





وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

برداشت، انبارداری و عرضه نارنگی



نشر آموزش کشاورزی

عنوان: برداشت، انبارداری و عرضه نارنگی

نویسنده: جواد فتاحی مقدم

ویراستار ترویجی: علیمراد سرافرازی

ویراستار ادبی: گیتی زمانی زاده

مدیر داخلی: شیوا پارسائیک

تهیه شده در: موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری کشور- دفتر شبکه ملی تلویزیونی کشاورزی و مدیریت دانش

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

شمارگان: ۱۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۵

قیمت: رایگان

مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۴۹۳۷۶ به تاریخ ۱۳۹۵/۰۱/۲۵ می‌باشد.

نشانی: تهران- بزرگراه شهید چمران- خیابان چمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج، ص.پ. ۱۹۳۹۵-۱۱۱۳

تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

فهرست

۷	۱-مقدمه
۹	۲- مدیریت برداشت
۹	۱-۲- بلوغ میوه نارنگی (بلوغ برداشت و بلوغ فیزیولوژی)
۹	۲-۲- برداشت نارنگی‌ها
۱۴	۳- عملیات پس از برداشت
۱۴	۱-۳- کیورینگ و شستشو
۱۴	۲-۳- سبزدایی
۱۶	۳-۳- درجه‌بندی و بسته‌بندی
۱۷	۴-۳- انبار نارنگی
۱۹	۵-۳- نقل و انتقال
۲۰	۴- ضایعات و عوامل موثر در آن
۲۱	۱-۴- کپک سبز
۲۲	۲-۴- کپک آبی
۲۳	۳-۴- پوسیدگی قهوه‌ای
۲۴	۴-۴- پفی شدن
۲۵	۵-۴- پوست راه‌راه
۲۶	۶-۴- صدمه سرمازدگی در انبار
۲۷	۷-۴- گرانوله شدن میوه
۲۸	۸-۴- لکه روغنی
۲۹	۹-۴- فروپاشی دمگاه
۳۰	۵- تکنولوژی کاهش ضایعات
۳۰	۱-۵- عملیات قبل از برداشت
۳۰	۲-۵- شستشو و تمیز نمودن
۳۰	۳-۵- سرد کردن اولیه میوه
۳۱	۴-۵- واکس زدن
۳۲	۵-۵- سایر پوشش‌های میوه
۳۲	۶-۵- قرار دادن در سردخانه
۳۳	۶- بازاریابی و فروش
۳۴	۷- صادرات
۳۴	۸- فرآوری و مصارف
۳۶	۹- منابع

◀ مخاطبان نشریه :

کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

◀ اهداف آموزشی:

آشنایی با روش های برداشت، انبارداری و عرضه نارنگی

۱- مقدمه

ایران یکی از کشورهای مهم در تولید برخی محصولات باغی مانند مرکبات است. نارنگی^۱ یکی از مهمترین محصولات باغی است که در استان‌های شمالی و جنوبی کشور تولید می‌شود. نارنگی‌ها گروه متنوعی شامل ساتسوما، کلمانتین و تانجرین‌ها با مشخصه پوست نازکی و سهولت در پوست‌گیری هستند که به دلیل راحتی در جدا نمودن قاچ‌های میوه، مقبولیت بیشتری نزد مصرف‌کنندگان نسبت به سایر مرکبات دارند. گاهی از نام تانجرین هم برای این گروه استفاده می‌شود اما در تجارت به انواع نارنگی با پوست نارنجی متمایل به قرمز اطلاق می‌شود. با اینکه با استقبال عمومی مواجه هستند ولی عمر انباری آنها به طور متوسط ۲ تا ۴ هفته گزارش شده است که کمتر از نصف عمر سایر مرکبات است. میزان منافذ و نفوذپذیری پوست پایین است بنابراین فعالیت الکل دهیدروژناز که منجر به بدطعمی میوه طی انبارداری می‌شود در آن بالا است. هم‌چنین در شرایط تنفس غیر هوازی، تولید اتیلن می‌کنند که در سایر مرکبات کمتر مشاهده می‌شود.

از نظر ارزش غذایی نارنگی‌ها بین ۵۴-۱۳ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم بخش خوراکی آسکوربیک اسید (ویتامین ث)، ۴۶-۲۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم کلسیم، ۱۳۲ میلی‌گرم پتاسیم و ۱/۷ گرم فیبر دارند. درصد عصاره میوه متفاوت است و بین ۳۵ درصد در نارنگی پیچ، ۴۲ درصد در انشو تا بیش از ۵۰ درصد در نارنگی یاشار مشاهده می‌شود. دارای مُک و چربی نیستند. میزان کالری آن پایین (۳۷ کیلوکالری) است که مانع چاقی می‌شود. در منابع بیش از ۳۸ تا ۴۲ ترکیب از گروه روغن‌های فرار در میوه نارنگی‌ها گزارش شده است. نارنگی‌ها غنی از ویتامین‌های مختلف و فسفر هستند که به صورت تازه و یا در قالب آب‌میوه، مربا و غیره مصرف می‌شوند. نارنگی یکی از منابع اصلی تهیه روغن پوست است. وجود چنین فرآورده‌های جانبی در نارنگی به اهمیت اقتصادی آن می‌افزاید.

منشا نارنگی‌ها کشور چین، جنوب آسیا و فیلیپین است. نارنگی در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری رشد می‌کند. برزیل، چین، مصر، ژاپن، هند، ایران، ایتالیا، مکزیک، اسپانیا، تایلند، ترکیه و آمریکا تولیدکنندگان اصلی نارنگی هستند. استانهای تولید کننده در ایران شامل گلستان، مازندران و تا حدودی گیلان در شمال و استان‌های فارس، کرمان، هرمزگان و خوزستان در جنوب ایران است.

برای این گروه از مرکبات، نام‌های ماندارین و تانجرین استفاده می‌شود. اصطلاح تانجرین اولین بار در قرن نوزده و برای توصیف ماندارین‌هایی که دارای رنگ پوست نارنجی متمایل به قرمز بود استفاده شد. هر دو گروه نارنگی بسیار متنوع بوده و زیرگونه‌های مختلفی دارند. گونه‌هایی چون نارنگی‌های ساتسوما یا انشو^۲، مدیترانه‌ای^۳، کینگ^۴ و معمولی^۵ در دنیا شناخته شده هستند. در این میان نارنگی معمولی و هیبریدهای آن اهمیت اقتصادی بیشتری دارند. در ایران نارنگی‌های دنسی، انواع انشو، کینو، پیچ، پونکن (یونسی)، تانگور، مینولا تانجلو، اورلاندو تانجلو تولید می‌شوند.

