DOI: 10.22092/spj.2026.374590.1489

"نهال و بذر"
جلد ۴۲، شماره ۱، سال ۱۴۰۵

مقاله پژوهشی

شناسائی و گزینش مقدماتی ژنوتیپ‌های گلابی (*Pyrus communis* L.) از کلکسیون شاهرود با هدف استفاده در برنامه‌های به‌نژادی

Identification and Preliminary Selection of Pear (*Pyrus communis* L.) Genotypes from the Shahroud Collection for Use in Breeding Programs

حمید عبداللهی[۱*] و محمد عابدینی اسفهلانی[۲]

۱- دانشیار، پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
۲- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شاهرود، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۱/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۱۸

چکیده

عبداللهی، ح. و عابدینی اسفهلانی، م. ۱۴۰۵. شناسائی و گزینش مقدماتی ژنوتیپ‌های گلابی (*Pyrus communis* L.) از کلکسیون شاهرود با هدف استفاده در برنامه‌های به‌نژادی. **نهال و بذر ۴۲:** ۱۴۸-۱۱۵

ژنوتیپ‌ها گلابی موجود در کلکسیون شاهرود از ژنوتیپ‌های قدیمی گلابی کشور بوده که ارزش تجاری و استفاده از آنها در برنامه‌های به‌نژادی بررسی نشده است. در این پژوهش، از ۲۵ ژنوتیپ شامل ارقام بومی و وارداتی این کلکسیون، ارقام آستانه، کوزه‌کلاغی، چینی، تاشکندی، قوسی، حسن‌کندری، کدوعنبری و ملچی و شاهد درگزی از نظر اصالت تایید و پس از کشت در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و رسیدن به باردهی در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷، خصوصیات درخت و پاکوتاهی، خصوصیات برگ، شکوفه و گلدهی و خصوصیات ظاهری و ارزیابی حسی میوه روی آنها بررسی شد. در میان این ارقام، سه رقم چینی، حسن‌کندری و ملچی قدرت رشد ضعیفی داشتند. مقایسه میزان سبزینگی برگ ارقام با رقم درگزی، بیانگر این بود که تنها رقم کدوعنبری میانگین سبزینگی بالائی داشت. سایرخصوصیات نظیر شکل شکوفه‌ها و هم‌پوشانی گلبرگ‌ها، رنگ برگ‌های بهاره، طول، قطر و نسبت طول به قطر میوه، موقعیت بیشترین قطر میوه و ارزیابی حسی میوه نشان داد که ارقام شباهت زیادی به ژنوتیپ‌های جنگلی شمال کشور دارند. ارزیابی خصوصیات کیفیت میوه بر اساس ارزیابی‌های حسی بیانگر برتری رقم شاهد درگزی و رقم تاشکندی بود. ارقام چینی، کدوعنبری، حسن‌کندری، آستانه و کوزه‌کلاغی، از نظر کیفیت میوه در رده پائین‌تری بودند که بیانگر عدم مطلوبیت این ارقام برای استفاده تجاری است. با توجه به پاکوتاهی قابل توجه ارقام چینی، حسن‌کندری، و ملچی لازم است قدرت جوانه‌زنی بذر، القاء زودبادرهی و قدرت ریشه‌زائی آنها بررسی شود. پیشنهاد می شود که با توجه به لزوم پاکوتاه‌تر کردن درختان باغ‌های گلابی، در مقایسه با پایه فعلی پیرودوارف، امکان استفاده مستقیم و یا تولید دورگ‌هایی با این ارقام برای استفاده به‌عنوان پایه، ارزیابی شوند.

واژه‌های کلیدی: گلابی، سبزینگی، کیفیت میوه، کلروز پهنک برگ، پاکوتاهی.

* نگارنده مسئول: h.abdollahi@areeo.ac.ir تلفن: ۰۲۶۳۶۷۰۲۵۴۱

2026© The Authors. This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.

مقدمه

درخت گلابی معمولی متعلق به گونه *Pyrus communis* L. و دومین میوه مهم در گروه میوه‌های دانه‌دار (Pome fruits) در خانواده گلسرخیان (*Rosaceae*) است (Abdollahi, 2021). گلابی در سطح جهانی، پس از انگور و سیب، سومین میوه مهم از نظر میزان تولید، در زیرگروه میوه‌های معتدله و سردسیری محسوب شده و با احتساب موز و پرتقال، پنجمین میوه مهم به صورت کلی در بین میوه‌ها می‌باشد (FAO, 2025).

فلات ایران یکی از مراکز اصلی تنوع جنس *Pyrus* در سطح جهانی است، و از میان ۲۰ الی ۲۲ گونه پذیرفته شده این جنس(Bell and Itai, 2011)، حداقل هشت گونه آن شامل گلابی معمولی یا خوج یا همان *P. communis* L.، تلکا یا *P. cordata* Desv.، گلابی سوری یا *P. syriaca* Boiss.، گلابی زاگرس یا *P. glabra* Boiss.، گلابی برگ بادامی یا *P. amygdaliformis* Vill.، گلابی برفی یا *P. nivalis* Jacq. و همچنین گلابی برگ‌بیدی یا *P. salicifolia* Pall. (Abdollahi, 2010; Bell and Itai, 2011) در ایران وجود دارند.

زمانی و همکاران (Zamani *et al*., 2009) گزارش کردند که گلابی وحشی هیمالیا یا *P. pashia* D. Don. نیز در مناطق مختلف ایران از منتهی‌الیه نواحی شمال شرقی و مجاور به نواحی آسیای مرکزی، جنگل‌های هیرکانی مجاور دریای خزر و همچنین مناطق جنگلی زاگرس، تا شمال غرب و مجاور به آسیای صغیر و قفقاز پراکنده است.

بررسی‌ها نشان داده است که ارقام گلابی بومی موجود در کشور (Tahzibi Hagh *et al*., 2011; Abdollahi, 2021; Bashiri *et al*., 2017)، نتیجه گزینش مستقیم از مناطق جنگلی و از گونه‌های دارای میوه خوراکی و به ویژه گونه گلابی معمولی یا *P. communis* L. (Safarpoor Shorbakhlo *et al*., 2008; Erfani *et al*., 2012; Nikzad Gharehaghaji *et al*., 2014a; Nikzad Gharehaghaji *et al*., 2014c) بوده که تحت تاثیر جریان‌های ژنی از گونه‌هائی نظیر گلابی قزاقی یا بخارائی یا *P. korshinskyi* Litv. و گونه‌های جنوب شرق و شرق آسیا، نظیر گونه منچوری چین یا *P. ussuriensis* Maxim. قرار گرفته است (Babaei *et al*., 2011; Nikzad Gharehaghaji *et al*., 2014b).

این موضوع که جریان ژنی مستقیمی از جنوب شرقی آسیا گونه‌های گلابی ایران از طریق مبادلات جاده ابریشم (Abdollahi, 2021) تحت تاثیر قرار داده است و یا اینکه از طریق گونه‌های حد واسطی نظیر گونه گلابی وحشی هیمالیا یا *P. pashia* D. Don. و یا حتی گلابی قزاقی یا *P. korshinskyi* Litv. این انتقال ژنی صورت گرفته است به درستی درک نشده و نیازمند یک بررسی گسترده ژرم‌پلاسم گلابی ایران در کنار گونه‌های شرق و جنوب شرق آسیا و آسیای

مرکزی با استفاده از روش‌های مولکولی که بخش قابل‌توجهی از ژنوم آنها را پوشش دهد دارد (Sadeghnejad *et al*., 2014).

ارقام گلابی بومی ایران صرف نظر از منشاء، در کلکسیون‌های پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، کلکسیون مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی شاهرود و به صورت پراکنده در کلکسیون‌های مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، آذربایجان غربی و خراسان رضوی نگهداری می‌شوند (Abdollahi, 2010; Attar *et al*., 2017). مجموع ارقام بومی کلکسیون‌های فوق در حدود ۴۰ رقم است که اولین ارزیابی عمومی آن توسط منیعی (Manee, 1994) در دهه چهل و پنجاه شمسی انجام شد و ارقام برتری نظیر شاه‌میوه، سبری، نطنزی یا طامه، دمکج، پیغمبری یا تبریزی، محمد علی مشهد و شکری، از حالت محلی به نهالستان‌های اولیه معرفی و در کنار ارقام وارداتی برتر این محصول مورد تکثیر قرار گرفتند.

بررسی جامع‌تر ارقام گلابی توسط عاطفی (Atefi, 1990) منجر به گزینش تکمیلی ارقام کلکسیون‌های فوق و ارائه خصوصیات کمی ارقام بومی شد، و ارقام وارداتی کوشیا (Coscia)، ویلیامز یا بارتلت (Williams)، دوشس (Duchesse d'Angouleme)، لوئیزبون (Louise Bonne de Jersey) و در نهایت رقم اسپادونا (Spadona) مورد توجه و تکثیر قرار گرفتند. توسعه ژرم‌پلاسم گلابی کشور با ورود ارقام گلابی آسیائی یا *P. pyrifolia* (Burm.) Nak. توسط ارزانی (Arzani, 2002) انجام و حداقل سه رقم از ارقام فوق که با کدهای KS6 تا KS14 نمایش داده شده بودند، خصوصیات مطلوب کمی و کیفیت میوه جهت گزینش نهائی نشان دادند.

تکمیل ژرم‌پلاسم گلابی ایران، پیرو شیوع بیماری آتشک با عامل باکتریائی *Erwinia amylovora* (Abdollahi *et al*., 2015; Hassani *et al*., 2016) و ارزیابی‌های متعدد انجام گرفته روی مقاومت ارقام بومی و وارداتی گلابی، توسط داودی و همکاران (Davoodee *et al*., 2005) و عرفانی و همکاران (Erfani *et al*., 2013) نشان داده است که رقم درگزی دارای سازگاری و مقاومت به بیماری آتشک است (Abdollahi and Salehi, 2017; Salehi *et al*., 2018)، و موجب استفاده از این رقم به عنوان گرده‌زای نسبتاً مناسب برای باغ‌های گلابی با همزمانی دوره گلدهی با رقم اصلی شده است.

سری جدیدتر ارقام گلابی موجود، در بردارنده ارقام معرفی شده ایستگاه تحقیقات هرو (Harrow) در ایالت انتاریو، کانادا، نظیر ارقام هرو سوئیت (Harrow Sweet)، هرو دلایت (Harrow Delight) و هاروست کوئین (Harvest Queen) دارای مقاومت به بیماری آتشک و ویژگی‌های کیفیت میوه است. علی‌رغم تحمل نسبتاً بالای بیماری آتشک در برخی ارقام این گروه نظیر رقم هرو سوئیت در

ارزیابی‌های باغی، گلخانه‌ای و درون شیشه، ارزش تجاری قابل توجهی جهت تولید انبوه ندارند (Abdollahi, 2010; Erfani *et al*., 2013; Abdollahi *et al*., 2015).

دو گروه دیگر از ارقام موجود در کلکسیون‌های گلابی کشور، ارقام گلابی اصلاح شده در ایالات متحده آمریکا در گروه ارقام وارداتی و ژنوتیپ‌های بومی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی شاهرود است. با توجه به عدم وجود یک بررسی جامع با هدف بررسی خصوصیات رویشی و زایشی و ارزش تجاری این ژنوتیپ‌ها، در این پژوهش در مرحله اول به ارزیابی اصالت و سپس به بررسی خصوصیات ژنوتیپ‌ها و ارقام این کلکسیون پرداخته شد.

مواد و روش‌ها

شناسائی و تمایز ارقام

برای شناسائی و تمایز مقدماتی ژنوتیپ‌های موجود در کلکسیون گلابی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی شاهرود با احتمال تداخل ارقام، میوه تعداد ۲۵ ژنوتیپ و رقم موجود در این کلکسیون با نام‌های ادین‌دومس (Edin du Mess)، اسپادونا (Spadona)، اسفراینی، آستانه، بوره بوسک (Beurre Bosc)، پیغمبری، تاشکندی، چینی، حسن کندری، درگزی، دکتر جولزگویات (Dr, Jules Guyot)، دوین دو کومیس (Doyenne du Comice)، ژنرال لکرک (General Leclerc)، شاه‌میوه، فلسطینی، قوچی، قوسی، کدوعنبری، الکساندرین (Alexandrine)، کوشیا (Coscia)، کوزه‌کلاغی، ملچی و نطنزی و دو اکسشن (X2, X1) با منشاء و نام نامشخص در تابستان سال ۱۳۸۹ در زمان رسیدگی میوه که بر اساس شاخص تغییر رنگ مشخص گردید، برداشت و به بخش تحقیقات باغبانی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر (پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی) منتقل و با خصوصیات کلیدی و صفات ستاره‌دار میوه در رابطه با ارقام تجاری وارداتی و بومی کلکسیون گلابی کرج مورد مقایسه قرار گرفتند (جدول ۱).

مهمترین صفات مورد بررسی برای شناسائی و تمایز ارقام مورد مطالعه صفات میوه شامل: شکل میوه (اندازه و محل بیشترین قطر)، رنگ زمینه و رنگ روئی، مساحت نسبی رنگ رویی میوه، قطر و طول دم میوه، انحنای دم میوه، شکل و میزان فرورفتگی محل اتصال دم میوه به میوه، بود. با توجه به امکان شناسائی و تمایز ارقام گلابی بر اساس صفات فوق، ژنوتیپ‌ها و ارقام در سه گروه تایید شده، رقم جدید و ژنوتیپ نامشخص تقسیم‌بندی شدند (جدول ۱) و ارقام بومی که قبلاً مورد ارزیابی قرار نگرفته بودند و اصالت آنها بر اساس متمایز بودن از سایر ارقام مورد تایید بود، برای ارزیابی در کرج انتخاب و تکثیر شدند.

