



مدیریت پس از برداشت انجیر تازه

ندا مفتون آزاد^{۱*} و مریم شاه‌امیریان^۲

^۱ دانشیار پژوهش بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

^۲ مربی پژوهش بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

چکیده

میوه انجیر (*Ficus carica*) از محصولات مهم باغی ایران است که حاوی ویتامین‌ها، مواد معدنی، املاح و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی منحصر به فرد است. انجیر میوه‌ای فرازگرا، دارای شدت تنفس بالا و حساس به ضربه، لهیدگی و فساد میکروبی است. میوه انجیر در صورت عدم رعایت اصول برداشت و پس از برداشت، به سرعت فاسد و دچار افت کیفیت می‌شود. برداشت در زمان مناسب سبب حفظ کیفیت انجیر می‌شود. رنگ و میزان سفتی از عوامل اصلی تعیین‌کننده زمان برداشت میوه انجیر هستند. ارقام انجیر با پوست تیره (انجیر سیاه، کشکی، مشکی لرستان، چرمی) باید قبل از تیره‌شدن کامل، برداشت شوند. ارقام انجیر با پوست سبز (انجیر سبز استهبان، متی، رونو، شاه انجیر، پیوس) باید زمانی که به رنگ زرد متمایل به سفید تا زرد روشن ظاهر شدند، برداشت شوند. میوه انجیر باید با مهارت کامل و بدون ایجاد زخم برداشت شود. میوه‌های انجیر پس از برداشت باید سریعاً خنک شوند تا گرمای هوا و گرمای حاصل از تنفس محصول، کاهش یافته و سرعت افت کیفیت و کاهش ماندگاری محصول کند شود. برای بسته‌بندی انجیر بهتر است از سینی‌های پلاستیکی شانه تخم‌مرغی یا ظروف یک‌بار مصرف منفذدار استفاده شود. دما و رطوبت نسبی مناسب نگهداری میوه انجیر به ترتیب صفر تا ۱- درجه سلسیوس و ۹۰ تا ۹۵ درصد است. نگهداری در این شرایط سبب افزایش ماندگاری با حفظ کیفیت می‌شود.

واژگان کلیدی: انجیر تازه، برداشت، بسته‌بندی، جابه‌جایی، زنجیره سرد، فساد



بیان مسئله

ایران با تولید ۹۸۹۹۰ تن انجیر و سطح زیرکشت ۵۶۲۹۲ هکتار در سال ۱۳۹۹ پنجمین تولیدکننده انجیر در سطح جهان شناخته شده است. استان‌های فارس، لرستان و کرمانشاه به ترتیب رتبه‌های اول تا سوم تولید انجیر را به خود اختصاص داده‌اند (احمدی و همکاران، ۱۴۰۰). در سال ۲۰۲۰ میلادی، ارزش تجاری محصول انجیر ایران ۳۳/۴ میلیون دلار (انجیر تازه و خشک) بوده است.

میزان ضایعات انجیر حدود ۳۰ درصد گزارش شده است که بر اساس میانگین قیمت تولیدکننده و عمده‌فروشی ارقام غالب کشور در سال ۱۴۰۱ (۲۰۰ هزار ریال برای هر کیلوگرم) و معادل ریالی این میزان ضایعات، ۶ هزار میلیارد ریال برآورد شده است. بنابراین، تلاش در جهت کاهش ضایعات این محصول در مراحل مختلف تولید، کمک شایانی به صرفه‌جویی و حفظ منابع آبی کشور و سایر نهاده‌ها، افزایش درآمد باغداران و کاهش مسائل زیست‌محیطی می‌کند.

