



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم باغبانی
پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری

تولید زیتون کنسروی سیاه به روش‌های طبیعی و فرآیند اکسیداسیون

ابوذر هاشم پور

استادیار گروه فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری، موسسه تحقیقات
علوم باغبانی.

شناسنامه

نام نشریه	: تولید زیتون کنسروی سیاه به روش‌های طبیعی و فرآیند اکسیداسیون
نویسندگان	: ابوذر هاشم پور
ویراستار علمی و ادبی	: محمود عظیمی، رحمت الله غلامی و جواد فتاحی مقدم
طراحی و صفحه آرایی	: ابوذر هاشم پور
ناشر	: کمیته انتشارات پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری
شمارگان	: الکترونیکی
سال انتشار	: ۱۳۹۸
نشانی	: رامسر، خیابان استاد مطهری، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری
	تلفن: ۰۱۱۵۵۲۲۵۲۳۳ - دورنگار: ۰۱۱۵۵۲۲۳۲۸۲ - صندوق پستی: ۴۶۹۱۵۳۳۵

Email: citrus.press@yahoo.com

این نشریه به شماره مورخ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ثبت شده است.

فهرست مطالب

مقدمه	۱
تولید، مصرف و صادرات زیتون کنسروی در جهان و ایران	۱
انواع کنسرو زیتون	۲
دستورالعمل تولید کنسرو زیتون سیاه اکسیده شده و طبیعی	۶
کنسرو زیتون سیاه شده بوسیله فرآیند اکسیداسیون	۶
روش گام به گام تهیه زیتون سیاه شده بوسیله فرآیند اکسیداسیون	۷
تولید کنسرو زیتون سیاه طبیعی	۱۱
فرآوری زیتون کنسروی سیاه طبیعی تیپ کالاماتا	۱۲
روش کوتاه	۱۲
روش طولانی	۱۳
روش گام به گام کوتاه مدت سنتی برای تهیه زیتون سیاه طبیعی تیپ کالاماتا	۱۴
روش گام به گام طولانی مدت سنتی برای تهیه زیتون سیاه طبیعی تیپ کالاماتا	۱۵
فرآوری زیتون کنسروی سیاه طبیعی تیپ یونانی	۱۷
منابع	۱۹

تولید، مصرف و صادرات زیتون کنسروی در جهان و ایران

طبق پیش‌بینی شورای بین‌المللی زیتون^۱ (IOC, 2018)، میزان تولید زیتون کنسروی برای سال زراعی ۲۰۱۷/۱۸ در حدود ۲۹۵۱۵۰۰ (نزدیک به ۳ میلیون تن) تن برآورد شده است. کشورهای مصر (۱۷ درصد تولید جهانی)، اسپانیا و ترکیه (۱۶ درصد)، به ترتیب بزرگترین تولید کنندگان زیتون کنسروی جهان هستند. اسپانیا، یونان، ایتالیا و پرتغال به ترتیب بیشترین تولید کنسرو زیتون در بین کشورهای عضو اتحادیه اروپا را به خود اختصاص داده‌اند.

پیش‌بینی میزان تولید زیتون کنسروی ایران برای سال ۲۰۱۷/۱۸ در حدود ۷۰ هزار تن است. پیش‌بینی میزان مصرف زیتون کنسروی کشور نیز در حدود ۶۸ هزار تن است. پیش‌بینی میزان واردات کنسرو زیتون نیز به دلیل ممنوعیت ورود کنسرو زیتون به کشور نیز صفر است (IOC, 2018). هر چند که به طور قاطع می‌توان انواع کنسرو زیتون خارجی را مشاهده کرد، ولی آمار دقیقی از میزان این محصول کنسروی قاطع در بازار نیست. میزان مصرف کل زیتون کنسروی کشور در حدود همان میزان تولید داخلی است. مصرف سرانه کنسرو زیتون ایران ۰/۶ کیلو گرم در سال گزارش شده است (IOC, 2015). در حدود ۷۰ درصد زیتون تولید کشور به صورت کنسرو فرآوری می‌شود و در حدود ۳۰ درصد باقیمانده به منظور استخراج روغن فرآوری می‌شود.

از نظر بازار مصرف نیز چهار بازار اتحادیه اروپا (۲۴ درصد)، مصر (۱۸ درصد)، ترکیه (۱۴ درصد) و آمریکا (۸ درصد) بالغ بر ۵۷ درصد مصرف زیتون کنسروی را طی سال ۲۰۱۷/۱۸ به خود اختصاص داده‌اند. بر طبق همین آمار ایران نیز حدود سه درصد مصرف جهانی زیتون را به خود اختصاص داده است. از نظر سرانه مصرف کنسرو زیتون کشور آلبانی در بین کشورهای عضو شورای بین‌المللی زیتون به جز کشورهای عضو اتحادیه اروپا بالاترین سرانه مصرف کنسرو زیتون را با ۱۴/۸ کیلوگرم دارا است. کشور لبنان با مصرانه ۵/۶ کیلوگرم، ترکیه، سوریه، الجزایر و مصر با مصرف سرانه بین ۴ تا ۴/۷ کیلوگرم در جایگاه بعدی قرار دارند. ایران نیز با مصرف سرانه ۰/۶ کیلوگرم در سال در انتهای لیست قرار دارد (IOC, 2015).

