

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



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

راهکارهای کاهش عارضه‌های فیزیولوژیکی و پاتولوژیکی پس از برداشت رطب مضافتی

سرشناسه	: پناهی، بهمن، ۱۳۴۲ -
عنوان و نام پدیدآور	: راهکارهای کاهش عارضه های فیزیولوژیکی و پاتولوژیکی پس از برداشت رطب مضافتی/ نویسندگان بهمن پناهی، نجمه سلیمانی، بهاره دامن کشان؛ تهیه شده در موسسه تحقیقات علوم باغبانی کشور، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۲۴ ص.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۴۵۱-۶
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: خرما -- ایران -- بم -- بیماری ها و آفت ها -- مبارزه
موضوع	: Dates (Fruit) -- Diseases and pests -- Control -- Iran -- Bam
موضوع	: خرما -- ایران -- بم -- برداشت
موضوع	: Dates (Fruit) -- Harvesting -- Iran -- Bam
شناسه افزوده	: سلیمانی، نجمه، ۱۳۵۹ -
شناسه افزوده	: دامن کشان، بهاره، ۱۳۵۵ -
شناسه افزوده	: موسسه تحقیقات علوم باغبانی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۷ ر ۲ / پ ۹ / SB۳۶۴
رده بندی دیویی	: ۶۳۴/۶۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۳۰۹۰۵۲

ISBN:978-964-520-451-6

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۴۵۱-۶



عنوان: راهکارهای کاهش عارضه های فیزیولوژیکی و پاتولوژیکی پس از برداشت رطب مضافتی
نویسندگان: بهمن پناهی، نجمه سلیمانی و بهاره دامن کشان
ویراستار ترویجی: فرانک صحرائی
مدیر داخلی: شیوا پارسانیک
ویراستار ادبی: سمیرا میرنظامی
سر ویراستار: وجیهه سادات فاطمی
تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی کشور، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
شمارگان: ۲۵۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷
قیمت: رایگان
مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۴۴۳۹ به تاریخ ۹/ ۸/ ۹۷ است.

نشانی: تهران- بزرگراه شهید چمران- خیابان یمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج،

ص. پ. ۱۹۳۹۵-۱۱۱۳

تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

مخاطبان نشریه:

- ✓ کارشناسان و مروجان مسئول پهنه
- ✓ نخلداران

اهداف آموزشی:

شما پس از مطالعه این نشریه با ویژگی‌های رطب مضافتی، عارضه‌های فیزیولوژیکی و پاتولوژیکی پس از برداشت و راهکارهای پیشگیری و کاهش این عارضه‌ها آشنا می‌شوید.

فهرست

۹	مقدمه.....
۱۰	ویژگی های رطب مضافتی.....
۱۱	عارضه های پس از برداشت میوه خرما.....
۱۱	الف) عارضه فیزیولوژیکی.....
۱۶	ب) عارضه های پاتولوژیکی.....
۲۱	نتیجه گیری.....
۲۲	ارزشیابی و خودآزمایی.....

مقدمه

رطب مضافتی از ارقام خرمای نرم و تجاری استان کرمان است. این محصول با رطوبت بالای ۲۸ تا ۳۴ درصد، فسادپذیر است و به نگهداری در سردخانه نیاز دارد. از شاخص‌های کیفی رطب خوب می‌توان به این موارد اشاره کرد: اندازه میوه، رنگ، بافت، تمیزی و نبود ضایعاتی مانند سوختگی، کرم‌خوردگی، شکرک‌زدن و ترش‌شدگی ناشی از تخمیر میکروارگانیسم‌های فاسدکننده و درصد قند آن. رطبی که کیفیت پایینی دارد، در بازاریابی و فروش با مشکلات بسیاری مواجه است و عموماً به‌فروش نمی‌رود یا با قیمت بسیار کمی به‌فروش می‌رسد. بنابراین شناخت عارضه‌های پس از برداشت و ارائه راهکارهای کاهش و کنترل آن‌ها، نقش مهمی در کاهش ضایعات، افزایش فروش، صادرات و درآمدزایی محصول خواهد داشت.

ویژگی‌های رطب مضافتی

خرمای مضافتی سومین رقم خرمای اقتصادی کشور بعد از «استعمران» و «شاهانی» است که در نقاط مختلف کشور کشت می‌شود؛ اما موطن اصلی آن منطقه بوم در استان کرمان است. این رقم از گروه خرماهای نرم یا مرطوب و به رنگ سیاه و بهترین نوع خرما از لحاظ بازار داخلی و صادراتی است (شکل ۱). میزان تولید این رقم نسبتاً زیاد است و در صورتی که به‌طور کامل و خوب از آن نگهداری شود، می‌توان تا ۳۰۰ کیلوگرم از هر درخت محصول برداشت کرد. مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۳۹۵، خرمای مضافتی نباید دارای مواد خارجی، آفت زنده، مزه ترشیدگی، بو و طعم غیرطبیعی باشد. حد مجاز آفت‌زدگی و آسیب مکانیکی بر اساس استاندارد فوق کم‌تر از ۳ درصد بیان شده است و بر همان اساس بالاترین میزان شکرک‌زدگی و رطوبت به‌ترتیب ۷ و ۲۳ درصد تعیین شده است.



