



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

## روش تهیه آلوی خشک

سرشناسه	: آذرپژوه، الهام، ۱۳۴۴ -
عنوان و نام پدیدآور	: روش تهیه آلوئی خشک / نویسنده الهام آذرپژوه؛ ویراستار ترویجی میثم یوسفی؛ ویراستار ادبی گیتی زمانی زاده؛ سرویراستار وجیهه سادات فاطمی؛ تهیه شده در دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۶ ص.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۳۷۳-۱
وضعیت فهرست نویسی: فیبا	
موضوع	: میوه‌ها -- خشک کردن
موضوع	: Fruit -- Drying
موضوع	: آلو
موضوع	: Plum
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
رده‌بندی کنگره	: TX۶۰۹/۴۹۱ ۱۳۹۶
رده‌بندی دیویی	: ۶۴۱/۴۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۹۹۱۴۱۰

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۳۷۳-۱

ISBN: 978-964-520-373-1



**عنوان: روش تهیه آلوئی خشک**

**نویسنده: الهام آذرپژوه**

**ویراستار ترویجی: میثم یوسفی**

**ویراستار ادبی: گیتی زمانی زاده**

**مدیر داخلی: شیوا پارسانی**

**سرویراستار: وجیهه سادات فاطمی**

**تهیه شده در: موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی - دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی**

**ناشر: نشر آموزش کشاورزی**

**شمارگان: ۲۵۰۰ جلد**

**نوبت چاپ: اول/ ۱۳۹۶**

**قیمت: رایگان**

**مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است.**

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۵۲۷۴۷ به تاریخ ۱۳۹۶/۰۹/۲۹ است.

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

ص. پ. ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵ تلفکس: ۲۲۴۱۳۹۲۳-۲۱

## مخاطبان نشریه:

کارشناسان، مروجان، زنان روستایی، کشاورزان و صاحبان صنعت خشکبار

## اهداف نشریه:

شما خواننده گرامی در این نشریه با خشک کردن، بسته بندی و نگهداری

آلوی خشک آشنا می شوید.



## فهرست مطالب

۷	..... مقدمه
۸	..... فرایند تولید آلوی خشکباری
۸	..... انتخاب رقم و زمان مناسب برداشت
۹	..... حمل و نقل و نگهداری
۹	..... عملیات آماده‌سازی
۱۱	..... آنزیم‌بری
۱۲	..... خشک کردن
۱۴	..... بسته‌بندی
۱۴	..... شرایط نگهداری آلو خشکباری
۱۵	..... نتیجه‌گیری
۱۶	..... منابع



## مقدمه

آلو میوه‌ای تک‌هسته‌ای با نام علمی پرونوس دامستیکا (*Prunus Domestica*) از خانواده گل‌سرخیان (*Rosaceae*) است. بر اساس آمار فائو در سال ۲۰۱۳ میزان تولید جهانی آلو ۱۱،۵۲۸،۳۳۷ تن و میزان تولید آن در ایران ۳۰۵،۲۶۲ تن بوده است. آلو سرشار از مواد معدنی مانند فسفر، منگنز، منیزیم، مس، پتاسیم، روی، آهن و مقدار کمی کلسیم است. همچنین، منبعی غنی از ویتامین آ، ک، ث، نیاسین، ریبوفلاوین و تیامین است.

این میوه آبدار به دلیل درصد رطوبت بالا، زود فاسد می‌شود. از طرف دیگر، فصل برداشت آلو کوتاه است بنابراین این میوه به شکل خشک شده نگهداری و مصرف می‌شود.

خشک کردن، یک روش نگهداری است که از راه کاهش محتوای آب میوه‌ها و سبزی‌ها، باعث تغییرات بیوشیمیایی، شیمیایی و میکروبی محصول می‌شود. هدف اصلی خشک کردن محصولات کشاورزی، کاهش مقدار رطوبت آنها به حدی است که حداکثر ماندگاری را داشته باشند. همچنین به علت کاهش وزن و حجم محصول، هزینه‌های بسته‌بندی و حمل و نقل کاهش می‌یابد.

به منظور تولید آلوی خشک‌باری با کیفیت مناسب، انجام صحیح مراحل فرآوری مانند انتخاب مواد اولیه، پوست‌گیری، آنزیم‌بری، خشک کردن، بسته‌بندی و نگهداری ضروری است.

