تأثیر کاربرد عصاره تفاله‌های لیموی لیسبون به همراه پوشش کیتوزان در افزایش عمر انباری میوه توت‌فرنگی رقم سلوا

توراج قاسم زاده[1*]- فریبرز زارع نهندی[2]

۱-دانشجوی کارشناسی اصلاح نباتات، دانشگاه تبریز، تبریز. ۲-استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه تبریز، تبریز

چکیده:

با توجه به اهمیت ارائه روش‌های کم هزینه، کاربردی و سالم جهت افزایش عمر پس از برداشت میوه‌های توت‌فرنگی، یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با فاکتورهای کیتوزان با غلظت ۰، ۰/۵ و ۱ درصد عصاره تفاله لیمو به عنوان پوشش خوراکی انجام پذیرفت. نتایج آزمایش نشان داد کیتوزان به نحو موثری از کاهش وزن میوه‌ها جلوگیری می‌کند و باعث کاهش کمتر مواد جامد محلول، مقدار اسیدهای آلی و خواص آنتی اکسیدانی می‌شود ولی تأثیر چندانی روی میزان ویتامین ث میوه‌ها ندارد. از طرفی عصاره تفاله لیمو در تمام آیتم‌های مورد اندازه‌گیری تفاوت‌های معنی‌داری با شاهد ایجاد نمود گرچه در مورد جلوگیری از کاهش وزن میوه‌ها تیمار کیتوزان بهتر از عصاره تفاله لیمو عمل نمود. ترکیب این دو تیمار با هم باعث تشدید و تجمع اثرات مثبت این دو ماده گردید. می‌توان چنین بیان نمود که هر دو تیمار کیتوزان و ویتامین ث در حفاظت از میوه‌های توت‌فرنگی به خوبی عمل می‌کنند و تلفیق هر دو تیمار با هم می‌تواند بهترین نتایج را در پی داشته باشد. لذا با توجه به نتایج می‌توان چنین گفت که استفاده از این دو تیمار راهکاری مناسب در جهت حفظ کیفیت انباری و قفسه‌ای میوه توت‌فرنگی رقم سلوا است.

کلمات کلیدی: توت‌فرنگی، کیتوزان، لیموی لیسبون، کیفیت میوه، انبارمانی

میوه توت‌فرنگی یکی از میوه‌های مهم و بازارپسند است که در ایران به مقدار زیادی تولید می‌شود و از ارزش غذایی بالایی برخوردار است. این میوه منبعی غنی از انواع ویتامین‌ها و املاح مورد نیاز بدن انسان است و می‌تواند نیاز بدن انسان را به خوبی تأمین نماید. توت‌فرنگی در تمام طول سال قابل پرورش در گلخانه است ولی در صورت کاشت در فضای باز، زودرس‌ترین میوه بازار است. میوه توت‌فرنگی لطافت زیادی دارد و بنابراین خاصیت انبارمانی آن بسیار کم است و بازاررسانی آن به صورت سالم و با حفظ کیفیت مشکل است. استفاده از قارچ‌کش‌های شیمیایی راهکار غلط و خطرناکی است که متأسفانه توسط کشاورزان ما برای افزایش عمر میوه‌های توت‌فرنگی به فراوانی استفاده می‌شود. از طرفی خوشبختانه امروزه به علت افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان، تقاضا برای مصرف محصولات غذایی سالم افزایش یافته و نیاز به روش‌های جایگزین برای تیمارهای شیمیایی کاملاً احساس می‌شود. کیتوزان پلیمری طبیعی است که در پوست سخت‌پوستانی از قبیل خرچنگ و میگو و دیواره‌های سلولی قارچ‌ها وجود دارد و می‌تواند به عنوان یک سد در شرایط مختلف فساد میوه‌ها را کاهش دهد. از این ترکیب در جهت حفاظت از میوه‌های دارای بافت حساس در راستای افزایش عمر انباری و قفسه‌ای استفاده شده است (۱). میوه لیمو منبعی غنی از انواع ویتامین‌ها مخصوصاً اسید آسکوربیک، ترکیبات فنل‌دار و مواد آنتی‌اکسیدان است (۲). اسید آسکوربیک یکی از مهم‌ترین ویتامین‌ها برای بدن انسان است که در توت‌فرنگی نیز به وفور وجود دارد. یکی از مهم‌ترین نقش‌های این ماده خاصیت آنتی اکسیدانی زیاد آن است که می‌تواند از بافت‌های بدن در برابر حمله‌های اُکسایشی محافظت نماید (۲). معمولاً بعد از استخراج