جدول ۱- فهرست ژنوتیپ‌های گلابی (*Pyrus communis* L.) کلکسیون شاهرود، و بررسی اصالت رقم بر اساس شباهت خصوصیات ظاهری میوه با ارقام مورد تایید گلابی کلکسیون گلابی پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری موسسه تحقیقات علوم باغبانی

Table 1. List of pear (*Pyrus communis* L.) genotypes from Shahroud collection, and the assessment of the originality of the cultivars based on similarity of visual fruit characteristics with the confirmed pear cultivars from pear collection of the Temperate Fruits Research Center, Horticultural Sciences Research Institute

شماره No.	Cultivar/Accession Name	نام رقم/اکسشن	Origin	منشاء	Fruit characteristics in Shahroud Collection	خصوصیات میوه در کلکسیون شاهرود	Situation	وضعیت
1	Edin du Mess	ادین‌دومس	Introduced	وارداتی	Round fruits, yellow ground color, without over color, brown/thick fruit stalk	میوه گرد، رنگ زمینه زرد، بدون رنگ روئی، دم‌میوه ضخیم و قهوه‌ای	Identified/Distinct	شناسایی‌شده/متمایز
2	Spadona	اسپادونا	Introduced	وارداتی	Pear shape fruit, green olive ground color, Pink over color, thin/green fruit stalk	میوه گلابی‌شکل، رنگ زمینه سبز زیتونی، دارای رنگ روئی صورتی، دم‌میوه نازک و سبز	Identified/Distinct	شناسایی‌شده/متمای
3	Alexandrine	الکساندرین	Introduced	وارداتی	Pear shape fruit, yellow ground color, Red over color, thin/semi-lignified stalk	میوه گلابی‌شکل، رنگ زمینه زرد، دارای رنگ روئی قرمز، دم‌میوه نازک و نیمه‌چوبی	Identified/Distinct	شناسایی‌شده/متمای
4	General Le Clerc	ژنرال لک کلرک	Introduced	وارداتی	Pear shape fruit, green olive ground color, Pink over color, thin/green fruit stalk	میوه گلابی‌شکل، رنگ زمینه زرد–سبز، دارای رنگ روئی صورتی گسترده (بزرگ)، دم‌میوه نازک و نسبتاً بلند	Identified/Distinct	شناسایی‌شده/متمای
5	Doyenne du Comice	دوین دو کومیس	Introduced	وارداتی	Pear shape fruit, yellow-green ground color, Pink big over color, thin/semi-long stalk	میوه گلابی‌شکل، رنگ زمینه سبز زیتونی، دارای رنگ ثانویه صورتی، دم‌میوه نازک و سبز	Identified/Distinct	شناسایی‌شده/متمای
6	Coscia	کوشیا	Introduced	وارداتی	Pear shape fruit, green ground color, Pink to red over color, thick and lignified fruit stalk	میوه گلابی‌شکل، رنگ زمینه سبز، دارای رنگ روئی صورتی تا قرمز، دم‌میوه ضخیم و چوبی	Identified/Distinct	شناسایی‌شده/متمای
7	D. Jules Guyot	دکتر جولز گویات	Introduced	وارداتی	Pear shape fruit, yellow ground color, Pink/big over color, thin/yellow fruit stalk	میوه گلابی‌شکل، رنگ زمینه زرد، دارای رنگ روئی صورتی گسترده (بزرگ)، دم‌میوه نازک و زرد	Identified/Distinct	شناسایی‌شده/متمای
8	Beurre Bosc	بوره بوسک	Introduced	وارداتی	Pear shape long fruit, yellow ground color, Pink big over color, thin/yellow fruit stalk	میوه گلابی‌شکل کشیده، رنگ زمینه زرد، دارای رنگ روئی صورتی گسترده (بزرگ)، دم‌میوه نازک و زرد	Identified/Distinct	شناسایی‌شده/متمای
9	Astaneh	آستانه	Native	بومی	Pear shape fruit, green ground color, without over color, thin/very long fruit stalk	میوه گلابی‌شکل، رنگ زمینه سبز، بدون رنگ روئی، دم‌میوه نازک و بسیار بلند	New Cultivar	رقم جدید
10	Esfarayeni	اسفراینی	Native	بومی	Round fruit, green ground color, without over color, very thick and lignified fruit stalk	میوه گرد، رنگ زمینه سبز، بدون رنگ روئی، دم‌میوه بسیار ضخیم و چوبی	Unknown	ناشناخته
11	Peighambari	پیغمبری	Native	بومی	Round fruit, yellow ground color, without over color, very thick/lignified fruit stalk	میوه گرد، رنگ زمینه زرد، بدون رنگ روئی، دم‌میوه بسیار ضخیم و چوبی	Unknown	ناشناخته
12	Tashkandi	تاشکندی	Native	بومی	Pear shape fruit, yellow ground color, pink /small over color, thin/short brown stalk	میوه گلابی‌شکل، رنگ زمینه زرد، دارای رنگ روئی صورتی (کوچک)، دم‌میوه نازک، کوتاه و قهوه‌ای	New Cultivar	رقم جدید

Table 1. Continued

جدول ۱- ادامه جدول.

شماره No.	Cultivar/Accession Name	نام رقم/اکسشن	Origin	منشاء	Fruit characteristics in Shahroud Collection خصوصیات میوه در کلکسیون شاهرود	Situation وضعیت
13	Chini	چینی	Native	بومی	Pear shape fruit, yellow ground color, dark red/big over color, thick/red fruit stalk میوه گلابی‌شکل، رنگ زمینه زرد، دارای رنگ روئی قرمز تیره (گسترده/بزرگ)، دم‌میوه ضخیم و قرمز	New Cultivar رقم جدید
14	Hassan Kondori	حسن‌کندری	Native	بومی	Pear shape fruit, green ground color, without over color, thin and very long fruit stalk میوه گلابی‌شکل، رنگ زمینه سبز، بدون رنگ روئی، دم‌میوه نازک و بسیار بلند	New Cultivar رقم جدید
15	Dargazi	درگزی	Native	بومی	Rhombic shape fruit, yellow ground color, pale pink over color, thin/short fruit stalk میوه لوزی‌شکل، رنگ زمینه زرد، دارای رنگ روئی صورتی کم‌رنگ، دم‌میوه نازک و کوتاه	New Cultivar رقم جدید
16	Shah Miveh	شاه میوه	Native	بومی	Pear shape fruit, green ground color, without over color, thin/moderately long fruit stalk میوه گلابی‌شکل، رنگ زمینه سبز، بدون رنگ روئی، دم‌میوه نازک و با طول متوسط	Identified/Distinct شناسایی‌شده/متمای
17	Felestini	فلسطینی	Native	بومی	Pear shape fruit, green olive ground color, Pink over color, thin/green fruit stalk میوه گلابی‌شکل، رنگ زمینه سبز زیتونی، دارای رنگ روئی صورتی، دم‌میوه نازک و سبز	Unknown ناشناخته
18	Ghuchi	قوچی	Native	بومی	Round fruit, green yellow ground color, big red over color, very thick/lignified fruit stalk میوه گرد، رنگ زمینه سبز-زرد، دارای رنگ روئی قرمزِ گسترده (بزرگ)، دم‌میوه بسیار ضخیم و چوبی	Unknown ناشناخته
19	Ghosi	قوسی	Native	بومی	Round pear shape fruit, green ground color, red big over color, thin/long fruit stalk میوه گرد گلابی‌شکل، رنگ زمینه سبز، دارای رنگ روئی قرمزِ گسترده (بزرگ)، دم‌میوه نازک و بلند	New Cultivar رقم جدید
20	Kadu Anbari	کدو عنبری	Native	بومی	Round/irregular fruit shape, green ground color, without over color, thin/short stalk میوه گرد/نامنظم، رنگ زمینه سبز، بدون رنگ روئی، دم‌میوه نازک و کوتاه	New Cultivar رقم جدید
21	Kuzeh Kalaghi	کوزه‌کلاغی	Native	بومی	Pear shape fruit, light green ground color, pink over color, thin stalk with basal turgidity میوه گلابی‌شکل، رنگ زمینه سبز روشن، دارای رنگ روئی صورتی، دم‌میوه نازک با تورم در قسمت پایه	New Cultivar رقم جدید
22	Malachi	ملچی	Native	بومی	Round/small fruit, green ground color, big/ping over color, long/thin stalk میوه گرد و کوچک، رنگ زمینه سبز، دارای رنگ روئی صورتیِ گسترده (بزرگ)، دم‌میوه بلند و نازک دم	New Cultivar رقم جدید
23	Natanzi	نطنزی	Native	بومی	Big pear shape fruit, green ground color, red big over color, long green stalk میوه بزرگ به شکل گلابی، با رنگ زمینه سبز و رنگ روئی قرمزِ بزرگ؛ دارای دم‌میوه سبز و بلند	Identified/Distinct شناسایی‌شده/متمای
24	Accession X1	اکسشن نامشخص ۱	Native	بومی	Pear shape fruit, green ground color, big/dark red over color, thin/red stalk میوه به شکل گلابی، با رنگ زمینه سبز و رنگ روئی قرمزِ بزرگ/تیره؛ دارای دم‌میوه نازک و قرمز	Unknown ناشناخته
25	Accession X2	اکسشن نامشخص ۲	Native	بومی	Round/irregular fruit shape, green ground color, without over color, thin/short stalk میوه گرد یا نامنظم، با رنگ زمینه سبز و بدون رنگ روئی؛ دارای دم‌میوه نازک و کوتاه	Unknown ناشناخته

برای تکثیر ارقام و ژنوتیپ‌های مورد بررسی، پیوندک‌ها در سال ۱۳۹۰ به نهالستان بخش تحقیقات باغبانی سابق ارسال و روی پایه‌های بذری رقم درگزی پیوند و در زمستان سال ۱۳۹۱ به قطعه کلکسیون گلابی این مجموعه واقع در ایستگاه تحقیقات باغبانی کمالشهر کرج منتقل و در قطعه‌ای با مشخصات خاک ارائه شده در جدول ۲، با فواصل ۴ × ۵ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و دو درخت در هر کرت آزمایشی کشت شدند. درختان بلافاصله پس از کشت، سربرداری شده و تلاش شد تا به صورت محور مرکزی تغییر یافته با پنج تا هفت بازو در اطراف درخت، و تا حد امکان بدون سایه‌اندازی روی یکدیگر فرمدهی شوند. الگوی هرس محور مرکزی تغییر یافته در سال‌های بعد با ایجاد طبقات بعدی درخت، پی‌گیری شد.

مراقبت و نگهداری سالانه درختان در فازهای رویشی و زایشی درختان در سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷ شامل: آبیاری با استفاده از سامانه آبیاری قطره‌ای با دو قطره چکان در دو سال اول بعد از کاشت و افزایش قطره‌چکان به چهار قطره چکان در سال‌های بعدی و دور آبیاری یک‌بار در هفته به مدت هفت ساعت، مدیریت و کنترل علف‌های هرز با استفاده شخم زمستانه بین ردیف‌ها و روتیواتور زنی بعد از شخم و همچنین در بهار و تابستان در دو تا سه بار روی ردیف انجام شد. مدیریت و کنترل آفات، برای کنترل شته و پسیل و همچنین جلوگیری از طغیان کنه، با استفاده از آفت‌کش در بهار و تابستان، دو تا سه بار، اجرا شد. کوددهی در سال‌های اولیه به صورت استفاده از کود دامی پوسیده و کود سرک اوره و کودآبیاری کود اوره و کود کامل حاوی عناصر ماکرو و میکرو مورد نیاز درخت، در فصل رشد انجام شد.

ارزیابی خصوصیات ارقام

بر اساس نتایج ارزیابی در مرحله اول، ارقام مورد استفاده در این پژوهش، هشت رقم بومی جدید و کمتر شناخته شده کلکسیون گلابی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی شاهرود شامل: ارقام آستانه، تاشکندی، چینی، حسن‌کندری، قوسی، کدوعنبری، کوزه‌کلاغی و ملچی همراه با رقم درگزی به عنوان شاهد در سال‌های باردهی درخت، دو سال ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷، مورد مقایسه قرار گرفتند.

ارزیابی صفات کیفی بر اساس دستورالعمل آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری گلابی انجام شد (Sadeghi *et al.*, 2008). ارزیابی صفات به صورت کمی فقط در سال ۱۳۹۷ شد. تهیه برخی تصاویر در طول فصل رشد ۱۳۹۸ انجام و یا تکمیل گردید. کلیه ارقام مورد بررسی از گونه گلابی معمولی *P. communis* L. بودند. یادداشت برداری‌های خصوصیات رویشی و زایشی در بهار و تابستان انجام شد. ارزیابی خصوصیات روی تعداد ۱۰ برگ برداشت شده از هر درخت و همین تعداد شکوفه در زمان باز شدن کامل شکوفه‌ها و هر سه تکرار کشت درختان، در فروردین انجام شد.

جدول ۲- خلاصه وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک باغ آزمایشی

Table 2. Summary of physico-chemical properties of the soil of experimental orchard

عمق خاک (سانتی‌متر) Soil depth (cm)	درصد شن Silt (%)	درصد لوم Loam (%)	درصد رس Clay (%)	بافت Texture	درصد اشباع Saturation (%)	هدایت الکتریکی Electrical Conductivity ($Ec\times10^3$)
0-35	18.2	5.2	29.6	Clay Loam	42.77	1.21
35-80	20.0	48.0	32.0	Clay Loam	38.00	0.72

ادامه جدول ۲-

Table 2. Continued.

عمق خاک (سانتی‌متر) Soil depth(cm)	واکنش گل اشباع pH	درصد ماده آلی Organic matter (%)	درصد نیتروژن کل Total N (%)	فسفر قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم) Available P (ppm)	پتاسیم قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم) Available K (ppm)	درصد مواد خنثی شونده کل T.N.V. (%)
0-35	7.9	0.95	0.12	11.9	578	12.1
35-80	8.1	0.32	0.07	2.5	223	11.6

N: Nitrogen, P: phosphorous, K: Potassium, T.N.V.: Total Neutralizing value.

به منظور ایجاد ملاک عمل یادداشت‌برداری‌ها، صفات مهم و موثر در گزینش ارقام گلابی بر اساس دستورالعمل آزمون ملی تمایز، یکنواختی و پایداری در گلابی (Sadeghi *et al.*, 2008) در رابطه با صفات درخت، شاخه، برگ، شکوفه و میوه ملاک عمل قرار گرفت. بر اساس این دستورالعمل، صفات درخت و شاخه‌زائی، شامل شش صفت در بردارنده صفات قدرت رشد، شاخه زایی، رنگ غالب قسمت رو به آفتاب، شکل نوک جوانه و اندازه تکیه گاه جوانه و تراکم کرک بودند. همچنین صفات برگ شامل: شش صفت در بردارنده طول و عرض پهنک و نسبت طول به عرض، موجدار بودن محور طولی پهنک، شکل قاعده پهنک و میزان کلروز برگی بود.

