مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

ارزیابی تاثیر ژل آلوئه ورا برماندگاری میوه گلابی و تا ثیرآن بر قارچ پنی سیلیوم اکسپانسوم و آسپرژیلوس نایجر

شیما مرادی[۱]، رویا ذکاوتی اصل[۲*]

۱- کارشناسی ارشدگروه علوم وصنایع غذایی، پردیس علوم وتحقیقات خوزستان، دانشگاه آزاداسلامی، اهواز، ایران.

۲-استادیارگروه پرستاری، واحداهواز، دانشگاه آزاداسلامی،اهواز، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱ /۰۴/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۱۵

کلمات کلیدی:

گلابی،

آلوئه ورا،

ماندگاری،

پنی سیلیوم اکسپانسوم،

آسپرژیلوس نایجر.

DOI: 10.22034/FSCT.19.133.369

DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.133.30.5

* مسئول مکاتبات:

rzekavati45@gmail.com

چکیده

امروزه استفاده از موادشیمیایی برای کنترل ضایعات پس از برداشت میوه ها به دلیل اثرات زیانبار یک عامل مهم درکاهش عمرانباری آنها به حساب می آیند.آلوئه 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 آلوئه ورا در غلظت های متفاوت از ژل (۲۵،۵۰،۷۵،۱۰۰ درصد) طی ۳۶ روز انبارداری در دمای ٤ درجه سانتی گراد استفاده شد. پایداری میکروب ها (تعدادکپک ها)، خصوصیات فیزیکو شیمیایی (کاهش وزن، سفتی بافت، pH، مواد جامد محلول) و ویژگی حسی رنگ گلابی پوشش داده شده با ژل آلوئه ورا پس از ۳۶ روز انباداری در مقایسه با شاهد ارزیابی شد و همچنین تاثیر عصاره آبی و اتانولی گیاه آلوئه ورا بر روی دو گونه قارچ پنی سیلیوم اکسپانسوم و آسپرژیلوس نایجر مورد بررسی قرارگرفت. نتایج نشان داد که پوشش آلوئه 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 شاهداثرمعنی داری نداشت و نیز عصاره آبی و اتانولی آلوئه ورا اثر ممانعت کنندگی رشد برروی قارچ ها ی مذکور داشته است در نتیجه پوشش ژل آلوئه ورا برروی میوه گلابی باعث افزایش عمرنگهداری آن می شود.

۱- مقدمه

امروزه تقاضا برای محصولات با کیفیت مشابه تازه و ماندگاری بالا درحال افزایش است. بشر از ابتدا به دنبال روش هایی برای نگهداری موادغذایی، میوه ها، سبزیجات و افزایش مدت ماندگاری و قابلیت مصرف آنها بوده است [۱]. این محصولات ازجمله میوه ها،بعد از برداشت به تنفس خود ادامه می دهند، در اثر تداوم تنفس تدریجا دچارفساد می شوند. همچنین بلافاصله بعد ازبرداشت درمعرض تشدید فساد منتج از عملکرد باکتری ها وقارچ ها وسایرمیکروارگانیسم ها قرارمی گیرند که این فسادها به نحوگسترده ای طعم،عطر وظاهرمحصول راتحت تاثیر قرار می دهند و یکی ازعوامل 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 وپنی سیلیوم ها هستند[۳]. درواقع 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[٤]. امروزه استفاده از گیاهان دارویی در کشورهای توسعه یافته به شدت در حال افزایش است و درصد افرادی که از داروهـای گیاهی استفاده می کنند رو به افزایش است [۵]. آلوئه ورا یکی از قدیمی ترین گیاهان دارویی و عضوی از خانواده لیلیاسه وتیره آلوئیده است که در نواحی گرم و خشک می روید و در ایران به نام صبرزرد یا صبرتلخ نامیده می شود[٦-۸]. ژل آلوئه ورا از جمله پوشش های خوراکی جدید است که نظرمحققان را به خود جلب کرده است[۱۰و ۹]. آلوئه ورا با داشتن ترکیبات بیولوژیکی فعال مانند: آنتراکینون و دهیدروکسی آنترا همچنین ساپونین دارای اثرات ضدمیکروبی می باشد[۱۱]. گلابی ازجنس*(Pyrus)* عضوی از زیر تیره *(Pomoideae)* و تیره *(Rosaceae)* و پس از سیب مهم ترین محصول تجاری زیرگروه میوه های دانه دار به شمارمی 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 ویتامینc وترکیبات فنولی می باشد[۱٤]. و حاوی تیامینB1، ریبوفلاوینB2، نیاسین B3، B6 و در ضمن دارای کلسیم، آهن، منیزیم، فسفر و پتاسیم می باشند. برخی از ارقام گلابی در ایران پرورش داده می شوند پیغمبری (سرد رود)، چینی صحنه، شاه میوه، نطنز 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 اکسپانسوم 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 درکمترین زمان ممکن وبـا احتیـاط لازم جهـت جلوگیری ازهرگونه ضرب دیـدگی بـه آزمایـشگاه منتقـل کـرده پوست آنها را شسته تا از وجود میکروب های زائـد پـاک بـشود بعد آنها را خشک کرده و تعدادی از میـوه هـا بـه عنـوان شـاهد درنظرگرفته 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 ازبرگ های گیاه آلوئه ورا خریداری کرده وقبل ازاستفاده با آب شسته وخشک کرده و با یک چاقوی دستی تیزآلوئه ورا را نصف کرده لبه های دندانه دار 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 ومخلوط 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 وشستشو آنها

