

## نقش کارجینان در بهبود انبارمانی میوه پرتقال والنسیا

زهرا السادات امیری<sup>۱\*</sup>، زهرا پاککیش، فاطمه نصیبی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد (بخش مهندسی علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران)

<sup>۲</sup>دانشیار (بخش مهندسی علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران)

<sup>۳</sup>دانشیار (بخش زیست شناسی دانشکده علوم دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران)

\*نویسنده مسئول: irarin18@gmail.com

### چکیده

پرتقال جزء میوه‌های نیمه‌گرم سیری هست و به دلیل خواص تغذیه‌ای بالایی که دارند تولید آن در مناطق جنوبی کشور در حال افزایش است و به دلیل بافت گوشتی که دارد، ماهیت فسادپذیری بالایی دارد. در این پژوهش تأثیر عصاره جلبک کارجینان، جهت بهبود صفات کیفی میوه پرتقال والنسیا طی انبارمانی، بررسی شده است. میوه‌های پرتقال با غلظت‌های صفر (شاهد)، ۰/۵ و یک میلی‌گرم بر لیتر عصاره جلبک کارجینان به مدت ۵ دقیقه تیمار شدند. سپس میوه‌ها در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد و با رطوبت نسبی ۹۰±۵ درصد برای مدت ۳ ماه انبار شدند. طی بررسی‌های روزانه میوه‌های انبار شده و یادداشت برداری میوه‌های تغییر شکل و رنگ یافته نتایج نشان داد که تیمارهای به کار برده شده، درصد میوه‌های آسیب‌دیده، پروکسیداسیون لیپیدهای غشاء و نشت یونی را نسبت به تیمار شاهد به طور معنی‌داری کاهش دادند و بدین ترتیب، سبب افزایش عمر انباری و حفظ کیفیت میوه پرتقال والنسیا طی انبارمانی شدند. بنابراین، طبق نتایج بدست آمده، کاربرد عصاره جلبک کارجینان با غلظت یک میلی‌گرم بر لیتر مؤثرترین تیمار شناخته شد و جهت افزایش عمر پس از برداشت میوه و حفظ کیفیت آن‌ها طی انبارمانی توصیه می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** انبارمانی، پرتقال، کارجینان

### مقدمه

پرتقال، یکی از محصولات کشاورزی است و تولید آن در کشور ما سابقه تاریخی و طولانی دارد. بسیاری از محققان، ایران را کشور باغبانی می‌دانند. در بین مهمترین محصولات باغبانی ایران، می‌توان به انار، انجیر، خرما، پسته و پرتقال اشاره کرد که پرتقال در میان کشورهای تولیدکننده، مقام هشتم را به ایران اختصاص داده است و این جایگاه خوبی در بین ۱۲۵ کشور تولیدکننده مرکبات می‌تواند، باشد. شرایط اقلیمی متنوع ایران موجب شده است، که تنوع بسیاری زیادی در ارقام و گونه‌های درختان میوه وجود داشته باشد و میوه‌های تولید شده از کیفیت مناسبی برخوردار باشند. در بین محصولات باغبانی کاشت و پرورش مرکبات بخصوص پرتقال، از گذشته‌ای خیلی دور در ایران متداول بوده است (فتوحی قزوینی و فتاحی مقدم، ۱۳۸۵). در ایران افراد زیادی به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از مرکبات امرار معاش می‌کنند و این آمار همه ساله در حال افزایش است. نگاهی به درآمدهای ارزی حاصل از فروش صادرات غیرنفتی نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از این درآمدها به محصولات یا فرآورده‌های کشاورزی اختصاص دارد. امروزه بزرگترین معضل در ارتباط با ضایعات انباری این میوه مورد توجه محققان می‌باشد. ناهنجاری‌های انباری نظیر کپک‌زدگی، سرمازدگی و خشک شدن پوست میوه و غیره از جمله ناهنجاری‌های انباری هستند که سبب کاهش کیفیت و ارزش غذایی این میوه می‌شوند (سیاری، ۱۳۸۲).

