

فرآوری میوه سبز درختان زیتون به روش اسپانیایی با تاکید بر تخمیر لاکتیکی

محمود ایزدی^۱، محمدرضا تسلیم پور^۲، فریدون عجم‌گرد^۳

چکیده

فرآوری میوه تلخ زیتون یکی از عملیات‌های بسیار سودمند به منظور قابل مصرف شدن میوه سبز زیتون و بالا بردن ارزش افزوده آن به شمار می‌رود که شامل مراحل تلخ‌زدایی، آبشویی، تخمیر و بسته‌بندی است. در صورتی که فرآوری زیتون به خوبی و به طور صحیح انجام نشود شاهد انواع فسادها از جمله فساد میکروبی و غیر میکروبی خواهیم بود. بنابراین دقت در انتخاب نوع رقم، زمان و نحوه برداشت، دقت در انجام مراحل فرآوری بسیار حائز اهمیت است و در صورتی که هر مرحله کوتاهی صورت گیرد شاهد خسارت جبران ناپذیر خواهیم بود. در مرحله تلخ‌زدایی از محلول سود سوز آور برای شیرین کردن میوه زیتون استفاده می‌شود. آبشویی برای خروج سود سوز آور از درون میوه ضرورت دارد. در مرحله تخمیر برای انجام تخمیر لاکتیکی مهیا کردن شرایطی از جمله غلظت مناسب محلول آب نمک، دما و اسیدیته بهینه لازم است. شرایط محیطی از جمله دمای محیط و دمای محلول سود بسیار مهم و حائز اهمیت است. دمای مناسب محل تلخ‌زدایی حدود ۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. دمای بالاتر منجر به ایجاد تاول روی میوه می‌شود و دمای پایین‌تر منجر به کندی نفوذ سود در میوه می‌گردد.

واژه های کلیدی: زیتون، فرآوری، تلخ زدایی، آبشویی، تخمیر

^۱مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

^۲بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

^۳بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفا آباد دزفول، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



مقدمه

زیتون سبز به میوه‌ای از درخت زیتون گفته می‌شود که به اندازه‌ی طبیعی رشد کرده و در مرحله تغییر رنگ از سبز پررنگ به سبز کم‌رنگ برداشت شده باشد. این میوه باید سفت و بی نقص، مقاوم به فشار ملایم بین دو انگشت و دارای رنگ طبیعی باشد. رنگ این نوع میوه از سبز تا زرد روشن متغیر است (لوچتی، ۱۳۷۷). ارقام کنسروی زیتون باید دارای میوه‌های متوسط تا خیلی درشت، شکل میوه ترجیحاً گرد یا متمایل به گرد، نسبت بالای گوشت به هسته و خاصیت کنسرو پذیری خوب باشد. منظور از کنسرو پذیر بودن میوه حفظ صفات ارگانولپتیکی آن (طعم، رنگ و مزه) پس از فرآوری می باشد. برخی از ارقام کنسروی زیتون شامل زرد، تخم کبکی، دزفول، شیراز، دهقان، کنسروالیا، آمیگدالولیا و مانزانایلا می باشند. زمان برداشت میوه سبز زیتون هنگامی است که میوه با فشار نسبتاً محکم بین دو انگشت دچار ترکیدگی گردد و شیره سفید رنگی از ته آن بیرون بزند (شکل ۱). البته برداشت قبل یا بعد از آن هم امکان دارد ولیکن کیفیت محصول نهایی تنزل پیدا می کند (هاشم پور، ۱۳۹۶).



شکل ۱- شاخص زمان برداشت میوه سبز زیتون

برداشت میوه سبز زیتون صرفاً توسط کارگر صورت می‌پذیرد. میوه‌های چیده شده در سبد دستی یا کیسه‌های حمل شونده بر روی سینه جمع‌آوری و به پایین درخت منتقل می‌گردد. گاهی میوه برداشت شده از بالای درخت روی گونی‌هایی که در زیر درخت پهن شده‌اند، ریخته می‌شوند که از نظر فنی صحیح نمی‌باشد چون باعث آسیب به میوه‌ها می‌گردد. در برخی از موارد میوه با شانه‌های پلاستیکی برداشت شده که باعث شکستن سرشاخه‌های درخت و گاهی معیوب نمودن میوه‌ها می‌گردد. بدیهی است که استفاده از چوب برای برداشت میوه به هیچ‌وجه توصیه نمی‌شود (شکل ۲).





