

## اثر پوشش های خوراکی مختلف آلوئه ورا و کیتوزان بر ویژگی های کمی و کیفی توت فرنگی

زهرا شمس<sup>۱</sup>، اصغر رمضانیان<sup>۲</sup>، پویا جلالی<sup>۳</sup>

۱ و ۳- دانشجوی دکترای علوم باغبانی دانشگاه شیراز، ۲- استادیار بخش باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

\*نویسنده مسئول: zahrashams1987@gmail.com

### چکیده

به منظور بررسی اثر پوشش های خوراکی مختلف آلوئه ورا و کیتوزان بر ویژگی های کمی و کیفی توت فرنگی رقم 'کردستان' و 'پاروس' در شرایط انبار، آزمایشی فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی انجام شد. در این آزمایش اثر نوع پوشش آلوئه ورا در چهار غلظت شامل ۰٪، ۲۵٪، ۵۰٪، ۱۰۰٪ درصد و پوشش خوراکی کیتوزان در غلظت های ۰٪، ۵٪، ۱۰٪ و ۱/۰ میلی مولار روی ویژگی های کمی و کیفی این رقم در ۳ تکرار و ۳ مرحله شامل ۴، ۸ و ۱۲ روز انبارداری مورد بررسی قرار گرفت. ویژگی های مورد بررسی شامل کاهش وزن میوه، مواد جامد محلول (TSS)، اسیدیته قابل تیتراسیون (TA)، نسبت TSS/TA، ویتامین ث و سفتی بودند. با توجه به نتایج به دست آمده و مقایسه میانگین های انجام شده، چنین استنباط می شود که با افزایش مدت انبارداری ویژگی های کمی و کیفی میوه تحت تاثیر قرار گرفته و پوشش خوراکی آلوئه ورا و کیتوزان توانسته تا حدی جلو از دست رفتن وزن و رطوبت و ویتامین ث را بگیرد اما این تفاوت ها به صورت معنی داری نبوده است اما در مورد رقم کردستان تیمار آلوئه ورا توانست موجب افزایش سفتی شود که برای حفظ کیفیت توت فرنگی بسیار مطلوب بوده است. بنابراین می توان استفاده از پوشش های خوراکی طبیعی را به عنوان موثرترین تیمار در حفظ کیفیت توت فرنگی 'کردستان' معرفی کرد و می توان از اثرات مفید آن جهت افزایش عمر پس برداشت این میوه استفاده نمود. پوششدهی میوه ی توت فرنگی با نانوامولسیون حاوی کیتوزان میتواند به عنوان روشی ایمن و کارا در افزایش نگه داری میوه ی توت فرنگی از ۱۵ روز و حفظ بهتر کیفیت این میوه سلامتی بخش معرفی شود.

**کلمات کلیدی:** پوشش خوراکی، پوشش آلوئه ورا، پوشش کیتوزان، توت فرنگی 'کردستان'، توت فرنگی 'پاروس'.

### مقدمه

توت فرنگی از خانواده Rosacea است که میوه ای غیرفرازگرا است و ایران رتبه ۱۸ تولید توت فرنگی را در جهان دارد و کیفیت میوه توت فرنگی به وضعیت ظاهری، بافت، عطر، طعم و ارزش تغذیه ای آن بستگی دارد. قندها، اسیدهای آلی و ترکیبات معطر در طعم توت فرنگی نقش مهمی دارند (Dris R, 2001). اما توت فرنگی به دلیل میزان تنفس بالا، مقدار آب فراوان فعالیت متابولیکی بالا و حساسیت به فساد قارچی زمان نگهداری کوتاهی دارد (Wright KP, 1997). راه های کنترل و کاهش ضایعات توت فرنگی منجر به ارائه راهها و پیشنهادات مختلفی شده است که از آن جمله میتوان به روشهایی مانند اتمسفر کنترل شده (Wszelaki ALM, 2003)، استفاده از ترکیبات حاوی کلسیم (Hernández-Munoz P, 2008) و استفاده از امواج فراصوت گزارش کرده اند. همچنین استفاده از پوشش های خوراکی که پوشش های خوراکی میتوانند منجر به تغییر اتمسفر درونی میوه شده، مقدار تنفس را کاهش دهند و همچنین باعث بهبود کیفیت میوه برداشت شده میشوند (Hernández-Munoz P, 2008) یکی از پوششهای خوراکی ژل آلوئه ورا می باشد که ژل شفاف و سفتی از قسمتهای داخلی برگ گیاه آلوئه ورا استخراج میشود (Choudhury S and Panda S.K, 2000). فعالیت ضد قارچی ژل آلوئه ورا بر تعدادی از عوامل بیماری زا در محصولات برداشت شده ثابت شده است. ژل آلوئه ورا از جوانه زنی و رشد میسلیم قارچ جلوگیری (Reynolds T and AC Dweck, )

1999). هدف از این پژوهش بررسی اثر تیمار پس از برداشت کیتوزان و ژل آلونته ورا در حفظ خصوصیات کیفی و افزایش ماندگاری میوه توت فرنگی بود.

