



بررسی خصوصیات بیوشیمیایی تعدادی از ژنوتیپ‌های آلبالو بومی ایران

حسین مومنی^۱، ناصر بوذری^{۲*}، سید مهدی میری^۳

^۱ گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج.

^{۲*} پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، کرج.

^۳ نویسنده مسئول: bouzari1111@yahoo.com

چکیده

ایران دارای تنوع نسبتاً بالایی از درختان آلبالو بوده و غنی از منابع ژنتیک این ژرم-پلاسما می‌باشد. بنابراین ارزیابی و طبقه‌بندی خصوصیات این ژرم-پلاسما غنی، از اهمیت خاصی در برنامه‌های اصلاحی و انتخاب آن‌ها برخوردار است. در این راستا این پژوهش با هدف بررسی خصوصیات بیوشیمیایی و ارگانولپتیک میوه برخی از ژنوتیپ‌های آلبالو بومی ایران طی سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۷ انجام گرفت. صفات مورد مطالعه در این پژوهش شامل میزان کل مواد جامد محلول، میزان اسیدیت قابل تیتراژ، میزان آنتوسیانین، شکل ظاهری میوه و مطلوبیت کلی مزه بود. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، بیشترین میزان مواد جامد محلول (TSS)، در دو ژنوتیپ ۵۱۲۱ و ۵۱۵۸ و بیشترین میزان اسیدیت قابل تیتراژ، در ژنوتیپ ۵۱۹۹ به‌دست آمد. ژنوتیپ ۵۱۹۲، دارای بیشترین میزان آنتوسیانین بود و ژنوتیپ ۵۱۹۴ از نظر مطلوبیت کلی مزه، نسبت به سایر ژنوتیپ‌های مورد مطالعه مطلوبیت بیشتری داشت، درحالی‌که از نظر شکل ظاهری، ژنوتیپ ۵۱۱۲ مطلوبیت بالاتری را دارا بود. بطور کلی در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه تنوع ژنتیکی وسیعی از نظر صفات مورد مطالعه وجود داشت که این تنوع می‌تواند در راستای اهداف به‌نژادی مفید واقع شود.

کلمات کلیدی: آلبالو، صفات بیوشیمیایی، مواد جامد محلول، آنتوسیانین، میزان اسیدیت.

مقدمه

ایران کشوری غنی از منابع ژنتیکی آلبالو و گیلان است (Shahi-Gharahlar et al., 2010). آلبالو با نام علمی *Prunus cerasus* L متعلق به خانواده گل‌سرخیان، زیر خانواده پرونوئیده و جنس پرونوس و یکی از مهم‌ترین محصولات باغبانی است که به دلیل اهمیت خاص خود همیشه مورد استقبال فراوان مردم قرار گرفته است (Doymaz, 2007). برای آلبالو خواص زیادی ذکر کرده‌اند که از جمله آن‌ها می‌توان به درمان التهاب کلیه، ناراحتی‌های کبد، معده و روده و نیز بیماری‌های تب‌دار و کاهش فشار خون اشاره کرد. میوه آلبالو علاوه بر مصرف بصورت تازه-خوری مصرف شده برای تهیه آلبالوی-خشک، شربت آلبالو، ترشی آلبالو، نکتار، سس، ژله، آب‌نبات و مربا و موارد دیگر استفاده می‌شود (Doymaz, 2007). آلبالو منبع بسیار خوبی از آنتی‌اکسیدانت‌ها، آنتوسیانین‌ها، ترکیبات فنولی و ملاتونین است (Barrett et al., 2005). عوامل زیادی از قبیل اندازه، شکل، سفتی، طعم، شیرینی و رنگ در کیفیت و بازارپسندی میوه آلبالو نقش داشته و از اهداف به‌نژادی به حساب می‌آید (نجف‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳).

اکثر درختان میوه موجود در باغ‌های سنتی ایران از طریق بذر در گذشته تکثیر شده‌اند، بنابراین تنوع ژنتیکی فراوانی در این توده عظیم به چشم می‌خورد (نجف‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳). تنوع ژنتیکی پیش‌نیاز و شرط اساسی برای برنامه‌های به‌نژادی گیاهان است (نجف‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳) و اولین گام در حفاظت از ذخایر ژنی شناخت دقیق ارقام بومی و گونه‌های وحشی موجود است (همایونی و همکاران، ۱۳۹۱). استفاده از تنوع ژنتیکی برای شناسایی ژنوتیپ‌های مقاوم به شرایط نامساعد محیطی، در جهت گسترش صنایع مرتبط با آلبالو، هدف مهمی برای به‌نژادگران در ایران می‌باشد (Shahi-Gharahlar et al., 2010). افزایش عملکرد و دوره باردهی، مقاومت در برابر بیماری‌ها، قابلیت برداشت مکانیکی، زودباردهی، تحمل به دماهای پایین، پایه‌های پاکوتاه کننده، خودسازگاری، سازگاری پایه با انواع



