

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

**روش‌های مناسب  
کاهش رطوبت، بسته‌بندی و انبارداری خرماهای  
استان هرمزگان**

سرشناسه	: محمدپور، ایران، ۱۳۴۶ -
عنوان و نام پدیدآور	: روش‌های مناسب کاهش رطوبت بسته بندی و انبارداری خرماهای استان هرمزگان / نویسنده ایران محمدپور؛ تهیه شده در معاونت ترویج موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۲۴ص: مصور(رنگی)، جدول.
شابک	: 978-964-520-296-3
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: خرما -- ایران -- هرمزگان
موضوع	: خرما -- بسته بندی
موضوع	: خرما -- انبارداری
موضوع	: مواد غذایی -- رطوبت
شناسه افزوده	: موسسه تحقیقات فنی مهندسی کشاورزی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۴ م ۹/۳۳/۳۶۴ SB
رده بندی دیویی	: ۶۳۴/۶۲۰۹۵۵۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۱۴۴۳۴۴

ISBN:978-964-520-296-3

شابک: ۳-۲۹۶-۵۲۰-۹۶۴-۹۷۸



## عنوان نشریه: روش‌های مناسب کاهش رطوبت، بسته‌بندی و انبارداری خرماهای استان هرمزگان

نویسنده: ایران محمدپور

ویراستار فنی: بهجت تاج‌الدین

ویراستار ادبی: وجیهه‌سادات فاطمی

تهیه شده در: موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی - 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 می‌باشد.

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۴۸۶۲۲ به تاریخ ۸/۱۱/۹۴ می‌باشد.

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

ص. پ. ۱۱۱۳ - ۱۹۳۹۵، تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

## مخاطبین:

کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

## اهداف:

آشنایی با روش‌های مناسب کاهش رطوبت، بسته بندی و انبارداری خرماهای استان هرمزگان

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	..... مقدمه
۶	..... مراحل رشد میوه خرما
۸	..... گروه بندی خرما بر اساس بافت و از نظر ظاهری
۸	..... ارقام خرما در استان هرمزگان
۱۱	..... آب‌گیری یا کاهش رطوبت خرما
۱۱	..... چگونگی کاهش رطوبت خرما
۱۲	..... عوامل موثر در کاهش رطوبت
۱۲	..... خواص کیفی خرما
۱۳	..... استفاده از خشک‌کن الکتریکی ( خشک‌کن کابینتی یا قفسه‌ای)
۱۴	..... استفاده از خشک‌کن خورشیدی در کاهش رطوبت خرما
۱۶	..... مزایای کاهش رطوبت خرما در خشک‌کن خورشیدی
۱۷	..... بسته بندی خرما
۱۷	..... پلاستیک‌های متداول در بسته‌بندی
۱۹	..... انبارداری خرما
۲۲	..... نتیجه گیری
۲۳	..... منابع

## مقدمه

استان هرمزگان یکی از استان‌های خرماخیز است. خرما به دلیل داشتن مواد قندی بالا، ویتامین‌ها و املاح، محصول ارزشمندی از نظر خواص تغذیه‌ای است. در مناطق جنوبی کشور، خرما غذای اصلی و انرژی‌زا است و بخش زیادی از درآمد مردم منطقه از تولید این محصول تأمین می‌شود.

در کشور ما، عمده ضایعات محصولات کشاورزی در مراحل پس از برداشت شامل عمل‌آوری، حمل و نقل، جابه‌جایی و انبارداری ایجاد می‌شود. در محصول خرما، این منطقه، میزان ضایعات قبل از برداشت محصول به دلیل شرایط اقلیمی نامناسب در فصل رسیدن خرما، قابل توجه است. همچنین، به‌کارگیری روش‌های سنتی در عمل‌آوری و بسته‌بندی خرما، سبب ضایعات زیاد این محصول پس از برداشت آن می‌شود. بدیهی است برای حفظ بازارهای داخلی و بین‌المللی و فروش بهتر خرما، می‌باید تمام مراحل کشاورزی آن از ابتدای کاشت، داشت، برداشت، بسته‌بندی و سپس عرضه محصول با نظارت کامل کارشناسان مجرب انجام شود. از این رو، در این نشریه، روش‌های نوین کاهش رطوبت، بسته‌بندی و انبارداری ارقام خرما، نرم مطابق با پژوهش‌های انجام‌شده ارائه می‌شود.

