



اثر شرایط انبار بر وزن، مواد جامد قابل حل و اسید قابل تیتراسیون میوه عروسک پشت پرده (*Physalis peruviana* L.)

فاطمه عبدی^{۱*}، محمد علی عسکری^۲، لیلا تبریزی^۳

^{۱*} کارشناسی ارشد، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج

^۲ استادیار گروه باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج

^۳ استادیار گروه باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج

*نویسنده مسئول: at.abdi0019@yahoo.com

چکیده

یافتن مناسب‌ترین زمان برداشت برای داشتن عمر مفید کافی و کیفیت خوب در میوه‌های فرازگرا حائز اهمیت است. دمای نگهداری یک عامل محیطی پس از برداشت است که بیشترین تاثیر را بر ترکیبات و کیفیت غذایی محصولات باغبانی دارد. بنابراین به نظر می‌رسد بررسی تغییر ویژگی‌های کمی و کیفی میوه‌های عروسک پشت پرده در مراحل مختلف رشد و نمو و شرایط انبارمانی ضروری باشد. بدین منظور، میوه‌ها در چهار مرحله رشد و رسیدگی (براساس رنگ میوه و رنگ کالیکس) برداشت شد و در دماهای صفر، ۴ و ۱۳ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. اندازه گیری صفات میوه‌ها در زمان برداشت و هر ۱۴ روز یک بار نشان داد که بیشترین میزان وزن و مواد جامد قابل حل در میوه‌های نارنجی وجود داشت و بیشترین میزان اسید قابل تیتراسیون در میوه‌های سبز یافت شد. افزایش دما و مدت زمان انبارمانی اثر منفی بر وزن میوه‌ها داشت. میوه‌های سبز، سبز مایل به زرد و زرد نگهداری شده در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد، کاهش قابل توجهی در محتویات مواد جامد قابل حل نشان دادند، محتویات مواد جامد قابل حل در میوه‌های سبز و زرد در طول مدت انبارمانی نیز کاهش قابل توجهی نشان داد. در پایان دوره انبارمانی (روز ۵۶ام) در سه تیمار دمایی میزان اسید قابل تیتراسیون میوه‌های زرد به صورت قابل توجهی افزایش یافت، میزان اسید قابل تیتراسیون میوه‌های نارنجی نگهداری شده در دمای چهار درجه سانتی‌گراد کاهش معنی‌داری در پایان دوره انبارمانی نشان داد.

کلمات کلیدی: دمای انبار، مدت زمان انبارمانی، مرحله رسیدگی

مقدمه

عروسک پشت پرده با نام علمی (*Physalis peruviana* L) متعلق به راسته Solanaceae، خانواده Solanaceae و جنس *Physalis* است (لگه، ۱۹۷۴). برای دستیابی به بالاترین نسبت ترکیبات فعال زیستی باید برای زمان برداشت محصول با توجه به رقم و شرایط محیطی که در آن رشد می‌کند، برنامه‌ریزی شود (Bravo et al, 2014). مدیریت دما موثرترین روش برای کنترل میزان تنفس محصولات تازه است که با کمک آن می‌توان مدت زمان انبارمانی را پیش‌بینی و ملزومات لازم برای خنک کردن محصول را تعیین کرد (Peiris et al, 1997). نگهداری میوه عروسک پشت پرده در دماهای ۴، ۷ و ۱۲ درجه سانتی‌گراد نشان داد افزایش دما و مدت زمان انبارمانی اثر منفی بر میزان اسید قابل تیتراسیون داشته است. میزان مواد جامد قابل حل نیز در هر سه دما مورد مطالعه کاهش و پس از ۶۰ روز افزایش اندکی نشان داد (Oliveres-Tenorio et al, 2017). مقایسه اثر زمان برداشت میوه‌ها در دو اندازه متفاوت (کوچک و بزرگ) و دو مرحله شروع رسیدگی و رسیدگی کامل بر میزان ترکیبات فعال زیستی میوه عروسک پشت پرده نشان داد با افزایش رسیدگی میزان اسید قابل تیتراسیون میوه‌ها کاهش یافت، علاوه بر این در میوه‌های بزرگتر میزان اسید قابل تیتراسیون کمتر بود.



