بهبود کیفیت و افزایش ماندگاری آریل انار با استفاده از پوشش‌های خوراکی (ژل آلوئه‌ورا و پکتین) در انبار سرد

زهرا سادات حسینی[1] ، فرید مرادی نژاد[2*]، محمد رضا وظیفه شناس[3]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

۲- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

۳- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

(تاریخ دریافت: ۹٤/۰۸/۰۹ تاریخ پذیرش: ۹٤/۱۰/۲۱)

چکیده

دانه‌های انار آماده مصرف می‌تواند جایگزین مناسب و مطلوبی برای مصرف میوه‌های تازه باشد و تقاضای مصرف کنندگان برای انار را افزایش دهد. در پژوهش حاضر تاثیر ژل آلوئه‌ورا در غلظت‌های ۵۰ و ۷۵ درصد و پکتین در غلظت‌های ۰/۷۵ و ۰/۳۷۵ درصد بر ماندگاری و خصوصیات کیفی (آسکوربیک اسید، اسیدیته قابل تیتر، مواد جامد محلول، pH، فنول کل، فعالیت مهارکنندگی رادیکال‌های آزاد، ویژگی‌های رنگی و خواص حسی و چشایی) آریل انار رقم شیشه کپ پس از بسته‌بندی درون ظروف پلاستیکی و نگهداری در یخچال با دمای ۵ درجه سانتی‌گراد مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش بر پایه طرح کاملا تصادفی در ٤ تکرار انجام شد. نتایج نشان دهنده تاثیر مثبت و معنی‌دار کاربرد هر دو نوع پوشش خوراکی بر میزان آسکوربیک اسید، اسیدیته قابل تیتر، مواد جامد محلول، فنول کل و فعالیت مهارکنندگی رادیکال‌های آزاد و ویژگی‌های حسی و چشایی در طی مدت نگهداری نسبت به شاهد بودند. نتایج نشان داد آریل‌های انار تیمار شده با پکتین ۰/۷۵ درصد در روز هشتم نگهداری بیشترین میزان آسکوربیک اسید (۱۷/۸۲ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه میوه) را داشتند. همچنین تیمار با پکتین در هر دو غلظت بیشترین تاثیر را بر میزان مواد جامد محلول آریل‌ها نشان داد. آریل‌های تیمار شده با پکتین در هر دو غلظت اختلاف معنی‌داری از نظر فعالیت مهار کنندگی رادیکال‌های آزاد پس از ١٦ روز نگهداری نسبت به شاهد داشتند. بیشترین مقدار فنول کل در آریل‌های تیمار شده با آلوئه‌ورا ۷۵ درصد (٦٣/٣ میلی‌گرم اسید گالیک بر لیتر) پس از ١٦ روز نگهداری در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد بدست آمد. از نظر مولفه‌های رنگ، آریل‌های تیمار شده با آلوئه‌ورا (۵۰ درصد) مطلوبیت بیشتری نسبت به سایر تیمارها و شاهد پس از ۸ روز نگهداری داشتند. آریل‌های تیمار شده با پکتین ۰/۳۷۵ درصد نسبت به سایر تیمارها و شاهد ارزیابی حسی و چشایی بهتر و ماندگاری بیشتری داشتند.

کلید واژگان: آریل انار ، پوشش خوراکی، ویتامین ث، فنول، فعالیت مهارکنندگی رادیکال‌های آزاد

*مسئول مکاتبات: fmoradinezhad@birjand.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]

۱- مقدمه

انار میوه اغلب کشورهای نیمه‌گرمسیری و گرمسیری از جمله کشورهای مدیترانه‌ای بوده و علاوه بر این بومی ایران و مناطق اطراف می‌باشد. مصرف انار عمدتا به دلیل خارج کردن سخت دانه‌ها چندان متداول نمی‌باشد، از این‌رو، میوه انار با حداقل فرآوری (دانه‌های انار آماده مصرف) به‌جای میوه کامل، محصول جذاب‌تری به مصرف کنندگان ارائه و چشم انداز تولید و مصرف انار را افزایش می‌دهد. در سال‌های اخیر، دانه‌های انار آماده مصرف به علت سهولت مصرف و خصوصیات حسی منحصر به فرد از مطلوبیت بالایی نزد مصرف کنندگان برخوردار است [۱]. از طرفی با توجه به رویکرد جهانی در جهت کنترل کیفی محصولات باغی و جلوگیری از مصرف مواد شیمیایی برای افزایش ماندگاری و عرضه محصولات تازه به بازار استفاده از ترکیبات سالم نظیر پوشش‌های خوراکی برای نگهداری محصولات لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

ژل آلوئه‌ورا جزء پوشش‌های پلی‌ساکاریدی بوده و دارای خاصیت کشسانی است که به راحتی در آب حل شده و تمام اطراف محصول را به یک اندازه در بر می‌گیرد. ژل آلوئه‌ورا به صورت یک لایه حفاظتی روی محصول عمل کرده و سلول‌های زیر لایه حفاظتی را در مقابل صدمات مکانیکی محافظت و همچنین از اتلاف آب میوه‌ها جلوگیری می‌کند. این پوشش بر روی روزنه‌ها و عدسک‌ها تأثیر گذاشته و در نتیجه سرعت عبور گازها از پوست میوه را کاهش می‌دهد و دارای مزایای دیگری نظیر حفظ مواد معطر داخل میوه، بهبود خصوصیات ساختاری سلول مثل درزگیری، پوشش محل زخم‌ها و بریدگی‌ها می‌باشد، همچنین قابلیت افزودن موادی مثل ویتامین‌ها و قارچ‌کش‌ها به ژل وجود دارد که به محصول خاصیت درخشندگی می‌دهد [۲]. مطالعات نشان داده تیمار میوه گیلاس با ژل آلوئه‌ورا موجب کاهش تنفس به میزان ۵۰٪ در طی ۱۶ روز نگهداری در سردخانه شده است [۳]. همچنین تأثیر مثبت ژل آلوئه‌ورا در کاهش تنفس انگورهای رومیزی به میزان۲۵٪ در طی ۳۵ روز نگهداری در سردخانه گزارش شده است [٤].

