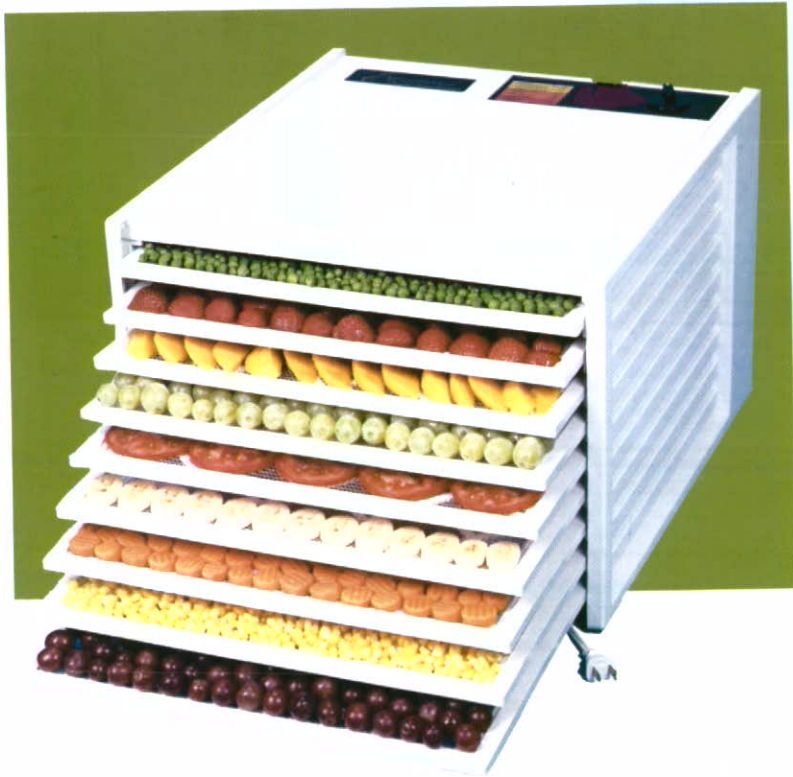




وزارت جهاد کشاورزی
مازان جهاد کشاورزی استان همدان

نشریه ترویجی

راه های خشک کردن میوه ها



مدیریت ترویج و مشارکت مردمی
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان
سال ۱۳۸۵

بسمه تعالی

راه‌های خشک کردن میوه‌ها

تهیه و تنظیم: فریبا بیات - فرزاد گودرزی

«اعضا هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان»

ناشر: مدیریت ترویج و مشارکت مردمی
سازمان جهاد کشاورزی استان همدان

سال انتشار: ۱۳۸۵

- عنوان: راه‌های خشک کردن میوه‌ها
- تهیه و تنظیم: فریبا بیات- فرزاد گودرزی
- (اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان)
- ویرایش: فریبا مکارچیان (کارشناس امور زنان مدیریت ترویج و مشارکت مردمی)
- مسئول اجرایی: محمدجواد هاشمی (مشاور رئیس سازمان و مسئول هماهنگی ترویج و نظام بهره‌برداری)
- ناظر کیفی: سیدحسین رضوانجو (سرپرست مدیریت ترویج و مشارکت مردمی)
- ناظر فنی: محسن محبوب (رئیس اداره‌ی ترویج مدیریت ترویج و مشارکت مردمی)
- هماهنگی: محمدحسین فتحی (کارشناس انتشارات مدیریت ترویج و مشارکت مردمی)
- شمارگان: ۲۰۰۰
- تاریخ انتشار: ۱۳۸۵
- چاپ و صفحه‌آرایی: مرآت
- ناشر: مدیریت ترویج و مشارکت مردمی همدان

مخاطبان و بهره‌برداران

باغداران و تولیدکنندگان صنایع تبدیلی بخش کشاورزی

هدف‌های آموزشی

- خوانندگان عزیز شما با مطالعه‌ی این نشریه:
- با اصول خشک کردن میوه‌ها آشنا می‌شوید.
- با انجام روش‌های حفظ رنگ میوه‌های خشک شده آشنا می‌شوید.
- با روش‌های از بین بردن آفات و حشرات و تخم آن‌ها در میوه‌های خشک شده آشنا می‌شوید.
- با بسته‌بندی و نگهداری میوه‌های خشک شده آشنا می‌شوید.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۶	سخنی با خوانندگان.....
۷	پیشگفتار.....
۸	مقدمه.....
۸	اصول خشک کردن میوه‌ها.....
۸	۱- انتخاب ماده خام.....
۸	۲- برداشت و حمل و نقل.....
۹	۳- شستشو.....
۱۰	۴- جدا کردن قسمت‌های زاید.....
۱۱	۵- قطعه قطعه کردن.....
۱۱	انجام روش‌های حفظ رنگ میوه‌های خشک شده.....
۱۲	الف- گوگردزنی.....
۱۲	۱- دود دادن میوه‌ها با گوگرد.....
۱۳	۲- غوطه‌ور کردن در محلول‌های گوگردار.....
۱۴	ب- استفاده از محلول ویتامین C (ث).....
۱۴	ج- مخلوط ویتامین ث.....

- د- استفاده از آبمیوه‌ها ۱۵
- ه- فرو بردن در عسل ۱۶
- و- استفاده از شربت ۱۶
- ز- استفاده از بخار ۱۷
- ۶- خشک کردن آفتابی میوه‌ها ۱۷
- ویژگی‌های سینی‌ها و صفحات مورد استفاده برای خشک کردن ۱۸
- منبع گرمایی ۲۰
- نحوه خشک کردن و تعیین نقطه پایانی برای مرحله خشک کردن ۲۰
- روش‌های از بین بردن آفات و حشرات و تخم آن‌ها در میوه‌های خشک شده ۲۳
- روش انجماد ۲۴
- روش حرارتی ۲۴
- متعادل کردن رطوبت ۲۵
- بسته‌بندی و نگهداری میوه‌های خشک ۲۵
- خلاصه مطالب ۲۹
- چند پرسش ۳۰
- منابع ۳۱

سخنی با خوانندگان

پیشرفت جوامع بشری مستلزم برنامه‌ریزی همه‌جانبه برای افزایش اطلاعات نیروی انسانی است.