نشریه حاضر، حاصل پروژه‌های انجام شده در این زمینه در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی است که شما را با روش مناسب فرآوری، بسته‌بندی و نگهداری آلو برای رسیدن به کیفیت مطلوب محصول خشک‌باری آشنا می‌کند.

## فرایند تولید آلوی خشکباری

برای تولید آلوی خشکباری با کیفیت مناسب، رعایت مراحل زیر پیشنهاد می‌شود:

### ۱- انتخاب رقم و زمان مناسب برداشت

برای تولید آلو خشک با کیفیت مرغوب، ارقام با بافت گوشتی، درشت با رطوبت پایین و قند زیاد را انتخاب کنید.

امتحان کردن میزان سفتی و طعم میوه آلو، مطمئن‌ترین راه برای تشخیص زمان مناسب برداشت محصول است. پیشنهاد می‌شود، آلو زمانی برداشت شود که مواد جامد محلول میوه به بیش‌ترین مقدار خود رسیده باشد. در این زمان محل اتصال میوه به شاخه چروکیده و رنگ گوشت آلو قهوه‌ای می‌شود و از زرد - سبز به کهربایی تغییر می‌یابد. شکل ۱ ارقام مناسب آلو برای خشک کردن را نشان می‌دهد.



شکل ۱- ارقام مختلف آلو



## ۲- حمل و نقل و نگهداری

- به منظور حمل آلوی برداشت شده از ظروف تمیز و قابل شست‌وشو و ضدعفونی، مانند سبدهای پلاستیکی و یا چوبی استفاده شود (شکل ۲).
- وسایل حمل و نقل باید قبل از بارگیری کاملاً تمیز و ضدعفونی شود.
- در صورت نیاز به نگهداری، میوه‌های تازه باید در انبار سرد نگهداری شوند.
- میوه‌ها عموماً به گرد و خاک، مواد شیمیایی و سموم دفع آفات آلوده‌اند.
- بنابراین میوه آلو پس از برداشت، ابتدا درجه‌بندی و سپس در آب نمک ۳ درصد (۲ قاشق غذاخوری نمک طعام به ازای هر لیتر آب) شسته شود.



شکل ۲- سبد مناسب حمل میوه آلو

## ۳- عملیات آماده‌سازی

### پوست‌گیری

- ✓ وجود لایه مومی موجود روی پوست آلو، باعث ایجاد مقاومت در مقابل خروج رطوبت هنگام خشک شدن آن می‌شود.
- ✓ به منظور تولید آلو خشک با کیفیت مطلوب، دست‌ها کاملاً شسته و برس‌زده شود (شکل ۳- الف).

✓ پیشنهاد می‌شود آلوها بسته به سفتی بافت، به مدت ۴ تا ۸ ساعت در آب نمک ۷ درصد (۵ قاشق غذاخوری نمک طعام به ازای هر لیتر آب) در دمای محیط غوطه‌ور شوند (شکل ۳-ب). سپس از آب خارج و با دست پوست‌گیری شوند (شکل ۳-ج).



الف



ج

ب

شکل ۳- الف: شست‌وشوی دست، ب: غوطه‌وری، ج: پوست‌گیری با دست

#### ۴- آنزیم‌بری

❖ برای نگهداری گیاهان و میوه‌های خشک، می‌توان از گاز دی‌اکسیدگوگرد استفاده کرد. دی‌اکسیدگوگرد باعث حفظ رنگ روشن در آلو می‌شود. این ماده روی شکل ظاهری محصول به‌دست آمده تأثیر می‌گذارد و مدت نگهداری آن را بهبود می‌بخشد اما مصرف زیاد این ماده باعث ایجاد مشکلات در اندام‌های تنفسی، معده، و تشدید بیماری آسم می‌شود. به این منظور استفاده از نمک‌های سولفیت سدیم، بی‌سولفیت سدیم، متابی‌سولفیت سدیم و متابی‌سولفیت پتاسیم به روش زیر پیشنهاد می‌شود:

❖ نمونه‌های آلو را پس از پوست‌گیری در محلول ۲/۵ درصد بی‌سولفیت سدیم و یا متابی‌سولفیت سدیم (۱/۵ تا ۳ قاشق چای‌خوری در یک لیتر آب) به مدت ۲/۵ دقیقه غوطه‌ور کنید و پس از خارج کردن از محلول فوق به آرامی با آب سرد آبکشی و سپس به روی طبق‌ها منتقل کنید.

