بررسی اثر غلظت‌های مختلف پوترسین و پوشش واکس روی ویژگی‌های کمی و کیفی پرتقال رقم 'اولیندا والنسیا' در شرایط انبار

اصغر رمضانیان[۱]، احمد احمدپور*[۲] و فرشته خرّم[۳]

۱-دانشیار گروه علوم باغبانی دانشگاه شیراز ۲- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات ، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب کرمان و دانشجوی دکتری میوه کاری دانشگاه شیراز ۳- دانشجوی دکتری میوه کاری دانشگاه شیراز

*نویسنده مسئول: a_ahmadpoor552@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر غلظت‌های مختلف پوترسین و پوشش واکس بر ویژگی‌های کمی و کیفی پرتقال رقم 'اولیندا والنسیا' در شرایط انبار، آزمایشی فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی انجام شد. در این آزمایش اثر نوع پوشش در چهار سطح شامل واکس تجاری BRITEX، پوترسین ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ میلی مولار روی ویژگی‌های کمی و کیفی این رقم در ۳ تکرار و ۳ مرحله شامل ۲۰، ۴۰ و ۶۰ روز انبارداری مورد بررسی قرار گرفت. ویژگی‌های مورد بررسی شامل کاهش وزن میوه، کاهش وزن گوشت میوه، کاهش وزن پوست میوه، وزن تفاله، وزن آب میوه، مواد جامد محلول (TSS)، اسیدیته قابل تیتراسیون (TA)، نسبتTSS/TA، ویتامین ث و pH بودند. با توجه به نتایج به دست آمده و مقایسه میانگین‌های انجام شده، چنین استنباط می‌شود که با افزایش مدت انبارداری ویژگی‌های کمی و کیفی میوه تحت تاثیر قرار گرفته و پوشش واکس و تیمار برون‌زای پوترسین تا حد زیادی از تغییرات حاصله جلوگیری می‌کند و به صورت کلی در این پژوهش می‌توان از بین تمامی تیمارهای مورد استفاده، کاربرد واکس تجاری BRITEX را به‌عنوان موثرترین تیمار در حفظ کیفیت پرتقال 'اولیندا والنسیا' معرفی کرد و می‌توان از اثرات مفید آن جهت افزایش عمر پس برداشت این میوه استفاده نمود.

کلمات کلیدی: پوترسینو پوشش واکسو پرتقال 'اولیندا والنسیا.'

مقدمه

یکی از موارد مورد بحث در بعضی از ارقام مرکبات مسئله سال آوری است حدود ۳۰ تا ۵۰ درصد فراورده‌های تولید شده در اثر ضایعات حین و بعد از برداشت و در طول دوره انبارداری از بین می‌روند، امروزه متخصصان هم زمان با تلاش برای بالا بردن تولید فراورده‌ها، نگهداری پس برداشت را مورد توجه قرار می‌دهند، چرا که هزینه کاهش ضایعات بسیار کمتر از هزینه بالابردن میزان تولید می‌باشد (۱). کوتیکول لایه‌ای از واکس اپیدرمی روی میوه مرکبات است که از دست دادن رطوبت را کاهش می‌دهد. این لایه می‌تواند به راحتی آسیب ببیند و باعث از دست رفتن رطوبت شود (۸). واکس مصنوعی که پس برداشت استفاده می‌شود راهی برای غیر قابل نفوذ کردن میوه و کاهش از دست‌دادن رطوبت است (۲۱،۲۰). سالهاست که استفاده از واکس به عنوان یک تیمار پوششی، قبل از انبار کردن میوه‌ها رایج شده است. استفاده از واکس به منظور افزایش مراقبت میوه و کاهش آب ازدست‌دهی به کار می‌رود. این پوشش باعث افزایش سطح دی‌اکسیدکربن، اتانول و کاهش اکسیژن درونی میوه می‌شود (۳). لائول و همکاران (۱۹۷۲) گزارش کردند که کاربرد امولسیون واکس درصد همراه با بنلیت ۰/۱ درصد، عمر انباری نارنگی ناگپور را از ۸ روز تا ۲۰ روز افزایش داد (۱۲). پژوهش‌های بن – یهوشا و همکاران (۱۹۸۷) نشان داد که بعد از پوسیدگی، مهم‌ترین عامل زوال میوه مرکبات، از دست دادن آب پوست میوه و پژمرده شدن پوست میوه می‌باشد، بنابراین روش‌هایی که تعرق میوه را کاهش می‌دهند باعث افزایش عمر انباری این فراورده‌ها می‌شوند (۴). صفی‌زاده (۱۳۷۰)، ضمن ساختن نوعی امولسیون واکس و کاربرد