خاک‌ها، افزایش کیفیت میوه (اندازه، سفتی، شکل، طعم و رنگ پوست میوه) و داشتن هسته گرد، تولید کمتر پاجوش، مقاومت پوست میوه در برابر ترکیدگی و کاهش دوقلوذایی مهم‌ترین اهداف به نژادی آلبالو را تشکیل می‌دهد (Iezzoni, 2008). این پژوهش نیز با هدف بررسی خصوصیات بیوشیمیایی و حسی تعدادی از ژنوتیپ‌های آلبالو بومی ایران انجام گرفت.

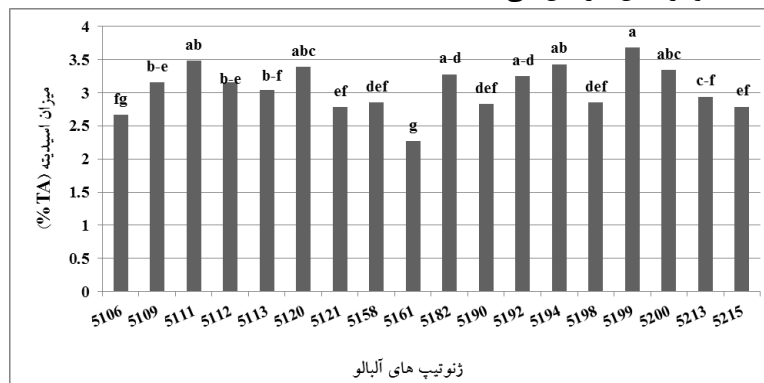
مواد و روش‌ها

این تحقیق طی سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۷ در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات باغبانی واقع در مشکین‌دشت کرج، به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار بر روی ۱۸ ژنوتیپ آلبالو انجام گرفت. صفات بیوشیمیایی مورد مطالعه شامل میزان اسیدیته، میزان مواد جامد محلول، میزان آنتوسیانین و صفت ارگانولپتیک (حسی) شامل مطلوبیت کلی مزه میوه بود که با استفاده از تست پنل ارزیابی گردید. جهت اندازه‌گیری صفات، پس از رسیدن کامل میوه‌ها، میزان نیم کیلوگرم میوه از هر ژنوتیپ و از هر چهار جهت درخت برداشت و به سردخانه (دمای ۴-۵ درجه سانتی‌گراد) منتقل گردید. اندازه‌گیری صفات نیز در محل آزمایشگاه پس از برداشت پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری در موسسه تحقیقات باغبانی انجام گرفت. میزان کل مواد جامد محلول (TSS) با استفاده از دستگاه رفاکتومتر (قندسنج مدل Sugar Meter, GMK-703, Korea) اندازه‌گیری شد. میزان اسیدیته کل (TA) نیز با استفاده از روش چن و ملنتین (۱۹۸۱) تا رسیدن pH میوه به ۸/۱ با استفاده از سود ۰/۱ نرمال اندازه‌گیری گردید و داده‌های بدست آمده به عنوان درصد اسیدمالیک ارائه شدند. اندازه‌گیری مقدار آنتوسیانین با استفاده از روش واگنر (۱۹۷۹) انجام گرفت.

پس از اندازه‌گیری صفات مورد مطالعه، داده‌های حاصل، با استفاده از نرم‌افزار آمار SAS تجزیه و توسط همین نرم‌افزار و با آزمون چند دامنه‌ای دانکن، مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد انجام شد. در نهایت داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Microsoft Excel و در قالب نمودار و جدول با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج و بحث