انجیر تازه به شدت فسادپذیر است که دلیل اصلی آن، حساسیت بالای میوه به اتیلن است. وجود اتیلن، نرمی بافت را تحریک و پوسیدگی را تسریع می‌کند. در دماهای بالاتر از ۵ درجه سلسیوس، پوسیدگی انجیر، بیشتر و انبارمانی آن کمتر می‌شود. از مهم‌ترین دلایل پوسیدگی میوه، رشد سریع میکروارگانیسم‌های مختلف به دلیل آسیب‌پذیری پوست و مقدار زیاد قند میوه است. همچنین، آسیب‌های مکانیکی ایجادشده در مراحل مختلف برداشت تا مصرف، سرعت فساد را افزایش می‌دهد. در محصول‌های حساس مثل انجیر، گرمای هوا باعث تسریع فساد میوه و افزایش فعالیت‌های متابولیکی (فعالیت آنزیمی، افزایش سرعت تنفس، تولید اتیلن و حساسیت به اتیلن) می‌شود. افزایش این فعالیت‌ها سبب تسریع مراحل رسیدن و پیری میوه و در نهایت، موجب کاهش کیفیت تجاری و ماندگاری میوه می‌شود (مفتون‌آزاد و همکاران، ب ۱۳۹۳). برای محافظت از طعم، افزایش بازارپسندی و ماندگاری و کاهش ضایعات میوه انجیر، انتخاب رقم مناسب، برداشت میوه بالغ و انجام عملیات مناسب پس از برداشت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

معرفی دستورالعمل

انجیر محصولی فرازگرا است و شکل آن بیضوی یا گلابی با طول ۲/۵ تا ۱۰ سانتی‌متر است. رنگ انجیر بسته به رقم متفاوت است و از زرد، سبز-زرد، مسی، قرمز و بنفش تغییر می‌کند. میوه انجیر دارای پوست لطیف و نازک و دیواره سیکونیوم^۱ گوشتی و به رنگ‌های زرد کم‌رنگ کهربایی، صورتی روشن، قرمز یا بنفش مشاهده می‌شود (شکل ۱). مهم‌ترین عوامل مؤثر بر کیفیت انجیر، تعیین مرحله برداشت، حفظ ویژگی‌های کمی و کیفی، روش درجه‌بندی و تشخیص دمای نگهداری میوه تازه است (کریزوستو^۲ و همکاران، ۲۰۱۱).

۱ میوه کاذب: میوه‌ای که در آن بخشی از گوشت، نه از تخمدان بلکه از بافت خارجی مجاور برچه نشأت گرفته است.

^۲ Crisosto

مدیریت پس از برداشت انجیر تازه/ ندا مفتون آزاد، مریم شاهامیریان



شکل ۱- ارقام مختلف انجیر

برداشت و جابه‌جایی انجیر

برای مدیریت پس از برداشت و افزایش ماندگاری، میوه انجیر باید در مرحله بلوغ تجاری برداشت شود، یعنی میوه‌ها بیش از حد رسیده یا پیر نباشند. مرحله بلوغ بر طعم انجیر نیز می‌تواند مؤثر باشد. انجیرهای بیش از حد رسیده به دلیل تولید ترکیبات تخمیری، بوی نامطبوعی دارند. میوه‌های برداشت‌شده باید فاقد عیوبی نظیر نوک‌زدگی پرنده، آفتاب‌سوختگی، زخم، پارگی پوست و چروکیدگی ساقه، حشرات و پوسیدگی باشند (مفتون آزاد و همکاران، الف ۱۳۹۳). فرآیند رسیدن میوه انجیر در یک بازه زمانی و به صورت متوالی است. در مورد انجیر تازه، این رسیدگی متوالی باعث می‌شود که انجیر در تاریخ‌های برداشت متعددی برداشت شود. اولین میوه‌هایی که می‌رسند، میوه‌هایی هستند که در پایه شاخه‌های جدید قرار دارند و به طور متوالی به سمت انتهایی شاخه می‌رسند (شکل ۲).



شکل ۲- ترتیب رسیدن میوه انجیر روی شاخه

انجیر در ماه‌های شهریور تا مهر به صورت روزانه یا هفتگی و به مدت ۴ تا ۶ هفته برداشت می‌شود. انجیر تازه به صورت دستی و بر اساس سفتی و تغییر رنگ برداشت می‌شود. انجیر در هنگام برداشت باید در عین رسیده‌بودن، بافت محکمی نیز داشته باشد. سفتی بافت انجیر رسیده بسته به رقم معمولاً در محدوده ۰/۸۵ تا ۲/۲۹ نیوتن است. ارقام انجیر با پوست تیره باید



قبل از تیره شدن کامل، برداشت شوند. ارقام انجیر با پوست سبز باید زمانی که به رنگ زرد متمایل به سفید تا زرد روشن ظاهر شدند، برداشت شوند (تسانتیلی و رودو^۳، ۲۰۲۲).

