

اثرات انبار سرد و معمولی، تیمارهای قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر

عمر انباری نارنگی پیچ^۱

محمد علی شاه بیگ^۲

۱- چکیده:

در این تحقیق اثرات انبار معمولی و سرد همراه با استفاده از تیمارهای قارچ کش، کیورینگ (Curing) و پوشش پلی اتیلن (Shrink wrapping) بر عمر انباری نارنگی پیچ (*C. paradisi* var. *Duncan* x *C. reticulata* var. *Dancy*) x *C. reticulata* var. *Clementine* مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که پوشش میوه با پلی اتیلن نازک (۱۹ میکرون) به تنهائی و یا همراه با تیمارهای کیورینگ و یا قارچ کش، در هر دو انبار سرد و معمولی به طور معنی داری موجب جلوگیری از کاهش وزن میوه نسبت به سایر تیمارها گردید. پوست میوه در تیمارهایی که از پوشش پلی اتیلن استفاده شده بود، ترد، نرم و تازه تر و بافت آن از سایر تیمارها سفت تر بود. تیمارهای کیورینگ و قارچ کش و یا ترکیبی از هر دو تیمار باعث کاهش بیماریهای *Penicillium* sp. نسبت به سایر تیمارها گردید، لیکن تفاوت معنی داری در بین تیمارهای کیورینگ و قارچ کش مشاهده نگردید. تیمارهای کیورینگ و پوشش پلی اتیلن و یا ترکیبی از این تیمارها سبب کم رنگ تر شدن رنگ پوست میوه پس از ۱ و ۲ ماه نگهداری نسبت به شاهد گردید. درصد میوه های سالم در پایان مدت نگهداری در تیمارهایی که در آنها از قارچ کش یا کیورینگ همراه با پوشش پلی اتیلن و یا ترکیبی از ۳ تیمار فوق استفاده شده بود، در انبار سرد، در ماه اول و دوم و در انبار معمولی در ماه دوم به طور معنی داری نسبت به سایر تیمارها بیشتر بوده است. لیکن پوشش پلی اتیلن به تنهائی (بدون استفاده از قارچ کش و یا کیورینگ) باعث افزایش کل بیماریها و کاهش درصد میوه های سالم گردید. درصد میوه های سالم در انبار سرد نسبت به انبار معمولی در پایان مدت نگهداری به طور معنی داری در سطح احتمال ۵٪ بیشتر بود. در انبار سرد، نسبت TSS/TA در ماه اول در تیماری که فقط از پوشش پلی اتیلن استفاده شده بود بیشتر از سایر تیمارها بود، در حالیکه در ماه دوم این نسبت متعلق به تیمار مرکب قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بوده است. در انبار معمولی، نسبت TSS/TA در ماه اول مربوط به تیمار پوشش پلی اتیلن همانند انبار سرد، و در ماه دوم بالاترین این نسبت، متعلق به تیمار کیورینگ بود. بدین دلیل استفاده از کیورینگ به جای مصرف قارچ کش و همچنین انبار سرد به جای انبار معمولی توصیه می شود.

۲- واژه های کلیدی:

نارنگی پیچ، تیمارهای پس از برداشت، انبار معمولی، انبار سرد، کیورینگ، بیماریهای پس از برداشت، بیماریهای پنی سیلیومی، پلی اتیلن نازک.

۱- برگرفته از طرح تحقیقاتی مصوب، تعیین میزان حساسیت نارنگی های تجاری به Curing برای کنترل بیماریهای پنی سیلیومی.

۲ مجری مسئول طرح، عضو هیئت علمی (پژوهشیار) موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی- کرج،

۳- پیشگفتار:

مرکبات یکی از مهمترین میوه های نیمه گرمسیری جهان به شمار می آید (۲۰). جنس سیتروس^۱ شامل ۱۶۰ تا ۱۶۶ گونه است که به خانواده روتاسه^۲ تعلق دارد. این جنس دارای گونه های مهمی از جمله پرتقال، نارنگی، لایم، لیمو، گریب فروت، نارنج و انواع دو رگ های مرکبات است (۲۳). در ایران نارنگی های متنوعی وجود دارد که از آن جمله می توان نارنگی انشو^۳ یا ساتسوما^۴، کلماتین^۵، پیچ و ... را ذکر نمود.

یکی از انواع نارنگی هایی که در حال معرفی و تکثیر توسط موسسه تحقیقات مرکبات کشور می باشد نارنگی پیچ^۶ است. این نارنگی یک رقم دورگ مضاعف می باشد که از دو رگ گیری نارنگی مینولا تانجلو که خود یک دو رگ Inter Specific است با نارنگی کلماتین در سال ۱۹۴۲ به وسیله دکتر ریس^۷ و همکارانش تولید گردیده و در سال ۶۴-۱۹۶۳ به وسیله وزارت کشاورزی کشور آمریکا معرفی شده است (۱).

سطح زیر کشت مرکبات کشور در سال ۷۹-۱۳۷۸ بالغ بر ۲۳۹۰۰۰ هکتار و با تولیدی برابر با ۳۶۵۰۰۰ تن گزارش گردیده است. بر اساس همین آمار سطح زیر کشت نارنگی در ایران ۴۳۵۴۴ هکتار و با کل تولیدی برابر با ۶۷۰۰۰۰ تن می باشد (۲).

ضایعات محصولات فساد پذیر کشاورزی که به دلایل متعددی از جمله عدم رعایت زمان و اصول صحیح برداشت، جابجایی، حمل و نقل و نگهداری این گونه تولیدات صورت می گیرد از مسایل مهم کشاورزی کشور می باشد. طبق

برآوردهای انجام شده میزان ضایعات مرکبات ۲۸-۳۱ درصد تخمین زده شده است (۲۱)، که اگر این رقم ضایعات به طور متوسط ۳۰ درصد فرض شود، حدود ۱/۱ میلیون تن میوه مرکبات پس از تولید که با هزینه های بسیار زیاد، ضایع شده و از بین می رود. بنابراین کاهش ضایعات بهر میزان و در هر مرحله ای از برداشت تا مصرف صورت گیرد یک حرکت ملی است که بایستی توسط محققین با استفاده از فناوری های جدید روز و با اجرای طرحها و پروژه های تحقیقاتی به این مهم، اهتمام نمایند. امروزه نیاز و تقاضای مصرف کنندگان در داخل کشور و همچنین کشورهای وارد کننده به میوه های ارگانیک که در طی مراحل تولید از هیچگونه سموم و مواد شیمیایی استفاده نشده باشد رو به افزایش است. بدین دلیل باقیمانده سموم ناشی از مصرف قارچ کشها و حشره کشها که سبب آلودگی محیط زیست گردیده و سلامتی انسانها را در معرض خطر قرار می دهد یک موضوع لازم به توجه و جدی است. از آن گذشته بعضی از کشورهای وارد کننده محصولات کشاورزی به شرط اعمال تیمارهای غیر شیمیایی و مشروط به نداشتن باقیمانده سموم اجازه ورود محصولات را به کشور خود داده و قوانین قرنطینه ای سختی را برای ورود محصولات کشاورزی به اجرا گذاشته اند (۳، ۵، ۲۰).

