

بسم الله الرحمن الرحيم

مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
نشریه فنی

روش‌های عمل‌آوری و کاهش رطوبت ارقام خرما
(خنیزی، مضافتی، هلیلی و شاهانی)

نگارش:

ایران محمدپور و مریم یکتن‌خدایی

سال انتشار:

بهار ۱۳۸۹



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

عنوان نشریه:	روش‌های عمل‌آوری و کاهش رطوبت ارقام خرما (خنیزی، مضافتی، هلیلی و شاهانی)
نگارش:	ایران محمدپور و مریم یکتا خدایی
ناشر:	مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
سال انتشار:	بهار ۱۳۸۹
شمارگان:	جلد ۵۰۰
ویراستار:	فرحناز سهراب
طراح و صفحه‌آرا:	بنفشه فرزانه
لیتوگرافی، چاپ، صحافی:	مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

آدرس: کرج، بلوار شهید فهمیده، صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۸۴۵
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
تلفن: ۲۷۰۵۳۲۰، ۲۷۰۵۲۴۲ و ۲۷۰۸۳۵۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۷۰۶۲۷۷ (۰۲۶۱)

پایگاه اطلاعاتی مؤسسه: www.aeri.ir

مخاطبان نشریه:

کلیه کارشناسان، مروجان، نخل داران و صاحبان صنعت خرما

اهداف آموزشی

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با:

- روش‌های عمل‌آوری خرما
 - چگونگی کاهش رطوبت خرما
 - روش نگهداری خرما
- آشنا خواهید شد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	مقدمه
۴	عمل آوری خرما
۵	عمل آوری خرماي خنيزي
۷	عمل آوری خرماي مضافتي
۸	کاهش رطوبت خرما
۹	کاهش رطوبت خرماي هليلي
۱۱	کاهش رطوبت خرماي شاهاني
۱۱	نتيجه گيري
۱۲	منابع مورد استفاده



مقدمه

خرما به دلیل داشتن مواد قندی بالا و ویتامین‌ها و املاح، محصول ارزشمندی از نظر خواص تغذیه‌ای است. بنابراین در مناطق جنوبی کشور به عنوان غذای اصلی و انرژی‌زا محسوب شده و در درآمد مردم منطقه نقش بسزایی دارد. ارقام خرما بر اساس خصوصیات ظاهری و بافت به سه گروه خشک و نیمه‌خشک و نرم یا مرطوب طبقه‌بندی می‌شوند. ارقام خرمای خنیزی، مضافتی، هلیلی و شاهانی در گروه خرمای نرم قرار دارند که عمدتاً حاوی قندهای گلوکز و فروکتوز می‌باشند. با وجود اهمیت محصول خرما در کشور روش‌های برداشت، جابه‌جایی و نگهداری آنها سنتی است. بی‌دقتی در عملیات برداشت، آماده‌سازی، بسته‌بندی و همچنین ناآگاهی و اعمال نکردن فن‌آوری‌های پس از برداشت باعث کاهش کیفیت و ضایع شدن این محصول با ارزش می‌شود. از جمله فن‌آوری‌های پس از برداشت محصول خرما می‌توان به عمل‌آوری (رساندن مصنوعی) و کاهش میزان رطوبت خرما اشاره کرد. رساندن مصنوعی خرما در مناطقی که میوه روی درخت نمی‌رسد و یا اینکه تغییرات شرایط آب و هوایی و نیز باران‌های زود هنگام باعث وارد ساختن خسارت به محصول می‌شود کاربرد گسترده‌ای دارد. در خصوص لزوم عمل‌آوری خرما می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:



