ارزیابی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی برخی از آلبالوهای بومی ایران

ناصر بوذری*[۱]، سپیده شیرانی راد[۲] و نرگس راد محتشم[۳]

[۱] دانشیار موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،کرج

[۲] دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان

[۳] دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، کرج

نویسنده مسئول: bouzari1111@yahoo.com

چکیده

ایران دارای تنوع نسبتاً بالایی از درختان آلبالو است. در راستای برنامه‌های به نژادی آلبالو، این پژوهش با هدف شناخت بهتر ویژگی‌های پومولوژی ژنوتیپ‌های آلبالوی ایران انجام شد. در حال حاضر تعداد قابل توجهی از این ژنوتیپ‌ها به‌منظور معرفی ارقام و پایه‌های جدید در ایستگاه تحقیقات باغبانی مشکین‌دشت پژوهشکده سردسیری و معتدله موسسه علوم باغبانی جمع‌آوری شده است. بدین منظور ۳۲ صفت(کیفی، کمی و بیوشیمیایی) مربوط این ژنوتیپ‌ها طی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر کلیه صفات با یکدیگر تفاوت معنی‌داری را نشان داد و بین ژنوتیپ‌ها از نظر این خصوصیات تفاوت وجود داشت. مقایسه دو کلاستر صفات کمی و صفات کیفی نشان داد، که صفات کیفی بیشتر از صفات کمی قادر به گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مختلف بودند و دارای تنوع بیشتری هستند، به‌طوری‌که بر اساس صفات کیفی ژنوتیپ‌ها در ۲۰ خوشه طبقه‌بندی‌شده‌اند. ژنوتیپ‌های "۵۲۲۲ "و "۵۲۲۳ " دارای بیشترین وزن میوه و طول میوه بودند و ژنوتیپ "۵۱۸۵ " از نظر پذیرش کلی میوه، رنگ میوه، طعم و کیفیت ظاهری میوه دارای برتری نسبت به سایرین بود. بیش از ۸۸/۹ ٪ ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر رنگ گوشت، قرمز تیره هستند. درنتیجه می‌توان در مصرف تازه‌خوری و صنعت از این ژنوتیپ‌ها استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: آلبالو، تنوع ژنتیکی، مصرف تازه‌خوری، ارقام مناسب، پانل تست، ارقام امیدبخش.

مقدمه

آلبالو (*Prunus cerasus L.*) یکی از مهم‌ترین میوه‌های مناطق معتدله می‌باشد. آلبالو گونه‌ای تتراپلوییید (2n=32) است، که از دانه گرده کاهش نیافته *Prunus avium* (2n=16) تلاقی یافته با *P.fruticosa* (2n=32) حاصل شده است. به‌عبارت‌دیگر آلبالو یک گونه آلوتتراپلوییید (گونه‌ای با ۴ کروموزوم یا ۴ ژنوم که از آمیخته گری گونه‌های مختلف حاصل شده است) می‌باشد. از کاربرد علم بیوتکنولوژی در درختان میوه‌ی آلبالو می‌توان به ترسیم نقشه‌های پیوستگی، تعین منشأ گونه‌های هیبرید، شناسایی ژنوتیپ‌های مختلف گیاهان و بررسی تنوع ژنتیکی بین جمعیت‌ها اشاره کرد. منشأ پیدایش دو گونه مهم چری‌ها یعنی آلبالو و گیلاس از مناطق آسیایی، ایران عراق و سوریه می‌باشد.پرورش و مصرف آلبالو روند رو به رشدی داشته و در حال افزایش است. حجم تولید جهانی در حال حاضر بیش از یک میلیون تن است که در عرض ۱۰ سال آینده ۲۰ – ۳۰ درصد افزایش خواهد یافت. طبق آمار منتشره، ایران سطح زیر کشت خود را تا ۶۴ درصد افزایش داده است (انصاری، ۲۰۰۵).

مهم‌ترین اهداف اصلاحی گیلاس و آلبالو؛ افزایش عملکرد و دوره باردهی، مقاومت در برابر بیماری‌ها، قابلیت برداشت مکانیکی، زودباردهی، تحمل به دماهای پایین، استفاده از پایه‌های پاکوتاه کننده، خودسازگاری، سازگاری پایه با انواع خاک‌ها، داشتن هسته گرد، تولید کمتر پاجوش، مقاومت پوست میوه در برابر ترکیدگی و کاهش دوقلوزایی، می‌باشد (Cummins & Aldwinckle, 1995; Iezzoni, 2008). از دیگر اهداف اصلی تحقیقات اصلاح درختان میوه به دست آوردن ارقام جدید با دوره نونهالی کوتاه، افزایش عملکرد، فصل رسیدگی طولانی‌تر، افزایش کیفیت داخلی و خارجی میوه و همچنین تولید پایه‌های جدید مقاوم یا متحمل به تنش‌های زنده و غیر زنده است (Germana, 2006).

