برهمکنش کربن فعال و پرمنگنات پتاسیم بر فعالیت میکروبی و شدت تنفس پسته تر رقم 'احمدآقایی' بسته‌بندی شده

مریم سعیدی[۱]، سید حسین میردهقان[۲]، فاطمه ناظوری[۳]، مجید اسماعیلی‌زاده[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر(عج) رفسنجان.

[۲]استاد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر(عج) رفسنجان.

[۳]استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر(عج) رفسنجان.

[۴]دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر(عج) رفسنجان.

نویسنده مسئول: mirdehghan@vru.ac.ir

چکیده

پسته به‌عنوان یک فرآورده مهم صادراتی ارزش غذایی قابل توجهی دارد و از لحاظ اقتصادی بسیار با ارزش است که به‌صورت تر و خشک مورد استفاده قرار می‌گیرد. میوه پسته تر محصولی بسیار فسادپذیر است و عمر انبارمانی کوتاهی دارد. لذا به‌منظور بهبود کیفیت و افزایش عمر انبارمانی آن آزمایشی به‌صورت فاکتوریل با دو فاکتور تیمار (شاهد، بالشتک‌های حاوی کربن فعال ۲ گرمی، کربن فعال ۴ گرمی، کربن فعال ۲ گرمی آغشته به پرمنگنات پتاسیم اشباع، کربن فعال ۴ گرمی آغشته به پرمنگنات پتاسیم اشباع) و زمان انبارمانی (۲۰ و ۴۵ روز) در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار روی پسته تر رقم احمدآقایی صورت گرفت. نتایج نشان داد که میزان بازارپسندی و طعم و مزه میوه طی زمان انبارمانی کاهش اما میزان قهوه‌ای شدن و تولید عطر و بوی نامطلوب افزایش پیدا کرد. همچنین نتایج نشان داد که شدت تنفس و میزان فعالیت میکروبی در پایان دوره انبارمانی تحت تاثیر تیمارها قرار گرفت و تیمارهای اعمال شده سبب حفظ شکل ظاهری و کنترل شدت تنفس و فعالیت میکروبی گردید. در این بین تیمار کربن فعال ۴ گرمی آغشته به پرمنگنات پتاسیم اشباع بیشترین تأثیر را بر حفظ ویژگی‌های کمی و کیفی این رقم پسته داشت.

کلمات کلیدی: انبارمانی، بازارپسندی، سفتی، قهوه‌ای شدن.

مقدمه

میوه پسته علاوه بر ارزش اقتصادی سرشار از مواد غذایی ضروری و مفید است که مصرف آن در بهداشت، سلامت و توانمندی افراد تأثیر بسزایی دارد. این میوه منبع مناسبی از ویتامین‌ها، مواد معدنی واسیدهای چرب می‌باشد. بخش عمده اسیدهای چرب میوه پسته به‌صورت غیر اشباع است و همین موجب می‌شود که این محصول نسبت به اکسیداسیون لیپیدها، فساد و آلودگی قارچی بسیار مستعد گردد و در نتیجه مدت زمان انبارمانی آن (به‌ویژه پسته تر) کاهش یابد. طبق بررسی‌های انجام شده آلودگی دانه‌های پسته تر با افزایش دما و مدت زمان انبارمانی افزایش پیدا می‌کند. پسته‌های دارای پوست نرم رویی را می‌توان حداکثر به مدت ۲۰ ساعت در دمای ۲۵ درجه سلسیوس بدون افزایش چشمگیر در بد رنگی پوست استخوانی نگهداری کرد (Fergoson *et al*., 2005). انبار کردن پسته تر همراه با پوست نرم رویی به مدت بیش از ۶ هفته در دمای صفر درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۸۰ درصد بدون هیچ‌گونه خسارتی به کیفیت ظاهری امکان‌پذیر است اما بعد از حذف پوسته نرم رویی بعد از ۴-۶ هفته مقدار جزئی از علائم فساد را نشان خواهد داد (Fergoson *et al*., 2005). اتیلن یکی از هورمون‌های گیاهی مهم است و نقش قابل توجهی در عمر پس از برداشت فرآورده‌های تازه ایفا می‌کند. پرمنگنات پتاسیم اکسیدکننده قوی اتیلن است که با اکسید کردن اتیلن آن را به دی‌اکسیدکربن و آب تبدیل می‌کند (Valero and Serrano, 2010). گزارش شده است که پرمنگنات پتاسیم با کاهش میزان اتیلن تولیدی، تأخیر در تنفس، کاهش نرم شدن میوه، کاهش از دست دادن وزن و تجمع مواد جامد محلول در طول انبارداری موجب تأخیر در رسیدگی و افزایش عمر انبارمانی میوه‌های فرازگرا از جمله موز شده است (Elamin and Abu-Goukh, 2009). کربن فعال به محدوده وسیعی از مواد بی‌شکل با پایه کربنی گفته می‌شود

