

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

بررسی کاربرد سیستم های GAP, GMP و HACCP در کاهش ضایعات پس از برداشت خرما در استان فارس



نویسندگان: ندا مفتون آزاد، مریم شاه‌امیریان
و صدیقه یزدانی

نشریه فنی، شماره ۳۱، سال ۱۳۹۴



بسم الله الرحمن الرحيم

شورای انتشارات مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

**بررسی کاربرد سیستم های GAP،GMP
و HACCP در کاهش ضایعات پس از برداشت خرما
در استان فارس**

نگارش: دکتر ندا مفتون ازاد، مهندس مریم شاه‌امیریان (موسسه
تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی) و مهندس صدیقه یزدانی
(مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس)

سال انتشار: ۱۳۹۴

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

عنوان نشریه	بررسی کاربرد سیستم‌های GMP، GAP و HACCP در کاهش ضایعات پس از برداشت خرما در استان فارس
نگارش	ندا مفتون آزاد، مریم شاه‌امیریان و صدیقه یزدانی
ناشر	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس
سال انتشار	۱۳۹۴
شمارگان	۵۰۰
شماره ثبت مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی

نشانی: شیراز، بلوار جانبازان، خیابان استاد مردانی غربی، مرکز تحقیقات و

آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

تلفن: ۰۷۱۱-۳۷۲۰۹۳۳۲، دورنگار: ۰۷۱۱-۳۷۲۰۵۱۰۷

پایگاه اطلاعاتی مرکز: www.farsagres.ir

مخاطبان نشریه:

کلیه‌ی کارشناسان، مروجان، مهندسان ناظر و کشاورزان

اهداف آموزشی:

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با

- عوامل موثر بر میزان ضایعات خرما
- نحوه اجرای سیستم‌های **GMP**، **GAP** و **HACCP** در محصول خرما

آشنا خواهید شد.

فهرست مطالب

۱-مقدمه	۱
۲- استاندارد GAP در خرما	۵
۳- GMP و اصول آن	۷
۳-۱- موارد اجرای GMP در محصول خرما	۸
۳-۱-۱- اجرای SSOP	۹
۴- استاندارد HACCP	۱۱
۴-۱- اختلالات فیزیکی، فیزیولوژیک و پاتولوژیک خرما	۱۲
۴-۲- تعیین نقاط بحرانی محصول	۱۴
۵- نتیجه‌گیری	۲۱
منابع	۲۳



۱- مقدمه



خرما به عنوان دومین محصول باغی کشور به دلیل مزایای فراوانی که در مقایسه با دیگر محصولات کشاورزی دارد بسیار قابل توجه است و در طی قرون متمادی مهمترین منبع درآمد و غذای اصلی در مناطق خرما خیز بوده است. کشورهای عمده تولید کننده خرما عبارتند از: ایران، امارات متحده عربی، عربستان سعودی، مصر، پاکستان، الجزایر، مراکش، تونس، عمان و سودان.

سطح زیر کشت محصول خرما در ایران ۲۳۸۸۶۱/۸ هکتار و میزان کل تولید آن ۹۹۶۷۶۹/۹۶ تن در سال می باشد.



استان های عمده خرما خیز ایران عبارتند از کرمان، بوشهر، خوزستان، فارس، سیستان و بلوچستان، هرمزگان و یزد.

استان فارس با حدود ۴۸۴۲ هکتار سطح زیر کشت خرما و تولید سالانه ۲۸۴۴۵ هزار تن یکی از مناطق عمده تولید خرما در کشور می باشد. تاکنون ارقام بسیار زیادی در فارس شناسایی شده است که رقم شاهانی بیشترین سطح زیر کشت (حدود ۳۹/۲٪) و پس از آن رقم کبکاب و زاهدی به ترتیب با سطح زیر کشت ۱۴/۷٪ و ۱۳٪ در رتبه های بعدی قرار دارند.

