}$	$0/05^{c}$	$0/98^{e}$	$1/21^{c}$
A_{101}	$2/67^{bc}$	$5/03^{c}$	$3/46^{c}$	$1/45^{b}$	$13/00^{f}$	$0/54^{bc}$	$0/42^{b}$	$1/90^{a}$	$0/04^{d}$	$2/11^{a}$	$0/7^{e}$
A_{189}	$6/00^{ab}$	$6/49^{b}$	$4/69^{b}$	$1/37^{bc}$	$24/67^{d}$	$0/65^{b}$	$0/49^{b}$	$1/54^{b}$	$0/08^{b}$	$1/14^{c}$	$1/18^{d}$
A_{195}	$1/33^{bc}$	$8/32^{a}$	$5/88^{a}$	$1/36^{c}$	$37/00^{a}$	$0/41^{c}$	$0/26^{c}$	$1/33^{e}$	$0/09^{a}$	$1/11^{c}$	$1/41^{b}$
A_{374}	$2/00^{bc}$	$6/08^{b}$	$4/35^{b}$	$1/39^{bc}$	$20/33^{e}$	$0/36^{c}$	$0/20^{c}$	$1/49^{c}$	$0/04^{d}$	$1/04^{d}$	$1/77^{a}$
A_{238}	$4/00^{bc}$	$7/14^{a}$	$6/03^{a}$	$1/23^{d}$	$33/33^{b}$	$0/88^{a}$	$0/66^{a}$	$1/23^{f}$	$0/04^{d}$	$1/21^{b}$	$1/77^{a}$

میانگین‌های دارای حروف لاتین مشابه در هر ستون، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ٪۵ آزمون چند دامنه‌ای دانکن، با هم ندارند.



شکل ۱. سطح مقطع تنه، ارتفاع و رشد شاخه سال جاری در ژنوتیپ‌های گلابی اروپایی مورد مطالعه

(۶/۰۳ سانتی‌متر) و A_{195} (۵/۸۸ سانتی‌متر) و بیشترین نسبت طول به عرض برگ نیز مربوط به ژنوتیپ A_{95} بود. هم‌چنین بیشترین سطح برگ در ژنوتیپ A_{195} (۳۷ سانتی‌متر مربع) و به‌دنبال آن در ژنوتیپ‌های A_{238} (۳۳/۳۳ سانتی‌متر مربع) و A_{95} (۳۰ سانتی‌متر مربع) می‌باشد. هم‌چنین میزان وزن تر برگ نیز از ۰/۳۶ گرم (A_{374}) تا ۰/۸۹ گرم (A_{95}) متغیر می‌باشد. بیشترین وزن خشک برگ نیز مربوط به ژنوتیپ A_{95} (۰/۷۴ گرم) می‌باشد (جدول ۲). طبق این نتایج ژنوتیپ A_{95} دارای ابعاد، وزن تر و خشک برگ بالاتری دارد. اندازه، رنگ و بافت برگ اثرات زیادی در میزان فتوسنتز و مقاومت به آفات، بیماری‌ها و دیگر خصوصیات درختان دارد. مساحت برگ نیز یک مشخصهٔ ژنتیکی می‌باشد که تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرند. برای مثال مساحت زیاد برگ‌ها تا زمانی‌که برگ‌ها روی هم، هم‌پوشانی زیادی پیدا نکرده‌اند و به‌عنوان اندام مصرف کننده در نیامده‌اند، باعث افزایش میزان فتوسنتز و تولید مواد کربوهیدراته شده و متعاقب آن فاکتورهای زیادی در درخت از قبیل تولید میوه خوب، تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۲۵). نتایج به‌دست آمده از این تحقیق با نتایج سایر محققین بر روی گلابی مطابقت داشته است. الشیهی و همکاران (۱۵) نشان دادند که اندازه طول، عرض و نسبت طول به عرض برگ‌های گلابی در بین ژنوتیپ‌های مختلف متفاوت می‌باشد. متفاوت بودن اندازه برگ در بین ژنوتیپ‌های مختلف توسط پاگانوا (۳۵) در گلابی وحشی نیز گزارش شده است. شریفانی و همکاران (۳۸) با تحقیق بر روی گونه‌های گلابی ایران، اشاره کردند که صفات برگی از قبیل طول، عرض و سطح برگ از مهم‌ترین خصوصیات برای مطالعه تنوع بین ژنوتیپ‌ها می‌باشد.