عصاره میوه لیمو، حجم زیادی از تفاله‌ها باقی می‌ماند که منبع مناسبی از مواد آنتی اکسیدان است. با توجه به اهمیت ارائه روش‌های عملی جهت افزایش عمر پس از برداشت میوه‌های توت‌فرنگی، در مطالعه اخیر کاربرد پوشش کیتوزان به همراه عصاره میوه و عصاره تفاله میوه‌های لیمو در راستای ارائه راهکاری مناسب برای افزایش عمر انباری توت‌فرنگی مورد مطالعه قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها:

میوه‌های توت‌فرنگی رقم سلوا (*Fragaria × ananassa* cv. Selva) کاملاً رسیده و یکدست در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. همچنین از لیموی تازه لیسبون (*Citrus limon* cv. Lisbon) برای عصاره میوه (بعد از آبگیری میوه‌ها) و استخراج عصاره آبی از تفاله میوه‌ها به نسبت ۲ به ۱ وزنی به حجمی استفاده شد. میوه‌ها در گروه‌های ده‌تایی در محلول‌های کیتوزان با غلظت ۰/۵ و ۱ درصد و به همراه عصاره تفاله لیمو به مقدار ۱۰ و ۲۰ درصد به مدت ۱۵ دقیقه و در دمای اتاق قرار داده شدند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار انجام شد. سپس میوه‌ها از محلول خارج و به مدت یک ساعت در دمای اتاق نگهداری شدند تا لایه کیتوزان به میوه‌ها بچسبد. در نهایت میوه‌ها به انباری با دمای ۴-۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰ درصد منتقل شدند. مواد جامد محلول توسط رفراکتومتر دیجیتال Atago و اسیدهای آلی به وسیله تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال تا رسیدن به pH= ۸/۱ ارزیابی شدند. برای اندازه‌گیری مقدار ویتامین ث بافت میوه (میلی‌گرم آسکوربیک اسید در ۱۰۰ گرم نمونه) از روش تیتراسیون با ۶ و ۲ دی کلروفنل ایندوفنل استفاده گردید. برای اندازه‌گیری فعالیت آنی اکسیدانی تام از رادیکال DPPH استفاده شد. به این منظور بعد از تهیه محلول متانولی DPPH و نگهداری نمونه‌ها در تاریکی به مدت ۳۰ دقیقه، جذب مخلوط در ۵۱۷ نانومتر در مقابل نمونه شاهد ثبت گردید. توانایی خنثی‌سازی رادیکال DPPH که بیانگر ظرفیت ضد رادیکالی عصاره توت‌فرنگی است طبق فرمول زیر محاسبه شد:

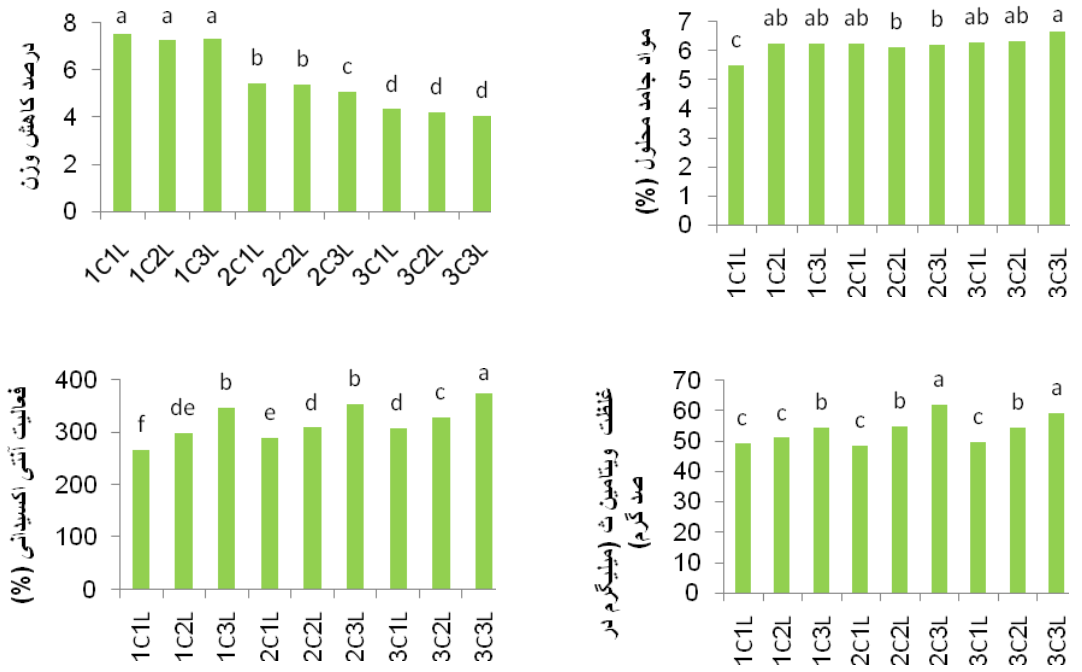
$$\%Sc=(A_{control}-A_{sample})*100/\ A_{control}$$

جهت اندازه‌گیری مقدار آنتوسیانین ۰/۱ گرم از بافت میوه درون چینی با ۱۰ میلی‌لیتر متانول اسیدی کاملاً سائیده و عصاره به ۲۴ ساعت در تاریکی و در دمای اتاق نگهداری شد. سپس به مدت ۱۰ دقیقه در ۴۰۰۰g سانتریفوژ و جذب محلول رویی در طول موج ۵۵۰ نانومتر اندازه‌گیری شد. محاسبه غلظت با استفاده از ضریب خاموشی $M^{-1}cm^{-1}$ ۳۳۰۰۰ انجام و نتایج بر حسب میکرو مول بر گرم وزن تر ارائه گردید. آنالیز واریانس داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح معنی‌داری ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث:

نتایج این پژوهش نشان داد کیتوزان به خوبی می‌تواند از کاهش وزن میوه‌ها جلوگیری کند که این مورد می‌تواند به علت نقش محافظتی آن در مقابل تبخیر و همچنین کاهش تنفس به علت ممانعت از تبادلات گازی باشد. همچنین عصاره تفاله لیمو نیز باعث جلوگیری از کاهش وزن میوه‌ها شده است و در مجموع به علت معنی‌دار بودن اثر متقابل کیتوزان و عصاره تفاله لیمو می‌توان چنین برآورد کرد که این تیمارها به طور کارآمدی به همراه هم در کاهش وزن میوه‌ها موثر هستند. از طرفی هر دو تیمار به تنهایی و در ترکیب با هم نیز توانسته‌اند از کاهش مواد جامد محلول جلوگیری کنند، زیرا کیتوزان به علت ایجاد سد فیزیکی و آسکوربیک اسید به علت ایجاد سد فیزیولوژیکی مانعی مناسب در برابر تنفس و کاهش محصولات فتوسنتزی هستند (۴). در مورد

اسیدیته قابل تیتراسیون نتایج نشان می‌دهد که کیتوزان توانسته است به خوبی از کاهش میزان اسیدهای آلی جلوگیری کند ولی در این مورد عصاره تفاله لیمو چنان موثر نبوده است. مصرف اسیدهای آلی میوه‌ها پدیده‌ای وابسته به تنفس میوه‌ها است و کیتوزان به علت ایجاد یک سد در برابر تبادلات گازی از این مورد جلوگیری می کند (۵). هر دو تیمار به نحو کارآمدی از ویتامین ث میوه‌ها محافظت کردند به نحوی که مقدار اسید آسکوربیک در تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری با هم نشان نداد ولی کاهش ویتامین ث در تیمارهای شاهد به طور محسوسی مشاهده شد و این موضوع بیانگر نقش محافظتی این دو ماده در برابر حمله‌های اُکسایشی به میوه‌ها و از جمله به ویتامین ث میوه‌های مورد مطالعه است. هر دو تیمار به نحو موثری از آنتوسیانین‌های میوه محافظت نمودند و این مورد در تیمارهای کیتوزان و آسکوربیک اسید یکسان بود ولی با شاهد به طور معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف داشت. این مورد به علت تأثیر هر دو ترکیب در جلوگیری از حملات اُکسایشی به ترکیبات آنتی اکسیدانی میوه از قبیل آنتوسیانین‌ها است.



