

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



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

آشنایی با روش تولید آلبالوی خشک با رطوبت بالا

سرشناسه	: عین افشار، سودابه، ۱۳۴۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: آشنایی با روش تولید آلبالوی خشک با رطوبت بالا/ نویسنده عین افشار؛ تهیه شده در موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۲۰ص: مصور.
شابک	: رایگان 9-393-520-964-978
وضعیت فهرست نویسی	: فپا
موضوع	: آلبالو
موضوع	: Sour cherry
موضوع	: آلبالو -- بسته بندی
موضوع	: Sour cherry -- Packaging
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: SB۳۷۹ / TV ۹ع ۱۳۹۶
رده بندی دیویی	: ۶۳۴/۲۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۰۵۸۳۸۷

ISBN:978-964-520-393-9

شابک: ۹-۳۹۳-۵۲۰-۹۶۴-۹۷۸



عنوان نشریه: آشنایی با روش تولید آلبالوی خشک با رطوبت بالا

نویسنده: سودابه عین افشار

ویراستار ترویجی: ام البنین تاجیک، حسام الدین غلامی

مدیر داخلی: شیوا پارسانیک

ویراستار ادبی: محسن ربیعی

سر ویراستار: وجیهه سادات فاطمی

تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

شمارگان: ۲۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷

قیمت: رایگان

مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۳۱۴۲ به تاریخ ۸ / ۱۲ / ۹۶ است.

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

ص. پ. ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵

تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

مخاطبان نشریه

باغداران، کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

اهداف آموزشی

با مطالعه این نشریه با روش پیش فرایند آسمزی در تولید آلبالوی خشک آشنا می شوید.

فهرست

صفحه	عنوان
۹	مقدمه
۱۰	زمان برداشت و نوع رقم آلبالو
۱۲	پیش تیمار اسمزی
۱۳	عوامل مؤثر بر پیش فرایند خشک کردن اسمزی مواد غذایی
۱۵	فرایند خشک کردن تکمیلی
۱۸	بسته بندی آلبالوهای خشک
۲۰	منابع

مقدمه

آلبالو (*Prunus cerasus*) بومی جنوب غرب آسیا و اروپا است. میوه آلبالو خواص آنتی اکسیدانی دارد و به همین دلیل در صنایع مختلف غذایی، بهداشتی و آرایشی به کار می رود. آلبالوی تازه فسادپذیر است و به صدمات حین حمل و نقل حساس است؛ بنابراین صادراتش به صورت تازه بسیار مشکل است. یکی از مهم ترین روش های نگهداری مواد غذایی، جداکردن آب از میوه ها و سبزی ها است. انجام فرایندهایی نظیر خشک کردن علاوه بر افزایش ارزش افزوده محصول، صادرات را نیز تسهیل می کند. خشکبار در شرایط معمول حدود ۸ تا ۱۵ درصد رطوبت دارند که این امر از تغییرات فیزیکی، شیمیایی و میکروبی خشکبار ممانعت می کند. در خشکبار با رطوبت بالا مقدار رطوبت تا حدود ۲۵ درصد می رسد؛ بنابراین این محصولات بیش تر در معرض فساد قرار دارند و نگهداری و بسته بندی آن ها نیازمند روش هایی ویژه است. خشک کردن اسمزی فرایندی است که بدون استفاده از مواد شیمیایی نگهدارنده و مضر و با حداقل میزان مصرف انرژی، بخشی از آب بافت گیاهی یا حیوانی را جدا می کند و باعث بهبود کیفیت، رنگ، طعم، بافت و حفظ مواد مغذی محصول در طی نگهداری می شود. در حقیقت، این روش فرایند خشک کردن آلبالو را آسان تر می کند. در این نشریه فرایند خشک کردن چهار رقم آلبالو (بوترمو، سیگانی، محلی و ارلی جیبلیوم) با استفاده از پیش تیمار اسمزی توضیح داده می شود.