میزان عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم برگ این ژنوتیپ‌ها در جدول ۲ آمده است. طبق این نتایج میزان نیتروژن از ۱/۹۰ – ۱/۲۳، فسفر از ۰/۰۹ – ۰/۰۴، پتاسیم از ۲/۱۱ – ۰/۹۸ و کلسیم از ۱/۷۷ – ۰/۷ درصد متغیر بود. بیشترین میزان نیتروژن و پتاسیم مربوط به ژنوتیپ A_{101} (به‌ترتیب ۱/۹۰ و ۲/۱۱ درصد) و بیشترین میزان فسفر مربوط به ژنوتیپ A_{195} (۰/۰۹ درصد) بود. دو ژنوتیپ A_{374} و A_{238} نیز بیشترین میزان کلسیم را (۱/۷۷ درصد) به‌خود اختصاص دادند. تغذیه متعادل درخت گلابی منجر به تولید میوه‌هایی استاندارد و هم‌اندازه و با کیفیت خوراکی و انباری مطلوب می‌گردد. به‌دلیل خصوصیات ژنتیکی گوناگون بین پایه‌های گلابی از نظر جذب مواد غذایی، اختلاف وسیعی وجود دارد (۲۰ و ۴۲). نتایج به‌دست آمده از این تحقیق با نتایج سایر محققین بر روی گلابی مطابقت داشت. توسلی و همکاران (۴۰) با تحقیق بر روی ارقام گلابی نشان دادند که میزان عناصر معدنی برگ در بین ارقام و حتی در زمان‌های مختلف نمونه‌گیری با یکدیگر متفاوت است.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-01]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1395.6.19.11.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.6.19.151]

خوش‌قلب (۲۵) نیز به این نتیجه رسید که بین عناصر غذایی برگ ارقام مختلف گلابی تفاوت وجود دارد.

بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر خصوصیات میوه نیز تفاوت وجود داشت (جدول ۳). طبق این نتایج دامنه طول میوه بین ۹/۸۲ - ۶/۹۹ سانتی‌متر بود که بیشترین طول میوه مربوط به ژنوتیپ A_{95} می‌باشد. طول میوه به‌عنوان یکی از صفات مهم در میزان تولید میوه نهایی و بازارپسندی محصول از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بیشترین عرض میوه نیز در ژنوتیپ A_{238} (۷/۱۷ سانتی‌متر) وجود داشت. این صفت نیز یکی از صفات مهم در میزان تولید میوه نهایی است. عرض میوه یک شاخص برای ارزیابی اندازه میوه است و معمولاً رابطه معکوس با طول میوه دارد. نسبت طول به عرض میوه نیز بین ژنوتیپ‌ها متفاوت بود. هر چقدر عرض میوه بیشتر باشد، میوه کشیده‌تر و معمولاً میوه‌های دارای نسبت طول به عرض بیشتر مطابق استاندارد فائو بازارپسندی بهتری دارند (۱۷). طبق این نتایج ژنوتیپ A_{95} دارای طول و نسبت طول به عرض میوه بالایی نسبت به رقم شاهد (A_{238}) دارد. الشیهی و همکاران (۱۵) نشان دادند ابعاد میوه بین ارقام مختلف متفاوت می‌باشد. متفاوت بودن ابعاد میوه بین ژنوتیپ‌های مختلف توسط کرائوس و همکاران (۲۷) روی گلابی هیمالایا و کاتایاما و یوماتسو (۲۲) روی گلابی آسیایی نشان داده شده است.

بین ژنوتیپ‌ها از نظر رنگ میوه تفاوت وجود داشت. مشخصات رنگ ژنوتیپ‌ها در جدول ۱ و ۳ نشان داده شده است. بیشترین میزان *a (۸/۱۹) در ژنوتیپ A_{374} و کمترین میزان *a (۲/۴۴) در ژنوتیپ A_{95} مشاهده شد. ژنوتیپ A_{189} دارای بیشترین میزان *b (۵۳/۲۱)، *C (۵۳/۴۳) و *L (۷۴/۰۸) بود. از نظر *H بیشترین میزان در ژنوتیپ A_{95} (۸۶/۹۵) وکمترین میزان در ژنوتیپ A_{374} (۸۰/۰۶) گزارش شد. گلابی‌ها بیشتر به‌صورت تازه‌خوری به فروش می‌رسند و باید یک ظاهر جذاب داشته باشند. رنگ میوه‌ها عامل تعیین کننده در ظاهر آنها است. در رنگ پوست میوه‌ها تنوع وسیعی وجود دارد. رنگ پوست می‌تواند به‌عنوان مهم‌ترین شاخص در کیفیت و بلوغ گلابی مورد توجه قرار گیرد (۲۳). طبق این نتایج ژنوتیپ A_{95} به‌دلیل داشتن کمترین میزان *a (۲/۴۴)، دارای رنگ ظاهری مناسب با هاله‌ای قرمز رنگ می‌باشد که بر جذابیت میوهٔ این ژنوتیپ تأثیر گذاشته است.

میزان حجم میوه نیز از ۸۶/۳۳ تا ۲۷۰/۷۰ سانتی‌متر مکعب متغیر بود (جدول ۳). دو ژنوتیپ A_{238} و A_{95} با میزان حجم (به‌ترتیب ۲۷۰/۷۰ و ۲۱۲/۳۳ سانتی‌متر مکعب) بیشترین حجم میوه را در بین ژنوتیپ‌ها به‌خود اختصاص دادند. اوزتورک و همکاران (۳۴) ذکر کردند که میزان حجم میوه در ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف متفاوت می‌باشد. در آزمایش‌های آنها میزان حجم میوه ۲۵۶ - ۱۸۹ سانتی‌متر مکعب گزارش شد. حجم و چگالی میوه گلابی نقش مهمی در فرایندهای تکنولوژیکی و ارزیابی کیفیت تولید دارد (۳۴).

