تاثیر بسته بندی با اتمسفر تغییر یافته بر خصوصیات کیفی و افزایش عمر انباری دو رقم آلبالو

محمد احمدی* - غلامحسین داوری نژاد - مجید عزیزی - ناصر صداقت - علی تهرانی فر[1]

تاریخ دریافت:۸۷/۷/۱۴

تاریخ پذیرش:۸۷/۱۱/۸

چکیده

آلبالو (*Prunus cerasus* L.) یکی از میوه های مهم بومی ایران است. این میوه بسیار فسادپذیر بوده و ماندگاری کمی دارد. در این پژوهش، تاثیر سه ترکیب گازی (هوای معمولی، ۵٪ اکسیژن+ ۵٪ دی اکسیدکربن+ ۹۰٪ نیتروژن و ۱۰٪ اکسیژن + ۱۵٪ دی اکسیدکربن + ۷۵٪ نیتروژن) و دو دمای نگهداری صفر و ۵ درجه سانتیگراد را بر روی دو رقم اردی جوبلیوم و اردی بوترمو آلبالو در یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک کاملا تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفته است. میوه ها ۴۲ روز پس از بسته بندی، از نظر فاکتورهای مختلف کیفی نظیر کاهش وزن، سفتی بافت، مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتر، pH و رنگ ظاهری مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که میوه ها در شرایط اتمسفر اصلاح شده خصوصیات کیفی از جمله کاهش وزن، سفتی بافت و رنگ را بهتر حفظ کردند.ترکیب گازی ۵٪ اکسیژن+ ۵٪ دی اکسیدکربن کمترین کاهش وزن و تغییر شکل بافت میوه را داشت. در رقم اردی جوبلیوم، در دمای ۵ درجه پایینترین سطح اسیدیته قابل تیتراسیون مشاهده شد. همچنین نتایج نشان دهنده تاثیر مثبت دمای ۵ درجه سانتیگراد نسبت به دمای صفر درجه بر خصو صیات کیفی میوه ها بود.

واژه‌های کلیدی: آلبالو (*Prunus cerasus* L.)، Érdi jubileum، Érdi bőtermő، اتمسفر اصلاح شده، کیفیت، ماندگاری

مقدمه

آلبالو (*Prunus cerasus* l.) متعلق به خانواده رزاسه[2]، زیر خانواده پرونوئیده[3] و بومی مناطق اروپای شرقی است. میوه آن نرم، آبدار و به شکل کروی تورفته می‌باشد. این میوه یکی از محصولات باغی است که فساد پذیری بالایی دارد و نمی‌توان آن را به مدت زیادی نگهداری کرد. در طی زمان انبارداری به سرعت سفتی بافت کاهش می‌یابد و میوه به فساد میکروبی حساس می‌شود (۱۳). سطح زیر کشت آلبالو در ایران ۹۰۰۰ هکتار ومیزان تولید آن ۵۰۸۰۰ تن می‌باشد. پرورش و مصرف آلبالو در جهان روند رو به رشدی دارد (FAO، ۲۰۰۵).

آلبالوی رقم اردی جوبلیوم[4] هیبرید بین آلبالوی پندی[5] و آلبالوی اوژنیا[6] است. رنگ پوست قرمز تیره، گوشت میوه سفت، ترد، ترش ، دارای نسبت قند به اسید مناسب و بسیار

۱- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیاران گروه علوم باغبانی، استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

*- نویسنده مسئول : Email: ahmadi 555@gmail.com

2- Rosaceae
3- Prunoideae
4- Érdi jubileum
5- Pándy
6- Eugenia

Archive of SID

www.SID.ir

معطر است. هسته آن کوچک بوده و اندازه میوه ۲۱ تا ۲۳ میلی متر و وزن آن ۴-۶ گرم است. این میوه برای مصرف تازه خوری و فرآوری مناسب می‌باشد. رقم اردی بوترمو[1] هیبرید بین آلبالوی پندی و آلبالوی ناجی آنگل[2] است. اندازه میوه ۲۱-۲۴ میلیمتر و وزن آن ۵-۶ گرم، دارای طعم شیرین متمایل به ترش و بافت سفت و محکم می‌باشد. این واریته هم برای مصرف تازه خوری و هم فرآوری مناسب است (۱).

میوه های با قابلیت ماندگاری زیاد دارای ارزش تجاری بالا هستند، با توجه به اینکه آلبالو و گیلاس بعد از برداشت به سرعت خراب شده و دچار افت کیفیت می‌شوند، استفاده از فن آوری بسته بندی با اتمسفر اصلاح شده برای این محصولات مورد توجه است. بسته بندی با اتمسفر اصلاح شده عبارت است از به کار گیری مخلوط گازها با ترکیبی متفاوت از هوای معمولی که محصول را احاطه کرده و موجب افزایش عمر انباری محصولات می‌شود.بسته بندی در اتمسفر اصلاح شده[3] یک تکنیک خاص نگهداری می‌باشد که باعث به حداقل رساندن فعالیتهای فیزیولوژیکی و فساد محصولات می‌شود (۲).

در حال حاضر، از بسته بندی با اتمسفر اصلاح شده برای افزایش ماندگاری بسیاری از میوه ها و سبزیها استفاده می‌شود(۳).