زمان برداشت و نوع رقم آلبالو

زمان برداشت و نوع رقم از عوامل تأثیرگذار بر کیفیت میوه هستند. زمان برداشت میوه بر اساس زمان برداشت رایج در منطقه انجام می شود. نوع رقم بر سرعت نرم شدن میوه (به عنوان عامل کیفی مهم داخلی) تأثیر می گذارد. میزان مواد جامد محلول، میزان اسیدیته، ترکیبات ایجادکننده عطر، طعم و شاخص طعم یا میزان رسیدگی (نسبت مواد جامد محلول به اسید کل) از عوامل مهم تعیین زمان برداشت آلبالو و در نهایت پذیرش مصرف کنندگان هستند. ارقام مختلف آلبالو از نظر خصوصیات کیفی با یکدیگر متفاوت اند. برای مثال، چهار رقم آلبالو ارلی جیبلیوم، بوترمو، سیگانی و محلی ارقام رایج در استان خراسان هستند که به طور گسترده کشت می شوند و خصوصیات کیفی متفاوتی دارند (شکل ۱ و ۲). زمان رسیدگی این ارقام از اواسط خرداد شروع می شود و تا نیمه مرداد ادامه دارد. ارقام ارلی جیبلیوم، بوترمو و سیگانی زودتر و رقم محلی دیرتر می رسند. در جدول ۱ خصوصیات کمی و کیفی چهار رقم میوه آلبالو در زمان برداشت نشان داده شده است.



شکل ۱- آلبالوی رقم محلی



شکل ۲- آلبالوی رقم سیگانی

جدول ۱- خصوصیات کمی و کیفی میوه آلبالو در زمان برداشت

محل	ارلی جیبرلیوم	سیگانی	بوتمو	مشخصات
۳/۹±۰/۰۱	۴/۸±۰/۰۴	۶/۱±۰/۰۱	۵/۳±۰/۰۹	حجم میوه (سانتی متر مکعب)
۱/۱±۰/۰۰۶	۱/۰۴±۰/۰۲۰	۱/۱±۰/۰۰۳	۱/۰۸±۰/۰۱۰	وزن مخصوص
۱۹/۹۳±۰/۰۲۰	۲۲±۰/۰۱۰	۲۳/۹۱±۰/۰۱۰	۲۲/۵±۰/۰۰۸	مواد جامد محلول در آب (درصد)
۱۵/۸۴±۰/۰۲۰	۱۴/۷۴±۰/۰۰۱	۱۳/۹۴±۰/۰۰۴	۱۲/۹۳±۰/۰۰۳	قند (میلی گرم در گرم)
۳/۵±۰/۰۹۰	۳/۴۸±۰/۰۰۲	۳/۶±۰/۰۰۸	۳/۷۷±۰/۰۰۵	pH
۱/۲۱±۰/۰۰۰	۱/۵۳±۰/۰۰۰	۱/۵۳±۰/۰۱۰	۱/۲۸±۰/۰۰۹	اسید قابل سنجش (گرم اسید مالیک در ۱۰۰ گرم نمونه)
۱۶/۴۷±۰/۰۰۱	۱۴/۳۸±۰/۰۰۹	۱۵/۶۳±۰/۰۰۱	۱۷/۵۸±۰/۰۰۸	شاخص طعم (TSS/TA)
۷۴/۴±۰/۰۰۶	۹۴/۸۱±۰/۰۲۰	۸۰±۰/۰۴۰	۷۸/۴±۰/۰۳۰	رطوبت (درصد بر پایه وزن تر)
۳۷/۶۱±۰/۰۰۴	۵۵±۳/۰۱۰	۳۷/۸۷±۰/۰۲۰	۵۲/۳۴±۰/۰۳۰	آب ۱۰۰ گرم میوه (میلی لیتر)
۱۴/۹±۰/۰۱۳	۱۷/۵±۰/۰۱۸	۲۳/۸±۰/۰۲۱	۱۹/۷±۰/۰۱۴	نسبت گوشت به هسته
۳/۵۸۹±۰/۰۰۱	۴/۵۲۷±۰/۰۲۰	۳/۷۵۶±۰/۰۱۰	۴/۶۳۸±۰/۰۲۰	وزن هزار دانه (کیلوگرم)

* اعداد (± انحراف استاندارد) میانگین ۵ تکرار است.

همان طور که از داده های جدول مشخص است، رقم سیگانی بالاترین حجم میوه و مواد جامد محلول را دارد و رقم بوترمو بالاترین pH شاخص طعم و وزن هزار دانه را دارد. رقم بوترمو که وزن هزار دانه اش بیش تر و مقدار رطوبتش کم تر از رقم سیگانی است (۷۸/۴ درصد به ۸۰ درصد)، دانه هایی درشت تر با میزان آب کم تری دارد. بنابراین بوترمو مناسب ترین رقم برای تولید آلبالوی خشک به نظر می رسد و پس از آن به ترتیب رقم های سیگانی، ارلی جیبلیوم و محلی قرار دارند.

