Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

بررسی میزان باقی مانده آفت کش های مالاتیون و دیازینون در زیتون تخمیری طی فرآیند تولید و فرآوری

مصطفی کرمی[1*]، سمانه پاشایی[2]، رضوان اسماعیلی[3]

۱- عضو هیأت علمی گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده صنایع غذایی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان
۲- دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج، سنندج، ایران
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده صنایع غذایی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان
(تاریخ دریافت: ۱۰/۰۴/ ۹۷ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۲۶)

چکیده

استفاده از ترکیبات شیمیایی، روشی بسیار ساده و موثر برای حفاظت از محصولات کشاورزی در برابر آفات است. افزایش مصرف بی‌رویه این آفت‌کش‌ها، باعث نگرانی است، زیرا باقی‌ماندن این آفت‌کش‌ها در میوه‌ها وسبزی‌ها باعث ایجاد عوارض بسیار خطرناکی در انسان می شود. زیتون یکی از میوه های بسیار مفید و پر مصرف در جامعه ایرانی است که می‌تواند به صورت تخمیری مصرف گردد؛ لذا در این پژوهش توانایی تخمیر در کاهش میزان باقی‌مانده دو سم مالاتیون و دیازینون و همچنین میزان اسیدیته، pH و نمک در طی فرآیند آماده سازی و تخمیر بررسی گردید. نتایج آماری نشان داد که عملیات‌های شست‌وشو و تلخی زدایی، سم مالاتیون و دیازینون را به ترتیب به میزان ۷۳/۵۹٪ و ۹۳/۳۸٪ کاهش داد. این در حالی است که میزان کاهش آنها در طی ۲۰ روز تخمیر برابر با ۶۳/۴۸٪ و ۶۹/۵۷٪ بود و پس از فرآیند تخمیر و در انتهای تولید این کاهش تقریباً برابر با ۹۰/۵٪ و ۹۷/۹۸٪ بوده است. میزان باقی‌مانده آفت‌کش مالاتیون در روزهای ۱، ۱۰ و ۲۰ تخمیر تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند ($P<0.05$) درحالیکه میانگین این میزان برای دیازینون معنی‌دار نبود. بطورکلی نتایج آماری نشان داد که فرآیند تخمیر اثر معنی‌داری بر میزان مالاتیون دارشته ($P<0.05$) ولی بر دیازینون تأثیری نداشت. همچنین تخمیر اثر معنی‌داری بر میزان درصد نمک، اسیدیته و pH داشت ($P<0.05$). در آخر فرآیند تخمیر، هیچ کپکی مشاهده نگردید ولی مخمرها رشد اندکی نشان دادند (۱۴۵۰ CFU/g) ولی بسیار پایین‌تر از تعدادی بودند که بتوانند بر کیفیت محصو ل اثر بگذارند. به‌طورکلی فرآیند تخمیر به‌طور موثری باعث کاهش میزان باقی‌مانده آفت‌کش‌ها می شود ولی عملیات یا تیمارهای انجام گرفته در تولید زیتون تخمیری بیش‌تر از خود فرآیند تخمیر در کاهش میزان باقی‌مانده سموم نقش دارند. البته به نظر می رسد که توانایی تخمیر در کاهش آنها بستگی به نوع سم، مدت زمان تخمیر و سایر شرایط محیطی نیز دارد.

کلید واژگان: آفت کش، تخمیر، سبزی، غذا، میوه

*مسئول مکاتبات: mkarami@basu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

۱- مقدمه

گیاه زیتون متعلق به تیره اوله آسه، جنس *اوله آ* و گونه *اروپه آ* هست [۱]. زیتون با اقلیم مدیترانه‌ای و شبه مدیترانه‌ای سازگار است و ارتفاع از سطح دریا تأثیر قطعی روی ترکیب آن دارد. این میوه تنها گونه قابل خوردن پیدا شده از جنس اوله آ است که در مناطق مدیترانه‌ای و شبه مدیترانه‌ای رشد می‌کند [۲]. زیتون در ارتفاع ٤۰۰ تا ۲۰۰۰ متری به خوبی عمل می‌آید [۳]. درختان زیتون مستعد ابتلا به بیماری های مختلف ناشی از آفات و قارچ ها مانند آفت پسیل می باشند که از سموم کنفیدر با غلظت ۵/۰ در هزار، دیازینون ۵/۱ در هزار و مالاتیون ۲ در هزار برای مبارزه با آنها استفاده می شود. همچنین علف های هرز نیز بر درختان زیتون تاثیر می گذارند [٤].

هم اکنون در سطح ۱۰۳ هزار هکتار از زمین های کشاورزی، در ۲٦ استان کشور، زیتون کشت می شود که در این سطح، سالانه بیش از ۱۰۲ هزار تن میوه ی زیتون تولید و عرضه می شود. حدودا ٦۰ درصد از زیتون تولیدی در کشور به صورت کنسرو درآمده و بقیه ی آن برای استحصال روغن استفاده می شود. ارقام مهم و شناخته شده زیتون در ایران عبارتند از: زیتون سیاه، زیتون زرد، زیتون سبز، زیتون گرد، زیتون ماری و زیتون فیشمی؛ که از بین آنها ارقام سیاه و سبز فقط برای روغن‌کشی، ارقام ماری و فیشمی برای کنسروسازی و ارقام زرد و گرد، هم برای تهیه کنسرو و هم برای روغن‌کشی استفاده می‌شوند. بیشتر باغ‌های اقتصادی زیتون ایران از ارقام زرد و روغنی محلی تشکیل‌شده‌اند و ارقام فیشمی، شنگه و ماری نیز در سطوح بسیار محدودی مشاهده می‌گردد [۱]. رقم زرد، بومی ایران می‌باشد و بیشترین سطح زیر کشت زیتون کشور را تشکیل می‌دهد که رقمی پرمحصول و دومنظوره است، میوه آن به‌صورت رسیده سبز به‌منظور کنسروسازی و روغن‌کشی برداشت می‌شود. رقم روغنی محلی نیز بومی ایران بوده و از نظر سطح زیر کشت دومین رقم ایرانی با درصد روغن میوه بسیار بالا است. میوه‌های آن بیضی‌شکل بوده و اولین میوه‌های آن در سال سوم زراعی تشکیل می‌شود [۵]. میوه و روغن زیتون منبع غنی از اسیدهای چرب تک غیراشباعی هستند، به‌طوریکه روغن آن حاوی بیش از ۷۰٪ اسید چرب تک غیراشباعی است. علاوه بر این، زیتون دارای ترکیباتی مانند، پیگمنت‌ها، فلاونوئیدها و ترکیبات فنلی می‌باشند که به عنوان آنتی‌اکسیدان عمل کرده و باعث ایجاد خواص سلامتی‌بخش می‌گردند [٦ و ۷]. روغن زیتون بهترین ترکیب اسیدهای چرب را در بین منابع گیاهی دارا است، زیرا علاوه بر داشتن ترکیب چربی مناسب، به طورطبیعی، سرشار از آنتی‌اکسیدان‌ها و ویتامین E است. همچنین مطابق با یافته‌های محققان، بیماری‌های قلبی-عروقی، سرطان، چاقی و انواع دیابت جمعاً عامل بیش از ۸۰ درصد مرگ‌ومیر انسان‌ها می‌باشند. مصرف بالای چربی‌های اشباع و چربی‌های بافت حیوانی باعث افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، انواع سرطان و چاقی می‌شوند، درصورتی‌که اسیدهای چرب چند غیراشباع امگا ٦ و امگا ۳ به‌عنوان اسیدهای چرب ضروری مانع از ابتلا به بیماری‌های مذکور می‌شوند [۸]. آفت‌کش‌ها همواره بخشی از عملیات کشاورزی و باغبانی هستند. سالانه بیش از ٤ بیلیون پوند سموم دفع آفات نباتی در دنیا مصرف می شود. در ایران میزان خریداری این سموم سالیانه حدود ۲٤۰۰۰ تن برآورد شده است [۹]. آفت‌کش‌ها در مراحل تولید میوه، نگه‌داری در انبار و ترابری و پخش آن‌ها به کار می‌رود. "مانده آفت‌کش" هر ماده زهرآگینی در میوه‌ها است که پس از به کار بردن آفت‌کش‌ها، در آن‌ها باقی مانده باشد. این اصطلاح، هرگونه مشتقات یک آفت‌کش مانند هرگونه متابولیت، مواد خاص حاصل از تجزیه آفت‌کش‌ها، محصولات ناشی از واکنش آفت‌کش‌ها و ناخالصی‌هایی که زهرآگین باشند را دربرمی گیرد [۱]. سموم شیمیایی از منظر مکانیسم اثر به چند دسته تقسیم می‌شوند: سموم گوارشی، سموم تماسی، سموم تنفسی، سموم فاسد کننده و سموم سیستماتیک؛ که دو دسته مهم آن‌ها عبارت‌اند از: سموم سیستماتیک و سموم نفوذی که در صورت استفاده از این دو دسته در محصولات جالیزی و میوه‌ها، اگر دوره خاص طی نشده باشد، به هیچ عنوان با شستن، حرارت دادن و فریز کردن، باقی‌مانده سموم در محصولات از بین نمی‌رود و در محصولات کشاورزی و میوه‌ها باقی می‌ماند. از این‌رو، همواره توصیه می‌شود استفاده از سموم شیمیایی به‌عنوان آخرین راهکار مبارزه مورداستفاده قرار گیرد. متأسفانه کشاورزان به‌جای استفاده از راهکارهای کنترل غیر شیمیایی، برای کنترل آفات، بلافاصله از سموم شیمیایی استفاده می‌کنند. مرز بیشینه مانده آفت‌کش‌ها، در بیشتر کشورها به منظور حفظ سلامت مصرف کنندگان و ترغیب عملیات مناسب کشاورزی در

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

کاربرد حشره‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها و علف‌کش‌ها تعیین و تدوین می‌شود [۱۰]. بررسیهای اپیدمیولوژی اخیر نشان می دهد که بیش از ۸۰ درصد از باقیمانده سموم دفع آفات نباتی در انسان مخاطرات جدی دربر دارد (هادیان و همکاران، ۱۳۸۵). تماس غیرمستقیم با آفت‌کش‌ها ناشی از خوردن غذاهایی است که ســـموم آفت‌کش در آن نفوذ کرده‌اندکه به‌طورمعمول، بودن درازمدت در معرض این آفت‌کش‌ها ممکن است منجر به بیماری شود [۹]. همچنین ثابت شده است که آفت‌کش‌ها باعث اختلال در تولید مثل، بیماری‌های عصبی، ایجاد سرطان و ناقص‌الخلقگی می‌شود. دیازینون از گروه ارگانوفسفره ها است و سمیت آن به علت بازدارندگی آنزیم استیل کولین استراز موجود در سیستم عصبی موجود زنده می‌باشد [۱۱].

