The University of Tehran Press

Iranian Journal of Horticultural Science

Online ISNN: 2008-482X

Homepage: http:// ijhs.ut.ac.ir/

Preliminary Evaluation of Pomological Characteristics of 29 Selected Apricot Genotypes in Karaj Climate Conditions

Naser Bouzari[1]✉, Saeid Alizadeh[2], Siamak Kalantari[3]

1. Corresponding Author, Temperate and Cold Fruits Research Institute (TCFRI), Horticulture Science Research Institute, Karaj, Iran. E-mail: bouzari1111@yahoo.com
2. Department of Horticulture, Karaj Branch of Islamic Azad University, Karaj, Iran. E-mail: smhn5823@yahoo.com
3. Department of Horticultural Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: kalantaris@ut.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 15 September 2019

Received in revised form: 20 September 2022

Accepted: 11 October 2022

Published online: 23 September 2023

Keywords:

Apricot,

Genetic diversity,

Fruit weight,

Total soluble solids,

Cluster analysis,

Correlation coefficient.

ABSTRACT

Due to the high genetic diversity in the apricot population of Iran, the first step in cultivar breeding is the pomological evaluation of this population and the identification of superior genotypes. Therefore, in order to identify superior apricot genotypes in the Karaj climate, the quantitative and qualitative traits of 29 apricot genotypes were evaluated based on the Randomized Complete Block Design (RCBD) during two consecutive years (2016-2017). The results showed a high genetic diversity in the studied apricot population in terms of morphological and pomological characteristics. The highest fruit weight was recorded in the Shahroud -43 (51.57 g) and Shahroud -50 (50.85 g), while the lowest fruit weight was recorded in the Shahroud -42 (15.77 g) and Shahroud -48a (13.90 g) genotypes, respectively. The genotypes Shahroud -50, Shahroud -32, Shahroudi, and Shahroud -15 showed the longest fruit length. In addition, the highest amount of total soluble solids was measured in the Shahroud -13, Nasiri and Ghorban-Maraghe genotypes. Both Moorpark and Shams cultivars also had the highest pH of fruit juice. Based on the obtained results Shahroud -39, Shahroud -50, Shahroud -58, Shahroud -49 and Shahroudi cultivar and genotypes were introduced as suitable genotypes for use as fresh fruits. Also, Shahroud -13, Nasiri, Ghorban-Maraghe, Shahroud -48, Shahroud -37 and Shahroud -43 are suitable genotypes and cultivars for both fruit processing and fresh fruits, due to high sugar content and other desirable characteristics.

Cite this article: Bouzari, N., alizadeh, S., & Kalantari, S. (2023). Preliminary Evaluation of Pomological Characteristics of 29 Selected Apricot Genotypes in Karaj Climate Conditions. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 54 (3), 475-491. DOI: http//doi.org/10.22059/ijhs.2022.286428.1692

© The Author(s).

DOI: http//doi.org/10.22059/ijhs.2022.286428.1692

Publisher: The University of Tehran Press.

Extended Abstract

Introduction

The continuous propagation of apricot through sexual reproduction, which has led to a great genetic diversity, has caused Iran to have diverse, desired and rich apricot germplasm. According to high genetic diversity in the Iranian apricot population, the first step in cultivar breeding is the pomological assessment of population and identification of the superior genotypes.

Materials and Methods

To evaluate the superior apricot genotypes in Karaj climate, some of quantitative traits including fruit weight, fruit dry weight, fruit length, kernel weight, lateral fruit width, TSS, pH, ventral fruit width and 20 fruit

qualitative traits including beginning of flowering, symmetry in ventral view, shape in ventral and lateral views, fruit suture line, shape of apex, presence of mucron, skin pubescence, ground color, relative area of over color, hue index of exocarpe color, pattern of over color, intensity of over color, adherence of stone to flesh, stone shape in lateral view, kernel bitterness, firmness of flesh, fruit size, beginning of fruit ripening of the 29 apricot genotypes were evaluated based on a randomized complete block design (RCBD) during two consecutive years, 2016-2017.

Results and Discussion

The results showed a high genetic diversity in the studied apricot population in terms of morphological and pomological characteristics. The highest fruit weight was recorded in the Shahroud-43(51.57 g) and Shahroud-50 (50.85 g), while the lowest fruit weight was recorded in the Shahroud-42 (15.77 g) and Shahroud-48a (13.90 g) genotypes, respectively. The genotypes Shahroud-50, Shahroud-32, Shahroudi, and Shahroud-15 showed the longest fruit length. The results obtained from the cluster analysis of different cultivars and genotypes led to the 5 different clusters of genotypes, among which Shahroud 43, Shahroud 50, Shahroud 12 and Shahroud 46 genotypes were separated from other genotypes. In addition, the highest amount of total soluble solids was measured in Shahroud-13, Nasiri and Ghorban-Maraghe genotypes. Moorpark and Shams cultivars also had the highest pH of fruit juice. Based on the obtained results, Shahroud-39, Shahroud-50, Shahroud-58, Shahroud-49 and Shahroudi cultivars and genotypes were introduced as suitable genotypes for use as fresh fruits due to the large fruit size and weight, and the desirable appearance of the fruit. The studied genotypes were classified into 5 different groups in terms of some characteristics, such as the time of starting flowering (from very early to late flowering) and also the time of fruit ripening.

Conclusion

Comparing the studied cultivars and genotypes based on the average weight and sugar percentage of the fruits revealed that certain cultivars such as Shahroud 47, 58, 37 and 43 which exhibit soluble solids ranging from 21.35 to 24.02% and average weight ranging from 35.43 to 51.57 g can be introduced for fruit processing. It is comparable to the most important introduced and commercial varieties of the country for processing, such as Nasiri with a weight of 31.79 grams and soluble solids of 24.87%.

نشریه علوم باغبانی ایران، دوره ۵۴، شماره ۳

انتشارات دانشگاه تهران

شاپا الکترونیکی: ۲۴۲۳-۷۹۳۰

Homepage: http://ijhs.ut.ac.ir//

ارزیابی مقدماتی ویژگی های پومولوژیک ۲۹ ژنوتیپ انتخابی زردآلو در شرایط آب‌وهوایی کرج

ناصر بوذری[۱]✉| سعید علیزاده[۲] | سیامک کلانتری[۳]

۱. نویسنده مسئول، پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران. رایانامه: bouzari1111@yahoo.com

۲. گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران. رایانامه: smhn5823@yahoo.com

۳. گروه علوم باغبانی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: kalantaris@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقالهٔ پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۶/۲۴

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۶/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۱۹

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱

کلیدواژه‌ها:

تنوع ژنتیکی، زردآلو، مواد جامد محلول، وزن میوه.

چکیده

با توجه به تنوع ژنتیکی بالا در جمعیت زردآلوی کشور، اولین گام در اصلاح رقم، ارزیابی پومولوژیکی این جمعیت و شناسایی ژنوتیپ‌های برتر است. لذا در این پژوهش با هدف شناسایی ژنوتیپ‌های برتر زردآلو در شرایط آب و هوایی کرج، صفات کمی و کیفی ۲۹ ژنوتیپ زردآلو در قالب طرح بلوک کامل تصادفی طی دو سال (۱۳۹۶-۱۳۹۴) مورد ارزیابی قرار گرفت. بررسی نتایج نشان داد که تنوع ژنتیکی بالایی از نظر صفات مورفولوژیک و پومولوژیک در جمعیت مورد مطالعه وجود دارد. بیش‌ترین وزن میوه در ژنوتیپ های شاهرود ۴۳ (۵۱/۵۷ گرم) و شاهرود ۵۰ (۵۰/۸۵ گرم) و کمترین آن در ژنوتیپ‌های شاهرود ۴۲ (۱۵/۷۷ گرم) و شاهرود ۴۸a (۱۳/۹۰ گرم) مشاهده شد. ژنوتیپ‌های شاهرود ۵۰، شاهرود ۳۲، شاهرودی و ژنوتیپ شاهرود ۱۵ حداکثر طول میوه را دارا بودند. از طرفی بیش‌ترین میزان مواد جامد محلول در ژنوتیپ‌های شاهرود ۱۳، نصیری و قربان‌مراغه اندازه‌گیری شد. ارقام موروپاک و شمس نیز دارای بالاترین میزان pH آب میوه بودند. براساس نتایج به‌دست آمده، ارقام و ژنوتیپ‌های شاهرودی، شاهرود ۳۹، شاهرود ۵۰، شاهرود ۵۸ و شاهرود ۴۹ به دلیل اندازه، وزن زیاد و کیفیت ظاهری مناسب میوه به‌عنوان ژنوتیپ‌های مناسب برای تازه‌خوری معرفی شدند. ارقام و ژنوتیپ های شاهرود ۱۳، نصیری، قربان مراغه، شاهرود ۴۸، شاهرود ۳۷ و شاهرود ۴۳ به دلیل میزان قند بالا و سایر صفات مطلوب به عنوان ژنوتیپ های دو منظوره و برای فرآوری و تازه خوری مناسب می‌باشند.

استناد: بوذری، ناصر؛ علیزاده، سعید؛ و کلانتری، سیامک (۱۴۰۲). ارزیابی مقدماتی ویژگی های پومولوژیک ۲۹ ژنوتیپ انتخابی زردآلو در شرایط آب‌وهوایی کرج. *نشریه علوم باغبانی ایران*، ۵۴ (۳)، ۴۹۱-۴۷۵. DOI: http//doi.org/10.22059/ijhs.2022.286428.1692

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

© نویسندگان.

