

## اثر کیتوزان و اسانس رزماری بر سفتی، ماندگاری و برخی ویژگی‌های کیفی انگور عسکری (*Vitis vinifera* L. cv. Askari)

مریم مجدی<sup>۱</sup>، بیژن کاوسی<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، گروه علوم باغبانی، شیراز، ایران  
<sup>۲</sup> استادیار پژوهش، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و آموزش و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.  
\* نویسنده مسئول: [kavoosi696@yahoo.com](mailto:kavoosi696@yahoo.com)

### چکیده

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از واکس کیتوزان و اسانس رزماری بر عمر انباری میوه انگور رقم عسکری در سه تکرار و در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز در سال ۱۳۹۵ انجام شد. میوه‌ها به مدت یک دقیقه در محلول‌هایی شامل غلظت‌های مختلف کیتوزان در سه سطح (صفر، ۰/۵ و ۱/۵ درصد) و اسانس رزماری در سه سطح (صفر، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) غوطه‌ور و به مدت ۳۰ روز در انبار با دمای  $\pm 1$  سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ درصد نگهداری شدند. نتایج نشان داد که در مدت انبارمانی، درصد ریزش حبه، وزن میوه، سفتی بافت، شاخص طعم میوه و ویتامین ث کاهش یافت. برهمکنش اسانس رزماری و کیتوزان توانست درصد کاهش وزن و ریزش حبه را کاهش و ویتامین ث، شاخص طعم میوه و سفتی بافت را افزایش دهد. بر اساس نتایج این پژوهش، به منظور بهبود عمر انباری انگور رقم عسکری غلظت کیتوزان ۰/۵ درصد و رزماری ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر قابل توصیه می‌باشد.  
کلمات کلیدی: پس از برداشت، عمر انباری، شاخص طعم میوه، ریزش حبه، سفتی بافت میوه

### مقدمه

یکی از راه‌های افزایش دسترسی مردم به فرآورده‌های باغبانی، جلوگیری از ضایعات بین زمان برداشت تا زمان مصرف است. رسیدگی میوه و پیری آن با چندین تغییر کیفی مثل سفتی، کاهش اسیدیته کل، افزایش مواد جامد محلول، افزایش رنگ، تولید مواد معطر و غیره همراه است (Asghari and Aghdam, 2010). انگور عسکری به دلیل داشتن پوست نازک، از نظر حمل و نقل قابلیت اندکی داشته و از نظر ماندگاری عمر انبارداری پایینی دارد. کیتوزان به دلیل قابلیت ماندگاری و توانایی تشکیل لایه پوششی نیمه‌تراوا، عمر مفید میوه و سبزی تیمار شده را با کاهش میزان تنفس و کاهش اتلاف آب افزایش می‌دهد. از این رو کیتوزان از پتانسیل خوبی برای تبدیل شدن به گروه جدیدی از محافظ‌های گیاهی را برخوردار است که این امر برای رسیدن به هدف کشاورزی پایدار کمک خواهد نمود (Bautista-Banos *et al.*, 2006). امروزه استفاده از عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی برای جلوگیری از رشد باکتری‌ها و کپک‌های آلوده کننده مواد غذایی به منظور افزایش عمر نگهداری غذاهای اثبات شده در سیستم غذایی و نیز افزایش عمر نگهداری میوه‌ها و سبزی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. Vu و همکاران (2011) از ترکیب کیتوزان و عصاره‌ی پونه‌ی کوهی، آویشن، لیمو و توپین ۸۰ برای پوشش میوه توت‌فرنگی استفاده کردند که با این پوشش‌ها عمر انبارمانی توت‌فرنگی تا ۱۴ روز افزایش یافت. هدف از این پژوهش ارزیابی پتانسیل پوشش کیتوزان و اسانس رزماری در افزایش زمان ماندگاری پس از برداشت و حفظ کیفیت میوه انگور رقم عسکری در مدت انبارمانی بود.