آن بر روی میوه‌های لیموترش موفق به نگهداری این میوه به مدت ۵ ماه در انبار گردید. کاربرد این امولسیون منجر به کم شدن کاهش وزن و پوسیدگی میوه‌ها گردید و کیفیت آن‌ها را در حد مطلوب حفظ نمود (۲). در پژوهشی دیگر پتر و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که کاربرد امولسیون واکس درصد، عمر انباری گریپ فروت را از ۱۵ روز به ۳۵ روز افزایش داد (۱۶). پلی‌آمین‌ها آمین‌های زیستی، پلی‌کاتیونی کوچک هستند که اثرهای بارزی بر رشد و نمو و پیری در یاخته‌های یوکاریوتی دارند (۶، ۷، ۱۰). پوترسین، اسپرمیدین و اسپرمین، پلی‌آمین‌های معمول هستند که در هر یاخته گیاهی یافت می‌شوند. پوترسین که یک دی‌آمین است، از پلی‌آمین‌های غالب در گیاهان می‌باشد و پیش‌ساز تری‌آمین اسپرمیدین و تراآمین اسپرمین است. پلی‌آمین‌ها در بسیاری از فعالیت‌های فیزیولوژیکی شامل تقسیم و بزرگ شدن یاخته‌ای، بلند شدن گیاهان، گلدهی، تشکیل میوه، نمو و رسیدن میوه اثر می‌گذارند (۵، ۹، ۱۰). بسیاری از این فرایندها، به صورت مستقیم بر جنبه‌های مختلف بیولوژی پس برداشت میوه‌ها و سبزی‌ها شامل کیفیت انباری، پیری، سرمازدگی و تنش‌های دیگر و توسعه بیماری‌ها اثر می‌گذارند . مشخص شده است که پلی‌آمین‌ها به غشاءها، اسیدهای نوکلئیک و درشت مولکول‌های دیگر متصل شده و در پایداری ساختمان کروماتین، تنظیم کانال‌های یونی، حذف رادیکال‌های آزاد و تنظیم بیان ژن اثر می‌گذارند (۶، ۱۸). از آنجایی که حفظ پایداری غشاء و همئوستازی، برای بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی ضروری است، به احتمال زیاد پلی‌آمین‌ها در افزایش عمر پس برداشت میوه‌ها، سبزی‌ها و گل‌ها نقش کلیدی دارند (۱۴). کاربرد خارجی پلی‌آمین‌های اسپرمیدین، اسپرمین و پوترسین سبب افزایش سفتی بافت میوه‌های سیب گلدن‌دلیشز و مک‌اینتاش گردید (۱۱). در پژوهشی نشان داده شد که پلی‌آمین‌ها به عنوان کاتیون‌های آلی همانند کاتیون‌های غیر آلی مثل کلرید کلسیم و آهن، فعالیت آنزیم پکتین استراز را در گوشت میوه گریپ‌فروت کاهش می‌دهند (۱۳). کاربرد پوترسین در چهار رقم آلو، وقوع پیری میوه‌ها را به تاخیر انداخت و عمر انباری آن‌ها را در دمای ۲۰ درجه سلسیوس افزایش داد. به علاوه افزایش در مواد جامد محلول کل، میزان اسید قابل تیتراسیون و سفتی بافت میوه و کاهش یا تعویق در تولید اتیلن اتفاق افتاد (۱۵، ۱۷). در پژوهشی، کاربرد برون‌زای پوترسین و اسپرمیدین روی نارنگی باعث کاهش تولید اتیلن، تاخیر در نرم شدن، حفظ اسید کل و جلوگیری از افزایش ماده خشک و مواد جامد محلول شد (۱۹). هدف از پژوهش حاضر بررسی و مقایسه اثر غلظت‌های مختلف پوترسین و پوشش واکس روی ویژگی‌های کمی و کیفی پرتقال اولیندا والنسیا در شرایط انبار بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور بررسی اثر غلظت‌های مختلف پوترسین و پوشش واکس روی ویژگی‌های کمی و کیفی پرتقال (*Citrus sinensis cv. 'Olinda Valencia'*) در شرایط انبار، به صورت یک آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی انجام شد، به گونه‌ای که در این آزمایش اثر نوع پوشش در چهار سطح شامل واکس تجاری BRITEX، پوترسین ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ میلی مولار بر ویژگی‌های کمی و کیفی پرتقال رقم اولیندا والنسیا در ۳ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. میوه‌ها در تاریخ ۲۴ اسفند ۱۳۹۲ از باغ مرکبات کشت و صنعت جیرفت، برداشت شده و مورد تیمار قرار گرفتند، سپس در کیسه‌های پلاستیکی با ضخامت۰/۰۰۷ میلی متر در یخچال معمولی با دمای $^{\circ}C$ ۶-۵ نگهداری شدند. در این آزمایش ویژگی‌های مورد بررسی، قبل از اعمال تیمارها و سپس تا ۶۰ روز هر ۲۰ روز یک بار بررسی شدند. جهت اندازه گیری وزن میوه، وزن گوشت میوه، وزن پوست میوه، وزن تفاله و وزن آب میوه از ترازوی دیجیتال به دقت یک هزارم استفاده شد و میزان کاهش وزن با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

