اثر پوشش خوراکی آلجینات در حفظ خصوصیات بیومکانیکی سیب برش‌تازه

حسن ساعی[۱]، سید محمد حسن مرتضوی*[۲]، احمد مستعان[۳]، سلاله نجفی مرغملکی[٤]، مهدی مهرابی کوشکی[٥]

۱ و ۴- دانشجوی دکتری علوم باغبانی. ۲ و ۵- هیأت علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز و ۳- هیأت علمی موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری

* نویسنده مسؤول: mortazavi_mh@yahoo.com

چکیده

در سال‌های اخیر استفاده از پوشش های خوراکی، رویکردی جدید در افزایش ماندگاری و حفظ کیفیت و ارزش غذایی در فرآورده‌ها و محصولات کشاورزی است. در برخی مطالعات تاثیر این پوشش‌ها در حفظ خصوصیات بیومکانیکی و بافت میوه بررسی شده است ولی انتخاب بهترین نوع پوشش برای حفظ تازگی هر محصول نیازمند مطالعات بیشتری است. در تحقیق حاضرتاثیر آلجینات + کلرید کلسیم و عوامل جلوگیری از قهوه‌ای شدن بافت شامل اسید آسکوربیک و اسید سیتریک روی کیفیت بافت قطعات سیب برش‌تازه ردلیشز بررسی شد. نتایج نشان داد که تیمار آلجینات خصوصیات بیومکانیکی بافت میوه شامل سفتی، قابلیت جویدن، چسبندگی و حالت ارتجاعی را در مقایسه با تیمار شاهد به طور معنی‌داری حفظ و در برخی بهبود بخشید. این اثرات مربوط به قابلیت جلوگیری از تبخیر آب و تاثیر یون کلسیم در بافت و ترکیب ژل تشکیل دهنده پوشش خوراکی می باشد.

کلمات کلیدی: پوشش خوراکی، آلجینات، سیب تازه‌برش، خصوصیات بیومکانیکی

مقدمه

درطول دهه اخیر تقاضا برای محصولات برش‌تازه (Fresh-cut) به دلیل افزایش تقاضا برای مواد غذایی سالم و آماده مصرف افزایش یافته است. کیفیت و ماندگاری محصولات برش‌تازه به خاطر فرآیندهایی نظیر کندن پوست و قطعه قطعه شدن به شدت کاهش می‌یابد. پوشش‌های خوراکی لایه نازک عموماً از جنس مواد خوراکی نظیر پلی‌ساکارید، پروتیین و لیپید هستند که مستقیماً روی بافت محصول برش‌تازه قرار می‌گیرند (González-Aguilar *et al.*, 2010). این مواد به عنوان یک لایه نیمه‌تراوا سبب حفظ و یا بهبود خصوصیات بیومکانیکی بافت و افزایش عمر ماندگاری از طریق جلوگیری از تبخیر آب، تغییرات گازی و واکنش‌های اکسایشی از زمان اعمال فرایند تا مصرف توسط مصرف کننده می‌شوند (Olivas and Barbosa-Cánovas, 2005; Park, 1999). پوشش‌های پلی ساکاریدی نظیر آلجینات و گالن به خاطر خصوصیات کلوییدی می‌توانند به عنوان پوشش خوراکی مورد استفاده قرار گیرند. این ترکیبات ژل قدرتمندی را در حضور یون‌های فلزی نظیر کلسیم ایجاد می‌کنند (Rhim,2004). این مواد همچنین می‌توانند به عنوان حامل‌های مواد آنتی‌میکروبی و مواد مانع قهوه‌ای شدن مورد استفاده قرار گیرند (Li and Barth, 1998; Azarakhsh *et al.*, 2014). مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر پوشش خوراکی آلجینات به همراه ترکیبات مانع قهوه‌ای شدن اسیدی در حفظ خصوصیات بیومکانیکی قطعات سیب رقم ردلیشز انجام شد.

مواد و روش‌ها

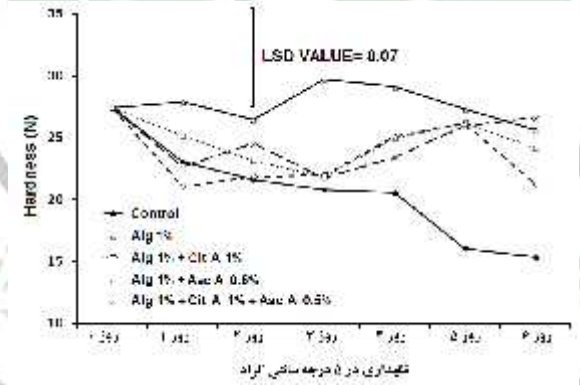
میوه‌ها پس از جدا کردن پوست به صورت قطعات طولی تهیه شده و به ۵ گروه تقسیم شدند. هر گروه تحت یکی از تیمارهای زیر قرار گرفت: شاهد (بدون پوشش)، آلجینات ۱٪، آلجینات ۱٪+ اسید سیتریک ۱٪، آلجینات ۱٪+ اسید آسکوربیک ۰/۵٪، آلجینات ۱٪+ سیتریک اسید ۱٪+ اسید آسکوربیک ۰/۵٪.

