

بررسی خصوصیات رویشی، پومولوژیک و عملکردی برخی از ارقام گلابی وارداتی در شرایط اقلیمی ارومیه

مشهد هناره^{۱*} و قاسم حسنی^۲

۱ و ۲. استادیار و مربی پژوهشی، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۸ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱/۲۹)

چکیده

گزینش و ارزیابی ارقام برتر، یکی از برنامه‌های اصلی به‌نژادی درختان میوه و از جمله درخت گلابی است. این تحقیق با هدف بررسی رشد و عملکرد ۱۱ رقم گلابی وارداتی شامل رقم‌های ایت‌فتل، بوره‌هاردی، دوین‌دوکومیس، ملینا، نارت، کنفرنس، بوره‌بوسک، پاکامزتریومف، ویلیامز، ردبارتلت، جنرال‌لیکلرک همچنین دو رقم ایرانی شاهد شاه‌میوه و سردودی طی هشت سال (۱۳۸۷ تا ۱۳۹۴) در شرایط اقلیمی ارومیه انجام شد. نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد در صفات رویشی رشد سالانه شاخساره‌ها، ارتفاع درخت، قطر تنه و عرض گسترش تاج درخت و همچنین صفات طول، قطر، وزن، سفتی بافت، اسید قابل تیتراسیون، مواد جامد محلول و pH میوه، تعداد میوه در درخت، عملکرد درخت و شاخص عملکرد بر سطح مقطع عرضی تنه بین ارقام وجود دارد. رقم ردبارتلت نسبت به ارقام دیگر از رشد رویشی کمتری برخوردار بود. رقم شاهد شاه‌میوه با ۲/۷۲ کیلوگرم و رقم ملینا با ۷/۶۶ کیلوگرم میوه در درخت دارای کمترین و بیشترین میانگین عملکرد در سه سال بودند. بیشترین شاخص عملکرد بر سطح مقطع عرضی تنه، در رقم ملینا مشاهده شد. با توجه به اینکه ارقام دوین‌دوکومیس، پاکامزتریومف، ایت‌فتل و ملینا دارای بازارپسندی خوب و عملکرد بالاتری نسبت به ارقام دیگر بودند؛ بنابراین می‌توان از دو رقم دوین‌دوکومیس و پاکامزتریومف به‌عنوان ارقام میان‌رس و از ارقام ایت‌فتل و ملینا به‌عنوان ارقام نسبتاً دیررس جهت گسترش کشت گلابی در ارومیه و مناطق مشابه استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: تجزیه خوشه‌ای، شاخص عملکرد بر سطح مقطع عرضی تنه، ضریب همبستگی، *Pyrus communis* L.

Study of vegetative, pomological characters and yield of some imported pear cultivars in Urmia climatic conditions

Mashhid Henareh^{1*} and Ghasem Hasani²

1, 2. Assistant Professor and Instructor, Seed and Plant Improvement Research Department, West Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Urmia, Iran

(Received: Dec. 29, 2017 - Accepted: Apr. 18, 2018)

ABSTRACT

Selection and evaluation of superior cultivars is one of the main programs for fruit trees breeding, including pear trees. The research was conducted to study growth and yield of 11 imported pear cultivars Abate Fetel, Beurre Hardy, Doyenne du Comice, Mellina, Nart, Conference, Beurre Bosc, Packham's Triumph, William, Red Bartlett, General Leclerc as well as Shah Miveh and Sardrodi Iranian cultivars as control in Urmia climatic conditions for eight years (2008 to 2015). Combined analysis of variance revealed significant difference ($P \leq 0.01$) among cultivars for vegetative characters including annual growth, tree height, trunk diameter and tree canopy and also fruit characters of length, diameter, weight, firmness, TSS, pH and titrable acids, number of fruits per tree, index of yield per tree and yield per unit trunk cross-sectional area (TCSA). The lowest vegetative growth was observed at Red Bartlett cultivar. The lowest mean yield per tree for three years with 2.72 kg and the highest with 7.66 kg were recorded in Shah Miveh and Mellina cultivars respectively. The highest index of yield per unit trunk cross-sectional area was observed in Mellina cultivar. Whereas, Abate Fetel, Packham's Triumph, Doyenne du Comice and Mellina cultivars had advantage than other cultivars due to good marketing and a high yield, so Doyenne du Comice and Packham's Triumph cultivars can be used as mid ripening and Abate Fetel and Mellina cultivars as relatively late ripening for the development of pear culture in Urmia and similar regions.

Keywords: Cluster analysis, coefficient correlation, *Pyrus communis* L., yield per unit trunk cross-sectional area (TCSA).

* Corresponding author E-mail: mashhid_henareh@yahoo.com

مقدمه

گلابی یکی از مهمترین درختان میوه بوده و حداقل به مدت دو الی سه هزار سال در اروپا و آسیا کشت شده است و به صورت تجارتي در بیش از ۵۰ کشور دنیا در مناطق معتدله کشت می شود (Wolko et al., 2010). گلابی از جنس *Pyrus* زیرخانواده (Maloideae) و خانواده رزاسه (Rosaceae) می باشد (Islam et al., 2016; Katayama et al., 2016). در جنس گلابی (*Pyrus spp.*) حداقل ۲۲ گونه، شش دورگه بین گونه ای طبیعی و حداقل سه دورگه مصنوعی وجود دارد (Najafzadeh & Arzani, 2016; Abdollahi, 2015). تمامی گونه های گلابی بومی اروپا، مناطق معتدله آسیا و نواحی کوهستانی افریقای شمالی می باشند (Abdollahi, 2015). سه گونه گلابی اروپایی (*Pyrus communis L.*) ژاپنی (*Pyrus pyrifolia*) و گونه های چینی (*Pyrus ussuriensis*) و (*Maxim.*) و (*Pyrus bretschneideri Rehd.*) جزو گونه های تجاری خوراکی بوده و برای تولید میوه مورد استفاده قرار می گیرند (Yamamoto et al., 2014). میوه های گونه گلابی اروپایی به خاطر خصوصياتی از قبیل شیرینی، تردی، ظاهر مناسب، عطر و طعم از محبوبیت خاصی در بین مردم برخوردار است (Chen et al., 2007). به نژادگران در گلابی به دنبال ارقامی با عملکرد بالا و کیفیت میوه مطلوب و ظاهری جذاب برای مشتری هستند. وفور تنوع ژنی و دسترسی آسان به این منابع ژنی، اجرای برنامه های اصلاحی را برای به نژادگران در این درخت فراهم آورده است (Najafzadeh & Arzani, 2016).

بیشتر ارقام گلابی اروپایی در قرن ۱۸ و ۱۹ معرفی شده اند؛ برای مثال ارقام ویلیامز (Williams) و کنفرنس (Conference) در انگلستان، ارقام آنجو (Anjou)، بورهاردی (Beurre Hardy)، دوین دوکومیس (Doyenne du Comice) و ایت فتل (Abate Fetel) در فرانسه، رقم پاکامز تریومف (Packham's Triumph) در استرالیا و رقم کوشیا (Coscia) در ایتالیا منشا گرفته اند (Jackson, 2003). تنوع زیادی از لحاظ صفات کمی و کیفی در ارقام اروپایی مشاهده می شود. در پژوهشی به منظور انتخاب ارقامی برتر گلابی، ۳۸

کلون با عملکرد بالا و زودرس از ارقام تجاری در منطقه هیمالچال پرادش (Himachal Pradesh) هندوستان به مدت پنج سال (۹۷-۱۹۹۳) مورد مطالعه قرار گرفتند. سه کلون از رقم ردبارتل، دو کلون از رقم ویلیامز و از ارقام ماکس ردبارتل (Max Red) (Bartlett)، ناپلئون (Napoleon)، ماری لوییز (Marie Louise)، استارکریمسون (Starkrimson) و کلیس فوریت (Clapp's Favorite) هر کدام یک کلون انتخاب شدند (Gautam & Sharma, 2002). در مطالعه دیگری در کشور لیتوانی ۱۸ رقم گلابی از لحاظ وزن و صفات کیفی میوه به مدت شش سال ارزیابی شدند. ارقام در صفات مورد بررسی تنوع زیادی نشان دادند. بیشترین وزن میوه با ۲۹۲ گرم از رقم تاورچسکایا (Tavricheskaya) حاصل شد. بهترین کیفیت میوه را ارقام کنکورده (Concorde)، کوندو (Condo) و کنفرنس داشتند (Lāce & Lācis, 2015).