شکل ۲- استفاده از شانه برداشت و چوب برای برداشت میوه زیتون

میوه سبز ارقام مختلف زیتون باید جداگانه برداشت شوند و به هیچ وجه نباید با یکدیگر مخلوط گردند. به طور مثال میوه سبز رقم زرد نباید با میوه سبز رقم دیگری مانند دزفول (دوستی) یا سایر ارقام مخلوط شود. به منظور حفظ کیفیت میوه باید پس از برداشت میوه‌ها رادر سبدهای پلاستیکی مخصوص حمل میوه قرار داده، بلافاصله به محل فرآوری فرستاده شود. حمل میوه‌ها در گونی از نظر فنی صحیح نبوده، زیرا باعث آسیب جدی به میوه‌ها می‌گردد. قبل از ارسال به محل فرآوری باید سبد میوه‌ها را در محل مناسبی از باغ که دارای سایه باشد قرار داد. حمل میوه‌ها به محل فرآوری باید با خودروهایی پوشش‌دار و در ساعات خنک شبانه‌روز (صبح یا عصر) باشد. نصب اتیکت نام رقم روی سبدها ضروری است (هاشم پور، ۱۳۹۶).

مراحل مختلف فرآوری میوه سبز زیتون به روش اسپانیایی

فرآوری میوه سبز زیتون به روش اسپانیایی شامل مراحل تلخ‌زدایی، آبشویی، تخمیر و بسته‌بندی است (لوچتی، ۱۳۷۷، کایلس و هریس، ۱۳۹۷).

تلخ‌زدایی میوه سبز زیتون

پس از ورود میوه‌ها به محل فرآوری ابتدا میوه‌های لکه‌دار، معیوب یا خیلی رسیده به همراه برگ، دم میوه و سایر ضایعات جدا می‌شوند. این کار توسط کارگر یا بوسیله دستگاه درجه‌بندی (سورتینگ) انجام می‌شود. معمولاً میوه‌ها در ۳ تا ۴ درجه از نظر اندازه تقسیم‌بندی می‌شوند. شستن میوه‌ها نیز مفید است. میوه‌ها بلافاصله و قبل از چروکیده شدن باید تلخ‌زدایی شوند. البته امکان انبار کردن میوه‌ها به مدت ۱۵ روز در دمای ۲ تا ۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۹۰ درصد مقدور می‌باشد و لیکن توصیه نمی‌شود.



درجه بندی میوه‌ها منجر به تسهیل و یکنواختی تلخ‌زدایی میوه‌ها می‌شود. شستشوی میوه‌ها باید در زمان کوتاهی صورت گیرد. نگهداری بلند مدت میوه‌ها در آب به دلیل مسدود کردن منافذ میوه منجر به ممانعت از تلخ‌زدایی می‌شود.

میوه تلخ زیتون دارای اولئوروپین یا اولئوپیکرین می‌باشد که باید در مرحله تلخ‌زدایی بخشی از آن حذف شود. برای این منظور از سود سوزآور یا سود پرک استفاده می‌شود (شکل ۳). غلظت محلول سود به رقم زیتون، وضعیت رسیدگی میوه، مدت زمان نگهداری میوه زیتون در انبار و دمای محیط بستگی داشته و از ۱/۵ تا ۲/۵ درصد (۱۵ تا ۲۵ گرم سود به ازاء هر لیتر آب) متغیر است. ارقامی که دارای میوه‌هایی با بافت متراکم و سفت بوده یا میوه‌هایی که در انبار مانده‌اند (به علت از دست دادن رطوبت و سفت شدن بافت)، نیاز به غلظت‌های بالاتر محلول سود یا مدت زمان طولانی‌تر برای تلخ‌زدایی دارند. در دمای بالا به غلظت‌های پایین‌تر محلول سود یا مدت زمان کم‌تر تلخ‌زدایی نیاز می‌باشد. معمولاً غلظت ۲ درصد محلول سود (۲۰ گرم سود به حجم ۱ لیتر رسانده شود) برای اکثر ارقام زیتون جوابگو خواهد بود. ظروف مورد استفاده باید پلاستیکی باشند (شکل ۳).



