

مطالعه آثار تیمارهای آب گرم و پوشش پلی اتیلن بر روی عمر انبارمانی و کیفیت میوه انار (رقم ملس ساوه)

علیرضا طلائی^۱، محمدعلی عسگری سرچشمه^۲، فیروزه بهادران^۳ و داریوش شرافتیان^۴

۱، ۲، ۳، استاد، دانشجوی دوره دکتری و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد،

دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

۴، پژوهنده موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۷/۹

خلاصه

در این تحقیق تأثیر تیمارهای مختلف پوشش پلی اتیلن در دو ضخامت ۰/۰۱ و ۰/۰۴ میلی متر و آب گرم در دو دمای ۵۰ و ۵۵ درجه سانتی گراد به مدت یک و دو دقیقه، بر روی عمر انباری و برخی صفات کمی و کیفی انار رقم ملس ساوه مورد مطالعه قرار گرفته است. استفاده از آب گرم ۵۰ درجه سانتی گراد بدون اینکه اثر نامطلوبی بر روی کیفیت خوراکی و وضعیت ظاهری دانه‌های انار داشته باشد باعث کاهش آلودگی قارچی میوه‌ها گردید ($P < 0/01$). ولی آب گرم ۵۵ درجه سانتی گراد سبب آسیب به پوست میوه و افزایش تلفات آن شد. پوششهای پلی اتیلنی با جلوگیری از کاهش وزن پوست میوه انار در حفظ کیفیت ظاهری میوه در طول مدت انبارمانی موثر بودند ($P < 0/01$). این پوششها بر کیفیت خوراکی دانه‌های انار تأثیر نامطلوب نداشتند ولی سبب افزایش رشد قارچها بر روی پوست میوه‌ها گردیدند ($P < 0/01$). استفاده از آب گرم ۵۰ درجه سانتی گراد به مدت یک و دو دقیقه و سپس قرار دادن میوه‌ها در داخل پوششهای پلی اتیلنی بدون اثر نامطلوب بر روی کیفیت خوراکی و وضعیت ظاهری دانه‌های انار، سبب کاهش آلودگی قارچی و حفظ کیفیت پوست انار گردید.

واژه‌های کلیدی: انار، پوشش پلی اتیلن، تیمار آب گرم، انبارمانی.

مقدمه

انار یکی از میوه‌های بومی ایران بوده و در بین کشورهای تولید کننده در دنیا، ایران دارای بیشترین سطح زیر کشت و بالاترین میزان تولید می‌باشد (۳، ۴). انار ایران به دلیل کیفیت مرغوب از نظر صادرات به خارج از کشور در بین محصولات کشاورزی، محصولی بی رقیب بوده و از نظر اقتصادی دارای اهمیت فراوان است. با توجه به سطح زیر کشت بالای انار در کشور و افزایش روز افزون تولید آن مسأله نگهداری و کنترل عوامل موثر در کاهش کیفیت میوه انار در پس از برداشت از اهمیت بسیاری برخوردار است. از مشکلات عمده انبارمانی انار فساد میوه در اثر رشد عوامل بیماریزای قارچی و همچنین

کاهش وزن و کیفیت ظاهری میوه در اثر تعرق و تلفات آب می‌باشد.

روشهای کنترل عوامل بیماریزا شامل استفاده از سموم شیمیایی و روشهای فیزیکی از جمله استفاده از سرما، اتمسفر کنترل شده، رطوبت نسبی مناسب، پرتوهای یونیزان و تیمارهای گرمایی می‌باشد (۱، ۶).

کاربرد تیمارهای گرمایی امروزه در گستره وسیعی از محصولات جهت کنترل عوامل بیماریزای قارچی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۸، ۱۴، ۱۸). ضد عفونی با گرما به روشهای مختلفی از جمله بخار آب گرم، هوای داغ و آب گرم انجام می‌شود (۱۴).

همکاران (۱۹۸۹) با قرار دادن میوه‌های انار در پوشش‌های پلی اتیلنی به ضخامت ۰/۰۲ میلی‌متر عمر انباری میوه را افزایش داده بدون اینکه در خصوصیات کیفی میوه انار از قبیل TA و TSS تغییری حاصل شود (۲۲).