مارتینز(۸) بیان کرد که افزایش غلظت دی اکسید کربن و کاهش غلظت اکسیژن، شدت تنفس و فعالیتهای متابولیکی میوه را به حداقل می‌رساند و بسته بندی در اتمسفر اصلاح شده با کاهش یا جلوگیری از فعالیتهای آنزیمهای تجزیه کننده پکتین موجب حفظ سفتی بافت میوه، کاهش تولید و اتیلن و حساسیت به آن، کند شدن روند نرم شدن میوه شده و رسیدگی را به تاخیر می‌اندازد، همچنین باعث حفظ رنگ و ویتامینهای میوه می‌شود. قادر (۱۹۹۱) مشخص کرد که تیمار با اکسیژن پایین یا با دی اکسید کربن بالا برای کنترل کردن پوسیدگی قارچی و حفظ کیفیت در دوره پس از برداشت میوه ها موثر است. آرتز و همکاران (۵) بهبود کیفیت هلو با استفاده از ترکیب گرمادهی متناوب و بسته بندی با اتمسفر اصلاح شده را مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که ترکیب دو تیمار مذکور باعث افزایش دوره ماندگاری میوه ها ی هلو در حدود یک هفته بیشتر از شرایط انبار سرد می‌شود. پرتل و همکاران (۱۰) تاثیر بسته بندی با اتمسفر اصلاح شده را روی عمر پس از برداشت سه واریته زردآلو گزارش کردند. آنهادر این آزمایش از چهار نوع پوشش پلاستیکی مختلف استفاده کرده ومشاهده نمودند که در طی نگهداری میزان تنفس و سنتز اتیلن کاهش یافت و در پوششی که حداقل نفوذپذیری را نسبت به اکسیژن داشت، این کاهش واضح تر بود. سرانا (۱۲) از ترکیب اوژنول[4] که یک ترکیب اصلی موجود در اسانس میخک هندی است، برای بهبود مزایای بسته بندی با اتمسفر اصلاح شده و بررسی اثرات ضد قارچی آن بر روی گیلاس‌های انبار شده استفاده کردند. اسکوگ و همکاران (۱۴) بسته بندی با اتمسفر اصلاح شده سه رقم گیلاس را مورد بررسی قرار دادند. این آزمایش نشان داد بسته بندی در اتمسفر اصلاح شده ۵۰٪ پوسیدگی را کاهش و سفتی بافت را افزایش داد، خشکیدگی دم میوه نیز کاهش یافت و در نهایت باعث حفظ کیفیت سه رقم گیلاس شد. تیان و همکاران (۱۵) تاثیر اتمسفر های مختلف و غلظت های مختلف اکسیژن و دی اکسید کربن را بر فرایندهای فیزیولوژیکی و کیفیت و انبارداری گیلاس بررسی نموده و مشاهده کردند که ترکیب ۵ درصد اکسیژن و ۱۰ درصد دی اکسید کربن بیشترین تاثیر را در جلوگیری از آنزیم پلی فنول اکسیداز(PPO) و پراکسیداز(POD) داشته و از قهوه‌ای

1- Érdi bőtermő
2- Nagy angel
3- Modified atmosphere packaging (MAP)
4- Eugenol

Archive of SID

www.SID.ir

شدن گوشت میوه نیز جلوگیری کرد. ضمنا پوسیدگی را کاهش و سفتی گوشت میوه را افزایش داد و در کل عمر انباری افزایش یافت. آلونسو و همکاران (۲۰۰۳) از دو نوع فیلم پوششی با نفوذ پذیری مختلف استفاده کردند ونتایج آزمایش ها نشان داد که فیلم با منافذ ریزتر و نفوذ پذیری کمتر میزان اسیدیته و سفتی را در گیلاسهای بسته بندی شده حفظ کرده ولی باعث سیاه شدن و کاهش کیفیت وافزایش پوسیدگی شد. شیک (۱۳) نشان داد که با کاهش دما از ۲۰ به صفر درجه سانتی گراد شدت تنفس گیلاس از ۹۰-۴۰ میلی گرم گاز دی اکسید کربن به ازای هر کیلو گرم میوه در ساعت به ۱۰-۶ میلی گرم گاز دی اکسید کربن به ازای هر کیلوگرم در ساعت کاهش یافته و باعث افزایش عمر انباری آن گردید. رومن و همکاران (۱۱) در یک بررسی مشخص کردند که عمر تجاری گیلاس با استفاده از پوشش های نازک پلی پروپیلنی می‌تواند افزایش یابد، پوشش ها باعث افزایش میزان اسید مالیک و کاهش pH و مواد جامد محلول نمونه ها گردیدند. در تیمار شاهد بدون پوشش به علت کاهش بیشتر وزن، غلظت مواد جامد محلول افزایش نشان داد و با افزایش زمان نگهداری به تدریج میزان اسید کاهش یافت.

در زمینه استفاده از فن آوری بسته بندی تحت شرایط اتمسفر اصلاح شده برای نگهداری آلبالوی ارقام اردی جوبلیوم و اردی بوترمو تا کنون گزارشی ارایه نشده است. در این پژوهش سعی شد تا با مقایسه ترکیبهای مختلف گاز و دمای نگهداری صفر و چهار درجه سانتیگراد برای نگهداری دو رقم آلبالوی اردی جوبلیوم و اردی بوترمو، مناسب ترین شرایط برای افزایش عمر ماندگاری آلبالو و حفظ کیفیت آن بدست آید.