مدیریت پس از برداشت نارنگی‌ها شامل عملیاتی با هدف افزایش عمر قفسه‌ای، تازگی و ظاهر مطلوب میوه بعد از جدا شدن از درخت است. در مراحل پس از برداشت شامل برداشت، بسته بندی، انبار، درجه بندی و انتقال، نزدیک به ۲۵-۲۰ درصد ضایعات وجود دارد. مدیریت علمی این مراحل منجر به کاهش ضایعات می‌شود. همانند عوامل پس از برداشت، عوامل قبل از برداشت مانند ابزار برداشت و بلوغ میوه، نوع رقم از نظر شکل ظاهری و ترکیبات داخلی، تغذیه، شرایط محیطی، وضعیت درخت، آسیب‌های قبل از برداشت و غیره در ماندگاری و کاهش ضایعات میوه موثر است. در این نشریه تلاش می‌شود تا مبانی مدیریت این عوامل مورد بررسی قرار گیرد.

-
2. *Citrus unshiu* (Satsuma)
 3. *C. deliciosa* (Mediterranean mandarin)
 4. *C. nobilis* (King mandarin)
 5. *C. reticulata* (Common mandarin)

۲- مدیریت برداشت

۲-۱- بلوغ میوه نارنگی (بلوغ برداشت و بلوغ فیزیولوژی)

زمان رسیدن و بلوغ واقعی میوه برای تولیدکنندگان جهت تعیین زمان برداشت میوه مهم است. معمولاً میوه زمانی مناسب برداشت است که مطلوب نظر مصرف‌کننده باشد. این حالت به بلوغ برداشت اشاره می‌کند که بستگی به فاصله از بازار، ظاهر میوه (رنگ، اندازه و شکل)، بافت، سفتی، عطر و بو و مزه (شیرینی، ترشی و تلخی) دارد.

بلوغ فیزیولوژی به مراحل نهایی فرایندهای بیولوژی میوه و یا کل درخت اشاره دارد. بنابراین بلوغ فیزیولوژی متفاوت از بلوغ برداشت است. عمده شاخص بلوغ برداشت در نارنگی‌ها رنگ پوست است که باید ۲۵ درصد سطح میوه به رنگ نارنجی زرد درآید. کیفیت میوه برای برداشت بستگی به مواد جامد محلول (در نارنگی ۸ درصد و بالاتر) و اسیدیته میوه دارد (شکل‌های ۲و۱).



شکل ۲- رنگ پوست نارنگی پیچ در مرحله بلوغ برداشت (نیمه آذر)



شکل ۱- ظاهر نارنگی پیچ در مرحله بلوغ فیزیولوژیکی (نیمه آبان)

۲-۲- برداشت نارنگی‌ها

معمولاً نارنگی‌ها با دست و توسط نردبان برداشت می‌شوند. کیفیت میوه بستگی زیادی به میزان آسیب و زخم حین برداشت دارد و در این مرحله نیاز به دقت زیادی است. توصیه می‌شود در صبح زود و هوای با رطوبت بالا که پوست ترد و در آماس است و احتمال ترکیدگی غدد روی پوست وجود دارد برداشت انجام نشود. از طرفی نارنگی‌ها به عارضه پلاگینگ حساس هستند. بدین معنی که در زمان برداشت بخشی از پوست میوه همراه دم میوه روی درخت باقی می‌ماند (شکل ۳). بنابراین برداشت با قیچی نوک گرد مانع این آسیب



شکل ۳- نارنگی انشو به عارضه پلاگینگ حساس است

به طور خلاصه زمان برداشت برخی از نارنگی‌ها در شمال و جنوب ایران به صورت زیر است:

[illegible]

[illegible]

استفاده از روش مناسب برداشت، تاثیر زیادی در جلوگیری از ضایعات پس از برداشت دارد. دم میوه به نحوی قیچی شود که قسمت باقی مانده روی میوه همسطح میوه باشد. باقی ماندن بخشی از دم میوه، سبب ایجاد زخم در پوست میوه‌های مجاور در داخل جعبه می‌شود که این زخم‌ها منافذی برای ورود قارچ‌های عامل پوسیدگی هستند (شکل‌های ۴ تا ۷). رعایت برخی نکات کلیدی در زمان برداشت، متضمن کاهش ضایعات است. در این راستا می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- وجود کارگران ماهر، برداشت مناسب میوه از درخت را تضمین می‌کند.
- در نواحی مرطوب که پوسیدگی پنی‌سیلیومی رایج است سعی شود نارنگی به ویژه انشو که ممکن است بخشی از پوست میوه همراه با دم روی ساقه باقی بماند با قیچی برداشت شود.
- در موقع برداشت میوه‌ها به منظور جلوگیری از ایجاد زخم در سطح پوست، کارگران باید دارای ناخن‌های کوتاه بوده و از دستکش استفاده کنند.
- از مخلوط کردن میوه‌هایی که قبل از برداشت روی خاک افتاده‌اند با میوه‌های تازه چیده شده خودداری شود. این میوه‌ها باید به طور جداگانه جمع‌آوری و مصرف شود و از ورود آنها به انبار جلوگیری شود.
- بهتر است میوه‌های مرکبات بلافاصله پس از برداشت به فضای سرپوشیده، انبار و یا سردخانه حمل شود و از قرار دادن محصول برداشتی در محوطه باغ به دلیل تابش مستقیم آفتاب، نوسانات آب و هوایی و احتمال بارندگی خودداری شود.



شکل ۵- روش صحیح برداشت نارنگی با قیچی



شکل ۴- قیچی مخصوص برداشت (با نوک گرد و خمیده)



شکل ۷- زائده دم میوه برای جلوگیری از زخم نمودن میوه مجاور کوتاه شود



شکل ۶- هم سطح بودن دم میوه با سطح پوست

۳- عملیات پس از برداشت

۳-۱- کیورینگ (تیمار دمایی سرد یا گرم) و شستشو

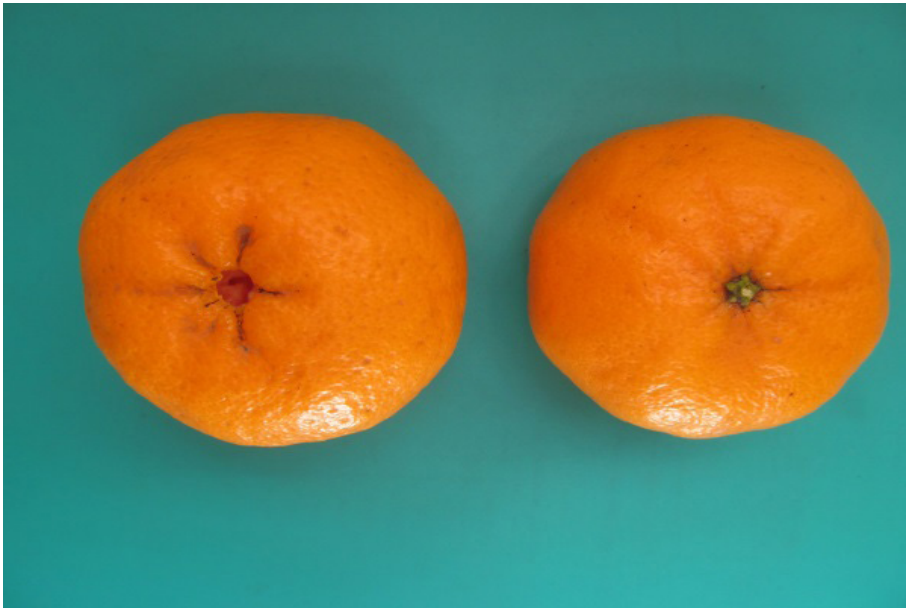
یکی از عملیات کیورینگ (علاوه بر ترمیم زخم‌ها بوسیله تیمار دمایی) کاهش دمای باغی میوه است که به پایداری مراحل متابولیکی آن کمک می‌کند. ممکن است میوه‌ها در محوطه انبار برای ۲۴ ساعت قراردادده و سپس اقدام به شستشو شوند. با شستشو رنگ اصلی میوه و براقی آن آشکار می‌شود. در این مرحله جهت ظاهر خوب میوه، کاهش آب از دست‌دهی و کاهش پوسیدگی قارچی ممکن است از واکس به تنهایی و یا همراه با یک قارچ کش کم خطر نیز استفاده شود.