در این تحقیق تلاش گردیده است که تاثیر تیمارهای آب گرم و پوشش پلی اتیلن بر عمر انباری و کیفیت انارهای رقم ملس ساوه مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

میوه‌ها از ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان ساوه در مرحله کاملاً رسیده برداشت شده و در آزمایشگاه انارهای کاملاً سالم و عاری از هر گونه آلودگی و پوسیدگی جهت اعمال تیمارهای مختلف انتخاب گردیدند. تیمار گرمایی با استفاده از یک بن ماری در دو دمای آب و دو زمان مختلف (۵۰ درجه سانتی‌گراد یک و دو دقیقه و ۵۵ درجه سانتی‌گراد یک و دو دقیقه) بر روی میوه‌ها اعمال گردید. پس از اعمال تیمار گرمایی و خشک شدن آنها، میوه‌ها بصورت تک تک در پوشش‌های پلی اتیلنی در دو ضخامت ۰/۰۱ و ۰/۰۴ میلی‌متر قرار گرفته و درب پوششها بسته شد. میوه‌ها در داخل جعبه‌های چوبی و در سردخانه در دمای $4/5 \pm 0/5$ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۵-۹۰ درصد قرار گرفتند. طرح آماری آزمایش در قالب فاکتوریل با پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. میوه‌ها به مدت سه ماه در سردخانه نگهداری شدند و به فواصل یک ماهه صفات مورد نظر اندازه‌گیری شد. در نهایت نتایج آزمایش پس از انجام آزمون F در هر مرحله با در نظر گرفتن مراحل نمونه‌برداری، مورد تجزیه مرکب قرار گرفت و با آزمون دانکن مقایسه میانگین‌ها انجام شد. صفات مورد ارزیابی شامل دو دسته صفات کمی و کیفی بودند.

صفات کیفی

۱- میزان پوسیدگی قارچی میوه‌های داخل هر جعبه با مشاهده ظاهری ارزیابی شده و بر حسب میزان آلودگی از ۱ تا ۴ نمره‌گذاری شدند. ۱- سالم ۲- کمی آلوده، ۳- آلوده، ۴- بشدت آلوده.

استفاده از هر کدام از این روشها، دمای مورد استفاده و مدت زمان تیمار، بستگی به نوع عامل بیماریزا و حساسیت محصول دارد. در بعضی موارد استفاده از دماهای بالا سبب صدمات پوستی به میوه شده و حساسیت میوه را به بیماریهای قارچی افزایش می‌دهد (۱۹). در تحقیقات انجام شده توسط شرافتیان آب گرم ۵۱ درجه به مدت ۶۰ ثانیه جهت کنترل قارچهای بیماریزای انار مناسب تشخیص داده شده است (۲). تیمارهای گرمایی علاوه بر کنترل عوامل بیماریزا با تشکیل مواد لیگنینی در بافت آسیب دیده، از کاهش آب محصول جلوگیری می‌کند (۸، ۱۲). در برخی از میوه‌ها به طور موقت سرعت تنفس را کاهش داده و سبب حفظ قند و مواد جامد قابل حل در میوه‌ها می‌گردد (۱۸). همچنین گرمادهی می‌تواند با افزایش فسفولیپیدهای غشا سبب افزایش مقاومت میوه به دمای پایین شده و سرمازدگی محصول را کاهش دهد (۲۰، ۲۱).

استفاده از پوشش‌های پلی اتیلنی جهت کاهش اتلاف آب و حفظ کیفیت محصول بر روی تعداد وسیعی از میوه‌ها آزمایش شده و در مورد بسیاری از محصولات چون مرکبات در مقیاس تجارتي مورد استفاده قرار می‌گیرد (۹، ۱۰، ۱۱). این پوششها نسبت به بخار آب نفوذناپذیر بوده و با به وجود آوردن اتمسفری اشباع از رطوبت، از تبخیر و چروکیدگی میوه جلوگیری می‌کنند (۹، ۱۰). این پوششها به دلیل غیر قابل نفوذ بودن نسبت به ملکولهای اکسیژن و دی اکسید کربن، اتمسفری تغییر داده شده (M.A) در اطراف میوه به وجود می‌آورند که باعث کاهش تنفس و تأخیر در پیری و نرم شدن آن به خصوص در میوه‌های دارای تنفس فرازگرا، همچنین جلوگیری از پوسیدگی‌های ثانوی و بالاخره کاهش سرایت آلودگی در بین میوه‌ها به یکدیگر می‌شوند (۱۰، ۱۱، ۱۳).

ضمناً در صورت عدم مبارزه با عوامل بیماریزا و قارچها، میکروآتمسفر اشباع از رطوبت که توسط این پوششها به وجود می‌آید سبب تحریک رشد عوامل فساد قارچی خواهد شد (۹). همچنین عکس‌العمل میوه‌های مختلف نسبت به تغییر غلظت گازها در داخل پوشش متفاوت است و مخصوصاً در دماهای بالا احتمال تنفس غیر هوازی محصول وجود دارد (۹، ۲۳). پوتا و

۷- درصد ماده خشک عصاره: مقدار ۱۰ سی سی از آب انار توزین شده و سپس در آن ۸۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت خشک شد و پس از آن وزن ماده خشک و درصد آن در آب میوه محاسبه گردید.

۸- شدت رنگ عصاره: جهت محاسبه شدت رنگ، آب میوه رقیق شده (۳:۱) توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر و در طول موج حداکثر (ماکزیمم) جذب ۵۱۵ نانومتر، قرائت شد و از آب مقطر بعنوان محلول رفرانس استفاده شده است.