میوه انجیر باید در اوقات خنک روز (اوایل صبح) قبل از افزایش دمای محیط، برداشت شود. روش صحیح جداسازی میوه از شاخه‌ها معمولاً با گرفتن انجیر در دست، چرخاندن و کشیدن آن با یک حرکت انجام می‌شود (شکل ۳). استفاده از دستکش در هنگام برداشت انجیر، آسیب و کبودی ایجاد شده در میوه را کاهش داده و همچنین از پوست در برابر لاتکس (شیرابه سوزاننده) آزاد شده از ساقه شکسته محافظت می‌کند. میوه انجیر را می‌توان با برش کارد یا قیچی تمیز، از شاخه جدا کرد. در هنگام کار با قیچی یا کارد بایستی دقت کرد که به میوه آسیب نرسد. چنانچه کارد یا قیچی سبب سوراخ یا زخمی شدن میوه شود، باید آن را از بقیه میوه‌ها جدا کرد. میوه زخمی انجیر به محل مناسبی برای رشد اسپورهای قارچ‌های بیماری‌زا تبدیل می‌شود.



شکل ۳- جداسازی صحیح میوه انجیر از شاخه

تمام تجهیزات مورد استفاده برای برداشت انجیر باید تمیز و عاری از هرگونه مواد شیمیایی و گرد و غبار باشد (کریزوستو و همکاران، ۲۰۱۱). برداشت انجیر تازه باید با دقت انجام شود و آسیب‌های فیزیکی، ساییدگی و ترک‌هایی که میوه را مستعد پوسیدگی می‌کند، به حداقل برسد. انجیر تازه باید منحصراً از درخت برداشت شود و میوه‌های روی زمین، جمع‌آوری نشوند. میوه‌های برداشت شده در سطل دسته‌دار پاکیزه ریخته شده و با احتیاط به پایین درخت منتقل شوند. از پرتاب میوه و یا سطل حاوی میوه جلوگیری شود. ظروف جمع‌آوری نباید به میوه انجیر آسیب برسانند. ظروف مورد استفاده در برداشت و جابه‌جایی انجیر باید از قبل ضدعفونی شوند. برای ضدعفونی وسایل برداشت می‌توان از هیپوکلریت سدیم (۲۰۰ - ۱۵۰ قسمت در میلیون که معادل ۰/۳ لیتر سفیدکننده خانگی در ۱۰۰ لیتر آب است) استفاده کرد (مفتون‌آزاد و یزدانی، ۱۳۹۹). برای جمع‌آوری میوه انجیر باید از ظروف نسبتاً کوچک استفاده شود (شکل ۴) تا از انباشتن میوه‌ها در ظروف یا سبدها و آسیب به میوه‌های لایه‌های زیرین جلوگیری شود. بهتر است ابعاد سبدهای جمع‌آوری ۱۱ × ۲۳ × ۳۶/۵ سانتی‌متر مکعب باشد (شکل ۴). هنگامی که در اثر گرمای هوا، دمای میوه افزایش یابد، عمل برداشت انجیر باید متوقف شود.