برای نگهداری مواد غذایی مختلف، بسته به محصول، شرایط نگهداری و هزینه های تولید، از روش های مختلفی استفاده می گردد. باید اذعان کرد که درواقع یکی از بهترین روش‌های نگهداری مواد غذایی، استفاده از فرآیند تخمیر است. در فرآیند تخمیر، به دلیل رشد و فعالیت میکروفلور طبیعی زیتون، خصوصیات عطری و طعمی جدیدی حاصل می‌گردد که با تغییر بیوشیمیایی ویژه، مواد مولد عطروطعم تولید می‌شود. در فرآیند تخمیر طبیعی، شرایط برای رشد میکروارگانیسم‌های طبیعی موجود در میوه آماده می‌شود. در عمل تلخی زدایی با محلول رقیق سود سوزآور، عمل شستشوی زیتون‌ها برای رفع قلیائیت از گوشت آن‌ها صورت می‌گیرد. شستشوی زیتون‌ها باید به درستی انجام گیرد زیرا شستشوی زیاد باعث شسته شدن و از بین رفتن کربوهیدرات‌های موجود در میوه می‌گردد [۱۲]. زیتون و محصولات آن سرشار از باکتری‌های مولد اسید لاکتیک (LAB) می‌باشد که در طی فرآوری زیتون اثرات مفیدی در محصول ایجاد می‌کنند [۱۳]. در فرآیند تخمیر طبیعی زیتون، تجزیه اولئوروپین و عمل تلخی زدایی توسط باکتری‌های مولد اسید لاکتیک به خصوص لاکتوباسیلوس ها انجام می‌گیرد. باکتری‌های اسید لاکتیک میکروارگانیسم‌های اصلی مورد استفاده برای تولید محصولات غذایی تخمیری سنتی و جدید می‌باشند، آن‌ها هم مسئول حفاظت و هم مسئول ویژگی‌های حسی محصول نظیر رنگ، طعم و بافت آن هستند [۱٤]. همچنین، برای از بین رفتن باقیمانده ی سموم در مواد غذایی مختلف روشهای متفاوتی استفاده می گردد که ثابت گردیده است که تمامی روش های مورد اشاره باعث کاهش باقیمانده ی سموم می شوند. این روش ها شامل پختن، خشک کردن، فرآیند حرارتی، تخمیر، انجماد، آب گیری، آسیاب کردن، پیش پز کردن، پوست گیری و شستشو می باشد [۱۵]. همچنین، نشان داده شد که در میوه جات و سبزیجات، با استفاده از فرآیندهایی مانند آنزیم بری، جوشاندن، کنسرو کردن، سرخ کردن، آب گیری، پوست گیری و شستشو می توان به میزان ۱۰ تا ۸۲ درصد از سموم باقیمانده را از بین برد [۱٦].

بررسی غلظت باقیمانده آفت‌کش‌ها در محصولات کشاورزی به‌عنوان یک اولویت مهم امنیت غذایی مصرف‌کننده مطرح است و تاکنون تحقیقات زیادی در این زمینه انجام‌گرفته است. با توجه به اهمیت و میزان مصرف زیتون در کشور، هدف از این تحقیق تعیین غلظت باقیمانده دو آفت‌کش پرمصرف مالاتیون و دیازینون در زیتون تخمیری و بررسی عملیات مختلف آماده‌سازی و تخمیر بر کاهش غلظت آن‌ها و مقایسه آن‌ها با استانداردهای ملی است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

زیتون رقم *کنسروالیا* از طارم تهیه گردید. نمک خالص، محیط کشت میکروبی مورد نیاز (DG18) از آلمان و محلول‌های استاندارد سموم مالاتیون و دیازینون از شرکت Accustandard (آمریکا) و حشره‌کش‌های تجاری دیازینون و مالاتیون از شرکت غزال شیمی خریداری شد. سولفات سدیم خشک، اتر نفت با درجه خلوص ٤۰-٦۰ درصد، سموم آفت‌کش (عاری از هیدروکربور)، فلورسیل فعال‌شده، محلول دی اتیل اتر و اسید نیتریک غلیظ از شرکت Fulka، نیترات نقره، معرف فرو سیانات آمونیوم، تیوسیانات آمونیوم و NaOH از شرکت Across تهیه شدند.

۲-۲- روش تولید

۱۰ کیلوگرم زیتون رقم کنسروی و بدون سم، از طارم خریداری شده و به عنوان نمونه شاهد بدون سم مورد آزمایش قرار گرفت تا عاری بودن آن از باقیمانده ی سموم و عدم استفاده از آنها ثابت گردد. این مرحله به عنوان مرحله قبل از سم‌پاشی یا s_0 نامیده شده و کلیه آزمون‌های ذکر شده بر روی آن انجام شد. سپس به اندازه کافی به کلیه زیتون‌ها سموم

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

دیازینون و مالاتیون اسپری کرده و بعد از ٢٤ ساعت مجددا نمونه‌گیری شده و آزمون‌های مورد نظر بر روی آن‌ها انجام شد. زیتون‌ها در درجه حرارت ٢٥ درجه سانتی‌گراد و به مدت٨ الی ١٠ دقیقه شسته شده و آزمون‌های موردنظر بر روی آن‌ها انجام گرفت. سپس عمل تلخی زدایی به‌وسیله سود ٢/٥_١/٢٥٪ و برای مدت زمان٤٨ ساعت در درجه حرارت ٢٥ درجه سانتی‌گراد انجام و زیتون‌ها وارد مرحله تخمیر خودبه‌خودی یا طبیعی شده و مجددا آزمون‌های مربوطه در روزهای اول، دهم و بیستم انجام شد. کل مرحله تخمیر، مرحله S_4 نامیده می‌شود [١٧].

٢-٣- آماده‌سازی و نمونه‌گیری

زیتون‌ها مطابق استاندارد شماره ٨٣٦٦ [١٨] نمونه‌گیری و آماده گردیده، میوه‌ها هسته‌گیری شده و سپس به مقدار ٢٠٠ گرم در دستگاه مخلوط‌کن یا آسیاب ریخته و به‌طور کامل مخلوط و آسیاب شدند.

٢-٤- روش‌ها

٢-٤-١- اندازه‌گیری باقیمانده آفت‌کش‌ها

تعیین باقیمانده سموم آفت‌کش در مواد غذائی و محصولات کشاورزی معمولا شامل سه مرحله زیر است:

ـ استخراج سموم آفت‌کش از نمونه

ـ تصفیه و خالص کردن ماده استخراج شده و جداسازی سموم موجود در آن

ـ آزمایش کیفی و کمی سموم آفت‌کش (شناسایی و اندازه‌گیری)

٢-٤-١-١- استخراج چربی

٢٥ تا٣٠ گرم نمونه آماده شده را در کاغذ صافی یا کارتوشی که قبلا با اتر استخراج شده است قرار داده و روی آن پشم‌شیشه گذاشته و داخل دستگاه سوکسله قرار می‌دهیم و بالن مربوطه را تا نیمه با اتر نفت٤٠-٦٠ درصد عاری از هیدروکربور پر کرده و برای مدت ٥ ساعت طوری حرارت می‌دهیم که تعداد قطرات ریخته شده از مبرد روی نمونه در دستگاه سوکسله حداکثر حدود٦٠ قطره در دقیقه باشد. بعد از این مدت حرارت را قطع و پس از متوقف شدن ریختن قطرات حلال از مبرد دستگاه، کلیه حلال موجود در سوکسله را به بالن برگردانده و می‌گذاریم حلال موجود در بالن که حاوی چربی نمونه است، به‌وسیله ستون کودرنادانیش بر روی حمام بخار آب٩٠ درجه سانتی‌گراد تبخیر شود تا حدود ١٠ میلی‌لیتر در ته بالن باقی بماند. سپس چربی حاصل را با کمی اتر نفت به داخل یک کریستالیزور وزن شده، منتقل و باقی‌مانده را روی حمام آب ٦٠-٦٥ درجه سانتی‌گراد تبخیر می‌نماییم تا فقط چربی نمونه داخل کریستالیزور بماند، سپس مدت کمی در گرمخانه‌ای که درجه حرارت آن از ١٠٥ درجه سانتی‌گراد تجاوز نکند حرارت داده و پس از خنک کردن در دسیکاتور آن را وزن می‌کنیم، اختلاف وزن کریستالیزور حاوی ماده چربی و کریستالیزور خالی، مقدار چربی موجود در نمونه مورد آزمون را نشان می‌دهد. سپس از این چربی به میزان حداکثر ٢ گرم به‌دقت وزن کرده و آن را به‌یک قیف جداکننده ١٢٥ میلی‌لیتری منتقل می‌نماییم و آن‌قدر به آن اتر نفت اضافه می‌کنیم تا حجم مجموع روغن و اتر ١٥ میلی‌لیتر شود؛ سپس به آن ٣٠ میلی‌لیتر استونیتریل اشباع شده با اتر نفت اضافه می‌کنیم، یک دقیقه به‌شدت تکان داده و می‌گذاریم لایه‌ها جدا شوند. لایه استونیتریلی را وارد یک قیف جداکننده یک لیتری که حاوی ٦٥٠ میلی‌لیتر آب، ٤٠ میلی‌لیتر محلول نمک طعام اشباع شده و ١٠٠ میلی‌لیتر اتر نفت است می‌نماییم، قسمت اتری باقی‌مانده در قیف جداکننده ١٢٥ میلی‌لیتر را ٣ بار دیگر و هر بار با ٣٠ میلی‌لیتر استونیتریل اشباع شده با اتر استخراج کرده و هر بار یک دقیقه به‌شدت تکان می‌دهیم. همه مواد استخراج‌شده را به یک قیف جداکننده یک‌لیتری منتقل کرده، قیف جداکننده را به صورت افقی نگه داشته و٣٠ تا ٤٥ ثانیه خوب تکان می‌دهیم و می‌گذاریم لایه‌ها از یکدیگر کاملاً جدا شوند. سپس لایه آبکی (لایه زیرین) را به قیف جداکننده یک‌لیتری دوم منتقل می‌کنیم. به این قیف ١٠٠ میلی‌لیتر اتر نفت اضافه کرده و مدت ١٥ ثانیه به‌شدت تکان می‌دهیم. از لایه آبکی صرف نظر کرده و لایه اتری (لایه بالائی) را به اتر نفت قیف جداکننده یک‌لیتری اول منتقل می‌کنیم، قیف جداکننده یک‌لیتری اول را دو بار و هر بار با ١٠٠ میلی‌لیتر آب شسته و از آب‌های شستشو صرف‌نظر می‌شود، لایه اتری را به یک ستون کروماتوگرافی ٥٠ سانتی‌متری با قطر خارجی ٢٥

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

میلی‌متری که حاوی ۵ سانتی‌متر سولفات‌سدیم بی‌آب است وارد کرده و یک ارلن مایر۲۵۰ میلی‌لیتری درسمباده‌ای زیر ستون قرار داده تا مایع خروجی وارد آن شود. قیف جداکننده و بعد از آن ستون را سه بار و هر بار با حدود ۱۰ میلی‌لیتر اتر نفت به داخل ستون شسته و اجازه می‌دهیم حاصل شستشو وارد ارلن مایر شود. مجموعه فوق را روی حمام بخار تا حجم تقریباً ۱۰ میلی‌لیتر بخار می‌دهیم [۱۹].

