اثر بنتونیت سدیم-کلسیم بر کاهش وزن و حفظ کیفیت میوه انار رقم ملس ساوه طی دوره انبارمانی

پروین باباخانی[1*]، محمد سیاری[2] و محمود اثنی‌عشری[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان. ۲ و ۳- به ترتیب استادیار و استاد گروه علوم باغبانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

*نویسنده مسئول: shimababakhani67@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی اثر پوشش بنتونیت سدیم-کلسیم بر کاهش وزن و تغییرات کیفی میوه انار رقم ملس ساوه، میوه‌ها به مدت ۱۰ دقیقه در سوسپانسیون بنتونیت سدیم-کلسیم (با دو سطح جذبی ۳۰۰ و ۷۰۰) با غلظت ۵ درصد غوطه‌ور شدند. سپس میوه‌های تیمار شده پس از قرار گرفتن در کیسه‌های پلاستیکی منفذدار در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۵ درصد به مدت ۴ ماه نگهداری شدند. نتایج نشان داد که در همه دوره‌های انبارداری به جز ماه اول، پوشش بنتونیت سدیم-کلسیم با جذب ۳۰۰ به طور معنی‌داری سبب کاهش از دست‌دهی وزن در میوه‌ها شد. همچنین با وجود عدم اختلاف معنی‌دار بین دو نوع بنتونیت، میوه‌های پوشش داده شده با بنتونیت ۳۰۰ کمترین میزان پوسیدگی داخلی را نسبت به میوه‌های شاهد داشتند که این تفاوت تنها در ماه سوم و چهارم معنی‌دار بود. با این حال تیمار بنتونیت سدیم-کلسیم تأثیر معنی‌داری بر خصوصیات آب میوه از جمله میزان اسیدیته قابل تیتراسیون و مواد جامد محلول میوه نداشت.

کلمات کلیدی: بنتونیت سدیم-کلسیم، کاهش وزن، پوسیدگی

مقدمه

از مشکلات عمده انبارمانی انار فساد میوه در اثر رشد عوامل بیماری‌زای قارچی و همچنین کاهش وزن و کیفیت ظاهری میوه در اثر تعرق و تلفات آب می‌باشد. تیمار پس از برداشتی که کیفیت میوه را حفظ کند استفاده از پوشش‌های سطحی است که جایگزینی برای انبارهای با اتمسفر تغییر یافته است و باعث کاهش تغییرات کیفی در میوه، از طریق کنترل و تغییر اتمسفر داخلی میوه می‌شود (Park, 1999). پوشش‌دهی سطح میوه برای افزایش طول مدت ذخیره‌سازی، بهبود کیفیت، کاهش تنفس و میزان تعرق استفاده می‌شود (Shahidi et al., 1999). بنتونیت یک خاک رس از گروه مونت موریلونیت (سیلیکات کلسیم، سدیم، منیزیم و آلومینیم) و به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد یا خاکستری می‌باشد که بسته به یون قابل تبادلی که در آن غالب است به دو صورت سدیم بنتونیت و کلسیم بنتونیت طبقه‌بندی می‌شود (جاهد و همکاران، ۱۳۹۱). بنتونیت قابلیت جذب آب نسبتاً زیادی داشته و با جذب آب به صورت ژله‌ای در می‌آید و دارای خواص ویژه‌ای از جمله جذب آب، جذب سطحی، خواص شیمیایی پایدار و عدم سمیت می‌باشد که آن را در طیف وسیعی از کاربردها مناسب می‌سازد (Kolarikova et al., 2010). این تحقیق به منظور ارزیابی اثر پوشش‌دهی بنتونیت سدیم-کلسیم بر کاهش وزن میوه و برخی خصوصیات کیفی میوه طی مدت انبارمانی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (با توجه به اندازه‌های متفاوت میوه‌ها) با ۳ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. بدین منظور میوه انار رقم ملس از شهرستان ساوه تهیه شد. سپس میوه‌ها در سوسپانسیون بنتونیت سدیم-کلسیم با دو سطح جذبی ۳۰۰ و ۷۰۰ (تهیه شده از شرکت تولیدات صنعتی اصفهان) با غلظت ۵ درصد (۵ گرم در لیتر) به مدت ۱۰ دقیقه غوطه‌ور شدند. از آب مقطر به عنوان شاهد استفاده گردید. پس از اعمال تیمارها میوه‌ها در دمای اتاق خشک شده و سپس در