انواع مختلفی از زیتون‌های کنسروی در جهان تولید و مصرف می‌شود. زیتون سیاه طبیعی و زیتون کنسروی سبز بیش‌ترین سهم تولید و مصرف را در جهان دارا هستند. علاوه بر این، زیتون سیاه شده بوسیله فرآیند اکسیداسیون نیز علاقه‌مندان خاص خود را دارد. در ایران تنها زیتون کنسروی تیپ سبز تولید و در مقادیر کمتر انواع شکسته و پروده نیز تولید و عرضه می‌شود. با این حال، با توجه به نیاز بازار، تولید و عرضه انواع زیتون سیاه طبیعی و زیتون سیاه شده بوسیله اکسیداسیون ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین

¹ International olive council

با توجه به عدم آشنایی تولیدکنندگان زیتون، در ادامه به معرفی انواع مختلف زیتون کنسروی و جایگاه هر کدام در جهان پرداخته و همچنین نحوه فرآوری انواع زیتون کنسروی سیاه طبیعی و سیاه شده بوسیله فرآیند اکسیداسیون ارائه می‌شود.

انواع کنسرو زیتون

به طور کلی چهار تیپ عمده زیتون کنسروی در جهان تولید و عرضه می‌شود. این چهار تیپ شامل ۱- زیتون کنسروی سبز (شکل ۱) معروف به تیپ اسپانیایی^۱ - زیتون سیاه طبیعی (شکل ۲) معروف به تیپ یونانی^۲، ۳- زیتون سیاه شده بوسیله فرآیند اکسیداسیون (شکل ۳) معروف به تیپ کالیفرنیا^۳ و ۴- زیتون‌های کنسروی چروکیده/ یا خشک شده^۴ (شکل ۴). لازم به ذکر است که در تهیه زیتون کنسروی سیاه طبیعی به طور معمول از میوه ارقام کنسروالیا در یونان و گملیک^۵ در ترکیه استفاده می‌شود. همچنین از میوه زیتون رقم کالاماتا برای تهیه نوع دیگر از زیتون سیاه طبیعی استفاده می‌شود که این روش معروف به زیتون کنسروی تیپ کالاماتا^۶ است.



شکل ۱- زیتون کنسروی سبز (تیپ اسپانیا)

¹ Spanish- style green olives

² Naturally black olive in brine; Greek style

³ Olive darkened by oxidation; California type

⁴ Dehydrated and/ or shriveled olives

⁵ Gemlik

⁶ Kalamata-style table olives



شکل ۲- زیتون سیاه شده بوسیله فرآیند اکسیداسیون معروف به تیپ کالیفرنیا



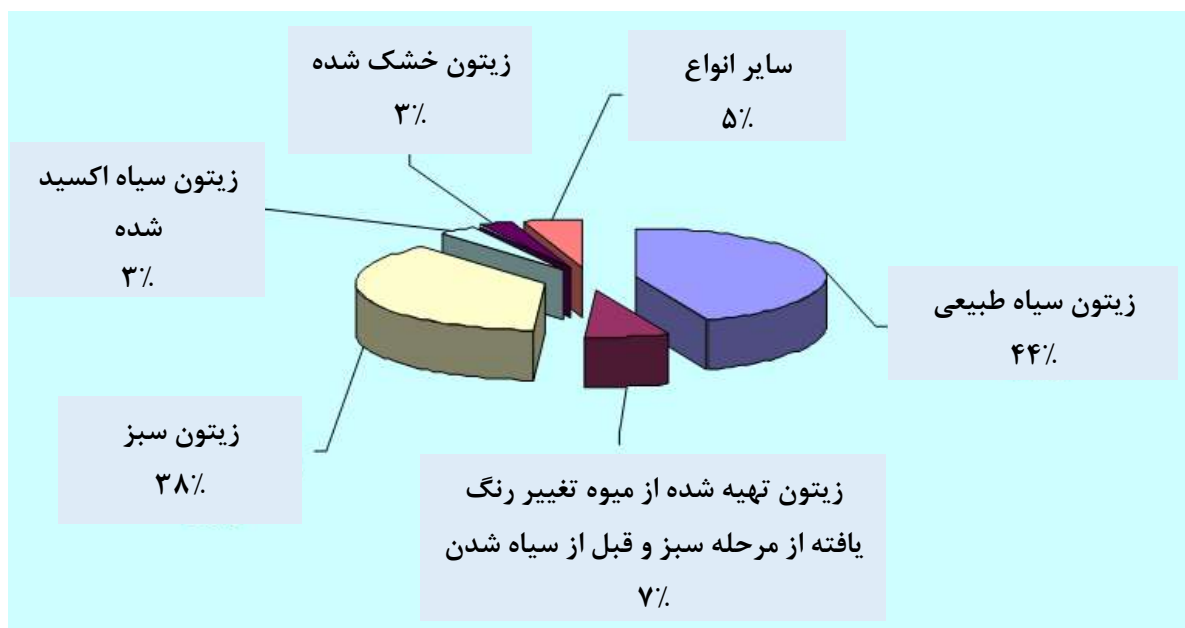
شکل ۳- زیتون سیاه طبیعی معروف به تیپ یونانی



شکل ۴- زیتون‌های کنسروی چروکیده/ یا خشک شده

تخمین زده می‌شود در حدود ۴۴ درصد زیتون کنسروی جهان به صورت زیتون سیاه طبیعی فرآوری می‌گردد (شکل ۵). پس از آن زیتون سبز با حدود ۳۸ درصد قرار دارد. زیتون سیاه اکسید شده در حدود سه درصد کنسرو جهان را شامل می‌شود و زیتون‌های کنسروی تغییر رنگ یافته‌و خشک شده به ترتیب هفت و سه درصد را شامل می‌شوند. حدود ۵ درصد باقیمانده را سایر انواع کنسرو تشکیل می‌دهد.