مواد و روش ها

در این پژوهش میوه های رقم اردی جوبلیوم و اردی بوترمو آلبالو در هفته اول تیر ماه ۱۳۸۶ در مرحله برداشت تجاری از باغ شهد ایران واقع در ۳۵ کیلومتری شمال غربی مشهد برداشت شدند و پس از انتقال به آزمایشگاه باغبانی میوه های سالم و عاری از هر گونه آلودگی و لهیدگی جهت اعمال تیمارهای مختلف انتخاب گردیدند. جهت بسته بندی از ظروف یکبار مصرف پلی اتیلنی استفاده شد در هر ظرف حدود ۲۵۰ گرم آلبالو قرار داده و هر ظرف به عنوان یک واحد آزمایش در نظر گرفته شد. پوششهای پلاستیکی[1] مورد استفاده به ضخامت ۷۰ میکرون از نوع چند لایه پلی اتیلن و پلی آمید بود.

این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل (۲×۲×۳) بر پایه طرح کاملا تصادفی در سه تکرار بشرح زیر انجام شد.

۱) ترکیب هوای بسته بندی در سه سطح:

الف- ۵ درصد اکسیژن+۵ درصد دی اکسید کربن+ ۹۰ درصد نیتروژن (ترکیب ۱)

ب- ۱۰ درصد اکسیژن+ ۱۵ درصد دی اکسید کربن+۷۵ درصد نیتروژن (ترکیب ۲)

ج- هوای معمولی (شاهد)

۲) دما در دو سطح: شامل دماهای صفر و ۵ درجه سانتیگراد

۳) رقم در دو سطح: اردی جوبلیوم واردی بوترمو

نمونه ها پس از توزین در دستگاه خلاء[2] مدل A200 ساخت شرکت هنکلمن هلند بسته بندی شدند.

صفات مورد بررسی و روش اندازه گیری آنها به شرح ذیل بودند:

کاهش وزن : وزن هر نمونه به صورت جدا گانه در زمان انبار کردن و در پایان زمان انبار داری یادداشت و بر اساس درصد کاهش وزن نسبت به وزن اولیه نمونه بیان گردید.

pH : تعیین pH با لگاریتم معکوس غلظت یون

1- Lin Rap
2- Vacuum Henkelman

Archive of SID

www.SID.ir

هیدروژن توسط دستگاه pH متر[1] در پایان زمان انبار داری اندازه گیری شد.

مواد جامد محلول : اندازه گیری میزان مواد جامد محلول (بریکس) با دستگاه رفرکتومتر[2] مدل PR-101 انجام پذیرفت، دستگاه ابتدا با استفاده از آب مقطر کالیبره شده و سپس دو قطره از آب میوه در عدسی دستگاه قرار داده شد و میزان مواد جامد محلول آن تعیین گردید.

اسیدیته قابل تیتر : تعیین اسیدیته کل میوه به روش تیتر کردن با سود ۰/۱ نرمال تا رسیدن به pH=۸/۱ با استفاده از یک سی سی آب میوه رقیق شده با آب مقطر تا حجم ۵۰ سی سی تعیین و بصورت اکی والان گرم اسید در ۱۰۰ سی سی آب میوه بیان شد.

سفتی بافت میوه: برای اینکار ۱۰ میوه از هر بسته(تکرار) انتخاب شده و سپس سفتی بافت توسط دستگاه سفتی سنج[3] مدل مارتو براساس میزان تغییر شکل میوه در اثر فشار وزنه ۱۱۰گرمی دستگاه بر میوه پس از ۱دقیقه مشخص شد.

رنگ میوه : برا ی اندازه گیری رنگ از دستگاه رنگ سنج[4] مدل CM-2500d استفاده گردید. این دستگاه سه مشخصه L,a,b را تعیین می کند، رنگ تعداد ۵ میوه در هر تکرار با این دستگاه اندازه گیری شد.

تجزیه واریانس داده ها و مقایسه میانگین ها با استفاده از روش آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ و با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام شد. نمودارها با استفاده از برنامه EXCEL رسم و گزارش گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات کیفی اندازه گیری شده (کاهش وزن، اسیدیته قابل تیتر، pH عصاره، مواد جامد محلول، رنگ ظاهری میوه ها)، تاثیر ترکیب گاز، دمای نگهداری و نوع رقم بر خصوصیات کیفی میوه های آلبالو در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول (۱): تجزیه و یانس ۶ صفت کیفی در آزمایش تاثیر ترکیب های گازی، دمای نگهداری و نوع رقم بر خصوصیات کیفی دو رقم آلبالو

