**بررسی اسانس آویشن­شیرازی و پوشش آلوئه­ورا بر ویژگی­های ارگانولپتیکی سیب گلاب در شرایط سرد**

منا قاضی مقدم1[[1]](#footnote-1)-یحیی سلاح ورزی2[[2]](#footnote-2)-بهرام عابدی2\*

1-دانشجو کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی و مهندسی فضای سبز دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

ghazimoghadammona@mail.um.ac.ir

2.استادیار، گروه علوم باغبانی ومهندسی فضای سبز دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

[Selahvarzi@um.ac.ir](mailto:Selahvarzi@um.ac.ir), abedy@um.ac.ir

Mona Ghazimoghdam1, Yahya Selahvarzi2, Bahram Abedi2\*

1-Student Master, Department of Gardening Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

ghazimoghadammona@mail.um.ac.ir

2- Assistant professor, Department of Gardening Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

[Selahvarzi@um.ac.ir](mailto:Selahvarzi@um.ac.ir), abedy@um.ac.ir

**چکیده**

**در این بررسی، با استفاده از پوشش ژل آلوئه­ورا به همراه اسانس آویشن شیرازی ماندگاری سیب گلاب در مدت 28 روز نگهداری در دمای 1±1 درجه سانتی­گراد مورد­ بررسی قرار گرفته­است. این پوشش­ها با تهیه ژل آلوئه­ورا در (30 و 60 درصد حجمی- حجمی) و نیز همراه با اسانس آویشن شیرازی با غلظت 120 میکرو لیتر در لیتر تهیه شد. نتایج نشان داد که کاهش وزن میوه­ها­ و شاخص رسیدگی آنها به ترتیب 8/3 و1/31 درصد در مقایسه با شاهد کاهش­یافت. در تیمارهای مذکور فرایند رسیدن و پیری به تاخیر انداخته­شد و تغییرات رنگ، طعم وظاهر میوه در اثر تیمار ژل آلوئه­ورا و پوشش ژل­آلوئه­ورا و اسانس­آویشن­شیرازی در مقایسه با شاهدکاهش یافت.**

**واژه های کلیدی: آلوئه­ورا، آویشن، شاخص رسیدگی، کاهش وزن، عمرپس ازبرداشت.**

**Investigating the essential oils of Shirazi thyme and Aloe Vera coating on the organoleptic characteristics of GOLAB apples in cold conditions**

In this study, using *Aloe Vera gel* coating and *Shirazi thyme essential oil*, the shelf life of apple Golab was investigated for 28 days at 1 ± 1 ° C. These coatings were prepared by the preparation of *Aloe Vera gel* (30% and 60% v/v) and also with *essential oil of Shirazi* *thyme* with a concentration of 120 µll-1. The results showed that the weight loss of fruits, and their ripening index decreased by 3.8% and 31.1%, compared to the control, respectively. Mentioned treatment, the ripening and Senescence process was delayed and the changes in color, taste and appearance of the fruit were reduced with *Aloe vera gel*, *Aloe vera* coating and *shirazi thyme* essential oil compared to the control.

KEYWORDS: Aloe vera, Thyme, Ripening index, Weight loss, Postharvest life.

1. **مقدمه**

سیب گلاب از ارقام بومی، زودرس و تجاری ایران است که به دلیل داشتن عطر خاص و طعم مطلوب جایگاه ویژه­ای نزد مصرف کنندگان به خود اختصاص داده­است. به دلیل آب زیاد، قند فراوان و ماده خشک کمتر در مقایسه با سایر ارقام سیب امکان نگهداری طولانی مدت این میوه در انبار بسیار دشوار و بنابراین مدت عرضه این میوه به بازار بسیار کوتاه­است. سیب گلاب حساسیت زیادی به آسیب­های مکانیکی و فیزیولوژیکی دارد (Sahraei Khosh Gardesh *etal.,*2014). با اتخاذ راهکاره های مختلفی جهت افزایش عمر پس از بر داشت سیب گلاب، از جمله انبار با اتمسفر کنترل شده (Matthes & Schmitz-Eiberger, 2009)، بسته­بندی با اتمسفر تغییر یافته(Cortellino *et al.,* 2017) ، تیمار 1- متیل سیکلو پروپن(Watkins *et al.,* 2000) و پوشش خوراکی می توان این محصول را در گسترهء وسیع­تری از زمان در اختیار مصرف کنندگان قرارداد و یا به نقاط دور دست منتقل نمود بدون این که افتی در کیفیت محصول مشاهده شود.