## مواد و روش‌ها

مواد گیاهی مورد استفاده در این پژوهش، انگور عسکری بود و میوه‌ها در مرحله رسیدگی کامل یا بلوغ باغبانی به صورت دست‌چین و تا حد امکان در اندازه یکسان از تاکستان‌های انگور شهرک پردیس واقع در حومه شیراز برداشت شد و پس از برداشت در سبدهای پلاستیکی قرار گرفته و بلافاصله به آزمایشگاه پس از برداشت دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد شیراز منتقل گردیدند. این آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و یک خوشه برای هر تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل غلظت‌های مختلف کیتوزان (صفر، ۰/۵ و ۱/۵ درصد) و فاکتور دوم شامل غلظت‌های مختلف اسانس رزماری (صفر، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) بود. پس از تهیه محلول‌ها، میوه‌ها به مدت ۱ دقیقه ابتدا در محلول رزماری غوطه‌ور و پس از ۵ دقیقه و خارج شدن آب اضافی در محلول کیتوزان تیمار شدند. سپس میوه‌ها در سبدهای پلاستیکی قرار گرفت تا رطوبت سطح میوه تبخیر شود. برای بسته‌بندی از ظروف یک‌بارمصرف درب‌دار استفاده شد. سپس بسته‌ها وزن شده و در هر بسته یک خوشه قرار گرفت و مشخصات مربوط به هر یک روی آن ثبت شد و در نهایت به انبار سرد  $1 \pm 0$  درجه سانتی‌گراد منتقل شدند. طول مدت آزمایش سی روز بود. در این آزمایش، صفات درصد کاهش وزن میوه، ریزش حبه، شاخص طعم میوه، سفتی بافت میوه و ویتامین ث مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت ارزیابی درصد کاهش وزن میوه؛ میوه‌های قبل از ورود به انبار و در روز سی‌ام توسط ترازوی دیجیتالی توزین شد و اختلاف وزن آن‌ها محاسبه گردید. برای ارزیابی ریزش حبه‌ها، خوشه‌ها را به وسیله دم آن نگه داشته و سپس به مدت ۵ ثانیه با دست تکان داده شد و تعداد حبه‌های ریزش شده شمارش گردید. سفتی بافت میوه نیز با استفاده از دستگاه پنترومتر مدل TPC ساخت تایوان ارزیابی شد. شاخص طعم میوه یا نسبت TSS/TA می‌باشد، که فاکتور مهمی در کیفیت میوه به حساب می‌آید. اندازه‌گیری ویتامین ث از روش ید در یدور پتاسیم مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS9.1 تجزیه آماری شده و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel بهره‌گیری شد.

## نتایج و بحث

بر اساس نتایج به دست آمده از این پژوهش مشخص شد، تأثیر کیتوزان و رزماری و اثرات متقابل آن‌ها بر درصد ریزش حبه‌های انگور عسکری، سفتی بافت میوه، شاخص طعم میوه و میزان ویتامین ث معنی‌دار بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین نشان داد، بیشترین درصد کاهش وزن متعلق به میوه‌های تیمار شاهد بود. همچنین، تیمار کردن میوه‌های انگور عسکری توسط اسانس رزماری به تنهایی با غلظت ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر تفاوت معنی‌داری با تیمار فوق نداشت. کاربرد همزمان کیتوزان با غلظت ۱/۵ درصد و اسانس رزماری با غلظت ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر باعث کند شدن روند کاهش وزن میوه شد (جدول ۱). تحقیقات نشان داده است که کاهش تنفس محصولات طی مدت پس از برداشت، توسط اسانس‌ها یا مواد مؤثره گیاهی اتفاق می‌افتد (Guillen *et al.*, 2007). پوشش کیتوزان یک لایه نیمه نفوذپذیر و صاف در سطح میوه تشکیل می‌دهد و می‌تواند به عنوان یک سد حفاظتی برای کاهش میزان تنفس و تعرق از طریق سطوح میوه استفاده شود (Dong *et al.*, 2004).

در این آزمایش مشخص شد، پس از ۳۰ روز انبارمانی، بیشترین تعداد حبه ریزش یافته مربوط به میوه‌های تیمار شاهد و همچنین میوه‌هایی بود که توسط اسانس رزماری به تنهایی با غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر تیمار شدند. کاربرد توأم کیتوزان با غلظت ۰/۵ و ۱/۵ درصد و اسانس رزماری با غلظت ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر باعث شد تعداد حبه ریزش یافته به طور معنی‌داری کاهش یابد (جدول ۱). به نظر می‌رسد اسانس رزماری با داشتن خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدقارچی خود پیری بافت‌های محل اتصال را به تأخیر می‌اندازد. احتمالاً کاهش شدت تنفس در اثر کاربرد کیتوزان و به دنبال آن کاهش آب از دست‌دهی حبه‌ها منجر به کاهش شدت ریزش حبه در نمونه‌های تیمار شده گردیده است (Wang *et al.*, 2008).