در حال حاضر تنها روشهای غیر شیمیایی که مورد قبول اکثر کشورهای وارد کننده فرآورده های زراعی و به طور عمده باغی می باشد استفاده از تیمارهای گندزدایی کننده برودتی و گرمایی است

1- Citrus
6- Page

2- Rutaceae
7- Reece

3- Unshiu

4- Satsuma

5- Cleamantine

کوهن و همکاران (Cohen et al., 1986) همچنین گزارش نمودند که بسته بندی میوه‌ها با پوشش پلی اتیلن ضخیم سبب حفظ رنگ در میوه‌های سبز بالغ لیمو در طول ۳ ماه نگهداری در انبار در دمای ۱۳ درجه سانتی گراد گردیده است (۱۳).

بن بهاشو و همکاران (Ben-Yehoshua et al., 1989) که تیمار کیورینگ در جلوگیری از بیماری *P. digitatum* مؤثر بوده و بسته‌بندی انفرادی پرتقال در فیلمهای پلاستیکی آن را از آسیب حاصل از دمای بالا (۳۶-۳۴ درجه سانتی گراد) محافظت می‌کند (۷). طبق گزارش گنجی مقدم و راحمی (۱۳۷۴) قارچ کشتهای تیباندازول^۱ و ایمازلیل^۲ (۱۰۰۰ قسمت در میلیون ماده مؤثره) در محلولهایی با دماهای ۲۵ و ۴۰ درجه سانتی‌گراد میزان پوسیدگی لیمو شیرین را کاهش داده لیکن تیباندازول بیشتر در کاهش سرمازدگی و ایمازلیل در کاهش پوسیدگی بیشتر مؤثر بوده است.

شاه بیک (۱۳۷۶) و ایگرت (Eckert, 1990) اثر تیمارهای مختلف کیورینگ و پوشش پلی اتیلن را در کاهش ضایعات پس از برداشت پرتقال‌های والنسیا و واشنگتن ناول مورد بررسی قرار داده و گزارش نموده است که پوشش میوه‌ها با پلی اتیلن نازک و کیورینگ در کنترل بیماریهای پنیلیومی (*P. italicum*, *P. ditatum*) و جلوگیری از انتشار آلودگی از میوه‌های آلوده به میوه‌ها سالم و جلوگیری از کاهش

(۲۴). همچنین بسته‌بندی با پوشش پلی اتیلن نیز می‌تواند به عنوان روش تکمیلی جهت کنترل ضایعات و افزایش کیفیت و مرغوبیت میوه‌ها مطرح گردد.

کیورینگ (Curing) روشی است که برای التیام خراشها، کاهش حساسیت به سرما و گرمای میوه‌ها و کنترل بعضی از بیماریهای انباری و حفظ کیفیت میوه به‌کار می‌رود (۳ و ۲۰). در این زمینه تحقیقات متعددی انجام شده است که از آن جمله می‌توان به تحقیقات هاپکینز و لوک (Hopkins and Louck, 1948) اشاره نمود. این محققین گزارش نمودند که شدت آلودگی به بیماری‌های پنی سیلیومی در پرتقال‌های فلوریدا می‌تواند با نگهداشتن میوه به مدت چند روز در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و در رطوبت نسبی ۹۰-۱۰۰ درصد کاهش یابد (۱۷). طبق گزارشهای شاه بیک (۱۳۷۷، ۱۳۷۸)، شارکی و همکاران (Sharkey et al., 1985)، بن بهاشو و همکاران (Ben-Yehoshua et al., 1987) و مارتینز جاوگا و همکاران (Martinez-Javega et al., 1981)، در مورد پرتقالهای والنسیا، واشنگتن ناول، لیمو و پوملو، پوشش پلی اتیلن پیری میوه را به تاخیر انداخته، سفتی بافت را حفظ نموده، کیفیت و بازار پسندهای آنها را افزایش داده و مانع از کاهش وزن میوه‌ها گردید (۳، ۶، ۷، ۱۱، ۱۸، ۲۲). نتایج تحقیقات لیو - هانگ فانگ و لیو - اج اف (Hang Fang, Liu and HF Liu, 1998) نشان داد که بسته بندی میوه‌ها با پوشش پلی اتیلن باعث سبز ماندن دم میوه‌ها، شفافیت پوست و حفظ کیفیت خوراکی میوه‌های مرکبات می‌گردد (۱۶).

کیورینگ، استفاده از پوشش پلی اتیلن جهت جلوگیری از کاهش وزن میوه ها و مقایسه تیمارهای مرکب (قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ) و انبارهای سرد و معمولی در عمر انباری نارنگی پیچ در شمال ایران بوده است.

۴- مواد و روشها:

تهیه میوه: در زمان برداشت مرکبات در سال های ۱۳۷۷ و ۱۳۷۹ تعداد ۱۰۰۰ میوه از نارنگی پیچ (پایه نارنج) در ایستگاه مرکبات رامسر و کترا در موسسه تحقیقات مرکبات کشور پس از آزمایشهای رسیدگی (Maturity testing) با دقت و با قیچی مخصوص برداشت و به محل آزمایشگاه فیزیولوژی و تکنولوژی پس از برداشت مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی به کرج منتقل گردیدند. سپس میوه ها با دقت ارزیابی و آزمایشهای اولیه از نظر میزان آلودگی به بیماریهای انباری به خصوص کپکها و آفات به روی آنها انجام گرفت. میوه های ناسالم و زخمی از مجموعه میوه های موجود جدا، و میوه های سالم از نظر اندازه، یکنواختی، رنگ و شکل میوه درجه بندی، توزین و به شرح جدول شماره ۱ تیمارهای مرکب زیر بر روی آنها انجام گرفت.

جدول شماره ۱- ترکیب تیمارهای مرکب*

تیمارها	قارچ کش ^۱	کیورینگ	پلی اتیلن ^۲
A	-	-	-
B	-	-	+
C	-	+	-
D	+	-	-
E	+	+	-
F	+	-	+
G	-	+	+
H	+	+	+

۱- قارچ کش نکتو ۶۰

۲- Curing -۳ Shrink wrap Polyethylene film

* هر ردیف نشان دهنده ترکیب تیمارهای مرکب می باشد.

وزن میوه ها مؤثر است.

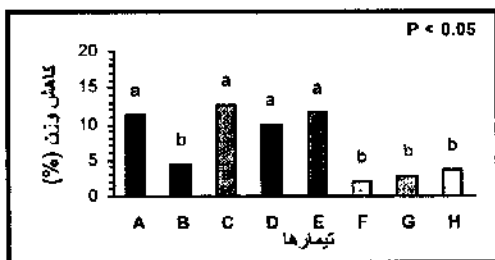
شیرا و همکاران (Schirra et al., 1995) تأثیر استفاده از قارچ کشهای ایمازلیل و تیابندازول و نیز غوطه وری میوه را در آب گرم به روی گریپ فروت مورد بررسی قرار دادند و گزارش نمودند که قارچ کشهای ایمازلیل و تیابندازول در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد، درصد آلودگی قارچی را به میزان قابل توجهی کاهش داده است.