منبع تغییرات	درجه آزادی	کاهش وزن (٪)	مواد جامد محلول (Brix)	pH	اسیدیته قابل تیتر (۱۰۰ گرم/میلی گرم)	سفتی بافت (mm)	رنگ میوه L	a	b
		میانگین مربعات							
ترکیب های مختلف گاز	۲	۰/۸۴ ns	۰/۶ ns	۰/۰۵ ns	۱/۳۵**	۰/۳۲ ns	۳/۳ ns	۰/۸*	
		۴/۶۷**	۵/۹ ns	۰/۱۹**	۰/۸۶*	۲/۳۸**	۲/۴۳*	۰/۳ ns	۰/۳ ns
دمای نگهداری	۱	۰/۳	۰/۳ ns						
		۱/۹۶*	۱۶۰/۵ **	۰/۳۲**	۳**	۱/۱*	۶/۵ **	۷/۴**	۷/۳**
نوع رقم	۱		۷/۳ ns						
اثر متقابل ترکیب گاز ودمای نگهداری	۲	۰/۱۷ ns	۴/۲ ns	۰/۰۰۶ ns	۰/۰۳ ns	۰/۰۳ ns	۰/۱۵ ns	۱/۳ ns	۰/۰۴ ns
			۰/۰۴						
اثر متقابل ترکیب گاز و نوع رقم	۲	۰/۳ ns	۲/۸۸ ns	۰/۰۲*	۰/۰۴ ns	۰/۷ ns	۰/۰۴ ns	۰/۴ ns	۰/۰۶ ns
			۰/۰۶						
اثر متقابل دمای نگهداری و نوع رقم	۱	۰/۰۱ ns	۰/۱۹ ns	۰/۰۰۱ ns	۰/۱۷*	۰/۰۰۵ ns	. ns	۰/۱۱ ns	۰/۰۰۵ ns
			۰/۰۰۵						
اثر متقابل ترکیب گاز و دمای نگهداری و نوع رقم	۲	۰/۳۳ ns	۱/۷۵ ns	۰/۰۳*	۰/۰۰۷ ns	۰/۳۸ ns	۱/۵ ns	۰/۹ ns	۰/۰۸ ns

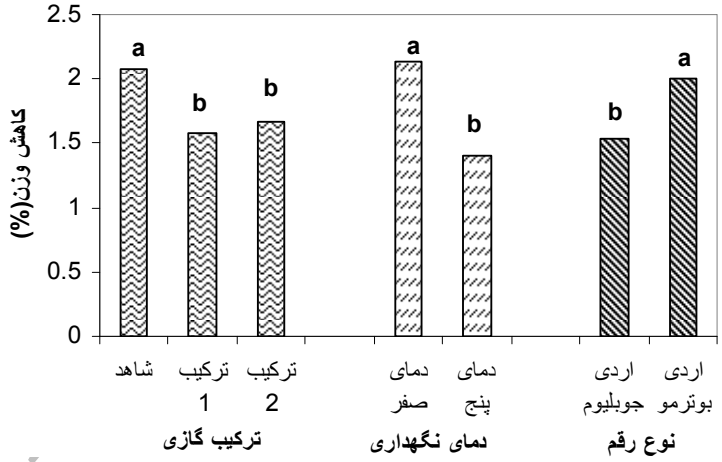
*در سطح ۵٪ معنی دار می‌باشد، ** در سطح ۱٪ معنی دار است، ns معنی دار نمی باشد

کاهش وزن : نتایج حاصل از آنالیز واریانس جدول ۱،

1- Portamess
2- Refractometer ATAGO
3- Shinwa 150mm - MARUTO
4- Spectrophotometer Minolta

www.SID.ir

نشان می‌دهد که تاثیر ترکیب گاز و نوع رقم بر این صفت در سطح ۵ درصد در حالی که تاثیر دما بر این صفت در سطح ۱ درصد معنی دار بوده است. مقایسه میانگین کاهش وزن تیمارهای مختلف در نمودار ۱، آمده است. همان گونه که مشخص است در دمای ۵ درجه کمترین کاهش وزن مشاهده می‌شود. در تیمار ترکیب گاز ها ، کمترین کاهش وزن در ترکیب سطح شماره ۱ مشاهده شد و بیشترین کاهش وزن مربوط به تیمار شاهد می‌باشد. در بین ارقام، مقایسه میانگین ها نشانگر این بوده است که رقم اردی جوبلیوم دارای کاهش وزن کمتری نسبت به رقم اردی بوترمو است. با توجه به اینکه تیمار بسته بندی در اتمسفر اصلاح شده نسبت به تیمار شاهد دارای کاهش وزن کمتری بوده، نتایج بدست آمده با مشاهدات اسکوگ (۲۰۰۳) که اثر بسته بندی در اتمسفر اصلاح شده در مزرعه را روی گیلاس بررسی کرده بود همخوانی داشت. از دست دادن آب میوه به نیروی ناشی از اختلاف فشار بخار آب (WVPD) بین بافت میوه و هوای اطراف و مقاومت بافت در برابر این نیرو بستگی دارد. این اختلاف فشار در اثر افزایش دما و کاهش رطوبت بالا می‌رود. میوه آلبالو پوست نازکی داشته و به سرعت آب خود را از دست می‌دهد. با استفاده از بسته بندی با اتمسفر اصلاح شده می‌توان فشار بخار اطراف میوه ها را در حد بالایی حفظ کرد که مانع از دست دادن آب و کاهش وزن میوه ها خواهد شد. شیک (۱۳) نیز با استفاده از بسته بندی توانست از دست رفتن آب میوه گیلاس را به طور چشمگیری نسبت به میوه های بدون بسته بندی کاهش دهند. نتایج کاهش وزن همچنین با نتایج سرانا (۱۲) نیز مطابقت داشت.