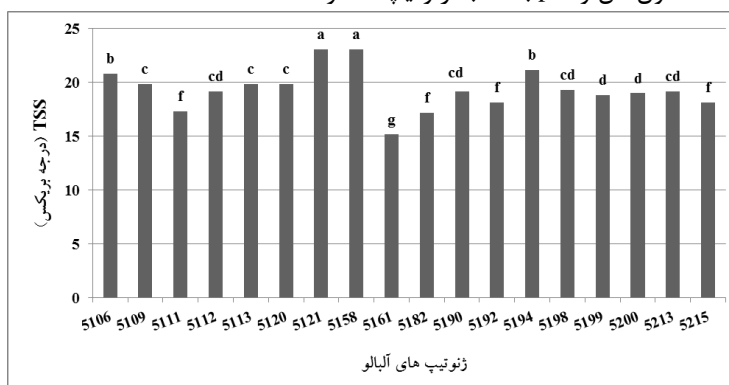
اسیدیته و قند کل، به عنوان پارامترهای کیفی میوه محسوب می‌شوند (Rodrigues *et al.*, 2008). اسیدیته میوه در ایجاد عطر و طعم میوه نقش اساسی دارد (Siddig *et al.*, 2011). براساس نتایج حاصل از این پژوهش، حداکثر میزان TA در ژنوتیپ ۵۱۹۹ (۳/۶۸ درصد) و پس از آن در ژنوتیپ ۵۱۱۱ مشاهده شد، درحالی‌که ژنوتیپ ۵۱۶۱ دارای کمترین میزان TA (۲/۲۷ درصد) بود. همچنین میزان TA در ژنوتیپ ۵۲۱۵ اختلاف معنی‌داری با ژنوتیپ ۵۱۲۱ نداشت (شکل ۱). میلوسویک و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که اسیدیته قابل تیتراژ در زمان رسیدن میوه کاهش یافته و محتوای قند و بریکس افزایش می‌یابد.



شکل «۱» مقایسه میانگین میزان اسیدیته (TA%) در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه آلبالو

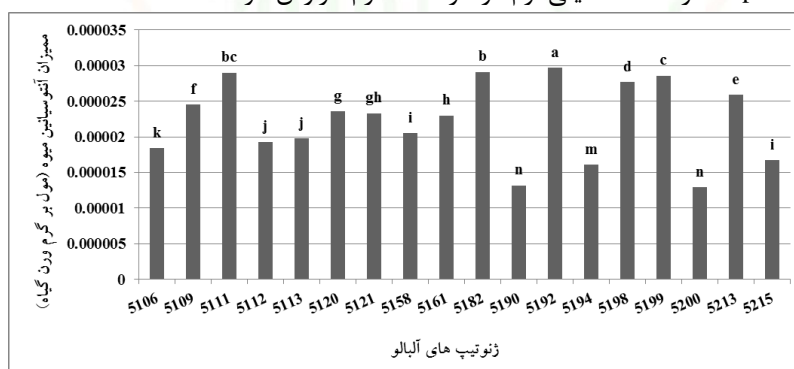


بالا بودن میزان قند میوه از بابت صنایع فرآوری به خصوص برای صنایع کنسانتره و آب میوه مهم است (Siddig *et al.*, 2011). همان طور که نتایج بدست آمده در شکل ۲ نشان می‌دهد، دو ژنوتیپ ۵۱۲۱ و ۵۱۵۸ با درجه بریکس ۲۳/۰۶ بیشترین میزان مواد جامد محلول را دارا بودند، درحالی‌که کمترین میزان TSS در ژنوتیپ ۵۱۶۱ با درجه بریکس ۱۵/۱۶ به دست آمد. یاریلگاک (۲۰۰۱) میزان مواد جامد محلول را ۹/۸ تا ۱۶/۸ درصد گزارش کردند. نجف‌زاده و همکاران (۱۳۹۳) گزارش کردند که در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه آلبالو، KrRIV4C20 دارای بیشترین میزان اسیدیته قابل تیتر و کمترین نسبت قند به اسید را دارا بوده و عطر و طعم بالاتری داشت. Yarilgac (۲۰۰۱) گزارش کرد که میزان مواد جامد محلول کل و pH بسته به ژنوتیپ متفاوت است.



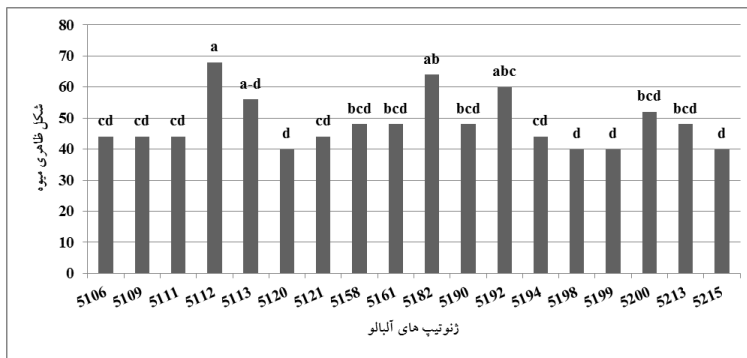
شکل «۲» مقایسه میانگین میزان کل مواد جامد محلول (TSS) در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه آلبالو