³ Tsantili & Rodov

مدیریت پس از برداشت انجیر تازه/ ندا مفتون آزاد، مریم شاهامیریان



شکل ۴- ظروف جمع آوری انجیر

جداسازی، درجه بندی، بسته بندی و حمل و نقل انجیر

انجیر تازه بایستی در باغ بسته بندی شود تا میوه برای مدت طولانی تحت فشار قرار نگیرد و آسیبی به آن وارد نشود. میوه های انجیر باید از آفتاب، باران، گرد و غبار و سایر عوامل محیطی محافظت شوند. پیش از بسته بندی، میوه های سالم از میوه های ناسالم و معیوب، جدا و درجه بندی شوند. انجیر بهتر است در سایه بسته بندی شود تا از گرمای بیش از حد و تنفس و متعاقب آن پیری محصول جلوگیری شود. میوه ها بهتر است در ظروفی بسته بندی شوند که امکان گردش هوا را فراهم می کنند. معمولاً میوه انجیر در سبدهای پلاستیکی یا سینی های پلاستیکی شانه تخم مرغی یا ظروف یکبار مصرف درب دار بسته بندی می شود (شکل ۵). سینی ها یا ظروف یکبار مصرف در جعبه ها قرار گرفته و برای حمل و نقل روی پالت ها چیده می شوند.



شکل ۵- انواع ظروف برای بسته بندی انجیر

در بعضی موارد نیز میوه های انجیر در سبد ریخته شده و به واحدهای بسته بندی منتقل می شوند. در این صورت، میوه ها باید در اسرع وقت، درجه بندی و خنک شوند. میوه های انجیر تازه باید تا دمای صفر درجه سلسیوس خنک شوند و زنجیره

سرد باید در طول عمر پس از برداشت میوه حفظ شود. برای افزایش کارایی پیش‌خنک‌کردن، میوه انجیر را بایست در بسته‌های دارای تهویه نظیر سینی‌های باز (شکل ۶)، ظروف یک‌بار مصرف سوراخ‌دار (شکل ۷) و جعبه‌های کارتنی دارای دریچه (شکل ۸) قرار داد. در سینی‌های مقوایی باز، برآمدگی‌های چهارگوشه هر جعبه، سینی‌ها را متصل به هم نگه داشته و موقعیت آنها را حفظ می‌کند. سوراخ‌های روی درب ظروف یک‌بار مصرف سوراخ‌دار، عمل پیش‌خنک‌کردن را تسهیل می‌کند. پوشش پلاستیکی با سوراخ‌های نسبتاً بزرگ روی جعبه و منافذ جانبی، کارایی پیش‌خنک‌کردن را افزایش می‌دهد.

در واحد بسته‌بندی، افراد آموزش‌دیده، عملیات جداسازی، درجه‌بندی و بسته‌بندی نهایی را با دستکش انجام می‌دهند. بسته‌بندی باید میوه را از صدمات مکانیکی (ساییدگی، سوراخ‌شدن)، کبودی، تنش ارتعاشی و آلودگی در حین حمل و نقل و نگهداری محافظت کند. بسته‌بندی باید بتواند رطوبت نسبی و اتمسفر مناسب را در اطراف میوه تازه حفظ کرده و اجازه خنک‌شدن سریع و نگهداری میوه انجیر را در طول زنجیره سرد بدهد. (آیت‌اوباهو^۴ و همکاران، ۲۰۱۹). اگر بسته‌ها بیش از حد پر شوند، فشردگی سبب آسیب به میوه‌های انجیر می‌شود. چنان‌چه از وسایل نقلیه نامناسب در جاده‌های ناهموار استفاده شود، لرزش، به میوه‌های انجیر صدمه می‌زند (تسانتیلی و رودو، ۲۰۲۲).

برای نگهداری میوه‌های انجیر به مدت نسبتاً طولانی (چند هفته) یا حمل با وسایل نقلیه و یا ارسال به بازارهای دور دست، معمولاً از سینی‌های پلاستیکی شانه تخم‌مرغی، ظروف یک‌بار مصرف سوراخ‌دار یا کارتن‌های مقوایی دارای ضربه‌گیر استفاده می‌شود. در این نوع بسته‌بندی‌ها، فقط از یک لایه میوه استفاده می‌شود (شکل‌های ۶ و ۷). بسته را می‌توان در کارتن با یک درب مقوایی غیرشفاف یا با یک پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار شفاف پوشاند (تسانتیلی و رودو، ۲۰۲۲). این نوع بسته‌بندی‌ها نسبتاً گران هستند، اما هزینه آنها به دلیل حفظ کیفیت انجیر برای زمان طولانی‌تر، قابل توجیه است.