¹Turning color olives



شکل ۵- تولید تیپ‌های مختلف کنسرو زیتون در جهان

در کشور ترکیه، ۷۰ درصد میوه زیتون تولید شده به منظور استخراج روغن مصرف و ۳۰ درصد باقیمانده به منظور تولید کنسرو فرآوری می‌شود. ۸۵ درصد زیتون کنسروی ترکیه به صورت زیتون سیاه و ۱۵ درصد بقیه نیز به صورت زیتون سبز فرآوری می‌گردد. در کشور اسپانیا، در حدود پنج درصد زیتون کنسروی تولیدی به شکل زیتون سیاه فرآوری می‌شود که از این پنج درصد بیشتر آن به صورت زیتون سیاه اکسیده شده است. ۹۵ درصد باقیمانده به صورت زیتون کنسروی سبز (تیپ سبز اسپانیا) و سایر انواع کنسرو اختصاص می‌یابد.

دستور العمل تولید کنسرو زیتون سیاه اکسیده شده و طبیعی

۱- کنسرو زیتون سیاه شده بوسیله فرآیند اکسیداسیون (Olive darkened by oxidation; California type)

این روش در کالیفرنیا ابداع شده است. پس از آن، این روش در اسپانیا و برخی از کشورهای تولید کننده کنسرو در شمال آفریقا نیز توسعه و تطابق پیدا کرد. در این روش میوه‌های سبز تازه یا میوه‌های تغییر رنگ یافته زیتون (اغلب مانزانیلا و میشن) چندین بار در محلول سود (سود کاستیک) با غلظت‌های متفاوت قرار داده می‌شود تا سود به درون گوشت نفوذ کند. با استفاده از این روش میوه‌ها سریعاً تلخ‌زدایی می‌شوند. پس از هر بار تیمار با سود، محلول سود با آب شرب جایگزین می‌شود و هوا به کمک پمپ به درون تانک/ بشکه/ یا ظروف حاوی میوه عبور داده می‌شود. رنگ میوه‌ها در نتیجه هوادهی بر اثر اکسیداسیون ترکیبات فنلی موجود در میوه قهوه‌ای یا سیاه رنگ شده و به منظور حذف سود، میوه‌ها پس از آخرین تیمار سود چندین بار آب‌کشی (شستشو) می‌شوند. در این مرحله اگر آب با اسید هیدروکلریک یا دی‌اکسیدکربن اسیدی شود تعداد عمل آب‌کشی کمتری نیاز است. در مرحله بعد میوه‌ها به منظور تثبیت رنگ در محلول نمک گلوکونات آهن ۰/۱ درصد قرار داده می‌شوند. سپس به منظور حذف آهن زیادی، میوه‌ها آب‌کشی شده و در مرحله آخر، میوه‌ها در محلول ۲ تا ۳ درصد نمک (کلرید سدیم) با درجه غذایی بسته‌بندی و استریزه می‌شوند. شکل ۶ مراحل مختلف فرآوری زیتون با این شیوه را نشان می‌دهد (Kailis and Harris, 2007).

باقیمانده آهن در این نوع کنسرو طبق استاندارد شورای بین المللی زیتون (۲۰۰۴) نباید بیشتر از ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم باشد. در این روش تخمیری رخ نمی‌دهد و میوه‌های فرآوری شده بوسیله استریزه کردن نگهداری می‌شوند. این روش فرآوری به دلیل تجهیزات مورد نیاز و سطح بالای مهارت فنی و همچنین مصرف زیاد آب پر هزینه است. در مراکز فرآوری بزرگ، میوه‌های زیتون در مخزن‌های افقی بزرگ برای مثال مخزن استیل ضد زنگ ۱۰ تنی و مخزن‌های فایبرگلاس فرآوری می‌شوند که دارای ورودی‌های مختلف برای آب، محلول سود، آب نمک و هوای فشرده شده هستند و محلول‌های مورد استفاده به آسانی قابل تخلیه است. این روش فرآوری در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد انجام می‌شود. غلظت سود بکار رفته در این روش به رقم، میزان رسیدگی میوه، اندازه میوه و این که میوه‌ها آیا قبل از تیمار با سود در محلول نمک قرار گرفته‌اند یا نه بستگی دارد. میوه‌های زیتونی که قبل از تلخ‌زدایی به مدت کافی در آب نمک ۵/۵ تا ۵ درصد قرار داده شده باشند تخمیر ضعیفی در آنها رخ می‌دهد. میوه‌هایی که قبل از تلخ‌زدایی در آب نمک قرار داده شده‌اند به غلظت‌های کمتری از سود برای تلخ‌زدایی نیاز دارند. میزان ترکیبات فنلی موجود در کنسروهای تهیه شده به این روش بسیار کمتر از سایر کنسروها از جمله زیتون سیاه طبیعی و زیتون طبیعی سیاه نوع کالاماتا و

¹Caustic soda

زیتون سبز است. در این روش به دلیل تیمارهای زیاد سود و مراحل آب شویی زیاد کاهش چشمگیری نیز در میزان قند گوشت (تا ۳۰ برابر) رخ می‌دهد (Kailis and Harris, 2007).