شکل ۱- خرمای مضافتی

عارضه‌های پس از برداشت میوه خرما

پس از برداشت دو عارضه عمده در میوه خرما صورت می‌گیرد:

الف) عارضه‌های فیزیولوژیکی که جدا شدن پوست از گوشت میوه و شکرک‌زدن را به دنبال دارد؛

ب) عارضه‌های پاتولوژیکی که به ترشیدگی، پوسیدگی یا تولید قارچ‌های مولد کپک منجر می‌شود.

الف) عارضه‌های فیزیولوژیکی

قبل از شروع رسیدن خرما، دما و رطوبت بالا باعث ایجاد عارضه جدا شدن پوست می‌شود. در ارقام خرمای نرم عارضه جدا شدن پوست هنگام رسیدگی خرما اتفاق می‌افتد. بدین ترتیب پوست خرما خشک و سخت شده و از گوشت جدا می‌شود.

۱- شکرک‌زدگی

شکرک‌زدگی به حالتی گفته می‌شود که قند موجود در خرما بلوری شده یا در سطح خارجی خرما و زیر پوست به صورت بلورهایی آشکار می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲- شکرک‌زدگی

خرماهایی که دارای میزان زیادی شیره باشند و در دمای یخچال (۴ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شوند، در مدت کوتاهی دچار شکرک‌زدگی می‌شوند. شکرک‌زدگی نتیجه بلوری شدن قندها در زیر پوست و درون گوشت ارقام نرم خرماست. این ناهنجاری باعث تغییر بافت و ظاهر خرما می‌شود، درحالی‌که مزه خرما تحت تأثیر شکرک‌زدگی قرار نمی‌گیرد. این عارضه با افزایش دمای انبار و نگهداری بلندمدت میوه شدید می‌شود. انبارداری در دمای مناسب (۱ درجه سانتی‌گراد) باعث کاهش این عارضه می‌شود و در صورتی‌که شکرک‌زدگی شدید نباشد، با گرما دادن ملایم خرما این عارضه کم می‌شود.

۲- جدا شدن پوست از گوشت میوه

این عارضه در میوه خرمای رقم مضافتی تا قبل از رسیدگی در مرحله رطب بیش‌تر و در زمان رطب کم‌تر اتفاق می‌افتد. از آن‌رو که رطب مضافتی جزو خرماهای پوستی است، در مرحله خرما (تمر) ۲۵ درصد از سطح کل پوست آن از قسمت گوشت میوه جدا می‌شود. این حالت به میوه ظاهری نامطلوب می‌دهد و از مطلوبیت و بازارپسندی آن می‌کاهد (شکل ۳).



شکل ۳- جدا شدن پوست از گوشت میوه مضافتی

۳- لهیدگی

لهیدگی به حالتی گفته می‌شود که خرما در اثر صدمات مکانیکی شکل اصلی خود را از دست می‌دهد و در مواردی هسته آن نیز آشکار می‌شود (شکل ۴). جلوگیری از هرگونه آسیب مکانیکی به خصوص طی حمل و نقل از بروز لهیدگی جلوگیری می‌کند.



شکل ۴- لهیدگی رطب مضافتی

۴- مقابله با خسارت پرندگان

تهاجم پرندگان و آسیب‌رساندن به میوه رطب مضافتی امری رایج است (شکل ۵). برای مبارزه با این خسارت، استفاده از پوشش‌های کرباسی یا پوشش‌های بدون بافت (پوشش‌هایی که در تولید البسه یک بار مصرف استفاده می‌شود) توصیه می‌شود (شکل ۶).



شکل ۵- خسارت پرنندگان



شکل ۶- پوشش برای مقابله با خسارت پرنندگان

پوشش عبارت است از پارچه ای که محصول کشاورزی را از آسیب های محیطی مانند باران، برف، نمک ها، رسوب های اسیدی، پرتوهای فرابنفش، نور آفتاب و رطوبت محافظت می کند.

