

بررسی اثر سالیسیلیک اسید و مدت انبارداری بر خصوصیات و عمر انباری میوه لیموترش

لیلی بهادری، الهام ابراهیم پور^۱

^۱دانشجوی مقطع دکتری رشته باغبانی، گرایش میوه‌کاری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
*نویسنده مسئول:

چکیده

به منظور بررسی اثرات غلظت‌های مختلف اسیدسالیسیلیک (شاهد ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ پی پی ام) بر کیفیت و عمر انبارداری میوه‌های لیموترش با طول دوره انبارداری ۱۵، ۳۰ و ۴۵ روز آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و در هر تکرار ۱۰ میوه در آزمایشگاه مرکز تحقیقات و منابع طبیعی استان هرمزگان پی‌ریزی شد. در طی دوران انبارداری صفات TSS، ویتامین ث، TA، pH، وزن پوست، وزن گوشت بررسی شد. بر اساس نتایج به دست آمده مشخص شد که با افزایش مدت انبارداری همواره از ویژگی‌های کمی و کیفی محصول کاسته شد. اثر اسیدسالیسیلیک بر pH در سطح ۵ درصد و بر ویتامین ث در سطح یک درصد معنی‌دار شد که بیشترین pH آب‌میوه (۱/۶۸) از تیمار ۲۰۰ پی پی ام اسید سالیسیلیک و کمترین اسیدیته (۱/۶۴) از تیمار ۶۰۰ پی پی ام اسید سالیسیلیک بدست آمد. اثر متقابل اسید سالیسیلیک و مدت انبارداری نیز بر میزان pH و ویتامین ث به ترتیب در سطح ۵ و ۱ درصد معنی‌دار شد و بر میزان بقیه صفات مذکور غیر معنی‌دار بود.
کلمات کلیدی: انبارداری، سالیسیلیک اسید، لیموترش

مقدمه

اهمیت ارزش غذایی بالای میوه‌ها و سبزیجات تازه در سبد غذایی خانوار، حفظ کیفیت این محصولات را به یک نیاز ضروری تبدیل نموده است. یکی از مهم‌ترین مشکلات در نگهداری، تجارت و صادرات میوه‌های با کیفیت و تازه، طول عمر و ضایعات پس از برداشت آن است. بر طبق گزارشات ارائه شده توسط محققین مختلف، اسیدسالیسیلیک با اثر بر روی H_2O_2 توان آنتی‌اکسیدانی را افزایش داده و از گیاه در برابر تنش‌های اکسیداتیو حفاظت می‌کند (Agarwal et al., 2005). تحقیقات گسترده‌ای در زمینه افزایش عمر انباری مرکبات انجام شده تا بتوان با استفاده از روش‌های مختلف نگهداری کیفیت میوه را در انبار حفظ کرد. وانگ و همکاران (۲۰۰۶) اثر اگزوژن سالیسیلیک اسید را روی میوه هلو انجام دادند و نتیجه گرفتند که این تیمار بازدارنده میزان تنفس است و میزان تولید اتیلن را کاهش می‌دهد. روحی و همکاران در سال (۲۰۱۰) تأثیر تیمار سالیسیلیک اسید را بر برخی خصوصیات کیفی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی کیوی انجام دادند و نتیجه گرفتند که سالیسیلیک اسید در حفظ استحکام میوه و فعالیت آنتی‌اکسیدانی اثر قابل توجهی دارد، اسید سالیسیلیک به طور معنی‌داری باعث حفظ سفتی بافت میوه شد و بالاترین میزان سفتی بافت مربوط به غلظت ۲ میلی‌مولار اسید سالیسیلیک بود. همچنین کاربرد اسید سالیسیلیک تأثیر معنی‌داری بر میزان اسیدهای آلی بعد از ۱۶ هفته و ویتامین C پس از ۸ هفته نگهداری داشت، اما تأثیر معنی‌داری بر میزان مواد جامد محلول نداشت. کاربرد اسید سالیسیلیک تأثیر معنی‌داری بر میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی نشان داد. اثر اسید سالیسیلیک در افزایش فعالیت آنزیم کاتالاز و پروتئین کل پس از ۱۶ هفته معنی‌دار بود. شفیع و همکاران (۲۰۱۰) اثر پلی آمین‌ها و سالیسیلیک اسید را روی عمر انباری نارنگی پونکن انجام داده و نتیجه گرفتن که باعث بهبود کیفیت میوه و عمر انباری طولانی می‌شود. غلامی و همکاران (۲۰۰۹) اثر تیمار سالیسیلیک اسید را بر عمر انباری و برخی شاخص‌های کیفی گیلاس رقم مشهد مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که سالیسیلیک اسید نقش مهمی در کاهش تولید اتیلن، افزایش میزان آنتوسیانین، سفتی بافت میوه و افزایش پایداری رنگ سبز دم میوه و... داشت. ونپینگ و همکاران (۲۰۰۰) تأثیر تیمارهای سالیسیلیک اسید را روی عمر انباری کیوی مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که تیمارها با سالیسیلیک اسید رسیدن را به تأخیر می‌اندازد. بابالار (۲۰۰۷) اثر تیمار سالیسیلیک اسید را بر عمر انباری توت‌فرنگی بررسی کردند و نتیجه گرفتند که تیمار با سالیسیلیک اسید میزان خسارت کاهش یافت و کیفیت آن بهبود یافت. یاهو و تیان

