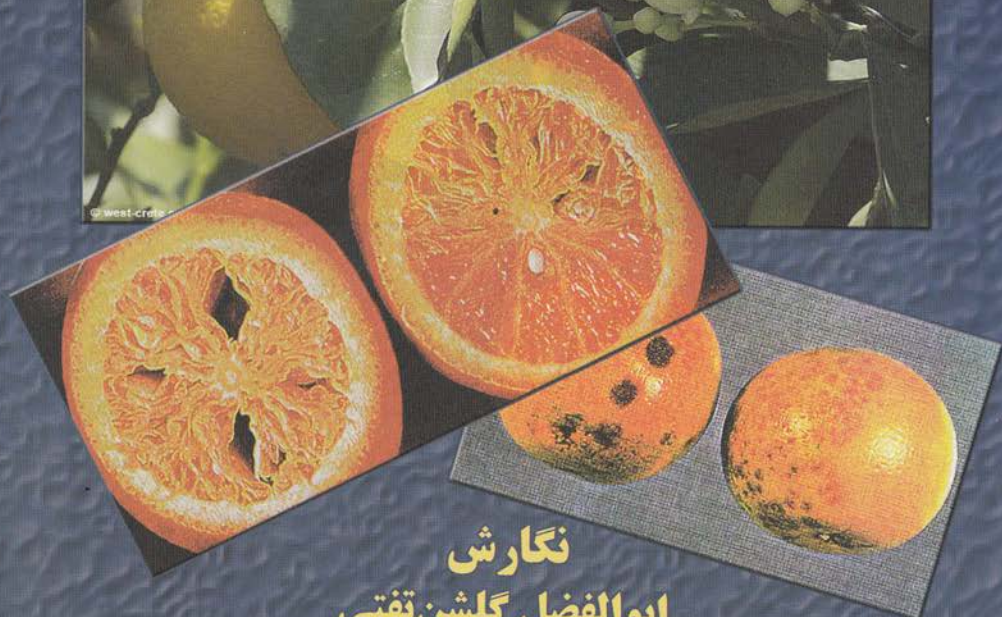
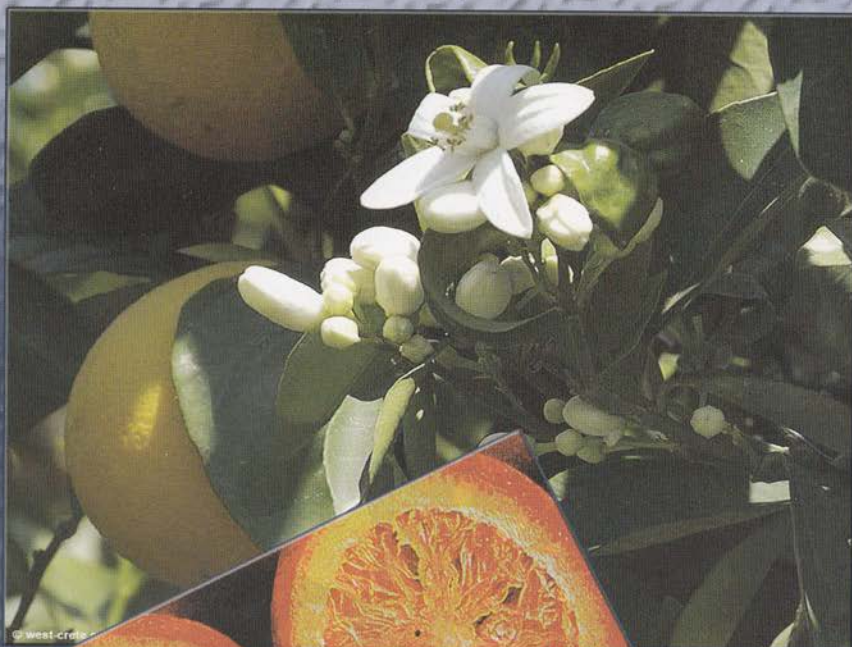


روش‌های کاهش ضایعات پس از برداشت میوه پرتقال



نگارش
ابوالفضل گلشن تفتی

بسم الله الرحمن الرحيم

موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

نشریه فنی

روش‌های کاهش ضایعات پس از
برداشت میوه پرتقال

نگارش:

ابوالفضل گلشن تفتی

سال انتشار:

۱۳۸۷



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی
موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

عنوان نشریه: روش‌های کاهش ضایعات پس از برداشت میوه پرتقال
نگارش: ابوالفضل گلشن‌تفتی
ناشر: موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
سال انتشار: ۱۳۸۷
شمارگان: ۵۰۰ جلد
ویراستار: فرحناز سهراب
صفحه‌آرایی: فرحناز سهراب
لیتوگرافی، چاپ و صحافی: دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی - نشر آموزش کشاورزی

آدرس: کرج، بلوار شهید فهمیده، صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۸۴۵
موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
تلفن: ۰۲۷۰۵۳۲۰، ۰۲۷۰۵۲۴۲ و ۰۲۷۰۸۳۵۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۰۲۷۰۶۲۷۷ (۰۲۶۱)

پایگاه اطلاعاتی موسسه: www.aeri.ir

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	مقدمه
۳	علل بروز ضایعات در محصول پرتقال
۵	روش‌های کاهش ضایعات میوه پرتقال
۶	دقت در عملیات برداشت
۶	دقت در جابه‌جایی و حمل و نقل
۶	ضد عفونی کردن ظروف بسته‌بندی و محصول
۱۰	سورتینگ، جداسازی و عملیات لازم قبل از خروج محصول از باغ
۱۰	بسته‌بندی
۱۱	نگهداری در انبار سرد
۱۳	نتیجه‌گیری
۱۴	منابع مورد استفاده

میوه پرتقال با داشتن انواع ویتامین‌ها (خصوصاً ویتامین ث)، مواد معدنی و الیاف در حفظ سلامت بدن نقش دارد. این میوه نسبت به فساد و پوسیدگی نسبتاً مقاوم بوده و در صورتی که با دقت، برداشت و حمل و نقل شود می‌توان آن را برای مدت چندین هفته تحت شرایط معمولی یا سردخانه نگهداری کرد. رعایت نکردن اصول صحیح برداشت، جابجایی، حمل و نقل و نگهداری باعث کاهش کیفیت محصول در فاصله بین برداشت و مصرف می‌شود. هرگونه آسیب‌دیدگی در هنگام برداشت و پس از آن منجر به کاهش عمر نگهداری محصول، افزایش میزان ضایعات و همچنین آلوده شدن محصول به عوامل بیماریزا خواهد شد. مصرف میوه آلوده به ویروس‌ها و باکتری‌های بیماریزا باعث بروز تهوع، استفراغ، اسهال، سر درد و تب در انسان می‌شود. این علائم ممکن است در مدت ۱۲-۷۲ ساعت ظاهر شده و می‌تواند جدی باشد. در این نشریه پس از بیان عوامل مؤثر در بروز ضایعات میوه پرتقال به شرح روش‌های کاهش میزان ضایعات در این محصول پرداخته شده است.

علل بروز ضایعات در محصول پرتقال

ضایعات پس از برداشت میوه پرتقال ممکن است به دلیل عوامل مختلف از جمله آسیب‌های مکانیکی، فیزیولوژیکی و محیطی و میکروبیولوژیکی صورت پذیرد. آسیب‌های مکانیکی علاوه بر کاهش وزن میوه در ایجاد محل‌هایی جهت نفوذ میکروارگانیسم‌ها به محصول نیز نقش دارند. این آسیب‌ها را می‌توان به صور مختلف مشاهده کرد که عبارتند از:

- آسیب‌های ناشی از برخورد محصول به سطوح سخت،
 - آسیب‌های ناشی از بسته‌بندی نامناسب مثل پر کردن بیش از حد کارتن‌ها و جعبه‌ها و همچنین انباشتن بیش از حد کارتن‌ها روی یکدیگر،
 - بریدگی یا سوراخ شدن پوست میوه در اثر تماس با ناخن کارگران، شاخه‌های درخت و میخ جعبه‌ها.
- فاکتورهای فیزیولوژیکی (تنفس و تعرق) و محیطی (درجه حرارت و رطوبت نسبی محیط انبار) از عوامل مهم دیگر در ضایعات پس از برداشت پرتقال به شمار می‌آیند. تعرق عبارت است از بین رفتن آب از بافت‌های سطحی محصول که بسته به سطح و ساختمان محصول میزان آن متفاوت است. آسیب‌های وارده به بافت نظیر بریدگی‌ها باعث پاره شدن لایه‌های محافظ سطحی شده و در نتیجه بافت‌های زیرین در معرض هوا قرار گرفته و سریع‌تر آب خود را از دست می‌دهند.