۳-۲- سبزدایی

سبزدایی جهت شکستن رنگ سبز پوست میوه بدون اینکه روی کیفیت درونی میوه تاثیر بگذارد به ویژه در نارنگی‌های زودرس استفاده می‌شود. این عملیات برای میوه انواع مرکباتی که بخش خوراکی (گوشت) آنها رسیده است اما هنوز پوست سبز است (در نارنگی انشو متداول است) ضرورت دارد. تحت شرایط تنش ملایم مثل شبهای سرد، مرکبات به طور طبیعی سبزدایی می‌شوند. بنابراین چنانچه ذائقه مصرف کننده با رنگ سبز میوه منطبق باشد نیازی به سبزدایی میوه و هزینه اضافی نیست. از طرفی باید دقت کرد که میوه‌ها قبل از اینکه نسبت قند به اسید آنها به ۷ رسیده باشد با هدف سبزدایی برداشت نشوند (در سال‌های اخیر مشاهده شد که نارنگی انشو زودتر از زمان مناسب برداشت و با سبزدایی با کیفیت بسیار پایین وارد بازار شده است).

روش‌ی که معمولاً برای تیمار اتیلن به کار می‌رود شامل جابجایی دائمی هوا در فضای سبزدایی با غلظت پایین اتیلن است. غلظت اتیلن معمولاً حدود ۵ پی‌پی‌ام است و بندرت متجاوز از ۱۰ پی‌پی‌ام می‌شود. جریان هوای کافی و وسایل تهویه، توزیع اتیلن را یکنواخت کرده و دی‌اکسیدکربن اضافی را خارج می‌کند. مدت زمان سبزدایی نیز اثر مستقیم روی پوسیدگی دارد. تیمار طولانی‌تر به همان میزان، تعداد بالاتر میوه‌های پوسیده را ایجاد می‌کند. در نارنگی‌ها سبزدایی در دمای ۲۶-۲۸ درجه و رطوبت ۹۵-۹۰ درصد به مدت ۴۸ ساعت پیشنهاد می‌شود.

باید توجه کرد که در نارنگی‌ها، چنانچه زمان سبزدایی بیش از ۳۶ ساعت شود به پوسیدگی آنتراکنوز حساس‌تر می‌شوند. جدا شدن تکمه، منفذی ایجاد می‌کند که راه را برای نفوذ عوامل پوسیدگی قارچی (کپک‌های سبز و آبی) به درون میوه هموار می‌کند (شکل ۸). نارنگی‌های سبزدایی شده باید وارد بازار شوند و قابلیت نگهداری در انبار را ندارند.



شکل ۸- جدا شدن تکمه میوه (ایجاد منفذ) در غلظت بالای اتیلن و یا مدت زمان زیاد

۳-۳- درجه‌بندی و بسته‌بندی

عملیات درجه‌بندی پس از برداشت نارنگی‌ها، کمتر توسط تولیدکننده (باغدار) انجام می‌شود. غالباً میوه‌ها به صورت دستی و بر اساس خصوصیات فیزیکی مانند وزن، اندازه، رنگ، شکل و درجه آسیب درجه‌بندی می‌شوند. در این سطح ممکن است از يك صفحه مشبك دستی به نام فروت سائزر و با قطره‌های متفاوت استفاده شود که میوه‌های هم اندازه را در يك ظرف قرار می‌دهد. در واحدهای بسته‌بندی که حجم بالای میوه وارد می‌شود، ماشین‌های بسته‌بندی نیمه خودکار وجود دارد. معمولاً در این ماشین‌ها عملیات سورتینگ، شستشو، واکس و درجه‌بندی بر اساس اندازه انجام می‌شود. در ایران سه شاخص شکل، رنگ و اندازه میوه در درجه‌بندی اهمیت دارند. بیشتر تولیدکنندگان، میوه را به صورت سردرختی می‌فروشند و نقشی در درجه‌بندی و عرضه به بازار ندارند. خریدارهای عمده ممکن است میوه را به صورت فله‌ای و بدون درجه بندی وارد بازار نمایند و یا اینکه حداکثر در جعبه‌های کوچک با يك یا دو لایه میوه عرضه کنند.

درجه‌بندی نارنگی‌ها دارای فوایدی مانند یکنواختی در شکل عرضه توسط همه تولیدکنندگان، قیمت مناسب‌تر، دارای برچسب اطلاعات میوه، حق انتخاب و مقایسه برای مصرف کننده، تضمین کیفیت میوه و کاهش ضایعات، امکان خرید و فروش بدون بررسی و به صورت الکترونیکی است.

در فرایند بسته‌بندی مواد مورد استفاده در جنس بسته‌ها مهم هستند. آنها باید ویژگی‌های کمی و کیفی میوه را حفظ کنند و طی انتقال و انبار مانع پلاسیدگی میوه شوند. برچسب بسته‌ها معمولاً حاوی اطلاعاتی مانند کیفیت، رقم، تاریخ بسته‌بندی، وزن، قیمت و ... است. مواد متشکله بسته‌ها باید ضمن ارزان، تمیز و جذاب بودن، قابل بازیافت و از مواد سازگار با محیط زیست باشد. همچنین با داشتن منافذ مناسب جهت جریان هوا و تهویه، شرایط خوبی را برای میوه در صورت قرار دادن در انبار فراهم کند.

بهتر است جهت جلوگیری از خراش میوه‌های درجه يك، آنها را بسته‌بندی نموده و حین حمل و نقل، فواصل بین آنها با کاغذ، سینی‌های کاغذی یا پلی‌اتیلنی و ... پر شوند (شکل‌های ۹ و ۱۰). معمولاً در بسته‌ها با نوار چسب‌هایی به عرض ۴-۳ سانتی‌متر بسته می‌شوند. بسته‌های مورد استفاده، جهت جلوگیری از زخمی شدن پوست میوه، نباید دارای لبه‌های تیز باشند. جریان هوای شدید در اطراف میوه سبب چروکیدگی پوست و کاهش وزن میوه می‌شود.

از تکنیک بسته‌بندی شرینگ‌رپ^۱ هم جهت بسته‌بندی تگ میوه نارنگی استفاده می‌شود. در این روش فیلم پلی‌اتیلنی با دما به دور میوه پیچیده می‌شود طوری که کاملاً به پوست چسبیده و فاقد هوا بین آنهاست. این روش تا سه هفته عمر قفسه‌ای نارنگی‌ها را افزایش می‌دهد.



