بررسی اثر پوشش خوراکی(ژل آلوئه ورا) و نوع بسته‌بندی بر کیفیت کیوی رقم هایوارد

سمیرا منصورگرگانی[۱]، ناصر صداقت[۲*]، فرشته حسینی[۳]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه فردوسی، مشهد

۲- دانشیار دانشگاه، علوم و صنایع غذایی، دانشگاه فردوسی، مشهد

۳- استادیار گروه پژوهشی افزودنی‌های غذایی، پژوهشکده علوم و فناوری مواد غذایی جهاد دانشگاهی خراسان رضوی

(تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۸/۲۸)

چکیده

بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح‌شده و پوشش خوراکی برای دستیابی به اهدافی مثل بهبود کیفیت و افزایش ماندگاری محصولات غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بررسی اثر پوشش خوراکی ژل آلوئه ورا و نوع بسته‌بندی بر کیفیت میوه کیوی رقم هایوارد مورد بررسی قرار گرفت. متغیرهای آزمون شامل نوع پوشش در ٤ سطح (نمونه فاقد پوشش (شاهد)، ۱۰، ۲۰، ۳۰ درصد حجمی – حجمی ژل آلوئه ورا) و بسته‌بندی در ۲ سطح (هوای معمولی و بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح‌شده ۵٪ اکسیژن، ۱۰٪ کربن دی‌اکسید و ۸۵٪ نیتروژن) و زمان نگهداری در ٤ سطح (۰، ۳، ٦، ۹ هفته) بود. پوشش دهی میوه‌های کیوی به روش غوطه‌وری انجام شد. سپس در کیسه‌های پلاستیکی سه لایه پلی‌اتیلن/ پلی آمید/ پلی‌اتیلن با ضخامت ۸۰ میکرون بسته‌بندی و در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. کلیه نمونه‌ها با سه تکرار تولید شده و نتایج با نرم‌افزار آماری SPSS تجزیه‌وتحلیل شد. آزمون‌ها شامل تعیین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، اندازه‌گیری محتوای فنل کل، تعیین محتوای اسیدآسکوربیک کل، بررسی تغییرات رنگ و ارزیابی حسی بود. نتایج نشان داد که بهبود کیفیت رنگ نمونه‌ها در بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح‌شده به همراه پوشش‌های خوراکی معنی‌دار بود. مقدار فنل کل و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در نمونه‌های دارای پوشش با غلظت بالاتر و در بسته‌بندی اتمسفر اصلاح‌شده بیشتر بود. در نمونه‌های با غلظت بیشتر آلوئه ورا نابودی اسید آسکوربیک کمتر بود. همچنین از نظر ارزیابان حسی نمونه‌های پوشش داده شده تحت اتمسفر اصلاح‌شده از امتیاز بالاتری برخوردار بودند. در مجموع اتمسفر اصلاح شده و پوشش ژل آلوئه ورا باعث بهبود کیفیت کیوی ذخیره شده گردید.

کلید واژگان: آنتی‌اکسیدانی، بسته‌بندی، پوشش خوراکی، فنل کل، میوه کیوی

*مسئول مکاتبات: sedaghat@um.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

۱- مقدمه

میوه کیوی بومی کوه‌های جنوبی چین است. توسعه تجاری کیوی در نیوزلند با استفاده از تعدادی از ارقام انتخاب‌شده از دانه *Actinidia. deliciosa* اتفاق افتاد. عمر ذخیره‌سازی به‌عنوان ضرورت برای صنعت صادراتی کشور نیوزلند در نظر گرفته شد، بنابراین رقم هایوارد با عمر انبارداری ٦ ماه در صفر درجه سانتی‌گراد برای کشت میان سایر ارقام تصویب شد [۱]. این میوه حاوی مقدار قابل‌توجهی از فیبر، ویتامین C، ویتامین E، مواد معدنی، به‌خصوص پتاسیم، مس و منگنز، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالا و دارای خواص داروئی عالی است. بیشترین رقم کشت شده این میوه (۹٦٪) رقم هایوارد است و در میان تولیدکنندگان آن، ایران رتبه هشتم را دارد [۲]. طبق نظر صادرکنندگان کیوی در ایران، این میوه به دلیل ضعف در بسته‌بندی، درجه‌بندی و نبود امکانات، با قیمت نازل به کشورهایی مانند ترکیه صادر شده و این کشورها با توجه به صنایع تبدیلی و بسته‌بندی قوی و رعایت اصول بازاریابی، سود فراوانی از فروش میوه کیوی ایران در بازارهای اروپا کسب می‌کنند. بنابراین، اگر مشکلات ذکر شده رفع شود، ایران قادر خواهد بود سهم زیادی را در بازار میوه کیوی اروپا به خود اختصاص دهد [۳]. کیوی میوه‌ای بسیار حساس به اتیلن است. یکی از مهم‌ترین عوامل در صنعت، کیفیت مواد اولیه است. با این حال، عمر مفید بعضی از ارقام کیوی کوتاه است و نیاز به تکنیک‌های نگهداری برای افزایش عمر ماندگاری دارد [٤]. در طول دوره ذخیره‌سازی، پوسیدگی باعث بروز خسارات جدی اقتصادی می‌شود. بوتیریتیس سینرا[1] به‌عنوان یکی از مهم‌ترین پاتوژن های قارچی شناسایی‌شده است که باعث فساد خاکستری در طول دوره نگهداری پس از برداشت کیوی می‌شود [۵]. ذخیره‌سازی در اتمسفر اصلاح‌شده یکی از روش‌های نگهداری مواد غذایی است که کیفیت طبیعی محصولات غذایی را افزایش می‌دهد همچنین باعث افزایش زمان نگهداری آن‌ها می‌شود [٦]. اصلاح غلظت دی‌اکسید کربن و اکسیژن در بسته‌ها می‌تواند به حفظ ظاهر و تازه‌مانی میوه با کاهش نرخ تنفس و تولید اتیلن کمک می‌کند [۷و۸]. پوشش‌های خوراکی منجر به کاهش از دست رفتن رطوبت، محدود کردن جذب اکسیژن، کاهش تنفس، کاهش تولید اتیلن، حفظ طعم در فراورده‌های معطر می شوند. علاوه بر این به‌عنوان بستری برای افزودنی‌های دیگر مانند مواد آنتی‌اکسیدان و ترکیبات ضد میکروبی که تغییر رنگ و رشد میکروبی را متوقف می‌کند، عمل می‌کند [۹]. مصرف‌کنندگان متقاضی محصولات سالم طبیعی می‌باشند که نقش ضد میکروبی در مواد غذایی داشته باشند. پوشش‌های خوراکی بر پایه پلی ساکارید به‌طور مؤثری برای افزایش ماندگاری برخی از میوه‌های فرازگرا[2] استفاده می‌شوند [۱۰]. آلوئه ورا یک پوشش پلی ساکاریدی است و ویژگی‌هایی مانند یک لایه محافظ، کاهش از دست رفتن آب‌میوه و کاهش مقدار گاز در ارتباط با پوست میوه و کاهش تولید اتیلن در میوه خام را دارد [۱۱و ۱۲]. ژل آلوئه ورا به‌طور تقریبی دارای ۹۹/۵ درصد آب و ۰/۵درصد ماده جامد که شامل ترکیباتی مثل پلی ساکاریدها، ویتامین‌ها، مواد معدنی، ترکیبات فنلی و اسیدهای آلی است [۱۳].

لذا در این پژوهش هدف مطالعه از استفاده از سطوح مختلف پوشش ژل آلوئه ورا به‌منظور مراقبت محصول و جلوگیری از تماس اکسیژن در میوه کیوی رقم هایوارد و همچنین حفظ کیفیت و افزایش زمان ماندگاری کیوی رقم هایوارد با استفاده از بسته‌بندی اتمسفر اصلاح‌شده و پوشش خوراکی ژل آلوئه ورا است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- تهیه مواد اولیه

کیوی (واریته هایوارد) از باغات تنکابن تهیه شد و در حداقل زمان و در سبدهای محکم به آزمایشگاه منتقل شد. کیوی‌ها از نظر شکل و رنگ و اندازه یکنواخت شدند. برگ‌های آلوئه ورا برای استفاده از ژل آن از مزرعه دانشگاه فردوسی مشهد به‌صورت تازه تهیه شد.