درصد کاهش وزن میوه‌ها = (وزن اولیه – وزن ثانویه)/(وزن اولیه) × ۱۰۰

اندازه گیری مواد جامد محلول (TSS) با استفاده از دستگاه رفراکتومتر دستی انجام گرفت و به صورت درصد بیان گردید و جهت اندازه گیری pH از دستگاه pH متر استفاده شد. میزان اسید کل (TA) از طریق تیتراسیون با هیدروکسید سدیم تعیین گردید. برای این کار، ۱۰میلی لیتر از عصاره میوه را با آب مقطر به حجم ۲۰ میلی لیتر رسانده و سپس ۵ قطره محلول فنل فتالئین به آن

اضافه گردید. محلول حاصل با هیدروکسید ۰/۱ نرمال تا ظهور رنگ صورتی تیتر گردید. با بررسی حجم سود مصرفی، میزان اسید کل با فرمول زیر محاسبه شد.

۰/۰۶۴ × حجم سود مصرفی = اسید کل

برای اندازه گیری ویتامین ث از روش تیتراسیون ید سنجی استفاده شد. به این صورت که ابتدا ۱۰ میلی لیتر از عصاره میوه با آب مقطر به حجم ۲۰ میلی لیتر رسانده، سپس با معرف نشاسته ۱ درصد به میزان ۲ میلی لیتر با محلول ۰/۰۱ نرمال ید تیتر گردید تا رنگ خاکستری نمایان شود. جهت تعیین میزان ویتامین ث از فرمول زیر استفاده شد.