در سال­های اخیر، استفاده از پوشش­های پلی­ساکاریدی، به علت قابلیت ایجاد غشازیست­تجزیه­پذیر و زیست­سازگار، کم هزینه بودن کاربرد گسترده­ای پیدا کرده است. . ژل و عصاره برگ آلوئه­ورا و دیگر گونه­های آن مانند آربروسنس[[3]](#footnote-3) و فروکس[[4]](#footnote-4) منبع غنی از عوامل آنتی اکسیدان و ضدمیکروبی مانند ترکیبات فنولی می­باشند (Palou *et al.,* 2016) و دارای فعالیت­های متعددی از جمله ضد سرطان، ضددیابت و ایمن سازی است (Sánchez-Machado *et al.,* 2017). گزارشات قبلی نشان­داده­است که پوشش­خوراکی ژل آلوئه­ورا با اصلاح اتمسفر درونی میوه، کاهش تولید اتیلن در میوه­های فرازگرا و کاهش از دست دادن وزن و جلوگیری از گسترش ریزجانداران سبب افزایش ماندگاری میوه آووکادو (Bill *et al.,* 2014)، سیب (Ergun &Satici, 2012) و انگور (Castillo *et al.,* 2010) شده­است. هم چنین خصوصیات فیزیکوشیمیایی مانند رنگ، سفتی، اسیدیته در گوجه (chauchan-najappa, 2013)، نارنگی (Jiwanit *et al.,* 2018) و انجیر (Marpudi *et al.,* 2013) دراثر کاربرد ژل آلوئه­ورا طی مدت زمان انبارمانی بهبود­یافته­است.

خصوصیات پوشش­های خوراکی می­تواند با ترکیبات فعال مثل عامل­های ضدقهوه­ای­شدن، ضد­میکروبی و آنتی­اکسیدانی بهبود­یابد (Olivas &Barbosa-Cánovas, 2005)*.* اسانس یکی از ترکیبات فعال که می­تواند به پوشش­خوراکی اضافه شود تا طول عمر آن بیشتر شده و رنگ آن را حفظ کرد و ارزش غذایی آن را نگه دارد. ( Olivas and Barbosa-Cánovas, 2005; Cerqueira *et al.,* 2009) *.*اگرچه اسانس­ها دارای خصوصیات آنتی­اکسیدانی و ضد­میکروبی قوی هستند اما دارای مشکلاتی مانند قیمت بالا، ترکیبات فرار، تغییرطعم و اثرات بیولوژیکی منفی هستند(Sanchez-Gonzalez et al., 2011; Zhang *et al.,* 2015) *.* ترکیب اسانس­ها با پوشش­های خوراکی می تواند این مشکلات را بهبود دهد بدون این­که در عطر و طعم میوه تغییری ایجاد کنند و یا روی آن اثرات مخربی داشته باشند (Cerqueira *et al.,* 2009; Cocero *et al.,* 2009)*.* آویشن شیرازی ***(Zataria.multiflora)*** از گیاهان دارویی متعلق به خانواده نعناییان است و محل اصلی رویش آن در ایران، پاکستان و افغانستان قرار دارد (Saei-Dehkordi *et al.,* 2010). اسانس آویشن شیرازی به دلیل داشتن ترکیبات فراوان تیمول و کارواکرول دارای خصوصیات آنتی­اکسیدانی و ضد­میکروبی زیاد است (Mohammadi *et al.,* 2016, 2015).

با توجه به نیاز بشر به غذای سالم، امروزه استفاده از ارقام با ارزش غذایی که با شرایط اقلیمی منطقه سازگارند بسیار اهمیت پیدا می­کند. هدف پژوهش حاضر، اثر پوشش خوراکی ژل آلوئه­ورا حاوی اسانس آویشن شیرازی به صورت مجزا و توام روی سیب گلاب برای حفظ کیفیت وکاهش ضایعات پس از برداشت آن می­باشد.

1. **مواد و روش­ها**

سیب گلاب مشهد در مرحله بلوغ تجاری در تیرماه سال 1396 از یکی از باغات تجاری مشهد برداشت­شد. پس از انتخاب میوه­های سالم، هم­شکل و هم­اندازه، تعداد 408 میوه به صورت تصادفی انتخاب و بعد از پوشش دهی در80 ظرف پلی اتیلن بسته بندی شدند. گیاه اسانس آویشن شیرازی در مرحله تمام گل از منطقه کوه شتری در استان قائن در نیمه خرداد­ماه 1396 جمع آوری شد. گیاهان جمع­آوری­شده توسط پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد با کد***(E1015-FUMH)*** شناساییو تایید­شد.