بر اساس گزارش شاه بیگ (۱۳۷۳ و ۱۳۷۸) و شاه بیگ و همکاران (۱۳۸۱) کیورینگ میوه پرتقال های والنسیا، واشنگتن ناول و تامسون ناول در دمای ۳۷-۳۸ درجه سانتی گراد به مدت ۲-۳ روز در رطوبت نسبی اشباع موجب گردید تا کلیه زخمهای ایجاد شده به طور مصنوعی بر روی پوست میوه ها را به خوبی التیام بخشیده و عوامل بیماریزایی *P. digitatum* و *P. italicum* را کنترل نماید.

بر اساس تحقیقات بن یهاشو و همکاران (Ben-Yehoshua et al., 1983) و دل ریو و همکاران (Del Rio et al., 1992) کیورینگ در دمای ۳۸-۳۶ درجه سانتی گراد برای مدت ۷۲-۴۸ ساعت باعث ترمیم زخمهای حاصل از برداشت، کنترل پوسیدگی ها و کاهش حساسیت آنها به سرما گردیده است. همچنین بن یهاشو و همکاران (۱۹۸۹) نیز گزارش کردند که کیورینگ باعث کاهش آلودگی حاصل از قارچ *P. digitatum* در مرکبات می شود (۱۲).

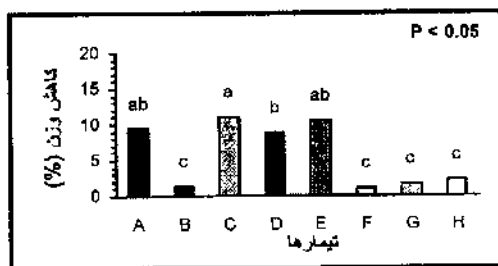
اهداف این تحقیق عبارت بودند از بررسی اثر تیمار کیورینگ بمنظور جایگزینی آن با سموم قارچ کش، تعیین حساسیت این نارنگی به

- سید: برای نگهداری میوه ها از سبدهای استاندارد پلاستیکی به ابعاد $27 \times 38 \times 20/5$ سانتیمتر استفاده شد.
- قارچ کش: از قارچ کش تیابندازول (تکنو ۶۰) در انجام آزمایش ها به نسبت دوهزار و به مدت دودقیقه به صورت غوطه وری میوه ها استفاده گردید.
- ماشین بسته بندی: بسته بندی میوه ها به طور انفرادی با استفاده از ماشین بسته بندی پارس-پاک، ساخت شرکت حداد (ولتاژ ۲۲۰ ولت، حداکثر قدرت $3/3 \text{ KW}/1/5 \text{ KW}$) (Shrink pack) در پلی اتیلن نازک در دمای 290 درجه سانتی گراد به ترتیب، ۸ ثانیه برای دوخت پلاستیک و ۱۲ ثانیه برای جمع شدن پلاستیک انجام گرفت.
- پلی اتیلن نازک (LDPE)^۱: برای بسته بندی میوه ها به طور انفرادی از پلی اتیلن نازک به ضخامت ۱۹ میکرون و با عرض ۳۰ سانتی متر و تولید کشور ایتالیا استفاده شد.
- کیورینگ: میوه ها را به مدت ۷۲ ساعت در دمای 37 ± 1 درجه سانتی گراد در اتاق مخصوص کیورینگ با رطوبت نسبی ۸۵-۹۵ درصد قرار داده و دمای داخلی میوه ها به طور مرتب با استفاده از ترمومترهای مخصوص، اندازه گیری و ثبت گردید.
- انبار سرد و معمولی: دمای انبار سرد ۸ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی آن ۸۵٪ و انبار معمولی شرایط عادی انبارهای سنتی شمال ایران را داشت. که دما و رطوبت نسبی آن در طول مدت نگهداری متغیر بود. مدت زمان نگهداری نارنگی یک و دو ماه و ارزیابی های زیر پس از پایان ماه اول و دوم به روی تمام تیمارها انجام
- گرفت.
- تعیین میزان کاهش وزن میوه ها: کلیه میوه های هر تیمار در شروع آزمایش و همچنین پس از هر ماه نگهداری تکرار به تکرار توزین شدند. درصد کاهش وزن از طریق تفاوت وزن هر جعبه قبل و بعد از ۳۰ و ۶۰ روز تعیین گردید.
 - تغییر رنگ پوست میوه: اندازه گیری رنگ پوست میوه ها با استفاده از ۱۰ میوه در هر تکرار و از ۳ نقطه از پوست در هر میوه انجام گرفت. برای این منظور از رنگ سنج (Hunter Lab (American) D25DP-9000 (Version 1.6) در سیستم $L^* a^* b^*$ استفاده شد.
 - کل مواد جامد محلول: تعداد ۱۰ میوه از هر تکرار برای تعیین درصد کل مواد جامد محلول (TSS) آب گیری و با استفاده از رفراکتومتر دستی (Atago, Japan) میزان TSS آن در دمای 20 ± 1 درجه سانتی گراد اندازه گیری شد.
 - تعیین اسید قابل تیتر: تیتراسیون با استفاده از سود ۰/۱ نرمال در دمای 20 ± 1 روی آب حاصل از ۱۰ میوه از هر تکرار انجام و نتایج آن قرائت و ثبت گردید.
 - نسبت مواد جامد محلول به اسید قابل تیتر: بعد از تعیین میزان اسید قابل تیتر و مواد جامد محلول، نسبت TSS/TA محاسبه و ثبت گردید.
 - درصد پوسیدگی: بیماریهای مهم انباری نظیر پنی سیلیومها، پوسیدگی انتهای دم میوه (SER)^۲ و سایر پوسیدگیها از کلیه تیمارها جدا سازی، شناسایی و سپس طبقه بندی



نمودار شماره ۲ - اثر قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر کاهش وزن نارنگی‌های پیچ که در ماه دوم در انبار سرد نگهداری شده اند. حروف a و b نشان دهنده مقایسه بین تیمارها و ستونهایی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آزمون T در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی‌باشند.

در انبار معمولی، کاهش وزن در ماه اول (نمودار شماره ۳) و ماه دوم (نمودار شماره ۴) روند مشابهی با انبار سرد داشته است. با این تفاوت که میزان کاهش وزن در انبارهای معمولی در هر دو ماه به‌طور معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ نسبت به انبارهای سرد بیشتر بود (نمودار شماره ۵). کاهش وزن با افزایش طول مدت نگهداری از یک ماه به دو ماه در هر دو نوع انبار در سطح احتمال ۵٪ افزایش نشان داد.



نمودار شماره ۳ - اثر قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر کاهش وزن نارنگی‌های پیچ که در ماه اول که در انبار معمولی نگهداری شده اند. حروف a تا c نشان دهنده مقایسه بین تیمارها و ستونهایی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آزمون T در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی‌باشند.

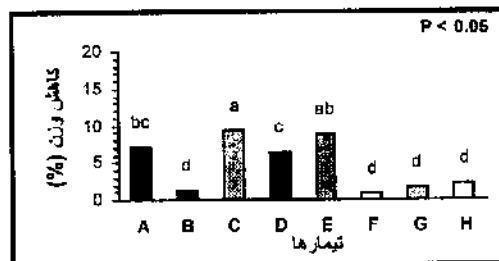
شدند.