بیشترین وزن تازه و خشک میوه مربوط به ژنوتیپ A_{238} (۳۰۸/۹۱ گرم وزن تازه و ۵/۳۶ گرم وزن خشک در ۳۰ گرم از میوه) بود. ژنوتیپ A_{95} نیز اگرچه وزن تازه کمتری (۲۱۸/۱۰ گرم) نسبت به رقم A_{238} داشت، وزن خشک بالا (۵/۱۲ گرم در ۳۰ گرم از وزن تازه میوه) و هم سطح با رقم A_{238} نشان داد (جدول ۳). کارادنیز و سن (۲۱) گزارش کردند که میزان وزن گلابی‌ها متغیر می‌باشد. وزن میوه بیشترین تأثیر را در میزان عملکرد دارد. تفاوت در وزن میوه می‌تواند مربوط به نوع ژنوتیپ، رقم، پایه، شرایط محیطی و وضعیت تغذیه‌ای باشد (۲۱).

رنج سفتی میوه بین ۲/۳۷ - ۱ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع متغیر بود که بیشترین میزان آن مربوط به A_{95} (۲/۳۷ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع) می‌باشد (جدول ۳). سفتی میوه یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها برای کیفیت و بلوغ گلابی‌ها می‌باشد (۲۳). اوزتورک و همکاران (۳۴) میزان سفتی برای گلابی در مرحله بلوغ تجاری را ۱/۷ تا ۲/۷۵ مگاپاسکال گزارش کردند. سفتی بافت میوه تحت تأثیر محیط، رقم و نوع کشت وکار قرار می‌گیرد و بیشترین همبستگی را با کیفیت و بافت میوه دارد و شاخص خوبی برای تردی و آب‌دار بودن میوه می‌باشد (۱۳).

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-01]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1395.6.19.11.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.6.19.151]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.6.19.151] [DOR: 20.1001.1.22518517.1395.6.19.11.5] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-01]

جدول ۳. مقایسه میانگین‌های خصوصیات میوه ژنوتیپ‌های گلابی اروپایی مورد مطالعه

ژنوتیپ	طول (cm)	عرض (cm)	نسبت طول به عرض	طول دم میوه (cm)	رنگ میوه				
					a*	b*	C*	Hue (deg)	L*
A_{95}	۹/۸۲^{a}	۶/۷۹^{a}	۱/۴۴^{bc}	۳/۴۱^{a}	۲/۴۴^{c}	۴۶/۰۹^{c}	۴۶/۱۶^{c}	۸۶/۹۵^{a}	۶۹/۶۳^{ab}
A_{101}	۶/۹۹^{b}	۴/۶۹^{c}	۱/۵۰^{ab}	۲/۲۰^{b}	۵/۸۶^{ab}	۴۷/۹۸^{c}	۴۸/۴۰^{c}	۸۳/۰۵^{bc}	۶۵/۹۳^{b}
A_{189}	۷/۱۳^{b}	۵/۶۷^{b}	۱/۲۳^{e}	۳/۷۳^{a}	۴/۷۴^{bc}	۵۳/۲۱^{a}	۵۳/۴۳^{a}	۸۴/۹۲^{ab}	۷۴/۰۸^{a}
A_{195}	۷/۴۱^{b}	۵/۸۵^{b}	۱/۲۷^{de}	۳/۱۰^{a}	۴/۶۷^{bc}	۵۲/۰۲^{ab}	۵۲/۲۴^{ab}	۸۴/۸۸^{ab}	۷۳/۹۳^{a}
A_{374}	۹/۴۷^{a}	۵/۹۱^{b}	۱/۵۹^{a}	۲/۹۱^{ab}	۸/۱۹^{a}	۴۶/۹۶^{c}	۴۷/۶۷^{c}	۸۰/۰۶^{c}	۶۰/۴۷^{c}
A_{238}	۹/۷۹^{a}	۷/۱۷^{a}	۱/۳۷^{cd}	۳/۲۰^{a}	۲/۶۹^{c}	۴۹/۱۶^{bc}	۴۹/۱۷^{bc}	۸۶/۸۸^{a}	۶۶/۸۳^{b}

میانگین‌های دارای حروف لاتین مشابه در هر ستون، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن، با هم ندارند.

*a (قرمزی)، *b (زردی)، *C (شدت رنگ)، Hue (deg) (درجه رنگ) و *L (روشنایی) است.

ادامه جدول ۳.