ایران، یکی از مراکز مهم تنوع گلابی بوده و با دارا بودن بیش از ده گونه از جنس *Pyrus*، یکی از مهمترین منابع ژنتیکی گلابی در دنیا محسوب می شود (Safarpour Shorbakhlo et al., 2015; Sabeti, 1976). اولین برنامه جمع آوری ارقام بومی گلابی، واردات ارقام خارجی و ارزیابی سازگاری این ارقام در کشور در سال ۱۳۳۳ انجام شد. در ادامه ارقام برتر خارجی وارد کشور شد، به طوری که کلکسیون ارقام گلابی در کرج تا سال ۱۳۴۵ به ۱۱۵ رقم داخلی و خارجی رسید و با در نظر گرفتن ارقام موجود در کلکسیون سایر ایستگاه های کشور، به ۱۳۴ رقم بالغ می شد (Abdollahi, 2015). همچنین در سال های اخیر تعدادی از ارقام تجاری گلابی، ارقام و پایه های به منظور دستیابی به ارقام و پایه های مقاوم یا متحمل به بیماری آتشک توسط محققین وارد کشور شده است (Abdollahi, 2015). مطالعات مختلفی روی ارقام گلابی در کشور انجام گرفته است. در تحقیقی ۶۴ ژنوتیپ گلابی بومی در استان کردستان شناسایی شد که بعضی از آنها با قابلیت کاربرد تجاری گزارش شدند (Mozafari, 2009). در مطالعه دیگری، ویژگی های شش رقم مهم گلابی بومی ارزیابی شد که از میان این ارقام، رقم دمکج کوچک ترین و

نهال نهالستان بخش باغبانی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کشت گردید. پس از رشد کافی این پایه‌ها، در شهریور ۱۳۸۵ ارقام گلابی ابتفتل، بورهاردی، دوین‌دوکومیس، ملینا (Mellina)، نارت (Nart)، کنفرنس، بوره‌بوسک (BeurreBosc)، پاکام‌تریومف، ویلیامز، ردبارلت (Red Bartlett)، جنرال‌لیکلرک (General Leclerc) و دو رقم محلی شاه‌میوه و سردرودی به‌عنوان شاهد روی این پایه‌ها پیوند شدند. در فروردین ۸۶، نهال‌ها از بالای محل پیوند سربرداری و به‌مدت یک سال در نهالستان تحت مراقبت‌های ویژه قرار گرفتند تا نهال‌ها به حد کافی رشد نمایند.

پس از آماده‌شدن زمین در اواخر اسفند ۱۳۸۶، نهال‌ها به زمین اصلی منتقل و با فواصل ۴×۵ متر، مطابق نقشه کاشت مربوطه در زمینی به مساحت ۴۷۰۰ متر مربع در ایستگاه تحقیقات باغبانی که‌ریز ارومیه کشت گردیدند. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار پیاده شد. هر بلوک شامل ۱۳ کرت و هر کرت شامل ۶ درخت بود که در ۲ ردیف ۳ تایی کشت شدند. ایستگاه که‌ریز با مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ۵۳ دقیقه عرض شمالی و ۴۴ درجه و ۷ دقیقه طول شرقی و در ارتفاع ۱۳۲۵ متری از سطح دریا در ۴۵ کیلومتری شهرستان ارومیه قرار دارد. زمین باغ دارای خاکی با بافت لوم‌شنی، pH برابر ۷/۸ و شوری ۱/۳۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر بود. پس از استقرار کامل درختان، عملیات باغی شامل هرس و تربیت درختان به‌صورت شلجمی، کنترل علف‌های هرز، آبیاری و مبارزه با آفات و امراض در مورد تمامی درختان به‌طور یکسان انجام گرفت. همچنین کوددهی درختان بر اساس تجزیه خاک و به‌صورت چالکود انجام شد. در طول مدت اجرای این آزمایش، ضمن مراقبت کامل از باغ، صفات رویشی درختان طی سال‌های (۱۳۹۱-۱۳۸۷) و صفات زایشی آنها در سال‌های (۱۳۹۴-۱۳۹۲) مطالعه شد. در فاز رویشی صفاتی از جمله ارتفاع درخت، قطر تنه، میزان رشد سالیانه شاخساره‌ها و عرض گسترش تاج درختان اندازه‌گیری شد. برای این منظور، هر سال پس از خزان طبیعی درختان، رشد رویشی سالانه شاخساره‌ها با خط‌کش، قطر تنه درختان در فاصله ۲۰ سانتی‌متر بالاتر

زودرس‌ترین و محمدعلی، بزرگ‌ترین و دیررس‌ترین میوه را داشتند. فرم درخت در دو رقم محمدعلی و سیف کشیده و در سایرین نیمه‌افراشته بودند (Tahzibi Hagh et al., 2009). علاوه بر ارقام گلابی اروپایی، نه رقم گلابی آسیایی با کدهای KS6 تا KS14 در سال ۱۳۷۸ وارد کشور شد (Abdollahi, 2015) و مطالعاتی در زمینه‌های مختلف روی این ارقام انجام شده است (Dehghani et al., 2009; Arzani & Khoshghalb, 2009).

گزارش‌های مختلفی نشان می‌دهد که عملکرد باغ‌های گلابی ممکن است تا ۹۰ تن در هکتار برسد، اما آمار نشان می‌دهد که عملکرد این محصول در بسیاری از کشورها و مخصوصاً کشور ایران بسیار کمتر از این میزان است. بر اساس آمار سازمان خواروبار جهانی در سال ۲۰۱۶، ایران از لحاظ سطح زیر کشت گلابی در رتبه هشتم، ولی از لحاظ میزان عملکرد در هکتار در رتبه بیست و نهم دنیا قرار دارد، بر اساس آمار این سال، متوسط عملکرد در ایران و جهان به‌ترتیب ۱۴/۲۵ و ۱۷/۲۵ تن در هکتار بوده است (FAO, 2016). پژوهشگران یکی از علل پایین‌بودن عملکرد باغ‌های گلابی را ویژگی‌های ژنتیکی ارقام از جمله پائین‌بودن تولید این ارقام بیان کرده‌اند؛ بنابراین، شناسایی و انتخاب ژنوتیپ‌ها و ارقام مناسب که از پتانسیل ژنتیکی بالایی برخوردار باشند دارای حائز اهمیت می‌باشد (Erfani et al., 2014).

با توجه به وجود ارقام تجاری وارداتی گلابی و تقاضای روز افزون باغداران به کشت ارقام جدید با باردهی بالا، اجرای پروژه‌های تحقیقاتی در زمینه مقایسه صفات کمی و کیفی، زمان رسیدگی میوه و تعیین بازارپسندی این ارقام وارداتی با ارقام داخلی غالب منطقه جهت انتخاب ارقام مناسب و معرفی آنها به باغداران ضروری می‌باشد. بدین منظور در این پروژه، تعدادی از ارقام وارداتی به‌همراه دو رقم گلابی بومی در شرایط آب و هوایی ارومیه مورد مطالعه قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

به‌منظور تهیه تعداد نهال لازم از ارقام مورد نظر، در اواخر پائیز ۱۳۸۴ بذر گلابی درگزی در خزانه تولید

استفاده از روش پانل تست، توسط افراد خبره ارزیابی شدند. به این صورت میوه هر رقم توسط افراد مختلف بر اساس نمره یک تا چهار به ترتیب بیانگر ۱- ضعیف، ۲- متوسط، ۳- خوب و ۴- خیلی خوب مشخص شدند. همچنین رنگ ظاهری میوه و زمان تقریبی رسیدگی میوه برای ارقام مختلف مشخص شد.

پس از خاتمه کار، داده‌های ثبت شده مرتب و با استفاده از نرم‌افزار MSTATC تجزیه واریانس شدند و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد (Alizadeh & Tarinejad, 2001). جهت تعیین رابطه بین صفات، تجزیه همبستگی و برای گروه‌بندی ارقام، تجزیه خوشه‌ای یا کلاستر با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام شد (Nouri *et al.*, 2006).