رنگ میوه یکی از خصوصیات مهم فیزیکی‌شیمیایی چری‌ها و متأثر از میزان آنتوسیانین‌ها است (Siddig *et al.*, 2011). به‌طور کلی رنگ درونی و ظاهری میوه یک عامل مهم در کیفیت ظاهری و بازاریابی میوه آلبالو است (Rodrigues *et al.*, 2008). بررسی میزان آنتوسیانین میوه (مول بر گرم وزن گیاه) در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه نشان داد که ژنوتیپ ۵۱۹۲ با ۰/۰۰۰۰۲۹۷ مول بر گرم، دارای بیشترین میزان آنتوسیانین بود و پس‌از آن بیشترین میزان آنتوسیانین در ژنوتیپ ۵۱۸۲ با ۰/۰۰۰۰۲۹۱ مول بر گرم به دست آمد. حداقل میزان آنتوسیانین نیز در دو ژنوتیپ ۵۲۰۰ (۰/۰۰۰۰۱۲۹ مول بر گرم) و ۵۱۹۰ (۰/۰۰۰۰۱۳۲ مول بر گرم) مشاهده گردید. کارلیدگ و همکاران (۲۰۰۹) میزان آنتی اکسیدان کل را در ژنوتیپ‌های آلبالو از ۵۱/۱۳ تا ۷۵/۲۳٪ و فیلیمون و همکاران (۲۰۱۱) محتوای آنتوسیانین در رقم Timpurii را ۱۷۶/۲ میلی‌گرم در هر ۱۰۰ گرم گزارش کردند.



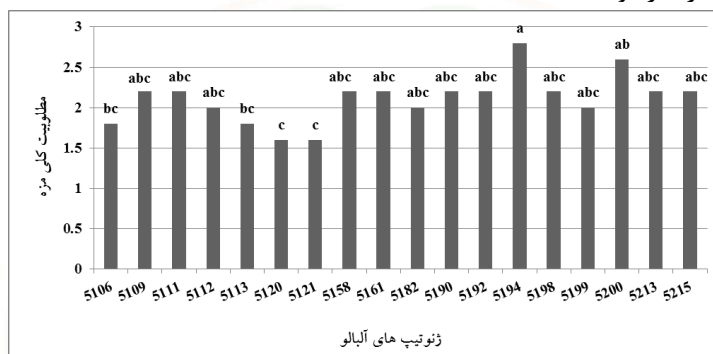
شکل «۳» مقایسه میانگین میزان آنتوسیانین میوه در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه آلبالو

در زمان انتخاب یک رقم میوه، خصوصیات میوه از جمله اندازه میوه، ظاهر، رنگ، عطر و طعم، درصد گوشت و سفتی گوشت از اهمیت بالایی برخوردارند (نجف‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳). مقایسه میانگین شکل ظاهری میوه در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه آلبالو نشان داد که ژنوتیپ ۵۱۱۲ دارای مطلوب‌ترین شکل ظاهری میوه بود و کمترین ارزش شکل ظاهری در ژنوتیپ‌های ۵۱۲۰، ۵۱۹۸، ۵۱۹۹ و ۵۲۱۵ مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (شکل ۴).



شکل «۴» مقایسه میانگین شکل ظاهری میوه در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه آلبالو

شکل ۵ نتایج مقایسه میانگین صفت مطلوبیت کلی مزه در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه آلبالو را نشان می‌دهد. به‌طور کلی، ژنوتیپ ۵۱۹۴ دارای بیشترین مطلوبیت کلی در مزه بود، در حالی که ژنوتیپ‌های ۵۱۲۰ و ۵۱۲۱ کمترین میزان مطلوبیت مزه غالب میوه را دارا بودند.



شکل «۵» مقایسه میانگین صفت مطلوبیت کلی مزه در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه آلبالو

منابع

همایونی، آ.، بوذری، ن. و عبدوسی، و. ۱۳۹۱. تنوع ژنتیکی برخی ژنوتیپ های بومی آلبالو در ایران بر اساس نشانگرهای مورفولوژیکی و مولکولی. مجله بهنژادی نهال و بذر، ۱-۲۸ (۲): ۲۳۹-۲۵۵.

