مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله:www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

تأثیر پوشش‌های ژلاتین، ژل صبر زرد و کیتوزان بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی برش‌های تازه موسیر ایرانی در طی انبارمانی

شکوه حاجی‌وند قاسم‌آبادی[۱]، محمدرضا زارع بوانی[۲*]، محمد نوشاد[۳]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران.

۲- استادیار، گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران.

۳- استادیار، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۱/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۵

کلمات کلیدی:

اسید پیرووبک،

پوشش‌های خوراکی،

طعم،

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی،

ماندگاری.

DOI: 10.52547/fsct.18.119.169

* مسئول مکاتبات:

mzarebavani@asnrukh.ac.ir

چکیده

گیاه موسیر ایرانی یک سبزی و درعین‌حال یک گیاه دارویی کمیاب با عمر ماندگاری کم است. پوشش‌های خوراکی موجب افزایش عمر نگهداری و باعث حفظ ویژگی‌های کمی و کیفی برخی محصولات سبزی در مرحله پس از برداشت می‌شود. در این پژوهش تأثیر مقادیر مختلف کیتوزان (۰/۵، ۱ و ۲ درصد)، ژلاتین (۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد) و ژل صبر زرد (۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) بر برخی ویژگی‌های کمی و کیفی برش‌های تازه پیاز موسیر ایرانی طی مدت ۱۴ روز نگه‌داری در شرایط سردخانه‌ای (دمای ۱±۴ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۸۰-۷۵ درصد) موردبررسی قرار گرفت. میزان کاهش وزن، pH، شاخص طعم و مواد جامد محلول کل در تیمارهای پوششی طی دوره انبارمانی در مقایسه با نمونه شاهد به‌طور معنی‌داری کم‌تر و میزان اسید آسکوربیک، اسیدیته قابل تیتر، اسید پیرووبک، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل، فنل کل و قندهای محلول، بیشتر بود. در این پژوهش مشاهده شد که پوشش‌های خوراکی کیتوزان (۲ درصد)، ژلاتین (۱ درصد) و صبر زرد (۱۰۰ درصد) به ترتیب بیشترین تأثیر را در حفظ ماندگاری و خواص کیفی برش‌های تازه پیاز موسیر ایرانی داشتند. بر اساس یافته‌های به‌دست‌آمده از این پژوهش پوشش کیتوزان (۲ درصد) به‌عنوان پوشش خوراکی مناسب‌تر برای برش‌های تازه پیاز موسیر ایرانی قابل توصیه می‌باشد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-18]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.119.5.5]

[DOI: 10.52547/fsct.18.119.169]

۱- مقدمه

موسیر ایرانی، (*Allium stipitatum* Regel) گیاهی چندساله از تیره نرگس، بومی مناطق کوهستانی زاگرس در ایران است [۱]. بسیاری از فواید دارویی این گیاه به ترکیب گوگردی شناخته‌شده آلیسین نسبت داده‌شده است. در طب سنتی موسیر برای درمان اختلالات رماتیسمی و التهابی، نقرس، معده درد و مشکلات گوارشی، سنگ کلیه، پسوریازیس، هموروئید، ضد سرطان، اشتهاآور، کاهش‌دهنده فشارخون، تقویت‌کننده سیستم ایمنی و ترمیم زخم‌های سطحی استفاده می‌شود [٤-۲]. موسیر ایرانی یک گیاه مغذی است که و ورقه‌های برش خورده پیاز آن به‌عنوان یک افزودنی به ماست یا ترشی استفاده می‌گردد [۲].

صنعت برش‌های تازه محصولات از بخش‌های نسبتاً جدید در صنایع غذایی است. این محصولات معمولاً بدون مواد نگه‌دارنده در بازار عرضه می‌گردند و از این لحاظ مکان مناسبی برای رشد و تکثیر انواع میکروارگانیسم‌ها می‌باشند، لذا برای افزایش ماندگاری این محصولات و نیز جلوگیری از ایجاد تغییرات نامطلوب، استفاده از پوشش‌هایی بر سطح این فرآورده‌ها ضروری است [۵]. فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی، لایه‌ای نازک از مواد خوراکی‌اند که برای بهبود کیفیت و افزایش ماندگاری بر روی محصولات غذایی قرار می‌گیرند. هدف از کاربرد این پوشش‌ها به حداقل رساندن کاهش وزن در محصول، جلوگیری از سرایت قارچ‌های بیماری‌زا، افزایش انبارمانی، کاهش ضایعات و کاربرد سموم شیمیایی (قارچ‌کش‌ها و ...) می‌باشد [٦].

تحقیقات نشان داده است که استفاده از پوشش‌های خوراکی ژلاتین، صبر زرد و کیتوزان به‌صورت مجزا یا در ترکیب با سایر پوشش‌ها سبب افزایش عمر انبارمانی و حفظ کیفیت میوه و سبزی‌ها می‌گردد. ازجمله این تحقیقات می‌توان به تأثیر معنی‌دار پوشش خوراکی ژلاتین و کیتوزان برافزایش عمر انبارمانی فلفل قرمز [۷]، کاربرد کیتوزان بر بهبود عمر انبارمانی خیار [۸]، پوشش ژل صبر زرد در افزایش عمر انبارمانی میوه آناناس [۹] و کنترل پوسیدگی قارچی در پس از برداشت میوه آلو [۱۰]، تأثیر کیتوزان برافزایش کیفیت پس از برداشت کلم بروکلی [۱۱] و تأثیر کاربرد ژل صبر زرد در تأخیر در تغییر رنگ و نرمی قارچ دکمه‌ای [۱۲] و بسیاری دیگر از محصولات اشاره کرد.

ژلاتین به‌عنوان پوشش خوراکی از هیدرولیز کنترل‌شده پروتئین فیبری غیر محلول تأمین می‌شود. پوشش‌های ژلاتینی پلیمرهایی تجدید پذیرند که انتقال روغن، اکسیژن و رطوبت را از محصول کاهش داده و در صنایع بسته‌بندی کاربرد دارند [۱۳]. گیاه صبر زرد با نام علمی *Aloe vera* دارای اثرات ضدالتهابی، ضدویروسی است و ساپونین موجود در آن دارای خواص ضد میکروبی و ضد قارچی است. این گیاه دارای ترکیباتی با خواص آنتی‌باکتریالی و ژل آن سرشار از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی است که موجب می‌گردد مصرف خوراکی این محصول به‌اندازه استعمال خارجی آن مفید باشد [١٤،١٥]. کیتوزان به‌عنوان ماده نگه‌دارنده با منشأ طبیعی و دارای نفوذپذیری انتخابی به گازهای اکسیژن و دی‌اکسید کربن است. امروزه در صنایع غذایی جهت افزایش عمر انباری محصولات از کیتوزان استفاده می‌گردد [۱۷، ١٦].

با توجه به اینکه مصرف برش‌های تازه موسیر ایرانی در طی سال‌های اخیر افزایش چشمگیری داشته است و در حال حاضر در شرایطی کاملاً غیربهداشتی در بازار موجود می‌باشد و تاکنون هیچ‌گونه پوشش‌دهنده خوراکی بر روی پیازهای این محصول استفاده‌نشده است، پژوهش حاضر به‌منظور بررسی تأثیر کاربرد پوشش‌های خوراکی ژلاتین، صبر زرد و کیتوزان و امکان افزایش و بهبود خصوصیات فیزیکوشیمیایی برش‌های پیاز موسیر ایرانی انجام گرفت.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

پیازهای موسیر ایرانی (*Allium stipitatum* Regel) بومی لرستان از بازارهای محلی استان لرستان به‌صورت سالم، تازه و رسیده و در اندازه‌های تقریباً یکنواخت خریداری و به آزمایشگاه انتقال یافتند. این تحقیق در سال خردادماه سال ۱۳۹۷در گروه علوم و مهندسی باغبانی واقع در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان انجام شد. کلیه مواد شیمیایی و حلال‌های مورداستفاده در این تحقیق با از شرکت‌های Merck آلمان و Sigma – Aldrich آمریکا تهیه گردیدند.

۲-۲- روش‌ها

۲-۲-۱-آماده‌سازی غلظت‌های مختلف ژلاتین

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-18]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.119.5.5]
[DOI: 10.52547/fsct.18.119.169]

برای تهیه محلول‌های پوشش خوراکی ژلاتین مورداستفاده در این پژوهش به ترتیب میزان ۲/۵، ۵ و ۱۰ گرم پودر ژلاتین به سه ظرف مجزای یک لیتری حاوی آب دیونیزه افزوده شد و بر روی اجاق برقی با دمای ۸۰-۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۳۰ دقیقه قرار گرفت و به‌وسیله همزن مغناطیسی به‌آرامی حل شد. سپس ظروف در دمای ۲۵ درجه سلسیوس قرار داده شدند تا خنک شوند و به نسبت ۳۰ درصد وزن پودر ژلاتین، گلیسرول به‌عنوان نرم‌کننده به این ترکیب افزوده و به مدت ۱۰ دقیقه هم زده شد. برای نمونه شاهد از آب دیونیزه خالص استفاده گردید [۱۸].