انسان به عنوان محور پیشرفت جوامع بشری، نیاز دارد در طول عمر بیاموزد تا با افزایش دانسته‌ها، قادر گردد مهارت‌های خود را به مرور افزایش دهد.

رشد روزافزون جمعیت و پیشرفت سریع علوم و فنون مختلف، برنامه‌ریزان کشاورزی را ناگزیر به تهیه الگوها و برنامه‌های جدید برای هماهنگ کردن روند تولیدات کشاورزی با پیشرفت‌های علمی می‌نماید تا به این وسیله هرچه بیشتر راندمان تولید افزایش و هزینه‌های آن کاهش یابد. این تغییرات سریع و شدید ایجاب می‌نماید تا تولیدکنندگان محصولات کشاورزی به‌طور دائم از مبانی فنی جدید مطلع شده و مهارت‌های لازم را برای به‌کارگیری آن‌ها کسب نمایند.

در بخش کشاورزی، این وظیفه مهم و خطیر در قالب‌های مختلف به بهره‌برداران ارایه و اطلاعات و فنون جدید کشاورزی به آن‌ها منتقل می‌گردد، که در این میان فعالیت‌های انتشاراتی و بخصوص نشریات ترویجی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار هستند.

سازمان جهاد کشاورزی استان همدان نیز در این راستا وظیفه خود می‌داند تا با انتشار آخرین دستاوردهای علمی کاربردی کشاورزی، اطلاعات نوین را به سمع و نظر بهره‌برداران استان و سایر مناطق کشور برساند.

امید است این تلاش بتواند در رشد بخش کشاورزی استان و نیل به خودکفایی کشاورزی و استقلال ملی کشور اسلامی عزیزمان مؤثر واقع شود. / پ

حسین رجبیان

رئیس سازمان جهاد کشاورزی

استان همدان

پیشگفتار

میوه‌ها از منابع مهم تغذیه‌ی انسان هستند. بشر از بدو پیدایش از میوه‌ها تغذیه می‌کرده است. میوه‌ها یکی از اقلام عمده‌ی تولیدات کشاورزی ایران هستند و انواع متنوعی از آن‌ها در کشور ما تولید می‌شوند.

تولید انبوه و فراوان میوه در باغات، همواره با ضایعات فراوان آن‌ها همراه است. با رعایت نکات فنی ساده می‌توان این میوه‌ها را خشک و برای مدت طولانی نگهداری کرد. میوه‌جات خشک شده قابلیت صادرات را نیز دارند.

در این نشریه که توسط سرکار خانم مهندس فریبا بیات و آقای مهندس فرزاد گودرزی اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان تهیه شده، با روش‌های خشک کردن میوه‌ها بیشتر آشنا می‌شوید. امیدواریم با رعایت نکات فنی ارائه شده، در بهبود تولید خشکبار موفق باشید.

مدیریت ترویج و مشارکت مردمی

مقدمه

یکی از قدیمی‌ترین راه‌های نگهداری میوه‌ها، خشک کردن آن‌ها است. از آن‌جا که در ایران میوه‌ها به صورت انبوه تولید می‌شوند و صادرات زیادی ندارند، خشک کردن آن‌ها راه مناسبی برای کاهش ضایعات میوه‌ها است. اصلاح روش‌های تولید و مراقبت‌های زراعی در بهبود کیفیت میوه‌های خشک و افزایش صادرات آن‌ها مؤثر است.

اصول خشک کردن میوه‌ها

رعایت اصول اساسی اشاره شده در این نشریه در بهبود کیفیت میوه‌های خشک شده اثر فراوانی دارد.

۱- انتخاب ماده خام

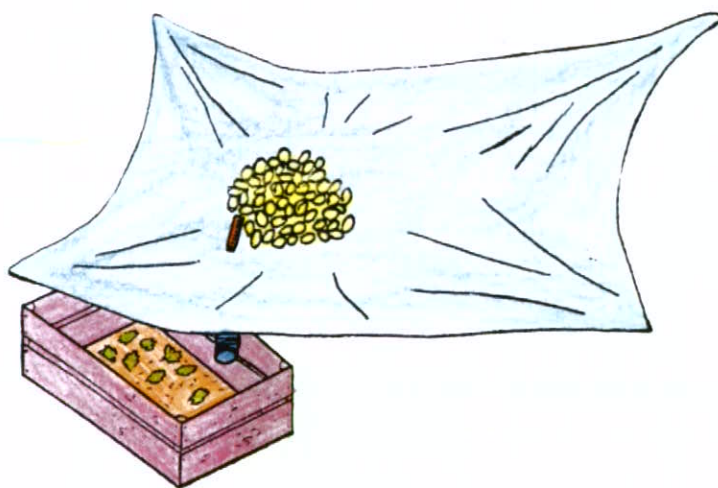
برای خشک کردن میوه، ارقامی را باید انتخاب کرد که هنگام عملیات قبل از خشک کردن، کم‌تر آسیب ببینند. ثبات رنگ و بالا بودن درصد مواد خام میوه در انتخاب رقم مؤثر است. برای خشک کردن باید از میوه‌های رسیده و تازه استفاده شود.

۲- برداشت و حمل و نقل

بهتر است میوه‌ها با دست از درخت چیده شوند. برای برداشت میوه‌هایی که در دسترس نیستند نیز باید از چادر و تکانیدن شاخه‌هایی که در بالای چادر قرار دارند استفاده شود.