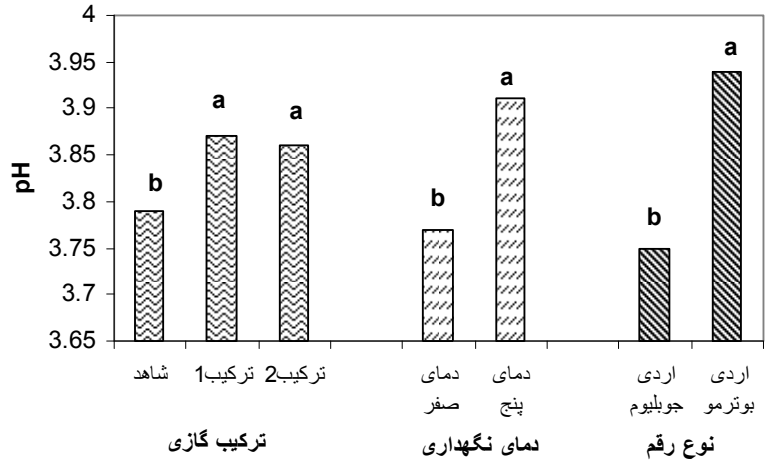


نمودار(۱) مقایسه میانگین تاثیر ترکیب گازی، دمای نگهداری و نوع رقم بر درصد کاهش وزن
(ستونهایی که با حروف یکسان مشخص شده اند، در سطح ۵ درصد، اختلاف معنی دار ندارند)

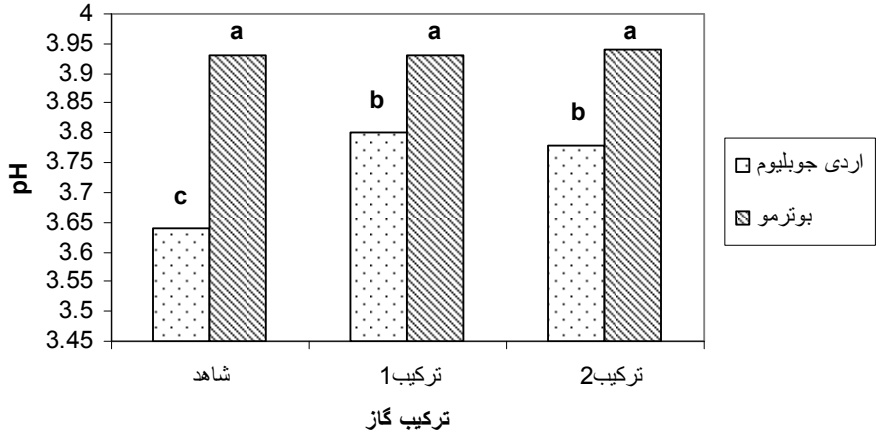
pH: نتایج آنالیز واریانس نشان داد که اثر رقم و دما در سطح یک درصد و اثر ترکیب گاز در سطح ۵ درصد بر pH آب میوه معنی دار بوده است میزان pH در ترکیب های ۱و۲ نسبت به تیمار شاهد بیشتر بوده است و بیشترین pH در تیماردمایی مربوط به دمای ۵ درجه است. در بین ارقام رقم اردی بوترمو دارای pH آب میوه بیشتری نسبت به رقم اردی جوبلیوم داشت(نمودار۲). مشخص شد که اثر ترکیبات گازی بر ارقام مختلف تفاوت معنی داری دارد به طوری که

www.SID.ir

رقم اردی بوترمو در تیمارهای گازی تغییرمعنی داری در pH نشان نداد ولی در رقم اردی جوبلیوم ترکیبات متفاوت گازی باعث افزایش معنی دار pH شد.کوردنانسی (۲۰۰۳) با تیمار گاز دی اکسید کربن در انبار میوه توت فرنگی به این نتیجه رسیدند که pH افزایش و به طور همزمان اسیدیته کاهش یافت. این تغییر وابسته به غلظت دی اکسید کربن بود.کاهش دما فرایند رسیدن میوه که بر روی ترکیبات شیمیایی میوه تاثیر دارد را کند می‌کند، همچنین نوع رقم (خصوصیات ژنتیکی) و شرایط انباری این فرایند درونی و رفتارهای پس از برداشت را تحت تاثیر قرار می‌دهند.



نمودار (۲) مقایسه میانگین تاثیر ترکیب گازی، دمای نگهداری و نوع رقم بر pH آب میوه
(ستونهایی که با حروف یکسان مشخص شده اند، در سطح ۵ درصد، اختلاف معنی دار ندارند)



نمودار (۳) مقایسه میانگین اثر متقابل ترکیب گازی و نوع رقم بر pH آب میوه
(ستونهایی که با حروف یکسان مشخص شده اند، در سطح ۵ درصد، اختلاف معنی دار ندارند)

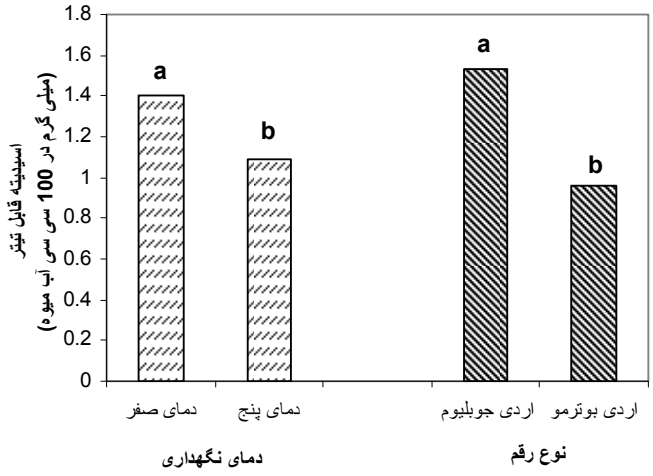
جدول (۲) مقایسه میانگین اثر متقابل ترکیب گازی، دمای نگهداری و نوع رقم بر pH آب میوه