شکل ۶- سینی‌های مقوایی باز برای بسته‌بندی انجیر تازه

⁴ Ait-Oubahou

مدیریت پس از برداشت انجیر تازه/ ندا مفتون آزاد، مریم شاهامیریان



شکل ۷- ظروف یکبار مصرف سوراخ دار برای بسته بندی انجیر تازه



شکل ۸- پالت گذاری کارتن های حاوی انجیر تازه

منافذ تهویه از جمله ویژگی های مهم بسته بندی برای انجیر است که در حین حمل یا نگهداری در دمای پایین برای دفع گرما، خنک کردن هوا و خروج بخار آب اضافی استفاده می شود. اندازه این منافذ، باید ۵ درصد سطح بسته باشد تا بتواند همزمان با انتقال حرارت، استحکام بسته را نیز حفظ کند. بسته ها معمولاً در پالت چیده می شوند. برای جلوگیری از فشرده شدن، بسته های پایینی باید بتوانند بار بالایی پالت را بدون فروریختن تحمل کنند. بنابراین، تقویت پالت با محافظ های گوشه و لبه L شکل محکم کمک بسیار خوبی است (شکل ۸). ابعاد پالت و بسته باید با یکدیگر متناسب باشند. هنگام پالت گذاری باید به کل منافذ تهویه، شکل دریچه ها و تراز بودن دریچه ها به صورت افقی توجه داشت. تمام مواد بسته بندی و محل بسته بندی باید تمیز بوده و کارگران از شیوه های بهداشتی مناسب پیروی کنند. برچسب روی هر نوع بسته بندی باید اطلاعاتی از وزن محصول، رقم، منطقه/ کشور تولیدکننده و تاریخ برداشت را ارائه کند (الانصاری^۵ و همکاران، ۲۰۱۹).

⁵ Elansari

پیش‌خنک‌کردن و مدیریت زنجیره سرد انجیر

پیش‌خنک‌کردن انجیر باید تا دمای نزدیک به صفر درجه سلسیوس صورت گیرد و سپس میوه انجیر در دمای صفر تا ۱- درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۰ تا ۹۵ درصد نگهداری شود. میوه انجیر به اتیلن نسبتاً حساس است و این گاز خصوصاً در دماهای ۵ درجه سلسیوس و بالاتر سبب نرم‌شدن و تشدید فساد میوه می‌شود. بنابراین، پیش‌خنک‌کردن سریع و نگهداری زنجیره سرد تا رسیدن میوه انجیر به مصرف‌کننده برای حفظ ماندگاری آن بسیار مهم است (الانصاری و همکاران، ۲۰۱۹). در هنگام برداشت، میوه‌ها بایستی تا زمان انتقال به محل پیش‌خنک‌کردن، در سایه قرار داده شوند. میوه برداشت‌شده باید تا حد امکان خنک نگه‌داشته شود و با یک پارچه یا برزنت پوشانده شود تا رطوبت آن حفظ شود. پیش‌خنک‌کردن در اتاق‌های مجهز به سیستم سرمایش یا با استفاده از خنک‌کردن تحت فشار هوا انجام می‌شود (شکل ۹).



شکل ۹- خنک‌کردن سبدهای انجیر با هوای سرد تحت فشار

فساد میکروبی انجیر تازه

شایع‌ترین تلفات میوه‌های انجیر در مراحل پس از برداشت، آلودگی آنها به کپک‌هایی مانند بوتریتیس سینرا^۶، مونیلیا لاکسا^۷، آلترناریا آلترناتا^۸، فوزاریوم ورتیسیلیوییدز^۹، رایزوپوس استولونیفر^{۱۰}، آسپرژیلوس نیجر^{۱۱}، کلادوسپوریوم هرباروفتورا^{۱۲}

