



## ارزیابی تاثیر ژل آلوه ورا بر ماندگاری میوه گلابی و تاثير آن بر قارچ پنی سیلیوم اکسپانسونم و آسپرژیلوس نایجر

شیما مرادی<sup>۱</sup>، رویا ذکاوتی اصل<sup>۲\*</sup>

۱- کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، پردیس علوم و تحقیقات خوزستان، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

۲- استادیار گروه پرستاری، واحده اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

### اطلاعات مقاله

### چکیده

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۱۵

کلمات کلیدی:

گلابی،

آلوه ورا،

ماندگاری،

پنی سیلیوم اکسپانسونم،

آسپرژیلوس نایجر.

DOI: 10.22034/FSCT.19.133.369

DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.133.30.5

\* مسئول مکاتبات:

rzekavati45@gmail.com

امروزه استفاده از موادشیمیایی برای کنترل ضایعات پس از برداشت میوه ها به دلیل اثرات زیانبار یک عامل مهم در کاهش عمرانباری آنها به حساب می آیند. آلوه ورا اخیرا نقش مهمی در حفظ کیفیت و سلامت میوه ها و همچنین کنترل قارچ های بیماری زا از خود نشان داده است. از پوشش خوراکی آلوه ورا در غلظت های متفاوت از ژل (۱۰۰،۷۵،۵۰،۲۵ درصد) طی ۳۶ روز انبارداری در دمای ۴ درجه سانتی گراد استفاده شد. پایداری میکروب ها (تعدادکپک ها)، خصوصیات فیزیکی شیمیایی (کاهش وزن، سفتی بافت، pH، مواد جامد محلول) و ویژگی حسی رنگ گلابی پوشش داده شده با ژل آلوه ورا پس از ۳۶ روز انبارداری در مقایسه با شاهد ارزیابی شد و همچنین تاثیر عصاره آبی و اتانولی گیاه آلوه ورا بر روی دو گونه قارچ پنی سیلیوم اکسپانسونم و آسپرژیلوس نایجر مورد بررسی قرارگرفت. نتایج نشان داد که پوشش آلوه ورا به صورت معنی داری رشد میکروارگانیسم ها را به تاخیرانداخته وافت وزن را نسبت به شاهد کاهش داده است و این پوشش سبب حفظ بهتر سفتی وکاهش مواد جامد محلول واثرمعنی دار برpH تیمارها داشت وبر ویژگی حسی رنگ در تیمارهای مختلف نسبت به شاهد اثرمعنی داری نداشت و نیز عصاره آبی و اتانولی آلوه ورا اثر ممانعت کنندگی رشد برروی قارچ ها ی مذکور داشته است در نتیجه پوشش ژل آلوه ورا برروی میوه گلابی باعث افزایش عمرنگهداری آن می شود.

## ۱- مقدمه

آهن، منیزیم، فسفر و پتاسیم می باشند. برخی از ارقام گلابی در ایران پرورش داده می شوند پیغمبری (سرد رود)، چینی صحنه، شاه میوه، نظنز کاشان، قوسی، سبری، محمد علی، سیف تبریزی، درگزی، تاشکندی، آنجو، بوره هاردی، ویلیامز (بارتلت) و دوشس می باشد [۱۳]. هدف از این تحقیق استفاده از پوشش خوراکی ژل آلوئه ورا بر روی میوه گلابی در سردخانه به منظور ماندگاری و نیز استفاده از ژل و عصاره الکلی آلوئه ورا برای جلوگیری از رشد دوگونه قارچ پنی سیلیوم اکسپانوم و آسپرژیلوس نایجر است.

## ۲- مواد و روش ها

### ۲-۱- تهیه میوه

میوه های گلابی رقم شاه میوه به صورت تازه که از لحاظ کیفیت و رنگ مرغوب بود را در اواخر آبان ماه سال ۱۳۹۵ از بازار اهواز تهیه کرده سپس در کمترین زمان ممکن وبا احتیاط لازم جهت جلوگیری از هرگونه ضرب دیدگی به آزمایشگاه منتقل کرده پوست آنها را شسته تا از وجود میکروب های زائد پاک بشود بعد آنها را خشک کرده و تعدادی از میوه ها به عنوان شاهد در نظر گرفته شد.

### ۲-۲- تهیه ژل (آماده سازی ژل آلوئه ورا)

برای تهیه ژل آلوئه ورا از روش والورد وهمکاران (۲۰۰۵)، استفاده شد به صورتی که دو عدد از برگ های گیاه آلوئه ورا خریداری کرده و قبل از استفاده با آب شسته و خشک کرده و با یک چاقوی دستی تیز آلوئه ورا را نصف کرده لبه های دنداندار را برش زده ولایه ی بالایی برگ را از درازا شکاف داده تا ژل شفاف آلوئه ورا دیده شود با دقت ژل آلوئه ورا را از برگ جدا نموده و ژل ها پس از جداسازی توسط یک مخلوط کن به مدت ۵ دقیقه به خوبی خرد و مخلوط شدند و ژل تهیه شده را با آب مقطر استریل در رقت های (۱۰۰، ۷۵، ۵۰، ۲۵ درصد وزنی-وزنی) آماده کردیم [۱۵].

### ۲-۳- تهیه عصاره

برگ های آلوئه ورا در اواسط پاییز ۱۳۹۵ از بازار اهواز تهیه شد و بعد از جمع آوری برگ های تازه گیاه آلوئه ورا و شستشو آنها

امروزه تقاضا برای محصولات با کیفیت مشابه تازه و ماندگاری بالا در حال افزایش است. بشر از ابتدا به دنبال روش هایی برای نگهداری مواد غذایی، میوه ها، سبزیجات و افزایش مدت ماندگاری و قابلیت مصرف آنها بوده است [۱]. این محصولات از جمله میوه ها، بعد از برداشت به تنفس خود ادامه می دهند، در اثر تداوم تنفس تدریجا دچار فساد می شوند. همچنین بلافاصله بعد از برداشت در معرض تشدید فساد منتج از عملکرد باکتری ها و قارچ ها و سایر میکروارگانیسم ها قرار می گیرند که این فسادها به نحو گسترده ای طعم، عطر و ظاهر محصول را تحت تاثیر قرار می دهند و یکی از عوامل اساسی چالش های اقتصادی در زمینه اقتصادی هستند [۲]. از جمله قارچ هایی که به صورت غالب بر روی محصولات انباری رشد می کنند، گونه های آسپرژیلوس، فوزاریوم و پنی سیلیوم ها هستند [۳]. در واقع راه دیگر برای طولانی شدن مدت تازگی محصول، استفاده از یک پوشش خوراکی محافظ می باشد که شبیه انبارداری تحت اتمسفر کنترل شده عمل می کند [۴]. امروزه استفاده از گیاهان دارویی در کشورهای توسعه یافته به شدت در حال افزایش است و درصد افرادی که از داروهای گیاهی استفاده می کنند رو به افزایش است [۵]. آلوئه ورا یکی از قدیمی ترین گیاهان دارویی و عضوی از خانواده لیلیاسه و تیره آلوئیده است که در نواحی گرم و خشک می روید و در ایران به نام صبر زرد یا صبر تلخ نامیده می شود [۶-۸]. ژل آلوئه ورا از جمله پوشش های خوراکی جدید است که نظر محققان را به خود جلب کرده است [۹ و ۱۰]. آلوئه ورا با داشتن ترکیبات بیولوژیکی فعال مانند: آنتراکینون و دهیدروکسی آنترا همچنین ساپونین دارای اثرات ضد میکروبی می باشد [۱۱]. گلابی از جنس (*Pyrus*) عضوی از زیر تیره (*Pomoideae*) و تیره (*Rosaceae*) و پس از سیب مهم ترین محصول تجاری زیر گروه میوه های دانه دار به شمار می آید [۱۲]. گونه های مختلف گلابی به صورت درختچه و درختانی با ارتفاع تنه ۲۰-۱۵ متر هستند [۱۳]. گلابی منبعی از قندها، مواد معدنی، ترکیبات فعال بیولوژیکی مختلف از قبیل ویتامین C و ترکیبات فنولی می باشد [۱۴]. و حاوی تیامین B1، ریبولافین B2، نیاسین B3، B6 و در ضمن دارای کلسیم،

## ۲-۷- اندازه گیری مواد جامد محلول

برای این منظور چند قطره از آب میوه در دمای اتاق روی رفراکتومتر دیجیتال مدل (PAL-1) قرارگرفت و عدد مربوطه از روی ستون مدرج قرائت شد. داده ها برحسب درصد بریکس یادداشت گردید.