پکتین پلی‌ساکاریدی ساختمانی است و واحدهای سازنده آن اسید گالاکتورونیک نوع D با درجات مختلف از متیل استر می‌باشد [۵]. آزمایشات محققین نشان داده استفاده از پکتین با غلظت ۱٪ مانع از دست دادن رطوبت، حفظ پارامترهای کیفی و خصوصیات رنگی برش‌های میوه خربزه در طی ١٤ روز انبارداری می‌شود [٦]. اثر پوشش‌های خوراکی آلژینات، پکتین و ژلان در تبادل گازها، فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ویژگی‌های حسی برش‌های گلابی برای ١٤ روز در دمای ٤ درجه‌ی سانتی‌گراد مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن بیان کننده‌ی افزایش مقاومت بخار آب و کاهش تولید اتیلن در تیمارهای دارای پوشش بود [۷]. عرضه آریل انار بصورت تازه، در بسته‌بندی‌های پلاستیکی در طی چند سال اخیر متداول شده و از این‌رو محققین آزمایشات مختلفی در خصوص راههای بهبود کیفیت و نگهداری آریل انار بسته‌بندی شده انجام داده اند. بررسی تاثیر برخی پوشش‌های خوراکی نظیر کیتوزان بر کیفیت و جمعیت میکروبی آریل انار نشان داد که این پوشش پلی‌ساکاریدی از رشد باکتری‌ها و قارچ‌ها روی سطح آریل و افزایش مواد جامد محلول ناشی از کاهش آب جلوگیری کرده و سبب حفظ فعالیت مهار کنندگی رادیکال‌های آزاد، فنول کل و آنتوسیانین می‌شود [۸]. همچنین کاربرد ژل خوراکی آلوئه‌ورا بر آریل انار موجب حفظ سفتی بافت و افزایش سطح آنتوسیانین و فنول کل شده و از نظر خصوصیات حسی، آریل‌های پوشش داده شده دارای بالاترین خواص حسی، عطر و طعم بودند [۹]. گزارشات نشان داده استفاده از اشعه‌ی UV قبل از بسته‌بندی در بسته‌هایی با اتمسفر اصلاح شده، به دلیل رشد میکروبی نمی‌تواند ماندگاری آریل‌های انار را بیش از ۱۰ روز افزایش دهد [۱۰]. در گزارشات اخیر محققین بیان کردند بسته‌بندی آریل‌های انار در بسته‌هایی با اتمسفر اصلاح شده موجب حفظ عطر و طعم آریل‌ها به مدت ۷ روز و ماندگاری مناسب آنها برای مصرف حداکثر تا ۱۲ روز می‌شود [۱۱]. با توجه به اطلاعات اندک موجود در خصوص تاثیر برخی تیمارها مانند اتمسفر اصلاح شده و ژل آلوئه‌ورا بر کیفیت و ماندگاری آریل انار و با وجود ارقام فراوان انار در ایران، هنوز اطلاعات کافی در خصوص تاثیر ژل آلوئه‌ورا و پکتین بر خصوصیات کیفی و ماندگاری آریل انار رقم شیشه کپ که یکی از ارقام صادراتی و مهم انار ایرانی می باشد ارائه نشده است. از این رو هدف از این پژوهش بررسی اثر پوشش‌های خوراکی آلوئه‌ورا و پکتین بر کیفیت و ماندگاری آریل انار رقم شیشه کپ در شرایط انبار سرد می‌باشد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- تهیه و آماده‌سازی مواد گیاهی

حدود ۲۰ کیلوگرم میوه انار رقم شیشه کپ با اندازه متوسط حدود ۲۰۰ گرم در اوایل آبان ماه از بین میوه‌های دارای بلوغ کامل و رسیده از باغ تحقیقاتی دانشکده کشاورزی بیرجند برداشت و سپس به آزمایشگاه فیزیولوژی باغبانی منتقل شد. میوه‌های سالم و یکنواخت انتخاب شدند و سپس آنها را ابتدا با محلول حاوی ۱۰۰ میکرولیتر هیپوکلریت سدیم در یک لیتر آب مقطر، به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی کرده و بعد با آب مقطر شستشو و پوست آنها در شرایط استریل جدا شد.

۲-۲- تیمار با ژل آلوئه‌ورا و پکتین

برای تهیه ژل آلوئه‌ورا برگ‌های بالغ و شاداب گیاه آلوئه‌ورا از بازار تهیه و پس از ضدعفونی سطحی برگ‌های مورد نظر، اپیدرم بالایی برگ‌ها حذف شده و بافت گوشتی مورد نظر که به صورت ژل در بین اپیدرم رویی و زیری برگ وجود دارد به آرامی و به صورت لایه لایه به شکل ژل استخراج گردید. سپس ژل خارج شده با آب مقطر به نسبت‌های حجمی مورد نظر ۵۰٪ و۷۵٪ رسانیده شد و در شرایط انبار سرد برای انجام آزمایشات نگهداری شدند [۱۲]. برای تهیه محلول ۰/۷۵ و ۰/۳۷۵ درصد از پکتین (مرک، آمریکا)، مقدار مشخص شده پکتین را با ترازوی دیجیتال توزین و با ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل کرده و روی هیتر با دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده، قبل از رسیدن به دمای جوش آن را برداشته و پس از سرد شدن، آریل‌ها به مدت ۲ دقیقه در آن غوطه‌ور گردید [۱۳]. سپس آریل‌ها درون ظروف پلاستیکی دربدار قرار داده شده و آنها را به یخچال با دمای ۵±۱°C منتقل و تا انتهای آزمایش نگهداری شدند.

۲-۳- اسیدیته قابل تیتر و مواد جامد محلول

برای تعیین اسیدیته ۱۰ میلی‌لیتر آب انار صاف شده را داخل ارلن ریخته و با آب مقطر به حجم مورد نظر، یعنی به میزان ۸۰ میلی‌لیتر رسانده شد. سپس سه قطره از محلول فنل فتالئین (۱٪) به آن اضافه و با هیدروکسید ۰/۱ نرمال تا ظهور رنگ صورتی کم‌رنگ و رسیدن pH= ۸/۳ تیتر شد و میزان اسیدیته بر حسب درصد اسید سیتریک (اسید غالب) بیان گردید، وزن اکی والان اسید در فرمول ۷۰ است. برای تعیین مواد جامد محلول، چند قطره از آب نمونه صاف شده با دستگاه رفراکتومتر دستی (RF10, 0-32 °Brix, Extech, USA) و در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد قرائت شد.

$$\text{درصد اسید قابل تیتر} = \frac{(\text{وزن اکی والان اسید} \times \text{NaOH} \times \text{حجم سود مصرفی در تیتراسیون} \times ۱۰۰)}{\text{وزن نمونه} \times ۱۰}$$

۲-٤- اسید آسکوربیک

مقدار اسید آسکوربیک توسط روش تیتراسیون با رنگ سدیم ٦،۲- دی کلروفنل ایندوفنول تعیین گردید، به این صورت که ۱۰ میلی‌لیتر از محلول صاف شده نمونه را با رنگ سدیم ٦،۲- دی کلرو فنل ایندوفنل تیتر کرده و حجم محلول تیتر شده یادداشت و مقدار اسید آسکوربیک نمونه بر اساس رابطه زیر تعیین و بر حسب میلی‌گرم اسید آسکوربیک در ۱۰۰ گرم نمونه بیان گردید [١٤].