۲-۲-۲- آماده‌سازی غلظت‌های مختلف صبر زرد

تعداد ۱۰ برگ بزرگ صبر زرد را از گلخانه گروه علوم و مهندسی باغبانی تهیه و در اسرع وقت شستشو و به مدت ۳ دقیقه با محلول هیپوکلریت سدیم ۰/۰۵ درصد (حجمی_ حجمی) ضدعفونی و آبکشی شد [۱۹]. سپس ژل میانی برگ‌ها جداسازی و در مخلوط‌کن به‌طور کامل خرد شد. ژل به‌دست‌آمده به‌وسیله صافی جداسازی و در دمای ۷۵ درجه سلسیوس به مدت ۵ دقیقه پاستوریزه شد. درنهایت برای ساخت غلظت‌های (۰، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) ژل صبر زرد (۱۰۰ درصد: ژل خالص)، (۷۵ درصد: سه قسمت ژل و یک قسمت آب دیونیزه) و (۵۰ درصد: نسبت مساوی ژل و آب دیونیزه) آماده‌سازی گردید. برای نمونه شاهد از آب دیونیزه خالص استفاده شد [۱٤].

۲-۲-۳- آماده‌سازی غلظت‌های مختلف از کیتوزان

برای تهیه ٤ غلظت مختلف کیتوزان میزان ۰، ۵، ۱۰ و ۲۰ گرم از پودر کیتوزان در محلول اسید استیک ۱ درصد به‌طور کامل حل شد و به حجم یک لیتر رسانده شد و یک لیتر از غلظت‌های ۰، ۰/۵، ۱ و ۲ درصد کیتوزان به دست آمد. پس‌ازآن pH محلول توسط سود ۰/۱ نرمال به ۵/۲ رسانده شد. محلول شاهد فاقد کیتوزان و حاوی اسید استیک یک درصد و دارای pH در حدود ۵/۲ بود [۲۰].

۲-۲-٤-آماده‌سازی نمونه‌ها

ابتدا پیازهای موسیر خریداری‌شده را ازنظر ویژگی‌های ظاهری بررسی و پیازهای غیریکنواخت و آسیب‌دیده حذف شدند. سپس به‌منظور حذف گل‌ولای آغشته بر روی محصول، پیازها را به مدت ۱۰ دقیقه در آب معمولی طی سه مرحله شستشو و توسط محلول هیپوکلریت سدیم ۰/۰۵ درصد (حجمی_ حجمی) به مدت ۳ دقیقه ضدعفونی شدند و پس‌ازآن پوسته بیرونی موسیر از پیازها جدا و به‌منظور تهیه موسیر برش تازه به‌صورت ورقه‌های یکنواخت برش خوردند و با آب دو بار تقطیر طی سه مرحله شستشو داده شدند. سپس برای پوشش‌دهی با غلظت‌های موجود از پوشش دهنده‌ها به مدت ۵ دقیقه در معرض تماس کامل با پوشش دهنده موردنظر به روش غوطه‌وری قرار گرفتند. پس از جداسازی پوشش اضافی به‌وسیله توری سیمی، نمونه‌های ۱۰۰ گرمی موسیرهای برش تازه تیمار شده (در ظروف پلی‌اتیلنی درب‌دار) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۱ تیمار و در سه تکرار به سردخانه (دمای ۱±٤ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۸۰-۷۵ درصد) منتقل و در مدت ۱٤ روز و طی سه مرحله در روز اول انبارمانی، روز هفتم و روز چهاردهم مورد ارزیابی قرار گرفتند.

۲-۳- ارزیابی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی

۲-۳-۱- کاهش وزن

درصد کاهش وزنی موسیرها در طی دوره نگه‌داری از طریق اندازه‌گیری اختلاف بین وزن اولیه و وزن ثانویه بسته‌های صد گرمی موسیر برش تازه تیمار شده و دست‌نخورده طی دوره انبارمانی و از طریق رابطه (۱) محاسبه گردید [۱۹]:

(رابطه ۲) کاهش وزنی ٪ =(وزن ثانویه – وزن اولیه) / وزن اولیه × ۱۰۰

۲-۳-۲- اسید آسکوربیک

میزان ۰/۱ گرم پیاز موسیر با ده میلی‌لیتر محلول اسید متافسفریک ۱ درصد عصاره‌گیری و پس‌ازآن در ۲۰۰۰۰ دور در دقیقه با سانتریفیوژ (مدل Universal Centrifuge, Premium 20000 ساخت کشور ایران) سانتریفیوژ گردید. سپس ۱ میلی‌لیتر از عصاره حاصل به ۹ میلی‌لیتر ۲ و ٦ – دی کلرو ایندوفنول اضافه و سپس ورتکس گردید. در مرحله آخر میزان جذب نمونه‌ها با دستگاه اسپکتروفتومتر مدل (UV-2100Spectro photometr ساخت کشور آمریکا) در طول موج ۵۱۵ نانومتر قرائت شد. از L اسید آسکوربیک برای تهیه نمونه استاندارد استفاده شد [۲۱].

۲-۳-۳- اسید پیرووبک

مقدار ۱۰ گرم پیاز موسیر خردشده به مدت سه دقیقه در ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر، همگن شد و مخلوط حاصل به مدت ۱۰ دقیقه در ۲۰۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ (مدل Universal Centrifuge, Premium 20000 ساخت کشور ایران)

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-18]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.119.5.5]
[DOI: 10.52547/fsct.18.119.169]

شد. سپس میزان ۱/۵ میلی‌لیتر از عصاره رویی با آب دیونیزه شده، ۱۰ بار رقیق و ۰/۵ میلی‌لیتر از محلول حاصل به ۱ میلی‌لیتر محلول ۲ و ٤ – دی نیتروفنیل هیدرازین (۰/۰۱۲۵ درصد در اسید کلریدریک ۲ مولار) و ۱/۵ میلی‌لیتر آب دیونیزه شده در یک لوله جوشانده شد. مخلوط واکنش ورتکس و به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۳۷ درجه سلسیوس در بن ماری (مدل SCI FINE TECH ساخت کشور کره جنوبی) نگه‌داری شد و پس از خنک‌سازی ۵ میلی‌لیتر از محلول هیدروکسید سدیم با غلظت ۰/٦ مولار به آن اضافه شد و جذب نمونه در ٤۲۰ نانومتر قرائت شد. منحنی کالیبراسیون با استفاده از اسید پیرورویک (در غلظت‌های ۰، ۰/۰٤ تا ٤ میلی‌مولار) تهیه شد و غلظت اسید پیرورویک نمونه‌ها به‌صورت میکرومول در گرم وزن‌تر بیان شد [۲۲].

۲-۳-٤- اسیدیته قابل تیتر (TA)

میزان ۵ میلی‌لیتر عصاره موسیر فیلتر شده با آب مقطر به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد. سپس مخلوط حاصل در یک بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری ورتکس شد. برای اندازه‌گیری اسیدیته کل از روش تیتراسیون با محلول سود ۰/۱ نرمال هیدروکسید سدیم تا رسیدن به pH 2/8 به‌وسیله دستگاه pH متر (Ino Lab PH7110 ساخت کشور آلمان) استفاده شد درنهایت نتایج بر اساس گرم اسید سیتریک (اسید غالب موسیر) در ۱۰۰ گرم وزن‌تر محاسبه گردید [۸].

(رابطه ۱) (٪) اسیدیته قابل تیتر = $(N \times V \times A \times 100) / Y$

N: نرمالیته سود مصرفی، V: حجم سود مصرفی، A: میلی اکی والان اسیدسیتریک (۰/۰٦٤ گرم) و Y: حجم عصاره مصرفی

۲-۳-۵- pH

pH آب موسیر، با استفاده از دستگاه pH متر اندازه‌گیری شد. بدین منظور عصاره صاف‌شده پیاز موسیر را در درون بشر ریخته و الکترود pH متر در محلول قرار داده شد و پس از ثابت شدن عدد،pH عصاره موسیر یادداشت گردید.

۲-۳-٦- میزان مواد جامد محلول (TSS)

تعیین میزان مواد جامد محلول عصاره موسیر صاف‌شده، با استفاده از دستگاه رفراکتومتر دیجیتال (مدل MA 871 Milwaukee ساخت کشور رومانی) پس از کالیبره کردن با آب مقطر انجام شد و بر اساس درجه بریکس ارائه گردید [۲۳].