۲-۲- تهیه محلول پوشش ژل آلوئه ورا

پوشش خوراکی ژل آلوئه ورا در غلظت‌های متفاوت از ژل رقیق‌شده با آب مقطر(۱۰، ۲۰، ۳۰ درصد وزنی- وزنی) تهیه شد [۱۲].

۲-۳- آماده‌سازی نمونه‌ها

1. *Botrytis cinerea*

2. Climacteric fruits

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

میوه‌های کیوی پس از انتقال به آزمایشگاه با آب مقطر شسته و خشک شدند. پس از آماده‌سازی محلول‌ها، نمونه‌ها را به مدت یک دقیقه در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به ترتیب تحت تیمار پوشش خوراکی آلوئه ورا در درصدهای ۱۰، ۲۰، ۳۰ درصد وزنی- وزنی غوطه‌ور شده و گروه شاهد (فاقد پوشش) در شرایط مشابه با سایر نمونه‌ها در آب مقطر فرو برده شده. نمونه‌ها پس از کد زنی در ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند و در طی زمان‌های ۰، ۳، ٦و ۹ هفته بر روی نمونه‌ها آزمون‌ها انجام شد [۱۰].

۲-٤- آزمون‌ها

۲-٤-۱- تعیین میزان ویتامین C

در این آزمون از دستگاه اسپکتروفتومتر (Spectrophotometer Double Beam, UV 2601, ، چین) با نور مرئی با سل با طول ۱ سانتی‌متر استفاده شد. محلول استخراج ۰/٤ درصد اسید اگزالیک محتوی ۲۰ درصد استون بود. ٤ گرم اسید اگزالیک در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب حل نموده، ۲۰۰ میلی‌لیتر استون به آن اضافه و تا حجم ۱ لیتر با آب مقطر رقیق شد. سپس pH با کمک H_2SO_4 غلیظ به ۱/۱ رسید. محلول ذخیره ۲، ٦- دی کلروایندوفنول (DCIP) تهیه و با حل کردن ۱۰۰ میلی‌گرم از رنگ در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب گرم و اضافه کردن ۸٤ میلی‌گرم $NAHCO_3$، تا ۵۰۰ میلی‌لیتر، با آب رقیق و فیلتر شد. محلول ذخیره DCIP رقیق‌شده با آب، به نسبت ۱ میلی‌لیتر از محلول استخراجی با ۹ میلی‌لیتر از DCIP مخلوط شد و جذب آن در ۵۲۰ نانومتر بین ۰/۳۵ تا ۰/۳ قرائت شد. محلول ذخیره اسید آسکوربیک استاندارد عبارت است از ۱۰۰ میلی‌گرم اسید آسکوربیک در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول استخراجی. نمونه کیوی له شده (پوره شده) بلافاصله در یک بستر از یخ خشک پودر شده به‌منظور جلوگیری از اکسیداسیون اسید آسکوربیک قرار گرفت. پس از ۳۰ الی ٦۰ دقیقه، بخشی از این توده منجمد در قالب‌های شیشه‌ای قرار داده شد (در فشار کمتر از ۱۰۰ میکرون)؛ پس از ۳ روز نمونه‌ها به‌صورت آسیاب شده (پودر شده) از توری عبور داده شدند و جهت انجام آنالیز در فریزر در دمای ۱٦- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. محتوی رطوبت توسط خشک‌کردن نمونه‌ها تا رسیدن به وزن ثابت در آون تحت خلأ در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد برای ۱٦ تا ۱۸ ساعت، تعیین شد [۱٤].

۲-٤-۲- اندازه‌گیری محتوای فنلی کل

فنل کل با استفاده از روش سینگلتون و همکاران (۱۹۹۹) با استفاده از معرف فولین سیوکالتیو انجام شد. نمونه‌ها را در ٦۰۰۰ دور برای ۱۵ دقیقه در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد سانتریفوژ و سپس فیلتر شدند. ۰/۵ میلی‌لیتر از عصاره با ۰/۵ میلی‌لیتر معرف فولین سیوکالتیو و ۱۰ میلی‌لیتر محلول اشباع کربنات سدیم مخلوط شده و به مدت یک ساعت در دمای اتاق نگهداری شدند. سپس جذب نمونه ها در ۷۲۵ نانومتر محاسبه گردید. نتایج به‌صورت میلی‌گرم اسید گالیک به ازای کیلوگرم وزن تازه بیان گردید [۱۵].

۲-٤-۳- ظرفیت آنتی‌اکسیدانی

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی از طریق ارزیابی اثر رادیکال‌های آزاد بر روی رادیکال ۲،۲- دی فنیل-۲- پریکیل هیدرازیل هیدرات (DPPH) با روش پیشنهادی کالیونکو و همکاران (۲۰۰۹) انجام شد. در حضور آنتی‌اکسیدان شدت رنگ بنفش DPPH محلول کاهش می‌یابد. تغییر در جذب با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر در ۵۱۷ نانومتر مشخص می‌شود. به‌طور خلاصه، ۰/۱۵ میلی مولار محلول متانولی DPPH تهیه شد. ۲ میلی‌لیتر از این محلول به ۱ میلی‌لیتر از عصاره متیلیک میوه اضافه شد. برای آماده سازی نمونه شاهد، ۲ میلی‌لیتر از محلول DPPH به ۱ میلی‌لیتر متانول اضافه شد. محتوای لوله‌ها مخلوط شد و به دنبال آن به مدت ۳۰ دقیقه (در شرایط تاریک) نگهداری شدند و جذب در ۵۱۷ نانومتر اندازه‌گیری شد [۱٦].

۲-٤-٤- رنگ

از روش پردازش تصویر کامپیوتری برای بررسی رنگ استفاده شد. در این آزمون نمونه‌ها را به ورقه‌های باضخامت یکسان برش داده شد و روی یک کاغذ به رنگ سفید قرار گرفت. از یک خط کش به‌عنوان مقیاس استفاده شد. برای به حداقل رساندن مقدار خطا این آزمون در ۵ تکرار انجام شد. اندازه‌گیری رنگ نمونه با استفاده از دستگاه مدل CIE L*a*b* (CIE LAB) و با سه فاکتور L* (روشنی/ تیرگی)، a* (قرمز/ سبز) و b* (زرد/ آبی) سنجش می‌شود. L* صفر رنگ سیاه و ۱۰۰ رنگ سفید را نشان می‌دهد. مقادیر منفی a* توصیف‌کننده رنگ سبز و مقادیر مثبت توصیف‌کننده رنگ قرمز هستند و درنهایت b* مقادیر بین زرد و آبی است. مقادیر منفی نشان‌دهنده رنگ آبی و مقادیر مثبت نشان‌دهنده رنگ زرد هستند. دامنه عددی a* و b* بین ۱۲۰ الی ۱۲۰- است [۱۷].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

۲-٤-٥- آزمون حسی

شامل طعم، رنگ، بافت و پذیرش کلی توسط ۲۰ نفر ارزیاب (۱۰زن و ۱۰ مرد) از بین دانشجویان علوم و صنایع غذایی دانشکده صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد با استفاده از آزمون هدونیک توصیفی پنج نقطه‌ای انجام شد. قبل از انجام آزمون، آموزش‌های لازم در مورد طعم، بو و بافت به ارزیابان داده شد [۱۷].