نتایج

الف - صفات کیفی

نتایج به دست آمده از آزمایش (جدول ۱) نشان می دهد تیمار میوه های انار با آب گرم بطور معنی داری در سطح یک درصد سبب کاهش آلودگی قارچی انار گردیده است ولی بین تیمارهای مختلف دمایی اختلاف معنی داری مشاهده نشد و همگی به یک نسبت در کنترل پوسیدگی قارچی میوه موثر بودند (شکل ۱). کشت قطعات آلوده پوست میوه انار بر روی محیط کشت PDA^۶ نشان داد که بیشترین میزان آلودگی میوه ها در شرایط انبار در این آزمایش ناشی از رشد قارچهای اسپرژیلوس^۷، پنی سیلیوم^۸ و رایزوپوس^۹ بوده است. استفاده از پوششهای پلی اتیلنی بطور معنی داری در سطح احتمال یک درصد سبب تحریک رشد قارچها و افزایش آلودگی گردید (شکل ۱). میوه های تیمار شده با آب گرم و بدون پوشش پلی اتیلن دارای کمترین میزان آلودگی بودند (شکل ۲).

کیفیت ظاهری میوه ها در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر تیمار آب گرم قرار گرفت (جدول ۱). به طوریکه تیمار میوه ها با آب ۵۵ درجه سانتی گرد به مدت یک و دو دقیقه سبب آسیب پوست میوه و ایجاد لکه های قهوه ای رنگ گردید (شکل ۳). استفاده از پوششهای پلی اتیلنی در حفظ کیفیت ظاهری میوه انار بسیار موثر بودند ($P < 0.01$) ولی بین دو پوشش از این نظر اختلافی مشاهده نشد (شکل ۳).

کیفیت ظاهری دانه های انار و همچنین طعم و کیفیت خوراکی آنها تحت تأثیر تیمارهای آب گرم و پوشش پلی اتیلن

۲- کیفیت ظاهری میوه و دانه ها و کیفیت خوراکی آنها: این کار با روش نمره دادن^۱ از ۱ تا ۵ و بر اساس نظرخواهی^۲ از افراد مختلف انجام شد:

۱- خیلی بد ۲- بد ۳- متوسط ۴- خوب ۵- عالی

صفات کمی

۱- درصد کاهش وزن: تک تک میوه ها قبل از شروع آزمایش وزن شد و سپس در هر مرحله دو عدد از میوه ها پس از حذف پوششها مجدداً توزین شدند و درصد کاهش وزن آنها طبق فرمول زیر محاسبه شد:

$$\text{درصد کاهش وزن میوه ها} = \frac{\text{وزن ثانویه} - \text{وزن اولیه}}{\text{وزن اولیه}} \times 100$$

۲- درصد وزن دانه ها: جهت محاسبه درصد وزن دانه ها پوست و دانه های انارهای مورد آزمایش، کاملاً از هم جدا و وزن شدند و درصد وزن دانه های هر انار نسبت به کل میوه محاسبه گردید.

۳- وزن صد دانه: پس از باز کردن هر میوه تعداد صد دانه از دانه های کاملاً سالم و آسیب ندیده شمارش و وزن گردید.

۴- اسیدیته قابل تیتراسیون^۳: به روش تیتراسیون آب انار رقیق شده (۹:۱) با سود سوزآور ۰/۱ نرمال و با استفاده از فرمول $N_1V_1 = N_2V_2$ میزان اسیدیته بر حسب گرم اسید سیتریک (اسید آلی غالب در انار) در ۱۰۰ سی سی عصاره انار طبق فرمول زیر محاسبه گردید.

$$T.A(\%) = \frac{V \times N \times \text{Meqwt}}{y} \times 100$$

T.A: اسیدیته قابل تیتراسیون

V: میزان سود مصرفی بر حسب میلی لیتر

N: نرمالیه سود مصرفی (۰/۱ نرمال)

Meqwt: میلی اکی والان اسید غالب

y: میلی لیتر حجم عصاره نمونه

۵- pH عصاره: با قرار دادن سنسور pH متر در داخل آب

انار رقیق شده (۹:۱) قرائت گردید.

۶- درصد مواد جامد قابل حل^۴: با قرار دادن ۱-۲ قطره از

آب انار صاف شده بر روی صفحه منشور انکسار سنج (رفراکتومتر)^۵ دستی قرائت شد.

6. Potato Dextrose

7. Aspergillus spp.

8. Penicillium spp.

9. Rizophus

1. Rating

2. Panel test

3. Titrable Acidity

4. Total soluble solids

5. Refractometer

قرار نگرفت (جدول ۱). و هیچگونه تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها از لحاظ رنگ ظاهری دانه‌ها و عطر و طعم آنها مشاهده نگردید (جدول ۱).