### مراحل رشد میوه خرما

به‌طور خلاصه، مراحل رشد میوه خرما به شرح زیر است:

#### خلال یا خارک

در این مرحله، میوه از نظر فیزیولوژیکی رسیده است ولی دارای بافت سخت و شکننده می‌باشد و از رطوبت ۵۰-۸۵ درصد برخوردار است. میوه در این مرحله زود فاسد می‌شود (شکل ۱).

#### رطب

رنگ میوه، قهوه‌ای کم‌رنگ بوده و دارای ۳۰-۴۵ درصد رطوبت است. در این مرحله، میوه نرم‌تر و فاسدشدنی است (شکل ۲).

#### تمر یا خرما

رنگ میوه کهربایی تا قهوه‌ای تیره و رطوبت آن ۱۰-۲۵ درصد است. میوه در این مرحله، ممکن است برای مدت طولانی نگه‌داری شود (شکل ۳). میوه تمام ارقام خرما طی سه مرحله از مراحل رشد و نمو فوق، قابل برداشت و فروش است. انتخاب زمان برداشت به خصوصیات ارقام، شرایط اقلیمی و شرایط بازار بستگی دارد.



شکل ۱ رقم مرداسنگ در مرحله خارک

روش‌های مناسب کاهش رطوبت...

۷ ◊



شکل ۲- رقم مرداسنگ در مرحله شروع رطب یا دم‌باز (بالا)  
و مرحله رطب کامل (پایین)



شکل ۳- رقم مرداسنگ (خرما)

### گروه‌بندی خرما بر اساس بافت و از نظر ظاهری

**خرمای نرم:** خرمایی است که بافت آن از مرحله رطب تا مرحله تمر، نرم باقی می‌ماند و درصد مواد قندی آن بیشتر از نوع قندهای احیاءکننده است؛ مانند ارقام مرداسنگ و مضافتی.

**خرمای نیمه خشک:** این خرما وقتی به مرحله تمر می‌رسد بافت آن خشک می‌شود. ۹۰-۹۵ درصد قند آن از نوع قندهای احیاءشونده است؛ مانند ارقام زاهدی و پیارم.

**خرمای خشک:** خرمایی است که به مرحله رطب نمی‌رسد و بیشتر قند آن از نوع قندهای غیراحیاء (ساکارز) است؛ مانند ارقام قصب و توری.

### ارقام خرما در استان هرمزگان

استان هرمزگان یکی از استان‌های خرماخیز است. بیشتر خرماها در این استان از ارقام نرم هستند که بافت آنها از مرحله رطب تا مرحله تمر، نرم باقی می‌ماند و قندهای



تشکیل دهنده آن بیشتر از نوع قندهای احیاء‌کننده (گلوگز و فروکتوز) است. ارقام خرماي نرم منطقه، با داشتن بافت نرم از کیفیت مطلوبی برای تازه‌خوری برخوردار است. در این استان، بیش از ۱۰۰ رقم خرما وجود دارد که بعضی از ارقام در تمام مناطق و بعضی دیگر منحصراً در یک منطقه خاص، پرورش یافته و به مقدار زیاد و مطلوب محصول تولید می‌کنند. ارقام مرغوب و نرم شامل مرداسنگ، هلیلی، خیزی، کریته، مضافتی، لشت، برحی، شاهانی، مجول، رعنا طلا، و خاصویی هستند. ارقام درجه دو که خرماهای نیمه مرغوب محسوب می‌شود شامل حلو، زرک، ته‌گرد است که این ارقام به علت داشتن شهد یا شیره زیاد، عمدتاً در مرحله برداشت و به‌صورت خارک پخته خشک فرآوری می‌شود. سایر ارقام درجه دو و سه شامل بستکی، اشتهری، لشتی، مرزبان، موصلی، شکری، مرنگونی، گردیال، خروسی، قاسم محمودی، زرکمانه، گشگتی، نیمکدینی، خورست کلوته، ملسون پاسلاری کوچاهی و تخم‌مرغی است.

