بررسی خصوصیات کمی و کیفی سیب های گوشت قرمز و سفید

میترا جباری[۱]، مهدی شریفانی*[۲]، احد یامچی[۳]

[۱*]دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، میوه‌کاری، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۲]دانشیار و عضو هئیت علمی گروه باغبانی ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۳]استادیار و عضو هئیت علمی گروه اصلاح و بیوتکنولوژی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

*نویسنده مسئول:mmsharif2@gmail.com

چکیده

سیب گوشت قرمز از میوه‌های بومی منحصر بفرد و ارزشمند در ایران می‌باشد که تا کنون توجه کمی به آن شده است. این میوه به دلیل داشتن ویژگی برتر آنتوسیانین در گوشت میوه، نسبت به سیب‌های دیگر برتری دارد. در این مطالعه سعی شده است تا برخی از خصوصیات این میوه بررسی شده و گامی برای تجاری‌سازی آن‌ها برداشته شود. بدین منظور آزمایشی در سال ۱۳۹۴ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۲ رقم سیب شامل: ۴ ژنوتیپ گوشت قرمز، ۴ رقم ایرانی و ۴ رقم خارجی در سه تکرار انجام شد و ارقام مختلف سیب از نظر صفات کمی و کیفی از جمله درصد مواد جامد قابل حل، درصد اسید قابل تیتر، آنتوسیانین گوشت و پوست ، سفتی و ابعاد و وزن میوه در زمان برداشت میوه....مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد بیشترین میزان سفتی در رقم گل قرمز به میزان ۱۲/۱۶ و کمترین میزان آن در رقم GH2 به میزان ۵ نیوتن بر متر مربع بود. بیشترین میزان مواد جامد محلول در رقم رد دلیشز به میزان ۱۹/۵۰ بریکس بود و کمترین مقدار آن در رقم GH2 به میزان ۱۱/۵۰ بریکس بود . بیشترین مقدار اسیدیته قابل تیتر در رقم گل سفید به میزان ۰/۸۷ درصد و کمترین مقدار در رقم SH10 به میزان ۰/۱۶ درصد اسید مالیک بود. این پژوهش می‌تواند ارقام سیب گوشت قرمز را به عنوان محصولی جدید به بازار معرفی کند و از آن‌ها در برنامه‌های اصلاحی استفاده کرد.

***کلمات کلیدی:* آنتوسیانین، آنتی اکسیدان، ضد سرطان، گوشت میوه، ویژگی های کمی و کیفی.**

مقدمه

سیب با نام علمی *Malus* × *domestica* Borkh متعلق به خانواده رزاسه[۱]می‌باشد. اغلب گونه‌های سیب وحشی در کوه های مرکزی آسیا، غرب و جنوب غرب چین، سیبری و خاور دور یافت شده است (Zhou, 1999). در حال حاضر بیش از ۱۰۰۰۰ رقم سیب در دنیا شناخته شده‌اند که تعداد محدودی از آنها ارزش تجارتی دارند (Way *et al*., 1989). سیب بعد از مرکبات، انگور و موز چهارمین میوه مهم جهان و مهمترین میوه مناطق معتدله به شمار می‌آید (Janick and Moore, 1996).

در ایران، شمار زیادی از ارقام بومی و قدیمی سیب وجود دارد که تفاوت‌های زیادی از نظر ویژگی‌های فنولوژیکی، پومولوژیکی و فیزیولوژیکی دارند (Alizadeh, 2008). سیب وحشی ایرانی را از گونه *M. Pumila* Mill می دانند (Mir mohamadi, 2003). با توجه به این موضوع می‌توان سیب گوشت قرمز را نیز جز این گونه دانست. درختان وحشی سیب گوشت قرمز در جنگل‌های قزاقستان و برخی از نواحی شمال و شمال غربی ایران مشاهده شده‌اند. مناطق عمده تولید سیب در دنیا بین عرض‌های جغرافیایی ۳۰-۶۰ درجه شمالی و جنوبی قرار دارد. درخت سیب در مناطق با طول روز بلند و گرم، شب‌های خنک، میزان نور زیاد و رطوبت نسبی کم در طی فصل رشد، تولید میوه مطلوبی می کنند (Westwood, 1984).