۲-٤-۲-۲-تصفیه

به ستون کروماتوگرافی۱۰سانتی‌متر مکعب فلورسیل فعال شده و روی آن حدود ۵/۱ سانتی‌مترمکعب سولفات سدیم بدون آب اضافه می‌کنیم و با ۲۵ میلی‌لیتر اتر نفت مرطوب می‌کنیم. یک ارلن مایر ۲۵۰ میلی‌لیتری درب سمباده‌ای زیر ستون قرار داده سپس بلافاصله عصاره اتر نفتی یا عصاره ۱۰ میلی‌لیتری تغلیظ شده از مرحله استونیتریلی را وارد ستون فوق نموده و می‌گذاریم در دبی حجمی کم‌تر یا مساوی ۵ میلی‌لیتر در دقیقه از آن عبور کند. ظروف مربوط به عصاره اتر نفتی را دوبار و هر بار با تقریباً ۵ میلی‌لیتر اتر می‌شوییم و آن‌ها را وارد ستون می‌کنیم. جدار ستون را نیز با مقدار کمی اتر شستشو می دهیم. پس از عبور عصاره اتر نفتی از ستون، بلافاصله ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ٦ درصد دی‌اتیل‌اتر در اتر نفت را از بالای ستون می‌ریزیم تا حدود ۵ میلی‌لیتر در دقیقه از آن خارج شود. سپس ارلن مایر حاوی این قسمت را عوض کرده و یک ارلن مایر دیگر زیر ستون قرار می‌دهیم و از بالای ستون ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱۵ درصد دی‌اتیل‌اتر در اتر نفت را می‌ریزیم و با همان سرعت خارج می‌کنیم. این قسمت را به‌نام ۱۵ درصد کنار می گذاریم [۱۹].

۳-۱-٤-۲- اندازه گیری کمی با دستگاه GC/MS

در حدود ۳ تا ۸ میکرولیتر از نمونه‌ی استخراج و تصفیه شده را با سرنگ ۲۵ میکرولیتری به دستگاه تزریق می‌نماییم و پس از تزریق و رسم منحنی‌های مربوط، قله مربوط به هر باقی‌مانده را از روی مقایسه با زمان بازداری قله‌های مخلوط استاندارد سموم آفت‌کش که حاوی مقادیر مختلف بر حسب نانوگرم در میلی‌لیتر حلال است مشخص کرده و با محاسبه مساحت قله‌ها به وسیله مساحت سنج یا ارتفاع آن‌ها نسبت به استاندارد، مقدار هر باقی‌مانده را بر حسب قسمت در میلیون از فرمول زیر محاسبه می‌کنیم [۱۹].

مشخصات دستگاه GC/MS مورد استفاده به شرح زیر بود: GC مدل ۷۸۹۰N (Agilent) و MS مدل ۵۹۷۵C با آشکارساز MS Mode EI با گاز حامل هلیوم با سرعت ۱ ml/min و مشخصات ستون Capillary (HP-5MS) شامل: طول ۳۰ متر، قطر ۵/۰ میلی متر و صخامت داخلی ۲۵/۰ میکرومتر. دمای تزریق در آون ۲۵۰ درجه سانتی گراد، دمای شناساگر ۲٦۰ درجه و میزان تزریق ۱ میکرولیتر بود. برنامه ی دمایی به این صورت بود که دما با نرخ ۳۰ درجه در هر دقیقه افزایش یافت تا به دمای ۲٦۰ رسیده و مدت ۱۸ دقیقه در این دما نگهداری شد.

برای محاسبه ی مقدار آفت کش باقیمانده از رابطه ی زیر استفاده شد:

$$\frac{V_2 * W_2 * d_2}{V_1 * W_1 * d_1}$$

فرمول ۱:

مقدار آفت کش باقی‌مانده بر حسب ppm بر اساس وزن نمونه:

V_1= حجم عصاره تزریق شده بر حسب میکرولیتر

V_2= حجم عصاره نهایی بر حسب میلی‌لیتر

W_1= وزن نمونه بر حسب گرم

W_2= وزن سم آفت‌کش نمونه استاندارد تزریق شده بر حسب نانوگرم

d_2= ارتفاع پیک مورد آزمون تزریق شده بر حسب میلی‌لیتر

d_1= ارتفاع پیک آفت‌کش استاندارد تزریق شده

۲-٤-۲- آزمون‌های شیمیایی (pH، اسیدیته و نمک)

اندازه‌گیری pH، درصد اسیدیته و نمک مطابق با استاندارد ملی شماره ۹۸۷ انجام گرفت [۲۰].

برای اندازه‌گیری pH ابتدا آن را با بافرهای ٤ و ۷ استاندارد کرده و سپس ۵۰ گرم نمونه را در داخل بالن ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری ریخته و یکنواخت می‌کنیم و pH آن را در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به وسیله pH متر رومیزی کمپانی WTW (مدل Inolab level2) اندازه‌گیری می‌کنیم.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

برای اندازه‌گیری اسیدیته، ۲۵ میلی‌لیتر از محلول صاف شده در ارلن ۲۵۰ میلی‌لیتری ریخته و چند قطره معرف فنیل فتالئین را به آن اضافه کرده و به وسیله محلول سود ۰/۱ نرمال تیتر می‌کنیم. سپس درصد اسیدیته را از فرمول زیر محاسبه می‌کنیم :

$$\text{درصد اسیدیته} = \frac{W * 0.009 * 100}{S}$$

فرمول ۲ (محاسبه اسیدیته)

که در آن N برابر حجم سود مصرفی و S مقدار نمونه است.

برای اندازه‌گیری درصد نمک، ۳ گرم نمونه را وزن کرده و به بالن ۱۰۰ میلی‌لیتری انتقال می‌دهیم و آن را به حجم۵۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم، سپس ۲ میلی‌لیتر اسید نیتریک غلیظ و ۲۵ میلی‌لیتر محلول نیترات‌نقره ۰/۱ نرمال به آن اضافه کرده و به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. ۲۵ میلی‌لیتر از این محلول را به ارلن ۳۰۰ میلی‌لیتری منتقل کرده و چند قطره فری‌سولفات‌آمونیوم به آن اضافه می‌کنیم و با تیوسانات‌آمونیوم ۰/۱ نرمال تا ظهور رنگ آجری تیتر می‌کنیم. میزان نمک از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

فرمول ۳ (محاسبه میزان نمک)

$$S = \frac{4T * 0.00585 - N}{W} * 100$$

که در آن:

T: میلی لیتر تیوسیانات آمونیوم مصرفی

N: میلی لیتر نیترات نقره

S: درصد کلرور سدیم

W: وزن نمونه به گرم

۲-٤-۳- آزمون‌های میکروبی

برای آماده‌سازی آزمایه از استاندارد ملی ایران به شماره ۸۹۲۳-۱ استفاده شد [21]. با استفاده از پیپت سترون مقدار یک‌دهم میلی‌لیتر از سوسپانسیون اولیه را به یک پلیت حاوی محیط کشت DG18 (Merck, Darmstadt, Germany) انتقال می‌دهیم. با استفاده از یک پیپت سترون دیگر مقدار یک‌دهم میلی‌لیتر از رقت ۱۰ به یک پلیت دارای محیط کشت DG18 دیگر منتقل می‌کنیم. عملیات یاد شده را برای رقت‌های دیگر با استفاده از یک پیپت سترون جدید تکرار می‌کنیم. به کمک پخش کننده سترون مایعات تلقیحی را روی سطح محیط‌های کشت پخش کرده تا همه مایعات به طور کامل جذب شود. پلیت‌های کشت داده شده را به صورت هوازی، با درپوش بالا و ایستاده در انکوباتور در دمای ۲۵ °C به مدت زمان پنج تا هفت روز گرمخانه‌گذاری و شمارش می‌کنیم. پلیت‌های دارای کمتر از ۱۵۰ کلنی، پروپاگول یا جوانه را انتخاب کرده و همه آن‌ها را شمارش می‌نماییم [۲۲].

۲-٤-٤- بررسی‌های آماری

آنالیزهای آماری با استفاده از نرم‌افزار $SPSS\ Ver_{21}$ در مورد همه ی نمونه ها در ۳ تکرار و اختلاف معنی‌داری بین میانگین‌ها در سطح ۵٪ بررسی شد. برای بررسی اثر مراحل مختلف تولید و تخمیر، متغیرهای مورد آزمون به عنوان متغیر مستقل و مراحل تولید و تخمیر به عنوان متغیر فاکتور انتخاب گردید و آزمون Anova یک طرفه بر روی آن‌ها انجام گرفت. برای مقایسه میانگین باقی‌مانده سموم در زیتون تولیدی با حدود ذکر شده در استاندارد ایران از آزمون One sample T Test استفاده گردید. برای مقایسه میانگین متغیرها در دو دوره قبل و بعد از تخمیر یا به عبارتی بررسی اثر تخمیر بر میانگین متغیرها از Paired sample T Test استفاده شده است.

۳- نتایج

۳-۱- باقیمانده سم

۳-۱-۱- مالاتیون

نتایج آماری نشان داد که حداکثر و حداقل میزان مالاتیون اندازه‌گیری شده در طی فرآیند تولید زیتون تخمیری به ترتیب برابر با ۰/۰۳ و ۰/۶۱ ppm بوده و میانگین آن برابر با ppm ۰/۱۶۵ است. متوسط میزان این سم در روزهای ۱، ۱۰ و ۲۰ تخمیر به ترتیب برابر با ۰/۱۵۵، ۰/۱۰۳ و ۰/۰۵۷ ppm بوده است. همچنان که در شکل ۱ نشان داده شده است، پس از اضافه کردن سم، به دلیل نفوذ بیشتر سم، مقدار آن افزایش پیدا کرده ولی پس از شست و شو بسیار سریع کاهش یافته و با شیب کمتری این روند ادامه پیدا کرده و در نهایت از ۰/۵۹ به ppm ۰/۰۶رسیده است. همانطور که از نتایج برمی آید در نهایت پس از ۲۰ روز تخمیر، میزان میانگین باقیمانده این سم بسیار پایین‌تر از حد استاندارد (ppm ۸) بوده و تفاوت آن‌ها معنی‌دار می‌باشد ($P<0.05$).