شکل ۱۰- سینی بسته‌بندی پلاستیکی



شکل ۹- سینی بسته‌بندی کاغذی

۳-۴- انبار نارنگی

تولید نارنگی به صورت فصلی و کوتاه مدت است ولی تقاضا برای خرید آن طی دوره طولانی‌تری است. به همین دلیل برای طولانی نمودن دوره مصرف میوه، نیاز به انبار است تا تولیدکننده نیز مطمئن از عرضه تدریجی و ثبات قیمت محصول خود باشد. در ایران نارنگی هم در سردخانه و هم در انبارهای معمولی نگهداری می‌شود. به طور کلی رعایت نکات زیر در انبار سبب حفظ کیفیت میوه می‌شود:

- انبار باید در یک مکان با زهکشی مناسب احداث شود.
- انبار باید به محل تولید نزدیک و به آسانی قابل دسترسی باشد.
- انبار از رطوبت زیاد، گرمای بالا، تابش مستقیم و آفات محافظت شود. توصیه می‌شود مجهز به رطوبت‌سنج و دماسنج باشد (شکل‌های ۱۱ و ۱۲).
- اسکلت انبار و کف آن باید حداقل ۵۰-۳۰ سانتی‌متر بالاتر از سطح زمین ایجاد شود تا از تشکیل هوای دم کرده در درون آن جلوگیری شود.

- انبار باید قبل از ورود میوه به خوبی با بخاردهی یا توسط مواد گندزدا تمیز شود.
- دقت شود فاقد هر گونه ترك و منفذ جهت جلوگیری از ورود حشرات باشد.
- میوه‌های نارنگی قبل از ورود به انبار تمیز و خشک شوند.
- میوه‌های آلوده برای جلوگیری از سرایت آلودگی به میوه‌های سالم، جدا و از انبار خارج شوند.
- میوه‌های نارنگی به تفکیک ورود به انبار چیده شوند (میوه‌های اولیه نزدیک به خروجی انبار چیده شوند) و جعبه‌های قدیم با جدید مخلوط نشوند.
- انبار از تهویه و گردش هوای مناسب با هدف جلوگیری از تجمع گازهای دی‌اکسیدکربن و اتیلن برخوردار باشد.
- انبار به طور منظم بازدید و وضعیت آلودگی، کیفیت طعم و مزه میوه‌ها بررسی شود.



شکل ۱۲- نصب دماسنج در انبار میوه



شکل ۱۱- نصب رطوبت سنج در انبار میوه

۳-۵- نقل و انتقال

در بازارهای محلی بیشتر از وانت‌های پیکان و یا نیسان جهت جابه جایی میوه‌ها استفاده می‌شود. از کامیون و مینی کامیون‌ها برای انتقال به مسافت‌های دورتر استفاده می‌شود. چون نارنگی‌ها اغلب در جنوب و شمال ایران تولید می‌شوند بنابراین نیاز است با این وسایل نقلیه به مناطق مرکزی و شرق و غرب کشور ارسال شوند. در کشور ما کمتر از قطار و هواپیما استفاده می‌شود. مسافت‌های جابه جایی در داخل کشور به بیش از ۱۰۰۰ کیلومتر هم می‌رسد. ممکن است نارنگی‌ها به صورت فله‌ای، داخل جعبه و یا بسته‌بندی شده به این مناطق ارسال شوند. به هر صورت در این زمینه نیاز به رعایت مواردی به شرح زیر است:

- روش حمل و نقلی که استفاده می‌شود نسبت به سایر روش‌ها ارزان و در زمان برداشت به آسانی در دسترس باشد.
- طی جابجایی و انتقال، نارنگی‌ها از آسیب و شرایط بد هوا محافظت شوند.
- کارگران در بارگذاری و تخلیه میوه‌ها احتیاط کنند و جعبه‌ها را طوری قرار دهند که در هم کلاف شده و در جاده کمتر تکان بخورند.
- بهتر است از جعبه‌هایی که لبه‌های آن در هم قفل می‌شوند استفاده شود و تا حد امکان از پر کردن بیش از اندازه آن‌ها خودداری شود تا مانع از فشردگی محصول در جعبه زیرین شود.
- به جای استفاده از پوشش تیره رنگ برای حفاظت جعبه‌ها در روی وسیله نقلیه، بهتر است از پوشش سفید رنگ که با انعکاس نور فضا را خنک نگه می‌دارد استفاده شود.
- میوه‌ها قبل از رسیدن به فروشگاه شستشو و تمیز شوند و نباید از هیچ تیمار شیمیایی برای رسیدن میوه‌ها آنطور که در موز و کیوی مطرح است استفاده شود.

۴- ضایعات و عوامل موثر در آن

مهمترین عوامل ایجاد ضایعات شامل آسیب‌های مکانیکی قبل و بعد از برداشت، شوک‌های ناشی از دما، آفات و بیماری‌ها و علل فیزیکی و شیمیایی است (شکل‌های ۱۳ تا ۱۶). این ضایعات در کلیه مراحل پس از برداشت با شروع برداشت تا زمانی که میوه به دست مصرف‌کننده برسد رخ می‌دهد. طی برداشت، آسیب‌های فیزیکی مانند ساییدگی و زخمی شدن میوه‌ها شایع است. بین ۵-۱۰ درصد ضایعات در این مرحله به دلیل برداشت میوه نابالغ و نامناسب در روزهای گرم است. در منابع به میزان ۱۰ درصد ضایعات میوه در انبارها اشاره شده است. معمولاً میزان ضایعات طی درجه‌بندی میوه بین ۵-۸ درصد و بسته‌بندی ۵ درصد به دلیل فقدان رعایت استانداردهای کیفی، تکان‌های شدید، وجود مواد نامناسب در ساخت بسته و پر کردن زیاد از حد بسته‌هاست. به دلیل جاده‌های نامناسب، وسایل نقلیه نامناسب، فقدان مراکز جمع‌آوری، تجمع گرما و تهویه ضعیف کانتینرها طی حمل و نقل و بازاریابی به طور متوسط تا ۵ درصد ضایعات مشاهده می‌شود.



