

۱- مقدمه

آلبالو میوه درخت آلبالو با نام علمی *Prunus cerasus* از خانواده گل سرخیان است. میوه آن ترش مزه و سرخ رنگ است. صد گرم آلبالو ۸۵ گرم مواد قندی، ۰/۰۳ گرم پروتئین و ۳۵۰ کالری دارد. بعلاوه صد گرم آن حدود ۱۹۶ میلی گرم کلسیم، ۰/۴۲ میلی گرم تیامین، ۰/۱۳ میلی گرم ریبوفلاوین، ۲۱ میلی گرم ویتامین C و نیز مقداری سدیم، منیزیم، پتاسیم، مس، روی و املاح دیگر دارد. برای آلبالو خواص زیادی ذکر کرده‌اند که از جمله می‌توان به ارزش آن در درمان التهاب کلیه، ناراحتیهای کبد، معده و روده و نیز بیماری‌های تبادار و کاهش فشار خون اشاره کرد. دم کرده آلبالو خاصیت ادراری داشته و از قدیم به ارزش آن توجه داشته‌اند. میوه آلبالو بصورت تازه-خوری مصرف شده و نیز از آلبالو برای تهیه آب‌آلبالو، آلبالوی-خشک، شربت‌آلبالو و ترشی‌آلبالو و موارد دیگر استفاده می‌شود [۱]. بر اساس آمار سازمان فائو ایران با تولید سالانه ۵۱۰۰۰ تن میوه آلبالو از نظر تولید این میوه رتبه نهم را در جهان دارا است [۲]. آلبالوی‌خشک یکی از فرآورده‌های عمده آلبالو است که بصورت سنتی و صنعتی در کشور تولید می‌شود. همانند سایر محصولات خشکباری در این محصول هم امکان استفاده از روش‌های رایج سالم سازی محصولات غذایی وجود ندارد و یکی از روشهای ساده و کم هزینه برای سالم‌سازی و ممانعت از آلودگی میکروبی استفاده از مواد نگهدارنده ضد-میکروبی مجاز برای افزایش عمر ماندگاری و حفظ و ارتقاء کیفیت آلبالوی‌خشک است.

نگهداری موادغذائی با استفاده از مواد شیمیایی روش مهمی در فرآوری مواد غذایی بوده و با افزایش تولید و مصرف غذاهای فرآوری شده و آماده، بطور فزاینده‌ای استفاده می‌شوند. نگهدارنده‌ها با هدف جلوگیری یا به تاخیر انداختن فساد میکروبی، آنزیمی و شیمیایی و افزایش عمر انبارداری به مواد غذایی اضافه می‌شوند. [۳]

سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم از جمله موادی هستند که در طبقه مواد نگهدارنده قرار دارند و سبب جلوگیری از فساد میکروبی در مواد غذایی و افزایش عمر انبارداری می‌شوند. سوربات پتاسیم (E202) بر طیف وسیعی از کپک و مخمرها موثر است ولی بر باکتری‌ها اثر ضد میکروبی کمتری دارد. همچنین بر روی میکروارگانیسم‌های کاتالاز مثبت موثر است. بیشترین تأثیر ضد میکروبی سوربات پتاسیم در pH پایین‌تر از ۶

است. این ماده به عنوان نگهدارنده در نان و سایر محصولات نانوائی، لبنیات، مرباها و شربت‌ها، ترشی‌ها، آبمیوه‌ها، میوه‌های-خشک ... قابل استفاده است. سوربات پتاسیم دمای بالا را تحمل می‌کند (دمای ذوب ۱۳۴°C و دمای جوش ۲۲۸°C). این ماده تأثیری بر عطر و طعم مواد غذایی ندارد و با ویتامینها و مواد معدنی و آنزیم‌ها وارد واکنش نمی‌شود [۴].
 دراصول ¹GMP. سوربات پتاسیم ماده‌ای با GRAS² است. بطورکلی حداکثر مقدار مصرف مجاز برابر با ۰/۲ درصد (۲۰۰۰ ppm) می‌باشد [۵].

بنزوات سدیم (E211) دارای اثر ضد میکروبی بر مخمر و باکتری‌ها است و بر کپک‌ها اثر کمتری دارد. بنزوات سدیم به علت قیمت پایین بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ماده به علت محدودیت pH موثر و ایجاد طعم، در دوزهای پایین و همراه با سوربات پتاسیم استفاده می‌شود [۳]. pH مطلوب برای فعالیت بنزوات سدیم حدود ۲/۵ تا ۴ می‌باشد. مصرف آن برای pH‌های بالاتر از ۴/۵ توصیه نمی‌شود. میزان مجاز مصرف آن ۰/۰۳ تا ۰/۱ درصد است [۶]. معایب این نگهدارنده‌ها این است که نسبت به نور و گرما حساس هستند و تجزیه می‌شوند. میزان مصرف روزانه سوربات پتاسیم ۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن بدن [۴] و میزان مصرف روزانه بنزوات سدیم ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن بدن است [۷].

نوری و همکاران (۱۹۵۹) زردآلو با ۳۵٪ رطوبت را در محلول-هایی با غلظت مختلف سوربات پتاسیم، دهیدرواستیک و اکسید پروپیلن به مدت ۲ دقیقه غوطه‌ور کردند که نتایج این بررسی نشان داد سوربات پتاسیم بیشترین تأثیر را بر کاهش کپک و مخمر دارد و باقی‌مانده سوربات پتاسیم در محصول از آلودگی ثانویه جلوگیری می‌کند [۸].