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

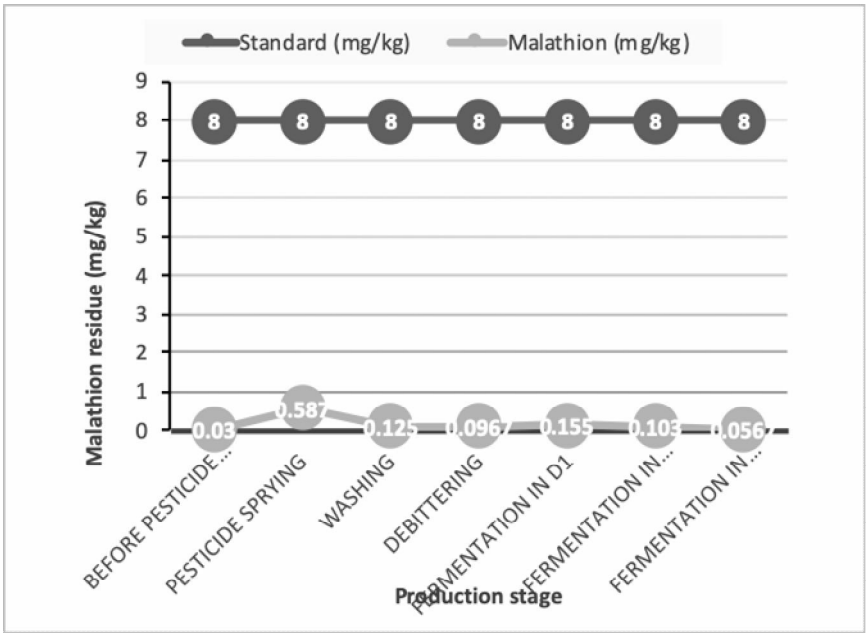

Fig 1 Malathion residue in pickled olive during different processings conditions

۳-۱-۲- دیازینون

نتایج آماری نشان داده که حداکثر و حداقل میزان دیازینون اندازه‌گیری شده در طی فرآیند تولید زیتون تخمیری به ترتیب برابر با ۳۹۳/۵ و ppm۰/٤٥ بوده و میانگین آن برابر با ۵۳/۸٤ ppmاست. متوسط میزان این سم در روزهای ۱، ۱۰ و ۲۰ تخمیر به ترتیب برابر با ppm ۲۵/۸، ۱٦/۹۳ و ۷/۸٦ بوده است. هم‌چنان که در شکل ۲ نشان داده شده است پس از اضافه کردن سم، مقدار آن افزایش پیدا کرده ولی پس از شست و شو، کاهشی سریع داشته و با شیب کمتری این روند ادامه پیدا کرده و در نهایت از ۳۸۹/۸۵ به ۷/۸٦ ppm رسیده است. همچنین، میزان میانگین این سم بسیار کمتر از حد استاندارد باقیمانده آن در زیتون (۵/۰ ppm) است.

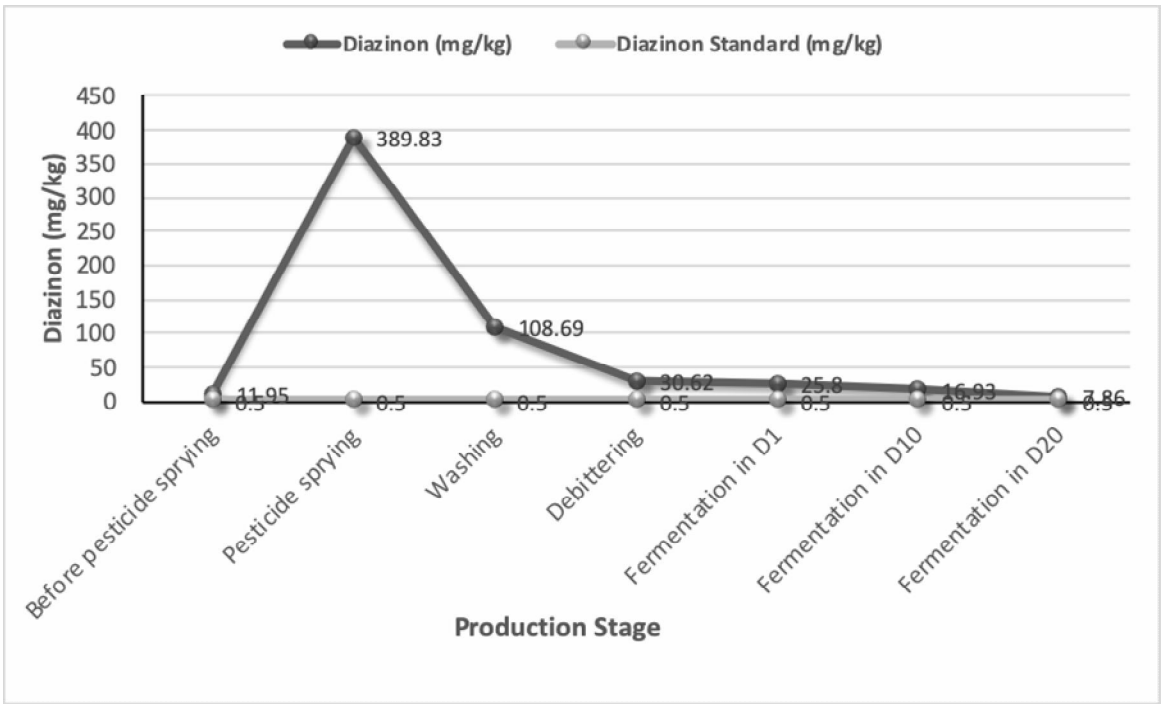

Fig 2 Diazinon residue in pickled olive during different processings conditions

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

نتایج آنالیز آماری نشان داد که ضرایب همبستگی بین میانگین مالاتیون و دیازینون به ترتیب ۰/۱۹- و ۰/۲۳۹- است بنابراین همبستگی آن‌ها ناقص و معکوس است. همچنین مطابق بررسی‌های آماری تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ بین میانگین مالاتیون در مرحله قبل (عملیات آماده‌سازی) و بعد از تخمیر وجود ندارد ولی تفاوت معنی‌داری بین میانگین دیازینون در این دو مرحله وجود دارد ($P<0.05$).

۳-۲- ویژگی‌های شیمیایی

۳-۲-۱- اسیدیته

همانطور که در شکل ۳ نیز نشان داده شده است، میزان حداکثر و حداقل اسیدیته به ترتیب برابر با ۰/٤٥ و ۰/۰۰۹٪ بوده است. میانگین آن در طول تولید نیز تقریباً برابر با ۰/۲٪ بود. میانگین میزان اسیدیته در روزهای ۱،۱۰و۲۰ تخمیر به ترتیب برابر با ۰/۰۱، ۰/۱۹ و ۰/۰۹٪ می‌باشد. همچنان که در نمودار شماره ۳ دیده می‌شود، در طی مرحله شست‌وشو میزان آن به سرعت کاهش پیدا کرده و پس از ثبات در مرحله تلخی‌زدایی، در طی دوره تخمیر، با شیب تندی افزایش پیدا کرده ولی نهایتاً به ۰/۰۹٪ رسیده است. آنالیز آماری انجام شده نشان داد که مابین میزان میانگین اسیدیته در تمام طول تخمیر اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P<0.05$).

۳-۲-۲- نمک

میزان حداکثر و حداقل نمک به ترتیب برابر با ۲/۹٤ و ۰/۱٪، بوده است. میانگین آن در طول تولید نیز برابر با ۱/۲۲٪ بود. میانگین میزان نمک در روزهای ۱، ۱۰ و ۲۰ تخمیر به ترتیب برابر با ۲/۹۲، ۲/۷۷ و ۲/۱۳٪ بوده است. همچنان که در شکل ۳ دیده می‌شود میزان نمک تقریباً در طی مراحل آماده‌سازی ثابت است و با شروع تخمیر میزان آن به‌شدت افزایش پیدا کرده ولی پس از ۱۰ روز با شیب بیش‌تری کاهش می‌یابد. تفاوت معنی‌داری بین میانگین آن در طول دوره تخمیر وجود دارد ($P<0.05$). هم‌چنین میانگین درصد نمک در طول دوره آماده‌سازی با تخمیر نیز تفاوت معنی‌داری دارد ($P<0.05$).

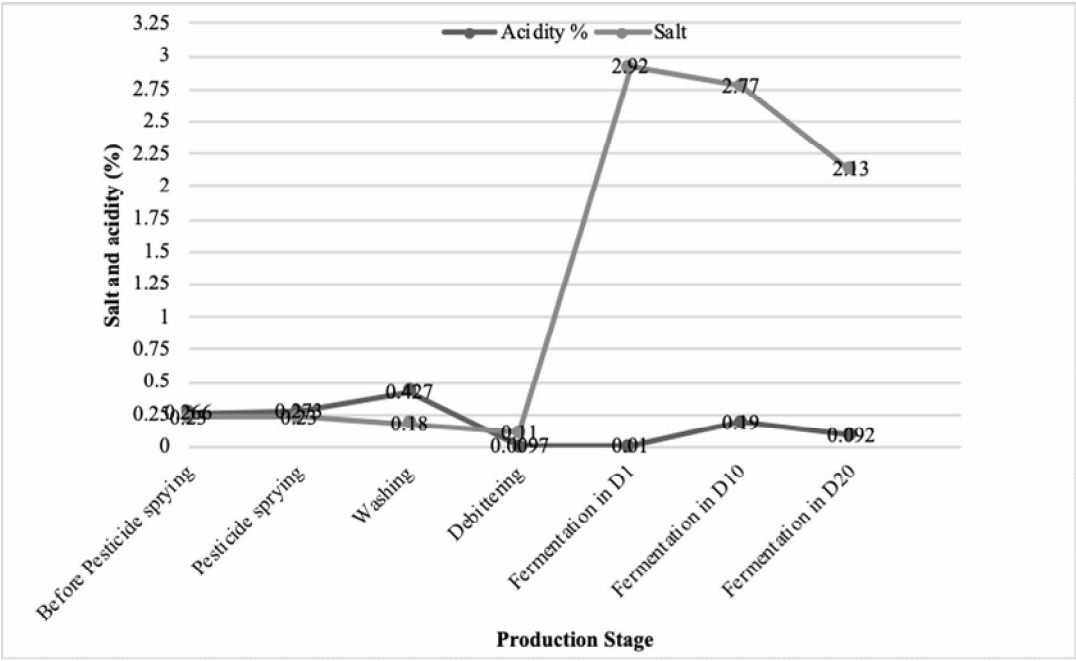

Fig 3 Mean of salt and acidity (%) in pickled olive during different processings conditions

pH

نتایج مربوط به آمار توصیفی میزان pH نشان دهنده آن است که، میزان حداکثر و حداقل pH، به ترتیب برابر با ۹/۵۵ و ۸/٤ است. میانگین آن در طول تولید نیز تقریباً برابر با ٦/۹ بود. میانگین میزان آن در روزهای ۱،۱۰و۲۰ تخمیر به ترتیب برابر با ۸/۹۲، ۷/۳ و ٦/٦۳ است. همان‌طور که از نمودار شماره ٤ پیداست، در طی فرآیند تلخی‌زدایی به دلیل استفاده از سود

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

برای تلخی زدایی، میزان آن به‌شدت افزایش پیدا کرده است ولی پس از آن به‌خصوص در طی دوره تخمیر کاهش یافته است. بررسی نتایج مقایسه میانگین داده ها نشان داد که مقادیر مختلف pH در تمام مراحل تولید تفاوت معنی‌داری با همدیگر دارند ($P<0.05$).