خرما به عنوان یک ماده غذایی با ارزش شناخته شده است. حدود سه چهارم ماده خشک خرما را قند تشکیل می دهد که بیشترین ماده قندی موجود در انواع خرمای رسیده و خشک و نیمه خشک را ساکاروز و بقیه را سایر قند ها مانند گلوکز و فروکتوز تشکیل می دهند. همچنین منبع خوبی از انواع ویتامین ها (آ، ب، ۱، ب، ۲) و انواع مواد معدنی و آمینو اسید ها می باشد [۱، ۵، ۶].



در مراحل پس از برداشت این محصول دچار معضلاتی می گردد که عمدتاً به دلایل زیر می باشد:

الف) افت بالای محصول پس از برداشت بخاطر تخمیر، آلودگی توسط حشرات، پرندگان، و آسیب های مکانیکی

ب) عدم وجود مقررات و استانداردهای بین المللی لازم در زمینه صادرات خرما

ج) فقدان پرسنل مجرب و آموزش دیده در زمینه مسائل پس از برداشت خرما و عدم وجود دانش کافی در زمینه استانداردها و قوانین بین المللی

د) افزایش سطح زیر کشت باغات در مقایسه با پیشرفت بسیار کم تکنولوژی های پس از برداشت



ه) عدم استفاده بهینه از ضایعات، زائدات و میوه های درجه پایین در صنایع

غذایی، دارویی و غیره

و) برداشت در زمان نامناسب که به شدت بر میزان ترک خوردن میوه، جدا شدن

پوسته، خشک شدن بیش از حد، آلودگی توسط حشرات و میکروارگانیسم ها موثر

می باشد.

ز) عدم بکارگیری شیوه های صحیح برداشت خرما و استفاده از روش های

سنتی باعث افت کیفیت و افزایش ضایعات می گردد. برداشت سنتی اغلب باعث

بروز صدمات مکانیکی و افزایش فساد محصول در مراحل بعد می گردد [۱ و ۲].





۲- استاندارد GAP در خرما

استاندارد عملیات کشاورزی خوب (Good Agricultural Practices) GAP که در برگیرنده اصول و مبانی لازم در اجرای عملیات بهینه کشاورزی بوده و امروزه به عنوان یک استاندارد جهانی برای تضمین کیفیت و ایمنی محصول نهائی در بخش کشاورزی مورد توجه قرار گرفته است بر طبق تعریف سازمان خوار و بار جهانی FAO عبارت است از اصولی که به فرایندهای قبل و بعد از برداشت محصول مربوط شده و به تولید محصول ایمن و سالم کشاورزی با رعایت جنبه های مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی پایدار منجر میگردد. بر مبنای تعریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران نیز عملیات خوب کشاورزی شامل تمام عملیات مربوط به مدیریت تولید محصولات کشاورزی (کاشت، داشت، برداشت، بسته بندی، نگهداری و حمل و نقل) در زمینه کاربرد توصیه های لازم و با در نظر گرفتن جوانب اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی برای کاهش آلاینده های فیزیکی شیمیایی و میکروبیولوژی که برای دست یابی به هدف امنیت و ایمنی غذایی و ملزومات خاص در زنجیره غذایی لازم است می باشد [۴، ۵].



اجرای اصول GAP در تولید خرما به منظور داشتن محصولی با کیفیت شامل مواردی چون کیفیت آب مورد استفاده در کشاورزی، مواد جامد زیستی (فضولات)، سلامت و بهداشت کارگران، تسهیلات بهداشتی، بهداشت محل جمع آوری و بسته‌بندی، حمل و نقل و توزیع و بسته‌بندی برای مصرف کننده می‌باشد [۳].





۳- GMP و اصول آن

GMP (Good Manufacturing Practice) را به عنوان روش‌های بهینه تولید می‌شناسند. اصول GMP پایه و اساس نظام های ایمنی مواد غذایی (HACCP) است و اجرای آن تولید پایدار و سلامت محصول را طبق استاندارد های مورد نظر تامین می‌کند. در واقع اصول GMP عوامل کنترلی هستند که بر کل فرایند تولید و کنترل کیفیت تمرکز دارند نه بر یک فرایند خاص [۴].