ژنوتیپ	حجم (cm^3)	وزن تازه (g)	وزن خشک (g)	سفتی (Kg/cm^2)	میزان مواد جامد محلول کل (^0Brix)	اسید قابل تیتر (%)	نسبت مواد جامد محلول کل به اسید قابل تیتر	اسیدیته
A_{95}	۲۱۲/۳۳^{b}	۲۱۸/۱۰^{b}	۵/۱۲^{ab}	۲/۳۷^{a}	۱۶/۴۳^{bc}	۰/۴۱^{a}	۴۰/۴۹^{d}	۳/۹۵^{d}
A_{101}	۸۶/۳۳^{d}	۸۰/۵۰^{d}	۴/۸۴^{bc}	۱/۰۰^{b}	۱۷/۶۳^{a}	۰/۳۸^{a}	۴۶/۰۹^{d}	۴/۳۸^{c}
A_{189}	۱۵۴^{c}	۱۵۲/۲۱^{c}	۴/۵۲^{c}	۲/۰۳^{a}	۱۴/۹۰^{d}	۰/۱۹^{c}	۷۸/۹۴^{b}	۴/۹۴^{b}
A_{195}	۱۵۳^{c}	۱۶۸/۳۲^{bc}	۴/۹۰^{bc}	۱/۳۳^{b}	۱۷/۱۰^{ab}	۰/۱۸^{c}	۹۲/۶۶^{a}	۵/۳۳^{a}
A_{374}	۱۸۱^{bc}	۱۸۸/۹۰^{bc}	۴/۷۷^{bc}	۱/۹۳^{a}	۱۷/۵۷^{a}	۰/۲۳^{bc}	۷۶/۵۳^{bc}	۴/۴۰^{c}
A_{238}	۲۷۰/۷۰^{a}	۳۰۸/۹۱^{a}	۵/۳۶^{a}	۱/۲۷^{b}	۱۶/۰۳^{c}	۰/۲۵^{b}	۶۵/۱۹^{c}	۴/۷۳^{b}

میانگین‌های دارای حروف لاتین مشابه در هر ستون، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن، با هم ندارند.

میوه گلابی بستگی به رقم و شرایط محل کاشت دارد که هنگام رسیدن میوه افزایش یافته و شاخص مناسبی برای برداشت میوه‌ها می‌باشد (۳۴). کارادنیز و سن (۲۱) میزان مواد جامد محلول برای میوه گلابی را ۱۸ – ۶ درجه بریکس گزارش کردند که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت. اوزتورک و همکاران (۳۴) میزان مواد جامد محلول کل برای میوه گلابی را ۱۴ – ۱۲ درجه بریکس گزارش کردند. چن و همکاران (۱۳) نیز اشاره نمودند که میزان مواد جامد محلول کل بین ارقام مختلف متفاوت بوده و این میزان بین ۱۲/۵ – ۸ درجه بریکس گزارش شد.

دامنه اسیدیته میوه نیز بین ۵/۳۳ – ۳/۹۵ متغیر بود. بیشترین اسیدیته مربوط به ژنوتیپ A_{195} (۵/۳۳) و کمترین مربوط به ژنوتیپ A_{95} (۳/۹۵) می‌باشد. بیشترین میزان اسید قابل تیتر نیز مربوط به ژنوتیپ‌های A_{95} (۰/۴۱ درصد) و A_{101} (۰/۳۸ درصد) می‌باشد (جدول ۳). در گلابی، مجموع اسیدهای آلی به‌هنگام بلوغ، رسیدن و نگهداری محصول کاسته می‌شوند. عطر و طعم میوه ترکیبی از میزان و نوع قندها، اسیدهای آلی و مواد آروماتیک می‌باشد. میزان اسید قابل تیتر بسته به رقم و فصل متفاوت است. متفاوت بودن میزان اسید قابل تیتر در پژوهش‌های چن و همکاران (۱۳) و اوزتورک و همکاران (۳۴) نیز اشاره شده است. طبق این نتایج، ژنوتیپ A_{95} به‌دلیل دارا بودن بیشترین مقدار اسید قابل تیتر، بیشترین عطر و طعم را در بین ژنوتیپ‌ها دارا می‌باشد.

نتایج ارزیابی صفات کیفی بازارپسندی، ظاهر و جذابیت، عطر و طعم (ارزیابی حسی میوه‌ها) نشان داد که ژنوتیپ A_{95} (با کسب نمره ۴/۶۶) و A_{238} (با کسب نمره ۴/۳۳) از نمره کل ۵، نمرات عالی را در بین ژنوتیپ‌ها به‌خود اختصاص دادند. کمااینکه نمرهٔ ژنوتیپ A_{95} از همه بالاتر بود (جدول ۱). دلیل این امر شاید به خاطر عطر و طعم بالا، جذابیت میوه و وجود هالهٔ قرمز رنگ بر روی این ژنوتیپ باشد که از نظر بازارپسندی نقش زیادی دارد.

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

در این تجزیه چهار عامل اصلی و مستقل که مقادیر ویژهٔ آنها بیشتر از ۰/۶۵ بود، توانستند مجموعاً ۹۴/۰۲ درصد واریانس کل را توجیه کنند. در عامل اول که ۳۷/۷۸ درصد از واریانس کل را توجیه نمود، صفات سطح مقطع تنه در ابتدا و انتهای فصل رشدی، رنگ طول برگ، عرض برگ، سطح برگ، عرض میوه، طول دم میوه، رنگ *H، وزن تازه و حجم میوه با ضریب مثبت و میزان نیتروژن و پتاسیم برگ و رنگ *a با ضریب منفی قرار داشتند. عامل دوم مقدار ۲۹/۴۶ درصد از واریانس کل را توجیه نمود که در این عامل صفات ارتفاع درخت، طول میوه، نسبت طول به عرض میوه، اسید قابل تیتر با ضریب مثبت و میزان فسفر برگ، رنگ‌های *b و *C، ، شاخص رسیدن میوه و اسیدیته میوه با ضریب منفی قرار داشتند. هم‌چنین میزان کلسیم برگ با ضریب منفی و رنگ *L با ضریب مثبت در عامل سوم قرار داشتند. این عامل مقدار ۱۷/۳۲ درصد از واریانس کل را توجیه نمود. سفتی میوه نیز با ضریب منفی در عامل چهارم قرار داشت که این عامل نیز ۹/۴۵ درصد از واریانس کل را توجیه نمود (جدول ۴).

