بررسی ویژگی‌های پومولوژیکی زردآلوی ایرانی

صدیق ابراهیمی [1*]، عبدالحسین رضایی نژاد [2]، احمد اسماعیلی [2]، فرهاد کرمی [3]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد تولیدات گیاهی دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان. ۲- استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان. ۳- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات جهادکشاورزی و منابع طبیعی کردستان.
Ebrahimi_sedigh@yahoo.com

چکیده

در پژوهش حاضر عملکرد و خصوصیات پومولوژیکی و فیزیکی ۲۶ رقم و ژنوتیپ زردآلو با استفاده از دیسکریپتور بین المللی زردآلو (IPGRI) در شرایط آب و هوای کردستان با استفاده از 26 صفت مختلف در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که ارقام و ژنوتیپ‌های ارزیابی شده در تمام خصوصیات اندازه گیری شده (عملکرد، وزن میوه، طول میوه، عرض میوه، قطر میوه، حجم میوه، وزن هسته تر، حجم هسته، قطر هسته، سفتی بافت میوه، قطر گوشت، درصد ماده خشک میوه، نسبت گوشت به هسته از نظر وزنی و قطری، جذابیت میوه، رنگ پوست و گوشت میوه، آبدار بودن گوشت میوه، چسبندگی گوشت به هسته) به جزء شکل میوه، شکل هسته، زبری سطح هسته، مزه بذر و کرک‌دار بودن پوست میوه در سطح احتمال ۱ درصد با هم اختلاف معنی‌داری داشتند. تنوع ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای از نظر صفات کلیدی در بین ارقام و ژنوتیپ‌ها مشاهده شد. نتایج نشان داد که عملکرد در بین ژنوتیپ‌ها از ۹/۴۹ تا ۸۱/۱۷ کیلوگرم در هر درخت متغیر بود. وزن میوه از ۱۳/۶۶ گرم در ژنوتیپ جهانگیری تا ۴۴/۶۴ گرم در ژنوتیپ قرمز شاهرود، حجم هسته از ۱/۳۳ سانتی‌متر مکعب در ژنوتیپ بیدانه تا ۲/۹۳ سانتی‌متر مکعب در ژنوتیپ تلیتون، سفتی بافت میوه از ۰/۴۷ تا ۱/۷۵ kg/cm2 و نسبت گوشت به هسته از نظر وزنی از ۵/۸۵ در ژنوتیپ جهانگیری تا ۱۸/۵۶ در ژنوتیپ قرمز شاهرود متغیر بودند. نتایج حاکی از وجود تنوع بالا در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی بودند.

کلمات کلیدی: زردآلو، تنوع ژنتیکی، پومولوژی، مقایسه میانگین، تجزیه واریانس.

مقدمه

زردآلو (*Prunus armeniaca*) گیاهی از جنس Prunus وتیره Rosaceae است و دارای ۱۶ کروموزوم (X=8) می باشد (Hormaza et al., 2007) و یکی از مهمترین میوه‌های مناطق معتدله است. به نقل از برخی منابع بومی چین می‌باشد و گفته می‌شود هنوز هم به صورت وحشی در این مناطق می‌روید و این درخت در اوائل قرن اول میلادی به آسیا و اروپا راه یافته است (نجاتیان، ۱۳۸۷). زردآلو به عنوان یک درخت میوه در بسیاری از نقاط ایران کشت وکار می‌شود. تولید این میوه بنا به گزارش سازمان خواربار جهانی در سال 2009 میلادی بالغ بر سه میلیون و هفتصد هزار تن بوده است که ایران با تولید سالیانه ۴۸۷،۳۳۳ تن زردآلو بعد از ترکیه (با ۷۱۶،۴۱۵ تن) رتبه دوم را در بین ۱۰ کشور اصلی تولید کننده زردآلو دارد (Faust et al., 1998). علی رغم اینکه ایران از لحاظ سطح زیر کشت و تولید زردآلو جزء ۳ کشور اول جهان می باشد، ولی از کل صادرات زردآلو جهان در سال ۲۰۰۵ (۱۹۰ هزار تن با ارزش ۱۸۹ میلیون دلار) ایران تنها با ۱/۴ هزار تن صادرات، فقط ۲۸۰ هزار دلار (۱/۵٪ کل جهان) ارز کسب نموده و در مکان بیست‌وسوم جای دارد (Anonymous. 2007). به همین خاطر بایستی تحقیقات روی نیازهای صنعت میوه‌کاری (تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان)، از طریق اصلاح زردآلو و دستیابی به ارقام جدید با افزایش جذابیت میوه، خوش رنگی میوه و سایز متوسط که مطلوب برای اصلاح کولتیوارهای زردآلو هستند توسط پروژه‌های اصلاحی سازماندهی گردند (Asma et al., 2007). مسلماً لازمه یک کار اصلاحی وجود ژرپلاسم غنی و وجود تنوع ژنتیکی است (Badenes et al., 1998). طبق گزارشات متعدد، ایران یکی از خاستگاه‌های زردآلوی اهلی