رسیدگی سبب افزایش میزان مواد جامد قابل حل کل در مرحله نهایی رسیدگی میوه‌ها نسبت به مرحله شروع رسیدگی آن‌ها بود (Licodiedoff *et al.*, 2013). هدف از این تحقیق بررسی اثر دما و مدت زمان انبارمانی بر برخی ویژگی‌های کمی و کیفی میوه‌های هر مرحله رشد و رسیدگی است.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق اثر مراحل مختلف رسیدگی شامل مرحله سبز (کالیکس سبز و تازه)، سبز مایل به زرد (کالیکس نیمه زرد)، زرد (کالیکس زرد و نیمه خشک) و نارنجی (کالیکس خشک و کاهی) و اثر دماهای صفر، ۴ و ۱۳ درجه سانتی‌گراد در طول زمان نگهداری در سردخانه (۱۴، ۲۸، ۴۲ و ۵۶ روز) بر صفات کمی و کیفی میوه عروسک‌پشت‌پرده مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور بذر گیاه عروسک‌پشت‌پرده (*Physalis peruviana* L.) در بستر کوکوپیت و پرلایت با نسبت یک به یک در بهمن سال ۹۴ در گلخانه گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز کشت شد و نشاهای حاصل در اردیبهشت سال ۹۵ در مزرعه ایی واقع در ایستگاه تحقیقات گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز دانشگاه تهران واقع در شهر کرج با شرایط یکسان کاشته شد. میوه‌ها در نیمه دوم شهریور ماه در چهار مرحله رشد و رسیدگی با ارزیابی ظاهری و به صورت دستی برداشت شد و در ظروف پلاستیکی دربسته قرار داده شد و به سردخانه گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز دانشگاه تهران با رطوبت نسبی ۹۰ درصد منتقل شد. میوه‌های هر تیمار رسیدگی به سه گروه تقسیم شدند و هر گروه در دماهای صفر، چهار و ۱۳ درجه سانتی‌گراد از زمان برداشت تا زمان بررسی صفات کمی و کیفی میوه‌ها، قرار گرفت. ارزیابی صفات میوه‌ها در روز اول برداشت و سپس هر ۱۴ روز یک بار انجام شد. مدت نگهداری میوه‌های هر تیمار رسیدگی در هر تیمار دمایی ۵۶ روز بود.

این آزمایش به صورت فاکتوریل (سه فاکتور) در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار انجام شده است و هر تکرار هر تیمار رسیدگی شامل ۲۵ عدد میوه بود. ده عدد میوه با کالیکس از هر واحد آزمایشی به صورت تصادفی انتخاب شد و وزن آن به صورت جداگانه اندازه‌گیری و میانگین وزن آن‌ها محاسبه شد. اندازه‌گیری وزن میوه‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم انجام شد. پانزده عدد میوه از هر واحد آزمایشی به صورت تصادفی انتخاب شد و عصاره میوه‌ها برای اندازه‌گیری مقدار درصد مواد جامد قابل حل کل و اسید قابل تیتراسیون تهیه شد. اندازه‌گیری درصد مواد جامد قابل حل کل به وسیله دستگاه قند سنج دستی مدل ATAGO-ATC-20E (Brix = 0-32%) انجام شد. برای اندازه‌گیری میزان اسید قابل تیتراسیون ۱۰ میلی لیتر از عصاره میوه عروسک‌پشت‌پرده را با ۴۰ میلی لیتر آب مقطر رقیق کردیم و سپس با استفاده از سود سوز آور ۰/۱ نرمال تیتر شده و عمل تیتراسیون با رسیدن pH به ۸/۱ متوقف گردید و میزان سود مصرفی ثبت شد. درصد اسید کل طبق فرمول زیر برآورد شد (Saini *et al.*, 2000).

$$TA = \frac{\text{حجم سود مصرفی} \times \text{نرمالیتته سود} \times \text{آکی والان اسید غالب}}{1000 \times \text{حجم نمونه تیتر شده}} \times 100$$

اسید کل به صورت اسید غالب میوه بیان می‌شود، اسید غالب میوه عروسک‌پشت‌پرده اسید سیتریک است (Galviz *et al.*, 2005). حجم سود مصرفی و نمونه تیتر شده بر حسب میلی لیتر بیان می‌شود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS.v9.4 انجام شد. مقایسه کلیه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه ایی دانکن در سطح احتمال پنج درصد و رسم جدول‌ها با نرم افزار Excel صورت گرفته است.