IrHC2019

که همگی دارای تخلخل بالا و سطح آزاد بین ذره‌ای زیاد می‌باشند. کربن فعال می‌تواند در جاذب‌ها، پایه کاتالیست‌ها و جذب آلاینده‌ها مورد استفاده قرارگیرد (Bansal and Goyal, 2005). در بررسی انجام شده روی میوه گوآوا نشان داده شد که تیمار میوه‌ها با پرمنگنات پتاسیم و کربن فعال سبب کاهش وزن و فساد کمتر و همچنین افزایش میزان ویتامین C، سفتی و رنگ میوه‌ها نسبت به میوه‌های شاهد در پایان دوره انبارمانی گردید (El-Anany and Hassan, 2013). در بررسی دیگری روی میوه گوجه‌فرنگی مشخص شد که تیمار میوه‌ها با کربن فعال گرانولی میزان کاهش وزن میوه و تکامل رنگ را کاهش داده و فرایند نرم شدن را به تأخیر انداخته است (Bailen *et al*., 2013). از آن‌جا که یکی از مهم‌ترین مشکلات پس از برداشت پسته تر تنفس و تعرق زیاد، ترک خوردگی و پارگی پوست نرم رویی، جداشدن پوست نرم از پوست استخوانی هنگام برداشت و حمل و نقل و همچنین پوسیدگی پوست نرم طی دوره انبارمانی می‌باشد که سبب افزایش فعالیت پاتوژن‌های بیماری‌زا و در نهایت آلودگی‌های قارچی و فساد پسته تر می‌شود و با توجه به اثر مواد جاذب و اکسید کننده اتیلن در کاهش تنفس و تولید اتیلن، حفظ استحکام بافت و کاهش پوسیدگی فرآورده‌های تازه این آزمایش به‌منظور بررسی اثرات مواد جاذب و اکسیدکننده اتیلن در کنترل تنفس و فعالیت میکروبی و در نهایت بهبود عمر انبارمانی و حفظ کیفیت پسته تر رقم احمدآقایی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

برداشت میوه‌ها اواخر شهریورماه ۱۳۹۶ در مرحله بلوغ تجاری و به صورت تصادفی از تمام سطح باغ صورت گرفت. نمونه‌ها بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شده و پس از آن نمونه‌های پسته سالم و یکنواخت از پسته‌های نارس و صدمه دیده به‌منظور اعمال تیمار جدا شدند. سپس حدود ۲۰۰ گرم از هر نمونه درون ظروف پلی‌اتیلنی قرار داده شده و به‌وسیله بالشتک‌های حاوی کربن فعال گرانوله (بسته‌های ۲ و۴ گرمی) و کربن فعال آغشته به پرمنگنات پتاسیم اشباع (بسته‌های ۲ و ۴ گرمی) تیمار و ظروف بسته‌بندی با نایلون LDPE[1] پوشانده شدند. در این آزمایش از نمونه‌های بدون تیمار به عنوان شاهد استفاده گردید. بالشتک‌های حاوی مواد فوق دور از تماس مستقیم با نمونه‌ها و در قسمت خارجی ظروف محتوی میوه‌ها در کناره دیواره عرضی ظروف قرار داده شد. نمونه‌ها پس از بسته‌بندی کامل و توزین در سردخانه با دمای ۱±۲ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵± ۸۵ درصد قرار داده شدند.