منابع ژنتیکی هر کشور از بزرگ‌ترین ثروت‌های ملی آن کشور محسوب می‌گردد و می‌توان گفت که بیشترین و حساس‌ترین نقش را در زندگی نسل حاضر و آینده ایفا می‌کنند. کشور ما با داشتن تنوع آب و هوایی و موقعیت خاص جغرافیایی یکی از غنی‌ترین مناطق جهان از نظر تنوع ژنتیکی و پوشش گیاهی محسوب می‌گردد. جمع‌آوری،حفظ و نگهداری ژرم‌پلاسم‌های بومی و وحشی و ارزیابی خصوصیات ژنتیکی آن‌ها و یافتن حتی یک ژن مفید قابل انتقال از ژنوتیپی به ژنوتیپ دیگر امکان ایجاد تحول عظیمی را در کمیت و کیفیت آن محصول در سطوح مختلف محلی، ملی و حتی بین‌المللی را می‌تواند سبب گردد (عبد میشانی و شاه نجات بوشهری،۱۳۷۶). مسلماً تنوع زیاد در توده بومی درختان میوه ایران امکان بسیار خوب و مناسبی را برای اصلاح گران درختان میوه فراهم نموده است. علاوه بر این برخی از ژنوتیپ‌ها تحت فرسایش ژنتیکی قرارگرفته‌اند (Rhymer and Simberloff, 1996). با توجه به موارد گفته شده و مدنظر قرار دادن این موضوع که ایران به‌عنوان منبع غنی از این ژرم‌پلاسم شناخته شده است، بنابراین شناسایی و ارزیابی ژنوتیپ‌ها و ارقام بومی کشور امری مهم تلقی می‌شود.

در این مطالعه که بر روی ۲۸ رقم آلبالوی ایران برای شناخت ارزش‌های پومولوژیکی به‌منظور شناسایی ژنوتیپ‌های مطلوب و معرفی به جامعه باغبانی زیر انجام شده است.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی

در این پژوهش از کلکسیون آلبالو مشکین آباد کرج وابسته به موسسه نهال و بذر کرج، ۲۸ رقم در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۴ تکرار انتخاب‌شده‌اند. میوه‌های بالغ همزمان با رسیدن از اوایل خردادماه تا اواخر تیرماه برداشت شده‌اند. آزمایشات مربوط به صفات پومولوژی بر اساس دستور العمل ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) مورد ارزیابی قرار گرفتند. در مجموع ۳۲ صفت صفات کیفی و کمی میوه شامل؛ ۱۸ صفت کیفی میوه و ۱۴ صفت کمی میوه، مورد بررسی قرار گرفتند. با این هدف، نمونه‌های میوه برداشت شده را درون پاکت‌های میوه جمع‌آوری کرده و فوراً به سردخانه با دمای ۴ تا ۷ درجه سانتی‌گراد منتقل شده‌اند و در کوتاه‌ترین زمان بررسی‌های مربوطه انجام شده است.

آنالیز صفات

صفات کمی

پارامترهای خطی میوه (طول، عرض جانبی و عرض شکمی)، وزن تک میوه و وزن تک هسته، وزن تر و خشک۵ میوه، حجم میوه و هسته و اندازه‌گیری دم میوه، در این ۲۸ رقم مورد بررسی قرار گرفتند.

صفات کیفی

اندازه میوه ، شکل میوه، فرم انتهای مادگی میوه، ضخامت دم میوه، تعداد برگه روی دم میوه، اندازه برگ روی دم میوه ،لایه جدا کننده بین میوه و دم میوه، رنگ پوست میوه، رنگ گوشت میوه ،رنگ آب میوه، سفتی میوه، اسیدیته میوه، شیرینی میوه، آبدار بودن میوه، اندازه هسته، شکل هسته از منظر شکمی، طبق حالت‌های مختلف جدول (*DUS*) بررسی و یادداشت‌برداری شدند.

پانل تست

در فرم مربوط به تست پانل میوه صفاتی شامل : کیفیت ظاهری میوه، طعم میوه، مزه (ترشی . شیرینی)، آبدار بودن، سفتی میوه، رنگ میوه و پذیرش کلی میوه برای هر رقم، از ۰ تا ۱۰۰ و از خیلی کم تا خیلی زیاد امتیاز داده شدند.