کیسه‌های پلاستیکی منفذدار (زیپ کیف) قرار داده و در شرایط دمایی ۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۸۵ درصد به مدت ۴ ماه نگهداری شدند. هر یک ماه یکبار میوه‌ها از انبار خارج و صفات مواد جامد محلول توسط رفراکتومتر آتاگو (ساخت کشور ژاپن)، اسیدیته قابل تیتراسیون با استفاده از روش تیتراسیون، تغییرات وزن با استفاده از ترازو و میزان پوسیدگی داخلی با استفاده از روش نمره‌دهی (Asghari Marjanlo et al., 2009) اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

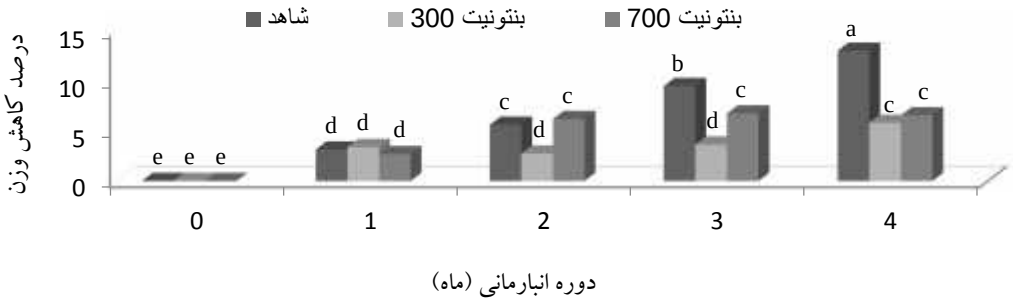
جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

		میانگین مربعات			
منابع تغییرات	درجه آزادی	مواد جامد محلول	درصد اسیدیته قابل تیتراسیون	درصد کاهش وزن	میزان پوسیدگی
دوره انبارمانی (ماه)	۴	۲/۲۶ ns	۰/۰۲ ns	۹۵/۰۳ **	۱۶/۲۶ **
بنتونیت سدیم-کلسیم	۲	۰/۹۳ ns	۰/۰۳ ns	۳۶/۷۱ **	۱/۴۱ **
بلوک	۲	۰/۲۲ ns	۰/۰۵ ns	۰/۵۴ ns	۰/۰۴ ns
دوره انبارمانی × بنتونیت سدیم-کلسیم	۸	۲/۵۴ ns	۰/۰۶ ns	۱۱/۴۳ **	۰/۲۴ ns
خطای آزمایشی	۲۸	۱/۴۰	۰/۰۵	۱/۳۲	۰/۲۰
ضریب تغییرات	-	۷/۳۰	۲۹/۰۱	۲۵/۱۰	۲۶/۳۹

★و ★★ به ترتیب در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی‌دار می‌باشند. ns عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد را نشان می‌دهد.