شکل ۱۴- زخم ناشی خسارت حلزون قبل از برداشت میوه



شکل ۱۳- آسیب مکانیکی بریدگی روی درخت



شکل ۱۶- آسیب‌های پوستی ناشی از خسارت آفات (کنه)



شکل ۱۵- لکه‌های ناشی از نیش حشرات قبل از برداشت

۴-۱- کپک سبز

کپک سبز^۲ از بیماری‌های پس از برداشت است که توسط قارچ *Penicillium digitatum* و از طریق منافذ و زخم‌ها در انواع مختلف مرکبات ایجاد می‌شود. زخم‌هایی به اندازه چند غده روغنی پوست، برای ایجاد این آلودگی کفایت می‌کند. قارچ‌ها در خاک باقی مانده و در دمای مناسب پاییز و یا زمستان جوانه زده و تولید اسپور می‌کنند. این اسپورها با باد به راحتی منتقل شده و اتاق‌های انبار، بسته‌بندی و سایر تجهیزات را آلوده می‌کند. محل آلودگی در ابتدا به صورت یک لکه آبکی نرم است. بلافاصله میسلیم‌های سفید رنگ به سرعت در سطح لکه شروع به رشد نموده و وقتی به قطر حدود ۲/۵ سانتی‌متری رسید در مرکز آن اسپورهای سبز زیتونی رنگ تولید می‌شود (شکل ۱۷ و ۱۸). جهت کنترل این عارضه باید میوه‌ها با دقت برداشت و حمل شوند، کلیه تجهیزات به طور روزانه توسط کلرین ضدعفونی شود، میوه‌ها توسط قارچکش تیابندازول^۳ خیسانده شده و در اتاق بسته بندی توسط محلول سدیم ارتوفنیل‌فئات^۴ یا تیابندازول یا ایمازالیل^۵ همراه با واکس شستشو داده شوند. در نهایت اینکه بلافاصله میوه‌ها را سرد نموده^۶ و بسته‌های میوه را در دمای کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد قرار داد.



شکل ۱۸- میوه‌های بدون زخم به سادگی آلوده نمی‌شوند.



شکل ۱۷- کپک سبز مرکبات

2. Green mold
3. Thiabendazole
4. Sodium orthophenylphenate (SOPP)
5. Imazalil
6. Precooling

۲-۴- کپک آبی

کپک آبی^۷ روی میوه‌ها بعد از برداشت و توسط قارچ *P. italicum* ایجاد می‌شود. این عارضه به این دلیل که در دمای کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد نیز به سرعت رشد و گسترش می‌یابد خطرناکتر از کپک سبز است اما فراوانی آن کمتر است. اسپورها از طریق زخم‌های روی پوست وارد میوه می‌شود و با مهیا بودن رطوبت و مواد غذایی شروع به جوانه‌زنی می‌کند. این قارچ نیز به دلیل قدرت تولید اسپور زیاد، توان مقاومت در برابر قارچ کش‌ها را دارد. علائم بیماری شبیه کپک سبز است با این تفاوت که وقتی قطر لکه‌ها به ۵-۲/۵ سانتی‌متر رسید میسلیم‌ها در مرکز آن تشکیل شده و تولید اسپورهای آبی رنگ می‌کنند (شکل ۱۹). روش‌های کنترل آن همانند کپک سبز است.



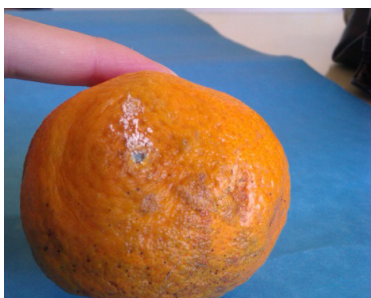
شکل ۱۹- کپک آبی مرکبات

۴-۳- پوسیدگی قهوه‌ای

خسارت ناشی از پوسیدگی میوه مرکبات (Brown rot) در مناطق مرکبات خیز شمال کشور با داشتن شرایط آب و هوایی معتدل و بارندگی زیاد به عنوان یکی از معضلات باغداری مرکبات است و همه ساله موجب خسارت اقتصادی فراوانی می‌شود. خسارت این بیماری در باغ‌های با خاک سنگین و با زهکش نامناسب یا بدون زهکش در طی دوره‌های طولانی بارندگی و شب‌نم در اواخر شهریور و اوایل پائیز و در مرحله قبل از برداشت یا در طول دوره برداشت محصول زیاد است و در زمان تغییر رنگ میوه این قارچ در سطح میوه روی درخت بخصوص میوه‌های نزدیک سطح زمین یا حتی گاهی روی میوه‌های بالای درخت که در ارتفاع ۱-۱/۵ متر هستند آلودگی ایجاد می‌کند و موجب پوسیدگی میوه در باغ و انبار می‌شود (شکل‌های ۲۰ و ۲۱). بعضی از سال‌ها شدت آلودگی با بارندگی‌های طولانی همراه با وزش بادهای شدید بیشتر می‌شود.

جهت جلوگیری از خسارت عامل بیماری موارد زیر توصیه می‌شود:

- هرس تاج درختان از ارتفاع ۴۵ سانتیمتر از سطح خاک در اسفند ماه به منظور جلوگیری از تماس مستقیم شاخه و میوه با خاک
- ایجاد زهکش مناسب در باغ
- استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای و اجتناب از آبیاری کرتی در باغ
- استفاده از قارچ‌کش با ترکیبات مسی ترجیحاً "اکسی‌کلرومس" قبل از شروع بارندگی در شهریور ماه در ارتفاع حداقل ۱-۱/۵ متری از سطح خاک با پوشش کامل قارچ‌کش در سطح برگ، سرشاخه و میوه‌ها به نحوی که پس از سم‌پاشی ۷۲-۴۸ ساعت بارندگی نداشته باشیم.
- هرس شاخه‌های نرک.
- هرس شاخه‌ها با هدف نفوذ نور و جریان هوای بیشتر به داخل تاج درخت
- از مهم‌ترین علل آلودگی قارچی به موارد زیر می‌توان اشاره کرد:
- میوه‌های کپک زده و ریزش یافته بر روی زمین که از راه زخم‌های پوستی آلوده شده‌اند.
- هرس نکردن شاخه‌ها که باعث زخمی شدن میوه‌ها می‌شود.
- افتادن و جراحت میوه‌ها.



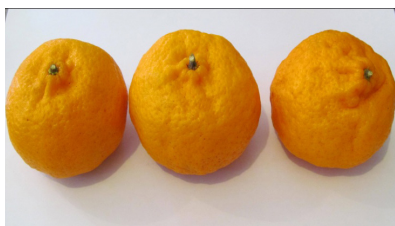
شکل ۲۱- پوسیدگی قهوه‌ای در نارنگی انشو و فعالیت سایر قارچ‌ها در محل آلودگی در انبار



شکل ۲۰- پوسیدگی قهوه‌ای در نارنگی انشو

۴-۴- پفی شدن

بر اساس شواهد به دست آمده، میوه‌های با رسیدگی زیاد، عدم تعادل نسبت ازت به فسفر و درختان قوی باعث ایجاد ضخامت در پوست و جدا شدن آن از گوشت می‌شوند (شکل ۲۲). این پدیده در نارنگی‌های پونکن و ساتسوما شایع است. در برخی ارقام چون نارنگی نوشین می‌تواند ژنتیکی باشد (شکل ۲۳). برداشت در مرحله صحیح رسیدگی، تیمار التیام‌دهی^۸ قبل از انبار، تهویه مناسب انبار و اجتناب از انبارمانی طولانی مدت در رطوبت نسبی بالا آسیب پفکی شدن را کاهش می‌دهد.



