

بررسی زمان برداشت و ویژگی‌های کیفی میوه سه رقم "به" (*Cydonia oblonga* Mill.) در شرایط سردخانه

مریم تاتاری^۱، سید اصغر موسوی^{۲*}

^۱استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی-باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

^{۲*}استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی-باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری، سازمان

تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران

*نویسنده مسئول: asgharmousavi@gmail.com

چکیده

با توجه به اینکه تعیین زمان برداشت و ارزیابی خصوصیات انبارمانی در محصولات باغی از اهمیت وافری برخوردار است، این تحقیق با هدف تعیین مناسب‌ترین زمان برداشت و بررسی طول دوره انبارمانی برخی ارقام "به" مورد کشت و کار در استان اصفهان انجام گرفت. به این منظور میوه‌های ارقام ویدوجا، اصفهان و ترش در تاریخ‌های ۱۵، ۲۳ و ۳۰ مهرماه در سال ۱۳۹۴ از ایستگاه تحقیقات مبارکه برداشت شدند. میوه‌ها به سردخانه با دمای ± 1 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی 90 ± 5 درصد منتقل گردیدند. صفات مورد ارزیابی در زمان برداشت و نیز در فواصل یک‌ماهه به مدت پنج ماه پس از نگهداری در سردخانه طی آزمایش فاکتوریل در پایه طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و ۱۰ میوه در هر تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. بیشترین درصد مواد جامد محلول در برداشت سوم و پس از پنج ماه انبارمانی برای "به" اصفهان و کم‌ترین میزان این صفت مربوط به زمان اولین برداشت "به" ترش بود. بیش‌ترین سفتی بافت در زمان اولین برداشت برای "به" اصفهان و کم‌ترین آن نیز برای رقم ویدوجا در برداشت سوم به دست آمد. "به" ترش در زمان سومین برداشت و "به" اصفهان در برداشت اول و پنج ماه پس از ماندن در انبار به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین محتوای فنل را نشان دادند. "به" ترش در زمان برداشت بیش‌ترین اسید قابل تیتر را داشت. تأخیر در برداشت و افزایش مدت انبارمانی منجر به کاهش پکتین شد. بهترین زمان برداشت برای "به" اصفهان، ویدوجا و ترش به ترتیب ۱۹۳، ۱۸۵ و ۲۰۰ روز پس از تمام گل بود. نگهداری میوه ارقام "به" اصفهان و ویدوجا به مدت چهار ماه و میوه "به" ترش به مدت پنج ماه در سردخانه قابل توصیه است.

کلمات کلیدی: پس از برداشت، درصد پوسیدگی، پکتین، محتوای فنل

مقدمه

"به" از خانواده Rosaceae، با نام علمی *Cydonia oblonga* L. است و از نظر اهمیت اقتصادی، سومین میوه از گروه میوه های دانه‌دار است (رسول‌زادگان، ۱۳۷۰). گزارش‌هایی مبنی بر فرازگرا بودن این میوه وجود دارد (Angelov, 1975). میوه‌های فرازگرا قبل از رسیدن کامل و در زمان رسیدگی فیزیولوژیک برداشت می‌شوند تا از حداکثر عمر انباری برخوردار شوند. اگر میوه‌های فرازگرا قبل از رسیدن فیزیولوژیک برداشت شوند، به عطر و طعم دلخواه نخواهند رسید و در نتیجه میوه کوچک با بافت سفت و خشک باقی می‌ماند و اگر پس از رسیدن کامل چیده شوند، عمر انباری کوتاهی خواهند داشت. زمان برداشت هر محصول و هر رقم در هر منطقه نسبت به سایر مناطق متفاوت است (Franck et al., 2007). برداشت به‌موقع محصولات یکی از مهم‌ترین عوامل قبل از برداشت برای کاهش پوسیدگی‌های انباری و کاهش ضایعات محصول در زمان پس از برداشت است، لذا تعیین زمان صحیح برداشت از اهمیت به‌سزایی برخوردار است (Kupferman et al., 1995).