شکل ۳- سود سوزآور، ظرف پلاستیکی و سبد آبکش پلاستیکی

برای جلوگیری از ایجاد تاول روی پوست میوه که در اثر دمای بالای ناشی از حل شدن سود بوجود می‌آید، باید محلول سود یک‌روز قبل از تلخ‌زدایی آماده شود. البته اگر محلول سود مدت زمان زیادی قبل از تلخ‌زدایی آماده شود، تأثیر آن کاهش می‌یابد. در زمان تهیه محلول سود رعایت نکات ایمنی از قبیل پوشیدن دستکش، استفاده از عینک، ماسک و لباس مناسب ضروری است. در صورت پاشیده شدن محلول سود روی چشم یا پوست بدن بلافاصله موضع را با آب فراوان شسته و در صورت آسیب جدی به پزشک مراجعه شود. افزودن سود به آب یک واکنش گرما زا بوده و منجر به ایجاد گرما و متصاعد شدن گاز می‌گردد، لذا باید به آرامی آب را بر روی سود ریخت تا به حجم مورد نظر برسد و سپس به آرامی آنرا هم زد.



چنانچه میوه زیتون بلافاصله پس از برداشت در محلول سود قرار داده شود، دچار آسیب شده و پوست از گوشت جدا شده بنابراین حدود ۱۲ ساعت قبل از تلخزدایی باید میوه در محلی خنک با تهویه کامل نگهداری شود. دلیل آن بالا بودن دمای میوه بوده که اصطلاحاً به نام گرمای مزرعه نامیده می‌شود.

بهتر است ابتدا محلول سود تهیه و سپس میوه‌ها با احتیاط کامل درون آن ریخته شوند. این کار از چسبیدن میوه‌های زیتون به یکدیگر جلوگیری کرده و بین میوه‌ها فاصله اندکی ایجاد شده که از ساییده شدن میوه‌ها به یکدیگر جلوگیری می‌نماید. افزودن یک درصد نمک به محلول سود (۱۰ گرم نمک به ازای هر لیتر محلول) توصیه می‌گردد. این امر به غوطه‌وری بیشتر میوه‌ها و کاهش اثرات مخرب محلول سود روی بافت میوه‌ها کمک می‌کند. ظروف مورد استفاده در تلخزدایی باید از جنس پلاستیک بوده و ترجیحاً بیش‌تر از دو سوم حجم آن‌ها از میوه پر نشود و مابقی به سود اختصاص یابد. به‌منظور جلوگیری از تماس میوه‌های قسمت بالایی بشکه با هوا که منجر به تیره رنگ شدن و فساد آن‌ها می‌گردد، باید در قسمت بالای ظرف یک سبد آبکش پلاستیکی قرار داد تا میوه‌ها زیر محلول سود قرار بگیرند. به‌منظور نفوذ یکنواخت محلول سود به داخل میوه‌ها باید در فواصل منظم (حدود نیم ساعت) اقدام به هم‌زدن محلول سود کرد. این کار توسط میله‌های چوبی بلند یا پمپ کمپرسور صورت می‌گیرد.

محلول سود قبل از کاربرد باید هم‌زده شود و سپس استفاده گردد. دلیل این امر جلوگیری از ته‌نشین شدن آن می‌باشد. با توجه به جذب سود توسط میوه‌ها از حجم محلول کاسته شده که در صورت نیاز باید از قسمت فوقانی ظرف اضافه شود.