• نوع طرح آزمایشی: این طرح تحقیقاتی در قالب طرح فاکتوریل ۲ × ۲ × ۸ با متن بلوک تصادفی در ۳ تکرار به اجرا درآمده است که آزمون مقایسه‌ای میانگین LSD آنها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام و نتایج به شرح زیر است.

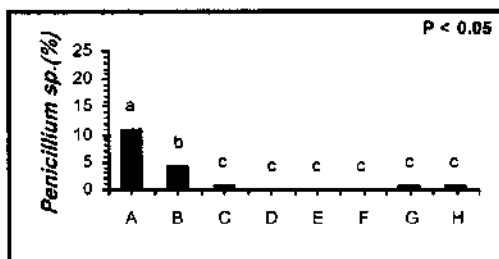
۵- یافته ها:

- کاهش وزن

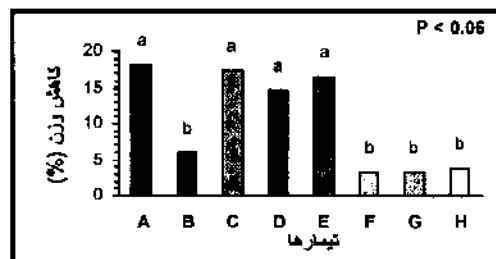
در انبار سرد، پوشش پلی اتیلن به تنهایی (B) و به همراه قارچ کش (F) و یا به همراه کیورینگ (G) و همچنین همراه با ترکیبی از تیمارهای قارچ‌کش و کیورینگ (H) قادر بود کاهش وزن را در ماه اول انبارداری بخوبی کنترل نماید. میوه‌های کیور شده (C)، کیور شده همراه با قارچ‌کش (E)، شاهد (A) و میوه‌های تیمار شده با قارچ‌کش (D) به ترتیب بیشترین کاهش وزن را در سطح احتمال ۵٪ نشان دادند (نمودار شماره ۱). نتایج مشابهی نیز در ماه دوم نگهداری به‌دست آمد (نمودار شماره ۲).



نمودار شماره ۱ - اثر قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر کاهش وزن نارنگی‌های پیچ که در ماه اول که در انبار سرد نگهداری شده اند. حروف a تا d نشان دهنده مقایسه بین تیمارها و ستونهایی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آزمون T در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی‌باشند.

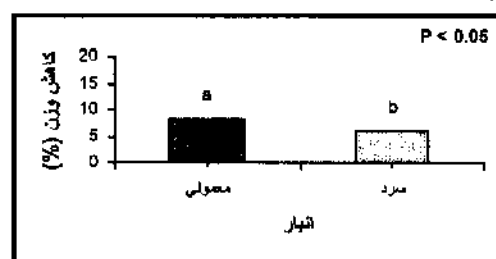


نمودار شماره ۶- اثر قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر کنترل قارچ *Penicillium sp.* نارنگی های پیچ در ماه اول که در انبار سرد نگهداری شده اند. حروف a تا c نشان دهنده مقایسه بین تیمارها و ستونهایی که دارای حروف مشابه می باشند از نظر آزمون T در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی باشند.

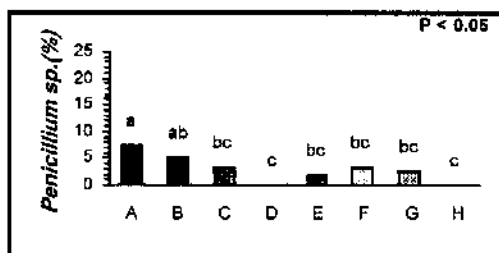


نمودار شماره ۴- اثر قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر کاهش وزن نارنگی های پیچ در ماه دوم که در انبار معمولی نگهداری شده اند. حروف a و b نشان دهنده مقایسه بین تیمارها و ستونهایی که دارای حروف مشابه می باشند از نظر آزمون T در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی باشند.

روند مشابهی در تیمارهای C, D, E, F, G و H در ماه دوم نگهداری از نظر کنترل میزان آلودگی به قارچ *Penicillium sp.* نیز مشاهده گردید. این تیمارها در مقایسه با تیمار شاهد (A) تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵٪ داشته اند (نمودار شماره ۷).



نمودار شماره ۵- اثر انبار سرد و معمولی بر کاهش وزن نارنگی های پیچ پس از یک و دو ماه نگهداری در انبار. حروف a و b نشان دهنده مقایسه اختلاف بین تیمارها در سطح احتمال ۵٪ می باشد.



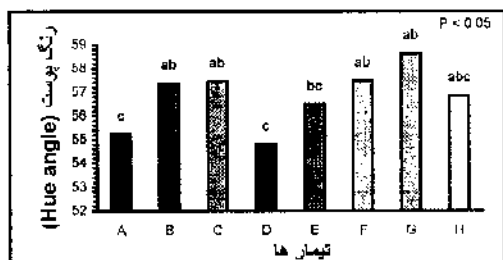
نمودار شماره ۷- اثر قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر کنترل قارچ *Penicillium sp.* در نارنگی های پیچ در ماه دوم در انبار سرد نگهداری شده اند. حروف a تا c نشان دهنده مقایسه بین تیمارها و ستونهایی که دارای حروف مشابه می باشند از نظر آزمون T در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی باشند.

در انبار معمولی، درصد آلودگی به کپک های آبی و سبز (*P. italicum* و *P. digitatum*) در ماه اول (نمودار شماره ۸) و ماه دوم (نمودار شماره ۹) روند مشابهی با انبار سرد را داشته است، با این تفاوت که درصد آلودگی به قارچ *Penicillium sp.* در انبارهای معمولی در هر دو

- درصد آلودگی به پنی سیلیوم

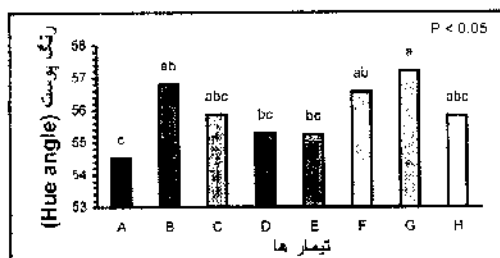
در انبار سرد، تیمارهای کیورینگ (C)، قارچ کش (D)، قارچ کش به همراه کیورینگ (E)، قارچ کش و پوشش پلی اتیلن (F)، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ (G)، و قارچ کش، کیورینگ و پوشش پلی اتیلن (H) قادر بوده اند. کپک آبی (*Penicillium italicum*) و کپک سبز (*Penicillium digitatum*) را پس از یکماه نگهداری در انبار سرد کنترل نمایند. تیمارهای بیان شده در بالا به طور معنی داری در سطح احتمال ۵٪ با تیمارهای A (شاهد) و B (فقط پوشش پلی اتیلن) اختلاف معنی داری از خود نشان دادند. (نمودار شماره ۶).

G و (کیورینگ و پوشش پلی اتیلن) دارای تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۰/۵ بودند (نمودار شماره ۱۰)، لیکن اثر تیمارهای مختلف در ارتباط با تغییر رنگ پوست میوه‌ها در ماه دوم نگهداری در سطح احتمال ۰/۵ معنی دار نبوده است.