**2-1- روش آماده سازی پوشش خوراکی**

برگ­های تازه آلوئه­ورا بلافاصله پس از برداشت از گلخانه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد، با آب­مقطر شستشو و با الکل اتیلیک 70% ضدعفونی شدند. پوست، برگ­ها از گوشت وسط برگ (فیله) که حاوی ژل می­باشد جدا و توسط مخلوط کن خردشد، ژل حاصل در دمای 75 درجه سانتی گراد به مدت 5 دقیقه پاستوریزه شد(Navarro et al., 2011; Zapata *et al.,* 2013). اسانس گیاه آویشن شیرازی نیز در 39 درجه سانتی­گراد برای 72 ساعت به روش تقطیر با بخار به وسیله دستگاه کلونجر تهیه گردید (Saei-Dehkordi *et al.,* 2010). پوشش­ها به صورت ژل خالص آلوئه­ورا در غلظت (30 % و60% حجمی -حجمی) و اسانس آویشن شیرازی با غلظت 120 میکرولیتر در لیتر تهیه شد. سیب گلاب به مدت 10 دقیقه در پوشش ژل آلوئه­ورا و ترکیب ژل آلوئه­ورا با اسانس فرو برده شدند. سیب­ها بدون انجام تیمار نیز به عنوان شاهد استفاده شدند. تمامی تیمارها در انبار در دمای 1±1 درجه سانتی­گراد و رطوبت نسبی 90 -85 درصد به مدت 28 روز نگه­داری­شدند.

**2-2- روش اندازه­گیری صفات مورد مطالعه**

وزن نمونه­ها قبل از انبارداری گرفته­شد و در زمان­های مشخص درصد کاهش­وزن نسبت به زمان اولیه محاسبه­گردید. درصد مواد جامد محلول توسط دستگاه رفراکتومتر در دمای 25 درجه سانتی­گراد محاسبه­گردید. برای اندازه­گیری اسیدیته کل 5 میلی لیتر از آب­میوه با آب­مقطر به حجم 40 میلی­لیتر رسانده شده و عمل تیتراسیون با افزودن1/0 نرمال سودسوآور تا رسیدن به **pH**  برابر 2/8 ادامه پیدا کرد و نتایج به صورت اسید غالب (اسید مالیک) بیان­شد. به منظور اندازه­گیری درجه اسیدی **(pH)** از دستگاه سنجش درجه اسیدی بعد از کالیبره کردن استفاده شد. شاخص طعم به صورت نسبت میزان مواد جامد محلول به میزان اسید قابل تیتراسیون محاسبه گردید.

**2-3- ارزیابی­حسی**

برای ارزیابی­حسی و چشایی، آزمون­های حسی توسط 10 فرد آموزش دیده در رده سنی (45-25 سال) انجام گرفت. معیارهای ارزش­یابی شامل: ظاهر، رنگ، درخشندگی، بافت و طعم سیب گلاب بودند و در این ارزشیابی 5 شماره در نظر گرفته شد. 5- عالی، 4- بسیارخوب، 3- خوب ، 2- متوسط، 1- خیلی بد (Paladines *et al.,* 2014)

**2-4- طرح آماری و تجزیه و تحلیل داده­ها**

این آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی صورت پذیرفت. عامل اول پوشش خوراکی با 5 سطح شامل: ژل آلوئه­ورا (در دو سطح 30 و 60 درصد حجمی- حجمی)، اسانس آویشن شیرازی با غلظت 120 میکرولیتر در لیتر همراه با ژل آلوئه­ورا و گروه شاهد بود، عامل دوم نیز زمان انبارداری ( در پنج سطح 0، 7؛ 14، 21 و28 روز پس از براشت) در­نظر­گرفته­شد. در هرتیمار96 میوه استفاده شد و هر تیمار دارای 4 تکرار بود. تجزیه آماری صفات با نرم افزار ***(SAS Institute Cary, NC)*** ***JMP9*** و مقایسه میانگین ها با آزمون حداقل تفاوت معنی دار **(LSD)** در سطح 5 درصد انجام شد و خطای استاندارد در شکل­ها نیز به صورت SE)± میانگین( نشان داده­شد.