دو رقم خیزی و مرداسنگ، از ارقام نرم و مرغوب خرما در منطقه هرمزگان است. رقم خیزی، میان‌رس و دارای رنگ قرمز در مرحله خلال و رنگ سیاه روشن در مرحله خرما است. از خصوصیت مطلوب این رقم، قابلیت مصرف آن در مرحله خلال است که در این مرحله همانند خرماي رقم برحی، قابلیت برداشت و مصرف دارد (شکل ۴). رقم مرداسنگ نیز میان‌رس و رنگ خارک آن زرد و رنگ خرما قهوه‌ای روشن است (شکل ۵). این رقم شهددار و در مرحله رطب و خرما قابل مصرف است.

روش‌های مناسب کاهش رطوبت...



شکل ۴- خرمای رقم خنیزی



شکل ۵- خرمای رقم مرداسنگ

## آب‌گیری یا کاهش رطوبت خرما

آب‌گیری خرما هنگامی که رطوبت خرما از رطوبت مطلوب یا خواسته‌شده (بنابر تقاضای بازار) بیشتر باشد و همچنین برای نگه‌داری طولانی‌مدت خرما بدون استفاده از یخچال انجام می‌شود. 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.

## چگونگی کاهش رطوبت خرما

به علت رطوبت نسبی بالای هوا در مناطق گرم و مرطوب استان که نوار ساحلی و مناطق داخلی را شامل می‌شود، امکان کاهش رطوبت میوه روی درخت وجود ندارد و عدم برداشت زودهنگام در مرحله رطب، منجر به ریزش آنها خواهد شد. ارقام در این مناطق به‌طور معمول در مرحله دمباز یا رطب برداشت می‌شود که در این مرحله رطوبت رطب بین ۳۹-۴۰ درصد است. کاهش رطوبت خرمای ارقام نرم از مرحله رطب تا مرحله خرمای کامل در مقابل نور آفتاب (محیط باز) انجام می‌شود که سبب آلودگی میوه خرما به گرد و خاک، رشد انواع کپک‌ها و حمله حشرات و زنبورها می‌شود. از اقدامات مهم در آماده‌سازی اولیه ارقام نرم و مرغوب خرما، کاهش رطوبت این ارقام است.

استفاده از اتاق‌های با کنترل دما و رطوبت نسبی (شکل ۶) یا به‌کارگیری خشک‌کن‌های الکتریکی به صورت کابینتی و همچنین استفاده از خشک‌کن‌های محفظه‌دار خورشیدی نیز برای کاهش رطوبت خرما پیشنهاد می‌شود. در اینجا نخست به عوامل مؤثر در کاهش رطوبت خرما اشاره می‌شود و سپس نحوه به‌کارگیری خشک‌کن‌های الکتریکی کابینتی و خشک‌کن‌های محفظه‌دار خورشیدی برای کاهش رطوبت دو رقم از ارقام مرغوب منطقه شامل خیزی و مرداسنگ طبق پژوهش‌های انجام شده ارائه می‌شود.



شکل ۶- کاهش رطوبت خرما در شرایط کنترل شده گلخانه‌ای

### عوامل موثر در کاهش رطوبت

عواملی چون درجه حرارت، رطوبت نسبی محیط و سرعت جریان باد در کاهش مؤثر است. این فرآیند، می‌باید در اتاق‌های دارای تجهیزات کنترل دما و رطوبت انجام شود. تمام شرایط در مراحل کاهش رطوبت، می‌باید به گونه‌ای باشد که کیفیت خرما حفظ شده و از هرگونه تغییر در کیفیت ظاهری آن از نظر بافت، رنگ، طعم، مزه و جدا شدن پوست جلوگیری شود.

