



بهبود خصوصیات میکروبی و بافتی سیب تازه برش خورده در طول مدت نگهداری

سمیرا محمدی^۱، فرود باقری^۱، محسن رادی^{۱*}، صدیقه امیری^{۱*}

^۱ گروه علوم و صنایع غذایی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران

*- ایمیل نویسنده مسئول: m.radi@iauyasooj.ac.ir s.amiri@iauyasooj.ac.ir

چکیده

عمر نگهداری سبزیجات و میوه‌ها بسیار کوتاه است و به سرعت دچار فساد پس از برداشت می شوند. راه‌های مختلفی جهت افزایش عمر نگهداری این محصولات وجود دارد که یکی از مواردی که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است، استفاده از بیوپلیمرهای زیست تخریب‌پذیر به عنوان جایگزین های فیلم های سنتی است. هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر پوشش خوراکی آلژینات کلسیم حاوی اسانس آویشن بر افزایش عمر نگهداری سیب تازه برش خورده بود. بدین منظور، برش‌های سیب با فیلم آلژینات کلسیم حاوی اسانس آویشن پوشش داده شد و خصوصیات میکروبی و بافتی آن طی روزهای ۰، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که با گذشت زمان شمارش کلی و تعداد کپک و مخمر افزایش یافت اما این روند افزایشی در نمونه های پوشش داده شده کمتر بود. بررسی بافت نمونه‌ها نشان داد که پوشش‌دهی موجب حفظ سفتی بافت نسبت به نمونه کنترل شد. نتایج این تحقیق نشان داد که پوشش‌دهی برش‌های تازه سیب با فیلم آلژینات کلسیم و نیز فیلم آلژینات کلسیم حاوی اسانس آویشن عمر نگهداری محصول را افزایش داد.

مقدمه

میوه های تازه برش خورده به عنوان یک محصول آماده مصرف مشکل میکروبی پیدا می کنند و این امر باعث می شود عمر نگهداری آنها کم شود؛ با استفاده از فیلم های خوراکی ضد میکروبی می توان عمر نگهداری این محصولات را افزایش داد. فیلم های خوراکی یکی از روش های متداول برای حفظ کیفیت میوه جات و سبزیجات می باشد. میوه‌ها نیاز به اعمال روش های نگهداری خاصی دارند تا از پوسیدگی و فاسد شدن در امان باشند؛ امروزه استفاده از ترکیبات ضد میکروبی طبیعی با منشا گیاهی و حیوانی به خاطر توانایی بالقوه آنها به عنوان افزودنی‌های سالم به منظور کنترل میکروبی، شیمیایی و افزایش ماندگاری، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. آویشن شیرازی، گیاهی درختچه ای و متعلق به تیره نعناعیان است که به طور سنتی به عنوان افزودنی و چاشنی در مواد غذایی استفاده میشود؛ با وارد کردن اسانس در فیلم های زیست تخریب پذیر و خوراکی و تولید فیلم های تحت عنوان فیلم ضد میکروبی می‌توان از فساد میکروبی و شیمیایی جلوگیری کرد (مرادی و همکاران، ۱۳۸۹). آلژینات پلی‌ساکارید استخراج شده از جلبک دریایی قهوه‌ای (Phaeophyceae) و از عوامل ژل‌ساز معمول مورد استفاده در صنایع غذایی است؛ زمانی که یون‌های دو و چند ظرفیتی و به‌طور معمول، Ca^{2+} با انتهای گلوکورونیک‌اسید تعامل برقرار می‌کنند منجر به تشکیل یک شبکه سه‌بعدی می‌شود (Mancini and McHugh., 2000).