۲-۳-۷- شاخص طعم

شاخص طعم با تقسیم مواد جامد محلول کل به اسیدیته کل محاسبه گردید:

(رابطه ۳) TSS / TA = شاخص طعم

۲-۳-۸- ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی محصول به روش مهار رادیکال‌های آزاد محلول ۲ و ۲ دی فنیل ۱- پیکریل هیدرازیل (DPPH) اندازه‌گیری شد. مقدار ۵۰ میکرولیتر از عصاره موسیر داخل لوله‌های فالکون کوچک ریخته شد و به آن ۹۵۰ میکرولیتر محلول (DPPH (25/6)×M5-10 اضافه شد و ورتکس گردید. محلول حاصل در دمای اتاق در تاریکی نگه‌داری شد. پس از ۱۵ دقیقه میزان جذب نمونه‌ها با دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۱۵ نانومتر تعیین شد. فعالیت آنتی‌اکسیدانی بر اساس کاهش جذب نسبت به شاهد برحسب درصد قدرت مهارکنندگی DPPH طبق فرمول زیر بیان گردید [۲۳]

(رابطه ٤)

$\%DPPHSC = (Acont - Asamp) Acont \times 100$

در این رابطه، ٪DPPHSC= درصد بازدارندگی، Acont= میزان جذب DPPH، Asamp = میزان جذب (نمونه+ DPPH)

۲-۳-۹- فنل کل

میزان فنل کل در نمونه‌ها با روش رنگ‌سنجی فولین سیوکالتیو اندازه‌گیری شد. مقدار ۱ گرم از نمونه موسیر پودر شده در ازت مایع، به‌وسیله ۱۰ میلی‌لیتر از حلال متانول خالص سرد عصاره‌گیری شد. ۱۲۵ میکرولیتر از عصاره متانولی با ۳۷۵ میکرولیتر آب مقطر در یک لوله آزمایش رقیق گردید و سپس ۲/۵ میلی‌لیتر محلول معرف فولین سیوکالتیو ۱۰ درصد به آن اضافه و برای ٦ دقیقه در تاریکی در دمای اتاق نگه‌داری شد. سپس ۲ میلی‌لیتر محلول کربنات سدیم ۷/۵ درصد به آن اضافه گردید تا واکنش خنثی گردد. هر نمونه به مدت ۹۰ دقیقه در دمای اتاق در تاریکی قرار داده شد و بعد از آن میزان جذب محلول آبی رنگ تولیدی در طول موج ۷٦۵ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت گردید. در محلول شاهد به‌جای عصاره گیاهی از متانول خالص استفاده شد. برای به دست آوردن منحنی استاندارد از اسید گالیک (lit/mg 1000-50) استفاده شد. میزان فنل کل و استاندارد

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-18]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.119.5.5]
[DOI: 10.52547/fsct.18.119.169]

فنل از روی میزان جذب نمونه بر حسب میلی‌گرم اسید گالیک در ۱۰۰ گرم بافت تازه بیان شد [۲۳].

۲-۳-۱۰-قندهای محلول

مقدار ۱۰۰ میلی‌گرم پیاز موسیر در لوله آزمایش به همراه ۵ میلی‌لیتر الکل اتانول ۸۰ درصد داغ به مدت ۱۰ دقیقه در دور ۸۰۰۰ سانتریفیوژ و با تکرار همین مراحل، حجم نهایی توسط اتانول ۸۰ درصد به ۱۰ میلی‌لیتر رسانده‌شد. از این عصاره جهت اندازه‌گیری میزان قندهای محلول استفاده شد. سپس مقدار ۲ میلی‌لیتر از عصاره به همراه ۱ میلی‌لیتر محلول فنل ۵ درصد و ۵ میلی‌لیتر اسید سولفوریک غلیظ در لوله آزمایش ریخته شد و مخلوط حاصل به مدت یک دقیقه ورتکس گردید. درنهایت ۱۵-۱۰ دقیقه در دمای آزمایشگاه قرار داده شد تا رنگ قهوه‌ای آجری تشکیل گردد. همین مراحل در مورد غلظت‌های مختلف قندهای استاندارد انجام شد. از گلوکز به‌عنوان استاندارد قندهای محلول در غلظت‌های صفر تا ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر استفاده گردید. پس از کالیبره کردن دستگاه اسپکتروفتومتر توسط محلول قندهای استاندارد، میزان قندهای محلول در طول موج ۴۸۸ نانومتر برحسب میلی‌گرم در لیتر قرائت گردید و میزان قندهای محلول برحسب میلی‌گرم در گرم وزن خشک نمونه محاسبه شد [۲۴].

۲-۳-۱۱- تجزیه و تحلیل آماری

این آزمایش به‌صورت طرح پایه کاملاً تصادفی در قالب طرح کرت‌های خردشده در زمان در ۳ تکرار که هر تکرار شامل سه نمونه ۱۰۰ گرمی موسیرهای برش تازه تیمار شده (در ظروف پلی‌اتیلنی درب‌دار) بود، انجام شد که در آن ۱۱ سطح از پوشش‌های خوراکی به‌عنوان عامل آزمایشی اول و زمان نمونه‌برداری (روز) در ۱، ۷ و ۱۴ روز به‌عنوان عامل آزمایشی دوم در نظر گرفته شدند. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۲) انجام شد. مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون LSD در سطح ۵٪ انجام شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- کاهش وزن

بررسی نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات متقابل زمان و تیمار و اثرات مستقل تیمار و زمان بر صفات موردمطالعه در برش‌های تازه پیاز موسیر ایرانی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

Table1 Variance analysis of effects of different edible coating concentration and storage time on biochemical characteristics of Persian shallot cut-fresh

Variable source	d.f.	Mean square (MS)				
		Weight loss	Ascorbic acid	Pyruvic acid	Titrable acidity	pH
Time	2	29.55**	222.93**	3845.12**	2.21**	6.25**
Treat	10	1.88**	3.00**	127.42**	0.09**	0.41**
Time×Treat	20	0.58**	0.80**	57.98**	0.02**	0.14**
error	66	0.01	0.30	7.84	0.01	0.02
Coefficient of variations		12.29	5.43	5.16	7.02	2.78

**, Significant difference at 1% error probability level.

Continued Table1 Variance analysis of effects of different edible coating concentration and storage time on biochemical characteristics of Persian shallot cut-fresh

Variable source	d.f.	Mean square (MS)				
		Total soluble solids	Flavor index	Antioxidant capacity	Total phenols	Solule sugars
Time	2	64.67**	1830.87**	6251.85**	12.44**	3754.79**
Treat	10	9.35**	194.14**	263.73**	0.29**	28.67**
Time×Treat	20	2.53**	63.26**	67.20**	0.09**	9.03**
error	66	0.32	4.16	6.58	0.01	3.09
Coefficient of variations		2.75	9.64	4.77	6.04	4.93

**, Significant difference at 1% error probability.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-18]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.119.5.5]
[DOI: 10.52547/fsct.18.119.169]

بررسی نتایج مقایسات میانگین نشان داد که تیمار کیتوزان ۱ و ۲ درصد و ژل صبر زرد ۱۰۰ درصد و ژلاتین ۱ درصد در روز هفتم انبارمانی با روز اول انبارمانی تفاوت آماری معنی‌داری نداشت (جدول ۲). بیش‌ترین میزان کاهش وزن در برش‌های تازه پیاز موسیر ایرانی در روز ١٤ انبارمانی در تیمار شاهد (۲/۹۷ درصد) مشاهده شد که با تیمار اسید استیک (۲/۷۹ درصد)، ژل صبر زرد ۵۰ درصد (۲/٦۰ درصد) و ژلاتین ۰/۲۵ درصد (۲/۷۰ درصد) تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲). همان‌طور که مشاهده شد تیمارهای ۱ و ۲ درصد کیتوزان در کاهش وزن برش‌های تازه پیازهای موسیر ایرانی در طی ١٤ روز انبارمانی مؤثرتر بوده‌اند (جدول ۲).