### خواص کیفی خرما

خواص کیفی دو رقم خرمای نرم خیزی و مرداسنگ در دو مرحله رطب و خرمای کامل در جداول ۱ و ۲ آمده است. نتایج اندازه‌گیری میزان قند هر دو رقم نشان داد که این دو رقم، فقط دارای قندهای احیاءکننده (فروکتوز و گلوکز) بوده و فاقد ساکارز است.

جدول ۱- خواص کیفی ارقام خرماي خنيزي و مرداسنگ در مرحله رطب (محمدپور، ۱۳۹۱).

خرما	pH	بريکس (%)	اسيديته (%)	قندکل (%)	رطوبت (%)
خنيزي	۷/۳	۴۴	۰/۱	۴۲	۳۹-۴۰
مرداسنگ	۷/۳۵	۴۰	۰/۰۵	۴۵	۳۹-۴۰

جدول ۲- خواص کیفی ارقام خرماي خنيزي و مرداسنگ در مرحله خرماي کامل (محمدپور، ۱۳۹۱).

خرما	PH	بريکس (%)	اسيديته (%)	قند کل (%)	رطوبت (%)
خنيزي	۶/۴۶-۶/۶	۶۰-۶۲	۰/۲۰-۰/۲۳	۵۸-۶۳	۲۰-۲۱
مرداسنگ	۶/۶-۶/۷	۵۶-۵۸	۰/۱۵-۰/۱۶	۵۸/۵-۶۳/۳	۲۰-۲۱

### استفاده از خشک کن الكتريكي ( خشک کن کابيتي يا قفسه‌اي )

در مناطق نوار ساحلي که هنگام ظهر فصل تابستان، دمای هوا حدود ۳۵-۳۷ درجه سلسيوس و رطوبت نسبي ۶۵-۷۰ درصد است، ادامه کاهش رطوبت رطب روی درخت وجود ندارد. بنابراین به کارگیری خشک کن‌های الكتريكي يا خشک کن‌های خورشيدی برای کاهش رطوبت رطب و دستيابی به خرماي با کیفیت مناسب توصیه می‌شود. نتایج پژوهش‌ها نشان داده‌است که یکی از اقدامات مهم در آماده‌سازی اوليه دو رقم مرغوب خرماي خنيزي و مرداسنگ، کاهش رطوبت این ارقام است. ارقام در این مناطق به‌طور معمول در مرحله بازدم يا رطب برداشت می‌شود که در این مرحله رطوبت رطب بين ۳۹-۴۰ درصد است. استفاده از خشک کن الكتريكي با دامنه دمایی ۴۵-۵۰ درجه سلسيوس که رطوبت نسبي درون محفظه خشک کن حدود ۴۵-۵۰ درصد است، برای فرایند تبدیل شدن مرحله دمباز به رطب کامل توصیه می‌شود. در ادامه، دامنه دمایی ۵۰-۵۵ درجه سلسيوس در خشک کن الكتريكي برای کاهش رطوبت رطب توصیه

می‌شود. بسته به رطوبت نسبی هوا، مدت این فرآیند یعنی تبدیل مرحله دمباز به خرما می‌شود. کامل در خشک‌کن الکتریکی متفاوت است. برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی، استفاده از خشک‌کن‌های خورشیدی به جای خشک‌کن‌های الکتریکی در کارگاه‌ها یا صنایع بسته‌بندی خرما پیشنهاد می‌شود. نتایج پژوهش‌ها در زمینه استفاده از خشک‌کن خورشیدی برای کاهش رطوبت خرماهای نرم به تفسیر در زیر ارائه می‌شود.