با افزایش مدت نگهداری در سردخانه میزان کاهش وزن میوه "به" رقم گورتن افزایش یافت. با تأخیر در زمان برداشت و افزایش مدت نگهداری در سردخانه میزان سفتی بافت کاهش و قهوه‌ای شدن سطحی افزایش یافت. در "به" گورتن بیش‌ترین

مواد جامد محلول در برداشت دوم و پس از ۱۳۵ روز نگهداری در انبار سرد به دست آمد (نیکخواه و گنجی‌مقدم، ۱۳۸۴). کاهش وزن میوه "به" رقم اسمه پس از شش ماه انبارمانی در برداشت اول، دوم و سوم به ترتیب ۹، ۱۰/۵ و ۱۱/۵ درصد بود (Kuzucu & Sakaldas, 2008).

در مناطق تولید "به" در مهرماه تراکم تولید به وجود می‌آید، بنابراین ذخیره‌سازی محصول مزاد ضروری است (Kuzucu & Sakaldas, 2008). در این راستا و با توجه به اینکه استان اصفهان از مهم‌ترین استان‌های تولیدکننده "به" است، به‌منظور جلوگیری از تراکم عرضه این میوه در اوایل پاییز، ضروری است زمان صحیح برداشت و میزان ماندگاری این ارقام در سردخانه تعیین گردد تا این ارقام در زمان مناسب و قبل از دست دادن کیفیت خود از انبار خارج شده و در بازار عرضه گردند.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۴ و در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان و ایستگاه تحقیقات مبارکه اجرا شد. آزمایش بر روی میوه‌های "به" ارقام ویدوجا، اصفهان و ترش که بر روی پایه بذری زالک پیوند شده بودند، انجام شد. در فروردین‌ماه یادداشت‌برداری‌هایی برای تعیین زمان گل‌دهی ارقام انجام شد و زمانی که ۹۰-۸۵ درصد گل‌ها باز شدند، به‌عنوان زمان تمام گل برای هر رقم به‌طور جداگانه ثبت شد تا بتوان زمان برداشت را بر اساس تعداد روز پس از گل‌دهی برای هر رقم گزارش نمود. برداشت میوه در تاریخ‌های ۱۵، ۲۳ و ۳۰ مهر انجام شد. میوه‌های هر رقم به‌طور تصادفی از سه درخت (سه تکرار) چیده شده و به سردخانه با دمای 1 ± 0 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵ درصد منتقل گردیدند. در زمان برداشت و نیز به فواصل هر ماه یک‌بار و به مدت پنج ماه برخی از خصوصیات کمی و کیفی میوه‌های انبار شده مورد بررسی قرار گرفت.

صفات مورد ارزیابی شامل درصد کاهش وزن، سفتی بافت، مواد جامد محلول (TSS)، اسید قابل تیتر (TA)، مقدار پکتین، میزان فنل کل و درصد پوسیدگی بودند. نتایج به‌دست‌آمده با استفاده از آزمایش فاکتوریل و بر مبنای طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و ۱۰ عدد میوه در هر تکرار برای ارقام مختلف مورد مقایسه قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش LSD انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که ارقام ویدوجا و ترش از جمله ارقام زودگل هستند و هم‌پوشانی مناسبی دارند. رقم "به" اصفهان دیرگل بوده و هم‌پوشانی متوسطی با رقم ویدوجا دارد. طبق نتایج جدول آنالیز واریانس، برهمکنش رقم، زمان برداشت و مدت انبارمانی بر برخی صفات معنی‌دار بود. بیشترین درصد مواد جامد محلول در برداشت سوم و برای رقم "به" اصفهان به دست آمد، به‌طوری‌که "به" اصفهان پس از پنج، چهار، سه و دو ماه انبارمانی به ترتیب مواد جامد محلولی برابر با ۲۰، ۱۹/۶۶، ۱۹ و ۱۸/۶۶ درصد را نشان داد. مواد جامد محلول در "به" ویدوجا در برداشت سوم و پس از انبارمانی پنج‌ماهه ۱۸ درصد بود که با مواد جامد محلول "به" اصفهان در زمان سومین برداشت و نیز پس از انبارمانی پنج‌ماهه در برداشت اول برابری کرد. کمترین میزان مواد جامد محلول متعلق به "به" ترش بود. به‌طورکلی برداشت سوم و انبارمانی طولانی‌تر درصد مواد جامد محلول را افزایش داد. مشرف و قاسمی (۱۳۸۳) مواد جامد محلول در منطقه فلاورجان برای "به" اصفهان را که حاصل آخرین برداشت بود و پنج ماه نیز در انبار سرد نگهداری شده بود، ۱۶/۲۰ درصد و در زمان برداشت ۱۴/۷۵ درصد گزارش کردند که کمتر از مقادیر گزارش شده در پژوهش حاضر بود. کمبود آب در سال‌های اخیر در ایستگاه تحقیقات مبارکه که منجر به افزایش غلظت شیره سلولی در بافت‌ها می‌گردد، می‌تواند علت اختلاف این صفت در "به" اصفهان باشد.