همچنین صفات شکوفه و میوه شامل: ۱۲ صفت دربردارنده مکان جوانه گل از نظر عادت باردهی اسپور یا غیر اسپور، موقعیت حاشیه گلبرگ‌ها به هم، طول میوه، قطر میوه، نسبت طول به قطر میوه، موقعیت بیشترین قطر میوه، اندازه میوه، رنگ زمینه پوست، مساحت نسبی رنگ رویی، ته رنگ رنگ روئی، ضخامت دم میوه و بافت گوشت میوه بود. به منظور کمی سازی صفت کلروز برگی، میزان سبزینگی برگ بر اساس شاخص اسپد (SPAD) و با استفاده از دستگاه کلروفیل سنج دستگاه کلروفیل سنج (Opti-Sciences, Inc-Model CCM-200) در برگ‌های نیمه بالائی و نیمه پائینی شاخه‌های فصل جاری انجام شد.

علاوه بر صفات فوق، صفات کیفیت میوه شامل ظاهر و بازارپسندی، عطر گوشت میوه، مزه گوشت میوه، آبداری بافت میوه و سفتی بافت میوه (حسی) توسط پنج نفر آزمونگر از یک تا پنج بر اساس شاخص ها جدول ۳ در سال ۱۳۹۷ مورد

ارزیابی قرار گرفتند. برداشت میوه‌ها با توجه به اینکه ارقام برای اولین بار مورد بررسی دقیق قرار می‌گرفتند، بر اساس شاخص تغییر رنگ بافت سبز تیره پوست به سبز متمایل به زرد انجام و به مدت یک هفته در سردخانه با دمای ۴ درجه سانتیگراد و رطوبت ۹۰ درصد نگهداری شدند.

تجزیه واریانس داده‌ها برای صفات کیفیت میوه به بر اساس موازین طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و برای صفات رویشی و زایشی بر اساس موازین طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار، با استفاده از نرم افزار SAS ver. 9.4 انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

جدول ۳- امتیازدهی برای صفات ظاهری و ارگانولپتیک میوه در ژنوتیپ‌ها و ارقام گلابی مورد بررسی
Table 3. Scoring for visible and organoleptic traits of fruits of studied pear genotypes and cultivars

صفت Trait	امتیازدهی Scoring				
	رتبه ۱ Score 1	رتبه ۲ Score 2	رتبه ۳ Score 3	رتبه ۴ Score 4	رتبه ۵ Score 5
ظاهر و بازارپسندی Marketing and Appearance	بسیار ضعیف Very weak	ضعیف Weak	قابل قبول Acceptable	خوب Pretty good	عالی Excellent
عطر گوشت میوه Aroma of fruit pulp	فاقد عطر Without aroma	کم عطر Low aroma	عطر متوسط Normal aroma	معطر Aromatic	بسیار معطر Highly aromatic
مزه گوشت میوه Flavor of fruit pulp	بسیار ضعیف Very weak	ضعیف Weak	قابل قبول Acceptable	خوب Pretty good	عالی Excellent
آبداری بافت میوه Juiciness of fruit texture	بسیار کم‌آب Very low juicy	آبداری کم Low juicy	آبداری متوسط Normal Juicy	آبدار Juicy	بسیار آبدار Highly juicy
سفتی بافت میوه (حسی) Fruit texture firmness (Sensory)	بسیارنرم Highly soft	نرم Soft	سفتی متوسط Medium soft	سفت Firm	بسیارسفت Highly firm

نتایج و بحث

شناسائی و تمایز ارقام

از تعداد ۲۵ رقم و ژنوتیپ گلابی کلکسیون مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شاهرود هشت رقم وارداتی شامل ارقام ادین‌دومس، اسپادونا، الکساندرین، ژنرال‌لکلرک، دوین دوکومیس، کوشیا، دکتر جولز گویات و بوره بوسک بر اساس خصوصیات میوه، منطبق با ارقام موجود در کلکسیون گلابی پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری بوده و اصالت آنها مورد تایید قرار گرفت.

با توجه به اینکه خصوصیات این ارقام از نظر ارزش باغی و کاربردی اغلب مورد بررسی قرار گرفته است (Abdollahi, 2010)، در این بررسی هشت رقم شامل آستانه، تاشکندی، چینی، حسن‌کندری، قوسی، کدو عنبری،

کوزه‌کلاغی و ملچی که از نظر اصـــالت مورد تمایز از ســـایر ارقام بومی بوده ملاک عمل قرار گرفت (جدول ۱). همچنین رقم پیغمبری، قوچی و فلســـطینی شـــباهتی با ارقام اصـــلی موجود در کلکسـیون گلابی پژوهشـکده میوه‌های معتدله و سـردسیری از نظر خصوصیات میوه نشـان ندادند و از نظر اصالت قابل تایید نبودند.

دو اکســـشـــن ناشـــناخته X1 و X2 نیز با هیچکدام از ارقام شـــناخته شـــده و یا موجود کلکسـیون‌های گلابی و به‌ویژه کلکسـیون گلابی پژوهشکده میوه‌های معتدله و سـردسیری شباهتی نشـان ندادند و مورد ارزیابی قرار نگرفتند. دو رقم شـــاه‌میوه و نطنزی نیز در بررســـی تهذیبی‌حق و همکـاران (Tahzibi Hagh *et al*., 2011) نیز مورد ارزیابی و در فهرست ملی ارقام گلابی بومی ایران ثبت شـده بود. بر این اسـاس تنها هشـت رقم بومی ذکر شـــده که از نظر اصـــالت متمایز بودند مورد تکثیر و ارزیـابی‌هـای بعـدی ارزش بـاغی و کاربرد در برنامه به‌نژدای قرار گفتند.

تجزیـه واریـانس داده‌هـا نشـــان داد کـه ژنوتیـپ‌هـا/ارقـام گلابی مورد مطـالعـه از نظر صفات کمی مورد ارزیابی در سطح احتمال یک درصـــد تفاوت معنی دار داشـــتند (جدول ۴ و جدول ۵). این نشـــان دهنده تنوع بالا در میان ژنوتیپ‌ها/ارقام مورد مطالعه برای صـفات کمی و کیفیت میوه بود.

جدول ۴- تجزیه واریانس برای صفات کمی ژنوتیپ‌های گلابی مورد مطالعه

Table 4. Analysis of variance for quantitative traits of studied pear genotypes

S. O. V.	منبع تغییرات	درجه آزادی d.f.	طول پهنک Blade length	عرض پهنک Blade width	نسبت طول به عرض Blade length: Blade width ratio	شاخص اسپد SPAD Index
Replication	تکرار	3	0.389	0.011	0.012	3.52
Genotype	ژنوتیپ	8	6.959**	2.398**	0.205 **	34.75**
Error	خطا	24	0.407	0.064	0.014	7.41

**: معنی دار در سطح احتمال یک در صد. **: Significant at the 1% probability level.

جدول ۵- تجزیه واریانس برای صفات کیفیت میوه ژنوتیپ‌های گلابی مورد مطالعه

Table 5. Analysis of variance for fruit quality traits of studied pear genotypes

S. O. V.	منبع تغییرات	درجه آزادی d.f.	ظاهر و بازارپسندی میوه Marketing and Appearance	عطر گوشت میوه Fuit pulp aroma	مزه گوشت میوه Fruit pulp flavor	آبداری بافت میوه Fruit tissue juiciness	سفتی بافت میوه Fruit tissue firmness	میانگین صفات کیفیت میوه Mean fruit quality traits
Genotype	ژنوتیپ	8	3.677 **	3.036 **	4.941 **	3.138 **	1.950 **	1.761 **
Error	خطا	18	0.057	0.048	0.033	0.048	0.035	0.014

**: معنی دار در سطح احتمال یک در صد. **: Significant at the 1% probability level.

صفات درخت و شاخه

ارزیابی صفت قدرت رشد ارقام مورد بررسی بیانگر این بود که در اغلب آنها قدرت رشد متوسط تازیاد مشاهده شد و سه رقم چینی، حسن‌کندری و ملچی از قدرت رشد ضعیفی برخوردار بودند (شکل ۱ و جدول ۶). گزینش و دستیابی به ژنوتیپ‌های پاکوتاه یا نیمه‌پاکوتاه در ژرم‌پلاسم گلابی کشور از ارزشمندترین منابع مورد نیاز برنامه به‌نژادی پایه این محصول در کشور است.

تهذیبی‌حق و همکاران (Tahzibi Hagh *et al*., 2011)، با ارزیابی ژرم‌پلاسم داخلی، گزارش کردند که فقط رقم سه‌فصله گلابی قدرت رشد ضعیفی از خود نشان داد و سایر ارقام بومی در رده ارقام متوسط رشد تا پررشد بودند. از سوی دیگر رقم سه‌فصله، همراه با ارقام دمکج، فلسطینی، محمد علی و بلغار شماره ۲، در گروه ارقام حساس تا بسیارحساس به کلروز آهن گزارش شده‌اند (Abdollahi, 2010).

این حساسیت رقم سه‌فصله به کلرز آهن نشان می‌دهد که علی‌رغم پاکوتاهی قابل توجه آن، برای استفاده در برنامه‌های به‌نژادی پایه گلابی مناسب نیست. در حالی‌که نتایج پژوهش حاضر نشان داد با توجه به پاکوتاهی سه ژنوتیپ چینی، حسن‌کندری و ملچی، در صورت دارا بودن خصوصیات مطلوب دیگر از جمله سازگاری در خاک‌های دارای سطح بالای آهک فعال، پتانسیل استفاده از آنها در تولید پایه‌های پاکوتاه‌کننده، می‌تواند میسر شود.

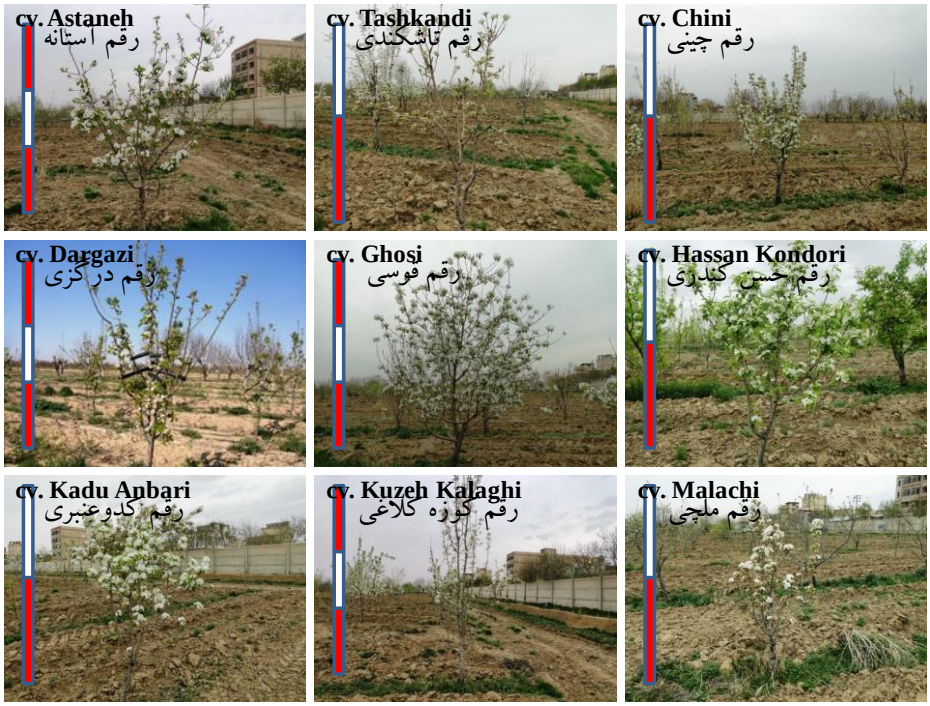
میزان شاخه‌زائی در ارقام کم‌رشد چینی، حسن‌کندری و ملچی و همینطور در رقم تاشکندی کم و در سایر ارقام متوسط تازیاد بود (جدول ۶). اگرچه رقم تاشکندی در این پژوهش و همچنین بررسی تهذیبی‌حق و همکاران (Tahzibi Hagh *et al*., 2011)، در گروه ارقام متوسط رشد گزارش شده است. بررسی‌های میدانی نشان داده است که قدرت رشد این رقم از ضعیف تا متوسط قابل رده‌بندی است.

به طور کلی، رقم تاشکندی در برخی شرایط و خصوصاً در شرایط خاک‌های آهکی و اقلیم نیمه خشک، از رشد و شاخه‌زائی بالائی برخوردار نیست. بر این اساس، می‌توان چنین جمع بندی نمود که ارقام با قدرت رشد ضعیف، از قدرت شاخه‌زائی کم‌تری برخوردار بودند (جدول ۶). همچنین شاید رنگ قهوه‌ای متوسط شاخه یکساله را بتوان از صفات مرتبط با قدرت رشد کم و شاخه‌زائی محدودتر دانست که در سه رقم چینی، ملچی و تاشکندی مشاهده شد (جدول ۶).

شکل نوک جوانه شاخه یکساله تقریباً در کلیه ژنوتیپ‌ها و از جمله رقم شاهد درگزی تیز و تنها در رقم کوزه‌کلاغی گرد بود که از مشخصات اغلب ارقام گلابی بومی ایران است (جدول ۶). همچنین اندازه تکیه‌گاه جوانه شاخه یکساله، و به‌تبع آن اندازه جوانه، در برخی از ژنوتیپ‌های گلابی جنگلی منشا گرفته از

استان‌های گیلان و مازندارن بسیار بزرگ دیده می‌شود و بر عکس اندازه تکیه‌گاه جوانه شاخه یکساله بزرگ تا بسیار بزرگ در ارقام اصلاح شده و تجاری، به ندرت قابل مشاهده است.

با توجه به وجود اندازه تکیه‌گاه جوانه شاخه یکساله و جوانه بزرگ در ارقام چینی، قوسی و کدوعنبری (جدول ۶)، به نظر می‌رسد منشاء این ارقام می‌تواند از نواحی جنگلی استان‌های شمالی ایران باشد. علاوه بر خصوصیات شاخه یکساله، خصوصیات میوه نیز از شاخص‌های بسیار مطلوب در رابطه با شناسائی منشاء این ارقام از نواحی جنگلی شمال کشور می‌تواند باشد که در قسمت کیفیت میوه مورد بحث قرار گرفته است.