میکروارگانیزم‌ها مخصوصاً قارچ‌های انباری مرکبات (کپک‌های آبی و سبز) نیز در ایجاد ضایعات پس از برداشت نقش دارند. اسپور این قارچ‌ها در طول عملیات برداشت و حمل و نقل میوه از مواد غذایی و رطوبت آزاد شده در قسمت‌های آسیب دیده محصول استفاده کرده و جوانه می‌زند. دمای حدود ۲۴ درجه سانتی‌گراد برای رشد کپک سبز و تولید اسپور مناسب است. از علائم بیماری ناشی از کپک‌های آبی و سبز میتوان به ایجاد ناحیه‌ای آبکی و نرم روی پوست میوه اشاره کرد. در مرکز ناحیه آسیب دیده، اسپورهای رنگی تشکیل شده که نوار سفیدی آن را احاطه می‌کند. این نوار در فساد ناشی از کپک سبز پهن بوده در حالی که در مورد کپک آبی باریک‌تر می‌باشد به طوری که پهنای آن از ۲ میلی‌متر تجاوز نمی‌کند (شکل ۱). نکته دیگر آنکه میوه آلوده به کپک سبز قادر به آلوده کردن میوه‌های مجاور نمی‌باشد جز در شرایطی که میوه‌های مجاور صدمه دیده باشند. در حالی که میوه آلوده به کپک آبی قادر است تا میوه‌های سالم مجاور را نیز آلوده نماید. رسیدگی محصول در زمان برداشت نیز عاملی در حفظ کیفیت آن می‌باشد. میوه‌هایی که در حالت نارس برداشت می‌شوند از کیفیت خوراکی پائینی برخوردار بوده و نسبت به اختلالات انباری حساس هستند. همچنین میوه‌های بیش از حد رسیده دارای بافتی نرم و عمر انباری کوتاه‌تری هستند. بنابراین برداشت پرتقال در زمان مناسب

می‌تواند در افزایش عمر نگهداری آن مؤثر باشد. برای تعیین رسیدگی در میوه پرتقال تست‌های مختلفی صورت می‌گیرد که می‌توان به اندازه‌گیری درصد کل مواد جامد محلول (TSS)، میزان اسیدیته (TA)، نسبت درصد کل مواد جامد محلول به اسیدیته (شاخص طعم) و راندمان یا بازده عصاره اشاره کرد. به‌عنوان مثال براساس استانداردهای کشور استرالیا، کمینه‌ای کل مواد جامد محلول و راندمان یا بازده عصاره برای ارقام پرتقال به ترتیب ۸ و ۳۳ درصد می‌باشد. بنابراین کاهش میزان ضایعات میوه پرتقال از نظر اقتصادی اهمیت داشته و کمک بسیار بزرگی به باغداران و تولیدکنندگان این محصول خواهد نمود. تولید و عرضه محصولی سالم و بهداشتی نیز در جهت جلوگیری از شیوع بیماری‌ها و در نهایت حفظ سلامت جامعه نقش بسزایی دارد.

روش‌های کاهش ضایعات میوه پرتقال

برای کاهش ضایعات پس از برداشت مرکبات اقدامات متعددی صورت می‌گیرد ولی باید توجه داشت که با انجام این عملیات نمی‌توان تغییرات صورت گرفته روی محصول برداشت شده را متوقف ساخت بلکه می‌توان آنها را در محدوده خاصی کاهش داد. ضایعات پس از برداشت میوه پرتقال را می‌توان با انجام عملیات زیر به حداقل رساند:

دقت در عملیات برداشت

دمای پرتقال به هنگام برداشت نزدیک به دمای هوا است. در صورتی که برداشت محصول در دمای بالا انجام شود، میزان تنفس و تعرق بسیار زیاد و عمر انباری پرتقال کوتاه خواهد شد. بنابراین بهتر است، برداشت محصول در طول ساعات خنک روز صورت گیرد. همچنین میوه پرتقال را نباید پس از بارندگی و یا شب‌نم سنگین برداشت کرد زیرا پوست پرتقال به‌علت پراپی به‌راحتی آسیب می‌بیند. برای برداشت پرتقال بهتر است از چاقوها و قیچی‌های باغبانی تمیز و تیز استفاده شود.