## مواد و روش‌ها

تهیه ی کیتوزان: گروهی دیگر با از کنارها با کیتوزان تیمار شدند. از کیتوزان به غلظت های ۰-۵/۰-۱-۱/۵ درصد استفاده شد. ابتدا مقدار ۵-۱۰-۱۵ گرم از پودر کیتوزان در ۹۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل می کنیم، به آن ۵۰ میلی لیتر استیک اسید غلیظ اضافه می کنیم، تا محلول های مورد نظر بدست آید.

تهیه ژل آلونته ورا: یکی از پوششهای خوراکی ژل آلونته ورا می باشد که ژل شفاف و سفتی از قسمتهای داخلی برگ گیاه آلونته ورا استخراج شد.

پوشش دهی میوه: توت فرنگی ها را در محلول نانومولسیون تهیه شده به مدت ۲ دقیقه غوطه ور شد و به مدت یک دقیقه در دمای ۲۰ درجه نگه داری شدند.

افت وزن: برای محاسبه درصد افت وزن ۳ ظرف از هر دو نمونه ی پاروس و کردستان و از هر دو نمونه نمونه ی تیمار و شاهد برداشته و پس از توزین و میانگین به دست آوردن، میزان افت وزن نسبت به وزن اولیه به صورت درصد بیان شد. جهت اندازه گیری وزن میوه از ترازوی دیجیتال به دقت یک هزارم استفاده شد و میزان کاهش وزن با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

$$100 \times (\text{وزن اولیه}) / (\text{وزن ثانویه} - \text{وزن اولیه}) = \text{درصد کاهش وزن میوه‌ها}$$

اندازه گیری مواد جامد محلول: اندازه گیری مواد جامد محلول (TSS) با استفاده از دستگاه رفاکتومتر دستی انجام گرفت و به صورت درصد بیان گردید.

اندازه گیری ویتامین ث: 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 تیتراژ گردید تا رنگ خاکستری نمایان شود. جهت تعیین میزان ویتامین ث از فرمول زیر استفاده شد.  $17/6 \times \text{حجم محلول ید مصرفی} = \text{ویتامین ث}$

داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS، تجزیه واریانس شده و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱٪ با هم مقایسه شدند. اسیدیته کل و مواد جامد محلول: میزان اسید کل (TA) از طریق تیتراسیون با هیدروکسید سدیم تعیین گردید. برای این کار، ۱۰ میلی لیتر از عصاره میوه را با آب مقطر به حجم ۲۰ میلی لیتر رسانده و سپس ۵ قطره محلول فنل فتالین به آن اضافه گردید. محلول حاصل با هیدروکسید ۰/۱ نرمال تا ظهور رنگ صورتی تیتراژ گردید. با بررسی حجم سود مصرفی، میزان اسید کل با فرمول زیر محاسبه شد.  $0/064 \times \text{حجم سود مصرفی} = \text{اسید کل}$

## نتایج و بحث

تیمار آلونته ورا در چهار روز اول و دوم در حفظ اسیدیته ی کل برای رقم پاروس و کردستان در سطح ۰/۵ درصد تفاوت معنی داری ایجاد نکرده، اما استفاده از کیتوزان در رقم کردستان در غلظت های یک درصد و ۱/۵ درصد سبب کاهش میزان اسیدیته شده و اسید کل توت فرنگی کاهش یافته اما تیمار کیتوزان روی توت فرنگی رقم پاروس بی تاثیر بوده است. در چهار