محلول سود پس از یک تا دو ساعت به آرامی از طریق پوست به داخل میوه نفوذ می‌کند. پیشرفت نفوذ سود به داخل میوه را می‌توان با برش طولی یا عرضی گوشت میوه مشخص نمود. این برش باید تا هسته میوه برود (مانند قاچ هندوانه یا خربزه) (شکل ۴). پس از انجام برش در عرض چند ثانیه محل نفوذ سود در گوشت میوه تیره رنگ می‌شود. با استفاده از چند قطره فنل‌فالتین و ایجاد رنگ ارغوانی نیز می‌توان به میزان نفوذ سود در گوشت پی‌برد. باید سود به عمق دو سوم یا سه چهارم ضخامت گوشت میوه نفوذ کند. نفوذ کم‌تر منجر به تلخی و نفوذ بیش‌تر منجر به نرمی و لهیدگی میوه می‌گردد. مدت زمان نگهداری میوه‌ها در محلول سود از ۶ تا ۱۲ ساعت و حتی بیش‌تر یا کمتر متغیر است. هرچه به آخر فصل برداشت میوه نزدیک شویم به دلیل سردی هوا و رابطه مستقیمی که بین دما و سرعت نفوذ سود در درون بافت میوه برقرار است، این زمان طولانی‌تر خواهد شد. برای جبران کاهش دما باید یا دمای محیط و یا غلظت محلول سود را افزایش داد. البته افزودن غلظت سود باعث نرمی بافت میوه شده و توصیه نمی‌شود. برای تعیین زمان خارج کردن میوه‌ها از محلول سود و پایان تلخزدایی باید حداقل ۱۰ میوه به‌طور تصادفی از قسمت وسط ظرف بیرون آورده شود و برش طولی یا عرضی زده شود. اگر حداقل در هفت عدد از این میوه‌ها سود تا عمق دو سوم یا سه چهارم گوشت نفوذ کرده باشد، تلخی‌زدایی به اتمام رسیده است. سه عدد میوه باقی‌مانده یا نفوذ اضافی را نشان داده که حکایت از



رسیدن بیش‌تر آن‌ها بوده یا نفوذ کم‌تر را نشان داده که نشان دهنده نارس‌تر بودن آن‌هاست. پس از تلخ‌زدایی سریعاً محلول سود دور ریخته شده و بجای آن از آب استفاده می‌شود (شکل های ۴). زمانی که از ظروف بزرگ (۱۰۰۰ لیتر به بالا) برای تلخ‌زدایی استفاده می‌شود یا زمانی که حجم محلول سود سوز آور زیاد باشد، ممکن است پس از تلخ‌زدایی و قرار دادن میوه‌ها در آب، سود همچنان به نفوذ خود ادامه دهد و به هسته برسد. در چنین مواردی ترجیح داده شده تا در زمانی که سود به حدود نصف ضخامت گوشت میوه نفوذ کرد، عملیات تلخ‌زدایی را متوقف نمود.



شکل ۴- ایجاد برش طولی و عرضی در گوشت میوه زیتون (A)، نفوذ محلول سود به عمق یک سوم گوشت (B) و نفوذ محلول سود به عمق یک دوم گوشت (C)، نفوذ محلول سود به عمق دو سوم گوشت (D) و نفوذ محلول سود به عمق هسته (E)



گاهی موقعیت میوه روی درخت به گونه‌ای بوده که یک طرف آن در معرض نور و طرف مقابل آن در سایه قرار گرفته که این منجر به نفوذ بیش‌تر سود در سمت رو به نور و نفوذ کم‌تر در سمت سایه‌دار می‌گردد. در چنین مواردی اگر در یک سمت میوه سود تا عمق دو سوم یا سه چهارم نفوذ کرده باشد ولی در سمت دیگر چنین اتفاقی روی نداده باشد، ملاک همان سمتی است که سود تا عمق دو سوم یا سه چهارم نفوذ کرده است. اگر میوه‌هایی از یک رقم با درجات مختلف رسیدگی در یک ظرف باشند، ملاک نفوذ سود در میوه‌های رسیده خواهد بود. در مواردی نیز نفوذ سود به داخل متوقف شده در حالی که هنوز تلخ‌زدایی به‌طور کامل صورت نگرفته است. در این صورت خالی کردن مقداری از محلول سود (حدود یک سوم تا یک دوم حجم ظرف) و جایگزین کردن آن با محلول سود تازه که خنک باشد، توصیه می‌گردد. مسلماً پس از افزودن سود جدید باید محتویات بشکه با میله چوبی یا کمپرسور به هم زده شود تا سود قدیم و جدید با هم مخلوط شوند.

علاوه بر ظروف تلخ‌زدایی که باید از عبور نور ممانعت کند، محل تلخ‌زدایی نیز باید تا حدودی تاریک باشد. در غیر این صورت نور باعث تیره رنگ شدن میوه‌ها می‌گردد. به منظور جلوگیری از نفوذ نور از قسمت فوقانی ظروف تلخ‌زدایی باید درب این ظروف روی آن‌ها قرار داده شود.