نتایج و بحث

صفات رویشی ارقام گلابی

مقایسه میانگین صفات رویشی ارقام گلابی نشان داد (جدول ۱) که رشد سالانه شاخساره‌ها، در طول پنج سال فاز رویشی اختلاف معنی‌داری داشت، کمترین و بیشترین رشد به ترتیب در سال اول (۱۳۸۷) و چهارم سیر (۱۳۹۰) مشاهده شد. رشد از سال اول تا چهارم سیر صعودی نشان داد ولی مقدار رشد سال پنجم نسبت به سال چهارم کمتر بود. شاید این کاهش رشد علاوه بر تغییر شرایط محیطی، به بار نشستن درختان در سال آخر فاز رویشی و در نتیجه رقابت بین رشد رویشی و رشد زایشی بوده باشد (Faust, 1989). کمترین رشد سالانه شاخه با ۴۵/۸ سانتی‌متر در رقم رده‌بالت و بیشترین آن با ۶۱ و ۶۲ سانتی‌متر در ارقام پاکامز تریومف، نارت و ویلیامز مشاهده شد. ارقام شاهد شاه‌میوه و سردرودی از لحاظ رشد رویشی سالانه با اکثر ارقام اختلاف چشمگیری نداشتند. با افزایش سن درختان، ارتفاع آنها افزایش معنی‌داری نشان داد؛ به طوری که اختلاف ارتفاع بین سال اول و سال آخر فاز رویشی چشمگیر بود. کمترین و بیشترین ارتفاع درخت با ۱/۹ و ۲/۴ متر به ترتیب مربوط به ارقام رده‌بالت و ویلیامز بود، ارقام ایرانی از این لحاظ اختلاف معنی‌داری با اکثر ارقام نداشتند.

از محل پیوند، ارتفاع و عرض گسترش تاج درختان با متر اندازه‌گیری و یادداشت برداری‌های لازم انجام گرفت. همچنین سازگاری پایه و پیوندک نیز به صورت مشاهده‌ای بررسی شد.

پس از وارد شدن درختان به مرحله باردهی، میزان تولید محصول و خصوصیات کمی و کیفی میوه آنها از جمله وزن و ابعاد میوه، تعداد میوه در درخت، سفتی بافت، مواد جامد محلول، pH، اسید قابل تیتراسیون، طعم، عطر میوه و همچنین شاخص عملکرد بر سطح مقطع تنه به مدت سه سال مورد بررسی قرار گرفت. پس از رسیدن میوه، محصول هریک از ارقام گلابی مورد بررسی در هر یک از کرت‌های آزمایشی به طور جداگانه برداشت و توزین گردید و بر حسب عملکرد درخت، محاسبه شد. شاخص عملکرد بر سطح مقطع عرضی تنه (Yield per Unit Trunk Cross- Sectional Area- TCSA)، از تقسیم میزان عملکرد بر سطح مقطع عرضی تنه به صورت کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع محاسبه گردید. همچنین ارزیابی تناوب باردهی ارقام گلابی بر اساس شاخص سال‌آوری (Biennial Bearing Index) به صورت درصد کسر تفاوت میزان باردهی دو سال متوالی (با حفظ ترتیب) تقسیم بر مجموع عملکرد دو سال محاسبه شد (Hoblyn *et al.*, 1936). بر این اساس، سال‌آوری در مجموع دو سال با افزایش میزان محصول در سال دوم به صورت مثبت و در مجموع دو سال با کاهش میزان محصول در سال دوم به صورت منفی به دست آمد.

برای بررسی خصوصیات کمی و کیفی میوه، از میوه‌های هر رقم در هر کرت و تکرار به طور جداگانه نمونه برداری انجام شد و این نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند. وزن میوه با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت یک صدم گرم، طول و عرض میوه بر حسب سانتی‌متر با استفاده از کولیس، سفتی میوه بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع با استفاده از پنترومتر دستی FT327، اسید قابل تیتراسیون (TA) بر حسب اسید مالیک با روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال، مواد جامد محلول (TSS) با رفراکتومتر مدل DDR18416، pH عصاره میوه به وسیله pH متر مدل Methrohm691 اندازه‌گیری شد و یادداشت برداری‌های لازم صورت گرفت. صفات کیفی میوه شامل طعم و بازارپسندی نیز با

جدول ۱. مقایسه میانگین صفات رویشی ارقام گلابی مورد بررسی در طول پنج سال
Table 1. Mean comparison of vegetative traits of evaluated pear cultivars in five years

| Factor | Annual growth (cm) | Tree height (m) | Trunk diameter (cm) | Tree canopy (cm) |
|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Year | | | | |
| 2008 (1387) | 27.1 ^c | 1.36 ^c | 1.9 ^d | 26.3 ^d |
| 2009 (1388) | 48.4 ^b | 1.56 ^c | 2.3 ^d | 41.7 ^c |
| 2010 (1389) | 66.4 ^{ab} | 2.26 ^b | 3.42 ^c | 64.8 ^b |
| 2011 (1390) | 80 ^a | 2.65 ^{ab} | 4.27 ^b | 85.9 ^a |
| 2012 (1391) | 52.7 ^b | 3.02 ^a | 5.38 ^a | 87.1 ^a |
| Cultivar | | | | |
| Abate Fétel | 52.5 ^{ab} | 2.05 ^{abc} | 3.28 ^{abc} | 59.1 ^{bc} |
| Doyenne du Comice | 52.3 ^{ab} | 2.13 ^{abc} | 3.39 ^{abc} | 56.3 ^{bc} |
| Packham's Triumph | 62.3 ^a | 2.35 ^{ab} | 3.64 ^{ab} | 54.7 ^{bc} |
| Beurre Hardy | 56.8 ^{ab} | 2.22 ^{abc} | 3.72 ^{ab} | 69.3 ^{ab} |
| Sardrodi | 54.3 ^{ab} | 2.1 ^{abc} | 3.57 ^{ab} | 65.5 ^b |
| Conference | 53.2 ^{ab} | 2.2 ^{abc} | 3.48 ^{abc} | 58 ^{bc} |
| Shah Miveh | 53.7 ^{ab} | 2.11 ^{abc} | 3.95 ^a | 82.1 ^a |
| Nart | 61.2 ^a | 2.34 ^{ab} | 4.01 ^a | 62.4 ^{bc} |
| Williams | 62.4 ^a | 2.41 ^a | 3.69 ^{ab} | 61.3 ^{bc} |
| Mellina | 51.1 ^{ab} | 2.01 ^{bc} | 3.02 ^{bc} | 58.4 ^{bc} |
| Red Bartlett | 45.8 ^b | 1.9 ^c | 2.8 ^c | 44.7 ^c |
| General Leclerc | 57 ^{ab} | 2.27 ^{ab} | 3.38 ^{abc} | 63.1 ^b |
| Beurre Bosc | 52.5 ^{ab} | 2.11 ^{abc} | 3 ^{bc} | 60.3 ^{bc} |

میانگین‌هایی، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حداقل یک حرف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means, in each column and for each factor, followed by at least one similar letter are not significantly different at the 5% probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

نظیر تفاوت قابل توجه در میزان رشد پایه و یا رقم، عدم اتصال محل پیوند، شکستگی محل پیوند و یا خزان زود هنگام رقم پیوندی آشکار می‌شود (Abdollahi *et al.*, 2012). بر اساس مشاهدات ظاهری، هیچ کدام از این علایم در ارقام مورد مطالعه مشاهده نشد، فقط در رقم شاه‌میوه در چند سال اول، رشد پیوندک بیشتر از پایه بود و حالت چماقی بر عکس داشت اما با گذشت زمان، رشد پایه و پیوندک متعادل شد و پایه و پیوندک در محل پیوند هم قطر گردیدند.

ضریب همبستگی بین صفات رویشی (جدول ۲) نشان داد که رشد سالانه شاخساره‌ها با ارتفاع درخت و قطر تنه درخت همبستگی مثبت معنی‌داری داشت به طوری که با افزایش رشد شاخساره‌ها، ارتفاع درخت و قطر آن افزایش یافت ولی تاج درخت گسترش چشمگیری نشان نداد. ارتفاع درخت با قطر تنه همبستگی مثبت معنی‌دار داشت. تحقیق حاضر نشان داد که همبستگی بین ارتفاع درخت و گسترش تاج درخت معنی‌دار نبود و این بیانگر این است که بیشتر این ارقام از رشد رویشی عمودی برخوردار بوده‌اند که علی‌رغم افزایش ارتفاع درخت در این ارقام، تاج درخت به صورت عرضی افزایش چشمگیری نداشته است. نتایج جدول همبستگی نشان داد که با افزایش قطر تنه، تاج درخت گسترش معنی‌داری داشته است.