بایسال و هانچی اوغلو (۲۰۰۱) فعالیت میکروبی گوجه فرنگی نیمه‌خشک را در محلول حاوی آب کلردار + اسید + سوربات پتاسیم که با انواع روشهای غوطه‌وری شستشو داده شده، بررسی کردند که به میزان ۹۳/۷٪ تعداد کل میکروارگانیسم‌ها کاهش یافت [۹].

مارین و همکاران (۲۰۰۲) تأثیرات نگهدارنده‌های بر پایه اسید ضعیف (سوربات پتاسیم، بنزوات سدیم، پروپیونات کلسیم) در انواع فرآورده‌های قنادی بر محافظت از فساد آسپروژیلوس نایجر

1. Good Manufacturing Practice

2. Generally Recognized As Safe

جدداً گانه به ۳ کیلوگرم آلبالو خشک اضافه شد. سپس در بسته-های از جنس پلی‌آمید به صورت وکیوم بسته‌بندی شد. سپس نمونه شاهد و نمونه‌های تیمار شده در دماهای 8°C (دمای یخچال (فریجیدر))، 22°C (دمای اتاق) و 37°C (نگهداری در انکوباتور (Shimi fan ساخت ایران)) به مدت ۱ ماه، ۳ ماه، ۶ ماه نگهداری شدند. جهت بررسی اثر ضد میکروبی این مواد در آلبالو خشک، آزمونهای میکروبی شامل شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها با استفاده از محیط کشت پلیت کانت آگار و شمارش کپک و مخمر با استفاده از محیط کشت YGC آگار در طی زمان نگهداری انجام شد. نمونه‌ها با استفاده از روش کخ رقیق‌سازی شده و کشت میکروبی انجام شد [۱۱]. در آلبالوی خشک حد مجاز تعداد کل میکروارگانیسم‌ها 10^4 کلنی در گرم و حد مجاز میزان کپک و مخمر 10^2 کلنی در گرم می‌باشد [۱۲].

در این تحقیق اثر پارامترهای غلظت (۳ سطح)، دما (۳ سطح) و زمان نگهداری (۳ سطح) با استفاده از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (نوع نگهدارنده) و اسپلت پلات کرتها‌ی خرد شده در زمان مورد آنالیز آماری قرار گرفت. آزمایشات در ۳ تکرار انجام شد. نتایج به دست آمده با استفاده از روش آنالیز واریانس (ANOVA) در سطح احتمال ($P < 0/05$) و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ($P < 0/05$) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. آنالیزهای آماری و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از نرم-افزار SAS نسخه ۹/۱ انجام گرفت. نمودارها و شکل‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم شد.

۳- نتایج

تأثیر سوربات پتاسیم بر میزان کل میکروارگانیسم‌ها

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که اثر متقابل زمان، دما و تیمار بر شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها معنی‌دار است ($P < 0/05$). نتایج نشان داد که در همه زمان‌ها با افزایش دما شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در نمونه شاهد افزایش یافته است و در همه تیمارهای سوربات پتاسیم با گذشت زمان تعداد کل میکروارگانیسم‌ها کاهش یافته است (شکل ۱). بیشترین کاهش ($10^3 \times 1/23$ cfu در گرم) مربوط به تیمار با غلظت 500 ppm سوربات پتاسیم در دمای 8°C در ماه ششم بوده است (شکل

و اسپرژیلوس فلاووس را بررسی کردند که در این نوع محصولات سوربات پتاسیم به عنوان موثرترین عامل جلوگیری‌کننده از رشد عوامل فساد قارچی به میزان حداکثر ۰/۳٪ شناسایی شد [۵].

هدف از این تحقیق بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف نگهدارنده‌های سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم و نیز دما و زمان نگهداری بر میزان آلودگی میکروبی آلبالوی خشک به خصوص کپک و مخمر و جلوگیری از تولید گاز و بادکردگی بسته‌های آلبالو خشک با هدف افزایش عمر ماندگاری محصول و حفظ و ارتقاء کیفیت آن است.

۲- مواد و روش‌ها

میوه آلبالو مورد استفاده در این تحقیق از باغ‌های اطراف شهر مرند جمع‌آوری شده و پس از دریافت، سورت، شستشو در آب، دمگیری شده و در دمای 30°C درجه سانتی‌گراد (برای جلوگیری از خشک شدن پوسته آلبالو) در داخل اتاق خشک-کن تا رسیدن به رطوبت ۲۵٪ نگهداری شد. پس از سورت و جداسازی، مواد افزودنی شامل نمک، اسید سیتریک و نگهدارنده‌های سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم (خریداری شده از شرکت Merck آلمان) به‌طور مستقیم و به صورت پودر خشک (جهت تثبیت رطوبت محصول) اضافه شد. همه نمونه‌ها دارای ۲۵٪ رطوبت، ۴٪ نمک و ۵٪ اسید سیتریک بودند. روش اندازه‌گیری رطوبت به این صورت بوده است که ابتدا پلیت شیشه‌ای تمیز را داخل آون قرار داده پس از حدود نیم ساعت داخل دسیکاتور گذاشته تا به دمای محیط برسد. سپس ۵ گرم آلبالو را داخل پلیت ریخته و وزن آنرا یادداشت کرده و داخل آون به مدت ۲-۵ ساعت قرار داده سپس داخل دسیکاتور گذاشته، پس از رسیدن به دمای محیط وزن کرده و طبق فرمول زیر محاسبه شد:

