فصلنامه‌ی فیزیولوژی و تکنولوژی پس از برداشت فرآورده‌های باغی
سال اول، شماره‌ی اول، تابستان ۱۳۹۱
صص ۹۹-۸۹

تأثیر کاربرد پس از برداشت چیتوسان و اسید سالیسیلیک بر برخی خواص کمی میوه کنار رقم سب (*Ziziphus Mauritina Lam*, CV. 'Seb')

ملیحه رمضانی معوا*
کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم
عبدالحسین ابوطالبی
استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم
رحیم خادمی
عضوهیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزیبوشهر

چکیده

در این پژوهش تاثیر کاربرد چیتوسان و اسید سالیسیلیک در غلظت‌های مختلف بر کیفیت و عمر پس از برداشت میوه کنار هندی رقم سب (Seb)یا سئو بر(SeoBer) بررسی شد. میوه ها با چیتوسان در غلظت‌های ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد و اسید سالیسیلیک اسید در غلظت‌های ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم در لیتر تیمار شده و به مدت ۲۰ روز در انبار در دمای یخچال نگهداری شدند، ضمن اینکه غلظت صفر نیز برای تیمار شاهد در نظر گرفته شد. در طی این مدت خواص کمی میوه شامل میزان مواد جامد محلول(TSS)، درصد آلودگی، میزان ویتامین ث، کیفیت ظاهری و درصد کاهش وزن میوه ارزیابی شد. نتایج نشان داد که در مقایسه با شاهد، اسید سالیسیلیک در سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر باعث افزایش معنی‌دار میزان مواد جامد محلول و ویتامین ث میوه شد و در سطح ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر نیز باعث افزایش میزان ویتامین ث و مواد جامد محلول میوه شد، ضمن اینکه در حفظ کیفیت ظاهری میوه همراه با شاهد بهترین نتیجه را در پی داشت. چیتوسان در سطح ۰/۵درصد، کاهش میزان آلودگی و در سطح یک درصد کاهش کمتر وزن را در مقایسه با سایر تیمارها نشان داد .

واژه‌های کلیدی:کنار هندی، چیتوسان، اسید سالیسیلیک ، خواص کمی

---

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی:Malih.ramezani@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۲/۳ ، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۳/۲۸

مقدمه

کنار که از جمله میوه‌های مهم مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر می باشد، گونه‌ای از جنس زیزیفوس (Ziziphus) متعلق به خانواده رامناسه (Rhamnaceae) است (BhanSali, 1975). میوه کنار عمر انباری کوتاهی دارد، ضمن اینکه در هنگام بلوغ کامل، در طی مراحل برداشت و پس از آن حین مرتب سازی، جداسازی و حمل به انبار نیز تا حد زیادی کیفیت خود را از دست داده و در نتیجه عمر پس از برداشت آن کوتاه‌تر شده و امکان نگهداری میوه در انبار به راحتی میسر نمی باشد (Azam Ali. *et al.*, 2006). کاهش کیفیت پس از برداشت محصول، می‌تواند ناشی از عوامل مختلف همچون: عوامل متابولیکی، تعرق، آسیب‌های مکانیکی و میکروارگانیسم‌ها باشد (راحمی، ۱۳۷۳). اخیراً استفاده از ترکیبات سازگار با گیاه، طبیعت و انسان در تولید و نگهداری محصولات کشاورزی مورد توجه قرار گرفته است تا به حفظ و بهبود خواص غذایی محصولات کشاورزی منتهی شود، لذا در این تحقیق اثر تیمارهای شیمیایی اسید سالیسیلیک و چیتوسان بر برخی خواص کمی میوه کنار، پس از برداشت مورد بررسی قرار گرفت.