اندازه‌گیری فعالیت میکروبی پوست پسته بر اساس روش Alizadeh-Dashqapu و همکارن (۲۰۱۱) و با استفاده از دو محیط کشت قارچ و باکتری صورت گرفت. پتری‌دیش‌های حاوی سوسپانسیون کشت شده در آنکوباتور با دمای ۲۸±۱ درجه سلسیوس قرار داده شد و تعداد کلونی‌های باکتری و قارچ به ترتیب پس از گذشت ۲۴ و ۴۸ ساعت شمرده و ثبت گردید.

اندازه‌گیری شدت تنفس پسته تر پس از اعمال تیمارها و به فاصله ۴۵ روز از زمان انبارمانی با استفاده از دستگاه GC[2] و با استفاده از روش Elamin and Abu-Goukh (۲۰۰۹) انجام گردید.

ارزیابی حسی نمونه‌ها با استفاده روش Valero و همکاران (۲۰۰۶) و بر اساس نمره‌دهی ارزیاب‌ها تعیین گردید.

در پایان آزمایش تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین تیمارها در سطح احتمال پنج درصد با آزمون LSD محاسبه گردید. رسم نمودارها نیز به‌وسیله نرم افزار اکسل صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که فعالیت میکروبی (رشد قارچ) پوست پسته تر تحت تأثیر تیمارهای پرمنگنات پتاسیم و کربن فعال قرار گرفت (جدول ۱). مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد که کربن فعال ۴ گرمی آغشته به پرمنگنات پتاسیم اشباع کمترین میزان تشکیل کلونی را نسبت به تیمار شاهد داشت (جدول۲). همچنین نتایج نشان داد که فعالیت میکروبی (رشد باکتری) پوست پسته تر نیز تحت تأثیر تیمارهای پرمنگنات پتاسیم و کربن فعال قرار گرفت (جدول ۱) و مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد که کربن فعال ۴ گرمی آغشته به پرمنگنات پتاسیم اشباع کمترین میزان

[1]Low density polyethylene

IrHC2019

تشکیل کلونی را نسبت به تیمار شاهد داشت (جدول۲). در بررسی انجام شده روی میوه Bitter Gourd مشخص شد که پرمنگنات پتاسیم با تبدیل اتیلن به آب و دی‌اکسیدکربن مانع فعالیت پاتوژن‌های عامل بیماری شده و میزان فعالیت میکروبی را کاهش داده است (Bhattacharjee and Dhua, 2017). کربن فعال نیز با جذب اتیلن و ممانعت از فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره سلول مانند پلی‌گالاکتروناز و پکتین‌استراز (El-Anany and Hassan, 2013) سبب افزایش استحکام بافت میوه و کاهش نفوذ پاتوژن‌های بیماری‌زا به درون بافت شده و در نهایت سبب کاهش فساد میکروبی می‌شود (Bailen *et al*., 2013).