شکل ۱- تصاویر ارتفاع، گسترش درخت و زمان گلدهی ارقام مختلف گلابی از کلکسیون شاهرود و رقم تجاری درگزی در بهار سال ۱۳۹۸. خطوط عمودی سمت چپ تصاویر به منظور مقایسه ارتفاع درخت‌ها ترسیم شده است و هر رنگ بیانگر یک متر است

Fig. 1. Pictures of tree height, tree spread and flowering time of different pear cultivars from Shahroud collection and the commercial cv. Dargazi in spring, 2019. The vertical bars in the left side of pictures designed for comparison of the tree heights and each color is one meter.

جدول ۶- برخی از صفات کاربردی و متمایز کننده درخت وشاخه یکساله در ارقام گلابی از کلکسیون شاهرود و رقم تجاری گلابی درگزی

Table 6. Some applied and discriminating traits of tree and one-year old shoot in pear cultivars from Shahroud collection and the commercial cv. Dargazi

Cultivars	ارقام	Growth vigor	قدرت رشد	Branching	شاخه زایی	Predominant shoot color on sunny side	رنگ غالب قسمت رو به آفتاب شاخه	One-year old shoot apex bud shape	شکل نوک جوانه شاخه یکساله	One-year old shoot bud support size	اندازه تکیه‌گاه جوانه شاخه یکساله	Young shoot pubescence intensity	تراکم کرک شاخه جوان
Astaneh	آستانه	Medium (5)	متوسط	High (7)	زیاد	Gray Brown (2)	قهوه‌ای خاکستری	Acute (1)	تیز	Medium (5)	متوسط	Weak (3)	ضعیف
Tashkandi	تاشکندی	Weak (3)	ضعیف	Weak (3)	ضعیف	Medium Brown (3)	قهوه‌ای متوسط	Acute (1)	تیز	Small (3)	کوچک	Weak (3)	ضعیف
Chini	چینی	Weak (3)	ضعیف	Weak (3)	ضعیف	Medium Brown (3)	قهوه‌ای متوسط	Acute (1)	تیز	Large (7)	بزرگ	Medium (5)	متوسط
Hassan Kondori	حسن‌کندری	Weak (3)	ضعیف	Medium (5)	متوسط	Red Brown (4)	قهوه‌ای قرمز	Acute (1)	تیز	Small (3)	کوچک	Medium (5)	متوسط
Dargazi	درگزی	Strong (7)	قوی	Very Strong (9)	بسیار قوی	Green Brown (8)	قهوه‌ای سبز	Acute (1)	تیز	Medium (5)	متوسط	Weak (3)	ضعیف
Ghosi	قوسی	Medium (5)	متوسط	Medium (5)	متوسط	Dark Brown (7)	قهوه‌ای تیره	Acute (1)	تیز	Large (7)	بزرگ	Medium (5)	متوسط
Kadu Anbari	کدوعنبری	Medium (5)	متوسط	Weak (3)	ضعیف	Medium Brown (3)	قهوه‌ای متوسط	Acute (1)	تیز	Large (7)	بزرگ	Weak (3)	ضعیف
Kuzeh Kalaghi	کوزه‌کلاغی	Strong (7)	قوی	Medium (5)	متوسط	Green Brown (8)	قهوه‌ای سبز	Obtuse (2)	گرد	Small (3)	کوچک	Medium (5)	متوسط
Malachi	ملچی	Weak (3)	ضعیف	Weak (3)	ضعیف	Medium Brown (3)	قهوه‌ای متوسط	Acute (1)	تیز	Small (3)	کوچک	Medium (5)	متوسط

* اعداد، داخل پرانتزها، کد معادل صفت کیفی مورد نظر در دستورالعمل ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) برای گلابی را نشان می‌دهند (Sadeghi *et al*., 2008).

*The numbers, in the parentheses, show the corresponding code of qualitative traits in the national guideline of the distinctness, uniformity and stability (DUS) for pear (Sadeghi *et al*., 2008).

صفات برگ و کلروز برگی

فرم عمومی برگ، آرایش رگبرگ‌ها، سطح برگ از نظر چرمی بودن و شدت رنگ کلروفیل یا سبزینه، شکل نوک و قاعده برگ، و نسبت طول به عرض از خصوصیات بسیار شاخص در شناسائی منشاء و صفات پیوسته با خصوصیات میوه در ارقام و ژنوتیپ‌های گلابی است (Abdollahi, 2010). در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، بیشترین طول برگ در ارقام قوسی و کدوعنبری که دارای برگ‌های بسیار بزرگ بودند و کمترین طول برگ در رقم درگزی مشاهده شد (جدول ۷ و شکل ۲).

همچنین نسبت طول به عرض برگ از صفات کلیدی و مهم دستورالعمل ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری در گلابی است (Sadeghi *et al*., 2008) و به نحو موثری بیانگر شکل عمومی برگ است. در بررسی‌های قبلی مشخص شده است که ارقام بومی ایران نظیر شاه‌میوه، نطنزی، قوسی و سردرودی یا پیغمبری، از برگ‌های عریض‌تری در مقایسه با ارقام اروپائی برخوردارند (Tahzibi Hagh *et al*., 2011).

در بررسی دیگری، عبداللهی و تهذیبی‌حق (Abdollahi and Tahzibi Hagh, 2018) تلاش کردند تا به کمی سازی برخی از صفات دستورالعمل ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری در گلابی پرداخته و گزارش کردند که در بررسی ارقام گلابی وارداتی، نسبت طول به عرض برگ، کمتر از ۱/۴، ۱/۴ تا ۱/۵، ۱/۵ تا ۱/۶، ۱/۶ تا ۱/۷ و بالاتر از ۱/۷ به‌ترتیب در برگ‌های بسیار عریض تا بسیارباریک بود.

همچنین بررسی‌های باغی نشان داده است که اغلب ارقام و ژنوتیپ‌های جنگلی دارای برگ‌های پهن و در نتیجه نسبت طول به عرض کمتر از ۱/۴ و با در محدوده ۱/۴ تا ۱/۵ می‌باشند. بنابراین، در بررسی تهذیبی‌حق و همکارن (Tahzibi Hagh *et al*., 2011)، ارقام سبری، سردرودی، شاه‌میوه، قوسی و نطنزی و حتی دو رقم سه‌فصله و سیف‌تبریز همگی نسبت طول به عرض کمتر از ۱/۵ داشتند.

بر خلاف این، عبداللهی و تهذیبی‌حق (Abdollahi and Tahzibi Hagh, 2018) گزارش کردند که به دلیل استفاده از ارقام وارداتی اروپائی، تقریباً تمامی ارقام به غیر از رقم دوین‌دوکومیس (Doyenne du Comice)، (با نام معادل رقم کومیس) نسبت طول به عرض ۱/۵ و بالاتر داشتند که بیانگر وجود برگ‌های باریک و نسبتاً کشیده‌تر در اغلب این ارقام است. البته با توجه به موقعیت ایران در زمینه تنوع گونه‌ها و ارقام گلابی، سابقه بیش از ۲۵۰۰ سال در زمینه کشت این درخت در تمدن‌های باستانی ایران و تبادلات ژرم‌پلاسم تاریخی بین شرق و غرب بین سلسله‌های مختلف حاکم بر این کشور با همسایگان و تمدن‌های دوردست (Abdollahi, 2021)، وجود ارقامی با برگ‌های باریک در بین ارقام بومی و تاریخی ایران چندان دور از انتظار نیست.

تهذیبی‌حق و همکاران (Tahzibi Hagh *et al*., 2011) وجود برگ‌های باریک در رقم تاشکندی با منشاء

آسیای مرکزی، دمکج و شاهک در ارقام مرکز ایران را گزارش کرده اند. در پژوهش حاضر نیز برگ‌های باریک در ارقام ملچی، چینی و کوزه‌کلاغی در ارقام مورد بررسی در پژوهش مشاهده شد (جدول ۷ و شکل ۲). از سوی دیگر مشاهده ظاهری برگ‌ها و نحوه استقرار آنها روی شاخه، شباهت زیادی به گونه گلابی وحشی سوری متعلق به گونه *Pyrus syrica* Bois. داشت. برگ‌های این گونه باریک و از نسبت بالای طول به عرض برگ برخوردار است که به طور مشابهی در رقم ملچی نیز دیده شد (جدول ۷).

گونه *Pyrus syrica* Bois. دارای میوه‌هائی با قطر کوچک حداکثر ۲ تا ۴ سانتی‌متر اشت و میوه‌های آن بسیار گس و غیر خوراکی است (Abdollahi, 2010). با توجه به عدم وجود میوه‌های گس و غیر خوراکی، لیکن گرد و تا حدی شبیه به رقم گلابی سوری در گلابی رقم ملچی، این رقم می‌تواند دورگ بین دو گونه گلابی معمولی *P. communis* L. و گلابی سوری باشد که به منظور اطمینان، برای تایید نهائی آن، بررسی‌های تکمیلی با نشانگرهای مولکولی ضروری است (Erfani *et al*., 2012).

علاوه بر صفات فوق، مواج بودن محور برگ، شکل قاعده برگ و میزان کلروز برگی در ارقام گلابی مورد بررسی ارزیابی شد. نتایج بیانگر وجود تنوع در صفت متمایزکننده شکل قاعده برگ و صفت ستاره‌دار مواج بودن محور برگ بود (جدول ۷). میزان کلروز برگی نیز با توجه به وجود آهک فعال بالای ۱۰ درصد در هر دو عمق خاک محل کشت درختان (جدول ۱)، در مقادیر کم در رقم تاشکندی و قوسی مشاهده شد، ولی هیچگونه کلروز برگی در سایر ارقام مشاهده نشد (جدول ۶).

به طور کلی صفات اصلی که در رابطه با گزینش ارقام گلابی در شرایط مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران بایستی مد نظر قرار گیرد شامل: مقاومت به بیماری آتشک، عدم برگ‌سوزی در دمای تابستانه بالای ۴۰ درجه سانتی‌گراد، عدم بروز ضعف عمومی و کلروز برگی در شرایط خاک‌های نیمه‌آهکی و آهکی و دارا بودن شاخص‌های مطلوب ارزش باغی نظیر عملکرد میوه قابل قبول و سازگاری با پایه‌های تجاری و در نهایت سازگار بودن با ذائقه مصرف کننده می‌باشد.

در رابطه با حساسیت به برگ‌سوزی در تابستان‌های گرم، رقم کنفرنس (Conference) از نمونه‌های بارز این ارقام ناسازگار می‌باشد (Abdollahi, 2021). همچنین ارقام سه‌فصله (نام معادل دو فصله)، فلسطینی و بوره‌ژیفارد، علی‌رغم دارا بودن خصوصیات مطلوبی نظیر کیفیت میوه و یا زودرسی،؛ به دلیل حساسیت به بیماری آتشک و یا حساسیت به کلروز و زردبرگی در طول زمان از چرخه تولید نهال، حذف شده‌اند. ارقام گلابی مورد بررسی در پژوهش حاضر، به دلیل بومی بودن، فاقد علائم برگ‌سوزی بودند و تنها دو رقم تاشکندی و قوسی، علائم محدودی از کلروز برگی نشان دادند (جدول ۷).

ارزیابی ظهور زردبرگی روی ارقام گلابی مورد بررسی با شاخص سبزینگی برگ بر اساس شاخص اسپد (SPAD) بیانگر انطباق نتایج با شاخص کلروفیل سنجی بود، به صورتی که بیشترین شدت کلروز در ارزیابی ظاهری در رقم تاشکندی مشاهده شد (جدول ۷) و به صورت مشابهی پائین‌ترین میزان کلروفیل نیز در این رقم بود، این عارضه در برگ‌های نیمه پائینی و در برگ‌های نیمه بالائی شاخه‌های در حال رشد با میانگین کل ۱۷/۵ مشاهده شد (شکل ۳).

تنها در رقم تاشکندی میزان کلروفیل برگ‌های بالائی به میزان اندکی از کلروفیل برگ‌های پائینی بیشتر بود و در سایر ارقام گلابی مورد بررسی، میزان کلروفیل برگ‌های پائینی به مقادیر متفاوت، از کلروفیل برگ‌های بالائی بیشتر بود (شکل ۳). در رقم کدوعنبری این تفاوت ناچیز و در سایر ارقام به غیر از دو رقم فوق‌الذکر این تفاوت قابل توجه‌تر بود و به ترتیب در ارقام کوزه‌کلاغی، چینی و آستانه زیاد بود. بررسی اطلاعات ارزیابی خصوصیات فیزیکوشیمیائی خاک منطقه کشت ارقام (جدول ۱)، بیانگر واکنش گل اشباع بالای ۷/۵ در عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری و بالای ۸ در عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متری و همچنین درصد مواد خنثی شونده ۱۲ و ۱۱/۵ درصد به ترتیب در دو عمق فوق‌الذکر است.

اسماعیلی و همکاران (Esmaeili *et al.*, 2019) گزارش کردند که ارقام متحمل یا مقاوم گلابی نظیر رقم درگزی و در سطح کمتری رقم لوئیزبون (بیروتی) که هر دو از ارقام مهم تجاری گلابی کشور می‌باشند، روی پایه‌های بذری و رویشی پیرودوارف حتی تا سطوح بالای ۱۵ درصد و نزدیک به ۲۰ درصد آهک فعال خاک، کلروز ناشی از کمبود آهن قابل جذب و زردبرگی ناشی از آن را نشان ندادند. عبدالهی (Abdollahi, 2010) نیز بیان داشت که اغلب ارقام گلابی ارزیابی شده در ایستگاه تحقیقات کمال‌شهر کرج که دارای خاک مشابهی با منطقه کشت این ارقام بودند، تحمل مطلوبی به کلروز برگی ناشی از بالا بودن نسبی آهک فعال خاک نشان دادند.

بر اساس این نتایج چنین به نظر می‌رسد که اولاً گلابی در بین سه درخت مهم دانه‌دار، سیب، گلابی و به، متحمل‌ترین گونه نسبت به خاک‌های آهکی است و ارقام محدودی در بین ارقام وارداتی یا بومی به بالا بودن سطح آهک فعال خاک حساسیت نشان می‌دهند. با این وجود، لازم است قبل از آزاد سازی و تجاری شدن هر رقم جدید گلابی، حساسیت آن از نظر حساسیت به کلروز برگی ناشی از بالا بودن آهک فعال خاک مورد بررسی قرار گیرد. از طرفی به نظر می‌رسد رشد نسبتاً ضعیف رقم تاشکندی در پژوهش حاضر، می‌تواند ناشی از عدم سنتز کافی کلروفیل در برگ‌ها بود. تهذیبی‌حق و همکاران (Tahzibi Hagh *et al.*, 2011)، با ارزیابی خصوصیات متمایز کننده ارقام درگزی و تاشکندی در خاکی با میزان آهک فعال کمتر، قدرت رشد این درخت در این بررسی در حد متوسط گزارش کردند.