www.SID.ir

ترکیب گازی	دمای صفر درجه سانتیگراد		دمای ۵ درجه سانتیگراد	
	رقم اردی جوبلیوم	رقم اردی بوترمو	رقم اردی جوبلیوم	رقم اردی بوترمو
شاهد	^{de}۳/۷۷	^{cde}۳/۷۹	^{bcde}۳/۸۴	^{a}۴/۰۷
ترکیب CO_2 ٪۵+O_2 ٪۵	^{e}۳/۷	^{bc}۳/۹۳	^{bcd}۳/۸۷	^{ab}۳/۹۵
ترکیب CO_2٪۱۵+O_2٪۱۰	^{f}۳/۵۲	^{bcd}۳/۸۸	^{de}۳/۷۷	^{ab}۳/۹۹

(اعدادی که با حروف یکسان مشخص شده اند، در سطح ۵ درصد، اختلاف معنی دار ندارند)

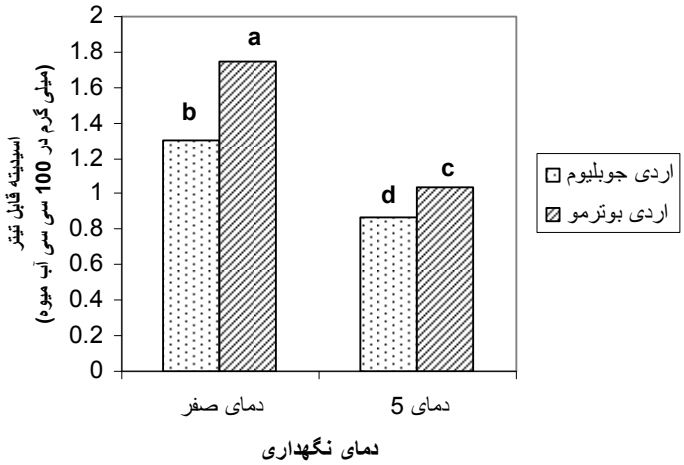
اسیدیته قابل تیتر: اسیدیته قابل تیتر شامل اسیدیته کل آب میوه است که بر اساس اسید آلی غالب میوه اندازه گیری می‌گردد. در نمودار۴، مقدار اسیدیته قابل تیتر میوه ها بر حسب میلی گرم اسید مالیک بر ۱۰۰ سی سی آب میوه آلبالو تحت تاثیر تیمار های مختلف نشان داده شده است. نتایج نشان داد تیمار دمای صفر درجه دارای اسیدیته بیشتری نسبت به دمای $5\ ^{\circ}C$ است (نمودار۴) و در دمای پایین تر میزان کاهش اسیدیته کمتر بود با این حال هیچ یک از تیمارهای گازی تاثیر معنی داری بر اسیدیته قابل تیتر نداشت، همچنین رقم اردی جوبلیوم دارای اسیدیته قابل تیتر بیشتری نسبت به رقم اردی بوترمو بود.فرایند های رسیدن در میوه آلبالو همراه با کاهش در سطوح اسیدیته می‌باشد کاهش دما سرعت تغییرات متابولیک میوه را کم می‌کند.



نمودار (۴) مقایسه میانگین تاثیر دمای نگهداری ونوع رقم بر اسیدیته قابل تیتر
(ستونهایی که با حروف یکسان مشخص شده اند، در سطح ۵ درصد، اختلاف معنی دار ندارند)

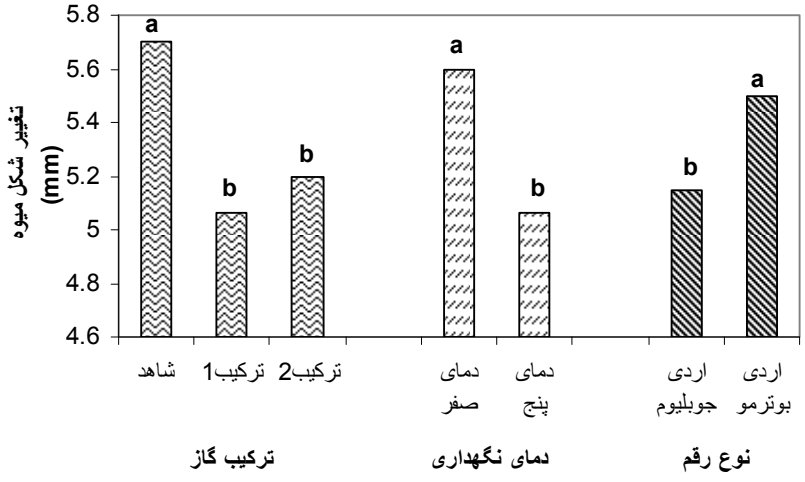
Archive of SID

www.SID.ir



نمودار (۵) مقایسه میانگین تاثیر ترکیب گازی، دمای نگهداری و نوع رقم بر اسیدیته قابل تیتر (ستونهایی که با حروف یکسان مشخص شده اند، در سطح ۵ درصد، اختلاف معنی دار ندارند)

سفتی بافت: نتایج آنالیز واریانس نشان می‌دهد که اثر ترکیب گازی و دمای نگهداری در سطح ۱ درصد و اثر نوع رقم در سطح ۵ درصد معنی دار شده است. با توجه به نمودار مقایسه میانگین ها (نمودار۶) می‌توان گفت نگهداری میوه ها در دمای ۵ درجه سبب حفظ قابل ملاحظه سفتی بافت در مقایسه با دمای صفر درجه است و دمای ۵ درجه کمترین میزان تغییر شکل بافت میوه را باعث شده بود در مورد ترکیب گازی استفاده از اتمسفر اصلاح شده با ترکیب های ۱و۲ منجر به کاهش تغییر شکل بافت میوه نسبت به تیمار شاهد شده است ولی بین ترکیب های گازی اختلاف معنی داری وجود نداشته است. در بین ارقام تغییر شکل بافت میوه در رقم اردی جوبلیوم کمتر از رقم اردی بوترمو مشاهده شد.