$$\text{اسید آسکوربیک (میلی گرم/ ۱۰۰ گرم وزن تازه)} = \frac{(\text{وزن نمونه} \times \text{اکی والان رنگ} \times \text{حجم محلول تیتر شده})}{\text{درجه رقت}} \times ۱۰۰$$

۲-۵- فعالیت مهار کنندگی رادیکال آزاد

برای اندازه‌گیری فعالیت مهار کنندگی رادیکال آزاد، ۳۰ میکرولیتر از آب میوه را برداشته و با محلول DPPH (۲، ۲- دی‌فنیل -۱-دی‌فنیل-۱- پیکریل‌هیدرازیل) ۰/۱ میلی‌مولار در متانول، به حجم یک میلی‌لیتر رسانده شد، جذب محلول حاصل پس از ۱۵ دقیقه در طول موج ۵۱۵ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل UV-Win X-ma 2000، ساخت سوئیس) خوانده شد و مطابق فرمول زیر محاسبه شد، نتایج معادل میلی مول آهن در ۱۰۰ گرم وزن تازه بیان شد [۱۵].

$$RSA= (OD\ control - OD\ sample / OD\ control)\times 100$$

در این فرمول OD control: جذب نمونه شاهد (DPPH)، OD sample: جذب نمونه و RSA: فعالیت مهار کنندگی رادیکال آزاد است.

۲-٦- فنول کل

محتوای فنول کل آب انار بر طبق روش فولین سیوکالتو[1] اندازه‌گیری شد. به این ترتیب که محلول استوک، از طریق حل کردن ۱۰۰ میکرولیتر (۰/۱ میلی‌لیتر) آب انار در یک میلی‌لیتر آب مقطر آماده شد. سپس ۳۰۰ میکرولیتر (۰/۳ میلی‌لیتر) از

1. Folin-Cicalletu

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]

محلول استوک را برداشته و به آن به میزان ۳۰۰ میکرولیتر از معرف فولین اضافه شد [۱٦]. محلول حاصل به خوبی هم‌زده شد و پس از دو دقیقه، به میزان ۲/٤ میلی‌لیتر از سدیم کربنات ۵٪ به این محلول اضافه شد و در نهایت در حمام آب گرم ٤۰ درجه‌سانتی‌گراد به مدت ۲۰ دقیقه قرار داده شد. بعد از سرد شدن، حداکثر جذب این محلول در طول موج ۷٤۰ نانومتر با استفاده از اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری و سپس اطلاعات براساس منحنی کالیبراسیون گالیک اسید و برحسب میلی‌گرم بر لیتر اندازه‌گیری شد، منحنی استاندارد با استفاده از اسید گالیک استاندارد تهیه گردید [۱۷].

۲-۷- سنجش رنگ

برای تعیین رنگ آریل‌ها از دستگاه کالریمتر (TES-135, Taiwan) استفاده شد. شاخص‌های مورد ارزیابی hue angle که درجه رنگ را نشان می‌دهد، با ارزش از ۹۰ درجه به نمایندگی یک رنگ کاملا زرد و ۱۸۰ درجه یک رنگ کاملا سبز می باشد که از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

L* ، (lightness) میزان درخشندگی یا روشنی نمونه را نشان می‌دهد،a^* میزان (قرمزی-سبزی) وb^* ، میزان (زردی یا آبی بودن) را نشان می دهد.

$$h^o = \text{arc tang } b/a$$

Chroma شدت رنگ را نشان می دهد که از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$C = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$

۲-۸- ارزیابی حسی و چشایی

برای ارزیابی ارگانولپتیکی از ۱۰ نفر آموزش دیده به روش پانل استفاده شد. معیارهای ارزشیابی شامل ، ظاهر، بافت و طعم آریل‌های انار بود. در این ارزشیابی برای هریک از معیارهای ذکر شده ۵ سطح در نظر گرفته شد که نمره ۵ برای سطح عالی و نمره ٤ برای سطح بسیار خوب و نمره ۳ برای سطح خوب و نمره ۲ برای سطح متوسط و نمره ۱ برای سطح ضعیف بود [۱۸]. این صفات در پایان دوره نگهداری (روز شانزدهم) در انبار سرد اندازه گیری شد.

۲-۹- آنالیز آماری

این آزمایش بر پایه طرح کاملا تصادفی در ٤ تکرار انجام شد. تجزیه و تحلیل داده ها و مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون LSD ($p<0.05$) با استفاده از برنامه آماری GenStat (ver. 12) انجام شد.

۳- نتایج و بحث

قند و اسیدیته دو شاخص اصلی تعیین کننده مزه و طعم میوه است. میزان آسکوربیک اسید، فعالیت مهارکنندگی رادیکال آزاد، فنول کل مولفه‌های شیمیایی مهم از نظر تغذیه‌ای می‌باشد که از لحاظ کیفی میوه را می‌سنجند و بوسیله حواس حسی و چشایی قابل ارزیابی نمی‌باشند. همانطور که در جدول ۱ آمده است، آریل‌های انار تیمار شده با پوشش‌های خوراکی از لحاظ خصوصیات شیمیایی، میزان مواد جامد محلول و آسکوربیک اسید در روز هشتم نگهداری در انبار سرد اختلاف‌معنی داری با شاهد نشان دادند. بیشترین میزان مواد جامد محلول در تیمار پکتین ۰/۳۷۵ درصد و کمترین میزان در تیمار آلوئه‌ورا ۷۵ درصد به ترتیب با (۱۷/۹۰ و ۱۷ درجه بریکس) بود. بیشترین و کمترین میزان آسکوربیک اسید به ترتیب در تیمار پکتین ۰/۷۵ درصد (۱۷/۸۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه میوه) و شاهد (۱۰/۸۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه میوه) مشاهده شد. میزان فنول کل در روز شانزدهم معنی‌دار شد، نتایج نشان داد بیشترین میزان فنول کل در تیمار آلوئه‌ورا ۷۵ درصد (۷۷/۱۹ میلی‌گرم اسید گالیک بر لیتر) و کمترین آن در تیمار شاهد (۱۹/٥٤ میلی‌گرم اسید گالیک برلیتر) مشاهده شد. از لحاظ فعالیت مهار کنندگی رادیکال‌های آزاد بیشترین میزان این فعالیت در روز شانزدهم در تیمار پکتین ۷۵ درصد (۸٤/۲۱ میلی‌گرم آهن در۱۰۰ گرم وزن تازه میوه) مشاهده شد.

Table 1 Effect of edible coatings on chemical properties of pomegranate arils (cv. Shishe Kab) at eighth and sixteenth days of cold storage.