بیشترین سفتی بافت میوه متعلق به کاربرد کیتوزان با غلظت ۰/۵ درصد به‌تنهایی و یا در ترکیب با غلظت ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس رزماری بود. همچنین کاربرد کیتوزان با غلظت ۱/۵ درصد توأم با غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس رزماری تفاوت معنی‌داری با تیمارهای فوق نداشت. در سایر تیمارها، سفتی بافت میوه کاهش یافت (جدول ۱). هر فاکتوری باعث افزایش تولید اتیلن شود باعث افزایش تنفس نیز می‌شود، در نتیجه سفتی بافت میوه کاهش می‌یابد. در این آزمایش، کیتوزان و اسانس رزماری، از طریق کاهش تنفس و کاهش پوسیدگی، باعث حفظ سفتی بافت میوه و کیفیت ظاهری میوه‌ها در حد مطلوب شدند.

نتایج مقایسات میانگین در انگور عسکری نشان داد با افزایش غلظت کیتوزان شاخص طعم میوه کاهش یافت به طوری که بیشترین شاخص طعم میوه در تیمار غلظت کیتوزان صفر و رزماری صفر (۲۷/۳۸۷) ثبت شد و کمترین آن در تیمار غلظت کیتوزان ۱/۵ و رزماری صفر (۱۹/۳۹۳) مشاهده گردید (جدول ۱). در این آزمایش نسبت TSS/TA در زمان قبل از انبارداری بیشتر از زمان‌های دیگر بود. به دلیل پیشرفت فرایند پیری دیواره‌های سلولی هضم شده و به دلیل حل شدن پلی‌ساکاریدهای دیواره سلولی و نیز غشاء سلولی مواد جامد محلول و در نتیجه نسبت TSS/TA افزایش یافته است در حالی که تیمار با اسانس رزماری و کیتوزان باعث کاهش فعالیت‌های متابولیکی سلول از جمله تنفس و تولید اتیلن پس از ۳۰ روز انبارمانی شده و در نتیجه باعث حفظ غشاها و دیواره‌های سلولی می‌گردد که نتیجه جلوگیری از افزایش غیرعادی نسبت TSS/TA می‌باشد.

مقایسات میانگین حاکی از آن بود که بیشترین ویتامین ث در تیمار غلظت کیتوزان صفر و رزماری ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم (۱/۳۹۷ میلی‌گرم در صد گرم) و کمترین ویتامین ث در غلظت کیتوزان ۱/۵ درصد و رزماری صفر (۰/۶۶۳ میلی‌گرم در صد گرم) مشاهده گردید (جدول ۱). Chen و همکاران (2007) گزارش کردند که اتمسفر تعدیل شده که توسط پوشش کیتوزان و اسانس ایجاد گردید، موجب کاهش از دست دادن ویتامین ث می‌شود. بر اساس نتایج این پژوهش، به‌منظور بهبود عمر انباری انگور رقم عسکری غلظت کیتوزان ۰/۵ درصد و رزماری ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر قابل توصیه می‌باشد.

جدول ۱: اثرات کیتوزان و اسانس رزماری بر صفات مورد بررسی انگور عسکری

غلظت کیتوزان (%)	اسانس رزماری (میلی‌گرم در لیتر)	درصد کاهش وزن میوه	درصد ریزش حبه انگور	سفتی بافت میوه (کیلوگرم نیرو)	شاخص طعم میوه (TSS/TA)	ویتامین ث (میلی‌گرم در صد گرم)
صفر	صفر	۴/۱ <sup>a</sup>	۷/۰ <sup>a</sup>	۱/۶۴ <sup>c</sup>	۳۳/۹۲ <sup>a</sup>	۱/۲۷ <sup>b</sup>
صفر	۲۵۰	۳/۸۷ <sup>a</sup>	۳/۰ <sup>b</sup>	۱/۷۱ <sup>c</sup>	۲۲/۵۵ <sup>b</sup>	۱/۳۹ <sup>a</sup>
صفر	۵۰۰	۲/۶۹ <sup>cd</sup>	۵/۰ <sup>a</sup>	۲/۰۷ <sup>bc</sup>	۲۲/۳۵ <sup>b</sup>	۱/۳۹ <sup>a</sup>
۰/۵	صفر	۲/۶۰ <sup>cd</sup>	۱/۳۳ <sup>c</sup>	۳/۱۸ <sup>a</sup>	۲۲/۸۸ <sup>b</sup>	۱/۰۱ <sup>c</sup>
۰/۵	۲۵۰	۲/۵۷ <sup>cd</sup>	۰/۳۳ <sup>d</sup>	۳/۰۴ <sup>a</sup>	۲۲/۲۱ <sup>b</sup>	۱/۰۲ <sup>c</sup>
۰/۵	۵۰۰	۳/۰۸ <sup>bcd</sup>	۱/۶۷ <sup>c</sup>	۲/۸۲ <sup>b</sup>	۲۴/۵۸ <sup>b</sup>	۱/۰۵ <sup>c</sup>
۱/۵	صفر	۳/۳۸ <sup>abc</sup>	۱/۳۳ <sup>c</sup>	۲/۸۲ <sup>b</sup>	۱۸/۹۲ <sup>c</sup>	۰/۶۷ <sup>d</sup>
۱/۵	۲۵۰	۱/۹۵ <sup>d</sup>	۰/۶۷ <sup>d</sup>	۲/۸۹ <sup>b</sup>	۲۱/۷۴ <sup>bc</sup>	۱/۰۴ <sup>c</sup>
۱/۵	۵۰۰	۲/۸۸ <sup>bcd</sup>	۰/۳۳ <sup>d</sup>	۳/۲۲ <sup>a</sup>	۲۲/۵۷ <sup>b</sup>	۱/۰۷ <sup>c</sup>