اصول GMP خود شامل GHP (Good Hygiene practice) یا برنامه های بهداشتی و SSOP (Sanitation standard operating procedures) یا رویه های عملیات استاندارد بهداشتی که در بر گیرنده بهداشت فردی، بهداشت محیط، نظافت گندزدایی و کنترل آفات است نیز می‌باشد [۳].



۳-۱- موارد اجرای GMP در محصول خرما

- الف) بهداشت کارکنان به منظور جلوگیری از شیوع بیماری ها که در این مورد رعایت اصول زیر الزامی می باشد:
- به کارگران بیمار اجازه داده نشود که با خرما تماس داشته باشند.
- تامین آب کافی برای نوشیدن و شست و شوی دست ها
- فراهم کردن دست شویی های بهداشتی
- آموزش بهداشت به کارگران از طریق یک برنامه مدون
- ب) تجهیزات و ساختمان های کافی
- ج) تمیز بودن سطوحی که در تماس با محصول قرار می گیرند
- نظیر جعبه های برداشت و سایر تجهیزات
- د) کنترل فرآیند به منظور پیشگیری از آلودگی های ثانویه [۲،۳].



۳-۱-۱- اجرای (Sanitation standard SSOP operating procedures) یا رویه های عملیات استاندارد

بهداشتی در خرما

- این دستورالعمل ها به واحدهای فرآوری خرما این فرصت را می دهد که فرآیندهای بهداشتی را به طور کامل کنترل نمایند و شامل:
- الف) سلامت و خلوص آب مورد استفاده در همه مراحل
 - ب) تمیز بودن وسایل و تجهیزات
 - ج) ممانعت از آلودگی های بعدی
 - د) شستن دست ها و فراهم کردن دست شویی های بهداشتی
 - ه) محافظت غذاها در برابر عوامل آلوده کننده
 - و) برچسب گذاری و نگهداری صحیح مواد سمی
 - ز) چک کردن مداوم سلامتی کارکنان و ممانعت از تماس پرسنل بیمار با

خرما

ح) کنترل آفات



می باشند. همچنین شست و شوی مناسب خرما بطور قابل ملاحظه ای بار میکروبی را در سطح محصول کاهش می دهد. بایستی از آب تمیز و ضد عفونی شده استفاده کرد تا از انتقال پاتوژن ها از آب به خرما، از محصول آلوده به سالم در یک محموله و نیز از یک محموله به محموله دیگر با گذشت زمان ممانعت نمود. میکرو ارگانسیم های آلوده آب که شامل پاتوژن های گیاهی در مراحل پس از برداشت و نیز عوامل بیماریزای انسانی می باشند سریعا به سطح محصول منتقل می شوند. شکاف های طبیعی موجود در سطح میوه، زخم های حاصل از مراحل برداشت و نیز ساییدگی محل های مناسبی برای ورود و رشد آسان میکرب ها می باشند. این نقاط مکان های مناسب و مطمئنی برای حفاظت از میکرب ها در هنگام شست و شو با آب حاوی مواد کلردار، ازن، پراکسید هیدروژن و پروکسی استیک اسید می باشد. بنابراین باید دقت داشت که هم محصول را در مراحل مختلف از صدمات مکانیکی محافظت نمود و هم این که غلظت های مناسبی از مواد ضد عفونی کننده را قبل از آن که میکرب ها کاملا در داخل محصول جایگزین شوند بکار برد [۱،۲،۳]



۴- استاندارد HACCP

در تدوین استاندارد HACCP برای یک محصول مراحل مختلفی وجود دارد که عبارت از تشکیل تیم HACCP و تعیین اهداف و اولویت های مطالعه، تعیین محصول و ویژگیهای مربوط به آن، تعیین نحوه مصرف نهایی محصول، تشکیل چارت HACCP و تایید آن، تشخیص خطرات احتمالی موجود در ارتباط با ایمنی غذا، تعیین نقاط کنترل بحرانی، پایه گذاری استانداردهای کنترل کننده، کنترل کامل فرآیندهای تولید به منظور تعیین خطرات احتمالی، برنامه ریزی برای اصلاح مشکلات ایجاد شده، بکارگیری روشی در جهت تایید برنامه HACCP بکار گرفته شده و ثبت کلیه مدارک موجود در رابطه با سیستم HACCP اعمال شده می باشد [۴].