پیش تیمار اسمزی

آب اصلی ترین ترکیب ماده غذایی است که به طور مستقیم بر خواص فیزیکی، شیمیایی و ظاهری خشکبار تأثیر می گذارد. خشک کردن اسمزی فرایندی است که بدون استفاده از مواد شیمیایی نگهدارنده و مضر و با کم ترین مصرف انرژی، بخشی از آب بافت گیاهی یا حیوانی را جدا می کند و باعث بهبود کیفیت، رنگ، طعم، بافت و حفظ مواد مغذی محصول در طی نگهداری می شود.

آبگیری اسمزی پیش فرایندی است که از طریق غوطه ور کردن ماده غذایی در نوعی محلول نمکی یا قندی (هیپرتونیک) مناسب انجام می شود. در این فرایند، دیواره سلول های ماده غذایی به عنوان غشای نیمه تراوا عمل می کند؛ یعنی غشای سلول ها تا حدی انتخابی عمل می کنند. بنابراین همیشه مقدار کمی از مواد جامد محلول در آب (در اینجا نمک) از محیط اسمزی (در اینجا محلول آب نمک غلیظ) به داخل ماده غذایی (در اینجا آلبالو) و برعکس تبادل می شود. بنابراین فقط آب آلبالو از آن خارج می شود و وارد آب نمک غلیظ می شود. در این حالت، به علت وجود گرادیان غلظت (اختلاف غلظت) بین محلول اسمزی و مایعات داخل سلولی، نیروی لازم برای خروج آب از ماده غذایی فراهم می شود.

عوامل مؤثر بر پیش فرایند خشک کردن اسمزی مواد غذایی

- * نوع و غلظت مواد جامد محلول اسمزی؛
- * وجود عوامل فعال کننده و تشدیدکننده فرایند اسمز؛
- * درجه حرارت محلول اسمزی؛
- * عملیات به هم زدن و یکنواخت کردن غلظت محلول اسمزی؛
- * نسبت جرمی محلول اسمزی به ماده غذایی؛
- * شکل و اندازه قطعات ماده غذایی؛
- * مدت زمان غوطه وری ماده غذایی در محلول اسمزی.

از مواد مختلفی هم به تنهایی و هم به صورت ترکیبی برای ساخت محلول های اسمزی استفاده می شود. تحقیقات نشان می دهد که کارایی محلول های ترکیبی چندگانه بهتر از محلول های دوگانه است. عوامل تأثیرگذار بر انتخاب نوع محلول اسمزی عبارت اند از طعم و بوی محلول، هزینه ساخت محلول (محلول ها) و وزن مولکولی محلول اسمزی. به منظور تهیه محلول های اسمزی برای میوه ها و سبزی ها معمولاً از ساکارز و کلرید سدیم (نمک طعام) استفاده می شود. آلبالوهای تازه ابتدا با دقت ۰/۰۱ گرم وزن می شوند و بعد خوب شسته می شوند. به منظور تسهیل خشک کردن آلبالو و حفظ کیفیت آن طی خشک کردن، از محلول نمک طعام استفاده می شود. محلول نمک باید اشباع باشد. نسبت تقریبی این محلول به میوه در حدود پنج به یک (حجمی/وزنی) است. هر یک از چهار رقم آلبالو باید به مدت هشت ساعت در دمای محیط در این محلول قرار گیرند. جدول ۲ میزان تغییرات بریکس، درصد نمک، pH و ماده خشک را قبل و بعد از پیش تیمار اسمزی رقم های آلبالو نشان می دهد.

جدول ۲- میزان تغییرات بریکس، درصد نمک، pH و ماده خشک، قبل و بعد از پیش تیمار اسمزی در رقم های آلبالو

رقم آلبالو	تیمار	بریکس	درصد نمک	pH	ماده خشک
بونرمو	شاهد (قبل از پیش تیمار اسمزی)	۲۲/۵	۰/۰۰	۳/۷۷	۲۱/۶
	پس از پیش تیمار اسمزی	۳۱/۴	۰/۵۴	۳/۶۴	۲۳/۸
سیگانی	شاهد (قبل از پیش تیمار اسمزی)	۲۳/۹	۰/۰۰	۳/۶۰	۲۰/۰
	پس از پیش تیمار اسمزی	۳۳/۲	۰/۵۷	۳/۷۴	۲۲/۴
ارلی جیبلیوم	شاهد (قبل از پیش تیمار اسمزی)	۲۲/۰	۰/۰۰	۳/۴۸	۱۵/۲
	پس از پیش تیمار اسمزی	۳۱/۱۵	۵۹/۶۰	۳/۵۷	۱۷/۴۹
محلی	شاهد (قبل از پیش تیمار اسمزی)	۲۰/۵۰	۴/۴۳	۴/۴۳	۲۶/۴۰
	پس از پیش تیمار اسمزی	۲۹/۷۵	۴/۲۲	۴/۲۲	۲۸/۷۷