قطر تنه درختان، در فاصله ۲۰ سانتی‌متر بالاتر از محل پیوند، بین سال‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری نشان داد و اختلاف قطر تنه در دو سال متوالی بیانگر بیشترین رشد عرضی تنه در سال آخر فاز رویشی بود. قطورترین و نازک‌ترین تنه با ۲/۸ و ۴ سانتی‌متر به ترتیب در ارقام ردبالت و نارت مشاهده شد. رقم شاهد شاه‌میوه با قطر تنه ۳/۹۵ سانتی‌متر، نسبت به اکثر ارقام از قطر تنه بالایی برخوردار بوده ولی رقم سردودی تفاوت چشمگیری با اکثر ارقام خارجی نداشت. از لحاظ عرض گسترش تاج درخت نیز در بین سال‌ها تفاوت چشمگیری دیده شد، اختلاف عرض تاج درخت در دو سال متوالی نشان می‌دهد که بیشترین و کمترین گسترش تاج درخت به ترتیب در سال سوم و پنجم اتفاق افتاد. کاهش گسترش تاج درخت در اواخر فاز رویشی می‌تواند به تبعیت از کاهش رشد رویشی باشد. کمترین و بیشترین عرض گسترش تاج درخت با ۴۴/۷ و ۸۲/۱ سانتی‌متر به ترتیب در ارقام ردبالت و شاه‌میوه مشاهده شد. هر قدر میزان گسترش تاج درخت بیشتر باشد، زاویه شاخه‌ها بیشتر می‌باشد. در بررسی کلی صفات رویشی می‌توان نتیجه گرفت که رقم ردبالت نسبت به ارقام دیگر از صفات رویشی کمتری برخوردار بوده است. ناسازگاری رقم پیوندی با پایه، با عوارض ظاهری

جدول ۲. ضرایب همبستگی بین صفات رویشی مختلف در ارقام گلابی مورد بررسی

Table 2. Correlation coefficients among different vegetative traits in the evaluated pear cultivars

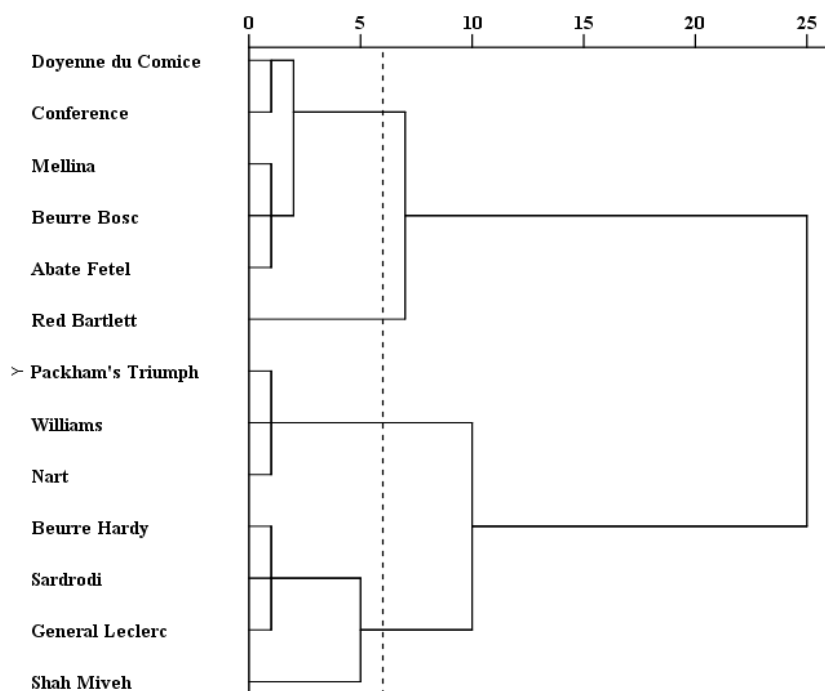
| Trait | Annual growth | Tree height | Trunk diameter | Tree canopy |
|----------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------|
| Annual growth | 1 | | | |
| Tree height | 0.962** | 1 | | |
| Trunk diameter | 0.739** | 0.701** | 1 | |
| Tree canopy | 0.291 ^{ns} | 0.266 ^{ns} | 0.649* | 1 |

*, **, ns: به ترتیب همبستگی معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪ و نبود همبستگی معنی دار.

*, **, ns: Significant correlation at 5 and 1% level of probability levels, and non-significant, respectively.

بیشترین رشد سالانه شاخساره‌ها، ارتفاع درخت و قطر تنه در این گروه مشاهده شد و در حقیقت می‌توان بیان نمود که ارقام این گروه قدرت رشد رویشی بالاتری داشتند. ارقام بوره‌اردی، سردرودی، جنرال لیکلرک و رقم شاه‌میوه در خوشه چهارم قرار گرفتند، ارقام این گروه نسبت به ارقام گروه‌های دیگر از تاج عریض‌تری برخوردار بودند، این نتایج نشان‌دهنده این است که دو رقم شاهد از این لحاظ به هم نزدیک هستند.

تجزیه کلاستر ارقام گلابی را بر اساس صفات رویشی در چهار گروه قرار داد (شکل ۱). در خوشه اول پنج رقم دوین‌دوکومیس، کنفرنس، ملینا، بوره‌بوسک و ایت‌فتل قرار داشتند. ارقام موجود در این گروه نسبت به گروه‌های دیگر از صفات رویشی متوسطی برخوردار بودند (جدول ۳). در گروه دوم، فقط رقم رباتلت قرار گرفت، این رقم از کمترین میانگین صفات رویشی برخوردار بود. گروه سوم شامل ارقام پاکامزتریومف، ویلیامز و نارت بودند،



شکل ۱. گروه‌بندی ارقام گلابی مورد بررسی بر اساس صفات رویشی با روش Ward

Figure 1. Clustering of evaluated pear cultivars based on the vegetative traits according to the Ward's method

جدول ۳. مقایسه میانگین صفات رویشی برای هر گروه از ارقام گلابی

Table 3. Mean comparison of vegetative traits for each group of pear cultivars

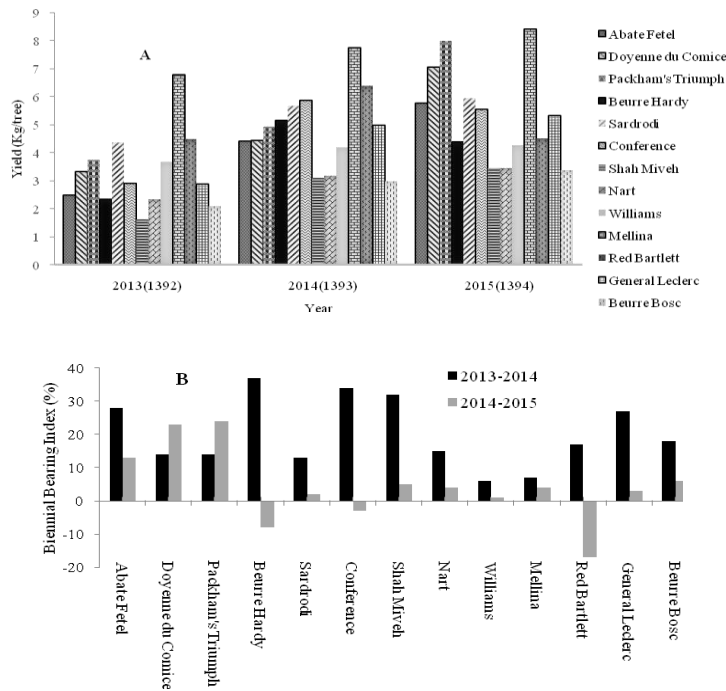
| Trait | Group I | Group II | Group III | Group IV |
|---------------------|---------|----------|-----------|----------|
| Annual growth (cm) | 52.3 | 45.8 | 62 | 55.4 |
| Tree height (m) | 2.1 | 1.9 | 2.4 | 2.2 |
| Trunk diameter (cm) | 3.2 | 2.8 | 3.8 | 3.6 |
| Tree canopy (cm) | 58.4 | 44.7 | 59.5 | 70 |

