

نکات فنی در برداشت، بسته‌بندی و نگهداری میوه انبه



نگارش
ایران محمدپور و سیاوش سماوی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

نکات فنی در برداشت، بسته بندی و
نگهداری میوه انبه

تهیه و تدوین:

ایران محمدپور و سیاوش سماوی

سال انتشار:

۱۳۹۳



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

عنوان نشریه:	نکات فنی در برداشت، بسته بندی و نگهداری میوه انبه
نگارش:	ایران محمدپور و سیاوش سماوی
ناشر:	مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
زمان انتشار:	۱۳۹۳
ویراستار:	حامد فاطمیان
صفحه آرایی:	سمیه وطن دوست

آدرس: کرج، بلوار شهید فهمیده، صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۸۴۵،
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
تلفن: ۳۲۷۰۵۳۲۰، ۳۲۷۰۵۲۴۲ و ۳۲۷۰۸۳۵۹ (۰۲۶)، دورنگار: ۳۲۷۰۶۲۷۷ (۰۲۶)

پایگاه اطلاعاتی مؤسسه: www.aeri.ir

مخاطبان نشریه:

کلیه کارشناسان، مروجان، باغداران و صاحبان صنعت انبه

اهداف آموزشی:

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با:

- زمان و روش مناسب برداشت و پیش سرد کردن میوه‌های انبه
- روش کنترل بیماری‌های پس از برداشت انبه
- رساندن مصنوعی، بسته بندی و نگهداری میوه انبه آشنا خواهید شد.



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۲	موقعیت انبه در ایران
۲	ارقام انبه در دنیا
۳	ارقام انبه در ایران
۳	زمان مناسب برداشت میوه انبه
۵	نحوه برداشت انبه
۷	برداشت و تیمار پیش سرد کردن انبه
۷	آفات و بیماری‌های مهم پس از برداشت انبه
۸	بیماری آنتراکنوز انبه
۹	مبارزه با آنتراکنوز انبه
۱۰	بیماری لکه سیاه یا پوسیدگی آلترناریایی انبه
۱۱	مبارزه با بیماری لکه سیاه
۱۱	بیماری پوسیدگی دمگاه میوه
۱۲	مگس میوه انبه
۱۳	مبارزه با مگس میوه
۱۴	رساندن مصنوعی میوه انبه
۱۵	شرایط نگهداری میوه انبه
۱۷	بسته بندی میوه انبه
۱۹	نتیجه‌گیری
۲۰	منابع مورد استفاده

انبه (*Mangifera indica L.*) یکی از مهم‌ترین میوه‌های مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری دنیا است و بعد از موز، مرکبات، انگور و سیب در رتبه پنجم قرار دارد. میوه انبه یکی از منابع مهم غذایی مردم کشورهای جهان سوم می‌باشد. در کشورهایی مانند هند، مازاد تولید این میوه به فرآورده‌های نظیر آب میوه، کنسرو، ترشی، پوره انبه و چاشنی غذا تبدیل و صادر می‌گردد. تمام بخش‌های میوه انبه قابل استفاده بوده و هیچ گونه ضایعاتی ندارد. مغز هسته انبه دارای ۱۰-۸ درصد چربی با کیفیت خوب است که در تهیه صابون و همچنین به عنوان جانشین کاکائو در شیرینی‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. پوست درخت انبه نیز منبع بسیار خوبی از تانن است که در صنعت چرم‌سازی از آن استفاده می‌شود. میوه انبه رسیده منبع خوبی از تیامین، نیاسین، کلسیم، فسفر و آهن است. میوه انبه در تمام مراحل تکامل، چه به صورت رسیده و چه به صورت نارس قابل استفاده می‌باشد (پژمان و همکاران، ۱۳۸۳). در کشور ما میوه انبه برای تهیه ترشی به صورت نارس و برای مصرف تازه‌خوری، در مرحله کاملاً رسیده برداشت می‌شود. برداشت در مرحله رسیده (کاملاً زرد) به علت نرمی بافت میوه، سبب حساسیت به صدمات مکانیکی در هنگام نگهداری و حمل و نقل و همچنین کاهش فرصت عرضه محصول به بازار، به خصوص بازارهای دور دست می‌شود. از آنجایی که مهم‌ترین مشکلات تولید کنندگان انبه ضعف دانش فنی و تکنولوژی تولید این محصول می‌باشد، در این نشریه پس از اشاره به وضعیت انبه در کشورمان و سایر نقاط دنیا به نتایج تحقیقات مختلف در زمینه‌های برداشت، پس از برداشت، بسته‌بندی و نگهداری ارقام مختلف انبه پرداخته می‌شود.



موقعیت انبه در ایران

با توجه به شرایط اقلیمی نسبتاً مناسب و وجود ظرفیت‌های بالقوه در نواحی جنوب و جنوب شرق کشور و به ویژه در استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان، کاشت و پرورش انبه رواج دارد. توسعه سطح زیرکشت انبه در این مناطق با هدف تولید اقتصادی و تأمین نیاز مصرف بازار داخلی و جلوگیری از واردات انبه خارجی و حتی تولید صادرات انبه به کشورهای حوزه خلیج فارس امکان‌پذیر می‌باشد (پژمان و همکاران، ۱۳۸۳). میزان تولید انبه بالغ بر ۲۳ هزار تن می‌باشد و کشت این محصول در منطقه در حال توسعه است (آمار نامه، ۱۳۹۰).