۲-٤-٦- آنالیز آماری

آزمون در قالب فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی و در سه تکرار انجام شد. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس توسط نرم افزار spss و رسم نمودارها با نرم‌افزار اکسل انجام شد.مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن و درسطح اطمینان ۹۵ ٪ انجام شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- میزان ویتامین C

شکل ۱ تأثیر زمان نگهداری، غلظت پوشش ژل آلوئه ورا و نوع بسته‌بندی را بر مقدار اسید آسکوربیک میوه کیوی نشان می‌دهد. تحقیقات نشان داده است که میوه کیوی از منابع خوب ویتامین C است [۱۸]. زمان نگهداری، غلظت پوشش ژل آلوئه ورا و نوع بسته‌بندی بر مقدار اسید آسکوربیک کیوی اثر معنی‌دار نشان دادند ($p<۰/۰۵$). همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود مقدار اسید آسکوربیک باگذشت زمان کاهش می‌یابد. لی و کادر (۲۰۰۰) گزارش کردند که محتویات اسیدآسکوربیک در میوه‌های زردآلو، هلو و پاپایا همراه با رسیدن میوه‌ها افزایش یافته ولی در سیب و انبه این مقدار کاهش یافته است [۱۹]. به‌طورکلی، میزان اسید آسکوربیک همزمان با تخریب میوه‌ها کاهش می‌یابد [۲۰]. فرایند اکسیداتیو را عامل اصلی تخریب اسید آسکوربیک در بافت میوه‌ها بیان داشتند و دریافتند که این فرایندها در حضور نور، اکسیژن، حرارت و آنزیم‌های اکسیدکننده تسریع می‌شوند [۲۱]. تاوارینی و همکاران (۲۰۰۸)؛ ای بال و همکاران (۲۰۱۰) به نتایج مشابهی رسیدند و پلازا و همکاران (۲۰۰٦) به نتایج مشابهی در بررسی خود روی آب پرتقال رسیدند [۲۲و ۲۳و ۲۱].

بیشترین مقدار اسید آسکوربیک در نمونه با پوشش ۳۰درصد آلوئه ورا و کمترین مقدار اسید آسکوربیک در نمونه فاقد پوشش مشاهده شد. مهم‌ترین عامل ماندگاری اسید آسکوربیک در میوه‌های تازه پوشش داده‌شده کاهش میزان نفوذپذیری به اکسیژن است [۲٤]. ای بال همکاران (۲۰۱۰) در میوه کیوی و امال و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی میوه توت‌فرنگی به نتایج مشابهی دست یافتند [۲۳و۲۵].

مقدار اسیدآسکوربیک در نمونه با بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح‌شده بیشتر از نمونه با بسته‌بندی با هوای معمولی است. اسید آسکوربیک بخشی از یک مجموعه آنتی‌اکسیدانی در کلروپلاست است که ممکن است کلروفیل در میوه‌های درون بسته با کاهش اکسیداسیون اجزای کلروپلاست و اسید آسکوربیک کاهش یابد [۲٦].

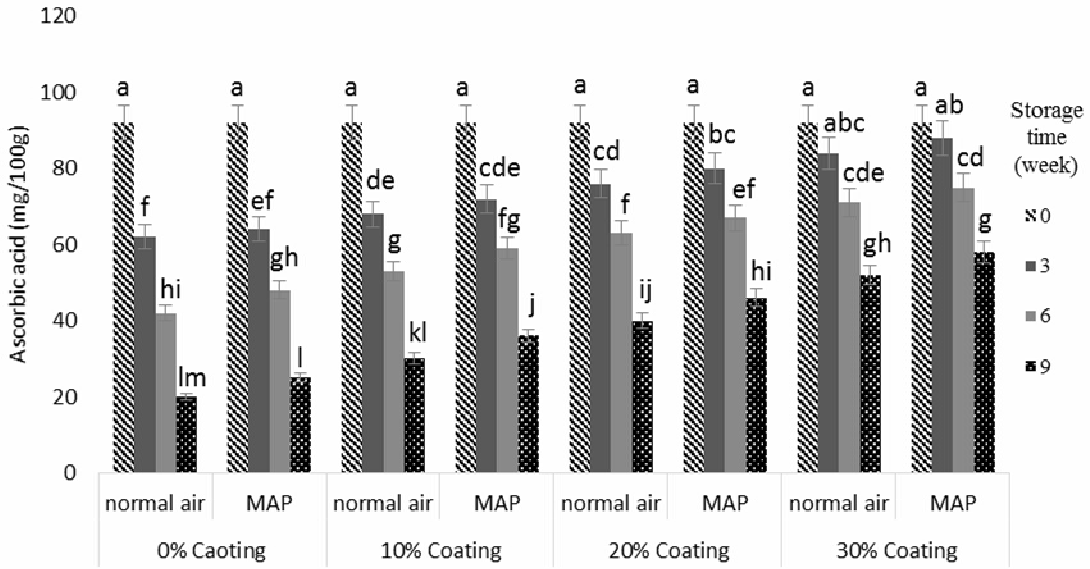


Fig 1 Ascorbic acid content of kiwifruits stored in modified atmosphere packaging (MAP) at 20 °C. A-MAP: 15 KPa CO_2+ 5 KPa O_2; Control: atmospheric conditions during storage.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

۳-۲- اندازه‌گیری محتوای فنلی کل

با توجه به شکل ۲ مشاهده می‌شود که زمان نگهداری، غلظت پوشش ژل آلوئه ورا و نوع بسته‌بندی بر محتوای فنلی میوه کیوی اثر معنی‌داری داشته است ($p<۰/۰۵$). بررسی‌ها نشان داد که محتوای فنل کل تا هفته سوم کاهش یافت و سپس تا هفته ٦ روند افزایشی نشان داده و در انتها تا هفته ۹ محتوای فنل کل کاهش یافت. تأثیر غلظت ژل آلوئه ورا بر محتوای فنل کل نشان داد که بیشترین مقدار در نمونه دارای پوشش با غلظت ۳۰٪ و کمترین مقدار در نمونه فاقد پوشش قابل مشاهده است. همچنین نمونه‌ها در بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح‌شده نسبت به بسته‌بندی در هوای معمولی مقدار فنل کل بیشتری داشتند.

اعتقاد بر این است که کاهش اسیدیته قابل تیتر و اسیدهای آلی از طریق تبدیل‌شدن به کربوهیدرات‌ها اسکلت کربنی برای سنتز فنول را مهیا می‌کند [۲۰]. ژل آلوئه ورا یک پوشش هیدروکلوئیدی است که موجب افزایش موانع در برابر اکسیژن و آب می‌شود و همین‌طور آنزیم‌های پلی فنل اکسیداز (PPO) و پراکسیداز (PDO) نمی‌توانند ترکیبات فنلی را هیدرولیز کنند. گیل و همکاران (۲۰۰٦) دریافتند بیشترین همبستگی بین ترکیبات فنلی و آنتی‌اکسیدانی است [۲۷]. به‌طورکلی محتوای فنل کل در میوه‌ها و سبزی‌ها با توجه به شرایط ذخیره‌سازی افزایش یا کاهش می‌یابد [۲۰]. کاهش ترکیبات فنلی در پایان دوره ذخیره‌سازی احتمالاً به علت شکست ساختار سلولی طی پدیده پیری در طول دوره ذخیره‌سازی است [۲۸]. از سوی دیگر مقدار کم اکسیژن موجود در بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح‌شده بر فعالیت پلی فنل اکسیداز اثر می‌گذارد [۲۹].

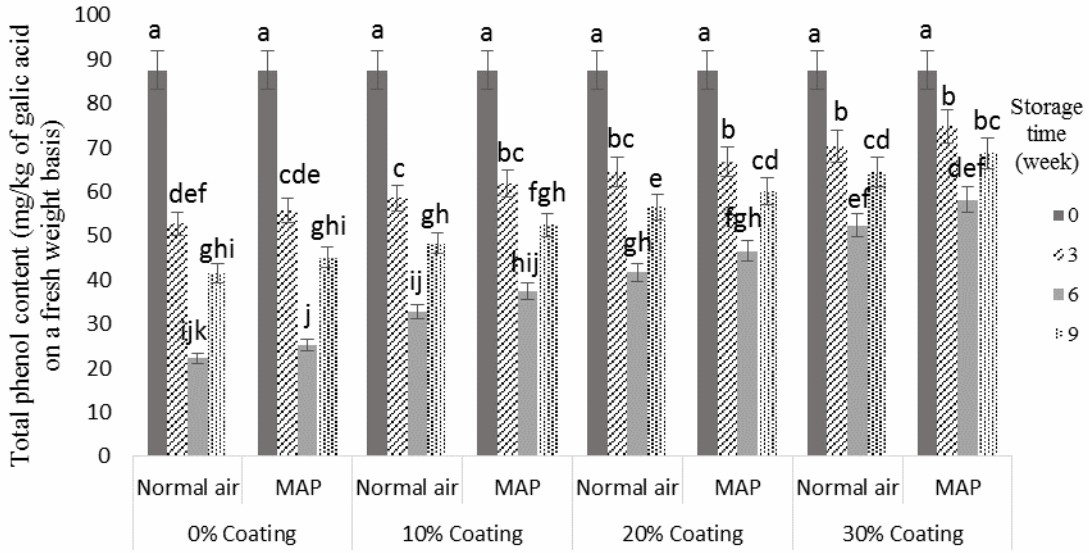


Fig 2 Total phenol content of kiwifruits stored in modified atmosphere packaging (MAP) at 20 °C. A-MAP: 15 KPa CO_2+ 5 KPa O_2; Control: atmospheric conditions during storage.

