

بررسی کیفیت میوه‌ی نارنگی‌های جدید نوشین و شاهین در انبار معمولی و سردخانه

جواد فتاحی مقدم^۱، سیده الهام سیدقاسمی^۲، معصومه کیااشکوریان^{۳*}

^۱ استادیار، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رامسر، ایران.

^۲ کارشناسی‌ارشد زیست‌شناسی (علوم گیاهی)، گروه زیست‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن.

^۳ محقق، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رامسر، ایران

* نویسنده مسئول: mkiacitrus@yahoo.com

چکیده

در این پژوهش کیفیت میوه‌ی ارقام جدید نارنگی نوشین و شاهین در سردخانه و انبار معمولی بررسی شد. میوه‌ها به مدت دو ماه در سردخانه و انبار معمولی نگهداری شده و به فاصله زمانی ۲۰ روز مورد ارزیابی قرار گرفتند. صفاتی چون میزان کاهش وزن، درصد عصاره میوه، نسبت TSS/TA، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و ویتامین C طی ۶۰ روز نگهداری میوه‌ها در سردخانه و انبار معمولی به فاصله هر ۲۰ روز اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که وزن میوه‌ها در هر دو شرایط نگهداری کاهش یافت. درصد عصاره (به جز رقم نوشین در سردخانه) تغییر معنی‌داری نداشت. نسبت TSS/TA در میوه‌ها افزایش معنی‌داری نشان داد. با اینکه فعالیت آنتی‌اکسیدانی گوشت میوه‌ی هر دو رقم در سردخانه و انبار معمولی، طی دوره نگهداری کاهش یافت اما در رقم شاهین و در سردخانه تغییر معنی‌داری نداشت. میزان ویتامین C میوه نوشین با کاهش تا پایان انبارداری در انبار معمولی و سردخانه به ترتیب به مقادیر ۹/۳۳ و ۱۴/۳۳ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم رسید لیکن در رقم شاهین تغییر معنی‌داری مشاهده نشد. بطور کلی نارنگی شاهین بعد از دو ماه از کیفیت درونی و نارنگی نوشین از کیفیت ظاهری بهتری برخوردار بودند.

کلمات کلیدی: ارقام جدید، انبارمانی، کیفیت میوه، مرکبات

مقدمه

در ایران مرکبات، پس از سیب، جایگاه دوم تولید را داراست (Fotouhi Ghazvini and Fatahi Moghadam, 2010). مرکبات حاوی ترکیباتی هستند که از نظر بیولوژیکی فعال بوده و دارای اثرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی مفیدی روی سلامت انسان می‌باشند. به‌عنوان مثال مرکبات، یک منبع غنی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مانند ویتامین C، ترکیبات فنلی و کاروتنوئیدها محسوب می‌شود که میزان این ترکیبات با توجه به نوع رقم و همچنین شرایط تولید و ذخیره‌سازی آن‌ها متفاوت می‌باشد (Tavarini et al., 2007). نارنگی یکی از عمده‌ترین ارقام تولیدی مرکبات در ایران است، اما با توجه به اینکه حجم زیادی از نارنگی در یک فصل برداشت می‌شود، عدم نگهداری مناسب در انبارها باعث افت کیفیت و تغییر در رنگ و طعم میوه می‌شود. با توجه به اهمیت مرکبات در امر صادرات و همچنین نگهداری این محصولات در داخل بازار جهت مساعد شدن زمان فروش، یافتن راهکارهای مقابله با مشکلات انبارداری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از میان مشکلات موجود، پوسیدگی میوه و کاهش کیفیت و کمیت آن تحت شرایط انبار، مسئله بسیار مهمی است که خسارت زیادی را به تولیدکنندگان و صادرکنندگان تحمیل می‌نماید.

مرکبات معمولاً به دو روش نگهداری می‌شوند که شامل انبار معمولی و سردخانه می‌باشد. به‌طور کلی شرایط بهینه انبارداری بسته به نوع رقم و وارسته متفاوت است. میزان تنفس تحت تأثیر دما تغییر می‌کند و با افزایش دمای

محیط افزایش می‌یابد. پس می‌توان با ایجاد یک تعادل در دما و میزان رطوبت محیط، مدت نگهداری مرکبات را افزایش داد (Fotouhi Ghazvini and Fatahi Moghadam, 2010).

کلیمزاک و همکاران (۲۰۰۸) اثر زمان و دما را روی محتوای ویتامین C، فنل کل و همچنین فعالیت آنتی‌اکسیدانی آب‌میوه دو نوع پرتقال تجاری بررسی کردند. نتایج حاصله کاهش در محتوای پلی‌فنل‌ها و ویتامین C و در نتیجه کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی آب پرتقال‌ها را نشان داد (Klimczak *et al.*, 2007). در مطالعه‌های دیگر، مشخص شد که در طول ذخیره‌سازی ۳ رقم پرتقال خونی در شرایط سرد، فعالیت آنتی‌اکسیدانی میوه افزایش می‌یابد که دلیل این افزایش سنتز ترکیبات فنلی شده است (Paolo and Marisol, 2008). در پژوهشی روی یک گونه نارنگی فورچون، در طول مدت ذخیره‌سازی، میزان فلاونوئیدها، پلی‌فنل‌ها، اسید آسکوربیک و فعالیت آنتی‌اکسیدانی در کل بدون تغییر باقی ماند (Palma *et al.*, 2008).