۴-۱- اختلالات فیزیکی، فیزیولوژیک و پاتولوژیک خرما

الف) تیره شدن رنگ که در اثر واکنش های قهوه ای شدن آنزیمی و غیر آنزیمی اتفاق می افتد و با افزایش رطوبت و دما تشدید می گردد. واکنش های قهوه ای شدن آنزیمی را می توان با کاهش غلظت اکسیژن و دما به حداقل رساند.

ب) جدا شدن پوسته که در این حال پوسته خشک و شکننده می گردد. این اختلال در حین رسیدن محصول در خرماهای با بافت نرم اتفاق می افتد. دما و رطوبت بالا در مرحله پیش از شروع رسیدن سبب ایجاد این مشکل می گردد.

ج) شکرک زدن که در نتیجه کریستالیزاسیون قندها در زیر پوست و در داخل گوشت وارسته های نرم خرما اتفاق می افتد. با افزایش دما و زمان نگهداری شکرک زدن افزایش می یابد. این اختلال معمولا در ارقامی بروز می کند که قند غالب آن ها فروکتوز و گلوکز می باشد. با نگهداری در



دماهای توصیه شده این مشکل مرتفع می گردد. با حرارت دادن ملایم خرماهای شکرک زده نیز میتوان تا حدودی مشکل را مرتفع نمود (شکل ۱).



شکل ۱- شکرک زدن خرما

د) ترش شدن: گونه های مخمر *zygosaccharomyces* بیش از بقیه غلظت های بالای قند را تحمل می کنند. خرماهای آلوده شده با این مخمر تخمیر شده و تولید طعم الکل می نمایند. در مرحله بعد باکتری های استوباکتر الکل را به اسید استیک تبدیل و ایجاد طعم ترش می نمایند. این



مشکل معمولاً در رطوبت های بالای ۲۵٪ و دمای ۲۰ درجه اتفاق می افتد. کاربرد دماهای پایین تر به حل این مشکل کمک می نماید.

ه) قارچ های فاسد کننده نظیر آسپرژیلوس، آلترناریا و پنی سیلیوم روی میوه های با رطوبت بالا (خصوصاً در برداشت هایی که پس از بارندگی یا پس از گذراندن یک دوره آب وهوایی مرطوب انجام شده باشد) رشد می نمایند. رشد *Aspergillus flavus* بر روی خرما منجر به تولید افلاتوکسین و غیر قابل مصرف شدن خرما می گردد [۱،۲،۴].

۴-۲- تعیین نقاط بحرانی محصول

اولین نقطه کلیدی و مهم در مراحل پس از برداشت این محصول نحوه برداشت می باشد. زمان برداشت بر اساس ظاهر و بافت خرما صورت می گیرد. زمان برداشت مناسب میزان ترک خوردن پوست محصول، خشک شدن بیش از حد، آلودگی توسط حشرات و حمله میکروارگانیسم ها را کاهش می دهد. حتی الامکان بهتر است برداشت به طریقه مکانیزه و توسط



نیروهای ماهر صورت گیرد (شکل ۲)، تا از آلودگی و آسیب های مکانیکی وارده به میوه جلوگیری شود. خرماهای افتاده بر روی خاک هرگز نبایستی برای مصارف انسانی استفاده گردند زیرا بدلیل صدمه دیدن شانس آلودگی بالایی را دارند.