درصد کاهش وزن یکی از اساسی‌ترین فاکتورهای ارزیابی کیفی در میوه‌ها و سبزی‌های فرآیند شده می‌باشد که ارتباط مستقیم با میزان محتوای رطوبتی درون نمونه‌ها دارد. در طول دوره نگه‌داری هر چه میزان خروج رطوبت کمتر باشد، این فاکتور نیز کوچک‌تر است که نشان از حفظ رطوبت در نمونه و ثبات کیفیتی آن می‌باشد [۲۵]. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، در طول دوره نگهداری میزان کاهش رطوبت و درصد تغییر وزن در نمونه‌های دارای پوشش خوراکی، همواره کمتر از نمونه‌های فاقد پوشش بوده است؛ همچنین مشخص است که مقدار رطوبت و وزن نمونه‌های حاوی پوشش کیتوزان، از ابتدا تا انتهای دوره‌ی نگهداری کمترین میزان تغییر را داشته است. این نتایج حاکی از آن است که پوشش کیتوزان مانند یک سد، از انتقال رطوبت جلوگیری کرده و در حفظ مقدار رطوبت نمونه‌های برش تازه موسیر مؤثر بوده است، درحالی‌که در نمونه‌های فاقد پوشش، به دلیل عدم وجود مانع در مقابل انتقال رطوبت، در انتهای دوره‌ی نگهداری مقدار رطوبت حدود ۳ درصد کاهش داشته که باعث از دست رفتن رطوبت محصول گردید. همچنین مشخص شد، استیک اسید یک درصد تأثیری در حفظ رطوبت برش‌های تازه موسیر نداشته است و اثر نگهداری رطوبت در تیمارهای کیتوزان مربوط به خود پوشش کیتوزان است. دانگ و همکاران (۲۰۰٤) مشاهده کردند که استفاده از پوشش خوراکی کیتوزان (محلول یک درصد) باعث حفظ کیفیت و افزایش مدت ماندگاری میوه لیچی پوست‌گیری شده گردید و کاهش وزن و کاهش کیفیت ارگانولپتیکی را به تأخیر انداخت [۲٦]. چیین و همکاران (۲۰۰۷)، اثرات پوشش کیتوزان را بر روی کیفیت و مدت ماندگاری قطعات انبه مورد بررسی قرار دادند. پوشش کیتوزان، کاهش وزن ناشی از دست دادن آب و کاهش کیفیت حسی را به تأخیر انداخت [۲۷]. کامپانیلو و همکاران (۲۰۰۸) قطعات توت فرنگی را با محلول ۱ درصد کیتوزان تیمار کردند. نتایج نشان داد که پوشش کیتوزان تغییر وزن میوه‌ها را به‌طور معنی‌داری کاهش داد [۲۸] که با نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر مطابقت داشت.

۳-۲- اسید آسکوربیک

نتایج مقایسات میانگین (جدول ۲) اسید آسکوربیک طی سه زمان اندازه‌گیری (روز اول، هفتم و چهاردهم) نشان داد که مرحله اول نمونه‌برداری ازنظر آماری اختلاف معنی‌داری با تیمار کیتوزان ۲ درصد در روز ۷ انبارمانی نداشت. کم‌ترین میزان اسید آسکوربیک در تیمار شاهد (روز چهاردهم) به میزان (۵/۸۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن‌تر) بیشترین میزان آن در کیتوزان ۲ درصد (۸/۸۹ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن‌تر) مشاهده شد که با تیمار صبر زرد ۱۰۰ درصد (۷/۹٤ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن‌تر) تفاوت معنی‌داری نداشت. نتایج نشان داد که بیشترین میزان کاهش اسید آسکوربیک در طی انبارمانی در تیمارهای شاهد و اسید استیک یک درصد مشاهده شد. چنین به نظر می‌رسد که تیمار پوشش‌دهنده‌های صبر زرد و کیتوزان باعث کندتر شدن روند کاهش اسید آسکوربیک در طول دوره نگه‌داری ١٤ روزه در برش‌های پیاز موسیر ایرانی گردید. به‌طورکلی در بین ویتامین‌ها اسید آسکوربیک حداقل پایداری را داشته و به‌آسانی در طی فرآیند ذخیره‌سازی تخریب می‌شود. این ویتامین به دلیل اکسیداسیون سریع حساسیت بسیار بالایی به تجزیه دارد [۲۹]. نتایج این پژوهش نشان داد که پوشش خوراکی کیتوزان با غلظت ۲ درصد بیشترین تأثیر معنی‌دار در حفظ میزان این ویتامین تا روزهای پایانی انبارمانی را داشت. در مقایسه با تیمار شاهد چنین نتیجه‌گیری شد که کاربرد پوشش‌دهنده‌های خوراکی کمک شایانی به حفظ اسید آسکوربیک در برش‌های تازه پیاز موسیر ایرانی می‌نماید. این نتایج با نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش چن و همکاران، (۲۰۰۷)[۳۰]، گائو و همکاران (۲۰۱۳)[۳۱]، گول و همکاران، (۲۰۱۳)[۳۲] و غلامی‌پور فرد و همکاران (۲۰۱۰)[۳۳] مشابهت داشت. غلامی‌پور فرد و همکاران (۲۰۱۰) گزارش دادند در تمامی نمونه‌های فلفل دلمه‌ای، اسید آسکوربیک در طی انبارمانی کاهش یافت و درمجموع فلفل‌های دلمه‌ای تیمار

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-18]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.119.5.5]
[DOI: 10.52547/fsct.18.119.169]

شده با پوشش خوراکی کیتوزان دو درصد در پایان انبارمانی دارای بالاترین سطح اسید آسکوربیک در مقایسه با سایر پوشش‌دهنده‌ها بودند [۳۳]. جیانگ و همکاران (۲۰۰۱) بیان کردند که میزان اسید آسکوربیک در میوه‌های لونگان تیمار شده با کیتوزان دو درصد نسبت به تیمار شاهد و دیگر تیمارهای آزمایش بیشتر بود که ممکن است دلیل آن مربوط به تنفس کمتر میوه‌ها در این تیمار باشد [۳٤]. بالاتر بودن اسید آسکوربیک در میوه‌های پوشش داده‌شده با کیتوزان احتمالاً به دلیل کاهش اکسیژن و مهار تنفس توسط این پوشش خوراکی است [۳٤ و ۳۵].

۳-۳- اسید پیرورویک

نتایج مقایسات میانگین (جدول ۲) در مورد میزان اسید پیرورویک (میکرومول بر گرم وزن‌تر) در برش‌های پیاز موسیر ایرانی نشان داد که در طی انبارمانی محتوای اسید پیرورویک در تمامی تیمارها کاهش یافت. کم‌ترین میزان اسید پیرورویک در برش‌های پیاز موسیر مربوط به تیمار شاهد (۲۷/۵۱ میکرومول بر گرم وزن‌تر) در روز چهاردهم انبارمانی بود که از این نظر با تیمار اسید استیک (۲۷/۷٦ میکرومول بر گرم وزن‌تر) در روز چهاردهم تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. در روز هفتم انبارمانی تیمار کیتوزان ۲ درصد دارای بالاترین میزان اسید پیرورویک بود که اختلاف آماری معنی‌داری با تیمارهای ژل صبر زرد ۷۵ و ۱۰۰ درصد و ژلاتین ۰/۵ و ۱ درصد نداشت. همچنین در پایان انبارمانی نیز بیشترین میزان اسید پیرورویک مربوط به تیمار کیتوزان ۲ درصد بود که با تیمارهای ژل صبر زرد ۱۰۰ درصد و ژلاتین ۱ درصد اختلاف آماری معنی‌داری نشان نداد (جدول ۲). نتایج نشان داد که پوشش‌های خوراکی به‌عنوان مانعی در برابر جلوگیری از کاهش اسید پیرورویک عمل کرده و درنتیجه تیمار شاهد به علت فقدان پوشش‌های خوراکی در بین تمامی تیمارها بیش‌ترین کاهش اسید پیرورویک را نشان داد. نتایج این تحقیق مطابق با یافته‌های پارک و همکاران (۲۰۱۲) [۳٦] و تاناماتی و همکاران (۲۰۱٦) [۳۷] است. تاناماتی و همکاران (۲۰۱٦) مشاهده کردند که در طی انبارمانی میزان اسید پیرورویک سیرهای برش تازه یا تکه شده کاهش معنی‌داری نشان داد. باگذشت زمان میزان اسیدهای آلی کاهش پیدا می‌کند که این مربوط به استفاده از اسیدهای آلی در واکنش‌های آنزیمی تنفس می‌باشد و پوشش خوراکی کیتوزان با کاهش سرعت تنفس موجب حفظ اسیدهای آلی می‌گردد [۳۸].

۳-٤-اسیدیته

بررسی نتایج مقایسات میانگین در برش‌های پیاز موسیر ایرانی (جداول ٤-۲ و ٤-۳) نشان داد میزان اسیدیته قابل تیتر در طی انبارمانی کاهش معنی‌داری نشان داد. در روز هفتم انبارمانی در تیمارهای کیتوزان ۲ درصد، ژلاتین ۱ درصد و صبر زرد ۱۰۰ درصد بیشترین میزان اسیدیته قابل تیتر مشاهده شد که با روز اول انبارمانی اختلاف آماری معنی‌داری نداشت. کم‌ترین میزان اسیدیته در تیمار شاهد و اسید استیک و در مرحله سوم انبارمانی (روز چهاردهم) به میزان (۰/۵۳ درصد) مشاهده شد. بیشترین میزان اسیدیته قابل تیتر در روز چهاردهم انبارمانی در تیمار کیتوزان ۲ درصد (۰/۹۷٪) بود که با تیمارهای کیتوزان ۱ درصد (۰/۸۷٪)، صبر زرد ۱۰۰ درصد (۰/۹۳٪) و ژلاتین ۱ درصد (۰/۹۰٪) اختلاف آماری معنی‌داری نداشت.