DOI: http//doi.org/10.22059/ijhs.2022.286428.1692

مقدمه

زردآلو (*Prunus armeniac*a L) یکی از مهم‌ترین محصولات مناطق معتدله، متعلق به تیره گل سرخیان می باشد. تنوع ژنتیکی وسیع زردآلو به علت هتروزیگوسیتی بالای ناشی از تداوم تکثیر این محصول جنسی این محصول در کشور، شرایطی را فراهم کرده است که ایران از یک ژرم‌پلاسم مطلوب زردآلوی بومی و تنوع بالا برخوردار باشد. این تنوع امکان انتخاب ارقام پرمحصول و سازگار با آب وهوای مناطق مختلف را می‌دهد (Asma *et al.*, 2007). در برنامه‌های به‌نژادی و تولید ارقام پر محصول، دسترسی به تنوع ژنتیکی، اطلاع از ساختار ژنتیکی و نحوه توارث صفات امری ضروری است. با بهره‌برداری صحیح از این تنوع می‌توان ارقام جدید با ویژگی‌های مورد نظر را تولید نمود. ارزیابی ژنوتیپ‌ها و شناسایی ژنوتیپ‌های برتر امکان تعیین پارامترهای ژنتیکی و توارثپذیری صفات متفاوت را فراهم می سازد (Asma *et al.* 2007). اولین گام در شناسایی توده‌های محلی، شناسایی خصوصیات مورفولوژیک و پومولوژیک آن‌ها است، زیرا این ویژگی‌ها به‌راحتی قابل اندازه‌گیری بوده و کاربرد عملی فراوانی دارند (Rotondi *et al.* 2003). زردآلوهای گروه آسیای مرکزی و ایرانی– قفقازی (شامل ارقام ایرانی وترکیه‌ای) بیش‌ترین و گروه اروپایی (شامل زردآلوهای کشت شده در آمریکای شمالی، استرالیا و آفریقای جنوبی) کم‌ترین میزان تنوع را دارا می‌باشند(Halasz *et al.* 2005). نشانگرهای مورفولوژیک مبتنی بر خصوصیات مورفولوژیک، فنولوژیک و پومولوژیک، همواره اهمیت زیادی در ارزیابی ذخایر ژنتیکی داشته‌اند مهم‌ترین اهداف اصلاحی در زردآلو شامل سازگاری اقلیمی، افزایش کیفیت میوه، خودسازگاری و مقاومت به بیماری‌ها می‌باشد(Hormaza *et al.* 2007).

از آنجا که بیشترارقام زردآلو و در نتیجه تولید تجاری آن مختص مناطق اکولوژیکی خاص است، اهداف اصلاحی اخیر در زردآلو شامل معرفی و توسعه ارقامی است که قابلیت کشت در مناطق گسترده‌تری را داشته باشند(Infante *et al.* 2008)

پیشینه پژوهش

مطالعه‌ی ۵۰ ژنوتیپ و کلون محلی زردآلو در آذربایجان نشان داد که ژنوتیپ‌ها و کلون‌های بسیار ارزشمندی با اسامی محلی در این منطقه وجود دارند که مستعد معرفی و توسعه تجاری هستند (Dejampour & Rahnemoun. 2009). همچنین مقایسه و گروه‌بندی و انتخاب ژنوتیپ‌های برتر از میان ۳۲ رقم و ژنوتیپ بومی زردآلو و بررسی ۲۱ صفت پومولوژیک و مورفولوژیک تنوع بالا در بین ارقام مورد مطالعه را نشان داد (Mohammadzadeh *et al.* 2013). گزارش‌ها روی ارقام زردآلوی محلی شاهرود نشان داد که بین ارقام بررسی شده تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد وجود دارد و رقم شاهرود ۱۱ دارای بالاترین میزان عملکرد است(Javaherdeh. 2005).

مطالعه خصوصیات فیزیکی شش رقم زردآلوی ایرانی نیز نشان داد که طول میوه بین ۳۵/۶ تا ۷۰/۸ میلی‌متر، عرض میوه بین ۳۲/۲ تا ۵۰/۴ میلی‌متر و قطر میوه بین ۳۲/۲ تا ۵۰/۴ میلی‌متر متغیر است (Jannatizadeh *et al.* 2008). نتایج ارزیابی ۱۵ صفت مورفولوژیک در ژرم‌پلاسم زردآلوی ترکیه نشان داد که بیش‌ترین تنوع صفات مربوط به زمان رسیدن، عملکرد، موادجامدمحلول، اسیدیته قابل تیتراسیون و وزن میوه، هسته و مغز است (Asma & Ozturk. 2005). در بررسی ۳۹ رقم و ژنوتیپ ایرانی زردآلو با استفاده ازصفات مورفولوژیک گزارش شد که ضریب تنوع صفات نسبت مواد جامد محلول (TSS) به اسیدیته قابل تیتراسیون (TA)، وزن مغز دانه، وزن گوشت میوه و وزن میوه، دارای مقادیر بالایی هستند که نشان دهنده امکان گزینش برای بهبود و اصلاح در برنامه‌های اصلاحی است (Jannatizadeh *et al.* 2010). در میوه زردآلو، درصد مواد جامد محلول بر کیفیت میوه، شیرینی و طعم میوه اثرگذار است و زردآلوهای با درصد مواد جامد محلول بیش‌تراز۱۲بریکس، دارای کیفیت عالی هستند (Ruiz & Egea, 2008). اغلب قندهای محلول زردآلو را ساکارز، گلوکوز، فروکتوز، گزیلوز سوربیتول و اسیدهای آلی عمده آن را اسیدمالیک، اسید سیتریک و اسید فوماریک تشکیل می‌دهند (Fajt *et al.* 1999). اسید و قندها در میوه زردآلو ابزار قدرتمندی برای ارزیابی بلوغ و کیفیت میوه هستند. در مطالعات انجام شده در صربستان گزارش شده است که

ژنوتیپ‌های مورد مطالعه زردآلو ازلحاظ گلدهی، مواد جامد محلول، اسیدیته و وزن میوه بسیارمتفاوت هستند (Milosevic and Milosevic, 2010).

در حال حاضر اغلب تحقیقات جهانی زردآلو در جهت دستیابی به ارقام جدید پرمحصول، بازارپسند با دامنه رسیدن طولانی و همچنین مقاوم به تنش‌های زنده و غیرزنده با روش‌های کلاسیک و مولکولی متمرکز می باشد. در ایران شمار قابل توجهی ژنوتیپ‌های برتر در داخل جمعیت بومی زردآلو وجود دارند که از ویژگی‌های مطلوبی مانند پرمحصولی، سازگاری، بازارپسندی، قند بالا، سفت گوشتی و غیره برخوردار بوده و توانایی لازم برای معرفی در سطح رقم را دارا می باشد. متاسفانه این ژنوتیپ ها به دلیل استفاده‌های محلی و تنوع زیاد غالباً برای مراکز تولید زردآلوی کشور ناشناخته مانده‌اند. ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی این ژنوتیپ‌ها، ضمن تفکیک و شناساندن قابلیت‌های آن‌ها، می‌تواند بهره‌برداران را در استفاده گسترده از ارقام دلخواه یاری نماید (Dejampour & Rahnemoun, 2009). با توجه به موارد فوق این پژوهش با هدف ارزیابی خصوصیات پومولوژیک برخی ازژنوتیپ‌های زردآلو در شرایط آب و هوایی کرج انجام گرفت.

روش شناسی پژوهش

مواد گیاهی

به‌منظور ارزیابی مورفولوژیک و پومولوژیک ۲۹ ژنوتیپ برتر زردآلو، انتخاب شده از استان سمنان، این پژوهش به‌صورت طرح بلوک کامل تصادفی در باغ تحقیقاتی موسسه تحقیقات علوم باغبانی واقع در شهرستان کرج، استان البرز انجام شد. ارقام و ژنوتیپ‌های برتر زردآلوی مورد مطالعه شامل قربان‌مراغه، نصیری، مورپارک، شمس، شاهرودی، جهانگیری، شاهرود ۱۳، شاهرود ۳۷، شاهرود ۵۲، شاهرود ۴۸a، شاهرود ۴۸، شاهرود ۷، شاهرود ۵۸، شاهرود ۴۳، شاهرود ۴۲، شاهرود ۴۴، شاهرود ۱۱، شاهرود ۴۷، شاهرود ۲۹، شاهرود ۳۹، شاهرود ۱۵، شاهرود ۴۵، شاهرود ۳۲، شاهرود ۴۹، شاهرود ۴۶، شاهرود ۱۰، شاهرود ۵۰ ، شاهرود ۵۳ و شاهرود ۱۲ بود.

