

تاثیر محلول پاشی براسینواستروئید در عمر پس از برداشت پرتقال رقم واشنگتن ناولمنصوره افزلی گروه¹، ایرج توسلیان²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان. 2- استادیار گروه باغبانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمانآدرس پست

الکترونیکی مکاتبه کننده: Afzali.Mansore@yahoo.com

چکیده

پرتقال با نام علمی (*Citrus sinensis*) یکی از محصولات کشاورزی می باشد که تولید آن در کشور دارای اهمیت خاصی است. براسینواستروئیدها از جمله تنظیم کننده های رشد گیاهی هستند که برای برخی فرایندهای فیزیولوژیکی گیاه ضروری می باشند. به همین منظور اثر غلظت های مختلف 0/0، 0/1، 1/0، 1/1 ماکرومولار براسینواستروئید درسه مرحله (بعد از تشکیل میوه، یک ماه قبل از برداشت و مرحله بعد از تشکیل میوه + یک ماه قبل از برداشت) در زمان های مختلف بر روی عمر پس از برداشت پرتقال رقم واشنگتن ناول مورد مطالعه قرار گرفت. پس از برداشت، میوه ها در دمای 2 ± 4 درجه سانتیگراد به مدت 5 هفته انبار شدند. نتایج نشان داد که کاربرد براسینواستروئید روی برخی صفات نظیر سفتی گوشت میوه، اسیدآلی، اسیدآسکوربیک، مواد جامد محلول، درصد کاهش وزن، درصد کاهش حجم در طول مدت انبار داری نسبت به شاهد به طور معنی داری موثر بود. کلمات کلیدی: براسینواستروئید، واشنگتن ناول، سفتی، اسید آسکوربیک، اسیدآلی، مواد جامد محلول.

مقدمه

پرتقال با نام علمی (*Citrus sinensis*) از خانواده Rutaceae می باشد (Soost and Cameron., ۱۹۷۹). پرتقال واشنگتن ناول یکی از ارقام مهم کالیفرنیا، آفریقای جنوبی، اسپانیا می باشد که در اوایل زمستان رسیده و طعم خوب آن قابلیت بازاریابی آن را افزایش داده است. منشا آن پرتقال باهیا¹ بوده که در دهه 1860 در برزیل از یک شاخه از دیاد یافت (فتوحی قزوینی و فتاحی مقدم، 1385). پرتقال یکی از محصولات کشاورزی می باشد که تولید آن در کشور ما سابقه تاریخی و طولانی دارد. ایران در میان کشورهای تولید کننده پرتقال مقام هشتم را به خود اختصاص داده است (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، 1389). میوه مرکبات سرشار از ویتامین ث و مواد موثره دیگری از جمله فنل ها و فلاونوئیدها می باشد که برای سلامتی انسان بسیار مفید می باشد (Huang et al., ۲۰۰۷). امروزه بزرگترین خطری که بازارهای داخلی و خارجی مرکبات بخصوص پرتقال ایران را تهدید می کند، بالا رفتن هزینه های تولید و پایین بودن راندمان آن در واحد سطح است. عدم توجه مناسب به استفاده از نهاده های کشاورزی و انبار مانی و عمر پس از برداشت این محصولات در کاهش راندمان و بازاریابی پرتقال مزید بر علت است (Chang, ۱۹۹۲). براسینواستروئیدهای گیاهی از جمله هورمونهای درونی محرک رشد گیاهی هستند که در تمام گیاهان یافت می شوند. این استروئیدهای گیاهی، تنظیم کننده های ضروری برای برخی فرایندهای فیزیولوژیکی شامل تقسیم و بزرگ شدن سلول، طویل شدن اندام، تمایز یابی اندام ها و توسعه برگ و پیری می باشد (Hayat et al., ۲۰۱۱). بررسی ها نشان داده که براسینواستروئیدها در رسیدن میوه های نافراز گرا از جمله توت فرنگی نقش داشته اند (Symons et al., ۲۰۱۲) و از طریق فعال سازی برخی واکنش های آنزیمی کلیدی از جمله سنتز پروتئین و تولید ترکیبات دفاعی (Baiguz et al., ۲۰۰۹)، گیاهان را در برابر تنش های زنده و غیر زنده از قبیل گرما، خشکی، فلزات سنگین، شوری و حتی ویروس ها و بیماری ها محافظت می کنند (Verma et al., ۲۰۱۲). به هر حال اطلاعات محدودی در رابطه با اثرات کاربرد براسینواستروئیدها بر روی خصوصیات فیزیولوژیکی و القای مقاومت میوه در برابر بیماریهای پس از برداشت وجود دارد. از این رو پتانسیل براسینواستروئیدها برای حفظ کیفیت و افزایش عمر انبار مانی میوه ها