بهتر است در وسط چادر، مجرای که توسط زیپ قابل باز و بسته شدن باشد، تعبیه شود. (شکل ۱)

ارتفاع جعبه میوه‌های آبدار (مثل زردآلو) نباید زیاد باشد تا از له شدن میوه‌های زیرین جلوگیری شود.



شکل ۱: نحوه صحیح برداشت میوه‌ها و انتقال آن‌ها به درون جعبه

۳- شستشو

بعد از جمع‌آوری، میوه‌ها باید با آب پاک و بهداشتی شسته شوند. این کار بهتر است بلافاصله بعد از برداشت انجام شود. شستشو باعث حذف سموم احتمالی باقی‌مانده بر روی میوه، پاک کردن گرد و غبار، حشرات، آفات و تخم آن‌ها می‌شود.

شستشو باید در ظرف بزرگ نیمه آب انجام شود و بعد از آن میوهها آبکشی شوند، بعد از شستشو میوهها باید در محل مناسبی به دور از گرد و غبار و آفات قرار گیرند تا رطوبت سطح آنها خشک شود.

برای راحتی خارج کردن میوهها از آب، بهتر است از سبد توری استفاده شود. (شکل ۲)



شکل ۲: روش خارج کردن میوههای شسته شده از درون آب

۴- جدا کردن قسمت‌های زاید

بعد از شستشو باید قسمت‌های آسیب‌دیده میوهها و بخش‌های اضافی آنها مثل پوست و

هسته میوه‌هایی مثل زردآلو، هلو، سیب و گلابی را جدا نمود.

۵- قطعه قطعه کردن

دو نیم کردن، ورقه ورقه کردن و قطعه قطعه کردن میوه‌ها باعث می‌شود میوه‌ها زودتر خشک شوند. برای این کار، چاقو و سینی‌های تمیز لازم است. برای بریدن باید دور تا دور میوه با لبه‌ی تیز چاقو بریده شود. (شکل ۳)



شکل ۳: پوست‌گیری و قطعه‌قطعه کردن میوه به خشک شدن

سریع‌تر کمک می‌کند.

انجام روش‌های حفظ رنگ میوه‌های خشک شده

بیش‌تر میوه‌ها دارای رنگ روشن هستند. رنگ این میوه‌ها بعد از بریده شدن در مجاورت هوا تیره شده و بعد از خشک شدن نیز تیره‌تر می‌شوند. با انجام عملیاتی می‌توان محصولی را با رنگ مناسب و بافت نرم تولید کرد.

الف - گوگردزنی

استفاده از گوگرد یکی از راه‌های تهیه خشکبار و برگه‌های میوه‌ای است. گوگردزنی به

دو روش قابل انجام است:

۱- دود دادن میوه‌ها با گوگرد

میوه‌ها بدون این که روی هم قرار بگیرند در داخل سینی چیده می‌شوند. (در میوه‌هایی

مثل زردآلو باید بخش فرورفته میوه به سمت بالا قرار گیرد.) حجم اتاق دود باید کمی

بیش‌تر از حجم سینی‌ها باشد. اگر اتاق دود به شکل تونل است، باید از چند نقطه دود را

وارد تونل کرد. از جعبه‌های چوبی که کمی بزرگ‌تر از سینی‌ها و ارتفاع آن‌ها نیز بستگی به

تعداد سینی‌های چیده شده بر روی هم دارد، برای دود دادن استفاده می‌شود. برای این که

دود در این جعبه‌ها گردش نماید، بهتر است منافذی در آن‌ها تعبیه شود. (شکل ۴)

مقدار گوگرد مصرفی نباید بیش از ۴۰ تا ۸۰ گرم در هر متر مکعب باشد. میزان گوگرد

مصرفی برای میوه‌های مختلف در جدول شماره ۱ ذکر شده است.

دود گوگرد باعث می‌شود میوه‌ی خشک شده نرم مانده، دیر فاسد شود و رنگ آن تیره نشود. همچنین باعث می‌شود ویتامین‌های A و C در میوه‌ها باقی بمانند.



شکل ۴: سینی‌های چوبی همراه با میوه‌های روی آن در اطاق دود

۲- غوطه‌ور کردن در محلول‌های گوگرددار

مزیت این روش نسبت به دود دادن سرعت و آسان بودن آن است. برای تهیه محلول گوگرددار باید ۱ تا ۱/۵ قاشق مرباخوری از موادی از قبیل بی‌سولفیت یا سولفیت و یا

متابیتی سولفیت سدیم در یک لیتر آب حل شود. سپس میوه‌های ورقه شده به مدت پنج دقیقه و میوه‌های دو نیم‌شده به مدت ۱۵ دقیقه در این محلول قرار داده شود. بعد از خارج کردن از محلول باید میوه‌ها در زیر آب سرد شستشو و سپس بر روی سینی‌های توری قرار داده شوند. (شکل ۵)



شکل ۵: قراردادن میوه‌ها بعد از شستشو روی سینی توری

ب- استفاده از محلول ویتامین C (ث)

محلول ویتامین ث (اسید اسکوربیک) یک محلول سالم، مطمئن و بی‌خطر است. از این ماده برای جلوگیری از قهوه‌ای شدن رنگ میوه‌ها استفاده می‌شود. مقدار یک قاشق مرباخوری پودر ویتامین ث یا یک قرص ۳ گرمی از آن را در دو فنجان آب حل کرده و بعد میوه‌ها را به مدت ۳ تا ۵ دقیقه در داخل آن قرار می‌دهند پس میوه را خشک می‌کنند. این محلول ۲ تا ۳ بار قابل استفاده است.