شده = وزن پلیت و نمونه اولیه - وزن پلیت با نمونه

خشک

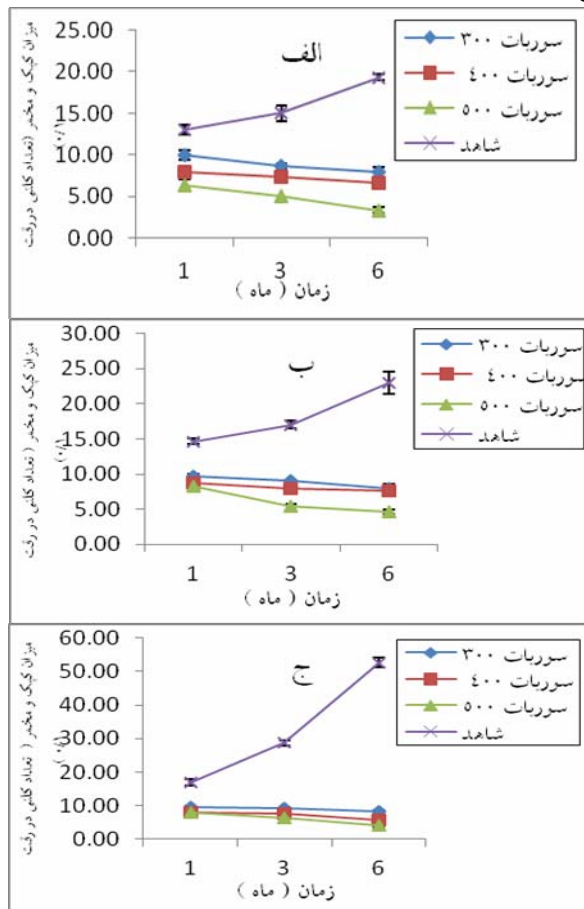
درصد رطوبت $100 \times$

وزن نمونه

[۱۰]

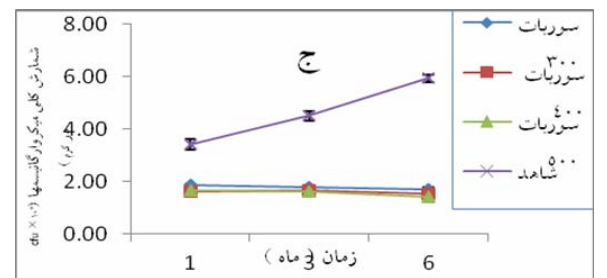
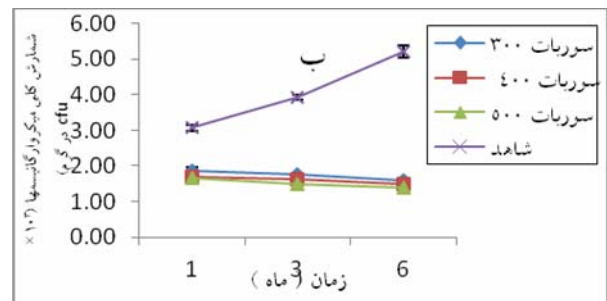
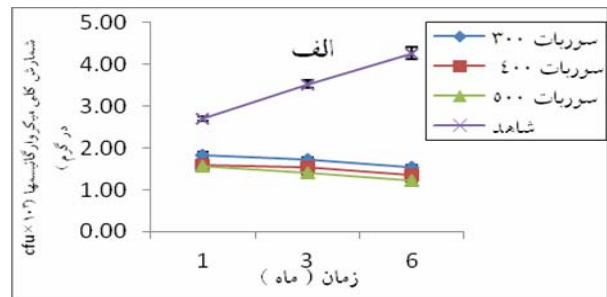
برای تهیه تیمار 300 ppm ، 400 و 500 به ترتیب ۰/۹، ۱/۲ و ۱/۵ گرم سوربات پتاسیم یا بنزوات سدیم با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ (Gadever ساخت کشور آلمان) به صورت

که با افزایش غلظت سوربات پتاسیم از ۳۰۰ ppm به ۵۰۰ ppm تعداد کلنی‌های کپک و مخمر کاهش یافته‌است و در همه غلظت‌های سوربات پتاسیم با گذشت زمان تعداد کپک و مخمر کاهش یافته است (شکل ۲). بیشترین کاهش تعداد کپک و مخمر (۳۳۳×۱۰^۳ cfu در گرم) مربوط به تیمار با غلظت ۵۰۰ ppm سوربات پتاسیم در دمای ۸°C در ماه ششم بوده است (شکل الف-۲). نتایج نشان داد که در نمونه شاهد با گذشت زمان میزان شمارش کپک و مخمر در دمای ۲۲°C از ۱۱/۶۷×۱۰^۳ به ۲۳/۰۰×۱۰^۳ cfu در گرم (افزایش یافته است. همچنین در همه زمان‌ها با افزایش دما تعداد کپک و مخمر در نمونه شاهد افزایش یافته است (شکل ب-۲). کمترین میزان کاهش تعداد کپک و مخمر مربوط به تیمار غلظت ۳۰۰ ppm سوربات پتاسیم در دمای ۳۷°C در ماه اول بوده است (شکل ج-۲).