❖ در صورتی که برای آماده‌سازی آلوی خشک از روش آنزیم‌بری استفاده نشود، بهتر است که نمونه‌ها پس از پوست‌گیری، در محلول ۳ درصد اسیدسیتریک (۳ قاشق غذاخوری) و ۷ درصد نمک (۵ قاشق غذاخوری) در یک لیتر آب به مدت ۳ دقیقه غوطه‌ور شوند. مراحل فوق در شکل ۴ مشاهده می‌شود.



ج

ب

الف

شکل ۴- الف: نمونه‌های پوست‌گیری شده در سبد، ب: آنزیم‌بری، ج: قرار گرفتن در طبق

## ۵- خشک کردن

خشک کردن به دو روش آفتابی و صنعتی انجام می‌شود.

### خشک کردن آفتابی

خشک کردن آفتابی عمومی‌ترین و قدیمی‌ترین روش مورد استفاده برای تولیدات کشاورزی است که به خاطر استفاده از خورشید به عنوان منبع انرژی، روشی ارزان و مقرون به صرفه تلقی می‌شود.

به این منظور از طبق‌های چوبی و یا بهتر است آلومینیومی با ابعاد ۱/۵ در ۲ متر که سطح آن با توری پوشیده شده است استفاده شود. پایه‌هایی در سطح زمین نصب می‌شود تا طبق‌ها در تماس مستقیم با سطح زمین نباشند. پیشنهاد می‌شود، طبق‌ها با شیب ۴۵ درجه در معرض تابش مستقیم نور خورشید و در جهت وزش باد قرار گیرند. نمونه‌های پوست‌گیری شده روی طبق به‌طور مرتب و با فاصله چیده می‌شوند (شکل ۵).

➤ یادآوری ۱: محل خشک کردن آلوها باید دور از محل عبور و نگهداری حیوانات، منابع آلوده‌کننده، محل جمع‌آوری زباله و همچنین مجاور باغ آلو باشد. طبق‌ها باید قبل از شروع عملیات و پس از خاتمه آن شست‌وشو و تمیز شوند.

➤ یادآوری ۲: به منظور کنترل خسارات ناشی از حمله پرنده‌گان و حشرات، توری نازکی روی طبق‌ها کشیده شود.



ب



الف

شکل ۵- الف: طبق چوبی، ب: طرز قرار گرفتن طبق روی خشک‌کن صنعتی

- به منظور بهبود کیفیت تولیدات، باید روش خشک کردن آفتابی جایگزین روش‌های صنعتی خشک کردن با هوای گرم شود.
  - در روش صنعتی بعد از پوست‌گیری آلوها، آنها را روی سینی‌های بهداشتی مشبک می‌چینند. سپس به دستگاه خشک‌کن منتقل می‌کنند و در فضای ایزوله (بسته) در معرض دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۷۵ درصد و با سرعت جریان هوای ۲/۵ متر بر ثانیه قرار می‌دهند تا رطوبت آنها به ۸ درصد برسد (شکل ۶).
- در این روش آب داخل بافت میوه به صورت خیلی آرام و با حرارت خیلی کم تبخیر می‌شود و کیفیت و رنگ محصول حفظ می‌شود. زمان خشک شدن کامل آلو بسته به رقم آن، ممکن است تا ۲۴ ساعت به طول انجامد. استفاده از دمای کم‌تر باعث می‌شود که میوه‌ها در مدت طولانی‌تری خشک شوند.



شکل ۶- خشک‌کن صنعتی

## ۶- بسته‌بندی

- پس از خشک کردن آلو، نمونه‌ها به صورت بسته‌بندی‌های کوچک و بزرگ، در کیسه‌های پلی‌اتیلن (به صورت ساده یا تحت خلأ) یا پاکت‌های بسته‌بندی دولایه و سه‌لایه قرار داده می‌شوند.

- در این مرحله رعایت نکات بهداشتی و حفاظت از نفوذ آفات انباری و سایر میکروارگانیسم‌ها ضروری است.

## شرایط نگهداری آلو خشکباری

از مراحل مهم نگهداری خشکبار، مرحله انبار کردن آن است. به‌طور کلی انبار نگهداری مواد غذایی باید همواره خشک و عاری از رطوبت، خنک و غیرقابل نفوذ برای آفات و بویژه آفات انباری باشد. دیوارها و کف انبار باید بدون درز باشند و پنجره‌ها با توری سیمی ریز محفوظ شود تا آفات و حشرات به داخل انبار راه نیابند. از انبار کردن محصول سال قبل و محصول جدید در یک مکان خودداری شود. محل انبار حداقل سالی یک‌بار مرمت، نظافت و ضدعفونی شود. بهترین شرایط برای نگهداری آلوی خشک بسته‌بندی شده، دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد (دمای محیط) و رطوبت نسبی ۴۸ تا ۵۲ درصد است. بنابراین می‌توان از انبارهای خشک، دارای تهویه مناسب و بدون سیستم برودتی نیز برای این کار استفاده کرد (شکل ۷).