ارقام انبه در دنیا

غیر از ارقام دانهال، بیشتر از ۱۰۰۰ رقم انبه در دنیا وجود دارد که منشأ بیشتر آنها کشور هند است. هر کشور یا منطقه‌ای دارای ارقام منتخب و اختصاصی می‌باشد. گرچه انتخاب انبه در بسیاری از مناطق تولید دنیا صورت گرفته است با این وجود تعداد ارقامی که به صورت تجاری پرورش یافته‌اند نسبتاً کم (حدود ۱۰۰ رقم) هستند. برای مثال مهمترین وارسته تجاری استرالیا کنسینگتون پراید (*Kensington pride*) است که از نهال‌های بذری منشأ گرفته و بیش از ۹۰ درصد سطح زیر کشت انبه در استرالیا را به خود اختصاص داده است. سه تا از ارقام هندی شامل آلفونسو (*Alphonso*)، لانگرا (*Langra*) و داشه‌هاری (*Dashehari*) می‌باشند. ارقام ادوارد (*Edward*)، ایروین (*Irvin*)، هادن (*Haden*)، کیت (*keitt*) و تامی/تکینز (*Tommy Atkins*) از ارقام فلوریدای آمریکا می‌باشند. رقم کاراباو (*Carabao*) از ارقام فیلیپین است.



ارقام انبه در ایران

بیشتر باغ‌های ایران منشا بذری دارند. کاشت درختان انبه پیوندی از ارقامی مانند لانگرا و سندری (*Sendry*) در حال توسعه است. بذری بودن منشا باغ‌های انبه موجود باعث به وجود آمدن تنوع ژنتیکی غنی از انبه با صفات و ویژگی‌های ژنتیکی و مرفولوژیکی مختلف در کشور شده است. عملکرد انبه بسته به سن درخت و رقم میوه متفاوت می‌باشد. اگر سن درخت ۱۰ تا ۲۰ سال باشد میزان ۲۰۰ تا ۳۰۰ میوه از آن برداشت می‌شود و با دو برابر شدن سن درخت تعداد میوه‌ها دو برابر می‌شود. برخی از خصوصیات ده پایه بذری برتر انبه در استان هرمزگان در جدول یک آمده است.

زمان مناسب برداشت میوه انبه

میوه انبه میوه ای فرازگراست به این معنی که می‌تواند مراحل رسیدن خود را پس از برداشت کامل کند. به این منظور در مناطق تولید تجاری انبه در جهان، میوه‌ها در مرحله سبز بالغ (رسیدن فیزیولوژیکی)^۱ و یا در ابتدای مرحله تغییر رنگ برداشت می‌شود (شکل ۱).

انبه‌ها بطور نرمال ۴ تا ۵ ماه بعد از گلدهی می‌رسند. نشانه بلوغ میوه این است که به راحتی از ساقه جدا می‌شود. تغییر رنگ پالپ انبه از کرم رنگ به زرد روشن و سفتی هسته از علائم رسیدگی میوه است. استاندارد رسیدن انبه برای ارقام مختلف به کمک خواص فیزیکی و شیمیایی تعیین می‌شود. بعضی از این پارامترها عبارت‌اند از درصد مواد جامد محلول، اسیدیته، کربوهیدرات‌ها، وزن مخصوص و ترکیبات فنلی. استانداردهای نشانگر رسیدن میوه انبه:

- درصد مواد جامد محلول ۱۲



- وزن مخصوص ۱/۰۲-۱/۰۱

- مقاومت در برابر فشار یا سفتی بافت ۲-۱/۷۵ کیلوگرم برسانتی متر مربع، گزارش شده است (Salunkhe, 1984). برداشت میوه انبه در منطقه بسته به زودرس و دیررس بودن ارقام مختلف از اواخر خردادماه شروع و تا اواخر مردادماه ادامه می‌یابد.

رسیدگی فیزیولوژیکی ارقام لانگرا و د/شه‌هاری ۱۲ هفته بعد از تشکیل میوه است. برای ارقام چاوسا (*Chausa*) و مالیکا (*Mallika*) ۱۵ هفته بعد از تشکیل میوه می‌باشد. میوه انبه رقم کاراباو در فیلیپین در ۶۸ روز بعد از گلدهی با هورمون اتفن با غلظت ۲۰۰ ppm اسپری می‌شوند و دو هفته بعد از آن با بلوغ کامل برداشت می‌شوند (De La Cruz Medina & Carcia, 2002).