ب - صفات کمی

بررسی صفات کمی مورد ارزیابی نشان داد که تیمار آب گرم بر درصد کاهش وزن میوه‌ها در طول نگهداری در سردخانه در سطح یک درصد تأثیر معنی‌دار داشته است (جدول ۲). استفاده از آب گرم ۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت یک و دو دقیقه با آسیب به پوست تلفات آب محصول را افزایش داده است (شکل ۴). پوشش میوه‌ها با پلی‌اتیلن بطور معنی‌داری ($P < 0.01$) از کاهش وزن میوه‌ها جلوگیری نمود ولی بین دو ضخامت مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (شکل ۴). بیشترین درصد کاهش وزن در میوه‌های بدون پوشش و تیمار شده با آب ۵۵ درجه مشاهده شد. تیمار آب گرم در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد (دو دقیقه) با آسیب به پوست سبب افزایش تلفات آب از پوست میوه و افزایش درصد وزن دانه‌ها در میوه‌ها گردید (نمودار ۵).

استفاده از پوشش‌های پلی اتیلنی از افزایش درصد وزن دانه‌ها جلوگیری نمود (شکل ۵). بیشترین درصد وزن دانه‌ها متعلق به میوه‌های تیمار شده با آب ۵۵ درجه و بدون پوشش بود (شکل ۶). تیمارهای آب گرم و پوشش پلی اتیلنی بر وزن صد دانه انار تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۲).

اسیدیت، درصد مواد جامد قابل حل و درصد ماده خشک آب میوه انار در طول آزمایش و در مراحل مختلف نمونه‌برداری بدون توجه به نوع تیمار، کاهش تدریجی نشان داد در حالیکه pH آب میوه افزایش یافت ($P < 0.01$) و این فاکتورها تحت تأثیر تیمارهای مختلف آب گرم و پوشش پلی‌اتیلن قرار نگرفت (جدول ۲).

تیمار آب گرم بر روی شدت رنگ آب انار تأثیری نداشت (جدول ۲). ولی در میوه‌های بدون پوشش شدت رنگ آب میوه بطور معنی‌داری در سطح یک درصد افزایش نشان داد (شکل ۷).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات کیفی میوه‌های انار تیمار شده با آب گرم و پوشش پلی اتیلن

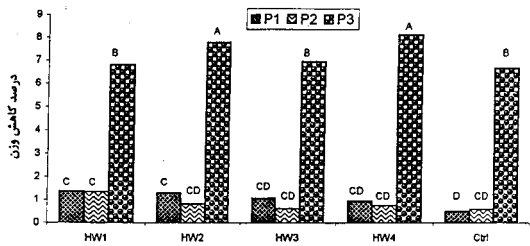
منبع تغییرات	تیمار آب گرم	پوشش پلی اتیلن	خطا	ضریب تغییرات %	صفت
	۳/۰۱۱**	۱۷/۶۶۹**	۰/۳۷۳ns	۱۷/۴	کیفیت ظاهری میوه
	۰/۶۳۵ ns	۰/۱۰۵ ns	۰/۰۸۹ ns	۲۸/۲۴	کیفیت ظاهری دانه
	۰/۴۰۷ ns	۰/۱۴۷ns	۰/۰۱۳ ns	۲۵/۷۵	کیفیت خوراکی
	۱/۱۴۹**	۰/۵۶۲**	۰/۰۵۷**	۱۳/۱۳	پوسیدگی قارچی

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد ns: غیر معنی‌دار

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب صفات کمی میوه‌های انار تیمار شده با آب گرم و پوشش پلی اتیلن

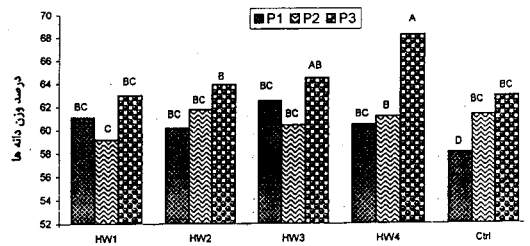
منبع تغییرات	تیمار آب گرم	پوشش پلی اتیلن	زمان	خطا	ضریب تغییرات %	صفت
	۲/۴۹۸**	۶۰۱/۵۹۱**	۱۰۳/۵۱۰**	۰/۳۱۱	۱۸/۲۷	درصد کاهش وزن
	۲۷/۴۲۵*	۲۲۷/۴۲۶**	۴۷/۵۵۳**	۹/۱۲۳	۴/۸۸	درصد وزن دانه‌ها
	۳/۵۷۹ns	۱۸/۲۷۶ ns	۲۰/۶۴۳*	۸/۵۹۴	۷/۱۸	وزن صد دانه
	۰/۷۱۸*	۰/۰۱۵ ns	۱۲/۴۳۱**	۰/۲۷۳	۳/۴۹	درصد مواد جامد محلول
	۲/۴۸۰ ns	۰/۸۸۰ ns	۱۳/۷۳۹**	۱/۰۵۵	۶/۸۸	درصد ماده خشک
	۰/۰۰۳ ns	۰/۰۷۴**	۰/۰۵**	۰/۰۰۳	۲۹/۹۷	شدت رنگ
	۰/۰۰۶ ns	۰/۰۱۳ ns	۰/۹۱۲**	۰/۰۲۷	۴/۵۸	pH
	۰/۰۱۸ ns	۰/۰۰۸ ns	۰/۴۴۴**	۰/۰۱۳	۱۱/۴۹	اسیدیت قابل تیتراسیون