ج- مخلوط ویتامین ث

این مخلوط شامل شکر و ویتامین ث است و اثر آن کمتر از روش قبلی است. روش تهیه آن نیز مشابه روش قبل است.

د- استفاده از آب میوه‌ها

آب میوه‌هایی که سرشار از ویتامین ث هستند نیز برای جلوگیری از تیره شدن رنگ خشکبار مصرف می‌شوند. از آب میوه‌هایی مثل پرتقال، لیمو، آناناس، انگور و زرشک برای این کار استفاده می‌شود. البته ممکن است مقداری از رنگ و طعم این آبمیوه‌ها به خشکبار سرایت کند. میوه‌های قطعه‌قطعه شده را به مدت ۳ تا ۵ دقیقه در آب میوه وارد کرده و سپس آن‌ها را خشک و روی سینی‌ها قرار می‌دهند. این آب میوه‌ها نیز ۲ تا ۳ بار قابل مصرف هستند سپس آن‌ها را می‌توان برای نوشیدن مصرف نمود. (شکل ۶)



شکل ۲-۶



شکل ۱-۶



شکل ۴-۶



شکل ۳-۶

شکل ۶: روش درست قرار دادن قطعات میوه درون محلول‌های تهیه شده و خارج کردن آن‌ها بعد از گذشت زمان مناسب

هـ- فرو بردن در عسل

اگر نصف فنجان شکر را در $1/5$ فنجان آب جوش حل کرده و پس از خنک شدن تا دمای ملایم نصف فنجان عسل به آن اضافه شود، با قرار دادن قطعات میوه‌ها به مدت ۳ تا ۵ دقیقه در آن، رنگ آن‌ها حفظ می‌شود.

و- استفاده از شربت

شربت به حفظ رنگ مطلوب میوه طی خشک کردن و نگهداری در انبار کمک می‌کند. همچنین اگر شربت مورد استفاده غلیظ باشد، باعث حذف بخشی از آب درون میوه شده و به این ترتیب قطعات میوه سریع‌تر خشک می‌شود. این روش برای میوه‌هایی مانند سیب، زردآلو، انجیر، شلیل و هلو، گلابی و آلو قابل انجام است.

روش کار به این ترتیب است که ۴۰۰ گرم شکر را به همراه ۲ عدد قرص ۳ گرمی ویتامین ث در یک لیتر آب حل کرده و جوشانده می‌شود. در این محلول می‌توان ۱ تا $1/5$ کیلو میوه آماده شده را غوطه‌ور و برای مدت ۱۰ دقیقه به آرامی حرارت داد. سپس حرارت دادن را متوقف کرده و میوه‌ها برای مدت ۳۰ دقیقه در همان حالت و درون شربت باقی می‌مانند. بعد از این مدت میوه‌ها از شربت خارج و با آب سرد به سرعت آبکشی می‌شوند. در مرحله بعد میوه‌ها در روی سینی‌های خشک کردن قرار داده شده و در معرض جریان هوا و یا آفتاب خشک می‌شوند.

شربت باقی‌مانده برای ۴ تا ۵ مرتبه قابل استفاده است و پس از آن نیز می‌توان از آن به عنوان یک نوشیدنی میوه‌ای یا برای تهیه مربا استفاده کرد. در صورت جوشاندن و نگهداری در یخچال، این شربت تا $1/5$ ماه قابل نگهداری است.

ز- استفاده از بخار

برای بخار دادن میوه‌ها باید در داخل ظرف بزرگی آب را به جوش آورده و میوه‌جات را در سبد توری در بالای ظرف آب جوش مستقر نمود. بخار دادن باعث حفظ رنگ میوه می‌شود ولی طعم و بافت میوه‌ی خشک را کمی تغییر می‌دهد. برای بخار دادن باید طوری اقدام کرد که میوه‌ها در آب جوش فرو نروند ولی درب ظرف آب جوش موقع بخار دادن بسته شود. زمان بخار دادن در جدول شماره یک ذکر شده است. بعد از بخار دادن، قطعات میوه برای خشک شدن باید در سینی‌های خشک‌کن قرار گیرند. (شکل ۷)



شکل ۷: بخار دادن قطعات میوه برای حفظ رنگ آن‌ها

۱- خشک کردن آفتابی میوه‌ها

میوه‌ها به دلیل داشتن قند و مواد اسیدی، قابلیت خشک شدن در مقابل آفتاب را دارند.

این روش ارزان‌ترین روش خشک کردن است. اما معایبی هم به شرح زیر دارد:

الف) طولانی بودن زمان خشک شدن

ب) کاهش قند میوه به علت تنفس و تبخیر

ج) هجوم حشرات و گرد و غبار که احتمال فاسد شدن میوه را به همراه دارد.

امکان خشک کردن میوه در هوای آزاد در مناطق زیادی از ایران وجود دارد. حداقل دما برای

خشک کردن میوه ۳۰ درجه سانتی‌گراد است. در این حرارت ظرف چند روز میوه خشک

می‌شود. میوه‌ها باید در هنگام شب به محل سربسته‌ای منتقل شوند یا روی آن‌ها پوشانده

شود، در غیر این‌صورت در هوای سرد و مرطوب شب، میوه‌ها دوباره رطوبت هوا را به

خود جذب می‌کنند.

محل خشک کردن میوه‌ها در این روش باید به کلی از جاده‌های خاکی، اصطبل‌ها و

محل عبور و مرور افراد، دام‌ها و اتومبیل‌ها به دور باشد. کف محل خشک کردن آفتابی

میوه‌ها باید سیمانی یا آسفالت باشد.