شکل ۲- برداشت خرما به شیوه مکانیزه

دومین مرحله بحرانی ضد عفونی کردن خرما می باشد زیرا آفات انباری در حین نگهداری محصول را به شدت دچار ضایعات می کنند. ضد عفونی کردن خرما می تواند با استفاده از یکی از روش های استفاده از



متیل بروماید، جایگزینی متیل بروماید با سولفوریل فلوراید به میزان 24 g/m^3 در $20-25$ بمدت ۲۴ ساعت، استفاده از فسفین به مدت ۵-۳ روز در 25 درجه و رطوبت نسبی 60% ، استفاده از گاز دی اکسید کربن در خرمای ارگانیک به مدت ۲ روز، هوای داغ $50-55$ درجه به مدت ۲ ساعت، انجماد در $18-$ درجه به مدت ۴۸ ساعت، نگهداری محصول در دماهای کمتر از 10 درجه، نگهداری در غلظت های پایین اکسیژن توسط پر کردن بسته با گاز نیتروژن یا نگهداری تحت خلا و یا استفاده از پرتودهی با اشعه صورت پذیرد (شکل ۳).



شکل ۳- محفظه های گازدهی برای کنترل آفات انباری خرما



پس از انجام ضد عفونی، خرما باید شسته شده و خشک گردد. شست و شوی مناسب خرما بطور قابل ملاحظه ای بار میکربی را در سطح محصول کاهش می دهد. در تمام مراحل شست و شو بایستی از آب تمیز و ضد عفونی شده استفاده کرد تا از انتقال پاتوژن ها از آب به خرما، از محصول آلوده به سالم در یک محموله و نیز از یک محموله به محموله دیگر با گذشت زمان ممانعت نمود (شکل ۴).



شکل ۴- شست و شوی خرما

میکرو ارگانیسم های آلوده کننده آب که شامل پاتوژن های گیاهی در مراحل پس از برداشت و نیز عوامل بیماریزای انسانی می باشند سریعا



می توانند به سطح محصول منتقل شوند چرا که شکاف های طبیعی موجود در سطح میوه، زخم های حاصل از مراحل برداشت و نیز ساییدگی محل های مناسبی برای ورود و رشد آسان میکرب ها می باشند [۳].

مرحله خشک کردن از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا آب باقیمانده در روی محصول می تواند سبب تسریع رشد میکروارگانیسم ها گردد. رطوبت محصول نیز باید به حدود ۲۰٪ برسد تا از رشد کپک ها و مخمرها جلوگیری شود (شکل ۵).



شکل ۵- خشک کردن خرما در زیر پوشش پلاستیکی



چهارمین نقطه بحرانی در ارتباط با نگهداری خرما می باشد. خرما در مرحله خلال بایستی در صفر درجه و رطوبت نسبی ۹۰-۸۵٪ نگهداری شود تا از افت رطوبت جلوگیری نموده و رسیدگی میوه و ورود آن به مرحله رطب را به تعویق انداخته و خصوصیات بافت و طعم را حفظ نماید. استفاده از کیسه های پلاستیک یا روکش های پلاستیکی بر روی جعبه ها به کاهش افت وزن حاصل از خروج رطوبت کمک می نماید. دمای مناسب نگهداری در مرحله خرما کاملاً رسیده صفر درجه به مدت ۱۲- ۶ ماه بسته به نوع رقم می باشد. برای نگهداری به مدت طولانی تر بایستی از دماهای کمتر از ۱۵/۷- استفاده شود. خرما با رطوبت ۲۰٪ یا کمتر را می توان در ۱۸- به مدت بیش از یک سال، در صفر درجه به مدت یک سال، در ۴ درجه به مدت ۸ ماه، یا در ۲۰ درجه به مدت ۱ ماه نگهداری نمود. در همه حالات رطوبت بایستی بین ۶۵-۷۵٪ باشد (شکل ۶). نگهداری و حمل و نقل در دماهای پایین بهترین وسیله برای حفظ کیفیت خرما می باشد زیرا از افت رنگ، طعم و بافت جلوگیری نموده،



شکرک زدن، رشد میکروارگانیسم ها، آلودگی توسط حشرات ، شیره ای شدن (بخاطر تبدیل سوکروز به قندهای احیا) و نیز ترش شدن خرماهای بیش از حد مرطوب را به تعویق می اندازد. رطوبت نسبی نیز بر اتلاف رطوبت، اختلالات فیزیولوژیک و رشد قارچ ها موثر می باشد ولی کندانس شدن رطوبت روی سطح محصول در طولانی مدت در ایجاد فساد نقش مهمتری نسبت به رطوبت نسبی دارد [۳].