شکل ۶- مراحل تولید زیتون سیاه شده بوسیله فرآیند اکسیداسیون

روش گام به گام تهیه زیتون سیاه شده بوسیله فرآیند اکسیداسیون

- ۱) میوه‌های زیتون با کیفیت بالا (رسیده سبز تا تغییر رنگ اولیه) را انتخاب کنید.
- ۲) میوه‌های زیتون قبل از فرآوری در شرایط مناسب نگهداری شوند.
- ۳) به منظور حذف گرد و خاک، میوه‌ها با آب شرب شستشو داده شود. (این مرحله انتخابی است).
- ۴) میوه‌ها از نظر اندازه درجه‌بندی و سورت شوند.
- ۵) از میوه‌های سالم استفاده شود.

میوه‌ها می‌توانند بلافاصله با سود تیمار شوند و یا در محلول نمک (کلرید سدیم) ۱۰ درصد قرار داده شده و سپس تلخ‌زدایی شوند. میوه‌ها سه بار با سود (۰/۵ تا ۱/۵ درصد بسته به رقم) در مدت زمان‌های کوتاه تیمار می‌شوند.

تیمارهای سود

تیمار سود اول

- (۱) میوه‌ها را درون مخزن/تانک حاوی محلول سود ۱/۵ درصد (وزن/حجم) قرار دهید.
- (۲) اجازه دهید محلول سود به درون پوست میوه نفوذ کند. این عمل در حدود یک تا دو ساعت زمان می‌برد.
- (۳) محلول سود را از مخزن به درون ظرف دیگری تخلیه کنید تا برای مرحله تلخ‌زدایی دوم استفاده مجدد شود.
- (۴) به مخزن حاوی میوه‌ها آب اضافه کنید، سپس هوای فشرده را با استفاده از پمپ‌های قوی آکواریومی به درون توده آب و میوه‌ها به مدت ۲۴ ساعت پمپ کنید. این عمل به منظور سیاه کردن میوه‌ها از طریق اکسیداسیون و پلیمریزاسیون ترکیبات فنلی بی‌رنگ تحت شرایط قلیایی انجام می‌شود.
- (۵) آب را از مخزن خارج کنید و اجازه دهید میوه‌های خیس، خشک شوند و برای ۳ تا ۱۲ ساعت در معرض هوای محیط باشند تا پوست به رنگ سیاه یکنواخت درآید.

تیمار سود دوم

- (۶) محلول سود استفاده شده در مرحله اول را دوباره به مخزن حاوی میوه‌ها اضافه کنید و تا سود به عمق ۱ میلی‌متری گوشت (جایی که الئوروپین هیدرولیز می‌شود) نفوذ کند. تلخ‌زدایی گوشت آغاز می‌شود.
- (۷) هوای فشرده را به درون مخزن پمپ کنید.
- (۸) محلول سود را از مخزن خارج و در ظرفی دیگر برای استفاده مجدد در مرحله بعد ذخیره کنید.
- (۹) به مخزن حاوی میوه‌ها آب اضافه کنید و هوای فشرده را در حدود ۲۰ ساعت به درون توده آب و میوه‌ها (درون مخزن) پمپ کنید.
- (۱۰) آب را از مخزن خارج کنید.

تیمار سود سوم

- (۱۱) محلول سود جمع‌آوری شده از مرحله دوم با اضافه کردن مقداری سود تازه به مخزن حاوی میوه اضافه کنید و اجازه دهید سود به تمام بافت گوشت نفوذ کند و به هسته برسد. این عمل در حدود ۴ تا ۶ ساعت زمان می‌برد.
- (۱۲) نفوذ سود به درون بافت گوشت را طی زمان‌های مختلف بررسی کنید.
- (۱۳) محلول سود را از مخزن خارج کنید.

مرحله شستشو

- (۱) میوه‌ها را با آب شرب شستشو دهید و هوادهی میوه‌ها را به مدت ۳ تا ۴ روز انجام دهید تا بقایای سود حذف شود.
- (۲) آب را خارج کنید و دوباره آب تازه اضافه کنید. این عمل ۲ تا ۳ بار در روز انجام شود.

- ۳) pH آب درون مخزن را بررسی کنید که باید از ۱۱ به ۹ کاهش یابد. اسید هیدروکلریک یا اسید لاکتیک را می‌توان به منظور تسهیل در حذف و خنثی‌سازی سود به آب اضافه کرد.
- ۴) از آب گرم (۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت پنج دقیقه) به منظور جلوگیری از نرم شدن و فساد معروف به چشم ماهی در میوه‌های در حال فرآوری استفاده کنید.
- ۵) pH نهایی باید در حدود ۸ باشد.

مرحله افزایش رنگ

- ۱) گلوکونات یا لاکتات آهن (گرید خوراکی) را به مرحله آخر شستشو اضافه کنید تا به ترتیب غلظت‌های ۰/۱ درصد یا ۰/۰۵ درصد (وزن/حجم) به دست آید.
- ۲) زیتون‌ها را در محلول آهن به مدت ۲۴ ساعت قرار دهید. آهن با تانن‌ها در بافت گوشت میوه واکنش داده و تشکیل تانیت آهن (iron tannate) می‌دهد.
- ۳) محلول آهن را از مخزن خارج کنید و آهن اضافی را با شستشوی میوه‌ها با آب حذف کنید.