۳-۳- ظرفیت آنتی‌اکسیدانی

با توجه به شکل ۳ زمان نگهداری، غلظت پوشش ژل آلوئه ورا و نوع بسته‌بندی بر میزان فعالیت آنتی‌اکسیدان میوه کیوی اثر معنی‌داری داشتند ($p<۰/۰۵$). نتایج بررسی‌های اثر زمان بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میوه کیوی نشان می‌دهد که بیشترین مقدار فعالیت آنتی‌اکسیدانی مربوط به نمونه اولیه بود. بعد از گذشت ۳ هفته کاهش چشم‌گیری در ظرفیت آنتی‌اکسیدانی دیده شد و پس آن تا هفته ٦ روند افزایشی مشاهده شد. در انتهای دوره نگهداری تا هفته ۹ نگهداری ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کاهش یافت. نتایج بررسی اثر پوشش ژل آلوئه ورا، اثر مثبت ژل آلوئه ورا را بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میوه کیوی نشان داد. با افزایش غلظت ژل آلوئه ورا این تأثیر بیشتر شد. کمترین مقدار ظرفیت آنتی اکسیدانی در نمونه فاقد پوشش و بیشترین مقدار در نمونه دارای پوشش ژل آلوئه ورا با غلظت ۳۰٪ مشاهده شد. همچنین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در نمونه‌های بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح‌شده نسبت به نمونه‌های بسته‌بندی در هوای معمولی بیشتر بود.

بررسی مطالعات گذشته نشان داد که بین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و کل محتوای فنولی همبستگی مثبت وجود دارد [۳۲و۳۱و۳۰]. بنابراین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالا را می‌توان به محتوای فنل کل بالا نسبت داد [۲۸]. ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میوه به‌طور خاص به

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

محتوای فتوشیمیایی آن مربوط است. کانر و همکاران (۲۰۰۲) افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدان را مرتبط با مقدار فنل ثبت‌شده در مرحله اول ذخیره‌سازی می‌دانند [۳۳]. کاهش فعالیت آنتی‌اکسیدانی در نمونه‌ها احتمالاً به دلیل پیری در زمان ذخیره‌سازی است [۳٤]. همچنین مصرف پوشش خوراکی آلوئه ورا به دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی بسیار مؤثر بوده است [۳۵]. حسن‌پور و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که میوه انگور با پوشش آلوئه ورا در مقایسه با انگور بدون پوشش دارای ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالاتری است [۳٦]. سرانو و همکاران (۲۰۰٦) به نتایج مشابه در مورد ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میوه آلو دست یافتند [۳۷].

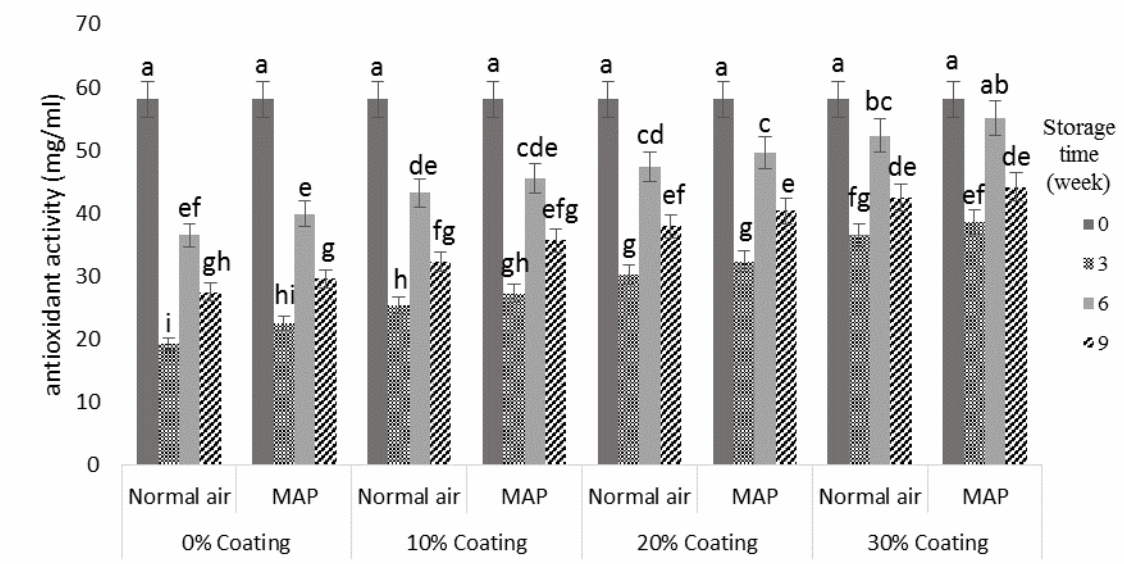


Fig 3 Antioxidant activity of kiwifruits stored in modified atmosphere packaging (MAP) at 20 °C. A-MAP: 15 KPa CO_2+ 5 KPa O_2; Control: atmospheric conditions during storage.

۳-٤- رنگ

شکل ٤ تأثیر زمان نگهداری، غلظت پوشش آلوئه ورا و نوع بسته‌بندی را بر شاخص‌های رنگی میوه کیوی نشان می‌دهد. زمان نگهداری به‌طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) بر شاخص‌های رنگی میوه کیوی اثر دارد. همه نمونه‌های پوشش داده‌شده با آلوئه ورا تغییر رنگ کمتری نسبت به نمونه شاهد داشتند [۳۸]. شاخص *a باگذشت زمان افزایش و دو شاخص *b و *L باگذشت زمان کاهش یافتند. اتیلن باعث افزایش فعالیت کلروفیلاز می‌شود، که با از بین رفتن کلروفیل و تبدیل آن به فئوفوربید زیتونی ویژگی‌های رنگی میوه‌ها و سبزی‌ها را تغییر می‌دهد [۳۹و ٤۰]. کاهش *L در تمام نمونه‌های کیوی را می‌توان به دلیل تجزیه کلروفیل دانست [٤۱]. حسنی و همکاران، ۲۰۱۰ هم در بررسی خود روی میوه کیوی به نتایج مشابهی دست یافتند [۱۷].

همان‌گونه که در شکل ٤ مشاهده می‌شود، پوشش ژل آلوئه ورا و بسته‌بندی به‌طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) بر شاخص‌های رنگ سنجی *a، *b و *L مؤثر بود. بیشترین مقدار *a مربوط به نمونه فاقد پوشش و کمترین مقدار آن مربوط به نمونه دارای پوشش آلوئه ورا با غلظت ۳۰٪ است. درواقع با افزایش غلظت پوشش شاخص *a روند کاهشی داشته است. می‌توان گفت پوشش با حفظ رنگ سبز با جلوگیری از اکسیداسیون و یا قهوه‌ای شدن آنزیمی مقادیر کمتری از *a را نشان می‌دهد [٤۲]. شاخص *b با افزایش غلظت ژل آلوئه ورای پوشش روند افزایشی نشان داده است. کمترین مقدار *b مربوط به نمونه فاقد پوشش و بیشترین مقدار آن مربوط به نمونه دارای پوشش با غلظت ژل آلوئه ورای ۳۰٪ است. این ممکن است به دلیل اثر پوشش بر مهار تجزیه کلروفیل(ǁ) و یا کاهش سنتز آنتوسیانین و کاروتنوئیدها باشد [٤۳]. کمترین مقدار *L مربوط به نمونه فاقد پوشش و بیشترین مقدار آن مربوط به نمونه با پوشش ژل آلوئه ورا با غلظت ۳۰٪ است. بنیتز و همکاران (۲۰۱۳) نیز در بررسی‌های خود روی میوه کیوی به نتایج مشابهی دست یافتند [٤٤].