شکل ۱- میوه‌های انبه سبز بالغ

جدول ۱- برخی از خصوصیات ۱۰ پایه بذری برتر انبه (سماوی، ۱۳۷۹)

شماره کد	نام محلی	حدود سن درخت (سال)	زمان رسیدن	وزن میوه (گرم)	رنگ میوه رسیده	طعم میوه	میزان محصول (تن)
۱۰۰۰۴	--	۷۰	متوسط	۴۰۰-۳۰۰	زرد-سبز	شیرین	۲-۴
۱۰۰۰۶	شانه‌ای	۱۰۰	زود رس	۲۰۰-۲۵۰	زرد	شیرین	۲-۴
۱۰۰۰۸	انبه نساء	۷۰	زود رس	۳۰۰-۳۵۰	زرد	شیرین	۲-۴
۱۰۰۱۲	میخک	۱۵۰	متوسط	۲۰۰-۲۵۰	زرد	شیرین	۳-۴
۱۰۰۱۵	سندری	۳	متوسط	۳۰۰-۳۵۰	زرد	شیرین	--
۱۰۰۵۷	کلانفر	۶۰	متوسط	۱۸۵	زرد	شیرین	---
۱۰۱۱	عباسی	۲۰-۳۰	زودرس	۷۰۰-۷۵۰	زرد-سبز	شیرین	۵-۸
۱۰۱۲۳	کلک سرخ	۱۰۰	متوسط	۱۵۰-۲۰۰	زرد-سبز	شیرین	۱/۵-۳
۱۰۱۲۹	خیاری	۵۰-۶۰	متوسط	۳۰۰-۳۵۰	زرد	شیرین	۳/۵-۴/۵
۱۰۱۶۵	--	۱۰۰	زود رس	۲۶۲	زرد-سبز	شیرین	۱/۵

نحوه برداشت محصول

ساقه انبه چیده شده مقدار زیادی شیرابه ترشح می‌کند که از خصوصیات این شیرابه مقادیر زیاد چربی و pH پایین آن می‌باشد. شیرابه ترشح شده سبب سوختگی سطح میوه انبه می‌گردد. ارقامی که به سوختگی شیرابه‌ای حساس هستند بهتر است از ۸-۱۰ میلی‌متری ساقه از درخت جدا شوند و سپس در کارگاه‌های بسته‌بندی ساقه‌ها کوتاه و جدا شوند. این میوه‌ها بهتر به مرحله رسیدگی می‌رسند. سوختگی شیرابه‌ای در بعضی از ارقام مثل کنسینگتون پراید بیشتر است. در این موارد شیرابه باید قبل از ایجاد سوختگی در پوست میوه جداسازی و خارج شود. شستشو میوه با جریان آب سبب جداسازی شیرابه می‌شود.



در کشور ما به علت ارتفاع زیاد درختان ارقام بذری، برداشت میوه به شیوه سنتی با چوب و در صورت کوتاهی قد درخت در ارقام پیوندی این کار با دست صورت می‌گیرد. در برداشت میوه انبه از درخت‌های بلند قامت می‌توان از توری یا سفره پلاستیکی یا کنفی و یا هر چیز مشابه استفاده کرد، به گونه‌ای که از تماس میوه با خاک جلوگیری شود. تماس و برخورد میوه با زمین علاوه بر آسیب‌دیدگی آن موجب آلودگی‌های ثانویه به انواع قارچ‌ها به خصوص قارچ‌های عامل بیماری پوسیدگی دمگاه میوه می‌شود. بعد از آن باید میوه‌های آسیب دیده و زخمی و نارس و کاملاً رسیده از میوه‌های سالم جدا شوند. این جداسازی میوه‌های سالم از میوه‌های خراب روی همین توری بدون تماس با خاک صورت گیرد. برداشت انبه در کشور هندوستان با بالابرهای مخصوص صورت می‌گیرد (شکل ۲).



شکل ۲- برداشت انبه با دستگاه بالابر (Anon, 2010)



برداشت و تیمار پیش سرد کردن میوه‌های انبه

هنگام رسیدن و برداشت میوه انبه در مناطق کشت این محصول، درجه حرارت بسیار بالاست. حرارت مزرعه‌ای در روزهای گرم در محصولات حساس مانند انبه باعث تسریع فساد میوه و افزایش فعالیت متابولیکی مانند فعالیت آنزیمی، افزایش سرعت تنفس، تولید اتیلن و حساسیت به اتیلن می‌شود. افزایش این فعالیت‌ها منجر به تسریع مراحل رسیدن و پیری میوه در نهایت سبب کاهش کیفیت تجاری میوه، عمر قفسه‌ای و انبارمانی آن می‌شود. به همین دلیل برداشت میوه بایستی صبح زود انجام شود. به علاوه برای کاهش درجه حرارت درونی میوه‌ها، به منظور آماده کردن محصول برای نگهداری و یا حمل و نقل، روش پیش سرد کردن با آب سرد یا هیدروکولینگ به روش غوطه وری میوه در آب سرد (۵ درجه سلسیوس برای ۵ دقیقه و یا ۱۰ درجه سلسیوس برای ۱۵ دقیقه) توصیه می‌شود. بعد از آن خشک کردن میوه‌ها در مجاورت جریان هوای فن تولید شده به وسیله یک یا پنکه صورت گیرد. هیدروکولینگ انبه رقم لانگرا با آب سرد ۵ درجه سلسیوس به مدت ۵ دقیقه سبب ماندگاری میوه در دمای اتاق (۲۶-۲۵ درجه سلسیوس) به مدت ۱۵ روز می‌شود (دستجردی و کلانتری، ۱۳۹۰)

آفات و بیماری‌های مهم پس از برداشت انبه

کنترل آفات و بیماری‌های مهم پس از برداشت انبه بسیار با اهمیت می‌باشد. برخی از بیماری‌های مهم پس از برداشت انبه عبارت‌اند از: ۱- بیماری آنتراکنوز ۲- پوسیدگی آلترناریایی ۳- بیماری پوسیدگی دمگاه میوه (Barkai-Golan, 2001).