نتایج و بحث

وزن میوه‌های عروسک‌پشت‌پرده با کالیکس

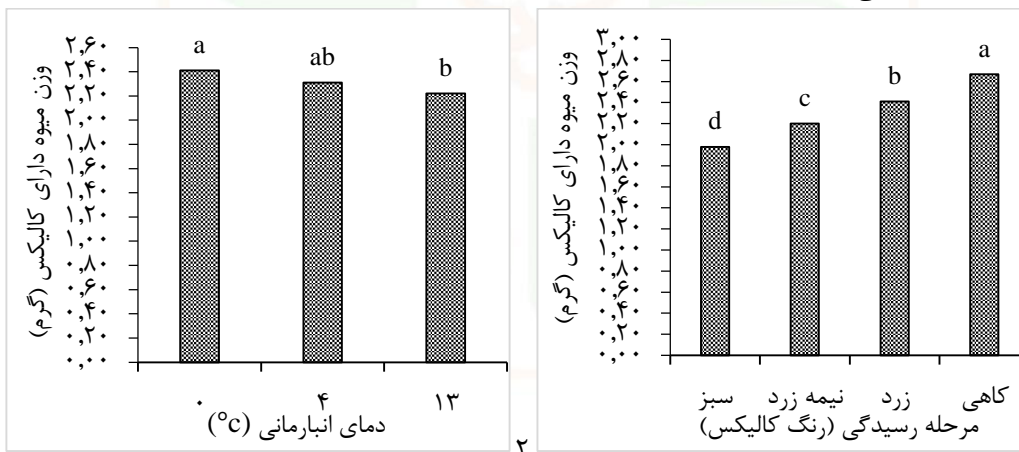
بیشترین میزان وزن میوه‌های دارای کالیکس در میوه‌های نارنجی (کالیکس کاهی) و کمترین آن در میوه‌های سبز مشاهده شد که مقدار آن به ترتیب برابر ۲/۶۷ و ۱/۹۸ بوده است (شکل ۱). افزایش دمای انبارمانی اثر منفی بر وزن



میوه‌های دارای کالیکس داشته است به طوری که کمترین و بیشترین وزن میوه‌های دارای کالیکس به ترتیب در میوه‌های نگهداری شده در دمای ۱۳ و صفر درجه سانتی‌گراد مشاهده شد و میزان آن به ترتیب برابر با ۲/۲۲ و ۲/۴۱ گرم بوده است (شکل ۲).

میزان مواد جامد قابل حل عصاره میوه عروسک پشت‌پرده

هیچ کدام از دماهای مورد مطالعه اثر معنی‌داری بر میزان مواد جامد قابل حل میوه‌های نارنجی (کالیکس کاهی) نداشته است ولی در میوه‌های سبز، سبز مایل به زرد و زرد اثر دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد بر کاهش میزان مواد جامد قابل حل میوه‌ها قابل توجه است. بیشترین میزان مواد جامد قابل حل در میوه‌های نارنجی (کالیکس کاهی) نگهداری شده در دمای چهار درجه سانتی‌گراد و کمترین آن در میوه‌های سبز نگهداری شده در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد و مقدار آن به ترتیب برابر ۱۳/۷۲ و ۹/۷۶ درجه بریکس بود (شکل ۳). در تمامی تیمارهای رسیدگی، انبارمانی سبب کاهش میزان مواد جامد قابل حل میوه‌ها شد. در آغاز آزمایش بیشترین میزان مواد جامد قابل حل در میوه‌های نارنجی مشاهده شد که تا روز ۱۴۲م انبارمانی با شیب ثابتی از میزان آن کاسته شده و مجدد در روز ۵۶م اندکی افزایش اندکی نشان داد که از نظر آماری این میزان افزایش معنی‌دار نبوده است. کمترین میزان مواد جامد قابل حل در روز ۴۲م انبارمانی در میوه‌های سبز مشاهده شد (شکل ۴). دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد سبب کاهش تدریجی میزان مواد جامد قابل حل میوه‌ها طی مدت زمان انبارمانی نسبت به روز اول آزمایش شد به طوری که در روز ۴۲م انبارمانی کاهش معنی‌دار میزان مواد جامد قابل حل میوه‌ها را شاهد بودیم و در روز ۵۶م انبارمانی افزایش اندکی در میزان مواد جامد قابل حل میوه‌ها مشاهده می‌کنیم که از نظر آماری معنی‌دار نبوده است. مقایسه اثر دما و مدت زمان انبارمانی نشان داد دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد سبب کاهش میزان مواد جامد قابل حل میوه‌ها از ۱۲/۴۱ بریکس در روز آغاز آزمایش به ۱۰/۳۰ درجه بریکس در روز ۱۴۲م انبارمانی شده است. دمای صفر و ۴ درجه سانتی‌گراد اثر معنی‌داری بر میزان مواد جامد قابل حل طی مدت زمان انبارمانی نداشتند (شکل ۵).