شکل ۷- خشک‌کن الکتریکی کابینتی

### استفاده از خشک‌کن خورشیدی در کاهش رطوبت خرما

خشک‌کن قفسه‌ای یا کابینتی، از نوع خشک‌کن مستقیم با جابه‌جایی اجباری، دارای گیرنده خورشیدی و محفظه خشک‌کن مجزا است که توسط دانشگاه هرمزگان طراحی و ساخته شد (شکل ۸). مشخصات قسمت‌های مختلف خشک‌کن قفسه‌ای عبارت است از:

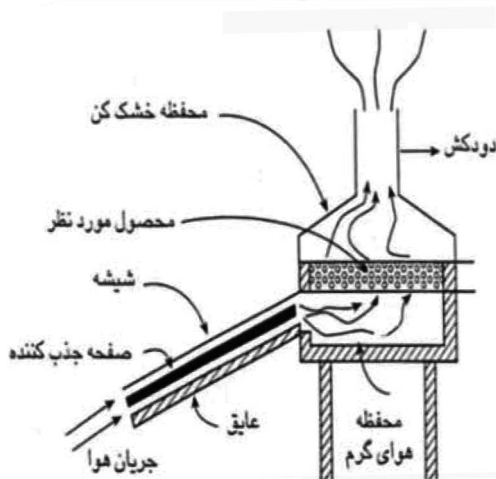
#### ۱- محفظه خشک‌کن

محفظه خشک‌کن به صورت محفظه شیشه‌ای مکعب شکل است و قاب‌های نگهدارنده شیشه‌ها از جنس آلومینیوم است. سینی‌ها به صورت صفحات فلزی مشبک

است که با توری ضد زنگ پوشیده شده‌اند. محفظه دارای دو طبقه و مساحت هر طبقه ۰/۵ مترمربع است.

## ۲- جمع‌کننده یا گیرنده خورشیدی

ابعاد گیرنده خورشیدی، ۱×۲ متر بوده و صفحه جذب‌کننده از جنس آهن موج‌دار با رنگ سیاه و پوشش رویی آن شیشه شفاف است. جمع‌کننده، با کانال فلزی عایق‌بندی شده به محفظه خشک‌کن متصل است. با توجه به شیب لازم برای حداکثر جذب انرژی تابشی خورشید در فصل تابستان، شیب جمع‌کننده تنظیم می‌شود. جریان هوای گرم از طریق جابه‌جایی طبیعی از میان جمع‌کننده وارد محفظه خشک‌کن شده و از روی سینی‌های حاوی محصول که در دو طبقه قرار دارند عبور می‌کند. سپس هوای نیمه‌گرم و مرطوب از کانال بالای محفظه خارج می‌شود.



تصویر شماتیک خشک‌کن خورشیدی



خشک‌کن خورشیدی

شکل ۸- خشک‌کن خورشیدی مستقیم با جمع‌کننده و محفظه خشک‌کن

### مزایای کاهش رطوبت خرما در خشک‌کن خورشیدی

استفاده از خشک‌کن خورشیدی در کاهش رطوبت ارقام خرما دارای مزایای زیادی است که سه مزیت اصلی آن عبارت‌است از:

- ۱- حفاظت محصول از گرد و خاک، شرچی بودن هوا و باران‌های فصلی.
  - ۲- جلوگیری از ترشیدگی میوه که در اثر شرچی بودن زیاد هوا و یا باران فصلی در هوای آزاد در بسیاری از مواقع رخ می‌دهد.
  - ۳- در مناطق ساحلی و گرم و مرطوب، خرما روزانه و با ضایعات زیاد برداشت می‌شود و می‌باید بلافاصله به دست مشتری رسانده شود تا له و ضایع نشود. در صورتی که برداشت خرما در مرحله دمباز و کاهش رطوبت آن در خشک‌کن خورشیدی انجام‌شود، تعداد دفعات برداشت محصول کاهش یافته و ویژگی‌های کیفی آن حفظ می‌شود.
- در خشک‌کن خورشیدی که میزان رطوبت خرمای ارقام خنیزی و مرداسنگ به حدود ۲۰-۲۱ درصد کاهش یافت، از نظر کیفی رنگ خرما روشن‌تر بوده و جدا شدن پوسته خرما نیز مشاهده نشد.



