

نشریه فنی ۸

فراوری و تولید ترشی و برگه اسمزی شده میوه انبه

ایران محمدپور



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

نشریه فنی:

فرآوری و تولید ترشی و برگه اسمزی شده

میوه انبه

تهیه و تدوین:

ایران محمدپور

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و

منابع طبیعی استان هرمزگان

سال انتشار:

۱۳۹۸



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



نوع نوشتار: نشریه فنی

عنوان نوشتار: فرآوری و تولید ترشی و برگه اسمزی شده میوه انبه

نگارنده: ایران محمدپور

داوران و ویراستاران: ندا مفتون آزاد، حامد فاطمیان

صفحه آرا: صدیقه پردیس کیان

ناشر: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

شمارگان: محدود

نوبت چاپ: اول

سال انتشار: ۱۳۹۸



مسئولیت صحت مطالب با نگارنده است.

شماره ثبت ۵۶۵۱۸ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به تاریخ ۱۳۹۸/۰۹/۰۵

مخاطبان نشریه:

کلیه کارشناسان، صاحبان صنایع و زنان روستایی

اهداف آموزشی:

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با:

- فرآوری اولیه و آماده‌سازی میوه انبه
- روش آب‌گیری اسمزی میوه انبه
- عملیات تکمیلی خشک‌کردن میوه انبه
- تهیه ترشی انبه

آشنا خواهید شد.

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان اصلی
۱	مقدمه
۲	فرآوری میوه انبه
۴	تولید ترشی انبه
۷	تولید برگه خشک اسمزی شده میوه انبه
۱۱	نتیجه گیری
۱۱	منابع

مقدمه

انبه (*Mangifera indica* L.) یکی از مرغوب‌ترین میوه‌های نواحی گرمسیری ایران است. انبه رسیده منبع خوبی از تیامین، نیاسین، کلسیم، فسفر و آهن است. میوه رسیده می‌تواند زرد، نارنجی، قرمز یا سبز باشد. هسته درخت این میوه با توجه به نوع درخت می‌تواند صاف بوده یا دارای رشته و فیبرهایی در گوشت میوه باشد. گوشت میوه به رنگ زرد تیره و شیرین است. طعم میوه انبه با توجه به رقم بسیار متنوع است. به‌علاوه، با توجه به رقم و یا میزان رسیدگی میوه، گوشت آن می‌تواند صاف یا رشته‌ای باشد.

با توجه به شرایط اقلیمی نسبتاً مناسب و وجود ظرفیت‌های بالقوه در نواحی جنوب و جنوب شرق کشور و به ویژه در استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان، کاشت و پرورش انبه رواج دارد. انبه میوه‌ای فرازگراست؛ به این معنی که می‌تواند مراحل رسیدن خود را پس از برداشت، کامل کند. بنابراین در مناطق تولید تجاری انبه در جهان، میوه‌ها در مرحله سبز رسیده (بالغ) و یا در ابتدای مرحله تغییر رنگ برداشت می‌شوند (شکل ۱). در کشور ما میوه انبه برای فرآوری و تهیه ترشی به‌صورت نارس و برای مصرف تازه‌خوری، در مرحله کاملاً رسیده برداشت می‌شود.

ایجاد و گسترش صنایع تبدیلی دارای برخی اثرهای اقتصادی از جمله ایجاد ارزش افزوده، اشتغال، درآمدهای ارزی و همچنین افزایش قابلیت ماندگاری بوده و به این ترتیب سبب جلوگیری از اتلاف و ضایع شدن محصولات می‌شود. در همین راستا در این نشریه به اختصار روش‌های مختلف فرآوری انبه معرفی گردیده و سپس دو فرآیند تولید برگه خشک به‌روش اسمزی و تولید ترشی انبه به‌صورت مشروح توضیح داده می‌شود.



شکل ۱- میوه انبه

فرآوری میوه انبه

از تبدیل و فرآوری میوه انبه محصولات متنوعی تولید می‌شود که می‌توان به ترشی انبه، چاتنی، پوره، کنسرو قطعات انبه، برگه‌های خشک و همچنین پودر انبه اشاره نمود. در جدول ۱ هر یک از موارد ذکر شده فوق به اختصار توصیف شده است.