۱- بیماری آنتراکنوز انبه

آنتراکنوز یک بیماری مهم قارچی قبل و بعد از برداشت انبه محسوب می‌شود. این بیماری می‌تواند خسارت زیادی به گل آذین، برگ و میوه وارد نماید. میوه‌ها در تمام طول رشد خود مورد حمله عامل بیماری قرار می‌گیرند. میوه‌های جوان در اثر حمله قارچ کلوتوتریکوم (*Colletotricum gloeosporioides pezn.sacc*) خسارت شدیدی می‌بینند و به شدت ریزش می‌کنند، اما آلودگی اصلی در آن‌ها پس از برداشت محصول و در میوه‌های رسیده مشاهده می‌شود (شکل ۳). در صورت آلودگی اولیه میوه‌های کوچک عقیم مانده و وسعت لکه‌های قهوه‌ای افزایش می‌یابد. با بزرگ شدن میوه در حدود ۴-۵ سانتی‌متر، آلودگی متوقف می‌شود. بنابراین آلودگی شدید پس از بالغ شدن و رسیدن میوه صورت می‌گیرد. در این مورد، زخم‌های نامنظم و به رنگ قهوه‌ای تیره متمایل به سیاه و قدری فرورفته توسعه می‌یابند (شکل ۳) که باعث ترک خوردن سطح میوه می‌شوند.



شکل ۳- علائم و خسارت بیماری آنتراکنوز روی میوه انبه

(Barkai-Golan, 2001)

مبارزه با بیماری آنتراکنوز انبه

پس از برداشت

انتقال این بیماری از میوه‌ای به میوه دیگر پس از برداشت محتمل به نظر نمی‌رسد. لیکن کنترل آلودگی‌های نهفته ضروری به نظر می‌رسد به ویژه اگر میوه‌ها انبار شده یا در حال حمل باشند. گرچه مدیریت خوب مزرعه می‌تواند به کنترل آلودگی پس از برداشت کمک کند، روش‌های دیگر نیز برای کنترل بیماری بعد از برداشت مورد نیاز هستند، به خصوص برای میوه‌هایی که در انبار نگهداری می‌شوند. یکی از متداول‌ترین‌های روش‌های کنترل بیماری بعد از برداشت، گرمادهی با استفاده از آب گرم و غوطه‌ور کردن در قارچ‌کش است. تحمل ارقام به آب گرم متغیر است و دمای آب نباید از ۵۵ درجه سلسیوس و مدت زمان غوطه‌وری نباید از ۵ دقیقه تجاوز نماید. هنگامی که تیمار آب گرم با قارچ‌کش (بنومیل یا ایمزالیل) ترکیب شود، دمای آب باید به ۵۳-۵۲ درجه سلسیوس کاهش یابد. البته محلول قارچ‌کش و آب سرد نیز قابل استفاده است اما تأثیر آن کمتر می‌شود. نتایج دو تحقیق جداگانه بر روی دو رقم انبه محلی میناب نشان داده است که گرمادرمانی رقم سبز انبه با محلول قارچ‌کش گرم (غوطه‌وری میوه در محلول قارچ‌کش با دمای ۵۴ درجه سلسیوس به مدت ۵ دقیقه) بیماری‌های پس از برداشت را کنترل کرده است (محمدپور، ۱۳۸۳). این در حالی است که برای رقم میخکی استفاده از تیمار گرمادرمانی ۵۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه مؤثر بوده است (ملاحی، ۱۳۸۵).



۲- بیماری لکه سیاه یا پوسیدگی آلترناریایی انبه

پوسیدگی آلترناریایی که به عنوان بیماری لکه سیاه نیز شناخته می‌شود، عامل مهم پوسیدگی پس از برداشت میوه انبه می‌باشد. اغلب ارقام تجاری انبه نسبت به این بیماری حساس می‌باشند. از علائم این بیماری تشکیل لکه‌های کوچک گرد تیره و سیاه‌رنگ در اطراف عدسک‌ها و منافذ میوه می‌باشد (شکل ۴). در ابتدا لکه‌های متمرکز در محل دم میوه یعنی جایی که بیشتر عدسک‌ها وجود دارد ظاهر می‌شوند. سپس لکه‌ها رشد کرده و پس از پیوستگی آنها به یکدیگر تشکیل یک لکه سیاه بزرگ می‌دهند که ممکن است نصف سطح میوه را بپوشاند. در شروع آلودگی محل خسارت سخت می‌شود و آلودگی از ۱ تا ۲ سانتی‌متر در گوشت میوه تجاوز نمی‌کند و با پیشرفت بیماری، آلودگی به درون گوشت میوه پیشرفت کرده و محل آلودگی نیز نرم و سیاه رنگ می‌شود. علائم پوسیدگی آلترناریایی اغلب محدود و منحصر بفرد است و بافت آلوده تیره تر و سخت‌تر از بافت آلوده به آنراکنوز و مرکز لکه‌ها فرورفته است.