توسط آب مقطر،به منظور ضدعفونی کردن آنها از اتانول ۷۰ درصد استفاده شد سپس به قطعات ریزشده، برگ ها در آون مدل (U-۴۰) دردمای ۶۰-۵۰ درجه سانتی گرادبه مدت ۳ روز قرار داده شدند تا به طور کامل خشک شدند. بعد از خشک شدن کامل برگ ها میزان ۱۰۰ گرم از آلوئه ورا خشک شده را به مدت ۳ روز دراتانول 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 آسپرژیلوس نایجر با شماره (۵۰۵۷) و پنی سیلیوم اکسپانسوم 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 آلوئه ورا (پوشش دهی با محلول ژل آلوئه ورا)

۱۰۵عدد گلابی با اندازه یکسان و هریک با وزن مشخص در محلول رقیق شده ژل آلوئه ورا با آب مقطر استریل درغلظت 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 زیرلامینارهود 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 ضدعفونی شده بودند در ۵ بسته، هر بسته حاوی ۲۱ عدد گلابی تازه بود و به انبارسرد 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[۱۸و ۱۷].

۲-۶- اندازه گیری pH

pH آب میوه با دستگاه pH متر مدل (Multi 9310) کالیبره شده با بافرهای ۴ و۷ و۹ اندازه گیری شد.

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 پنترومتر 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 وثبت گردیدند.

۲-۹-اندازه گیری وزن

برای ارزیابی میزان کاهش وزن، میوه ها ی پوشش داده شده با رقت های مختلف ژل آلوئه 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 مجددا 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 ازجمله ویژگی ها ی 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 وعدد 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 وتحلیل 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.دراین آزمون ابتدا مقدار ۱۰ گرم از پوسته وگوشت 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 پپتونه استریل (۰,۱ درصد

وزنی–حجمی) برای رقت 10^{-1} منتقل وبه 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 ومحیط 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 لامینارهود 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 کانتر میکروب ها شمارش شدند.کلیه آزمایش ها در سه تکرارانجام ونتایج به صورت لگاریتم تعداد واحد کلنی میکروارگانیسم ها در هر گرم گلابی Log(cfu/g) گزارش شد.

۲-۱۲-تهیه سوسپانسیون میکروبی

برای کشت قارچ بعدازاستریل کردن شیشه لیوفیلیزه قارچی مقداری سرم فیزیولوژی استریل داخل شیشه ریخته تا اسپورهای قارچی درآن حل شود سپس مقداری از این سرم فیزیولوژی حاوی اسپورهای قارچی را به داخل محیط کشت سابارز دکستروزآگار و سابارزدکستروزبراث 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[۲۰و ۱۹]. بعد از رشد میکروب ها از کشت ۲٤ ساعته قارچی محلول ۰/۵ درصد مک فارلند تهیه کرده به صورتی که نیم میلی لیتر از کلروباریم ۰/۰٤۸ 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 مسیرنوری ۱ سانتی متر مشخص می شود .جذب در٦۲۵ نانو متر باید بین ۰/۰۸ تا ۰/۱۳ باشد سوسپانسیون سولفات باریم را به مقدار ٦-٤ میلی لیتر در لوله های در پیچ دار هم اندازه با لوله های سوسپانسیون میکروبی 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 اسپورهای 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 ٦۲۵ نانومتر خوانده شد که میزان جذب آن بین ۰/۱۱ بود[۲۱].