می تواند مورد ارزیابی قرار گیرد. این مطالعه با هدف بررسی تاثیر محلول پاشی براسینواستروئید در افزایش عمر پس از برداشت آن، در شرایط انبار و حفظ کیفیت و پایداری بافت میوه به منظور جابجایی و حمل و نقل، انجام گرفت.

مواد و روش ها

این پژوهش در سال 1391 در یک باغ تجاری استان کرمان بر روی درختان 20 ساله پرتقال رقم واشنگتن ناول انجام شد. درختان با محلول براسینواستروئید در غلظت های 0، 0/1، 0/01، 1 ماکرو مولار در 3 زمان: در مرحله بعد از تشکیل میوه و یک ماه قبل از برداشت و هر دو زمان و 3 تکرار با استفاده از یک سم پاش دستی محلولپاشی شدند. درختان محلول پاشی شده با آب مقطر به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. سپس میوه های هر تیمار بطور جداگانه در پاکت های پلاستیکی که با پانچ سوراخ شده بودند قرار گرفتند و به یخچال با دمای 2 ± 4 درجه سانتی گراد منتقل شدند و 5 هفته پس از انبارمانی صفات کیفی میوه ها از قبیل سفتی بافت، توسط دستگاه سفتی سنج دستی (مدل GY-2) و میزان مواد جامد محلول توسط دستگاه قند سنج دستی (مدل MT098P8A) و میزان اسید قابل تیتر (TA)، بوسیله تیتر کردن مخلوط 10 میلی لیتر آب میوه با استفاده از دو قطره شناساگر فنل فتالین با سود یک دهم نرمال اندازه گیری شد. میزان اسید آسکوربیک بوسیله تیتراسیون آب میوه به وسیله محلول ید 0/01 نرمال و استفاده از نشاسته به عنوان شناساگر اندازه گیری شد. همچنین کاهش وزن با استفاده از ترازوی دیجیتال، کاهش حجم با استفاده از تغییر حجم معین آب در استوانه مدرج، ضخامت پوست با استفاده از کولیس دیجیتال اندازه گیری شد. تجزیه آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون LSD در سطح 5% انجام شد.

نتایج و بحث

سفتی: استحکام بافت میوه پرتقال یکی از فاکتورهای مهم در تعیین کیفیت خوراکی میوه می باشد. بر طبق نتایج به دست آمده تفاوت معنی داری بین شاهد و تیمار 0/01 ماکرومولار در مرحله بعد از تشکیل میوه + یک ماه قبل از برداشت و غلظت 0/1 و 1 ماکرومولار در مرحله تشکیل میوه وجود داشت. بطوریکه مقدار استحکام در میوه 51% افزایش یافت. در پژوهشی استفاده از براسینواستروئید، پس از برداشت در میوه عناب اثرات سودمندی بر حفظ سفتی بافت میوه و کاهش نرم شدن میوه در انبار داشت (Zhu., 2010). براسینواستروئیدها از تنزل اکسیداسیون و پراکسیداسیون لیپیدهای غشای سلولی جلوگیری می کنند و به عنوان یک محافظ غشا عمل کرده و بنابراین پیری را به تاخیر می اندازند (Clouse et al., 1998).