در طی انبارمانی کاهش معنی‌داری در میزان اسیدیته قابل تیتر در برش‌های تازه موسیر ایرانی مشاهده شد که این کاهش در تیمارهای با پوشش خوراکی کمتر بود. تیمار کیتوزان دو درصد و پس‌ازآن ژل صبر زرد ۱۰۰ درصد و ژلاتین ۱ درصد به‌طور مؤثری از کاهش اسیدیته قابل تیتر جلوگیری کرد (جدول ۲). این نتایج با نتایج مطالعات گائو و همکاران، (۲۰۱۳)[۳۱]؛ گول و همکاران، (۲۰۱۳) [۳۲]؛ خیری و همکاران، (۱۳۹۵)[۳۸] و امامی فر، (۱۳۹۳)[۳۹] مشابهت داشت. کاهش میزان اسیدیته قابل تیتر در طی زمان نگه‌داری می‌تواند به دلیل تغییرات متابولیکی و یا استفاده از اسیدهای آلی در فرآیند تنفس باشد [۳۸]. میزان اسیدیته قابل تیتر با میزان اسیدهای آلی درون میوه و سبزی‌ها ارتباط مستقیم دارد که در طی تنفس به دلیل تغییرات متابولیکی، اسید به قند تبدیل‌شده و در طی نگهداری محصول کاهش پیدا می‌کند [٤۰]. به نظر می‌رسد پوشش‌های خوراکی به‌عنوان سدی در مقابل تبادلات گازی عمل کرده و با کند کردن فرآیند تنفس، سرعت تخریب اسیدهای آلی را کاهش می‌دهد.

pH -۵-۳

همان‌طور که در جدول مقایسه میانگین نشان داده‌شده است، در طی انبارمانی pH افزایش معنی‌داری نشان داد و بیش‌ترین میزان pH در تیمار شاهد به میزان (٦/۲۷) و در مرحله سوم انبارمانی (روز چهاردهم) بود که از این نظر با تیمار اسید

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-18]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.119.5.5]
[DOI: 10.52547/fsct.18.119.169]

استیک (٦/٢٠) تفاوت معنی‌داری را نداشت. در هفته اول و آخر انبارمانی کمترین میزان تغییرات pH در تیمار کیتوزان (٢ درصد) مشاهده شد که ازنظر آماری با تیمارهای کیتوزان ١ درصد، ژل صبر زرد ٧٥ و ١٠٠ درصد و ژلاتین ٠/٥ و ١ درصد تفاوت معنی‌داری نداشت. افزایش pH در طی انبارمانی میوه و سبزی‌ها ناشی از کاهش اسیدیته است که بیانگر رسیدن و زوال آن‌ها می‌باشد [٤١]. پوشش‌های خوراکی یک مانع با نفوذپذیری انتخابی در برابر گازهای تنفسی اکسیژن و دی‌اکسید کربن ایجاد کرده و با حفظ دی‌اکسید کربن در سطح بالاتر از حالت طبیعی و کاهش اکسیژن، یک اتمسفر تغییریافته در اطراف محصول به وجود می‌آورند و باعث کاهش تنفس، تولید اتیلن و درنتیجه کاهش سرعت فرآیند پیری می‌شوند و درنتیجه مصرف اسیدهای آلی و قندها کاهش‌یافته و از افزایش pH محصولات جلوگیری می‌گردد [٤٢]. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، مقدار pH برش‌های موسیر تازه در طی نگه‌داری افزایش یافت اما تیمارهای کیتوزان ٢ درصد، ژل صبر زرد ١٠٠ درصد و ژلاتین ١ درصد به میزان قابل‌توجهی از افزایش pH برش‌های تازه موسیرهای ایرانی در طول انبارمانی نسبت به نمونه شاهد جلوگیری نمودند. نتایج به‌دست‌آمده با نتایج گزارش‌شده توسط اچوآولاسکو و همکاران، (٢٠١٤) [٢٠]، گول و همکاران، (٢٠١٣) [٣٢] و اصغری و همکاران، (١٣٩٢) [٤٢] مطابقت داشت.

Table 2 Mean comparison of edible coating treatments on fresh-cut Persian shallot at different times

Time	Treats	Studied Indices				
		Weight loss (%)	Ascorbic acid ($mg100g^{-1}FW$)	Pyruvic acid ($\mu M\ g^{-1}FW$)	Titrable acidity (%)	pH
First day	Control	0.00 m	12.47 a	64.35 a	1.30 a	4.67 i
	Acetic acid (1%)	0.00 m	12.46 a	64.60 a	1.30 a	4.67 i
	Chitosan (0.5%)	0.00 m	12.46 a	64.55 a	1.30 a	4.67 i
	Chitosan (1%)	0.00 m	12.46 a	64.45 a	1.30 a	4.70 i
	Chitosan (2%)	0.00 m	12.46 a	64.76 a	1.30 a	4.67 i
	Aloe gel (50%)	0.00 m	12.32 a	64.30 a	1.33 a	4.70 i
	Aloe gel (75%)	0.00 m	12.43 a	64.55 a	1.33 a	4.70 i
	Aloe gel (100%)	0.00 m	12.46 a	64.45 a	1.30 a	4.67 i
	Gelatin (0.25%)	0.00 m	12.42 a	64.45 a	1.30 a	4.70 i
	Gelatin (0.5%)	0.00 m	12.41 a	64.30 a	1.30 a	4.70 i
	Gelatin (1%)	0.00 m	12.46 a	64.50 a	1.30 a	4.70 i
Seventh day	Control	1.86 e	9.69 f-h	51.62 ef	0.77 hi	5.63 bc
	Acetic acid (1%)	1.94 de	9.57 gh	52.37 de	0.87 e-h	5.47 cd
	Chitosan (0.5%)	0.37 kl	10.63 c-e	53.43 c-e	1.10 d	5.23 d-g
	Chitosan (1%)	0.31 k-m	11.38 bc	57.71 bc	1.17 b-d	5.10 fg
	Chitosan (2%)	0.16 lm	11.76 ab	60.38 ab	1.27 ab	4.97 h
	Aloe gel (50%)	1.07 g-i	10.43 d-f	50.81 ef	1.13 cd	5.40 c-e
	Aloe gel (75%)	0.52 jk	11.08 b-d	56.50 b-d	1.17 b-d	5.07 f-h
	Aloe gel (100%)	0.27 k-m	11.35 bc	59.37 b	1.23 a-c	4.97 h
	Gelatin (0.25%)	0.93 hi	10.10 e-g	50.86 ef	1.13 cd	5.40 c-e
	Gelatin (0.5%)	0.44 kl	10.52 de	57.05 bc	1.17 b-d	5.10 f-h
	Gelatin (1%)	0.28 k-m	10.71 c-e	59.02 b	1.23 a-c	5.00 gh
Fourteenth day	Control	2.97 a	5.80 n	27.51 j	0.53 j	6.27 a
	Acetic acid (1%)	2.79 a	5.85 n	27.76 j	0.53 j	6.20 a
	Chitosan (0.5%)	1.51 f	7.03 lm	43.52 hi	0.80 g-i	5.73 b
	Chitosan (1%)	0.97 g-i	7.98 jk	47.24 f-h	0.87 e-h	5.23 d-g
	Chitosan (2%)	0.81 ij	8.89 hi	52.32 ed	0.97 e	5.13 f-h
	Aloe gel (50%)	2.40 a-c	6.71 lm	41.80 i	0.80 g-i	5.73 b
	Aloe gel (75%)	1.88 de	7.47 kl	45.78 g-i	0.83 f-i	5.30 d-f
	Aloe gel (100%)	1.28 fg	8.36 ij	49.86 e-g	0.93 ef	5.17 e-h
	Gelatin (0.25%)	2.70 ab	6.60 mn	41.91 i	0.73 i	5.83 b
	Gelatin (0.5%)	2.20 cd	7.28 k-m	46.13 g-i	0.83 f-i	5.27 d-f
	Gelatin (1%)	1.15 gh	7.94 jk	48.90 e-g	0.90 e-g	5.17 e-h

In each column, means that have at least one letter in common, not significant difference at 5% according to LSD test

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-18]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.119.5.5]
[DOI: 10.52547/fsct.18.119.169]

کاهش اسیدها طی نگه‌داری در برخی از محصولات باغبانی منجر به افزایش pH می‌شود ولی این افزایش در اکثر محصولات متفاوت می‌باشد، زیرا علاوه بر اسیدها سایر مواد موجود در محصول نظیر قندها نیز امکان تأثیر بر pH را دارند. در طول دوره نگهداری یا انبارمانی میوه و سبزی‌ها بر اثر تنفس محصول، پیش ماده‌های اصلی تنفس یعنی قندها و اسیدها کاهش پیدا می‌کنند. این امر باعث ایجاد تغییراتی در pH محصول در طی نگهداری می‌گردد [۴۳].