## ۲-۸- اندازه گیری سفتی بافت

اندازه گیری سختی بافت بوسیله پترومتر دیجیتالی مدل (MARMONIX MMH-101) مطابق روش استاندارد توصیه شده پس از کالیبره نمودن دستگاه برای هر نمونه گلابی، نمونه ها از هر دو طرف مورد آزمایش قرار گرفتند و اعداد بر حسب نیرو محاسبه و ثبت گردیدند.

## ۲-۹- اندازه گیری وزن

برای ارزیابی میزان کاهش وزن، میوه ها ی پوشش داده شده با رقت های مختلف ژل آلئوئه ورا در ابتدای آزمایش و قبل از شروع نگهداری با ترازوی دیجیتالی مدل (PT1200) با دقت ۰/۰۰۱ وزن شده و سپس در روز آخر مجدداً توزین شدند و میزان کاهش وزن میوه ها که در واقع ناشی از کاهش رطوبت میوه ها می باشد محاسبه گردید.

## ۲-۱۰- آزمون حسی

ویژگی های رنگ که از جمله ویژگی های حسی است با استفاده از درجه بندی کیفی ۵ امتیازی، ارزیابی گردید. در این ارزیابی عدد ۵ خیلی خوب، عدد ۴ خوب، عدد ۳ متوسط و عدد ۲ ضعیف و عدد ۱ بسیار ضعیف را نشان می داد. داده های حاصل از آزمایشات براساس آنالیز واریانس و با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن جهت مقایسه میانگین ها در سطح ۵ درصد تجزیه و تحلیل گردید.

## ۲-۱۱- آزمون میکروبی

به منظور بررسی میزان گسترش آلودگی میکروبی (فساد کپکی) آزمون میکروبی برای نمونه های پوشش داده شده و شاهد اجرا شد. در این آزمون ابتدا مقدار ۱۰ گرم از پوسته و گوشت گلابی توسط یک چاقوی تیز استریل جدا و با وزنه وزن کرده و به هاون ریخته به خوبی مخلوط کردیم و آنرا به یک ارلن با حجم ۲۰۰ میلی لیتر حاوی ۹۰ میلی لیتر آب پیتونه استریل (۰،۱ درصد

توسط آب مقطر، به منظور ضد عفونی کردن آنها از اتانول ۷۰ درصد استفاده شد سپس به قطعات ریز شده، برگ ها در آن مدل (U-۴۰) در دمای ۶۰-۵۰ درجه سانتی گراد به مدت ۳ روز قرار داده شدند تا به طور کامل خشک شدند. بعد از خشک شدن کامل برگ ها میزان ۱۰۰ گرم از آلئوئه ورا خشک شده را به مدت ۳ روز در اتانول ۷۰ درصد خیسانده و پس از خارج کردن اتانول ۷۰ درصد به آن اتانول ۷۶ درصد اضافه کرده و در دستگاه روتاری مدل (RV10D) با دمای ۴۰ درجه سانتی گراد قرار داده تا عصاره الکلی به ما بدهد [۱۶].

## ۲-۴- تهیه قارچ ها

قارچ های اسپرژیلوس نایجر با شماره (۵۰۵۷) و پنی سیلیوم اکسپانسون با شماره (۵۰۳۳) از مرکز منطقه ای کلکسیون قارچ ها و باکتری های صنعتی ایران به صورت آمپول لیوفیلیزه خریداری و تا قبل از استفاده در یخچال نگهداری شد.

## ۲-۵- پوشش دهی میوه با ژل آلئوئه ورا (پوشش

### دهی با محلول ژل آلئوئه ورا)

۱۰۵ عدد گلابی با اندازه یکسان و هریک با وزن مشخص در محلول رقیق شده ژل آلئوئه ورا با آب مقطر استریل در غلظت های (صفر (شاهد)، ۱۰۰، ۷۵، ۵۰، ۲۵ درصد وزنی-وزنی) به مدت ۵ دقیقه در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و در ظروف استریل غوطه ور شدند و به یک ظرف توری جهت آبکش شدن منتقل شدند و پس از آن به زیر لامینارهود به مدت ۳۰ دقیقه قرار داده شد و میوه ها که تا حدی خشک شده و رطوبت سطحی آن ها تبخیر شده بود در جعبه های پلاستیکی مخصوص میوه که از قبل شسته و خشک کرده و با الکل اتیلیک ضد عفونی شده بودند در ۵ بسته، هر بسته حاوی ۲۱ عدد گلابی تازه بود و به انبار سرد با دمای ۴ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۸۵ درصد منتقل شدند. سپس میوه ها از نظر کاهش جمعیت میکروبی، افت وزن، فساد ظاهری، میزان رنگ، pH، سفتی بافت و مواد جامد محلول مورد بررسی قرار گرفتند [۱۷ و ۱۸].

## ۲-۶- اندازه گیری pH

pH آب میوه با دستگاه pH متر مدل (Multi 9310) کالیبره شده با بافرهای ۴ و ۷ و ۹ اندازه گیری شد.

ریخته شد. برای تهیه ی سوسپانسیون قارچی برابر با نیمه مک فارلند داخل لوله های استریل درب دار در زیر لامینار هود به میزان ۱۰ سی سی از محیط کشت استریل سابارز دکستروز براث را اضافه نموده و از اسپوره های قارچی که در محلول سرم فیزیولوژی استریل حل شده بود آنقدر به لوله ها اضافه شده تا کدورتی مشابه کدورت نیمه مک فارلند بدست آمد و برای اطمینان از کار، آنها توسط دستگاه اسپکتروفتومتر مدل (T90) در طول موج ۶۲۵ نانومتر خوانده شد که میزان جذب آن بین ۰/۱۱ بود [۲۱].

## ۲-۱۳- تعیین اثر ژل آلونه ورا بر قارچ ها

پس از آن در محیط کشت استریل سابارز دکستروز براث به میزان ۰/۱ سی سی از محلول نیمه مک فارلند کشت میکروبی ریخته و در همه جای پلیت کشت دادیم و توسط پاستور پیپت استریل درون محیط کشت چاهک ایجاد کرده و از رقت های مختلف ژل آلونه ورا که از قبل تهیه کرده بودیم به میزان ۴۰ میکرولیتر با سمپلر استریل اضافه کردیم و بعد از خشک شدن در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد به مدت ۳ روز قرار دادیم و خاصیت آنتی میکروبیالی ژل و هاله عدم رشد قارچ را مورد بررسی قرار دادیم [۱۹، ۲۰].

## ۲-۱۴- حداقل غلظت مهارکنندگی و حداقل

### غلظت کشندگی

پس از آماده شدن عصاره با استفاده از روش رقت سازی لوله ای (Broth Macro Dilution) حداقل غلظت مهارکننده رشد (MIC) و حداقل غلظت کشندگی (MFC) عصاره الکلی آلونه ورا اندازه گیری شد. برای این منظور از دو سری لوله های ۸ تایی استفاده شد. ۵ لوله برای آزمایش رقت های مختلف عصاره و یک لوله به عنوان کنترل مثبت (حاوی عصاره رقیق شده به اضافه محیط کشت) و دو لوله به عنوان کنترل منفی (حاوی سوسپانسیون کپک پنی سیلیوم اکسپانسونم به اضافه محیط کشت) و (حاوی سوسپانسون کپک اسپرژیلوس نایجر به اضافه محیط کشت) در نظر گرفته شد. به تمامی لوله ها به میزان یک میلی لیتر محیط کشت مایع (SDB) اضافه شد. ۲ میلی لیتر از عصاره الکلی آلونه ورا توسط پیپت برداشته و به لوله های اول اضافه شد. از لوله های اول ۱ میلی لیتر برداشته به لوله های بعدی اضافه می کنیم به

وزنی-حجمی) برای رقت  $10^{-1}$  منتقل و به خوبی با دستگاه شیکر لوله مخلوط شد سپس با استفاده از یک پیپت استریل یک دهم لیتر از رقت فوق جهت کشت میکروبی استفاده گردید. برای شمارش کپک ها از روش کشت سطحی و محیط کشت (SDA) سابارز دکستروز آگار استفاده شد. مقداری از محیط کشت جامد را وزن کرده، در ارلن ریخته و آب مقطر استریل به آن اضافه کرده، پنبه گذاری کرده و روی هیتر مگنت شفاف سازی کرده و به اتوکلاو با دمای ۱۲۱ درجه سانتی گراد برای استریل کردن محیط کشت گذاشته و پس از استریل شدن به آن جنتا مایسین اضافه کرده و زیر لامینار هود در پلیت های یک بار مصرف ریخته و بدین ترتیب محیط کشت ها را آماده و کشت میکروبی را انجام دادیم. پتری های کشت داده شده به همراه پتری های شاهد به مدت ۳ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد قرار داده شدند و پس از رشد توسط دستگاه کلنی کانترا میکروب ها شمارش شدند. کلیه آزمایش ها در سه تکرار انجام و نتایج به صورت لگاریتم تعداد واحد کلنی میکروارگانیسم ها در هر گرم گلابی  $\text{Log}(cfu/g)$  گزارش شد.