آزمایشات بیوشیمیایی

صفات اندازه‌گیری شده شامل؛میزان مواد جامد محلول یا درصد قند (TSS) و PH میوه بوده است.

نتایج و بحث

نتایج ارزیابی دوساله ژنوتیپ‌های آلبالوی مورد مطالعه نشان از وجود تنوع بالا در بین ژنوتیپ‌ها از نظر خصوصیات کمی و کیفی میوه داشت. اندازه میوه و دم میوه از ویژگی‌های مهم جهت شناسایی ارقام محسوب می‌شود (Christensen, 1970; Hjalmarsson and Ortiz., 2000). دم میوه از عوامل مهم ارزیابی کیفیت و بازارپسندی میوه در مصرف تازه‌خوری و پذیرش توسط مصرف کننده می‌باشد (Ebrahim-Pourkomleh et al., 2008). در پژوهش راکونجاک و همکاران در سال ۲۰۱۰ در سیبری به این نتیجه رسیدند که بین ژنوتیپ‌ها از نظر طول، عرض، شاخص شکل میوه و طول دم میوه تفاوت وجود داشت. وجود تنوع در ابعاد میوه ژنوتیپ‌های آلبالو در پژوهش خوب و همکارانش در ۲۰۱۱ نیز گزارش شده است. بر اساس این نتایج ژنوتیپ ۵۲۲۲ به دلیل دارا بودن ابعاد میوه بالا از نظر بازارپسندی از اهمیت زیادی برخوردار است.

وزن میوه یکی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی مهم آلبالو است (Siddig et al.,2011). حجم و چگالی میوه نقش مهمی در فرآیندهای تکنولوژیکی و ارزیابی‌های کیفی محصول دارند. وزن میوه بیشترین تأثیر مستقیم را در میزان عملکرد آلبالو دارد(Rakonjac and Nikolic., 2008)، هرچند تعداد میوه نیز در عملکرد درخت بی‌تأثیر نیست، در پژوهش راکونجاک و همکاران ۲۰۱۰، دامنه تغییرات وزن میوه‌ها بین ۳/۳۶ تا ۵/۰۱ گرم گزارش شده بود. متفاوت بودن وزن و حجم میوه در مطالعات رودریگوس و همکاران ۲۰۰۸، نیز گزارش شده است. بنابراین اطلاعات ژنوتیپ‌های ۵۲۲۲ و ۵۲۲۳ وضعیت بهتری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها داشته باشند.

از خصوصیات فیزیکوشیمیایی مهم و مهم‌ترین شاخص برای بررسی کیفیت آن‌ها در چری‌ها رنگ میوه‌ها می‌باشد که متأثر از میزان آنتوسیانین آن‌هاست. به‌طورکلی رنگ درونی و ظاهری میوه یک عامل مهم در کیفیت ظاهری و بازارپسندی میوه آلبالو به‌حساب می‌آید(Rodrigues et al., 2008). رنگ میوه در ارقام مختلف چری‌ها و در مراحل مختلف رسیدن متفاوت است (Goncalves et al., 2006). بر اساس نتایج یاریلگاک رنگ کیفی پوست و عصاره ژنوتیپ‌های امیدبخش ترکیه قرمز، قرمز تیره و قرمز روشن بوده است. وجود تنوع در رنگ میوه ژنوتیپ‌های آلبالو در پژوهش خدیوی خوب و همکارانش در ۲۰۱۰ نیز گزارش شده است. بر اساس این نتایج بیش از ۸۸/۹ ٪ ژنوتیپ‌های مورد بررسی دارای رنگ

پوست، قرمز تیره بوده، به جزء ژنوتیپ‌های ۵۲۲۰ و ۵۲۲۳ که رنگ پوست قرمز روشن و ژنوتیپ ۵۱۰۶ رنگ پوست قرمز تا قرمز قهوه‌ای داشتند.

میزان قند و اسیدیته کل به‌عنوان پارامترهای کیفی میوه محسوب می‌شوند (Rodrigues et al., 2008). بالا بودن میزان قند از بابت صنایع فرآوری به‌خصوص برای صنایع کنسانتره و آب میوه مهم است (Siddig et al., 2011). مواد قندی از ترکیبات اولیه برای سنتز آنتوسیانین است. میزان قند و رنگ به‌شدت با هم همبستگی دارند که وابسته به رقم است(Drale and Fellman, 1987). یاریلگاک ،۲۰۰۱ گزارش کرد که میزان مواد جامد محلول کل و PH بسته به ژنوتیپ متفاوت است .بیشترین میانگین میزان Tss در ژنوتیپ ۵۲۵۵ مشاهده شد.