(۲۰۰۵) اثر تیمار سالیسیلیک اسید یا متیل جاسمونات را قبل و پس از Sweet cherry بررسی کردند و نتیجه گرفتند که تیمار با سالیسیلیک اسید رشد قارچ‌ها و میسیلیوم‌ها را کاهش داد. از این‌رو هدف از این تحقیق بررسی اثر سالیسیلیک اسید و مدت انبارداری بر خصوصیات و عمر انباری میوه لیموترش بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف اسیدسالیسیلیک بر کیفیت و عمر انباری میوه‌های لیموترش آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار و در هر تکرار ۱۰ میوه در آزمایشگاه مرکز تحقیقات و منابع طبیعی استان هرمزگان انجام شد بدین منظور میوه‌های رسیده لیموترش از باغات دوساری با قیچی برداشت و پس از کنترل از نظر سالم و عاری بودن از بیماری‌ها، تحت تأثیر تیمارهای زیر قرار گرفتند: فاکتور اول اسیدسالیسیلیک در ۴ سطح (غلظت‌های ۰، ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ پی پی ام) به صورت غوطه‌ور کردن میوه‌ها در آن به مدت ۳ دقیقه و فاکتور دوم مدت‌زمان انبارداری در ۳ سطح (۱۵، ۳۰ و ۴۵ روز انبارداری) بود. پس از اعمال تیمارها، میوه‌ها روی توری سیمی قرار داده شدند تا خشک شوند و سپس در پلاستیک‌های کوچک بسته‌بندی شده و در نهایت میوه‌های هر تکرار در توری بسته‌بندی و توزین شدند. میوه‌های هر تیمار را درون جعبه مقوایی قرار داده و به سردخانه با درجه حرارت ۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰-۸۰ درصد منتقل گردیدند. سپس در ۳ مرحله ۱۵ روز، ۳۰ روز، ۴۵ روز پس از انبار کردن پارامترهای مورد نظر اندازه‌گیری شدند. رطوبت نسبی با رطوبت‌سنج اندازه‌گیری شد. به وسیله دستگاه مه پاش این رطوبت در طول ۴۵ روز انباری حفظ شد.

میزان کل مواد جامد محلول (TSS): پس از آبیگیری از میوه‌ها از یک قطره آب‌میوه به وسیله دستگاه قند سنج دستی (فرکتومتر دستی) مقدار کل مواد جامد محلول اندازه‌گیری و به صورت درصد بیان گردید.

ویتامین ث: در این رابطه ۱۰ سی‌سی آب‌میوه صاف شده به اضافه ۲ سی‌سی نشاسته ۱ درصد و ۲۰ سی‌سی آب مقطر با استفاده از ید در یدور پتاسیم تا حصول رنگ سبز زیتونی تیتراسیون می‌شود. در آخر با توجه به فرمول زیر مقدار میلی‌گرم ویتامین ث در ۱۰۰ سی‌سی آب‌میوه به دست می‌آید:

$$0.88 / \text{ضربدر} 10 = \text{ضربدر} \text{حجم محلول مصرفی} = \text{ویتامین ث}$$

مقدار اسید کل (TA): برای این منظور ۱۰ سی‌سی آب‌میوه صاف شده است به اضافه ۳ قطره فنل فتالین با استفاده از سود ۱۰ نرمال تا ایجاد رنگ قرمز پوست‌پیزی تیتراسیون شده سپس طبق فرمول زیر میلی‌گرم اسیدسیتریک در ۱۰۰ سی‌سی آب‌میوه محاسبه می‌شود:

$$0.064 / \text{ضربدر} \text{حجم محلول مصرفی} = \text{TA}$$

pH آب‌میوه: pH آب‌میوه با استفاده از pH متر مورد ارزیابی قرار گرفت. برای این منظور پس از آبیگیری و صاف کردن آب‌میوه، عمل اندازه‌گیری انجام شد

نسبت پوست به گوشت: در این مورد نسبت وزنی پوست به گوشت میوه بررسی شد. از هر تکرار ۲ میوه به صورت تصادفی انتخاب و به‌طور جداگانه پوست‌گیری و توزین و نسبت پوست به گوشت هر میوه را یادداشت برداری شد.