شکل ۲ تأثیر غلظت‌های مختلف سوربات پتاسیم (ppm) بر تعداد کپک و مخمر آلبالو خشک در طی زمان نگهداری در دماهای: الف) ۸°C (ب) ۲۲°C (ج) ۳۷°C

الف-۱). در نمونه شاهد در دمای ۲۲°C میزان شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها از ۲/۱۳×۱۰^۳ در روز اول به ۵/۲۰×۱۰^۳ cfu در گرم (در ماه ششم افزایش یافته است (شکل ب-۱). کمترین میزان کاهش تعداد کل میکروارگانیسم‌ها مربوط به تیمار غلظت ۳۰۰ ppm سوربات پتاسیم در دمای ۳۷°C در ماه اول بوده است (شکل ج-۱). همانطور که مشاهده می‌شود با افزایش غلظت سوربات پتاسیم از ۳۰۰ ppm به ۵۰۰ ppm شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها کاهش یافته‌است. همچنین می‌توان دریافت که افزایش دما از ۸°C به ۳۷°C باعث افزایش شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در همه غلظت‌ها شده است.



شکل ۱ تأثیر غلظت‌های مختلف سوربات پتاسیم (ppm) بر شمارش کلی میکروارگانیسم‌های آلبالو خشک در طی زمان نگهداری در دماهای: الف) ۸°C (ب) ۲۲°C (ج) ۳۷°C

تأثیر سوربات پتاسیم بر میزان کپک و مخمر

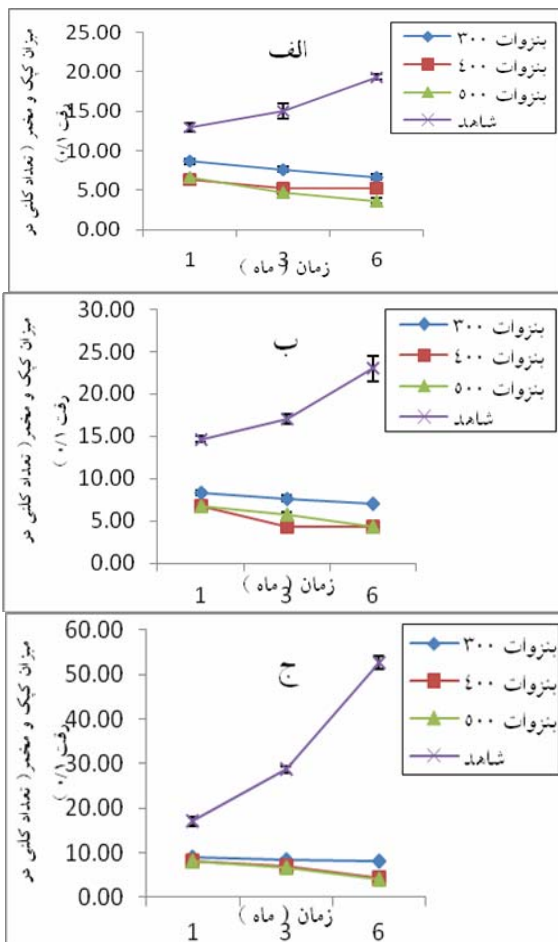
نتایج آنالیز واریانس نشان داد که اثر متقابل زمان، دما و تیمار بر تعداد کپک و مخمر معنی‌دار است ($P < 0.05$). نتایج نشان داد

تأثیر بنزوات سدیم بر میزان کل میکروارگانیسم‌ها

تاثیر بنزوات سدیم بر میزان کپک و مخمر

همانطور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود با افزایش غلظت بنزوات سدیم از ۳۰۰ ppm به ۵۰۰ ppm تعداد کپک و مخمر بطور معنی‌داری کاهش یافته است ($P < 0.05$). همچنین می‌توان مشاهده کرد که در همه تیمارها با افزایش دما تعداد کلنی‌های کپک و مخمر افزایش یافته‌است. بیشترین کاهش بنزوات سدیم در دمای 8°C (شکل الف-۳) در ماه ششم بوده است. نتایج نشان داد که در همه غلظت‌های بنزوات سدیم با گذشت زمان تعداد کل میکروارگانیسم‌ها نسبت به نمونه شاهد کاهش یافته است (شکل ب-۳). کمترین میزان کاهش تعداد کل میکروارگانیسم‌ها مربوط به تیمار غلظت ۳۰۰ ppm بنزوات سدیم در دمای 37°C (شکل ج-۳) (محل قرار گرفتن شکل ۳)