Source of variation	Time	TA % (Citric acid)	TSS (°Brix)	Ascorbic acid (mg/100 g)	Total phenol (mg Galic acid/l)	Antioxidant (mg Fe/100 g)
Edible coating	Eighth day	9.43 ns	14 *	28.165 *	1115.4 ns	450.89 ns
Edible coating	Sixteenth day	0.013 ns	0.004 ns	6545.4 ns	2345.15 *	98.83 *

ns = not significant at ($p< 0.05$); * and **, significant at $p< 0.05$ and $p< 0.01$, respectively.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]

۳-۱- مواد جامد محلول

بیشترین میزان مواد جامد محلول در نمونه‌های تیمار شده با پکتین ۰/۳۷۵ درصد پس از ۸ روز نگهداری در انبار سرد مشاهده شد (شکل ۱).

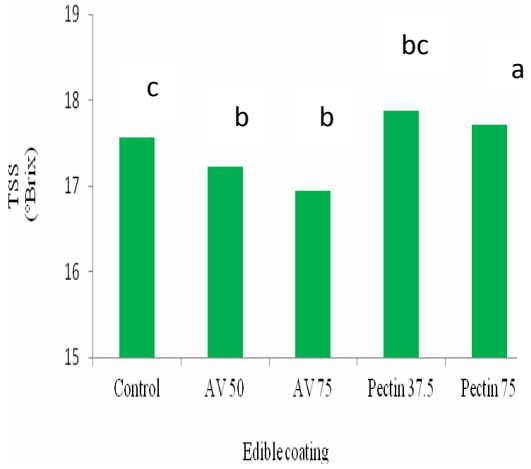

Fig 1 Effect of aloe vera (AV) and pectin edible coatings on total soluble solids (TSS) of pomegranate arils.

اثر پوشش‌های پلی‌ساکاریدی به عنوان یک مانع گاز، سبب کاهش سوخت و ساز (با توجه به کاهش در دسترس قرار دادن O_2) و پایداری میزان مواد جامد محلول می‌شوند [۱۹]. طی آزمایشاتی که در خصوص تاثیر پوشش‌های نانو پکتین و کیتوزان صورت گرفت، نتایج نشان داد میزان مواد جامد محلول انبه در نمونه‌های بدون پوشش در طول دوره کاهش یافته اما مقدار آن در نمونه‌های دارای پوشش در طول دوره ثابت مانده است. همچنین گزارش شده تیمار با پوشش پکتین باعث کاهش قابل توجهی در سرعت تنفس برش‌های خربزه در طول دوره نگهداری می‌شود [۲۰]، که این امر سبب کاهش مصرف مواد جامد محلول می‌شود. افزایش مواد جامد محلول همچنین مربوط به کاهش آب میوه است که به نوبه خود باعث افزایش غلظت مواد جامد محلول شده، همچنین تنفس و پیری میوه باعث شکسته شدن پلی ساکاریدها و تبدیل آنها به ترکیبات ساده‌تر و افزایش مواد جامد محلول می‌شود [۲۱].

۳-۲- اسید آسکوربیک

تاثیر پوشش‌های خوراکی بر میزان اسید آسکوربیک در روز هشتم نگهداری در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که در تمامی تیمارها در پایان روز هشتم نگهداری، میزان اسید اسکوربیک کاهش یافت، اما این کاهش در تیمار پکتین ۰/۷۵ درصد کمتر بود (شکل ۲).

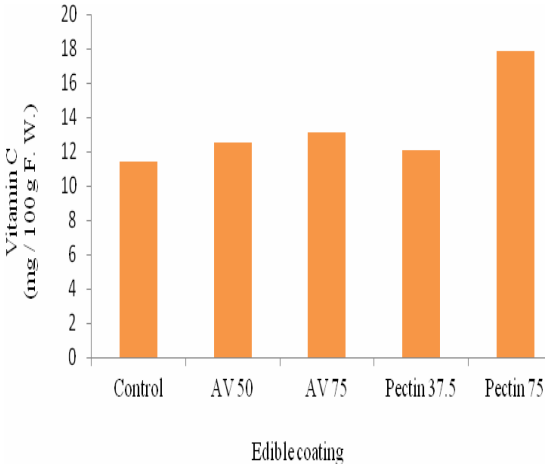

Fig 2 Effect of aloe vera (AV) and pectin edible coatings on vitamin C of pomegranate arils.

اسیدآسکوربیک یک پارامتر کیفی تغذیه‌ای مهم در میوه‌ها و سبزیجات می‌باشد و در مقایسه با سایر پارامترهای کیفی در طی دوره انبارداری زودتر از بین می‌رود [۲۲]. علت آن احتمالا مصرف این ویتامین به‌عنوان دهنده الکترون به اکسیدان‌ها برای خنثی کردن رادیکال‌های آزاد می‌باشد [۲۳]. در یک پژوهش مشخص شد پوشش ژل آلوئه‌ورا با بهبود بافت میوه و حفظ سفتی آن منجر به کاهش زخم و سایر صدمات فیزیکی می‌شود و در نتیجه میزان مصرف ویتامین ث برای رفع تنش و ترمیم سلولها کاهش می‌یابد که نتیجه آن تجمع ویتامین ث در سلول‌های گیاهی است [۲٤]. همچنین محققین با به کارگیری ژل آلوئه‌ورا به عنوان پوشش برای میوه آناناس، کاهش نفوذپذیری به اکسیژن را عامل مهمی در افزایش ماندگاری اسیدآسکوربیک بیان داشتند [۲۵]. نتایج تحقیق اخیر نشان داد تیمار آریل انار با ژل آلوئه‌ورا باعث حفظ میزان ویتامین ث در طول دوره نگهداری می‌شود [۹]. در تحقیقی که اثر تیمار آلژینات سدیم، ژلان و پکتین بر روی برش خربزه در طول۱۵ روز مورد مطالعه قرار گرفت نتایج نشان داد حفظ ویتامین ث توسط پوشش‌هایی با پایه پلی‌ساکاریدی به طور قابل توجهی صورت گرفته است [۷]. آنها بیان کردند استفاده از پوشش‌های خوراکی مبتنی بر پلی‌ساکارید که دارای عوامل ضد قهوه‌ای شدن هستند، به طور قابل توجهی از دست دادن ویتامین ث را در طول دوره نگهداری کاهش می‌دهند، که این تحقیقات با نتایج ما همخوانی داشت [۷].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]

۳-۳- فنول کل

نتایج آنالیز داده‌ها نشان داد که در پایان دوره نگهداری (روز شانزدهم) تیمار با هر دو پوشش به طور معنی‌داری سبب حفظ میزان فنول کل نسبت به شاهد می‌شود که این تفاوت در تیمار آلوئه‌ورا ۷۵ درصد بیشتر از سایر تیمارها بود. اما در کل هر دو تیمار به کار برده موجب حفظ میزان فنل کل و جلوگیری از کاهش میزان آن شدند (شکل ۳).