تجزیه خوشه‌ای

تجزیه خوشه‌ای براساس ۴ عامل اصلی که بیشترین واریانس (۹۴/۰۲ درصد) بین صفات را نشان دادند، صورت گرفت. تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌ها نشان داد که بین توده‌های ژنوتیپی بررسی شده تنوع وجود دارد و ژنوتیپ‌ها به ۳ گروه تقسیم شدند (شکل ۲). نتایج پلات دو بعدی حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نیز با تجزیه خوشه‌ای هم‌خوانی داشت (شکل ۳). گروه اول شامل ژنوتیپ‌های A_{189} و A_{195} می‌باشند که طول دم میوه، زردی، روشنی پوست میوه، شدت رنگ (رنگ‌های *b، *L، *C) و میزان اسیدیته بالا و کمترین رشد شاخه سال جاری نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها داشتند. گروه دوم شامل ژنوتیپ‌های A_{95} و A_{238} می‌باشند که از نظر خصوصیات کمی و کیفی میوه هم‌چون طول و عرض، وزن تازه و خشک،

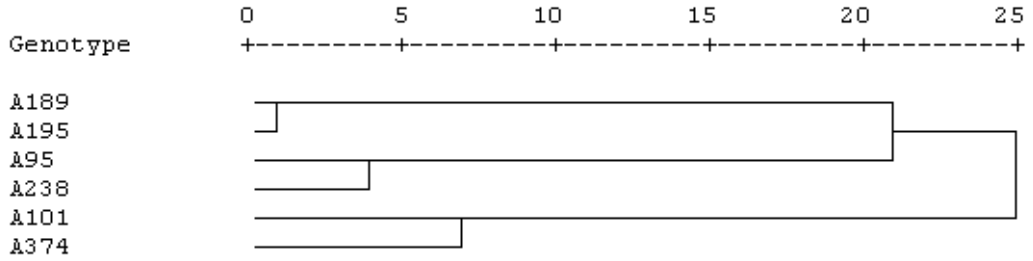
[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-01]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1395.6.19.11.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.6.19.151]

جدول ۴. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، مقادیر ویژه، واریانس و درصد تجمعی واریانس‌ها برای چهار عامل اصلی مربوط به صفات مورد مطالعه ژنوتیپ‌های گلابی اروپایی مورد مطالعه