جدول ۱- خلاصه مراحل فرآوری میوه انبه به محصولات مختلف

نحوه مصرف	مراحل فرآوری انبه	میزان رسیدگی انبه	نوع محصول
با برنج و سایر غذاها	شست‌وشو، پوست‌گیری، جدا کردن هسته، قطعه کردن (به ابعاد مناسب)، پرکردن ظرف، اضافه کردن نمک و ادویه‌جات مختلف به میزان لازم، اضافه کردن سرکه طبیعی به میزان کافی (توصیه می‌شود که سرکه به دمای جوش رسیده و به صورت داغ بر روی محتویات ظرف ریخته شده و با رعایت فضای خالی فوقانی ظرف، دربندی شود.	سبز- نیمه‌رس	ترشی انبه
برای تزئین سالاد یا چاشنی کباب	شست‌وشو، پوست‌گیری، جدا کردن هسته، قطعه کردن، رنده کردن، اضافه کردن نمک، ادویه‌جات و سرکه (به میزان لازم) و نهایتاً فرایند پخت.	سبز- نیمه‌رس	چاتنی انبه
ساخت آب میوه، بستنی، مربا، ژله و محصولات خشک	شست‌وشو، پوست‌گیری، هسته‌گیری، قطعه کردن، تولید پالپ با استفاده از مخلوط‌کن (در این مرحله می‌توان برای جلوگیری از تغییرات نامطلوب در رنگ و مهار نمودن واکنش‌های قهوه‌ای-شدن، از مقادیر اندکی از اسیدهای خوراکی نظیر آبلیمو استفاده نمود)	کاملاً رسیده	پوره انبه

فراوری و تولید ترشی و برگه اسمزی شدهٔ میوهٔ انبه

نحوه مصرف	مراحل فراوری انبه	میزان رسیدگی انبه	نوع محصول
مصرف در نوشیدنی و شیرینی‌ها	شست‌وشو، پوست‌گیری، هسته‌گیری و پالپ شده و با آب، شکر و اسید سیتریک مخلوط می‌شود.	کاملاً رسیده	نوشیدنی انبه
جایگزین انبه تازه در فصول مختلف سال	شست‌وشو، پوست‌گیری، هسته‌گیری، قطعه کردن (به ابعاد مناسب)، آنزیم بری حرارتی (با غوطه‌ور نمودن قطعات میوه تازه در معرض بخار آب به مدت ۴-۶ دقیقه)، ریختن قطعات به همراه محلول قندی مناسب در قوطی یا شیشه‌های کنسرو، (عملیات آنزیم بری در تونل بخار را می‌توان پس از پر کردن ظروف و قبل از دربندی نیز انجام داد)، دربندی، اعمال فرایند پاستوریزاسیون حرارتی (مطابق با دستورالعمل‌های موجود)	نسبتاً رسیده	کنسرو انبه
تنقلات و صبحانه سرو می‌شود	شست‌وشو، پوست‌گیری، هسته‌گیری و پالپ با ۱۵٪ شکر و ۱٪ آبلیمو مخلوط و حرارت داده و سپس خشک و به صورت نواری برش داده می‌شود. عملیات خشک کردن یا با استفاده از نور مستقیم خورشید و یا با بهره‌گیری از دستگاه خشک‌کن با هوای گرم (۶۵-۵۵ درجه سلسیوس) صورت می‌پذیرد.	رسیده	لواشک نواری انبه (Mango bar)
تنقلات	شست‌وشو، پوست‌گیری، هسته‌گیری، قطعه کردن به ابعاد مناسب (ترجیحاً به صورت ورقه‌ای)، غوطه‌ور نمودن ورقه‌ها در محلول اسمزی مناسب (محلول ۴۵-۴۰ در صد ساکارز در دمای ۴۵-۴۰ درجه سلسیوس به مدت ۲ ساعت، همراه با عملیات تغلیظ مجدد و یا بهم زدن محلول)، خارج نمودن برگه‌ها از محلول و آبکشی، تکمیل عملیات خشک کردن با استفاده از نور مستقیم خورشید و یا با بهره‌گیری از دستگاه خشک‌کن با هوای گرم (۶۵-۵۵ درجه سلسیوس) تا رسیدن به محتوای رطوبت مطلوب (۱۵-۱۳ درصد)	رسیده	برگه خشک اسمزی شده انبه
استفاده در ساخت آب‌میوه، بستنی، مربا، ژله	شست‌وشو، پوست‌گیری، هسته‌گیری، قطعه کردن به ابعاد مناسب (ترجیحاً به صورت ورقه‌ای نازک) عملیات خشک کردن با استفاده از نور مستقیم خورشید و یا با بهره‌گیری از دستگاه خشک‌کن با هوای گرم (۶۵-۵۵ درجه سلسیوس) تا رسیدن به حداقل محتوای رطوبت (کمتر از ۷ درصد)، تبدیل ورقه‌های خشک به پودر با استفاده از آسیاب دستی یا برقی	رسیده	پودر انبه (حاصل از برگه خشک‌شده)