1. **نتایج و بحث**

**3-1- اثر ژل آلوئه­ورا و اسانس آویشن شیرازی برکاهش وزن میوه**

درشکل1 اثر دوره انبارمانی و نوع پوشش بر درصد کاهش وزن سیب گلاب نشان داده شده­است. درصد کاهش وزن میوه­ها با تیمارهای مختلف طی دوره انبارمانی افزایش یافت. با این حال، بین سیب­های شاهد و تیمار شده با ژل آلوئه­ورا تفاوت وجود داشت. پس از 28 روز انبارمانی، بیشترین کاهش وزن میوه مربوط به تیمار شاهد (9/4 %) می­باشد که با سایر تیمارها تفاوت معنی داری نشان داده­است، تیمار ژل آلوئه­ورا 30% و 60% و تیمار ژل آلوئه­ورا 30% و60 % به همراه اسانس آویشن­شیرازی در مقایسه با شاهد از دست دادن وزن به ترتیب 1/4، 2/4 ، 6/3 و 8/3 درصد کاهش دادند. اثرات مثبت ژل آلوئه­ورا بر کاهش افت وزن بر اساس خاصیت هیگروسکوپیک پوشش است به عنوان یک مانع در انتشار آب بین میوه و محیط اطراف آن عمل می کند و تبخیر وتعرق را کاهش می دهد*(*Martínez-Romero *et al.,* 2006). اثر پوشش­خوراکی ژل آلوئه­ورا بر جلوگیری از افت وزن در طیف گسترده­ای ازمیوه­ها مانند انجیر(Marpudi *et al.,* 2013) گیلاس، هلو و آلو (Paladines *et al.,* 2014)، انگور(Ni *et al.,* 2004) و سیب (Ergun and Satici, 2012) گزارش شده است. هم­چنین­نتایج تحقیق حاضر نشان­داد که ترکیب ژل آلوئه­ورا با اسانس­آویشن شیرازی از تیمار تنها ژل آلوئه­ورا تاثیر بیشتری در کاهش افت­وزن داشت (شکل2). نتایج­نشان­می­دهد که خاصیت هیدروفوبیک اسانس در پوشش­خوراکی ژل آلوئه­ورا می­تواند مانع خوبی را برای کاهش تبخیر رطوبت فراهم آورد (Choi *et al.,* 2016).

Siripatrawan and Harte,( 2010) موافق با نتایج این پژوهش عنوان کردند که افزودن عصاره چای سبز به فیلم کیتوزان، نفوذپذیری فیلم را به بخار آب کاهش داد و در نتیجه پشنهاد­­دادند که کاهش نفوذ پذیری به بخار آب، ممکن است به دلیل پیوند کووالانت و هیدروژن بین ترکیبات پلی فنولیک عصاره و ماتریکس­کیتوزان باشد که تمایل گروه­های هیدروفیلیک در باند شدن با آب محدود می کند و در نهایت به کاهش نفوذپذیری فیلم کیتوزان به سمت آب منجر می شود.( 2017) Martínez-Romero *et al.,* نیز ضمن کاربرد پوشش ژل آلوئه­ورا و آربروسنس[[5]](#footnote-5) به همراه روغن گل سرخ در غلظت 2 درصد بر میوه آلو نشان دادند که ترکیب ژل آلوئه­ورا حاوی روغن گل سرخ بیشترین تاثیر را برکاهش افت وزن میوه نسبت به ژل آلوئه­ورا به تنهایی داشت. هم چنین سیب­های پوشش شده با پوشش پلولان[[6]](#footnote-6) حاوی اسانس مرزه بیشترین تاثیر را در جلوگیری از افت وزن نسبت به سیب­های پوشش­داده­شده با پلولان داشت(Kraśniewska *et al.,* 2014)

**3-2- اثر ژل آلوئه­ورا و اسانس آویشن شیرازی بر شاخص­رسیدگی(TSS/TA)**

شاخص­رسیدگی از پارامترهای مهم کیفیت میوه و پذیرش مشتری است. نتایج آزمایش حاضر نشان داد که میزان شاخص رسیدگی در سیب بدون پوشش (شاهد) و سیب­های پوشش داده شد در طول زمان انبارمانی افزایش یافت.

|  |
| --- |
|  |
| شکل **1-**اثر ژل آلوئه ورا و اسانس آویشن شیرازی بر درصد کاهش وزن میوه سیب رقم (گلاب مشهد) طی 28 روز نگهداری  Fig**1**. The effect of Aloe vera and, Z.multiflora essential oil on weight loss percentage of fruit apple ̔Golab̕ during28 day’s storing. |