مواد و روش ها

آماده سازی فیلم آلژینات کلسیم حاوی اسانس آویشن

ابتدا ۲ درصد (وزنی/حجمی) آلژینات و پروپیلن گلیکول به میزان ۱ درصد (وزنی/حجمی) وزن شد. سپس ۲٪ آلژینات را با مقداری الکل ترکیب کرده تا آلژینات کامل حل شود و سپس با آب مقطر به حجم ۱۰۰۰ میلی‌لیتر رساندیم و بعد ۱٪ پروپیلن گلیکول به آن اضافه کردیم و توسط هموژنایزر مغناطیسی (۸۰۰ دور در دقیقه) به مدت ۱ ساعت هم زده شد و در یک ظرف سرپیچ دار به مدت ۲۴ ساعت باقی ماند تا کامل هیدراته شد. برای تهیه فیلم حاوی اسانس میزان ۱ میلی‌لیتر اسانس آویشن و ۲۰ میلی‌لیتر توئین ۸۰ به آب مقطر با حجم ۱۰۰۰ میلی‌لیتر افزوده شد. سپس بعد از ۲۴ ساعت وزن کرده و مقدار ۲۰ گرم درون پلیت پلی‌استایرنی ریخته و در دمای محیط به مدت ۴۸ ساعت گذاشتیم تا خشک شود.

آزمون میکروبی نمونه های سیب

۱۰ گرم از هر تیمار در شرایط اسپتیک برداشته شده و با ۹۰ میلی لیتر سرم فیزیولوژی به خوبی مخلوط شد. به این ترتیب رقت ۱۰ حاصل شده و در ادامه رقت های مورد نیاز (۱۰۰، ۱۰۰۰ و ...) از این رقت تهیه گردید. سپس ۱ میلی لیتر از هر رقت برداشته شده و در هر پلیت ریخته شد. سپس محیط کشت که از قبل تهیه و داخل اتوکلاو استریل شده را برداشته و اجازه می دهیم به دمای ۴۵ درجه سانتی گراد برسد و سپس روی نمونه می ریزیم تا ۳/۱ فضای پلیت را پر کند (حدود ۲۰-۱۵ میلی لیتر) و به صورت هشت انگلیسی دوران می دهیم و بعد اجازه می دهیم تا محیط کشت ببندد و جامد شود. سپس برای شمارش کلی باکتری ها در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت و برای کپک و مخمر به مدت ۳ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد، به صورت وارونه در انکوباتور قرار داده شدند.

آزمون بافت سنجی نمونه های سیب

برای تعیین ویژگی های بافت نمونه های سیب پوشش داده شده از دستگاه Texture Analyzer استفاده گردید. بدین منظور از آزمون نفوذ تک محوری استفاده شد.

آنالیز آماری

در این تحقیق از طرح کاملا تصادفی استفاده گردید و تمام آزمایش ها در سه تکرار انجام شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS 22 و روش تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) در سطح ۰/۰۵ صورت گرفت.