شکل ۱ و ۲- تغییرات وزن میوه‌های با کالیکس در ۱- مراحل مختلف رسیدگی ۲- دماهای انبارمانی

اسید قابل تیتراسیون عصاره میوه عروسک پشت‌پرده

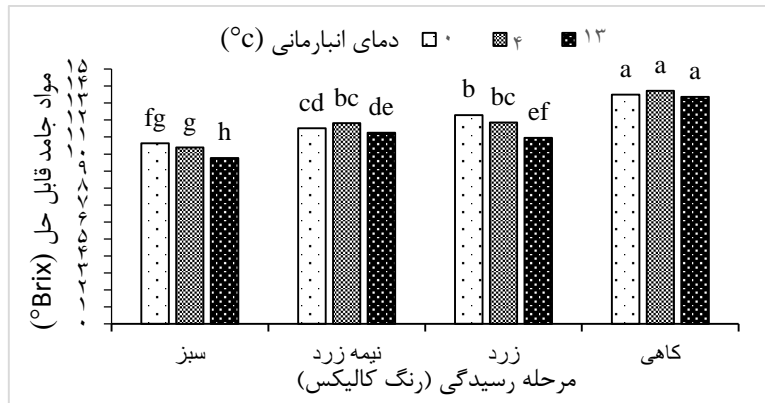
در ابتدای آزمایش بیشترین میزان اسید قابل تیتراسیون در میوه‌های سبز و کمترین میزان آن در میوه‌های زرد و نارنجی (کالیکس کاهی) مشاهده شد. انبارمانی در هر سه دمای مورد مطالعه سبب افزایش قابل توجه میزان اسید قابل تیتراسیون در همه میوه‌ها در روز ۱۴م شد که دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد اثر بیشتری در افزایش آن داشت، پس از آن تا پایان دوره انبارمانی در هر سه دمای مورد مطالعه روند کاهش تدریجی را در میزان اسید قابل تیتراسیون تمامی میوه‌های مراحل مختلف رسیدگی شاهد بودیم که تاثیر دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد در کاهش میزان اسید قابل تیتراسیون بیشتر بوده است. در روز ۵۶م انبارمانی مشاهده می‌کنیم میزان اسید قابل تیتراسیون در میوه‌های نارنجی (کالیکس



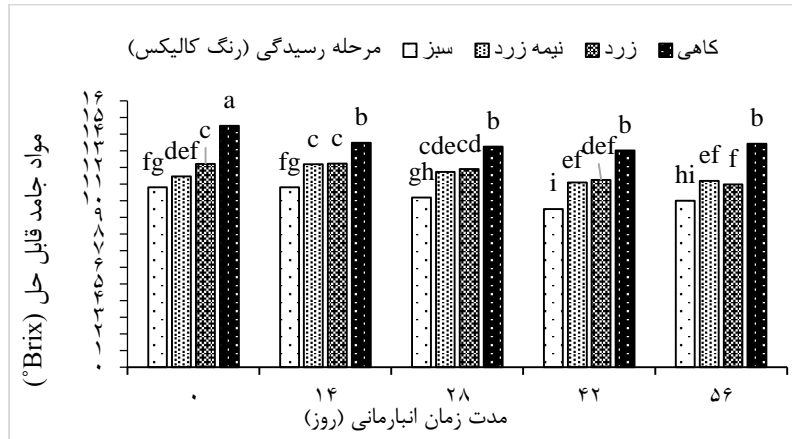
گاهی) نگهداری شده در دمای چهار درجه سانتی گراد کاهش معنی‌دار، در میوه‌های زرد در هر سه دما و در میوه‌های سبز مایل به زرد در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد افزایش معنی‌داری را نسبت به روز آغاز آزمایش نشان داد. دمای صفر و چهار درجه سانتی‌گراد در روز آخر انبارمانی میوه‌های سبز به ترتیب سبب کاهش و افزایش قابل توجه میزان اسید قابل‌تیتراسیون نسبت به آغاز آزمایش شد (جدول ۱).