[1]Rosaceae

آنتوسیانین‌ها بخشی از ترکیبات فلاونوئیدی حاصل از گیاه هستند که مسئول تولید رنگ‌هایی از صورتی کمرنگ-قرمز تا بنفش و آبی پررنگ هستند (Andersen and Jordhein, 2006). امروزه به‌دلیل خواص فراوان نظیر فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ویژگی‌های فیزیولوژیکی مختلف از جمله خواص ضدسرطانی، ضدالتهاب، ضدحساسیت و پیشگیری از انسداد شریان قلب، کاهش کلسترول و فشار خون بالا، مصرف آنتوسیانین در دنیا بسیار مورد توجه قرار گرفته است (Tzulker *et al.*, 2007). ژن MdMYB10 که در بافت گوشت میوه بیان می‌شود کنترل رنگ قرمز در این بافت را به عهده دارد (Espley *et al.*, 2007). این ژن‌ها در انتهای کروموزوم ۹ سیب قرار دارند (Change *et al.*, 2007) و با افزایش سطح رونویسی آن‌ها، میزان آنتوسیانین نیز افزایش می‌یابد (Ban e*t al.*, 2007).

هدف از پژوهش حاضر، شناسایی بیشتر این ژنوتیپ‌ها و بررسی فنوتیپی سیب‌های گوشت قرمز در کشور می باشد. زیرا اولین گام برای حفظ، اصلاح و ثبت این سیب‌ها، شناسایی و بررسی فنوتیپی آنهاست که می‌تواند سبب به رسمیت شناختن این ارقام گردد.

مواد و روش‌ها

به منظور مقایسه مهمترین خصوصیات میوه سیب گوشت قرمز و ارقام تجاری، ۴ ژنوتیپ گوشت قرمز و ۴ رقم تجاری و مابقی ارقام ایرانی انتخاب شدند. ژنوتیپ های سیب های گوشت قرمز شامل مازند یک، مازند دو، GH2, SH10 و میوه‌ها در زمان بلوغ تجاری و از درختان بالغ تهیه شدند. این آزمایش در سال ۱۳۹۵ در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. صفات مورد ارزیابی شامل طول، عرض ، وزن، سفتی (Saei *et al.*, 2011)، مواد جامد محلول (Mazumdar and Majumder,2003)، اسیدیته قابل تیتر (AOAC, 1984) و آنتوسیانین پوست و گوشت میوه (Wanger, 1979) بود.

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها برای کلیه صفات با استفاده از نرم افزار SAS 9.1[1] انجام شد. مقایسه میانگین صفات مورد آزمایش با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار[2](LSD) در سطوح احتمال ۱و ۵ درصد ارزیابی گردیدند.

نتایج و بحث

براساس نتایج این پژوهش بین سیب‌های ارقام مطالعه شده، تفاوت معنی‌داری را در سطح احتمال یک درصد نشان دادند (جدول ۱). بیشترین میزان طول میوه در رقم فوجی به میزان ۸۳/۷۲ میلی‌متر که از لحاظ آماری با رقم رد دلیشز (۷۱/۵۷ میلی‌متر) و گلدن دلیشز (۷۲/۸۹ میلی‌متر) از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نداشت و کمترین میزان طول میوه در رقم گل قرمز به میزان ۱۷/۶۰ میلی‌متر بود. بیشترین میزان عرض میوه در رقم گلدن دلیشز به میزان ۶۹/۸۶ میلی‌متر و کمترین میزان در رقم گل قرمز به مقدار ۱۷/۷۷ میلی‌متر که از لحاظ آماری با رقم گل سفید (۲۰/۸۵میلی‌متر) اختلاف معنی‌داری نداشت. وزن میوه یکی از مهمترین صفات در ارزیابی کیفی و تجاری به شمار می رود و اصلاح‌گران همیشه به دنبال بهبود آن بوده‌اند، یعنی مقادیر خواص فیزیکی و کمی مورد بررسی در ارقام مختلف با یکدیگر متفاوتند که این با نتایج آزمایش‌های دیگران مطابقت دارد (Abbott and Lu, 1996). بیشترین میزان وزن میوه در رقم فوجی به میزان ۱۶۱/۸۵ گرم، که از لحاظ آماری با ارقام گالا، رد دلیشز و گلدن دلیشز اختلاف معنی‌داری نداشت. کمترین میزان وزن میوه در رقم گل قرمز به میزان ۴/۵۱ گرم، که از لحاظ آماری با رقم گل سفید (۵/۴۲ گرم) اختلاف معنی‌داری نداشت(جدول ۱).. نتایج این پژوهش با نتایج محققان دیگر مطابقت دارد (Mratinić and Fotirić- Akšić, 2012 & Reim et al., 2012). سفتی میوه مهمترین فاکتور در پذیرش سیب برای مصرف کننده است (Harris et al., 2002). بیشترین میزان سفتی در رقم گل قرمز به میزان ۱۲/۱۶ نیوتن بر متر مربع بود و کمترین میزان آن در رقم GH2 به میزان ۵ نیوتن بر متر مربع بود. بیشترین میزان مواد جامد محلول در رقم رد دلیشز به