چیتوسان یا پلی دی گلوکزآمین(Poly-(D)glucosamine) یک پلی ساکارید خطی است که از توزیع تصادفی β-(1-4)-linked D-glucosamine و N-acetyl-D-glucosamine حاصل می شود که قادر است با استفاده از دو مکانیسم زیر عمر انباری میوه را افزایش داده و از خراب شدن و پوسیدگی آن جلوگیری کند: ۱- جلوگیری از رشد قارچها که سبب پوسیدگی می شود. ۲- ایجاد پاسخ دفاعی در بافت های میزبان.جلوگیری از رشد قارچها به این صورت انجام می‌شود که چیتوسان موجب تولید هیدرولازهای ضد قارچ شده که پس از حل شدن در اسید استیک موجب فعالیت فنیل آلانین آمونیالاز می شود و در نتیجه باعث کاهش فعالیت قارچها می شود (شیری و همکاران، ۱۳۸۸).

Quiping & Wenshui در سال (2006) گزارش کردند میوه‌های تیمار شده با چیتوسان در مقایسه با نمونه شاهد ۵ روز افزایش عمر انباری داشته و همچنین میوه های تیمار شده با ترکیب چیتوسان و ۱ متیل سیکلوپروپان ، TSS، ویتامین ث و استحکام گوشتی بیشتری نیز داشتند.

شیری و همکاران (۱۳۸۸) تاثیر پوشش چیتوسان بر حفظ کیفیت و عمر انباری میوه‌های تامسون وخونی را بررسی کردند. نتایج حاکی از آن بود که میوه های تیمار شده کمترین میزان اتلاف آب را داشتند و بیشترین میزان ویتامین ث و فنل کل را در غلظت ۰/۲ درصد نشان دادند.

اسید سالیسیک با فرمول شیمیایی $C_6H_4(OH)COOH$، گروهی از ترکیبات فنلی هستند که دارای حلقه آروماتیک با گروه هیدروکسیل می‌باشند و به وسیله آمینواسیدی به نام

فنیل‌آلانین به صورت زیستی سنتز می‌شود و در تعداد زیادی از گیاهان نیز وجود دارند (Hayat, 2007). اسید سالیسیلیک در گیاهان مختلف یافت می شود و در رشد و توسعه، فتوسنتز، نقل و انتقال، جذب یون و تعرق گیاه نقش دارد و همچنین باعث تغییرات ویژه در آناتومی برگ و ساختمان کلروپلاست گیاه می شود و نقش دفاعی را برای گیاهان در برابر پاتوژن‌ها دارد که این نقش را به واسطه تولید پروتئینی پاتوژنی می تواند انجام دهد. نقش اسید سالیسیلیک در واقع ایجاد سیستم مقاومت اکتسابی است که در نتیجه آن حمله پاتوژنی به یک بخش گیاه مقاومت بخش دیگر گیاه را به واسطه انتقال سیگنال توسط اسید سالیسیلیک در پی‌خواهد داشت (اصغری، ۱۳۸۵). Srivastava & Dwivedi (2000) گزارش کردند که اسید سالیسیلیک می‌تواند رسیدن میوه موز را به تاخیر بیاندازد. Gholami و همکاران (2010) گزارش کردند اسید سالیسیلیک نقش مهمی در کاهش تولید اتیلن، سفتی بافت، حفظ اسیدیته، کاهش میزان pH و کاهش آلودگی قارچی میوه گیلاس دارد و مهم‌ترین نقش مثبت اسید سالیسیلیک در پس از برداشت گیلاس، افزایش ترکیبات فنولی و آنتی اکسیدانی، افزایش عمر انباری‌مانی میوه وحفظ کیفیت ظاهری می‌باشد.

مواد و روش ها

در این پژوهش از میوه کنار هندی رقم سب یا سئوبر که باغداران معمولاً به آن کنار سیبی هم می‌گویند استفاده شد. میوه، در مرحله رسیدگی سبز به صورت دست چین و تا حد امکان در اندازه‌های یکسان برداشت شد. میوه‌ها پس از برداشت در سبدهای پلاستیکی مخصوص قرار گرفت و به مرکز مطالعات و تحقیقات کشاورزی دانشگاه خلیج فارس بندر بوشهر منتقل شدند. در محل آزمایش، میوه‌ها شستشو و درجه بندی شده و برای تیمار آماده شدند. پس از اعمال تیمار اسید سالیسیلیک با دو غلظت ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم در لیتر و چیتوسان با سه غلظت ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد، میوه ها خشک شده، در کیسه های خلاء پلاستیکی قرار داده شد و سپس به مدت ۲۰ روز در انبار مناسب در دمای یخچال نگهداری شد. در طی این مدت خواص کمی میوه شامل: میزان مواد جامد محلول(TSS)، درصد آلودگی، میزان ویتامین ث، درصد کاهش وزن و کیفیت ظاهری میوه مطابق روش‌های زیر ارزیابی شد.