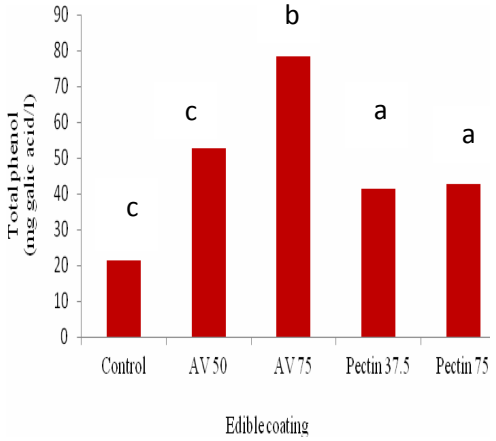

Fig 3 Effect of aloe vera (AV) and pectin edible coatings on total phenol of pomegranate arils.

آسیب اکسیداتیو فرآیند اولیه‌ای است که در نتیجه ترکیب شدن یک ماده با اکسیژن در نتیجه فعالیت آنزیم‌هایی مانند پلی‌فنول اکسیداز صورت گرفته و باعث اکسید شدن فنل‌ها و ایجاد رنگ قهوه‌ای می‌شود [۲۶]. پوششهای خوراکی حفاظی را روی سطح محصول ایجاد می‌کنند که منجر به کاهش اکسیژن اطراف محصول و افزایش دی‌اکسید کربن شده و در نتیجه باعث تاخیر در رسیدن و کاهش سرعت پیری می‌گردند، کاهش اکسیژن اطراف میوه میزان دسترسی آنزیم پلی‌فنل اکسیداز به اکسیژن را کاهش می‌دهد و در نتیجه میزان اکسیداسیون کاهش می‌یابد [۲۷]. ژل آلوئه‌ورا علاوه بر اینکه موجب کاهش سطوح اکسیژن می‌گردد می‌تواند منجر به جلوگیری از اثرات آنزیم‌هایی مانند آسکوربات پراکسیداز، پلی‌فنل اکسیداز و پراکسیداز نیز گردد و در نتیجه مانع از قهوه‌ای شدن بافت میوه می‌شود [۲۸]. نتایج تحقیقات مشابهی که در خصوص پوشش آریل انار با ژل آلوئه‌ورا در غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ درصد صورت گرفت نشان داد میزان فنل کل در نمونه‌های تیمار شده تغییرات قابل توجهی در طول ۸ روز از نگهداری نداشت در حالی که در تیمار شاهد میزان آن کاهش یافت [۹]. در تحقیقی که اثر آلژینات و پکتین بر ماندگاری برش خربزه مورد بررسی قرار گرفت، نتایج نشان داد پوشش پکتین و یا آلژینات می‌تواند استرس ناشی از زخمی شدن در برش تازه خربزه را کاهش دهد، که باعث تجمع ترکیبات فنلی و ترکیبات دیگر با خواص آنتی‌اکسیدانی می‌شود [۷].

۳-٤- فعالیت مهار کنندگی رادیکال‌های آزاد

پس از ۱٦ روز نگهداری، آریل‌های انار تیمار شده با پکتین در هر دو غلظت و آلوئه‌ورا ۷۵ درصد بیشترین محتوای آنتی‌اکسیدانی را داشتند و کمترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در نمونه‌های شاهد مشاهده شد، نتایج حاکی از آن بود که تیمارهای به کار برده به طور موثری سبب حفظ فعالیت آنتی‌اکسیدانی در طول دوره می‌شوند (شکل ٤).

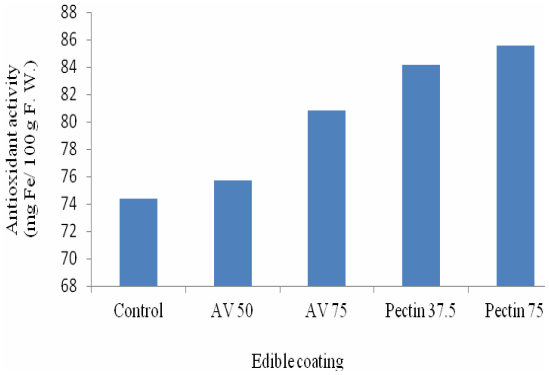

Fig 4 Effect of aloe vera (AV) and pectin edible coatings on antioxidant activity of pomegranate arils.

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میوه‌ها و سبزی‌ها شامل ترکیبات آنزیمی مثل آنزیم‌های کاتالاز، آسکوربات پراکسیداز، سوپراکسید دیسموتاز و همچنین ترکیبات غیرآنزیمی شامل ویتامین ث، ترکیبات فنلی و کارتنوئیدها می‌باشد، سیستم آنتی‌اکسیدانی باعث جلوگیری از اثرات سوء رادیکال‌های آزاد می‌شود [۲۹]. عواملی مانند تنش‌ها و پیری باعث تولید رادیکال‌های آزاد شده که سلول‌های میوه برای حذف رادیکال‌های آزاد از آنتی‌اکسیدان‌ها کمک می‌گیرند، بنابراین تیمارهایی که باعث تأخیر در پیری و کاهش تنفس و تنش‌ها می‌شوند باعث حفظ محتوای آنتی‌اکسیدانی سلولها می‌گردند [۳۰]. در تحقیقی که اثر آلژینات و پکتین بر ماندگاری برش خربزه مورد بررسی قرار گرفت، خواص آنتی‌اکسیدانی برش خربزه در طول ۱۵ روز در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد مورد مطالعه قرار گرفت که در آن محققین بیان کردند پوشش پکتین و یا آلژینات می‌تواند استرس ناشی از زخمی شدن در برش تازه خربزه را کاهش دهد، که باعث تجمع ترکیبات فنلی و ترکیبات دیگر با خواص

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]

آنتی‌اکسیدانی می‌شود [٧]. در پژوهشی بر روی اثر پوشش‌های پلی‌ساکاریدی غنی شده با فیبر دریافتند برش‌های تازه سیب پوشش داده شده با آلژینات، پکتین و صمغ ژلان غنی شده با فیبر بهتر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خود را در طول هفته اول ذخیره‌سازی حفظ می‌کنند [٣١]. همچنین طی آزمایش انجام شده بر روی تمشک نتایج نشان داد میوه تمشک تحت تیمار با ژل آلوئه‌ورا در غلظت‌های ٥٠ و ٧٥ درصد ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالاتری نسبت به نمونه‌های کنترل داشته است [٣٢]. تعداد زیادی از ترکیبات در ترکیب ژل آلوئه‌ورا گزارش شده است اما تصور می‌شود که آلوئه–امودین یکی از اجزای اصلی این ژل است که به فعالیت آنتی اکسیدانی آن کمک می‌کند [٣٣].