روز سوم تیمار آلوده ورا در غلظت های ۷۵ و ۱۰۰ تفاوت معنی داری نسبت به یکدیگر نداشته اما این در حالی است که میزان اسید کل در این غلظت ها سبب کاهش زیاد اسید کل در توت فرنگی رقم پاروس شده است. تیمار کیتوزان نتوانسته سبب تفاوت معنی داری نسبت به شاهد شود که این نتیجه برای تیمار کیتوزان در توت فرنگی رقم کردستان برعکس بوده و تیمار کیتوزان در هر سه غلظت سبب ایجاد تفاوت معنی دار نسبت به شاهد شده و اسید کل توت فرنگی کاهش پیدا کرده است. همچنین در مورد تیمار آلوده ورا که غلظت های ۵۰ و ۱۰۰ سبب کاهش اسید کل گردیده و تفاوت معنی داری با شاهد ایجاد نموده است. مواد جامد محلول در مرحله ی اول برای پاروس در غلظت ۷۵ درصد افزایش پیدا کرده که تفاوت معنی داری با سایر غلظت ها داشته است. و تیمار آلوده ورا برای رقم کردستان که در غلظت های ۵۰ و ۷۵ درصد سبب افزایش مواد جامد محلول گشته . تیمار کیتوزان که در غلظت ۱/۵ موجب افزایش چشمگیر مواد جامد محلول رقم کردستان شده و تفاوت معنی داری با شاهد و سایر غلظت های تیمار داشته اما موجب تفاوت معنی دار مواد جامد محلول برای رقم پاروس نشده است. تیمار آلوده ورا و کیتوزان در مرحله ی دوم سبب ایجاد تفاوتی برای مواد جامد محلول در هیچ کدام از ارقام نگردید . تیمار آلوده ورا در غلظت ۷۵ درصد در مرحله سوم سبب افزایش مواد جامد محلول به صورت معنی داری نسبت به شاهد و سایر غلظت ها شده است و کیتوزان در هیچ یک از غلظت ها موجب تفاوت معنی داری با سایر غلظت ها در رقم پاروس و کردستان نشده است. اما تیمار آلوده ورا در غلظت ۱۰۰ موجب افزایش مواد جامد محلول در کردستان در مرحله ی سوم به صورت معنی داری گشته است. استفاده از تیمار آلوده ورا و کیتوزان در مورد رقم پاروس و کردستان سه مرحله سبب کاهش میزان ویتامین ث شده است اما تفاوت معنی داری ایجاد نمی کند. در چهار روز اول و دوم و سوم تیمار آلوده ورا سبب کاهش وزن گشته اما به صورت معنی داری نمی باشد اما تیمار کیتوزان در غلظت های ۱ و ۰/۵ درصد به صورت معنی داری سبب کاهش وزن گشته اما غلظت ۱/۵ توانسته وزن را حفظ نماید این موضوع در مورد رقم کردستان ب برای تیمار آلوده ورا همانند رقم پاروس عمل کرده و در مورد تیمار کیتوزان که غلظت ۵/۰ سبب حفظ وزن رقم کردستان شده در حالی که غلظت های ۱ و ۱/۵ نتوانسته رطوبت و وزن را حفظ نماید. امروزه، با توجه به زمان نگه داری بسیار کوتاه میوه ی توت فرنگی از یک سو و نگرانی های ناشی از کاربرد مواد شیمیایی برای کنترل بیماریها و حفظ کیفیت این میوه ی فسادپذیر از سوی دیگر ارائه راهکارهای ایمن و کارا از اهمیت بسیاری برخوردار است. یکی از این روش ها استفاده از پوششهای خوراکی مانند کیتوزان است که می تواند به افزایش ماندگاری و حفظ کیفیت توت فرنگی منجر شود. افزایش مواد جامد محلول در طول مدت نگهداری در نتیجه ی کاهش آب میوه و تجزیه ی قندهای مرکب به قندهای ساده اتفاق میافتد (راحی م. ۱۳۸۴). میزان اسید در میوه ی توت فرنگی طی زمان نگهداری به ویژه انبارهای با دمای پایین کاهش میابد که می تواند به دلیل شکسته شدن اسید به قند در طول تنفس میوه باشد (Vargas M, 2006)، که مطابق با نتیجه ی آزمایش ما بوده است. افت وزن میوه ی توت فرنگی در زمان نگه داری در انبار به دلیل تبخیر رطوبت سلولها در اثر تنفس افزایش میابد که به دما و رطوبت انبار نیز بستگی دارد. در نمونه ی پوشش داده با نانوامولسیون کیتوزان افت وزن کمتری مشاهده شد. این موضوع میتواند ناشی از کاهش قطر منافذ سطح میوه ی توسط پوشش باشد. کاهش تنفس و از دست دادن آب سبب کمتر شدن تغییرات وزنی میوه ی توت فرنگی شد.