ارزیابی حسی میوه‌ها نیز نشان داد که ژنوتیپ‌های ۵۱۸۵،۵۲۲۳، ۵۱۰۳، ۵۱۸۳و ۵۱۴۳ ، از نظر جذابیت و درشتی میوه و شیرینی و عطر و طعم میوه از نظر مصرف کننده توانسته‌اند وضعیت بهتری را داشته باشند.

بین صفت وزن میوه با طول میوه ، وزن هسته، عرض جانبی و حجم میوه همبستگی مثبتی و معناداری وجود دارد. میزان شیرینی میوه با PH همبستگی مثبت این در حالی است که میزان اسیدیته با PH میوه همبستگی منفی داشت. سفتی میوه با طول میوه و شیرینی همبستگی منفی و با اسیدیته همبستگی مثبت و معناداری را نشان داد. رنگ آب میوه با TSS و اسیدیته همبستگی مثبت معناداری داشت. رنگ گوشت با TSS، رنگ آب میوه و رنگ پوست میوه همبستگی مثبت و معنادار نشان داد. شکل میوه با وزن هسته، عرض جانبی و وزن میوه همبستگی منفی داشت. درحالی‌که اندازه میوه با وزن هسته، عرض جانبی ، طول میوه ، حجم میوه و وزن میوه همبستگی مثبت معنادار داشت درحالی‌که اندازه میوه با شکل میوه، رنگ آب میوه، سفتی میوه و بارنگ گوشت و میزان اسیدیته همبستگی منفی معنادار نشان داد.

به‌منظور گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر صفات کیفی ، پس از برش دندوگرام ژنوتیپ‌های مورد بررسی صفات کیفی میوه در ۴ کلاستر مجزا قرار گرفتند. بر این اساس کلاستر اول شامل ژنوتیپ‌های ۵۱۰۳، ۵۲۲۰، ۵۱۴۴، ۵۲۲۵ ، ۵۱۰۱، ۵۱۸۲، ۱۵۸۳، ۵۱۴۶، ۵۲۲۴، ۵۱۸۱، ۵۱۸۴، ۵۲۱۸، ۵۲۱۹، ۵۱۸۰، ۵۱۴۳، ۵۱۰۷، ۵۱۴۲، ۵۱۴۵، ۵۱۴۱، ۵۱۰۵ و ۵۱۸۵، کلاستر دوم شامل ژنوتیپ ۵۱۰۶، کلاستر سوم شامل ژنوتیپ‌های ۵۲۲۲ و ۵۲۲۳ و کلاستر چهارم شامل ژنوتیپ ۵۲۲۰ می‌باشد.

صفات کمی میوه نیز در ۴ کلاستر مجزا قرار گرفتند. بر این اساس کلاستر اول شامل ژنوتیپ‌های ۵۱۰۵ ، ۵۱۰۷ ، ۵۱۴۱ ، ۵۱۸۴ ، ۵۱۰۱ ، ۵۱۰۳ ، ۵۱۴۳ ، ۵۲۲۴ ، ۵۱۸۱ ، ۵۲۵۵ ، ۵۱۴۵ ، ۵۱۴۶ ، ۵۱۸۲ ، ۵۲۱۹ ، ۵۱۸۰ ، ۵۱۸۳ ، ۵۱۴۲ ، ۵۱۴۴ ، ۵۲۱۸ ، ۵۱۸۵ و ۵۱۰۶ ، کلاستر دوم شامل ژنوتیپ ۵۲۲۲ ، کلاستر سوم شامل ژنوتیپ ۵۲۲۰ و کلاستر چهارم شامل ژنوتیپ‌های ۵۲۲۳ و ۵۲۲۵ بود.

پس از برش دندوگرام ژنوتیپ‌های مورد بررسی در صفات تست پانل در ۴ کلاستر مجزا قرار گرفتند. بر این اساس کلاستر اول شامل ۵۱۰۶، ۵۲۱۹، ۵۱۰۱، ۵۲۲۴، ۵۱۸۴، ۵۲۲۵، ۵۲۲۰، ۵۲۲۲، ۵۱۸۰، ۵۲۵۵، ۵۱۴۲، ۵۱۴۶، ۵۱۸۳، ۵۱۴۴، ۵۱۰۵ و ۵۱۰۷، کلاستر دوم شامل ۵۱۴۵، ۵۱۸۱، ۵۱۰۳، ۵۲۲۳، ۵۱۴۳ ، کلاستر سوم شامل ۵۱۴۱، ۵۲۱۸ و ۵۱۸۲ و کلاستر چهارم شامل ۵۱۸۵ می‌باشد.