٣-٥- رنگ

Table 2 Effect of edible coatings on color parameters of pomegranate arils (cv. Shishe Kab) at eighth and sixteenth days of cold storage.

Source of variation	Time	L^*	a^*	b^*	C^*	$h°$
Edible coating	Eighth day	48.79 ^{ns}	192.91 *	71.99 ^{ns}	241.94 *	140.94 ^{ns}
Edible coating	Sixteenth day	33.68 ^{ns}	9.3 ^{ns}	1.12 ^{ns}	9.3 ^{ns}	21.62 ^{ns}

ns = not significant at (p< 0.05); * and **, significant at p< 0.05 and p< 0.01, respectively.

تاثیر پوشش‌های خوراکی فقط بر حفظ ویژگی‌های رنگی a^* (میزان قرمزی) و c^* (شدت رنگ) در سطح ٥ درصد در روز هشتم معنی‌دار بود (جدول ٢). بررسی مقایسه میانگین‌ها نشان داد در روز هشتم بین تیمارها از این نظر تفاوت معنی‌داری وجود دارد به‌طوری که بیشترین میزان قرمزی (شکل ٥) و شدت رنگ (شکل ٦) در تیمار آلوئه‌ورا ٥٠ درصد مشاهده شد و کمترین میزان در تیمار شاهد و تیمار پکتین بدست آمد.

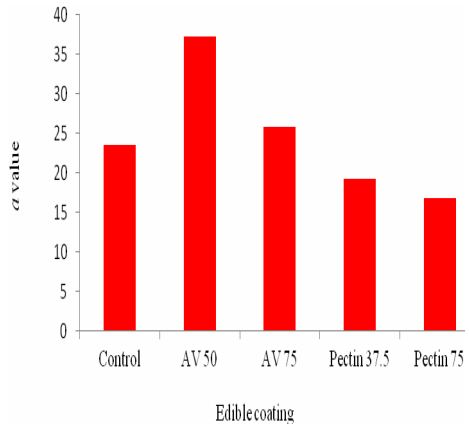

Fig 5 Effect of aloe vera (AV) and pectin edible coatings on *a* color index (redness) of pomegranate arils

رنگ یک ویژگی مهم کیفی مواد غذایی و محصولات کشاورزی است. به‌طوری که تغییرات نامطلوب این ویژگی، می‌تواند سبب کاهش کیفیت و بازار پسندی محصول شود.

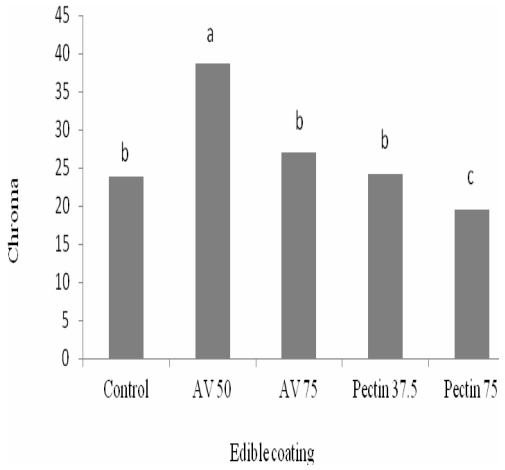

Fig 6 Effect of aloe vera (AV) and pectin edible coatings on chroma of pomegranate arils

نتایج آزمایشات پیشین توسط محققین که در خصوص اثر ژل آلوئه‌ورا به عنوان پوشش خوراکی در افزایش ماندگاری گیلاس انجام شد، نشان داد در نمونه های شاهد پس از انبارداری، میزان درجه رنگ کاهش یافت که نشان دهنده رسیدگی بیش از حد میوه است که رنگی قرمز تیره و تاریک دارد. درصورتی که نمونه‌های تیمار شده پس ازانبارداری، رنگ قرمز روشن خود را حفظ کردند ، که این نشان دهنده حفظ ویژگی a^* است که میزان روشنی را در نمونه‌ها نشان می‌دهد [٣٤]. رنگ آریل انار به دلیل حضور رنگدانه آنتوسیانین است که در طول مدت نگهداری آن افزایش می‌یابد و با روند بلوغ میوه در ارتباط است [٣٥].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]

۳-٦- ارزیابی حسی و چشایی

نتایج ارزیابی داده‌ها نشان داد تمامی خواص حسی و چشایی به طور معنی‌داری تحت تاثیر نوع و غلظت‌های مختلف پوشش‌های خوراکی بکار رفته قرار گرفت. تیمار پکتین ۰/۳۷۵ درصد بیشترین مطلوبیت را در حفظ این ویژگی‌ها داشت در حالیکه امتیاز نمونه‌های شاهد کمترین مقدار بود (جدول ۳). ویژگی‌های مورد نظر این اعضا تردی بافت، ظاهر مناسب (فاقد پوسیدگی، قارچ و چروکیدگی)، طعم خوب و آبدار بودن آریل‌ها بود.

Table 3 Sensory evaluation of pomegranate arils (cv. Shishe Kab) coated with different concentrations of aloe vera gel and pectin.

Treatment	Taste	Texture	Appearance
Control	3 [bc]	2.75 [b]	2.25 [b]
AV 50%	3.75 [ab]	3 [b]	3.25 [ab]
AV 75%	2.75 [bc]	2.25 [b]	2.25 [b]
Pectin 0.375%	5 [a]	5 [a]	5 [a]
Pectin 0.75%	1.75 [c]	1.75 [b]	1.75 [b]

5: excellent, 3-4: good and acceptable, less than 3: undesirable.
Means with different letters in each column are significantly different according to L.S.D. test.

در پژوهشی تاثیر پوشش ژل آلوئه‌ورا بر کیفیت و ماندگاری آریل انار بررسی شد، نتایج نشان داد در روز هشتم آزمایش امتیازات حسی برای نمونه‌های شاهد زیر حد قابل قبول بود، در مقابل، بالاترین امتیاز به نمونه‌هایی که تحت تیمار با ترکیبی از ژل آلوئه‌ورا، به خصوص در غلظت۱۰۰٪ بودند داده شد [۹]. همچنین نتایج تحقیق اخیر نشان داد که بعد از ٤٥ روز نگهداری، انبه های پوشش‌دار شده توسط نانو ذرات پکتین و کیتوزان، کیفیت و ظاهر خارجی بهتری نسبت به نمونه‌های شاهد داشتند [۱۹]. احتمالا یکی از دلایل حفظ کیفیت حسی میوه های برش خورده در این پژوهش در هم‌خوانی با یافته‌های سایر محققین تاثیر پوشش‌های خوراکی بر کاهش دهیدراتاسیون فرآورده های میوه و سبزی های تازه است که سبب حفظ خواص حسی و چشایی می‌شود [۳٦].