به طوری که در ارقام بوره‌هاردی، کنفرنس و ردبارتل روند تغییرات عملکرد از سال ۱۳۹۲ به ۱۳۹۳ افزایش و از سال ۱۳۹۳ به ۱۳۹۴ کاهش بود. ارزیابی تناوب باردهی ارقام گلایی بر اساس شاخص سال‌آوری (شکل B-۲) بیانگر مثبت‌بودن این شاخص برای تمامی ارقام از سال ۱۳۹۲ به سال ۱۳۹۳ و منفی‌بودن آن برای ارقام بوره‌هاردی، کنفرنس و ردبارتل و مثبت‌بودن آن برای بقیه ارقام از سال ۱۳۹۳ به سال ۱۳۹۴ بود. البته بین این سه رقم، بالاترین شاخص منفی سال‌آوری به رقم ردبارتل تعلق داشت و این نشانگر بیشترین کاهش عملکرد از سال ۱۳۹۳ به سال ۱۳۹۴ در این رقم بوده است. بر اساس شکل B-۲ کمترین میزان شاخص سال‌آوری در ارقام ویلیامز و ملینا مشاهده گردید که این بیانگر حداقل وجود اختلاف بین سه سال متوالی از لحاظ میزان باردهی این ارقام بود. اختلاف قابل‌توجهی بین ارقام در عملکرد وجود داشت، رقم شاه‌میوه با ۲/۷۲ کیلوگرم و رقم ملینا با ۷/۶۶ کیلوگرم در درخت دارای کمترین و بیشترین عملکرد بودند. با توجه به این‌که اجزای عملکرد درخت از وزن میوه و تعداد میوه در درخت تشکیل می‌شود، لذا با عنایت به نتایج به‌دست آمده، می‌توان افزایش عملکرد را ناشی از افزایش تعداد میوه در درخت دانست. شاخص عملکرد بر سطح مقطع عرضی تنه به‌عنوان معیار کاربردی و با کارایی بسیار بالا در ارزیابی کارایی عملکرد درختان مورد استفاده قرار می‌گیرد (Westwood & Roberts, 1970). در بررسی این شاخص در سه سال، اختلاف چشمگیری بین سال‌ها مشاهده نگردید. ارقام گلایی مورد مطالعه از لحاظ شاخص عملکرد بر سطح مقطع عرضی تنه اختلاف بسیار معنی‌داری با هم داشتند. کمترین مقدار این شاخص ۰/۰۶ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع برای رقم شاه‌میوه و بیشترین مقدار آن با ۰/۶۴۴ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع برای رقم ملینا ثبت شد. رقم شاه‌میوه که از ارقام قدیمی و غالب منطقه بوده، کمترین عملکرد و شاخص عملکرد بر سطح مقطع تنه را در این تحقیق داشته است. در نتیجه جهت گسترش باغات جدید گلایی و بالا بردن عملکرد و افزایش میزان تولید، نیاز به جایگزینی با رقمی با پتانسیل بالا می‌باشد.

خصوصیات کمی و کیفی میوه ارقام گلایی

نتایج نشان داد که اثر سال بر ابعاد میوه (طول و عرض میوه) معنی‌دار نبود (جدول ۴). در مجموع سه سال، کمترین و بیشترین طول میوه با ۶ و ۱۰/۷ سانتی‌متر به ترتیب در ارقام سردودی و ابتفتل مشاهده گردید. بیشترین عرض میوه از ارقام ملینا و نارت با ۷/۷ و ۷/۶ سانتی‌متر و کمترین آن از ارقام دویندوکومیس و پاکامتریومف با ۵/۴ و ۵/۵ سانتی‌متر ثبت شد. طول و عرض میوه اندازه نهایی میوه را مشخص می‌نمایند و هر چه نسبت طول به عرض بیشتر باشد میوه کشیده‌تر می‌شود و معمولاً در گلایی، میوه کشیده‌تر و مقبول‌تر و بازاری‌سندتر است (Najafzadeh & Arzani, 2016). کشیده‌ترین میوه در رقم ابتفتل مشاهده شد. با افزایش سن درختان تعداد میوه در درخت افزایش یافت، این افزایش از سال ۱۳۹۲ به سال ۱۳۹۳ معنی‌دار، اما از سال ۱۳۹۳ به سال ۱۳۹۴ معنی‌دار نبود. از لحاظ تعداد میوه در درخت تنوع زیادی بین ارقام مشاهده شد. ارقام پاکامتریومف و دویندوکومیس به ترتیب با میانگین ۶۳/۲ و ۵۶/۶ میوه در درخت، نسبت به ارقام دیگر افزایش معنی‌داری در تعداد میوه در درخت نشان دادند و رقم نارت با میانگین ۱۴/۱ میوه کمترین تعداد میوه در درخت داشت. از لحاظ وزن میوه، تفاوت معنی‌داری بین سال‌ها مشاهده نشد. وزن میوه بر عکس در ارقام پاکامتریومف و دویندوکومیس با میانگین ۱۰/۱۷ و ۱۰۶/۱ گرم و در رقم نارت با ۲۲۰/۷ گرم کمترین و بیشترین مقدار در بین ارقام بود. در مطالعه این ارقام روی پایه بذری در شرایط اقلیمی کرج، کمترین وزن میوه با ۱۳۹/۳ گرم در رقم کنفرنس و بیشترین وزن میوه با ۳۷۴/۴ گرم در رقم نارت گزارش شده است (Atashkar *et al.*, 2015). وزن میوه علاوه بر ژنوتیپ، می‌تواند تحت تأثیر پایه، شرایط محیطی و تغذیه هم قرار گیرد (Najafzadeh & Arzani, 2016).

مقایسه میانگین عملکرد تک‌درخت در سال‌های مورد مطالعه نشان داد که با افزایش سن درختان، عملکرد افزایش یافت؛ هرچند این افزایش از سال دوم فاز زایشی به سال سوم معنی‌دار نبود. البته این روند صعودی افزایش عملکرد با توجه به افزایش سن درختان، شامل تمامی ارقام گلایی مورد بررسی نبود (شکل A-۲)،



شکل ۲. روند تغییرات میانگین عملکرد (A) و تغییرات شاخص سال آوری (B) ارقام گلابی مورد بررسی طی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴
Figure 2. Yield mean variation and also variations of Biennial Bearing Index of evaluated pear cultivars from 2013 to 2015

لیتوانی به مدت ۶ سال، در صد اسیدیته بین ۰/۰۷ تا ۰/۱۹ متغیر بود (Lāce & Lācis, 2015).

از لحاظ مواد جامد محلول نیز تفاوت معنی داری بین سال‌های مورد مطالعه مشاهده شد. تغییرات قابل توجهی در این شاخص کیفی بین ارقام گلابی ثبت گردید، کمترین مقدار مواد جامد محلول با ۱۱/۱ درجه بریکس در رقم سردودی و بیشترین آن با ۱۶ درجه بریکس در رقم ملینا ثبت شد. درصد زیادی از مواد جامد محلول را قندها تشکیل می‌دهند (Little & Holmes, 2000). مواد جامد محلول بستگی به رقم، شرایط محل کاشت و تغییرات اقلیمی دارد که هنگام رسیدن میوه افزایش یافته و می‌تواند شاخص مناسبی برای زمان برداشت ارقام باشد (Ozturk et al., 2009). در بررسی هشت رقم گلابی در چین، میزان مواد جامد محلول بین ۸ الی ۱۲/۵ درجه بریکس متغیر بود (Chen et al., 2007). سفتی بافت میوه در سال سوم، افزایش معنی داری نسبت به دو سال دیگر نشان داد. ارقام تفاوت چشمگیری در این شاخص با هم داشتند. کمترین و بیشترین سفتی میوه با ۳/۷۴ و ۶/۱۳ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع به ترتیب از ارقام ویلیامز و نارت حاصل شد. سفتی بافت میوه در انبارمانی و