دمای مناسب محل تلخ‌زدایی حدود ۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. دمای بالاتر منجر به ایجاد تاول روی میوه می‌شود و دمای پایین‌تر منجر به کندی نفوذ سود در میوه می‌گردد. برای خنک کردن محل تلخ‌زدایی از وسایل خنک‌کننده مانند کولر و برای گرم کردن از وسایل گرمایشی مانند بخاری یا بستن درب و پنجره استفاده می‌شود.

اگر بعد از تلخ‌زدایی و آبشویی (قبل از ورود میوه‌ها به آب نمک) مشخص گردید که تلخ‌زدایی کافی نبوده استفاده از محلول سود یک درصد و تلخ‌زدایی مجدد قابل انجام بوده و لیکن در این وضعیت نفوذ سود بسیار سریع بوده و باید دقت نمود تا سود بیش از اندازه داخل گوشت میوه نفوذ ننماید. البته این کار احتمالاً منجر به ایجاد لکه‌هایی روی سطح میوه می‌شود که بنابراین قابل توصیه نیست و بهتر است با نگهداری طولانی مدت در آب نمک تلخی از بین برود (شکل ۵).





شکل ۵- لکه دار شدن میوه زیتون که پس از بیرون آوردن از محلول سود و قرار گرفتن در آب مجدد در محلول سود قرار داده شده است.

برخی از ارقام زیتون مانند زرد به‌ویژه در مناطق گرم مستعد باد کردن و ایجاد تاول روی سطح میوه بوده و چندان برای کنسرو مناسب نیست. سود مصرفی باید در مخازن کم عمق تبخیر ریخته شود تا مشکلات زیست محیطی ایجاد نکند.

آبشویی

هدف اصلی این مرحله خارج کردن سود از گوشت میوه از طریق غوطه‌ور کردن میوه‌ها در آب است. بعد از خارج کردن میوه‌های تلخ‌زدایی شده از سود در اولین نوبت شستشو، بهتر است نخست میوه‌ها درون سبدهایی ریخته شده و مستقیم آب بر روی آنها ریخته شود و سپس درون آب غوطه‌ور گردند. در مرحله آبشویی اگر دمای محیط بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد باشد، مدت زمان شستشو باید کوتاه باشد تا از رشد و نمو عوامل فسادزا روی میوه زیتون ممانعت شود. تعداد دفعات و مدت زمان هر نوبت شستشو به غلظت محلول بستگی دارد. محلول غلیظتر سود به شستشوی زیادتر نیاز دارد. البته شستشوی زیاد باعث از دست دادن مواد غذایی (کربوهیدرات‌ها) موجود در گوشت میوه شده و متعاقب آن تخمیر به‌خوبی انجام نمی‌گیرد. در نهایت توصیه به رعایت اصول فنی در خصوص شستشو بوده تا تفریط و افراط در خصوص آن صورت نگیرد. شستشو در مرحله آبشویی به دو طریق صورت می‌پذیرد:

الف: شستشوی دائم: آب از یک‌طرف داخل ظرف محتوی میوه زیتون شده و از طرف دیگر خارج و پس از تصفیه توسط یک پمپ دو باره به داخل ظرف می‌ریزد. در این روش مدت زمان شستشو کوتاه بوده و حدود ۱۵ ساعت طول می‌کشد.



ب: غوطه‌وری در آب: روزی ۲ تا ۳ بار آب ظروف محتوی میوه‌های زیتون تعویض می‌گردد. معمولاً ۳ تا ۴ روز طول می‌کشد تا سود از میوه خارج گردد. عمل تخلیه و پر کردن ظروف از آب باید به سرعت انجام شود تا زیتون‌ها در معرض هوا قرار نگیرند و سیاه نشوند.

زمانی که سود به‌طور کامل از میوه خارج شد، دیگر آب تغییر رنگ نداده و گاهی بر روی ظروف محتوی میوه زیتون کفی شبیه کف شامپو نمایان می‌گردد. همچنین اگر گوشت میوه برش زده شود و در معرض یک قطره فنل فتالئین قرار داده شود، دیگر ارغوانی رنگ نخواهد شد. اگر شستشو زیاد باشد، باعث حذف قند میوه شده و تخمیر را با مشکل مواجه می‌نماید. از طرفی اگر شستشو کافی نباشد، سود به‌طور کامل از میوه خارج نشده و علاوه بر تهدید سلامت انسان باعث شده که pH میوه به آسانی کاهش نیابد و عمل تخمیر نیز به‌خوبی انجام نشود.