صفات مورد مطالعه

به منظور ارزیابی صفات پومولوژیکی در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه زردآلو، از توصیف‌نامه دستورالعمل ملی آزمونهای تمایز، یکنواختی و پایداری استفاده گردید(UPOV, 2008). پس از رسیدن محصول، میوه‌های مورد نیاز به صورت تصادفی از بخش-های مختلف درختان هر ژنوتیپ برداشت و به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس صفات مهم میوه و هسته شامل وزن میوه، وزن هسته و وزن خشک میوه با استفاده از ترازوی دقیق (دقت ۰/۰۱ گرم) و همچنین صفات طول و عرض شکمی و عرض جانبی با استفاده از کولیس دیجیتال (دقت ۰/۰۱ سانتی‌متر) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن خشک گوشت، پس از جدا کردن گوشت میوه از هسته، ابتدا وزن‌تر گوشت اندازه‌گیری و سپس نمونه‌ها به مدت ۷۲ ساعت در آون و در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. سپس، وزن خشک میوه با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد. میزان مواد جامد محلول میوه واسیدیته میوه نیز به ترتیب با استفاده از دستگاه رفراکتومتر دستی (مدل ATAGO ژاپن، N-4E) و پی اچ متر (مدل TESTO 206PH2) اندازه‌گیری شد(Mohammadzadeh *et al*, 2013).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از جمع آوری داده ها، آزمون نرمال بودن آنها، تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (Ver. 9.2) انجام شد. مقایسه میانگین با استفاده از همین نرم‌افزار و آزمون چند دامنه ای دانکن در سطوح احتمال۰/۱، ۱ و ۵ درصد صورت گرفت. تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌های مورد مطالعه با استفاده از روش Ward و محاسبه مجذور فاصله اقلیدوسی انجام شد. به منظور مطالعه همبستگی بین صفات از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده گردید. تجزیه کلاستر و مشخص نمودن صفات

تأثیرگذار در گروه‌بندی ارقام با استفاده از نرم افزارهای SPSS (Version 21.0) و SAS (Version9.1) انجام گردید. محاسبه ضریب تغییرات [1]از تقسیم انحراف معیار هر صفت بر میانگین آن صفت صورت گرفت. تجزیه کلاستر و گروه‌بندی ارقام و ژنوتیپ‌ها با استفاده از روش وارد[2]و یا حداقل واریانس و بر مبنای مربع فاصله اقلیدسی[3]و محاسبه فواصل بعد از استاندارد کردن داده‌ها انجام گرفت (Rasouli *et al*., 2012).

یافته های پژوهش

ارزیابی صفات کمی میوه ژنوتیپ‌های برتر زردآلو

براساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱)، اثر سال به غیر از وزن هسته، بر تمامی صفات در سطح احتمال ۰/۱ و ۱ درصد معنی‌دار بود. اثر ژنوتیپ بر تمامی صفات در سطح احتمال یک دهم درصد معنی‌دار بود. اثر متقابل سال × ژنوتیپ همانند اثر ژنوتیپ در تمامی صفات معنی‌دار بود (جدول ۱). بررسی مقایسه میانگین اثر سال بر صفات مورد مطالعه نشان داد که ژنوتیپ ها از لحاظ مختلف در گروه های مختلفی قرار می گیرند (جدول ۲). به طوری‌که ژنوتیپ شاهرود ۴۳ در اکثر صفات به ویژه وزن، مواد جامد محلول، وزن خشک و ابعاد میوه دارای بالاترین مقدار بوده و از سایر ارقام و ژنوتیپ ها متمایز شده است (جدول ۲).

جدول ۱. تجزیه واریانس صفات کمّی مورد ارزیابی در برخی از ژنوتیپ‌های زردآلوی ایرانی

منبع تغییرات	درجه آزادی	طول میوه	وزن هسته	وزن خشک میوه	وزن میوه
سال	۱	۹۳/۵۸ **	۰/۰۰۸ ns	۱/۵۱۵ **	۱۴۸۵/۲۰۲**
سال×بلوک	۴	۶/۳۵۳ ns	۰/۰۱۶ ns	۰/۰۰۵ ns	۴۲/۲۴۳ns
ژنوتیپ	۲۸	۲۲۶/۷۳۹ **	۰/۲۶۲ **	۰/۱۴۴ **	۵۷۹/۶۵۰**
سال × ژنوتیپ	۲۸	۲۲/۰۳۰ **	۰/۰۳۵ **	۰/۰۳۱ **	۱۲۲/۰۷۴**
خطا	۱۱۲	۴/۳۱۵	۰/۰۰۷	۰/۰۰۶	۳۵/۹۶۹
ضریب تغییرات(درصد)	-	۱۵/۹۵	۱۶/۷۷	۱۳/۱	۳۵/۴۸

ns، * و** به‌ترتیب نبود تفاوت معنی‌دار، تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد (منبع: یافته های تحقیق)

ادامه جدول ۱. تجزیه واریانس صفات کمّی مورد ارزیابی در برخی از ژنوتیپ‌های زردآلوی ایرانی

منبع تغییرات	درجه آزادی	مواد جامد محلول میوه	اسیدیته	عرض جانبی میوه	عرض شکمی میوه
سال	۱	۵۱۵/۰۰۵ **	۰/۰۶۴ **	۱۷۴/۳۱۵ **	۳۲۷/۸۹۵ **
سال×بلوک	۴	۱/۵۷۱ ns	۰/۰۰۱ ns	۶/۳۸۸ ns	۱۳/۳۶۶ **
ژنوتیپ	۲۸	۵۷/۵۸۶ **	۰/۰۰۶ **	۹۰/۷۳۲ **	۷۸/۰۴۰ **
سال × ژنوتیپ	۲۸	۳۵/۸۱۲ **	۰/۰۰۲ **	۲۲/۸۱۵ **	۲۱/۲۷۸ **
خطا	**۱۱۲**	۴/۴۹۷	۰	۳/۸۱۹	۳/۱۰۰
ضریب تغییرات(درصد)	-	۲۲/۱۹	۲/۹۹	۱۲/۹۱	۱۳/۱۲

ns، * و** به‌ترتیب نبود تفاوت معنی‌دار، تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد (منبع: یافته های تحقیق)

[1]. Coefficient of variation
[2]. Ward Method
[3]. Squared Euclidean distance

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات کمی مورد ارزیابی در ژنوتیپ‌های زردآلوی ایرانی طی سال های ۱۳۹۶-۱۳۹۴

صفت / ژنوتیپ	مواد جامد محلول میوه (درصد)	اسیدیته	عرض شکمی (میلی متر)	عرض جانبی (میلی متر)	طول میوه (میلی متر)	وزن هسته (گرم)	وزن خشک میوه(گرم)	وزن میوه (گرم)
شمس	۲۰/۹۷defg	۱/۵۲a	۳۵/۱۴hi j	۳۶/۶۱bcdef	۳۸/۵۶hij	۱/۱۴jk	۱/۵۶ fghi	۳۳/۳۳ fgh
شاهرود ۱۲	۱۳/۵۰m	۱/۳۸j	۳۵/۰۰hi j	۳۱/۵۵j k	۳۶/۳۲j kl	۱/۴۳ef	۱/۴۲jkl	۲۴/۷۶ hi
شاهرود ۱۳	۲۴/۸۳b	۱/۵۱ab	۳۰/۸۶l m	۲۸/۵۷l m	۳۲/۸۷m	۱/۲۱ij	۱/۴۲jkl	۲۰/۲۵jkl
شاهرود ۳۷	۲۴/۰۲bc	۱/۵۲a	۴۱/۴۸b	۳۷/۶۳bcd	۴۰/۱۰ghi	۱/۳۱ghi	۱/۶۷cde	۴۰/۷۷bcde
شاهرود ۸	۲۱/۷۳cdef	۱/۴۸bcdef	۳۶/۹۸cdef gh	۳۵/۳۱def gh	۴۶/۸۹cd	۱/۲۰ijk	۱/۷۸ab	۳۹/۲۸bcdef
شاهرود ۹	۱۹/۱۶f ghi j	۱/۴۶ef ghi	۳۸/۴۱cdef	۳۶/۱۰cdef g	۴۶/۷۸cd	۱/۵۷d	۱/۶۳def	۴۰/۱۳bcdef
شاهرود ۱۱	۲۰/۷۵def gh	۱/۴۹bcd	۳۲/۲۸kl	۳۰/۲۲kl	۳۵/۹۱kl	۱/۱۳jk	۱/۳۸lm	۲۲/۶۵jk
شاهرود ۹	۱۹/۵۴ef ghi j	۱/۴۴hi	۳۷/۹۷cdef g	۳۶/۲۹cdef g	۴۲/۷۵ef g	۱/۴۱ef g	۱/۵۱ijk	۳۷/۴۰cdefg
شاهرود ۴۳	۲۱/۳۵cdef g	۱/۴۷cdef gh	۴۴/۲۲a	۴۰/۴۵a	۴۶/۸۷cd	۱/۸۲a	۱/۸۲a	۵۱/۵۷a
شاهرود ۴۷	۲۲/۳۵bcde	۱/۴۹bcd	۳۵/۵۶ghi j	۳۴/۴۶f ghi	۴۴/۵۲de	۱/۲۰ijk	۱/۵۹efghi	۳۵/۴۳defgh
شاهرود ۵۰	۱۶/۲۵kl	۱/۴۵f ghi	۴۳/۸۵a	۳۸/۷۵ab	۵۲/۴۲a	۱/۷۶ab	۱/۶۹bcd	۵۰/۸۵a
شاهرود ۷	۲۱/۷۰cdef	۱/۴۷def ghi	۳۷/۱۸cdef gh	۳۵/۲۴def gh	۴۲/۳۴ef g	۱/۶۲cd	۱/۶۲defg	۳۳/۴۶fgh
شاهرود ۵۲	۲۲/۵۸bcd	۱/۴۴i	۳۶/۳۹def ghi	۳۵/۰۴ef gh	۳۸/۳۲hi j k	۱/۳۶fgh	۱/۶۰defgh i	۲۹/۹۰hi
شاهرود ۴۲	۲۱/۸۷cdef	۱/۴۹bcd	۲۸/۰۳n	۲۶/۱۱n	۳۰/۰۰n	۱/۰۹k	۱/۲۱n	۱۵/۷۷lm
شاهرود ۴۴	۲۱/۳۳cdef g	۱/۴۵f ghi	۳۰/۸۶l m	۲۸/۹۲l m	۳۳/۰۳m	۱/۲۸hi	۱/۲۷n	۱۷/۱۰klm
جهانگیری	۱۹/۱۶f ghi j	۱/۴۶ef ghi	۳۸/۴۳cdef	۳۶/۳۰cdef g	۳۸/۷۸hi j	۱/۷۰bc	۱/۴۲jkl	۳۵/۱۱efgh
شاهرود ۴۶	۱۷/۹۴hi j k	۱/۴۹bcd	۳۳/۲۲j kl	۳۲/۴۸i j	۴۰/۹۳f gh	۱/۴۳ef	۱/37lm	۲۴/۹۶ij
۴۸a شاهرود	۲۱/۷۵cdef	۱/۴۰j	۲۹/۳۵mn	۲۷/۱۵mn	۲۹/۱۴n	۱/۱۳jk	۱/۳۰mn	۱۳/۹۰n
شاهرود ۵۳	۱۴/۹۵l m	۱/۴۸cdef	۳۹/۴۳bc	۳۵/۷۸cdef g	۴۰/۵۷ghi	۱/۱۵jk	۱/۵۵ghi	۳۶/۳۹cdefgh
قربان‌مراغه	۲۷/۷۳a	۱/۵۰abcd	۳۳/۴۴j k	۲۹/۷۹kl	۳۵/۲۳l m	۱/۲۷hi	۱/۵۱hij	۲۴/۶۲hi
شاهرود ۴۹	۱۷/۷۲i j k	۱/۴۷cdef ghi	۳۸/۵۴cde	۳۷/۰۰bcde	۴۷/۲۶c	۱/۵۴d	۱/۶۱defgh	۴۰/۷۱bcde
شاهرود ۳۲	۲۰/۶۹def gh	۱/۴۵ghi	۳۸/۹۲cd	۳۷/۴۳bcde	۵۰/۷۰ab	۱/۵۸d	۱/۸۰a	۴۱/۲۹bcde
شاهرود ۴۵	۱۸/۵۰ghi j k	۱/۴۷def ghi	۳۶/۰۷ef ghi	۳۴/۱۷ghi	۴۳/۲۸ef	۱/۵۲de	۱/۴۱kl	۳۱/۰۶ghi
نصیری	۲۴/۸۴b	۱/۴۷cdef gh	۳۵/۸۱f ghi j	۳۵/۱۷ef gh	۳۷/۹۱i j k	۱/۴۳ef	۱/۶۰efghi	۳۱/۷۹gh
شاهرودی	۲۰/۵۲def ghi	۱/۴۸cdef g	۳۸/۴۳cdef	۳۶/۷۷bcdef	۴۸/۹۱bc	۱/۲۷hi	۱/۵۸efghi	۴۲/۴۳bc
موروپاک	۲۴/۷۲b	۱/۵۲a	۳۴/۹۲hi j	۳۳/۹۶ghi	۴۴/۵۷de	۱/۱۲jk	۱/۵۹efghi	۳۴/۵۶efgh
شاهرود ۱۵	۲۱/۲۷cdef g	۱/۴۸bcde	۳۹/۴۲bc	۳۸/۰۱bc	۴۸/۲۷bc	۱/۲۸hi	۱/۷۳abc	۳۰/۳۳hi
شاهرود ۱۰	۲۰/۴۴def ghi	۱/۵۰abc	۳۳/۹۳i j k	۳۳/۰۸hi j	۴۲/۰۹efg	۱/۲۰ijk	۱/۵۱hijk	۴۴/۸۴b
شاهرود ۴۸	۱۷/۰۱j kl	۱/۴۶ef ghi	۳۸/۹۲cd	۳۶/۹۳bcde	۴۷/۷۹c	۱/۵۹d	۱/۵۹efghi	۴۲/۱۶bcd