درصد کاهش وزن میوه

در طول دوره انبارمانی تغییرات کاهش وزن به صورت افزایشی بود و دوره‌های مختلف تفاوت معنی‌داری (در سطح ۱ درصد) از این لحاظ داشتند. از طرفی اثر تیمار بنتونیت و همچنین بر همکنش تیمار بنتونیت و دوره انبارمانی بر کاهش وزن تأثیر معنی‌داری (در سطح ۱ درصد) داشت (جدول ۱). هر دو تیمار بنتونیت با جذب‌های متفاوت ۳۰۰ و ۷۰۰ به طورمعنی‌داری کاهش وزن کمتری نسبت به شاهد داشتند همچنین کاهش وزن بنتونیت با جذب ۳۰۰ به طور قابل توجهی از بنتونیت با جذب ۷۰۰ کمتر بود. در ماه اول انبارداری کاهش وزن میوه‌های پوشش داده شده در مقایسه با شاهد تفاوت قابل توجهی نداشت اما در ماه‌های دوم، سوم و چهارم انبارداری میوه‌های تیمار شده با بنتونیت با جذب ۳۰۰ کاهش وزن کمتر و قابل توجهی نسبت به شاهد نشان داد (شکل ۱). در کل درصد کاهش وزن به طور قابل توجهی تحت تأثیر تیمارهای پوششی قرار گرفت و مقدار آن در میوه‌های بدون پوشش بیشتر بود که دلیل این امر احتمالاً آن است که این پوشش منافذ موجود در پوست میوه را پوشانده و محافظ مناسبی در برابر از دست‌دهی رطوبت طی فرآیند تعرق میوه بوده است. این نتایج با نتایج بررسی‌های لیو و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت داشت.



شکل۱- اثر پوشش بنتونیت سدیم-کلسیم بر درصد کاهش وزن میوه انار در طول دوره انبارمانی

میزان پوسیدگی داخلی

اثر دوره انبارداری و تیمار پوششی بنتونیت بر میزان پوسیدگی در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود اما بر همکنش دوره انبارداری بر میزان پوسیدگی معنی‌دار نشد (جدول ۱). به طور کلی میوه‌های پوشش داده شده با تیمار بنتونیت با جذب‌های مختلف پوسیدگی کمتری را نسبت به میوه‌های بدون پوشش نشان دادند. در این میان میوه‌های دارای پوشش بنتونیت با جذب ۳۰۰ به طور قابل توجهی پوسیدگی کمتری نسبت به تیمارهای شاهد و بنتونیت با جذب ۷۰۰ داشتند که این اختلاف تنها نسبت به تیمار شاهد معنی-دار بود (شکل ۲). از آنجا که پوشش بنتونیت از انتقال آب و گازهایی از قبیل دی‌اکسیدکربن و اکسیژن جلوگیری می‌کند بنابراین بر فعالیت‌های متابولیکی میوه اثر دارد و می‌تواند میزان تنفس میوه را کاهش دهد (Liu et al., 2014). همچنین از آنجا که فاصله بین لایه‌ای مونت موریلونیت حول و حوش ۱/۱۴ میکرومتر (Mycola et al., 2008) و قطر جنبشی اتیلن حول و حوش ۰/۰۰۰۴۲ میکرومتر است بنابراین اتیلن می‌تواند توسط بنتونیت جذب شده باشد (Liu et al., 2014). در نتیجه این پوشش می‌تواند اتیلن ایجاد شده طی فرآیند رسیدگی و پوسیدگی میوه را جذب کند و منجر به حفظ ظاهر میوه‌ها و افزایش عمر انباری آن‌ها شود.

شکل ۲- اثر پوشش بنتونیت سدیم-کلسیم بر میزان پوسیدگی میوه انار

مواد جامد محلول

در تمامی دوره‌های انبارداری پوشش بنتونیت بر میزان مواد جامد محلول اثر قابل توجهی نداشت اما با افزایش دوره نگهداری، مواد جامد محلول میوه افزایش یافته است اما این روند افزایشی از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. افزایش مواد جامد محلول طی مدت انبار-داری می‌تواند در اثر کاهش آب میوه و غلیظ شدن محتویات آب میوه در طی زمان باشد (کوکسال، ۱۹۸۹).