شکل ۹- خشک‌کن خورشیدی تونلی



روش‌های مناسب کاهش رطوبت...

۱۷ 

در اینجا توصیه می‌شود از خشک‌کن‌های تونلی خورشیدی بزرگ برای حجم زیاد خرما و همچنین سایر محصولات مانند گوجه‌فرنگی، پیاز، لیموترش و انبه استفاده شود. شکل ۹ تصویری از یک خشک‌کن خورشیدی تونلی را نشان می‌دهد که در کشورهای آسیایی و آفریقایی استفاده می‌شود.

### بسته‌بندی خرما

امروزه بسته‌بندی از مهم‌ترین اهداف در بازاریابی محصول خرماست. یک تعریف ساده از بسته‌بندی خرما عبارت‌است از "گذاشتن خرما در گنجایه‌ها (ظرف‌ها) و بستن آن به گونه‌ای که محتوای بسته را در برابر آسیب‌های ناشی از جابه‌جایی و انبار، ترابری، رخنه نم، آفت‌ها، گرد و غبار و ... حفظ کند".

به‌طور کلی، وظیفه اصلی بسته‌بندی، حفظ محصول است؛ اما به عنوان یک عامل بازاریابی در میان پنج عامل بازاریابی شامل محصول، قیمت، توسعه فروش، مکان و موقعیت‌یابی و بسته‌بندی هر روز از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود.

### پلاستیک‌های متداول در بسته‌بندی

#### سلوفان

از فیلم‌های پلاستیکی ساده است. به عنوان اولین فیلم شفاف برای بسته‌بندی مواد غذایی استفاده شد. مهم‌ترین خاصیت سلوفان عبور سریع رطوبت از آن است. سلوفان از خاصیت تاخوردگی خوبی برخوردار است. سلوفان ساده به ضخامت ۲۲-۲۳ میکرومتر و وزن مخصوص ۱/۴۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب غیر نفوذ به روغن بوده و به آسانی توسط دستگاه، بسته‌بندی می‌شود.

### پلی اتیلن با وزن مخصوص کم

این نوع پلی اتیلن از مقاومت خوبی در مقابل کشش و نفوذپذیری بخار آب برخوردار است. وزن مخصوص این نوع پلی اتیلن  $0.91 - 0.925$  گرم بر سانتی‌متر مکعب است.

### پلی آمید

در این نوع پوشش نفوذ روغن، مواد معطر و گازها به سختی صورت می‌پذیرد. وزن مخصوص آن  $1.13 - 1.04$  گرم بر سانتی‌متر مکعب است و برای بسته‌بندی خلاء کاربرد دارد. براساس نتایج ارزیابی سه نوع فیلم مذکور برای بسته‌بندی خرما توصیه می‌شود

✓ بسته‌بندی خرما در کیسه‌های پلاستیکی از جنس پلی‌اتیلن، دوخت کیسه (هنگام بسته‌بندی تا آنجا که ممکن است هوا در بسته باقی نماند) و قرار دادن کیسه در کارتن‌های کوچک (۲۵۰ تا ۵۰۰ گرم).

✓ چیدن خرما در ظروف یک‌بار مصرف و استفاده از پوشش سلوفان (سلوفان کش) و قرار دادن درب آن. بهتراست سلوفان مورد استفاده برای بسته‌بندی خرما در قسمت‌های بدون چاپ، بی‌رنگ (شفاف) و محتوای آن قابل دیدن باشد. در هنگام بسته‌بندی لازم است تا حد ممکن، هوا در بسته باقی نماند. حداکثر وزن مجاز محصول در بسته سلوفانی یک کیلوگرم است.