بیش‌ترین محتوای فنل کل متعلق به رقم "به" ترش بود. مقدار فنل کل این رقم در زمان‌های اولین، دومین و سومین برداشت به ترتیب ۹۳/۴۴، ۱۱۰/۴ و ۱۱۲/۷۴ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر بود. پس از آن مقدار فنل میوه‌های همین رقم یک ماه پس از انبارمانی در برداشت دوم و سوم به ترتیب ۱۰۵/۳ و ۱۰۸/۵۴ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر بود. کم‌ترین مقدار فنل کل متعلق به "به" اصفهان در برداشت اول و پس از پنج ماه انبارمانی با میانگین ۵/۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر ثبت شد.

در همین راستا محققان دیگری نیز نشان دادند که میزان فنل کل با نگهداری طولانی‌مدت میوه‌ها در انبار به تدریج کاهش یافت (اردکانی و همکاران، ۱۳۹۱).

بیشترین کاهش وزن را "به" اصفهان و "به" ترش در ماه پنجم انبارمانی به ترتیب با میانگین‌های ۱۵/۹ و ۱۵/۸۹ گرم نشان دادند. پس از آن "به" اصفهان در ماه پنجم انبارمانی کاهش وزنی معادل با ۱۲/۴۴ گرم را نشان داد. کمترین میزان کاهش وزن متعلق به رقم ویدوجا بود که پس از پنج ماه انبارمانی ۸/۴۱ گرم رسید. پژوهش‌های دیگری نیز به افزایش آب‌ازدست‌دهی و کاهش وزن میوه با افزایش مدت انبارمانی اشاره کرده‌اند. به‌عنوان مثال با افزایش مدت نگهداری در سردخانه میزان کاهش وزن میوه "به" رقم گورتن افزایش یافت (نیکخواه و گنجی مقدم، ۱۳۸۴).

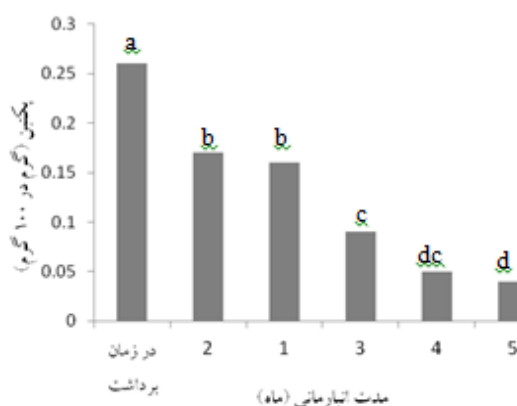
تأخیر در برداشت منجر به کاهش مقدار اسید قابل تیتر در هر یک از ارقام شد. بیشترین سفتی بافت میوه در زمان برداشت بود. نوع رقم تأثیر معناداری بر میزان سفتی بافت میوه داشت (جدول ۱). به‌طور کلی برداشت دیرتر سفتی بافت میوه را کاهش داد. به‌طور مشابه در میوه "به" رقم اسمه سفتی میوه در برداشت سوم به‌سرعت کاهش یافت و بیشترین سفتی بافت در برداشت اول دیده شد که برابر با ۱۲/۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع بود (Kuzucu & Sakaldas, 2008).