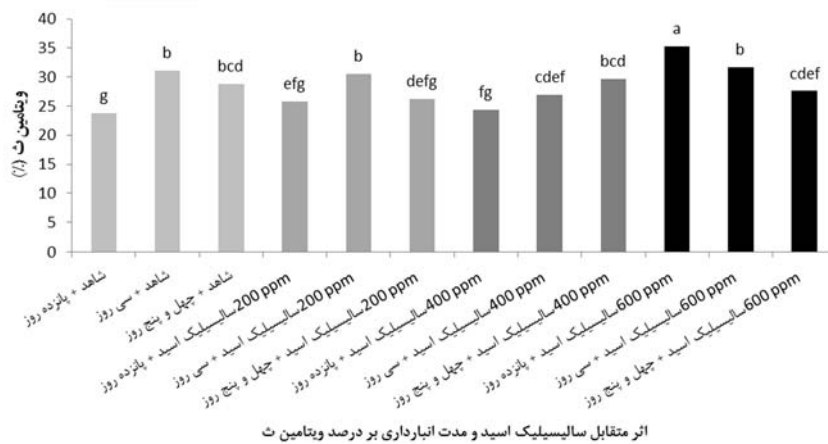
نتایج و بحث

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر متقابل مدت انبارداری و اسید سالیسیلیک بر میزان ویتامین ث در سطح یک درصد معنی‌دار شد بطوریکه بیشترین میزان ویتامین ث مربوط به تیمار ۶۰۰ پی پی ام اسید سالیسیلیک و مدت انبارداری ۳۰ روز و کمترین میزان ویتامین ث نیز مربوط به ترکیب تیماری ۴۰۰ پی پی ام اسیدسالیسیلیک و مدت انبارداری ۱۵ روز است. سالیسیلیک اسید (SA) به‌عنوان ترکیبی فنولی با ماهیت هورمونی، باعث کاهش تنفس اکسیداتیو از طریق افزایش سطح آنتی‌اکسیدانت‌ها باعث کندی روند کاهش ویتامین ث می‌گردد (ریموند و همکاران، ۲۰۰۴). همچنین نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر اسید سالیسیلیک بر نسبت pH آب‌میوه ۵ درصد معنی‌دار شد به‌طوری‌که بیشترین pH آب‌میوه از تیمار ۲۰۰ پی پی ام اسید سالیسیلیک و کمترین اسیدیته از تیمار ۶۰۰ پی پی ام

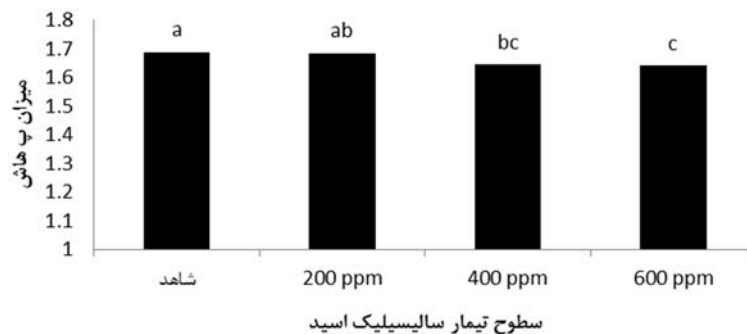
پی ام اسید سالیسیلیک بدست آمد. اثر مدت انبارداری بر میزان pH آبمیوه معنی‌دار نشد. نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثرات ساده و متقابل مدت انبارداری و اسیدسالیسیلیک بر میزان مواد جامد قابل حل (TSS)، میزان اسیدیته کل (TA)، میزان وزن گوشت و پوست میوه معنی‌دار نشد.