در همه تیمارها گلیسرول و نمک کلرید کلسیم (۲٪) به ترتیب به عنوان عامل پلاستیسایزرو ایجاد ژل مورد استفاده قرار گرفتند. تیمارها از طریق فروبری در محلول به ترتیب به صورت: دو دقیقه فروبری در آلجینات، ده دقیقه برای خروج مواد اضافی محلول، دو دقیقه فروبری در محلول کلرید کلسیم و نهایتاً دو دقیقه فروبری در محلول اسیدی انجام شد. پس از خشک شدن محلول در هوای آزاد، نمونه‌ها بسته‌بندی و در یخچال قرار داده شدند. وزن نمونه ها یک باردر ابتدا و بار دوم در زمان تست بیومکانیک برای بدست آوردن مقادیر کاهش وزن اندازه‌گیری شد.

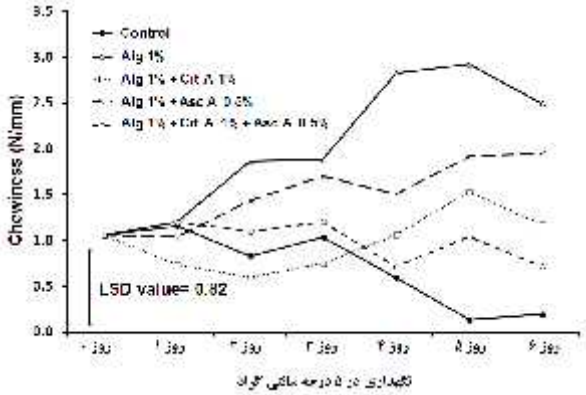
تست TPA با برش قطعات مکعبی شکل در ابعاد mm ۱۰*۱۰*۱۰ با دستگاه اینسترون (QTS 230) تا سطح تغییر ۵۰٪ و با سرعت mm ۳۰ بر دقیقه انجام شد. داده‌های مربوط به قابلیت جویدن (Chewiness)، سفتی (Hardness)، چسبندگی (Gumminess) و حالت ارتجاعی (Springiness) برای هر نمونه توسط نرم‌افزار دستگاه محاسبه شد. نتایج در قالب فاکتوریل بر پایه طرح کامل تصادفی با آزمون LSD با نرم افزار MSTATC آنالیز شدند.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که در همه تیمارها مقادیر سفتی (N) افزایش یافت به جز در تیمار کنترل که با کاهشی معنی‌دار همراه بود (شکل ۱). سفتی بافت عبارت از نیروی لازم برای تغییر شکل و حالت مورد نظر است که وابسته ساختار دیواره سلولی و مقدار آب بافت می‌باشد. تیمار مربوط به آلجینات بیشترین درجه سفتی را داشت و درکل تمامی تیمارها سبب افزایش سفتی در مرحله نهایی شدند که مربوط به یون کلسیم استفاده شده و وجود پوشش خوراکی و جلوگیری از تبخیر آب از سطح بافت است. نتایج بررسی مقادیر قابلیت جویدن در تیمار کنترل به طور معنی‌داری بالاتر از سایر تیمارها بود. در سایر تیمارها نسبت به مقادیر اولیه تغییر خاصی مشاهده نشد و تقریباً یکنواخت بود (شکل ۲).



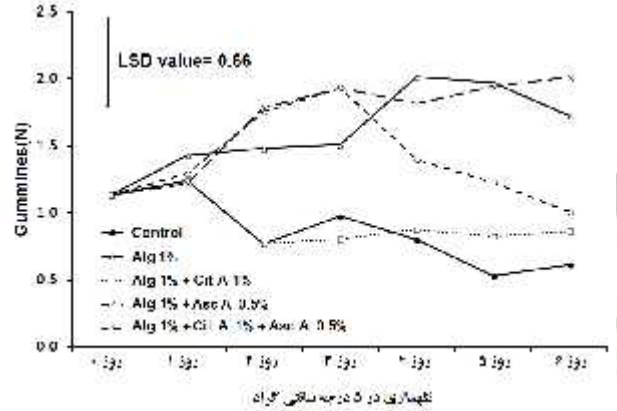
شکل ۱- تغییرات سفتی بافت میوه سیب تازه‌برش (میله عمودی بیانگر LSD در سطح ۵٪ می‌باشد).