۲-۱۳-تعیین اثر ژل آلوئه 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 آلوئه ورا که از قبل تهیه کرده بودیم به میزان ٤۰ میکرولیتر با سمپلر استریل اضافه کردیم و بعد از خشک شدن در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد به مدت ۳ روز قراردادیم و خاصیت آنتی میکروبیالی ژل و هاله عدم رشد قارچ را مورد بررسی قرار دادیم [۲۰،۱۹].

۲-۱٤-حداقل غلظت مهارکنندگی وحداقل غلظت کشندگی

پس از آماده شدن عصاره با استفاده از روش رقت سازی لوله ای (Broth Macro Dilation) حداقل غلظت مهارکننده رشد (MIC) و حداقل غلظت کشندگی (MFC) عصاره الکلی آلوئه 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) ودو لوله به عنوان کنترل منفی (حاوی سوسپانسیون کپک پنی سیلیوم اکسپانسوم به اضافه محیط کشت) و (حاوی سوسپانسون کپک آسپرژیلوس 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 آلوئه ورا توسط پیپت برداشته وبه لوله های اول اضافه شد.از لوله های اول ۱ میلی لیتر برداشته به لوله های بعدی اضافه می کنیم به

این ترتیب تا لوله شماره ٦ نصف قبلی خواهد بود.از لوله شماره ٦ یک میلی لیتر برداشته و دور ریخته شد سپس به لوله ها به جز لوله شماره ٦ (کنترل مثبت)،٤٠ میکرولیتر از هر سوسپانسیون حاوی 10^6 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 الکلی 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 (سابارزدکستروزآگار) 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 وتحلیل 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 ۰،٦،۱۲،۱۸، ۲٤،۳۰ ،۳٦ روز پس از برداشت) به صورت فاکتوریل برپایه طرح کاملا تصادفی درسه تکرارانجام شد و نتایج به کمک نرم افزار SPSS و آنالیز آماری ANOVA ومقایسه ی میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن به صورت میانگین ± خطای استاندارد (Mean±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 فاکتورpH 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 طی۳٦ روز انبارمانی سرد بود به طوری که حداکثر کاهش pH عصاره پس از ۲٤ 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 خصوصیاتی نظیر ایجاد لایه ی حفاظتی روی محصول، محافظت سلول های زیر لایه ی حفاظتی درمقابل 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 [۱۰و ۹]. طی تحقیقی اصغری و خلیلی (۲۰۱۵) تاثیر ژل را برگیلاس مورد بررسی قرار دادند و نتایجشان نشان داد که ژل آلوئه ورا توانست pH گیلاس را در تمامی نمونه ها پایین نگه دارد که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت[۲٤]. سیاهرودی و همکاران (۲۰۱۵) اثر پوشش های خوراکی مختلف برpH عصاره قارچ را مورد بررسی قراردادند 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 برpH پرتقال والنسیا بررسی کردند وتفاوت معنی داری در بین تیمار ها از نظر افزایش pH در طول انبارداری نشان داد که با نتایج این تحقیق مغایرت دارد[۲٦]. الکساندر وهمکاران (۲۰۱۲) نیز گزارش کردند که مقدار pHتوت فرنگی با پوشش آلوئه ورا درطی انبارداری در دمای یخچال تا ١٤ روز تغییرات محسوسی ندارد که با نتایج این تحقیق مغایرت دارد[۲۷].