جدول ۱- میانگین مربعات صفات مورد مطالعه در پاسخ به تیمارهای آزمایش

منابع تغییر	درجات آزادی	وزن گوشت	وزن پوست	پهش	مواد جامد محلول	اسیدیته قابل تیتراسیون	ویتامین ث
سالیسیلیک اسید (A)	۳	۱۵۱/۸۵۵ ^{ns}	۱۳/۶۰۲ ^{ns}	۰/۰۰۶*	۰/۵۴۷ ^{ns}	۰/۰۲۸ ^{ns}	۳۷/۹۱۱**
زمان برداشت (B)	۲	۲۱/۸۱۵ ^{ns}	۵/۲۱۲ ^{ns}	۰/۰۰۳ ^{ns}	۰/۰۱۰ ^{ns}	۰/۰۰۲ ^{ns}	۲۴/۷۶۴**
A × B	۶	۱۱۷/۶۵۳ ^{ns}	۶/۳۱۰ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۱۳۱ ^{ns}	۰/۰۹۳*	۳۴/۸۰۶**
خطا	۲۴	۲۲۲/۵۳۶	۱۰/۳۲۰	۰/۰۰۲	۰/۶۸۰	۰/۰۳۴	۲/۴۸۶
ضریب تغییرات (/)		۱۰/۹۱۵	۱۱/۱۲۸	۲/۴۴۰	۱۰/۴۹۰	۲/۹۶۴	۵/۵۳۳



نمودار ۱- مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای آزمایش بر درصد ویتامین ث



نمودار ۲- مقایسه میانگین تأثیر تیمار سالیسیلیک اسید بر میزان pH

منابع

- Roohi, Z., Asghari, M., Rasmi, Y., Aslani, Z.** 2010. Effect of salicylic acid on postharvest quality characteristics and antioxidant activity Hayward kiwi fruit. *Horticulture Science (Agricultural Sciences and Technology)*: Volume 24, Number 1; From page 102 to page 108. (In Persian)
- Gholami, M., Sedighi, A., Sarikhani, H., Ershadi, A.** 2009. Effects of salicylic acid treatment on storage life and quality indicators Cherry varieties of Mashhad. *Iranian Horticultural Sciences Congress*, Rasht, Gilan University, (In Persian)
- Shafiee, M., Taghavi, T.S. and Babalar, M.,** 2010. Addition of salicylic acid to nutrient solution combined with postharvest treatments (hot water, salicylic acid, and calcium dipping) improved postharvest fruit quality of strawberry. *Scientia Horticulturae*, 124(1), pp.40-45.
- Agarwal, S., Sairam, R.K., Srivastava, G.C. and Meena, R.C.,** 2005. Changes in antioxidant enzymes activity and oxidative stress by abscisic acid and salicylic acid in wheat genotypes. *Biologia Plantarum*, 49(4), pp.541-550.
- Wang, L., Chen, S., Kong, W., Li, S. and Archbold, D.D.,** 2006. Salicylic acid pretreatment alleviates chilling injury and affects the antioxidant system and heat shock proteins of peaches during cold storage. *Postharvest Biology and Technology*, 41(3), pp.244-251.
- Wenping, X.U., Kunsong, C.H.E.N. and Fang, L.,** 2000. Regulations of lipoxygenase, jasmonic acid and salicylic acid on ethylene biosynthesis in ripening kiwifruit. *Zhiwu Shengli Xuebao (China)*.
- Babalar, M., Asghari, M., Talaei, A. and Khosroshahi, A.,** 2007. Effect of pre-and postharvest salicylic acid treatment on ethylene production, fungal decay and overall quality of Selva strawberry fruit. *Food chemistry*, 105(2), pp.449-453.
- Yao, H. and Tian, S.,** 2005. Effects of pre-and post-harvest application of salicylic acid or methyl jasmonate on inducing disease resistance of sweet cherry fruit in storage. *Postharvest Biology and Technology*, 35(3), pp.253-262.

The Effect of Salicylic Acid and Shelf Life on the Characteristics and Storage Life of Lemons Fruits

Leili Bahadori, Elham Ebriahimpour¹

¹ PhD student in the field of Horticulture, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran

*Corresponding Author:

Abstract

This study was performed to evaluation of salicylic acid concentration (0, 200, 400 and 600 ppm) on quality and storage life with 15, 30 and 45 day shelf life as RCBD with 3 replications in Natural Resources Research Center of Hormozgan province, some properties were studied such as TSS, vitamin C, TA, pH, weight, skin, flesh weight. The results showed that the quantity and quality characteristics of the product have declined by increasing shelf life. The effect of salicylic acid had significant effects on the pH level and vitamin C at 5% level. 200 and 600 ppm salicylic acid showed highest (1.68) and lowest (1.64) pH, respectively.

Keywords: lemons, salicylic acid, shelf life