محققان پژوهش‌کننده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری تلاش نمودند تا بر اساس یک برنامه اصلاحی، ارقامی را تولید نمایند که علاوه بر هم‌پوشانی در میوه‌دهی، فصول بیشتری از سال را تولید میوه‌ی تازه نمایند. بر این اساس در برنامه‌های اصلاح رقم، پروژه‌ای از سال ۱۳۶۷ در چهار فاز به مدت ۲۱ سال اجرا شد. در نهایت ارقام جدیدی با نام‌های نوشین و شاهین تولید شدند (Golain *et al.*, 2012). هرگونه توصیه به کشت این ارقام نیاز به بررسی خصوصیات کیفی میوه طی انبارداری است که در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش طی دو سال میوه‌ی رقم نوشین (شکل ۱) در نیمه آذر و رقم شاهین (شکل ۲) در اوایل بهمن سال‌های ۹۲ و ۹۳ از پژوهش‌کننده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری برداشت شد. میوه‌ها در دو شرایط نگهداری شامل انبار معمولی (دمای متوسط ۱۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت متوسط ۷۵ درصد) و سردخانه (دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۸۵ درصد) به مدت ۶۰ روز قرار داده شد. به فاصله‌ی زمانی ۲۰ روز با نمونه‌برداری از هر دو انبار خصوصیات کیفی میوه‌ها شامل درصد کاهش وزن، TSS، TA، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میزان ویتامین C ارزیابی شد. داده‌های هر رقم در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه واریانس و با آزمون دانکن مقایسه میانگین شد.



شکل ۲- میوه نارنگی شاهین روی پایه نارنج



شکل ۱- میوه نارنگی نوشین روی پایه نارنج

نتایج و بحث

مقدار کاهش وزن در میوه‌های نوشین و شاهین تفاوت قابل‌توجهی داشت و بیش‌ترین کاهش وزن مربوط به نارنگی نوشین بود (جدول ۱). میزان کاهش وزن میوه‌ها به دلیل اختلاف در ضخامت پوست یا پوشش‌های حفاظت‌کننده مثل واکس‌ها روی کوتیکول پوست است که مانع طبیعی در مقابل خروج آب از میوه را ایجاد می‌کند (Shoja *et al.*, 2011). پوست نارنگی شاهین هم نازک و هم چسبیده به گوشت است که آب از دست‌دهی را نسبت به نوشین تسریع می‌کند.

درصد عصاره در نارنگی نوشین در ۲۰ روز اول در سردخانه کاهش یافت. نارنگی شاهین درصد آب‌میوه بیش‌تری نسبت به نوشین داشت (جدول ۱). به نظر می‌رسد در نارنگی نوشین علت کاهش عدد درصد عصاره در اوایل انبارداری به دلیل حفظ ضخامت و مقدار وزنی پوست نسبت به عصاره باشد تا اینکه میزان عصاره کاهش یافته باشد.

جدول ۱- مقدار کاهش وزن و درصد عصاره ارقام نوشین و شاهین طی انبارداری

مدت انبارداری	درصد کاهش وزن (%)				درصد عصاره (%)			
	انبار معمولی (نوشین)	سردخانه (نوشین)	انبار معمولی (شاهین)	سردخانه (شاهین)	انبار معمولی (شاهین)	سردخانه (شاهین)	انبار معمولی (نوشین)	سردخانه (نوشین)
صفر	b*	b	d	d	a	a	a	a
۲۰	a	a	c	c	a	a	a	a
۴۰	a	a	b	b	a	a	a	a
۶۰	a	a	a	a	a	a	a	a

*در هر ستون و برای هر رقم میانگین‌های دارای حروف متفاوت در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری با هم دارند.

بر اساس جدول ۲، نسبت TSS/TA در نارنگی نوشین بیش‌تر از شاهین بود. با توجه به اینکه هر دو میوه در زمان مطلوب برای برداشت مورد آزمایش قرار گرفتند، نسبت TSS/TA بالاتر در رقم نوشین نشان‌دهنده‌ی زودرس بودن این نارنگی نسبت به رقم شاهین است.

در رقم نوشین در سردخانه و رقم شاهین در انبار معمولی، میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در ۲۰ روز اول افزایش یافت (جدول ۲). به نظر می‌رسد سرمای ناگهانی در سردخانه موجب افزایش ترکیبات زیست‌فعال میوه و افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی شده است و به تدریج طی انبارداری میوه در حالت پایدار قرار گرفت.