شکل ۴- علائم و خسارت لکه سیاه آلترناریایی روی میوه انبه
(Barkai-Golan, 2001)

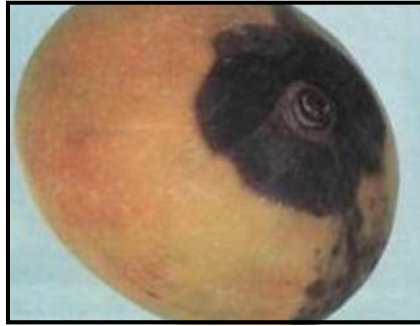
مبارزه با بیماری لکه سیاه

بیماری لکه سیاه یا پوسیدگی آلترناریایی تنها زمانی که انبارداری سه هفته یا بیشتر طول بکشد مشکل ایجاد می‌کند. خسارات بیماری با کاربرد مناسب و منظم قارچ‌کش‌ها در باغ و نیز پس از برداشت و عدم استفاده از اتیلن در رساندن میوه کاهش می‌یابد. سه بار سمپاشی با قارچ‌کش‌های محافظتی دو هفته پس از تشکیل میوه بر روی درخت به جهت کنترل بیماری قبل از برداشت بسیار مفید خواهد بود. البته یک بار تیمار میوه‌ها با ایپرودیون بعد از برداشت، به اندازه سه بار سمپاشی قبل از برداشت مفید و مؤثر خواهد بود.

۳- بیماری پوسیدگی دمگاه میوه

این بیماری توسط چند گونه قارچی ایجاد می‌شود. معمولاً سه روز تا یک هفته بعد از برداشت میوه و نگهداری آن در دمای بالاتر از ۲۵ درجه سلسیوس، به صورت زخم‌هایی سیاه رنگ از دمگاه میوه رسیده، شروع می‌شود. پوسیدگی به سرعت در دمای اتاق توسعه می‌یابد و سبب پوسیدگی نرم و آب‌سوخته می‌شود که ظرف چند روز تمام میوه را فرا می‌گیرد. شکل‌های شماره‌های ۵ و ۶ پوسیدگی دمگاه میوه ناشی از دو نوع قارچ را نشان می‌دهد.





شکل ۵- پوسیدگی دمگاه میوه انبه ناشی از قارچ
Phomopsis spp. (Barkai-Golan, 2001)



شکل ۶- پوسیدگی دمگاه میوه انبه ناشی از قارچ
Dothiorella spp. (Barkai-Golan, 2001)

مگس میوه انبه

علاوه بر بیماری‌های فوق الذکر، مگس میوه انبه را می‌توان مهم‌ترین آفت علیه این میوه به شمار آورد.



علایم و نحوه خسارت

حشرات ماده تخم‌های خود را به درون بافت میوه تزریق می‌کنند و لاروها پس از تفریخ شروع به تغذیه از بافت میوه می‌کنند. لاروها پس از رشد کامل به طول ۷ میلی متر می‌رسند. در این زمان لارو از میوه خارج شده و پس از افتادن روی خاک، در داخل خاک تبدیل به شفیره می‌شوند. این حشره ۳ سن لاروی دارد. دوران شفیرگی و لاروی ممکن است در مجموع ۲ تا ۴ هفته طول بکشد. حساسیت ارقام مختلف نسبت به این آفت متفاوت است. دالان‌های ایجاد شده درون میوه در اثر تغذیه لارو راهی برای ورود و گسترش قارچ‌ها و باکتری‌های گند زا ایجاد می‌نماید. لاروها با بجا گذاشتن فضولات خود بافت میوه را از بین می‌برند و در صورت آلودگی زیاد باعث رسیدگی زودرس میوه‌های نارس و تخریب بافت آن‌ها می‌شوند. چنین میوه‌هایی بازارپسندی خود را از دست می‌دهند و ارزش اقتصادی ندارند.

مبارزه با مگس میوه

معمولاً برای مبارزه با این حشره در باغات انبه از سموم شیمیایی و تله‌های فرمونی حاوی متیل اوژینول و محلول آب و مواد شوینده به صورت همزمان استفاده می‌شود. کاربرد تله مکفیل با موضع نئوپان و سم پاشی سایه‌انداز و تنه درخت بیشترین تأثیر را در جلب حشرات نر بالغ و کاهش جمعیت کنترل آفت دارد. اخیراً در اغلب کشورها از تیمار با آب گرم برای کنترل مگس میوه استفاده می‌شود که به عنوان تیمار قرنطینه انبه‌های وارداتی از سایر نقاط کاربرد پیدا کرده است. اندازه و شکل و وزن میوه در تعیین زمان گرمادهی مؤثرند.