جدول ۷- برخی از صفات کاربردی و متمایز کننده برگ در ارقام گلابی ازکلکسیون شاهرود و رقم تجاری درگزی

Table 7. Some applied and discriminating traits of leaf in pear cultivars from Shahroud collection and the commercial cv. Dargazi

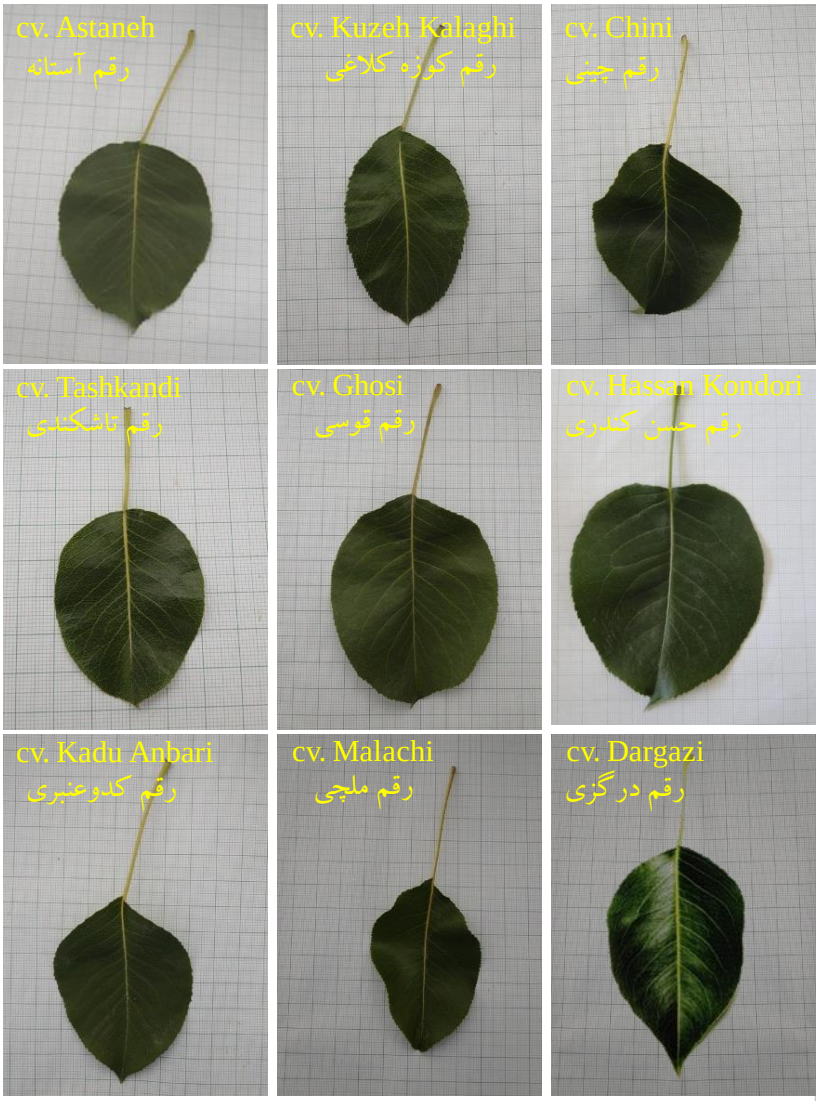
Cultivars	ارقام	طول پهنک برگ (سانتی‌متر) Leaf blade Length (cm)	عرض پهنک برگ (سانتی‌متر) Leaf blade Width (cm)	نسبت طول به عرض پهنک برگ Leaf blade length:width ratio	موج‌دار بودن محور برگ Leaf blade axis curvature	شکل قاعده حاشیه پهنک برگ Leaf blade base shape	کلروز پهنک برگ Leaf blade chlorosis
Astaneh	آستانه	6.7c (7)	4.5c (5)	1.5ab (7)	High (7) زیاد	Truncate (4) تخت	Without بدون
Tashkandi	تاشکندی	6.3c (7)	4.7c (5)	1.3b (7)	Low (3) کم	Right-Angled (2) راست	Medium متوسط
Chini	چینی	6.0cd (5)	3.6d (3)	1.7ab (7)	Medium (5) متوسط	Right-Angled (2) راست	Without بدون
Hassan Kondori	حس کندری	5.5d (5)	4.5c (5)	1.2b (5)	Low (3) کم	Truncate (4) تخت	Without بدون
Dargazi	درگزی	6.2c (5)	4.1c (5)	1.5ab (5)	Low (3) کم	Obtuse (3) باز	Without بدون
Ghosi	قوسی	8.4a (7)	5.4b (5)	1.6ab (5)	Low (3) کم	Right-Angled (2) راست	Low کم
Kadu Anbari	کدوعنبری	8.4a (7)	6.1a (7)	1.4ab (5)	Medium (5) متوسط	Truncate (4) تخت	Without بدون
Kuzeh Kalaghi	کوزه کلاغی	7.2b (5)	4.0c (5)	1.8a (5)	Medium (5) متوسط	Obtuse (3) باز	Without بدون
Malachi	ملچی	8.8a (7)	4.7c (5)	1.9a (7)	Medium (5) متوسط	Obtuse (3) باز	Without بدون

* اعداد، داخل پرانتزها، کد معادل صفت کیفی مورد نظر در دستورالعمل ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) برای گلابی را نشان می‌دهند (Sadeghi *et al*., 2008).

*The numbers, in the parentheses, show the corresponding code of qualitative traits in the national guideline of the distinctness, uniformity and stability (DUS) for pear (Sadeghi *et al*., 2008).

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دراری حروف مشترک می باشند، براساس آزمون پند دامنه ای دانکن در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

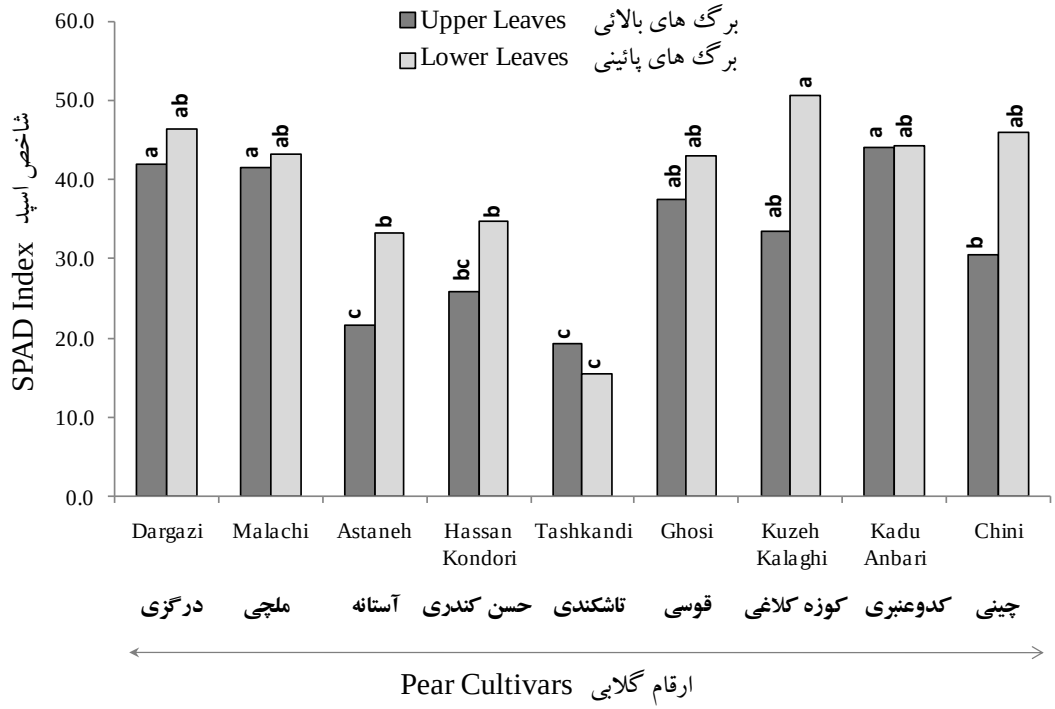
Means, in each column, with letters in common are not significant different at the 1% probability level using Duncan's Multiple Range Test.



شکل ۲- تصاویر برگ ارقام مختلف گلابی از کلکسیون شاهرود و رقم تجاری درگزی

Fig. 2. Leaf pictures of different pear cultivars from Shahroud collection and the commercial cv. Dargazi

از سوی دیگر، مقایسه میزان سبزینگی برگ ارقام مورد بررسی گلابی در پژوهش حاضر با رقم تجاری درگزی، بیانگر این بود که تنها در قم کدوعنبری میانگین کل سبزینگی با میانگین سبزینگی برگ رقم درگزی (شاهد) که بر اساس گزارش اسماعیلی و همکارن (Esmaeili *et al.*, 2019) یکی از ارقام تجاری بسیار متحمل به کلروز برگی ناشی از کمبود آهن فعال می‌باشد، قابل مقایسه بود. این امر بیانگر پتانسیل استفاده از این رقم در برنامه به‌نژادی گلابی برای دورگ گیری‌های هدفمند برای اصلاح پایه‌های متحمل به خاک‌های آهکی است.



شکل ۳- مقایسه میانگین برای شدت سبزینگی برگ در نیمه بالائی و پائینی شاخه‌های در حال رشد در ارقام گلابی از کلکسیون شاهرود و رقم تجاری درگزی. ستون‌هایی که دارای حروف مشترک می باشند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Fig. 3. Mean comparison for the leaf chlorophyll intensity in upper and lower parts of the growing shoots of pear cultivars from Shahroud collection and the commercial cv. Dargazi. Columns with the same letters are not significant different at the 1% probability level using Duncan's Multiple Range Test

صفات شکوفه و میوه

عادت گلدهی و موقعیت مکانی ظهور گل‌ها روی شاخه‌های اسپور و یا انتهای شاخه از صفات مهم و برای تعیین ارزش باغی ارقام گلابی است (Barbera *et al.*, 2007). در پژوهش حاضر عادت گلدهی روی اسپور در ارقام آستانه، چینی، درگزی، کدوعنبری و ملچی مشاهده شد و سایر ارقام بیشتر تمایل به تولید شکوفه روی شاخه داشتند (جدول ۸). این خصوصیت در رقم تجاری و متحمل به بیماری آتشک درگزی موجب تشکیل میوه‌های بیشتری روی بازوها می شود در قسمت‌های سرشاخه کمتر تمایل به تولید میوه وجود دارد. این در حالی است که در دیگر رقم گلابی تجاری ایران، رقم لوئیزبون، تمایل به تولید میوه روی سرشاخه‌ها زیاد است و همین خصوصیت سبب می‌شود تا در سال‌های آور و پربار در درخت، معمولاً رقم لوئیزبون در اثر سنگینی میوه از فرم

خارج می‌شود، در حالی که رقم درگزی به نحو بهتری فرم درخت را حفظ می‌کند.

شکل شکوفه‌ها و هم‌پوشانی حاشیه گلبرگ‌ها از صفات شاخص در ارقام گلابی بوده و در برخی ارقام و ژنوتیپ‌های بومی جزو صفات متمایز کننده برای تعیین تفاوت‌ها و منشاء جنگلی ارقام می‌باشد (Abdollahi, 2010; Tahzibi Hagh *et al*., 2011). در این میان، ارقام آستانه، تاشکندی و کوزه‌کلاغی دارای حاشیه گلبرگ‌های کاملاً جدا بوده و در سایر ارقام، حاشیه گلبرگ‌ها هم‌پوشان و گاهی مماس دیده شدند (جدول ۸، شکل ۴).

مقایسه خصوصیات مورفولوژیک همراه با منشاء ارقام گلابی در گروه‌های شرقی و گلابی‌های اروپائی متعلق به گونه *P. communis* L. از دو منشاء ارقام ایرانی و اروپائی نشان می‌دهد که ارقام منشاء گرفته از گونه‌های شرقی دارای شکوفه‌های بزرگ و اغلب واجد حاشیه گلبرگ‌های هم‌پوشان بوده و این خصوصیت در ژنوتیپ‌های جنگلی شمال ایران و برخی ارقام بومی که شباهت زیادی به این ژنوتیپ‌های جنگلی داشته و به نظر از مناطق جنگلی شمال ایران منشاء گرفته‌اند دیده می‌شود (Abdollahi, 2010; Tahzibi Hagh *et al*., 2011; Nikzad Gharehaghaji *et al*., 2014a; Nikzad Gharehaghaji *et al*., 2014b). این صفت از صفات ستاره‌دار و کلیدی دستورالعمل آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری در ارقام گلابی می باشد (Sadeghi *et al*., 2009). همچنین برخی از ارقام بومی شبیه به ژنوتیپ‌های جنگلی شمال ایران، دارای آلل‌های خودناسازگاری گونه‌های شرقی *P. pyrifolia* Nakai. بودند (Nikzad Gharehaghaji *et al*., 2014b).

گونه‌های حد واسط آسیائی مرکزی نظیر *P. pashia* P. Don. که اجداد مشترک هر دو گروه گلابی‌های آسیائی و اروپائی محسوب می‌شوند (Zong *et al*., 2013)، می توانند دلیل ظهور این آلل‌ها و حتی ظهور برخی صفات مورفولوژیک نظیر میوه‌های گرد و یا نسبتاً گرد و مدور در ارقام بومی نظیر سبری، درگزی، قوسی و بسیاری از ژنوتیپ‌های جنگلی شمال کشور باشد. همچنین در ارقام دارای گلبرگ‌های هم‌پوشان، شکل میوه گرد با موقعیت بیش‌تری قطر در وسط میوه دیده شد که موید ارتباط این دو صفت با یکدیگر است (جدول ۸). این ارتباط در سایر ارقام نظیر سبری هم مشاهده شد و به نظر می‌رسد برخی از صفات گونه‌های حد واسط را در خود حفظ کرده است، اگرچه از نظر خصوصیات گیاه‌شناختی به گونه *P. communis* L. تعلق دارد.