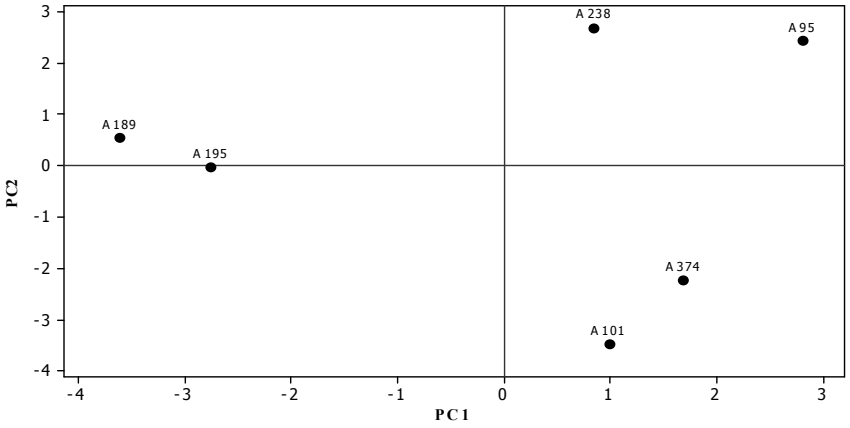
صفات	PC1	PC2	PC3	PC4
سطح مقطع تنه در ابتدای فصل رشد	۰/۶۷**	۰/۳۳	−۰/۱۵	−۰/۲۱
سطح مقطع تنه در انتهای فصل رشد	۰/۶۹**	۰/۴۶	−۰/۱۲	−۰/۱۵
اختلاف سطح مقطع تنه	۰/۶۱	۰/۵۲	−۰/۰۱	۰/۰۷
رشد شاخه سال جاری	۰/۴۳	۰/۶۴	۰/۳۶	−۰/۲۱
ارتفاع درخت	۰/۴۷	۰/۷۷**	۰/۰۳	−۰/۱۳
طول برگ	۰/۸۹**	−۰/۰۰۴	۰/۰۹	−۰/۱۰
عرض برگ	۰/۸۵**	−۰/۳۲	−۰/۱۴	۰/۳۲
سطح برگ	۰/۹۰**	−۰/۲۱	۰/۰۲	۰/۱۰
وزن تر برگ	۰/۵۸	۰/۵۵	۰/۴۶	۰/۱۳
وزن خشک برگ	۰/۵۰	۰/۵۸	۰/۵۴	۰/۰۸
میزان نیتروژن برگ	−۰/۹۳**	۰/۰۹	۰/۳۲	−۰/۰۸
میزان فسفر برگ	۰/۲۶	−۰/۸۰**	۰/۳۳	−۰/۲۷
میزان پتاسیم برگ	−۰/۷۸**	۰/۰۹	۰/۳۳	۰/۵۰
میزان کلسیم برگ	۰/۶۱	−۰/۰۵	−۰/۷۸**	۰/۰۵
طول میوه	۰/۵۴	۰/۶۸**	−۰/۴۸	−۰/۰۵
عرض میوه	۰/۹۱**	۰/۳۵	−۰/۱۸	۰/۰۵
نسبت طول به عرض میوه	−۰/۵۰	۰/۶۶**	−۰/۵۵	−۰/۰۵
طول دم میوه	۰/۷۸**	−۰/۲۴	۰/۱۴	−۰/۴۷
رنگ L*	۰/۳۹	−۰/۵۴	۰/۷۱**	−۰/۱۲
رنگ a*	−۰/۷۱**	−۰/۲۷	−۰/۶۰	−۰/۲۱
رنگ b*	۰/۱۸	−۰/۹۲**	۰/۲۸	۰/۰۶
رنگ H	۰/۷۱**	۰/۱۶	۰/۶۴	۰/۲۱
رنگ C*	۰/۱۲	−۰/۹۵**	۰/۲۳	۰/۰۴
وزن تازه میوه	۰/۸۵**	۰/۲۸	−۰/۳۲	۰/۲۴
وزن خشک میوه	۰/۵۳	۰/۵۹	−۰/۰۵	۰/۵۶
حجم میوه	۰/۸۵**	۰/۳۳	−۰/۳۰	۰/۱۴
سفتی میوه	۰/۳۵	۰/۲۳	−۰/۰۱	−۰/۸۸**
مواد جامد محلول کل میوه	−۰/۵۷	۰/۲۷	−۰/۴۲	۰/۱۸
اسید قابل تیتر میوه	−۰/۲۷	۰/۸۵**	۰/۴۰	−۰/۰۱
نسبت مواد جامد محلول کل به اسید قابل تیتر میوه	۰/۲۱	−۰/۸۸**	−۰/۴۰	−۰/۰۳
اسیدیته میوه	۰/۲۱	−۰/۹۲**	−۰.۰۰۹	۰/۲۸
مقادیر ویژه Eigen value	۱۰/۹۵	۸/۵۴	۵/۰۲	۲/۷۴
درصد واریانس Variance percentage	۳۷/۷۸	۲۹/۴۶	۱۷/۳۲	۹/۴۵
واریانس تجمعی Cumulative percentage	۳۷/۷۸	۶۷/۲۴	۸۴/۵۷	۹۴/۰۲

** ضرایب عاملی معنی‌دار (مقادیر بیشتر از ۰/۶۵).

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-01]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1395.6.19.11.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.6.19.151]



شکل ۲. دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای با استفاده از روش وارد بر اساس خصوصیات ژنوتیپ‌های گلابی اروپایی مورد مطالعه



شکل ۳. دسته‌بندی ژنوتیپ‌های گلابی اروپایی مورد مطالعه براساس بای‌پلات (Biplot) دو مؤلفه اصلی اول و دوم حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

حجم، سفتی، مواد جامد محلول کل، اسید قابل تیتر و تست پانل در مقادیر بالا قرار داشتند. هم‌چنین این ژنوتیپ‌ها بیشترین قدرت رشد، عملکرد، طول و عرض برگ، وزن تر و خشک برگ و تراکم محصول را دارا بودند. گروه سوم نیز شامل ژنوتیپ‌های A_{101} و A_{374} می‌باشند که بیشترین رنگ *a و مواد جامد محلول کل و کمترین تراکم محصول، عملکرد و رشد شاخه سال جاری را به‌خود اختصاص دادند.

نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه اصلاح کیفیت میوه‌ها یکی از اهداف اصلی در برنامه اصلاحی گلابی می‌باشد، در سال‌های اخیر به‌نژادگران گلابی به‌دنبال ایجاد ارقامی با کیفیت میوه بالا، اندازه بزرگ و ظاهری جذاب برای مشتری بوده‌اند. رقم شاه‌میوه یکی از مهم‌ترین ارقام تجاری گلابی است که دارای خصوصیات کیفی و بازارپسندی مناسبی می‌باشد. قرار گرفتن ژنوتیپ A_{95} با رقم شاه‌میوه (ژنوتیپ A_{238}) در یک گروه نشان‌دهنده خصوصیات رشدی مناسب و کیفیت بالای میوه این ژنوتیپ می‌باشد. کمااینکه این ژنوتیپ (A_{95}) خصوصیات رشدی، عملکردی و کیفی میوه بهتری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها و رقم شاهد داشت. هم‌چنین عطر و طعم بهتر میوه، وجود هاله‌ای قرمز رنگ بر پوست میوه، جذابیت آن، قدرت رشدی مناسب و عملکرد بالای این ژنوتیپ باعث شد که در رتبه بهتری از رقم شاهد (شاه‌میوه) قرار داشته باشد و به‌عنوان ژنوتیپ امیدبخش جهت ارزیابی‌های بعدی انتخاب گردد. پژوهش‌های تکمیلی بر روی این ژنوتیپ امیدبخش برای ارزیابی‌های بعدی و تکمیلی جهت معرفی به‌عنوان رقم جدیدی از گلابی در کشور ادامه خواهد یافت.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-01]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1395.6.19.11.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.6.19.151]