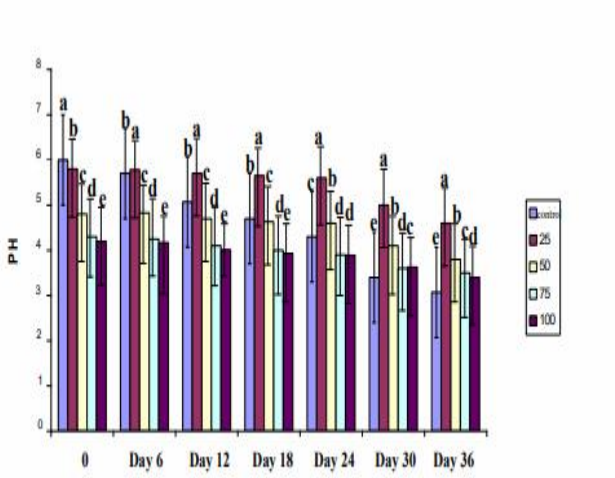

Figure (1):pH changes at five percent (control, 25, 50, 75, 100) Form aloe vera gel for 36 days

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 ٦ 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 ۳٦ 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 ازآن به ترتیب مربوط به ژل ۲۵ درصد، ۷۵ درصد و۵۰ 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 وافزایش مواد جامد محلول می شود[۲۸].

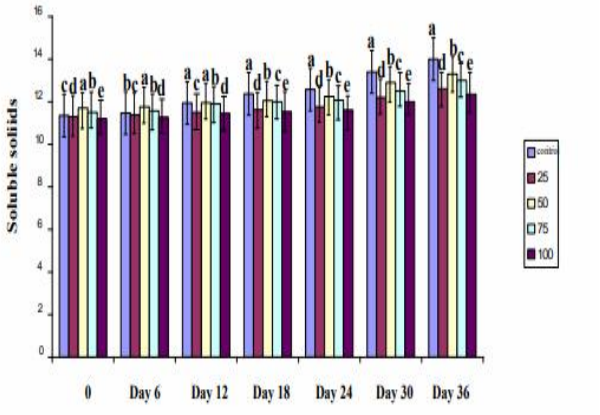

Fig 2 changes in soluble solids in five groups (control, 25, 50, 75, 100) Form aloe vera gel for 36 days

والورد و همکاران (۲۰۰۵) طی تحقیقی نشان دادند که مواد جامد محلول انگورهای شاهد نگهداری شده در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد نسبت به انگورهای تیمار شده با ژل آلوئه ورا درشرایط 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

دراین پژوهش نمونه های شاهد و با پوشش خوراکی آلوئه ورا با درصدهای مختلفی از ژل به مدت ۳٦ روز در انبار سرد نگهداری شد ونتایج 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

ای موثر بودند و این پوشش توانست از نرم شدن میوه جلوگیری کند به طوری که بیشترین کاهش سفتی مربوط به نمونه های شاهد وپس 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 افتدکه همه این آنزیم ها پکتین را مورد هدف قرار می دهند[۳۱]. نرم شدن میوه به تخریب اجزای دیواره سلولی عمدتا 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 دکمه ای، ازجمله رنگ و بافت،کاهش وزن، میزان کربوهیدرات را در طی دوره انبارمانی قارچ، مورد ارزیابی قراردادند. قارچ های مورد آزمایش دردماهای مختلف انبار (۱۵،۱۰،٤) درجه سانتی گراد بالای صفر و بدون پوشش خوراکی ژل آلوئه ورا و صمغ کتیرا قرارگرفتند. 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 وهمکاران (۲۰۰۵) نشان دادند ژل آلوئه ورا همانند یک پوشش خوراکی عمل می کند و باعث کاهش اتلاف وزن میوه گیلاس 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[۳٤]. 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].

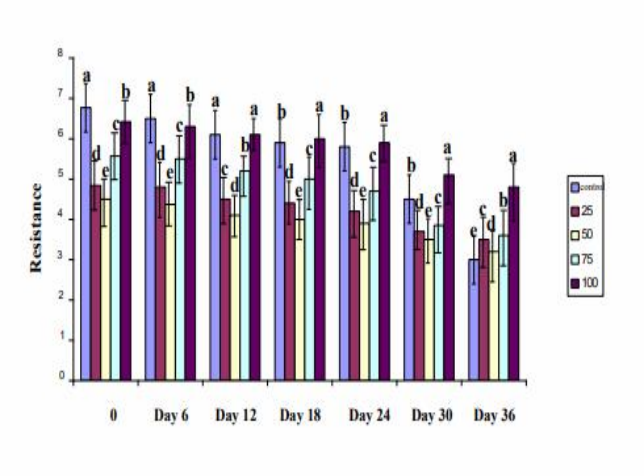

Fig 3 Resistance changes in five groups (control 25, 50. 75, 100) Form aloe vera gel for 36 days