تخمیر

در این مرحله میوه زیتون در محلول آب نمک قرار داده می‌شود. این امر منجر به انجام تخمیر لاکتیکی شده و زیتون ترش مزه می‌گردد. غلظت بهینه محلول آب نمک شش درصد (۶۰ گرم نمک در یک لیتر آب) بوده و ابتدا محلول آب نمک تهیه و سپس زیتون‌ها درون آن ریخته می‌شوند. این کار باعث شناوری کامل میوه‌ها در محلول آب نمک خواهد بود. می‌توان غلظت محلول آب نمک را از ابتدا ۶ درصد در نظر گرفت و در طی دوره تخمیر با استفاده از بومه نمک یا شوری سنج (سالومتر) آن را در حد مذکور ثابت نگاه‌داشت (شکل ۶). در این صورت باید در صورت کاهش غلظت نمک به میزان مورد نیاز نمک به محلول آب نمک اضافه شود. راه دیگر این که ابتدا غلظت محلول آب نمک ۶ درصد باشد ولی پس از ۴۸ ساعت این محلول با یک محلول جدید با غلظت ۶ درصد تعویض شود که مصرف آب نمک را افزایش داده ولیکن خروج تمام بقایای سود را تضمین می‌کند، ولیکن باید با استفاده از بومه نمک یا شوری سنج غلظت آن را کنترل نمود تا در حد شش درصد باقی بماند. گاهی غلظت اولیه محلول آب نمک ۱۰ تا ۱۲ درصد (۱۰۰ تا ۱۲۰ گرم نمک به ازای هر لیتر آب) در نظر گرفته شده که بعد از چند روز غلظت آن به حدود شش درصد کاهش می‌یابد، البته بالا بودن غلظت اولیه آب نمک (۱۰ تا ۱۲ درصد) احتمال چروکیدگی میوه‌ها را افزایش می‌دهد. اگر غلظت محلول آب نمک کم‌تر از شش درصد باشد، تخمیر بوتیرکی صورت می‌گیرد و یا میوه‌ها دچار باد کردگی می‌شود. اگر غلظت محلول آب نمک بیش‌تر از شش درصد باشد، تخمیر لاکتیکی با مشکل مواجه می‌گردد. قرار گرفتن میوه‌ها در زیر محلول آب نمک ضروری بوده که با قرار دادن یک سبد آبکش پلاستیکی در درب ظروف تخمیر انجام می‌پذیرد. هر چند وقت یک‌بار باید ظروف تخمیر را از آب نمک پر کرد تا جبران آب نمک تبخیر شده، مصرف شده یا هدر رفته را بکند. این عمل برای جلوگیری از تماس زیتون‌های قسمت فوقانی ظرف با هوا و جلوگیری از تیره شدن



رنگ میوه‌ها ضروری می‌باشد. باید هفته‌ای یک‌بار کپک‌ها و سایر مواد زائد قسمت فوقانی ظروف تخمیر را جمع‌آوری و دور ریخت. در صورتی که درب ظروف تخمیر بسته شده باشد، هر دو تا سه روز یک‌بار به منظور خروج گازهای حاصل از تخمیر باید درب را باز و مجدداً بست. این گازها باعث کندی سرعت تخمیر خواهند شد. البته می‌توان درب ظروف را کامل نیست و فقط آن‌ها را روی ظرف قرار داد. شایان ذکر است که ظروف تخمیر باید حتماً پلاستیکی باشد. افزودن ۰/۵ تا یک درصد شکر یا سرکه یا مقداری از محلول بشکه‌های که قبلاً عمل تخمیر را شروع کرده‌اند، باعث تسریع در عمل تخمیر خواهد شد. برای این‌که تخمیر لاکتیکی به‌خوبی صورت گیرد، باید pH معادل ۴/۵، دمای محیط ۲۳ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد، اسیدیته آزاد آب نمک بر حسب اسید لاکتیک ۰/۴ تا ۰/۷ درصد و غلظت آب نمک شش درصد باشد. پس از حدود یک‌ماه تخمیر کامل می‌گردد، به منظور جلوگیری از تخمیر بیش از حد باید پس از تخمیر غلظت محلول آب نمک را اضافه و به حدود نه درصد (۹۰ گرم نمک در یک لیتر آب) رسانید، در غیر این‌صورت زیتون‌ها مزه الکلی پیدا می‌کند.