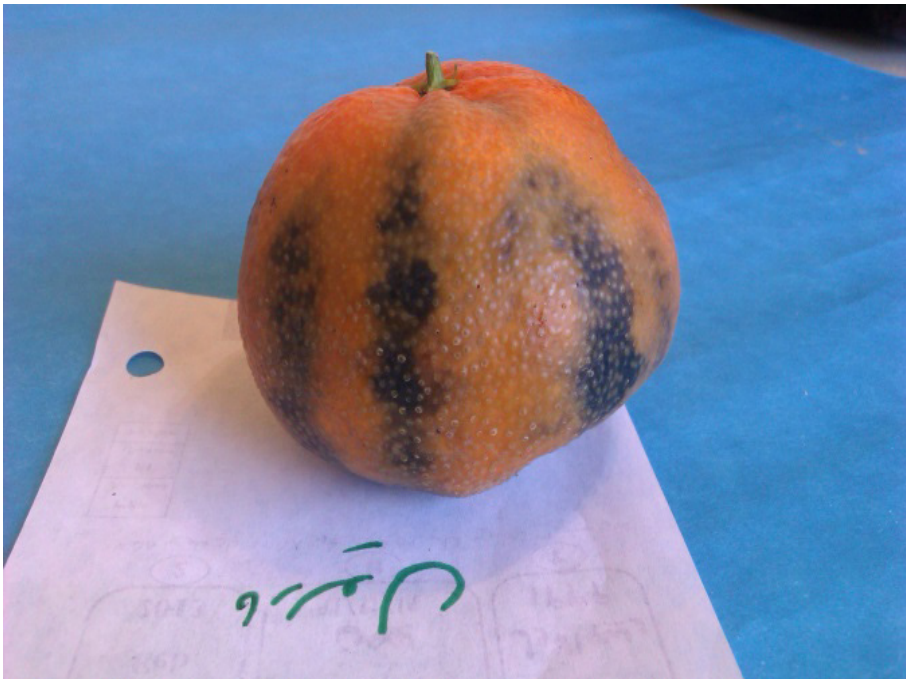
شکل ۲۳- عارضه پفکی شدن در نارنگی نوشین



شکل ۲۲- عارضه پفکی شدن در نارنگی انشو

۴-۵- پوست راه راه

در پوست نارنگی با محتوای آب بالا و یا بعد از باران‌های سنگین یا آبیاری قبل از چیدن به وسیله ساییدگی مکانیکی ایجاد می‌شود. عمل برس زدن در حین سورتینگ چنانچه با برس‌های زبر انجام شود این مشکل را تشدید می‌کند. مشخص شده است که میوه‌های کاملاً رنگ گرفته به این عارضه حساس‌تر است. علائم به صورت ایجاد نوارهای قرمز- قهوه‌ای رنگ روی پوست میوه است (شکل ۲۴). باید سعی کرد میوه‌ها ۵-۷ روز بعد از باران برداشت شوند. واحدهای سورتینگ باید از برس‌های نرم در مرحله شستشوی میوه استفاده کنند.



شکل ۲۴- علائم پوست راه راه در نارنگی ماریسول

۴-۶- سرمازدگی در انبار

در مرکبات آسیب سرمایی در دماهای پایین و نزدیک به نقطه یخزدگی رخ می‌دهد. نگهداری میوه‌ها در دمای کمتر از آستانه تحمل (زیر ۳ سانتی‌گراد) به مدت ۲-۳ هفته این ناهنجاری را توسعه می‌دهد. عواملی چون برداشت خیلی زود یا خیلی دیر و رطوبت نسبی پایین این نارسایی را افزایش می‌دهد. آسیب سرمایی در ضلع شمالی انبار رایج‌تر است. علائم آسیب سرمایی به صورت لکه پوستی^۹، فرورفتگی^{۱۰} و آب‌سوخته شدن^{۱۱} در سطح میوه رخ می‌دهد. این لکه‌های سطحی^{۱۲} باعث کاهش بازارپسندی میوه می‌شوند (شکل ۲۵). نگهداری مرحله‌ای به صورت ۲-۳ هفته در ۱۰ درجه، سپس ۳ هفته در ۵ درجه سانتی‌گراد در کنترل آسیب سرمایی موثر است. عمل واکس زدن و استفاده از قارچ‌کش تیابندازول این پدیده را کاهش می‌دهد ولی حذف نمی‌کند.



شکل ۲۵- علائم سرمازدگی روی نارنگی انشو بعد از ۶۰ روز نگهداری در انبار

-
- 9. Pitting
 - 10. Sunken
 - 11. Water-soaked
 - 12. Blemishes

۴-۷- گرانوله شدن میوه

نارنگی پیچ بیش از سایر ارقام در معرض پدیده‌ای به نام گرانوله شدن^{۱۳} قرار دارد. این پدیده فیزیولوژیکی هنگامی که میوه پیچ روی درخت، پس از رسیدن تا اواخر پاییز و یا در انبار به مدت طولانی باقی می‌ماند ظاهر می‌شود. در مناطق گرم با رطوبت پایین، تبخیر آب از میوه در وقوع این ناهنجاری نقش دارد. همچنین میوه‌های بیش از حد رسیده یا میوه‌های درختان جوان، مستعد برای افزایش این عارضه هستند.

در حالت شدید، کیفیت درونی میوه کاملاً تغییر می‌کند و داخل میوه خشک و الیافی می‌شود. در میوه‌های گرانوله شده، میزان آب‌میوه به علت تشکیل ژل در آبدانک‌ها شدیداً کاهش می‌یابد (شکل‌های ۲۶ و ۲۷). برداشت در زمان مناسب رسیدگی و حفظ رطوبت اطراف میوه طی انبارداری می‌تواند در کاهش گرانوله شدن موثر باشد.



شکل ۲۷- بافت خشک و گرانوله شده در مقطع عرضی نارنگی پیچ



شکل ۲۶- بافت خشک و گرانوله شده در زیر پوست نارنگی پیچ

۴-۸- لکه روغنی^{۱۴}

در اثر تخریب سلول‌های روغنی واقع در بافت فلاودو، روغن داخل آنها خارج می‌شود. این روغن برای سلول‌های سطح پوست سمی و مخرب است و باعث لکه مردگی در سلول‌های سطحی می‌شود (شکل ۲۸). تشکیل لکه‌های زرد، سبز یا قهوه‌ای که به اشکال نامنظم در غده‌های روغنی پوست به علت فرورفتگی بافت‌های بین آن‌ها برآمده و برجسته شده اند، در دمای زیر ۱۰ درجه سانتی‌گراد کاهش می‌یابد. پوشش واکس، صدمه لکه روغنی را تا ۳۵٪ کاهش می‌دهد. برداشت میوه در بعدازظهر، برداشت صحیح میوه، حفظ و نگهداری محصول در سایه برای ۱-۲ روز قبل از حمل و نقل، میزان آماس و آب پوست را کاهش داده که در نتیجه میوه حساسیت کمتری به این عارضه خواهد داشت.