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد ns = غیر معنی‌دار

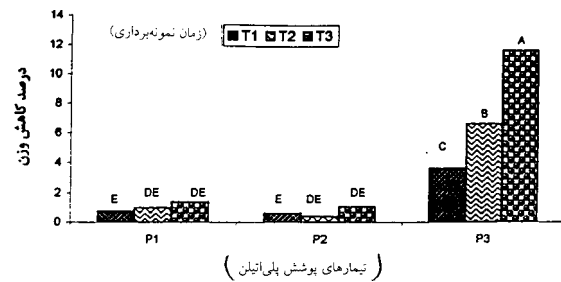


* شاخص‌ها همانند نمودار ۱ می‌باشد.

شکل ۵- اثرات متقابل تیمار آب گرم و پوشش پلی اتیلن بر درصد کاهش وزن میوه انار



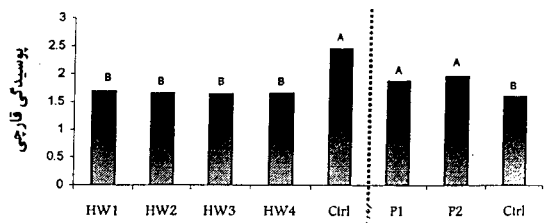
شکل ۶- اثرات متقابل تیمار آب گرم و پوشش پلی اتیلن بر درصد وزن دانه‌های انار



شکل ۷- اثرات متقابل پوشش پلی اتیلن و زمان نمونه برداری بر درصد کاهش وزن میوه انار

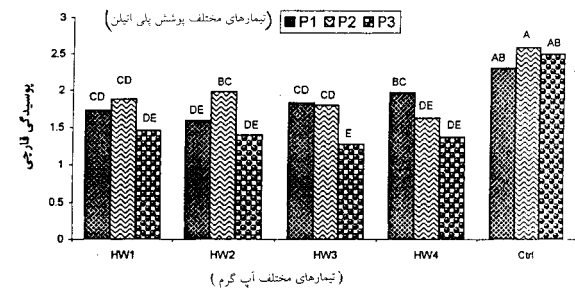
بحث

تیمار آب گرم با از بین بردن اسپور قارچهای بیماریزا میزان آلودگی میوه‌ها را بخوبی کاهش داد. نتایج مشابهی نیز توسط سایر محققان و در مورد بسیاری از میوه‌ها گزارش شده است (۸، ۱۴، ۱۸). در حالیکه پوششهای پلی اتیلنی با ایجاد اتمسفری اشباع از رطوبت، شرایط مساعدی جهت رشد قارچها فراهم کرده و آلودگی را افزایش دادند. بنابراین قرار دادن میوه در درون پوشش بدون استعمال تیمار ضد عفونی سبب افزایش ضایعات قارچی میوه‌ها می‌گردد. نتایج تحقیقات بن یوهاشو و رودو نیز همین نتیجه را تأیید می‌کنند (۹، ۲۴).

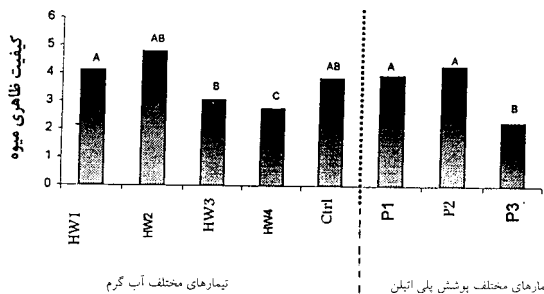


شکل ۸- اثرات متقابل تیمار آب گرم و پوشش پلی اتیلن بر پوسیدگی قارچی میوه انار
 (تیمارهای مختلف آب گرم)
 HW1: 50°×1 mint
 HW2: 50°×2mints
 HW3: 55°×1mint
 HW4: 55°×2mints
 (تیمارهای پلی اتیلن)
 P1: ۰/۰۱mm پلی اتیلن
 P2: ۰/۰۴ mm پلی اتیلن
 Ctrl: شاهد

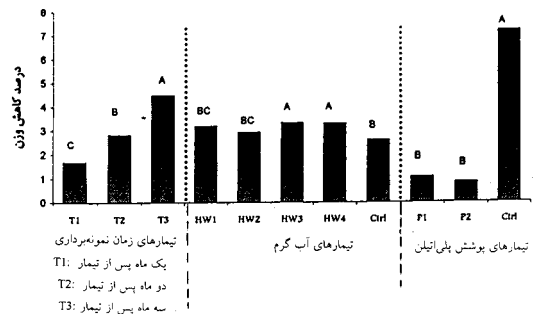
شکل ۱- اثرات منفرد تیمار آب گرم و پوشش پلی اتیلن بر پوسیدگی قارچی میوه انار