با توجه به شکل ٤ شاخص *a نمونه با هوای معمولی بیشتر از نمونه با بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح‌شده است. دو شاخص *b و *L هردو در بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح‌شده مقدار بیشتری در مقایسه با بسته‌بندی با هوای معمولی داشتند. روحانی و همکاران (۱۹۹۷) در بررسی‌های خود بر روی میوه پاپایا به نتایج مشابهی دست یافتند [٤۵].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

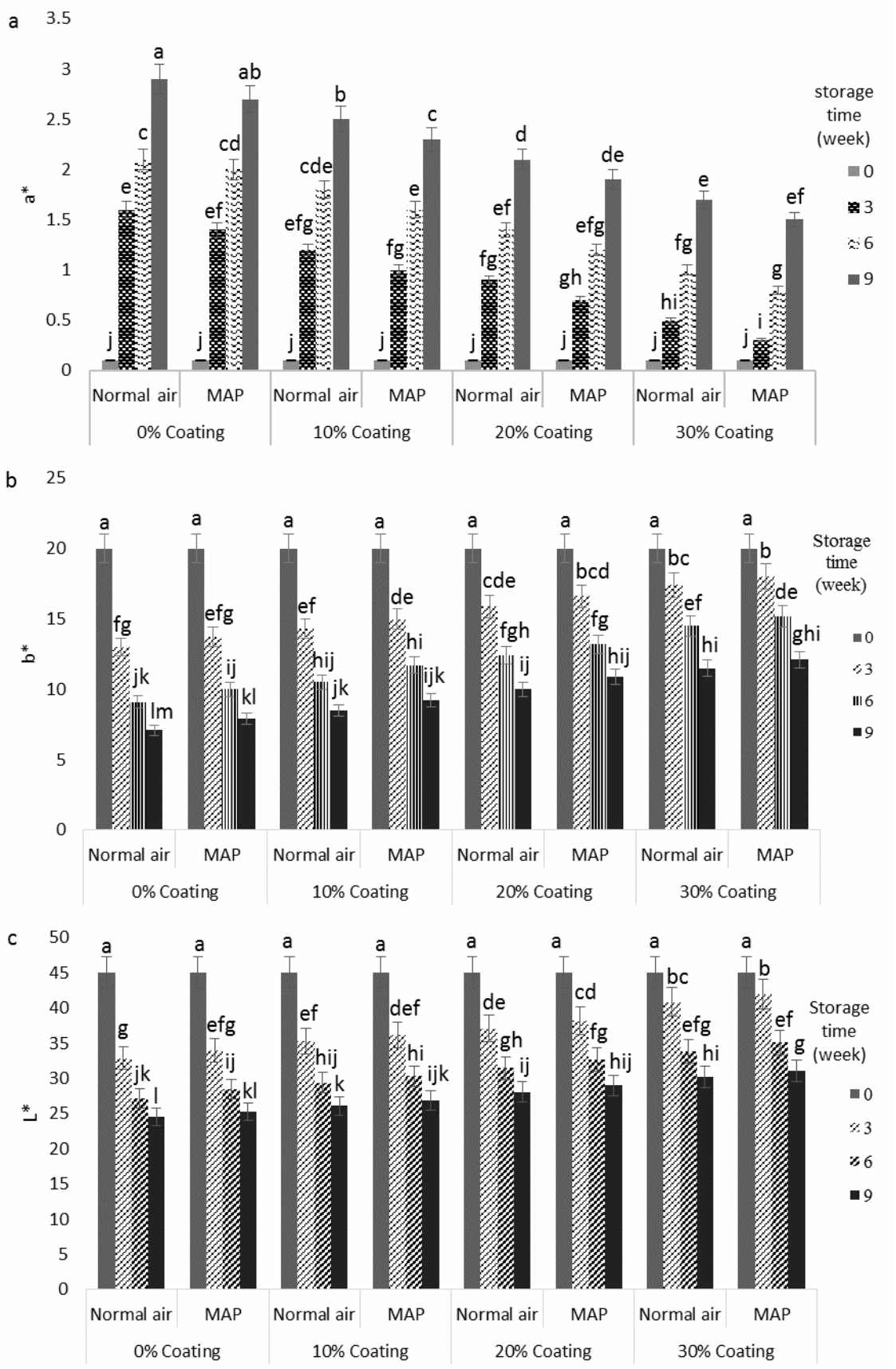


Fig 4 Color evaluation a) a*, b) b* and c) L* of kiwifruits stored in modified atmosphere packaging (MAP) at 20 °C. A-MAP: 15 KPa CO_2+ 5 KPa O_2; Control: atmospheric conditions during storage.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