^۶ *Botrytis cinerea*

^۷ *Monilinia laxa*

^۸ *Alternaria alternata*

^۹ *Fusarium verticillioides*

^{۱۰} *Rhizopus stolonifer*

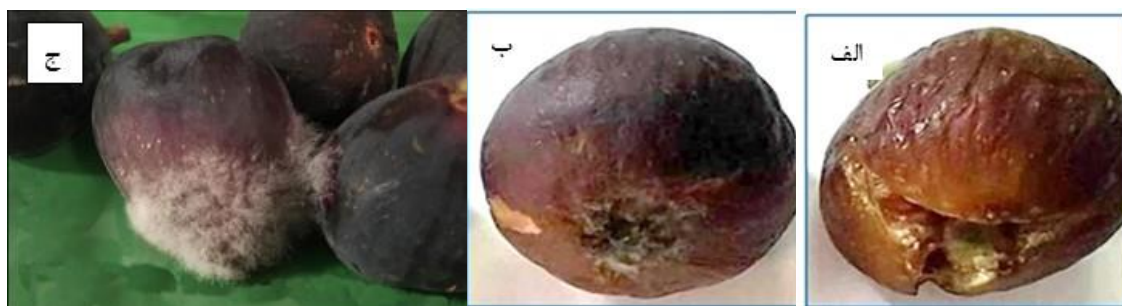
^{۱۱} *Aspergillus niger*

^{۱۲} *Cladosporium herbarophthora*

مدیریت پس از برداشت انجیر تازه/ ندا مفتون آزاد، مریم شاهامیریان

و فیتوفتورا پالمیورا^{۱۳} است (ویلالوبوس و همکاران، ۲۰۱۶). میوه انجیر متصل به درخت می تواند توسط قارچ های مختلف (فوزاریوم، آلترناتنا، پنی سیلیوم و گونه های اسپرژیلوس)، باکتری ها و مخمرها مورد حمله قرار گیرد. در بین پوسیدگی های قارچی، دو بیماری اصلی به نام های اندوسپسیس^{۱۴} و اسمات^{۱۵} وجود دارد. اندوسپسیس به فساد ایجاد شده توسط فوزاریوم ورتیسیلوییدز و فوزاریوم لاکتیس^{۱۶} نسبت داده می شود و عمدتاً توسط زنبورهای انجیر منتقل می شود. این نوع آلودگی از بیرون، نامرئی است و میوه را نرم و گوشت را خیس و بدبو می کند (کریستوزو و همکاران، ۲۰۱۱). اندوسپسیس در حفره انجیر ظاهر می شود و گوشت میوه را نرم، آبکی و قهوه ای کرده و گاهی بوی زننده نیز ایجاد می کند (شکل ۱۰). اقدام موثر برای کنترل این بیماری جداسازی برانجیر (انجیرهایی که برای گرده افشانی استفاده می شوند) از انجیرهای ماده و رعایت مسائل بهداشتی روی برانجیرها است (تسانتیلی و رودو، ۲۰۲۲). اسمات یا لکه توسط اسپرژیلوس نیجر ایجاد می شود. این بیماری یک لکه نیست بلکه شبیه به آن است. در واقع، این قارچ در حفره میوه های رسیده، کنبدای (هاگچه) پودری سیاه فراوان تولید می کند. علائم بصری آن از استیول شروع می شود و به صورت یک نقطه خیس آب در حال توسعه ظاهر می شود (شکل ۱۰). راهبرد مناسب برای مدیریت لکه انجیر، حذف زباله های موجود در باغ و میوه های پوسیده قدیمی و همچنین ممانعت از آلودگی میوه به گرد و غبار است.

باکتری ها و مخمرها سبب ترش شدن میوه انجیر می شوند. علائم ترشیدگی فقط زمانی قابل تشخیص است که میوه ها رسیده باشند و استیول آنها کاملاً باز باشد. بازبودن استیول برای ایجاد این بیماری ضروری است. زیرا استیول راه ورود حشرات ناقل است. بنابراین، برای کنترل این بیماری، بایست حشرات ناقل را از بین برد. حذف محصول برانجیر از باغ و نیز استفاده از قارچ کش روی برانجیر و محصول زمستانه میزان پوسیدگی را در انجیر کاهش می دهد (تسانتیلی و رودو، ۲۰۲۲). از دیگر بیماری های انجیر می توان به فساد نرم (شکل ۱۰)، فساد آلترناریا و فساد فیتوفترا اشاره کرد (کریزوستو و همکاران، ۲۰۱۱).