مواد جامد محلول: توسط دستگاه رفراکتومتر[1] مدل Atago GT-3 اندازه‌گیری شد. این دستگاه میزان قند عصاره میوه را به صورت بریکس یا درصد نشان می‌دهد. واحد بریکس برابر با گرم قند موجود در ۱۰۰ گرم عصاره میوه می‌باشد. در این تحقیق مواد جامد محلول در دمای پایین بین ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد.

[1]- Refractometer

میزان ویتامین ث:به منظور اندازه گیری ویتامین ث، در یک ارلن محلولی حاوی ۱۰ سی‌سی عصاره میوه، ۲۰سی سی آب مقطر و ۲سی سی محلول نشاسته ۱ درصد تهیه و با استفاده از ید در یدور پتاسیم تا حصول رنگ آبی سورمه ای تیتر شد. از ضرب عدد حاصل در عدد ثابت ۰/۸۸ میزان ویتامین ث در ۱۰۰ سی سی آب میوه تعیین گردید.

درصد آلودگی:به منظور تعیین درصد آلودگی، پس از پایان هر ۵ روز میوه های آلوده هر بسته شمارش گردید و به شرح زیر درصد آلودگی هر بسته محاسبه شد:

$$\text{درصد آلودگی} = \frac{\text{تعداد میوه های آلوده در هر بسته}}{\text{تعداد کل میوه های هر بسته}} \times ۱۰۰$$

کاهش وزن میوه: تمامی بسته‌های میوه(یک بار قبل از شروع دوره انبارداری وزن گردید و وزن هر بسته روی آن ثبت گردید، سپس هر ۵ روز بسته‌هایی که جهت انجام آزمایشات خارج شدند مجدداً وزن شده و به صورت زیرکاهش وزن میوه محاسبه شد:

$$\text{کاهش وزن میوه} = \frac{\text{وزن ثانویه} - \text{وزن اولیه}}{\text{وزن اولیه}}$$

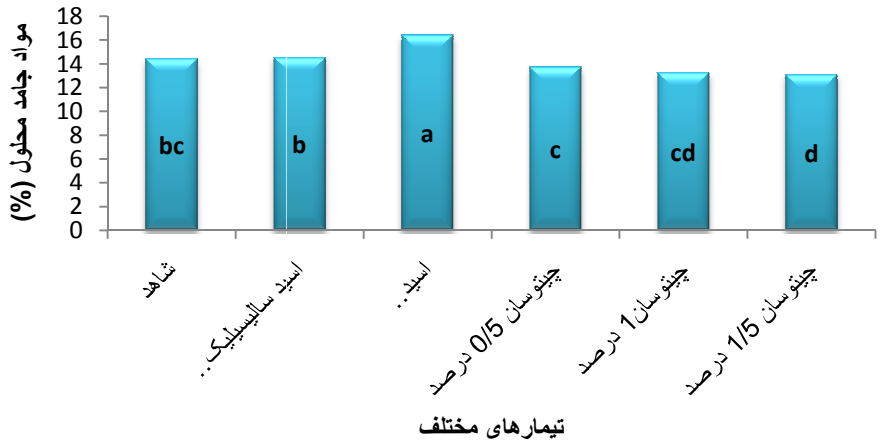
اطلاعات و نتایج به دست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار، توسط نرم افزار رایانه‌ایMSTAT-C تجزیه و تحلیل آماری شده و میانگین‌ها توسط آزمون دانکن در سطح ۵٪ مقایسه شد. نمودارها نیز توسط نرم افزار Excel رسم شد.