بیشترین وزن و میزان مواد جامد قابل‌حل و کمترین میزان اسید قابل‌تیتراسیون مربوط در میوه‌های نارنجی (کالیکس گاهی) مشاهده شد این نتیجه با گزارش Licodiedoff و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد. میوه عروسک‌پشت‌پرده تا زمانی که به بوته مادری وصل است طی رشد و نمو به وزن آن افزوده می‌شود، به علاوه پیشرفت مراحل رسیدن میوه منجر به تغییرات اساسی از نظر فیزیولوژی و بیوشیمیایی مثل تغییر رنگ، بافت و تغییر میزان ترکیبات غذایی از جمله میزان اسید و قند در میوه‌ها می‌شود. نگهداری میوه‌ها در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد سبب کاهش وزن آن‌ها شد. این نتیجه با گزارش Cruz-Álvarez و همکاران (۲۰۱۲) در میوه فیسالیس اگزوکارپ مطابقت دارد. کالیکس میوه‌های سبز و سبز مایل به زرد درصد آب بیشتری نسبت به کالیکس میوه‌های زرد و نارنجی دارد و دمای بالاتر اثر بیشتری بر رفتار افت آماس و از دست رفتن آب میوه دارد که از دست رفتن آب سبب کاهش وزن میوه‌ها می‌شود. بعلاوه دمای بالا سبب افزایش فرایندهای متابولیکی می‌شود و انرژی لازم برای انجام این فرایندها از تخریب سوسترهایی مانند قندها و پروتئین‌ها تامین می‌شود که به کاهش وزن بیشتر میوه می‌انجامد. تنها ۱۴ روز پس از انبارمانی میان مواد جامد قابل‌حل میوه‌های نارنجی (کالیکس گاهی) کاهش چشم‌گیری نشان داد و پس از آن تا پایان انبارمانی میزان آن ثابت بود ولی دماهای انبار تاثیر معنی‌دار بر میزان مواد جامد قابل‌حل آن‌ها نداشت. این نتایج با گزارش Olivares-Tenorio و همکاران (۲۰۱۷) قابل مقایسه است، آن‌ها گزارش کردند در هر سه دمای ۴، ۷ و ۱۲ درجه سانتی‌گراد طی ۶۰ روز انبارمانی میزان مواد جامد قابل‌حل میوه‌ها کاهش و پس از آن افزایش اندکی نشان داد. به طور کلی با مقایسه اثر دما و طول مدت انبارمانی مشاهده کردیم میزان مواد جامد قابل‌حل میوه‌ها در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد از روز ۲۸ تا ۴۲م انبارمانی کاهش معنی‌داری داشته و در پایان دوره انبارمانی (روز ۵۶م) افزایش اندکی نشان داد. کاهش میزان مواد جامد قابل‌حل میوه‌ها در دمای بالاتر در طول زمان انبارمانی می‌تواند به اثر دما بر افزایش شدت فرایندهای متابولیکی از جمله تنفس و مصرف قندها مرتبط باشد و حفظ میزان مواد جامد قابل‌حل می‌تواند به علت کاهش فرایند رسیدگی این میوه فرازگرا و کاهش فرایندهای متابولیکی باشد. افزایش درصد اسید قابل‌تیتراسیون در روز ۱۴م انبارمانی در تمامی تیمارهای رسیدگی با گزارش Cruz-Álvarez و همکاران (۲۰۱۲) در میوه فیسالیس اگزوکارپ قابل مقایسه است. آن‌ها نیز گزارش کردند در دو دمای ۴ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد پس از ۲۰ روز انبارمانی میزان اسید قابل‌تیتراسیون میوه‌ها افزایش یافت. پس از ۱۴ روز تا روز ۵۶م انبارمانی از میزان اسید قابل‌تیتراسیون میوه‌ها در هر سه تیمار دمایی کاسته شد که میزان کاهش در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد بیشتر بود. Olivares-Tenorio و همکاران (۲۰۱۷) نیز گزارش کردند میزان اسید قابل‌تیتراسیون در دمای بالاتر کاهش بیشتری طی مدت انبارمانی نشان می‌دهد.