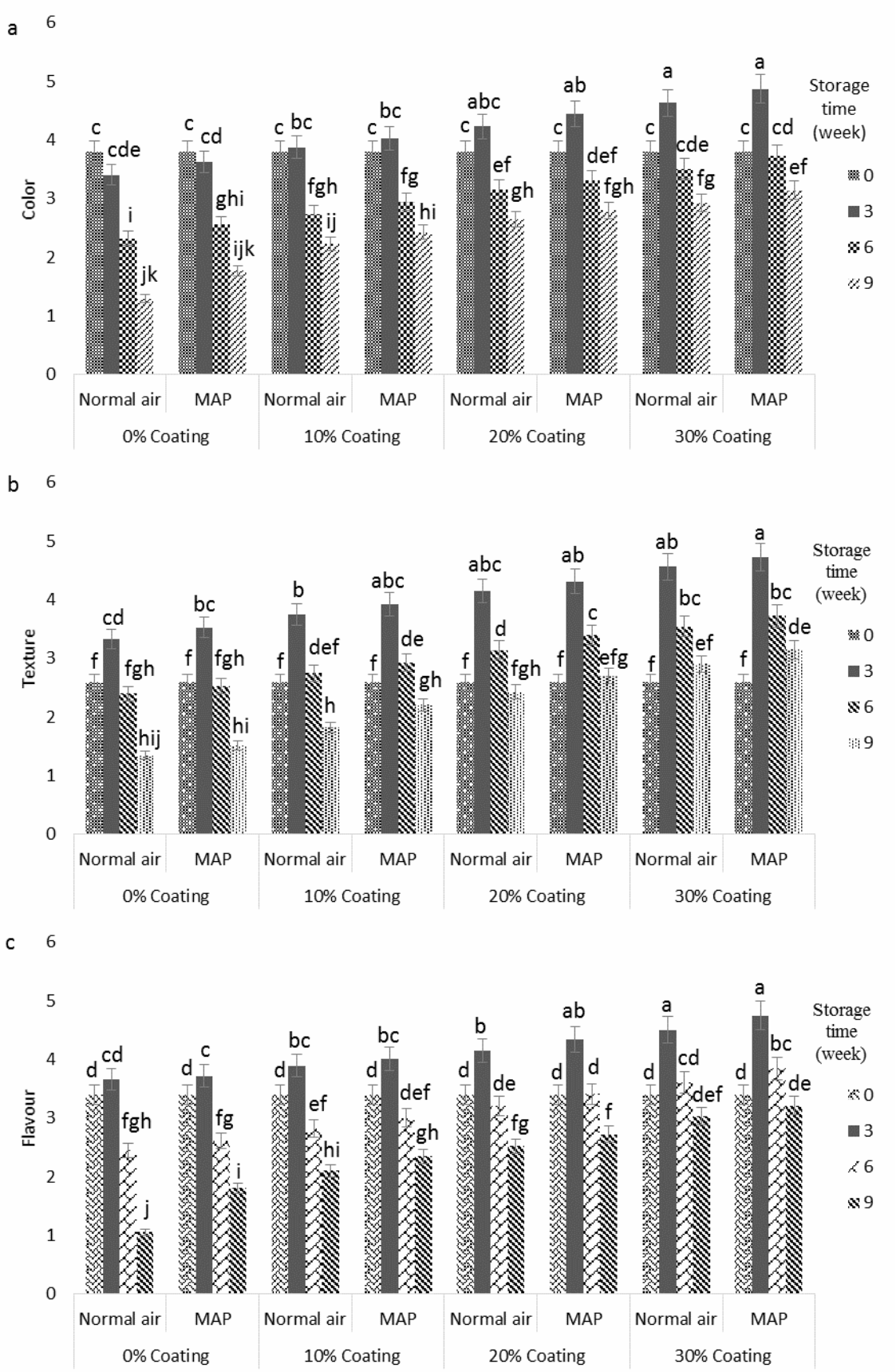
۳-۵- آزمون حسی

با توجه به شکل ۵، دیده می‌شود که زمان نگهداری، غلظت پوشش ژل آلوئه ورا و نوع بسته‌بندی به‌طور معنی‌داری روی ویژگی‌های حسی میوه کیوی اثر داشته است ($p <$ ۰/۰۵). در بررسی نتایج رنگ میوه کیوی که توسط داوران حسی انجام گرفت، در ابتدا تا سه هفته اول نگهداری رنگ میوه کیوی بهبود یافته ولی پس از آن تا هفته نهم نگهداری کیفیت رنگ کاهش‌یافته است. بهترین کیفیت رنگی که توسط داوران حسی تعیین شد، مربوط به سه هفته اول بوده و کمترین کیفیت رنگی متعلق به پایان دوره نگهداری است. در مورد هر چهار شاخص حسی رنگ، بافت، طعم و پذیرش کلی بیشترین مقدار مربوط به کیوی با پوشش ژل آلوئه ورا با غلظت ۳۰٪ است و کمترین مقدار مربوط به کیوی فاقد پوشش است. درواقع با افزایش غلظت پوشش هر چهار شاخص حسی میوه کیوی مقادیر بیشتری را از خودش نشان داده است. همه ویژگی‌های حسی شامل رنگ، بافت، طعم و پذیرش کلی در میوه کیوی با بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح‌شده دارای مقادیر بیشتری از میوه کیوی با بسته‌بندی در هوای معمولی است.

اتیلن به وجود آمده حین رسیدگی میوه باعث افزایش فعالیت کلروفیلاز می‌شود، که با از بین رفتن کلروفیل و تبدیل آن به فئوفوربید زیتونی ویژگی‌های رنگی میوه‌ها و سبزی‌ها را تغییر می‌دهد [۳۹و ٤٠]. به دلیل اثر پوشش بر مهار تجزیه کلروفیل(Ⅱ) و یا کاهش سنتز آنتوسیانین و کاروتنوئیدها میوه‌های دارای پوشش امتیاز شاخص رنگ بالاتری دریافت کردند [٤٣]. در تحقیقی نشان داده‌شده محتوای کلروفیل در میوه‌های بسته‌بندی با CO_2 بالا بیشتر حفظ می‌شود [٤٦]. با بیشتر کاهش یافتن کلروفیل در بسته‌های هوای معمولی امتیاز شاخص رنگ کاهش یافت.

در بررسی نتایج بافت توسط داوران حسی مشاهده شد که زمان‌بر بافت میوه کیوی اثر معنی‌داری دارد ($p <$ ۰/۰۵). در ابتدا افزایش و سپس کاهش در شاخص حسی بافت دیده می‌شود. بیشترین مقدار مربوط به ماه اول و کمترین مقدار مربوط به ماه سوم است. رسیدن شامل کوتاه شدن طول زنجیره مواد پکتیکی همراه است که با افزایش فعالیت پکتین استراز و پلی گالاکتوروناز رخ می‌دهد [٤٧]. به‌طورکلی مصرف‌کنندگان و داوران حسی به تغییرات کوچک بافت حساس‌تر از تغییرات عطروطعم هستند [٤٨]. کاهش مبادله گاز در کیوی پوشش داده‌شده دلیل تأخیر در رسیدن است که باعث حفظ استحکام میوه در طول ذخیره‌سازی می‌شود. چراکه افزایش غلظت دی‌اکسید کربن در بسته‌ها باعث پیر شدن میوه‌ها می‌شود [٤٩]. بسته‌بندی تبادلات گازی درنتیجه تنفس میوه را کنترل می‌کند [۵۰]. نشاسته در کیوی در حد بالایی است که این نشاسته در طول رسیدن و انبارداری به قندهای محلول تبدیل می‌شود و همچنین نرم شدن بافت به‌سرعت از همان اوایل انبارداری آغاز می‌شود. از دست رفتن سفتی بافت به‌طور شدیدی به تبدیل نشاسته به قندهای محلول مربوط است [۵۱]. درنتیجه با نرم شدن بافت میوه شاخص حسی بافت در بسته با هوای معمولی کمتر است. مسترومتیو و همکاران(۲۰۱۱) در بررسی‌های خود روی میوه کیوی به نتایج مشابهی دست یافتند [۱]. بیشترین و کمترین مقدار شاخص حسی طعم به ترتیب مربوط به هفته سوم و نهم نگهداری است. اوکونورشا و همکاران (۱۹۹٤) به نتایج مشابهی دست یافتند [۵۲]. مشاهده شد که میوه‌های دارای پوشش ژل آلوئه ورا دارای شاخص طعم بالاتری هستند. در مورد شاخص حسی پذیرش کلی محصول نیز دیده می‌شود دارای اثر معنی‌داری است ($p <$ ۰/۰۵). شاخص حسی پذیرش کلی در ابتدا بهبودیافته است و سپس کاهش می‌یابد. بیشترین مقدار آن مربوط به هفته سوم نگهداری و کمترین مقدار آن مربوط به هفته نهم نگهداری است. حسنی و همکاران(۲۰۱۰) نیز در بررسی‌های خود روی میوه کیوی به نتایج مشابهی دست یافتند [۱۷]. در کل ازآنجاکه پوشش دهی در حفظ بافت، رنگ و ترکیبات شیمیایی میوه مؤثر شناخته‌شده است، بدیهی است که استفاده از آن میوه را با خصوصیاتی نزدیک به خصوصیات میوه تازه حفظ می‌کند [۱۷]. مسترومتیو و همکاران (۲۰۱۱) و اصغری و همکاران (۲۰۱٤) به ترتیب با بررسی بر روی میوه‌های کیوی و گیلاس به نتایج مشابهی دست یافتند [۱و ۵۳].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]



[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

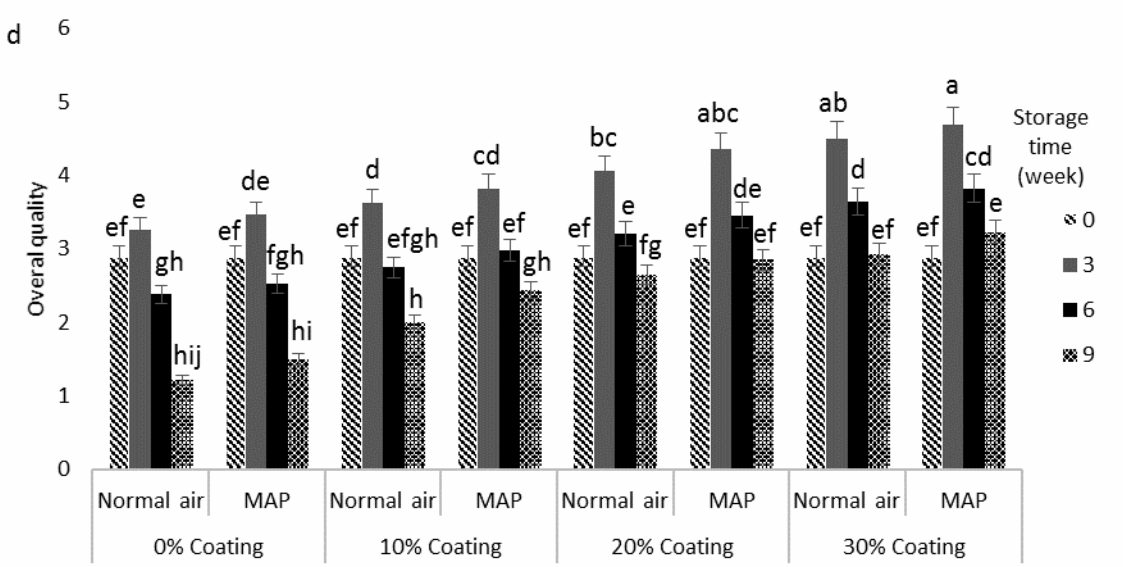


Fig 5 Sensory evaluation a) color, b) Texture, c) flavor and d) overall quality of kiwifruits stored in modified atmosphere packaging (MAP) at 20 °C. A-MAP: 15 KPa CO_2+ 5 KPa O_2; Control: atmospheric conditions during storage.