اسید آلی: اگر چه میوه مرکبات جزء میوه های نافرازگرا می باشد، اما ترکیبات موجود در میوه آن بستگی به دما و مدت نگهداری تغییر می کند یعنی هر چقدر مدت انبارداری طولانی تر باشد این ترکیبات بیشتر ممکن است تغییر کند (Iester et al., 2007). طبق نتایج بدست آمده بین تیمارها از نظر مقدار اسیدیته قابل تیتراسیون اختلاف معنی داری بین شاهد و تیمار 0/1 در زمان بعد از تشکیل میوه و غلظت 1 ماکرومولار در مرحله یک ماه قبل از برداشت همچنین غلظت 1 ماکرومولار در مرحله بعد از تشکیل میوه + یک ماه قبل از برداشت وجود داشت. مقدار اسید آلی در میوه 44% کاهش داشت.

اسید آسکوربیک: آرتا و همکاران، کاهش میزان ویتامین ث آب پرتقال های تجاری در طی نگهداری طولانی مدت را گزارش کردند. کاهش میزان ویتامین ث با کاهش خاصیت آنتی اکسیدانی و کیفیت میوه همراه است. در این پژوهش بین شاهد و تیمار 0/01 مولار یک ماه قبل از برداشت و غلظت 0/1 ماکرومولار در مرحله بعد از تشکیل میوه اختلاف معنی داری وجود داشت. بطوریکه ویتامین ث 42% افزایش یافت.

مواد جامد محلول: در این پژوهش اختلاف معنی داری بین شاهد و تیمار براسینواستروئید وجود داشت. میزان قند 22% افزایش داشت.

کاهش حجم و وزن میوه: در این پژوهش اختلاف معنی داری بین شاهد و برخی از تیمارها وجود داشت. کمترین کاهش وزن (30%) مربوط به تیمار 1 ماکرومولار در مرحله یک ماه قبل از برداشت بود و کمترین کاهش حجم (37%) مربوط به غلظت 0/1 ماکرومولار در مرحله بعد از تشکیل میوه + یک ماه قبل از برداشت بود.

جدول 1. تأثیر غلظت های مختلف براسینو استروئید روی برخی خصوصیات پس از برداشت میوه پرتقال رقم واشنگتن ناول در مراحل مختلف محلول پاشی در انبار

براسینو استروئید	مرحله	اسید آسکوربیک (میلی گرم در 100 میلی لیتر)	اسید آلی (گرم در 100 میلی لیتر)	قند (درصد)	سفتی (کیلوگرم در متر مربع)	کاهش وزن (درصد)	کاهش حجم (درصد)
0	*1	61/84 ^b	1/59 ^a	11/66 ^d	1/87 ^b	5/75 ^a	7/99 ^a
0	**2	61/84 ^b	1/59 ^a	11/66 ^d	1/87 ^b	5/75 ^a	7/99 ^a
0	***1+2	61/84 ^b	1/59 ^a	11/66 ^d	1/87 ^b	5/75 ^a	7/99 ^a
0/01	1	78/11 ^{ab}	1/34 ^{abc}	13/66 ^{ab}	2/45 ^{ab}	3/74 ^{bc}	5/36 ^b
0/01	2	88/41 ^a	1/48 ^{ab}	13 ^{bc}	2/68 ^{ab}	3/44 ^{bc}	5/24 ^b
0/01	1+2	81/54 ^{ab}	1/42 ^{abc}	13/66 ^{ab}	2/76 ^a	4/26 ^{abc}	4/60 ^b
0/1	1	87/72 ^a	1/24 ^{bc}	14/33 ^a	2/84 ^a	4/71 ^{ab}	5/32 ^b
0/1	2	82/23 ^{ab}	1/41 ^{abc}	13/66 ^{ab}	2/09 ^{ab}	4/05 ^{abc}	4/20 ^b
0/1	1+2	75/58 ^{ab}	1/25 ^{abc}	13/66 ^{ab}	2/43 ^{ab}	3/70 ^{bc}	3/37 ^b
1	1	73/74 ^{ab}	1/28 ^{abc}	12/66 ^b	2/80 ^a	5/11 ^{ab}	3/75 ^b
1	2	80/85 ^{ab}	1/14 ^c	13 ^{bc}	2/52 ^{ab}	2/49 ^c	4/02 ^b
1	1+2	80/85 ^{ab}	1/10 ^c	14/33 ^a	2/60 ^{ab}	3/43 ^{bc}	4/17 ^b

*مرحله بعد از تشکیل میوه **مرحله یک ماه قبل از برداشت ***مرحله بعد از تشکیل میوه + مرحله قبل از برداشت
در هر ستون میانگین های دارای حروف مشترک در سطح 5 درصد آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارند.