است که در این ناحیه تکثیر جنسی آن از طریق بذر سبب ایجاد ژرپلاسم غنی زردآلو شده است (Faust et al., 1998). بر همین اساس اولین قدم در این راستا بررسی تنوع ژنتیکی زردآلوهای بومی ایران است (Hormaza et al., 2007). هدف از این تحقیق ارزیابی تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های زردآلوی کشت شده در استان کردستان با استفاده از عملکرد و صفات کمی و کیفی پومولوژی میوه زردآلو می-باشد، که میتوان از خصوصیات مورفولوژیکی، فنولوژیکی، فیزیولوژیکی، عملکرد، کیفیت میوه برای شناسایی ارقام محلی بهره گرفت (Badenes et al., 1998).

مواد و روش ها

در این مطالعه میوه‌های رسیده ۲۶ رقم و ژنوتیپ زردآلو مورد مطالعه قرار گرفتند. ارقام و ژنوتیپ‌های مورد مطالعه شامل کانینو، نصیری، قربان مراغه، درشت ملایر، قرمز شاهرود، تلیتون، رویال، ابراهیمی، اردباد، عزیزی، هشتالویی، بیگلری، بیدانه، جهانگیری، سفیدمرزه، عبداللهی، ملایر، عثمانی، زودرس نایسر، زودرس گزنه، قمیشلو، خرمتا۱، خرمتا۲، نران، قادری و دولایی بودند. در هر ژنوتیپ عملکرد، ۱۴ صفت پومولوژیکی کمی و ۱۱ صفت پومولوژیکی کیفی اندازه‌گیری شد. این تحقیق بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گردید. جهت تجزیه وتحلیل آماری از نرم افزار آماری MSTST-C استفاده شد. مواد گیاهی از کلکسیون باغ مرکز تحقیقات گریزه سنندج تهیه و سپس به آزمایشگاه گروه باغبانی دانشگاه لرستان منتقل و بلافاصله بر روی آنها اندازه‌گیری‌های مربوطه صورت گرفت. ارزیابی صفات مورد نظر براساس دیسکریپتور موجود برای زردآلو (IBPGR, 1984) و سایر منابع موجود (Guerriero, 1984; Badenes et al., 1998; Asma and Ozturk, 2005) صورت گرفت.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که ارقام و ژنوتیپ‌های ارزیابی شده در اغلب صفات اندازه‌گیری شده در سطح احتمال یک درصد باهم اختلاف معنی‌داری داشتند. نتایج نشان داد که عملکرد، طول میوه، عرض میوه، قطر میوه، وزن میوه، حجم میوه، سفتی بافت میوه، قطر گوشت میوه، وزن گوشت تر میوه، درصد ماده خشک میوه، نسبت گوشت به هسته از نظر وزنی و نسبت گوشت به هسته از نظر قطری در سطح احتمال ۱٪ در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی معنی‌دار بودند. همچنین نتایج تجزیه واریانس برای صفات کیفی نشان داد که ، بازارپسندی میوه (جذابیت میوه)، رنگ پوست میوه، رنگ گوشت میوه، آبدار بودن گوشت میوه، اندازه میوه، جدا شدن گوشت از هسته در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بودند و برای صفات شکل میوه، شکل هسته، زبری سطح هسته، مزه بذر و کرک دار بودن پوست معنی دار نبود .