٤- نتیجه‌گیری

دستیابی به روش‌های نوین و زیست سازگار در افزایش ماندگاری محصولات باغی یکی از نکات پراهمیت در تحقیقات اخیر می‌باشد. در این تحقیق بر آن شدیم تا امکان استفاده از پوشش‌های خوراکی آلوئه‌ورا و پکتین را بررسی کنیم. پوشش‌های خوراکی یک سد دارای نفوذپذیری انتخابی در برابر گازهای تنفسی $O_۲$ و$CO_۲$ ایجاد کرده و با حفظ $CO_۲$ در سطحی بالاتر از حالت طبیعی و کاهش $O_۲$ یک اتمسفر تغییر یافته در اطراف محصول به وجود آورده و باعث کاهش تنفس، تولید و اثر اتیلن و در نتیجه کاهش سرعت فرآیند پیری می‌شوند. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان چنین بیان کرد استفاده از تیمار آلوئه‌ورا و پکتین تاثیر مطلوبی در حفظ خواص کیفی و ارزیابی حسی و چشایی آریل انار داشته به طوری که تیمار پکتین ۰/۳۷۵ درصد به طور کامل سبب حفظ این خواص و افزایش دوره ماندگاری آریل انار رقم شیشه کپ به مدت ١٦ روز شد، در حالیکه گزارشات اخیر حداکثر مدت ماندگاری حدود ۱۰ روز را برای نگهداری آریل انار بیان کرده بودند. همچنین این تیمارها موجب حفظ ویتامین ث و مواد جامد محلول پس از ۸ روز نگهداری در انبار سرد و فنول کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی در پایان دوره نگهداری شد. با وجود این، انجام آزمایشات بیشتر در خصوص استفاده از تیمارهای آلوئه‌ورا و پکتین همراه با بسته‌بندی در شرایط اتمسفر اصلاح شده ممکن است موجب افزایش بیشتر ماندگاری و حفظ کیفیت آریل انار در شرایط انبار سرد شود.

٥- تقدیر و تشکر

مطالعه حاضر با اعتبارات پژوهشی دانشگاه بیرجند انجام گرفته است که بدین وسیله از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه صمیمانه سپاسگزاری می گردد.

٦- منابع

[1] Ghorbani, M., Sedaghat, N., Milani, E., 2014. New packaging to maintain quality

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]

and improve shelf life of ready to eat pomegranate arils. Journal of Science and Technology of Package (In Farsi), 20(5), 16-38.

[2] Choi, S., and Chung, M., 2003, A review on the relationship between aloe vera component and their biologic effects, Seminars in Integrative Medicine, 1(1), 53-62.

[3] Martınez-Romero, D., Alburquerque, N., Valverde, J.M., Guillen, F, Castillo, S., Valero, D., and Serrano, M., 2006, Postharvest sweet cherry quality and safety maintenance by aloe vera treatments: A new edible coating, Postharvest Biology and Technology, 39(1), 93-100.

[4] Valverde, J.M., Valero, D., Martinez-Romero, D., Guillen, F., Castillo, S., and Serrano, M., 2005, Novel edible coating based on aloe vera gel to maintain table grape quality and safety, Agricultural and Food Chemistry, 53(20), 7807-7813.

[5] Kester, J.J., and Fennema, O.R., 1986, Edible films and coatings: A review, Food Technology, 40(12), 47–59.

[6] Cristhiane, C., Ferrari, I., Claire, G., Sarantopoulos, L., Sandra, M., Carmello-Guerreiro, and Miriam, D., 2013, Effect of osmotic dehydration and pectin edible coatings on quality and shelf life of fresh-cut melon, Food Bioprocess Technology, 6(1), 80–91.

[7] Oms-Oliu, G., Fortuny, S., and Belloso, M., 2008, Edible coatings with anti-browning agents to maintain sensory quality and antioxidant properties of fresh-cut Pears, Postharvest Biology and Technology, 50(1), 87-94.

[8] Ghasemnezhad, M., Zareh, S., Rassa, M., and Sajedi, R.H., 2012, Effect of chitosan coating on maintenance of aril quality, microbial population and PPO activity of pomegranate (*Punica granatum* L. cv. Tarom) at cold storage temperature, Journal of the Science of Food and Agriculture, 93(2), 368-74.

[9] Martinez-Romero, D., Castillo, S., Guillen, F., Diaz-Mula, H. M., Zapata, P. J., Valero, D., and Serrano, M., 2013, Aloe vera gel coating maintains quality and safety of ready-to-eat pomegranate arils, Postharvest Biology and Technology, 86(December), 107-112.

[10] Lopez-Rubira, V., Conesa, A., Allende, A., and Arties, F., 2005, Shelf life and overall quality of minimally processed pomegranate arils modified atmosphere packaged and treated with UV-C, Postharvest Biology and Technology, 37(2), 174–185.

[11] Caleb, O.J., Opara, U.L., Mahajan, P.W., Manley, M., Mokwena, L., and Tredoux, A.G.J., 2013, Effect of modified atmosphere packaging and storage temperature on volatile composition and postharvest life of minimally processed pomegranate arils (cvs.'Acco' and 'Herskawitz'), Postharvest Biology and Technology, 79, 54–61.

[12] Del-Valle, V., Hernandez-Munoz, P., Guarda, A., Galotto, M.J., 2005, Development of a cactus mucilage edible coating (opuntia ficus indica) and its application to extend Strawberry (*Fragaria ananassa*) shelf-life, Food Chemistry, 91(4), 751-756.

[13] Maftoonazad, N., and Ramaswamy, H.S., 2008, Effect of pectin-based coating on the kinetics of quality change associated with stored avocados, Journal of Food Processing and Preservation, 32(4), 621–643.

[14] Wu, C.S., Gao, Q.H., Guo, X.D., Yu, J.G., and Wang, M., 2012, Effect of ripening stage on physicochemical properties and antioxidant profiles of a promising table fruit pear-jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.), Scientia Horticulturae, 148(December), 177-184.

[15] Sun, T. and Ho, C. T., 2005, Antioxidant activity of buck wheat extracts, Food chemistry, 90(4), 743-749.

[16] Singleton, V.L., and Rossi, J.A., 1965, Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents, American Journal of Enology and Viticulture, 16(3), 144–158.

[17] Wolucka, B.A., Goosens, A., and Inze, D., 2005, Methyle jasmonate stimulates the denovo biosynthesis of vitamin C in plant cell suspensions, Journal of Experimental Botany, 56 (419), 2527-2538.

[18] Emamifar, A., 2014, Assess the impact of oral aloe vera gel as a coating on microbial characteristics, physicochemical and sensory strawberries fresh during storage, Journal of Food Science and New Technologies, 2(6), 15-29.