نتایج و بحث

روند تغییرات شمارش کلی میکروبی نمونه های سیب تازه برش خورده در طول دوره نگهداری

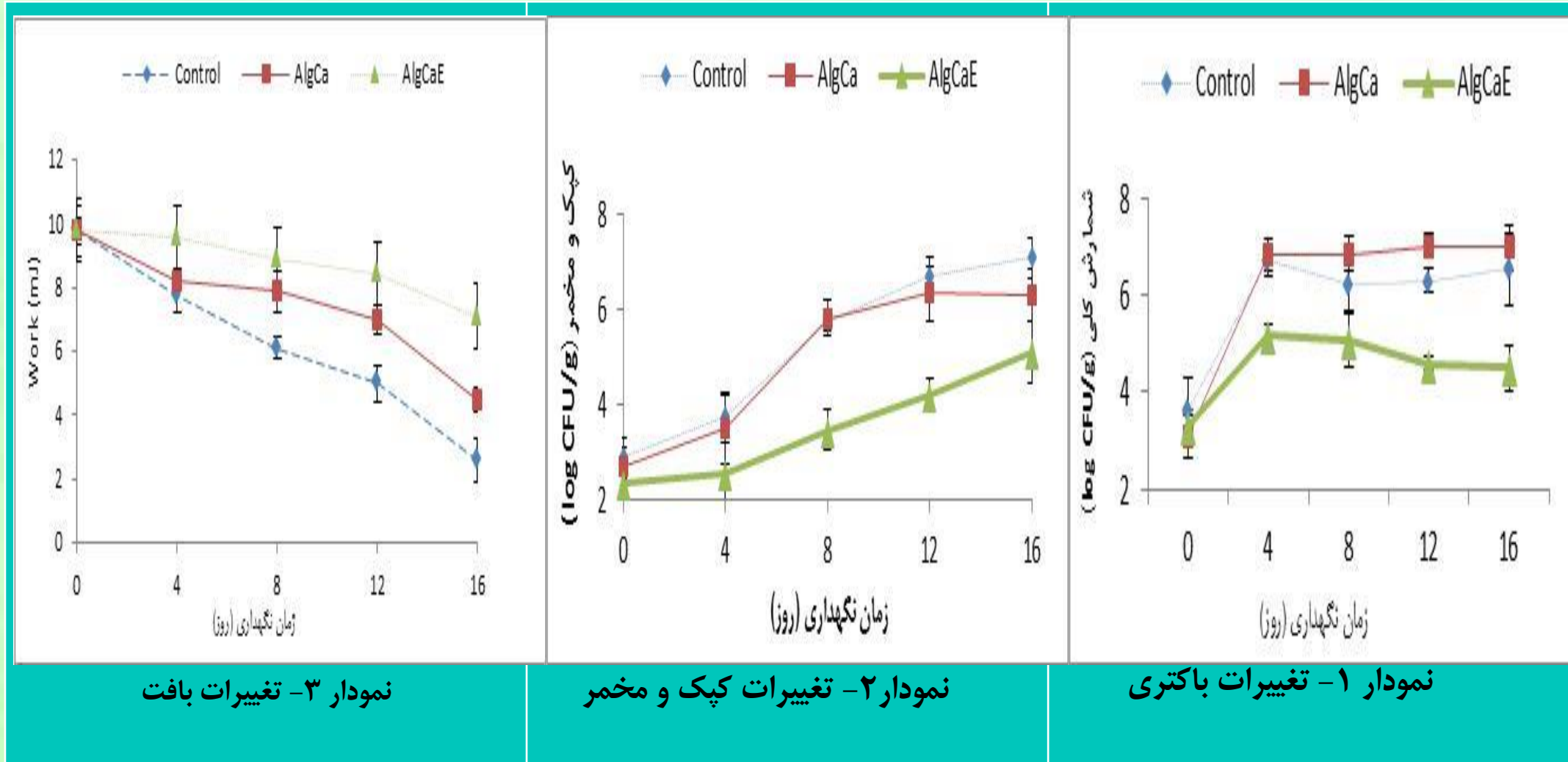
روند تغییرات باکتری در سیب تازه برش خورده در طول دوره نگهداری در نمودار ۱ آورده شده است. در بررسی تیمارهای مختلف نتایج بدست آمده نشان داد که به‌طور کلی نمونه‌ی حاوی اسانس جمعیت میکروبی کمتری طی نگهداری داشت و دارای اختلاف آماری معنی‌دار با دو تیمار دیگر بود. بین نمونه کنترل و فیلم آلژینات کلسیم (AlgCa) اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد. به‌طور کلی با گذشت زمان جمعیت میکروبی در هر سه تیمار مورد بررسی افزایش یافته بود اما روند این افزایش در نمونه حاوی اسانس کمتر بود. مرادی و همکاران (۱۳۸۹) فیلم خوراکی کیتوزان حاوی اسانس آویشن شیرازی را تولید کردند و بیان کردند که این فیلم موجب بهبود خصوصیات عملکردی و میکروبی فیلم شد. مکانیسم اثر ضدباکتریایی اسانس‌های ضروری به‌عنوان "مکانیسم اختلال" شناخته شده است؛ با توجه به ساختار آب‌گریز اسانس‌های ضروری، آنها می‌توانند به غشای سلولی حمله کنند و آن را تخریب کنند که منجر به تخلیه محتوای آن می‌شود؛ هم‌چنین می‌توانند بر سیستم‌های آنزیمی اثر بگذارند و مثلاً فرایند تنفس سلولی را مهار کنند (Noshirvani et al., 2017).