مرحله شورگذاری (افزودن آب نمک)

- ۱) آب نمک با غلظت ۳ درصد را به میوه‌های زیتون شستشو شده اضافه کنید و اجازه دهید آب نمک تا ۳ روز به حالت تعادل برسد.
- ۲) عمل پاستوریزه کردن یا بوسیله تزریق بخار به درون آب نمک تا زمانی که درجه حرارت به ۹۰ تا ۹۵ درجه سانتی‌گراد برسد یا بوسیله گرم کردن در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد برای ۴۵ دقیقه در اتوکلاو برای جلوگیری از فساد ناشی از باکتری‌های هوازی انجام شود.
- ۳) اجازه دهید زیتون‌ها به طور طبیعی خنک شوند.

مراحل بیشتر

- ۱) درجه‌بندی میوه‌ها از نظر اندازه در صورت نیاز انجام شود.
- ۲) زیتون‌های فرآوری شده در محلول آب نمک ۲ تا ۳ درصد بسته‌بندی شود.
- ۳) استریلیزه کردن زیتون‌های فرآوری و بسته‌بندی شده در قوطی و ظروف شیشه‌ای طبق جدول شماره ۱ انجام شود.
- ۴) نمونه‌هایی از میوه‌های فرآوری شده را به آزمایشگاه میکروبیولوژی جهت آزمایش ارسال کنید.
- ۵) عمل برچسب‌زنی روی بسته‌های زیتون فرآوری شده بر طبق استاندارد غذایی مورد نیاز انجام دهید (ضروری است روی برچسب‌ها نوشته شود که ترکیبات آهن‌دار طی این فرآوری استفاده شده است. روی برچسب‌ها باید رقم میوه مورد استفاده، روش تلخ‌زدایی، درصد نمک و سرکه، تاریخ تولید و انقضای محصول مورد استفاده نیز قید شود).

نکته‌های مهم فرآوری در این روش

غلظت سود مورد نیاز به رقم زیتون، مرحله بلوغ میوه و درجه حرارت فرآوری بستگی دارد. در این روش زیتونها به صورت شیمیایی فرآوری می‌شوند و تخمیری با این روش رخ نمی‌دهد.

در صورت نرم شدن بافت میوه‌ها می‌توان از کلرید کلسیم خوراکی در غلظت ۰/۱ تا ۰/۳ درصد استفاده کرد. از مزایای این روش این است که بافت میوه‌های فرآوری شده سفت باقی می‌ماند و عمل فرآوری در مدت زمان کوتاهی انجام می‌شود به طوری که کنسروها پس از یک یا دو هفته پس از برداشت آماده عرضه به بازار می‌شوند. از معایب این روش می‌توان به مصرف بالای آب برای تیمارهای سود و آب‌شویی و دفع فاضلاب حاصل از این روش اشاره کرد. ضروری است این روش در مراکز فرآوری مجهز و دارای خطوط بسته‌بندی و استرلیزاسیون انجام شود و این مراکز از کارشناسان صنایع غذایی متخصص استفاده نمایند.

استرلیزه کردن

این روش فرآوری نیازمند استرلیزاسیون به منظور اطمینان از ایمنی و سلامت محصول است. استرلیزاسیون در اتوکلاو تحت شرایط خاص انجام می‌شود (جدول ۱).

جدول ۱- شرایط استرلیزاسیون برای زیتون کنسروی

ظرفیت قوطی	تیمار دمایی	زمان (دقیقه)
	درجه حرارت (سانتی‌گراد)	
۱ کیلو یا کمتر	۱۱۵-۱۱۶	۶۰
۳ کیلو یا کمتر	۱۱۵-۱۱۶	۷۰
۱ کیلو یا کمتر	۱۲۱/۱	۴۵
۳ کیلو یا کمتر	۱۲۱/۱	۵۰

نکات مهم:

- ۱) هیدروکسید سدیم باید با درجه خوراکی خریداری شود. در بازار کاستیک سودا مناسب برای تلخ‌زدایی وجود دارد.
- ۲) در زمان استفاده از سود باید اقدامات احتیاطی لازم از جمله پوشش دستکش، ماسک صورت و لباس محافظ انجام شود. این ماده موجب سوزش شدید چشم و پوست می‌گردد.
- ۳) پس از عمل تلخ‌زدایی، از ریختن سود در فاضلاب شهری و پای درختان جداً خودداری کنید زیرا موجب آسیب شدید به درختان می‌شود. سود را جمع‌آوری و به صورت صحیح دفع کنید.
- ۴) اسید لاکتیک برای کاهش pH تا سطح مورد نیاز (pH ۴/۳) در زیتون‌هایی که به آهستگی یا بدون تخمیر هستند یا در زمان بسته‌بندی کنسرو استفاده می‌شود. این ماده نیز خطرناک است و موجب آسیب پوست و چشم می‌گردد. بنابراین در زمان استفاده از آن اقدامات احتیاطی لازم را باید در نظر گرفت.
- ۵) کلرید کلسیم ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) که به منظور بهبود بافت کنسروهایی که نرم شده‌اند در زمان بسته‌بندی بکار می‌رود باید از درجه غذایی این نوع ماده که مورد تأیید وزارت بهداشت و سازمان ملی استاندارد است، استفاده شود.