[1]Statistical analysis system (SAS)
[2]Least Significant difference

میزان ۱۹/۵۰ بریکس یافت شد و کمترین مقدار آن در رقم GH2 به میزان ۱۱/۵۰ بریکس که از لحاظ آماری با ارقام گلاب کهنز، مازند۱ و مازند۲ اختلاف معنی‌داری نداشت. بیشترین مقدار اسیدیته قابل تیتر در رقم گل سفید به میزان ۰/۸۷ درصد اسید مالیک بود و کمترین مقدار در رقم SH10 به میزان ۰/۱۶ درصد اسید مالیک که از لحاظ آماری با ارقام گلاب کهنز و مازند ۱ اختلاف معنی‌داری نداشت. (جدول ۱).

بیشترین میزان آنتوسیانین پوست میوه در رقم رد دلیشز به میزان ۱/۰۷۶ مول بر گرم وزن‌تر و کمترین میزان آن در رقم گل سفید به میزان ۰/۰۴۶ مول بر گرم وزن‌تر که از لحاظ آماری با ارقام مازند ۱، گل قرمز، GHJ، GH2، SH10 و گلاب کهنز اختلاف معنی‌داری نداشت . بیشترین میزان آنتوسیانین گوشت میوه در رقم مازند ۲ به میزان ۰/۱۶ مول بر گرم وزن‌تر که از لحاظ آماری با ارقام مازند ۱، GH2، SH10 اختلاف معنی‌داری نداشت و کمترین میزان آن در رقم گلدن دلیش به میزان ۰/۰۴۳ مول بر گرم وزن‌تر بود محققان طی تحقیقی نشان دادند که بیشترین میزان آنتوسیانین در سیب‌های گوشت قرمز در پوست میوه نسبت به گوشت وجود داشت (Bakhshi and Ghorbani, 2012). همچنین طبق آزمایش دیگر نشان داده شد که میزان آنتوسیانین در پوست ارقام گوشت قرمز و گوشت سفید بیشتر از گوشت ارقام گوشت قرمز و گوشت سفید بوده است که در اکثر ارقام این پژوهش مشابهت داشته است (Wang *et al.*, 2014) (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات کیفی و کمی ارقام مختلف سیب