در هر ستون مقادیر دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد تفاوت معنی دار می باشد. (منبع: یافته های تحقیق)

ارزیابی صفات کیفی میوه ژنوتیپ‌های مورد مطالعه زردآلو

صفات کیفی مورد مطالعه در ژنوتیپ‌های زردآلو بر اساس آزمون کروسکال والیس بین ژنوتیپ‌های مختلف، مورد ارزیابی قرار گرفت. براساس نتایج به دست آمده از این آزمون، بین ارقام و ژنوتیپ‌های مورد مطالعه، از نظر تمامی صفات اندازه‌گیری شده (جز کیفیت ظاهری میوه) اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد ($P\leq0.01$) وجود داشت (جدول ۳).

جدول ۳. آزمون کروسکال والیس صفات کیفی در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه زردآلو طی سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۴

صفت	درجه آزادی	کای اسکور	صفت	درجه آزادی	کای اسکور
چسبیدن هسته به گوشت	۲۹	۱۶۶/۱۷ **	اندازه	۲۹	۱۹۱/۷۴ **
رنگ گوشت	۲۹	۱۷۷/۰۲ **	قابلیت پذیرش	۲۹	۱۸۷/۶۴ **
شدت رنگ رو	۲۹	۴۸/۲۳ **	رنگ پوست	۲۹	۱۹۰/۶۶ **
الگوی رنگ رو	۲۹	۱۲۲/۶ **	رنگ گوشت	۲۹	۱۵۴/۰۸ **
رنگ رو	۲۹	۱۴۶/۴۵ **	آبدار بودن	۲۹	۱۶۲/۳۶ **
مساحت نسبی رنگ رو	۲۹	۸۶/۱۶ **	ترشی	۲۹	۱۷۹/۷۸ **
رنگ زمینه	۲۹	۲۵۴/۴۷ **	شیرینی	۲۹	۲۳۹/۲۷ **
کرک	۲۹	۹۸/۴۴ **	طعم میوه	۲۹	۲۱۶/۳ **
بافت سطح میوه	۲۹	۱۲۰/۲۶ **	شکل ظاهری	۲۹	۲۵۵/۴۶ **
نوک	۲۹	۲۳۶/۸۶ **	حساسیت به ریزش قبل از برداشت	۲۹	۱۷۷/۸۸ **
شکل انتها	۲۹	۱۸۵/۴۸ **	تلخی هسته	۲۹	۲۱۹/۴۹ **
خط میوه	۲۹	۵۶/۷ **	عملکرد	۲۹	۲۰۳/۴۷ **
شکل از منظر جانبی	۲۹	۱۸۷/۲۲ **	شته	۲۹	۱۶۹/۸۳**
شکل از منظر جانبی	۲۹	۱۴۶/۸ **	شانکر	۲۹	۱۶۶/۳۵**
تقارن از منظر شکمی	۲۹	۸۰/۸ **	شکل از منظر شکمی	۲۹	۹۰/۴ **

** تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد (منبع یافته های تحقیق)

شکل ۱. زمان شروع گل دهی در تعدادی از ارقام و ژنوتیپ های مورد بررسی زردآلو

شروع گل دهی در ارقام و ژنوتیپ های مورد بررسی متفاوت بود. در ژنوتیپ هایی مانند شاهرود ۱۱ و شاهرود ۴۶ شروع گل دهی خیلی زود اتفاق افتاد، در حالی که در برخی دیگر مانند شاهرود ۴۵ و شاهرود ۱۵ و موروپارک شروع گل دهی دیرتر از سایرین به وقوع پیوست. سایر ژتوتیپ ها و ارقام دارای شروع گل دهی متوسطی بودند (جدول ۴ و شکل ۱).