۲- تولید کنسرو زیتون سیاه طبیعی (Naturally black olive)

زیتون سیاه طبیعی بسته به رقم مورد استفاده دارای انواع مختلفی است از جمله تیپ یونانی که از میوه ارقام کنسروالیا (در یونان) و گملیک (در ترکیه) و زیتون کنسروی تیپ کالاماتا که از میوه رقم کالاماتا (یونان) استفاده می‌شود (Kailis and Harris, 2007). برداشت میوه‌ها برای تهیه این نوع کنسرو در زمان رسیدگی کامل یا کمی قبل از رسیدگی کامل انجام می‌شود. در این روش‌ها، میوه‌ها پس از برداشت و انتقال به محل فرآوری در محلول آب نمک قرار داده می‌شوند. مرحله تخمیر طبیعی نیز در این روش انجام می‌شود. به منظور داشتن رنگ سیاه مناسب، میوه‌های در حال فرآوری در معرض هوا نیز قرار داده می‌شوند. مراحل مختلف تهیه کنسرو زیتون سیاه طبیعی در شکل ۷ مشاهده می‌شود.



شکل ۷- مراحل تولید کنسرو زیتون سیاه طبیعی

۱-۲- فرآوری زیتون کنسروی سیاه تیپ کالاماتا (Kalamata-style table olives)

زیتون کنسروی تیپ کالاماتا به عنوان یک زیتون کنسروی با کیفیت بالا در سراسر جهان شناخته شده است. از این روش فرآوری برای تهیه کنسرو زیتون به طور طبیعی رسیده سیاه استفاده می‌شود. این روش در یونان و دیگر کشورهای مدیترانه به طور معمول مورد استفاده قرار می‌گیرد. به طور معمول، میوه‌های زیتون رقم کالاماتا که رسیده و سیاه رنگ شده‌اند از میوه دیگر ارقام تلخی کمتری دارند (شکل ۸). فرآوری تیپ کالاماتا به دو روش کوتاه مدت و یا طولانی مدت می‌تواند انجام شود.



شکل ۸- میوه‌های رقم کالاماتا در مرحله رسیدگی سیاه رنگ

روش کوتاه

این نوع کنسرو از میوه‌های رقم کالاماتا که به طور طبیعی رسیده سیاه رنگ باشند، تهیه و فرآوری می‌شود. این روش به دلیل اینکه زیتون‌ها در یک زمان بسیار کوتاه‌تر نسبت به روش طولانی آماده خوردن می‌شوند، کوتاه نامیده می‌شود. در صورت عدم دسترسی به

میوه کالاماتا می‌توان از میوه ارقامی مانند لچینو^۱، هوخی، بلانکا^۲، کنسروالیا^۳، میشن^۴، مانزانیا^۵ و بارنی^۶ نیز برای فرآوری در تیپ کالاماتا استفاده کرد. روش کوتاه مستلزم تلخ‌زدایی میوه‌ها بوسیله فرو بردن در آب یا آب نمک ضعیف بیش از یک هفته یا بیشتر است. زمانی که زیتون‌ها تلخ‌زدایی شدند آنها را در آب نمک ۶ تا ۸ درصدی که به آن سرکه اضافه شده بسته‌بندی می‌کنند. یک لایه از روغن زیتون و برش‌هایی از لیمو به ظروف بسته‌بندی زیتون اضافه می‌شود. با ایجاد یک برش طولی سرتاسری روی میوه‌ها قبل از قرار دادن در آب نمک می‌توان مرحله تخمیر را کوتاه کرد. اگر برش طولی میوه قبل از فرآوری انجام نشود این عمل را می‌توان پس از فرآوری در زمان اضافه کردن سرکه و برش‌های لیمو انجام داد تا سرکه و طعم لیمو درون بافت گوشت نفوذ کند (Kailis and Harris, 2007).

روش طولانی

در این روش در میوه‌های رقم کالاماتا که رسیده و سیاه رنگ شده‌اند برش طولی ایجاد کرده (شکل ۹) و سپس در آب نمک ۱۰ درصد (وزن به حجم) قرار می‌دهند تا تلخی آنها از بین رود (شکل ۱۰).



شکل ۹- ایجاد برش طولی سرتاسری روی میوه‌ها

¹ Leccino

² Hojiblanca

³ Conservolia

⁴ Mission

⁵ Manzanilla

⁶ Barnea



شکل ۱۰- زیتون‌های کالاماتا به عنوان کنسرو زیتون تیپ کالاماتا بوسیله تخمیر خودبخودی در آب نمک در بشکه پلاستیکی فرآوری شده است. هیچ گونه رشد کپکی مشاهده نمی‌شود.

زیتون‌های تیپ کالاماتا بسته به سهولت فرآوری می‌توانند در بشکه‌های پلاستیکی یا مخزن‌های بزرگ فرآوری شوند. یک سیستم مورد استفاده در آفریقای جنوبی مستلزم قرار دادن زیتون‌ها و آب نمک در تانک‌های فایبرگلاس است که با پلاستیک ضخیم سطح آن پوشیده می‌شود. سپس در مکانی مناسب با یک درپوش سنگین فیبر-سیمانی به منظور ایجاد شرایط بی‌هوازی نگهداری می‌کنند. فرآوری می‌تواند در حدود سه ماه به طول انجامد. در طول این زمان تخمیر ضعیفی رخ می‌دهد. میوه‌ها پس از تلخ‌زدایی در آب نمک، سرکه و روغن زیتون همانند روش کوتاه بسته‌بندی می‌شود.