[19] Bartolomeu, G., Ana, C., Maria, G., and Antonio, A., 2012, Development and characterization of a nanomultilayer coating of pectin and chitosan – evaluation of its gas barrier properties and application on Tommy

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[28] Kang, R.Y., and Yu, Z. F., 2003, Effects of chitosan and calcium chloride coating treatments on the enzyme activities of Yangshan peach during refrigerated storage, Changjiang Fruits, 1, 12–14.

[29] Zhao-liang, L., Young-Bing, Y., Cheng-lian, L., Zong-Xun, C., and Tsung-Hsum, T., 1998, Regulation of antioxidant enzymes by salicylic acid in cucumber leaves, Acta Botanica Sinica, 40 (4), 356-36.

[30] Asghari, M.R., and Babalar, M., 2010, Use of salicylic acid to increase strawberry fruit total antioxidant activity, In: Proceedings of 6th International Postharvest Symposium, Acta Horticulturae, 877, April 8,2009, Antalya, Turkey.

[31] Moreira, M.R., Cassani, L., Martin-Belloso, O., and Soliva-Fortuny, R., 2015, Effects of polysaccharide-based edible coatings enriched with dietary fiber on quality attributes of fresh-cut apples. Journal of Food Science and Technology. 1-11, DOI: 10.1007/s13197-015-1907-z.

[32] Hassanpour, H., 2015, Effect of aloe vera gel coating on antioxidant capacity, antioxidant enzyme activities and decay in raspberry fruit. LWT-Food Science and Technology, 60(1), 495-501.

[33] Ni, Y., Turner, D., Yates, K.M., and Tizard, I., 2004, Isolation and characterization of structural components of aloe vera L. leaf pulp, Journal of International Immunopharmacology, 4(14), 1745-1755.

[34] Yaman, O., and Bayindirh, L., 2002, Effects of an edible coating and cold storage on shelf-life and quality of cherries, Food Science and Technology, 35(2), 146–150.

[35] Mirdehghan, S.H., Rahemi, M., Serrano, M., Guillen, F., Martinez-Romero, D., and Valero, D., 2006, Prestorage heat treatment to maintain nutritive and functional properties during postharvest cold storage of pomegranate, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 54(22), 8495-8500.

[36] Li, P., and Barth, M.M., 1998, Impact of edible coatings on nutritional and physiological changes in lightly processed carrots, Postharvest Biology and Technology, 14 (1), 51-60.

Atkins mangoes, Journal of Food Engineering, 110(3), 457–464.

[20] Ferrari, C. C., Sarantopoulos, C. I. G. L., Carmello-Guerreiro, S. M., and Hubinger, M. D., 2013, Effect of osmotic dehydration and pectin edible coatings on quality and shelf life of fresh-cut melon, Food and Bioprocess Technology, 6(1), 80–91.

[21] Salukha, D.K., Jadha, S.J., and Yu, M.H., 1974, Quality and nutritional composition of tomato fruits influenced by certain biochemical and physiological changes, Qualitas Plantarum, 24(1-2), 85-113.

[22] Bower, J.H., Biasi, W.V., and Mitcham, E.J., 2003, Effects of ethylene and 1-MCP on the quality and storage life of strawberries, Postharvest Biology and Technology, 28(3), 417–423.

[23] Spinardi, A.M., 2005, Effect of harvest date and storage on antioxidant systems in pears, In: Proceedings of 5th International Postharvest Symposium, Acta Horticulturae, 682, 7-9. June 6 2004, Verona, Italy.

[24] Cordenunsi, B., Genovese, M., Nascimento, J., Hassimotto, N., Santos, R., and Laiolo, F., 2005, Effects of temperature on the chemical composition and antioxidant activity of three strawberry cultivars, Food Chemistry, 91(1), 113–121.

[25] Adetunji, C.O., Fawole, O.B., Arowora, K.A., Nwaubani, S.I., Ajayi, E.S., Oloke, J. K., Majolagbe, O.M., Ogundele, B.A., Aina J.A., and Adetunji, J.B., 2012, Effects of edible coatings from aloe vera gel on quality and postharvest physiology of *Ananas comosus* (*L.*) fruit during ambient storage, Global Journal Science Frontiter Research, 12(5-G), 39-43.

[26] You, Y.L., Jiang, Y.M., Duan, X.W., Su, X.G., Song, L.L., Liu, H., Sun, J., and Yang, H.M., 2007, Browning inhibition and quality maintenance of fresh-cut chinese water chestnut by anoxia treatment, Journal of Food Processing and Preservation, 31(5), 595–606.

[27] Jiang, Y.M., and Li, Y.B., 2001, Effects of chitosan coating on postharvest life and quality of longan fruits, Food Chemistry, 73(2), 139–143.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]

Quality improvement and shelf life extension of pomegranate arils using edible coatings (aloe vera gel and pectin) during refrigerated storage

Sadat Hosseini, Z. [1] Moradinezhad, F. [2*], Vazifeshenas, M. R. [3]

1. MSc. Graduate in Horticultural Sciences, Department of Horticultural Sciences, College of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran
2. Assistant Professor, Department of Horticultural Sciences, College of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran
3. Assistant Professor, Yazd Agricultural and Natural Resources Research Center, Yazd, Iran

(**Received: 2015/10/31 Accepted: 2016/01/11**)

Ready to eat pomegranate arils can be a good alternative for fresh fruit consumption and increase consumer demand for pomegranate. In present study, we examined the effect of aloe vera gel at concentrations of 50 or 75 percent and pectin at concentrations 0.375 or 0.75 percent on shelf life and quality (ascorbic acid, titratable acidity, total soluble solids, pH, total phenolics, free radical scavenging activity, color and sensory characteristics) of pomegranate arils cultivar Shishe-Kab packed in plastic containers and kept in refrigerated storage at 5°C. Experiment was done in a completely randomized design with four replicates. The results showed a positive and significant effect of both used coatings on vitamin C content, titratable acidity, soluble solids, total polyphenols, antioxidants and free radicals scavenging activity during refrigerated storage compared with control. The results showed that pomegranate arils treated with pectin (0.75%) on the eighth day of storage had the maximum amount of ascorbic acid (17.82 mg per 100 g fruit fresh weight). Treated arils with pectin at both concentrations showed higher soluble solids. After 16 days of storage, treated arils with pectin had significant difference in inhibitory activity of free radicals compared to the control. The highest total phenol (63.3 mg gallic acid per liter) obtained in treated arils with aloe vera (75%) after 16 days of storage at 5 °C. From color properties viewpoint, treated arils with aloe vera (50%) had higher values after 8 days of storage compared to other treatments and control. However, treated arils with pectin (0.375%) had better organoleptic evaluation and longer shelf life compared to other treatments and control.

Keywords: Pomegranate arils, Edible coating, vitamin C, Total phenol, Free radicals scavenging activity

* Corresponding Author E-Mail Address: fmoradinezhad@birjand.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]