حال آنکه، پس از 28 روز انبارمانی، میزان**TSS/TA** در سیب­های شاهد و در سیب­های پوشش­داده­شد با ژل آلوئه­ورا 30 درصد و 60 درصد و درسیب­های پوشش شد با ژل آلوئه­ورا 30 و 60 درصد به همراه اسانس آویشن شیرازی به ترتیب 3/91 %، 41%، 37% و 16/31 % نسبت به زمان برداشت افزایش­یافت (شکل2). نمونه­های تیمار شد با ژل آلوئه­ورا به همراه اسانس بیشترین تاثیر را در کاهش شاخص بلوغ در مقایسه با شاهد نشان دادند. گزارش­های زیادی مبنی بر افزایش **TSS/TA** میوه سیب طی انبارمانی وجود دارد(Jha *et al.,* 2012; Jo *et al.,* 2014) *.* بیان­کننده این حقیقت­است که در طول دوره انبارداری، پلی ساکاریدهای نامحلول به دی ساکارید و مونو ساکارید هیدرولیز می­شوند و مالیک اسید نیز به عنوان سوبسترا تنفس مصرف می­گردد(Jo *et al.,* 2014) . هم چنین کاهش میزان **TSS/TA** در میوه­های پوشش­دار می­تواند به دلیل تغییر غلظت گازهای تنفسی و توقف تولید اتیلن باشد که نتایج آن بر متابولیسم قند و اسید در طی دوره انبارمانی و رسیدن میوه موثر است(Razzaq *et al.,* 2014) . در تحقیقات گذشته نیز، پوشش دهی آلو با ژل آلوئه ورا به همراه روغن گل سرخ موجب کاهش سرعت تنفس و تولید اتیلن شد و در تمام میوه­های پوشش داده شده کاهش میزان **TSS/TA** طی مدت نگه­داری مشاهده­گردید(Martínez-Romero *et al.,* 2017; Paladines *et al.,* 2014) ( 2014)Jo *et al.,* ( با بررسی تاثیر پوشش­های موم کارنوبا[[7]](#footnote-7)- شلاک[[8]](#footnote-8) و موم کارنوبا-شلاک حاوی اسانس علف لیمو بر کیفیت میوه سیب رقم فوجی بیان کردند که پوشش موم کارنوبا-شلاک حاوی اسانس علف لیمو بیشترین تاثیر را در کاهش شاخص **TSS/TA** داشته است. Martínez-Romero *et al.,* (2013) با بررسی تاثیر پوشش ژل آلوئه­ورا در غلظت (50 % و100%) به همراه اسید سیتریک و اسید آسکوربیک بر ماندگاری آریل­های انار تحت شرایط دمایی 3 درجه سانتی­گراد و12 روز نگهداری دریافتند که استفاده از غلظت بیشتر آلوئه­ورا به همراه اسید (سیتریک و آسکوربیک) تاثیر بیشتری در کاهش TSS/TA داشت.

شکل **2** – اثر ژل آلوئه­ورا و اسانس آویشن شیرازی بر نسبت TSS/TA میوه سیب رقم (گلاب مشهد) طی 28 روز نگهداری

**Fig3**. The effect of Aloe vera and Z.multiflora essential on Maturity index (TSS/TA) apple ̔ Golab ̕ during 28 days storeing

**3-3- ارزیابی حسی و چشایی**

یکی از مهمترین مسائل در بسته بندی مواد غذایی با فیلم­ها و پوشش­های خوراکی، ارزیابی حسی است. زیرا زمان نگهداری و پوشش می توانند ویژگی­های حسی میوه را تغییر دهند، هم چنین پوشش­ها به عنوان بخشی از محصول، به همراه میوه­ها و سبزیجات مصرف می­شوند باید از نظر ویژگی­های حسی نیز با محصول مورد نظر هماهنگ باشد و این در صورتی است که در بسیاری از پژوهش­ها برای معرفی یک پوشش جدید ارزیابی حسی انجام نمی شود(Guerreiro *et al.,* 2015) .بر اساس نتایج حاصل از امتیازدهی پانلیست­ها، تفاوت معنی­دار بین نمونه­های تیمار شده و شاهد تا هفته دوم مشاهده­نشد. حال آنکه سیب­های پوشش نشده (شاهد) در ارزیابی طعم، بافت، ظاهر و پذیرش کلی کمترین نمره را توسط پانلیست­ها دریافت کردند (شکل 4).هم­چنین ارزش بازارپسندی سیب­های گلاب بدون پوشش نیز بعد از چهار هفته انبارمانی به سرعت کاهش یافت. Jo *et al.,* (2014) گزارش کردند که بازار پسندی سیب­های شاهد رقم فوجی نسبت به سیب­های پوشش شده با موم کارنوبا- شلاک و موم کارنوبا –شلاک و اسانس علف لیمو به میزان بیشتری کاهش یافت. طی مدت زمان نگهداری، سیب­های گلاب تیمار شده با غلظت بیش تر آلوئه­ورا به خصوص سیب­های تیمارشده با ژل آلوئه­ورا حاوی اسانس، ویژگی­های کیفی و حسی سیب نسبت به سایر تیمارها بهتر حفظ شد (شکل3)