## ۲-۱۲- تهیه سوسپانسیون میکروبی

برای کشت قارچ بعد از استریل کردن شیشه لیوفیلیزه قارچی مقداری سرم فیزیولوژی استریل داخل شیشه ریخته تا اسپوره های قارچی در آن حل شود سپس مقداری از این سرم فیزیولوژی حاوی اسپوره های قارچی را به داخل محیط کشت سابارز دکستروز آگار و سابارز دکستروز براث که از قبل داخل پلیت ها و لوله ها تهیه شده بود ریخته شد و در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد قرار داده شد تا قارچ ها رشد کنند [۲۰ و ۱۹]. بعد از رشد میکروب ها از کشت ۲۴ ساعته قارچی محلول ۰/۵ درصد مک فارلند تهیه کرده به صورتی که نیم میلی لیتر از کلرورباریم ۰/۰۴۸ مول برلیتر را به ۹۹/۵ میلی لیتر اسیدسولفوریک ۰/۱۸ مول بر لیتر اضافه کرده و با هم زدن مداوم سوسپانسیون بدست می آید. چگالی صحیح کدورت استاندارد با استفاده از اندازه گیری جذب در اسپکتروفتومتر با طول مسیر نور ۱ سانتی متر مشخص می شود. جذب در ۶۲۵ نانو متر باید بین ۰/۰۸ تا ۰/۱۳ باشد سوسپانسیون سولفات باریم را به مقدار ۶-۴ میلی لیتر در لوله های در پیچ دار هم اندازه با لوله های سوسپانسیون میکروبی

۲۴ روز از شروع پژوهش دیده شد و بیشترین کاهش مربوط به نمونه های شاهد و کم ترین به ترتیب در نمونه های پوشش دار (۱۰۰ درصد، ۷۵ درصد، ۵۰ درصد، ۲۵ درصد) دیده شد. در طی دوران رسیدگی میوه، تغییرات اصلی که اتفاق می افتد شامل: کاهش سفتی بافت، تجزیه نشاسته، افزایش اسیدیته، تولید مواد روغنی و مومی، تولید استراز و الکل، تجزیه کلروفیل، افزایش سرعت تنفس و تولید اتیلن است [۲۳]. در این پژوهش تمامی تیمارهای میوه افزایش اسیدیته را داشتند که در این میان پوشش ژل آلوئه ورا باعث کاهش pH عصاره گلابی در تیمارهای مختلف شد و توانست از سرعت رسیدگی میوه ممانعت کند. ژل آلوئه ورا جزو پوشش های پلی ساکارید بوده و دارای خصوصیات نظیر ایجاد لایه ی حفاظتی روی محصول، محافظت سلول های زیر لایه ی حفاظتی در مقابل صدمات مکانیکی، کاهش اتلاف آب میوه، کاهش سرعت عبور گازها از پوست میوه از طریق ایجاد پوشش روی عدسک ها و روزنه ها و در نتیجه تغییر اتمسفر اطراف محصول هست [۱۰ و ۹]. طی تحقیقی اصغری و خلیلی (۲۰۱۵) تاثیر ژل را بر گیلان مورد بررسی قرار دادند و نتایجشان نشان داد که ژل آلوئه ورا توانست pH گیلان را در تمامی نمونه ها پایین نگه دارد که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت [۲۴]. سیاهرودی و همکاران (۲۰۱۵) اثر پوشش های خوراکی مختلف بر pH عصاره قارچ را مورد بررسی قرار دادند که بیشترین میزان pH عصاره طی مدت نگهداری در انبار سرد مربوط به پوشش قارچ دکمه ای با ژل آلوئه ورا و عصاره ۱/۵٪ گزنه همراه با اسید آسکوربیک بود که نتایجشان با نتایج این تحقیق همخوانی داشت [۲۵]. شیرازی و همکاران (۲۰۱۲) اثر اسانس گیاهان دارویی را بر pH پرتقال والنسیا بررسی کردند و تفاوت معنی داری در بین تیمارها از نظر افزایش pH در طول انبارداری نشان داد که با نتایج این تحقیق مغایرت دارد [۲۶]. الکساندر و همکاران (۲۰۱۲) نیز گزارش کردند که مقدار pH توت فرنگی با پوشش آلوئه ورا در طی انبارداری در دمای یخچال تا ۱۴ روز تغییرات محسوسی ندارد که با نتایج این تحقیق مغایرت دارد [۲۷].

این ترتیب تا لوله شماره ۶ نصف قبلی خواهد بود. از لوله شماره ۶ یک میلی لیتر برداشته و دور ریخته شد سپس به لوله ها به جز لوله شماره ۶ (کنترل مثبت)، ۴۰ میکرولیتر از هر سوسپانسیون حاوی ۱۰<sup>۶</sup> اسپور تلقیح کردیم همه لوله های آزمایش برای مدت سه روز در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد قرار داده شدند. پس از طی زمان انکوباسیون لوله ها از نظر کدورت ناشی از رشد کپک تلقیح شده بررسی گردیدند. کمترین غلظتی از عصاره الکی آلوئه ورا که از آن غلظت به بالا کدورتی مشاهده نشد به عنوان MIC در نظر گرفته شد. از همه ی لوله هایی که در آن ها عدم رشد کپک ها مشاهده شده بود نمونه برداری و جهت تعیین حداقل کشندگی عصاره به روش سطحی کشت داده شد. بدین منظور ۱۰۰ میکرولیتر از لوله هایی که عدم رشد کپک ها را نشان دادند بر محیط کشت جامد SDA (سابارزدکستروز آگار) کشت خطی انجام شد. اولین رقت هایی که هیچ کپکی در آن ها رشد نکرد به عنوان MFC در نظر گرفته شد [۲۲].

## ۲-۱۵- طرح آماری و تحلیل داده ها

نتایج حاصل از بررسی ماندگاری میوه گلابی با تیمار غلظت ژل آلوئه ورا در پنج سطح صفر (شاهد) ۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰، درصد وزنی- وزنی و زمان انبارداری (در هفت سطح ۱۸، ۱۲، ۶، ۳۰، ۲۴، روز پس از برداشت) به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد و نتایج به کمک نرم افزار SPSS و آنالیز آماری ANOVA و مقایسه ی میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن به صورت میانگین  $\pm$  خطای استاندارد (Mean  $\pm$  SE) در سطح ۵٪ آورده شد.

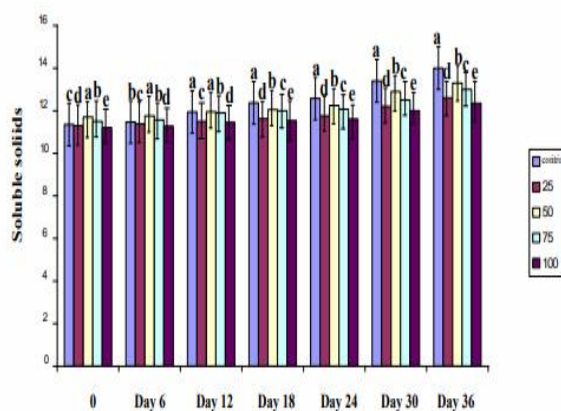
## ۳- نتایج و بحث نمونه شاهد و نمونه های

### پوشش داده شده با ژل آلوئه ورا

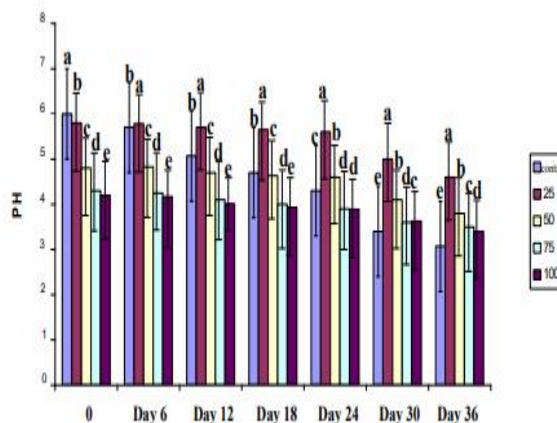
#### ۳-۱- مقایسه نتایج فاکتور pH نمونه شاهد و