براساس نتایج به دست آمده از بررسی برخی خصوصیات کیفی مرتبط با میوه ژنوتیپ‌های برتر زردآلو، اندازه میوه در ژنوتیپ‌های مختلف از خیلی کوچک تا کوچک در ژنوتیپ شاهرود ۴۴، تا بزرگ در ژنوتیپ‌های مورپارک، شاهرود ۳۷، شاهرود ۴۳، شاهرود ۴۸ و شاهرود ۵۰ متغیر بود. سفتی گوشت میوه نیز از خیلی نرم تا نرم در ژنوتیپ‌های شاهرود ۴۲ و شمس، متوسط تا سفت در ژنوتیپ‌های شاهرود ۵۲، شاهرود ۷، شاهرود ۴۳، شاهرود ۴۷، شاهرود ۴۸، شاهرود ۴۹، شاهرود ۵۳ متفاوت بود. براساس نتایج به دست آمده تنها دو ژنوتیپ شاهرود ۴۸a و شاهرود ۴۴ دارای تلخی متوسط بودند در حالی که سایر ژنوتیپ‌های مورد مطالعه فاقد تلخی و یا تلخی کمی داشتند. شکل هسته از منظر جانبی در ژنوتیپ شاهرود ۴۲ مستطیلی شکل، در ژنوتیپ‌های شاهرود ۱۳، شاهرود ۳۷، شاهرود ۴۸a و شاهرود ۴۶ گرد و در سایر ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بیضی بود. چسبندگی هسته به گوشت در ژنوتیپ‌های شاهرود ۷ و شاهرود ۴۷ متوسط تا زیاد، در ژنوتیپ‌های شاهرود ۴۸، شاهرود ۱۰، شاهرود ۴۲ و شاهرود ۵۰ کم، در ژنوتیپ‌های شاهرود ۵۲، شاهرود ۴۸a، شاهرود ۴۴، شمس، شاهرود ۱۱، شاهرودی، شاهرود ۲۹ و شاهرود ۱۵ بین خیلی کم تا کم و در سایر ژنوتیپ‌ها خیلی کم بوده و یا وجود نداشت. شدت رنگ رو نیز از روشن در ژنوتیپ شاهرود ۳۲ تا متوسط در ژنوتیپ‌های شاهرود ۱۳، شاهرود ۵۲، شاهرود ۱۱ و شاهرودی متغیر بود، سایر ژنوتیپ‌های مورد مطالعه نیز دارای شدت رنگ روشن تا متوسط بودند. مطابق جدول ۴، الگوی رنگ رو (رنگ غیر غالب پوست میوه) نیز در ژنوتیپ‌های مختلف، دامنه‌ای از الگوی نقطه نقطه، قرمز یکدست و نقطه‌های خیلی ریز روی تمام سطح را نشان داد. رنگ رو نیز در ژنوتیپ‌های شاهرود ۳۷، شاهرود ۴۳، شاهرود ۴۲، شاهرود ۱۱ و شاهرود ۱۵ صورتی و در سایر ژنوتیپ‌ها قرمز نارنجی و قرمز بود. براساس نتایج به دست آمده، مساحت نسبی رنگ رو در دو ژنوتیپ شاهرود ۴۲ و شاهرود ۴۶ از خیلی کوچک تا کوچک و در ژنوتیپ‌های شاهرود ۵۲، شاهرودی و شاهرود ۲۹ متوسط و در سایر ژنوتیپ‌ها کوچک تا متوسط بود. رنگ زمینه نیز از سفید مایل به زرد در ژنوتیپ‌های شاهرود ۵۸، شاهرودی و شاهرود ۴۹ تا نارنجی در ژنوتیپ‌های شاهرود ۱۳ و شاهرود ۴۸a متغیر بود. میوه در ژنوتیپ مورپارک دارای میزان کرک متوسط و در ژنوتیپ شاهرود ۵۰ دارای کرک کم تا متوسط و سایر ژنوتیپ‌ها فاقد کرک بودند. همچنین دو ژنوتیپ شاهرود ۳۹ و شاهرود ۳۲ دارای سطح میوه ناهموار و در سایر ژنوتیپ‌ها سطح میوه هموار مشاهده گردید. نوک میوه نیز از فاقد نوک تا دارای نوک در ژنوتیپ‌های مختلف متغیر بود.شکل انتهای میوه در ژنوتیپ‌های مورپارک، شاهرودی، شاهرود ۱۵ و شاهرود ۴۶ تیز و در ژنوتیپ شاهرود ۴۸a به‌صورت خیلی فرورفته و در سایر ژنوتیپ‌ها نیز به‌صورت گرد یا تخت مشاهده گردید. خط میوه نیز از تقریباً فرورفته در ژنوتیپ‌های شاهرود ۴۸a، شاهرود ۷، شاهرود ۴۳، شاهرود ۴۷، جهانگیری و شاهرود ۱۲ تا جزئی فرورفته در سایر ژنوتیپ‌ها، متغیر بود. شکل میوه از منظر شکمی در ژنوتیپ‌های مورپارک و شاهرودی سه گوش و در ژنوتیپ‌های قربان‌مراغه، شاهرود ۳۷، شاهرود ۵۲، شاهرود ۷، شاهرود ۴۷، جهانگیری و شاهرود ۱۲ بیضی و در سایر ژنوتیپ‌ها به شکل تخم‌مرغی و مستطیلی مشاهده شد. شکل میوه از منظر جانبی در ژنوتیپ مورپارک سه گوش، در ژنوتیپ‌های قربان‌مراغه و شاهرود ۵۳ بیضی خوابیده و در سایر ژنوتیپ‌ها از تخم‌مرغی، مستطیلی، بیضی و گرد متغیر بود. تقارن از منظر شکمی از متقارن در ژنوتیپ مورپارک تا کاملاً نامتقارن در دو ژنوتیپ شاهرود ۱۳ و شاهرود a۴۸ متغیر بود و سایر ژنوتیپ‌ها نیز به‌صورت جزئی نامتقارن مشاهده گردیدند. زمان رسیدن میوه ها نیز بر اساس عرف برداشت بازار و شدت رنگ رو به سه گروه تقسیم گردید. بر اساس عرف محلی زمان برداشت ارقام و ژنوتیپ‌ها به سه گروه تقیسم گردید. ارقام و ژنوتیپ‌های قربان‌مراغه ، نصیری، شاهرود ۱۳، شاهرود ۳۷، شاهرود ۷، شاهرود ۴۴، شاهرود ۱۱، شاهرود ۲۹، شاهرود ۴۵، شاهرود ۳۲، شاهرود ۱۰، شاهرود ۴۶ و شاهرود ۱۲ در بازه زمانی ۱۲ تا ۱۵ تیر ماه برداشت گردیدند. ارقام و ژنوتیپ های مورپارک، شاهرود a ۴۸، شاهرود ۵۸، شاهرود ۴۲، شمس، شاهرودی، شاهرود ۴۷، جهانگیری، شاهرود ۱۵، شاهرود ۴۹ در بازه زمانی ۲۳ تا ۲۵ خرداد ماه برداشت گردیدند. ارقام و ژنوتیپ های شاهرود ۵۲، شاهرود ۴۳، شاهرود ۳۹ ، شاهرود ۴۸، شاهرود ۵۰ و شاهرود ۵۳ در بازه زمانی ۲۲ تا ۲۶ تیر ماه برداشت گردیدند.

ضرایب همبستگی بین صفات مورفولوژیک و بیوشیمیایی

نتایج به دست آمده از بررسی ضرایب همبستگی ساده بین صفات نشان داد که میزان مواد جامد محلول میوه دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار با صفات اسیدیته و وزن خشک میوه ($P\leq0.01$) و دارای همبستگی منفی معنی‌دار با صفات عمق دم میوه و طول ($P\leq0.05$) و وزن هسته ($P\leq0.01$) بود. همچنین اسیدیته میوه همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفات عمق شکاف عرضی میوه، عرض جانبی میوه ($P\leq0.05$)، عرض شکمی میوه، وزن خشک میوه و وزن‌تر میوه ($P\leq0.01$) نشان داد. درحالی‌که با صفت وزن هسته دارای همبستگی منفی معنی‌دار ($P\leq0.01$) بود (جدول۵).همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عمق شکاف عرضی میوه با صفات عمق دم میوه، عرض جانبی میوه، عرض شکمی میوه، طول میوه، وزن خشک و وزن‌تر میوه ($P\leq0.01$) و وزن هسته ($P\leq0.05$) مشاهده شد. عرض جانبی میوه نیز دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار با صفات عرض شکمی میوه، طول میوه، وزن خشک و وزن‌تر میوه و وزن هسته ($P\leq0.01$) بود.هم‌چنین همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عرض شکمی میوه با صفات طول میوه، وزن خشک و وزن‌تر میوه و وزن هسته مشاهده شد. طول میوه نیز دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار ($P\leq0.01$) با صفات وزن خشک و وزن‌تر میوه و وزن هسته بود. همبستگی مثبت و معنی‌داری ($P\leq0.01$) بین وزن هسته نیز با صفات وزن‌تر و وزن خشک میوه به دست آمد. بین وزن خشک میوه با وزن‌تر میوه نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری ($P\leq0.01$) مشاهده شد. سایر صفات مورد مطالعه نیز همبستگی مثبت معنی داری داریرا با یکدیگر نشان دادند (جدول ۵).

جدول ۴. برخی خصوصیات کیفی مرتبط با میوه ژنوتیپ‌های برتر زردآلو در شرایط آب و هوایی کرج

ژنوتیپ	آغازگل-دهی	تقارن از منظر شکمی	شکل از منظر شکمی	شکل از منظر جانبی	خط میوه	شکل انتها	نوک میوه	بافت سطح میوه	کرک	رنگ زمینه
قربان مراغه	۵	۲	۶	۴	۲	۲	۹	۱	۱	۴
نصیری	۵	۲	۴	۳	۲	۳	۱	۱	۱	۳
موروپاک	۷	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۹	۳
شاهرود ۱۳	۷	۳	۵	۳	۲	۳	۹	۱	۱	۵
شاهرود ۳۷	۹	۲	۷	۴	۲	۳	۱	۱	۱	۴
شاهرود ۵۲	۳	۲	۵	۴	۲	۳	۱	۱	۱	۴
شاهرود ۴۸a	۳	۳	۳	۲	۳	۴	۱	۱	۱	۵
شاهرود ۷	۵	۲	۴	۴	۳	۲	۹	۱	۱	۳
شاهرود ۵۸	۷	۲	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۲
شاهرود ۴۳	۵	۲	۴	۳	۳	۳	۱	۱	۱	۴
شاهرود ۴۲	۱	۲	۳	۲	۲	۲	۹	۱	۱	۴
شاهرود ۴۴	۱	۲	۵	۳	۲	۳	۱	۱	۱	۴
شمس	۱	۲	۵	۳	۲	۳	۱	۱	۱	۳
شاهرود ۱۱	۳	۲	۲	۳	۲	۲	۹	۱	۱	۳
شاهرودی	۵	۲	۳	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۲
شاهرود ۴۷	۵	۲	۴	۴	۳	۲	۱	۱	۱	۳
شاهرود ۲۹	۳	۲	۴	۳	۲	۲	۹	۱	۱	۳
جهانگیری	۳	۲	۴	۴	۳	۲	۱	۱	۱	۳
شاهرود ۳۹	۵	۲	۵	۲	۲	۲	۱	۲	۱	۴
شاهرود ۱۵	۹	۲	۵	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۳
شاهرود ۴۵	۵	۲	۳	۳	۲	۲	۹	۱	۱	۴
شاهرود ۴۸	۳	۲	۳	۳	۲	۲	۱	۱	۱	۳
شاهرود ۳۲	۵	۲	۲	۲	۲	۳	۱	۲	۱	۴
شاهرود ۴۹	۵	۲	۳	۳	۲	۲	۱	۱	۱	۲
شاهرود ۴۶	۱	۲	۵	۲	۲	۱	۹	۱	۱	۴
شاهرود ۱۰	۵	۲	۵	۲	۲	۲	۹	۱	۱	۴
شاهرود ۵۰	۵	۲	۵	۲	۲	۲	۱	۱	۹	۳
شاهرود ۵۳	۳	۲	۶	۳	۲	۳	۹	۱	۱	۳
شاهرود ۱۲	۷	۲	۵	۴	۳	۳	۱	۱	۱	۴