جلبک‌های دریایی (ماکرو جلبک‌ها) یک گروه متنوع از موجودات هستند که اغلب در اکوسیستم دریایی وجود دارند و معمولاً سریع رشد می‌کنند و بیومس بالایی دارند. در سال‌های اخیر میکروارگانیسم‌های دریایی مانند باکتری‌ها، میکروجلبک‌ها و جلبک‌های دریایی منبع مهمی از مواد با ارزش بقایای مختلف کربوهیدرات که در موجودات دریایی یافت می‌شوند جالب توجه هستند و بر اهمیت دانش در این زمینه تأکید می‌کند. این جلبک‌های دریایی توانایی مقابله با بیماری‌ها را در گیاهان و حیوانات دارند. جلبک‌های دریایی باعث افزایش رشد، عملکرد و پاسخ‌های دفاعی در گیاهان، بالا بردن خواص آنتی‌اکسیدانی و تحمل به تنش‌های زیستی و غیرزیستی می‌شوند. تیمار گیاهان با جلبک‌ها باعث کاهش اثرات گرما، رطوبت خاک، شوری، بیماری‌های قارچی، حساسیت بالای UV، علف‌کش‌ها و نماتدها می‌شود. در حال حاضر به دلیل تنوع زیاد، ماکروجلبک‌ها در تکنولوژی کشاورزی مورد توجه قرار گرفته‌اند و برای اهداف مختلف در

کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در گذشته از جلبک‌های دریایی به دلیل داشتن ترکیبات آلی و معدنی به‌عنوان کود ارگانیک استفاده می‌کردند. جلبک‌های دریایی به‌عنوان مواد خام برای استخراج ترکیباتی مانند پلی ساکاریدها و مولکول‌های فعال زیستی استفاده می‌شوند، بنابراین نیاز به سنتز شیمیایی این ترکیبات رفع خواهد شد. تعدادی از پلی ساکاریدهای به‌دست‌آمده از جلبک‌های دریایی عبارت‌اند از: لامینارین، الوان و کارجینان. پلی ساکاریدها علاوه بر ذخیره انرژی و عملکرد ساختاری، فعالیت‌های بیولوژیکی را نیز نشان می‌دهند. پلی ساکاریدهای جلبک‌ها فراوان‌ترین مولکول‌های آلی در اقیانوس‌ها هستند که دارای مولکول‌های زیستی متنوعی هستند (Mercier *et al.*, 2001). از آنجاییکه میوه پرتقال دارای ارزش تغذیه‌ای بالایی می‌باشد و مورد پسند اکثر انسان‌ها هست، بنابراین افزایش عمر پس از برداشت آن یکی از بهترین روش‌ها برای تأمین میوه پرتقال در تمامی ماه‌های سال برای مصرف‌کننده می‌باشد. بنابراین، هدف از تحقیق حاضر، افزایش عمر پس از برداشت پرتقال والنسیا با استفاده از عصاره جلبک کارجینان می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