۳-۶--میزان مواد جامد محلول

بررسی نتایج مقایسات میانگین نشان داد که کم‌ترین میزان مواد جامد محلول در روز هفتم، در تیمار کیتوزان ۲ درصد (۱۹/۵۶) بود که با تیمارهای کیتوزان ۰/۵ و ۱ درصد، ژل صبر زرد ۷۵ و ۱۰۰ درصد و ژلاتین ۰/۵ و یک درصد تفاوت آماری معنی‌داری نداشت. کم‌ترین میزان مواد جامد محلول در روز چهاردهم در تیمار کیتوزان ۲ درصد (۲۰/۰۷) مشاهده شد که با تیمار کیتوزان ۱ درصد، ژل صبر زرد ۱۰۰ درصد و ژلاتین ۱ درصد اختلاف آماری معنی‌داری نداشت. مطابق نتایج درج‌شده در جداول مقایسات میانگین با افزایش مدت زمان نگه‌داری، میزان مواد جامد محلول روند افزایشی را طی کرد. به‌طوری‌که در طول مدت نگه‌داری میزان مواد جامد محلول در نمونه‌های پوشش داده‌شده با شدت کم‌تر و در نمونه‌های شاهد با شدت بیش‌تری افزایش یافت. هم‌چنین نمونه‌های پوشش داده‌شده با کیتوزان (۲ درصد) در پایان انبارمانی عملکرد بهتری را نسبت به سایر نمونه‌ها نشان دادند. نتایج به‌دست‌آمده با نتایج گزارش‌شده توسط امامی فر، (۱۳۹۳)[۳۹] مشابهت داشت. افزایش مواد جامد محلول در طول مدت نگه‌داری درنتیجه کاهش آب محصول و تجزیه قندهای مرکب به قندهای ساده اتفاق می‌افتد. دانگ و همکاران (۲۰۰۴) گزارش دادند که استفاده از پوشش کیتوزان به‌عنوان یک فیلم نیمه‌تراوای عالی در سطح میوه و سبزی‌ها، باعث کاهش سطح اکسیژن و افزایش سطح دی‌اکسیدکربن و سرکوب سنتز اتیلن در محصول و افزایش ماندگاری می‌شود [۲۶]. فینی دخت و همکاران (۲۰۱۱)، گزارش دادند که کیتوزان به‌واسطه ایجاد یک مانع در مقابل عبور گازها، باعث کاهش تنفس، کاهش از بین رفتن آب در محصول، تبادلات گازی و تولید اتیلن می‌شود و تثبیت مواد جامد محلول را به همراه دارد، درحالی‌که در تیمار شاهد به دلیل پیشرفت پدیده پیری، پلی‌ساکاریدهای دیواره سلولی هضم شده و مواد جامد محلول افزایش می‌یابد [۴۴]. هانگ و همکاران (۲۰۱۲)، گزارش دادند که پوشش کیتوزان با کاهش سرعت تنفس و فعالیت‌های متابولیکی، باعث تأخیر در روند رسیدگی محصول می‌گردد و در کاهش روند افزایش مواد جامد محلول مؤثر است [۴۵] که با نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش مشابهت داشت.

۳-۷- شاخص طعم

کم‌ترین میزان شاخص طعم در روز اول مشاهده شد و بیش‌ترین میزان شاخص طعم در مرحله سوم انبارمانی (روز چهاردهم) و در تیمار شاهد (۴۷/۲۸) مشاهده شد که از این لحاظ تفاوت معنی‌داری با تیمار اسید استیک (۴۶/۰۸) نداشت (جدول ۲). کمترین میزان شاخص طعم در روز هفتم و چهاردهم نگهداری در تیمار کیتوزان ۲ درصد مشاهده شد که ازنظر آماری با تیمارهای ژل صبر زرد ۱۰۰ درصد و ژلاتین ۱ درصد تفاوت آماری معنی‌داری نداشت (جدول ۲). از نتایج مقایسات میانگین چنین به نظر می‌رسد که میزان شاخص طعم در طی انبارمانی روندی افزایشی را نشان داد اما این روند در تیمارهای با پوشش خوراکی کمتر بود و تیمار کیتوزان ۲ درصد به‌طور مؤثری روند افزایش میزان شاخص طعم را کند کرد. این نتایج با نتایج پیگا و همکاران (۲۰۰۰) [۴۶] و عشورنژاد و قاسم‌نژاد (۱۳۹۱)[۴۷] که اعلام نمودند نسبت TSS/ TA در طول دوره انبارمانی افزایش می‌یابد، مطابقت دارد. افزایش نسبت TSS/ TA می‌تواند به علت کاهش شدید TA و افزایش TSS باشد. پوشش‌های خوراکی با کاهش میزان تنفس و تولید اتیلن از کاهش اسیدیته و افزایش مواد جامد محلول جلوگیری کرده و پیری و زوال محصول را به تأخیر می‌اندازند [۴۲] درنتیجه از افزایش میزان شاخص طعم جلوگیری می‌کنند.

۳-۸- ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل

باگذشت زمان انبارمانی میزان ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل در برش‌های تازه پیاز موسیر ایرانی در تمامی تیمارها کاهش معنی‌داری نشان داد. کمترین میزان کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل در روز هفتم مربوط به کیتوزان ۲ درصد (۶۴/۱۶ درصد) و ژلاتین ۱ درصد (۶۳/۰۷ درصد) بود که با روز اول انبارمانی تفاوت آماری معنی‌داری نداشت. در پایان دوره انبارداری (روز ۱۴) بیشترین میزان ظرفیت آنتی‌اکسیدانی از تیمار کیتوزان ۲ درصد با میانگین ۵۴/۰۹ درصد به دست آمد که با ژلاتین ۱ درصد (۴۹/۶۰ درصد) و ژل صبر زرد ۱۰۰ درصد (۴۷/۲۸ درصد) تفاوت آماری معنی‌داری نداشت. همچنین کمترین میزان ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در طول دوره

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-18]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.119.5.5]
[DOI: 10.52547/fsct.18.119.169]

انبارمانی در تیمار شاهد و پس‌ازآن تیمار اسید استیک ۱ درصد مشاهده شد (جدول ۲). نتایج این تحقیق مطابق با نتایج تحقیقات پیرمحمدی طلاتپه و همکاران (۱۳۹۸)[٤٨] است.

کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میوه و سبزی‌ها در ضمن نگه‌داری طولانی مدت را می‌توان، به کاهش ترکیبات فنلی و اسید آسکوربیک نسبت داد [٤٩ و ٥٠]. مطالعه تغییرات میزان فلاونوئیدها، آنتی‌اکسیدان‌ها و اسید آسکوربیک پرتقال، گریپ فروت و نارنگی نشان دادند که ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میوه مرکبات در طی انبارمانی کاهش یافت. پوشش‌های خوراکی با کاهش تنفس و کاهش تولید و اثر اتیلن باعث بهبود ظرفیت آنتی‌اکسیدانی محصول می‌گردند [٤٨].

۳-۹- فنل کل

طبق نتایج (جدول ۲) فنل کل در طی نگهداری در تمامی تیمارها کاهش نشان داد. بیشترین میزان فنل کل در طی انبارمانی در نمونه‌های تیمار شده با کیتوزان ۲ درصد و پس‌ازآن در تیمار با ژلاتین ۱ درصد و ژل صبر زرد ۱۰۰ درصد مشاهده شد. کمترین میزان فنل کل در نمونه‌های شاهد و اسید استیک ثبت شد (جدول ۲). پوشش‌های خوراکی به‌ویژه کیتوزان با کاهش مقدار تبادل اکسیژن، دسترسی آنزیمهای مؤثر در متابولیسم ترکیبات فنلی مانند پلی فنل اکسیداز و پراکسیداز را به اکسیژن کم کرده و از کاهش ترکیبات فنلی در طول دوره نگهداری جلوگیری می‌کند [٤٨]. طبق گزارش‌های محققین پوشش کیتوزان به‌طور معنی‌داری از کاهش میزان فنل کل در برش‌های تازه شلیل [٤٨] و هلو [٥١] طی دوره نگهداری جلوگیری می‌کند که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

Table 3 Mean comparison of edible coating treatments on fresh-cut Persian shallot at different times