۳-٤-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 درتمام 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 انتشارآب بین میوه و محیط است[۳٦]. مقدارکاهش 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 تیمارشده با ژل آلوئه ورا نسبت به میوه های شاهد کاهش یافت که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت[۳۸]. سرانو و همکاران (۲۰۰٤) طی پژوهشی گزارش کردند روند کاهش وزن انگور رومیزی طی نگهداری در سردخانه و هوای آزاد افزایش

یافت که در نتیجه آن ژل آلوئه ورا به طور معنی داری از کاهش وزن جلوگیری کرد که با نتایج این تحیقق همخوانی داشت [۳۹]. اصغری و خلیلی (2015) 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[۲٤].

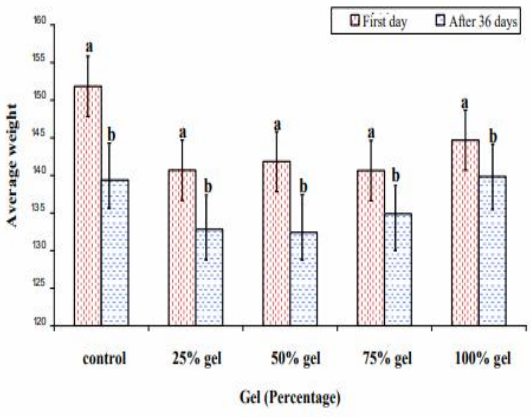

Fig 4 changes in fruit weight pear on the first day and after 36 days

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 و۵۰ درصد ژل بود.بنابراین می توان دریافت که تیمار پوشش دهی گلابی با غلظت ۱۰۰ درصد ونمونه شاهد از سایر تیمارها مطلوب تر به نظر رسید. احتمالا 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 (۲۰۱٤) با به کار گیری ژل آلوئه ورا برروی میوه توت فرنگی نشان داد که در هیچ غلظتی اثرمعنی داری برنتایج ارزیابی حسی رنگ نداشت که با نتایج این پژوهش همخوانی ندارد[٤۰]. در پژوهشی همسو با نتایج این پژوهش تاثیر مثبت ژل آلوئه ورا در حفظ بازار پسندی در میوه های پوشش دار نسبت داده شده است [٤۱].

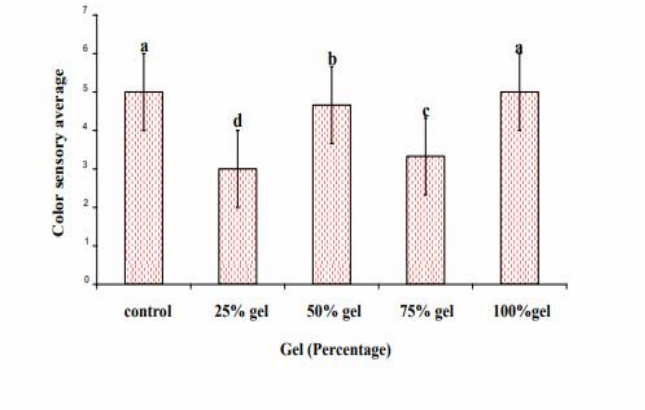

Fig 5 pear fruit changes in color

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 ٦ میلی مولار در زمان سوم به دست آمد که با نتایج این تحقیق همخوانی داشت[٤۲]. بررسی که توسط منصورگرگانی و همکارن (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[٤۳].

۳-٦-ارزیابی نتایج آزمون جمعیت میکروبی (کپک ها)

تغییرات میوه گلابی از نظر جمعیت میکروبی (کپک‌ها) در نمونه های شاهد نسبت به نمونه های تیمارشده با ژل آلوئه ورا در شکل (٦) 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 وهمچنان که غلظت ژل آلوئه ورا بالاتر رفته جمعیت میکروبی درگلابی نیز افزایش داشته است. ژل آلوئه ورا دارای ترکیباتی مختلف است که مهم‌ترین آن‌ها ویتـامین هـا، آنزیم‌ها، آمینواسیدها، آنتراکوئین‌ها، اسـید سالیسـیلیک و سـاپونین هـا هستند. که اسید سالیسیلیک و ساپونین‌ها خاصیت