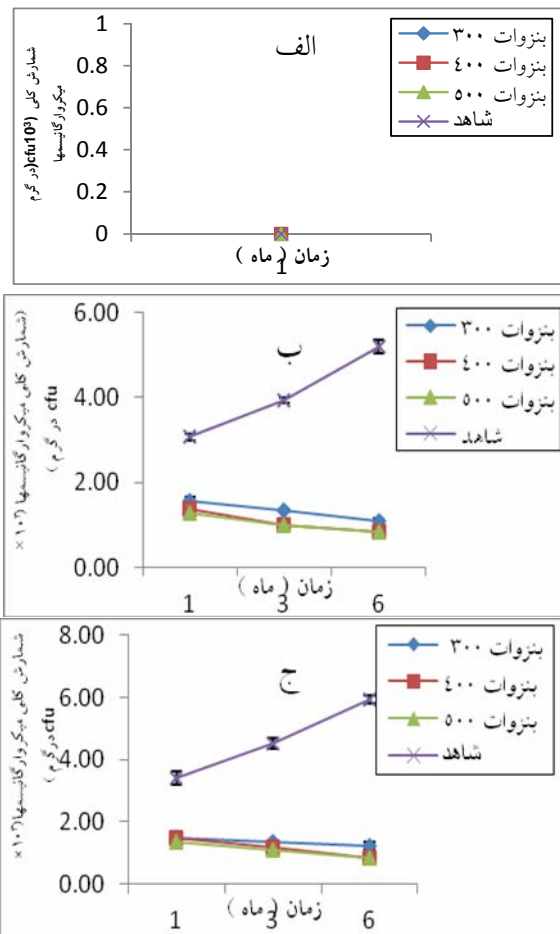
نتایج نشان می‌دهد که در همه زمان‌ها با افزایش دما شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها بطور معنی‌دار افزایش یافته است ($P < 0.05$). همچنین با افزایش غلظت بنزوات سدیم از ۳۰۰ ppm به ۵۰۰ ppm شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها کاهش یافته‌است (شکل ۳). بیشترین کاهش (0.50×10^3 cfu در گرم) مربوط به تیمار با غلظت ۵۰۰ ppm بنزوات سدیم در دمای 8°C در ماه ششم بوده است (شکل الف-۳). نتایج نشان داد که در همه غلظت‌های بنزوات سدیم با گذشت زمان تعداد کل میکروارگانیسم‌ها نسبت به نمونه شاهد کاهش یافته است (شکل ب-۳). کمترین میزان کاهش تعداد کل میکروارگانیسم‌ها مربوط به تیمار غلظت ۳۰۰ ppm بنزوات سدیم در دمای 37°C در ماه اول بوده است (شکل ج-۳) (محل قرار گرفتن شکل ۳)



شکل ۴ تاثیر غلظت‌های مختلف بنزوات سدیم (ppm) بر تعداد

کپک و مخمر آلبالو خشک در طی زمان نگهداری در دماهای: الف)

8°C (ب) 22°C (ج) 37°C



شکل ۳ تاثیر غلظت‌های مختلف بنزوات سدیم (ppm) بر شمارش

کلی میکروارگانیسم‌های آلبالو خشک در طی زمان نگهداری در

دماهای: الف) 8°C (ب) 22°C (ج) 37°C

۴- بحث

بررسی تاثیر سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم بر میزان کپک و مخمر

نتایج این بررسی نشان داد در نمونه‌های حاوی سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم تعداد کپک و مخمر به طور معنی‌دار ($P < 0/05$) نسبت به نمونه‌های شاهد کاهش یافت. غلظت‌های متفاوت سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم در طی شش ماه نگهداری تعداد کپک و مخمر بطور معنی‌داری نسبت به نمونه شاهد کاهش یافت ($P < 0/05$). بیشترین کاهش تعداد کپک و مخمر برای سوربات پتاسیم مربوط به غلظت 500ppm و دمای 8°C بعد از ماه ششم (از $11/67 \times 10^3$ به $3/33 \times 10^3$ cfu در گرم) و برای بنزوات سدیم مربوط به غلظت 500ppm و دمای 8°C بعد از ماه ششم (از $11/67 \times 10^3$ به $3/67 \times 10^3$ cfu در گرم) بود. نتایجی که از این مطالعه بدست آمد با نتایج حاصل از مطالعه ساگو و همکاران (2002) مطابقت داشت آنها بر روی اثر ضد میکروبی بنزوات سدیم تحقیقاتی انجام دادند که نشان داد با گذشت زمان میزان کپک و مخمر کاهش می یابد [13].

در روز اول میزان کپک و مخمر در شاهد $11/67 \times 10^3$ کلنی در گرم بوده که این میزان بیشتر از حد مجاز استاندارد (10^2 کلنی در گرم) بوده و منجر به فساد و بادکردگی بسته‌های وکیوم‌شده-ی آلبالو خشک شد. ولی در نمونه‌های حاوی سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم در طی زمان نگهداری (ماه اول، سوم، ششم)، تعداد کپک و مخمر در حد قابل قبول برای حفظ سلامتی کاهش یافت. بعد از یک ماه نگهداری، تعداد کپک و مخمر در تمامی نمونه‌های آلبالو خشک سریعاً کاهش یافت که این کاهش در ماه‌های بعد روند کندتری داشت. علت این کاهش مربوط به حساس بودن سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم به نور و گرما و تجزیه این ترکیبات در طی زمان است [4].