شکل ۲۸- عارضه لکه‌روغنی در نارنگی کلمانتین

۴-۹- فروپاشی دمگاه

یکی از رایج‌ترین آسیب‌های پوستی در مرکبات است که در اثر آب از دست دهی ایجاد می‌شود. میوه‌های آسیب دیده مستعد پوسیدگی دمگاه و سایر بیماری‌های قارچی هستند. میوه‌های پوست ضخیم نسبت به پوست نازک‌ها حساس‌ترند. از مهم‌ترین عوامل این عارضه، عدم تعادل در میزان ازت و پتاس، کاهش رطوبت میوه بعد از برداشت و قبل از واکس زنی، تهویه ناقص و در نتیجه تجمع بالای CO_2 است. در این حالت با تخریب بافت پوست در ناحیه دمگاه، نواحی قهوه‌ای فرو رفته با اشکال غیر منظم ایجاد می‌نماید (شکل ۲۹). وقوع این عارضه از فصلی به فصل دیگر متفاوت است اما در میوه کاملاً یا بیش از حد رسیده متداول‌تر است.

با رعایت مسائلی مانند برداشت و جابه‌جایی دقیق و به دنبال آن حمل و نقل سریع میوه به اتاق بسته‌بندی، کاهش فاصله بین زمان برداشت تا واکس‌زنی، نگهداری میوه‌ها در رطوبت نسبی بالا و جلوگیری از برس‌زنی شدید در زمان بسته‌بندی می‌توان صدمات آن‌را کاهش داد.



شکل ۲۹- عارضه فروپاشی دمگاه در نارنگی پیچ طی انبارداری

۵- تکنولوژی کاهش ضایعات

۵-۱- عملیات قبل از برداشت

تیمارهای قبل از برداشت مانند تغذیه، کنترل آفات، شرایط محیطی چون باد و رطوبت و وضعیت درخت در عمر پس از برداشت نارنگی موثر است. تغذیه با پتاسیم، عمر قفسه‌ای میوه را افزایش می‌دهد.

۵-۲- شستشو و تمیز نمودن

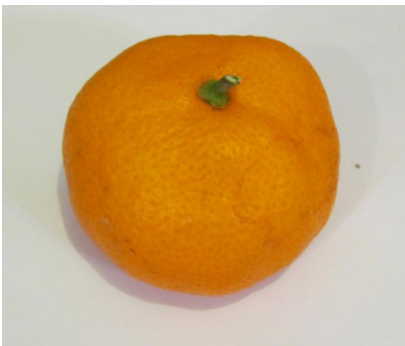
در این مرحله میوه‌های پوسیده و آفت‌زده نیز حذف می‌شوند. ممکن است میوه‌ها به صورت دستی در مخزن آب حاوی ماده ضدعفونی کننده هیپوکلریت اسید شستشو شوند. ممکن است به صورت مکانیکی به وسیله برس که با نازل روی میوه آب حاوی قارچ کش ایمازالیل (یک در هزار) و یا تیوبندازول (یک در هزار) اسپری شده و شستشو شوند. نقل و انتقال میوه در هر یک از این مراحل باید با دقت انجام شود تا به پوست میوه آسیب کمتری برسد.

۵-۳- سرد کردن اولیه میوه

سرد کردن اولیه میوه با هدف کاهش دمای میوه بعد از برداشت برای میوه ضروری است. این عملیات سبب تاخیر در رسیدن، کاهش ضایعات میکروبی و تغییرات فیزیولوژی منفی بویژه در میوه‌های برداشت شده در شرایط اقلیمی گرم می‌شود. اگر میوه در مرحله رشدی مناسب برداشت شود و دمای آن در حد ۲-۳ درجه سانتی‌گراد حفظ شود، می‌توان تا ۴ ماه آن را نگهداری کرد. ذخیره در دمای بالاتر سبب آب از دست‌دهی، تنزل طعم، افزایش پوسیدگی، نازکی، خشکی و چروکیدگی پوست می‌شود. در صورتی که رطوبت نیز به کمتر از ۹۵-۹۰ درصد برسد این عوارض افزایش می‌یابد. با جلوگیری از تماس مستقیم میوه با نور خورشید، برداشت در ساعات خنک روز، خنک کردن میوه به روش تبخیری (عبور هوای خشک از سطح مرطوب میوه) و قرار دادن در سردخانه می‌توان دمای میوه را کاهش داد.

۵-۴- واکس زدن

پوشش واکس عملیات ویژه قبل از قرار دادن میوه در انبار و یا به ندرت در زمان بسته‌بندی مرکبات است که با سه هدف انجام می‌شود: (۱) فراهم کردن درخشندگی مورد نیاز جهت بازاری‌پسند شدن میوه (۲) حفاظت از اتلاف آب به عنوان پوشش جایگزین واکس طبیعی میوه که در طی عملیات شستشو حذف می‌شود (۳) به عنوان حامل قارچ کش یا هر ترکیب زیستی یا تنظیم کننده‌های رشد گیاهی عمل می‌کند. در حالتی که همراه با عامل زیستی برای کنترل پاتوژن‌های بیماری‌زا استفاده می‌شوند باید دقت کرد که با عامل زیستی سازگار باشد. واکس کارآمد، واکسی است که میزان کاهش وزن میوه در اثر آب از دست‌دهی بیش از ۳۰ درصد نباشد. پوشش‌های واکس از مواد شیمیایی مختلفی ساخته شده که ممکن است غیر خوراکی باشند اما در عملیات خشک کردن، بخشی از آن تبخیر می‌شود. تنها واکس‌های خوراکی (موم زنبور عسل، واکس کارنوبا، کاندلیلا و نیشکر) از این قاعده مستثنی بوده و روی میوه باقی می‌مانند. معمولاً این پوشش‌ها باید توسط مقامات ذی‌صلاح کشورهای مربوطه تایید شده و برای استفاده روی میوه‌ها گواهی شده باشند. برای میوه‌های صادراتی چنین پوشش‌هایی باید استانداردهای کشورهای وارد کننده را دارا باشند. واکس نباید زیاد غلیظ باشد چون مانع تنفس میوه شده و میوه بدطعم و تلخ مزه می‌شود بنابراین باید حتماً با آب مقطر رقیق شود.



شکل ۳۱- نارنگی انشو بدون پوشش واکس ۶۰ روز بعد از انبارداری

شکل ۳۰- نارنگی انشو با پوشش واکس ۶۰ روز بعد از انبارداری

۵-۵- سایر پوشش‌های میوه

علاوه بر واکس از موادی نظیر کیسه‌های پلاستیکی (سلوفان) (شکل ۳۲)، کیسه‌های کاغذی، بسته‌های فیبری و کاغذهای آغشته به واکس نیز جهت بسته‌بندی استفاده می‌شود. میزان اتلاف کاهش آب محصول بستگی به میزان نفوذپذیری مواد بسته‌بندی به بخار آب دارد. با قرار دادن پوشش فیزیکی در اطراف محصول، سرعت هوایی که از سطح آن می‌گذرد کاهش یافته و سبب به وجود آمدن اتمسفری اشباع از رطوبت می‌شود. بدین وسیله می‌توان از دست دادن آب محصول را به طور موثری کاهش داد. این نوع بسته بندی با جلوگیری از تنش آبی میوه‌های برداشت شده، مانع از آسیب فیزیولوژیکی می‌شود ولی این تکنیک ممکن است سبب افزایش پوسیدگی در اثر اتمسفر اشباع از آب میوه در داخل بسته شود. بنابراین تهویه کافی برای کنترل رطوبت جهت اجتناب از پوسیدگی بیش از حد ضروری است.