نتایج و بحث

درصد مواد جامد محلول

در ارتباط با درصد مواد جامد محلول، با توجه به جدول تجزیه واریانس (۱)، تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد آزمون دانکن بین تیمارهای مختلف، مشاهده شد. در بررسی تاثیر نوع تیمار بر صفات مورد بررسی، میزان مواد جامد محلول میوه‌ها تحت تاثیر تیمارهای مختلف قرار گرفت به نحوی که کاربرد اسید سالیسیلیک باعث افزایش میزان آن شد و بیشترین مقدار آن در تیمار با اسید سالیسیلیک در سطح ۵۰۰ میلی گرم در لیتر مشاهده شد. کاربرد چیتوسان باعث کاهش میزان TSS شد که کمترین مقدار آن مربوط به چیتوسان ۱/۵ درصد (۱۳/۱۰ درصد) بود (شکل ۱). یکی از مهمترین ترکیبات، ترکیب فنولی اسید سالیسیلیک می‌باشدکه به عنوان گروه جدیدی ازتنظیم کننده‌های رشدگیاهی محسوب می‌شود و نقش مهمی درتنظیم رشد و نموگیاه ایفا می‌نماید.

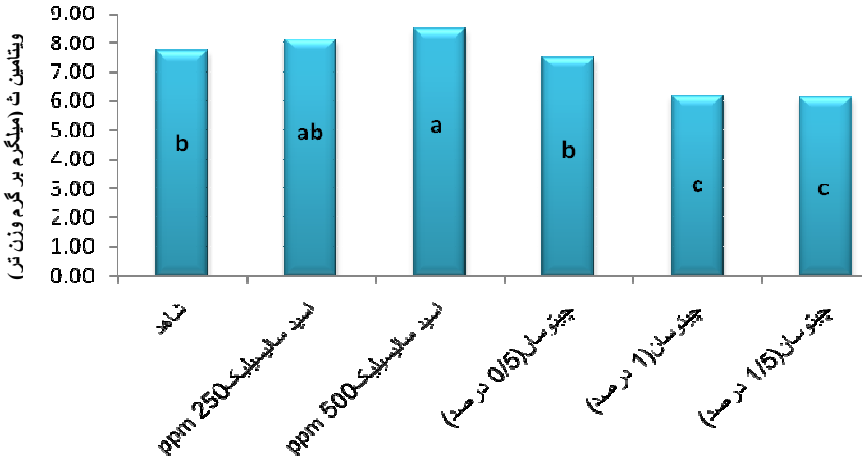
گزارش شده است که کاربرد اسید سالیسیلیک باعث فعال شدن سیستم مقاومت اکتسابی سیستمیک، سنتز متابولیت‌ها و آنزیم‌های آنتی اکسیدانی می‌گردد (Tembo *et al.*, 2008).