۵- راهکارهای پیشگیری از عارضه‌های فیزیولوژیک

- ۱- خرمای سالم را باید از خرمای ناسالم جدا کرد.
- ۲- خوشه‌های آلوده را باید بلافاصله از محل برداشت محصول دور کرد و آن‌ها را سوزاند.
- ۳- به منظور جلوگیری از صدمات مکانیکی که به لهیدگی خرما منجر می‌شود، باید از ظروف با حجم مناسب برای انتقال محصول از باغ به کارگاه استفاده کرد (شکل ۷).



شکل ۷- سبد برداشت خرما

- ۴- پس از برداشت محصول در صورتی که امکانات ضد عفونی در محل برداشت فراهم نباشد، باید محصول را هرچه سریع‌تر به کارگاه‌های فرآوری خرما انتقال داد. توجه به این نکته ضروری است که عملیات فرآوری و بسته‌بندی خرما باید هرچه سریع‌تر صورت گیرد تا درصد آلودگی خرما کاهش و عمر انبارداری آن افزایش یابد.

ب) عارضه‌های پاتولوژیکی

حساسیت خرما به بیماری‌های پس از برداشت در هنگام رسیدگی و بعد از برداشت یا پس از نگهداری بلندمدت افزایش پیدا می‌کند. همین مسئله باعث افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های مولد فساد، پوسیدگی و تغییر طعم در خرما مانند مخمرها، کپک‌ها و باکتری‌ها می‌شود. نگهداری در دمای پایین مانع ترشیدگی خرما می‌شود. بخصوص زمانی که برداشت در هنگام بارندگی یا رطوبت بالا انجام شود، قارچ‌هایی از جنس آسپرژیلوس (*Aspergillus*)، آلترناریا (*Alternaria*) و گونه‌های پنی‌سلیوم (*Penicillium*) روی خرما با رطوبت بالا رشد می‌کنند. رشد آسپرژیلوس فلاووس (*flavus Aspergillus*) باعث آلودگی خرما به آفلاتوکسین می‌شود که برای مصرف انسان و عرضه به بازار نامناسب و خطرناک است. باکتری‌های مولد اسیدلاکتیک فقط در مرحله رطب و در برخی ارقام وجود دارند. پوسیدگی و فساد میکروبی توسط مخمرها، کپک‌ها و باکتری‌ها ایجاد می‌شود. گونه‌های مخمر زیگو ساکارومایسیس (*Zygosaccharomyces*) که در برابر محتوی قند بالا تحمل بیش‌تری دارند، در خرما بیش‌تر یافت می‌شوند. خرماهای آلوده به مخمر به سبب تخمیر بوی الکل می‌دهند. باکتری‌های استوباکتر ممکن است الکل را به اسیداستیک (سرکه) تبدیل کنند و باعث ترشیدگی (ترش شدن) خرما در رطوبت میوه بالای ۲۵ درصد و دمای نگهداری ۲۰ درجه سانتی‌گراد شوند. برای از بین بردن آفات و افزایش عمر نگهداری خرما باید آن را ضدعفونی کرد. برای ضدعفونی کردن خرما می‌توان از روش‌هایی نظیر حرارت، برودت و پرتودهی استفاده کرد. بتازگی استفاده از گاز ازن در سایر کشورها نیز به منظور از بین بردن آفات و افزایش عمر نگهداری صورت می‌گیرد (شکل ۸). سازمان حفاظت از محیط‌زیست ایالات متحده آمریکا (United States Environmental Protection Agency) مشهور به EPA

متیل بروماید را از فهرست مواد شیمیایی مورد مصرف خارج کرده است و استفاده از فسفین نیز در دست بررسی مجدد قرار دارد. استفاده از اُزن به‌عنوان بهترین جایگزین متیل بروماید در دنیا شناخته شده است. این گاز توانایی از بین بردن طیف وسیعی از میکروب‌ها را دارد و بدون برجای گذاشتن باقی‌مانده تبدیل به اکسیژن معمولی می‌شود و دارای تأثیرات جانبی نیست. استفاده از اُزن به‌عنوان نوعی راهکار جدید در کنترل آلودگی میکروبی در رطوبت مضافتی توصیه می‌شود.



شکل ۸- کارگاه ضد عفونی خرما

از انواع عارضه‌های پاتولوژیک رطوبت مضافتی می‌توان به پوسیدگی و ترشیدگی اشاره کرد:

۱- پوسیدگی

پوسیدگی‌های خشک و سیاه میوه خرما از عارضه‌های پس از برداشت میوه خرما به حساب می‌آید و موجب بازارپسند نبودن و ضایع شدن مقدار زیادی از آن می‌شود (شکل ۹).