براساس نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) شدت تنفس پسته تر تحت تأثیر تیمارهای کربن فعال و پرمنگنات پتاسیم قرار گرفت. مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد که بیشترین میزان تنفس به تیمار شاهد و کمترین میزان تنفس به تیمار کربن فعال ۴ گرمی آغشته به پرمنگنات پتاسیم اشباع تعلق گرفت (جدول۲). طبق نتایج این آزمایش کاربرد پرمنگنات پتاسیم و کربن فعال سبب کاهش میزان تنفس پسته تر شد. گزارش شده است که استفاده از مواد جاذب اتیلن سبب کاهش تولید و اثر اتیلن و در نهایت کاهش تولید قندها و کاهش میزان تنفس در میوه سیب شده است (عبدی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۴). همچنین (Elamin and Abu-Goukh, 2009) گزارش کردند که پرمنگنات پتاسیم سبب تأخیر در پیک کلیماتریک تنفس و کاهش میزان تنفس در میوه موز شده است. از طرف دیگر با توجه به نقش جاذب‌های اتیلن در ممانعت از فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره سلول و افزایش استحکام بافت و همچنین کاهش نفوذپذیری دیواره سلول نیز می‌توان گفت که، مواد جاذب اتیلن سبب کاهش تبادلات گازی به درون بافت و در نهایت کاهش میزان تنفس می‌شوند (Prasanna *et al*.2007).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای کربن فعال و پرمنگنات پتاسیم بر میزان فعالیت میکروبی و شدت تنفس پسته تر در پایان دوره انبارمانی (۴۵روز)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		رشد قارچ	رشد باکتری	شدت تنفس
تیمار (T)	۴	۰/۴۸ **	۰/۲۳ **	۱۴۷/۸۰ *
بلوک	۱۴	۰/۰۲۲	۰/۰۳۲	۱۹/۴۰
خطا	۱	۰/۰۷	۰/۰۰۴۵	۴۴/۴۶
ضریب تغییرات (٪)		۵/۰۰۷	۰/۸۱	۱۵/۱۸

*و** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد و ns تفاوت معنی دار وجود ندارد.

جدول۲- اثر کربن فعال و پرمنگنات پتاسیم روی فعالیت میکروبی و شدت تنفس پسته تر رقم احمدآقایی در پایان دوره انبارمانی

تیمارها / پارامترها	شاهد	کربن فعال ۲ گرمی	کربن فعال ۴ گرمی	کربن فعال ۲ گرمی + پرمنگنات پتاسیم	کربن فعال ۴ گرمی+ پرمنگنات پتاسیم
فعالیت میکروبی (رشد قارچ) log cfu/100gfw^{-1}	۵/۷۴±۰/۰۱۶a	۵/۴۸۵±۰/۰۴۱a	۵/۳۷±۰/۰۵۵ ab	۵±۰/۰۴۳ bc	۴/۸۹۵±۰/۰۱۸ c
فعالیت میکروبی (رشد باکتری) log cfu/100gfw^{-1}	۸/۵۶۷±۰/۰۶a	۸/۲۸۵±۰/۰۱b	۸/۲۰۵±۰/۰۰۸bc	۸/۱۷۷±۰/۰۰۶ c	۷/۸۹۷±۰/۰۶۳d
شدت تنفس mgco$_2$kg-1hr-1	۵۱/۷۴۸±۴/۶۷a	۴۵/۶۶۸±۲/۳۶a	۴۴/۴۱۸±۳/۶۳ ab	۴۲/۸۴۵±۳/۴۲۷ ab	۳۴/۸۶±۱/۰۷۴ b

حروف متفاوت داخل جدول نشانه‌ی معنی‌دار بودن اختلاف میانگین‌ها در آزمون LSD در سطح احتمال یک درصد می‌باشد.

براساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) میزان پذیرش کلی پسته تر تحت تأثیر کربن فعال و پرمنگنات پتاسیم قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش زمان انبارمانی میزان پذیرش کلی میوه کاهش پیدا کرد. و در بین تیمارها کربن فعال ۴

IrHC2019

گرمی آغشته به پرمنگنات پتاسیم اشباع بیشترین تأثیر را در شکل ظاهر و پذیرش کلی میوه توسط گروه ارزیاب داشته است (شکل ۱و۲).