نمودار ۱- تاثیر تیمار چیتوسان و سالیسیلیک اسید بر درصدمواد مواد جامد محلول

میزان ویتامین ث

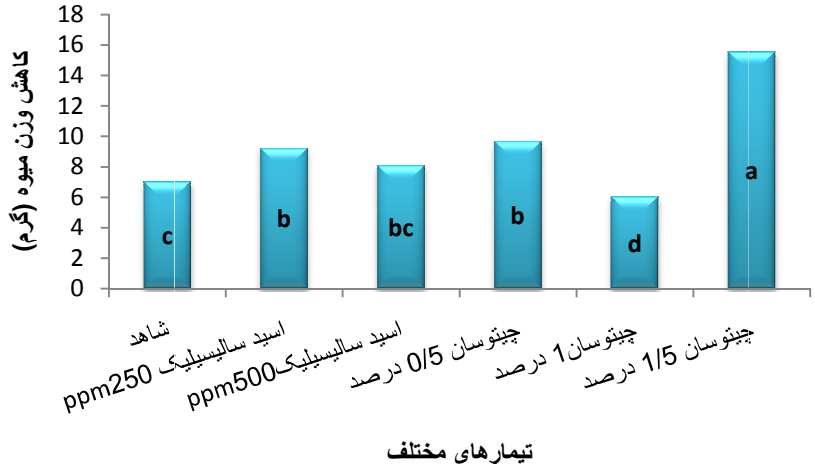
توجه به جدول تجزیه واریانس در ارتباط با میزان ویتامین ث، تفاوت معنی داری در سطح یک درصد آزمون دانکن بین غلظت‌های مختلف تیمارها مشاهده شد (جدول ۱). میزان ویتامین ث تحت تاثیر تیمارهای مختلف قرار گرفت به نحوی که میزان آن در تیمار اسید سالیسیلیک با غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد هر چند اختلاف آن با میزان ویتامین ث در تیمار اسید سالیسیلیک با غلظت۲۵۰ میلی گرم در لیتر معنی‌دار نبود (شکل۲). علت این موضوع می تواند این باشد که تیمار با اسید سالیسیلیک با حفظ شرایط اسیدی میوه به حفظ اسید کل آن کمک نموده است. علاوه بر این میزان ویتامین ث در محیط های فاقد اتیلن به مقدار قابل توجهی بالاتر است که این کاهش تولید اتیلن نتیجه اثراسیدسالیسیلیکمی باشد(Tembo*et al.*, 2008).



نمودار ۲- تاثیر تیمار چیتوسان و سالیسیلیک اسید بر میزان ویتامین ث

کاهش وزن میوه

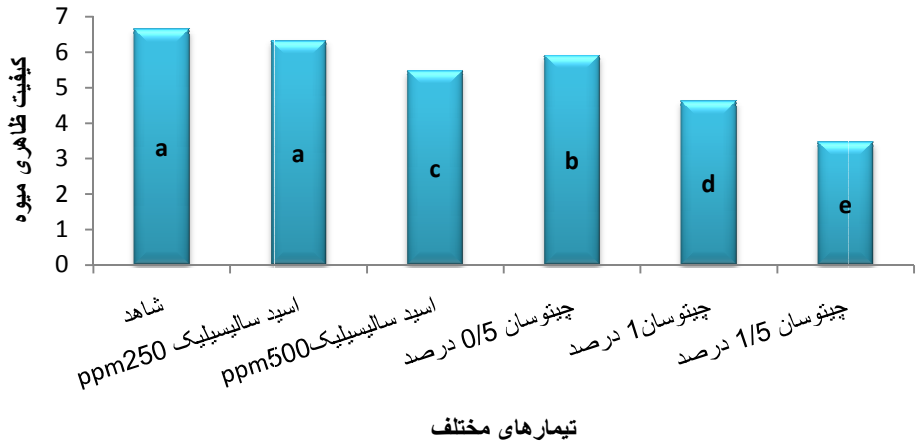
با توجه به جدول تجزیه واریانس (۱)، بین غلظت های مختلف تیمارها در سطح یک درصد آزمون دانکن تفاوت معنی داری از نظر کاهش وزن میوه ها طی مدت انبارداری مشاهده شد. در بررسی تاثیر نوع تیمار بر صفات مورد بررسی، کاهش وزن در تیمارهای مختلف رخ داد، که در تیمار چیتوسان با غلظت ۱/۵ درصد بیشترین و غلظت ۱ درصد چیتوسان کمترین میزان کاهش وزن در مقایسه با سایر تیمارها مشاهده گردید (شکل ۳). علت این موضوع به پوشش واکسی چیتوسان بر روی میوه بر می گردد که سبب کاهش آب از دست دادن آن شده و به حفظ آب میوه و گوشت آن و در نتیجه وزن میوه کمک می‌کند.