#### نمونه های پوشش داده شده با ژل آلوئه ورا

مقایسه میانگین داده ها نشان دهنده ی کاهش معنی دار pH عصاره گلابی پوشش داده شده با ژل آلوئه ورا طی ۳۶ روز انبارداری سرد بود به طوری که حداکثر کاهش pH عصاره پس از



**Fig 2** changes in soluble solids in five groups (control, 25, 50, 75, 100) Form aloe vera gel for 36 days



**Figure (1):** pH changes at five percent (control, 25, 50, 75, 100) Form aloe vera gel for 36 days

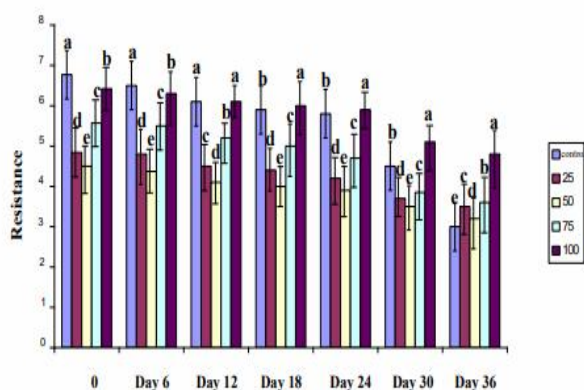
والورد و همکاران (۲۰۰۵) طی تحقیقی نشان دادند که مواد جامد محلول انگوره‌های شاهد نگهداری شده در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد نسبت به انگوره‌های تیمار شده با ژل آلوئه ورا در شرایط مشابه افزایش بیشتری داشتند که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت [۱۵]. وحدت و همکاران (۲۰۱۲) اثر غلظت های مختلف ژل آلوئه ورا را بر روی مواد جامد محلول میوه توت فرنگی بررسی کردند و نشان دادند که میوه های تیمار شده با غلظت ۱۰۰ درصد آلوئه ورا کمترین میزان و میوه های بدون پوشش بیشترین میزان مواد جامد محلول را نشان دادند که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد [۲۹]. همچنین افزایش میزان مواد جامد محلول کل در طول انبار داری با یافته های زرین بال و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی داشت [۳۰].

### ۳-۳- مقایسه نتایج فاکتور سفتی بافت نمونه ی شاهد با نمونه ی پوشش داده شده با ژل آلوئه ورا

در این پژوهش نمونه های شاهد و با پوشش خوراکی آلوئه ورا با درصد های مختلفی از ژل به مدت ۳۶ روز در انبار سرد نگهداری شد و نتایج نشان داد سفتی بافت کلیه نمونه ها در طول زمان انبارداری به مرور زمان کاهش داشته و تیمارهای آلوئه ورا در حفظ استحکام گلابی نسبت به گروه کنترل به طور قابل ملاحظه

### ۳-۲- مقایسه نتایج فاکتور ماده جامد محلول نمونه ی شاهد و نمونه ی پوشش داده شده با ژل آلوئه ورا

با توجه به شکل (۲) در تمامی نمونه ها میزان مواد جامد محلول تا ۶ روز پس از انبار مانی تفاوت آماری معنی داری را نشان نداده است و از ثبات نسبی برخوردار بوده، با افزایش زمان انبارداری مواد جامد محلول به صورت تابعی از زمان انبارداری روند افزایشی را طی کرد به طوری که در روزهای ۳۰ و ۳۶ مواد جامد محلول با شدت بیشتری افزایش پیدا کرده است و این می تواند به دلیل کاهش وزن و تغلیظ این مواد در طی زمان باشد و بیشترین افزایش در نمونه های شاهد دیده شد و کمترین مربوط به نمونه های با پوشش ۱۰۰ درصد ژل آلوئه ورا و بعد از آن به ترتیب مربوط به ژل ۲۵ درصد، ۷۵ درصد و ۵۰ درصد بود. افزایش مواد جامد محلول مربوط به کاهش آب میوه است که به نوبه خود باعث افزایش غلظت مواد جامد محلول می شود همچنین تنفس و پیری میوه باعث شکسته شدن پلی ساکارید ها و تبدیل آنها به ترکیبات ساده تر و افزایش مواد جامد محلول می شود [۲۸].



**Fig 3** Resistance changes in five groups (control 25, 50, 75, 100) Form aloe vera gel for 36 days

### ۳-۴- مقایسه نتایج فاکتور وزن نمونه شاهد و

#### نمونه های پوشش داده شده با ژل آلوئه ورا

مقایسه میانگین ها نشان داد که پوشش ژل آلوئه ورا به طور معنی داری از دست دادن وزن را در تمام میوه های تیمار شده عقب انداخت به طوری که وزن نمونه های شاهد نگهداری شده در سردخانه نسبت به نمونه های پوشش داده شده با ژل آلوئه ورا کاهش بیشتری نشان داد و کمترین کاهش وزن مربوط به نمونه های با پوشش ۱۰۰ درصد ژل آلوئه ورا بود و بعد از آن به ترتیب نمونه های ۷۵ درصد، ۲۵ درصد و ۵۰ درصد ژل کمترین کاهش وزن را داشتند. این امر به ویژگی هیگروسکوپی ژل نسبت داده می شود که قادر به تشکیل سد و مانعی در مقابل انتشار آب بین میوه و محیط است [۳۶]. مقدار کاهش وزن بسته به نوع محصول، رقم و خصوصیات بافت آن می تواند متفاوت باشد [۳۷]. به طور کلی کاهش وزن میوه همزمان با افزایش مدت انبارداری افزایش می یابد که دلیل اصلی آن از دست دهی آب و مصرف ذخایر میوه در نتیجه تنفس می باشد و کنترل کاهش وزن میوه های تازه یکی از مهم ترین اهداف پوشش دهی به شمار می رود. طی پژوهشی که توسط احمد و همکاران (۲۰۰۹) صورت گرفت گزارش کردند که روند کاهش وزن در میوه های شلیل تیمار شده با ژل آلوئه ورا نسبت به میوه های شاهد کاهش یافت که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت [۳۸]. سرانو و همکاران (۲۰۰۴) طی پژوهشی گزارش کردند روند کاهش وزن انگور رومیزی طی نگهداری در سردخانه و هوای آزاد افزایش

ای موثر بودند و این پوشش توانست از نرم شدن میوه جلوگیری کند به طوری که بیشترین کاهش سفتی مربوط به نمونه های شاهد و پس از آن مربوط به ژل ۵۰ درصد، ۲۵ درصد و ۷۵ درصد بود و بهترین تیمار مربوط به ژل ۱۰۰ درصد آلوئه ورا بود. نرمی بافت میوه در نتیجه فعالیت آنزیم های هیدرولیز کننده دیواره سلولی نظیر پلی گالاکتوروناز، پکتین متیل استراز و بتاگلوکوزیداز اتفاق می افتد که همه این آنزیم ها پکتین را مورد هدف قرار می دهند [۳۱]. نرم شدن میوه به تخریب اجزای دیواره سلولی عمدتاً پکتین، به علت عمل آنزیم های خاص مانند: پلی گالاکتوروناز نسبت داده شده است و یکی از دلایل حفظ سفتی بافت میوه های دارای پوشش جلوگیری از کاهش وزن و تاخیر در چروکیدگی از طریق بستن روزنه ها بود. طی تحقیقی محبی و همکاران (۲۰۱۱) خصوصیات فیزیکی و ظاهری قارچ قارچ دکمه ای، از جمله رنگ و بافت، کاهش وزن، میزان کربوهیدرات را در طی دوره انبارداری قارچ، مورد ارزیابی قرار دادند. قارچ های مورد آزمایش دردهماهای مختلف انبار (۱۵، ۱۰، ۴) درجه سانتی گراد بالای صفر و بدون پوشش خوراکی ژل آلوئه ورا و صمغ کتیرا قرار گرفتند. نتایج نشان داد که دماهای سرد انبار در قارچ های بدون پوشش خوراکی ژل آلوئه ورا و صمغ کتیرا، کاهش وزن، تغییرات رنگ و نرم شدن بافت را به دنبال داشت که با نتایج این تحقیق مشابه بود [۳۲]. مارتینز رومرو و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند ژل آلوئه ورا همانند یک پوشش خوراکی عمل می کند و باعث کاهش اتلاف وزن میوه گیلان می شود و در نتیجه باعث حفظ بیشتر سفتی بافت می شود که با نتایج این پژوهش منطبق است [۳۳]. وحدت و همکاران (۲۰۰۹) تاثیر ژل آلوئه ورا در حفظ کیفیت میوه های توت فرنگی را بررسی کردند و بیان نمودند که تیمار آلوئه ورا با غلظت های ۷۵ و ۱۰۰ درصد بر سفتی بافت از روز سوم اثر معنی داری نشان داد که با نتایج این تحقیق همخوانی داشت [۳۴]. قاسمخانی و همکاران (۲۰۱۳) تاثیر آلوئه ورا بر میوه توت فرنگی را بررسی کردند و بیان داشتند که تیمارهای آلوئه ورا در حفظ استحکام توت فرنگی نسبت به گروه کنترل به طور قابل توجهی موثر بودند که با نتایج این تحقیق مطابق بود [۳۵].