در این مدت هر یک ساعت یک بار نمونه ها هم زده شوند. پس از پایان مدت مذکور، نمونه ها از محلول نمک آبکشی شوند و با اسپری آب مقطر در دمای محیط شست و شو شوند و با استفاده از کاغذهای جذب کننده رطوبت آب اضافی نمونه ها گرفته شود (شکل ۳). در انتهای این مرحله میزان بریکس تا حدود ۱۳ درصد افزایش می یابد که نشان دهنده عمل انتخابی غشای سلول های آلبالو در خروج آب است (جذب نمک در نمونه های اسمز شده بسیار ناچیز و در حدود ۰/۵۳ درصد است).



شکل ۳- راست: نمونه آلبالوی محلی شاهد؛ چپ: پس از اعمال پیش تیمار اسمزی

فرایند خشک کردن تکمیلی

خشک کردن تکمیلی معمولاً در هوای داغ با جریان سریع در تونل یا خشک کن های کابینتی انجام می شود. خشک کن کابینتی دارای سینی هایی است که با توری پارچه ای یا فلزی پوشیده شده اند (شکل ۴).



شکل ۴- سینی های مخصوص خشک کن کابینتی

آلبالوها پس از وزن کردن در سینی‌های مخصوص طبقات خشک کن کابینتی قرار می‌گیرند (شکل ۵).



شکل ۵- قرار گرفتن آلبالو رقم محلی نمونه شاهد (راست) و پیش تیمار اسمزی شده (چپ) در سینی‌های کابینتی

نمونه‌های آلبالو داخل خشک کن کابینتی با جریان گردشی هوای گرم ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار می‌گیرند و پس از ۱۲ ساعت رطوبتشان به حدود ۲۵ درصد می‌رسد (شکل ۶).



شکل ۶- آلبالوها در ابتدای مرحله خشک کردن در خشک کن کابینتی

در طی خشک کردن در فرایند اسمز، میزان ازدست دادن رطوبت در ارقام مختلف در مقایسه با شاهد متفاوت است و میزان کاهش رطوبت به نوع فرایند و رقم آلبالو بستگی دارد (شکل ۷).



شکل ۷- آلبالوهای خشک شده رقم محلی تیمار:

شاهد (بالا) و اسمزی شده (پایین)

بسته بندی آلبالوهای خشک

آلبالوها پس از رسیدن به رطوبت حدود ۲۵ درصد از خشک کن خارج می شوند و سپس به مدت سه ساعت در دمای محیط قرار می گیرد. پس از آن، در بسته های پلاستیکی از جنس پلی آمید (به ضخامت ۸۰ میکرون) قرار می گیرند (شکل ۸).



شکل ۸- قراردادن آلبالوهای خشک در بسته های پلی آمید و توزین آنها

سپس با استفاده از دستگاه بسته بندی تحت خلأ بسته ها دوخته می شوند (شکل ۹).



شکل ۹- بسته بندی آلبالو در دستگاه بسته بندی تحت خلأ هنکلمن^۱

این بسته‌ها در دمای محیط (۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۵۰ تا ۸۵ درصد) به مدت یک سال قابل نگهداری هستند (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- آلبالوی خشک بسته بندی شده تحت خلأ

نتایج نشان داد رقم بوترمو و پس از آن سیگانی مناسب ترین ارقام از نظر کیفیت تولید آلبالوی خشک با بافت مناسب هستند. همچنین میزان بریکس نمونه‌های آلبالوی خشک شده در بسته‌های پلی‌آمید در مدت انبارداری ثابت بود که این موضوع نشان دهنده توانایی بسته‌های پلی‌آمید در حفظ کیفیت محصول و رنگ قرمز آلبالو است. محصول آلبالوی خشک تولیدشده از نظر خصوصیات میکروبی نیز وضعیت مناسبی دارد و آلبالوهایی که به روش مذکور تهیه شوند، قابلیت نگهداری در دمای محیط به مدت یک سال را دارند و خصوصیات میکروبی آنها ثابت و در حد استاندارد است.

منابع

بلوریان تهرانی، م. ۱۳۷۳. راهنمای بسته بندی کالاهای صادراتی (میوه ها و سبزی های تازه). مؤسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی.