رساندن مصنوعی میوه انبه

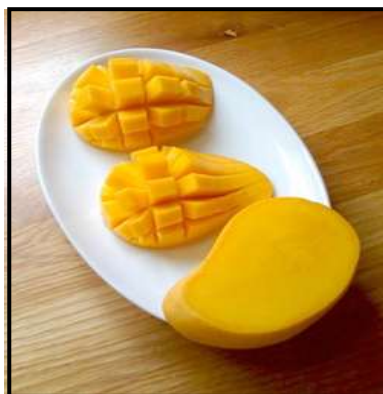
انبه‌هایی که به صورت سبز و نارس برداشت شده‌اند، نبایستی در دمای یخچال نگهداری شوند. بهترین روش برای رساندن مصنوعی انبه‌های نارس در دمای اتاق (۲۴-۲۱ درجه سلسیوس)، قرار دادن میوه‌ها به طور جداگانه در کیسه‌های کاغذی و قرار دادن میوه سبب در کنار آن‌ها می‌باشد. تولید اتیلن توسط میوه سیب، رسیدن انبه را تسریع می‌کند. اتیلن سبب رسیدگی انبه سبز و تغییر رنگ کامل میوه در مدت ۷ تا ۱۰ روز می‌شود. به علاوه ولی میوه‌های شاهد به ۱۰ تا ۱۵ روز برای رسیدگی نیاز دارند. تیمار اتیلن سبب یکنواختی رنگ میوه رسیده می‌شود.

برای صادرات انبه از تیمار اتیلن برای رساندن میوه استفاده می‌شود. در کشور هند انبه را کاملاً سبز و نارس برداشت کرده تا از خسارت پرندگان جلوگیری شود. سپس در اتاقک‌هایی که امکان تهویه هوا وجود دارد، میوه‌ها را با ساقه‌های برنج پوشانده و به مدت یک هفته نگهداری می‌کنند. دمای اتاقک بین ۱۵ تا ۲۱ درجه سلسیوس می‌باشد. انبه رقم ادوارد در مرحله بلوغ سبز رنگ هنگامی که قطر میوه حدود ۷/۵ سانتی‌متر است برداشت و سپس در آب گرم ۵۱ درجه سلسیوس به مدت ۱۰ دقیقه برای کنترل انتراکنوز غوطه‌ور می‌شود. میوه‌ها از لحاظ اندازه سورت و جداسازی شده و در دمای ۲۱ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۸۵-۹۰ درصد به مدت ۱۵ روز نگهداری می‌شوند. تحقیقات اخیر در کشور مکزیک بر روی رقم مانیلا (*Manila*) نشان داده که زمان رسیدن میوه با تیمار اتیلن به میزان ۵۰۰ تا ۷۵۰ پی پی ام به نصف کاهش می‌یابد و کیفیت میوه رسیده به خوبی میوه رسیده شاهد می‌باشد (De La Cruz Medina & Carcia, 2002).



شرایط نگهداری میوه انبه

میوه‌های سبز بالغ می‌توانند در دمای اتاق برای ۱۰-۴ روز بسته به رقم میوه نگهداری شوند. انبه کاملاً رسیده می‌تواند به مدت چند روز در دمای یخچال نگهداری شود (شکل ۸). پیش سرد کردن باعث افزایش زمان ماندگاری انبه می‌شود. اکثر ارقام انبه در دمای ۱۳-۱۲ درجه سلسیوس برای ۱ تا ۲ هفته قابل نگهداری می‌باشند. مدت زمان نگهداری میوه‌های بسته‌بندی شده به دما و رطوبت نسبی انبار بستگی دارد. نتایج تحقیقات روی یک رقم انبه محلی میناب نشان داده است که انبه‌های سبز بالغ که درون کیسه‌های پلی اتیلنی منفذدار بسته‌بندی شدند، در دمای اتاق ۲۵ تا ۲۶ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۶۰ تا ۷۰ درصد، بعد از یک هفته تا ده روز کاملاً رسیده و آماده مصرف می‌شوند. برای تأمین یک انبار با دمای ۲۶-۲۵ درجه سلسیوس در فصل تابستان می‌توان از کولرهای گازی استفاده کرد (محمدپور، ۱۳۸۳).



شکل ۸- میوه انبه رسیده

انبه ارقام *دائسه‌هاری*، *مالیکا* و *امریالی* (*Amrapali*) در دمای ۱۲ درجه سلسیوس می‌تواند نگهداری شود. انبه ارقام لانگرا در ۱۴ درجه سلسیوس و *چاوسا* (*Chausa*) در دمای ۸ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ درصد به مدت ۳-۴ هفته به خوبی نگهداری می‌شوند. مشکل سرمازدگی در دمای پایین را می‌توان با بسته‌بندی میوه در کیسه پلی‌اتیلنی منفذدار با نیم درصد منفذ رفع کرد. انبه رقم آلفونسو در دمای ۱۱ درجه سلسیوس به مدت ۴ هفته و در دمای ۷ درجه سلسیوس به مدت ۶ تا ۷ هفته ماندگاری دارد. تحقیقات در فلوریدا نشان داده است که *ارقام/ایروین* (*Irvin*)، *تامی/تکینز* (*Tommy Atkins*) و *کنت* (*Kent*) برای ۳ هفته در دمای ۱۳ درجه سلسیوس با رطوبت نسبی ۹۸-۱۰۰ درصد ماندگاری دارند و سپس در دمای ۲۱ درجه سلسیوس با کمترین میزان فساد رسیده می‌شوند. انبه‌های سبز دانه‌ال برای تهیه ترشی و چاتنی (ترشی هندی) در سطح تجاری مصرف می‌شوند. این میوه‌ها بعد از برداشت در دمای ۷-۵/۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۹-۸۵ درصد برای ۴۰ رور نگهداری می‌شوند و برای مصرف تازه خوری بعد از یک هفته در دمای ۱۸-۱۶/۵ درجه سلسیوس می‌رسند (De La Cruz Medina & Carcia, 2002).