حفظ بازار پسندی در میوه های پوشش دار نسبت داده شده است [۴۱].

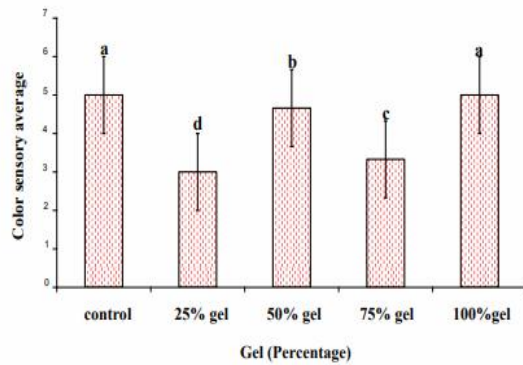


Fig 5 pear fruit changes in color

درخشان و همکاران (۲۰۱۹) تاثیر آلوئه ورا و پوتریسین بر میزان کارتنوئید میوه هلو را در ۳ دوره اندازه گیری کردند و نشان دادند که بیشترین میزان کارتنوئید از ترکیب تیماری آلوئه ورا ۳۰ درصد و پوتریسین ۶ میلی مولار در زمان سوم به دست آمد که با نتایج این تحقیق همخوانی داشت [۴۲]. بررسی که توسط منصورگرگانی و همکاران (۲۰۱۸) روی ویژگی های حسی میوه کیوی با پوشش آلوئه ورا صورت گرفت بهترین کیفیت رنگ مربوط به پوشش ژل آلوئه ورا با غلظت ۳۰ درصد است و کمترین مقدار مربوط به کیوی فاقد پوشش است که با نتایج این تحقیق مطابقت ندارد [۴۳].

### ۳-۶- ارزیابی نتایج آزمون جمعیت میکروبی (کپک ها)

تغییرات میوه گلابی از نظر جمعیت میکروبی (کپک ها) در نمونه های شاهد نسبت به نمونه های تیمار شده با ژل آلوئه ورا در شکل (۶) نشان داده شده است و نتایج نشان می دهد که بیشترین جمعیت میکروبی مربوط به نمونه های شاهد و کمترین آن به ژل ۲۵ درصد نسبت داشت و همچنان که غلظت ژل آلوئه ورا بالاتر رفته جمعیت میکروبی در گلابی نیز افزایش داشته است. ژل آلوئه ورا دارای ترکیباتی مختلف است که مهم ترین آن ها ویتامین ها، آنزیم ها، آمینواسیدها، آنتراکوئین ها، اسید سالیسیلیک و ساپونین ها هستند. که اسید سالیسیلیک و ساپونین ها خاصیت

یافت که در نتیجه آن ژل آلوئه ورا به طور معنی داری از کاهش وزن جلوگیری کرد که با نتایج این تحقیق همخوانی داشت [۳۹]. اصغری و خلیلی (۲۰۱۵) با تحقیقی که بر روی میوه های گیلاس انجام دادند گزارش کردند که میوه های تیمار شده با ژل آلوئه ورا کاهش وزن کمتری نسبت به شاهد داشتند که با نتایج این پژوهش مطابقت داشت [۲۴].

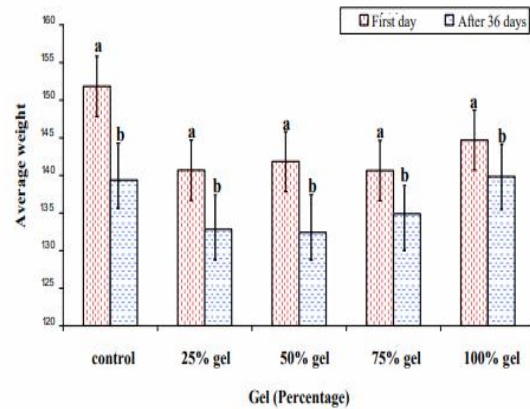


Fig 4 changes in fruit weight pear on the first day and after 36 days

### ۳-۵- بررسی خصوصیات حسی (رنگ) میوه گلابی طی پوشش دهی با آلوئه ورا

در این تحقیق بیشترین امتیاز پذیرش رنگ از دیدگاه ارزیاب ها به تیمار ژل شاهد و ژل ۱۰۰ درصد تعلق گرفت و کمینه آن ژل ۲۵ درصد بود و بعد از آن کمترین پذیرش رنگ مربوط به ۷۵ و ۵۰ درصد ژل بود. بنابراین می توان دریافت که تیمار پوشش دهی گلابی با غلظت ۱۰۰ درصد و نمونه شاهد از سایر تیمارها مطلوب تر به نظر رسید. احتمالاً عامل مهم در حفظ رنگ تیمار ۱۰۰ درصد ژل مورد آزمایش نسبت به شاهد، تاثیر میزان غلظت تیمار پوششی در کاهش شدت تنفس میوه ها در انبار و در نتیجه جلوگیری از تجزیه کلروفیل و تغییر رنگ گلابی ها بود. امامی فر (۲۰۱۴) با به کار گیری ژل آلوئه ورا بر روی میوه توت فرنگی نشان داد که در هیچ غلظتی اثر معنی داری بر نتایج ارزیابی حسی رنگ نداشت که با نتایج این پژوهش همخوانی ندارد [۴۰]. در پژوهشی همسو با نتایج این پژوهش تاثیر مثبت ژل آلوئه ورا در



با توجه به رشد سریع قارچ های پنی سیلیوم و آسپرژیلوس بر روی محصولات غذایی و خسارت هایی که در زمینه صنایع غذایی سلامتی و اقتصادی ایجاد می کند، بنابراین مهار رشد این قارچ ها می تواند کمک شایانی به جامعه سلامتی انسانی و حیوانی کند. در این مطالعه فعالیت ضد قارچی ژل آلوتی ورا بر رشد قارچ های پنی سیلیوم اکسپانسون و آسپرژیلوس نایجر در دو غلظت ۲۵ و ۵۰ درصد از ژل آلوتی ورا به روش ایجاد چاهک درون محیط کشت و قطر عدم هاله رشد مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج کاهش رشد به طور معنی داری نشان داده شده است و اثر ژل بر روی قطر عدم هاله رشد دو گونه قارچ در این تحقیق به اثبات رسید و بیشترین تاثیر در دو غلظت (۲۵، ۵۰ درصد) آلوتی ورا بر آسپرژیلوس نایجر مشاهده شد. طی تحقیقی خرم و همکاران (۲۰۰۹) به مقایسه فعالیت ضد میکروبی انواع ژل های آلوتی ورا آماده سازی شده (ژل تازه، ژل محافظ، ژل خنک کننده و کرم آکنه) در برابر تعدادی از میکروارگانیسم ها با استفاده از روش دیسک دیفیوژن پرداختند. بعد از یک دوره ۴۸ ساعته از گرمخانه گذاری در ۲۵ درجه سانتی گراد حداقل قطر هاله مهارکننده توسط هر چهار نوع ژل روی آسپرژیلوس فیکوم (۹،۵، ۱۰،۵، ۱۵،۵، ۹،۵) میلی متر گزارش شد که با نتایج این پژوهش همخوانی داشت [۴۹]. لالیتا دوی و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی فعالیت ضد میکروبی ژل آلوتی ورا با استفاده از روش انتشار دیسک استاندارد بر روی چند سوش میکروبی از جمله اشیشیا کلی، کلبسیلا پنومونیه، پروتئوس میرابیلیس، سودوموناس آئروژینوزا، استافیلوکوکوس اورئوس، آسپرژیلوس نایجر، کاندیدا SPS پرداختند و بیان نمودند روی آسپرژیلوس نایجر هیچگونه اثرمهار کنندگی مشاهده نشد که با نتایج این تحقیق مغایرت دارد [۵۰]. استنلی و همکاران (۲۰۱۴) اثر ضد میکروبی آلوتی ورا را روی برخی از پاتوژن های انسانی مورد مطالعه قرار دادند ژل خام به دست آمده از آلوتی ورا برای تعیین فعالیت ضد میکروبی مورد استفاده قرار گرفت، حساسیت اشیشیا کلی، استافیلوکوکوس اورئوس و کاندیدا آلبیکانس به عصاره خام حاصله از ژل آلوتی ورا به خوبی با روش انتشار دیسک در آگار تعیین شد. عصاره آبی قطر هاله مهارکننده رشد به ترتیب ۳، ۴، ۶، ۷ میلی متر بود که با نتایج این پژوهش همسو بود [۵۱]. کاستیلو و همکاران (۲۰۱۰) طی تحقیقی گزارش نمودند که ژل آلوتی ورا