ضد قارچی داشته و باعث جلوگیری از رشد و تکثیر قارچ‌ها می شوند[٤٤]. با این وجود در این پژوهش ژل آلوئه ورا توانست از رشد میکروبی جلوگیری کند اما رابطه ای بین غلظت بیشتر ژل آلوئه ورا و خاصیت ضد قارچی آن بر روی میوه گلابی دیده نشد. باویسی و امامی فر (۲۰۱٦) از ژل آلوئه 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[٤٥]. کاستیلو وهمکاران (۲۰۱۰) نیز نشان دادند که بار میکروبی (باکتری‌های هوازی،مخمرها و قارچ‌ها) میوه های تیمارشده با ژل آلوئه ورا کاهش معنی داری نسبت به شاهد دارد که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد[٤٦]. نبی گل واصغری (۲۰۱۳) ژل آلوئه ورا را به عنوان یک پوشش خوراکی برای افزایش طول عمر نگه‌داری دانه های انار مورد استفاده قرارداده وگزارش دادند که این نوع پوشش علاوه برخاصیت ضد قارچی توانایی کاهش افت وزنی وشدت تنفس در میوه ها راطی انبارداری تا ۲۱ روز دارد[٤٧]. ناوارو و همکاران (۲۰۱۰) گزارش نمودند که ژل آلوئه 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[٤٨].

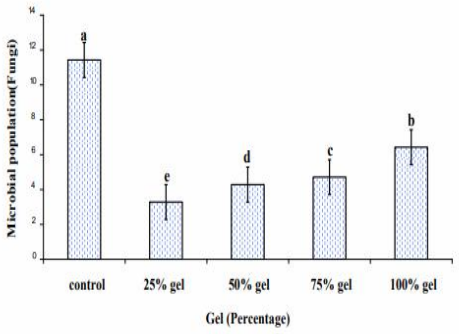

Fig 6 changes in pear fruit in terms of microbial population (fungi)

۳-۷-فعالیت ضد قارچی ژل آلوئه ورا بررشد پنی سیلیوم اکسپانسوم وآسپرژیلوس نایجر

با توجه به رشد سریع قارچ های پنی سیلیوم وآسپرژیلوس 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. دراین مطالعه فعالیت ضد قارچی ژل آلوئه ورا بر رشد قارچ های پنی سیلیوم اکسپانسوم و آسپرژیلوس نایجر در دو غلظت ۲۵ و ۵۰ درصد از ژل آلوئه ورا به روش ایجاد چاهک درون محیط کشت و قطرعدم 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 دوگونه قارچ در این تحقیق به اثبات رسید و بیشترین تاثیر در دو غلظت (۲۵ ،۵۰ درصد) آلوئه ورا برآسپرژیلوس نایجر مشاهده شد.طی تحقیقی خرم و همکاران (۲۰۰۹) به مقایسه فعالیت ضد میکروبی انواع ژل های آلوئه 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. بعداز یک دوره ٤٨ ساعته ازگرمخانه گذاری در۲۵ 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[٤٩]. لالیتا دوی و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی فعالیت ضدمیکروبی ژل آلوئه ورا با استفاده از روش انتشار دیسک استاندارد بر روی چند سوش میکروبی از جمله اشریشیا 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 (۲۰۱٤) اثر ضد میکروبی آلوئه ورا را روی برخی از پاتوژن های انسانی مورد مطالعه قرار دادند ژل خام به دست آمده از آلوئه ورا برای تعیین فعالیت ضد میکروبی مورد استفاده قرارگرفت، حساسیت اشرشیاکلی، استافیلوکوکوس اورئوس و کاندیداآلبیکانس به عصاره خام حاصله از ژل آلوئه ورا به خوبی با روش انتشار دیسک در آگار تعیین شد. عصاره آبی قطر هاله مهارکننده رشد به ترتیب ۳،٤،٦ میلی متر بود که با نتایج این پژوهش همسو بود[۵۱]. کاستیلو و همکاران (۲۰۱۰) طی تحقیقی گزارش نمودند که ژل آلوئه ورا

(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 [٤٦].