اندازه میوه: ۱: خیلی کوچک، ۳: کوچک، ۵: متوسط، ۷: بزرگ، ۹: خیلی بزرگ. سفتی گوشت میوه: ۱: خیلی نرم، ۳: نرم، ۵: متوسط، ۷: سفت، ۹: خیلی سفت. تلخی هسته: ۱: ندارد یا کم، ۲: متوسط، ۳: زیاد. شکل هسته از منظر جانبی: ۱: تخم‌مرغی، ۲: مستطیلی، ۳: بیضی، ۴: گرد، ۵: واژ تخم‌مرغی. چسبندگی هسته به گوشت میوه: ۱: ندارد یا خیلی کم، ۳: کم، ۵: متوسط، ۷: زیاد. شدت رنگ رو: ۳: روشن، ۵: متوسط، ۷: تیره. الگوی رنگ رو: ۱: نقطه نقطه، ۲: قرمز یکدست، ۳: نقطه‌های خیلی ریز روی تمام سطح. رنگ رو: ۱: قرمز نارنجی، ۲: قرمز، ۳: صورتی، ۴: ارغوانی. مساحت نسبی رنگ رو: ۱: ندارد یا خیلی کوچک، ۳: کوچک، ۵: متوسط، ۷: بزرگ. رنگ زمینه: ۱: سفید، ۲: سفید مایل به زرد، ۳: زرد مایل به سبز، ۴: نارنجی روشن، ۵: نارنجی، ۶: نارنجی تیره. کرک: ۱: ندارد، ۹: دارد. بافت سطح میوه: ۱: صاف، ۲: ناهموار. نوک: ۱: ندارد، ۹: دارد. شکل انتها: ۱: تیز، ۲: گرد، ۳: تخت، ۴: فرورفته. خط میوه: ۱: برآمده، ۲: جزئی فرورفته، ۳: تقریباً فرورفته، ۴: فرورفتگی کامل. شکل از منظر جانبی: ۱: سه گوش، ۲: تخم‌مرغی، ۳: مستطیلی، ۴: بیضی، ۵: گرد، ۶: بیضی خوابیده، ۷: واژ تخم‌مرغی، ۸: لوزی اریب. شکل از منظر شکمی: ۱: سه گوش، ۲: تخم‌مرغی، ۳: مستطیلی، ۴: بیضی، ۵: گرد، ۶: بیضی خوابیده، ۷: واژ تخم‌مرغی. تقارن از منظر شکمی: ۱: متقارن، ۲: جزئی نامتقارن، ۳: کاملاً نامتقارن. زمان آغازگل‌دهی: ۱: خیلی زود، ۳: زود، ۵: متوسط، ۷: دیر، ۹: خیلی دیر. زمان رسیدن میوه: ۱: خیلی زود، ۳: زود، ۵: متوسط، ۷: دیر، ۹: خیلی دیر.

ادامه جدول ۴. برخی خصوصیات کیفی مرتبط با میوه ژنوتیپ‌های برتر زردآلو در شرایط آب و هوایی کرج

ژنوتیپ	مساحت نسبی رنگ رو	رنگ رو	الگوی رنگ رو	شدت رنگ رو	چسبندگی هسته به گوشت	شکل هسته	تلخی هسته	سفتی گوشت	اندازه	زمان رسیدن میوه
قربان مراغه	۴	۲	۲	۴	۱	۳	۱	۴	۶	۷
نصیری	۳	۱	۱	۴	۱	۳	۱	۴	۵	۷
موروپاک	۴	۱	۳	۴	۱	۳	۱	۳	۷	۵
شاهرود **۱۳**	۴	۲	۲	۵	۱	۴	۱	۴	۳	۷
شاهرود **۳۷**	۳	۳	۲	۴	۱	۴	۱	۴	۷	۷
شاهرود **۵۲**	۵	۲	۲	۵	۲	۳	۱	۶	۵	۹
شاهرود **۴۸a**	۳	۱	۳	۴	۲	۴	۲	۴	۴	۵
شاهرود **۷**	۴	۲	۳	۴	۶	۳	۱	۶	۶	۷
شاهرود **۵۸**	۳	۱	۲	۴	۲	۳	۱	۳	۶	۵
شاهرود **۴۳**	۳	۳	۱	۴	۱	۳	۱	۶	۷	۹
شاهرود **۴۲**	۲	۳	۱	۴	۳	۲	۱	۲	۳	۵
شاهرود **۴۴**	۴	۱	۱	۴	۲	۳	۲	۴	۲	۷
شمس	۳	۱	۱	۴	۲	۳	۱	۲	۵	۵
شاهرود **۱۱**	۴	۳	۲	۵	۲	۳	۱	۵	۵	۷
شاهرودی	۵	۱	۳	۵	۲	۳	۱	۵	۶	۵
شاهرود **۴۷**	۴	۲	۳	۴	۶	۳	۱	۶	۶	۵
شاهرود **۲۹**	۵	۱	۳	۴	۲	۳	۱	۵	۵	۷
جهانگیری	۲	۲	۳	۴	۱	۳	۱	۴	۶	۵
شاهرود **۳۹**	۴	۱	۲	۴	۱	۳	۱	۵	۵	۹
شاهرود **۱۵**	۳	۳	۳	۴	۲	۳	۱	۵	۵	۵
شاهرود **۴۵**	۳	۱	۱	۴	۱	۳	۱	۴	۶	۷
شاهرود **۴۸**	۳	۱	۲	۴	۳	۳	۱	۶	۷	۹
شاهرود **۳۲**	۳	۱	۳	۳	۱	۳	۱	۵	۵	۷
شاهرود **۴۹**	۴	۱	۲	۴	۱	۳	۱	۶	۶	۵
شاهرود **۴۶**	۲	۱	۱	۴	۱	۴	۱	۵	۴	۷
شاهرود **۱۰**	۴	۱	۲	۴	۳	۳	۱	۴	۶	۷
شاهرود **۵۰**	۳	۱	۲	۴	۳	۳	۱	۵	۷	۹
شاهرود **۵۳**	۴	۱	۱	۴	۱	۳	۱	۶	۵	۹
شاهرود **۱۲**	۴	۲	۲	۴	۱	۳	۱	۴	۴	۷

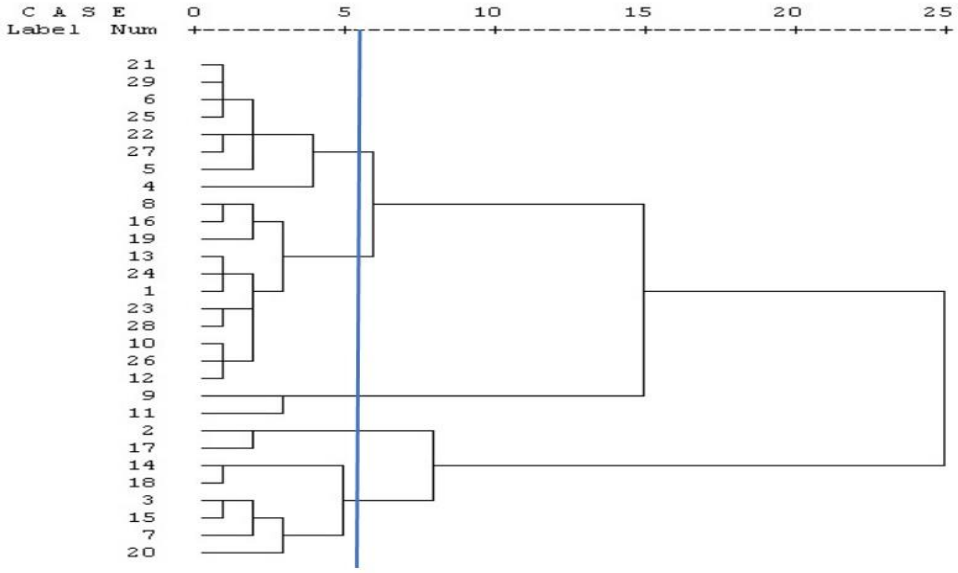
جدول ۵. همبستگی برخی صفات پومولوژیک و بیوشیمیایی ژنوتیپ‌های برتر زردآلو

		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۱	مواد جامد محلول	۱							
۲	اسیدیته	۰/۵۷**	۱						
	شکل از	-۰/۰۵	۰/۱۳*						
۳	منظر جانبی			۱					
	شکل از	-۰/۱۴	۰/۲۲**	۰/۹۰**					
۴	منظر شکمی				۱				
۵	طول میوه	-۰/۱۸*	۰/۰۱	۰/۷۳**	۰/۷۳**	۱			
۶	وزن میوه	-۰/۲۳**	-۰/۲۴**	۰/۶۳**	۰/۵۳**	۰/۵۰**	۱		
	وزن	۰/۳۶**	۰/۳۸**	۰/۷۰**	۰/۶۱**	۰/۶۱**	۰/۳۴**		
۷	خشک میوه							۱	
۸	وزن میوه	-۰/۰۱ns	۰/۱۹**	۰/۹۳**	۰/۸۳**	۰/۸۳**	۰/۵۷**	۰/۷۶**	۱

*و**به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد. (منبع: یافته های تحقیق)

تجزیه خوشه‌ای

نتایج به دست آمده از تجزیه کلاستر ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف مورد بررسی بر اساس صفات کمی با روش Ward و محاسبه مجذور فاصله اقلیدسی نشان می دهد که ژنوتیپ‌ها مورد مطالعه در ۵ گروه قرار می گیرند: در گروه اول ۸ ژنوتیپ شامل ژنوتیپ های شاهرود ۴۹، شاهرود ۴۸ ، شاهرود ۳۹، شاهرودی، شاهرود ۳۲، شاهرود ۱۵، شاهرود ۵۸ و شاهرود ۳۷، در گروه دوم ۱۱ ژنوتیپ شامل شاهرود ۲۹، جهانگیری، شاهرود ۵۳، شاهرود ۵۲، نصیری، شمس، شاهرود ۴۵، شاهرود ۱۰، شاهرود ۴۷، موروپاک و شاهرود ۷ ، در گروه سوم ۲ ژنوتیپ شامل شاهرود ۴۳ و شاهرود ۵۰ در گروه چهارم ۲ ژنوتیپ شامل شاهرود ۱۲ و شاهرود ۴۶ و در گروه پنجم نیز ۶ ژنوتیپ شامل شاهرود ۴۲، شاهرود 48a، شاهرود ۱۳، شاهرود ۴۴، شاهرود ۱۱ و قربان مراغه (شکل ۲).