- ✦ در نوار ساحلی هرمزگان به علت شرجی یا رطوبت نسبی بالای هوا، در فصل رسیدن خرما، اکثر ارقام خرما در آغاز مرحله رطب ترش شده و ریزش می‌کنند و خرماهای حاصله به مصرف خوراک دام می‌رسند. بنابراین برداشت خرما در مرحله خارک و عمل‌آوری خارک‌های رسیده با هدف مصرف انسانی و بالا بردن ارزش افزوده حاصل از فروش محصول امری ضروری است.
- ✦ از آنجا که تمام میوه‌های موجود در خوشه‌های خرما به طور همزمان نمی‌رسند، برداشت محصول از زمان شروع رسیدن در طی چند نوبت صورت می‌گیرد تا از تخمیر و ترش شدن میوه‌ها و هجوم آفات جلوگیری شود. البته تعداد دفعات برداشت محصول به شرایط آب و هوایی و ویژگی‌های فصل برداشت آن بستگی دارد به طوری که در هنگام بارندگی و رطوبت بالای هوا، تعداد دفعات برداشت محصول افزایش می‌یابد. بنابراین برداشت محصول در طی چند نوبت، هزینه‌های کارگری را افزایش می‌دهد که اگر بتوان این هزینه‌ها را با برداشت خوشه خرما در یک مرحله کاهش داد، کمک بزرگی به کشاورزان منطقه می‌باشد.
- ✦ در بعضی از ارقام خرما زمان رسیدن میوه با تغییر فصل و کاهش دما مواجه می‌شود. و این کاهش دما از رسیدن میوه جلوگیری می‌کند و یا این امر سبب عدم یکنواختی در رسیدن خوشه می‌شود. بنابراین برداشت خرما در مرحله خارک و عمل‌آوری



خارک‌های رسیده فرایندی است که می‌تواند سبب رسیدگی
یکنواخت خارک‌ها شود.

✦ در مورد رطب‌خنیزی و مضافتی، رطوبت محصول در هنگام
برداشت بالا است و امکان شستشو میوه و سپس حذف رطوبت
سطحی به علت نفوذ آب به داخل محصول وجود ندارد. بنابراین
برداشت میوه در مرحله خارک، عملیات شستشو را امکان‌پذیر
ساخته و به دلیل صافی پوست میوه در این مرحله، شستشو به
راحتی صورت خواهد پذیرفت. مضاف بر اینکه پوسیدگی و
ترشیدگی میوه در اثر شستشو به علت اتصال کامل آن به خوشه
وجود نخواهد داشت. ارقام خرمای نرم به دلیل رطوبت بالا باید
به محض رسیدن برداشت و مصرف گردند و یا اینکه تحت
شرایط مناسبی نگهداری شوند. کاهش میزان رطوبت این ارقام
روش مناسبی برای جلوگیری از فساد (تخمیر، ترشیدگی و یا
کپک زدگی) می‌باشد و نیز امکان بسته‌بندی خرما در بسته‌های
شکیل را فراهم می‌کند. در این نشریه روش‌های رسانیدن
مصنوعی و کاهش رطوبت ارقام خرمای نرم (خنیزی، مضافتی،
هلیلی و شاهانی) مطابق تحقیقات اجرا شده، ارائه شده است.

عمل‌آوری خرما

رساندن مصنوعی عبارت از ایجاد شرایط مناسب برای رسیدن
خرماهایی که بلوغ آنها روی نخل صورت گرفته است. همان‌طور که
اشاره شد رساندن مصنوعی خرما در مناطقی که میوه روی درخت



به طور طبیعی نمی‌رسد و یا اینکه تغییرات شرایط آب و هوایی و همچنین باران‌های زود هنگام باعث وارد ساختن خسارت به محصول می‌شود، کاربرد دارد. استفاده از برخی ترکیبات شیمیایی از جمله نمک طعام، سرکه یا اسیداستیک و یا هورمون‌های گیاهی مانند اتفن و به‌دنبال آن استفاده از روش‌های فیزیکی مانند استفاده از گرما و سرما برای رساندن مصنوعی کاربرد دارد. در این فرایند نیاز به اتاق‌هایی می‌باشد که بتوان دما و رطوبت نسبی را کنترل کرد. به هر حال برای رساندن مصنوعی خرما باید شرایط محیط و رقم خرما را در نظر گرفت که برای هر یک از ارقام خرما نیاز به دما و زمان مناسب است تا بتوان خرما را به مرحله‌ای رسانید که پوست آن نازک و بافت میوه به طور یکنواخت نرم و از نظر طعم و مزه در حد مطلوبی باشد. این ویژگی‌ها نشانه رسیدگی میوه است. ارقام خرمای نرم را بهتر است در دمای فریزر نگهداری کنند تا از این راه بتوان رنگ و طعم آن را به خوبی حفظ کرد و کریستال شدن قند را به کمترین میزان کاهش داد (گلشن تفتی، ۱۳۸۴).