٤- نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که نمونه‌های کیوی بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح‌شده و دارای پوشش خوراکی ژل آلوئه ورا دارای ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و محتوای فنل کل بیشتر هستند. نمونه‌های درون بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح‌شده و دارای پوشش کمتر دچار تغییر رنگ نامطلوب شدند. محتوی ویتامین C باگذشت زمان کمتر شد ولی در نمونه‌های دارای پوشش و بسته‌بندی‌شده در اتمسفر اصلاح‌شده این روند کندتر بود. در آزمون حسی که توسط داوران حسی انجام شد، نمونه‌های دارای پوشش و بسته‌بندی‌شده در اتمسفر اصلاح‌شده کیفیت نزدیک به نمونه شاهد داشتند و افت کیفیت در آن‌ها کمتر رخ‌داد. درنهایت مشاهده شد، استفاده از پوشش خوراکی ژل آلوئه ورا و بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح‌شده روش مناسبی برای نگهداری میوه کیوی به‌منظور حفظ کیفیت است.

٥- سپاسگزاری

این پژوهش تحت حمایت‌های دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. همینظور از پژوهشکده علوم و فناوری مواد غذایی جهاد دانشگاهی خراسان رضوی، سپاسگزاری می‌شود.

٦- منابع

[1] Mastromatteo, M., Mastromatteo, M., Conte, A. and Del Nobile, M.A., 2011. Combined effect of active coating and MAP to prolong the shelf life of minimally processed kiwifruit (Actinidia deliciosa cv. Hayward). *Food Research International*, 44(5), pp.1224-1230.

[2] Sepheri, N., Elhamirad, A., Armin, M., Sharifi, A., Yarabi, H. and Sabzevar, I., 2015. Effects of Chitosan and Aloe vera coating treatments on antioxidant activity and colour changes of kiwi slices. *Journal of Renewable Natural Resources*, 3(1), pp.226-234.

[3] Mirzaee moghadam, Hossein, Khoshtaghza, Mohammad hadi, Barzegarbefrui, Mohsen, Salami, Ali 2014, The effect of potassium permanganate nano zeolite and storage time on physico-chemical properties of kiwi fruit (Hyward), *Agricultural machinery*, 4(1),pp. 37- 49.

[4] Göksel, Z. and Atak, A., 2014, September. Kiwifruit Processing Studies, In *VIII International Symposium on Kiwifruit* 1096 (pp. 99-107).

[5]Fatemi, H, Mohammadi, S, Aminifard, M.H, 2013, Effect of postharvest salicylic acid treatment on fungal decay and some postharvest quality factors of kiwi fruit, *Archives of phytopathology and plant protection*, 46(11), pp.1338-1345.

[6] Jayas, D.S, Jeyamkondan, S, 2002, PH—postharvest technology: modified atmosphere storage of grains meats fruits and vegetables, *Biosystems Engineering*, 82(3), pp.235-251.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

[7] Xing, Y, Li, X, Xu, Q, Jiang, Y, Yun, J, Li, W, 2010, Effects of chitosan-based coating and modified atmosphere packaging (MAP) on browning and shelf life of fresh-cut lotus root (Nelumbo nucifera Gaerth), *Innovative food science & emerging technologies*, 11(4), pp.684-689.

[8] Ghidelli, C, Pérez-Gago, M.B, 2017, Recent advances in modified atmosphere packaging and edible coatings to maintain quality of fresh-cut fruits and vegetables, *Critical reviews in food science and nutrition*, pp.1-18.

[9] Fisk, C.L, Silver, A.M, Strik, B.C, Zhao, Y, 2008, Postharvest quality of hardy kiwifruit (Actinidia arguta 'Ananasnaya') associated with packaging and storage conditions, *Postharvest Biology and Technology*, 47(3), pp.338-345.

[10] Benítez, S, Achaerandio, I, Pujolà, M, Sepulcre, F, 2015, Aloe vera as an alternative to traditional edible coatings used in fresh-cut fruits: A case of study with kiwifruit slices, *LWT-Food Science and Technology*, 61(1), pp.184-193.

[11] Bourtoom, T, 2008, Edible films and coatings: characteristics and properties, *International Food Research Journal*, 15(3), pp.237-248.

[12] Guillén, F, Díaz-Mula, H.M, Zapata, P.J, Valero, D, Serrano, M, Castillo, S, Martínez-Romero, D, 2013, Aloe arborescens and Aloe vera gels as coatings in delaying postharvest ripening in peach and plum fruit.*Postharvest biology and technology*, 83, pp.54-57.

[13] Boudreau, M.D, Beland, F.A, 2006, An evaluation of the biological and toxicological properties of Aloe barbadensis (miller), Aloe vera. *Journal of Environmental Science and Health Part C*, 24(1), pp.103-154.

[14] Egoville, M.J, Sullivan, J.F, Kozempel, M.F, Jones, W.J, 1988, Ascorbic acid determination in processed potatoes, *American Journal of Potato Research*, 65(2), pp.91-97.

[15] Singleton, V.L, Orthofer, R, Lamuela-Raventós, R.M, 1999, Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent, *Methods in enzymology*, 299, pp.152-178.

[16] Kalyoncu, I.H, Akbulut, M, Coklar, H, 2009, Antioxidant capacity, total phenolics and some chemical properties of semi-matured apricot cultivars grown in Malatya, Turkey. *World Applied Sciences Journal*, 6(4), pp.519-523.

[17] Hasani, Fatemeh, javanmard dakheli, majid, grusi, farzaneh, 2009, Investigation on the shelf life of kiwifruit coated with whey protein concentrate and rice bran oil, *Iranian Journal of Food Science and Technology*, 6(3), pp. 158- 167.

[18] Nishiyama, I, Yamashita, Y, Yamanaka, M, Shimohashi, A, Fukuda, T, Oota, T, 2004, Varietal difference in vitamin C content in the fruit of kiwifruit and other Actinidia species, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(17), pp.5472-5475.

[19] Lee, S.K, Kader, A.A, 2000, Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops, *Postharvest biology and technology*, 20(3), pp.207-220.

[20] Kalt, W, 2005, Effects of production and processing factors on major fruit and vegetable antioxidants, *Journal of food science*, 70(1).

[21] Plaza, L, Sánchez-Moreno, C, Elez-Martínez, P, de Ancos, B, Martín-Belloso, O, Cano, M.P, 2006, Effect of refrigerated storage on vitamin C and antioxidant activity of orange juice processed by high-pressure or pulsed electric fields with regard to low pasteurization, *European Food Research and Technology*, 223(4), pp.487-493.

[22] Tavarini, S, Degl'Innocenti, E, Remorini, D, Massai, R, Guidi, L, 2008, Antioxidant capacity, ascorbic acid, total phenols and carotenoids changes during harvest and after storage of Hayward kiwifruit, *Food Chemistry*, 107(1), pp.282-288.

[23] Bal, E, Celik, S, 2010, The effects of postharvest treatments of salicylic acid and potassium permanganate on the storage of kiwifruit, *Bulg. J. Agric. Sci*, 16(2), pp.576-584.

[24] Gol, N.B, Patel, P.R, Rao, T.R, 2013, Improvement of quality and shelf-life of strawberries with edible coatings enriched with chitosan, *Postharvest Biology and Technology*, 85, pp.185-195.

[25] Amal, S.H.A, El-Mogy, M.M, Aboul-Anean, H.E, Alsanius, B.W, 2010, Improving strawberry fruit storability by edible coating as a carrier of thymol or calcium chloride, *J Hort Sci & Ornamen Plants*, 2(3), pp.88-97.