ضد قارچی داشته و باعث جلوگیری از رشد و تکثیر قارچ ها می شوند [۴۴]. با این وجود در این پژوهش ژل آلوتی ورا توانست از رشد میکروبی جلوگیری کند اما رابطه ای بین غلظت بیشتر ژل آلوتی ورا و خاصیت ضد قارچی آن بر روی میوه گلابی دیده نشد. باویسی و امامی فر (۲۰۱۶) از ژل آلوتی ورا به منظور بررسی میزان گسترش آلودگی میکروبی بر توت فرنگی استفاده کردند و بیان داشتند که از نظر رشد کپک و مخمر بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود دارد و نتایجشان با نتایج این تحقیق همخوانی داشت [۴۵]. کاستیلو و همکاران (۲۰۱۰) نیز نشان دادند که بار میکروبی (باکتری های هوازی، مخمرها و قارچ ها) میوه های تیمار شده با ژل آلوتی ورا کاهش معنی داری نسبت به شاهد دارد که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد [۴۶]. نبی گل واصغری (۲۰۱۳) ژل آلوتی ورا را به عنوان یک پوشش خوراکی برای افزایش طول عمر نگهداری دانه های انار مورد استفاده قرار داده و گزارش دادند که این نوع پوشش علاوه بر خاصیت ضد قارچی توانایی کاهش افت وزنی و شدت تنفس در میوه ها را طی انبارداری تا ۲۱ روز دارد [۴۷]. ناوارو و همکاران (۲۰۱۰) گزارش نمودند که ژل آلوتی ورا با کاهش تولید میزان اتیلن و شدت تنفس و کنترل پوسیدگی قارچی عمر پس از برداشت شلیل را افزایش داده است که همسو با نتایج این پژوهش است [۴۸].

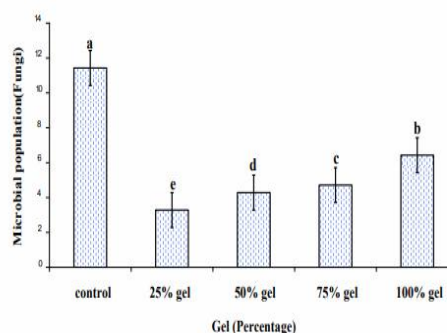
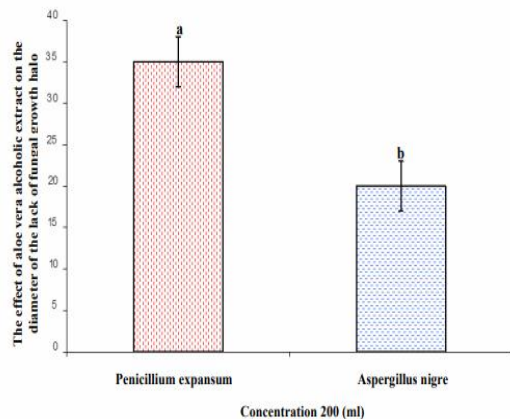


Fig 6 changes in pear fruit in terms of microbial population (fungi)

### ۳-۷-فعالیت ضد قارچی ژل آلوتی ورا بر رشد پنی سیلیوم اکسپانسون و آسپرژیلوس نایجر

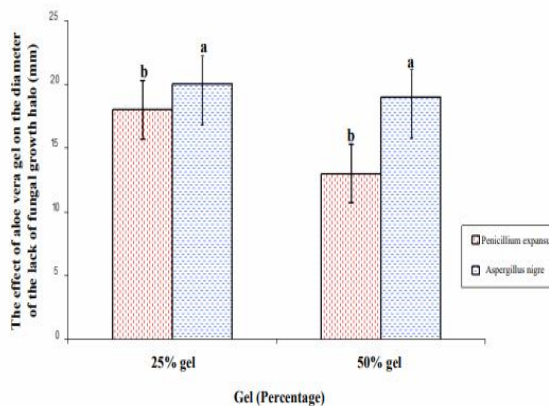
طبق نتایج حاصله عصاره متانولی، اتانولی و عصاره استونی فعالیت ضد باکتریایی علیه اشرشیاکلی و باسیلوس سابتیلیس نشان دادند که با نتایج این پژوهش مشابهت دارد [۵۲].



**Fig 8** the effect of aloe vera alcoholic extract on the diameter of the lack halo of fungus growth of penicillium expansum and aspergillus niger

استنلی و همکاران (۲۰۱۴) اثر ضد میکروبی آلوئه ورا را روی برخی از پاتوژن های انسانی مورد مطالعه قراردادند اتانول، متانول و عصاره آبی به عنوان حلال برای استخراج عصاره مورد استفاده قرار گرفتند. عصاره اتانولی مهار رشد باکتری اشرشیاکلی، استافیلوکوکوس اورئوس و کاندیدا آلبیکانس با قطر هاله ۴، ۵، ۶ میلی متر را در برداشت و نتایج آنها با نتایج این تحقیق مطابقت داشت [۵۱]. کاسیان و همکاران (۲۰۰۷) نیز دریافتند که عصاره های هیدرو الکلیک از برگهای گیاه آلوئه ورا، اثر مهارکننده بر رشد میسیلیوم های هتروسپوریوم پروتی، بوتریتیس گلا دیپولروم، فوزاریوم اکسیزپوریوم و پنی سیلیوم گلا دیولی داشته است که نتایجشان با نتایج این پژوهش مطابقت دارد [۵۳]. جاسو و همکاران (۲۰۰۵) اثر عصاره آلوئه ورا را در زمینه فعالیت ضد قارچی ارزیابی کردند و گزارش کردند که عصاره آلوئه ورا رشد میسیلیوم ها را در قارچ های فوزاریوم اکسیزپوریوم، ریزوکتوما سولانی و کولکتوتریکوم کوکودس ممانعت کرده است که با نتایج این پژوهش مطابقت داشت [۵۴].

( غلظت ۱۰ درصد) برای قارچ های پنی سیلیوم دیجیتاتوم و بوتریتیس، به ترتیب ۸۷ درصد و ۹۹ درصد بازدارندگی ایجاد نموده که با نتایج این پژوهش مشابه بود [۴۶].



**Fig 7** the effect of aloe vera gel on the diameter of the lack halo of fungus growth of penicillium expansum and aspergillus niger

### ۳-۸- تاثیر عصاره الکلی آلوئه ورا بر رشد قارچ

#### های پنی سیلیوم اکسپانسونم و اسپرژیلوس نایجر

در این مطالعه اثر عصاره الکلی آلوئه ورا بر رشد دو گونه قارچ پنی سیلیوم اکسپانسونم و اسپرژیلوس نایجر با روش رقت سازی لوله ای با غلظت ۲۰۰ میلی لیتر بر لیتر از آلوئه ورا و قطر عدم هاله رشد مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش اثر ممانعت کنندگی رشد عصاره الکلی آلوئه ورا به اثبات رسید و نتایج نشان داد که در غلظت ۲۰۰ میلی لیتر در رقت دوم حداقل غلظت مهار کنندگی و در رقت سوم حداقل غلظت کشندگی را داشته است همچنین بر قارچ پنی سیلیوم اکسپانسونم در مقایسه با قارچ اسپرژیلوس نایجر اثر ممانعت کنندگی رشد بیشتری داشته است و توانست قطر عدم هاله رشد بیشتری تشکیل دهد. کارپاگام و همکاران (۲۰۱۱) فعالیت ضد میکروبی عصاره آبی، اتانولی، متانولی، نفت خام و عصاره استونی آلوئه ورا را با استفاده از روش حداقل غلظت مهار کنندگی بررسی نمودند. این مجموعه عصاره در برابر ۵ باکتری (اشرشیاکلی، سودوموناس آئروژینوزا، باسیلوس سابتیلیس، کلبسیلا پنومونیه و استافیلوکوکوس اورئوس) مورد آزمایش قرار گرفت.