شکل ۶- نگهداری خرما در سردخانه



یکی دیگر از نقاط بحرانی کنترل آلودگی های طبیعی نظیر سموم قارچی (مایکوتوکسین) و باکتریایی، فلزات سنگین نظیر کادمیم، سرب و جیوه، آلودگی های محیطی، بقایای آفت کش ها، آلودگی به باکتری های دستگاه گوارش و کودهای حیوانی است که در مورد اخیر این کودها باید پیش از استفاده استریل شده باشند تا در صورت تماس خرما با خاک در هنگام برداشت از آلودگی توسط لیستریا و سالمونلا و سایر پاتوژن ها ممانعت شود [۴].

۵- نتیجه گیری

امروزه در بخش صنعت، استاندارد های متنوع و متعددی معرفی و اجرا گردیده است و علیرغم تصورات قبلی مبنی بر عدم امکان اجرای این استاندارد ها در عرصه تولید محصولات کشاورزی و باغی، امروزه اجرای انواعی از این استاندارد ها (Euroe GAP و GMP و HACCP) در مزارع و باغها و کارخانه های فراوری این محصولات در کشورهای مختلف معمول گردیده است.



نظر به افزایش تقاضای محصولات سالم و بهداشتی کشاورزی در دنیا توسط مصرف کنندگان و خریداران، اعمال مقررات سختگیرانه بهداشتی و الزامات ملی و بین المللی نیز در جهت تامین نظر مصرف کنندگان محصولات کشاورزی در حال گسترش است و این رویکرد در نهادهای بین المللی همچون کدکس بین الملل نیز مشاهده می گردد.

از آنجائیکه کشور ایران در بخش کشاورزی و بویژه زیربخش باغبانی دارای مزیت نسبی در تولید می باشد و این ویژگی در بسیاری از محصولات آن مانند خرما بسیار بارز است لذا هر گونه تغییر در مقررات بین المللی در این خصوص، می تواند تاثیری شگرف بر تمامی عرصه های مرتبط با محصول از جمله تولید در باغ، فرآوری در بخش های صنعتی و نیمه صنعتی و صادرات بر جای گذارد.

با توجه به میزان تولید بالای محصول خرما لزوم برنامه ریزی دقیق و موثر در زمینه های پس از برداشت، بازار رسانی و فرآوری احساس می گردد تا بدین وسیله علاوه بر کاهش کمی و کیفی ضایعات ایمنی محصول نیز مطابق با استانداردهای لازم برای تولید کننده، واحدهای فرآوری و مصرف کنندگان فراهم گردد. قویا توصیه



می شود که واحدهای جمع آوری و فرآوری خرما در مناطق خرماخیز تاسیس گردد و پیوسته استانداردهای کیفی در این واحدها اعمال گردد تا امنیت و سلامت محصول برای مصرف کننده تامین گردد و بدین ترتیب شاهد تولید خرمایی با کیفیت بالا در کشور و استان فارس باشیم.

منابع

- [1] Ait-Oubahou, A. and E.M. Yahia. 1999. Postharvest handling of dates. Postharv. News Info. 10(6):67N-74N.
- [2] Al-Abid, M.M.R. 2006. Dates derived industries. J. Agric. Investment 4: 67-73.
- [3] Alhamdan, A.M. 2006. Technical considerations in date harvesting, handling, and preparation. J.Agric. Investment 4: 53-59
- [4] Mortimor,S.,& Wallace,C. (2001). HACCP. Blackwell Science .pp.15-32,
- [5] www.fao.org
- [6] www.fars.agri-jahad.ir





شورای انتشارات مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع
طبیعی استان فارس

نشانی: شیراز، بلوار جانبازان، خیابان استاد مردانی غربی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی
و منابع طبیعی فارس

تلفن: ۳۷۲۰۹۳۳۲ (۰۷۱)، دورنگار: ۳۷۲۰۵۱۰۷ (۰۷۱)

نشانی وب‌گاه: www.farsagres.ir