شکل ۱- تأثیر کاربرد سطوح مختلف کیتوزان و عصاره تفاله لیمو روی برخی ویژگی‌های میوه توت‌فرنگی طی دوره انبارمانی سرد (C1 و C2 و C3 به ترتیب سطوح کیتوزان ۰، ۰/۵ و ۱ درصد L1 و L2 و L3 به ترتیب عصاره تفاله‌های لیمو ۰، ۱۰ و ۲۰ درصد). ستون‌های دارای حروف یکسان در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با هم ندارند)

با جمع‌بندی نتایج می‌توان چنین بیان نمود که هر دو تیمار کیتوزان و عصاره تفاله لیمو در حفاظت از میوه‌های توت‌فرنگی به خوبی عمل می‌کنند و تلفیق هر دو تیمار با هم می‌تواند بهترین نتایج را در پی داشته باشد. لذا با توجه به نتایج می‌توان چنین گفت که استفاده از این دو تیمار راهکاری مناسب در جهت بهبود کیفیت انباری و قفسه‌ای میوه توت‌فرنگی رقم سلوا است.

منابع مورد استفاده:

1- Sun, D., Liang, G., Xie, J., Lei, X., & Mo, Y. (2010). Improved preservation effects of litchi fruit by combining chitosan coating with ascorbic acid treatment during postharvest storage. African Journal of Biotechnology, 9(22), 3272-3279.
2- Del Río, J. A., Fuster, M. D., Gomez, P., Porras, I., Garcıa-Lidón, A., & Ortuño, A. (2004). < i> Citrus limon</i>: a source of flavonoids of pharmaceutical interest. Food Chemistry, 84(3), 457-461.
3-Frei, B. (1991). Ascorbic acid protects lipids in human plasma and low-density lipoprotein against oxidative damage. The American journal of clinical nutrition, 54(6 Suppl).
4-Jung A Ko, J. A. K., Ki Myong Kim, K. M. K., Jin Sil Lee, J. S. L., & Hyun Jin Park, H. J. P. (2008). Chitosan Coating Effects on Respiration Rate and Internal Gas Composition of'Fuji'APPle and'Satsuma'Mandarin. Food Science and Biotechnology, 17(4), 865-869.
5-de S Medeiros, B. G., Pinheiro, A. C., Carneiro-da-Cunha, M. G., & Vicente, A. A. (2012). Development and characterization of a nanomultilayer coating of pectin and chitosan–Evaluation of its gas barrier properties and application on 'Tommy Atkins' mangoes. Journal of Food Engineering, 110(3), 457-464.

Evaluation of some characteristics of Selva strawberry fruits with chitosan Coating and extract of lemon by-product during cold storage period

T. Ghasemzadeh[1*], F. Zaare-Nahandi[2]

1-Dept. Of Horticulture Sciences, Tabriz University, Tabriz-Iran. 2- Dept. of Horticulture Sciences, Tabriz University, Tabriz-Iran.

* Corresponding author

Due to the importance of providing practical ways to improve postharvest life of strawberry fruit, a factorial experiment was conducted in a completely randomized design with the chitosan at 0, 0.5 and 1% and extract of lemon by-product at 0, 10 and 20%. Results of the experiment showed chitosan effectively prevent weight loss and less decreases of soluble solids, organic acids and antioxidant properties, but this treatment had little effect on the amount of fruit's vitamin C. Extract of lemon by-product also showed significant differences in all measured items, although about the prevention of weight loss chitosan treatment was better than ascorbic acid. The combination of these two treatments enhanced the positive effects of these two materials and it can be stated that both chitosan and vitamin C treatment on strawberry fruit well acted to protect of the fruits and the combination of both treatments may have the best results. Considering these results, it can be said that using these two materials is a suitable approach to maintaining quality of Selva strawberry in storage and shelf.

Keywords: strawberry, chitosan, extract of lemon by-product, fruit quality, shelf-life