سپاسگزاری

مواد گیاهی مورد استفاده در این پژوهش از طرح ملی به‌شماره ۸۴۰۰۶ (صندوق حمایت از پژوهشگران کشور) تحت عنوان مطالعه سازگاری چند رقم گلابی آسیایی با شرایط آب‌وهوایی ایران: فاز ۲ بررسی سازگاری در چند نقطه آب‌وهوایی کشور که در دانشگاه تربیت مدرس در حال اجرا است، تأمین شده که بدین‌وسیله تشکر می‌گردد.

منابع مورد استفاده

1. Abdollahi, H. 2009. Pear Tree, from Cultivation to Harvesting. Tehran Agricultural Organization Publisher, Tehran, Iran. (In Farsi).
2. Ahmed, M., M. A. Anjum, M. Qayyum-Khan, M. J. Ahmed and S. Pearce. 2010. Evaluation of genetic diversity in Pyrus germplasm native to Azad Jammu and Kashmir (Northern Pakistan) revealed by microsatellite markers. *African Journal of Biotechnology* 9(49): 8323-8333.
3. Arzani, K. 1994. Horticultural and physiological aspects of vigor control in apricot (*Prunus armeniaca* L.) under orchard and controlled environment conditions. PhD. Thesis, Massey University, Palmerston North, New Zealand.
4. Arzani, K. 2003. A perspective on the importance of preservation, maintenance, improvement and management of Iranian traditional orchards. *In:* Proceedings of the 1st National Iranian Traditional Orchards Conference, Qazvin, Iran. pp: 1-5. (In Farsi).
5. Arzani, K. 2005. Progress in the national Asian pear project, a study on the adaptation of some Asian pear cultivar to Iranian environmental conditions. *Acta Horticulturae* 671: 209-212.
6. Arzani, K. 2008. Introduction, propagation, quarantine evaluation and onset of some Asian pear cultivars (*Pyrus serotina* Rhed.) compatibility evaluation under Iran environmental conditions: Phase 1 introduction and propagation of germplasm. Final report on the national Asian pear project at Tarbiat Modares University (TMU), Project No. 4225 with the support of national research council of Iran (NRCI). (In Farsi).
7. Arzani, K. 2013. Introduction, propagation, quarantine evaluation and onset of some Asian pear cultivars (*Pyrus serotina* Rhed.) compatibility evaluation under Iran environmental conditions: Phase 2 compatibility evaluations under different set of environmental conditions. Final report on the national Asian pear project at Tarbiat Modares University (TMU), Project No. 84006 with the support of national science foundation organization (INSF ORG) of Iran. (In Farsi).
8. Arzani, K., H. Khoshghalb, M. J. Malakouti and M. Barzegar. 2008. Postharvest physicochemical changes and properties of Asian (*Pyrus serotina* Rehd.) and European (*Pyrus communis* L.) pear cultivars. *Horticulture, Environment, and Biotechnology* 49 (4): 244-252.
9. Attar, A. 2001. Characteristics of American and European Apple and Pear Commercial Cultivars. Agricultural Education Publication, Karaj, Iran. (In Farsi).
10. Balmer, M. and M. Blanke. 2005. Developments in high density cherries in Germany. *Acta Hort* 667: 273–278.
11. Bell, R. L. 1990. Pears (Pyrus). pp. 665-697, *In:* J. N. Moore and J. R. Ballington (Ed.), Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops. International Society for Horticultural Science (ISHS), Wageningen, Netherland.
12. Chen, P. M. and W. M. Mellenthin. 1981. Effect of harvest date on ripening capacity and postharvest life of Anjou pears. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 106: 38-42.
13. Chen, J., Z. Wang, J. Wu, Q. Wang and X. Hu. 2007. Chemical compositional characterization of eight pear cultivars grown in china. *Food Chemistry* 104: 268-275.
14. Chevreau, E. and R. M. Skirvin. 1992. Pear. pp. 263-276, *In:* F. A. Hammerschlag and R. Litz (Ed.), Biotechnology of Perennial Fruit Crops. CAB, UK.
15. Elshihy, O. M., A. N. Sharaf and B. M. Muzher. 2004. Morphological, anatomical and biochemical characterization of Syrian pear (*Pyrus syriaca* Boiss) genotypes. *Arab Journal of Biotechnology* 7(2): 209-218.
16. Emami, A. 1996. Methods of Plant Analysis. Organization for Research and Agricultural Extension and Education, Ministry of Agriculture, Tehran, Iran. (In Farsi).
17. Ershadi, A. 1997. Comparative study of effects of commercial apple cultivars grafted on Golabeh Kahanz, Shafi Abadi, Red Delicous, and Golden Smoot on six basic vegetative Malling and Merton. MSc. Thesis, Tehran University, Tehran, Iran. (In Farsi).
18. FAO. 2014. FAOSTAT, FAO Statistical Databases (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Available online at: http://www.fao.org/ag/agl/agll/spush/, accessed 25 Jan 2014.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-01]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1395.6.19.11.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.6.19.151]