تولید ترشی انبه

ترشی یک محصول غذایی است که در آن به‌طور معمول، محصول در محلول سرکه و نمک حفاظت می‌شود. نمک باعث بهبود طعم و مزه میوه‌ها و سبزی‌ها و کنترل تخمیر می‌شود. غلظت نمک ۱۵ درصد و بیشتر، از فساد میکروبی جلوگیری می‌کند. نمک برای سبزیجاتی که قند کمی دارند و برای انبه ترش استفاده می‌شود. فرآیند ارزشمند تخمیر سبب خواص تغذیه‌ای مفید ترشی می‌شود. این فرآیند تخمیر توسط باکتری‌های اسید لاکتیک، که معمولاً در سطح بسیاری از میوه‌ها و سبزی‌ها وجود دارد، رخ می‌دهد. باکتری‌ها در محیط اسیدی در حضور ۱۰-۸ درصد نمک رشد نموده و در دمای ۳۰ درجه سلسیوس فعالیت می‌کنند. باکتری‌های لاکتوباسیل در تولید ویتامین‌های گروه B نقش داشته و در واقع همانند پروبیوتیک‌ها عمل می‌کنند و بر سلامتی دستگاه گوارش تأثیر می‌گذارند. از آنجایی که در فرآیند تهیه اکثر ترشی‌ها حرارت وجود ندارد، پس خواص تغذیه‌ای آنها تا حدی حفظ می‌شود.

ترشی انبه از برگه‌های انبه خشک، انبه نارس یا انبه بالغ تهیه می‌شود. در کشور هند برای تولید ترشی انبه و به منظور تخمیر، قطعات انبه در آب نمک ۲۰ درصد خیسانده می‌شوند و یا اینکه بر روی قطعات انبه نمک پاشیده شده و سپس درون ظرف و در معرض آفتاب قرار می‌گیرند. شرح کامل مراحل فرآیند تولید یک نمونه ترشی انبه با روغن خردل در زیر آمده‌است.

۲ کیلوگرم	-	انبه بالغ سفت
۱ کیلوگرم	-	روغن خردل
۱۲۰ گرم	-	ادویه (دانه گشنیز و زیره سبز آسیاب شده)
۱۲۵ گرم	-	زنجبیل (پوست گیری و خرد شده)
به میزان دلخواه	-	پودر فلفل قرمز

۳۰ گرم	- نمک
۱۰ گرم	- زردچوبه
۱۲۰ گرم	- سیر
۷۵ میلی لیتر	- سرکه

میوه‌های انبه سفت بالغ یا نارس بعد از شست‌وشو و خشک کردن به چهار قسمت تکه شده و هسته سفید آن خارج شود (شکل ۲). قطعات انبه با ۱۵ گرم نمک در ظرف شیشه‌ای مخلوط و درب ظرف بسته شده و سه روز بماند. سپس با صافی آب نمک آن گرفته شده و قطعات انبه چند ساعت در آفتاب خشک شوند. تمام ادویه‌ها و سیر و فلفل با هم مخلوط و سپس به انبه اضافه شوند. مخلوط ترشی در ظرف کاملاً تمیز قرار داده شده و سرکه اضافه شود. مابقی نمک در آب حل شده و با حرارت تا حد اشباع شدن، غلیظ شده و پس از سرد شدن به مخلوط اضافه شود. در آخر روغن، گرم شده و بعد از سرد شدن به مخلوط ترشی اضافه شود. روغن باید یک سانتی‌متر بالاتر از سطح ترشی قرار گیرد. قابلیت ماندگاری این ترشی بسیار زیاد است (شکل ۳).