نجف زاده، ر.، ارزانی، ک. و بوذری، ن. ۱۳۹۳. ارزیابی تنوع مورفولوژیکی و پومولوژیکی برخی ژنوتیپ های انتخابی آلبالوی ایران. مجله به نژادی نهال و بذر، ۳۰-۱: ۲۶۷-۲۴۳.

نجف‌زاده، ر.، ارزانی، ک. و بوذری، ن. ۱۳۹۳. خصوصیات فیزیکی‌وشیمیایی و کیفی میوه برخی ژنوتیپ‌های برتر آلبالو (*runus cerasus L.*). مجله به نژادی نهال و بذر، ۱ (۳۰): ۶۵۰-۶۳۳.

Barrett, D., Somogyi, L. and Ramaswamy, H. 2005. Fruits Processing. 2nd ed. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Chen, P.M. and Mellenthin WM 1981. Effect of harvest date on ripening capacity and postharvest life of Anjou pears. Journal of the American Society for Horticultural Science 106: 38-42.

Doymaz, I. 2007. Influence of pretreatment solution on the drying of sour cherry. Journal of Food Engineering, 78: 591-596.

Iezzoni, A. F. 2008. Cherries. In: Hancock, J. F. (Ed.), *Temperate Fruit Crop Breeding*. Springer, pp. 151-175.

Milosevic, T. and Milosevic, N. 2012. Fruit Quality Attributes of Sour Cherry Cultivars. ISRN Agronomy, 1-5.

Papp, N., Szilvassy, B., Abranko, L., Szabo, T., Pfeiffer, P., Szabo, Z., Nyeki, J., Ercisli, S., Stefanovits-Banyai, E. and Hegedus, A. 2010. Main quality attributes and antioxidants in Hungarian sour cherries: identification of genotypes with enhanced functional properties. International Journal of Food Science and Technology 45: 395-402.



- Rodrigues, L. C. Morales, M. R. Fernandes, A. J. B. and Ortiz, J. M. 2008. Morphological characterization of sweet and sour cherry cultivars in a germplasm bank at Portugal. *Genetic Resources and Crop Evolution* 55: 593-601.
- Shahi- Gharahlar, A. Zamani, Z. Fatahi Moghaddam, M. R. and Bouzari, N. 2010. Assessment of morphological variation among some Iranian wild *Cerasus* sub- genus genotypes. *Hort. Environ. Biotechnol.* 51: 308- 318.
- Siddiq, M., Lezzoni, A., Khan, A., Breen, P., Sebolt, A. M., Dolan, K. D. and Ravi, R. 2011. Characterization of new Tart Cherry (*Prunus cerasus* L.): selections based on fruit quality, total anthocyanins, and antioxidant capacity. *International Journal of Food Properties* 14: 471 – 480.
- Yarilgac, T. 2001. Some characteristics of native sour cherry genotypes grown by seed in Van region. *Journal of Agricultural Science* 11: 13-17.
- Karlidag, H., Ercisli, S., Sengul, M. and Tosun, M. 2009. Physico-Chemical Diversity In Fruits Of Wild-Growing Sweet Cherries (*Prunus Avium* L.). *Biotechnol. & Biotechnol. Eq.*, 1325-1329.

Investigation of biochemical Characteristics of Some Native Sour cherry Genotypes of Iran

Hossein Momeni¹, Naser Bouzari^{2*}, Seyed Mahdi Miri³

^{1,3} Department of Horticulture, Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj.

^{2*} Temperate and Cold Fruits Research Institute (TCFRI), Horticulture Science Research Institute.

*Corresponding Author: bouzari1111@yahoo.com

Abstract

Iran has a relatively high diversity of cherry and is rich in genetic resources of this germplasm. Therefore, evaluation and classification of the characteristics of this germplasm is great importance in breeding programs and selection of cherry cultivars. In this regard, this research was conducted with the aim of investigating the biochemical and organoleptic characteristics of some of native cherry genotypes during 2018-2019. The studied traits included total soluble solids, titratable acidity, fruit appearance, sweetness and fruit flavor. Based on the results, the highest TSS was obtained in 5121 and 5158 genotypes and the highest titratable acidity was observed in 5199 genotype. The 5192 genotype had the highest anthocyanin content and 5194 genotype was more desirable in terms of overall taste preferences than other genotypes, while in terms of fruit appearance, 5112 had a higher utility. Generally, there was a wide variation among studied genotypes in terms of studied traits, which could be useful for breeding programs.

Keywords: Sour cherry, Biochemical traits, Total Soluble Solids, Anthocyanin content, Acidity