شکل ۷- انبار نگهداری خشکبار

## نتیجه گیری

به طور خلاصه برای تهیه و نگهداری آلوی خشک با کیفیت، رعایت نکات زیر مفید است:  
 ✓ از ارقام آلو با بافت گوشتی استفاده شود و نمونه‌ها در سبدهای ضدعفونی شده و بدون انباشتگی به انبار سرد منتقل شود.

✓ رعایت شرایط بهداشتی در همه مراحل تولید و نگهداری ضروری است.

✓ پیشنهاد می‌شود، نمونه‌ها قبل از پوست‌گیری با آب‌نمک ۳ درصد (یک قاشق غذاخوری در یک لیتر آب) شست‌وشو شوند. سپس به مدت ۴ تا ۸ ساعت در آب نمک ۷ درصد (۳ قاشق غذاخوری در یک لیتر آب) غوطه‌ور شوند. پوست‌گیری با دست‌های ضدعفونی شده انجام شود.

✓ پیشنهاد می‌شود به منظور آنزیم‌بری، نمونه‌ها پس از پوست‌گیری در محلول (بی‌سولفیت‌سدیم به میزان ۱/۵ تا ۳ قاشق چای‌خوری و متابی‌سولفیت‌سدیم به میزان یک قاشق غذاخوری به ازای هر لیتر آب به مدت ۲/۵ دقیقه) غوطه‌ور و سپس با آب سرد آبکشی شوند.

✓ در صورتی که هدف، تولید آلوی خشک بدون گوگرد باشد، نمونه‌ها پس از پوست‌گیری، در محلول ۳ درصد اسیدسیتریک (۳ قاشق غذاخوری) و ۷ درصد نمک (۵ قاشق غذاخوری) در یک لیتر آب به مدت ۳ دقیقه غوطه‌ور و سپس روی طبق قرار گیرند.

✓ به منظور خشک‌کردن از طبق‌های سیم‌کشی شده استفاده شود. طبق‌ها مستقیماً روی زمین قرار نگیرند. نمونه‌ها در برابر تابش مستقیم خورشید و در جهت وزش باد خشک شوند.  
 ✓ در صورت استفاده از خشک‌کن صنعتی از درجه حرارت ۵۵ تا ۶۰ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۷۵ درصد و سرعت جریان هوا ۲/۵ متر بر ثانیه تا رسیدن به رطوبت ۸ درصد استفاده شود.

✓ نمونه‌های خشک شده در بسته‌هایی از جنس پلی‌اتیلن بسته‌بندی و در کارتن و در دمای محیط (انبار سرپوشیده) نگهداری شوند.

✓ آلو خشک در انبارهای خشک، دارای تهویه مناسب و بدون سیستم برودتی در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۴۸ تا ۵۲ درصد به مدت یک سال قابل نگهداری است.

## منابع

- آذرپژوه، ا. شرایعی، پ. ۱۳۹۴. کاربرد روش خشک کردن اسمزی در تولید آلودگی با رطوبت بالا. نشریه شماره ۴۷۴۴۱.
- آذرپژوه، ا. ۱۳۸۳. روش‌های بررسی تولید آلودگی خشکباری در استان خراسان و بهینه سازی آنها. نشریه شماره ۵۱۴/۸۲.
- قربانی، ر. دهقان‌نیا، ج.، سیدلو هریس، س. ص.، قنبرزاده، ب. ۱۳۹۲. مدل سازی دانشیته ظاهری در طی خشک کردن آلودگی پیش تیمار شده با اولتراسوند و آب گیری اسمزی. مجله علمی- پژوهشی علوم و فناوری‌های نوین غذایی.، جلد ۱، شماره ۲، صفحات ۲۳-.
- معدنی، ص. آذرپژوه، ا. ۱۳۸۵. کاربرد اسیدهای آلی طبیعی به عنوان جایگزین  $SO_2$  جهت بهبود کیفیت و ایمنی آلودگی. نهمین کنگره سراسری تغذیه ایران. تبریز، ایران.