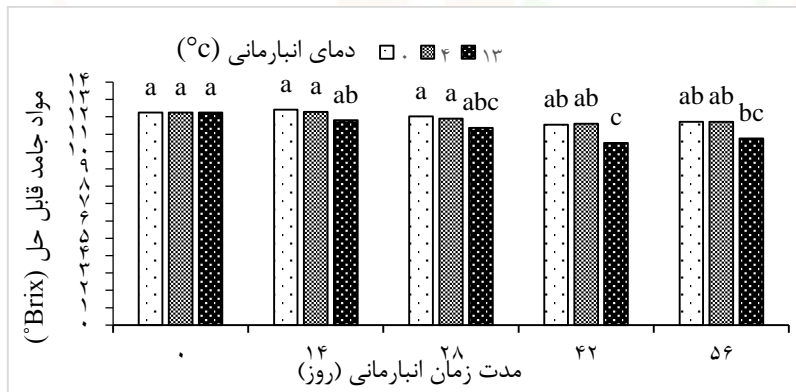
این مطالعه نشان داد دمای سیزده درجه سانتی‌گراد برای انبارمانی میوه‌های عروسک‌پشت‌پرده دمای مناسبی نیست، همچنین برداشت میوه‌ها در مرحله سبز به علت عدم توسعه میوه و وزن کم و میزان مواد جامد قابل‌حل پایین توصیه نمی‌شود.



شکل ۳- اثرات متقابل مراحل رسیدگی و دماهای انبارمانی بر میزان مواد جامد قابل حل میوه



شکل ۴- اثرات متقابل مرحله رسیدگی و دوره انبارمانی بر میزان مواد جامد قابل حل میوه



شکل ۵- اثرات متقابل دماها و مدت زمان انبارمانی بر میزان مواد جامد قابل حل میوه



جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات متقابل مرحله برداشت، دماها و مدت انبارمانی بر میزان اسید قابل تیتراسیون میوه

درصد اسید قابل تیتراسیون					دمای انبارمانی (°C)	مرحله رسیدگی (رنگ کالیکس)
مرحله انبارمانی (روز)						
۵۶	۴۲	۲۸	۱۴	صفر		
۰/۶۹m-p	۰/۷۱k-o	۰/۷۵jkl	۰/۸۸gh	۰/۷۹ij	صفر	
۰/۸۵h	۰/۸۸gh	۰/۸۸gh	۰/۹۶ef	۰/۷۹ij	۴	سبز
۰/۷۶jk	۰/۹۹e	۱/۱۴d	۱/۲۶c	۰/۷۹ij	۱۳	
۰/۶۷n-r	۰/۶۹m-q	۰/۶۸m-q	۰/۷۶jk	۰/۶۷n-q	صفر	
۰/۶۷n-r	۰/۶۷n-r	۰/۶۹l-p	۰/۷۵jkl	۰/۶۷n-q	۴	نیمه زرد
۰/۷۷jk	۰/۷۹ij	۰/۹۲fg	۰/۹۸e	۰/۶۷n-q	۱۳	
۰/۶۳p-s	۰/۶۵pqr	۰/۶۶o-r	۰/۶۷n-r	۰/۵۳vw	صفر	
۰/۶۲q-t	۰/۶۶o-r	۰/۶۸m-q	۰/۷۳j-n	۰/۵۳vw	۴	زرد
۰/۷۲k-o	۰/۷۴j-m	۰/۷۶jk	۰/۸۴hi	۰/۵۳vw	۱۳	
۰/۵۴vw	۰/۶۱r-u	۰/۶۴pqr	۱/۲۲c	۰/۵۷s-v	صفر	
۰/۴۹w	۰/۵۴v	۰/۵۵uvw	۱/۴۳b	۰/۵۷s-v	۴	کاهی
*	۰/۵۶tuv	۰/۶۴pqr	۱/۴۹a	۰/۵۷s-v	۱۳	

* مرحله آخر انبارمانی میوه‌های نارنجی (کالیکس کاهی) در دمای (°C) ۱۳ به علت آلودگی قارچی بیشتر از ۷۰ درصد حذف شد.