هم­چنین بعد از چهار هفته انبارمانی سیب­های تیمار شده با ژل آلوئه­ورا حاوی اسانس از لحاظ طعم، رنگ، درخشندگی، بافت، ظاهر و پذیرش کلی بیشترین نمره را توسط پانلیست­ها دریافت نمودند(شکل 3). مشابه با نتایج حاضرPaladines *et al.,*  (2014) گزارش­کردند که افزودن روغن گل سرخ در غلظت (2%) به پوشش­خوراکی ژل آلوئه­ورا بیشترین تاثیر را در پذیرش ویژگی­های ظاهری توسط پانلسیت­ها داشته­است. Synowiec *et* *al.,* (2014) نیز گزارش­کردند که استفاده از پوشش خوراکی پلولان و عصاره ریحان، درخشندگی و ظاهر میوه سیب تیمار شده را نسبت به میوه شاهد بهتر افزایش داد.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  | |
| |  | | --- | | **شکل3-** ارزیابی حسی میوه سیب رقم (گلاب) طی دوره ای انبارمانی (a) روز صفر، (b) روز7، (c) روز14، (d) روز 21 و (e) روز28  **Fig5**, sensory analysis of apple fruit ̔ Golab ̕ during storage (a) 0 day, (b) 7 day, (c) 14 day, (d) 21 day, (e) 28day. |   **4- نتیجه­گیری**  در بررسی حاضر در تیمار پوشش ژل آلوئه­ورا 60 درصد به تنهایی و یا به همراه اسانس آویشن­شیرازی و هم چنین تیمار پوشش ژل آلوئه­ورا 30 درصد در ترکیب با اسانس آویشن­شیرازی افزایش از دست دادن وزن و شاخص رسیدگی کمتر از تیمار شاهد بوده­است. نتایج ارزیابی مشخص کرد که پوشش ژل آلوئه­ورا در ترکیب با اسانس آویشن­شیرازی اثر منفی بر طعم و ظاهر سیب گلاب نداشت. بنابراین با توجه به بهتر بودن شاخص­های نگهداری سیب گلاب با تیمارهای پوشش ژل آلوئه­ورا و اسانس آویشن­­شیرازی می­توان نتیجه گرفت که این تیمارها گزینه مناسبی برای پوشش­دهی سیب گلاب محسوب می­شوند.  منابع  Bill, M., Sivakumar, D., Korsten, L., & Thompson, A. K. (2014). The efficacy of combined application of edible coatings and thyme oil in inducing resistance components in avocado (Persea americana Mill.) against anthracnose during post-harvest storage. *Crop Protection*, *64*, 159–167.  Castillo, S., Navarro, D., Zapata, P. J., Guillén, F., Valero, D., Serrano, M., & Martínez-Romero, D. (2010). Antifungal efficacy of Aloe vera in vitro and its use as a preharvest treatment to maintain postharvest table grape quality. *Postharvest Biology and Technology*, *57*(3), 183–188.  Cerqueira, M. A., Lima, Á. M., Teixeira, J. A., Moreira, R. A., & Vicente, A. A. (2009). Suitability of novel galactomannans as edible coatings for tropical fruits. *Journal of Food Engineering*, *94*(3–4), 372–378.  Choi, W. S., Singh, S., & Lee, Y. S. (2016). Characterization of edible film containing essential oils in hydroxypropyl methylcellulose and its effect on quality attributes of ‘Formosa’plum (Prunus salicina L.). *LWT-Food Science and Technology*, *70*(November), 213–222.  Chauhan, O. P., Nanjappa, C., Ashok, N., Ravi, N., Roopa, N., & Raju, P. S. (2015). Shellac and Aloe vera gel based surface coating for shelf life extension of tomatoes. *Journal of Food Science and Technology*, *52*(2), 1200-1205.  Cocero, M. J., Martín, Á., Mattea, F., & Varona, S. (2009). Encapsulation and co-precipitation processes with supercritical fluids: Fundamentals and applications. *Journal of Supercritical Fluids*, *47*(3), 546–555. https://doi.org/10.1016/j.supflu.2008.08.015  Cortellino, G., Piazza, L., Spinelli, L., Torricelli, A., & Rizzolo, A. (2017). Influence of maturity degree, modified atmosphere and anti-browning dipping on texture changes kinetics of fresh-cut apples. *Postharvest Biology and Technology*, *124*, 137-146.  Ergun, M., & Satici, F. (2012). Use of Aloe vera gel as biopreservative for “Granny Smith” and “Red Chief” apples. *Journal of Animal and Plant Sciences*.  Guerreiro, A. C., Gago, C. M. L., Faleiro, M. L., Miguel, M. G. C., & Antunes, M. D. C. (2015). Postharvest Biology and Technology The effect of alginate-based edible coatings enriched with essential oils constituents on Arbutus unedo L . fresh fruit storage, *100*, 226–233.  