روند تغییرات تعداد کپک و مخمر نمونه های سیب تازه برش خورده در طول دوره نگهداری

نتایج رشد کپک و مخمر در نمونه های سیب تازه برش خورده در نمودار ۲ نشان داده شده است. بین نمونه های کنترل و فیلم آلژینات کلسیم اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد ولی طی دوره نگهداری هر سه تیمار روند افزایشی را نشان دادند که البته در نمونه حاوی اسانس آویشن، این روند افزایشی کمتر بود و اسانس توانسته بود از رشد سریع کپک و مخمر جلوگیری کند. نتایج این مطالعه با نتایج بررسی تقی زاده و همکاران در سال ۱۳۹۴ بر بهینه سازی فرمولاسیون پوشش های فعال پلی ساکاریدی برای افزایش ماندگاری سیب کامل رد دلشیز از طریق روش سطح پاسخ مطابقت دارد. مکانیسم ضدباکتریایی اسانس، به اثرات قابل توجه روی ساختار سطح و ویژگی‌های عملکردی غشای سلولی نسبت داده می‌شود (Noshirvani et al., 2017).

روند تغییرات بافت نمونه های سیب تازه برش خورده در طول دوره نگهداری

فاکتور work در نمونه های سیب تازه برش خورده در طول دوره نگه داری در نمودار ۳ آورده شده است. نتایج نشان داد که به‌طور کلی با افزایش زمان نگهداری، سفتی کاهش یافته است که این کاهش در نمونه کنترل بیشتر بود و در نمونه‌ی آلژینات کلسیم حاوی اسانس (AlgCaE) کمتر بود. در دوره رسیدن و پیری، فعالیت آنزیم ها بر بافت اثر می گذارد و موج حل شدن پکتین و در نتیجه نرمی بافت می‌شود؛ کاهش سفتی بافت میوه در مدت نگهداری به دلیل تخریب پروتوپکتین نامحلول و تبدیل آن به اسید پکتیک و پکتین محلول است؛ افزایش فعالیت پکتین استراز و پلی گالاکتوروناز باعث کاهش طول زنجیر مواد پکتینی و نرمی بافت میوه می شود (صحرائی خوش گردی و همکاران، ۱۳۹۳). نمونه AlgCa نسبت به نمونه Control بافت سفت‌تر و نسبت به نمونه AlgCaE بافت نرم‌تری داشت. با توجه به نمودار ۳، نمونه‌ی AlgCaE نسبت به دو نمونه دیگر سفتی خود را بهتر حفظ کرده بود. پوشش دهی با کم کردن میزان تنفس میوه از افزایش غلظت اتیلن و تجزیه پروتوپکتین به پکتین و اسیدهای گالاکتورونیک جلوگیری کرده و آن هم خود موجب حفظ سفتی بافت میوه شده است؛ همچنین پوشش دهی از تبخیر آب میوه به نحو موثری جلوگیری کرده و بافت میوه از صدمات ناشی از تبخیر آب مانند چروکیدگی و چرمی شدن محفوظ می‌ماند (شاملو و همکاران، ۱۳۹۸).



منابع

- تقی زاده، آ.، قنبرزاده، ب.، قیاسی فر، ش.، صوتی، م. (۱۳۹۴). "بهینه سازی فرمولاسیون پوشش های فعال پلی ساکاریدی برای افزایش ماندگاری سیب کامل رد دلشیز از طریق روش سطح پاسخ". مهندسی بیو سیستم ایران، ۴۶ (۳): ۲۹۵-۳۰۴.
- شاملو، ص.، وزیر، ع.، شکرابی، آ.، سیف کردی، ع. ا. (۱۳۹۸). "افزایش زمان ماندگاری قارچ خوراکی دکمه ای با پوشش های خوراکی بر پایه پلیمرهای طبیعی". ۱۶ (۹۱).
- صحرائی خوش گردی، ع.، بدیعی، ف.، یاسینی اردکانی، س. ع. ۱۳۹۳. تاثیر پوشش نانوامولسیون حاوی کیتوزان بر افزایش ماندگاری سیب گلاب رقم گلاب کهزن در مدت انبارداری. بخش تحقیقات مهندسی صنایع غذایی و فناوری پس از برداشت، ۴۵ (۲): ۱۱۳-۱۲۰.
- Mancini, F., & McHugh, T. 2000. Fruit-alginate interactions in novel restructured products. *Food/Nahrung*, 44(3), 152-157.
- Noshirvani, N., Ghanbarzadeh, B., Gardrat, C., Rezaei, M. R., Hashemi, M., Le Coz, C., & Coma, V. (2017). Cinnamon and ginger essential oils to improve antifungal, physical and mechanical properties of chitosan-carboxymethyl cellulose films. *Food Hydrocolloids*, 70, 36-45.