جدول ۸- برخی از صفات کاربردی و متمایز کننده شکوفه و میوه در ارقام گلابی از کلکسیون شاهرود و رقم تجاری گلابی درگزی

Table 8. Some applied and discriminating traits of blossom and fruit in pear cultivars from Shahroud collection and the commercial cv. Dargazi

Cultivars	ارقام	موقعیت شکوفه روی درخت Blossom situation on tree		موقعیت حاشیه گلبرگ شکوفه Blossom petal margins situation		طول میوه Fruit length		حداکثر قطر میوه Fruit maximum diameter		نسبت طول به قطر میوه Fruit length: diameter ratio		موقعیت حداکثر قطر میوه Fruit maximum diameter position	
Astaneh	آستانه	Spurs (1)	اسپور	Apart (1)	جدا	Medium (5)	متوسط	Large (7)	بزرگ	Medium (5)	متوسط	Towards Calyx (1)	به سمت کالیکس
Tashkandi	تاشکندی	Shoots (2)	شاخه	Touching (2)	مماس	Medium (5)	متوسط	Large (7)	بزرگ	Medium (5)	متوسط	Towards Calyx (1)	به سمت کالیکس
Chini	چینی	Spurs (1)	اسپور	Apart (1)	جدا	Short (3)	کوتاه	Medium (5)	متوسط	Medium (5)	متوسط	Towards Calyx (1)	به سمت کالیکس
Hassan Kondori	حسن‌کندری	Spurs (1)	اسپور	Touching (2)	مماس	Long (7)	کشیده	Large (7)	بزرگ	Small (3)	کوچک	Middle (2)	وسط
Dargazi	درگزی	Spurs (1)	اسپور	Overlapping (3)	همپوشان	Long (7)	کشیده	Large (7)	بزرگ	Medium (5)	متوسط	Middle (2)	وسط
Ghosi	قوسی	Shoots (2)	شاخه	Overlapping (3)	همپوشان	Short (3)	کوتاه	Medium (5)	متوسط	Small (3)	کوچک	Middle (2)	وسط
Kadu Anbari	کدوعنبری	Spurs (1)	اسپور	Overlapping (3)	همپوشان	Long (7)	کشیده	Large (7)	بزرگ	Small (3)	کوچک	Middle (2)	وسط
Kuzeh Kalaghi	کوزه‌کلاغی	Shoots (2)	شاخه	Apart (1)	جدا	Medium (5)	متوسط	Medium (5)	متوسط	Medium (5)	متوسط	Towards Calyx (1)	به سمت کالیکس
Malachi	ملچی	Spurs (1)	اسپور	Overlapping (3)	همپوشان	Short (3)	کوتاه	Medium (5)	متوسط	Very Small (1)	بسیار کوچک	Middle (2)	وسط

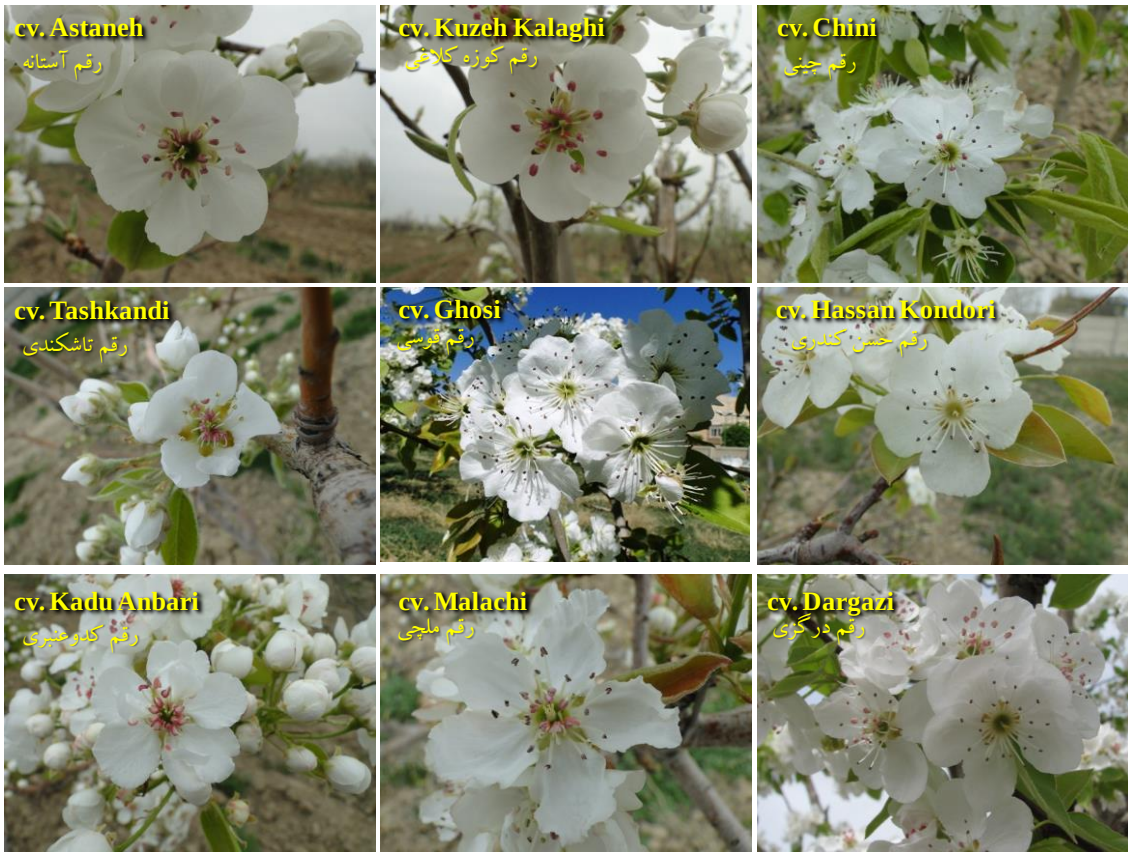
Table 8. Continued

ادامه جدول ۸-

Cultivars	ارقام	اندازه میوه Fruit size		رنگ زمینه پوست میوه Fruit skin ground color		مساحت رنگ روی میوه Fruit over-color area		ته‌رنگ روئی میوه Fruit over- color		ضخامت دم میوه Fruit stalk thickness		بافت گوشت میوه Fruit flesh tissue	
Astaneh	آستانه	Medium (5)	متوسط	Green (2)	سبز	Absent (1)	فاقد	---	---	Medium (5)	متوسط	Coarse (7)	شنی
Tashkandi	تاشکندی	Medium (5)	متوسط	Yellow (4)	زرد	Absent (1)	فاقد	---	---	Thick (7)	ضخیم	Fine (3)	نرم
Chini	چینی	Small (3)	کوچک	Yellow (4)	زرد	Very Large (9)	بسیار برزگ	Dark Red (5)	قرمز تیره	Thick (7)	ضخیم	Coarse (7)	شنی
Hassan Kondori	حسن‌کندری	Large (7)	بزرگ	Yellow (4)	زرد	Large (7)	برزگ	Pink Red (3)	فرمزصورتی	Medium (5)	متوسط	Coarse (7)	شنی
Dargazi	درگزی	Large (7)	بزرگ	Yellow (4)	زرد	Very Large (9)	بسیار برزگ	Light Red (4)	قرمز روشن	Thick (7)	ضخیم	Coarse (7)	شنی
Ghosi	قوسی	Medium (5)	متوسط	Green (2)	سبز	Very Large (9)	بسیار برزگ	Pink Red (3)	فرمزصورتی	Thin (3)	نازک	Coarse (7)	شنی
Kadu Anbari	کدوعنبری	Large (7)	بزرگ	Green (2)	سبز	Absent (1)	فاقد	---	---	Thick (7)	ضخیم	Coarse (7)	شنی
Kuzeh Kalaghi	کوزه‌کلاغی	Medium (5)	متوسط	Green (2)	سبز	Medium (5)	متوسط	Pink Red (3)	فرمزصورتی	Thick (7)	ضخیم	Coarse (7)	شنی
Malachi	ملچی	Small (3)	کوچک	Green (2)	سبز	Very Large (9)	بسیار برزگ	Pink Red (3)	فرمزصورتی	Thin (3)	نازک	Coarse (7)	شنی

* اعداد، داخل پرانتزها، کد معادل صفت کیفی مورد نظر در دستورالعمل ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) برای گلابی را نشان می‌دهند (Sadeghi *et al*., 2008).

*The numbers, in the parentheses, show the corresponding code of qualitative traits in the national guideline of the distinctness, uniformity and stability (DUS) for pear (Sadeghi *et al*., 2008).



شکل ۴- تصاویر شکوفه ارقام مختلف گلابی از کلکسیون شاهرود و رقم تجاری گلابی درگزی

Fig. 4. Blossom pictures of different pear cultivars from Shahroud collection and the commercial cv. Dargazi

طول و قطر میوه و نسبت طول به قطر میوه بیانگر اندازه و شکل میوه می‌باشند و با توجه به ثبات بالای نسبت صفت طول به قطر در میوه، این صفت از صفات بسیار پایدار، تعیین کننده و ستاره‌دار دستورالعمل آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری درخت گلابی محسوب می‌شود (Sadeghi *et al.*, 2009). طول میوه در ارقامی با میوه نسبتاً کوچک شامل: چینی، قوسی و ملچی کوتاه و در سایر ارقام متوسط تا بلند و قطر میوه نیز در ارقامی با میوه کوچک شامل چینی قوسی و یا میوه گرد شامل: کدوعنبری و ملچی کوچک تا بسیار کوچک بود (جدول ۸ و شکل ۵).

این صفات علاوه بر استفاد برای شناسائی ارقام، در تعیین ارزش به‌نژادی و استفاده تجاری ارقام گلابی بسیار حائز اهمیت است. بر این اساس میوه‌های گلابی با شکل گرد کمتر شناخته شده‌اند و ارقامی با فرم گلابی شکل نظیر ارقام تاشکندی بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرند.



شکل ۵- تصاویر میوه ارقام مختلف گلابی از کلکسیون شاهرود و رقم تجاری گلابی درگزی

Fig. 5. Fruit pictures of different pear cultivars from Shahroud collection and the commercial cv. Dargazi

بنابر این علاوه بر سه صفت فوق‌الذکر، محل بیشترین قطر از صفات ستاره‌دار دستورالعمل آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری درخت گلابی است (Sadeghi *et al.*, 2009). در ارقامی با میوه گرد شامل: حسن‌کندری، درگزی، قوسی، کدوعنبری و ملچی بیشترین قطر میوه در وسط و در سایر ارقام تا حدودی متمایل به کاسه‌گل بود (جدول ۸ و شکل ۵).

در میان ارقام گلابی مورد بررسی، رقم یا ارقامی با میوه زنگوله‌ای شکل که در آن بیشترین قطر بسیارمتمایل به پائین است وجود نداشت، لیکن در ارقام بومی ایران نظیر دم‌کج سبز و دم‌کج زرد گزراش شده است (Tahzibi Hagh *et al*., 2011). همچنین میوه در ارقام درگزی، حسن‌کندری و کدوعنبری بزرگ و در سایر ارقام متوسط و در رقم چینی و ملچی کوچک بود. خصوصیات میوه در رقم ملچی با سایر ارقام مورد بررسی و حتی سایر ارقام بومی ایران متفاوت بود. میوه گرد این رقم شباهت زیادی به میوه گونه‌های وحشی گلابی سوری یا *P. syriaca* Boiss. داشت. بر این اساس، به لحاظ شباهت شکل برگ و میوه گرد و کوچک آن، احتمال دارد که این رقم دورگ طبیعی بین گلابی سوری و یکی از ارقام و یا ژنوتیپ‌های بومی باشد. لازم به ذکر است که با توجه به سازگاری بین گونه‌ای تلاقی بین گونه‌های گلابی، مانعی برای تولید و انتشار دورگ‌های بین گونه‌ای در مناطق جغرافیائی پراکندگی این دو گونه وجود ندارد (Bell and Itai, 2011).

علاوه بر صفات مربوط به اندازه میوه و موقعیت قطر میوه که در بازارپسندی میوه گلابی و پتانسیل استفاده آن در برنامه‌های به‌نژادی آن بسیار موثر است، صفات رنگ زمینه، مساحت و نوع رنگ روئی نیز در میزان جذاب بودن میوه و در نتیجه ارزش تجاری آن تعیین کننده است (Abdollahi, 2010). میوه‌های گلابی با رنگ زمینه زردطلائی و رنگ‌روئی بزرگ و قرمز یا قرمز- نارنجی بیشترین جذابیت را دارند. در ارقام مورد بررسی رنگ زمینه میوه رسیده در چهار رقم تاشکندی، چینی، درگزی و حسن‌کندری زرد و در سایر ارقام سبز بود (جدول ۸ و شکل ۵).

مساحت رنگ‌روئی نیز در ارقام چینی، درگزی، قوسی و ملچی نسبت به اندازه کلی میوه آن رقم بزرگ تا بسیار بزرگ بود (شکل ۵). در رقم چینی رنگ روئی قرمز نیره، در رقم درگزی قرمز روشن و در سایر ارقام دارای رنگ روئی، قرمز صوتر بود (جدول و ۸شکل ۵). این خصوصیات سبب جذابیت بالای این ارقام شده است، ولی در کنار خصوصیات اندازه میوه، شکل و ظاهر میوه، ویژگی‌های بافت و کیفیت ارگانولپتیک میوه و همچنین انطباق آن با ذائقه مصرف‌کننده بازار مقصد از اهمیت بالائی برخوردار است.

ارزیابی ارگانولپتیک بر اساس صفت نوع بافت میوه نشان داد که به‌جز رقم تاشکندی که دارای بافت میوه نرم بود، سایر ارقام دارای بافت میوه ترد و آبدار و همچنین واجد سلول‌های اسکلروئیدی بودند (جدول ۸). بافت میوه آبدار، ترد و درای سلول‌های اسکلروئیدی از خصوصیات شاخص در ژنوتیپ‌ها و ارقام بومی جنگلی و به‌ویژه ژنوتیپ‌ها و ارقام بومی جنگل‌های هیرکانی در ایران است.