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون تفاوت معنی‌داری از نظر آزمون دانکن ( $p \leq 0.05$ ) با یکدیگر ندارند.

## منابع

- Asghari, M. and Aghdam, S. 2010.** Impact of salicylic acid on post-harvest physiology of horticultural crops. *Trends in Food Science and Technology*. 21:502-509.
- Bautista-banos, S., Hernandez lauzardo, A. N. and Velazquez-Del Valle, M. G. 2006.** Chitosan as a potential natural compound to control pre and postharvest disease of horticultural commodities. *Crop Production*. 25(2):108-118.
- Chen, J., Wang, Z., Wub, J., Wang, Q. and Hu, X. 2007.** Chemical compositional of eight pear cultivars grown in China. *Food Chem*. 104: 268-275.
- Dong, H., Cheng, L., Tan, J., Zheng, K., and Jiang, Y. 2004.** Effects of chitosan coating on quality and shelf life of peeled litchi fruit. *Journal of Food Engineering* 64:355-358.
- Guillen, F., Zapata, P.J., Martinez-Romero, D., Castillo, S., Serrano, S. and Valero, D. 2007.** Improvement of the overall quality of table grapes stored under modified atmosphere packaging in combination with natural antimicrobial compounds. *Journal of Food Science*, 72(3), 185-190.
- Vu, K. D., Hollingsworth, R. G., Leroux, E., Salmieri, S. and Lacroix, M. 2011.** Development of edible bioactive coating based on modified chitosan for increasing the shelf life of strawberries. *Food Inter*. 44:198-203.
- Wang, W., Wu, N., Zu, Y.G. and Fu, Y.J. 2008.** Antioxidative activity of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil compared to its main components. *Food Chemistry*. 108(3):1019-1022.



## The effect of chitosan and Rosemary oil on firmness, shelf life and qualitative characteristics of grape (*Vitis vinifera* L. Askari)

Maryam Majdi<sup>1</sup>, Bijan Kavooosi<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Former graduate student, Department of Horticultural Sciences, Shiraz, Branch Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

<sup>2</sup> Assistant Professor. Determent of Agronomy & Horticulture Research, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shiraz, Iran.

Corresponding Author: [Kavooosi696@yahoo.com](mailto:Kavooosi696@yahoo.com)

### Abstract

This study was carried in order to evaluate the effect of Chitosan wax and Rosemary oil on Askari grape shelf life. An experiment was arrangement as factorial experiment in a CRD design with three replications, during 2016 in IAU Shiraz University, Shiraz city, Fars province, Iran. The current research involved three factors: Chitosan wax (0, 0.5 and 1.5%), Rosemary essential oil (0, 250 and 500 mg/l). Bunches dipped for 1 minute in chitosan wax and rosemary essential oil and stored for 30 days in (0±1°C) and 85-90RH%. The results showed with lasting time berries shuttering, was increased and vitamin C, firmness, TSS/TA was reduced. Interactions of chitosan wax and rosemary essential oil were significant on weight loss, berries shuttering, vit C and firmness at 5%. On according to results of present study, in order to improve post harvest shelf life in Askari cultivar with chitosan (0.5%) and rosemary essential oil (250 mg/l) is recommended.

**Keywords:** Postharvest, Shelf life, TSS/TA, Berries shuttering, firmness