منابع

دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی. 1389. نتایج طرح آمارگیری نمونه های محصولات باغی (سال 1387). 114 صفحه.

فتوحی قزوینی، ر. ج. فتاحی مقدم. 1385. پرورش مرکبات در ایران. انتشارات دانشگاه گیلان. 306 صفحه.

Arena, E., B. Falco, and E. Maccanin. ۲۰۰۱. Evaluation of antioxidant capacity of blood orange juice as influenced by constituent, concentration process and storage. Food Chemistry. ۷۴: ۴۲۷-۴۳۳.

- Bajguz, A., SH. Hayat. ۲۰۰۹. Effect of Brassinosteroids on the plant responses to environmental stress. Plant physiology and Biochemistry. ۴۷: ۱-۸.
- Chang, K. The evaluation of citrus demand and supply. Proceeding of International Society Citric, Italy. ۳: ۱۱۵۳-۱۱۵۵.
- Clous, S. D, and M. Sasse. ۱۹۹۸. Brassinosteroids: essential regulators of plant growth and development. Annual Physiology Reviews. ۴۹: ۴۲۷-۴۵۱.
- Hayat, S., A. Ahmad, M. Mobin, A. Hussa, and Q. Fariduddin. ۲۰۰۰. Photosynthetic rate growth and yield of mustard plants sprayed with ۲۸-homobrassinolide. Photosynthetica. ۳۸(۳): ۴۶۹-۴۷۱.
- Hung, R., R. Xia, and L. Hu. ۲۰۰۷. Antioxidant activity and oxygen-scavenging system in orange pulp during fruit ripening and maturation. Scientia Horticulturae. ۱۱۳: ۱۶۶-۱۷۲.
- Lester, G.E., and D.M. Hodges. ۲۰۰۷. Antioxidants associated with fruit senescence and human health: Novel orange-fleshed non-ribworted honey dew melon genotype comparisons following different seasonal production and cold storage durations. Postharvest Biology and Technology. ۴۸: ۳۴۷-۳۴۵.
- Symons, G.M., Y.G. Chua, J. Ross, L. J. Quittenden, N. Davies, J.B. Reid. ۲۰۱۲. Hormonal changes during non-climacteric ripening in strawberry. Journal of Experimental Botany, Doi: ۱۰.۱۰۹۳/jxb/ers۱۴۷.
- Verma, A., C.P. Malik, V.K. Gupta. ۲۰۱۲. In vitro Effect of Brassinosteroids on the Growth and Antioxidant Enzyme Activities in Groundnut, ISRN Agronomy, doi: ۱۰.۵۴۰۲.
- Zhu, Z., Z. Zhang, G. Qin, S. Tain. ۲۰۱۰. Brassinosteroids on postharvest disease and senescence of jujube fruit in storage. Postharvest Biology and Technology ۵۶: ۵۰-۵۵.

Effect of brassinosteroid spraying in postharvest traits of "Washington navel" cultivar

M. Afzali Goroh^{۱*}, I. Tavasolian^۲

۱. Graduate M. Sc. Student Shahid Bahonar University, Kerman- Iran
 ۲. Assistant Professor, Shahid Bahonar University, Kerman- Iran

Abstract

Orange (*Citrus sinensis*) is one of the horticultural products that its production in the country is of great value. Brassinosteroid including plant Endogenous growth regulators, which is necessary for some Physiological processes of plants. So we investigated effect of different concentrations of ۰, ۰.۰۱, ۰.۱, ۱ μM in three stages (after fruit set, after fruit set + a month pre-harvest and a month pre-harvest stage) on the postharvest life of Washington Navel orange varieties. After harvesting the fruits were stored at ۲ ± ۱ °C for ۵ weeks. The results showed that the application of Brassinosteroid was significantly effective on the some such as fruit firmness, organic acid, ascorbic acid, TSS, percent weight loss, percent reduction compared to the control during the storage period.

Keywords: Brassinosteroid, Washington navel, firmness, ascorbic acid, acid organic, TSS