نتایج نشان داد که کربن فعال و پرمنگنات پتاسیم تأثیر معنی‌داری بر شاخص طعم و مزه میوه پسته تر در طول دوره انبار داشت (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد که با افزایش مدت زمان انبارمانی از میزان طعم میوه کاشته شد و تیمارهای اعمال شده سبب حفظ طعم میوه طی دوره انبارمانی گردید. در این بین تیمار کربن فعال ۴ گرمی آغشته به پرمنگنات پتاسیم اشباع بیشترین تأثیر را بر حفظ شاخص طعم میوه طی دوره انبار داشت (شکل ۱و۲).

نتایج نشان داد که درصد قهوه‌ای شدن میوه‌ها طی دوره انبارمانی تحت تأثیر تیمارها، زمان انبارمانی و اثر متقابل بین آن‌ها قرار گرفت (جدول ۳). همچنین نتایج مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد که با افزایش زمان انبارمانی بر درصد قهوه‌ای شدن میوه‌ها افزوده شده است و اعمال تیمارها سبب کاهش میزان قهوه‌ای شدن میوه‌ها گردید. در بین تیمارها بیشترین درصد میوه‌های قهوه‌ای مربوط به تیمار شاهد و کمترین آن مربوط به تیمار کربن فعال ۴ گرمی آغشته به پرمنگنات پتاسیم می‌باشد (شکل ۱و۲).

براساس نتایج آزمون اثر تیمارها، زمان انبارمانی و اثر متقابل بین آن‌ها بر میزان عطر و بوی نامطلوب تولید شده در پسته تر معنی‌دار بود (جدول ۳). همچنین نتایج نشان داد که با افزایش زمان انبارمانی بر میزان عطر و بوی نامطلوب نمونه‌ها افزوده شده است و میوه‌های تیمار شده از عطر و بوی مناسب‌تری نسبت به شاهد برخوردار بودند. در پایان دوره انبارمانی تیمار کربن فعال۴ گرمی آغشته به پرمنگنات پتاسیم بیشترین تأثیر را بر روی حفظ عطر و بوی میوه نسبت به زمان برداشت داشته است (شکل ۱و۲).

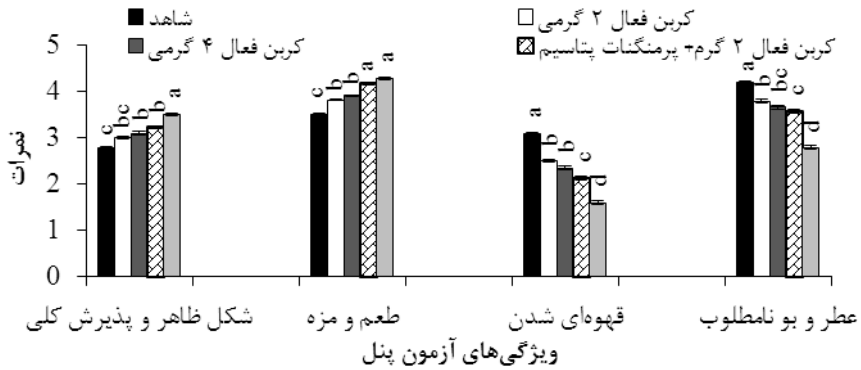
جدول ۳- اثر تیمارهای کربن فعال و پرمنگنات پتاسیم بر شاخص‌های پذیرش کلی، طعم و مزه، میزان قهوه‌ای شدن و عطر و بوی نامطلوب پست تر

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		پذیرش کلی	طعم و مزه	قهوه‌ای شدن	عطر و بو نامطلوب
تیمار (T)	۴	۰/۵۶ **	۰/۷۴۷ **	۲/۳۹ **	۲/۱۰ **
زمان انبارمانی (D)	۱	۳۰/۱۸ **	۱۲/۹۳ **	۲۵/۲۰ **	۳۱/۹۵ **
T×D	۴	۰/۰۱۳ ns	۰/۰۵۲ ns	۰/۳۳ **	۰/۳۶ **
بلوک	۱	۰/۰۲۵	۰/۰۰۲۸	۰/۰۷	۰/۰۰۰۳۱
خطا	۲۹	۰/۰۵۸	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۰
ضریب تغییرات (٪)		۷/۷۸	۴/۶۷	۷/۸۷	۴/۸۷

*و** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد و ns تفاوت معنی دار وجود ندارد.