۱۷/۶ × حجم محلول ید مصرفی = ویتامین ث

داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS، تجزیه واریانس شده و میانگین ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱٪ با هم مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از اجرای پروژه (جدول شماره ۱) نشان داد که زمان انبارداری بر روی اسید کل (TA) در سطح ۵ درصد و بقیه صفات در سطح ۱ درصد معنی دار است. اث تیمار بر روی کلیه صفات مورد بررسی به استثنای TA و PH در سطح ۱ درصد معنی دار شد. همچنین اثر متقابل زمان انبار داری و تیمار بر روی صفات درصد کاهش وزن ، نسبت پوست به گوشت و میزان ویتامین ث در سطح ۱ درصد و صفات درصد آب میوه و درصد تفاله میوه در سطح ۵ درصد معنی دار و بر روی صفات اسید کل (TA) ، TSS/TA و PH معنی دار نگردید. با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می‌رسد که با افزایش مدت انبارداری ویژگی‌های کمی و کیفی میوه (افزایش مواد جامد محلول، کاهش اسید کل، ویتامین ث و وزن میوه) تحت تاثیر قرار گرفته و پوشش واکس تجاری BRITEX و تیمار برون‌زای پوترسین تا حد زیادی از تغییرهای حاصله جلوگیری می کند و به صورت کلی می‌توان از بین تمامی تیمارها، کاربرد واکس تجاری BRITEX را به عنوان موثرترین تیمار در حفظ کیفیت پرتقال 'اولیندا والنسیا' معرفی کرد و از اثر مفید آن جهت افزایش عمر پس برداشت این میوه استفاده نمود.

منابع

۱. پناه، ز.، م. هنرور و ع.ح. ابوطالبی. ۱۳۹۱. اثر واکس کیتین سیل بر برخی از ویژگی‌های پس از برداشت نارنگی کینو. فصلنامه‌ی فیزیولوژی و تکنولوژی پس از برداشت فراورده‌های باغی. سال اول، شماره‌ی اول: ۱۱۱ - ۱۰۳.

۲. صفی زاده، م.۱۳۷۰. اثرات واکس زنی لیمو شیرین. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ۸۳ صفحه.

۳. فریدون، ح. و ن. عالم زاده. ۱۳۸۶. تاثیر تیمار آب گرم و واکس بر عمر انبارداری دو رقم پرتقال (سیاورز، والنسیا). پنجمین کنگره علوم باغبانی ایران.

4. Ben-Yehoshua, S., B. Shapiro and R. Moran. 1987. Individual seal-packaging enables the use of curing at high temperatures to reduce decay and heal injury of citrus fruit. Sci. Hort., 22: 777-783.
5. Bouchereau, A., A. Aziz, F. Larher and J. Martin-Tanguy. 1999. Polyamines and environmental challenges: recent development. Plant Sci. 140: 103–125.
6. Casero, R.A. and L.J. Marton. 2007. Targeting polyamine metabolism and function in cancer and other hyperproliferative diseases. Nat. Rev. Drug Discov. 6: 373–390.
7. Cassol, T. and A.K. Mattoo. 2003. Do polyamines and ethylene interact to regulate plant growth, development and senescence?. Molecular Insights in Plant Biology (eds, P. Nath, A.K. Mattoo, S.R. Ranade, and J.H. Weil), Science Publishers, Inc., Enfield, NH. 121–132.
8. Cohen, E., B. Shapiro, Y. Shalom and J.D. Klein. 1994. Water loss: a non-destructive indicator of enhanced cell membrane permeability of chilling injured citrus fruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119: 983-986.
9. Evans, P.T. and R.L. Malmberg. 1989. Do polyamines have roles in plant development. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 40: 235–269.