شکل ۳۲- پوشش میوه با کیسه‌های پلی اتیلنی (فریزر) شکل ۳۳- استفاده از واکس به صورت دستی

۵-۶- قرار دادن در سردخانه

در نگهداری نارنگی در سردخانه چهار اصل را باید رعایت کرد. اول فقط میوه‌های سالم انتخاب شوند چون سردخانه عوامل قارچی را از بین نمی‌برد بلکه فقط فعالیت آنها را کند می‌کند. همچنین دمای پایین کیفیت میوه را افزایش نمی‌دهد بلکه فقط آن را حفظ می‌کند. دوم سرد کردن میوه‌ها بلافاصله بعد از برداشت است تا فعالیت میکروارگانیسم‌ها کند شود. سوم شرایط مطلوب دمایی و رطوبتی در سردخانه فراهم شود و چهارم شرایط سرد از نقطه شروع برداشت تا زمان مصرف مهیا شود. نارنگی‌ها در سردخانه با دمای متوسط ۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۸۵ درصد نگهداری می‌شوند (شکل ۳۴).



شکل ۳۴- قرار دادن میوه‌ها در سردخانه و یا انبار معمولی

۶- بازاریابی و فروش

بازاریابی مرحله کلیدی در تقویت سود حاصل از باغ است. نبود یک بازار مناسب جهت عرضه محصول سبب عدم اطمینان تولیدکننده به تولید میوه با کمیت و کیفیت بیشتر می‌شود. معمولا تولیدکننده بیشترین انرژی خود را صرف تولید محصول می‌کند و با بازار و عرضه محصول آشنایی کمتری دارد. در این مرحله معمولا خریداران واسطه، نقش ایفا می‌کنند که یا محصول را قبل از برداشت (سردرختی) و یا بعد از برداشت از تولیدکننده خریداری می‌کنند. باغدار به دلایلی چون عدم اطمینان از قیمت بالا در زمان برداشت میوه، تاخیر در پرداخت توسط خریدار، هزینه بالای نگهداری و انتقال و اطلاعات کم درباره بازاریابی میوه را به صورت سردرختی می‌فروشد.

تولیدکنندگان باید دقت نمایند که خریدار کلی میوه نیز ممکن است مشکلاتی برای صاحب باغ ایجاد کند. این مشکلات شامل برداشت دیر هنگام محصول و تاثیر روی باردهی سال بعد، تاخیر در پرداخت مبلغ قرارداد فروش، احتمال کسر از قیمت فروش توسط خریدار

به دلیل ریزش میوه و یا آسیب برف و ...، و یا ضرر و زیان باغدار به علت عدم برآورد دقیق از محصول خود است.

عرضه مستقیم به بازار دارای محاسنی چون قیمت بالای میوه، عدم وجود تعهد به خریدار عمده و فروش محصول با حجم کم است. در مقابل دارای مشکلاتی مانند تقبل هزینه‌های برداشت و حمل و نقل، مطمئن نبودن از قیمت در زمان عرضه به بازار و تاخیر در پرداخت توسط خریدار است.

بسته به درجه زیان در هر یک از این مسیرها، باغدار باید محصول خود را در اسرع وقت بفروشد و در صورت داشتن امکانات انتقال و بازاریابی بهتر است به طور مستقیم به بازار عرضه کنند. هرچه مسیر و چرخه عرضه به بازار کوتاه‌تر باشد مطمئناً تولیدکننده سود بیشتری می‌نماید. وجود تعاونی‌های باغداران و تشکلهای قانونی در کنار تولیدکنندگان نارنگی میزان ریسک باغدار را کاهش می‌دهد. این تعاونی‌ها خود می‌توانند مسیر عرضه به بازار، قیمت و حتی عقد قرارداد را تعریف و اجرایی نمایند.

۷- صادرات

عمده مشکل صادرات نارنگی در ایران تولید کم، کیفیت پایین و ضعف در تکنولوژی‌های پس از برداشت از جمله سورتینگ، بسته‌بندی، وسایل نقلیه و کشتی‌های یخچال‌دار است. در ایران نارنگی‌های پیچ، انشو، کینو و ... قابلیت صادرات به حداقل کشورهای آسیای مرکزی و حوزه خلیج فارس را دارند.

۸- فرآوری و مصارف

معمولاً نارنگی‌ها عمر انباری طولانی ندارند و بعد از برداشت شروع به افت کیفی می‌کنند. باقی‌ماندن میوه روی درخت و رسیدگی بیش از حد میوه هم مشکل دیگری است. جهت مقابله با این مشکل، فرآوری میوه می‌تواند یکی از مناسب‌ترین راه‌حل‌ها باشد. فرآوری میوه به حفظ قیمت میوه نارنگی طی دوره تراکم برداشت و عرضه کمک می‌کند. صنایع فرآوری به میوه‌های هم‌شکل و هم‌اندازه نیاز دارد. در این صنایع میوه‌های پوست نازک ولی سفت به پوست نرم‌ها ارجحیت دارند. نارنگی‌ها نسبت به پرتقال‌ها به شرایط خاصی جهت فرآوری از نظر نقل و انتقال و آماده‌سازی نیاز دارند. عمده محصول نارنگی‌ها شامل آب‌میوه، کنسانتره، مارمالاد، برگه و مواد جانبی چون اسانس‌ها و دی‌لیمونن است.

علاقه مندی به آب‌میوه نارنگی به دلیل طعم خوشایند، طراوت بخش و ارزش غذایی (ویتامین ث، اسید فولیک و فیبرهای رژیمی) آن است. بعد از استخراج آب میوه، محصول به جا مانده کیسه‌های آب‌میوه به دو صورت تر و خشک است. از بذور میوه نیز روغن بذر استخراج می‌شود.

از پوست میوه ترکیبات متنوعی گرفته می‌شود. روغن، کاروتنوئید، ملاس، هسپریدین، پکتین و پوست خشک شده (مصرف دام) به طور مستقیم از پوست فراوری می‌شود. در گام بعدی از ملاس ترکیباتی چون الکل و مخمر غذایی استخراج می‌شود. از روغن پوست نیز ترکیباتی چون ترپن، روغن ترپن، آلفا لیمونن و برخی طعم‌دهنده‌ها به دست می‌آید.

فتاحی مقدم، جواد و معصومه کیااشکوریان. ۱۳۸۹. آسیب‌های فیزیولوژیکی مرکبات. نشریه ترویجی. واحد رسانه‌های ترویجی. سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران

فتاحی مقدم، جواد و معصومه کیااشکوریان. ۱۳۸۹. آسیب‌های مکانیکی مرکبات. نشریه ترویجی. واحد رسانه‌های ترویجی. سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران

فتاحی مقدم، جواد و معصومه کیااشکوریان. ۱۳۹۰. سبزدایی مرکبات. نشریه ترویجی. واحد رسانه‌های ترویجی. سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران

فتوحی قزوینی، رضا و جواد فتاحی مقدم. ۱۳۸۹. پرورش مرکبات در ایران. انتشارات دانشگاه گیلان. ۳۰۵ صفحه. چاپ سوم.