شکل ۲- اثرات متقابل تیمار آب گرم و پوشش پلی اتیلن بر پوسیدگی قارچی میوه انار



شکل ۳- اثرات منفرد تیمار آب گرم و پوشش پلی اتیلن بر کیفیت ظاهری میوه انار



شکل ۴- اثرات منفرد زمان نمونه برداری، تیمار آب گرم و پوشش پلی اتیلن بر درصد کاهش وزن میوه انار

کیفیت خوراکی میوه‌ها تحت تأثیر تیمار آب گرم و پوشش پلی اتیلن قرار نگیرد بنابراین اتمسفر تغییر داده شده در اطراف میوه‌ها تأثیری بر شدت تنفس میوه نداشته و میوه را دچار تنفس بی‌هوازی نکرده است. بن یوهاشو نیز اعلام کرد که استفاده از پوشش‌های پلی اتیلنی عمر انباری مرکبات را دو برابر کرده بدون اینکه میوه دچار تنفس غیر هوازی و تولید مواد الکلی گردد (۹). نتایج آزمایش‌های پرویس بر روی گریپ فروت هم نشان دهنده همین موضوع است (۲۳).

پوشش‌های پلی اتیلنی در حفظ کیفیت ظاهری میوه‌ها بسیار موثر بودند. این پوشش‌ها با ایجاد میکرو اتمسفر اشباع از رطوبت در اطراف محصول از پیر شدن پوست میوه جلوگیری کرده و سبب حفظ طراوت و شادابی پوست انار شدند. این نتیجه با نتایج تحقیقات انجام شده توسط بن یوهاشو و همکاران بر روی فلفل دلمه‌ای و مرکبات مطابقت دارد (۱۱).

تیمار آب گرم ۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت یک و دو دقیقه با آسیب به پوست میوه سبب ایجاد لکه‌های قهوه‌ای و کاهش کیفیت ظاهری میوه شد، این تیمارها هیچ تأثیر نامطلوبی بر کیفیت ظاهری دانه‌های انار نداشتند.

به نظر می‌رسد پوشش‌های پلی اتیلنی با ایجاد میکرو اتمسفر اشباع از رطوبت در اطراف میوه اختلاف فشار بخار آب بین محیط اطراف و میوه را کاهش دادند. به این ترتیب از کاهش وزن جلوگیری نمودند نتایج مشابهی هم توسط بن یوهاشو و همکاران و رودو و همکاران گزارش شده است (۱۱، ۲۴). بین دو ضخامت مختلف پوشش‌ها از این نظر اختلافی مشاهده نشد که دلیل آن را می‌توان یکسان بودن نفوذپذیری آنها نسبت به بخار آب اعلام کرد. رودو و همکاران و پرویس نیز با استفاده از پوشش‌های پلی اتیلنی با ضخامت‌های متفاوت بر روی فلفل و گریپ‌فروت، مشابه همین نتیجه را گزارش کرده‌اند (۲۳، ۲۴).

آب گرم ۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت یک و دو دقیقه سبب آسیب پوست و افزایش تلفات آب میوه گردید. لاری و همکاران نیز با انجام آزمایشاتی بر روی سیب نشان داد که استفاده از دماهای بالا با آسیب به سلول‌های پوست سبب از دست رفتن خاصیت نفوذپذیری انتخابی غشا شده و تلفات آب را افزایش می‌دهد (۱۹).

استفاده از پوشش‌های پلی اتیلنی از افزایش درصد وزن دانه‌ها جلوگیری کرد. بنابراین نقش پوشش‌ها در جلوگیری از کاهش وزن در نتیجه جلوگیری از تلفات آب از پوست میوه‌ها بوده است. بنابراین کاهش وزن در انار به دلیل کاهش وزن پوست آن می‌باشد نظیر این نتیجه نیز توسط عسگری گزارش شده است (۵). عدم تفاوت وزن صد دانه در انار در میوه‌های پوشش‌دار و بدون پوشش نیز بیان کننده همین موضوع است. آب گرم ۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت دو دقیقه به پوست آسیب زده و سبب کاهش وزن پوست میوه و افزایش درصد وزن دانه‌ها گردید.