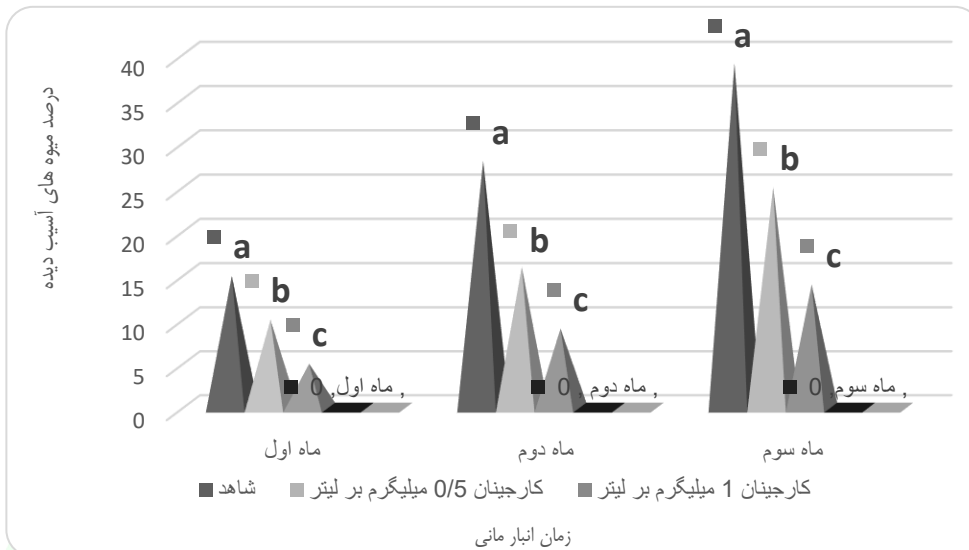
ابتدا میوه‌های پرتقال یکسان و یکنواخت را از یک باغ تجاری خریداری نموده و سپس با آب معمولی شسته شدند تا کاملاً از هر گونه آلودگی به دور باشند. در مرحله‌ی بعد، میوه‌های پرتقال با غلظت‌های صفر (شاهد)، ۰/۵ و یک میلی‌گرم بر لیتر عصاره جلبک کارجینان به مدت ۵ دقیقه تیمار شدند. سپس میوه‌ها در دمای ۵ درجه‌سانتی‌گراد و با رطوبت نسبی ۵±۹۰ درصد برای مدت ۳ ماه انبار شدند و طی هر ماه میوه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند. ویژگی‌هایی مانند درصد میوه‌های آسیب دیده که وجود لکه‌های قهوه‌ای رنگ به همراه فرورفتگی‌های سطح میوه و پوسیدگی روی سطح میوه به‌عنوان میوه‌های آسیب‌دیده در نظر گرفته شد. میزان میوه‌های آسیب دیده بدین صورت محاسبه گردید.

$$\times 100 = (\text{تعداد کل میوه} / \text{تعداد میوه آسیب دیده} - \text{تعداد کل میوه}) = \text{درصد میوه‌های آسیب‌دیده}$$

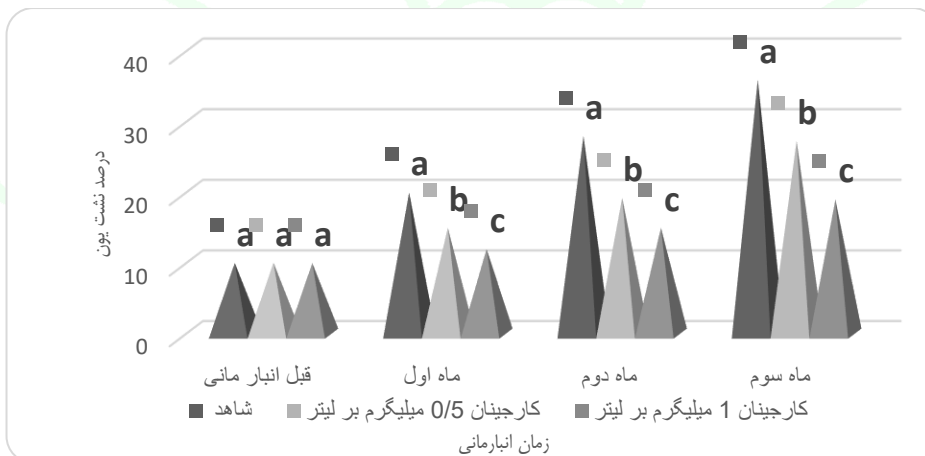
پروکسیداسیون لیپیدهای غشاء که با روش Dhindsa و همکاران اندازه‌گیری شد و همچنین نشت یونی نیز به همین صورت اندازه‌گیری شد در پایان میزان نشت یون با استفاده از نسبت  $EC_1/EC_2 \times 100$  محاسبه گردید، و در نهایت هر سه نسبت به تیمار شاهد مورد بررسی قرار گرفتند. آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی با یک تیمار در ۳ سطح و ۴ تکرار انجام گرفت. آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS صورت گرفت. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت. نمودارها توسط نرم افزار Excel ترسیم شد.