[26] Thompson, J.E, Legge, R.L, Barber, R.F, 1987, The role of free radicals in senescence

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

[36] 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), pp.495-501.
[37] Serrano, M, Valverde, J.M, Guillén, F, Castillo, S, Martínez-Romero, D, Valero, D, 2006, Use of Aloe vera gel coating preserves the functional properties of table grapes, *Journal of agricultural and food chemistry*, 54(11), pp.3882-3886.
[38] Chauhan, O.P, Raju, P.S, Singh, A, Bawa, A.S, 2011, Shellac and aloe-gel-based surface coatings for maintaining keeping quality of apple slices, *Food Chemistry*, 126(3), pp.961-966.
[39] Shimokawa, K, Shimada, S, Yaeo, K, 1978, Ethylene-enhanced chlorophyllase activity during degreening of Citrus unshiu Marc, *Scientia Horticulturae*, 8(2), pp.129-135.
[40] Amir-Shapira, D, Goldschmidt, E.E, Altman, A, 1987, Chlorophyll catabolism in senescing plant tissues: in vivo breakdown intermediates suggest different degradative pathways for citrus fruit and parsley leaves, *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 84(7), pp.1901-1905.
[41] Rocculi, P, Romani, S, Dalla Rosa, M, 2004, Evaluation of physico-chemical parameters of minimally processed apples packed in non-conventional modified atmosphere, *Food Research International*, 37(4), pp.329-335.
[42] Agar, I.T, Massantini, R, Hess□Pierce, B, Kader, A.A, 1999, Postharvest CO2 and Ethylene Production and Quality Maintenance of Fresh□Cut Kiwifruit Slices, Journal of food science, 64(3), pp.433-440.
[43] Akbarian, M, Moayedi, F, Ghasemkhani, N, Ghaseminezhad, A, 2014, Impact of antioxidant edible coatings and osmotic dehydration on shrinkage and colour of" Quince" dried by hot air, International Journal of Biosciences (IJB), 4(1), pp.27-33.
[44] Benítez, S, Achaerandio, I, Sepulcre, F, Pujolà, M, 2013, Aloe vera based edible coatings improve the quality of minimally processed 'Hayward'kiwifruit, Postharvest Biology and Technology, 81, pp.29-36.
[45] Rohani, M.Y, Zaipun, M.Z, Norhayati, M, 1997, Effect of modified atmosphere on the storage life and quality of Eksotika and wounding, *New Phytologist*, 105(3), pp.317-344.
[27] Gil, M.I, Aguayo, E, Kader, A.A, 2006, Quality changes and nutrient retention in fresh-cut versus whole fruits during storage, *Journal of Agricultural and Food chemistry*, 54(12), pp.4284-4296.
[28] Ghasemnezhad, M, Shiri, M.A, 2010, Effect of chitosan coatings on some quality indices of apricot (Prunus armeniaca L.) during cold storage, Caspian Journal of Environmental Sciences, 8(1), pp.25-33.
[29] Sanchís, E, Ghidelli, C, Sheth, C.C, Mateos, M, Palou, L, Pérez□Gago, M.B, 2017, Integration of antimicrobial pectin□based edible coating and active modified atmosphere packaging to preserve the quality and microbial safety of fresh□cut persimmon (Diospyros kaki Thunb. cv. Rojo Brillante), Journal of the Science of Food and Agriculture, 97(1), pp.252-260.
[30] Wang, H, Cao, G, Prior, R.L, 1996, Total antioxidant capacity of fruits, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44(3), pp.701-705.
[31] Rapisarda, P, Tomaino, A, Lo Cascio, R, Bonina, F, De Pasquale, A, Saija, A, 1999, Antioxidant effectiveness as influenced by phenolic content of fresh orange juices, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(11), pp.4718-4723.
[32] Wang, S.Y, Lin, H.S, 2000, Antioxidant activity in fruits and leaves of blackberry, raspberry, and strawberry varies with cultivar and developmental stage, *Journal of agricultural and food chemistry*, 48(2), pp.140-146.
[33] Connor, A.M, Luby, J.J, Hancock, J.F, Berkheimer, S, Hanson, E.J, 2002, Changes in fruit antioxidant activity among blueberry cultivars during cold-temperature storage, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50(4), pp.893-898.
[34] Sogvar, O.B, Saba, M.K, Emamifar, A, 2016, Aloe vera and ascorbic acid coatings maintain postharvest quality and reduce microbial load of strawberry fruit, Postharvest Biology and Technology, 114, pp.29-35.
[35] Langmead, L, Makins, R.J, Rampton, D.S, 2004, Anti□inflammatory effects of aloe vera gel in human colorectal mucosa in vitro, Alimentary pharmacology & therapeutics,19(5), pp.521-527.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

papaya, Journal of Tropical Agriculture and Food Science, 25, pp.103-114.
[46] Makhlouf, J, Castaigne, F, Arul, J, Willemot, C, Gosselin, A, 1989, Long-term storage of broccoli under controlled atmosphere, HortScience, 24(4), pp.637-639.
[47] Yaman, Ö, Bayoındırlı, L, 2002, Effects of an edible coating and cold storage on shelf-life and quality of cherries, LWT-Food science and Technology, 35(2), pp.146-150.
[48] Beaulieu, J.C, Ingram, D.A, Lea, J.M, Bett□Garber, K.L, 2004, Effect of Harvest Maturity on the Sensory Characteristics of Fresh□cut Cantaloupe, Journal of Food Science, 69(7), pp.250-258.
[49] Kader, A.A, 1986, Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables, Food technology (USA).
[50] Xu, S, Chen, X, Sun, D.W, 2001, Preservation of kiwifruit coated with an edible film at ambient temperature, Journal of Food Engineering, 50(4), pp.211-216.
[51] Crisosto, C.H, 1999, Optimum procedures for ripening stone fruit. Management of Fruit Ripening. University of California, Davis, Postharvest Horticulture Series, 9, pp.28-30.
[52] O'connor□Shaw, R.E, Roberts, R, Ford, A.L, Nottingham, S.M., 1994, Shelf life of minimally processed honeydew, kiwifruit, papaya, pineapple and cantaloupe, Journal of Food Science, 59(6), pp.1202-1206.
[53] Asghari, Mohammadreza, khalili, hojjat, 2014, Effect of Aloe Vera gel on the activity of polyphenol oxidase enzyme, qualitative properties and shelf-life of black cherry of mashhad, Journal of Horticulture, 3(28), pp. 399-406.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

Effects of edible coating (Aloevera gel) and type of packaging on the quality of Hayward kiwi fruit

Gorgani, S. [1], Sedaghat, N. [2*], Hosseini, F. [3]

1. Graduated Master, Department of Food Science &Technology, Ferdowsi University of Mashhad (FUM), Mashhad
2. Associate Professor, Department of Food Science &Technology, Ferdowsi University of Mashhad (FUM), Mashhad
3. Assistant professor, Department of Food Additives, Food Science & Technology Research Institute, Research Academic center for Education, Culture and Research - Khorasan Razavi

(Received: 2018/02/07 Accepted:2018/11/19)

The modified atmosphere packaging and edible coating are applied to attained the objectives such as improving the quality of food products and increasing their durability. The impact of edible coating of aloe vera gel and packaging type on the quality of kiwifruit with Hayward cultivar was investigated. The test variables included type of coating in 4 levels (sample without coating (control), 10, 20 and 30% V-V of aloe vera gel) and packaging in two levels (normal air and modified atmosphere packaging 5% O_2, 10% CO_2 and 85% N_2) and maintenance time in 4 levels (0, 3, 6 and 9 weeks). Kiwifruits were coated by immersion method. Then, they were packaged by three-layer polyethylene/polyamide/ polyethylene plastic bags with 80 micron in diameter and kept in 20°C. All specimens were produced by three iterations and results were analyzed by SPSS. Tests included the determination of antioxidant capacity, measurement of total phenol content, determination of total acid ascorbic content, investigation of color changes and sensory evaluation. Results showed that the improved quality of specimens' colors in modified atmosphere packaging together with the edible coatings was significant. Total amount of phenol and antioxidant capacity were larger in specimens with coatings with higher concentration and in antioxidant capacity. In specimens with higher concentration of aloe vera, the acid ascorbic was less destroyed. From the sensory evaluators' point of view, the specimens coated under the modified atmosphere were ranked higher. In total, the modified atmosphere and coating of aloe vera gel improved the quality of the stored kiwifruit.

Keyword: Packaging, Edible coating, Kiwifruit, Antioxidant activity, Total phenol content

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

* Corresponding Author E-Mail Address: sedaghat@um.ac.ir