رقم	طول میوه (میلی‌متر)	عرض میوه (میلی‌متر)	وزن میوه (گرم)	سفتی (نیوتن/مترمربع)	مواد جامد محلول (بریکس)	اسیدیته قابل تیتر (درصد اسید مالیک)	آنتوسیانین پوست میوه (مول بر گرم وزن تر)	آنتوسیانین گوشت میوه (مول بر گرم وزن‌تر)
*مازند۱	۴۶/۶۶^{g}	۴۳/۷^{f}	۵۴/۴۲^{d}	۱۰/۰۲^{b}	۱۲/۱۶^{ef}	۰/۲۱^{fg}	۰/۱۰۰^{c}	۰/۱۵^{a}
*مازند۲	۳۸/۱۱^{h}	۳۶/۳۹^{g}	۲۴/۷۴^{e}	۹/۵^{bc}	۱۲/۱۶^{ef}	۰/۳۴^{cd}	۰/۵۴۶^{b}	۰/۱۶^{a}
GH2*	۵۲/۲۸^{f}	۵۰/۰۷^{e}	۵۴/۴۶^{d}	۵/۰۱^{g}	۱۱/۵۰^{f}	۰/۲۵^{ef}	۰/۰۷۰^{c}	۰/۱۳^{a}
SH10*	۶۲/۵۹^{d}	۵۹/۹۶^{cd}	۸۰/۵۹^{c}	۶/۳۳^{f}	۱۲/۶۳^{e}	۰/۱۶^{g}	۰/۰۶۶^{c}	۰/۱۳/۵^{a}
گل سفید	۲۱/۴۵^{i}	۲۰/۸۵^{h}	۵/۴۲^{f}	۱۰/۵^{b}	۱۷/۲۳^{b}	۰/۸۷^{a}	۰/۰۴۶^{c}	۰/۰۴۵^{c}
گل قرمز	۱۷/۶۰^{j}	۱۷/۷۷^{h}	۴/۵۱^{f}	۱۲/۱۶^{a}	۱۶^{c}	۰/۷۸^{b}	۰/۱۲۳^{c}	۰/۰۳^{b}
GHJ	۶۵/۸۲^{c}	۶۱/۳۷^{bc}	۱۰۲/۵۱^{b}	۸/۵^{cd}	۱۲/۳۶^{e}	۰/۲۹^{de}	۰/۰۹۶^{c}	۰/۰۹۱^{c}
گلاب کهنز	۵۸/۷۴^{e}	۵۶/۹۶^{d}	۷۴/۷۰^{c}	۶/۵^{f}	۱۱/۵۳^{f}	۰/۱۷^{g}	۰/۰۶۰^{c}	۰/۰۹۶^{c}
گالا	۶۹/۱^{b}	۶۴/۶۸^{b}	۱۵۴/۵۶^{a}	۷/۵۳^{def}	۱۳/۷۶^{d}	۰/۳۱^{de}	۰/۵۳۶^{b}	۰/۰۶۳^{c}
فوجی	۸۳/۷۳^{a}	۶۰/۰۶ ^{cd}	۱۶۱/۸۵^{a}	۸/۱۶^{de}	۱۵/۸۶^{c}	۰/۴۰^{c}	۰/۵۲۳^{b}	۰/۰۵۱^{c}
رد دلیشز	۷۱/۵۷^{ab}	۶۴/۱۰^{b}	۱۵۶/۵۲^{a}	۷/۱۶^{ef}	۱۹/۵۰^{a}	۰/۳۴^{cd}	۱/۰۷۶^{a}	۰/۰۴۶^{c}
گلدن دلیشز	۷۲/۸۹^{a}	۶۹/۸۶^{a}	۱۴۶/۴۲^{a}	۷/۵۰^{def}	۱۲^{ef}	۰/۳۵^{cd}	۰/۰۸۶^{c}	۰/۰۴۳^{c}

*ارقام گوشت قرمز سیب

در هر ستون و برای هر عامل، میانگین‌های دارای یک حرف مشترک دارای اختلاف معنی‌داری نمی‌باشند.

سپاسگزاری

از خانم مهندس سیما دامیار (کارشناس موسسه اصلاح نهال و بذر کرج)، و آقای مهندس کریم صدرایی (مربی هنرستان کشاورزی شهید رجایی دماوند) برای تهیه ارقام سیب قدرانی می شود.

منابع

Alizadeh, A. 2008. Identify and collect germplasm morphological assessment of local apples. According to a research project. (in Persian).

Andersen, O.M. and Jordhein, M. 2006. The anthocyanins. In: O.M. Andersen and K.R. Markham (Eds.). *Flavonoids: Chemistry, Biochemistry and Applications*. London, CRC Press: 471-552.

AOAC, 1984. Officinal methods of analysis. Association of official Analytiol chemists. Washington, DC., U.S.A. PP.114.

Bakhshi, D,. and Ghorbani, E,. 2012. Evaluation of Phenolic Compounds in Different Part of a Native Red-Flesh Apple (*Malus baccata*) in Northern Iran. Journal of Plant Science and Biotechnology. P4.

Changé, D., Carlisle, C. M., Blond, C., Volz, R. K., Whitworth, C. J., Oraguzie, N. C., Crowhurst, R. N., Allan, A. C., Espley, R. V. M., Hellens, R. P., and Gaediner, S. E. 2007. Mapping a candidate gene (*MdMYB10*) for red-fleshed and foliage color in apple. BMC Genomics 8: 212.