درصد مواد جامد قابل حل، اسیدیته قابل تیتراسیون و درصد ماده خشک آب انار بدون توجه به نوع تیمار در طول مدت انبارداری کاهش تدریجی از خود نشان داد و pH آب میوه افزایش یافت. به عبارتی تیمارهای مختلف آب گرم و پوشش‌های پلی اتیلنی بر این عوامل کاملاً بی تأثیر بودند. این نتیجه با نتیجه آزمایش‌های انجام شده توسط شرافتیان و رنجبر مبنی بر بی‌تأثیر بودن تیمار آب گرم بر کیفیت آب میوه انار، مطابقت دارد (۲). نتیجه آزمایش پوتا و همکاران نیز نشان داد که استفاده از پوشش‌های پلی اتیلنی با ضخامت ۰/۰۲ میلی‌متر تأثیری بر اسیدیته و درصد مواد جامد قابل حل آب انار ندارد (۲۲). گزارش شده است که بین بلوغ انار با رفتار تنفسی میوه ارتباط وجود دارد (۷) بطوریکه کادر و الیاتم و همکاران نشان دادند که میوه انار دارای الگوی تنفسی نافرازگرا^۱ (غیر کلیماکتریک) می‌باشد و برای رسیدن به حداکثر کیفیت بایستی کلیه مراحل تکامل و رسیدگی را قبل از برداشت طی کند (۱۶)، (۱۷). آنها بیان کردند که اسیدیته و درصد مواد جامد قابل حل آب انار در طول مدت نگهداری در اثر سوختن در فرآیند کند تنفسی به تدریج کاهش می‌یابد (۱۶، ۱۷). در این آزمایش میوه‌های انار در برابر تغییر غلظت گازهای تنفسی درون پوشش‌های پلی اتیلنی مقاومت نشان دادند. همچنین آب گرم نیز تأثیری بر ترکیبات آب میوه انار نداشت. بنابراین نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر همگی تأییدی بر شدت تنفس پایین میوه انار و الگوی تنفسی نافرازگرای این میوه پس از برداشت می‌باشد.

پوشش و انجام تحقیقات بیشتری در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد.

سپاسگزاری

هزینه انجام این تحقیق از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه تهران تامین شده است. نگارندگان مراتب سپاسگزاری خود را از مسئولین محترم ذی‌ربط اعلام می‌دارد. همچنین از مسئولین محترم ایستگاه تحقیقات انار ساوه که در اجرای این طرح همکاری داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌گردد.

شدت رنگ آب میوه انار در میوه‌های بدون پوشش در طول مدت انبارداری افزایش نشان داد. با توجه به عدم تغییر وزن صد دانه، افزایش شدت رنگ در میوه‌های بدون پوشش را نمی‌توان به غلیظ شدن آب دانه‌ها نسبت داد. از طرفی دیردر و همکاران گزارش کردند که غلظت بالای دی اکسید کربن در شرایط کنترل اتمسفر از فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیا لایز جلوگیری کرده و در نتیجه سنتز رنگیزه آنتوسیانین دوره پس از برداشت متوقف می‌نماید (۱۵). در این آزمایش نیز می‌توان توقف سنتز آنتوسیانین را به بالا رفتن غلظت دی اکسید کربن درون پوششها نسبت داد. بنابراین اندازه‌گیری غلظت گازهای درون

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

۱. راحمی، م. ۱۳۷۳. فیزیولوژی پس از برداشت، مقدمه‌ای بر فیزیولوژی و جابجایی میوه و سبزیها (ترجمه)، انتشارات دانشگاه شیراز.
۲. شرافتین، د. و. و. رنجبر. ۱۳۷۳. بررسی اثرات آب گرم و واکس در کاهش بیماریهای قارچی انار رقم ملس ساوه، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر و نهال، نتایج آزمایشات.
۳. طرح مطالعات باغبانی کشور. ۱۳۷۴. وزارت کشاورزی، معاونت امور باغبانی، جلد پنجم.
۴. طلایی، ع. ۱۳۷۸. انار. دایره‌المعارف کشاورزی ایران، انتشارات وزارت کشاورزی، جلد اول، صفحه ۳۰۲-۲۸۸.
۵. عسگری سرچشمه، م. ۱۳۷۰. بررسی اثر دما روی برخی از خواص انبارداری چهار رقم از انارهای منطقه ساوه. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس.
۶. میدانی، ج. ۱۳۷۶. فیزیولوژی پس از برداشت. انتشارات نشر آموزش کشاورزی.
7. Ben- Arie, R., N. Segal, & S. Guelfat- Riech. 1984. The maturation and ripening of the wonderful pomegranate. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109(6): 898-902.
8. Ben- Yehoshua, Sh., E. Barak, & B. Shapiro. 1987. Postharvest curing at high temperatures reduces decay of individually sealed Lemon, Pomelo and other citrus fruit, *J. Amer. Hort. Sci.* 112(4): 658-663.
9. Ben- Yehoshua, Sh. 1985. Individual seal packaging of fruits and vegetables in plastic film, new postharvest technique. *Hort. Science.* 20(1): 32-37.
10. Ben- Yehoshua, Sh., R. V. Rodov, S. Fishman, & J. Peretz. 1998. Packaging of fruits and vegetables: Reducing condensation of water in Bell paper and mangoes, *Acta Horticulturae.* 464: 387-392.
11. Ben- Yehoshua, Sh., B. Shapiro, Z. Even chen, & S. Lurie. 1983. Mode of action of plastic film in extending life of lemon and bell pepper fruits by alleviation of water stress, *Plant physiology.* 73: 87-93.
12. Brown, G. E. & M. A. Ismail. 1979. Postharvest wound healing in citrus fruit: Induction of Phenylalanine ammonialyase in insured valancia orange flavedo, *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 104: 1260129.
13. Camerson, A. C., P. C. Talasila, & D. W. Joles. 1995. Predicting film permeability needs for modified atmosphere packaging of lightly processed and vegetables, *Hort Science.* 30(1): 25-34.
14. Covey, H. M. 1989. Heat treatment for control of postharvest diseases and insectpests of fruits, *Hort Science.* 24(2): 198-202.
15. Dierder, M. H., I. G. Aria, & A. A. Kader. 1998. Effect of carbon dioxide on anthocyanins, Phenylalanine Ammonialyase and Glucosyltransferase in the arils of stored pomegranates, *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 123(1): 136-140.
16. Elyatem, S. M. & A. A. Kader. 1984. Post harvest physiology and storage behavior of pomegranate fruits, *scientia Horticulturae* 24: 287-298.