شکل ۶- بومه نمک و شوری سنج (سالومتر)

زمانی که حدود ۱۰ روز از قرار دادن میوه‌ها در آب نمک و شروع تخمیر گذشت، افزودن اسید سیتریک در غلظت دو در هزار (دو گرم به ازاء هر لیتر آب) توصیه می‌گردد. این امر علاوه بر سرعت بخشیدن به تخمیر از تیره رنگ شدن میوه‌ها ممانعت کرده و در ارقامی مانند کنسروالیا باعث ایجاد رنگ روشن و متمایل به زرد خواهد شد.

در برخی ارقام مانند کنسروالیا اگر میوه‌ها مستقیماً در معرض غلظت بالای آب نمک قرار گیرد، منجر به چروکیدگی آنها می‌شود، در چنین مواردی توصیه می‌گردد در طی دو تا سه مرحله غلظت آب نمک به حد نهایی برسد.



بسته‌بندی

این عمل شامل قراردادن زیتون‌های فرآوری شده در ظروف کوچک پلاستیکی، شیشه‌ای یا قوطی فلزی برای عرضه به مصرف کننده است. قبل از بسته‌بندی نمک‌زدایی میوه‌ها ضروری بوده، چون از شوری زیادی برخوردار هستند. برای این منظور چند روز در قرار داده شده و روزی یک تا دو بار آب تعویض می‌شود تا نمک به‌طور کامل خارج شود. در این مرحله میوه‌ها به اکسید شدن بسیار حساس بوده و احتمال کدر شدن رنگ آن‌ها وجود دارد. میوه‌های نمک‌زدایی شده که به صورت فله ای به بازار عرضه شده در محلول آب نمک ۴ درصد و سرکه ۸ درصد (۴۰ گرم نمک و ۸۰ میلی‌لیتر سرکه به‌ازای هر لیتر آب) بسته‌بندی می‌شوند. به‌منظور عدم فساد میوه زیتون از روش‌های پرکردن در خلاء و پاستوریزه کردن (قرار دادن ظروف حاوی میوه و محلول آب نمک و سرکه در دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۰ دقیقه) استفاده می‌شود. در روش پاستوریزه غلظت نمک و سرکه باید بر اساس استاندارد مربوطه باشد.

فساد میکروبی و غیر میکروبی

زیتون‌های کنسروی از زمان شروع فرآوری تا لحظه مصرف ممکن است مورد تهاجم انواع مختلف فساد به شرح زیر قرار گیرند (لوچتی، ۱۳۷۷):

الف) حباب گاز (گاز پاکت یا چشم ماهی): نوع و شدت این فساد به رقم زیتون، دمای محیط و طول مدت زمان تخمیر بستگی دارد. از مشخصات آن ایجاد برجستگی‌ها یا تاول‌های پر از گاز در گوشت میوه بوده که عامل آن تجمع گاز درون میوه است. علائم در قسمت خارجی میوه به‌گونه‌ای بوده که به‌نظر می‌رسد روی میوه توسط سیم فلزی نازک فشار داده شده است. چشم ماهی در نتیجه آزاد شدن گازهایی بوده که از فعالیت‌های میکروبی حاصل می‌گردد. بعد از روی دادن این فساد راهکاری برای اصلاح آن وجود ندارد. توجه به بهداشت آب، تمیز کردن ظروف مورد استفاده و ایجاد شرایط مناسب برای تخمیر از گسترش چشم ماهی جلوگیری می‌کند. رساندن pH به ۴/۵، غلظت مناسب آب نمک (۶ درصد)، دمای بین ۲۳ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد و رعایت اصول بهداشتی این فساد را کاهش می‌دهد (شکل ۷).





شکل ۷- فساد میکروبی حباب گاز (گاز پاکت یا چشم ماهی)

ب) تخمیر بوتیریکی و گندیدگی : این فساد منجر به بوی بد و تغییرات نامطبوع در طعم، بو و مزه زیتون می‌شود. این تخمیر در اثر افزایش pH و عدم رعایت اصول بهداشتی روی می‌دهد. رساندن pH به ۴/۵، غلظت مناسب آب نمک (۶ درصد)، جمع‌آوری کپک و سایر مواد زائد از قسمت فوقانی ظروف تخمیر و رعایت اصول بهداشتی برای توقف و جلوگیری از این نوع تخمیر لازم می‌باشد.