جدول ۱- اثر متقابل رقم و زمان برداشت بر برخی صفات اندازه‌گیری شده

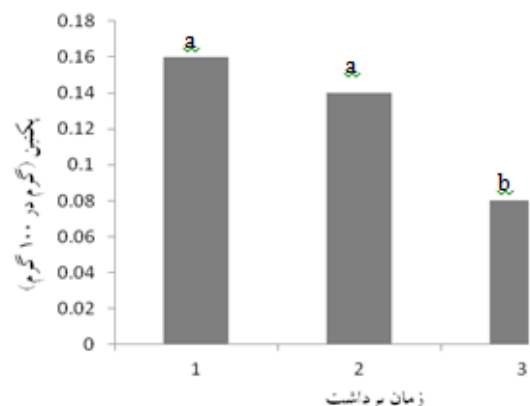
رقم	زمان برداشت	اسید قابل تیتر (%)	سفتی بافت (lbf/sq in)
ترش	۱	۱	۷/۲۷
ترش	۲	۰/۸	۷/۱۲
ترش	۳	۰/۷	۶/۸۵
ویدوجا	۱	۰/۶۶	۶/۳۵
ویدوجا	۲	۰/۵۵	۶/۱۷
ویدوجا	۳	۰/۴۳	۶/۱
اصفهان	۱	۰/۵۶	۷/۸۶
اصفهان	۲	۰/۴۹	۷/۲۹
اصفهان	۳	۰/۳۹	۶/۹۱

میانگین‌های هر ستون در سطح احتمال پنج درصد آزمون LSD دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

اثر زمان برداشت بر مقدار پکتین (شکل ۱) نشان داد که مقدار پکتین در برداشت اول و دوم فاقد اختلاف معنی‌دار بود. میوه‌های سومین برداشت مقدار پکتین کمتری داشتند. اثر مدت انبارمانی بر مقدار پکتین (شکل ۲) نیز نشان داد که انبارمانی منجر به کاهش مقدار پکتین خواهد شد، به‌طور مشابه مشرف و قاسمی (۱۳۸۳) نیز مشاهده کردند که با افزایش دوره انبارداری مقدار پکتین در میوه کاهش یافت.



شکل ۲- اثر مدت انبارمانی بر مقدار پکتین



شکل ۱- اثر زمان برداشت بر مقدار پکتین

اثر رقم بر درصد پوسیدگی نشان داد که بیش‌ترین درصد پوسیدگی در به اصفهان دیده شد. ارقام ویدوجا و ترش مقادیر مشابهی از پوسیدگی را نشان دادند. به نظر می‌رسد ارقام دارای میوه پرآب‌تر به پوسیدگی میوه حساس‌تر هستند. بررسی ظاهری و عمومی میوه ژنوتیپ‌های "به" مناطق مختلف کشور نشان داده که میوه‌های تولید شده در مناطق مرطوب‌تر دارای عارضه‌های بیش‌تری از قبیل پوسیدگی‌ها، بروز زنگار و یا بدفرمی‌های میوه می‌باشند، درحالی‌که میوه‌های "به" تولید شده در مناطق خشک‌تر دارای پوست صاف‌تر بوده و بازارپسندی بیش‌تری نسبت به "به"‌های مناطق پربارش‌تر کشور دارند. این نکته بیانگر انطباق بیش‌تر درخت "به" با مناطق کم ارتفاع و دارای آب و هوای نیمه‌خشک است (عبدالهی، ۱۳۹۱).

تعداد روز پس از تمام گل به‌عنوان شاخص مهمی جهت تعیین رسیدگی میوه‌ها مطرح است. در این تحقیق، بهترین زمان برداشت برای رقم ویدوجا، اولین برداشت بود که به‌طور متوسط ۱۸۵ روز پس از تمام گل می‌باشد. این رقم در این زمان از میزان قند مطلوبی برخوردار بوده و مناسب برای تازه‌خوری بود. برای "به" اصفهان و "به" ترش سومین برداشت مطلوب‌تر از سایر زمان‌ها بود که به ترتیب ۱۹۳ و ۲۰۰ روز پس از تمام گل را شامل می‌شد. ارقام ویدوجا و "به" اصفهان در ماه پنجم انبارمانی عطر و طعم واقعی خود را از دست داده و طعم نامطلوب ناشی از ماندگاری در انبار را نشان دادند. "به" ترش در این زمان عطر و طعم خود را حفظ کرد و طعم نامطلوب انبار را به خود نگرفت، لذا برای میوه ارقام ویدوجا و اصفهان ماندگاری بیش از چهار ماه در انبار توصیه نمی‌شود.