نمودار شماره ۱۰- اثرات قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر رنگ پوست نارنگی‌های پیچ در ماه اول که در انبار سرد نگهداری شده اند. حروف a تا c نشان دهنده مقایسه بین تیمارها و ستونهایی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آزمون T در سطح احتمال ۰/۵ معنی دار نمی‌باشند.

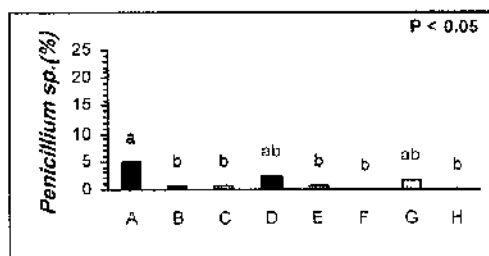
در انبار معمولی، پررنگ ترین میوه‌ها متعلق به تیمار A (شاهد) و کم رنگ ترین آنها متعلق به تیمار G (پوشش پلی اتیلن و کیورینگ) بوده است. سایر تیمارها تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند (نمودار شماره ۱۱).



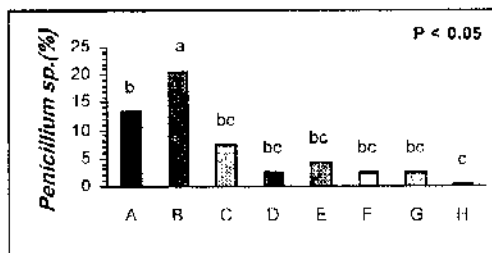
نمودار شماره ۱۱- اثر قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر رنگ پوست نارنگی‌های پیچ در ماه اول که در انبار معمولی نگهداری شده اند. حروف a تا c نشان دهنده مقایسه بین تیمارها و ستونهایی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آزمون T در سطح احتمال ۰/۵ معنی دار نمی‌باشند.

اثر تیمارهای مختلف به جز تیمار B (پوشش پلی اتیلن) در تغییر رنگ پوست در ماه دوم

ماه نسبت به انبار سرد بیشتر بود لیکن این تفاوت در سطح احتمال ۰/۵ معنی دار نگردید. درصد میزان این کپکها با افزایش طول مدت نگهداری از یک ماه به دو ماه در سطح احتمال ۰/۵ افزایش معنی داری از خود نشان داد.



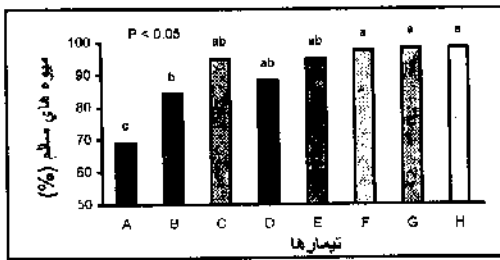
نمودار شماره ۸- اثر قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر کنترل قارچ *Penicillium sp.* در نارنگی‌های پیچ در ماه اول که در انبار معمولی نگهداری شده است. حروف a و b نشان دهنده مقایسه بین تیمارها و ستونهایی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آزمون T در سطح احتمال ۰/۵ معنی دار نمی‌باشند.



نمودار شماره ۹- اثر قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر کنترل قارچ *Penicillium sp.* در نارنگی‌های پیچ در ماه دوم که در انبار معمولی نگهداری شده اند. حروف a تا c نشان دهنده مقایسه بین تیمارها و ستونهایی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آزمون T در سطح احتمال ۰/۵ معنی دار نمی‌باشند.

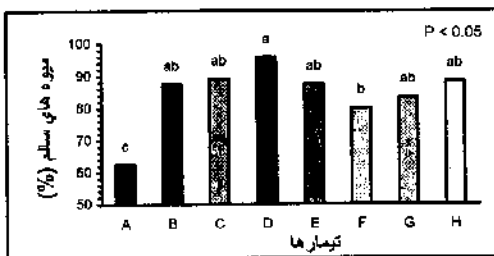
- تغییر رنگ پوست:

در انبار سرد، تغییر رنگ پوست میوه طی دوره نگهداری یک ماهه دارای روند مشخصی بود. به طوری که پررنگ ترین میوه‌ها متعلق به تیمار A (شاهد) و D (قارچ کش) بوده که در مقایسه با کم رنگترین آنها یعنی تیمارهای مرکبی که در آنها از پوشش پلی اتیلن و کیورینگ استفاده شده بسود یعنی B (پوشش پلی اتیلن)، C (کیورینگ)، F (قارچ کش و پوشش پلی اتیلن)



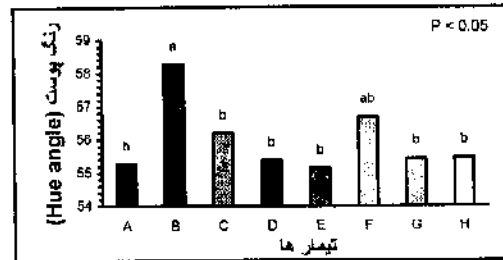
نمودار شماره ۱۳ - اثر قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر درصد میوه های سالم در نارنگی های پیچ در ماه اول که در انبار سرد نگهداری شده است. حروف a و b نشان دهنده مقایسه بین تیمارها و ستونهایی که دارای حروف مشابه می باشند از نظر آزمون T در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی باشند.

لیکن پس از دو ماه نگهداری درصد میوه های سالم در تیمارهای مختلف نسبت به ماه اول کمی متفاوت بود، به طوری که بیشترین تعداد میوه های سالم به ترتیب متعلق به تیمارهای D (قارچ کش)، C (کیورینگ)، H (قارچ کش، کیورینگ و پوشش پلی اتیلن)، E (قارچ کش و کیورینگ)، B (پوشش پلی اتیلن)، و کمترین مربوط به تیمارهای F (قارچ کش و پوشش پلی اتیلن) و A (شاهد) بود که از لحاظ آماری تیمار شاهد با سایر تیمارها در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بوده است (نمودار شماره ۱۴).



نمودار شماره ۱۴ - اثر قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر درصد میوه های سالم نارنگی های پیچ در ماه دوم که در انبار سرد نگهداری شده اند. حروف a تا c نشان دهنده مقایسه بین تیمارها و ستونهایی که دارای حروف مشابه می باشند از نظر آزمون T در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی باشند.

نگهداری در انبار معمولی در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نبوده و تقریباً این نتایج نزدیک به تغییرات رنگ پوست در انبار سرد بوده است (نمودار شماره ۱۲).

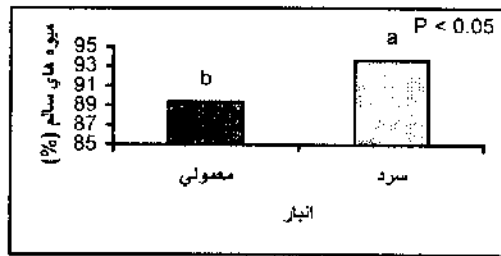


نمودار شماره ۱۲ - اثر قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر رنگ پوست نارنگی های پیچ در ماه دوم که در انبار معمولی نگهداری شده است. حروف a و b نشان دهنده مقایسه بین تیمارها و ستونهایی که دارای حروف مشابه می باشند از نظر آزمون T در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی باشند.