## منابع

- راحی م.، ۱۳۸۴ فیزیولوژی پس از برداشت (مقدمه ای بر فیزیولوژی و جابجایی میوه ها و سبزی ه ا و گیاهان زینتی ) (تالیف: ویلس، مک گلاسون، گراهام و جویس). (چاپ سوم). انتشارات دانشگاه شیراز، ۴۳۷ صفحه
- Bautista-Banos S, Garcia-Dominguez E, Barrera-Necha LL, Reyes-Chilpa R, Wilson CL. Seasonal evaluation of the postharvest fungicidal activity of powders and extracts of huamuchil (pithecellobium dulce): action against botrytis cinerea, penicillium digitatum and rhizopus stolonifer of strawberry fruit. *Postharvest Biol Technol* 2003; 29: 81-92.

3. Choudhury S and Panda S.K, 2000. Role of salicylic acid in regulating cadmium induced oxidative stress in *oryza sativa* L. roots. *Bulg Journal of plant Physiol*, 30(3-4): 95-110.
4. Hernández-Munoz P, Almenar E, Valle VD, Velez D, Gavara R. Effect of chitosan coating combined with postharvest calcium treatment on strawberry (*Fragaria x ananassa*) quality during refrigerated storage. *Food Chem* 2008; 110: 428-35.
5. Perez-Gago M B, C Rojas and MA Del-Rio,. 2003. Effect of hydroxypropyl methylcellulose-lipid edible compositecoatings on plum quality during storage. *J. Perkins-Vaezie P*, 2007. Blueberry fruit response to postharvest application of ultraviolet radiation. *Postharvest biology,Technology*,10:1005-1016
6. Reynolds T and AC Dweck, 1999. *Aloe vera* leaf gel. A review updatr. *Journal ofEthnopharmacology*.21: 68- 89.
7. Vargas M, Albors A, Chiralt A, Gonzalez-Martinez C. Quality of cold-stored strawberries as affected by chitosan-oleic acid edible coatings. *Postharvest Biol Technol* 2006; 41: 164-71
8. Wright KP, Kader AA. Effect of slicing and controlled-atmosphere storage on the ascorbate content and quality of strawberries and persimmons. *Postharvest Biol Technol* 1997; 10: 39-48.
9. Wszelaki ALM. Effect of combinations of hot water dips biological control and controlled atmospheres for control of gray mold on harvested strawberries. *Postharvest Biol Technol* 2003; 27: 255-64.

### The effect of different edible cover of Aloe Vera and Chitosan on qualitative and quantitative characteristics of Strawberry

Z. Shams<sup>1\*</sup>, A.Ramezani<sup>2</sup>, P.jalali<sup>3</sup>

1-student of horticulture science, Department of Horticultural Sciences of D..PH1- \*corresponding author, Shiraz University, , Shiraz, Iran 2- Department of Horticultural Sciences of Shiraz University, Shiraz, Iran

\*Corresponding author: zahrashams1987@gmail.com

#### Abstract

In order to evaluate the effects of different eddibble cover of Aloe Vera and Chitosan on qualitative and quantitative characteristics of Strawberry cultivars ' Kurdistan ' and ' Paros ' in terms of stock, on the basis of completely random factorial experimental design was performed.In this experiment the effect of coating Chitosan on Aloe Vera and four concentration, qualitative and quantitative characteristics of these cultivars with 3 replication and 3 steps, 4, 8 and 12 days of storage studied.Examine the features include weight loss of fruits, soluble solids (TSS), a significant titration acidity (TA), the ratio of TA/TSS, vitamin C and rigidity.According to the results and compare the average of these result Inferring, such that by increasing the storage period of qualitative and quantitative characteristics of fruit affected the rejection of reviews including weight loss fruit, soluble solids (TSS), a significant titration acidity (TA), the ratio of TA/TSS, vitamin c and was stiff.Oral Aloe Vera and Chitosan coating could partially pull weight and loss of moisture and vitamin c would but these differences were not significant, but as in the case of varieties of Kurdistan could enhance Aloe Vera patients be rigidity to maintain the quality of the strawberries were very favorable.So it can be use as the most effective natural edible coatings on preservation of the quality of ' Kurdistan ' strawberry is introduced and its beneficial effects can be used to increase the life of the fruit after harvest.Covering of strawberry fruit with nanoemolation containing Chitosan can be as a way to keep safe and efficient in increasing fruit strawberry from 8 until 15 days and save the better quality of this healthy fruits to be introduced.

**Key words:** Aloe Vera, Chitosan and strawberry