دقت در جابه‌جایی و حمل و نقل

در هنگام جابه‌جایی محصول باید از ظروف مناسب استفاده شود. همچنین تعداد دفعات جابه‌جایی تا حد ممکن کاهش یابد.

ضدعفونی کردن ظروف بسته‌بندی و محصول

جعبه‌ها و ظروف حمل میوه را باید با پودرهای پاک‌کننده شستشو داده و با محلول‌هایی نظیر کلر (محلول ۰/۲۵ درصد هیپوکلریت کلسیم) ضدعفونی و پس از آبکشی در آفتاب خشک کرد. کلر علاوه بر آنکه یک ماده شیمیایی ارزان قیمت است، در نابودی تعداد زیادی از میکروب‌های بیماری‌زا نقش دارد. برای ضدعفونی محصول می‌توان از

موادی نظیر قارچ کش‌ها استفاده کرد. کپک‌های سبز و آبی از مهم‌ترین قارچ‌های انباری به‌شمار می‌آیند که باعث پوسیدگی میوه پرتقال در طول انبارداری می‌شوند. این کپک‌ها در باغ وجود داشته و به‌وسیله باد بر سطح میوه می‌نشینند. در صورت آسیب‌دیدگی محصول در طول برداشت، حمل و نقل و انبارداری از قسمت‌های آسیب دیده به داخل محصول نفوذ کرده و باعث پوسیدگی میوه می‌شوند. نمونه‌ای از میوه کپک‌زده در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- پوسیدگی ناشی از کپک‌های آبی و سبز

برای جلوگیری از پوسیدگی و کپک‌زدگی میوه پرتقال می‌توان از قارچ‌کش تیابندازول (تکتو ۶۰) با غلظت ۲ در هزار (۲ گرم در یک لیتر

آب) و حتماً به همراه محلول کلر با غلظت $1/5-0/5$ گرم در یک لیتر آب و یا قارچ‌کش ایمازالیل با غلظت یک گرم در یک لیتر آب با دمای 45 درجه سانتی‌گراد استفاده کرد. باغداران باید عملیات ضدعفونی را حداکثر تا 24 ساعت پس از برداشت به صورت فرو کردن یا غوطه‌ور نمودن میوه به مدت 2 دقیقه در محلول‌های آماده شده به‌انجام رسانند. در این صورت قارچ‌کش در جلوگیری از پوسیدگی میوه بیشترین تأثیر را خواهد داشت. قارچ‌کش‌هایی نظیر تیابندازول، بنومیل و ایمازالیل در جهت کاهش سرمازدگی در میوه مرکبات نیز مؤثر می‌باشند. البته اثر قارچ‌کش‌ها در کاهش سرمازدگی کمتر از واکس و پوشش‌های شرینگ است.

امروزه باقی‌مانده سموم ناشی از مصرف آفت‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها که سبب آلودگی محیط زیست شده است و سلامت انسان‌ها را در معرض خطر قرار می‌دهد یک موضوع لازم به توجه و جدی است. بعضی از کشورهای واردکننده محصولات کشاورزی نیز به شرط اعمال تیمارهای غیر شیمیایی و مشروط به نداشتن باقی‌مانده سموم اجازه ورود محصولات را به کشور خود می‌دهند. در حال حاضر تنها روش‌های غیر شیمیایی که مورد قبول اکثر کشورهای واردکننده محصولات کشاورزی می‌باشد، استفاده از تیمارهای ضدعفونی‌کننده برودتی و گرمایی است. گرما درمانی روشی است که جهت افزایش مقاومت