شکل۱- شکل ظاهری و پذیرش کلی، طعم و مزه، میزان قهوه‌ای شدن و عطر و بوی نامطلوب پسته تر رقم احمدآقایی طی دوره انبارمانی
حروف متفاوت روی ستون‌ها نشانه‌ی معنی‌دار بودن اختلاف میانگین‌ها در آزمون LSD در سطح احتمال یک درصد می‌باشد.

IrHC2019



شکل۲- اثر تیمار کربن فعال و کربن فعال آغشته به پرمنگنات پتاسیم اشباع بر شاخص‌های شکل ظاهر و پذیرش کلی، طعم و مزه، قهوه‌ای شدن و عطر و بوی نامطلوب پسته تر رقم احمدآقایی طی دوره انبارمانی

حروف متفاوت روی ستون‌ها نشانه‌ی معنی‌دار بودن اختلاف میانگین‌ها در آزمون LSD در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشد.

طبق نتایج حاصل از این پژوهش تیمارهای کربن فعال و پرمنگنات پتاسیم بر حفظ خواص ظاهری و کیفی میوه مؤثر بودند. در بررسی انجام شده روی میوه خرما گزارش شده است که پرمنگنات پتاسیم با جذب اتیلن و کاهش تنفس، کاهش فعالیت آنزیمی و کاهش فعالیت پاتوژن‌ها سبب افزایش خواص ارگانولپتیکی میوه شده است (Lal and Dayal, 2014). پژوهشگران دیگر عنوان کردند که پرمنگنات پتاسیم با کاهش فعالیت‌های متابولیکی و کاهش تراوشات غشای سلول و حفظ رطوبت میوه، کاهش فعالیت پاتوژن‌ها و حفظ ترکیبات آنتی‌اکسیدانی سبب افزایش خواص ارگانولپتیکی کدوی تلخ شده است (Bhattacharjee and Dhua, 2017). کربن فعال نیز با جذب اتیلن سبب حفظ رطوبت، افزایش استحکام، افزایش مواد جامد محلول و کاهش فعالیت میکروبی شده و بدین طریق سبب حفظ خواص ارگانولپتیکی از قبیل طعم و مزه، عطر و بو، سفتی و شکل ظاهری میوه گوجه‌فرنگی شده است (Bailen *et al*., 2013).

نتایج این پژوهش نشان داد که کاربرد پرمنگنات پتاسیم و کربن فعال از طریق حفظ شکل ظاهری و بازارپسندی و طعم و مزه میوه و همچنین کاهش میزان قهوه‌ای شدن پوست، شدت تنفس و فعالیت میکروبی سبب حفظ کیفیت میوه در شرایط انبار گردید. همچنین نتایج نشان داد که کاربرد توأم پرمنگنات پتاسیم و کربن فعال تأثیر بیشتری در حفظ کیفیت و بهبود عمرانبارمانی پسته تر داشته است.

منابع

عبدی‌نژاد، ا.، ذاکری، م.، ریاضی، ا.، ذاکری‌نسب، ف.، و انوری، ش. ۱۳۹۴. اثر تیمار پس از برداشت پرمنگنات پتاسیم بر حفظ کیفیت و طول عمر میوه سیب رقم محلی 'بشاگرد'. سومین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران. ۲۲ مرداد. همدان.

Alizade-Dashqapu, M., Esna-Ashari, M., Hajiloo, J. and Asghrpur, M. 2011. Effect of $CaCl_2$ and exogenous putrescine on post harvest life and quality of peach (*Prunus persica* L.) Batch fruit, CV. 'JH Hale'. Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology, 5: 40-45.