از لحاظ صفات کیفی میوه، اختلاف معنی داری بین سال‌های مورد مطالعه مشاهده شد (جدول ۴). pH عصاره میوه در سال اول فاز زایشی به صورت معنی داری کمتر از مقدار آن در دو سال دیگر بود. دامنه تغییرات pH میوه در ارقام ۴/۴۶-۵ بود، بیشترین و کمترین این شاخص به ترتیب در ارقام سردودی و نارت مشاهده شد. در مطالعه ۱۶ ژنوتیپ گلابی محلی در آنکارا به مدت سه سال میانگین pH میوه در این ژنوتیپ‌ها بین ۴/۱۶ تا ۴/۷۹ ثبت گردید (Dumanoglu et al., 2006). بیشترین مقدار اسید از سال ۱۳۹۴ حاصل شد که با دو سال دیگر تفاوت معنی داری داشت. مقدار اسیدیته از ۰/۲۲۴ گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب میوه در رقم شاه‌میوه تا ۰/۳۱۱ گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب میوه در رقم نارت متغیر بود. در گلابی اسید آلی غالب موجود در میوه اسید مالیک می‌باشد (Chen et al., 2007). مجموع اسیدهای آلی به هنگام بلوغ و رسیدگی میوه کاسته می‌شوند. طعم و عطر میوه بسته به میزان و نوع قندها، اسیدهای آلی و مواد آروماتیک متفاوت خواهد بود. میزان اسید قابل تیتراسیون بسته به رقم و شرایط محیطی متغیر است (Najafzadeh & Arzani, 2016). در مطالعه ۱۸ رقم گلابی در کشور

بازارپسندی میوه گلابی می‌باشد. بر اساس تست پانل، از لحاظ مزه و طعم ارقام ابتفتل، کنفرنس، بوره‌بوسک، پاکامزتریومف، ویلیامز، ردبارتلت و شاه‌میوه شیرین و از مزه بهتری برخوردار بودند. در این جدول همچنین به زمان رسیدگی تقریبی ارقام اشاره شده است. زمان رسیدگی میوه در ارقام مورد مطالعه تفاوت چشمگیری نشان داد، به طوری که زمان رسیدگی از اواخر مرداد در ارقام شاه‌میوه و جنرال‌لیکلرک تا اواسط مهرماه در ارقام سردردی و بوره‌بوسک متغیر بود. زمان رسیدگی میوه در ارقام دوین‌دوکومیس و پاکامزتریومف در دهه اول شهریور، رقم بوره‌هاردی اواسط شهریور، رقم ملینا در دهه سوم شهریور و بقیه ارقام در دهه اول مهرماه ثبت گردید.

ماندگاری میوه تأثیر بسزایی دارد، با رسیدگی میوه، سفتی بافت میوه کاهش می‌یابد (Radwan *et al.*, 2015). سفتی بافت میوه علاوه بر رقم، تحت تأثیر محیط و نوع کشت و کار قرار می‌گیرد (Chen *et al.*, 2007). در بررسی چهار رقم گلابی کومیس (Comice)، کوشیا، آنجو و محلی مسکاوئی (Meskawi) در سوریه میزان سفتی بافت میوه بین ۳/۴-۶/۶ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع متغیر بود (Radwan *et al.*, 2015).

در جدول ۵ رنگ ظاهری میوه، طعم، بازارپسندی و زمان تقریبی رسیدگی میوه در شرایط اقلیمی ارومیه برای ارقام مختلف گلابی آورده شده است. رنگ ظاهری میوه در ارقام متفاوت بود و از سبز تا قرمز مشاهده شد. رنگ میوه یک شاخص بسیار مهم در

جدول ۴. مقایسه میانگین صفات میوه در ارقام گلابی مورد بررسی در سه سال
Table 4. Mean comparison of fruit characters of evaluated pear cultivars in three years

| Factor | Fruit length (cm) | Fruit width (cm) | No. Fruits /Tree | Fruit weight (gr) | Yield/Tree (kg) | Yield/Cross area of trunk (kg/cm ²) | pH | Acids (gr/100ml) | TSS (°Brix) | Fruit firmness (kg/cm ²) |
|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------------|
| Year | | | | | | | | | | |
| 2013 (1392) | 8.09 ^a | 6.94 ^a | 22 ^b | 157.6 ^a | 3.33 ^b | 0.18 ^a | 4.42 ^b | 0.243 ^b | 14.51 ^a | 4.35 ^b |
| 2014 (1393) | 7.84 ^a | 6.59 ^a | 34.9 ^a | 153.2 ^a | 5 ^a | 0.2 ^a | 4.98 ^a | 0.222 ^b | 13.26 ^b | 4.52 ^b |
| 2015 (1394) | 7.34 ^a | 6.1 ^a | 42.5 ^a | 138.9 ^a | 5.36 ^a | 0.19 ^a | 4.95 ^a | 0.288 ^a | 15.24 ^a | 5.01 ^a |
| Cultivar | | | | | | | | | | |
| Abate Fetel | 10.7 ^a | 6.4 ^{cd} | 26.3 ^{cd} | 177.4 ^a | 4.51 ^{cd} | 0.251 ^{bc} | 4.91 ^{ab} | 0.241 ^g | 14.6 ^{ab} | 4.76 ^c |
| Doyenne du Comice | 7 ^{de} | 5.4 ^d | 56.6 ^a | 106.1 ^{fg} | 5.65 ^b | 0.194 ^{bcd} | 4.68 ^{abc} | 0.263 ^d | 12.8 ^c | 5.49 ^b |
| Packham's Triumph | 7 ^{de} | 5.5 ^d | 63.2 ^a | 101.7 ^g | 6.19 ^b | 0.178 ^{bcde} | 4.91 ^{ab} | 0.236 ^j | 13.7 ^{bc} | 4.17 ^f |
| Beurre Hardy | 7.6 ^{cd} | 7.4 ^{ab} | 24.2 ^{cd} | 162.4 ^{bc} | 3.97 ^d | 0.078 ^{de} | 4.88 ^{ab} | 0.238 ^h | 16 ^a | 4.36 ^{ef} |
| Sardrodi | 6 ^f | 6.6 ^{bc} | 44.1 ^b | 122 ^{ef} | 5.34 ^{bc} | 0.15 ^{cde} | 5 ^a | 0.229 ^j | 11.1 ^d | 5.35 ^b |
| Conference | 8.1 ^{bc} | 6.3 ^{cd} | 28.2 ^{cd} | 153.3 ^c | 4.31 ^d | 0.122 ^{de} | 4.74 ^{abc} | 0.248 ^f | 14.8 ^{ab} | 4.18 ^f |
| Shah Miveh | 6.8 ^{def} | 5.9 ^{cd} | 22.3 ^{cd} | 124.6 ^{ef} | 2.72 ^e | 0.06 ^e | 4.98 ^a | 0.224 ^k | 15 ^{ab} | 3.78 ^g |
| Nart | 8.2 ^{bc} | 7.6 ^a | 14.1 ^e | 220.7 ^a | 3 ^e | 0.068 ^{de} | 4.46 ^c | 0.311 ^a | 13.9 ^{bc} | 6.13 ^a |
| Williams | 8.3 ^{bc} | 7.3 ^{ab} | 26.9 ^{cd} | 150 ^{cd} | 4.05 ^d | 0.191 ^{bcd} | 4.54 ^{bc} | 0.274 ^b | 13.8 ^{bc} | 3.74 ^g |
| Mellina | 8.8 ^b | 7.7 ^a | 44.4 ^b | 177 ^b | 7.66 ^a | 0.644 ^a | 4.82 ^{abc} | 0.249 ^f | 16 ^a | 4.75 ^c |
| Red Bartlett | 7.6 ^{cd} | 6 ^{cd} | 27.7 ^{cd} | 167.8 ^{bc} | 4.59 ^{cd} | 0.293 ^b | 4.73 ^{abc} | 0.251 ^e | 15 ^{ab} | 4.5 ^{de} |
| General Leclerc | 6.3 ^{ef} | 6.5 ^{bc} | 33.8 ^{bc} | 131.8 ^{de} | 4.41 ^{cd} | 0.123 ^{de} | 4.68 ^{abc} | 0.268 ^c | 14.7 ^{ab} | 4.73 ^{cd} |
| Beurre Bosc | 8.4 ^{bc} | 6.3 ^{cd} | 18.4 ^{de} | 153.8 ^c | 2.82 ^e | 0.138 ^{cde} | 4.87 ^{ab} | 0.229 ^j | 15.2 ^{ab} | 4.33 ^{ef} |