عمل‌آوری خرمای خنیزی

برداشت خرما

خرما باید در مرحله خارک کامل در اواخر تیرماه یا اوایل مردادماه به صورت خوشه کامل برداشت شود. خارک‌ها از خوشه جدا شده و پس



روش‌های عمل‌آوری و کاهش رطوبت ارقام خرما...

از بازرسی و جداسازی، خارک‌های یک‌دست و سالم شستشو شده و تیماردهی می‌شوند (شکل ۱).

روش تیماردهی خارک

خارک‌ها در کیسه‌های پلاستیکی بسته‌بندی شده و در شرایط فریزر با دمای ۸- درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت نگهداری شود. سپس از فریزر خارج کرده و در دمای محیط (۲۵-۳۰) درجه سانتی‌گراد) در معرض هوا برای ذوب شدن یخ و خارج شدن میوه از حالت انجماد قرار گیرد. در مرحله بعد برای رسیدن خارک‌های نرم شده و تبدیل آنها به رطب و همچنین کاهش رطوبت رطب باید از آن یا گرمخانه با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت استفاده شود تا به خرمای رسیده تبدیل شود (شکل ۲). میزان رطوبت خرما حدود ۳۰ درصد می‌باشد (یکتن خدایی، ۱۳۸۵).

نگهداری خرما

در صورت نیاز به انبارداری خرما می‌توان خرما را درون کارتن‌های مقوایی با آستر پلاستیکی در وزن‌های کم به میزان ۲۵۰-۳۰۰ گرم بسته‌بندی کرده و برای مدت شش ماه در سردخانه با برودت ۵- درجه سانتی‌گراد نگهداری کرد.





شکل ۲- خلال رسانیده شده با استفاده از تیمار انجماد و حرارت



شکل ۱- خرمای خنیزی در مرحله خارک

عمل آوری خرمای مضافتی

برداشت خرما

خرمای مضافتی بایستی در اواخر مرحله خارک برداشت شود. سپس خوشه بازرسی و میوه‌های خراب و میوه‌هایی که در اوایل مرحله رسیدن می‌باشند جدا شوند تا خوشه‌های نسبتاً یکنواخت از خلال برای رساندن مصنوعی به دست آید. در مرحله بعد کلیه خوشه‌ها به وسیله آب، شستشو و با جریان هوا به طور کامل خشک شوند.

روش تیماردهی خوشه‌ها

برای تیماردهی خوشه‌ها از سرکه یا همان اسیداستیک ۴ درصد، استفاده شود. برای این کار باید خوشه‌های خرما به مدت ۵ دقیقه در سرکه غوطه‌ور شوند. پس از خشک شدن خوشه‌ها، عمل رساندن در دمای ۳۸-۴۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۰-۸۰ درصد اجرا شود. تمامی خوشه‌ها به اتاق مخصوص رساندن یا گرمخانه منتقل

روش‌های عمل‌آوری و کاهش رطوبت ارقام خرما...

شوند. در گرمخانه می‌توان از بخاری برقی و ترموستات برای تنظیم دما استفاده کرد. رطوبت نسبی را نیز می‌توان از طریق تشتک‌های آب با سطح کافی تأمین کرد. درجه حرارت و رطوبت نسبی داخل اتاق به وسیله دماسنج و رطوبت‌سنج خودکار یا همان ترموهیگرومتر قابل اندازه‌گیری است. پس از گذشت ۵ - ۳ روز و حصول همگنی نسبی در رنگ، نمونه‌ها از اتاق خارج شده و میوه‌های رسیده با دقت از خوشه‌ها جدا شوند. میزان رطوبت خرما باید حدود ۳۸ درصد یا کمتر باشد (گلشن تفتی، ۱۳۸۴).