براساس مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده که با استفاده از آزمون دانکن انجام گردید، مشاهده شد که ارقام و ژنوتیپ‌های مورد بررسی دارای تنوع بالایی هستند. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که دامنه عملکرد ارقام و ژنوتیپ‌ها مورد مطالعه بین ۹/۴۹ تا ۸۱/۱۷۰ کیلوگرم در هر درخت متفاوت بود. مقایسه میانگین ارقام نشان داد که رقم تلیتون با عملکرد ۸۱/۱۷ کیلوگرم در هر درخت دارای بالاترین عملکرد و پس از آن رقم رویال با عملکرد ۶۶/۹۷ کیلوگرم در هر درخت دارای بیشترین عملکرد بودند و پس از آن ارقام هشتالویی، خرمتا۱، درشت ملایر، قربان مراغه و خرمتا۲ به ترتیب با میانگین ۶۲/۶۰ ، ۶۲/۳۶ ، ۵۶/۲۶ ، ۵۵/۲۷ و ۵۲/۴۸ کیلوگرم در هر درخت، از بیشترین عملکرد برخوردار بودند. ارقام قمیشلو، کانینو، نصیری و اردباد به ترتیب با تولید ۹/۴۹ ، ۹/۶۶ ، ۱۱/۶۱ و ۱۲/۷۴ کیلوگرم در هر درخت از کمترین عملکرد برخوردار بودند. نتایج این تحقیق با گزارش Mratinic و همکاران (۱۹۹۸) مطابقت دارد.

ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر صفت طول میوه در ۷ گروه قرار گرفتند که ژنوتیپ قرمز شاهرود با ۵۰/۱۲ میلی‌متر دارای بیشترین طول میوه و ژنوتیپ جهانگیری با ۲۹/۰۶ میلی‌متر دارای کمترین طول میوه در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی بود. نتایج این پژوهش با نتایج جنتی زاده و همکاران (۱۳۹۰) بر روی کلکسیون شاهرود با حداکثر طول میوه ۶۲ میلی‌متر و حداقل ۲۷ میلی‌متر مطابقت داشت.
ژنوتیپ مورد مقایسه برای صفت عرض و قطر میوه به ترتیب در ۱۴ و ۱۱ گروه قرار گرفتند که ژنوتیپ درشت ملایر با ۴۲/۳۲ میلی‌متر عرض و ۴۰/۰۷ میلی‌متر قطر دارای بیشترین عرض و قطر میوه در بین ژنوتیپ‌ها بود و ژنوتیپ جهانگیری با ۲۸میلی‌متر عرض و ۲۶/۰۷ میلی‌متر قطر دارای کمترین عرض و قطر میوه بود.
بزرگترین میوه از نظر وزن در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی مربوط به ژنوتیپ قرمز شاهرود (با میانگین ۴۴/۶۴ گرم) و کوچکترین میوه مربوط به ژنوتیپ جهانگیری (با میانگین وزن ۱۳/۶۶ گرم) بود. بزرگترین میوه از نظر حجمی مربوط به ژنوتیپ‌های درشت‌ملایر، ملایر و قرمز شاهرود به ترتیب با حجم ۴۸/۹۷ ، ۴۵/۵۰ و ۴۴/۵۷ سانتی‌متر مکعب و دارای حجیم‌ترین میوه و ژنوتیپ جهانگیری با ۱۴/۵۰ سانتی‌متر مکعب دارای کوچکترین میوه از نظر حجمی نسبت به سایر ژنوتیپ‌های مورد بررسی بود. استفاده از ژنوتیپ‌های درشت-ملایر، ملایر و قرمز شاهرود با میوه‌های درشت به عنوان والد مادری در برنامه‌های اصلاحی زردآلو با هدف بهبود اندازه و وزن میوه میتواند مفید باشد (Guerriero et al., 2006).
بزرگترین هسته از نظر وزنی در بین ژنوتیپ‌ها به ترتیب مربوط به ژنوتیپ‌های درشت‌ملایر (۴/۰۲۷ گرم) و ملایر (۲/۸۸۷ گرم) و تلیتون (۲/۸۴۸گرم) و کوچکترین هسته مربوط به ژنوتیپ‌های خرمتا۱ (۱/۳ گرم) و بیدانه (۱/۴۶۵ گرم) بود و از نظر حجمی بزرگترین هسته به ترتیب مربوط به ژنوتیپ‌های تلیتون(۲/۹۳۳ سانتی‌متر مکعب)، درشت ملایر (۲/۸۳۳ سانتی‌متر مکعب) و ملایر (۲/۷۳۳ سانتی‌متر مکعب) و کوچکترین هسته از نظر حجمی مربوط به ژنوتیپ‌های بیدانه (۱/۳۳سانتی‌متر مکعب) و خرمتا۱ (۱/۴سانتی‌متر مکعب) بود. از نظر قطری بزرگترین هسته به ترتیب مربوط به درشت ملایر (۱۳/۵۵ میلی‌متر)، تلیتون (۱۲/۹ میلی‌متر) و نران (۱۲/۶۴ میلی‌متر) و کوچکترین هسته از نظر قطری مربوط به ژنوتیپ‌های عزیزی (۸/۷۸۳ میلی‌متر) و عبدالهی (۹/۲۱۳ میلی‌متر) بود. هسته زردآلو در حقیقت به عنوان هویت شناسایی ژرپلاسم شناخته شده و استفاده می شوند و ارزش زیادی در شناسایی ژنوتیپ‌ها دارند (Ozacan, 2000 ; Mandal et al., 2007).
مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها نشان داد که ژنوتیپ نران با میانگین سفتی ۱/۷۵۷ kg/cm2 دارای بیشترین سفتی و ژنوتیپ عثمانی با میانگین سفتی ۰/۴۷ kg/cm2 دارای کمترین میزان سفتی بافت میوه نسبت به ارقام مورد بررسی بود. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش Badenez et al. (۱۹۹۸) با حداکثر میانگین سفتی ۲/۵۸ kg/cm2 و حداقل میانگین سفتی ۰/۲۳ kg/cm2 و با نتایج Ruiz and Egea. (۲۰۰۸) با حداکثر ۲/۰۸ kg/cm2 سفتی و حداقل۳۳/۰ kg/cm2 سفتی بافت میوه مطابقت دارد.
ژنوتیپ های مورد برررسی از نظر قطر گوشت به ۱۳ گروه تقسیم شدند که ژنوتیپ‌های قرمز شاهرود (با ۱۳/۴۷ میلی‌متر) و تلیتون (با ۱۳/۲۰ میلی‌متر) دارای بیشترین قطر گوشت میوه بودند و ژنوتیپ‌های جهانگیری (۷/۴ میلی‌متر) و قادری (۸/۳ میلی‌متر) دارای کمترین طول قطر گوشت میوه در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی بودند و همچنین ژنوتیپ‌ها با استفاده از مقایسه میانگین وزن گوشت تر میوه به ۱۱ گروه تقسیم شدند که ژنوتیپ قرمز شاهرود (۴۲/۲۴ گرم)، بیگلری (۳۷/۳۸ گرم) دارای بیشترین وزن و ژنوتیپ جهانگیری (۱۱/۴۵ گرم) دارای کمترین وزن گوشت تر میوه بود. این نتایج با نتایج جنتی زاده و همکاران (۱۳۹۰) با حداکثر وزن ۷۸ گرم و حداقل وزن ۹ گرم مطابقت نداشت.
درصد ماده خشک میوه‌ها در بین ژنوتیپ‌ها تنوع زیادی نشان داد، نتایج نشان داد که دامنه تغییرات از ۲۰/۳۶ درصد میزان ماده خشک برای ژنوتیپ کانینو تا ۱۰/۱۳ درصد میزان ماده خشک میوه برای ژنوتیپ درشت ملایر متفاوت بود. هدف از خشک کردن مواد غذایی

ذخیره طولانی مدت مواد غذایی، حداقل کردن نیازهای انباری و بسته بندی می باشد. زردآلو هم علاوه بر تازه خوری، فرآوری شده و به صورت خشک، منجمد، کمپوت، عصاره و مربا مصرف می‌شود (فرجی هارمی، ۱۳۷۴). استفاده از ارقامی مانند ارقام کانینو و نصیری که دارای میزان آب کمتر و میزان ماده خشک بیشتری دارند و همچنین از شیرینی بیشتری برخوردار باشد که براساس نتایج این پژوهش ارقام اردباد، کانینو و نصیری از شیرینی بیشتری نسبت به سایر ارقام برخوردار بودند، میتواند در فرآیند تولید برگه زردآلو مؤثر واقع شود. نتایج پژوهش حاضر با نتایج Ruiz and Egea (۲۰۰۸) با حداکثر ۱۹/۴ درصد وحداقل ۱۳ درصد ماده خشک میوه برای زردآلوهای مدیترانه مطابقت دارد.