17. Kader, A. A., A. Chordas & S. M. Elyatem. 1984. Responses of pomegranate to ethylene treatment and storage temperature, California Agriculture.
18. Lingle, S. E., G. E. Lester, & J. R. Dunlap. 1987. Effect of post harvest heat treatment and storage on sugar metabolism in polyethylene wrapped muskmelon fruit, Hort Science. 22(5): 917-919.
19. Lurie, S., E. Fallik, J. D. Klein, & F. Kozar. 1998. Post harvest heat treatment of apples to control *Sanjosescale* (*Quadraspidius perniciosus* Comstock) and blue mold (*P. expansum* Link) and maintain fruit firmness. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123(1): 110-114.
20. McCollum, T. G. & R. E. McDonald. 1993. Tolerance of cucumber fruit to immersion in heated water and subsequent effects on chilling tolerance, Acta Horticulture. 343: 233-237.
21. Mencarelli, F., B. Ceccantoni, A. Bolini, & G. Anelli. 1993. Influence of heat treatment on the physiological response of sweet pepper kept at chilling temperature, Acta Horticulture. 343: 238-243.
22. Pota, S., S. Keta, & M. L. C. Thongtham. 1989. Effect of packing materials and temperatures on quality and storage life of pomegranate fruits, Hort Abstract. 59: 7059.
23. Purvis, A. C. 1983. Effects of film thickness and storage temperature on water loss and interval quality of seal packaged grape fruits, J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108: 562-566.
24. Rodov, V., S. H. Ben – Yehoshua, T. Fierman & D. Fang. 1995. Humidity packaging reduces decay of harvested red bell pepper. Hort Science. 30(2): 299-302.

The Effects of Hot Water Treatment and in Polyethylene Bag Packaging on the Storage Life and Quality of Pomegranate (Cv: Malas- Saveh)

**A. TALAIE¹, M. A. ASKARI SARCHESHMEH², F. BAHADORAN³
AND D. SHERAFATIAN⁴**

**1, 2, 3, Professor, Ph. D. Student, and Former Graduate Student, Faculty of Agriculture,
University of Tehran, 4, Researcher, Seed and Plant Improvement
Institute, Karaj, Iran
Accepted Oct. 1, 2003**

SUMMARY

This research was carried out at the Dept. of Horticulture , Univ. of Tehran. Karaj to find out how the qualitative and quantitative characteristics of pomegranate fruit could be improved in cold storage. In the experiment the effects of hot water treatment as well as the use of polyethylene bags for packaging on the quality improvement of pomegranate fruit during cold storage were studied. For this purpose pomegranate fruits of Malas – Torsh cv. were harvested at fully ripen stage and treated with hot water (50 and 55°C for 1 to 2 minutes). Thereafter each fruit was warped up in a polyethylene bag of 0.01 and 0.04 mm in thickness and stored in cold storage room with 5°C and relative humidity of 85% for 3 months. The experiments were conducted using a completely randomized design of three replicates. Some characteristics like: weights loss, fruit seed weight percentage, fruit seed weight, total soluble solids (TSS), juice dried weight percentage, pH and titrable acidity (TA) as well as colour intensity were measured. Other characteristics such as fruit and seed appearance from the view point of marketability, taste, and percent fungi contamination were also examined. The results indicated that in polyethylene bag wrapping had a significant effect on preventing weight loss, improving the appearance as well as marketability of fruits during storage, while showing no effect on pH, TSS and fruit dry matter. Also it was observed that fruits treated in 50°C hot water showed significant improvement of quality while treatment with 55°C hot water failed to show such effects. In total, a combination of polyethylene bag packaging along with 50°C hot water treatment caused improvement in the general quality of stored fruit and decreased fungi infection.

Key words: Pomegranate, Storage life, Hot water treatment, Polyethylene bags packaging