شکل ۲. تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی زردآلو بر مبنای صفات کمی با استفاده از روش Ward (شماره های ۱ تا ۲۹ به ترتیب شامل شمس، شاهرود ۱۲، شاهرود۱۳، شاهرود ۳۷، شاهرود ۵۸، شاهرود ۳۹، شاهرود ۱۱، شاهرود ۲۹، شاهرود ۴۳، شاهرود ۴۷، شاهرود ۵۰، شاهرود ۷، شاهرود ۵۲، شاهرود ۴۲، شاهرود ۴۴، جهانگیری، شاهرود ۴۶، شاهرود a ۴۸، شاهرود ۵۳، قربان مراغه، شاهرود ۴۹، شاهرود ۳۲، شاهرود ۴۵، نصیری، شاهرودی، موروپارک، شاهرود ۱۵، شاهرود ۱۰، شاهرود ۴۸) (منبع: یافته های تحقیق).

بحث

یکی از پتانسیل‌ها و توانمندی‌های موجود در بخش باغبانی کشور، وجود ژرم‌پلاسم غنی موجود در باغ‌های سنتی است که به‌عنوان یک سرمایه ملی و بین‌المللی مطرح می‌باشد(Arzani, 2002). شناسایی و ارزیابی ژنوتیپ‌های برتر، اولین قدم در برنامه‌های اصلاحی درختان میوه می‌باشد(Arzani *et al*. 2008). با توجه به وجود ژرم‌پلاسم غنی زردآلو در کشور، شناسایی ژنوتیپ‌های برتر و بررسی سازگاری و پایداری آن‌ها در مطالعات بعدی می‌تواند نقش بسزایی در معرفی ارقام تجاری و سازگار با کشور داشته باشد. در همین راستا ارزیابی پایداری ۲۹ ژنوتیپ برتر زردآلو تحت شرایط آب و هوایی شهرستان کرج نشان داد که ارقام و ژنوتیپ های مورد بررسی دارای تنوع قابل توجهی از نظر رنگ و شکل میوه می باشند(شکل ۳). بیشترین وزن میوه (۵۱/۵۷ گرم) در ژنوتیپ شاهرود ۴۳ و در ژنوتیپ شاهرود ۵۰ به دست آمد که با توجه به اندازه درشت میوه در این ژنوتیپ‌ها می‌توان از آن‌ها در برنامه‌های بهنژادی به‌منظور افزایش اندازه میوه‌ها استفاده کرد. این صفت به همراه صفت ابعاد میوه از مؤلفه‌های مهم شاخص بازارپسندی به‌ویژه برای ارقام تازه خوری به شمار می‌رود. کمترین وزن میوه در ژنوتیپ های شاهرود ۴۲ (۱۵/۷۷ گرم) و شاهرود ۴۸a (۱۳/۹۰ گرم) به دست آمد. وزن میوه و عملکرد درخت ویژگی های توارثی کمی و تعیین‌کننده عملکرد در واحد سطح هستند علاوه بر این قابلیت بازارپسندی میوه را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهند (Bassi & Selli, 1990). سفتی گوشت میوه نیز از خیلی نرم تا نرم در ژنوتیپ‌های شاهرود ۴۲ و شمس، متوسط تا سفت در ژنوتیپ‌های شاهرود ۵۲، شاهرود ۷، شاهرود ۴۳، شاهرود ۴۷، شاهرود ۴۸، شاهرود ۴۹، شاهرود ۵۳ متفاوت بود.

این نتایج با یافته‌های Jannatizadeh *et al*. (2008) و Ganji Moghadam (2011) مطابقت دارد. گزارش شده است که ارقام دارای هسته تلخ به دلیل مناسب بودن برای کاشت در خاک‌های آهکی، نیمه خشک و مقاومت در برابر نماتد، بهترین پایه برای زردآلو محسوب می‌شوند (Shiravand, 2017). در پژوهش حاضر، دو ژنوتیپ شاهرود ۴۸a و شاهرود ۴۴ دارای تلخی مغز متوسط بودند. بنابر این می‌توان این دو ژنوتیپ را از نظر قابلیت کاربرد به‌عنوان پایه مورد توجه قرار داد. اسیدهای آلی و قند میوه به عنوان شاخص‌های مهم در تعیین زمان رسیدن میوه می باشند(Fajt *et al*. 1999). در این تحقیق تنوع بالایی از نظر میزان مواد جامد محلول در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه زردآلو مشاهده شد.

شکل۳. ارقام و ژنوتیپ‌های مورد استفاده در بررسی صفات پومولوژیکی زردآلو در شرایط آب‌وهوایی کرج.

میزان مواد جامد محلول از ۱۳/۵۰ در ژنوتیپ‌های شاهرود ۱۱ تا۲۷/۷۳ در قربان مراغه و۲۴/۸۴ در نصیری متغیر بود که مقادیر به دست آمده نسبت به نتایج گزارش شده توسط Badenez *et al*., (1998) (۱۸/۷ تا ۹/۳ درجه بریکس) و (2005) Asma &Ozturk (۱۲/۷ تا ۲۶/۵ درجه بریکس) دارای قند بیشتری می‌باشد. همچنین این نتایج با یافته‌های (2009) Dejampour & Rahnemoun در بررسی و ارزیابی خصوصیات پومولوژیک و مورفولوژیک دورگه های زردآلو مطابقت دارد. تمایل به داشتن TSS بالا در ارقام دیررس زردآلو گزارش شده است (Dirlewanger *et al*. 1999; Dirlewanger *et al*. 2004). بریکس به‌تنهایی برای بازارپسندی معتبر نبوده و نسبت قند به اسید به‌عنوان شاخص رسیدگی و کیفیت میوه گزارش شده است و نقش مهمی در بازارپسندی و مشتری‌پسندی میوه‌های زردآلو دارد (Nelson *et al*. 1973). بریکس پایین‌تر از ۱۱ عموماً برای مشتری قابل پسند نمی‌باشد و ارتباط بین بریکس و مقبولیت برای مشتری یک خصوصیت مهم برای رقم محسوب می‌شود (Crisosto & Crisosto, 2005; Hilaire, 2003). مقایسه میانگین وزن و درصد قند میوه نشان می دهد که ارقامی نظیر شاهرود ۴۷، ۵۸، ۳۷ و ۴۳ با درصد مواد جامد محلول بین ۲۱/۳۷ تا ۲۴/۰۲ و میانگین وزن ۳۵/۴۳ تا ۵۱/۵۷ در مقایسه

با ارقامی نظیر نصیری با میانگین وزن ۳۱/۷۹ گرم و درصد مواد جامد محلول ۲۴/۸۷می توانند گزینه های مناسبی برای معرفی ارقام برای فرآوری باشند

نتایج به دست آمده از بررسی ضرایب همبستگی ساده بین صفات نشان داد که میزان مواد جامد محلول میوه دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار با صفات اسیدیته و وزن خشک میوه بود؛ زیرا در حین رسیدن، میزان اسیدیته قابل تیتراسیون کاهش‌یافته و میزان مواد جامد محلول افزایش می‌یابد و با افزایش مقدار مواد جامد محلول به‌عنوان یکی از اجزای غیرساختاری ماده خشک میوه، وزن خشک گوشت نیز افزایش می‌یابد (Meydani & Hashemi Dezfoli, 1999)، بنابراین می‌توان گفت ارقام دارای میوه بزرگ‌تر و در نتیجه ماده خشک بیش‌تر، شیرین‌تر خواهند بود. هم‌چنین اسیدیته میوه همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفات وزن خشک میوه و وزن‌تر میوه نشان داد. این مسئله نشان می‌دهد که در میوه‌های دارای اسیدیته کم، قند میوه زیاد بوده و باعث افزایش اسیدیته آب‌میوه می‌شود. عرض جانبی میوه نیز دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار با عرض شکمی میوه، طول میوه، وزن خشک و وزن‌تر میوه و وزن هسته بود. طول میوه نیز دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار با صفات وزن خشک و وزن‌تر میوه و وزن هسته بود. بین وزن هسته نیز با وزن‌تر و وزن خشک میوه و نیز بین وزن خشک میوه با وزن‌تر میوه همبستگی مثبت و معنی‌داری مشاهده شد. این امر بیانگر آن است که ژنوتیپ‌های با میوه درشت‌تر، هسته و مغز هسته درشت‌تری دارند که این نتایج با گزارشات Mohhamadzadeh & Bouzari (2005) مطابقت دارد. نتایج به دست آمده از تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌های مختلف مورد مطالعه زردآلو را در ۵ گروه مختلف قرار داد که در هر گروه تعدادی از ژنوتیپ‌ها قرار گرفتند، به طوریکه در گروه دوم تعداد ۱۱ ژنوتیپ قرار گرفت. بنابراین ژنوتیپ‌هایی که در گروه‌های مجزا از هم قرار دارند تفاوت قابل توجهی با هم داشته و می‌توانند در برنامه‌های اصلاحی زردآلو از لحاظ صفات مطالعه شده مورد بررسی و گزینش قرار گیرند.