حیدری‌نیا و همکاران (1385) نیز تحقیقاتی در رابطه با اثر نگهدارندگی بنزوات سدیم و سوربات پتاسیم در مواد غذایی بر آسپرژیلوس نیجر انجام دادند. آنها گزارش کردند که بنزوات سدیم با غلظت‌های 0/02 و 0/04 درصد تأثیری در جلوگیری از رشد آسپرژیلوس نیجر نداشته و حتی میزان میسلیم قارچ مزبور در این دو غلظت در مقایسه با شاهد بیشتر است و بیشترین اثر آن در غلظت 0/1 درصد مشاهده گردیده است. همچنین نتایج این محققین نشان داد که نمونه‌های حاوی سوربات پتاسیم در مقایسه با شاهد در جلوگیری از رشد آسپرژیلوس نیجر تأثیر بیشتری داشته است. البته در همه غلظت‌هایی که مورد آزمایش قرار گرفت تأثیر آن به مراتب بیشتر از سدیم بنزوات بوده است [14]. بر طبق یافته‌های آلپوزن (2006) سوربات پتاسیم در کاهش میزان کپک و مخمر و برخی باکتری‌ها موثر است که این عمل همراه با تجزیه سوربات به صورت اسیدسوربیک همراه است. همچنین وجود

برخی مواد مانند اسیداسکوربیک، پلی فسفات، سوکروز، NaCl، گلیسرول، پروپیل گالات، نیتريت بر روی تجزیه اسید سوربیک موثر است به نحوی که برخی باعث تجزیه اسیدسوربیک و برخی نقش محافظت‌کنندگی برای اسید سوربیک دارند [4].

بررسی تاثیر سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم بر میزان شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها

در این مطالعه، در طول شش ماه نگهداری، شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها بطور معنی‌داری ($P < 0/05$) در آلبالو خشک-های حاوی سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم در مقایسه با آلبالو خشک شاهد کمتر بود (جدول 1 پیوست). بیشترین کاهش شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها مربوط به غلظت 500ppm و دمای 8°C بعد از ماه ششم بوده که برای سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم به ترتیب $1/23 \times 10^3$ (cfu در گرم) و $0/50 \times 10^3$ (cfu در گرم) بود.

معدنی و آذر پژوه (1385) نیز کاربرد اسیدهای آلی را جهت بهبود کیفیت و ایمنی آلودگی خشک بررسی و گزارش کردند که در نمونه‌های غوطه ور شده در محلول‌های حاوی این اسیدها به مدت 0/5، 1 و 2 دقیقه در طی نگهداری آلودگی خشک با رطوبت 18 درصد در انبار 8°C باعث کاهش میزان باریکروبی و کپک و مخمر شد [15].

۵- نتیجه گیری کلی

نتایج حاصل از این مطالعه بیانگر این نکته است کارایی بنزوات سدیم برای کنترل رشد باکتری‌ها و مخمر در آلبالو خشک نسبت به سوربات پتاسیم بهتر است. باتوجه به اینکه عامل اصلی فساد در آلبالو خشک مخمرها و باکتری‌های اسیددوست هستند که با تولید گاز باعث بادکردن و ترشیدگی محصول می شوند. بنابراین عملکرد بنزوات سدیم را در کاهش باریکروبی و حفظ کیفیت آلبالو خشک بهتر از سوربات پتاسیم است [6]. از طرف دیگر نتایج این تحقیق نشان داد که نمونه‌های آلبالو خشک تیمار شده با سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم در طی شش ماه نگهداری در بسته‌بندی‌های وکیوم شده با فشار 10 میلی بار دچار فساد میکروبی نشدند. با توجه به اینکه سوربات پتاسیم سمیت کمتری را در انسان نسبت به بنزوات سدیم دارد [16]، لذا پیشنهاد می‌گردد از سوربات پتاسیم استفاده شود. باتوجه به نتایج این تحقیق غلظت 300ppm سوربات

پتاسیم که کمتر از حداکثر مقدار مجاز استفاده این نگهدارنده (2000ppm) می‌باشد، باعث کاهش شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها و میزان کپک و مخمر به زیر حد مجاز استاندارد شده و لذا غلظت 300ppm سوربات پتاسیم برای جلوگیری از رشد کپک و مخمر و کاهش شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها پیشنهاد می‌گردد. نتایج نشان داد افزایش دما

پتاسیم و بنزوات سدیم در کاهش باریکروبی مؤثرتر است (جدول ۱).

باعث کاهش اثر ضد میکروبی نگهدارنده‌ها و در نتیجه باعث افزایش میزان کپک و مخمر و تعداد کل میکروارگانیسم‌ها شد، بنابراین دمای 8°C برای نگهداری نمونه‌های حاوی سوربات

جدول ۱ تاثیر غلظت‌های مختلف بنزوات سدیم و سوربات پتاسیم (ppm) بر تعداد کل میکروارگانیسم‌ها و تعداد کپک و مخمر آلبالو خشک در طی زمان نگهداری در دماهای 8°C ، 22°C ، 37°C