ج) تاول زدن : در اثر ظاهر شدن حباب‌های هوا بین گوشت و پوست میوه بوجود آمده و خیلی شبیه به چشم ماهی است. غلظت زیاد یا دمای بالای محلول سود، گرم بودن محل فرآوری، استفاده از میوه بلافاصله پس از برداشت، شناور شدن میوه‌ها بر روی سطح محلول آب نمک و کاهش غلظت محلول نمک از علل آن است (شکل ۸).



شکل ۸- تاول زدن میوه



د) لکه‌های روی پوست: به صورت کبودی یا ایجاد شیار روی پوست میوه بوده و غالباً به علت برداشت نامناسب و حمل و نقل غیر صحیح و عدم دقت در فرآوری می‌باشد (شکل ۹).



شکل ۹- لکه های روی پوست.

ه) نرم شدن: دلیل آن ممکن است درجه رسیدگی بالای میوه، زیاد بودن غلظت سود یا نفوذ بیش از حد سود در میوه، دمای بالای محل فرآوری، کمبودن غلظت محلول آب نمک، بالا بودن pH و فعالیت‌های میکروبی باشد. دقت در تعیین زمان برداشت میوه و دقت در مراحل تهیه کنسرو، استفاده از آب کلردار و رعایت اصول بهداشتی ضروری است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- نرم شدن میوه.

و) تیره رنگ شدن: دلیل آن تماس میوه با هوا به‌ویژه در مراحل درجه‌بندی و سورتینگ می‌باشد. نفوذ ناکافی محلول سود به‌درون بافت گوشت نیز می‌تواند منجر به بروز این نوع فساد گردد.



ز) لکه‌های سبز رنگ: علت آن محلول‌های حاوی مس بوده که برای سم‌پاشی درختان زیتون استفاده شده است. عدم استفاده از این محلول‌ها در نزدیکی زمان برداشت یا جایگزینی این ترکیبات با سایر ترکیبات راهکار مناسبی است.

مسائل و مشکلات فرآوری میوه سبز زیتون

- الف- مصرف زیاد آب
- ب- مشکلات زیست محیطی به علت پسماند فرآوری
- ج- فرآوری غیر اصولی که منجر به تولید محصولی ناسالم می‌گردد.
- د- واردات بی رویه با عنایت به اشباع بازار داخلی کنسرو سبز زیتون و مهیا نبودن امکان صادرات
- ه- بالا بودن هزینه تولید

توصیه‌های ترویجی

- الف- انتخاب رقم مناسب زیتون برای کنسرو سبز
- ب- رعایت شاخص برداشت میوه
- ج- استفاده از محلول سود سوز آور با غلظت بهینه و میزان نفوذ مناسب در گوشت میوه
- د- آبخوبی مناسب و دقت در خروج بقایای سود سوز آور از درون میوه
- ه- مهیا کردن شرایط برای انجام تخمیر لاکتیکی
- و- نگهداری مناسب محصول فرآوری شده و بازار رسانی

نتیجه‌گیری کلی

عوامل متعددی چون انتخاب رقم مناسب، زمان برداشت میوه، غلظت سود و میزان نفوذ سود، دمای محلول سود و محیط، غلظت محلول نمک و سایر عوامل اشاره شده در متن مقاله روی کیفیت کنسرو تولیدی موثر بوده و در صورتی که مراحل فرآوری به دقت انجام نشود می‌تواند باعث کاهش کیفیت محصول و در نهایت خسارت گردد.



منابع

- ۱- لوچتی، ف. ۱۳۷۷. فرآوری کنسرو زیتون (زیتون رومیزی). ترجمه احمد میرمنصوری، آموزش کشاورزی وابسته به دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۲ صفحه
- ۲- کالیس، ا و هریس، د. ۱۳۹۷. تولید کنسرو زیتون. ترجمه فرهاد نیری و همکاران. انتشارات کدیور. رشت. ۴۸۵ صفحه.
- ۳- هاشم پور، ا. ۱۳۹۶. برداشت میوه زیتون (روش ها و عوامل موثر). نشریه فنی. کمیته انتشارات پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری. شماره ۵۲۹۸۹ مورخ ۱۳۹۶/۱۱/۰۱. ۲۲ صفحه.