بافت میوه آبدار، ترد و درای سلول‌های اسکلروئیدی در ارقامی نظیر سبری، نطنزی،

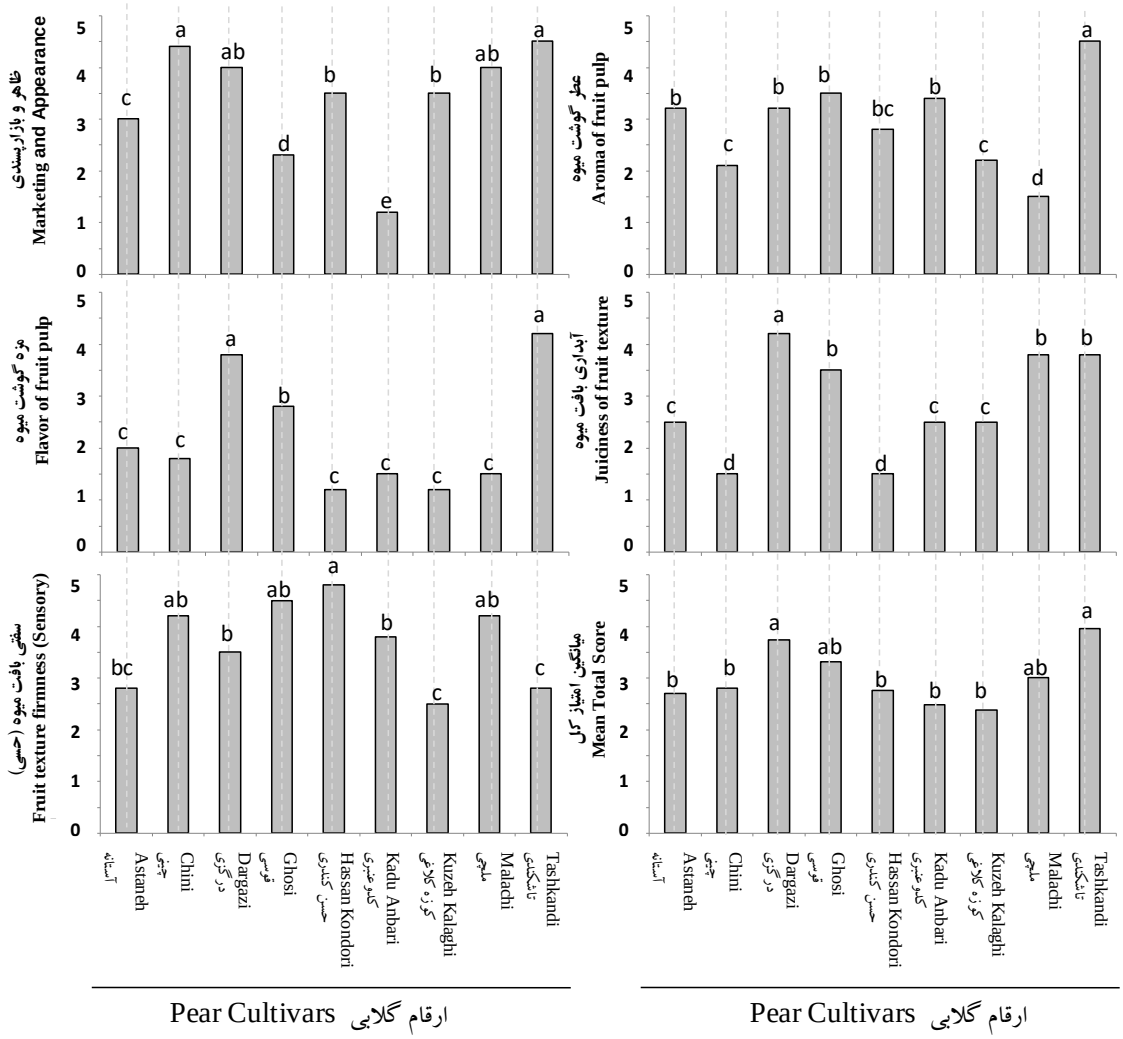
گنجونی و خوج‌های جنگلی گیلان که با نام‌های محلی شناخته می‌شوند، به فراوانی مشاهده می‌شود (Abdollahi, 2010). براساس این صفت و سایر صفات گل و میوه، به نظر می‌رسد اغلب ارقام مورد بررسی، از کلکسیون گلابی شاهرود، ارقامی با منشاء ناحیه شمالی جنگلی هیرکانی باشند. عرفانی و همکاران (Erfani *et al*., 2012) با استفاده از نشانگر توالی‌های ساده تکراری نزدیکی رقم درگزی به گلابی‌های اروپائی و به‌ویژه رقم بارتلت (Bartlette) گزارش کردند.

خصوصیات ظاهر و بازارپسندی میوه، نشان داد که بالاترین میزان این شاخص در ارقام چینی، درگزی، تاشکندی و ملچی و پائین‌ترین آن در رقم کدوعنبری بود (شکل ۶). بهترین طعم میوه در ارقام درگزی و تاشکندی دیده شد و همانطور که در ارزیابی بافت میوه نیز مشاهده شد، اغلب ارقام گلابی مورد بررسی از سفتی بافت بالائی برخوردار بودند (جدول ۸ و شکل ۶). بالاترین عطر بافت در رقم تاشکندی و بیشترین میزان آبداری میوه در رقم درگزی بود. در رابطه با ارزیابی صفات میوه، دو رقم درگزی و تاشکندی ارزش بالاتر و ارقام قوسی و ملچی در رتبه پائین‌تری قرار داشتند (شکل ۶).

جمع‌بندی خصوصیات مربوطه به میوه نشان داد که بر اساس خصوصیات عادت باردهی مطلوب رقم درگزی، تحمل مطلوب به کلروز آهن، مقاومت بالا به بیماری آتشک (Erfani *et al*., 2013) و ویژگی‌های کیفیت میوه در مقایسه با دیگر ارقام بومی، این رقم به عنوان دومین رقم تجاری گلابی ایران مورد استفاده قرار گرفته است. این رقم گرده‌زای نسبتاً مناسبی نیز برای سایر ارقام تجاری گلابی نظیر لوئیزبون (Louise Bonne) یا همان رقم بیروتی، کوشیا (Coscia) و اسپادونا (Spadona) است.

رقم گلابی تاشکندی نیز در وسعت محدودی در استان خراسان رضوی کشت و تولید می‌شود. حساسیت زیاد این رقم به خاک‌های آهکی و کلروز برگی قابل توجه آن سبب عدم گسترش آن علی‌رغم کیفیت مطلوب میوه آن به عنوان رقم تجاری شده است. رقم قوسی نیز به صورت بسیار محدود از ارقام قدیمی و غیرمرسوم استان خراسان رضوی بوده است که در حال حاضر چندان مورد استفاده نیست (Abdollahi, 2010).

ظاهر جذاب میوه رقم ملچی باعث کسب رتبه نسبتاً بالا این رقم شد (شکل ۶)، ولی از کیفیت چشائی پائینی برخوردار بود که نشانگر عدم مطلوبیت این رقم برای استفاده تجاری است. سایر ارقام گلابی مورد بررسی از کلکسیون شاهرود شامل: ارقام چینی، کدوعنبری، حسن‌کندری، آستانه و کوزه‌کلاغی، فاقد ارزش تجاری میوه برای استفاده به‌عنوان رقم تجاری بودند.



شکل ۶- مقایسه خصوصیات مختلف ارگانولپتیک (حسی) و امتیاز کلی ارزیابی شده در ارزیابی پانل تست ارقام مختلف گلابی مورد ارزیابی. ارزش‌ها به صورت میانگین پنج ارزیابی است. میانگین‌هائی که حروف مشترک دارند در سطح احتمال ۱٪ بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند

Fig. 6. Comparison of different organoleptic (sensory) characteristics and total assessed score in panel test of pear cultivars. The values are means of five evaluations. The same letters on the bars show not significant difference by Multiple Range Duncan Test at 1% probability level

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، از ارقام بومی موجود در کلکسیون گلابی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی شاهرود، هشت رقم شامل ارقام آستانه، تاشکندی، چینی، حسن‌کندری، قوسی، کدو عنبری، کوزه‌کلاغی و ملچی از نظر اصالت مورد تمایز از سایر ارقام

بومی بودند. در میان این ارقام، سه رقم چینی، حسن‌کندری و ملچی قدرت رشد ضعیفی داشتند و برای استفاده به‌عنوان پایه و یا در برنامه‌های دورگ‌گیری با والدین مناسب برای اصلاح پایه‌های گلابی مد نظر قرار گیرند.

مقایسه میزان سبزینگی برگ ارقام مورد بررسی با رقم درگزی، بیانگر این بود که فقط میانگین سبزینگی برگ رقم کدوعنبری با رقم شاهد درگزی که یکی از ارقام تجاری بسیار متحمل به کلروز برگی ناشی از کمبود آهن فعال می‌باشد، قابل مقایسه بود. این امر بیانگر پتانسیل این رقم برای استفاده در دورگ‌گیری‌های هدفمند برای اصلاح پایه‌های سازگار و متحمل به خاک‌های آهکی است.

سایر صفات نظیر شکل شکوفه‌ها، هم‌پوشانی حاشیه گلبرگ‌ها، رنگ برگ‌های درحال رشد شاخه‌های تازه رسته بهاره، طول و قطر میوه، نسبت طول به قطر میوه، موقعیت حداکثر قطر میوه و ارزیابی حسی بافت میوه نشان داد که ارقام مورد بررسی شباهت زیادی به ژنوتیپ‌های جنگلی شمال کشور دارند و با توجه به نزدیکی جغرافیائی، احتمالاً در گذشته از این مناطق جنگلی انتخاب شده‌اند. ارزیابی ویژگی‌های کیفیت میوه بر اساس ارزیابی‌های حسی بیانگر برتری رقم شاهد درگزی و همچنین رقم تاشکندی بود که رقم اول به میزان قابل توجهی در کشور به عنوان رقم تجاری مورد استفاده است.

در رابطه با رقم ملچی،صرفاً ظاهر جذاب آن باعث کسب رتبه نسبتاً بالا برای میوه این رقم شده و مقایسه خصوصیات برگ و میوه این رقم بیانگر احتمال دورگ بین گونه‌ای بودن این رقم، بین دو گونه گلابی سوری یا *P. syriaca* Boiss. و گلابی معمولی بومی، کشور می‌باشد. سایر ارقام مورد بررسی از کلکسیون شاهرود شامل: ارقام چینی، کدوعنبری، حسن‌کندری، آستانه و کوزه‌کلاغی، از نظر کیفیت میوه در رده پائینی بودند که نشانگر عدم مطلوبیت این ارقام برای استفاده تجاری است.

با توجه به پاکوتاهی قابل توجه ارقام چینی، حسن‌کندری، و ملچی ضروری است قدرت جوانه‌زنی بذر، القاء زودبادرهی و قدرت ریشه‌زائی آنها در پژوهش‌های تکمیلی مورد ارزیابی قرار گیرد. با توجه به لزوم پاکوتاه‌تر کردن باغ‌های گلابی کشور با استفاده از پایه‌های پاکوتاه‌کننده‌تر در مقایسه با پایه فعلی پیرودوارف (Pyrodwarf)، امکان استفاده مستقیم و یا دورگ‌های این ارقام با ارقامی نظیر ارقام الد هوم (Old Home) و لوئیزبون (Louise Bonne) (به عنوان والد سهل ریشه‌زا)، که به طور معمول در برنامه‌های به‌نژادی به عنوان والد مورد استفاده قرار می‌گیرند، بررسی شود.

سپاسگزاری

این پژوهش با پشتیبانی مالی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و در قالب پروژه پژوهشی با عنوان: ارزیابی خصوصیات رویشی و زایشی و کاربرد اصلاحی ارقام گلابی خوج مرکز تحقیقات شاهرود با شماره مصوب ۳-۳۳-۰۲-

۰۵۱۰۷۳ انجام شـــد. نگارندگان بدین‌وســـیله از زحمات آقای دکتر داریوش آتشکار، رئیس وقت ایستگاه تحقیقات باغبانی کمالشـهر کرج در رابطه با فراهم کردن امکانات لازم و همچنین همکاری آقای مصطفی محمدی گرمارودی و آقای مهندس ایرج مرادی کارشـــناســـان پژوهشـــکده میوه‌های معتدله و سردسیری موسسه تحقیقات علوم باغبانی، برای نگهداری و مراقبت از درختان، سپاسگزاری می کنند.

عدم تعارض منافع

نگارندگان اعلام می‌دارند که هیچگونه تعارض منافعی با سایر اشخاص حقیقی/حقوقی ندارند.

References

Abdollahi, H. 2010. Pear: botany, cultivars and rootstocks. Nashr-e-Amoozesh Keshavarzi. Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ministry of Jihad-e-Agriculture. Tehran, Iran. 210 pp. (in Persian).

Abdollahi, H. 2021. An illustrated review on manifestation of pome fruit germplasm in the historic miniatures of ancient Persia. *Genetic Resources and Crop Evolution, 68,* pp.2775-2791. DOI: 10.1007/s10722-021-01244-y

Abdollahi, H. and Salehi, Z. 2017. Histology of oxidative stress and generation of reactive oxygen species against progress of fire blight causal agent in pear cultivars. *Seed and Plant Production Journal, 33,* pp.139-162. DOI: 10.22092/sppj.2018.116423

Abdollahi, H. and Tahzibi Hagh, F. 2018. Evaluation of vegetative and reproductive characteristics of some introductions of European pear (*Pyrus communis* L.) cultivars using morphological markers. *Seed and Plant Journal, 34-1,* pp. 395-421 (in Persian). DOI: 10.22092/spij.2019.119544

Abdollahi, H., Ghahremani, Z., Erfaninia, K. and Mehrabi, R. 2015. Role of electron transport chain of chloroplasts in oxidative burst of interaction between *Erwinia amylovora* and host cells. *Photosynthesis Research, 124,* pp.231-242. DOI: 10.1007/s11120-015-0127-8

Abdollahi, H., Tahzibi Hagh, F. and Ghahremani, Z., 2011. Correlation between fire blight resistance and morphological characteristics of pear (*Pyrus communis* L.). *Acta Horticulturae, 896,* pp.339-345. DOI: 10.17660/ActaHortic.2011.896.46

Arzani, K. 2002. Introduction of some Asian pear cultivars (*Pyrus pyrifolia*) to Iran. *Acta Horticulturae, 596,* pp.287-290. DOI: 10.17660/ActaHortic.2002.596.45.