نگهداری خرما

در صورت نیاز به انبارداری می‌توان خرماها را درون کارتن‌های مقوایی با آستر پلاستیکی در وزن‌های کم به میزان ۲۵۰-۳۰۰ گرم بسته‌بندی کرده و برای مدت ۴ ماه در سردخانه با دمای صفر درجه سانتی‌گراد نگهداری کرد.

کاهش رطوبت خرما

زمانی که رطوبت خرما از رطوبت مطلوب یا خواسته شده (بنا بر تقاضای بازار) بیشتر باشد، و همچنین به منظور حفاظت از خرما طی مدت طولانی بدون استفاده از یخچال، کاهش رطوبت صورت می‌گیرد. کاهش رطوبت خرما به ۲۰ درصد یا کمتر از آن (بسته به رقم خرما) مهم است. خرما با رطوبتی در دامنه ۱۵ تا ۲۰ درصد برای مدت طولانی قابل نگهداری است بدون اینکه دچار فساد میکروبی (تخمیر،



ترشیدگی و یا کپک‌زدگی) شود. از طرفی کاهش رطوبت امکان کریستاله‌شدن قند را کاهش می‌دهد. عوامل مؤثر در کاهش رطوبت شامل: درجه حرارت، رطوبت نسبی هوا، سرعت جریان هوا، و یکنواختی عوامل مذکور در طول مدت خشک کردن است. این فرایند باید در اتاق‌هایی که دما و رطوبت نسبی آن قابل کنترل است اجرا شود. با افزایش دمای هوا می‌توان رطوبت نسبی آن را کاهش داد. اما تمام شرایط باید به گونه‌ای باشد که کیفیت خرما حفظ شود و از جدا شدن پوست خرما جلوگیری شود. دما نباید از ۷۰ درجه سانتی‌گراد بیشتر باشد، تا از سوختگی و کاراملیزه شدن قند خرما جلوگیری شود. دمای بالا باعث تیرگی رنگ خرما می‌شود برای ارقام متفاوت خرما دماهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد (Zaid, ۱۹۹۹).

کاهش رطوبت خرمای هلیلی

برای کاهش رطوبت با استفاده از گرما باید خرمای هلیلی در مرحله رطب کامل باشد. در غیر این صورت یعنی در مرحله دمباز (خرمایی که در مرحله رطب‌شدن می‌باشد)، گرما سبب جدا شدن پوست از گوشت خرما می‌شود.

از دو روش برای کاهش رطوبت می‌توان استفاده کرد:

✦ چیدن رطب‌ها در طبق‌های مشبک چوبی و قرار دادن در معرض آفتاب یا هوای گرم. در فصل برداشت خرمای هلیلی یعنی فصل پاییز از رطوبت و شرجی هوا در مقایسه با فصل

روش‌های عمل‌آوری و کاهش رطوبت ارقام خرما...

تابستان کاسته می‌شود. در این شرایط رطب به مدت ۳ تا ۴ روز به خرمای کامل با رطوبت حدود ۲۰ درصد تبدیل می‌شود (شکل ۳). این عمل در جایی صورت گیرد که امکان گرد و خاک در اثر باد کم است.

✦ استفاده از گرمخانه یا خشک‌کن با دمای ۴۰-۴۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در این شرایط رطوبت رطب از ۴۵ درصد به حدود ۳۰-۲۵ درصد کاهش می‌یابد. خرمای حاصله نسبت به روش اول، درصد رطوبت بالاتر ولی رنگ روشن‌تر دارد (محمدپور، ۱۳۷۹).



شکل ۳- کاهش رطوبت خرما در طبق‌های چوبی

توجه: کاهش رطوبت خرما با استفاده از طبق‌های مشبک چوبی یا موارد مشابه آن با هدف افزایش بازده کاهش رطوبت و همچنین تولید محصول تمیز و بهداشتی می‌باشد. بنابراین رعایت نکات بهداشتی در این فرایند سبب ارتقای کیفی محصول نهایی می‌شود.