نمودار ۳- تاثیر تیمار چیتوسان و سالیسیلیک اسید برکاهش وزن میوه

کیفیت ظاهری

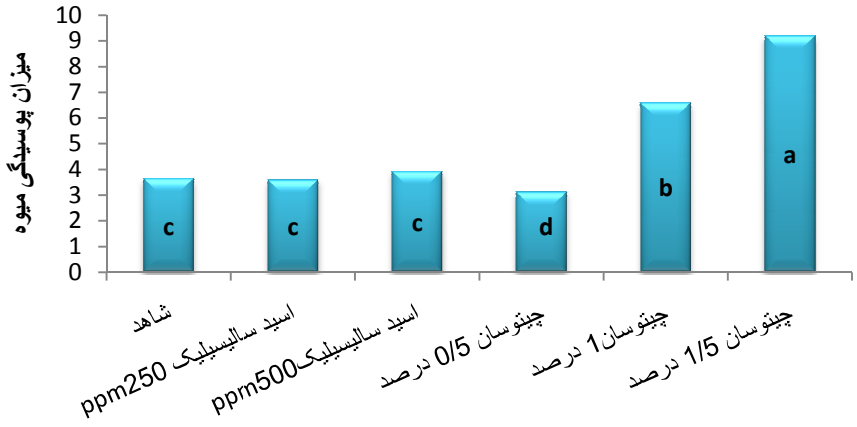
تجزیه واریانس حاصل از داده های کیفیت ظاهری میوه ها نشان داد که بین تیمارهای مختلف مورد بررسی در این آزمایش تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ آزمون دانکن وجود دارد(جدول ۱). با توجه به شکل۴ مشاهده می شود که اسید سالیسیلیک با غلظت ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین تأثیر را در حفظ کیفیت ظاهری میوه‌ها داشته است که از این لحاظ با تیمار شاهد تفاوت معنی داری نداشت. اما کیفیت ظاهری میوه‌هایی که با غلظت ۱/۵ درصد چیتوسان تیمار شدند به طور قابل توجهی کاهش یافت کهاین موضوع می تواند از غلظت بالای چیتوسان و در نتیجه حفظ رطوبت بین لایه چیتوسان و پوست میوه ناشی شود که سبب فعالیت عوامل بیماری زای بی هوازی شده و در نتیجه باعث از دست رفتن کیفیت ظاهری میوه و پوسیدگی آن شده است.



نمودار ۴- تاثیر تیمار چیتوسان و سالیسیلیک اسید بر کیفیت ظاهری میوه

درصد آلودگی

همچنین با توجه به جدول تجزیه واریانس مشاهده می شود که میزان پوسیدگی میوه در تیمارهای مختلف در سطح ۱٪ با یکدیگر تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۱). بیشترین میزان پوسیدگی میوه در چیتوسان ۱/۵ درصد مشاهده گردید و کمترین میزان پوسیدگی مربوط به غلظت ۰/۵ چیتوسان بود (شکل ۵). دلیل این امر این است که خاصیت ضد قارچی چیتوسان مانع رشد قارچ بر روی میوه شدو در مقایسه با سایر تیمارها مانع پیشرفت آلودگی می شود. نتایج این آزمایش در خصوص حفظ کیفیت ظاهری، کاهش وزن کمتر و همچنین آلودگی کمتر در چیتوسان با غلظت‌های پایین، با نتایج شیری و همکاران در سال ۱۳۸۸ در خصوص تاثیرپوشش چیتوسان بر حفظ کیفیت و عمر انباری میوه های پرتقال تامسون و خونی همخوانی دارد.



نمودار ۵- تاثیر تیمار چیتوسان و سالیسیلیک اسید بر درصد آلودگی میوه

اسید سالیسیلیک و چیتوسان ترکیبات شناخته شده‌ای هستند که در کاهش خرابی میوه‌ها و حفظ و بهبود صفات کمی آنها موثرند. در این پژوهش چیتوسان در غلظت بالا موثر نبود و بهتر است در آزمایشات بعدی تاثیر سطوح پایین‌تر آن بر عمر پس از برداشت میوه کنار مورد بررسی قرار گیرد چرا که در سطوح پایین باعث بهبود برخی صفات کمی میوه شد.