میوه‌ها نسبت به صدمات وارده در طی مراحل برداشت، جابه‌جایی، انبارداری و فروش صورت می‌گیرد. هدف از به کار بردن این فن‌آوری التیام خراش‌ها، کاهش حساسیت میوه‌ها به سرمازدگی و کنترل بعضی از بیماری‌های انباری و حفظ کیفیت میوه است. برخی محققین گزارش کرده‌اند که تیمار گرما درمانی در جلوگیری از بیماری ناشی از کپک سبز مؤثر بوده و بسته‌بندی تکی پرتقال در فیلم‌های پلاستیکی آن را از آسیب حاصل از دمای $34-36$ درجه سانتی‌گراد محافظت می‌کند. براساس بررسی‌های صورت گرفته در رابطه با پرتقال ارقام واشنگتن ناول و والنسیا، پوشش میوه‌ها با پلی‌اتیلن نازک و گرما درمانی در کنترل کپک‌های سبز و آبی جلوگیری از انتشار آلودگی از میوه‌های آلوده به میوه‌های سالم و جلوگیری از کاهش وزن میوه‌ها مؤثر است. گرما درمانی در دمای $36-38$ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی اشباع به مدت $2-3$ روز باعث می‌شود که کلیه زخم‌های ایجاد شده روی پوست میوه‌های پرتقال والنسیا، واشنگتن ناول و تامسون ناول به‌خوبی التیام یافته و کپک‌های آبی و سبز کنترل شوند.

سورتینگ، جداسازی و عملیات لازم قبل از خروج محصول از باغ

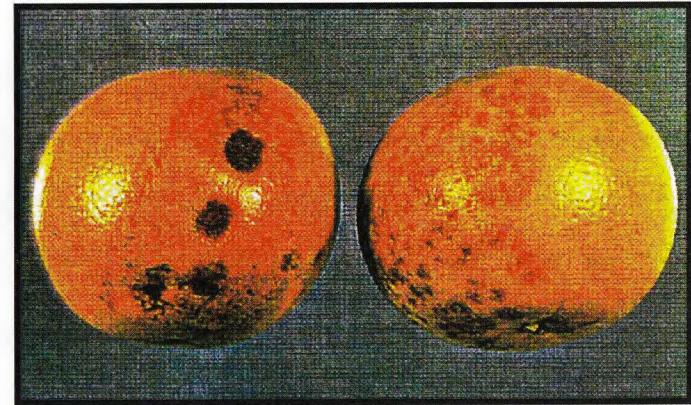
میوه‌های سالم از میوه‌های ناسالم، کپک‌زده و آسیب دیده جدا شده و سپس در داخل کارتن یا جعبه قرار داده شوند. باغداران بهتر است که میوه‌های ریخته شده روی زمین را هر چند روز یکبار جمع‌آوری و همراه با میوه‌های ناسالم جداسازی شده از باغ خارج نمایند. جعبه‌های محتوی میوه را باید در سایه قرار داد و یا اینکه روی آنها را با برگ گیاهان و یا برعکس گذاشتن جعبه‌های خالی پوشاند. سپس جعبه‌ها را هر چه سریع‌تر به کارگاه بسته‌بندی و یا انبار انتقال داد. قرار دادن جعبه‌های میوه در معرض هوای گرم بیرون و تأخیر در انتقال آنها به سردخانه باعث از بین رفتن شادابی محصول شده و روی بافت میوه نیز تأثیر سوء می‌گذارد.

بسته‌بندی

پوشش تکی میوه‌ها با نایلون‌هایی از جنس پلی‌اتیلن در حفظ طعم میوه در طول مدت نگهداری، کاهش شدت تنفس سبز ماندن دم میوه‌ها، شفافیت پوست و حفظ کیفیت خوراکی میوه‌ها و همچنین جلوگیری از سرایت آلودگی در بین میوه‌ها مؤثر است. در مورد پوتقال ارقام والنسیا، واشنگتن ناول و لیمو، پوشش پلی‌اتیلن پیری میوه را به تأخیر انداخته سفتی بافت را حفظ کرده، کیفیت و بازارپسندی آنها را افزایش داده و مانع از کاهش وزن میوه‌ها شده است.