تغییرات رنگ پوست در انبار سرد و معمولی و همچنین اثر مدت نگهداری بر روی رنگ پوست میوه، با افزایش طول مدت نگهداری از یک ماه به دو ماه در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نبوده است.

- درصد میوه های سالم

در انبار سرد، بیشترین درصد میوه های سالم پس از یکماه نگهداری بترتیب در تیمارهای G (کیورینگ و پوشش پلی اتیلن)، H (قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ)، F (قارچ کش و پوشش پلی اتیلن)، E (قارچ کش و کیورینگ)، C (کیورینگ) و D (قارچ کش) و کمترین درصد به ترتیب در تیمارهای A (شاهد) و B (پوشش پلی اتیلن) مشاهده گردید (نمودار شماره ۱۳).



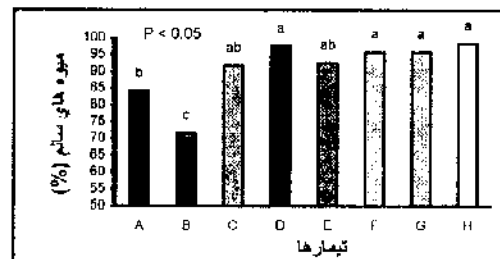
نمودار شماره ۱۶- اثرات انبارهای سرد و معمولی بر درصد میوه های سالم در نارنگی بیج در طی یک و دو ماه نگهداری در انبار. حروف a و b نشان دهنده مقایسه اختلاف بین تیمارها در سطح احتمال ۵٪ می باشند.

نسبت TSS/TA -

در انبار سرد، در ماه اول بیشترین نسبت TSS/TA متعلق به تیمار B (پوشش پلی اتیلن) بود که در مقایسه با تیمارهای A (شاهد)، F (پوشش پلی اتیلن و کیورینگ)، F (قارچ کش و پوشش پلی اتیلن) و G (کیورینگ و پوشش پلی اتیلن) در سطح احتمال ۵٪ معنی دار گردید. این روند در ماه دوم متفاوت بود به طوری که بیشترین نسبت TSS/TA مربوط به تیمار H (قارچ کش، کیورینگ و پوشش پلی اتیلن) و کمترین نسبت آن متعلق به تیمار A (شاهد) بوده که از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بوده است.

در انبار معمولی، در ماه اول، بیشترین نسبت TSS/TA متعلق به تیمار C (کیورینگ) بود که در مقایسه با سایر تیمارها در سطح احتمال ۵٪ معنی دار گردید. لیکن این روند در ماه دوم متفاوت بود به طوری که بیشترین درصد نسبت TSS/TA مربوط به تیمار G (کیورینگ و پوشش پلی اتیلن) میباشد که در مقایسه با بقیه تیمارها به جز تیمار H (قارچ کش، کیورینگ و پوشش پلی اتیلن) در سطح احتمال ۵٪ معنی دار گردید، (جدول شماره ۲).

در انبار معمولی، کمترین درصد میوه های سالم در ماه اول نگهداری متعلق به تیمارهای A (شاهد) و B (پوشش پلی اتیلن) برابر ۹۵٪ و بیشترین آنها مربوط به تیمار H (قارچ کش، کیورینگ و پوشش پلی اتیلن) برابر ۱۰۰٪ مشاهده گردید که از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نبوده است. لیکن در ماه دوم نگهداری کمترین درصد میوه های سالم متعلق به تیمار B (پوشش پلی اتیلن) و بیشترین به ترتیب سه تیمارهای H (قارچ کش، کیورینگ و پوشش پلی اتیلن)، F (قارچ کش و پوشش پلی اتیلن) و G (کیورینگ و پوشش پلی اتیلن) بودند که از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵٪ با یکدیگر معنی دار بودند (نمودار شماره ۱۵).



نمودار شماره ۱۵- اثر قارچ کش، پوشش پلی اتیلن و کیورینگ بر درصد میوه های سالم نارنگی های بیج در ماه دوم که در انبار معمولی نگهداری شده اند. حروف a تا c نشان دهنده مقایسه بین تیمارها و ستونهایی که دارای حروف مشابه می باشند از نظر آزمون T در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی باشند.

درصد میوه های سالم در انبار سرد (۹۳/۶٪) پس از یک و دو ماه نگهداری در مقایسه با انبار معمولی (۸۹/۴٪) به مراتب بیشتر بود و نتایج در سطح احتمال ۵٪ معنی دار گردید (نمودار شماره ۱۶). درصد میوه های سالم با افزایش طول مدت نگهداری از یک ماه به دو ماه در هر دو انبار معمولی و سرد کاهش معنی داری در سطح احتمال ۵٪ از خود نشان داده است.

جدول شماره ۲- مقایسه میانگین نسبت TSS/TA در تیمارهای مختلف در طول یک و دو ماه نگهداری در انبار سرد و معمولی

نسبت TSS/TA				خصوصیات مورد بررسی	تیمار
انبار معمولی		انبار سرد			
ماه دوم	ماه اول	ماه دوم	ماه اول		
۳۰/۰۴ c	۲۱/۴۶ b	۲۹/۶۸ c	۲۰/۳۹ b		A
۳۶/۶۸bc	۲۳/۶۳b	۳۶/۸۱ ab	۲۷/۷۷ a		B
۳۲/۲۱ bcd	۳۶/۸۰ a	۳۷/۲۱ ab	۲۲/۶۲ ab		C
۳۱/۸۷ cd	۲۶/۷۱b	۳۷/۰۱ ab	۲۴/۴۶ab		D
۳۶/۹۴bc	۲۷/۰۰b	۳۷/۲۹ab	۲۱/۲۳b		E
۳۱/۵۷cd	۲۵/۰۸b	۳۳/۳۰bc	۱۹/۴۲b		F
۳۶/۴۳a	۲۴/۹۵b	۳۵/۳۳abc	۲۱/۳۷b		G
۳۸/۹۴a	۲۳/۱۴b	۳۹/۴۱a	۲۴/۰۹ab		H

حروف متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت بین تیمارها در سطح احتمال ۵٪ می باشد.