منابع

- Abdollahi, H. 2012.** Evaluation of productive and vegetative traits and compatibility of new cultivars and genotypes of quince. Final Report of Research Project. Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran 165p. (In Persian).
- Angelov, T. 1975.** Studies on fruit respiration in some quince cultivars with reference to determining the optimal harvesting date. *Gradinarska I Lozarska Nauka* 12: 11-18.
- Ardekani, E., Davari Nezhad, G. H. Azizi, M. 2013.** Effect of foliar application of salicylic acid before harvest on shelf life, quality in post harvest and antioxidant activity in apricot cv. Nouri. *Journal of Horticultural Science* 26: 448-459 (In Persian).
- Franck, C., Lammertyn, J., Ho, Q. T., Verboven, P., Verlinden, B. and Nicolai, B. M. 2007.** Browning disorders in pear fruit. *Postharvest Biology and Technology* 43: 1-13.
- Kupferman, E., Spotts, R. and Sugar, D. 1995.** Practices to reduce postharvest pear diseases. *Tree Fruit Postharvest Journal* 6: 18-23.
- Kuzucu, F. and Sakaldas, M. 2008.** The effects of different harvest times and packaging types on fruit quality of *Cydonia oblonga* cv. Esme. *Journal of Agricultural Faculty HR. U.* 3: 33-39.
- Mosharaf, L. and Ghasemi, A. 2004.** Effect of harvesting time to increase the storage life of Isfahan quince cultivar. *Journal of Sciences and Technology of Agriculture and Natural Resources* 2: 181-189 (In Persian).
- Nikkhah, S. H. and Ghanji Moghadam, 2006.** Maintenance of qualitative and quantitative characteristics of Gorton quince cultivar using Thiabendazole fungicide. 4th Congress of Horticultural Science, Mashhad, Iran.
- Rasoulzadegan, Y. 1992.** Tree growing in temperate regions. Publication of Isfahan University of Technology, 756p. (In Persian).

Study on Harvesting Time and Fruit Quality Characteristics of Three Quince Cultivars (*Cydonia oblonga* Mill.) in Cold Storage

Maryam Tatari¹, Seyed Asghar Mousavi^{2*}

¹Assist. Prof., Horticulture Crops Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center. Agricultural Research, Education and Extension organization (AREEO), Isfahan, Iran.

²Assist. Prof., Horticulture Crops Research Department, Chahar Mahal va Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center. Agricultural Research, Education and Extension organization (AREEO), Shahrekord, Iran.

*Corresponding Author: asgharmousavi@gmail.com

Abstract

In attention to evaluation of storage characteristics and determination of resistant to post harvest disorders in horticultural crops is highly important, this research was carried out for determination of the best harvesting time and study on storage period of some quince cultivars in Isfahan province. For this, fruits of Vidoja, Isfahan and Torsh were harvested on October 6th, 14th and 21th, 2015 in research station of Mobarakeh. Fruits were stored at 0 ± 1 °C and 90±5% RH. Some traits were measured at harvest and also every month for five months after cold storage in factorial experiment in a completely randomized design with tree replications and 10 fruits per each treatment. The highest TSS was obtained in third harvest, after five months of storage for Isfahan quince and the lowest of this trait was related to Torsh cultivar in the first harvesting time. The highest firmness was measured in the first harvesting time and for Isfahan cultivar and the least firmness was observed for Vidoja cultivar in third harvest. Torsh cultivar in the third harvesting time and Isfahan cultivar in the first harvest and five months cold storage showed the most and the least of total phenol content respectively. Torsh cultivar showed the highest TA in the first harvest. Delays in harvest and increase the storage time to reduce the pectin content. The best harvesting time for Isfahan, Vidoja and Torsh cultivars were 193, 185 and 200 days after full bloom respectively. Fruit Storage of Isfahan and Vidoja cultivars for four months and fruits of Torsh cultivar for five months in cold storage is advisable.

Key words: post harvest, surface browning, pectin, phenol content