- samples in Isfahan region. Sixteen national congress of food industry of Iran. [In Persian].
- [5] Kraft, K., 1999. Herbal medicine products and drug law. *Forsch Kompl Mental Med*, 6(1), Pp.19-23.
- [6] Kulveer, SA., and Khatkar, BS., 2011. Processing, food applications and safety of aloe vera products: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 48(5), Pp.525-533.
- [7] Reynolds, T., Dweck, A. C., 1999. Aloe vera leaf gel: a review update. *Journal of Ethnopharmacology*, 68, Pp. 3-37.
- [8] Darvishi, A., Fazl ara, A., Eslahi, M., 2014. The effect of aloe vera as a natural preservative on the microbial properties of a button mushroom. *Journal of innovation in science and food technology*, No1. [In Persian].
- [9] Galili marandi, R., 2004. Post harvest physiology (Displacement and maintaining of fruits, vegetables and ornamental plants). Second edition. Urmia University Jihad Publications, p. 277. [In Persian].
- [10] Bourtoom, T., 2008. Edible films and coatings: characteristics and properties. *International Food Research Journal*, 15(3), p.112.
- [11] Cock, I., 2007. Antimicrobial Activity of Aloe barbadensis Miller Leaf Gel Components. *The Internet Journal of Microbiology*.
- [12] Safarpur shorbakhlou, M., Bahar, M., Tabatabai, B., Abdollahi, H., 2008. Determination of genetic diversity of pear cultivars using microsatellite markers. *Journal of horticulture science and technology*, No2. Pp.12-113. [In Persian].
- [13] Galili marandi, R., 2009. Growing fruits in temperate regions, First edition. Orumieh. Gahad university publication azarbaygan unit. [In Persian].
- [14] Najaf zadeh, R., Arzani, k., Babaie, A., 2012. Study of physicochemical and qualitative characteristics of some European pear genotypes. *Journal of science and technology (Science and technology of agriculture)*, No2. Pp.170-177. [In Persian].
- [15] Valverde, J. M., Valero, D., Martinez-Romero, D., Guillen, F., Castillo, S. Serrano, M., 2005. Novel coating based on Aloe vera gel to maintain table grape quality and safety. *Journal Agric. Food Chem*, 53, Pp.7807-7813.
- [16] Babaei, A., Manafi, M., Tavafi, H., 2015. The effect of aloe vera leaf extract on growth production of aflatoxin B1 and the

## ۴- نتیجه گیری

امروزه از گیاهان دارویی از جمله آلوئه ورا استفاده های بی شماری در زمینه کنترل بیماری های پس از برداشت میوه ها می شود و همچنین از ژل آن برای افزایش ماندگاری و کنترل قارچ های بیماری زا استفاده شده است و در این تحقیق تاثیر ژل خوراکی آلوئه ورا بر روی ماندگاری و کنترل جمعیت میکروبی میوه گلابی و همچنین از ژل و عصاره الکلی آن در برابر قارچ های بیماری زای پنی سیلیوم اکسپانسونوم و اسپرژیلوس نایجر مورد بررسی قرار گرفت در نتیجه این ژل توانست جمعیت میکروبی گلابی ها را طی مدت ۳۶ روز انبارداری کاهش دهد و ماندگاری انباری آن را افزایش داد و همچنین ژل و عصاره الکلی آن توانست از رشد قارچ های پنی سیلیوم اکسپانسونوم و اسپرژیلوس نایجر جلوگیری کند.

## ۵- سپاسگزاری

مقاله حاضر برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم شیما مرادی در رشته علوم و صنایع غذایی می باشد که با حمایت اساتید گرامی، معاونت پژوهش، مسئولین محترم آزمایشگاه و دیگر بخش های دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز به انجام رسید بدینوسیله از کلیه عزیزان و دوستان گرامی سپاسگزاری می شود.

## ۶- منابع

- [1] Ahmad zadeh ghavidl, R., Tanory, T., Ghiafe davoodi, M., Shikh allslaami, Z., Abbasi, M., 2011. Effect of edible protein isolates, whey protein concentrate, carageenans and alginate in increasing shelf life. The first national food industry conference. [In Persian].
- [2] Druchta, J., and Johnston, M., 1997. An update on edible films. Adapted from. *Fd, Tech*. 51(2), 60, 6263-.
- [3] Thirupathi, S., Ramasubramanian, V., Sivakumar, T., 2010. Thirumalai Arasu V Antimicrobial activity of Aloe vera (L.) Burm. f. Against pathogenic microorganism. *Journal Biosci, Res*, 1(4), Pp. 251- 258.
- [4] Shariati far, M., 2006. Use of coatings to increase the shelf life of corrosive products, weight loss review, sensor evaluation and texture resistance of tomato coated

- [26] Shirazi, H., Aboutalebi, A., Mohammadi, A., 2012. The effects of medicinal herbs on the shelf life and quality of valencian oranges in usual storage. *Journal of physiology and technology after harvesting of garden products*, No3. Pp. 1-13. [In Persian].
- [27] Alexandre, E.M.C., Brandao, T.R.S., Cristina L. M. S., 2012. Efficacy of non-thermal technologies and sanitizer solutions on microbial load reduction and quality retention of strawberries. *Journal Food Eng*, No108. Pp.417-426.
- [28] Salukha, DK., Jadha, SJ., Yu, MH., 1974. Quality and nutritional composition of tomato fruits influenced by certain biochemical and physiological changes *Qualitas plantarum*. No 24, Pp. 85-113.
- [29] Vahdat, Sh., Ghasem Nejad, M., Fatuhi Qazvini, R., Shiri, M A., Khoda Parast, A A., 2012. The effect of different concentrations of aloe vera gel on maintaining the quality of strawberry fruit after harvesting. *Journal of food industry research*, No 22. Pp.271-285. [In Persian].
- [30] Zarin Bal, M., Soleimani, J., Eskandari, A., Dabagh Mohammadi Nasab, A., Rasoli Peiroozian, R., 2010. The effect of harvesting time and modified atmosphere packaging on apricot fruit shelf life. *Journal of horticultural sciences and agricultural sciences and industries*, No 24. Pp. 91-101. [In Persian].
- [31] Vang-Petersen, O., 1980. Calcium deficiency of 'Cox's Orange' apple trees during the fruit growth period. *Sci, Hort* 12. Pp. 163-168.
- [32] Mohebbi, M., Ansarifar, E., Hasanpour, N. and Amiryousefi, M., 2011. Suitability of Aloe Vera and Gum Tragacanth as Edible Coatings for Extending the Shelf Life of Button Mushroom. *Food and Bioprocess Technology*, p. 110.
- [33] Martinez-Romero, D., Alburquerque, N., Valverde, JM., Guillen, F., Castillo, S., Valero, D. and Serrano, M., 2005. Postharvest sweet cherry quality and safety maintenance by Aloe vera treatments: A new edible coating. *Postharvest Biol and Tech*, No 39. Pp. 93-100.
- [34] Vahdat, R., Fatuhi, R., Ghasem Nejad, M., 2009. The effect of aloe vera gel on maintaining the quality of strawberry fruits. *The sixteen congress of horticultural sciences of iran*. Gilan university, Pp.271-285. [In Persian].
- pattern of extracellular proteins of *Aspergillus flavus* in vitro. *journal of cellular and molecular research*, Number1. [In Persian].
- [17] Hernández-Munoz, P., Almenar, E., Valle, V. D., Velez, D., Gavara, R., 2008. Effect of chitosan coating combined with postharvest calcium treatment on strawberry (*Fragaria ananassa*) quality during refrigerated storage. *Food Chem*, 110, Pp. 428-35.
- [18] Alexandre, E. M. C., Brandao, T.R.S., Cristina L.M.S., 2012. Efficacy of non-thermal technologies and sanitizer solutions on microbial load reduction and quality retention of strawberries. *journal Food Eng*, 108, Pp. 417-426.
- [19] Babayi, H., Kolo, I., Okogun, J.I., Ijah, U. J. J., 2004. The antimicrobial activities of methanolic extracts of *Eucalyptus camaldulensis* and *Terminalia catappa* against some pathogenic microorganisms. *Nigerian Society for Experimental Biology*, 16(2), Pp.106-11.
- [20] Alizadeh Behbahani, B., Tabatabaei Yazdi, F., Shahidi, F., Mortazavi, A., 2013. Antimicrobial effects of *lavandula stoechas* L. and *Rosmarinus officinalis* L. Extracts on *Escherichia coli* and *staphylococcus aureus*. *sci journal Microbiol*, Pp.15-22.
- [21] Naderi nasab, M., Rashed, T., Nazem, M., 1996. *Bacteriology Laboratory*. Mashhad. Institution Press Razavi. [In Persian].
- [22] Vanden, D.A., Vlietinck, A.J., In Dey, P.M., Harborne, J.B., 1991. *Methods in plant biochemistry: screening methods for antibacterial and antiviral agents from higher plants*. London: Academic Press, Pp .47-69.
- [23] Little, C. R., HOLMES, R., 2000. *Storage technology for apples and pears*. Department of Natural Resources and Economics, Victoria.
- [24] Asghari, M., Khalili, H., 2015. Effect of aloe vera gel on the activity of polyphenol oxidase enzyme qualitative properties and shelf life of black cherry fruit of mashhad. *Journal of science and technology (Science and technology of agriculture)* , No3. Pp. 399-406. [In Persian].
- [25] Siahroodi, S., Ariayi, P., Fattahi, A., 2015. Effect of aloe vera gel coating with nettle extract on the shelf life of edible mushroom in cold conditions. *national conference on technological achievements of Iranian food science and technology*. [In Persian].