منابع

انصاری، م. ۱۳۸۵. اثر خود و دگرگرده‌افشانی بر خصوصیات کمی و کیفی میوه ارقام آلبالوی مجارستانی در شرایط مشهد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد باغبانی. دانشگاه فردوسی مشهد.

Perez-Sanchez, R., Gomez-Sanchez, M. A., and Morales-Corts. R. 2008. Agromorphological characterization of traditional Spanish sweet cherry (*Prunus avium L.*), sour cherry (*Prunus cerasus L.*) and duke cherry (Prunus × gondouiniiRehd.) cultivars. Spanish Journal of Agricultural Research 6: 42-55.

Nikolic, M., R. Cerovic, and M. Mitrovic (1999): Biological-pomological studies of the promising sour cherry hybrids. Yournal of Yugoslav pomology, 127-128, 99-106.

Rhymer, J.M., Simberloff, D., 1996. Extinction by hybridisation and introgression. Ann. Rev. Ecol. Syst. 27, 83–109.

Cummins, J. N. & Aldwinckle. H. S. (1995). Breeding rootstock for tree fruit crops. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 23, 395-402.

Iezzoni, A.F. (2008). Cherries. In: J.F. Hancock (Ed) Temperate Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics. Springer, 151–175.

Germana, M. A. 2006. Double haploid production in fruit crops. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 86: 131-146.

Webster, A. D., and Looney, N. E. 1996. Cherries: Crop Physiology ,Production and Uses. Cambridge University Press. 513 pp.

Ganji Moghadam, E., and Khalighi, A. 2007. Relationship between vigor of Iranian Prunus masala L. selected dwarf rootstocks and some morphological characters. Scientia Horticulturae 111: 209-212.

Poll L., Petersen M.B., 2003: Influence on harvest year and harvest time on soluble solids, titrateable acid, anthocyanin content and aroma components in sour cherry (Prunus cerasus L. cv. "Stevnsbær"). Eur. Food Res. Technol. 216: 212–216.

PŁOCHARSKI W., 2000: Przetwórstwo owoców wiśni i czereśni oraz perspektywy jego rozwojuw Polsce. Ogólnopolska konferencja „Intensyfikacja Produkcji Wiśni i Czereśni" ISK, Skierniewice, 129–148.

Papp, N. Szilv´assy, B. Abrank ´o L. et al., (2010). Main quality attributes and antioxidants in Hungarian sour cherries: identification of genotypes with enhanced functional properties, International Journal of Food Science and Technology, vol. 45, no. 2, pp. 395–402.

Kazantzis, K., Chatzicharissis, I., Papachatzis, A., Sotiropoulos, T., Kalorizou, H. and Koutinas, N. 2011. Evaluation of sweet cherry cultivars introduced in Greeced. Biologie. Xvi (lii).

Stancevic, A., P. Madžarevic, M. Mitrovic, And A. Mutapovic (1980): The inheritance of ripening time, fruit juice colour and soluble solid content in the progeny of F1 generation of sour cherry seedlings. Yournal of Yugoslav pomology, 51-52, 121-127.

Cemeroğlu, B., 1982. Meyve Suyu Üretim Teknolojisi Teknik Basım Sanayi Mtb., Kızılay, Ankara, 309s

Kaack, K., S.E. Spayd and S.R. Drake, 1996. Cherry processing. Cherries (Edited by Webster A.D. and N.E. Looney). Cab International, Wallingford OX 10 8DE, UK: 471-485.

Fallahi, M. 1990. Postharvest physiology of vegetables. Book (vol.I) 358pp. Dashte morghab productive group, pub. shahin

Anderson, N. Dalampakis, P. koilois, N. 2003. Use of Geothermal energy for tomato drying. GHC Bulletin march (2003) p 9-13- Greek

Crisosto, C.H., Crisosto, G.M. and Metheney, P. 2003. Consumer acceptance of 'Brooks' and 'Bing' cherries is mainly dependent on fruit SSC and visual skin color. Postharvest Biology and Technology. 28:159-167.

Roper, T.R. and W.H. Loescher. 1987. Relationships between leaf area per fruit and fruit quality in 'Bing' sweet cherry. HortScience. 22:1273–1276.