Jha, S. N., Rai, D. R., & Shrama, R. (2012). Physico-chemical quality parameters and overall quality index of apple during storage. *Journal of Food Science and Technology*, *49*(5), 594–600.  Jiwanit, P., Pitakpornpreecha, T., Pisuchpen, S., & Leelasuphakul, W. (2018). The use of Aloe vera gel coating supplemented with Pichia guilliermondii BCC5389 for enhancement of defense-related gene expression and secondary metabolism in mandarins to prevent postharvest losses from green mold rot. *Biological Control*, *117*, 43–51.  Jo, W. S., Song, H. Y., Song, N. B., Lee, J. H., Min, S. C., & Song, K. Bin. (2014). Quality and microbial safety of “Fuji” apples coated with carnauba-shellac wax containing lemongrass oil. *LWT - Food Science and Technology*, *55*(2), 490–497.  Kraśniewska, K., Gniewosz, M., Synowiec, A., Przybył, J. L., Baczek, K., & Weglarz, Z. (2014). The use of pullulan coating enriched with plant extracts from Satureja hortensis L. to maintain pepper and apple quality and safety. *Postharvest Biology and Technology*, *90*, 63–72.  Marpudi, S. L., Ramachandran, P., & Srividya, N. (2013). Aloe vera gel coating for post harvest quality maintenance of fresh fig fruits. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, *4*(1), 878–887.  Martínez-Romero, D., Alburquerque, N., Valverde, J. M., Guillén, F., Castillo, S., Valero, D., & Serrano, M. (2006). Postharvest sweet cherry quality and safety maintenance by Aloe vera treatment: a new edible coating. *Postharvest Biology and Technology*, *39*(1), 93–100.  Martínez-Romero, D., Castillo, S., Guillén, F., Díaz-Mula, H. M., Zapata, P. J., Valero, D., & Serrano, M. (2013). Aloe vera gel coating maintains quality and safety of ready-to-eat pomegranate arils. *Postharvest Biology and Technology*, *86*, 107–112.  Martínez-Romero, D., Zapata, P. J., Guillén, F., Paladines, D., Castillo, S., Valero, D., & Serrano, M. (2017). The addition of rosehip oil to Aloe gels improves their properties as postharvest coatings for maintaining quality in plum. *Food Chemistry*, *217*, 585–592.  Matthes, A., & Schmitz-Eiberger, M. (2009). Polyphenol content and antioxidant capacity of apple fruit: effect of cultivar and storage conditions. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, *82*(2), 152–157.  Mohammadi, A., Hashemi, M., & Hosseini, S. M. (2015). Nanoencapsulation of Zataria multiflora essential oil preparation and characterization with enhanced antifungal activity for controlling Botrytis cinerea, the causal agent of gray mould disease. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, *28*, 73–80.  Mohammadi, A., Hashemi, M., & Hosseini, S. M. (2016). Postharvest treatment of nanochitosan-based coating loaded with Zataria multiflora essential oil improves antioxidant activity and extends shelf-life of cucumber. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, *33*(February 2016), 580–588.  Navarro, D., Díaz-Mula, H. M., Guillén, F., Zapata, P. J., Castillo, S., Serrano, M., … Martínez-Romero, D. (2011). Reduction of nectarine decay caused by Rhizopus stolonifer, Botrytis cinerea and Penicillium digitatum with Aloe vera gel alone or with the addition of thymol. *International Journal of Food Microbiology*, *151*(2), 241–246.  Ni, Y., Turner, D., Yates, K. M., & Tizard, I. (2004). Isolation and characterization of structural components of Aloe vera L. leaf pulp. In *International Immunopharmacology* (Vol. 4, pp. 1745–1755).  Olivas, G. I., & Barbosa-Cánovas, G. V. (2005). Edible coatings for fresh-cut fruits. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *45*(7–8), 657–670.  