

اثر دمای انبار و کلرور کلسیم بر افزایش ماندگاری میوه توت فرنگی رقم 'سلوا'

ثمره قرایی (۱)، ابوالقاسم حسن پور استهباناتی (۲)، عبدالحسین ابوطالبی (۲)

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم، ۲- استادیار گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

به منظور بررسی اثرات کلرور کلسیم و دمای انبار بر افزایش عمر انبارداری میوه توت فرنگی، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار بر روی توت فرنگی رقم سلوا انجام شد. بدین منظور میوه ها در اواخر مرحله رسیدن برداشت و پس از شستشو تحت تاثیر تیمار کلرور کلسیم در سطوح ۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد قرار گرفت و پس از بسته بندی به دماهای ۱، ۴ و ۲۳ درجه سانتیگراد منتقل و به مدت ۷ و ۱۴ روز نگهداری شد و تاثیر تیمارها بر روی صفات ویتامین ث، pH، اسیدیته قابل تیتراسیون، مواد جامد محلول کل، نسبت مواد جامد محلول کل به اسیدیته قابل تیتراسیون، میزان کلسیم، میزان کاهش وزن و میزان فساد میوه ها اندازه گیری شد. بر اساس نتایج دمای انبار و غلظت کلرور کلسیم بر pH آب میوه تاثیر معنی داری نداشت ولی تاثیر تیمار کلسیم بر مقدار اسید قابل تیتراسیون معنی دار بود. تیمارها تاثیری بر غلظت کلسیم، کل مواد جامد محلول و نسبت کل مواد جامد محلول به اسید قابل تیتراسیون نداشتند لیکن تیمار غوطه وری در کلرور کلسیم افزایش غلظت کلسیم در میوه را در پی داشت و این باعث افزایش سفتی میوه و عمر انبارداری آن شد. کاهش وزن میوه ها تحت تاثیر دمای انبار و غلظت کلرور کلسیم قرار گرفت و با افزایش زمان انبارداری، درصد تلفات افزایش و با افزایش غلظت کلرور کلسیم و کاهش دمای انبار درصد تلفات میوه کاهش یافت.

مقدمه

توت فرنگی از میوه های دانه ریز و بومی مناطق معتدله از خانواده Rosaceae و از جنس *Fragaria* می باشد. گونه ای که امروزه کشت می شود، *F. ananassa* می باشد. علی رغم وجود شرایط اقلیمی مناسب در ایران کشت این محصول در مقایسه با سایر کشورهای جهان توسعه نیافته است. از مشکلات عمده در توت فرنگی کوتاه بودن عمر پس از برداشت میوه می باشد. لذا هدف این تحقیق بررسی اثرات دمای انبار و کلرور کلسیم در افزایش قابلیت نگهداری میوه توت فرنگی رقم 'سلوا' بوده است.

مواد و روشها

جهت انجام این تحقیق توت فرنگی رقم 'سلوا' انتخاب و از طرح کاملاً تصادفی در قالب فاکتوریل در ۳ تکرار استفاده شد و اثر کلرور کلسیم با غلظت های (۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد) و دمای نگهداری (۱، ۴ و ۲۳ درجه سانتیگراد) بر روی عمر پس از برداشت میوه توت فرنگی در مدت ۷ و ۱۴ بررسی گردید. میوه ها بعد از برداشت به مدت ۱ دقیقه در آب غوطه ور شده و سپس در هوای اتاق خشک شدند و بعد آنها را به چهار قسمت مساوی تقسیم کرده و در غلظت های مختلف CaCl_2 به مدت ۵ دقیقه غوطه ور شدند. بعد از غوطه وری، میوه ها در هوای اتاق خشک و در ظرف های پلی استیرن بسته بندی و در یخچال (دمای ۱ و ۴ درجه سانتیگراد) و در دمای معمولی اتاق (۲۳ درجه سانتیگراد) نگهداری شدند. در روزهای ۷ و ۱۴ بعد از آزمایش آب میوه ها گرفته شد و میزان pH، TA، TSS، ویتامین ث و کلسیم در آنها به روشهای استاندارد اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

نتایج اثر دمای انبار و غلظت کلرورکلسیم بر صفات کمی و کیفی توت فرنگی در جدول ۱ نشان داده شده است. با افزایش غلظت کلسیم درصد وزن از دست رفته کاهش یافته است. غلظت کلسیم اثر معنی دار روی ویتامین ث نداشته است. افزایش دمای انبار از ۱ به ۴ درجه سانتیگراد میزان ویتامین ث را از ۸/۹۹ به ۹/۶۴ میلی گرم در ۱۰۰ گرم افزایش داده است. غلظت کلسیم و نوع انبار اثر معنی داری بر روی واکنش میوه ها نداشت. متوسط واکنش میوه ها از ۳/۶۸ تا ۳/۷۷ متغیر است که با نتایج گزارش شده توسط کنوای و همکاران (۱۹۸۴) (۳/۳۶) و سائوزا و همکاران (۱۹۹۹) (۳/۷۰-۳/۳۲) مطابقت دارد. غلظت کلسیم و دمای انبار روی اسیدیته اثر معنی دار نداشته است اما تا هفته دوم افزایش نشان می دهد که با یافته های کنوای و همکاران (۱۹۸۴) همخوانی دارد. علت افزایش اسیدیته با آزاد شدن CO_2 و کاهش O_2 در طول انبار داری است (۱). کنوای و همکاران (۱۹۸۴) و سائوزا و همکاران (۱۹۹۹) میزان اسیدیته را ۰/۹۴ - ۰/۷۱ درصد گزارش کرده اند ولی نتایج این پژوهش مقدار ۴/۰۴ - ۳/۹۰ را نشان می دهد که احتمالاً مربوط به رقم و زمان انبارداری می باشد. مقدار قندهای محلول از ۷/۹۵ تا ۸/۷۰ متغیر است و از مقادیر گزارش شده بوسیله کنوای و همکاران (۱۹۸۴) بیشتر و با مقادیر ارائه شده توسط سائوزا و همکاران (۱۹۹۹) معادل است. تغییرات جزئی در مقادیر گزارش شده توسط پژوهشگران مختلف می تواند به دلیل نوع رقم، آب و هوا و شرایط محیطی کشت باشد (سائوزا و همکاران ۱۹۹۹). از آنجائیکه نسبت قندهای محلول به اسیدیته یک عامل ارزیابی درجه لهیدگی میوه و نرمی آن می باشد اما نتایج این تحقیق تقریباً ۱/۵ برابر نتایج سائوزا و همکاران (۱۹۹۹) است. میزان کلسیم میوه در دماهای مختلف انبار اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ نشان نمی دهد. میزان کلسیم میوه با افزایش غلظت کلسیم محلول غوطه وری افزایش یافته که با نتایج دیگر پژوهشگران مطابقت دارد.