Espley, R.V., R.P.Hellens., J.Putterill. D.E.Stevenson., S.Kutty-Amma andA.C.Allan, 2007. Red colouration in apple fruit is due to the activity of the MYB transcription factor MdMYB10. *The Plant Journal*, 49: 414–427.

Harris, S., Robinson, J. and Juniper, B. 2002. Genetic clues to the origin of the apple, Trends in Genetics. 18(8): 426-430.

Janick, J. and J.N. Moore 1996. Apples. In Fruit Breeding:Tree and Tropical Fruits , pp. 1–77, John Wiley & Sons.

Mazumdar, B.C., and Majumder, K. 2003. Methodes on Physico-Chemical Analysis of Fruits. Daya Pub., House, Delhi.

Mir mohamadi meybodi, A.M. 2003. Plant Breeding in horticulture. Isfahan University of Technology press. (in Persian).

Mratinić, E. and Fotirić- Akšić, M. 2012. Phenotypic diversity of apple germplasm in South Serbia. Brazilian Archives of Biology and Technology. 55(3): 349-358.

Reim, S, Proft, A, Heinz, S. and Ho¨fer, M. 2012. Diversity of the European indigenous wild apple in the East Ore Mountains (Osterzgebirge), Germany. Morphological characterization. Genetic Resource Crop Evolution. 59:1101–1114.

Saei, A., Tustin, D.S., Zamani, Z., Talaie, A., and Hall, A.J. 2011. Cropping effects on the loss of apple fruit firmness during storage: The relationship between texture retention and fruit dry matter concentration. *Scientia Horticulturae*. 130: 256-265.

Tzulker, R., Glazer, I., Bar-Ilan, I., Holland, D., Aviram, M. and Amir, R. 2007. Antioxidant activity polyphone content and related compounds in different fruit juices and homogenates prepared from 29 different pomegranate accessions. *Journal of Agricultural* and *Food Chemistry*, 55: 955-957.

Wang, X., Li, C,. Liang, D,. Zou, Y., Li, P., Ma, F. 2014. Phenolic compounds and antioxidant activity in red-fleshed apples. Journal of functional foods. 1-9.

Wanger, G.J. 1979. Content and vacuole/eatm vacuole distribution of neutral sugars, free amino acids and anthocyanins in proposes. *Plant physiology*. 64:88-93.

Way, R., Aldwinckle, H., Lamb, R., Rejman, A., Sansavini, S., Shen, T., Watkins, R., Westwood, M. and Yoshida, Y. 1989. Apples (*Malus*). Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops. 290: 3-46.

Westwood, M.N. 1984. Temperate-zone pomology Timber Press, Portland, Oregon, 389p.

Zhou, Z. 1999. The apple genetic resources in China: the wild species and their distributions informative characteristics and utilization. Genet Resour Crop Evol 46:599-609.

A comparative study between white and red flesh apples using qualitative and quantitative fruit characters

Mitra jabbari[1*], Mehdi Sharifani[2], Ahad Yamchi[3]
[1*] M.sc Horticulture, Gorgan University of Agriculture Science and Natural Resources
[2] Horticulture Department, Gorgan University of Agriculture Science and Natural Resources
[3] Plant Breeding and Biotechnology Department, Gorgan University of Agriculture Science and Natural Resources
*Corresponding Authors: mmsharif2@gmail.com, mitrajabbari2014@gmail.com

Abstract

Apples are the most common trees in temperate regions. Iran's close proximity to the Central Asian distribution center is Apple, is the most diverse varieties of apples. Red flesh apple is native and valuable fruits to Iran. The fruit is due to the superior characteristics of anthocyanins in the flesh of the fruit than apples is to be achieved. These pigments also have a beneficial effect in the prevention of some diseases in humans as well as resistance to pests and plant diseases known. However, despite the uniqueness of it little attention to it. In this study, we tried to identify some of the characteristics of the fruit has been investigated and steps taken for their commercialization. For this purpose experiment in 1394 in a completely randomized design with 12 varieties of apples, including 4 genotype red flesh, 4 Iranian, 4 imported and three replications. The results showed that different varieties of apples in terms of qualitative and quantitative traits evaluated showed a significant difference in all parameters tested. This research can of red flesh apple varieties as introduce new products to the market and used in breeding programs.

***Keywords*: Anthocyanins, Anticancer, Antioxidant, Flesh fruit, qualitative and quantitative characteristics.**