شکل ۱۰- بیماری اندوسپسیس انجیر (الف)؛ اسمات یا لکه انجیر (ب) و فساد نرم انجیر (ج)

¹³ *Phytophthora palmivora*

¹⁴ Endosepsis

¹⁵ Smut

¹⁶ *Fusarium lactis*



بیماری‌های اندوسپسیس، اسما ت و ترش شدن می‌توانند باعث از دست رفتن تا ۵۰ درصد تولید سالیانه انجیر شوند. برانجیر پس از افتادن روی زمین می‌تواند منبع آلودگی باشد و بنابراین، در مواردی که از نظر تجاری اهمیتی ندارد باید حذف شود. یک راه ساده و اقتصادی برای کاهش آلودگی میوه‌های برانجیر، استفاده از اتفون روی درختان است. اتفون ۳۰۰ میکرولیتر/لیتر در پاییز یا ۵۰۰ میکرولیتر/لیتر در بهار قبل از رشد کامل برگ‌ها می‌تواند به ترتیب منجر به کاهش تقریباً ۳۰ و ۹۲ درصدی محصول برانجیر بدون تأثیر منفی بر درخت و محصول بعدی شود (کریستوزو و همکاران، ۲۰۱۱). از آنجایی که معمولاً قارچ‌ها، مخمرها یا باکتری‌ها توسط زنبور انجیر انتقال داده می‌شوند، احتمال پوسیدگی در انجیرهای گرده‌افشانی شده بیشتر از انجیرهای پارتنوکارپ (میوه‌های بدون هسته یا بذر) است.

انجیر به عنوان یک میوه آبدار و شیرین، بستر مناسبی برای رشد میکروارگانیسم‌ها به‌ویژه در مراحل بلوغ و رسیدن است. انجیرهایی با دهانه بزرگ‌تر در استیول بیشتر تحت تأثیر انواع مختلف زنبورهای انجیر یا حتی سایر حشرات قرار می‌گیرند و بنابراین، باید از کشت آنها خودداری شود. آلودگی ایجادشده قبل از برداشت، در مراحل پس از برداشت از بین نمی‌رود و بسته به شرایط حمل و نقل یا نگهداری با نرخ‌های متفاوتی به رشد خود ادامه می‌دهد. گرده‌افشانی بیش از حد، بسته به ویژگی‌های پوست رقم ممکن است منجر به ترک خوردن پوست یا شکافتن استیول شود. آبیاری بیش از حد در طول رسیدن انجیر روی درخت و عدم رسیدگی دقیق نیز می‌تواند باعث افزایش/تسریع پوسیدگی میوه انجیر شود. برای جلوگیری از ترک خوردگی جانبی یا شکافتن استیول‌ها، توصیه می‌شود از کم‌آبیاری منظم استفاده شود. همچنین کوددهی خاک با پتاسیم و کلسیم، محلول‌پاشی با پتاسیم، یا تیمار پس از برداشت با کلسیم کلرید به‌کار گرفته شود. علاوه بر این، ترشح شیرابه از استیول در مرحله رسیدن پیشرفته بستر مناسبی برای رشد میکروبی است و منجر به عدم پذیرش مصرف‌کننده می‌شود. بنابراین، چنین میوه‌هایی باید حذف شوند (کانگ^{۱۷} و همکاران، ۲۰۱۳).

توصیه ترویجی (جمع‌بندی)

- برای رسیدن به بالاترین عطر و طعم، انجیر باید در زمان مناسب برداشت شود. میوه نباید بیش از حد رسیده یا پیر باشد.
- در زمان برداشت، بافت میوه انجیر محکم باشد و میوه به رنگ مناسب رسیده باشد.
- برداشت انجیر با گرفتن میوه در دست، چرخاندن و کشیدن آن با یک حرکت انجام شود و یا آن‌که از یک چاقوی تیز برای جداکردن میوه استفاده شود.
- برداشت انجیر تازه باید با دقت انجام شود و آسیب‌های فیزیکی، ساییدگی و ترک‌هایی که میوه را مستعد پوسیدگی می‌کند، به حداقل برسند.