Time	Treats	Studied Indices				
		Total soluble solid (ºBrix)s	Flavor index (TSS/TA)	Antioxidant capacity (%DPPHSC)	Total phenols (mgGA g^{-1}DW)	Solule sugars (mg.g^{-1} DW)
First day	Control	19.17 h	14.78 k	67.68 a	2.52 a	56.52 a
	Acetic acid (1%)	19.17 h	14.74 k	68.46 a	2.53 a	56.92 a
	Chitosan (0.5%)	19.27 h	14.90 k	68.58 a	2.54 a	56.99 a
	Chitosan (1%)	19.23 h	14.87 k	67.19 a	2.50 a	56.69 a
	Chitosan (2%)	19.20 h	14.80 k	67.92 a	2.49 a	57.16 a
	Aloe gel (50%)	19.27 h	14.48 k	68.10 a	2.49 a	56.09 a
	Aloe gel (75%)	19.17 h	14.43 k	68.94 a	2.53 a	55.76 a
	Aloe gel (100%)	19.17 h	14.81 k	69.21 a	2.49 a	55.86 a
	Gelatin (0.25%)	19.27 h	14.82 k	67.71 a	2.52 a	55.99 a
	Gelatin (0.5%)	19.23 h	14.83 k	68.10 a	2.53 a	56.06 a
	Gelatin (1%)	19.23 hh	14.85 k	68.34 a	2.52 a	55.99 a
Seventh day	Control	23.43 b	30.64 b	42.65 i-l	1.18 j-m	37.46 h-k
	Acetic acid (1%)	23.37 b	27.08 cd	41.93 i-l	1.24 i-m	37.32 h-k
	Chitosan (0.5%)	19.93 f-h	18.12 h-j	48.73 fg	1.61 d-i	40.46 e-g
	Chitosan (1%)	19.90 f-h	17.17 i-k	56.56 c-f	1.90 b-e	43.39 b-d
	Chitosan (2%)	19.57 gh	15.47 jk	64.17 a-c	2.11 b	45.49 b
	Aloe gel (50%)	21.50 cd	19.01 g-i	48.57 h-k	1.58 f-j	41.46 d-f
	Aloe gel (75%)	20.23 e-g	17.36 i-k	55.69 e-h	1.86 c-g	43.39 b-d
	Aloe gel (100%)	19.53 gh	15.87 i-k	63.07 b-e	2.08 b-d	44.92 bc
	Gelatin (0.25%)	21.53 cd	19.15 g-i	45.40 fg	1.53 e-i	37.99 g-j
	Gelatin (0.5%)	20.57 f-h	17.64 h-k	51.21 d-f	1.74 b-f	42.49 c-e
	Gelatin (1%)	19.87 f-h	16.13 i-k	59.10 a-d	1.95 bc	44.79 bc
Fourteenth day	Control	25.00 a	47.28 a	26.31 n	0.89 m	32.99 m
	Acetic acid (1%)	24.37 a	46.08 a	28.47 mn	0.94 lm	32.66 m
	Chitosan (0.5%)	21.63 cd	27.31 cd	40.43 j-l	1.45 g-k	36.02 i-j
	Chitosan (1%)	20.87 de	24.16 de	45.44 h-k	1.57 e-i	37.56 h-j
	Chitosan (2%)	20.07 e-h	20.78 f-h	54.09 e-g	1.66 d-h	39.59 f-h
	Aloe gel (50%)	22.93 b	28.67 bc	37.22 l-m	1.30 k-m	33.56 lm
	Aloe gel (75%)	21.83 c	26.26 cd	42.22 j-l	1.40 j-m	35.39 j-m
	Aloe gel (100%)	20.27 e-g	21.78 e-g	49.60 g-j	1.52 h-k	38.32 g-i
	Gelatin (0.25%)	22.93 b	31.42 b	36.31 kl	1.12 i-l	33.02 m
	Gelatin (0.5%)	21.83 c	26.29 cd	41.15 i-l	1.19 g-k	34.59 k-m
	Gelatin (1%)	20.27 e-g	22.73 ef	47.29 f-i	1.35 fg	37.92 g-j

In each column, means that have at least one letter in common, not significant difference at 5%

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-18]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.119.5.5]
[DOI: 10.52547/fsct.18.119.169]

۳-۱۰- قندهای محلول

محتوای قندهای محلول در برش تازه پیاز موسیر با افزایش مدت نگهداری برای همه تیمارها کاهش یافت (جدول ۲). پیازهای موسیر تازه برش داده‌شده با کیتوزان ۲ درصد، بالاترین میزان قندهای محلول را در روز هفتم و چهاردهم انبارمانی داشتند. در کل پوشش‌های خوراکی به‌طور معنی‌داری از کاهش شدید قندهای محلول در طی انبارمانی جلوگیری کردند. کیتوزان ۲ درصد بیشترین تأثیر را در حفظ قندهای محلول در بین تیمارها نشان داد (جدول ۲). یافته‌های این تحقیق مطابق با یافته‌های السايد و همکاران، (۲۰۱۹) است [۵۲]. مطالعات گذشته نشان داده است که تیمار با کیتوزان اثر مثبتی بر کاهش تنفس دارد [۵۳]. در حین ذخیره سبزی و میوه‌ها، میزان تنفس پایین می‌تواند باعث کاهش تلفات قند شود و این امر می‌تواند ماندگاری و کیفیت نگهداری سبزی و میوه‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. کاهش قندها مربوط به پیری و زوال محصول است [۵۲].

٤- نتیجه‌گیری

در حال حاضر استفاده از مواد طبیعی به‌عنوان پوشش‌دهنده خوراکی در محصولات باغبانی تازه بریده به علت افزایش عمر ماندگاری و حفظ خواص کیفی و ارزش تغذیه‌ای این محصولات و ایجاد اطمینان خاطر برای مصرف‌کننده‌ها، افزایش چشمگیری نشان داده است. نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که با افزایش زمان نگهداری برش‌های تازه پیاز موسیر ایرانی کیفیت ظاهری، میزان آب، اسید آسکوربیک، اسیدیته، اسید پیرووبک، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل، فنل کل و قندهای محلول کاهش یافت. همچنین طی مدت نگهداری درصد کاهش وزن، میزان مواد جامد محلول، شاخص طعم و pH افزایش یافت. تیمار برش‌های تازه پیاز موسیر ایرانی با پوشش‌های طبیعی کیتوزان (۲ درصد) یا ژل صبر زرد (۱۰۰ درصد) و یا ژلاتین (۱ درصد) در طی مدت ١٤ روز باعث حفظ بهتر کیفیت ظاهری، ویتامین ث، اسیدیته، اسید پیرووبک، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل، فنل کل و قندهای محلول گردید. در مجموع پوشش‌های طبیعی کیتوزان (۲ درصد) یا ژل صبر زرد (۱۰۰ درصد) و یا ژلاتین (۱ درصد) با توجه به بهبود عمر نگهداری و حفظ بهتر کیفیت برش‌های تازه پیاز موسیر ایرانی به‌عنوان پوشش‌دهنده طبیعی توصیه می‌شوند.

٥- سپاسگزاری

نویسندگان مقاله از همکاری گروه علوم و مهندسی باغبانی و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان که حمایت مالی و اجرایی این تحقیق را به عهده داشتهاند سپاسگزاری می‌نمایند.

٦- منابع

[1] Fritsch, R. M., Abbasi, M. 2013. A taxonomic review of *Allium* subg. *Melanocrommyum* in Iran. Germany. IPK Gatersleben. P. 240.

[2] Etemadi, N., Haghighi, M., Zamani, N. 2011. Optimizing seed germination threatened endemic species of the Persian shallot (*Allium hirtifolium* Boiss.). African Journal of Agricultural Research, 6(25): 5650-5655.

[3] Kafi, M.H., Rezvan-Beydokhti, S., Sanjani, S. 2011. Effect of sowing date and plant density on yield and morphophysiological traits of Persian shallot (*Allium altissimum* Regel) in mashhad climate condition. Journal of Horticulture Science, 25(3): 310-319.

[4] Ghahremani-Majd, H., Dashti, F. 2013. Genetic diversity of Persian shallot (*Allium hirtifolium* Boiss.) populations based on morphological traits and RAPD markers. Plant Systematics and Evolution, 300(5): 1021-1030.

[5] Azizi, M., Safaei, Z., Mirmostafaee, S., Bolorian, S., Rahimi, N. 2015. The Effect of Isabgol (*Plantago psyllium*) mucilage and Shiraz thyme essential oils on microbial load and improving shelf life of fresh-cut carrot. Journal of Horticulture Science, 29(3): 406-415.

[6] Arab Seyed Nasri, Z., Maghsoudloo, Y. 2013. Increase shelf life of citrus fruits using edible coatings. Science and Technology Package, 4 (15): 72-79.

[7] Poverenov, E., Zaitsev, Y., Arnon, H., Granit, R., Alkalai-Tuvia, S., Perzelan, Y., Fallik, E. 2014. Effects of a composite chitosan–gelatin edible coating on postharvest quality and storability of red bell peppers. Postharvest Biology and Technology, 96: 106-109.