منابع

- Bravo, K., Sepulveda-Ortega, S., Lara-Guzman, O., Navas-Arboleda, A. A. and Osorio, E. 2015. Influence of cultivar and ripening time on bioactive compounds and antioxidant properties in Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(7): 1562-1569.
- Cruz-Álvarez, O., Martínez-Damián, M., Rodríguez-Pérez, J. E., Colinas-León, M. and Moreno-Pérez, E. D. C. 2012. Conservación poscosecha de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Horm.) con y sin cáliz. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*, 18(3): 333-344.
- Galvis, J. A., Fischer, G. E. R. H. A. R. D. and Gordillo, O. P. 2005. Cosecha y poscosecha de la uchuva. *Avances en cultivo, poscosecha y exportación de la uchuva*, 165-190.
- Legge, A. P. 1974. Notes on the history, cultivation and uses of *Physalis peruviana* L. *Journal of the Royal Horticultural Society*, 99(7): 310-314.
- Licodiedoff, S., Deitos Koslowski, L. A. and Hoffmann Ribani, R. 2013. Flavonols and antioxidant activity of *Physalis peruviana* L. fruit at two maturity stages. *Acta Scientiarum. Technology*, 35(2).
- Olivares-Tenorio, M. L., Dekker, M., van Boekel, M. A. and Verkerk, R. 2017. Evaluating the effect of storage conditions on the shelf life of cape gooseberry (*Physalis peruviana*). *LWT*, 80: 523-530.
- Peiris, K. H. S., Mallon, J. L. and Kays, S. J. 1997. Respiratory rate and vital heat of some specialty vegetables at various storage temperatures. *HortTechnology*, 7(1): 46-49.
- SAINI, S., Sogi, D. S. and Bawa, A. S. 2003. Shelf-life studies on chemically preserved sand pear (*Pyrus pyrifolia* cv patharnakh) pulp. *Journal of food science and technology*, 40(2): 230-232.



Effect of storage conditions on weight, total soluble solids and titratable acidity in *physalis peruviana* fruit

Abdi Fateme*, Askari Mohamad ali², Tabrizi Leila³

¹* MSc, University College of Agricultural & Natural Resources, University of Tehran, Karag

² Assistant Professor of Horticultural Sciences, University College of Agricultural & Natural Resources, University of Tehran, Karag

³ Assistant Professor of Horticultural Sciences, University College of Agricultural & Natural Resources, University of Tehran, Karag

*Corresponding Author: at.abdi0019@gmail.com

Abstract

It is important to find the best harvest time to have adequate shelf life and good quality in climacteric fruits. Storage temperature is a factor of the post-harvest environmental that has the greatest impact on the composition and quality of horticultural products. Therefore, it seems that evaluation the changes in the quantitative and qualitative characteristics of *physalis peruviana* fruits is necessary at different stages of growth and development and storage conditions. For this purpose, fruits were harvested in four growth and maturity stages (based on fruit color and calyx color) and stored at temperatures 0° C, 4° C and 13° C. Measuring the characteristics of fruits at harvest time and at intervals of every 14 days showed that the highest amount of weight and total soluble solids (TSS) were in orange fruits and the highest titratable acidity (TA) found in green fruits. Increasing temperature and storage time had a negative effect on the weight of fruits. green, yellowish green and yellow fruits storage at 13 ° C showed a significant decrease in the TSS content. TSS content in green and yellow fruits is also significant reduced during storage. At the end of the storage period (56th day), in all three temperature treatments, titratable acidity (TA) of yellow fruits increased significantly. TA of orange fruits stored at 4°C showed a significant decrease at the end of the storage period.

Keywords: Storage temperature, Storage period, Growth and maturity stage