Bailen, G., Guillen, F., Castillo, S., Zapata, P. J., Serrano, M., Valero, D. and Martinez-Romero, D. 2013. Use of a palladium catalyst to improve the capacity of activated carbon to absorb ethylene, and its effect on tomato ripening. Spanish Journal of Agricultural Research, 5: 579-586.

Bansal, R. C. and Goyal, M. 2005. Activated carbon adsorption. CRC press.

Bhattacharjee, D. and Dhua, R. S. 2017. Influence of Ethylene Absorbents on Shelf Life of Bitter Gourd (*Momordica charantia* L.) Fruits during Storage. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 6: 1553-1563.

Elamin, M. A. and Abu-Goukh, A. B. A. 2006. Effect of polyethylene film lining and potassium permanganate on quality and shelf-life of banana fruits. MSC dissertation. Faculty of Agriculture. University of Khartoum. 27-45.

IrHC2019

El-Anany, A. M. and Hassan, G. F. A. 2013. Impact of activated carbon from date pits, potassium permanganate and their combination on extending the postharvest quality of three maturity stages of guava during cold storage. International Journal of Postharvest Technology and Innovation, 3: 403-425.

Ferguson, L., Kader, A. and Thompson, J. 2005. Harvesting, transporting, processing and grading In: Fergoson. L and D. R. Havi (Eds). Pistachio Production Manual. University of California. USA. 164-169.

Lal, G. and Dayal, H. 2014. Effect of modified atmosphere and KMnO4 on the postharvest behaviour of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits cv. Shamran under different storage conditions. Journal of Agricultural Science, 4: 133-137.

Prasanna, V., Prabha, T. N. and Tharanathan, R. N. 2007. Fruit ripening phenomena–an overview. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 47: 1-19.

Valero, D. and Serrano, M. 2010. Postharvest biology and technology for preserving fruit quality. CRC Press. 287 p.

Valero, D., Valverd, J. M., Martines-Romero, D., Guillen, F., Castillo, S. and Serrano, M. 2006. The combination of modified atmosphere packaging with eugenol or thymol to maintain quality, safety and functional properties of table grapes. Postharvest Biology and Technology, 41: 317-327.

Interaction of activated carecoal and potassium permanganate on microbial activity and respiration rate of packaged fresh pistachio cv. Ahmad Aghaei

Maryam Saeedi1, Seyed Hossien Mirdehghan[2*], Fatemeh Nazoori[3], Majid Esmaeilizadeh[4]
[1-] Msc. student, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University, Rafsanjan
[2]- Professor of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University, Rafsanjan
[3-]Assistant Professor of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University, Rafsanjan
[4-] Associate Professor of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University, Rafsanjan
**Corresponding Author: mirdehghan@vru.ac.ir*

Abstract

Pistachio as an important exportable produce has high economic and nutritional value which is used in dry and fresh form. The fresh pistachio is very perishable resulting to a short shelf life. Therefore, in order to maintain the quality and improve the shelf life of the fruit a factorial experiment was conducted with 2 factors: treatments (control, activated carbon alone (2 and 4 g sachets), and impregnated with saturation potassium permanganate) and storage periods (20 and 45 days) in a randomized complete block design with four replications on pistachio cv Ahmad Aghaei. The results indicated that the fruit marketability, taste and flavor were decreased, but fruit hull browning and kernel off-flavor were increased during the storage time. Also, the results of this experiment showed that the respiration rate and microbial activity were affected by the treatments and applied treatments maintain the overall appereance and control the fruit respiration and microbial activity. Among the treatments, 4 g activated carbon treatment impregnated with saturation potassium permanganate was the most effective on maintaining the qualitative and quantitative characteristics of this pistachio cultivar.

Keywords: Browning, Firmness, Marketability, Storability.

IrHC2019