10. Galston, A.W. and R. Kaur-Sawhney. 1990. Polyamines in plant physiology. Plant Physiol. 94: 406–410.
11. Kramer, G. F., C.Y. Wang and W.S. Conway. 1991. Inhibition of softening by polyamine application in µGolden Delicious and µMcIntosh apples. J. American Soc. Hort. Sci. 116: 813-817.
12. Laul, M.S., S.D. Bhala Rao. And B.L. Amla. 1972. Effect of fungicides and other treatments on the postharvest storage of nagpur mandarin oranges (*Citrus reticulata* Balanco). India Food Packer. 11: 42-49.
13. Leiting, V.A. and L. Wicher. 1997. Inorganic cations and polyamines moderate pectinesterase activity. J. Food Sci. 62(2): 253-255.
14. Paliyath, G., D.P. Murr, A.K. Handa and S. Lurie. 2008. Postharvest biology and technology of fruits, vegetables, and flowers. Wiley-Blackwell Publishing.
15. Perez-Vicente, A., D. Martínez-Romero, A. Carbonell, M. Serrano, F. Riquelme, F. Guillén and D. Valero. 2002. Role of polyamines in extending shelf life and the reduction of mechanical damage during plum (Prunus salicina Lindl.) storage. Postharvest Biol. Technol. 25: 25.32.
16. Peter D.P., H. Dou and S. Pao. 1998. The influence of applied waxes on postharvest physiological behavior and pitting of grapefruit. Postharvest Biol. Technol. 14: 99-106.
17. Serrano, M., D. Martinez-Romero, F. Guillén and D. Valero. 2003. Effects of exogenous putrescine on improving shelf life of four plum cultivars. Postharvest Biol. Technol. 30, 259-271.
18. Srivastava, A., S.H. Chung, T. Fatima, T. Datsenka, A.K. Handa and A.K. Mattoo. 2007. Polyamines as anabolic growth regulators revealed by transcriptome analysis and metabolite profiles of tomato fruits engineered to accumulate spermidine and spermine. Plant Biotechnol. 24: 57–70.
19. Torrigiani, P., A.M. Bregoli, V. Ziosi, S. Scaramagli, T. Ciriaci, A Rasori, S. Biondi and G. Costa. 2004. Pre-harvest polyamine and aminoethoxyvinylglycine (AVG) applications modulate fruit ripening in Stark Red Gold nectarines (*Prunus persica* L. Batsch). Postharvest Biol. Technol. 33: 293–308.
20. Wang, C.Y. 1993. Approaches to reduce chilling injury of fruits and vegetables. Hort Reviews. 15: 63-95.
21. Wild, B.L. 1998. New method for quantitatively assessing susceptibility of citrus fruit to oleocellosis development and some factors that affect its expression. Aust. J. Exp. Agr. 38: 279-285.

Investigation on the effect of different concentrations of putrescine and wax coating on qualitative and quantitative characteristics of 'olinda valencia' orange in storage

Ahmad Ahmadpoor [1], Asghar Ramezanian [1*], Fereshteh Khoram[3]

*Corresponding author: a_ahmadpoor552@yahoo.com

Abstract

In order to investigate the effect of different concentrations of putrescine and wax coating on qualitative and quantitative characteristics of 'Olinda Valencia' orange in storage, an experiment was performed in factorial based on a completely randomized design (CRD), So that in this experiment, the effect of four levels of coating including BRITEX commercial wax, 0.2, 0.4 and 0.6 mM putrescine on qualitative and quantitative characteristics of this cultivar in 3 replications and in three stages (20, 40 and 60 days of storage) were studied. Evaluated characteristics were fruit weight loss, fruit flesh weight loss, fruit rind weight loss, pulp weight, fruit juice weight, total soluble solid (TSS), titratable acidity (TA), TSS/TA ratio, vitamin C and pH. According to the results and mean comparisons, it can be inferred that qualitative and quantitative characteristics of fruits were impressed by increasing the storage time and wax coating and exogenous putrescine largely prevented changes. Generally in this study, among all used treatments, BRITEX commercial wax application could be introduced as the most effective treatment to maintain quality of Olinda Valencia orange and it can be used due to beneficial effects to improve postharvest life of this fruit.

Key words: putrecin, wax, olinda valencia orange