### نتایج و بحث

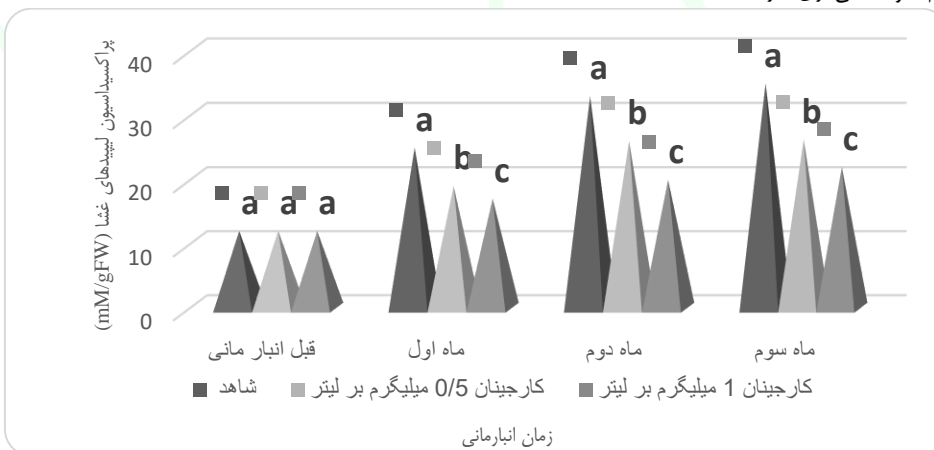
با توجه به نتایج بدست آمده تیمار عصاره جلبک کارجینان سبب بهبود عمر پس از برداشت پرتقال والنسیا طی انبارمانی شد و میزان میوه‌های آسیب‌دیده، نشت یون و پراکسیداسیون لیپیدهای غشاء سلول میوه‌های تیمار شده در مقایسه با شاهد کاهش معنی‌داری داشتند، شکل ۱-۳. در گیاهان تنباکو مشاهده شد که استفاده از کارجینان موجب ایجاد سیستم‌های مختلف دفاعی شامل مسیرهای اتیلن، اسید جاسمونیک و اسید سالیسیلیک می‌شود (Mercier *et al.*, 2001). کارجینان و الیگو کارجینان‌ها که از آن‌ها مشتق شده‌اند به‌عنوان عامل موثر عمل می‌کنند و مکانیسم‌های دفاعی علیه بیماری‌های گیاهی را فعال می‌کنند (Stadnik and Freitas, 2014). احتمالاً این فعالیت بستگی به درجات سولفات دارد (Sangha *et al.*, 2010). در مطالعاتی غلظت‌های بالا و استفاده مکرر از الیگو کارجینان‌ها عمدتاً لامبدا الیگو کارجینان باعث حفاظت گیاهان در برابر ویروس MTV شد (Stadnik and Freitas, 2014). به‌طور خلاصه مشاهده شده است که کارجینان و مشتقات حاصل از آن می‌توانند موجب تجمع ترکیبات اکسیداتیو و فعال‌سازی مسیرهای سیگنالینگ سالیسیلات، جاسمونات و اتیلن در گیاهان شوند، که منجر به افزایش بیان پروتئین‌های PR (که خاصیت ضد قارچ و ضد باکتری دارند) و آنزیم‌های دفاعی می‌شود که در سنتز ترکیبات فنیل پروپانویید، ترپنویید و آلکالوئید (خاصیت ضد میکروبی) نقش دارند و سبب کاهش نشت یون و پراکسیداسیون لیپیدهای غشاء می‌شوند (Khan *et al.*, 2009) که نتایج تحقیقات پیشین، یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر را تأیید می‌نمایند.



شکل ۱- اثر تیمار کارچینان بر آسیب دیدگیه میوه های پرتقال والنسیا طی انبار مانی. در هر ستون، میانگین های دارای حرف مشترک در سطح ۵ درصد آزمون چند دامنه ای دانکن با هم تفاوت معنی داری ندارند.