۶- نتیجه گیری و بحث:

بن بهاش و همکاران (Ben-Yehoshua *et al.*, 1987) در مورد پرتقالهای واشنگتن ناول، تامسون ناول، نارنگی الندال، لیمو و پوملو گزارش گردیده است. کیورینگ و قارچ کش یا ترکیب هر کدام با پوشش پلی اتیلن و یا ترکیب هر سه تیمار با یکدیگر در مقایسه با تیمارهای A (شاهد) و B (پوشش پلی اتیلن) در هر دو انبار معمولی و سرد و در هر دو دوره نگهداری (یک ماه و دو ماه) به طور معنی داری سبب کاهش میزان آلودگی قارچ های *Penicillium itaticum* و *P. digitatum* کنترل آن ها گردید. لیکن تفاوت آماری معنی داری بین استفاده از کیورینگ با قارچ کش مشاهده نگردید و این نتیجه می تواند پیشنهاد جایگزینی روش غیر شیمیایی کیورینگ را با قارچ کشها تقویت نماید. نتایج مشابهی توسط بن بهاش و همکاران

اهداف اصلی این تحقیق، ارزیابی واکنش بین روشهای گندزدایی غیر شیمیایی کیورینگ، پوشش پلی اتیلن، قارچ کش و اثرات انبار سرد و معمولی و مقایسه این روشها به روی عمر انباری میوه نارنگی پیچ بوده است. همانطوری که انتظار می رفت تیمارهای مرکبی که در آنها از پوشش پلی اتیلن (Shrink wrapping) استفاده شده بود، در ماههای اول و دوم نگهداری و همچنین در انبارهای سرد و معمولی به طور قابل ملاحظه ای موجب جلوگیری از کاهش وزن میوه ها نسبت به سایر تیمارها گردید. لیکن میزان کاهش وزن در انبار معمولی نسبت به انبار سرد و همچنین با افزایش طول مدت نگهداری از یک ماه به دو ماه به طور معنی داری افزایش یافت. نتایج مشابهی توسط شاهبیک (۱۳۷۳، ۱۳۷۶، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸) و

در انبار سرد، نسبت TSS/TA در ماه اول در تیماری که فقط از پوشش پلی اتیلن استفاده شده بود (B) بیشتر از سایر تیمارها مشاهده گردید، در حالیکه در ماه دوم بالاترین نسبت TSS/TA مربوط به تیماری بود که در آن از قارچ کش، کیورینگ و پوشش پلی اتیلن (H) استفاده گردیده است.

در انبار معمولی، بالاترین نسبت TSS/TA در ماه اول متعلق به تیمار کیورینگ (C) بود که با سایر تیمارها تفاوت معنی داری داشت لیکن بالاترین نسبت TSS/TA در ماه دوم همانند انبار سرد متعلق به تیمار H بود که در آن از قارچ کش، کیورینگ و پوشش پلی اتیلن استفاده به عمل آمده بود، هرچند در ماه دوم نگهداری در انبار معمولی پس از تیمار H، تیمار G (کیورینگ و قارچ کش) نیز دارای نسبت TSS/TA بالایی بودند که این دو تیمار در مقایسه با سایر تیمارها معنی دار نگردیده اند.

۷- توصیه و پیشنهاد:

- نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که کیورینگ در صورتیکه مطابق اصول فنی انجام گیرد و از لحاظ دما، طول مدت تیمار گرمادهی و فراهم نمودن رطوبت نسبی در اطراف میوه دقت کافی به عمل آید، می تواند جایگزین مناسبی برای سموم قارچ کش به منظور کنترل قارچ *Penicillium sp.* در میوه نارنگی پیچ گردد.

(Ben-Yehoshua, et al., 1987) شاه بیک (Shahbake, 1994) و شاه بیک (۱۳۷۳، ۱۳۷۶، ۱۳۷۸ و ۱۳۸۱) گزارش گردیده است.

به طور کلی تیمار کیورینگ و یا پوشش پلی اتیلن و همچنین ترکیب این دو تیمار باعث کم رنگ تر شدن رنگ پوست میوه ها گردید که با نتایج گزارش شده به وسیله کوهن و همکاران (Cohen, et al., 1986) بر روی میوه های سبز لیمو و شاه بیک (۱۳۷۳، ۱۳۷۶، ۱۳۷۸ و ۱۳۸۱) در مورد پرتقال تامسون ناول، واشنگتن ناول و نارنگی الندال مطابقت دارد.

درصد مقادیر سالم در میوه های تیمار شده به وسیله قارچ کش یا کیورینگ همراه با پوشش پلی اتیلن و یا ترکیبی از قارچ کش، کیورینگ و پوشش پلی اتیلن نسبت به تیمار شاهد در انبار سرد در ماه اول و دوم و در انبار معمولی در ماه دوم به طور معنی داری بیشتر بود. لیکن تیمار پوشش پلی اتیلن (بدون استفاده از قارچ کش و کیورینگ) در ماه دوم در انبار معمولی دارای کمترین درصد میوه های سالم بود که نشان دهنده وجود شرایط مساعد برای رشد عوامل بیماریزایی در این تیمار است. درصد میوه های سالم در انبار سرد پس از یک و دو ماه نگهداری نسبت به انبار معمولی به طور معنی داری بیشتر بود. از این نظر نتایج حاصل از مقایسه انبار سرد و معمولی نشان می دهد که نگهداری میوه در انبار سرد به رغم هزینه بیشتر آن نسبت به انبار معمولی و با توجه به اینکه میوه ها در انبار سرد در نهایت دارای کیفیت و مرغوبیت بهتری خواهند بود، می تواند قابل توصیه باشد.

- استفاده از انبار سرد به لحاظ جلوگیری از کاهش وزن، کنترل بیماریهای انباری، تازگی پوست، بهبود کیفیت میوه و افزایش عمر انباری میوه ها نسبت به انبار معمولی برتری زیادی دارد که توصیه می گردد حتی الامکان در مناطقی که دسترسی به سردخانه وجود دارد از آن استفاده شود.
- توصیه می گردد استفاده از تیمارهای مرکب در دماهای مختلف بین ۱-۷ درجه سانتی گراد برای این نوع نارنگی مورد مطالعه بیشتر قرار گیرد.
- توصیه می شود اثر کیورینگ در مدت ۴۸ ساعت نیز در مورد کنترل بیماریهای پنی سیلیومی و التیام زخمها سطحی میوه مورد بررسی قرار گیرد.
- انجام تحقیقات بیشتر در زمینه مایل پس از برداشت، به خصوص تعیین بهترین زمان برداشت، جابجایی و شرایط نگهداری از نظر دما، رطوبت و تهویه جهت افزایش کیفیت و ماندگاری میوه ها با استفاده از فناوری جدید علمی ضرورت دارد.

سیاسگزاری

از سرکار خانم مهتاب زرگران (کارشناس آزمایشگاه) و جناب آقای مهندس رفعت کارشناس موسسه تحقیقات مرکبات کشور به خاطر همکاری در انجام آزمایشهای این تحقیق سپاسگزاری می نماید.

۸- منابع:

- ۱- انوری، فاطمه (۱۳۶۹)، موفقیت ارقام مناسب کشت مرکبات در شمال ایران. گزارش فنی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه و نهال و بذر.
- ۲- بی نام (۱۳۷۹)، آمار نامه کشاورزی سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و پشتیبانی، دفتر آمار و فن آوری اطلاعات، نشریه شماره ۸۰/۰۳، تیرماه ۸۰.
- ۳- شاه بیک، محمدعلی (۱۳۷۳)، عکس العمل میوه های مرکبات در مقابل تیمارهای برودت و حرارت و پوشش پلی اتیلن جهت کنترل مگسهای میوه (Fruit flies) و قارچ های انباری (*Penicillium sp.*). مجله نهال و بذر، شماره های ۳ و ۴، جلد ۱.
- ۴- شاه بیک، محمدعلی (۱۳۷۶)، کاهش ضایعات پس از برداشت در میوه های مرکبات با استفاده از برودت، گرما درمانی، پوشش پلی اتیلن و اتمسفر تغییر داده شده. مجموعه مقاله های روز جهانی غذا، انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و پشتیبانی.
- ۵- شاه بیک، محمدعلی (۱۳۷۶)، کنترل آفات قرنطینه ای و بیماریهای انباری محصولات باغبانی با استفاده از روشهای فیزیکی. اولین گردهمایی کاهش مصرف سموم و استفاده بهینه از کودهای شیمیایی در کشاورزی. آموزشکده کشاورزی کرج.
- ۶- شاه بیک، محمدعلی (۱۳۷۷)، معرفی روشهای غیر شیمیایی در کنترل آفات قرنطینه ای و بیماریهای پس از برداشت محصولات باغبانی جهت استفاده در صادرات. چهارمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران، دانشگاه صنعتی شریف- تهران.