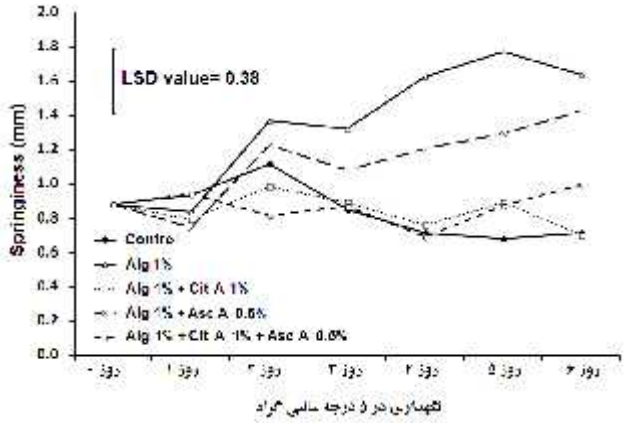
شکل ۲- تغییرات خصوصیت قابلیت جویده شدن میوه سیب تازه‌برش (میله عمودی بیانگر LSD در سطح ۵٪ می‌باشد).

مقادیر مربوط به شاخص چسبندگی در تیمار کنترل از مقدار۱/۱۳ به ۰/۶۱ نیوتن بر میلی‌متر کاهش یافت. در تیمارهای مربوط به آلجینات و آلجینات+اسید آسکوربیک مقادیر آن در مقایسه با مقادیر اولیه افزایش پیدا کرد اما در دو تیمار باقی مانده تقریبا یکنواخت بود (شکل ۳). این امر می تواند به خاطر به هم پیوستگی دیواره سلولی در اثر کاهش اکسیژن در بافت‌های پوشش داده شده باشد.

الگوی تغییرات در مقادیر حالت ارتجاعی در تیمار آلجینات و آلجینات + اسید آسکوربیک به صورت کاهشی به ترتیب از ۰/۸۸ به ۱/۶ و ۱/۴ میلی‌متر بود. اما در سایر تیمارها تغییر خاصی مشاهده نشد (شکل ۴)



شکل ۳- تغییرات خصوصیت چسبندگی بافت میوه سیب تازه‌برش (میله عمودی بیانگر LSD در سطح ۵٪ می‌باشد).



شکل ۴- تغییرات خصوصیت ارتجاعی بافت میوه سیب تازه‌برش (میله عمودی بیانگر LSD در سطح ۵٪ می‌باشد).

نتایج نشان دادکه می توان از پوشش خوراکی آلجینات به همراه اسید اسکوربیک و آبسزیک اسید برای حفظ تازگی بافت در قطعات سیب برش خورده استفاده کرد و نشان می دهد آلجینات به عنوان حامل مناسبی برای مواد ضد قهوه ای شدن در محصولات کشاورزی برش داده شده و آماده مصرف است.

منابع

1. Azarakhsh, N., Osman, A., Ghazali, H.M., Tan, C.P., Adzahan, N.M., 2014. Lemongrass essential oil incorporated into alginate-based edible coating for shelf-life extension and quality retention of fresh-cut pineapple. Postharvest biology and technology 88, 1-7.
2. González-Aguilar, G., Ayala-Zavala, J.F., Olivas, G.I., de la Rosa, L.A., Álvarez-Parrilla, E., 2010. Preserving quality of fresh-cut products using safe technologies. J. Verbr. Lebensm. 5, 65-72.
3. Li, P., Barth, M.M., 1998. Impact of edible coatings on nutritional and physiological changes in lightly-processed carrots. Postharvest biology and technology 14, 51-60.
4. Olivas, G., Barbosa-Cánovas, G., 2005. Edible coatings for fresh-cut fruits. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 45, 657-670.
5. Park, H.J., 1999. Development of advanced edible coatings for fruits. Trends in Food Science & Technology 10, 254-260.
6. Rhim, J.-W., 2004. Physical and mechanical properties of water resistant sodium alginate films. LWT-Food Science and Technology 37, 323-330.

Effect of Alginate edible coating on maintaining biomechanical characteristics of apple fresh-cut

H. Saei[1], S.M.H. Mortazavi[2*], A. Mostaan[3], S. Najafi Marghmaleki[4], M. Mehrabi Kushki[5]

1 & 4-PhD student; 2 & 5- Academic member, College of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz and 3-Academic member of Date Palm and Tropical Fruit Institue

*Corresponding auther: mortazavi_mh@yahoo.com

Abstract

In current years, edible coating is used as a new approach to increase storage and maintaine quality and nutritional value of agricultural produces. Otherwise, in some studies, the effect of these edible coating in

maintaining biomechanical and textural characteristcs of fruits have been investigated, there is more needed studies to select best coting to keep freshness of an agricultural crop. In present study, the effect of Alginate+Calcium coloride and anti-browning agents including ascorbic acid and citric acid on textural quality of applecv Red Delicius were investigated. Results showed that Alginate treatment improved biomechanical characteristics inclouding hardness, chewiness, gumminess and springiness in comparison with control treatment. These effect could be atributed to capability of water evaporation prevention and the effect of Ca ion in tissue and formation of edible coating layer on the fruit surface.

Key words: Edible coating, Alginate, Fresh-cut Apple, Biomechanical Characteristics