جدول۱- تجریه واریانس صفات مورد بررسی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		کیفیت ظاهری میوه	میزان پوسیدگی میوه	ویتامین ث	مواد جامد محلول	کاهش وزن میوه
غلظت تیمار	۵	۴۸/۱۲**	۱۹۸/۷۱**	۲۲/۲۳**	۵۹۲/۹۷**	۴۴۲/۱۳**
خطای آزمایشی	۱۲	۰/۵۰	۱/۰۳	۰/۷۸	۴۷/۸۸	۸۷/۴۳
ضریب تغییرات (٪)	-	۱۳/۱۸	۱۹/۹۹	۱۳/۰۰	۱۸/۷۰	۱۷/۲۴

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪

منابع

اصغری، م.، ۱۳۸۵. تاثیر استفاده از اسید سالیسیلیک برفعالیت آنتی اکسیدانی، تولید اتیلن و فرآیند پیری، آلودگی های قارچی و برخی صفات کیفی میوه توت فرنگی رقم سلوا، رساله دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ۱۷۱ صفحه.

راحمی، م.، ۱۳۷۳. فیزیولوژی پس از برداشت، مقدمه‌ای بر فیزیولوژی و جابجایی میوه‌ها (ترجمه) انتشارات دانشگاه شیراز، ۲۵۹ ص.

شیری، م.، قاسم نژاد، م.، عشورنژاد، م.، و شرافتی، م.، ۱۳۸۸. تاثیر پوشش چیتوسان بر حفظ کیفیت و عمر انباری میوه‌های پرتقال تامسون و خونی. ششمین کنگره علوم باغبانی ایران. دانشگاه گیلان.

Azam Ali, S., Bonkongou, E., Bowe, C., De Kock, C., Godara, A., & Williams, J. T., (2006). Fruits for the future 2: Ber and other Jujubes.International Centre for Underutilised Crops, Southampton, UK: University of Southampton.

Bhansali, A. K., (1975). Monographic Study of the family Rhamnaceae of India .Ph.D. thesis, University of Jodhpur, India.

Gholami M., Sedighi A., Ershadi A., & Sarikhani, H., (2010). Effect of Pre- and Post -harvest Treatments of Salicylic and Gibberellic acid on Ripening and some Physicochemical Properties of Sweet cherry (Prunusavium L.) fruit, cv. Mashad, Acta Horticulture, 884: 257-264

Hayat, S., Ahmad, A., (Eds.). SALICYLIC ACID-A Plant Hormone, (2007). XV, 401 p.

Quiping, Z., & Wenshui, X., (2007). Effect of 1MCP and/or Chitosan coating treatments on storage life and quality maintenance of Indian Jujube fruit.LWT-Food Sci. and Technol.

Srivastava, M. K., & Dwivedi, U.N., (2000). Delayed ripening of banana fruit by salisylic acid. Plant Science., 158: 87-96.

Tembo, L., Chiteka, Z. A., Kadzere, I., Akinnifesi, F. K., & Tagwira, F., (2008). Storage temperature affects fruit quality attributes of Ber (Ziziphusmaur- itianaLamk.) in Zimbabwe, African Journal of Biotechnol., 7(8): 3092-3099.

Postharvest Physiology and Technology of Horticultural Crops
No. 1, 2012: 89-99

Influnce of Postharvest application of chitosan and salicylic acid on some quality traits in jujube fruits

M. Ramezani, A. Aboutalebi, R. Khademi

Abstract

In this study the effect of chitosan and salicylic acid on the some quality traits and postharvest life of Indian Jujube (*Ziziphus mauritiana* Lam., cv. 'Seb') were investigated. Jujube fruits that have been harvested at stage of mature-green treated with chitosan at three doses (0.5, 1 & 1.5 %) and salicylic acid at two doses (250 mg/l & 500 mg/l) separately and subsequently were stored for 20 days at proper storage conditions. The results showed that treatment with salicylic acid caused significant improvement at TSS and vitamin C values and at 250 mg/l level it showed the best retention of visual quality. Treatment with chitosan at lowest level (0.5%) showed the lowest decay and at 1% level showed the best result at weight loss.

Key words: Indian jujube, Chitosan, Salicylic Acid, quality traits