جدول ۱- اثرات زمان انبارداری، درجه حرارت انبار و غلظت کلرور کلسیم بر صفات کیفی میوه توت فرنگی رقم 'سلوا'

تیمار	صفات						
	کاهش وزن (درصد)	ویتامین ث (میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر)	pH	اسیدیته تیتراسیون (درصد)	قابل محلول (درصد)	مواد جامد محلول (میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خشک)	کلسیم (میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خشک)
زمان انبار داری (هفته)							
۱	۱۰/۴۶ B*	۹/۸۳ A	۳/۶۸ A	۳/۹۳ A	۸۷۰ A	۱۸۴/۷ A	۲/۲۸ A
۲	۳۰/۴۷ A	۸/۸۰ A	۳/۸۲ A	۴/۰۴ A	۸۵۹ A	۱۹۶/۸ A	۱/۹۴ A
غلظت کلرور کلسیم (درصد)							
۰	۲۱/۴۹ A	۸/۷۱ A	۳/۷۴ A	۳/۹۷ B	۸۸۱ A	۱۳۳/۳ B	۲/۰۸ A
۰/۵	۲۱/۲۰ A	۸/۸۱ A	۳/۷۷ A	۳/۷۷ B	۸۲۱ A	۱۶۵/۶ B	۲/۳۰ A
۱	۱۹/۸۹ A	۱۰/۵۱ A	۳/۷۴ A	۴/۲۰ A	۸۲۳ A	۲۱۳/۴ A	۲/۰۴ A
۱/۵	۱۹/۲۸ A	۹/۲۳ A	۳/۷۶ A	۳/۹۴ A	۷۹۶ A	۲۵۰/۷ A	۲/۰۵ A
دمای انبار (سانتی گراد)							
۱	۲/۹۱ A	۸/۹۹ A	۳/۷۴ A	۳/۹۳ A	۷۹۸ A	۱۹۹/۳ A	۲/۰۸ A
۴	۸/۹۷ A	۹/۶۴ A	۳/۷۶ A	۴/۰۲ A	۸۳۱ A	۱۸۲/۲ A	۲/۱۴ A
۲۲	۴۵/۸۳	-	-	-	-	-	-

• میانگین های هر ستون با حروف مشترک اختلاف معنی داری را با آزمون چند دامنه دانکن ندارند

منابع

1. Conway, W. S. & C. E. SAM. 1984. Possible mechanisms by which postharvest calcium treatment reduces decay in apples (*malus domestica*) inoculated with *penicillium expansum*. *Phytochemistry*.74: 208 – 210.
2. Souza , A; S, Scalon, , M Chittarca. & A. chittharra. 1999. Postharvest application of CaCl₂ in strawberry *Fragaria ananassa* Dutch cv. Sepuoia: evaluation of fruit quality and postharvest life. *Science Agrotec*. 123: 841 – 884.

Study on the effects of temperature and CaCl₂ on postharvest life of strawberry (*Fragaria ananassa*)

S. Gharaie, A. Hassa pour , A. Aboutalebi

Abstract

To study the effects of CaCl₂ and temperature on postharvest quality and quantity of strawberry, Silva cultivar, factorial complete randomized design experiments with 3 replicates were conducted. For this purpose the homogeneous and intact fruits at ¾ of maturity harvested and disinfected with water and treated with CaCl₂ (0, 0.5, 1, and 1.5 %) and after packing stored at 1, 4 and 23 °C for 7 and 14 days. According the results the pH of fruit is not affected by CaCl₂ concentration and storage temperature and time. The acidity increase with increase in storage time but the differences are not statistically significant. The CaCl₂ concentration has statistical significant effect on acidity. The treatments had no effects CaCl₂ concentration, total soluble salt and total soluble salt/acidity but CaCl₂ concentration treatment increase Ca concentration in fruit which cause increase in fruit hardness and storage time. with increase in CaCl₂ concentration CaCl₂ and Vitamin C of fruit increased and then decrease at 1.5% CaCl₂ concentration. and increase with increase in storage temperature but the differences are not statistically significant. Weight loss of fruits increase with increase in storage temperature and time but decrease with increase in CaCl₂ concentration and the differences are highly significant.

Keywords: strawberry, temperature, CaCl₂, total soluble salt