نتایج تحقیقی در استفاده از دو پوشش خوراکی اولی با پایه واکس یا موم کارنوبا و دومی با پایه پلی‌ساکاریدی (نشاسته) بر روی سطح پوست میوه انبه در طی نگهداری میوه‌ها در انبار ۱۵-۱۰ درجه سلسیوس با رطوبت نسبی ۹۰ درصد نشان داد که هر دو پوشش با ایجاد اتمسفر اصلاح شده در اطراف میوه سبب کاهش فساد و بهبود شکل ظاهری میوه شدند. اما فقط استفاده از لایه نازک پوشش خوراکی پلی‌ساکاریدی روی پوست میوه سبب تأخیر در رسیدن میوه و افزایش غلظت ترکیبات معطر آن گردیده است. پوشش موم کارنوبا به میزان قابل توجهی در

مقایسه با شاهد و پوشش پلی ساکاریدی اتلاف آب میوه را کاهش داده است (Baldwin *et al.*, 1999).

غوطه‌وری میوه در محلول با غلظت ۵ میلی مول اسید اگزالیک به مدت ده دقیقه در دمای اتاق (۲۵ درجه سلسیوس) و نگهداری در همان دما نشان داد که این شرایط سبب تأخیر در رسیدن میوه شده و فساد را در مقایسه با نمونه‌های شاهد کاهش داده است (Xiaolin *et al.*, 2007).

بسته‌بندی میوه انبه

پس از برداشت میوه انبه، انجام عملیات مقدماتی زیر تا قبل از بسته‌بندی ضروری است.

۱- **شستن میوه:** بعد از برداشت میوه‌ها باید برای جداسازی گرد و خاک و یا شیرابه روی پوست سریع شسته شوند. همانطور که قبلاً بیان شد شیرابه میوه بلافاصله بعد از برداشت باید شسته شود.

۲- **تیماردهی میوه:** تیماردهی با آب گرم به همراه قارچ کش یا آب گرم به تنهایی برای کنترل بیماری‌های پس از برداشت میوه مهم می‌باشد که در بخش‌های قبلی اشاره شد. همچنین می‌توان از اسپری کردن با محلول پرکلراز با غلظت ۲۵۰ پی. پی. ام بر روی میوه انبه استفاده کرد.

۳- **درجه بندی میوه:** برای صادرات میوه درجه بندی میوه از لحاظ رقم و اندازه و رسیدگی میوه قبل از بسته‌بندی دارای اهمیت می‌باشد.

پس از انجام عملیات مقدماتی سه گانه فوق‌الذکر باید توجه داشت که میوه انبه قبل از بسته‌بندی انبه در هر نوع بسته‌ای باید میوه‌ها کاغذ یا لفاف‌های مخصوص پوشش میوه (کاغذ یا لفاف روغنی) پیچیده شوند تا تازگی میوه‌ها حفظ و



پوست آن‌ها چروکیده و کم آب نشود. برای رساندن انبه استفاده از کیسه یا پاکت کاغذی جهت حفظ تازه‌گی میوه ضروری است.

برای بسته‌بندی، میوه انبه به صورت یک ردیفه در جعبه‌های مقوایی قفل شونده که فشار ۱۷ تا ۱۸/۷ بار را تحمل می‌کنند و یا جعبه‌های تلسکوپی دو قسمتی (مانند جعبه‌های بسته‌بندی میوه موز) بسته‌بندی می‌شوند. وجود منافذی برای تهویه و درزهایی برای دستگیره جعبه سبب تهویه مناسب و حمل آسان آنها می‌شود. وزن استاندارد بسته‌های انبه ۶/۵-۷ کیلوگرم می‌باشد (شکل ۹). توصیه می‌شود که در صورت عدم وجود پوشش انفرادی برای میوه‌ها، از پوشش دادن سطح میوه‌های درون جعبه با لفاف پلاستیکی از جنس پلی‌اتیلن با دانسیته کم (LDPE) استفاده شود.

برای حمل میوه انبه به مناطق مصرف دوردست توصیه می‌شود که کارتن‌ها توسط کامیون‌های یخچال‌دار که قادر به تولید سرمای ۱۲-۱۳ درجه سلسیوس می‌باشند حمل شوند (De La Cruz Medina & Carcia, 2002).