کاهش رطوبت خرماي شاهانی

از دو روش برای کاهش رطوبت رطب شاهانی می‌توان استفاده کرد:

- ✦ چیدن رطب‌ها در طبق‌های مشبک چوبی و قرار دادن در معرض آفتاب یا هوای گرم به مدت یک روز.
- ✦ استفاده از گرمخانه یا خشک‌کن با دمای ۴۵-۴۰ درجه سانتی‌گراد. در این شرایط باید زمان خشک‌کردن را تا رطوبت رطب به حدود ۲۱ درصد ادامه داد (فصیحیان، ۱۳۷۵).

نتیجه‌گیری

- ✦ برداشت به موقع و صحیح محصول خرما از مهمترین مراحل است که شدیداً سایر مراحل رساندن و کاهش رطوبت را تحت تأثیر قرار می‌دهد. محصول باید با دقت و به موقع برداشت شود و فقط محصول سالم و عاری از بیماری برای فرایند رساندن و کاهش رطوبت تیمار شود.
- ✦ برای عمل‌آوری خرماي خنیزی و مضافتی، خرما در مرحله خارک کامل برداشت می‌شود. خارک خنیزی در برودت ۸- درجه سانتی‌گراد فریزر به مدت ۷۲ ساعت عمل‌آوری و سپس در گرمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی حدود ۳۰ درصد به مدت ۴۸ ساعت به خرما تبدیل می‌شود. برای عمل‌آوری خوشه‌های خارک مضافتی، از سرکه یا همان اسیداستیک ۴ درصد، استفاده می‌شود. برای این کار باید

روش‌های عمل‌آوری و کاهش رطوبت ارقام خرما...

خوشه‌های خرما به مدت ۵ دقیقه در سرکه غوطه‌ور شوند. پس از خشک‌شدن خوشه‌ها، عمل رساندن در گرمخانه با دمای ۳۸-۴۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۰-۷۰ درصد اجرا می‌شود.

✦ برای کاهش رطوبت خرمای هلیلی و شاهانی از دو روش استفاده می‌شود. ۱- چیدن رطب‌ها در طبق‌های مشبک چوبی و قرار دادن در معرض آفتاب یا هوای گرم. ۲- استفاده از گرمخانه یا خشک‌کن با دمای ۴۵-۴۰ درجه سانتی‌گراد.

✦ با توجه به اینکه خواص کیفی هر کدام از ارقام خرمای مذکور در هر منطقه از استان یا سایر مناطق کشور بسته به شرایط اقلیمی متفاوت است. باید در اعمال این راه‌کارها متناسب با اقلیم هر منطقه و با هدف بهبود خواص کیفی در صورت نیاز دما یا رطوبت نسبی و یا زمان‌های ذکر شده تغییر داده شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- فصیحیان، ن. ۱۳۷۵. بررسی زمان و درجه حرارت مناسب جهت تقلیل رطوبت خرمای شاهانی. گزارش پژوهشی نهایی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، شماره ۷۵/۱۷۹.
- ۲- گلشن‌تفتی، ا. ۱۳۸۴. بررسی امکان رساندن مصنوعی خرمای مضافتی. گزارش پژوهشی نهایی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، شماره ۸۴/۲.
- ۳- محمدپور، ا. ۱۳۷۹. مقایسه روش‌های رسانیدن خرمای رقم هلیلی تحت شرایط قابل کنترل (دما و رطوبت). گزارش پژوهشی نهایی مؤسسه تحقیقات



فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، شماره
۷۹/۷۳۱.

۴- یکتن خدایی، م. ۱۳۸۵. رساندن خرماي خنيزي به طور مصنوعي. گزارش
پژوهشي نهايي مؤسسه خرما و ميوه‌هاي گرمسيري، سازمان تحقيقات و
آموزش کشاورزي، شماره ۸۵/ ۵۱۹.

۵- Zaid, A. ۱۹۹۹. Date Palm Cultivation. FAO Plant Production
and Protection. No: ۱۵۶.