۴-۱- ویژگی سینی‌ها و صفحات مورد استفاده برای خشک کردن:

سینی‌ها و صفحات به کار رفته بهتر است بر روی پایه‌هایی قرار داده شوند تا امکان

جابه‌جایی مناسب‌تر هوا در اطراف میوه را فراهم کنند و رطوبت از زمین به میوه‌ها منتقل

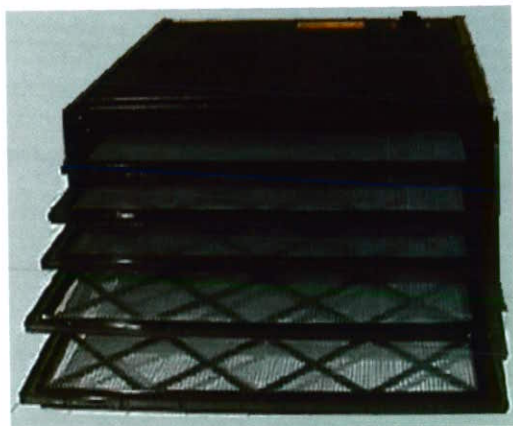
نشود. بهتر است صفحه‌ها از جنس فلزاتی مانند آلومینیم و یا قلع باشند زیرا در این صورت

صفحات در معرض نور خورشید به اندازه کافی گرم شده و باعث می‌شوند میوه‌ها بهتر و

سریع تر خشک شوند. علاوه بر آن، نظافت و شستشوی سینی‌های فلزی امکان‌پذیر و آسان‌تر است. سینی‌های پلاستیک و یا استیل نیز مناسبند. (شکل ۸)



شکل ۲- ۸



شکل ۱- ۸

شکل ۸: نمونه‌ای از سینی‌های مناسب برای خشک کردن میوه‌ها

سینی‌های آهنی برای خشک کردن میوه‌ها مناسب نیستند زیرا به راحتی زنگ زده و اثر آن روی برگه‌ها باقی مانده و به بدن مصرف‌کننده وارد می‌شود. سینی‌های مسی و آلومینیمی نیز نامناسبند زیرا مس ویتامین ث میوه را از بین می‌برد و آلومینیم نیز باعث بد رنگ شدن و خورده شدن میوه می‌شود. برای جلوگیری از چسبیدن حشرات به سطح میوه خشک شده بهتر است از دو صفحه برای خشک شدن آن‌ها استفاده شود. یک صفحه توری که میوه روی آن چیده می‌شود و یک صفحه توری دیگر که به عنوان پوشش حفاظتی، مانع هجوم حشرات به میوه می‌شود.

سینی‌هایی که برای خشک کردن آفتابی میوه‌ها استفاده می‌شوند، دارای ابعادی از ۹۰×۶۰ سانتی‌متر تا ۲۴۰×۹۰ سانتی‌متر هستند که در کف آن‌ها شکاف‌های عرضی به فاصله یک سانتی‌متر از هم ایجاد شده است.

دو انتهای سینی‌ها و یا کناره‌های آن‌ها معمولاً باز است و لبه‌دار نیست تا هنگام قرار گرفتن سینی‌ها در کنار هم و یا روی یکدیگر ایجاد فضای بسته نکند و جریان هوای طبیعی و یا دود (هنگام گوگردزنی) بتواند به خوبی از لابه‌لای سینی‌ها حرکت کند.

۴-۲- منبع گرمایی

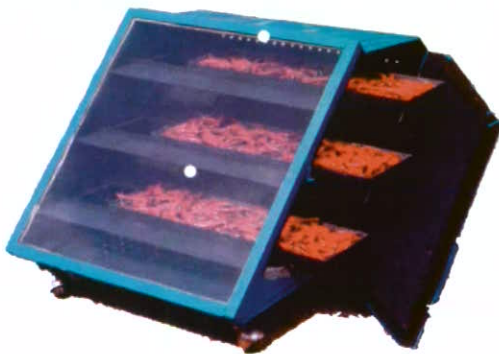
در خشک کردن آفتابی از نور خورشید به عنوان یک منبع گرمایی استفاده می‌شود. زمان این نوع خشک کردن نسبتاً طولانی است. برای حل این مشکل خشک‌کن‌هایی طراحی شده‌اند که در آن‌ها درجه‌ی حرارت و سرعت جریان هوا با روش‌هایی افزایش یافته است و زمان خشک شدن میوه در آن‌ها کوتاه شده است لذا خطر کپک‌زدگی، فساد و کاهش کیفیت محصول تولیدی کمتر می‌شود.

در این خشک‌کن‌ها با کمک صفحاتی که جمع‌کننده انرژی خورشیدی نام دارند و معمولاً از جنس فلز و شیشه هستند گرمای خورشید به هوا منتقل می‌شود و هوای گرم شده وارد محفظه خشک‌کن می‌شود که قطعات میوه در آن قرار دارند.

در پاره‌ای دیگر از خشک‌کن‌ها حرارت لازم برای بالا بردن دمای هوا از طریق جریان الکتریسیته و قرار دادن المنت‌های حرارتی در داخل محفظه خشک‌کن تأمین می‌شود. در این شیوه باید دقت شود که دمای درون خشک‌کن از ۶۵ درجه سانتی‌گراد بالاتر نرود.

۴-۳- نحوه خشک کردن و تعیین نقطه پایانی برای مرحله خشک کردن

میوه‌های آماده شده را به طور منظم و یک لایه روی سینی‌های چوبی قرار می‌دهند و آن‌ها را به ردیف در آفتاب قرار می‌دهند. برای بعضی از میوه‌ها مانند آلوهای شیرین، پس از ۳ تا ۴ روز قرار دادن در آفتاب، باید آن‌ها را برای یکنواخت خشک شدن و جلوگیری از کپک‌زدگی زیر و رو کرد. معمولاً پس از این که میوه‌ها حدود $\frac{1}{2}$ تا $\frac{3}{5}$ آب خود را از دست دادند محتویات ۲ یا ۳ سینی را به یک سینی منتقل کرده و آن‌ها را روی یکدیگر قرار می‌دهند. بهتر است ادامه کار خشک کردن در سایه انجام گیرد و خشک کردن توسط جریان هوایی که از لابه‌لای سینی‌ها عبور می‌کند انجام شود (شکل ۹).