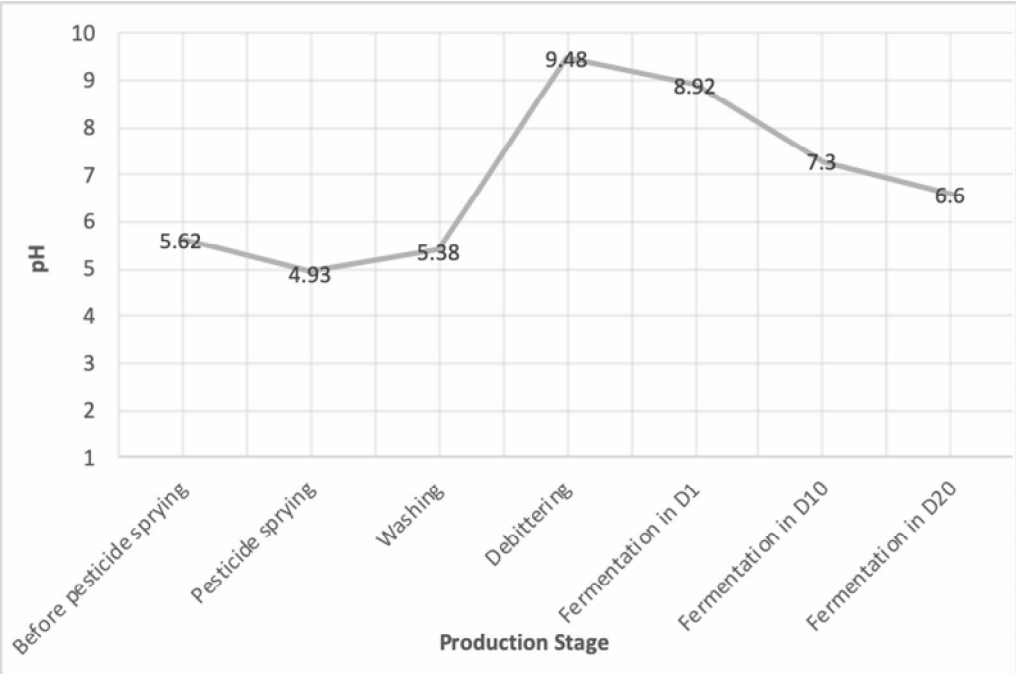

Fig 4 Mean of pH changes in pickled olive during different processings conditions

مطابق با بررسی‌های آماری، ضرایب همبستگی pH و نمک مثبت ولی با اسیدیته منفی و به ترتیب برابر با ۰/۹۳۶، ۰/۵۲۲ و ۰/۰۱۹- بود که به ترتیب نشان‌دهنده همبستگی ناقص و مستقیم در pH و نمک ولی هم‌بستگی ناقص و معکوس در میانگین اسیدیته است. هم‌چنین اختلاف معنی‌داری در بین میانگین هر سه متغیر در قبل و بعد از تخمیر وجود داشت ($P<0.05$).

۳-۳- آزمون‌های میکروبی

۳-۳-۱- کپک و مخمر

مقدار شمارش کپک در زیتون خام برابر با ۱۰۳/۳۳ CFU/g بوده و در مرحله اسپری کردن سم، بسیار کاهش یافته و به ۶/۶۶ CFU/g رسید و سپس هیچ کپکی در طول عملیات آماده‌سازی و تخمیر مشاهده نگردید (نمودار شماره ۵). واضح است که میانگین آن در طی این دو مرحله تفاوت معنی‌داری با هم‌دیگر دارد ($P<0.05$). در خصوص تعداد مخمرها باید گفت که تعداد اولیه آن برابر با ۱۸۲۶/۷ CFU/g بود و طی مراحل اضافه کردن سم و شست‌وشو میزان آن کاهش پیدا کرد و در نهایت در مراحل تلخی‌زدایی و روز اول تخمیر هیچ مخمری دیده نشد ولی در روزهای دهم و بیستم تخمیر تعداد آن‌ها به ترتیب به ۲۰۳۳/۳ و ۱۴۵۰ CFU/g رسید. میانگین تعداد مخمرها در طول تولید برابر با ۸۲۳/۶ CFU/g بود. مطابق با آنالیزهای آماری تفاوت معنی‌داری بین میانگین تعداد آن‌ها در روزهای ۱، ۱۰ و۲۰ تخمیر وجود داشته ($P<0.05$) ولی تفاوت معنی‌داری بین میانگین آن‌ها در مراحل اضافه کردن سم، شست‌وشو، تلخی زدایی و تخمیر روز اول وجود نداشت.

۴-۱- سموم باقیمانده

با اضافه کردن سم‌های فوق به زیتون مقدار آن افزایش یافته ولی طی عملیات شستشو و تلخی زدایی با شیب بسیار تندی کاهش می‌یابد به این معنی که مقدار سم مالاتیون و دیازینون به ترتیب از ۰/۵۸۷ ppm و ۳۸۹/۸ به ۰/۱۵۵ ppm و ۲۵/۸ رسیده و در طی عملیات آماده‌سازی، سم مالاتیون به اندازه ۷۳/۵۹٪ و دیازینون به اندازه ۹۳/۳۸٪ کاهش نشان داده است.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

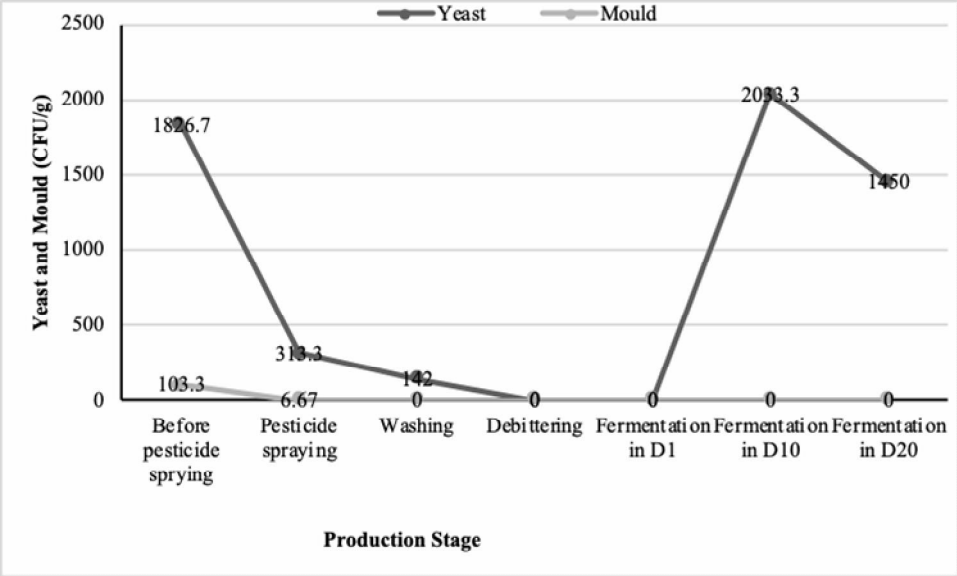

Fig 5 Mean of yeast and mould changes in pickled olive during different processings conditions

٤- بحث

بنابراین می‌توان گفت که این دو عملیات در کاهش آن‌ها نقش مهمی را ایفا می‌کنند. در پژوهشی مشابه، میزان باقی‌مانده سم مالاتیون در خیار پس از تیمارهای شست‌وشو با آب، شست‌وشو با مایع شوینده و پوست‌گیری، اندازه‌گیری شد و نتایج تجزیه و تحلیل واریانس این بررسی نشان داد که میزان باقی‌مانده سم مالاتیون درتیمارهای شستشو با آب آشامیدنی و شستشو با مایع شوینده تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند. همچنین تفاوت معنی‌داری با نمونه شاهد (بدون شست‌وشو) وجود داشت. نتایج این بررسی نشان داد که تیمار شست‌وشو با مایع شوینده نسبت به نمونه شاهد موجب ٤٤/٢٪ کاهش و فرآیند شست‌وشو با آب آشامیدنی موجب ٣٤/٤٪ کاهش سم مالاتیون شده است [٢٣]. تاکنون تحقیقات زیادی بر روی خیار و تأثیر فرآیندهای مختلف مانند: پوست‌گیری و شست‌وشو، و همچنین مقایسه میزان باقی‌مانده دیازینون در خود میوه و پوست آن صورت گرفته است، در همه آن‌ها به این نکته اشاره شده است که غلظت سم در پوست میوه شسته نشده بسیار بالاتر از سایر بخش‌های میوه بوده است [٢٤و ٢٥].

طی پژوهشی که براتیان قرقی و همکاران (١٣٩٤) با موضوعیت تاثیر مراحل تولید رب گوجه‌فرنگی برکاهش باقی‌مانده دیازینون انجام دادند، مشخص گردید که اگر سم پاشی خصوصا در مرحله رنگ‌اندازی گوجه فرنگی و میوه رسیده آن انجام شود، تجمع باقی‌مانده آفت‌کش در محصول محتمل‌تر است. همچنین، تاثیر شستشو بر باقی‌مانده سم بسته به عواملی چون محل وجود حشره کش روی گوجه فرنگی، مدت زمانی که از سم پاشی گوجه فرنگی گذشته است، میزان حلالیت سم در آب، دمای آب شستشو و نحوه فرایند شستشو وابسته و در نهایت به این نتیجه کلی رسیدند که فرایندهای شستشو و آبگیری جزء فرایندهای اصلی در کاهش باقیمانده سموم در طی تولید رب گوجه فرنگی هستند [١١].