شکل ۲- تکه‌های میوه انبه بدون پوست‌گیری

برای تهیه ترشی از برگه انبه خشک باید برگه‌های خشک انبه از شب قبل در سرکه با آب‌لیمو خیسانده شوند تا دوباره حجم بگیرند و آن‌گاه مواد مخلوط ترشی که در بالا اشاره شده به آن اضافه شود.

یک نمونه روش تهیه ترشی انبه هندی فوری در زیر آمده‌است.

۱ کیلو گرم	-	انبه بالغ نرم
۲ قاشق غذاخوری	-	روغن خردل
۲ قاشق غذاخوری	-	ادویه شامل زیره سبز و خردل هر کدام
۴ قاشق غذاخوری	-	پودر فلفل قرمز
۱ قاشق چایخوری	-	زردچوبه
۱ قاشق غذاخوری	-	شکر
به میزان دلخواه	-	نمک

انبه پس از شست‌وشو خشک شده و پس از پوست‌گیری به قطعات کوچک خرد شود. روغن داغ شده و دانه‌های خردل و زیره سبز در آن سرخ شوند. سپس انبه اضافه و به‌خوبی مخلوط شوند و فلفل و نمک اضافه شود. یک فنجان آب به مخلوط ترشی اضافه و تا غلیظ شدن مخلوط، عمل پخت ادامه یابد. در نهایت شکر اضافه و مخلوط شود. ترشی سرد و سرو شود.



شکل ۳- ترشی انبه

تولید برگه خشک اسمزی شده میوه انبه

در تولید این محصول از فرآیند آب‌گیری به‌روش اسمز استفاده می‌شود. آب‌گیری اسمزی به‌معنی حذف و خارج نمودن بخشی از آب مواد غذایی گیاهی و حیوانی از طریق غوطه‌ور کردن در یک محلول هیپرتونیک (که فشار اسمزی آن از فشار اسمزی ماده غذایی بیشتر است) است.

آب‌گیری به‌روش اسمز به‌عنوان یک پیش‌فرآیند، قبل از سایر روش‌های فرآوری مواد غذایی به‌شمار می‌رود. بدیهی است که محصول اسمزی شده (برای رسیدن به شرایط پایدار و قابلیت ماندگاری مطلوب) باید تحت عملیات تکمیلی نظیر خشک‌کردن و انجماد قرار گیرد.

مزایای آب‌گیری اسمزی

- فرآیند اسمز به خاطر سادگی و قابل کنترل بودن آن، پیش‌فرآیند مناسبی برای خشک‌کردن میوه‌ها محسوب می‌شود.

- استفاده از مواد و محلول‌های اسمزی با غلظت بالا در اغلب موارد به صورت محافظی برای قطعات مواد غذایی در مقابل تغییر رنگ در اثر واکنش‌های قهوه‌ای شدن آنزیمی و نیز ممانعت از فساد میکروبی عمل می‌کند. بنابراین بدون استفاده از مواد شیمیایی مضر نظیر دی‌اکسید گوگرد می‌توان رنگ مناسب و ایده‌آلی در محصول ایجاد کرد و ماندگاری محصول را افزایش داد.

- آب‌گیری اسمزی به عنوان یک پیش‌فرآیند باعث کاهش زمان خشک‌کردن تکمیلی و افزایش راندمان خشک‌کن و ۳۵ تا ۵۰ درصد صرفه جویی در مصرف انرژی و هزینه‌های فرآیند خشک‌کردن می‌شود. به‌علاوه خدمات بافتی در مواد غذایی آب‌گیری شده به‌روشنی اسمزی به‌میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد.

- آب‌گیری اسمزی باعث بهبود رنگ، عطر و طعم محصول می‌شود.