شکل ۲-۹



شکل ۱-۹

شکل ۹: نمونه‌ای از انواع خشک‌کن‌های صنعتی و خانگی برای

خشک کردن میوه و سبزی

جدول ۱- خلاصه روش‌های توصیه شده جهت آماده‌سازی میوه‌ها برای خشک کردن

میوه	روش آماده‌سازی مقدماتی میوه	روش‌های توصیه‌ای برای بهبود رنگ محصول (یک روش انتخاب شود)			سایر روش‌های آماده‌سازی قبل از خشک کردن	زمان خشک کردن (روز)
		سولفورزنی (دقیقه)	حرارت دادن اولیه (دقیقه)			
			در محلول آبی	با بخار		
سیب	پوست‌گیری - دانه‌گیری - برش میوه به حلقه‌های با ضخامت ۰/۵ سانتی‌متر	۴۵	۵ تا ۳	۱۰	قراردادن میوه‌ها در محلول‌های ویتامین ث، آب میوه و یا ترکیبات دارای سولفیت	۱
زردآلو	هسته‌گیری و دو نیم کردن	۹۰	۴ تا ۳	۱۰	مصرف محلول‌های ویتامین ث، آب میوه و ترکیبات دارای سولفیت	۲
هلو	هسته‌گیری - پوست‌گیری (انتخابی) دو نیم کردن یا برش حلقه‌ها	میوه‌های دو نیم‌شده: ۹۰ تا ۱۲۰ و حلقه‌شده‌ها: ۶۰	۸ تا ۷	۱۰	مصرف محلول‌های ویتامین ث، آب میوه و ترکیبات دارای سولفیت	۱ الی ۳
گلابی	پوست‌گیری و دانه‌گیری - دو نیم کردن یا برش زدن طولی یا عرضی	میوه‌های دو نیم‌شده: ۱۲۰ تا ۲۵۰ و حلقه‌شده‌ها: ۷۰	۸ تا ۶	۱۰	مصرف محلول‌های ویتامین ث، آب میوه و ترکیبات دارای سولفیت	۱ الی ۳
آلبالو و گیلاس	دم‌گیری و شستشو - هسته‌گیری (اختیاری)	-	-	۱۰ (برای گیلاس)	قرار دادن میوه‌های با هسته در آب جوش برای ۳۰ ثانیه و بلافاصله سرد کردن در آب سرد	۲ الی ۵
آلو	دم‌گیری و شستشو - هسته‌گیری (اختیاری)	(میوه‌های هسته‌گیری شده)	-	-	قرار دادن میوه‌های با هسته در آب جوش برای ۳۰ ثانیه و بلافاصله سرد کردن در آب سرد	۲ الی ۳

در پایان مرحله خشک شدن میوه‌ها، محصول نباید تلخ مزه و خشک باشد. بهتر است میوه خشک حاوی حدود ۲۰ درصد رطوبت باشد، با چند آزمایش ساده می‌توان پایان زمان خشک شدن میوه‌ها را معین کرد:

- اگر میوه خشک‌شده‌ای به دو تکه تقسیم شود، نباید در محل تکه شدن رطوبت آشکار دیده شود.

- پس از فشردگی محصول، نباید رطوبتی از آن خارج شود.

- برخی از میوه‌ها پس از خشک شدن کماکان نرم باقی می‌مانند (مانند برگه‌ها). در چنین حالتی اگر میوه خشک شده بر روی خودش تا شود، نباید دو بخش تاخورده به هم بچسبند.

- اگر مقداری برگه یا میوه خشک شده را در دست گرفته و آن‌ها را در مُشت خود فشار دهیم باید میوه‌های خشک شده مختصری به هم بچسبند و به راحتی و با رها کردن از هم جدا شوند. چسبندگی بیشتر علامت ناکافی بودن مدت خشک کردن و نچسبیدن محصول، نشان‌دهنده‌ی خشک شدن بیش از حد است.

۵- روش‌های از بین بردن آفات و حشرات و تخم آن‌ها در میوه‌های خشک شده:

به دلیل آن که محصول خشک شده در سایه، حرارت کافی برای از بین بردن حشرات و تخم آن‌ها را دریافت نکرده است لذا لازم است با انجام عملیاتی از نابودی این حشرات و تخم‌های آن‌ها اطمینان حاصل کرد.

۵-۱- روش انجماد:

ماده غذایی خشک شده را در کیسه‌های پلاستیکی مخصوص فریزر ریخته، سپس کیسه‌ها در فریزر با دمای ۱۶- درجه سانتی‌گراد یا کم‌تر به مدت دست‌کم ۴۸ ساعت قرار می‌گیرند تا آفات و حشرات احتمالی در اثر سرما نابود شوند.

۵-۲- روش حرارتی:

خشکبار تولیدی در داخل سینی‌ها یا ظروف کم‌عمقی ریخته شده و سپس در یک گرمخانه با دمای حدود ۶۵ درجه برای مدت ۳۰ دقیقه قرار می‌گیرند تا آفات و حشرات در اثر حرارت نابود شوند (شکل ۱۰).