نگهداری در انبار سرد

نگهداری پرتقال در درجه حرارت مناسب علاوه بر کاهش میزان تنفس میوه و فساد قارچی در افزایش عمر نگهداری محصول نیز مؤثر است. دمای مناسب نگهداری میوه پرتقال به رقم بستگی داشته ولی معمولاً از دمای ۱۲-۸ درجه سانتی‌گراد استفاده می‌شود هر چند برخی ارقام را میتوان در دماهای پائین‌تر نیز نگهداری کرد. رطوبت نسبی بالای محیط با کاهش اتلاف آب در میوه پرتقال در کاهش بروز علائم سرمازدگی نقش دارد. اتلاف آب باعث از بین رفتن آب سلول‌ها و در نتیجه فروپاشی آنها می‌شود. بنابراین در هنگام نگهداری پرتقال باید رطوبت نسبی محیط را در حدود ۹۰-۸۵ درصد نگه داشت و در صورتی که میوه‌ها در جعبه‌های پلاستیکی انبار می‌شوند، حفظ رطوبت نسبی در محدوده ۹۸-۹۰ درصد توصیه می‌شود. البته باید توجه داشت که نگهداری پرتقال در دماهای پائین‌تر از دمای مناسب برای نگهداری ممکن است باعث بروز سرمازدگی شود. در اثر سرمازدگی، فرو رفتگی و لکه‌های قهوه‌ای رنگی روی پوست میوه ظاهر می‌شود که در شکل ۲ نشان داده شده است. قرار دادن محصول در داخل نایلون‌های پلاستیکی و یا واکس زدن میوه‌ها قبل از انبارداری نیز در کاهش سرمازدگی مؤثر است.



شکل ۲- آسیب ناشی از سرمازدگی میوه پرتقال

میوه پرتقال ممکن است در دماهای زیر صفر درجه سانتی‌گراد دچار یخ‌زدگی شود. یخ‌زدگی میوه با سرمازدگی فرق دارد و سبب تشکیل بلورهای یخ می‌شود. در میوه‌های یخ‌زده، غشاهای داخل محصول حالت آبکی داشته و تعداد زیادی از بلورهای سفید رنگ تشکیل می‌شود که با نصف کردن میوه پرتقال قابل مشاهده هستند. علائم یخ‌زدگی میوه پرتقال در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳- آسیب ناشی از یخ‌زدگی در میوه پرتقال

نتیجه‌گیری

ضایعات پرتقال که به دلیل عوامل متعددی از جمله آسیب‌های مکانیکی، فیزیولوژیکی و محیطی و میکروبیولوژیکی صورت می‌گیرد از مسائل مهم پس از برداشت این محصول به شمار می‌آید. برای کاهش ضایعات میوه پرتقال باید در عملیات برداشت، جابه‌جایی و حمل و نقل دقت داشت. اعمال عملیات جداسازی و بسته‌بندی و همچنین ضدعفونی ظروف و محصول نقش مهمی در کاهش ضایعات پس از برداشت دارد. قارچ‌کش تیابندازول (تکتو ۶۰) با غلظت ۲ گرم در یک لیتر آب به همراه محلول کلر با غلظت ۱/۵-۰/۵ گرم در یک لیتر آب و یا قارچ‌کش ایمازلیل با غلظت یک گرم در یک لیتر آب با دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد در جلوگیری از پوسیدگی پرتقال مؤثرند. عملیات

ضدعفونی باید حداکثر تا ۲۴ ساعت پس از برداشت به صورت غوطه‌ور نمودن میوه به مدت ۲ دقیقه در محلول‌های آماده شده صورت گیرد. نگهداری پرتقال در دمای ۸-۱۲ درجه سانتی‌گراد نیز در افزایش عمر نگهداری محصول مؤثر است. نگهداری پرتقال در دماهای پایین‌تر از دمای مناسب برای نگهداری ممکن است باعث بروز سرمازدگی شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- شاه‌بیک، م. ع.، مومنی، ج.، حسن‌پور، م. و شادپرور، ع. ا. ۱۳۸۱. اثرات تیمارهای قارچ‌کش، گرما درمانی و پوشش‌های پلی‌اتیلن بر عمر انباری پرتقال تامسون ناول، مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، جلد ۳، شماره ۱۰.
- ۲- گلشن‌تفتی، ا. ۱۳۸۱. بررسی اثرات واکس، گرما درمانی، پوشش پلی‌اتیلن و قارچ‌کش بر عمر انبارداری پرتقال‌های مارس‌ارلی، والنسیا و محلی جیرفت. گزارش پژوهشی به شماره ۷۰۳/۸۱، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

- 3- Zhang, J. X. 2002. Control of green mold on Florida citrus. Packinghouse Newsletter No.195.