✓ چیدن خرما در ظروف یک‌بار مصرف، قرار دادن ظرف در کیسه پلاستیکی مخصوص خلاء (جنس پلی‌آمید یا پلاستیک‌های مرکب سه لایه پلی‌اتیلنی) با استفاده از دستگاه وکیوم یا خلاءدهی. هوای موجود در بسته خارج و سپس بسته دوخت شود (میزان مناسب خلاءدهی حدود  $0.08$  مگا پاسکال است). بدین وسیله اکسیژن در تماس مستقیم با فرآورده نخواهد بود.

### انبارداری خرما

مدت زمان نگهداری خرمای نرم با حفظ کیفیت به میزان رطوبت آن و درجه حرارت انبار بستگی دارد. هر چه میزان رطوبت خرما بیشتر باشد فسادپذیرتر است و نیاز بیشتری برای نگهداری در سردخانه دارد. خرمای با رطوبت کم (۳۶٪) یا حاوی رطوبت کمتر (ترجیحاً ۲۰٪ یا کمتر) نسبت به انواع خرمای مرطوب، زمان طولانی‌تر و در دماهای بالاتری می‌تواند نگهداری شود. خرما یا رطب حاوی ۳۰٪ تا ۳۵٪ رطوبت می‌باید در دمای صفر تا ۱۵- درجه سلسیوس نگهداری شود.

خرما به آسانی رطوبت هوای سردخانه را جذب می‌کند. بنابراین می‌باید در صورت امکان، حداکثر رطوبت نسبی ۷۵ درصد باشد. چنانچه بسته‌بندی نسبت به رطوبت و گازها غیرقابل نفوذ باشد؛ نیاز به کنترل رطوبت هوا نیست. خرما در انبار با برودت ۱۸- درجه سلسیوس به تدریج رطوبت خود را از دست می‌دهد. اجتناب از نوسان‌های شدید حرارت از تراکم رطوبت روی خرما جلوگیری می‌کند، مگر اینکه در بسته‌های غیرقابل نفوذ به آب و بخار بسته‌بندی شده باشد. جدول ۳، سردخانه مناسب برای انبارداری خرما را نشان می‌دهد. بعد از کاهش رطوبت و بسته‌بندی خرما، انبارداری بسته‌های خرما در شرایط دما و رطوبت نسبی مناسب تا زمان بازاری رسانی آنها ضروری است.

جدول ۳- دما و رطوبت نسبی سردخانه و مدت زمان نگهداری خرما

مدت نگهداری	رطوبت نسبی (%)	دما (درجه سلسیوس)	خرما
یک ماه	۷۵	۱۵	خرما با رطوبت تا ۲۰ درصد
تا ۶ ماه	۷۵	۱۰	خرما با رطوبت تا ۲۰ درصد
۱۲ ماه	۷۵	صفر	خرما با رطوبت تا ۲۰ درصد
تا یک سال	۷۵	صفر	خرما با رطوبت بیش از ۲۰ درصد

در ادامه، نتیجه پژوهش بر روی انبارداری ارقام خنیزی و مرداسنگ نشان داد که این بسته‌های خرما در دمای یخچال (۸-۱۰ درجه سلسیوس) بیش از شش ماه ماندگاری داشته‌اند. نگهداری بسته‌ها در دمای فریزر صفر و پایین‌تر از صفر باعث حفظ بهتر کیفیت خرما شده و ماندگاری بیش از یک سال خرما را نیز امکان‌پذیر می‌سازد. در صورت عدم دسترسی به دمای سرد یخچال یا سردخانه، در ماه‌های گرم سال، امکان نگهداری بسته‌های خرما در اتاق‌هایی مجهز به کولرهای گازی که دمای ۲۵-۲۶ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۷۵ درصد را داراست تا حدود یک ماه وجود دارد. بدیهی است نگهداری طولانی مدت در این شرایط سبب کاهش کیفیت خرما از نظر کاهش وزن (کاهش رطوبت خرما) و تیره‌گی رنگ میوه‌ها می‌شود. در شکل‌های زیر بسته‌های خرمای مرداسنگ و خنیزی بعد از شش ماه نگهداری در دمای یخچال، فریزر و دمای اتاق (۲۵-۲۶ درجه سلسیوس و ۷۵ درصد رطوبت نسبی) نشان داده شده است. (شکل‌های ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳)