- microbioal quality of new strawberries during storage. National conference watch future earth. [In Persian].
- [46] 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 preharvest treatment to maintain postharvest table grape quality. *Postharvest Biology and Technology*, 57(3), Pp.183-188.
- [47] Nabigol, A., and Asghari, A. 2013. Antifungal activity of Aloe vera gel on quality of minimally processed pomegranate arils. *International Int. Journal Agron. Plant Prod*, 4, Pp. 833-838.
- [48] Navarro, D., Diaz-Mula, H. M., Guillen, F., Zapata, P. J., Castillo, S., Serrano, M., Valero, D., Martínez-Romero D., 2010. 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*, 57: Pp. 183-188.
- [49] Khurram, S., Rauf, A., Shaista, N., Salman, S., Zafar, I., 2009. Comparative antimicrobial activity of Aloe Vera gel on microorganisms of public health significance. *Pharmacology online*, 1, Pp.416-423.
- [50] Lalitha devi, D., Srinivas, B., Narasinga Rao, B., 2012. An evaluation Antimicrobial Activity of Aloe barbadensis Miller Aloe Vera Gel Extract. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical sciences*, Available online at [www.jpjpbms.info](http://www.jpjpbms.info).
- [51] Stanley, M., Ifeanyi, O., Eziokwu, O., 2014. Antimicrobial effects of Aloe Vera on some human pathogens. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3(3), Pp.1022-1028. Available online at.
- [52] Karpagam, T., and Aruna Devaraj, R., 2011. Studies on the Efficacy of Aloe vera on antimicrobial activity. *IJRAP*, 2(4), Pp.1286-1289.
- [53] Casian, O.R., Parvu, M., Vlase, L., Tamas, M., 2007. Antifungal activity of Aloe vera leaves. *Fitoterapia*, 78 (3), Pp. 219-222.
- [54] Jasso de Rodriguez, D., Hernandez-Castillo, D., Rodriguez-Gracia, R., Angulo-Sanchez, J. L., 2005. Antifungal activity in vitro of Aloe vera pulp and liquid fraction against plant pathogenic fungi. *Industrial Crops and Products*, 21, Pp. 81-87.
- [35] Qasemkhani, N., Akbarian, M., Ghisari, A., 2013. Investigation and analysis of the effect of edible aloe vera coating on the quality and properties of strawberries. The 21<sup>st</sup> national congress of food sciences and industries of Iran. Shiraz university. [In Persian].
- [36] Macheix, J.J., 1970. Role de different factures intervenant dans le brunissement enzymatique des pommes pendant la croissance. *Physiology Vegetable*, No 8. Pp.585-592.
- [37] Ergun, M., and Satici, F., 2012. Use of aloe vera gel as biopreservative for 'granny smith' and 'red chief' apples. *Journal of Animal Plant Science*, No 22. Pp. 363-368.
- [38] Ahmed, M.J., Singh, Z., Khan, A. S., 2009. Postharvest Aloe vera gel-coating modulates fruit ripening and quality of 'Arctic Snow' nectarine kept in ambient and cold storage. *International Journal of Food Science and Technology*, No 44. Pp.1024-1033.
- [39] Serrano, M., Martínez-Romero, D., Castillo, S., Guillen, F., Valero, D., 2004. Role of calcium and heat treatments in alleviating physiological changes induced by mechanical damage in plum. *Postharvest Biology and Technology*, No 34. Pp. 155-167.
- [40] Emami far, A., 2014. Evaluation of the effect of aloe vera gel as an oral coating on the microbial, physicochemical and sensory properties of fresh strawberries during storage. *Quarterly of modern food technology*, No 6. Pp.15-29. [In Persian].
- [41] Crisosto, C.H., Mitcham, E.J., Kader, A.A., 1996. Peaches and nectarines recommendations for maintaining postharvest quality. *Perishables Handling Newsletter*, 86. Pp. 17-25.
- [42] Derakhshan, N., Shokohian, A., Fathi Achacheloi, B., 2019. The effect of putricin and aloe vera gel on the biochemical indices of red top peach fruit during storage. *Journal of Iranian food sciences and industry research*, No 1. Pp.159-170. [In Persian].
- [43] Mansour Gorgani, S., Sedaghat, N., Hosseini, F., 2018. Investigating The effect of edible aloe vera gel coating and type of packaging on the quality of Hayward kiwifruit. *Journal of food sciences and industry*, NO 82. Course 15. [In Persian].
- [44] Choi, S., and Chung, M., 2003. A review on the relationship between Aloe vera component and their biologic effects. *Seminars in Integrative Medicine*, 1: Pp. 53-62.
- [45] Baveisi, S., And Emami far, A., 2016. Effect of edible aloe vera gel with catira gel on





## Assesment of the effect of aloe vera gel on the shelf life of pear fruit and its effect on fungi *Penicillium expansum* and *Aspergillus niger*

Moradi, Sh. <sup>1</sup>, Zekavati asl, R. <sup>2\*</sup>

1. Department Masters of food science and Technology, college of science and Research of Khuzestan, Islamic Azad university, Ahvaz, Iran.
2. Assistant professor department of Nursing, Ahvaz branch, Islamic Azad university, Ahvaz, Iran.

### ABSTRACT

Today, chemical agents are used to control post-harvest lesions of Fruits but its harmful effects could be considered as an important factor in reducing shelf life. Recently aloe vera has played an important role in maintaining the quality and health of fruits as well as controlling the pathogenic fungi. Aloe vera coating was used in different concentrations of gel (100,75,50,25%) during 36 days of storage at 4 degrees Celsius. Microbial stability, physicochemical properties (weight loss, tissue stiffness, pH, Soluble solids) and color sensory properties pears coated with aloe vera gel were evaluated after 36 days of storage compared to the control as well as the effect of aqueous and ethanolic extracts of aloe vera on two species of fungi *penicillium expansum* and *aspergillus niger* were investigated. The results showed that the growth of microorganism has significantly been delayed by aloe vera gel coating and there was a reduction in weight loss compared to control and this coating to maintain better rigidity and reduction of soluble solids and it had a significant effect on the pH of the treatments. And had no significant effect on the sensory properties of color in different treatments compared to the control. Also, aqueous and ethanolic extract of aloe vera has a growth-inhibiting effect on these fungi. As a result, coating aloe vera gel on pear fruit increases its shelf life.

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 2022/ 07/ 14  
Accepted 2023/ 04/ 04

#### Keywords:

Pear ,  
Aloe Vera,  
Shelf life,  
*Penicillium expansum*,  
*Aspergillus niger*.

DOI: 10.22034/FSCT.19.133.369  
DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.133.30.5

\*Corresponding Author E-Mail:  
rzekavati45@gmail.com