شکل ۹- جعبه‌های مناسب بسته بندی انبه

نتیجه گیری

- میوه انبه میوه ای فرازگراست. در مناطق تولید تجاری انبه در جهان، میوه‌ها در مرحله سبز بالغ (بلوغ فیزیولوژیکی) و یا در ابتدای مرحله تغییر رنگ برداشت می‌شود.
- استانداردهای نشانگر رسیدن میوه انبه عبارت‌اند از:
 - درصد مواد جامد محلول ۱۲
 - وزن مخصوص ۱/۰۱-۱/۰۲
 - مقاومت در برابر فشار یا سفتی بافت ۲-۱/۷۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع.



- در برداشت میوه انبه از درخت‌های بلند قامت بایستی از توری یا سفره پلاستیکی یا کنفی استفاده کرد به گونه‌ای که از تماس و برخورد میوه با خاک جلوگیری شود. برداشت میوه بایستی صبح زود انجام شود. برای کاهش دمای میوه‌ها پس از برداشت، روش پیش سردکردن با غوطه‌وری میوه در آب سرد (۵ درجه سلسیوس برای ۵ دقیقه و یا ۱۰ درجه سلسیوس برای ۱۵ دقیقه) توصیه می‌شود.

- برای جلوگیری از بیماری‌های پوسیدگی آلترناریایی، آنتراکنوز و پوسیدگی دمگاه میوه و همچنین کنترل مگس میوه، غوطه‌وری میوه در آب گرم با دمای بین ۵۰ تا ۵۴ درجه سلسیوس مؤثر است. بسته به دمای آب، شکل و وزن میوه، زمان غوطه‌وری متغیر می‌باشد.

- انبه‌های سبز بالغ نبایستی در دمای یخچال نگهداری شوند. اتیلن سبب رسیدگی انبه سبز و تغییر رنگ کامل میوه در مدت ۷ تا ۱۰ روز می‌شود. به علاوه تیمار اتیلن سبب یکنواختی رنگ میوه رسیده نیز می‌شود.

- اکثر ارقام انبه در دمای ۱۳-۱۲ درجه سلسیوس برای ۱ تا ۲ هفته قابل نگهداری می‌باشند.

- برای بسته‌بندی، انبه به صورت یک ردیفه در جعبه‌های مقوایی قفل شونده (با قابلیت تحمل فشار ۱۷-۱۸/۷ بار) و یا جعبه‌های تلسکوپی دو قسمتی (مشابه جعبه‌های بسته‌بندی میوه موز) بسته‌بندی می‌شوند. قبل از بسته‌بندی انبه باید میوه‌ها درون کاغذ یا لفاف‌های مخصوص پوشش میوه (کاغذ یا لفاف روغنی) پیچیده شوند تا تازه‌گی میوه‌ها در مدت زمان حمل و نقل و نگهداری حفظ شود.

منابع مورد استفاده

بی نام، ۱۳۹۰. آمار نامه سازمان جهاد کشاورزی استان هرمزگان.



پژمان، ح. تراهی، ع. نیکبخت، پ. ۱۳۸۳. انبه (کاشت، داشت و برداشت). وزارت جهادکشاورزی. معاونت امر باغبانی. چاپ اول.

دستجردی، ع. کلانتری، س. ۱۳۹۰. اثر مرحله رسیدن میوه، تیمارهای آب گرم و سرد بر عمر قفسه‌ای میوه انبه لانگرا. مجموع مقالات هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران. ۱۷-۱۴ شهریور ماه. دانشگاه صنعتی اصفهان.

سماوی اوزی، ح. ۱۳۷۹. شناسایی و جمع آوری ارقام انبه استان هرمزگان. انتشارات موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور. ۷ صفحه.

محمدپور، ا. ۱۳۸۳. بررسی و تعیین اثرات زمان برداشت و درجه حرارت بر روی قابلیت نگهداری یک رقم انبه محلی میناب. گزارش پژوهشی نهایی تحقیقاتی. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. شماره ثبت ۱۳۸۳/۹۵.

ملاحی، ط. ۱۳۸۵. بررسی اثرات گرمادرمانی، پوشش پلی اتیلنی و کاغذ مومی در رسیدن و کاهش ضایعات پس از برداشت انبه. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم.

Anon. 2010. Combatore. Hydraulic platform for mango canopy. <http://www.Thehindu.com>.

Baldwin, E. A., Burns, j. k., Kazokas, W., Brecht, J. K., Hagenmaier, R. D., Bender, R. J. and Pesis, E. 1999. Effect of two edible coating with different permeability characteristics on mango (*Mangifera indica* L.) ripening during storage. *Postharvest Biology and Technology*, 17:215-226.

Barkai-Golan, R. 2001. *Postharvest diseases of fruits and vegetables: development and control*. Elsevier Science B.V.P, 281-283.

De La Cruz Medina, J. and Carcia, H. S. 2002. *Mango: Post-harvest Operation*. <http://www.itver.mx>.



- Salunkhe, D. K. 1984. Postharvest Biotechnology of Fruit-Mango. CRC Press V. 1. Chapter 6:77-91.
- Xiaolin, Z., Shiping, T., Michael, T., Hong, Y. and Boqiang, L. 2007. Effects of exogenous oxalic acid on ripening and decay incidence in mango fruit during storage at room temperature. Post harvest Biology and Technology, 45:281-284.