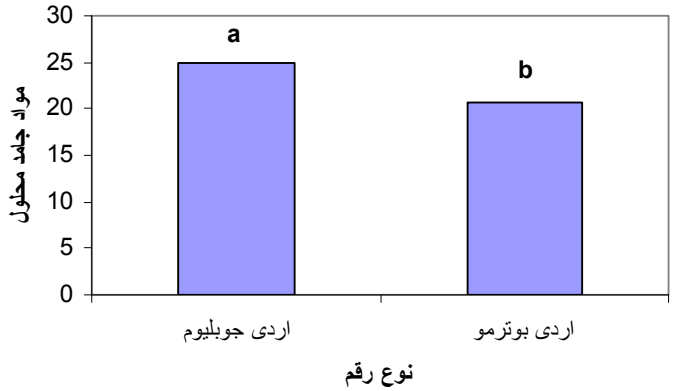
نمودار (۶) مقایسه میانگین تاثیر ترکیب گازی، دمای نگهداری و نوع رقم بر سفتی بافت میوه (ستونهایی که با حروف یکسان مشخص شده اند، در سطح ۵ درصد، اختلاف معنی دار ندارند)

Archive of SID

www.SID.ir

یکی از فاکتورهای مهم در بازار پسندی میوه ها سفتی بافت آنهاست که بر کیفیت میوه موثر است. مهمترین عوامل نرم شدن بافت میوه فعالیت آنزیمهای پلی گالاکتورناز، β- گالاکتوسیداز و پکتین متیل استراز است. هر عاملی که سبب جلوگیری از فعالیت این آنزیم ها گردد باعث حفظ بهتر سفتی بافت می‌شود. آلونسو وهمکاران (۲۰۰۳) نیز در گزارش خود به تاثیر مثبت اتمسفر اصلاح شده بر حفظ سفتی بافت در گیلاس اشاره کردند و نتایج بدست آمده در این پژوهش با نتایج تیان (۱۵) مطابقت دارد.

مواد جامد محلول(TSS): نتایج آنالیز واریانس حاکی از آن است که اثر رقم بر روی مواد جامد محلول در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود و همانطورکه در این نمودار مشاهده می‌شود رقم اردی جوبلیوم دارای مواد جامد محلول بیشتری نسبت به رقم اردی بوترمو است. بسته بندی با اتمسفر اصلاح شده تاثیر کمی بر TSS داشت که این نتایج با نتایج تیان و همکاران (۱۵) و آلیکو (۴) در رابطه با TSS هماهنگ بود.



نمودار (۷) مقایسه میانگین تاثیر نوع رقم بر مواد جامد محلول
(ستونهایی که با حروف غیر یکسان مشخص شده اند، در سطح ۵ درصد، اختلاف معنی دار دارند.)

رنگ میوه ها: ارزیابی رنگ میوه ها بر اساس مولفه های رنگی *L(میزان تیرگی و روشنی)، *a (میزان قرمزی)، *b (میزان زردی) انجام گرفت. مولفه *L شاخص درخشندگی است که بین صفر(سیاه) و ۱۰۰(سفید) تغییر می کند ومیزان تیره شدن میوه ها با این مولفه اندازه گیری شد. نتایج آنالیز واریانس نشان دهنده آن است که اثر ترکیب گازی بر روی مولفه رنگی *b در سطح ۵ درصد واثر دمای نگهداری بر روی مولفه رنگی *L در سطح ۵ درصد واثر دمای نگهداری بر روی مولفه های *L،*a و *b در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شده است. با بررسی جدول ۳، مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که میزان تیره شدن در دمای ۵ درجه سانتیگراد از دمای صفر درجه بیشتر است.آلونسو و همکاران (۲۰۰۳) نیز در نتایجشان به تیره تر شدن رنگ پوست میوه گیلاس در دمای پایین انبار اشاره کردند ورقم اردی بوترمو دارای رنگ روشن تر و قرمز تری نسبت به رقم اردی جوبلیوم داشت.

جدول(۳) مقایسه میانگین تاثیر ترکیب گازی، دمای نگهداری و نوع رقم بر رنگ میوه.