- ۷- شاه بیک، محمد علی (۱۳۷۸)، آثار تیمار قرنطینه ای گرما و اتمسفر اصلاح شده در بسته‌های میوه بر روی عمر انباری پرتقالهای واشنگتن ناول والنسیا. مجله علوم کشاورزی. جلد ۳۰. شماره ۱.
- ۸- شاه بیک، محمد علی، جواهر مؤمنی، معظم حسن پور، عبدالاحد شادپور (۱۳۸۱)، اثرات تیمارهای قارچ کش، گرمادرمانی و پوشش های پلی اتیلن بر روی عمر انباری پرتقال تامسون ناول، مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. جلد ۳، شماره ۱۰، بهار ۸۱.
- ۹- گنجی مقدم، ابراهیم و مجید راهمی (۱۳۷۴)، اثرات محلول گرم قارچ کشهای تیا بندازول و ایمازلیل قبل از انبار روی کاهش سرمازدگی و پوسیدگی لیموشیرین در سردخانه. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، کرج.

- 10-Ben-Yehoshua, S. B. Shapiro; Z. Even-chen and S. Lurie, (1983). Mode of action of plastic film in extending life of lemon and bell pepper fruits by alleviation of water stress. *Plant Physiol.* 73: 87-93.
- 11-Ben-Yehoshua, S., Barak, E., and Shapiro, B. (1987). Postharvest curing at high temperature reduces decay of individually sealed lemons, pomelos, and other citrus fruits. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112(4) : 658-663.
- 12-Ben-Yehoshua, S. J. J. Kim and B. Shapiro, (1989). Curing of citrus fruit, applications and mode of action. *International Controlled Atmosphere Research Conference, Fifth Proceedings.* 2: 179-196.
- 13-Cohen, E., Rosenberger, I., Shalom, Y., Shapiro, B., Lurie, S., Ben-Yehoshua, S., and Gero, I. (1986). Physiological and chemical behaviour of high density polyethylene sealed lemons, in long term storage and shelf life. *Hassadeh.* 66 : 4, 716- 725.
- 14-Del Rio, M. A. J. Cuquerella and M. L. Ragone, (1992). Effects of postharvest curing at high temperature on decay and quality of Marsh grapefruit and Navel oranges. In: *Proc. Int. Soc. Citriculture, 7th, Int. Citrus Congress, 8-13March, Acireal, Italy.*
- 15-Eckert, J. W. (1990). Resistance of citrus fruit pathogens to Postharvest fungicides. In: *Proceedings of the International Citrus Symposium. International Academic Publisheres, Printing House of China Building Industry Press,* pp. 695-703.
- 16-Hang Fang, Liu., and HF, Liu, (1998). Experience of storing orange wrapped per fruit with film. *South China Fruits.* 27: 5, 22.
- 17-Hopkins, E. F. and Louck, K. W. (1948). A curing procedure for the reduction of mold decay in citrus fruits. *Bulletin of the Florida Agricultural Experiment Station.*
- 18-Martinez-Javega, J. M., Jimenez-Cuesta and Cuquerellea, J. (1981). Utilization of polyvinyl chloride (PVC) film for individual seal packaging of citrus fruit. *Proceedings of the International Society of Citriculture. Vol. 2, pp.722-724, Tokyo, Japan.*
- 19-Schirra, M. M. Mulas and L. Baghino, (1995). Influence of Postharvest hot dip fungicide treatments on Redblush grapefruit quality during long term storage. *Food Science and Technology International.* 1 (1): 34-40.

- 20- Shahbake, M. A., W. B. McGlasson, M. A., Brown, B. L., Wild and B. D. Patterson, (1994). Interaction between high and low temperature treatments and modified atmosphere on the storage life of citrus fruit. Australian Postharvest Conference Proceeding, pp. 115-121. (September 1993, The University of Queensland Gatton Collegem, Australia).
- 21-Shahbake, M. A., Famil Momen, Reza, and Behmadi, H. (2002). Status report on the Post-harvest sector in West and Central Asia Sub-Region. Post-harvest Workshop, (3-6 February, Cairo-Egypt).
- 22-Sharkey, P.J., Little, C.R., and Thornton, I.R. (1985). Effects of low-density polyethylene liners and high-density polyethylene wraps on quality, decay and storage life of lemon and tangor fruits. *Aus. J. Expt. Agri.* 25 : 3, 718- 721.
- 23-Stewart, J. K., and Wells, J. M. (1970). Heat and fungicide treatments to control decay of cantaloupes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 95: 226-229.
- 24-Wild, B. L. and Hood, C. W. (1989). Hot dip treatments reduce chilling injury in long-term storage of Valencia oranges. *HortScience*, 24:109-110.

Effect of Different Storage Practices, Fungicide, Polyethylene Shrink Wrapping and Curing on Shelf-Life of Page Mandarin

M. A. Shahbake

In this study the effects of combined treatments of fungicide, curing and shrink-wrapping in ambient air store (traditional storage) and cold storage on shelf life of Page mandarin were investigated. The results showed that shrink-wrapping (19 μ) alone with fungicide or curing in both ambient air and cold storage significantly reduced weight losses. Skin fruit in all shrink-wrapping treatments were remained soft, tender and fresh. Fungicide, curing, or combination of these treatments significantly ($P<0.05$) reduced the incidence of *Penicillium* sp., but, no significant effect were observed for curing and fungicide treatments. Curing or shrink-wrapping and combination of these treatments caused pale color in fruit skin after 1 and 2 months storage compared to control. The percentage of sound fruits at the end of storage period significantly was higher in treatments of fungicide, curing accompanied with shrink-wrapping or combination of these treatments in ambient air and cold storage. Whereas shrink-wrapping film alone significantly increased the incidence of total decay and decreased the percentage of sound fruit. The percentage of sound fruits significantly ($P<0.05$) were higher in cold store than ambient air store. In cold store, the ratio of TSS/TA after 1 month storage in polyethylene shrink-wrap film was higher than other treatments, while, this higher ratio after 2 months storage, was observed in combined treatments of fungicide, curing and polyethylene shrink-wrap film. In ambient air storage, the higher ratio of TSS/TA after 1 month storage in polyethylene shrink-wrap film and after 2 months storage in curing treatment were observed. Therefore, the application of curing instead of fungicide treatment and cold storage instead of ambient air storage were more effective and can be recommended for future storage of Page mandarin.

Key Words: Page Mandarin, Postharvest Treatments, Ambient Air Storage, Cold Storage, Curing, Postharvest Diseases, *Penicillium* sp., Shrink-Wrapping Film.