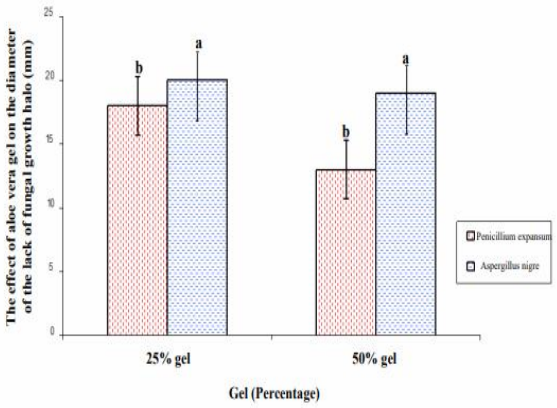

Fig 7 the effect of aloe vera gel on the diameter of the lack halo of fungus growth of penicillium expansum and aspergillus niger

۳-۸-تاثیرعصاره الکلی آلوئه ورا بررشد قارچ های پنی سیلیوم اکسپانسوم وآسپرژیلوس نایجر

دراین مطالعه اثر عصاره الکلی آلوئه ورا بر رشد دو گونه قارچ پنی سیلیوم اکسپانسوم و آسپرژیلوس نایجر با روش رقت سازی لوله ای با غلظت ۲۰۰ میلی لیتر بر لیتر از آلوئه ورا وقطرعدم 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 درغلظت 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 اکسپانسوم در مقایسه با قارچ آسپرژیلوس 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 مهارکنندگی بررسی نمودند. این مجموعه عصاره در برابر ۵ باکتری (اشرشیاکلی، سودوموناس آئروژینوزا، باسیلوس سابتیلیس، کلبسیلا پنومونیه و استافیلوکوکوس اورئوس) مورد آزمایش قرار گرفت.

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].

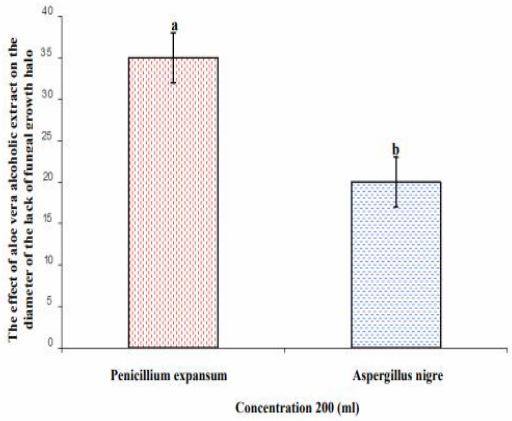

Fig 8 the effect of aloe vera alcoholic extract on the diameter of the lack halo of fungus growth of penicillium expansum and aspergillus niger

استنلی و همکاران (۲۰۱٤) 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 قرارگرفتند.عصاره اتانولی مهار رشد باکتری اشرشیاکلی، استافیلوکوکوس اورئوس و کاندیدا آلبیکانس با قطر هاله ٦، ٥، ٤ 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 پرونتی، بوتریتیس گلادیولروم، فوزاریوم اکسیزپوریوم و پنی سیلیوم گلادیولی 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[٥٤].

٤-نتیجه گیری

امروزه از گیاهان دارویی از جمله آلوئه ورا استفاده های بی‌شماری در زمینه کنترل بیماری های پس از برداشت میوه ها می شود و همچنین از ژل آن برای افزایش ماندگاری و کنترل قارچ های بیماری‌زا 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 وعصاره الکلی آن در برابر قارچ های بیماری زای پنی سیلیوم اکسپانسوم و آسپرژیلوس نایجر مورد بررسی قرار گرفت در نتیجه این ژل توانست جمعیت میکروبی گلابی ها را طی مدت ۳٦ 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 اکسپانسوم و آسپرژیلوس نایجر جلوگیری کند.

٥- 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.

٦- منابع

[1] Ahmad zadeh ghavidl, R., Tanory ,T., Ghiafe davoodi, M., Shikh allslaami, Z., Abbasi , M., 2011.Effect of edible protein isolats, whey protein concentrate,carageenans and alginate in increasing shelf life.The first national food in dustry conference.[In Persian].

[2] Druchta, J., and Johnston, M., 1997. Anupdate on edible films. Adapted from.Fd, Tech.51(2), 60, 6263-.

[3] Thiruppathi, S., Ramasubramanian, V., Sivakumar, T ., 2010. Thirumalai Arasu V Antimicrobial activity of Aloe vera (L.) Burm. f. Against pathogenicmicroorganis . 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 rview,sensor evaluation and texture resistunce of tomato coated 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: areview. Journa 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 ornamenta plants).Second edition.urmia university jihad publications, p. 277. [In Persian].