Archive of SID

www.SID.ir

تیمارها	رنگ		
	L	a	b
شاهد	[a]۲۳/۷۴	[a]۸/۱	۲/۱۸ [a]
ترکیب ۱	[a]۲۳/۵	[a]۷/۱۷	۱/۷۶ [b]
ترکیب ۲	[a]۲۳/۴۳	[a]۷/۲۱	۱/۷۱ [b]
دمای صفر	۲۳/۳[b]	[a]۷/۶	[a]۱/۹۶
دمای ۵	۲۳/۸[a]	[a]۷/۴	[a]۱/۸
رقم اردی جوبلیوم	۲۳/۱۳[b]	۶/۰۶ [b]	۱/۴۳ [b]
رقم اردی بوترمو	۲۴[a]	۸/۹۳ [a]	۲/۳۳ [a]

(در هر ستون میانگینهایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح ۵ درصد، اختلاف معنی دار ندارند)

نتیجه گیری کلی

به طور کلی با مقایسه صفات کیفی مورد بررسی در این پژوهش می‌توان گفت که استفاده از بسته بندی تحت اتمسفر اصلاح شده می‌تواند کیفیت میوه ها را حفظ کند و روند کاهش در خصوصیات کیفی را کند نماید. استفاده از این فن آوری جهت افزایش دوره انباری میوه ها ی فساد پذیر پیشنهاد می‌شود تا بتوان آنها را به بازارهای بین المللی صادر نمود.

منابع

۱- انصاری، م. ۱۳۸۵. اثر خود و دگرگرده افشانی بر خصوصیات کمی و کیفی میوه ارقام آلبالوی مجارستانی در شرایط مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی. دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- تاج الدین، ب. ۱۳۸۰. بسته بندی مواد غذایی با اتمسفر تغییر یافته(ترجمه)،انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

۳- مرتضوی، م. ک. ارزانی. و م. برزگر. ۱۳۸۵. تاثیر بسته بندی تحت خلاء و شرایط اتمسفر اصلاح شده بر ماندگاری و کیفیت میوه خرما(*Phoenix dactlifera* L.)، رقم برحی. مجله علمی کشاورزی. جلد۲۹،شماره۳. صفحات ۱۲۵-۱۳۷.

4. Alique, R and Alonso, J. 2003. Influence of the modified atmosphere packaging on shelf life and quality of Naviland sweet cherry. Eur Food Technol, 217: 416-420.
5. Artes, F and Trujillo, J. 1997. Quality improvement of peaches by intermittent warming and modified atmosphere packaging. Z Lebensm unter Frsch A, 205 :59-63.
6. Cordenunsi, B.R. Nascimento, J.R.O and Lajolo, F.M. 2003. Physico-chemical changes related to quality of five strawberry fruit cultivars during cool-storage. Food Chemistry, 83: 167-173.
7. Kader, A and Watkins, C. 2000. Modified atmosphere packaging Toward 2000 and Beyond. Hort technology, 10(3): 483-486.
8. Martinez, D. Guillen, S. Castillo, S. Valero, D. and Serrano, M. 2003. Modified atmosphere packaging maintains quality of table grapes. J Food Sci, 68: 1838-1843.
9. Perlaki, R and Kovacs, E. 2005. Ripening and sensce of two sour cherry (*Prunus cerasus* L.) cultivars. Acta Horticulture NO 682, 199-204.
10. Pretel, M and Souty, M. 2000. use of passive and active modified atmosphere packaging to prolong the postharvest life of three varieties of apricot (*Prunus armeniaca*, L.). Eur Food Res Technol, 211: 191-198.
11. Romen, S. M., E. Venturini, P. Lopez-Buesa and R.Oria. 2003. Burlat cherry quality after long range transport : optimization of packaging conditions. Innovative Food Science and Emerging Technology, 4:425-434.
12. Serrano, M and Valero, D. 2005. The use of natural antifungal compounds improves the beneficial effect

Archive of SID

www.SID.ir

of MAP in sweet cherry storage. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 6: 115-123.
13. Shick,J. L. and Toivonen. P. M. A. 2002. Refflective trapes at harvest reduce stem browning and improve fruit quality of cherries during subsequent storage. Postharvest Biology and Technology, 25: 117-121.
14. Skog, S and Smith, P. 2003. On-farm Modified atmosphere packaging of sweet cherries. Acta Horticulture NO 628, 415-422.
15. Tian, S and Jiang, A. 2004. Response of physiology and quality of sweet cherry fruit to different atmospheres in storage. Food chemistery, 87:43-49.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of Modified Atmosphere Packaging on Quality Properties and Storability Extending in Two Sour Cherry Cultivars

M. Ahmadi* - G.H. Davarynejad – M. Azizi – N. Sedaghat – A. Tehranifar[1]

Abstract

Sour cherry (*Prunus cerasus* L.) is an important Iranian-native fruit, considered highly perishable commodity which cannot be stored for any length of time. On this study, effect of three gas compositions (ambient, 5% O2+5% CO2+90% N2 and 10% O2+15% CO2+75% N2) and two storage temperatures (0 and 5 °C) on two sour cherry cultivars namely Erdy jubileum and Erdy Botermo was studied in a CRD (completely randomized design) based on factorial design with three replications. Fruits were examined, 42 days after packaging, in case of such different qualitative factors as weight loss, tissue firmness, total soluble solids (TSS), titrable acidity (TA), pH, and colour. The results indicate a better preservation of qualitative properties such as weight loss, tissue firmness and colour in the modified atmosphere; in 5% O2+5% CO2+90% N2 the lowest weight loss and the highest firmness was defected. In Erdy jubileum at 5°C titrable acidity was the lowest and the favourable impact of the 5 °C temperature treatment on qualitative properties, compared to that of 0 °C.

Keywords: Sour cherry (*Prunus cerasus* L.), Packaging, MAP, Quality, shelf-life

Archive of SID

*- Corresponding author Email: ahmadi 555@gmail.com
[1] - Contribution from College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

www.SID.ir