نوع تیمار	زمان	دما	میزان کپک و مخمر ($\text{cfu} \times 10^3$ در گرم)	شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها ($\text{cfu} \times 10^3$ در گرم)			
نمونه آلبالوی خشک شده اولیه	-	۲۲	$11/67 \pm 0/33^h$	$2/13 \pm 0/09^h$			
		۸	$13/00 \pm 0/58^g$	$2/70 \pm 0/06^g$			
		۱	۲۲	$14/67 \pm 0/33^f$	$3/07 \pm 0/09^f$		
			۳۷	$17/00 \pm 1/00^e$	$3/40 \pm 0/21^e$		
		شاهد	۳	۸	$15/00 \pm 1/00^f$	$3/53 \pm 0/09^e$	
				۲۲	$17/00 \pm 0/58^e$	$3/93 \pm 0/07^d$	
			۶	۲۲	$28/67 \pm 0/67^b$	$4/50 \pm 0/17^c$	
				۳۷	$19/33 \pm 0/33^d$	$4/27 \pm 0/15^c$	
			۳۰۰ ppm بنزوات سدیم	۳	۲۲	$23/00 \pm 1/53^c$	$5/20 \pm 0/17^b$
					۳۷	$52/67 \pm 1/45^a$	$5/93 \pm 0/15^a$
		۶		۸	$8/67 \pm 0/33^{jk}$	$1/53 \pm 0/07^{jk}$	
				۲۲	$8/33 \pm 0/33^{jk}$	$1/57 \pm 0/09^{jk}$	
۳۷	$9/00 \pm 0/00^{ij}$			$1/50 \pm 0/07^{jk}$			
۸	$7/67 \pm 0/33^{kl}$			$1/40 \pm 0/07^{kl}$			
۴۰۰ ppm بنزوات سدیم	۳	۲۲	$7/67 \pm 0/33^{kl}$	$1/33 \pm 0/03^{kl}$			
		۳۷	$8/33 \pm 0/33^{jk}$	$1/33 \pm 0/07^{kl}$			
	۶	۸	$6/67 \pm 0/33^{mn}$	$1/10 \pm 0/06^{m}$			
		۲۲	$7/00 \pm 0/00^{lm}$	$1/10 \pm 0/06^{m}$			
		۳۷	$8/00 \pm 0/00^{kl}$	$1/23 \pm 0/12^l$			
		۸	$6/33 \pm 0/33^{mn}$	$1/27 \pm 0/03^l$			
۵۰۰ ppm بنزوات سدیم	۱	۲۲	$6/67 \pm 0/33^{mn}$	$1/37 \pm 0/07^{kl}$			
		۳۷	$8/00 \pm 0/00^{kl}$	$1/50 \pm 0/07^{jk}$			
	۳	۸	$5/33 \pm 0/67^{no}$	$1/00 \pm 0/06^{m}$			
		۲۲	$4/33 \pm 0/67^{op}$	$1/00 \pm 0/06^{m}$			
		۳۷	$7/00 \pm 0/00^{lm}$	$1/20 \pm 0/07^l$			
		۸	$5/33 \pm 0/33^{no}$	$0/90 \pm 0/06^{m}$			
۵۰۰ ppm بنزوات سدیم	۶	۲۲	$4/33 \pm 0/33^{op}$	$0/83 \pm 0/03^n$			
		۳۷	$4/33 \pm 0/33^{op}$	$0/83 \pm 0/03^n$			
	۳	۸	$6/67 \pm 0/33^{mn}$	$1/17 \pm 0/07^{lm}$			
		۲۲	$6/67 \pm 0/33^{mn}$	$1/27 \pm 0/09^{kl}$			
		۳۷	$8/00 \pm 0/58^{kl}$	$1/37 \pm 0/03^{kl}$			
		۸	$4/67 \pm 0/33^p$	$0/90 \pm 0/06^{mn}$			
۶	۲۲	$5/67 \pm 0/33^{no}$	$1/00 \pm 0/06^{m}$				
	۳۷	$6/67 \pm 0/33^{mn}$	$1/10 \pm 0/07^{lm}$				
	۸	$3/67 \pm 0/33^p$	$0/50 \pm 0/06^o$				
	۳۷	$4/33 \pm 0/33^{op}$	$0/83 \pm 0/09^n$				
۳۷	$4/00 \pm 0/00^p$	$0/83 \pm 0/09^n$					

ادامه جدول ۱

نوع تیمار	زمان	دما	میزان کبک و مخمر ($10 \times \text{cfu}$ در گرم)	شمارش کلی میکروارگانیسمها ($10^3 \times \text{cfu}$ در گرم)	
۳۰۰ ppm سوربات پتاسیم	۱	۸	1.0 ± 0.58^1	1.83 ± 0.07^1	
		۲۲	9.67 ± 0.33^{ij}	1.87 ± 0.09^i	
		۳۷	9.67 ± 0.33^{ij}	1.87 ± 0.09^{in}	
	۳	۸	8.67 ± 0.33^{jk}	1.73 ± 0.09^{in}	
		۲۲	9.0 ± 0.0^{ij}	1.77 ± 0.09^{in}	
		۳۷	9.33 ± 0.33^{ij}	1.77 ± 0.09^{in}	
	۶	۸	8.0 ± 0.58^{kl}	1.53 ± 0.07^{jk}	
		۲۲	8.0 ± 0.58^{kl}	1.60 ± 0.09^j	
		۳۷	8.33 ± 0.33^{jk}	1.70 ± 0.09^{ij}	
	۱	۸	8.0 ± 0.0^{kl}	1.60 ± 0.09^j	
		۲۲	8.67 ± 0.33^{jk}	1.70 ± 0.09^{ij}	
		۳۷	8.0 ± 0.0^{kl}	1.60 ± 0.09^j	
۴۰۰ ppm سوربات پتاسیم	۳	۸	7.33 ± 0.33^l	1.53 ± 0.09^{jk}	
		۲۲	8.0 ± 0.0^{kl}	1.63 ± 0.09^j	
		۳۷	7.67 ± 0.33^{kl}	1.67 ± 0.09^{ij}	
	۶	۸	7.67 ± 0.33^{mn}	1.37 ± 0.09^k	
		۲۲	7.67 ± 0.33^{kl}	1.50 ± 0.09^{jk}	
		۳۷	5.67 ± 0.88^{no}	1.53 ± 0.09^{jk}	
	۱	۸	7.33 ± 0.67^m	1.57 ± 0.09^j	
		۲۲	8.33 ± 0.33^{jk}	1.67 ± 0.09^{ij}	
		۳۷	8.0 ± 0.0^{kl}	1.67 ± 0.09^{ij}	
	۵۰۰ ppm سوربات پتاسیم	۳	۸	5.0 ± 0.0^o	1.40 ± 0.09^k
			۲۲	5.33 ± 0.33^n	1.50 ± 0.09^{jk}
			۳۷	7.33 ± 0.33^{mn}	1.60 ± 0.09^{ij}
۶		۸	3.33 ± 0.33^r	1.23 ± 0.09^l	
		۲۲	4.67 ± 0.33^{op}	1.40 ± 0.09^k	
		۳۷	4.0 ± 0.58^q	1.40 ± 0.09^k	