[10] Bourtoom ,T., 2008. Edible films andcoatings: characteristics andpropertiesInternational Food Research Journal, 15(3), p.112.

[11] Cock, I., 2007. Antimicrobial Activityof Aloe barbadensis Miller Leaf GelComponents. The Internet Journal of Microbiology.

[12] Safarpur shorbakhlu, 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. Stady of physicochemical and qualitive 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 grap 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 exteract on growth production of aflatoxin B1 and the

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 coatingcombined with postharvest calcium treatment on strawberry (Fragaria ananassa) quality during refrigeratedstorage. 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 andsanitizer solutions on microbial load reduction andquality 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. NigerianSociety 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 agentsfrom 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 jel 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 lif edible mushroom in cold conditions.natianal conference on technological achievements of Iranian food science and technology.[In Persian].

[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 andsanitizer 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 Qualitasplantarum. 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, Hort12.Pp. 163–168.

[32] Mohebbi, M., Ansarifar, E.,Hasanpour, N. and Amiryousefi, M., 2011. Suitability of Aloe Vera andGum Tragacanth as Edible Coatingsfor Extending the Shelf Life of ButtonMushroom. Food and BioprocessTechnology, p. 110.

[33] Martınez-Romero, D., Alburquerque, N., Valverde, JM., Guillen, F., Castillo, S., Valero, D .and Serrano, M., 2005. Postharvest sweet cherry quality and safety maintenance byAloe 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].

[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 St 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 pendantlacroissance. Physiology Vegetable, No 8. Pp.585-592.

[37] Ergun, M., and Satici, F., 2012. Use of aloe vera gelas biopreservative for 'granny smith'and 'red chief'apples. journal Anim Plant Sci, No 22.Pp. 363-368.

[38] Ahmed ,M.J., Singh, Z., Khan , A. S., 2009. Postharvest Aloe vera gel-coating modulates fruit ripening and qualityof 'Arctic Snow' nectarine kept in ambient and cold storage.International Journal of Food Science and Technology, No 44. Pp.1024–1033.

[39] Serrano, M., Martınez-Romero,D., Castillo, S., Guillen, F., Valero, D., 2004. Role of calcium and heat treatmentsin 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 jel as an oral coating on the microbial, physicochemical and sensory properties of fresh strawberries during storge.quarterly of modern food technology,No6 .Pp.15-29. [In Persian].

[41] Crisosto, C.H., Mitcham, E.J., Kader,A.A., 1996. Peaches and nectarinesrecommendations for maintainingpostharvest quality. Perishables HandlingNewsletter, 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 redtop peach fruit during storage. Journal of Iranian food sciences and industry research,No1. 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 jel with catira jel on 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. Antifungalefficacy of Aloe vera in vitro and its use as apreharvest treatment tomaintain postharvest table grape quality. Postharvest Biology andTechnology, 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 healthsignificance. Pharmacologyonline, 1, Pp.416-423.

[50] Lalitha devi, D., Srinivas, B., NarasingaRao, B., 2012. An evaluation Antimicrobial Activity of Aloe barbadensis Miller AloeVera Gel Extract. Journal of Pharmaceuticaland Biomedical sciences, Available online atwww.jpbms.info.

[51] Stanley, M., Ifeanyi, O., Eziokwu, O., 2014. Antimicrobial effects of Aloe Veraon some human pathogens. International Journal of Current Microbiology and AppliedSciences, 3(3) ,Pp.1022-1028. Available onlineat.

[52] Karpagam, T., and Aruna Devaraj, R., 2011.Studies on the Efficacy of Aleo vera onantimicrobial activity. IJRAP, 2(4) ,Pp.1286-1289.

[53] Casian ,OR., 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 pathogenicfungi. Industrial Crops and Products. 21, Pp .81-87.

Journal of Food Science and Technology (Iran)

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

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. [1], Zekavati asl, R. [2*]

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 microorganis has siginificantly 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 in habiting 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 nigre.

DOI: 10.22034/FSCT.19.133.369
DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.133.30.5

*Corresponding Author E-Mail:
rzekavati*45*@gmail.com