مراحل تهیه و تولید برگه خشک انبه به‌روش اسمزی

- شست‌وشو، پوست‌گیری، هسته‌گیری و ورقه‌کردن: تهیه برش‌های انبه با ضخامت ۸-۶ میلی‌متر.

- تهیه محلول شکر: محلول ساکارز (شکر) با غلظت ۴۵ درصد برای انبه سبز و محلول با غلظت ۴۰ درصد برای میوه رسیده و سفت انبه - افزودن آب‌لیمو: آب لیمو به‌محلول ساکارز به‌میزان ده گرم به‌ازاء هر لیتر محلول ساکارز اضافه می‌شود.

- عملیات آب‌گیری اسمزی: ورقه‌های انبه در محلول ساکارز با دمای ۴۵ درجه سلسیوس با نسبت وزنی ۱:۴ (محلول ساکارز: نمونه) غوطه‌ور شود. مدت زمان ۲ ساعت برای فرآیند اسمز میوه سبز رنگ و ۱/۵ ساعت برای میوه رسیده سفت ضروری است.

توجه: به منظور ثابت ماندن دما در حین آب‌گیری اسمزی از حمام آب با دمای ثابت (حمام آب آزمایشگاهی یا بن‌ماری) استفاده شود.

- آب‌چک کردن: میوه پس از فرآیند اسمز با استفاده از صافی آب‌چک شود.
- عملیات خشک کردن تکمیلی: رطوبت برگه‌ها در خشک‌کن الکتریکی با دمای ۶۰ درجه سلسیوس یا خشک‌کن آفتابی تا رسیدن به محتوی رطوبت ۱۵- ۱۳ درصد کاهش یابد (شکل ۴ و ۵).

- یکنواخت کردن رطوبت: در پایان عملیات خشک کردن تکمیلی برگه‌ها ممکن است رطوبت آن‌ها یکنواخت نباشد. به‌منظور یکنواخت‌سازی رطوبت در تمام برگه‌ها می‌توان برگه‌ها را در ۷۵ درصد حجم کیسه کاغذی یا ظرف پلاستیکی پر و درب بندی نمود. برگه‌ها به‌مدت یک هفته در مکان خنک و خشک گذاشته و هر روز تکان داده شوند تا انتقال رطوبت میان برگه‌ها صورت گیرد.

- بسته‌بندی: برگه‌های خشک باید در کیسه پلاستیکی پلی‌اتیلنی بسته‌بندی و هوای کیسه خارج شده و سر کیسه‌ها با نوار پلاستیکی بسته یا با دستگاه حرارتی دوخته و در جای خنک، خشک و تاریک نگهداری شوند (شکل ۶).



شکل ۴- خشک کن کابینتی الکتریکی



شکل ۵- خشک کن کابینتی خورشیدی



شکل ۶- برگه خشک انبه با روش آبگیری اسمزی

نتیجه گیری

ترشی انبه از برگه‌های انبه خشک یا از انبه نارس یا انبه بالغ سبز رنگ تهیه می‌شود. در تولید برگه از میوه‌ها می‌توان از آبگیری به روش اسمز استفاده کرد. آبگیری اسمزی به‌عنوان یک پیش فرآیند باعث کاهش زمان خشک کردن و بهبود رنگ، عطر و طعم محصول می‌شود. فرآیند تولید برگه‌های خشک میوه انبه به روش آبگیری اسمزی شامل فروری ورقه‌های انبه در محلول ساکارز با غلظت ۴۵-۴۰ درصد و دمای ۴۵ درجه سلسیوس به نسبت جرمی ۱:۴ (محلول : میوه) و مدت زمان غوطه‌وری ۳-۴ ساعت است.

منابع

محمدپور، ا. ۱۳۹۳. بررسی امکان خشک کردن اسمزی برگه میوه انبه. گزارش پژوهشی نهایی تحقیقاتی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات آموزش کشاورزی. شماره: ۴۴۷۰۵.

محمدپور، ا. سماوی، س. ۱۳۹۳. نکات فنی در برداشت، بسته‌بندی و نگهداری میوه انبه. نشریه فنی، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات آموزش کشاورزی. شماره: ۴۷.