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که ژنوتیپ‌های زردآلو از نظر ویژگی‌های پومولوژیک و بیوشیمیایی دارای تنوع قابل ملاحظه‌ای بوده و لذا برای کاربرد در اهداف اصلاحی منابع ژنتیکی مهمی محسوب می‌شوند. براساس نتایج به‌دست آمده از کلیه صفات مورد مطالعه، رقم شاهرودی و ژنوتیپ های شاهرود ۳۹، شاهرود ۵۰، شاهرود ۵۸، و شاهرود ۴۹ به دلیل وزن و اندازه بالای میوه و کیفیت ظاهری مناسب میوه به ویژه در ارتباط با صفاتی نظیر رنگ رو به عنوان ژنوتیپ‌های مناسب برای تازه‌خوری معرفی شدند. ارقام و ژنوتیپ های شاهرود ۱۳، نصیری و قربان مراغه، شاهرود ۴۸ و شاهرود ۳۷ و شاهرود ۴۳ به دلیل میزان قند بالا و سایر صفات مطلوب به عنوان ژنوتیپ های دو منظوره و برای فرآوری و تازه خوری مناسب تشخیص داده شدند.

تشکر و قدردانی

از موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده میوه های معتدله و سردسیری واقع در کرج بخاطر در اختیار گذاشتن امکانات اجرای این پروژه مصوب تحقیقاتی قدردانی می گردد.

منابع

گنجی مقدم، ابراهیم (۱۳۸۹). میوه کاری در مناطق معتدله. انتشارات آموزش کشاورزی.

دژم پور، جلیل و رهنمون، حمید (۱۳۸۹). خصوصیات میوه واریته های زردآلوی موجود در ایران. انتشارات آموزش کشاورزی.

شیراوند، داریوش (۱۳۹۰). اصول احداث و مدیریت باغ میوه. انتشارات آموزش کشاورزی. ۷۵۰ صفحه.

محمدزاده، سرور؛ بوذری، ناصر و عبدوسی، وحید (۱۳۹۲). ارزیابی خصوصیات پومولوژیکی، مورفولوژیکی و ژنتیکی تعدادی از ارقام و

ژنوتیپ‌های بومی زردالوی ایران. *مجله به نژادی نهال و بذر*، ۴۴ (۲)، ۱۹۱-۱۷۹.
محمدزاده، سرور؛ بوذری ناصر؛ عبدوسی وحید و کاوند عبدالرضا (۱۳۹۲). خصوصیات مورفولوژیکی و پومولوژیکی تعدادی از ارقام و ژنوتیپ‌های بومی زردالوی ایران. *مجله به نژادی نهال و بذر*، ۲۹ (۱)، ۱۴۳-۱۵۸.
جواهرده، محمد (۱۳۸۸). سرمازدگی بهاره زردآلو و خسارت های ناشی از آن در یک بررسی ۲۰ ساله به منظور انتخاب ژرم پلاسم های مقاوم به سرمای بهاره. ششمین کنگره علوم باغبانی رشت، ایران.

REFERENCES

Akin, E.B., Karabulut, I. &Topcu, A. (2008). Some compositional properties of main Malatya apricot (*Prunus armeniaca*) varieties. *Food Chemistry*, 107, 939-948.

Asma B.M. &Ozturk, K. (2005). Analysis of morphological, pomological and yield characteristics of some apricot germplasm in Turkey.*Genetic Resources and Crop Evolution*, 52, 305-313.

Asma, B.M., Kan, T. &Birhanli, O. (2007). Characterization of promising apricot (*Prunusarmenica*L.) genetic resources in Malatya, Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 54,205-212.

Badenez, M.L., Martinez-Calvo, J.&Lacer, G. (1998). Analysis of apricot germplasm from the Europeanecogeographical group. *Euphytica*, 102, 93-99.

Bassi, D.&Selli, R. (1990). Evaluation of fruit quality in peach and apricot. *Advanced Horticultural Science*, 4, 107-112.

Dejampour, J. &Rahnemoun, H. (2009). *Fruit characteristics of apricot cultivars in Iran*. Agricultural Education Publications. (In Persian).

Dirlewanger, E., Moing, A., Rothan, C., Svanella, L., Pronier, V., Guye, A., Plomion, C.&Monet, R. (1999).Mapping QTLs controlling fruit quality in peach [*P. persica* (L.) Batsch]. *Theoretical and Applied Genetics*, 98, 18-31.

Dirlewanger, E., Graziano, E., Joobeur, T., Garriga-Caldere, F., Cosson, P., Howad, W.&Arús, P. (2004). Comparative mapping and marker-assisted selection in Rosaceae fruit crops. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101, 9891-9896.

Fajt, N., Kompara, E. &Usenik, V. (1999). Agronomic, yield and quality evaluation of 16 apricot cultivars in Slovenia. *Italus Hortus*, 6(3), 113-114.

GanjiMoghadam, E. (2011). *Pomology in temperate zone*. Agricultural Education Publication. (In Persian).

Halasz, J., Hededus, A. & Pedryc, A. (2005). Review of the molecular background of self-incompatibility inrosaceous fruit trees. *International Journal of Horticultural Science*, 12, 7-18.

Hawkes, J.G. (1991). The importance of genetic resource in plant breeding. *Biology Journal of Linnean Society*, 43, 3-10.

Hilaire, C. (2003). The peach industry in France: state of art, research and development. In: Proceedings of *First Mediterranean Peach Symposium*, 10-11 Sep., Agrigento, Italy. pp. 27–34.

Hormaza, J.I., Yamane, H.&Rodrigo, J. (2007). Apricot. In: *Genome mapping and molecular breedingin plants: fruits and nuts.*Edited by Chittaranjan Kole, pp. 171-178, Springer science.

Infante, R., Meneses, C.&Defilippi, G. (2008). Effect of harvest maturity stage on the sensory quality of 'Palsteyn'apricot (*Prunus armeniaca* L.) after cold storage. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 83:828-832.

Jannatizadeh, A., FattahiMoghadam, M.R., Zamani, R.&Zearaatghar, H. (2010). Study of Genetic variation in some apricot cultivars and genotypes using morphological characteristics and RAPD markers, *Journal of Horticultural Science*, 42 (3), 265-255 (In Persian).

Jannatizadeh, A., NaderiBoldaj, M., Fatahi, R., Ghasemi Varnamkhasti, M. &Tabatabaeefar, A. (2008).Some postharvest physical properties of Iranian apricot(*Prunus armeniaca* L.) fruit. *International Agrophysics*, 22, 125-131.

Javaherdeh, M. (2005). Spring chilling injury and its damages on apricot in an 18 years study in order

to select cold resistant germplasms. In: Proceedings of the 6th Iranian Horticultural Sciences Congress, Mashhad, Iran pp. 16. (In Persian).

Meydani, J. & Hashemi Dezfoli, S.A. (1999). *Post-harvest physiology*, Agricultural Education Publication. (In Persian).

Milosevic, T. &Milosevic, N. (2013). Segregation of accessions on the basis of fruit quality attributes. *Bioscience Journal*, 29, 350-359.

Milosevic, T. &Milosevic, N. (2010). Genetic variability and selection in natural populations of vineyard peach (*Prunus persica* ssp. *vulgaris Mill*.) in the Krusevac region (Central Serbia). *Agrociencia*, 44, 297–309.

Mirzaee, S. 2014. Sugar and anthocyanin characterization of four Iranian pomegranate (*Punica granatum* L.) varieties using HPLC System. *Journalof Blodlverslty and Envlronmental Sclences* (JBES), 4, 248-253.

Mohhamadzadeh, S., Bouzari, N & Abdossi, V . (2005). Morphological and pomological traits of some local genotype andcultivars of apricot. *Journal of Seed and Seedling Breeding*, 44(2)171-179 (In Farsi).

Mohammadzadeh, S., Bouzari, N., Abdossi, V.&Kavand, A. (2013).Morphological and pomological characteristics of some cative apricot cultivars and genotypes of Iran. *Seed and plant improvement journal*, 1-29 (1), 143-158 (In Persian).

Rasouli, M., Fattahi Moghadam, M. R., Zamani, Z., Imani A and Ebadi, A. 2012. A study of the phenotypic diversity of some almond cultivars and genotypes, using morphological traits. International Journal of Horticultural Science, 43(4), 357-370 (In Persian).

Mratinic, E., Popovski, B. Miloševic, T. &Popovska, M. (2011). Analysis of morphological and pomological characteristics of quality, vegetative growth, and evapotranspiration relations.*International Journal of the Physical Sciences*, 6, 3134-3142.

Nelson, K.E., Schutz, H.G., Ahmedull, M. &McPherso, J. (1973).Flavor preferences of supermarket customers for Thompson Seedless grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, 24,31-40.

Rotondi, A., Magli, M., Ricciolini, C. &Baldoni, L. (2003).Morphological and molecular analyses for the characterization of a group of Italian olive cultivars. *Euphytica*, 132, 129-137.

Ruiz, D. &Egea, J. (2008). Analysis of the variability and correlations of floral biology factors affecting fruit set in apricot in a Mediterranean climate. *Scientia Horticulturae*, 115, 154-163.

Shiravand, D. (2017). *Principles of establishment and management of fruit orchard* (4th Ed.). Agricultural Education Publication. (In Persian).

UPOV (2008), Protocol for Distinctness, Uniformity and Stability Tests: Apricot. Community Plant Variety Office. CPVO-TP/070/2 Final.