شکل ۲- اثر تیمار کارچینان روی نشست بون میوه پرتقال والنسیا طی انبار مانی. در هر ستون، میانگین های دارای حرف مشترک در سطح ۵ درصد آزمون چند دامنه ای دانکن با هم تفاوت معنی داری ندارند.



شکل ۳- اثر تیمار کارجینان روی پراکسیداسیون لیپیدهای غشاء سلول میوه پرتقال والنسیا طی انبار مانی. در هر ستون، میانگین‌های دارای حرف مشترک در سطح ۵ درصد آزمون چند دامنه ای دانکن با هم تفاوت معنی‌داری ندارند.

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، کاربرد کارجینان به صورت تجاری به جهت افزایش عمر پس از برداشت پرتقال و در نتیجه افزایش سود اقتصادی در بسیاری از محصولات باغبانی، می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

## منابع

- سیاری، م.، مترجم، د.، جکسون، و. و لونی، ن. ۱۳۸۲. تولید میوه‌های معتدله و نیمه‌گرمسیری. انتشارات دانشگاه ایلام. ۵۳۴ص
- فتوحی قزوینی، ر. و فتاحی‌مقدم، ج. ۱۳۸۵. پرورش مرکبات در ایران. انتشارات دانشگاه گیلان. ص ۳۰۶.
- Khan, W., Rayirath, U. P., Subramanian, S., Jithesh, M. N., Rayorath, P., Hodges, D. M., Prithiviraj, B. 2009. Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. *Journal of Plant Growth Regulation*, 28: 386-399.
- Mercier, L., Lafitte, C., Borderies, G., Briand, X., Esquerre-Tugaye, M. T., Fournier, J. 2001. The algal polysaccharide carrageenans can act as an elicitor of plant defence. *New Phytologist*, 149: 43-51.
- Sangha, J. S., Ravichandran, S., Prithiviraj, K., Critchley, A. T., Prithiviraj, B. 2010. Sulfated macroalgal polysaccharides  $\lambda$ -carrageenan and  $\iota$ -carrageenan differentially alter *Arabidopsis thaliana* resistance to *Sclerotinia sclerotiorum*. *Physiological and Molecular Plant Pathology - Journal*, 75:38-45.
- Stadnik, M. J., Freitas, M. B. D. 2014. Algal polysaccharides as source of plant resistance inducers. *Tropical Plant Pathology*, 39: 111-118.

## The role of carrageenan in improving the storage of Valencia orange

Amiri Zahra sadat<sup>1\*</sup>, Pakkish Zahra<sup>2</sup>, Nasibi Fatemeh<sup>3</sup>

MSc.) Student of Horticultural Science, Shahid Bahonar University, Kerman, (<sup>1</sup>Master Science Iran

<sup>2</sup> Associate professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

<sup>3</sup> Associate professor, Department of Biology, Faculty of Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

\*Corresponding Author: irarin18@gmail.com

### Abstract

Orange fruits are a subtropical component and have a high wastewater nature due to the high nutritional properties that produce you in the growing southern region of the country and the fact that there is meat. In this study, to investigate the effect of carrageenan algae extract to improve the quality plates of Valencia orange fruit during storage life. Orange fruits with zero (control) concentrations of 0.5 and 1mg / l Carrageenan algae extract were treated for 5 minutes, then the fruits were stored at 5 °C with a relative humidity of 90-95% for 4 months. The results showed that the applied treatments significantly reduced the percentage of damaged fruits, membrane lipid peroxidation and ion leakage compared to the control treatment, thus increasing the shelf life and maintaining the quality of orange fruit during storage. Therefore, according to the results, the use of carrageenan with a concentration of one mg / liter was recognized as the most effective treatment and is recommended to increase the post-harvest life of other fruits and maintain their quality.

**Keywords:** carrageenan, orange, postharvest

دوازدهمین کنگره علوم باغبانی ایران - ۱۴ تا ۱۷ شهریور ماه ۱۴۰۰ - دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان  
رفسنجان، ۱۴ لغایت ۱۷ شهریور ماه ۱۴۰۰