شکل ۱۰- خرمای مرداسنگ با پوشش سلوفان بعد از شش ماه در دمای فریزر



شکل ۱۱- مقایسه خرمای مرداسنگ با پوشش سلوفان بعد از شش ماه در یخچال (چپ) و اتاق



شکل ۱۲- خرمای مرداسنگ تحت خلاء بعد از ۶ ماه در یخچال



شکل ۱۳- مقایسه خرمای خنیزی با پوشش سلوفان بعد از ۶ ماه در یخچال (سمت چپ) و اتاق

### نتیجه‌گیری

- برداشت به موقع و صحیح محصول خرما از مهم‌ترین مراحل است که سایر مراحل رساندن و کاهش رطوبت را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین محصول می‌باید با دقت و به موقع برداشت شده و فقط محصول سالم و عاری از بیماری برای فرایند کاهش رطوبت تیمار شود.
- برداشت خرما در مرحله دمباز و کاهش رطوبت آن در خشک‌کن خورشیدی تعداد دفعات برداشت محصول را کاهش داده و همچنین ویژگی‌های کیفی محصول خرما را حفظ می‌کند.
- از بسته‌بندی‌های مناسب خرما می‌توان به سه نوع بسته‌بندی، شامل بسته‌بندی خرما در کیسه‌های پلاستیکی از جنس پلی‌اتیلن، دوخت کیسه و قراردادن کیسه در کارتن‌های کوچک (۲۵۰ تا ۵۰۰ گرم)؛ چیدن خرما در ظروف یک‌بار مصرف و به‌کارگیری پوشش سلوفان (سلوفان کش) و بسته‌بندی تحت خلاء در کیسه پلاستیک مخصوص اشاره کرد.
- استفاده از یخچال یا فریزر برای نگهداری بسته‌های خرما توصیه می‌شود.

### منابع مورد استفاده

- آبرومند، ع. ۱۳۸۴. کاربرد سردخانه و انبار در نگهداری مواد غذایی. روش نگهداری میوه‌ها و سبزی‌های تازه در سردخانه. نشر علوم کشاورزی. ۱۵۱- ۱۴۲.
- بی نام، ۱۳۸۰. بسته‌بندی خرما (ویژگی‌ها). اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. شماره: ۵۹۹۸.
- میرنظامی ضیاءبری، ح. ۱۳۷۴. اصول بسته‌بندی مواد غذایی. نشر مشهد. چاپ اول.
- پژمان، ح. ۱۳۸۰. راهنمای خرما (کاشت، داشت، برداشت). نشر آموزش کشاورزی.
- سرائی، ج. ۱۳۷۵. خرما ( فرایند و عمل‌آوری تولید فراورده های جانبی). انتشارات بارتاوا.
- گنجعلی، ن. پیری، ح. عطایی، ع. ۱۳۸۷. بررسی بازاریابی و تجارت خرما در ایران. چکیده مقالات کنفرانس ملی خرما دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- محمدپور، ا. ۱۳۹۱. بررسی روش مناسب آماده‌سازی، بسته‌بندی و انبارداری سه رقم خرمای نرم استان هرمزگان. گزارش پژوهشی نهایی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- محمدپور، ا. ۱۳۸۹. بررسی عملکرد خشک‌کن خورشیدی در کاهش رطوبت سه رقم خرمای نرم استان هرمزگان. گزارش پژوهشی نهایی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