ابوعرب (١٩٩٩) نشان داد که فرآیند شست‌وشو در گوجه‌فرنگی توانست میزان مالاتیون را تا ٢٣٪ کاهش دهد. نتایج فوق نشان‌دهنده تأثیر مثبت شست‌وشو در کاهش میزان سموم از سطح است. بسیاری از پژوهشگران ازجمله هلند و همکاران (١٩٩٤)، سولیمان (٢٠٠١)، اویسال و آرسان (٢٠٠٦)، جونهر و همکاران (١٩٩٦) و کاباراس و همکاران (١٩٩٧) نیز نشان داده‌اند که شست‌وشو در کاهش میزان سموم در میوه و سبزی‌ها بسیار مؤثر است [٣٠-٢٦]. تفاوت‌هایی که در میزان کاهش این سموم در این پژوهش و سایر پژوهش‌ها وجود دارد ممکن است که درنتیجه وجود تفاوت در نوع میوه، شرایط نگهداری، درجه حرارت [٢٤و ٢٣] اندازه میوه و هم‌چنین روش‌های شست‌وشو و آماده‌سازی و البته نوع و ترکیب سم [٣١] باشد. برخی از تحقیقات نشان داده است که اکثر قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌هایی که برای محصولات غذایی استفاده می‌شوند، پس از سم‌پاشی، دست‌خوش جابجایی اندکی

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

شده و بسته به نوع ماده شیمیایی استفاده شده، در لایه مومی و کوتیکول گیاه نفوذ می‌کنند [۳۲و ۳۰]. حشره‌کش مالاتیون یک آفت‌کش غیر نفوذی و سطحی است [۲۳]. در حالی که دیازینون علاوه بر خاصیت سطحی، دارای خاصیت نفوذی نیز می باشد و با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً ضریب نفوذ دیازینون بالاتر بوده است. به همین دلیل مقدار کاهش این سم طی این دو فرآیند (شست‌وشو و تلخی‌زدایی) بیشتر است. در واقع میزان باقی مانده مالاتیون به سطح بیرونی محصول محدود شده و طی شست‌وشو و تلخی زدایی قابلیت جدا شدن بالاتری داشته است. البته در این تحقیق با توجه به فرآیند تلخی‌زدایی، انتظار می‌رفت که میزان کاهش این سموم بیشتر نیز باشد. همچنین مدت‌زمان و اثر درجه حرارت و غلظت سود در فرآیند تلخی‌زدایی نیز بسیار مؤثر است. اثر فرآیندهای پوست‌گیری، شست‌وشو و نگه‌داری در درجه حرارت یخچال، بر روی ماندگاری سم بنومیل بررسی گردید و نشان داده شد که میزان پوست‌گیری تأثیر کمی ولی یخچال‌گذاری تأثیر به‌سزایی در کاهش آن داشته است [۳۳و ۲٤]. از طرفی دیگر پوست گیری از محصولات خام بیشتر از ٪۵۰ باقیمانده دیازینون در گوجه فرنگی را حذف می کند. بنابراین، حذف پوست اغلب فرایند کاملی برای حذف باقیمانده ها است. این موضوع خصوصا برای میوه هایی که به همراه پوست خورده نمی شوند مانند موز و مرکبات با اهمیت تر است [۱۱]. در طی فرآیند تخمیر میزان کاهش مالاتیون و دیازینون به ترتیب برابر با ٦۳/٤۸٪ و ٦۹/۵۷٪ بوده است. در این مرحله نیز همانند مرحله آماده‌سازی میزان کاهش سم دیازینون بیشتر بود. می‌توان به این نتیجه رسید که عوامل مختلفی در کاهش این سم‌ها در طی دوره تخمیر مؤثر بوده‌اند، مانند: دما و زمان تخمیر، نوع تخمیر، نوع و بار میکروبی زیتون خام و ویژگی‌های شیمیایی مانند اسیدیته، pH و درصد نمک. به‌طورکلی می‌توان گفت که در انتهای فرآیند تولید، سموم مالاتیون و دیازینون به ترتیب به میزان تقریباً ۹۰/۵٪ و ۹۷/۹۸٪کاهش پیدا کرده اند. پرواضح است که تفاوت توانایی کاهش باقی‌مانده این دو سم در مراحل آماده‌سازی و تخمیر بسیار متفاوت است و فرآیندهای شست‌وشو و تلخی زدایی درصد بیشتری از باقیمانده سموم را کاهش داده است. نشان داده شده است که فرآیند تهیه خیارشور اثر معنی‌داری بر میزان سم متالاکسیل داشته است، همچنین اثر تخمیر در روزهای ۵، ۱۰ و ۱۵ تأثیر معنی‌دارتر بوده است ($P<0.05$)، به‌طوری‌که میزان کاهش سم بعد از ۲۰ روز به ۱۰۰٪ رسید [۳۱]. برخی محققین نشان داده‌اند که میزان اثر هر کدام از فرآیندها از جمله تخمیر بر باقی‌مانده سموم به نوع و مکانیسم آفت‌کش، pH، دما و میزان آب بستگی دارد [۳۵و ۳٤]. تحقیقات نشان داده است که غلظت نمک و اسید و مدت زمان غوطه‌وری محصولات تخمیری در آن‌ها بر میزان سموم مؤثر است و هرچه مدت زمان تخمیر بیشتر باشد (زمان ماندگاری در اسید و نمک) میزان کاهش بیش‌تر است به این دلیل که نمک و اسید باعث انحلال بهتر این سموم می گردند [۳۱]. تجزیه و از بین رفتن آفت‌کش‌ها به عواملی از جمله گونه گیاهی، فرمولاسیون شیمیایی ترکیب، روش کاربرد آن‌ها، شرایط محیطی، پدیده‌های فیزیکی (عمدتاً فراریت) و تجزیه شیمیایی (که در آن نور خورشید نقش مهمی دارد) بستگی دارد. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که برای بررسی تجزیه آفت‌کش‌ها در یک گیاه زراعی، انجام آزمایش در شرایط خاصی که آن آفت‌کش مصرف می‌شود ضرورت دارد تا بتوان فاصله زمانی مورد نیاز برای رسیدن باقی‌مانده آفت‌کش‌ها به حد مجاز آن قبل از برداشت محصول مورد نظر را به دست آورد [۳٦].

میزان باقی‌مانده سم مالاتیون و دیازینون در انتهای تخمیر به ترتیب تقریباً برابر ۸/۷ و ۰٦/۰ ppm بوده است که در خصوص دیازینون بیش از حد استاندارد تعیین شده در استاندارد شماره ۱۳۱۱۸ است. بر اساس استاندارد ملی ایران میزان باقی‌مانده مالاتیون و دیازینون در زیتون به ترتیب برابر با ۸ و ۰۵/۰ ppm است [۱۰]. تحقیقات زیادی در خصوص تعیین میزان باقیمانده سموم مختلف در محصولات مختلف و تعیین دوره کارنس آن‌ها انجام گرفته است [۸، ۲۵، ۳۷-٤۱].

نتایج ارائه شده توسط محققین فوق بسیار متفاوت بوده و در بسیاری از موارد میزان باقی‌مانده سموم از حدود استاندارد مربوطه بالاتر و یا پایین‌تر بوده که ناشی از عوامل مختلف است که به برخی از آن‌ها اشاره شد.

علاوه بر اثر تخمیر در کاهش سموم، محققین مختلفی در سراسر دنیا مقدار این مواد را پس از حرارت‌دهی و تغلیظ نیز بررسی کردند. نتایج تحقیقات مختلف انجام شده روی اثر تغلیظ بر باقیمانده آفتکشها در محصولات متعدد نشان دادند که تغلیظ از لحاظ کاهش آب موجود در نمونه، سبب افزایش غلظت سم در داخل آن میشود [۱۱ و٤۲]. هولاند و همکاران

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

(۱۹۹٤)، گزارش کردند که طی فرایند جوشاندن گوجه فرنگی ها به مدت ۳۰ دقیقه سبب کاهش ٦۹ ٪ باقیمانده کاربریل شد [۲٦]. آنگ و همکاران (۱۹۹٦)، تنها ۱۳ تا ۱٤ ٪ باقیمانده پاراتیون در گوجه فرنگی را در عصاره یا کچاپ کنسروی آنها اندازه‌گیری کردند. همچنین، برخی محققان چنین گزارش کردند که فرایندهایی که در طی پختن رخ می دهند شامل تبخیر باقیمانده، آبکافت و تجزیه حرارتی سم میباشند [۳٤ و ٤۳]. نتیجه این که تاثیر حرارت، بسیار بیشتر از تاثیر فرایند تغلیظ در طی تولید رب گوجه فرنگی از آب گوجه فرنگی می باشد [۱۱].

یکی از مباحث مهم در این محور پژوهشی، تشخیص و تعیین مقدار سموم آفت کش در محصولات مختلف است، که روشهای مختلفی دارد. درحال حاضر GC/MS به عنوان یک روش بسیار مناسب و متداول برای اندازه گیری باقیمانده سموم در انواع سبزی و میوه توصیه میشود؛ چرا که این روش به طور همزمان تعداد زیادی از ترکیبات مختلف نامعلوم موجود در یک نمونه را با حد تشخیص کم و توأم با قابلیت جداسازی بالا شناسایی و میزان آن را تعیین می نماید [۹].

روش دیگر که توسط مورنو گونزالس و همکاران (۲۰۱۸) مورد مطالعه قرار گرفت، تشخیص باقی مانده آفت کش‌ها به صورت مرکب، برای تعیین ۱٦۲ کود آلی در ترکیب باهم در نمونه های روغن زیتون، با استفاده از سیستم کروماتوگرافی مایع نانولوله ای همراه با طیف سنجی جرمی با وضوح بالا (Nanoflow LC/ESI Q-Orbitrap-MS) میباشد [٤٤].

مجموعه روشهای کروماتوگرافی که رزاقی و همکاران در طی پژوهش های خود بر روی روغن زیتونهای موجود در ایران، در جهت تشخیص و تعیین سموم آفتکش ارائه دادند شامل GC و HPLC مجهز به آشکارسازهای مختلف (FID: یونیزاسیون شعله، NPD: آشکارساز فسفر نیتروژن، ECD: آشکارساز الکترونی) و (UV: آشکارساز اشعه ماوراء بنفش، DAD: آشکارساز دیود، MSD: آشکار ساز جرمی) بودند که توانستند بیشتر سموم مورد نظر را با روش های به کار رفته اندازه گیری کنند[٤٥].