Paladines, D., Valero, D., Valverde, J. M., Díaz-Mula, H., Serrano, M., & Martínez-Romero, D. (2014. The addition of rosehip oil improves the beneficial effect of Aloe vera gel on delaying ripening and maintaining postharvest quality of several stonefruit. *Postharvest Biology and Technology*, *92*, 23–28.  Palou, L., Ali, A., Fallik, E., & Romanazzi, G. (2016). GRAS, plant-and animal-derived compounds as alternatives to conventional fungicides for the control of postharvest diseases of fresh horticultural produce. *Postharvest Biology and Technology*, *122*, 41–52.  Razzaq, K., Khan, A. S., Malik, A. U., Shahid, M., & Ullah, S. (2014). Role of putrescine in regulating fruit softening and antioxidative enzyme systems in “Samar Bahisht Chaunsa” mango. *Postharvest Biology and Technology*, *96*, 23–32.  Saei-Dehkordi, S. S., Tajik, H., Moradi, M., & Khalighi-Sigaroodi, F. (2010). Chemical composition of essential oils in Zataria multiflora Boiss. from different parts of Iran and their radical scavenging and antimicrobial activity. *Food and Chemical Toxicology*, *48*(6), 1562–1567.  Sahraei Khosh Gardesh, A., Badii, F., & Ardakani, A. Y. (2014). Effect of nanochitosan coating on increase shelf life of apples (cv.GOLAB Kohanz) during storage. *Iranian Journal of Biosistem Engineering*, *2*(45), 113–120.In Farsi  Sanchez-Gonzalez, L., Pastor, C., Vargas, M., Chiralt, A., Gonzalez-Martinez, C., & Chafer, M. (2011). Effect of hydroxypropylmethylcellulose and chitosan coatings with and without bergamot essential oil on quality and safety of cold-stored grapes. *Postharvest Biology and Technology*, *60*(1), 57–63.  Sánchez-Machado, D. I., López-Cervantes, J., Sendón, R., & Sanches-Silva, A. (2017). Aloe vera: Ancient knowledge with new frontiers. *Trends in Food Science & Technology*, *61*, 94–102.  Siripatrawan, U., & Harte, B. R. (2010). Physical properties and antioxidant activity of an active film from chitosan incorporated with green tea extract. *Food Hydrocolloids*, *24*(8), 770–775.  Synowiec, A., Gniewosz, M., Kraśniewska, K., Przybył, J. L., Ba̧czek, K., & Wȩglarz, Z. (2014). Antimicrobial and antioxidant properties of pullulan film containing sweet basil extract and an evaluation of coating effectiveness in the prolongation of the shelf life of apples stored in refrigeration conditions. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*.  Watkins, C. B., Nock, J. F., & Whitaker, B. D. (2000). Responses of early, mid and late season apple cultivars to postharvest application of 1-methylcyclopropene (1-MCP) under air and controlled atmosphere storage conditions. *Postharvest Biology and Technology*, *19*(1), 17–32.  Zapata, P. J., Navarro, D., Guillén, F., Castillo, S., Martínez-Romero, D., Valero, D., & Serrano, M. (2013). Characterisation of gels from different Aloe spp. as antifungal treatment: Potential crops for industrial applications. *Industrial Crops and Products*, 42(1), 223-230.  Zhang, Y., Ma, Q., Critzer, F., Davidson, P. M., & Zhong, Q. (2015). Effect of alginate coatings with cinnamon bark oil and soybean oil on quality and microbiological safety of cantaloupe. *International Journal of Food Microbiology*, *215*, 25–30. | |

1. 2. استادیار، گروه علوم باغبانی ومهندسی فضای سبز دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

   مسئول مکاتبات، پست­الکترونیکی: abedy@um.ac.ir [↑](#footnote-ref-1)
2. تلفن: 38805751—051 [↑](#footnote-ref-2)
3. *1-A.arborescens* [↑](#footnote-ref-3)
4. *2-A.ferox* [↑](#footnote-ref-4)
5. 1.A.arborenscens [↑](#footnote-ref-5)
6. 2.pullulan [↑](#footnote-ref-6)
7. 1-carnuba [↑](#footnote-ref-7)
8. 2-shellac [↑](#footnote-ref-8)