شکل ۹ - پوسیدگی میوه

۲- ترشیدگی

خرمای مضافتی از ارقام تر است و به ترشیدگی حساس است. ترشیدگی میوه خرما بر اثر تولید اسیدلاکتیک و اسیداستیک در طی فرایند تخمیر است و مخمرها و باکتری‌ها آن را ایجاد می‌کنند. همچنین انجام واکنش‌های شیمیایی درون خرما نیز موجب ترشیدگی میوه خرما می‌شوند.

عوامل اصلی ترشیدگی رطب مضافتی

- ✓ رطوبت و ترکیبات شیمیایی موجود در رطب؛
- ✓ ویتامین‌ها و قندهایی نظیر گلوکز و فروکتوز که میکروارگانیسم‌ها براحتی آن‌ها را استفاده می‌کنند؛
- ✓ اسیدیته رطب در محدوده خنثی؛
- ✓ درجه حرارت محیطی از عوامل اصلی در ترشیدگی رطب مضافتی هستند (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- ترشیدگی رطب مضافتی

روش‌های کنترل ترشیدگی رطب

کنترل ترشیدگی رطب برداشت‌شده بسیار مشکل است. به‌منظور جلوگیری از ترشیدگی طی زمان رسیدن میوه بر روی درخت تا زمان برداشت رعایت نکات زیر ضروری است:

- ۱- جلوگیری از تکان دادن خوشه‌ها قبل از برداشت؛
- ۲- جلوگیری از تکان‌های شدید خوشه‌ها در چین‌های برداشت؛
- ۳- جدا و خارج کردن خرماهای ترشیده از خرمای سالم؛
- ۴- کاهش حجم آبیاری بدون تغییر در دور آبیاری در زمان رسیدگی میوه؛
- ۵- کاهش تعداد دفعات برداشت (حداکثر در ۳ چین برداشت صورت گیرد)؛
- ۶- برداشت در زمانی که ۳۰ تا ۴۰ درصد خوشه‌ها رسیده باشد.

پس از برداشت نیز رعایت اصول بهداشتی نظیر شست‌وشوی مکرر دست‌ها با آب و شوینده مناسب، استفاده از دستکش‌های یک بار مصرف و تعویض مکرر آن‌ها، جلوگیری از اختلاط میوه‌های ترشیده با میوه‌های سالم، جداسازی و بسته‌بندی و درنهایت نگهداری در سردخانه و انبار، نگهداری با تهویه مناسب و چرخش مداوم هوا و دمای ثابت (یک درجه سانتی‌گراد) در کنترل ترشیدگی رطب مؤثر است. توصیه می‌شود رطب تا زمان مصرف به‌صورت منجمد و در دمای زیر صفر درجه سانتی‌گراد نگهداری شود.

۳- راهکارهای کاهش و کنترل عارضه‌های پاتولوژیکی

چندین راهکار برای کاهش و کنترل عارضه‌های پاتولوژیکی وجود دارد:

الف) دمای نگهداری ۱ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۶۴ درصد برای سردخانه نگهداری خرما باید پیوسته کنترل شود.

ب) عموماً خرمای مضافتی در کشورهای تولیدکننده در مراحل رطب و خارک (خلال) برداشت می‌شود. خرما در مرحله رطب و خارک، دارای رطوبت بالا و آماده فساد است. بنابراین برای افزایش زمان نگهداری آن از شروع بسته‌بندی تا عرضه به بازار مصرف، باید از زنجیره سرمایی مناسب استفاده شود.

ج) اجتناب از نوسانات دمایی برای جلوگیری از جمع شدن رطوبت روی خرما و جلوگیری از رشد و نمو و فعالیت میکروارگانیسم‌های عامل پوسیدگی و فساد خرما الزامی است.

د) ارائه و استفاده از راهکارهای بهداشتی در محل‌های بسته‌بندی و انبارهای خرما به‌منظور کاهش آلودگی‌های میکروبی الزامی است.

نتیجه‌گیری

رطب مضافتی میوه‌ای نرم و حساس است. به‌منظور جلوگیری از ایجاد عارضه‌های پس از برداشت لازم است کارهایی صورت گیرد و نکاتی رعایت شود: رعایت اصول بهداشتی در هنگام برداشت، انجام عملیات مناسب حمل‌ونقل، شست‌وشو، آب‌گیری و بلافاصله خشک‌کردن، بسته‌بندی، انجماد در دمای زیر صفر درجه سانتی‌گراد، کنترل مداوم دمای محل نگهداری و جلوگیری از ایجاد نوسانات دمایی.

ارزشیابی و خودآزمایی

۱- روش‌های کنترل ترشیدگی رطب را بیان کنید؟

۲- راهکارهای کاهش و کنترل عارضه‌های پاتولوژیکی را بیان فرمایید؟

۳- آیا استفاده از پوشش در جلوگیری از آسیب‌دیدگی رطب مضافتی توسط پرندگان مؤثر است؟