کروماتوگرافی گازی و کروماتوگرافی مایع همراه با طیف سنجی جرمی، به عنوان روشی طلایی برای ارزیابی باقیمانده ی آفت کش ها در نظر گرفته می شوند چرا که دامنه وسیعی از آفت کش ها را پوشش می دهند [٤].

روش های مختلفی نیز برای تصفیه و استخراج آفت کش ها وجود دارد که یکی از رایج ترین تکنیک های مورد استفاده برای تشخیص این سموم در میوه ها و سبزیجات روش QuEChERSاست [٤٤]. این روش عمدتا نوعی روش تصفیه است که باعث حذف ناخالصی ها (آب بیش از حد، قندها، اسیدهای ارگانیک و چربی ها) می شود [۳٤].

همچنین طبق نظر Calvo و همکاران، (۲۰۱۹) میتوان از عوامل اکسید کننده مانند آب الکترولیز (EW)، دی اکسید کلر (ClO_2) و فوتوکاتالیز (photocatalysis) طی مرحله پس از برداشت، جهت حذف بقایای سایپرودینیل (Cyprodinil)، تبوکونازول (Tebuconazole) و ایپرودیون (Iprodione) از سطح هلو، شلیل و زردآلو استفاده کرد [٤۷].

٤-۲- اسیدیته، pH و نمک

مقادیر اسیدیته و pH همواره با یکدیگر در ارتباط بوده‌اند، مقدار اسیدیته بعد از سم‌پاشی از ۰/۲۷٪ به ۰/٤۳٪ رسید و به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرده و پس از شست‌وشو به‌شدت کاهش پیدا کرد ($P<0.05$). در مرحله تلخی‌زدایی، میزان آن به ۰/۰۰۹۷٪ رسید که تقریباً تا تخمیر روز اول ثابت ماند. اسیدیته در این مراحل ممکن است تحت تأثیر اسیدهای آلی موجود در خود میوه باشد که با عمل شست‌وشو میزان آن کاهش یافته و در مرحله تلخی‌زدایی با توجه pH بالای ماده تلخ زدا، طبیعتاً میزان آن به‌شدت کاهش می‌یابد که البته تغییرات pH (نمودار ٤) مؤید همین موضوع است. با شروع دوره تخمیر و فعالیت میکروارگانیسم‌ها میزان اسیدیته و pH به‌صورت پیوسته و معنی‌داری ($P<0.05$) به ترتیب افزایش و کاهش را نشان می‌دهند و در روز دهم تخمیر میزان آن‌ها به ترتیب تقریباً به ۰/۲٪ و ۷/۳ رسید. در اواخر دوره تخمیر میزان اسیدیته افزایش پیدا کرده که با توجه به کاهش pH و وجود مخمرها می‌توان گفت که ممکن است با رشد و فعالیت مخمرها، اسیدهای تولیدی در محیط را متابولیزه کرده و درنتیجه اسیدیته افزایش می‌یابد. حال با توجه به ترکیبات موجود در میوه زیتون و وجود ترکیبات پروتئینی و نیتروژنی می‌توان یک محیط تامپونی ایجاد کرده و از این طریق از تغییرات شدید pH جلوگیری کرد. در پژوهشی میزان اسیدیته انواع زیتون تخمیری که با تلقیح کشت آغازگر لاکتیک و بدون آن تولید شده بود با هم مقایسه گردید و نشان داده شد که میزان اسیدیته بین ۰/۱٪ و ۰/٦٪ متفاوت بود ولی در انواع

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

تلقیح شده باکتری‌های آغازگر از رشد باکتری‌های لاکتیکی وحشی به ویژه کوکسی‌های لاکتیکی جلوگیری می‌کنند و این باعث می‌شود که دیرتر به حداکثر میزان خود برسند [۴۸].

میزان نمک در طی مراحل آماده‌سازی تقریباً ثابت بوده و با شیب ملایمی کاهش پیدا می‌کند ولی بعد از مرحله تلخی زدایی و در روز اول تخمیر میزان آن به‌صورت معنی‌داری ($P<0/05$) افزایش پیدا کرده و به ۹۲/۲ ٪ رسید که در روز دهم مقداری کاهش نشان داد ولی در انتهای تخمیر میزان آن با شیب تندتری کاهش پیدا کرد و به حدود ۱/۲۲٪ رسید. ممکن است که در اوایل تخمیر هنوز فرصت کافی برای نفوذ نمک به داخل بافت وجود نداشته باشد ولی سپس کم‌کم نفوذ آن به داخل بافت در اثر کاهش فشار دیواره میوه افزایش می‌یابد، البته با توجه به بالا بودن فشار اسمزی در اوایل تخمیر و گرادیانت غلظت نمک انتظار می‌رفت که شیب کاهش میزان نمک در محیط اطراف میوه‌ها بیش‌تر باشد. نتایج آماری نشان داد که ضرایب همبستگی نمک و pH مثبت ولی ناقص است بدین معنی که ارتباط و تأثیر آن‌ها در مرحله قبل و بعد از تخمیر بر روی همدیگر زیاد است و البته تخمیر اثر بیش‌تری بر روی آن‌ها دارد. تأثیر تخمیر بر اسیدیته، pH و نمک معنی‌دار است، اگرچه ضریب همبستگی اسیدیته منفی بود. نشان داده شده است که با افزایش غلظت اسید استیک و نمک در شست‌وشوی میوه‌ها میزان سموم باقیمانده در آن‌ها کاهش پیداکرده‌اند [۲۷]. در پژوهشی نشان داده شد که سطح نمک در زیتون‌های تولیدی در یک بازه زمانی ۱۶۰ روزه از ٤٪ تا٦٪ متفاوت بوده و در اوایل تخمیر میزان آن کاهش و سپس به یک ثبات نسبی رسیده است (سلامی و همکاران،۱۳۹۰). دلیل عدم ثبات میزان نمک در این تحقیق ممکن است به کوتاه بودن زمان تخمیر مربوط باشد. به‌طورکلی میزان اسیدیته، pH و نمک مطابق استاندارد شماره ۹۸۷، بایستی به ترتیب برابر با حداقل ٠/٤٪ حداکثر ٤/٣ و حداکثر ۵٪ باشد [۲۰] و نتایج آماری نشان می‌دهد که میانگین اسیدیته و pH در این تحقیق به دلیل کم بودن زمان ارزیابی تحقیق، مطابق با استاندارد نبوده است و باید این پارامترها تا پایان زمان تولید ارزیابی شوند.

٤-۳- کپک و مخمر

نتایج آماری نشان داد که کپک‌ها در اویل به میزان خیلی کمی وجود داشته‌اند ولی بعد از مرحله اسپری کردن سم، دیده نشدندکه می‌تواند به دلیل مناسب نبودن شرایط محیطی باشد. در خصوص تعداد مخمرها باید گفت که شمارش آن‌ها با گذشت زمان و پیشرفت در مراحل تولید کاهش یافت به‌طوری‌که در اوایل تخمیر آن‌ها مشاهده نشدند ولی با گذشت ۱۰ روز از زمان تخمیر به یکباره تعداد آن‌ها افزایش یافت ولی در اواخر تخمیر تعداد آن‌ها کاهش یافت که این نوسان در تعداد شمارش آن‌ها می تواند دلایل متفاوتی داشته باشد. معمولاً مخمرها در شرایط بسیار مختلف و متنوعی قادر به رشد هستند، باید توجه داشت که تخمیر مورد نظر یک تخمیر اسیدلاکتیکی بود ولی همواره همراه با این تخمیر، مخمرها نیز مشاهده می‌شوند. در برخی از پژوهش‌ها به این مطلب اشاره شده است که تعداد مخمرها در کیفیت محصول مؤثر بوده و وجود بیش از ۷ سیکل لگاریتمی باعث ایجاد فساد و تولید گاز می‌گردد. نشان داده شده است که در اوایل تخمیر رشد باکتری‌های لاکتیکی به آرامی آغاز شده و سپس در اواخر تخمیر تعداد آن‌ها کاهش می‌یابد. رشد مخمرها در انواع زیتون تلقیح شده و نشده در تمام طول تخمیر، بدون اینکه تفاوت معنی‌داری در بین آن‌ها دیده شود، مشاهده گردیده است. البته تعداد آن‌ها از ۳ سیکل لگاریتمی بیش‌تر نشده بود [۵۰-٤٨].

۵- نتیجه گیری کلی

این تحقیق نشان داد که عملیاتی مانند شست‌وشو، تلخی زدایی و تخمیر توانایی کاهش قابل ملاحظه‌ای در مقدار سموم مورد استفاده را دارد. محصولات تخمیری و به ویژه زیتون تخمیری دارای خواص بسیار مفید و بالاتری نسبت به زیتون تازه و یا سایر میوه‌ها و سبزی‌های غیر تخمیری دارد که می‌توان توانایی تخمیر در کاهش میزان باقی‌مانده آفت‌کش‌ها را به آنها اضافه کرد. نکته مهم دیگر این است که با مقایسه سایر پژوهش‌های انجام گرفته در این خصوص در سایر محصولات گیاهی می‌توان نتیجه گرفت که با انجام تخمیر و مدیریت زمان این عمل و هم‌چنین با انجام برخی فرآیندها و تیمارهای ساده و از طرفی با بهینه کردن شرایط آماده‌سازی و تخمیر از قبیل دما و زمان، می‌توان محصولی ایمن از نظر ویژگی‌های شیمیایی و با کیفیت بالاتر تولید کرد که همواره باعث تضمین سلامتی نیز می‌گردد. همچنین نشان داده شده است که عملیات آماده‌سازی در تولید زیتون تخمیری توانایی بالاتری نسبت به خود فرآیند تخمیر در کاهش باقی‌مانده سموم دارد. علاوه بر تمامی روشهای مورد آزمایش در این مطالعه، میتوان از سایر

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

روشها که در بخش بحث به آنها اشاره شد استفاده کرد. با توجه به حذف کم مالاتیون در روشهای مورد استفاده در این پژوهش از حرارت نیز، با توجه به اینکه تاثیر مستقیمی بر تجزیه و حذف مالاتیون دارد (مثال: حذف کامل مالاتیون در گوجه فرنگی) می توان استفاده کرد. از طرفی در استفاده از حرارت باید به این نکته توجه کرد که باید از دمایی استفاده شود که در عین حال که حداکثر اثر نابودی بر مالاتیون را دارد، حداقل اثر تخریبی بر کیفیت بافت، حسی و تغذیه ای زیتونها را داشته باشد. البته باید این نکته را در نظر گرفت که فرآیند تخمیر به خودی خود، تا حدی باعث نرم شدن بافت زیتونها می شود و این نوع زیتون بیشتر مورد قبول و مصرف مردم است در نتیجه می توان از حرارت نیز برای حذف بیشتر مالاتیون و رسیدن به نتیجه ای مطلوب تر استفاده کرد.