[8] Ghasemi Tavallaiy, M., Ramin, A. A., Amini, F. 2015. Effects of edible chitosan

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-18]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.119.5.5]
[DOI: 10.52547/fsct.18.119.169]

coating on quality and increasing storage life of cucumber cv. Zomorrod. Journal of Crop Production and Processing, 5 (15): 189-198.

[9] Adetunji, C. O., Fawole, O. B., Arowora, K. A., Nwaubani, S. I., Ajayi, E. S., Oloke, J. K., 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 of Science Frontier Research in Bio-tech and Genetics, 12(2): 39-43.

[10] Navarro-Tarazaga, M. L., Massa, A., Perez-Gago, M. B. 2011. Effect of beeswax content on hydroxypropyl methylcellulose-based edible film properties and postharvest quality of coated plums (cv. Angeleno). LWT-Food Science and Technology, 44(10): 2328-2334.

[11] Moreira, M. D. R., Roura, S. I., Ponce, A. 2011. Effectiveness of chitosan edible coatings to improve microbiological and sensory quality of fresh cut broccoli. LWT-Food Science and Technology, 44(10): 2335-2341.

[12] Mohebbi, M., Ansarifar, E., Hasanpour, N., Amiryousefi, M. R. 2012. Suitability of *Aloe vera* and gum tragacanth as edible coatings for extending the shelf life of button mushroom. Food and Bioprocess Technology, 5(8): 3193-3202.

[13] Noorbakhsh-Soltani, S. M., Zerafat, M. M., Sabbaghi, S. 2018. A comparative study of gelatin and starch-based nano-composite films modified by nano-cellulose and chitosan for food packaging applications. Carbohydrate polymers, 189: 48-55.

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

[15] Vanaei, M., Sedaghat, N., Abbaspour, H., Kaviani, M., Azarbad, H. 2014. Novel edible coating based on *Aloe vera* gel to maintain pistachio quality. International Journal of Scientific Engineering and Technology, 3(8): 1016- 1019.

[16] Khoshgozaran-Abras, S., Azizi, M. H., Hamidy, Z., Bagheripoor-Fallah, N. 2012. Mechanical, physicochemical and color properties of chitosan based-films as a function of *Aloe vera* gel incorporation. Carbohydrate Polymers, 87(3): 2058-2062.

[17] Elsabee, M. Z., Abdou, E. S. 2013. Chitosan based edible films and coatings: A review. Materials Science and Engineering, 33(4): 1819-1841.

[18] Nur Hanani, Z. A., Roos, Y. H., Kerry, J. P. 2012. Use of beef, pork and fish gelatin sources in the manufacture of films and assessment of their composition and mechanical properties. Food Hydrocolloids, *29*(1): 144-151.

[19] Jafari, S., Hojjati, M., Noshad, M. 2018. Effect of trehalose coating included Artemisia sieberi essential oil on some quantitative and qualitative postharvest characteristics of cherry tomato. Innovative Food Technologies, 5(2): 287-300.

[20] Ochoa-Velasco, C. E., Guerrero-Beltrán, J. A. 2014. Postharvest quality of peeled prickly pear fruit treated with acetic acid and chitosan. Postharvest Biology and Technology, 92: 139-145.

[21] Klein, B. P., Perry, A. K. 1982. Ascorbic acid and vitamin A activity in selected vegetables from different geographical areas of the United States. Journal of Food Science, 47(3): 941-945.

[22] Sharma, K., Lee, Y. R. 2016. Effect of different storage temperature on chemical composition of onion (*Allium cepa* L.) and its enzymes. Journal of Food Science and Technology, 53(3): 1620-1632.

[23] Ghasemnezhad, M., Sherafati. M., Payvast, G.A. 2011. Variation in phenolic compounds, ascorbic acid and antioxidant activity of five coloured bell pepper (*Capsicum annuum*) fruits at two different harvest times. Journal of Functional Foods, 3: 44- 49.

[24] Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A., Smith, F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry, 28(3): 350-356.

[25] Olivas, G. I., Mattinson, D. S., Barbosa-Canovas, G. V. 2007. Alginate coatings for preservation of minimally processed Gala apples. Postharvest Biology and Technology, 45(1): 89-96.

[26] Dong, H., Cheng, L., Tan, J., Zheng, K., Jiang, Y. 2004. Effects of chitosan coating on quality and shelf life of peeled litchi fruit. Journal of Food Engineering, 64: 355–358.

[27] Chien, P., Sheu, F., Lin, H. 2007. Coating citrus (Murcott tangor) fruit with low molecular weight chitosan increases

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-18]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.119.5.5]

[DOI: 10.52547/fsct.18.119.169]

postharvest quality and shelf life. Food Chemistry, 100: 1160- 1164.
[28] Campaniello, C. A., Bevilacqua, M., Sinigaglia, M. R. 2008. Chitosan: Antimicrobial activity and potential applications for preserving minimally processed strawberries. Food Microbiology, 25: 992–1000.
[29] Veltman, R.H., Kho, R.M., van Schaik, A.C.R., Sanders, M.G., Oosterhaven, J. 2000. Ascorbic acid and tissue browning in pears (*Pyrus communis* L. cvs. Rocha and Conference) under controlled atmosphere conditions. Journal Postharvest Biology and Technology, 19: 129-137.
[30] Chien, P. J., Sheu, F., Yang, F. H. 2007. Effects of edible chitosan coating on quality and shelf life of sliced mango fruit. Journal of Food Engineering, 78(1): 225-229.
[31] Gao, P., Zhu, Z., Zhang, P. 2013. Effects of chitosan–glucose complex coating on postharvest quality and shelf life of table grapes. Carbohydrate Polymers, 95(1): 371-378.
[32] 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: 185-195.
[33] Gholamipourfard, K., Kamari, S., Ghasemnezhad, M., Fotohi-ghazvini, R. 2010. Effect of chitosan coating on weight loss and postharvest quality of green pepper (*Capsicum annum* L.) Fruits. Acta Horticulture, 877: 821- 826.
[34] Jiang, Y., Li, Y. 2001. Effect of chitosan coating on postharvest life and quality on longan fruit. Food Chemistry, 73: 139- 143
[35] Yonemoto, Y., higuchi, H., kitano, Y. 2002. Effects of storage temperature and wax coating on ethylene production, respiration and shelf-life in cherimoya fruit. The Japanese Society for Horticultural Science, 71: 643- 650.
[36] Park, Y. H., Park, S. J., Han, G. J., Choe, J. S., Lee, J. Y., Kang, M. S. 2012. Quality characteristics of pre-processed garlic during storage according to storage temperature. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 41(7): 994- 1001.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-18]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.119.5.5]
[DOI: 10.52547/fsct.18.119.169]

Iranian Journal of Food Science and Technology

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Influence of Gelatin, Aloe Gel and Chitosan Coatings on Physicochemical Characteristics of Fresh-cut Persian Shallot during Storage

Hajivand-Ghasemabadi, Sh. [1], Zare-Bavani, M. [2*], Noshad, M. [3]

1. Master's graduate. Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Khuzestan, Iran.
2. Assistant professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Khuzestan, Iran.
3. Assistant professor, Department of Food Science, Faculty of Animal and Food Science, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Khuzestan, Iran.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 2020/ 04/ 04
Accepted 2021/ 02/ 13

Keywords:

Antioxidant capacity,
Durability,
Edible coatings,
Flavor,
Pyruvic acid.

DOI: 10.52547/fsct.18.119.169

*Corresponding Author E-Mail:
mzarebavani@asnrukh.ac.ir

ABSTRACT

Persian Shallot is a vegetable and at the same time a rare medicinal plant with a short shelf life. Edible coatings increased shelf life and maintain the quantitative and qualitative characteristics of some vegetable crops in the post-harvest stage. In this study, the effect of different amounts of chitosan (0.5, 1 and 2%), gelatin (0.25, 0.5 and 1%) and aloe gel (50, 75 and 100%) as edible coatings on fresh-cut persian shallot during 14 days of storage under refrigerated conditions (4±1 °C and 75-80% relative humidity) were investigated. The weight loss, pH, flavor index and total soluble solids during storage in coating treatments compared to control samples showed significantly less increase and amount of ascorbic acid, titratable acidity, pyruvic acid, total antioxidant capacity, total phenol, and soluble carbohydrates, showed significantly less decline. In this study, it was observed that edible coatings of chitosan (2%), gelatin (1%) and aloe gel (100%) had the greatest effect on maintaining the shelf life and quality properties of fresh-cut Persian shallot, respectively. According to the results obtained of this study, chitosan coating (2%) is recommended as a more suitable coating for fresh-cut Persian shallot.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-18]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.119.5.5]
[DOI: 10.52547/fsct.18.119.169]