روش گام به گام کوتاه مدت سنتی برای تهیه زیتون سیاه طبیعی تیپ کالاماتا

- (۱) تنها از میوه‌های با کیفیت بالا که تقریباً رسیده سیاه باشند، استفاده شود.
- (۲) میوه‌ها را قبل از فرآوری در شرایط مناسب انبار کنید.
- (۳) میوه‌ها را با آب شرب شستشو کنید.
- (۴) سورت و درجه‌بندی میوه‌های زیتون از نظر اندازه را انجام دهید.
- (۵) با یک چاقوی تیز یا دستگاه ویژه دو تا سه برش طولی روی میوه‌ها ایجاد شود.
- (۶) میوه‌های برش یافته را درون بشکه یا مخزن حاوی آب یا آب نمک ضعیف (۲ درصد وزن به حجم) قرار دهید. مطمئن شوید که میوه‌ها در آب نمک فرو روند.
- (۷) حذف و جایگزینی آب و یا آب نمک برای ۲ تا ۳ مرتبه به طور روزانه به مدت ۵ تا ۸ روز انجام شود.
- (۸) مزه کردن و بررسی زیتون‌ها برای تعیین تلخی صورت پذیرد.
- (۹) سطح کلرید کلسیم آب نمک برای دستیابی به غلظت ۶ تا ۷ درصد نهایی چک شود.

- ۱۰) درجه‌بندی و سورت میوه‌های فرآوری شده انجام شود (این مرحله انتخابی است).
- ۱۱) میوه‌های فرآوری شده را به منظور تیره شدن در معرض هوای محیط قرار دهید. یا می‌توان هوادهی را بوسیله پمپ با عبور هوا به درون تانک انجام داد.
- ۱۲) زیتون‌های فرآوری شده در آب نمکی که ۳ قسمت از حجم آن را نمک ۱۰ درصد+ یک قسمت آن سرکه تشکیل داده قرار دهید.
- ۱۳) pH و مقدار نمک را بررسی کنید (بخش ویژگی بسته بندی این روش را ببینید).
- ۱۴) روغن زیتون فرا بکر (۱۰ میلی لیتر روغن در ۱۰۰ میلی لیتر آب نمک) و برش‌های نازک لیمو به درون بسته‌بندی اضافه کنید (تعداد برش‌های لیمو به اندازه ظرف بستگی دارد).
- ۱۵) در صورت لزوم زیتون‌های فرآوری و بسته‌بندی شده را پاستوریزه کنید.
- ۱۶) نمونه‌هایی از زیتون تهیه شده را برای آزمایش به آزمایشگاه میکروبیولوژی غذایی ارسال کنید.
- ۱۷) برچسب‌زنی روی بسته طبق استاندارد انجام شود.

روش گام به گام طولانی مدت سنتی برای تهیه زیتون سیاه طبیعی تیپ کالاماتا

- ۱) تنها از میوه‌های با کیفیت بالا که میوه‌های تقریباً رسیده سیاه استفاده شود.
- ۲) میوه‌ها را قبل از فرآوری در شرایط مناسب انبار کنید.
- ۳) میوه‌ها را با آب شرب شستشو دهید.
- ۴) سورت و درجه‌بندی میوه‌های زیتون را از نظر اندازه انجام دهید.
- ۵) با یک چاقوی تیز یا دستگاه ویژه دو تا سه برش طولی روی میوه‌ها ایجاد شود.
- ۶) میوه‌های برش یافته را درون بشکه یا مخزن حاوی آب نمک ۱۰ درصد قرار دهید. مطمئن شوید که میوه‌ها در آب نمک فرو روند.
- ۷) بشکه/تانک را تا لبه پر کنید و درپوش آن را به منظور اجازه برای خروج گازهای تشکیل شده در طول فرآوری به صورت شل ببندید.
- ۸) pH آب نمک را به طور روزانه و مقدار نمک را به طور هفتگی بررسی کنید. pH آب نمک از ۶-۷ به ۵ در چند روز اول کاهش می‌یابد.
- ۹) آب نمک از دست رفته از مخزن را جبران کنید به طوری که فضای هوای کمی تا حد امکان بین سطح و درپوش وجود داشته باشد.
- ۱۰) درب بشکه یا تانک را طوری ببندید که شرایط بی‌هوازی برقرار و حفظ شود.
- ۱۱) pH آب نمک به طور تدریجی به ۴/۵-۴ پس از ۴۰ روز از آغاز فرآوری کاهش می‌یابد.
- ۱۲) سطح pH آب نمک را به طور هفتگی و مقدار نمک را به طور ماهانه بررسی کنید.
- ۱۳) اگر pH آب نمک کاهش نیافت از اسید لاکتیک و یا اسید استیک خوراکی برای کاهش آن استفاده کنید.

- (۱۴) سطح کلرید کلسیم آب نمک برای دستیابی به غلظت ۶ تا ۷ درصد نهایی و pH ۴-۴/۶ چک شود. وقتی میزان تلخی به سطح قابل قبول رسید کنسرو زیتون آماده است. مدت زمان لازم در این روش برای رسیدن به این سطح حدود ۳ ماه است.
- (۱۵) درجه‌بندی و سورت میوه‌های فرآوری شده انجام شود (این مرحله انتخابی است).
- (۱۶) زیتون‌های فرآوری شده در آب نمکی که ۳ قسمت از حجم آن را کلرید کلسیم ۱۰ درصد + یک قسمت آن سرکه (۲۵ درصد از حجم آب نمک کل را سرکه تشکیل می‌دهد) تشکیل داده قرار دهید.
- (۱۷) pH و مقدار نمک را بررسی کنید (بخش ویژگی بسته‌بندی این روش را ببینید).
- (۱۸) روغن زیتون فرا بکر (۱۰ میلی لیتر روغن در ۱۰۰ میلی لیتر آب نمک) به درون بسته‌بندی اضافه کنید.
- (۱۹) در صورت لزوم زیتون‌های فرآوری شده بسته‌بندی را پاستوریزه کنید.
- (۲۰) نمونه‌هایی از زیتون تهیه شده را برای آزمایش به آزمایشگاه میکروبیولوژی غذایی ارسال کنید.
- (۲۱) برچسب‌زنی روی بسته طبق استاندارد انجام شود.