تغییرات ویتامین C (جدول ۲) نشان می‌دهد که، با بالا رفتن سرعت متابولیسم طی رسیدن، تعداد رادیکال‌های آزاد تولید شده افزایش یافته و آنتی‌اکسیدان‌هایی چون آسکوربیک‌اسید، در جهت حفاظت از اثرات سمی رادیکال‌های آزاد و کاهش مواد مضر، مصرف شده و مقدار آن کاهش می‌یابد (Rekha et al, 2012). فعالیت متابولیسمی در نارنگی زودرس نوشین بالاست و میزان سایر اسیدهای آلی آن نیز به مراتب کمتر از شاهین بود. به همین دلیل آسکوربیک اسید موجود صرف رادیکال‌های آزاد ناشی از تنفس میوه می‌شود.

جدول ۲- مقدار TSS/TA، فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ویتامین C ارقام نوشین و شاهین طی انبارداری

نوع رقم	مدت انبارداری	TSS/TA				ظرفیت آنتی‌اکسیدانی گوشت (%)		ویتامین C گوشت (FW mg.100 g ⁻¹)	
		انبار معمولی	سردخانه	انبار معمولی	سردخانه	انبار معمولی	سردخانه	انبار معمولی	سردخانه
نوشین	صفر	c*	c	a	b	a	a	a	a
	۲۰	bc	bc	a	a	a	a	a	a
	۴۰	b	b	b	c	a	a	a	a
	۶۰	a	a	c	d	a	a	a	a
شاهین	صفر	c	c	b	a	a	a	a	a
	۲۰	b	b	a	a	a	a	a	a
	۴۰	b	ab	ab	a	a	a	a	a
	۶۰	a	a	b	a	a	a	a	a

*در هر ستون و برای هر رقم میانگین‌های دارای حروف متفاوت در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری با هم دارند.

منابع

- Fotouhi Ghazvini, R. and Fatahi Moghadam, J. 2010.** Citrus cultivation in Iran. Gillan University, Press. 350p. (in Persian).
- Golain, B., MohamadAlyan, Y., Ebrahimi, Y. and Nazerian, F. 2012.** Introduction of Yashar late mandarin. Research Achievement for Improvement Crops Production Journal, 1: 11-25. (in Persian).
- Klimczak, I., Maria, M., Szlachta, M. and Anna, G.S. 2007.** Effect of storage on the content of polyphenols, vitamin C and the antioxidant activity of orange juices. Journal of Food Composition and Analysis, 20: 313-322.
- Shoja, A., GhasemNejad, M. and Mortazavi, S.N.A. 2011.** Changes of antioxidant capacity and postharvest quality of Thomson navel and blood oranges during storage. Journal of Horticultural Science, 25(2): 147-155. (in Persian).
- Palma, S., Aquino, L.S.D., Agabbio, M. and Schirru, S. 2008.** Changes in flavonoids, ascorbic acid, polyphenol content and antioxidant activity in cold-stored fortune mandarin. International Postharvest Symposium, 682: 6-11.
- Paolo, R. and Marisol, L.B. 2008.** Effect of cold storage on vitamin C, phenolics and antioxidant activity of five orange genotypes (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). Postharvest Biology and Technology, 49:348-354.
- Rekha, C., Poornima, G., Manasa, M., Abhipsa, V., Pavithra Devi, J., Vijay kumar, H.J. and Prashith Kekuda, T.R. 2012.** Ascorbic acid, total phenol content and antioxidant activity of fresh juices of four ripe and unripe citrus fruits. Chemical Science Transactions, 1(2): 303-310.
- Tavarini, S., Remorini, D. and Massai, R. 2007.** Antioxidant capacity, ascorbic acid, total phenols and carotenoids changes during harvest and after storage of Hayward kiwifruit. Food Chemistry, 107: 282-288.

IrHC 2017
T e h r a n - I r a n

Investigation of Noushin and Shahin (New Mandarins) Fruit Quality in Cold and Common Storages

Javad Fatahi Moghadam¹, Seyed Elham E. Seyedghasemi², Masoumeh KiaEshkvarian^{3*}

¹ Assistant Prof., Horticultural Science Research Institute, Citrus and Subtropical Fruits Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Ramsar, Iran.

² M.Sc. of Biology, Dept. of Biology, Islamic Azad University, Tonekabon Branch

³ M.Sc., Horticultural Science Research Institute, Citrus and Subtropical Fruits Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Ramsar, Iran.

*Corresponding author: mkiacitrus@yahoo.com

Astract

In this research, the fruit quality of two new mandarins Noushin and Shahin studied in cold and common storage. Fruits taken every 20 days through two months storage and then some characteristics were investigated such as weight loss, juice percentage, TSS:TA, antioxidant capacity and vitamin C during storage. The results showed that fruit weight loss increased in both storages. Juice percentage in expect of Noushin in cold storage, did not significant changes during storage. TSS:TA ratio increased in both storage. Although antioxidant capacity decreased in both varieties and conditions but Shahin variety did not show any significant changes during cold storage. The content of vitamin C in Noushin decreased to end of common storage (9.33 mg.100gFW) and cold storage (14.33 mg.100gFW) but Shahin did not reveal significant changes. Totally, after two-month storage, Shahin had the better internal quality but Noushin had the good appearance.

Keywords: Citrus, Fruit quality, New variety, Fruit quality.

IrHC 2017
T e h r a n - I r a n