اسیدیته قابل تیتراسیون

پوشش بنتونیت در تمامی دوره‌های انبارداری بر میزان اسیدیته قابل تیتراسیون تأثیر قابل توجهی نداشت. همچنین تغییرات اسیدیته

قابل تیتراسیون در زمان‌های مختلف از الگوی ثابتی پیروی نکرده است. کاهش در میزان اسیدیته قابل تیتراسیون طی مدت انبار-داری شاید به این دلیل باشد که اسیدهای آلی سوبسترای اصلی تنفسی می‌باشند (Sayyari et al., 2011).

منابع

۱. میردهقان، س. ح. و راحمی، م. ۱۳۸۸. تعیین زمان ایجاد خسارت سرمازدگی میوه انار در طول نگهداری در سردخانه. مجله علوم باغبانی ایران. شماره ۱: ۸-۱.

۲. جاهد، ع.، حداد خداپرست، م. ح. و الهی، م. ۱۳۹۴. بررسی اثر بنتونیت و ژلاتین بر شاخص‌های تصفیه شربت خام چغندرقند به منظورتولید قند مایع. فصلنامه علوم و صنایع غذایی. دوره ۱۲. شماره ۴۸: ۱۹۰-۱۷۵.

3. Asghari Marjanlo. A., Mostofi, Y., Shoeibi, S. and Fattahi, M. 2009. Effect of cumin essential oil on postharvest decay and some quality factors of strawberry. Journal of Medicinal Plants, 8: 25-43.
4. Koksal. A.I. 1989. Research on the storage of pomegranate (cv. Gok Bahce) under different conditions. Acta Hort. 258, 295–302.
5. Liu. K., Wang, X. and Young, M. 2014. Effect of bentonite/potassium sorbate coatings on the quality of mangos in storage at ambient temperature. Journal of Food Engineering, 137: 16-22.
6. Mykola. S. Albert, V.T. and Teresa, J.B. 2008. Surface features of exfoliated graphite/bentonite composites and their importance for ammonia adsorption. Carbon 46, 1241–1252.
7. Park. H. J. 1999. Development of advanced edible coatings for fruits. Trends in Food Science and Technology, 10: 254-260.
8. Sayyari. M., Babalar, M., Kalantari, S., Martínez-Romero, D., Guillén, F., Serrano, M. and Valero, D. 2011. Vapour treatments with methyl salicylate or methyl jasmonate alleviated chilling injury and enhanced antioxidant potential during postharvest storage of pomegranates. Food Chem 124: 964–970.
9. Shahidi. F., Arachchi, J. K. V. and Jeon, Y. J. 1999. Food applications of chitin and chitosans. Journal of Food Science and Technology. 10: 37–51.

Effect of Ca–Na bentonite on weight loss and maintaining quality of pomegranate cv. Malase Saveh during storage[3]

P.Babakhani[1*], M.Sayyari[2] and M.Asna-ashari

1- M Sc Student of Horticultural Science Department, Bu-Ali Sina University, Hamedan. 2,3- Assistance Professor and Professor of Horticultural Science Department, Bu-Ali Sina University, Hamedan.

*Corresponding author: shimababakhani67@gmail.com

Abstract

To evaluate the effect of sodium-calcium bentonite on weight loss and qualitative changes of pomegranate fruit cv. Malase Saveh, fruits were harvested at commercial maturity stage and trasfered to laboratory. Fruits were immersed in 5% sodium-calcium bentonite suspension (with two absorption level 300 and 700) for 10 minutes. Treated fruits were packed in perforated plastic bags and kept at 5°C and 85% RH for 4 months. The results showed during cold storage, except at the first month of storage, sodium-calcium bentonite with absorbtion 300 significantly caused less weight loss when compared with controls. Although there was no significant difference between the two types of bentonite, fruits coated with bentonite 300 had lowest decay rate in comparision with controls. Howevere the differences were significant only in the third and fourth month.

Keywords: Na-Ca bentonite, Weight loss, Decay