محتویات بسته

محلول بسته کنسرو زیتون تولید شده بوسیله این روش باید حاوی حداقل ۶ درصد نمک، حداقل اسیدیته ۰/۳ درصد و pH ۴/۳ یا کمتر به منظور اطمینان از سلامت و ذخیره محصول باشد. اگر کنسرو زیتون‌ها پاستوریزه یا استرلیزه شده باشند، محلول بسته باید دارای pH ۴/۳ یا کمتر باشد.

۲-۲- فرآوری زیتون کنسروی سیاه طبیعی تیپ یونانی (Naturally black olive in brine; Greek style)

در این روش از میوه ارقام کنسروالیا (در یونان) و گملیک (در ترکیه) برای تهیه کنسرو استفاده می‌شود (شکل ۱۱). این روش در یونان، ترکیه و کشورهای شمال آفریقا بسیار متداول است. در این روش، میوه‌های زیتون زمانی که به طور طبیعی سیاه یا نزدیک به رسیدن کامل باشند، برداشت می‌شوند. البته میوه‌ها نباید بیش از حد رسیده باشند که بافت گوشت میوه نرم گردد. در این روش زیتون‌ها به طور طبیعی تخمیر شده و از تیمار سود استفاده نمی‌شود. به دلیل اینکه تلخی به طور جزئی به درون آب نمک نشت می‌کند اندکی مزه تلخ به همراه طعم میوه‌ای در کنسروها باقی می‌ماند. مراحل تهیه این نوع کنسرو به شرح زیر است.

- (۱) تنها از میوه‌های با کیفیت بالا یعنی میوه‌های تقریباً رسیده سیاه استفاده شود.
- (۲) میوه‌ها را قبل از فرآوری در شرایط مناسب انبار کنید.
- (۳) میوه‌ها را با آب شرب شستشو کنید.
- (۴) سورت و درجه‌بندی میوه‌های زیتون از نظر اندازه را انجام دهید.
- (۵) میوه‌ها را مستقیماً در محلول آب نمک ۱۰ درصد در تانک/بشکه قرار داده و درب آب را ببندید. محلول آب نمک برای تحریک فعالیت میکروبی برای تخمیر و کاهش تلخی مهم است. گزارش شده است که غلظت ۹ درصد آب نمک برای تهیه این نوع کنسرو ایده‌آل است (Kailis and Harris, 2007). در سطوح بالاتر نمک به همراه دمای پایین برخی میکروارگانسیم‌های ناخواسته رشد می‌کنند که موجب ایجاد بو و طعم نامطبوع می‌شوند. با گذشت زمان غلظت نمک کاهش می‌یابد که باید میزان آن را با افزودن نمک تنظیم شود.
- (۶) فرآیند تخمیر در این روش آهسته است و ممکن است تخمیر در ۶ تا ۸ ماه تکمیل شود. بنابراین اضافه کردن استارتر باکتری تخمیر کننده (در بازار موجود است) به محلول آب نمک می‌تواند زمان تخمیر را کاهش دهد. همچنین اگر غلظت آب نمک به طور منظم تنظیم شود تخمیر می‌تواند در ۳ ماه تکمیل شود. معمولاً دمای اتاق برای عمل تخمیر مناسب است و زمان تخمیر بسته به دمای محیط، محلول آب نمک و مقدار قند میوه‌های زیتون می‌تواند تغییر کند.
- (۷) pH نهایی و اسیدیته کل آب نمک بر اساس اسید لاکتیک به ترتیب باید حدود ۴/۵ - ۴/۳ و ۰/۵ - ۱ درصد باشد.
- (۸) در پایان تخمیر اگر رنگ کنسروها به طور مناسبی سیاه نباشد به منظور توسعه رنگ سیاه در آنها به مدت چند ساعت در معرض هوای محیط قرار داد دهید.
- (۹) درجه‌بندی و سورت میوه‌های فرآوری شده قبل از بسته‌بندی انجام شود.
- (۱۰) کنسروها بسته‌بندی شوند. در برخی موارد اگر اسیدیته محلول به قدر کافی برای محافظت محصول نباشد بسته را پاستوریزه کنید.



شکل ۱۱- زیتون سیاه طبیعی تهیه شده از رقم گملیک در ترکیه

منابع

- International Olive Oil Council. 2004. 'Trade standards applying to table olives.' COI/OT/NC no. 1. (International Olive Oil Council: Madrid, Spain.)
- International Olive Council (IOC). 2015. Spotlight on world table olive consumption market newsletter, No 91- February 2015.
- International Olive Council (IOC). 2018 .Market newsletter, JUNE.
- Kailis, S. and Harris, D. (2007). Producing table olives. Collingwood: Landlinks Press.