¹⁷ Kong

- میوه‌های انجیر بایستی پس از برداشت تا زمان انتقال به محل بسته‌بندی در سایه قرار داده شوند.
- از ظروف یک‌بار مصرف یا سینی‌های پلاستیکی شانه تخم‌مرغی برای بسته‌بندی انجیر استفاده شود و تنها یک ردیف میوه درون بسته‌ها چیده شود.
- انجیر را می‌توان در سردخانه در دمای صفر تا ۱- درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۵-۹۰ درصد بسته به رقم و رعایت شرایط مناسب پس از برداشت از ۷ تا ۱۴ روز نگهداری کرد.
- برای کاهش آلودگی میوه‌های انجیر و ممانعت از شیوع بیماری‌های پس از برداشت، جداسازی میوه‌های برانجیر، حذف زباله‌ها و جداسازی میوه‌های زخمی و آلوده از میوه‌های سالم ضروری است.

فهرست منابع

- ۱- احمدی، کریم، حمیدرضا عبادزاده، فرشاد حاتمی، شهریار محمدنیا افروزی، رضا عباس طاقانی، شهین یاری و ملیحه‌السادات کلانتری. ۱۴۰۰. *آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۹۹*. جلد سوم: محصولات باغبانی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.
- ۲- مفتون آزاد، ندا، مریم شاهامیریان، حمید زارع، لادن جوکار و ماشاءالله زارع. الف ۱۳۹۳. *استفاده از بسته‌بندی با اتمسفر تغییر یافته در افزایش ماندگاری شاه انجیر و انجیر سیاه استهبان*. کرج: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، گزارش نهایی، شماره ثبت ۴۵۹۱۵.
- ۳- مفتون آزاد، ندا، فوزان بدیعی، مریم هاشمی، مریم شاهامیریان و اکبر جوکار. ب ۱۳۹۳. *بررسی تأثیر پوشش خوراکی نانوامولسیون بر پایه کیتوزان در افزایش ماندگاری انجیر سیاه استهبان*. کرج: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، گزارش نهایی، شماره ثبت ۴۶۶۸۳.
- ۴- مفتون آزاد، ندا و صدیقه یزدانی. ۱۳۹۹. *راهنمای پس از برداشت و بازاریابی گوجه‌فرنگی*. دستنامه، تهران: نشر آموزش (مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی).

5. Ait-Oubahou, A., J.K. Brecht and E.M. Yahia. 2019. Packing operations. In *Postharvest technology of perishable horticultural commodities* (pp. 311-351). Woodhead Publishing.

6. Crisosto, H., L. Ferguson, V. Bremer, E. Stover and G. Colelli. 2011. Fig (*Ficus carica* L.). In *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits* (pp. 134-160e). Woodhead Publishing.

7. Elansari, A.M., D.L. Fenton and C.W. Callahan. 2019. Precooling. In *Postharvest technology of perishable horticultural commodities* (pp. 161-207). Woodhead Publishing.

8. Kong, M., B. Lampinen, K. Shackel and C.H. Crisosto. 2013. Fruit skin side cracking and ostiole-end splitting shorten postharvest life in fresh figs (*Ficus carica* L.), but are reduced by deficit irrigation. *Postharvest Biology and Technology*, 85: 154-161.



9. Tsantili, E. and V. Rodov. 2022. Harvest and postharvest physiology and technology of fresh fig fruit. In *Advances in fig research and sustainable production* (pp. 193-232). GB: CABI.
10. Villalobos, M.D.C., M.J. Serradilla, A. Martín, M. Lopez Corrales, C. Pereira and M.D.G. Córdoba. 2016. Preservation of different fig cultivars (*Ficus carica* L.) under modified atmosphere packaging during cold storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96: 2103-2115.