نسبت گوشت به هسته در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی در مقایسه میانگین تنوع بالایی نشان داد و از نظر وزنی در ۱۵ گروه و از نظر قطری در ۵ گروه قرار گرفتند که ژنوتیپ قرمز شاهرود از نظر وزنی با میانگین ۱۸/۵۶ و از نظر قطری با ۱/۴۲۳ دارای بیشترین نسبت و ژنوتیپ جهانگیری از نظر وزنی با میانگین ۵/۸۴۹ و از نظر قطری با ۰/۶۰۹ دارای کمترین نسبت گوشت به هسته بود. نسبت گوشت به هسته بالا مورد پسند مصرف کننده‌گان است و می تواند در برنامه های اصلاحی مد نظر قرار داده شود. نتایج این پژوهش با نتایج مراتنیک و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت دارد.

منابع

فرجی هارمی، ر. ۱۳۷۴. میوه و سبزی و تکنولوژی نگه داری و تبدیل ان ها، مرکز نشر دانشگاهی، چاپ دوم، تهران.

جنتی زاده، ع.ع.، م.ر. فتاحی مقدم ، ذ. زمانی و ه. زراعتگر. ۱۳۹۰ نشانگرهای RAPD. مجله علوم باغبانی ایران، جلد۴۲(۳): . بررسی تنوع ژنتیکی برخی از ارقام و ژنوتیپ های زردآلو با استفاده از خصوصیات مورفولوژیکی و ۲۵۵-۲۶۵.

نجاتیان، م.ع. ۱۳۸۷. زردآلوی ایرانی. چاپ اول، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ۱۴۴ صفحه.

Anonymous. 2007. FAO statistical database. Available at: http://apps.fao.org.

Apricot Germplasm in FYR Macedonia. J. Agr. Sci. Tech. (2011) Vol. 13: 1121-1134

Asma, B.M. and K. Ozturk. 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., T. Kan. and O, Birhanli. 2007. Characterization of promising apricot (Prunus armenica L.) genetic resources in Malatya, Turkey. Genetic Resources and Crop Evolution, 54: 205-212.

Badenes ML, Martínez-Calvo J, Llàcer G (1998). Analysis of apricot germplasm from the European ecogeographical group. Euphytica 102: 93-99.

Faust M, Surànyi D, Nyujtó F (1998). Origin and dissemination of apricot. Horticultural Review 22:225-266.

Guerriero, R. & Watkins, R. (1984). Revised descriptor list for apricot (Prunus armeniaca). IBPGR Secretariat, Rome, Italy.

Guerriero, R., Lomi, F. and D'Onofrio, C. 2006. Influence of Some Agronomic and Ecological Factors on the Constancy of Expression of Some Descriptive Characters Included in the UPOV Apricot Descriptor List. Acta Hort., 717: 51-54.

Hormaza, J. I., H. Yamane, and J. Rodrigo. 2007. Apricot. In: Genome mapping and molecular breeding in plants: fruits and nuts. (pp. 171-178) Springer science. J. Lichou, M. Jay, P. Vaysse, N. Lespinasse, Ctifl, 2003, 89p..

Mandal, S., Poonam, S., Malik, S. K. and Mishra, S. K. 2007. Variability in Kernel Oil, Its Fatty Acid and Protein Contents of Different Apricot (Prunus armeniaca) Genotypes. Indian J. Agr. Sci., 77: 464-466

Mratinic., E. Popovski. B. Miloševic T. and. Popovska. M. 2011. Analysis of Morphological and Pomological Characteristics of quality, vegetative growth, and evapotranspiration
relations. International Journal of the Physical Sciences Vol. 6(13), pp. 3134–3142.

Özcan, M. 2000. Composition of Some Apricot Prunus armeniaca Kernels Grown in Turkey. Acta Aliment., 29: 289-294.

Ruiz D., Egea J. (2008b): Phenotypic diversity and relationships of fruit quality traits in apricot (Prunus armeniaca L.) germplasm. Euphytica, 163: 143–158.