[5] Yazdaniyan. G, Bakherad. Z, Rashidi. M, Khezri. M, 1385, Detection of Potassium sorbate and study the effect of its as a preservative to controlling mold growth in dairy products, Mashhad University of Medical Sciences

[6] Igoe. Robert S. 1367, Dictionary of food ingredients, translated by Shahidi. F., Fallahi. M., first edition, astane Qodse razavi, p:277

[7] <http://www.fao.org/docrep/v5030e/v5030e0d.htm>

[8] Aksay, S. 1996. Rehydration of dried apricots and figs method intermediate moisture fruit production. Master's Thesis. Ege University, Institute of Science, Bornova, Izmir

۶- منابع

[1] Maghsoudi. Sh. 1384, The technology of lavashak and prunus processed making. tamarind. gharahghorout. first edition, Tehran, marzedanesh publications, p:131

[2] <http://www.fao.org/docrep/012/i0680e/i0680e.pdf>

[3] Özdemir. H, Bülent Turhan. A, Arıkoğlu. H. 2012, Investigation of Genotoxic Effects of Potassium Sorbate, Sodium Benzoate and Sodium Nitrite. European Journal of Basic Medical Science, 2:34-40

[4] Alpozen, E. 2006, A research on the using of potassium sorbate in the intermediate moisture tomato, Msc. in Food Engineering, EGE university of turkey

- society for applied microbiology. Letters in Applied Microbiology, 34: 168-172
- [14] Heidarinia. A., Kalantar. H., Afravi. A., Sadadi.A., 1385, protective effect of different concentration of Sodium benzoate, potassium sorbate in food on *Aspergillus niger*, 9th national congress of nutrition, Tabriz University of Medical Sciences
- [15] Madani. S., Azar Pajhuh.E., 1385, Using of Organic acids As an alternative of SO₂ for improvement of quality and safety dried plums, 9th national congress of nutrition ,Tabriz University of Medical Sciences
- [16] Fatemi.H., 1380, food chemistry, second edition, Tehran, enteshar, p:480
- [9] Baysal. T. and Sikili, Ö.H., 2001, Effects of different dipping solutions, package material and storage temperature on the shelf life of ready to eat sun dried tomatoes. Eurosafe 2001, Florence, Italy, 3-5 October
- [10] ISIRI number 672,1357, Determination of moisture in dried fruit, 5th Edition
- [11] Karim.G, 1370, Microbiological Examination of Foods, first edition, Tehran, Tehran university publications, p:481
- [12] ISIRI number 2341, 1386, Dried Sour cherry-Specifications, 1st Revision
- [13] Sahoo. S. K, Board.R, Roller. S. 2002, Chitosan potentiates the antimicrobial action of sodium benzoate on spoilage yeasts. The

Effects of Different Concentration of Potassium Sorbate and Sodium Benzoate and Storage temperature on Microbial Characteristics of Dried Sour cherry During Storage

Sharefi abadi, E. ^{1*}, Shahhosseiny, M. H. ¹, Salehifar, M. ¹

1. Department of Food Science and Technology, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

(Received: 93/8/29 Accepted: 93/10/23)

In this study, the effect of different concentrations of potassium sorbate and sodium benzoate (300, 400, 500 ppm) on microbial characteristics (total count, mold and yeast) of dried sour cherry with moisture of 25 % was evaluated during 6 months storage at temperatures of 8, 22, 37 °C. Microbial characteristic of samples were evaluated in the 1th, 3th, 6th months. The results showed that the dried sour cherry which treated with potassium sorbate and sodium benzoate during the six months of storage in vacuum packages had no microbial spoilage. The results showed that by using sodium benzoate and potassium sorbate at optimum condition, the amount of mold and yeast decreased from 11.67×10^4 cfu/gr (in control dried sour cherry) to 3.67×10^4 cfu/gr and 3.33×10^4 cfu/gr respectively. Also, by using sodium benzoate and potassium sorbate at optimum condition, the amount of total count decreased from 2.13×10^3 cfu/gr in control sample to 0.50×10^3 cfu/gr and 1.23×10^3 cfu/gr respectively. The amount of mold and yeast and total count were decreased by increasing concentrations of potassium sorbate and sodium benzoate. By increasing temperature (from 8 to 37°C) and time (1 to 6th month) due to the decomposition of potassium sorbate and sodium benzoate, antimicrobial effects of these compounds significantly decreased ($p < 0.05$).

Keywords: Potassium sorbate, Sodium benzoate, Dried sour cherry, Vacuum packaging

* Corresponding Author E-Mail Address: El-sharefi@yahoo.com