Atefi, J. 1990. Primary evolutions of the pear cultivars in Iran. Technical Handbook of

Horticultural Research Department, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran. 95 pp. (in Persian).

Attar, S., Davarynejad, G. and Nemati, S.H. 2017. Study of quantitative and qualitative traits of five native and foreign pear cultivars in Khorasan Razavi province. *Plant Production Technology, 8*, pp.53-67 (in Persian). DOI: 10.22084/ppt.2016.1855

Babaei, F., Abdollahi, H. and Khorramdel Azad, M. 2011. Detection of pear *S*-alleles by setting up a revised identification system. *Acta Horticulturae, 976*, pp.339-343. DOI: 10.17660/ActaHortic.2013.976.46

Barbera, G., Bellini, E., Bolognesi, G., Brigati, S., Cannella, C., Della Casa, R., Fideghelli, C., Laffi, F., Musacchi, S., Natarelli, L., Nin, S., Pasini, W., Pasqualini, E., Ponti, I., Predieri, S., Rapparini, F., Senesi, E., Sansavini, S. and Viggiani, P. 2007. Pero. Coltura & Cultura. Bayer CropScience. Milan, Italy. 335 pp. (in Italian).

Bashiri, H., Cheghamirza, K., Arji, I. and Mahmodi, N. 2017. Assessing genetic diversity of *Pyrus* spp. in the central Zagros Mountains based on morphological characters. *Genetic Resources and Crop Evolution, 64*, pp.391-404. DOI: 10.1007/s10722-016-0367-2

Bell, L.R. and Itai, A. 2011. *Pyrus*. Pp. 147–177. In: Kole, C. (ed.). *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources*. Springer-Verlag, Berlin, Germany.

Davoodee, A., Majidi, E., Rahimian, H. and Valizade, M. 2005. The intensity of disease of pear cultivars to fire blight with use the standard system of USDA. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Water and Soil Science, 9*, pp.159-168 (in Persian). DOI: 20.1001.1.24763594.1384.9.2.14.4

Erfani, J., Abdollahi, H., Ebadi, A., Fatahi Moghadam, M.R. and Arzani, K. 2013. Evaluation of fire blight resistance and the related markers in some European and Asian pear cultivars. *Seed and Plant Journal, 29-1*, pp.659-672 (in Persian). DOI: 10.22092/spij.2017.111183

Erfani, J., Ebadi, A., Abdollahi, H. and Fatahi, M.R. 2012. Genetic diversity of some pear cultivars and genotypes using simple sequence repeat (SSR) markers. *Plant Molecular Biology Reporter, 30*, pp.1065–1072. DOI: 10.1007/s11105-012-0421-y

Esmaeili, A., Abdollahi, H., Bazgir, M. and Abdossi, V. 2019. Effect of lime concentration on pear's rootstock/scion combinations. *Horticultural Science, 46*, pp.123-131. DOI: 10.17221/210/2017-HORTSCI

FAO. 2025. Food and agricultural organization statistic yearbook. Publication of Food and

Agricultural Organization, Rome, Italy. 418 pp. DOI: 10.4060/cd4313en

Hassani, M., Salami, S. A., Nasiri, J., Abdollahi, H. and Ghahremani, Z. 2016. Phylogenetic analysis of *PR* genes in some pome fruit species with the emphasis on transcriptional analysis and ROS response under *Erwinia amylovora* inoculation in apple. *Genetica, 144,* pp.9-22. DOI: 10.1007/s10709-015-9874-x

Manee, A. 1994. Growing of pear and quinces. Iran Technical Publishing Corporation, Tehran, Iran. 113 pp. (in Persian).

Nikzad Gharehaghaji, A., Abdollahi, H., Arzani, K., Shojaeiyan, A., Padasht, M.N., Dondini, L. and De Franceschi, P. 2014a. Contribution of western and eastern species to the Iranian pear germplasm revealed by the characterization of *s*-genotypes. *Acta Horticulturae, 1032*, pp.159-167. DOI: 10.17660/ActaHortic.2014.1032.21

Nikzad Gharehaghaji, A., Arzani, K., Abdollahi, H., Shojaeiyan, A., Dondini, L. and De Franceschi, P. 2014b. Genomic characterization of self-incompatibility ribonucleases in the Central Asian pear germplasm and introgression of new alleles from other species of the genus *Pyrus*. *Tree Genetic and Genomics, 10,* pp. 411-428. DOI: 10.1007/s11295-013-0696-7

Nikzad Gharehaghaji, A., Arzani, K., Abdollahi, H., Shojaeiyan, A., Henareh, M., De Franceschi, P. and Dondini, L. 2014c. Chloroplast genome diversity of the *Pyrus* genus; from Iranian and European wild pear species to the cultivated cultivars. *Acta Horticulturae, 1032,* pp.151-158. DOI: 10.17660/ActaHortic.2014.1032.20

Sabeti, H. 1994. Trees and shrubs of Iran. Yazd University Press, Yazd, Iran. 810 pp. (in Persian).

Sadeghi, L., Abdollahi, H. and Fakhraee Lahiji, M. 2008. National guideline for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability in pear. Seed and Plant Certification and Registration Institute. 37 pp. (in Persian).

Sadeghnejad, S., Abdollahi, H., Nikzad Gharehaghaji, A. and Hassani, M. 2014. Interspecies hybridization of *Pyrus* species along the Silk Road, detected by using species-specific *S*-alleles. *Acta Horticulturae, 1032,* pp.169-172. DOI: 10.17660/ActaHortic.2014.1032.22

Safarpoor Shorbakhlo, M., Bahar, M., Tabatabee, B.E.S. and Abdollahi, H. 2008. Determination of genetic diversity in pear (*Pyrus* spp.) using microsatellite markers. Iranian *Journal of Horticultural Science and Technologies, 9,* pp.113-128 (in Persian).

Salehi, Z., Abdollahi, H. and Miri, S.M. 2018. Chlorophyll fluorescence response in susceptible

and tolerant pear cultivars to fire blight in active and inactive chloroplast conditions. *Seed and Plant Production Journal, 34*, pp.73-87. DOI: 10.22092/sppj.2018.118102

Tahzibi Hagh, F., Abdollahi, H., Ghasemi, A. A. and Fathi, D. 2011. Vegetative and reproductive traits of some Iranian native pear (*Pyrus communis* L.) cultivars based on DUF descriptor. *Seed and Plant Journal, 27-1*, pp.37-55 (in Persian). DOI: 10.22092/spij.2017.111049

Zamani, A., Attar, F. and Joharchi, M.R. 2009. *Pyrus pashia* (Rosaceae), a new record for the flora of Iran. *The Iranian Journal of Botany, 15*, pp.72-75. DOI: 20.1001.1.1029788.1388.15.1.11.3

Zong Y, Sun P, Liu J, Yue X, Li, K, Teng Y. 2013 Genetic diversity and population structure of seedling populations of *Pyrus pashia*. *Plant Molecular Biology Reports, 32*, pp.644-651. DOI: 10.1007/s11105-013-0680-2

RESEARCH ARTICLE

DOI: 10.22092/spj.2026.374590.1489

Identification and Preliminary Selection of Pear (*Pyrus communis* L.) Genotypes from the Shahroud Collection for Use in Breeding Programs

H. Abdollahi[1*] and M. Abedini Esfahlani[2]

1. Associate Professor, Temperate Fruits Research Center, Horticultural Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran.
2. Assistant Professor, Field and Horticultural Crops Sciences Research Department, Semnan Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Shahroud, Iran.

ABSTRACT

Abdollahi, H. and Abedini Esfahlani, M. 2026. Identification and preliminary selection of pear (*Pyrus communis* L.) genotypes from the Shahroud collection for use in breeding programs. *Seed and Plant, 42*, pp.115-148 (in Persian).

Pear genotypes in Shahroud collection are among the historical Iranian cultivars that their horticultural and commercial values have not been previously assessed. In this study, 25 native and introduced pear genotypes and cultivars from this collection were evaluated for authenticity, and subsequently eight cultivars including: Astaneh, Kuzeh Kalaghi, Chini, Tashkandi, Ghosi, Hassan Kondori, Kadu Anbari, and Malachi, and cv. Dargazi (control) were selected for further assessments. The evaluated traits were tree vigor and dwarf growth habit, leaf and blossom characteristics, fruit morphology and sensory attributes. Among the studied genotypes, cv. Chini, cv. Hassan Kondori, and cv. Malachi exhibited weak growth vigor. Comparison of leaf chlorophyll index revealed that just Kadu Anbari had mean value higher than cv. Dargazi. Sensory attributes based quality assessments highlighted the superiority of cv. Dargazi and cv. Tashkandi. Considering the dwarf growth habit of cv. Chini, cv. Hassan Kondori, and cv. Malachi, it is necessary to evaluate their seed germination attributes, precocity of grafted cultivars on their seedlings, and rooting ability to assess their potential for use in pear breeding programs.

Keywords: Pear, chlorophyll, fruit quality, leaf blade chlorosis, dwarfing.

Introduction

The common pear (*Pyrus communis* L.), and ranks second in importance among pome fruits (Abdollahi, 2010). Globally, the pear is the third most important fruit in terms of fruit production, within the temperate fruit category (FAO, 2025). Furthermore, the plateau of Iran is a major center of diversity for the genus *Pyrus*, and from the 20 to 22 recognized species of this genus, at least seven to eight species, are distributed across various regions of Iran (Abdollahi, 2010; Bell and Itai, 2011).

Iranian pear germplasm, regardless of their origins, are preserved in the collections of the Temperate Fruit Research Center of the Horticultural Science Research Institute and the Shahroud Agricultural and Natural Resources Research Center, as well as scattered collections in the Isfahan, West Azerbaijan, and Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Centers (Abdollahi, 2010). These collections comprise approximately 40 native cultivars.

The preliminary evaluations of this germplasm was carried out by Manee (1994) during the 1960s and 1970s. Subsequently, superior cultivars were developed in initial nurseries. Atefi (1990) conducted a more comprehensive study and documented some information about quantitative traits of native pear cultivars. Some imported cultivars such as cv. Coscia, cv. Williams (Bartlett), cv. Duchesse d'Angouleme, cv. Louise Bonne de Jersey, and cv. Spadona were also evaluated in his research.

There is very limited information about native pear cultivars from Shahroud collection. Therefore, the present research was carried out, as first evaluation, for determination of their authenticity, and subsequent assessment of specific horticultural and fruit quality traits.

Material and Methods

For identification and preliminarily evaluation of pear cultivars and accessions from the pear collection of Shahroud Agricultural and Natural Resources Research Center, fruit samples of 25 pear genotypes and cultivars were harvested in 2010 and transferred to the Temperate Fruit Research Center of the Horticultural Science Research Institute. The fruit traits of all 25 accessions were compared with key characteristics and starred fruit traits of introduced and native cultivars from the Karaj pear collection.

Eight cultivars including: cv. Astaneh, cv. Kuzeh Kalaghi, cv. Chini, cv. Tashkandi, cv. Ghosi, cv. Hassan Kondori, cv. Kadu Anbari, and cv. Malachi, together with cv. Dargazi (control), were selected and grafted on seedling rootstocks in 2011.

The grafted saplings were transplanted, at distance of 4 × 5 meters, using randomized complete block design with four replications in the pear collection orchard in Kamalshahr Horticultural Research Station in Karaj, Iran, in the winter of 2013. The trees were trained to a modified central leader system, and maintained in the following years.

Morphological and pomological traits were evaluated using the national guideline of distinctness, uniformity and stability (DUS) tests of common pear (*P. communis* L.) (Sadeghi *et al*., 2008). To quantify leaf chlorosis, in upper and lower sections, of current-season shoots, the SPAD index was scored using a chlorophyll meter. In addition, fruit quality properties, including appearance and marketability, flesh aroma, flesh flavor, flesh juiciness, and flesh

firmness (sensory), were evaluated by five panelists using one to five scale.

Analysis of variance was performed for data of quantities traits using SAS ver. 9.4 . Duncan's Multiple Rage Test was used for mean comparisons.

Results and Discussion

Among the studied pear cultivars, cv. Chini, cv. Hassan Kondori, and cv. Malachi showed weak growth vigor. Comparison of leaf chlorophyll index with revealed that only cv. Kadu Anbari had mean value higher than cv. Dargazi. Other traits such as blossom shape, leaf color, fruit dimensions including fruit length and diameter, fruit length: diameter ratio, fruit maximum diameter position, and sensory tests of flesh tissue, indicated that these cultivars have a strong resemblance to wild pear genotypes from forests in the north of Iran. These native germplasm are potential genetic resources for use in pear breeding programs (Bell and Itai, 2011).

Sensory attributes based quality assessments highlighted the superiority of cv. Dargazi and cv.Tashkandi. In addition, cv. Malachi appears to be an interspecific hybrid between the Syrian pear (*Pyrus syriaca* Boiss.) and the common pear. The results showed that cv. Chini, cv. Kadu Anbari, cv. Hassan Kondori, cv. Astaneh, and cv. Kuzeh Kalaghi had low in quality, indicating their unsuitability for commercial use (Abdollahi, 2010).

However, considering the dwarf growth habit of cv. Chini, cv. Hassan Kondori, and cv. Malachi, it is necessary to evaluate their seed germination attributes, precocity of grafted cultivars on their seedlings, and rooting ability to assess their potential for use in pear breeding programs for development of new dwarf rootstocks for commercial pears cultivars.

References

Abdollahi, H. 2010. Pear: botany, cultivars and rootstocks. Iranian Agricultural Ministry Publications, Tehran, Iran. 210 pp. (in Persian).

Atefi, J. 1990. Primary evolutions of the pear cultivars in Iran. Technical Handbook of Horticultural Research Department, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran. 95 pp. (in Persian).

Bell, L. R. and Itai, A. 2011. *Pyrus*. Pp. 147–177. In: Kole, C. (ed.). *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources*. Springer-Verlag, Berlin, Germany.

Manee, A. 1994. Growing of pear and quinces. Iran Technical Publishing Corporation, Tehran, Iran. 113 pp. (in Persian).

Sadeghi, L., Abdollahi, H. and Fakhraee Lahiji, M. 2008. National guideline for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability in pear. Seed and Plant Certification and Registration Institute. 37 pp. (in Persian).

*Corresponding author: h.abdollahi@areeo.ac.ir Tel.: +982636702541

Received: 05 April 2026
Accepted: 18 June 2026

2026© The Authors. This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.