شکل ۱۰: استفاده از گرمخانه برای نابودی آفات و حشرات

۶- متعادل کردن رطوبت:

از آن جا که میوه‌ها درون خشک‌کن یا سینی در شرایط یکسانی قرار ندارند، بنابراین پس از پایان عملیات خشک کردن، بخش‌هایی از میوه ممکن است حاوی رطوبت بیش‌تر و بخش‌هایی دیگر، حاوی رطوبت کم‌تری باشند لذا عملاً خشک کردن میوه‌ها به صورت یکنواخت انجام نمی‌گیرد. در این حالت امکان دارد که بخش‌های مرطوب‌تر میوه در معرض کپک‌زدگی و یا هجوم حشرات قرار گیرد. برای رفع این مشکل، پس از خشک شدن میوه‌ها،



آن‌ها را در جعبه‌های بزرگ و حرارت اطاق برای مدت ۱۰ الی ۱۵ روز نگهداری کرده و هر چند روز یک بار آن‌ها را زیر و رو کرد تا رطوبت در تمام قسمت‌های محصول به صورت یکنواخت پخش شود. در این حالت رطوبت قسمت‌های مرطوب میوه‌های خشک شده توسط بخش‌های خشک‌تر جذب می‌شود.

۱- بسته‌بندی و نگهداری میوه‌های خشک

میوه‌های خشک شده قابلیت جذب آب بالایی دارند و رطوبت محیط را به سرعت به خود جذب می‌کنند. حشرات نیز این محصولات را مورد حمله قرار می‌دهند. پس در بسته‌بندی خشک‌بار باید دقت کافی را به عمل آورد.

باید توجه شود که میوه‌های خشک هرگز نباید به صورت گرم بسته‌بندی شوند، بلکه باید ابتدا آن‌ها را سرد و سپس بسته‌بندی کرد. بسته‌بندی خشک‌بار هنگامی که هنوز محصول دارای حرارت و گرما است باعث عرق کردن محصول درون بسته شده و این عارضه می‌تواند رطوبت کافی برای رشد کپک‌ها را فراهم کند.

مواد غذایی خشک شده باید در بسته‌بندی‌های تمیز، خشک و غیرقابل نفوذ در برابر رطوبت و حشرات و تا حد امکان محکم نگهداری شود. ظروف شیشه‌ای، کارتن یا جعبه‌های محکم و مقاوم به رطوبت برای بسته‌بندی مناسب هستند. کیسه‌های پلاستیکی ضخیم و محکم نیز مناسبند اگر چه به آسیب‌های ناشی از حشرات و جونده‌ها مقاومت زیادی ندارند.



خشکباری که گوگردزنی شده نباید با فلزات در تماس باشد. بهتر است این نوع خشکبار درون کیسه‌های پلاستیکی نفوذناپذیر نگهداری شود. زیرا گوگرد با فلزات واکنش داده و باعث تغییر رنگ محصول می‌شود. (شکل ۱۱)



شکل ۲-۱۱



شکل ۱-۱۱



شکل ۴-۱۱



شکل ۳-۱۱



شکل ۵-۱۱

شکل ۱۱: نمونه‌هایی از انواع بسته‌بندی‌های میوه‌های خشک شده

جدول ۲- مشکلات متداول در تولید میوه‌های خشک شده و راه حل پیشنهادی برای آن‌ها

مشکل	علت	راه حل
وجود رطوبت داخل ظروف نگهداری	۱- خشک کردن ناقص میوه ۲- قطعات میوه نامنظم است. ۳- میوه خشک شده بدون بسته‌بندی و برای مدت طولانی در محیط باقی مانده است.	۱- اطمینان از خشک شدن کامل میوه‌ها ۲- قطعات میوه هم‌اندازه باشد. ۳- میوه‌ها پس از خشک شدن سریعاً خنک و بسته‌بندی شود.
کپک‌زدگی محصول	۱- خشک کردن ناقص میوه‌ها ۲- عدم کنترل رطوبت داخل بسته‌ها ۳- بسته‌بندی در برابر رطوبت عایق نیست ۴- محل نگهداری محصول گرم و مرطوب است. ۵- خشک کردن میوه‌ها در دمای خیلی بالا	۱- کنترل دقیق رطوبت میوه‌ها ۲- بازرسی مداوم بسته‌های خشک‌بار ۳- عایق بودن ظروف در برابر هوا و رطوبت ۴- نگهداری محصول در مکان سرد و خشک ۵- دمای خشک کردن میوه‌ها از ۶۵ درجه بالاتر نرود.
وجود نقاط تیره بر روی محصول	۱- خشک کردن بیش از حد میوه‌ها ۲- استفاده از دماهای بالا برای خشک کردن	۱- کنترل زمان خشک کردن ۲- دمای خشک کردن میوه‌ها از ۶۵ درجه بالاتر نرود

برای نگهداری خشکبار هرگز نباید از گونی‌های خالی کودهای شیمیایی استفاده شود. خشکبار باید در مکانی سرد و تاریک نگهداری شود. بسته به نوع خشکبار، این محصولات بین ۴ تا ۱۲ ماه در شرایط مناسب قابل نگهداری هستند. در این خصوص دما و رطوبت انبار بسیار مهم است و هر چه دمای انبار کم‌تر باشد، زمان نگهداری محصول بیش‌تر می‌شود. مثلاً اگر دمای انبار ۱۵ درجه باشد، محصول تا یک سال قابل نگهداری است. اما در دمای ۲۵ درجه این زمان به حدود ۶ ماه می‌رسد.

محصول درون انبار باید هر دو هفته مورد بررسی قرار گیرد تا از خشک بودن آن اطمینان حاصل شود. هرگاه محصول درون انبار نم‌زده و مرطوب شده باشد باید فوراً مصرف شود یا آن که دوباره خشک شود.

برای جلوگیری از حمله آفات انباری نظیر پروانه هندی و شپشه دندانه‌دار، باید هر چند مدت، انبارهای نگهداری خشکبار را ضدعفونی کرد. برای این کار از سموم تصعیدی که به شکل قرص درست شده‌اند استفاده می‌شود.