میانگین‌هایی، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means, in each column and for each factor, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

جدول ۵. رنگ، طعم، بازارپسندی و زمان رسیدگی میوه ارقام گلابی مورد بررسی در شرایط اقلیمی ارومیه

Table 5. Color, taste, Marketable and fruit ripening for evaluated pears cultivars in Urmia climatic conditions

| Cultivar | Fruit color | Taste | Marketable | Fruit ripening |
|-------------------|-----------------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Abate Fetel | Green to yellow | Sweet | Very good | 23-30 Sep |
| Doyenne du Comice | Light yellow | Somewhat sweet | Very good | 25-31 Aug |
| Packham's Triumph | Light yellow | Sweet | Very good | 25-31 Aug |
| Beurre Hardy | Green | A little sweet | Somewhat good | 2-10 Sep |
| Sardrodi | Green to yellow | Somewhat sweet | Somewhat good | 26 Sep -06 Oct |
| Conference | Green to yellow | Sweet | Somewhat good | 23-30 Sep |
| Shah Miveh | Green to yellow | Sweet | Very good | 19-25 Aug |
| Nart | Yellow with red spots | A little sweet | Somewhat good | 23-30 Sep |
| Williams | Yellow with Streaks red | Sweet | Good | 23-30 Sep |
| Mellina | Yellow with red spots | Somewhat sweet | Good | 12-19 Sep |
| Red Bartlett | Red with yellow spots | Sweet | Somewhat good | 23-30 Sep |
| General Leclerc | Greenish yellow with russet spots | A little sweet | Poor | 19-25 Aug |
| Beurre Bosc | Yellow with russet spots | Sweet | Somewhat good | 26 Sep -06 Oct |

مختلف میوه به چهار گروه دسته‌بندی شدند. در گروه اول کنفرنس، بوره‌بوسک، ویلیامز، ردتالت، جنرال‌لیکلرک، بوره‌هاردی و شاه‌میوه قرار داشتند. ارقام موجود در این گروه نسبت به گروه‌های دیگر از سفتی بافت میوه کمتری برخوردار بودند (جدول ۷). در خوشه دوم دو رقم ابفتل و ملینا جای گرفتند، ارقام قرار گرفته در این خوشه دارای طول میوه، pH، مواد جامد محلول میوه، عملکرد و شاخص عملکرد بر سطح مقطع تنه بیشتری بودند. رقم نارت در گروه جداگانه‌ای قرار گرفت، عرض، وزن، سفتی و اسید میوه بیشتر و عملکرد، شاخص عملکرد بر سطح مقطع تنه و تعداد میوه کمتر این رقم را از ارقام دیگر مجزا نموده است. در گروه چهارم سه رقم دوین‌دوکومیس، پاکام‌تریومف و سردرودی قرار داشتند، ارقام این گروه نسبت به ارقام گروه‌های دیگر از تعداد میوه در درخت و pH میوه بیشتر و ابعاد، وزن، اسید و مواد جامد محلول میوه کمتری برخوردار بودند.

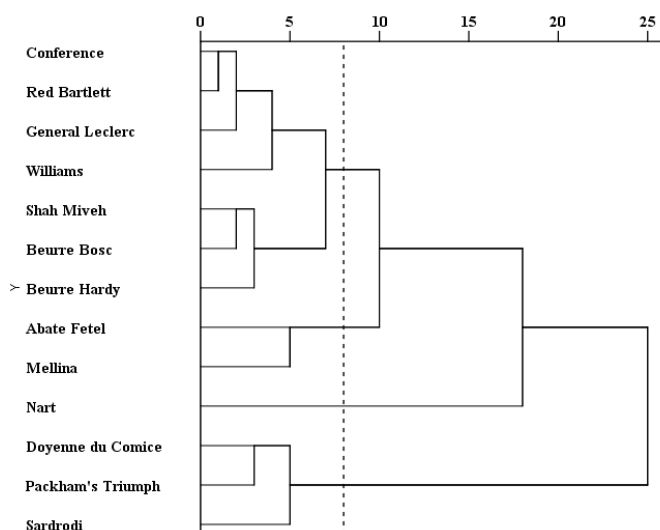
نتایج تجزیه همبستگی بین صفات میوه نشان داد (جدول ۶) که طول و عرض میوه با وزن میوه همبستگی مثبت معنی‌دار داشت و با افزایش طول و عرض میوه وزن میوه نیز افزایش چشمگیری یافت. سفتی بافت میوه فقط با وزن میوه ارتباط مثبت معنی‌داری داشت و ارقامی با میوه بزرگ‌تر از سفتی بافت میوه بیشتری برخوردار بودند. عملکرد با تعداد میوه و شاخص عملکرد بر سطح مقطع عرضی تنه رابطه مثبت معنی‌داری نشان داد و با افزایش تعداد میوه در درخت، عملکرد افزایش یافت. بر این اساس افزایش عملکرد در درخت بیشتر ناشی از افزایش تعداد میوه در درخت بود نه وزن میوه. عملکرد با سایر صفات ارتباط معنی‌داری نداشت. pH میوه با مقدار اسید قابل تیتراسیون ارتباط منفی معنی‌دار و با تعداد میوه در درخت ارتباط مثبت معنی‌دار نشان داد. در تجزیه خوشه‌ای، ارقام گلابی بر اساس صفات

جدول ۶. ضرایب همبستگی بین صفات مختلف میوه در ارقام گلابی مورد بررسی
Table 6. Correlation coefficients among different fruit traits in evaluated pear cultivars

| Trait | Fruit length | Fruit width | Fruit weight | Fruit firmness | Yield/Tree | pH | Acidity | TSS | Fruits/Tree | Yield/Cross area of trunk |
|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|
| Fruit length | 1 | | | | | | | | | |
| Fruit diameter | 0.301 | 1 | | | | | | | | |
| Fruit weight | 0.632* | 0.706** | 1 | | | | | | | |
| Fruit firmness | -0.06 ^{ns} | 0.174 ^{ns} | 0.709** | 1 | | | | | | |
| Yield/Tree | -0.029 ^{ns} | -0.016 ^{ns} | 0.174 ^{ns} | 0.137 ^{ns} | 1 | | | | | |
| pH | -0.096 ^{ns} | -0.352 ^{ns} | -0.016 ^{ns} | -0.331 ^{ns} | 0.161 ^{ns} | 1 | | | | |
| Acidity | 0.093 ^{ns} | 0.426 ^{ns} | -0.352 ^{ns} | 0.538 ^{ns} | -0.114 ^{ns} | -0.946** | 1 | | | |
| TSS | 0.439 ^{ns} | 0.285 ^{ns} | 0.426 ^{ns} | -0.438 ^{ns} | 0.128 ^{ns} | 0.019 ^{ns} | -0.096 ^{ns} | 1 | | |
| Fruits/Tree | -0.37 ^{ns} | -0.45 ^{ns} | 0.285 ^{ns} | 0.09 ^{ns} | 0.817** | 0.242 ^{ns} | -0.212 ^{ns} | -0.428 ^{ns} | 1 | |
| Yield/Cross Area of Trunk | 0.37 ^{ns} | 0.25 ^{ns} | 0.19 ^{ns} | 0.019 ^{ns} | 0.769** | 0.056 ^{ns} | -0.058 ^{ns} | 0.271 ^{ns} | 0.34 ^{ns} | 1 |

*, **, ns: همبستگی معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪ و نبود همبستگی معنی‌دار.

*, **, ns: Significant correlation at 5 and 1% level of probability levels, and non-significant, respectively.