19. Ferrer, A., S. Remon, A. I. Negueruela and R. Oria. 2005. Changes during the ripening of the very late season Spanish peach cultivar Calanda. Feasibility of using CIELAB coordinates as maturity indices. *Scientia Horticulturae* 105: 435–446.
20. Hartman, H., D. E. Kester and F. T. Davies. 1990. Plant Propagation Principles and Practices (5th Ed.). Newjersey, Perntice - Hall International, Inc, USA.
21. Karadeniz, T. and S. M. Sen. 1990. Morphological and Pomological properties of pears grown in Tirebolu and vicinity. *Journal of the Faculty of Agriculture (Hokkaido University)* 1: 152-165.
22. Katayama, H. and C. H. Uematsu. 2006. Pear (*Pyrus species*) genetic resources in Iwate, Japan. *Genetic Resources and Crop Evolution* 53: 483–498.
23. Kawamura, T. 2000. Relationship between skin color and maturity of Japanase pear' Housui'. *Japanese Journal of Farm Work Research* 35: 33-38.
24. Khatamsaz, M. 1992. Rosacea Family, Flora of Iran (1st Ed.). Iranian Research Organization of Forests and Pastures, Tehran, Iran. (In Farsi).
25. Khoshghalb, H. 2001. Study on early growth, performance and survival of Asian pear cultivars (*Pyrus serotina* Rehd) on European Pear (*Pyrus communis* L.) seedling rootstock under environmental condition. MSc. Thesis, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. (In Farsi).
26. Khoshghalb, H. 2008. Effects of Ca, Zn and B applications on chemical composition, postharvest shelflife and decrease of internal browning incidence in two Asian pear cultivars (*Pyrus serotina* Rehd) under Tehran climatic conditions. PhD. Thesis, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. (In Farsi).
27. Krause, S., K. Hammer and A. Buerkert. 2007. Morphological biodiversity and local use of the Himalayan pear (*Pyrus pashia*) in Central Bhutan. *Genetic Resources and Crop Evolution* 54:1245–1254.
28. Larsen, F. E. and S. S. Higgins. 1997. Scion/rootstock interaction determines tree size of ten Old-Hom × Farmingdale rootstock. *Fruit Varieties Journal* 51: 48- 52.
29. Lane, W. D. 1979. Regeneration of pear plants from shoot meristem–tip. *Plant Science Letters* 16: 337- 342.
30. Lezzoni, A. F., H. Schmidt and A. Albertini. 1991. Cherries. pp. 109-175, *In:* J. N. Moore and J. R. Ballington (Ed.), Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops, International Society for Horticultural Science (ISHS), Wageningen, Netherland.
31. Loreti, F., R. Massai, C. Fei and F. Cinelli. 2000. Performance of conference cultivar several Quince and Pear rootstocks. *In:* Proceedings of the 8th Symposium on Pear. Bologna, Italy. pp. 89.
32. Luby, S., M. Agboatwalla, A. Razz and J. Sobel. 2001. A low-cost intervention for cleaner drinking water in Karachi, Pakistan. *International Journal of Infectious Diseases* 5(3): 144-150.
33. Magyar, L. and K. Hrotko. 2008. Prunus cerasus and Prunus fruticosa as interstocks for sweet cherry trees. *Acta Horticulturae* 795: 287–292.
34. Ozturk, I., S. Ercisli, F. Kalkan and B. Demir. 2009. Some chemical and physico-mechanical properties of pear cultivars. *African Journal of Biotechnology* 8(40): 687-693.
35. Paganova, V. 2009. The occurrence and morphological characteristics of the wild pear lower taxa in Slovakia. *HortScience* 36: 1–13.
36. Rasulzadeghan, Y. 1996. Pomology in Temperate Regions (Translation). Isfahan University of Technology Publisher, Isfahan, Iran. (In Farsi).
37. Sabeti, H. 2008. Forests, Trees and Shrubs of Iran. Yazd University Publishers, Yazd, Iran. (In Farsi).
38. Sharifani, M., K. Hemmati, S. Hassani and E. Fallahi. 2006. Evaluation of useful botanical traits for Iranian Pyrus species. *Acta Horticulturae* 769: 185-188.
39. Teng, W. and Q. Liu. 1999. Content of sugar and acid in Chinese pear. *Amino Acid and Biotic Resources* 21: 13-17.
40. Toselli, M., F. Mazzanti, B. Marangoni, M. Tagliavini and D. Scudellari. 2002. Determination of leaf standards for mineral diagnosis in pear orchards in the Po Valley, Italy. *Acta Horticulturae* 596: 665-669.
41. Wertheim, S. J. 2000. Rootstocks for European pear. *In:* Proceedings of the 8th International Symposium on Pear, Bologna, Italy. pp. 87.
42. Westwood, M. N. 1993. Temperate Zone Pomology: Physiology and Culture (3rd Ed.). Portland: Timber Publisher, USA.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-01]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1395.6.19.11.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.6.19.151]