این قرص‌ها در لوله‌های آلومینیمی غیرقابل نفوذ در برابر هوا بسته‌بندی شده‌اند. تصعید گاز معمولاً ۱ تا ۲ ساعت پس از خروج قرص از داخل ظرف آغاز می‌شود و به طور متوسط ۵-۴/۵ روز طول می‌کشد. از این قرص‌ها پس از تجزیه و اتمام گاز، مقداری گرد هیدروکسید آلومینیم باقی می‌ماند که طبق اظهارنظر سازنده‌ها بی‌ضرر و بی‌خطر هستند.



خلاصه مطالب:

خشک کردن میوه‌ها یکی از مناسب‌ترین راه‌ها برای افزایش ماندگاری آن‌ها است. برای آن‌که طی خشک کردن میوه آسیب ظاهری و کیفی کمی به آن برسد و محصول مناسبی تولید شود، لازم است میوه‌های مورد نظر سالم و رسیده باشند و به درستی برداشت و جابه‌جا شوند.

قبل از خشک کردن باید میوه‌ها شسته و پوست‌گیری شوند. سپس به قطعات کوچک‌تری تقسیم شده و بخش‌های زائد مانند هسته‌ها جدا شوند.

برای جلوگیری از تیره شدن رنگ محصول لازم است قطعات میوه قبل از خشک شدن در تماس با مقادیر مناسبی از گاز گوگرد یا یکی از محلول‌های ویتامین ث، شربت و ویتامین ث، محلول‌های حاوی گوگرد و یا بخار قرار داده شوند.

خشک کردن باید در دما و زمان مناسبی انجام شود و از خشک شدن کم‌تر از حد لازم و یا بیش از حد جلوگیری شود. میوه‌های خشک شده در بسته‌بندی‌های مناسب قرار داده شده و در مکان خشک و خنک نگهداری شوند. انبار نگهداری محصول باید ضد عفونی شده باشد. در شرایط مناسب می‌توان تا یک سال محصول خشک شده را بدون تغییر نگهداری کرد.



چند پرسش

- ۱- در برداشت میوه‌های رسیده باید به چه نکاتی توجه شود؟
- ۲- در مرحله آماده‌سازی میوه برای خشک کردن باید چه اقداماتی انجام داد؟
- ۳- برای حفظ رنگ میوه‌ها در هنگام خشک کردن از چه روش‌هایی می‌توان استفاده کرد؟
- ۴- چگونه می‌توان زمان پایان خشک شدن میوه را تعیین نمود؟
- ۵- چه نوع بسته‌بندی‌هایی برای نگهداری میوه‌های خشک مناسب است؟
- ۶- مهم‌ترین مشکلاتی که در هنگام تولید میوه‌های خشک ایجاد می‌شود، کدامند؟ راه‌حل مناسب برای برطرف کردن آن‌ها چیست؟
- ۷- چگونه می‌توان میوه‌های خشک شده را از هجوم آفات و حشرات انباری حفظ نمود؟



منابع:

- ۱- ایران نژاد، حمید. ۱۳۷۳. نگهداری و ذخیره‌سازی انواع میوه و سبزی. انتشارات آوای نور- تهران
- ۲- فرجی هارمی، رستم. ۱۳۷۴. تکنولوژی نگهداری و تبدیل میوه و سبزی. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی
- ۳- لبافی، محسن. ۱۳۷۵. طرح مطالعاتی ارتقاء کیفیت، بهره‌وری و کاهش ضایعات در واحدهای کوچک تولیدکننده خشکبار برگه‌ای. وزارت صنایع- مدیریت صنایع کوچک- تهران
- ۴- ملکی، مرتضی و دخانی، شهرام. ۱۳۷۰. صنایع غذایی، نگهداری غذا با استفاده از حرارت، خشک کردن و یخ زدن. جلد اول. چاپ دوم. مرکز نشر دانشگاه شیراز.
- ۵- گودرزی، فرزاد. ۱۳۸۲. استفاده از روش اسمز در تولید برگه زردآلو. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. شماره ثبت: ۸۲/۸۷۲.
- ۶- گودرزی، فرزاد. ۱۳۸۵. بهینه‌سازی خشک کردن زردآلو با جایگزینی روش‌های فیزیکی به جای مصرف گوگرد. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. شماره ثبت ۸۵/۷۹۱.
- 7- Reynolds, s. 1993. fruit drying. cooperative Extension service, The university of Georgia, college of Agriculture and Environment science. Third Edition.



- 8- Sanjeev, kumar. 2002. fruit & vegetable preservation. 3th Edition, international book distributing company. India
- 9- Dahlenburg, A. P. 1998. Fruit drying at different condition.
[http: //www.Sardi.Sa.gov.au/R/11/92](http://www.Sardi.Sa.gov.au/R/11/92).

خشک کردن میوه ها

- برای خشک کردن باید از میوه های تازه و رسیده استفاده شود.
- شستشوی میوه قبل از خشک کردن باعث حذف سموم احتمالی باقی مانده بر روی میوه و پاک کردن گرد و غبار، حشرات و آفات می شود.
- با انجام عملیاتی مانند گوگرد زنی ، بخار دادن ، شربت قند و محلول ویتامین ث می توان محصولی با رنگ مناسب تولید کرد.
- برای پخش یکنواخت رطوبت در میوه های خشک باید آنها را ۱۰ تا ۱۵ روز در دمای اتاق نگهداری کرد.
- میوه های خشک باید در بسته بندی های تمیز ، خشک و غیر قابل نفوذ در برابر رطوبت و حشرات نگهداری شوند.
- برای نگهداری خشکبار از گونی های خالی کودهای شیمیایی هرگز استفاده نشود.



۳۲۹۲۰