شکل ۳. گروه‌بندی ارقام گلابی مورد بررسی بر اساس صفات میوه با روش Ward

Figure 3. Dendrogram of evaluated pear cultivars according to the Ward's method based on the fruit traits

جدول ۷. مقایسه میانگین صفات میوه برای هر گروه از ارقام گلابی

Table 7. Mean comparison of fruit traits for each group of pear cultivars

| Trait | Group I | Group II | Group III | Group IV |
|---|---------|----------|-----------|----------|
| Fruit length (cm) | 7.59 | 9.74 | 8.17 | 6.66 |
| Fruit width (cm) | 6.55 | 7.05 | 7.6 | 5.85 |
| Fruit weight (gr) | 149.1 | 177.2 | 220.7 | 109.9 |
| Fruit firmness kg/cm ² | 4.23 | 4.75 | 6.13 | 5 |
| Yield/Tree (kg) | 3.84 | 6.08 | 3 | 5.73 |
| pH | 4.77 | 4.86 | 4.46 | 4.86 |
| Acids (gr/100ml) | 0.274 | 0.245 | 0.331 | 0.243 |
| TSS | 14.92 | 15.3 | 13.87 | 12.53 |
| Fruits/Tree | 24.9 | 35.3 | 14.1 | 54.6 |
| Yield/Cross Area of Trunk (kg/cm ²) | 0.144 | 0.448 | 0.068 | 0.174 |

شامل ارقام شاه‌میوه (میان‌رس) و سردردی (دیررس) می‌باشند و از عملکرد پایینی برخوردار هستند، به تدریج حذف و با ارقام ذکر شده در بالا جایگزین شوند.

سیاسگزاری

از جناب آقای داریوش آتشکار، عضو هیئت علمی پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری مؤسسه علوم باغبانی، به خاطر تهیه نهال‌های پیوندی، تشکر و قدردانی می‌گردد.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به این‌که در بین ارقام مطالعه‌شده، ارقام دوین‌دوکومیس، پاکامزتریومف، ابفتل و ملینا دارای بازارپسندی خوب و عملکرد بالاتری نسبت به ارقام دیگر بودند؛ بنابراین می‌توان از دو رقم دوین‌دوکومیس و پاکامزتریومف به‌عنوان ارقام میان‌رس و از ارقام ابفتل و ملینا به‌عنوان ارقام نسبتاً دیررس جهت گسترش کشت و احداث باغات جدید گلابی در ارومیه و مناطق مشابه استفاده نمود. پیشنهاد می‌شود در این مناطق، باغات قدیم که بیشتر

REFERENCES

1. Abdollahi, H., Atashkar, D. & Alizadeh, A. (2012). Comparison of the dwarfing effects of two hawthorn and quince rootstocks on several commercial pear cultivars. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 43(1), 53-63. (in Farsi)
2. Abdollahi, H. (2015). *Pear (Botany, Cultivars, Rootstocks)* (2th ed.). Education and Agricultural Extension Publications. (in Farsi)
3. Alizadeh, B. & Tarinejad, A. (2001). *Application of MSTATC software in statistical analysis*. Setodeh. (in Farsi)
4. Arzani, K. & Khoshghalb, H. (2009). A study on growth and quality characteristics of budded Asian pear (*Pyrus serotina* Rehd.) cultivars on European pear (*Pyrus communis* L.) seedling rootstocks under Tehran environmental conditions. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 40(2), 9-18. (in Farsi)
5. Atashkar, D., Taghizadeh, A. A. & Soleimani, A. (2015). Genetic diversity of some pear cultivars (*Pyrus communis* L.) using quantitative and qualitative characteristics. *Iranian Journal of Achievements in Agricultural Sciences*, 1(1), 81-94. (in Farsi)
6. Gautam, D. R. & Sharma, N. (2002). Selection of superior clones of European pears in Himachal Pradesh, India. *Acta Horticulturae*, 596, 243-245.
7. Chen, J., Wang, Z., Wu, J., Wang, Q. & Hu, X. (2007). Chemical compositional characterization of eight pear cultivars grown in China. *Food Chemistry*, 104, 268-275.
8. Dehghani, B., Arzani, K. & Sarikhani Khorami, S. (2012). Pomological evaluation and seasonal variation in fruit growth and development of some Asian pear cultivars under Tehran environmental conditions. *Seed and Plant Production Journal*, 28(4), 419-433.
9. Dumanoğlu, H., Tuna Güneş, N., Erdoğan, V., Aygün, A. & Şan, B. (2006). Clonal selection of a winter type European pear cultivar 'Ankara' (*Pyrus communis* L.) *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 30, 355-363.
10. Erfani, J., Ebad, A., Abdollahi, H. & Fattahi Moghaddam, M. (2014). Evaluation of genetic diversity of some pear (*Pyrus spp.*) genotypes and species based on morphological characteristics. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 45(1), 11-21. (in Farsi)
11. Faust, M. (1989). *Physiology of Temperate Zone Fruit Trees*. John Wiley & Sons, Inc.

12. Food and Agriculture Organization. (2016). *Crops: Crops Statistics in FAO*. Retrieved November 16, 2016, from <http://www.fao.org/crops>.
13. Islam, M., Ahmad, H., Ali, H. & Alam, J. (2016). New records of the genus *Pyrus* (Rosaceae) from Pakistan and Azad Kashmir. *Iranian Journal of Botany*, 22(2), 82-87.
14. Jackson, J. E. (2003). *Biology of Apples and Pears*. Cambridge University Press.
15. Hoblyn, T. N., Grubb, N. H., Painter, A. C. & Wates, B. L. (1936). Studies in biennial bearing. *Journal of Pomology*, 14, 39-76.
16. Katayama, H., Amo, H., Wuyun, T., Uematsu, C. & Iketan, H. (2016). Genetic structure and diversity of the wild Ussurian pear in East Asia. *Breeding Science*, 66, 90-99.
17. Lāce, B. & Lācis, G. (2015). Evaluation of pear (*Pyrus communis* L.) cultivars in Latvia. *Horticultural Science*, (Prague), 42(3), 107-113.
18. Little, C. R. & Holmes, R. J. (2000). *Storage technology for apples and pears, a guide to production, postharvest treatment and storage of pome fruit in Australia*. Department of Natural Resources and Environment.
19. Mozafari, A. A. (2009). Identification of local pear varieties in central and western regions of Kurdistan province. *Journal of the Plant Production*, 32(1), 39-51. (in Farsi)
20. Najafzadeh, R. & Arzani, K. (2016). Assessment of morphological, physiological and pomological variations in some of European pear (*Pyrus communis* L.) genotypes. *Journal of Crop Production and Processing*, 6(19), 151-164. (in Farsi)
21. Nouri, F., Aziznejad, R., Aghaee, M., Farhadi, M. R., Farshadfar, M. & Nouri, A. (2006). *Application of SPSS in Agricultural Researches*. Agricultural Education Publisher. (in Farsi)
22. Ozturk, I., Ercişli, S., Kalkan, F. & Demir, B. (2009). Some chemical and physico-mechanical properties of pear cultivars. *African Journal of Biotechnology*, 8(4), 687-693.
23. Radwan, R., Hamed, F. & Muzher, B. (2015). Maturity time for some local and introduced pear cultivars in Sweida governorate depending on some environmental, physical and chemical characters. *International Journal of ChemTech Research*, 8(10), 355-360.
24. Sabeti, H. (1976). *Forest, trees and shrubs of Iran*. Agricultural and Natural Resources Research. (in Farsi)
25. Safarpour Shorbakhlo, M., Hosseini Monfared, R., Paydar, S. & Sharifi, M. (2015). Determination of genetic diversity in pear genotypes using ISSR markers. *Journal of Agricultural Biotechnology*, 7(1), 115-132. (in Farsi)
26. Tahzibi Hagh, F., Abdollahi, H. & Bozari, N. (2009). Evaluation of vegetative and reproductive characteristics of a number of Iranian local pear cultivars (*Pyrus communis* L.) according to DUS guidance. In: *Proceedings of 6th Iranian Horticultural Science Congress*, 12-15 July, University of Guilan, Rasht, Iran, pp. 110.
27. Wolko, Ł., Antkowiak, W., Lenartowicz, E. & Bocianowski, J. (2010). Genetic diversity of European pear cultivars (*Pyrus communis* L.) and wild pear (*Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd.) inferred from microsatellite markers analysis. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 57(6), 801-806.
28. Westwood, M. N. & Roberts, A. N. (1970). The relationship between trunk cross-sectional area and weight of apple trees. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 95, 28-30.
29. Yamamoto, T., Terakami, S., Takada, N., Nishio, S., Onoue, N., Nishitani, C., Kunihisa, M., Inoue, E., Iwata, H., Hayashi, T., Itai, A. & Saito, T. (2014). Identification of QTLs controlling harvest time and fruit skin color in Japanese pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai). *Breeding Science*, 64, 351-361.