٦- پیشنهادات

با توجه به اثر حرارت روی تجزیه سموم آفت کش، به خصوص مالاتیون که یکی از دو سم مورد بررسی در این پژوهش بود، می توان در جهت رسیدن به درجه حرارت اپتیمم جهت تیمار حرارتی در ترکیب با سایر روشها استفاده کرد. البته باید در نظر گرفت که این دما، دمایی باشد که علاوه بر داشتن حداکثر اثر نابودی بر مالاتیون، حداقل اثر تخریبی بر کیفیت بافت، حسی و تغذیه ای زیتونها را داشته باشد.

۷- تقدیر و تشکر

این تحقیق با حمایت های مالی و آزمایشگاهی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه بوعلی سینا و دانشکده صنایع غذایی بهار و با مشارکت کارخانه ی صنایع غذایی سحر همدان انجام شده است. نویسندگان لازم می دانند از موسسات فوق مراتب قدردانی خود را اعلام نمایند.

۸- منابع

[1] Iranian national standard organization. (2013). Iran good agricultural practices, (Iran GAP) - Olive. 16542.

[2] Fernandez, A. G., Fernandez Diez, M. J., and Adams, M. R. (1997). Table olives: Production and processing. Chapman & Hall, London, UK. pp: 495.

[3] Radha, T., and Mathew, L. (2007). Fruit crops. New India Publishing; pp. 256-257.

[4] Hakme, E., Lozano, A., Ferrer, C., Díaz-Galiano, F. J., Fern, A. R. ande Alba, Z. (2018). Analysis of pesticide residues in olive oil and other vegetable oils. Trends in Analytical Chemistry, 100, 167-179.

[5] Mirmansouri A. (1997). Olive. Agricultural education. Karaj Press; p. 108 [in Persian].

[6] Yada, S., Harris, L. J., York, G., and Vaughn, R. (2007). Olives: safe methods for home pickling. University of California.

[7] Tura, D., Gigliotti, C., Pedo, S., Failla, O., Bassi, D., and Serraiocco, A. (2007). Influence of cultivar and site of cultivation on levels of lipophilic and hydrophilic antioxidants in virgin olive oils (olea Europea L.) and correlations with oxidative stability. Sci Hort, 112, 108-119.

[8] Morowati, M., Azadvar, M. (2013). Determination of Diazonin residue levels and preharvest intervals in green house cucumbers in Jiroft. Genetic Engineering and Biosafety Journal, 2(1), 29-36. [In Persian].

[9] Hadian, Z., Azizi, M. H., and Ferdosi, R. (2006). Determination of chlorinated pesticide residues in vegetables by gas chromatography/ mass spectrometry. Food science and technology, 3(1), 67-74.

[10] Iranian national standard organization. (2016). Pesticides- maximum residueimit of pesticides- tropical and subtropical fruits. 13118.

[11] Baratian Ghorghi, Z., Sadeghi Mahoonak, A. R., Ghorbani, M., Shaeghi, M. (2014). Journal of food science and technology, 46 (12), 177-186.

[12] Kiritsakis. A., and Markatis, P. (1987). Olive Oil: A review. Advances in Food Research, 31, 453-482.

[13] Borcakli, M., Ozay, G., Alperden, L. (1993). Fermentation of Turkish olives with traditional and aerated systems, In: Food flavours, ingredients, and composition. Elsevier Science Publisher. B.V. Charalambous, 265-277.

[14] Esamili, T., Emam, Z, D., Ahadi, A, M., Shahanipoor, K., and Shafighi, M. (2012). Enumeration of Lactobacillus Plantarum extracted from olive with PCR-RFLP method. Microbiological biotechnology, 12 (4), 22-27.

[15] Kaushik, G., Satya, S., and Naik, S. N. (2008). Food processing a tool to pesticide residue dissipation- A review. Food Research International, 42(1), 26-40.

www.SID.ir

Archive of SID

17th Plant Protection Congress, Tehran, Vol. 1, Pests, pp. 147 (In Farsi).

[26] Holland, P. T., Hamilton, D., Ohlin, B., and Skidmore, M. W. (1994). Effects of storage and processing on pesticide residues in plant products. IUPAC Reports on Pesticides (31). Pure and Applied Chemistry, 66 (2), 335-356.

[27] Soliman, K. M. (2001). Changes in concentration of pesticide residues in potatoes during washing and preparation. Food and Chemical Toxicology, 39, 887-891.

[28] Uysal, P. C., and Arsan, B. (2006). Fate of Endosulfan and Deltamethrin residues during tomato paste production. Journal of Central European Agriculture, 7 (2), 343-348.

[29] Dejonckhere, W., Steurbaut, W., Drieghe, S., Verstraeten, R., and Braeckman, H. (1996). Pesticide residue concentrations in the Belgian total diet 1991-1993. Journal of Association of Official Analytical Chemists of AOAC international, 79 (2), 520-528.

[30] Cabras, P., Angioni, A., Garau, V. L., Melis, M., Pirisi, F. M., Karim, M., and Minelli, E. V. (1997). Persistence of insecticide residues in olives and olive oil. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 45, 2244-2247.

[31] Noohi, V., Keramat, J., and Shahedi, M. (2011). Reduction of Methalaxyl residue during pickled cucumber. 20th national congress of food science. Sharif university.

[32] Chin, H. B. (1997). The effect of processing on pesticide residues in processed fruits and vegetables. Book of Abstracts, 213th ACS National Meeting. San Francisco, 189p.

[33] Hasan Zadeh, N., Bahramifar, N., and Mokhtari, H. (2010). Ethion pesticide residue and it's reduction by different methods in cucumber. Journal of plant protection, 24 (1), 29-34.

[34] Balinova, A. M., Mladenova, R. I. and Shtereva, D. D. (2006). Effects of processing on pesticide residues in peaches intended for baby food. Food Addit. Contam, 23, 895-901.

[35] Beena, K. (2008). Effects of household processing on reduction of pesticide residues in vegetables. J. Agr. Biol Sci, 3, 46-51.

[36] Brouwer, D. H., De Haan, M., Leenheers, L. H., De Vreede, S. A.F., Van Hemmen, J. J. (1997). Half-lives of pesticides on greenhouse crops. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 58, 976-984.

[37] Salahi, A., Morowati, M., Entesari, M. (2013). Determination of Endosulfan and Diazinon residue levels in tomato and

[16] Keikotlhaile, B. M., Spanoghe, P., and Steurbaut, W. (2009). Effects of food processing on pesticide residues in fruits and vegetables: A meta-analysis approach. Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association, 48(1), 1-6.

[17] Martinez N., Gassan H., Casanova, M. S. (2009). Elimination of pesticide residues from virgin olive oil by ultraviolet light: Preliminary results. Journal of Hazardous Materials, 168, 555–559.

[18] Iranian national standard organization. (2006). Pesticides- determination of residues in agricultural and veterinary products- methods sampling. 1st edition, 8366.

[19] Iranian national standard organization. (1987). Analytical methods for determination of phosphorus and chlorine pesticides residues in food and agricultural crops. 1st edition, 2664.

[20] Iranian national standard organization. (2016). Table olive oil in brine- specifications and test methods. 5th revision, 987.

[21] Iranian national standard organization. (2006). Microbiology of food and animal feeding stuffs- preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination, part 1: general rules for the preparation of initial suspension and decimal dilutions. 1st edition, 8923-1.

[22] Iranian national standard organization. (2007). Microbiology of food and animal feeding stuffs- horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds- part 2: colony count technique in products with water activity less than or equal to 0.95. 1st edition, 10899-2.

[23] Dehghan Sekachaie, A., Ghorbani, M., Shokrzadeh, M., Maghsoudlou, Y., and Babaee, Z. (2011). The effect of conventional processes on residual content of Malathion in cucumber fruit. Electronic journal of food processing and preservation, 2 (2), 1-15.

[24] Hasan Zadeh, N., Bahramifar, N., and Esmaili Sari, A. (2008). Pesticides residues in food stuffs (Fruits and vegetables) as critical anti-health for consumers. 18th national congress of food science and technology, Mashhad, Iran.

[25] Imani, S., Talebi, K., Shojaei, M., Kamali, K. (2006). Multi-residue determination of eight types of pesticides used on greenhouse cucumber and Tomato. Proceedings of the

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

www.SID.ir

Archive of SID

resolution mass spectrometry. Journal of Chromatography A, 1562, 27-35.

[45] Razzaghi, N., Ziarati, P., Rastegar, H., Shoeibi, S., Amirahmadi, M., Conti, G. O., Ferrante, M., Fakhri, Y., Mousavi Khaneghah, A. (2018). The concentration and probabilistic health risk assessment of pesticide residues in commercially available olive oils in Iran. Food and Chemical Toxicology, 120, 32-40.

[46] Rizzeti, M., Kemmerich, M., Martins, M. L., Prestes, O. D., Adaime, M. B., and Zanella, R. (2016). Optimization of a QuEChERS based method by means of central composite design for pesticide multiresidue determination in orange juice by UHPLC–MS/MS. Food chemistry, 196, 25-33.

[47] Calvo, H., Redondob, D., Remóna, S., María, E., Venturinia Ariasc, E. (2019). Efficacy of electrolyzed water, chlorine dioxide and photocatalysis for disinfection and removal of pesticide residues from stone fruit. Postharvest Biology and Technology, 148, 22-31.

[48] Salami, F., Rashedi, M., Mahdian Naser, M. (2011). Use of lactobacillus plntarum starter culture during green olive fermentation processing with aerated condition. Journal of food science and technology, 8(28), 99-106.

[49] Garcia Garcia, P., and Dura Quintana (1985). Fermentacion de aceitunas negras maduras en salmuera. Grasas y Aceites 36, 14-20.

[50] Todar K. (2010). textbook of bacteriology. MadisonWiscons. Available from: http://textbookofbacteriology.net/lactics_1.html.

cucumber in Kohgiloye and Boyer Ahmad province. Genetic Engineering and Biosafety, 1(2), 113- 120. (In Farsi).

[38] Yadegarian, L. (2000). Diazinon residue levels and its pre-harvest interval in onion and Spring onion. Final project report, Iranian Research Institute of Plant Protection. (In Farsi).

[39] Prodhan, M. D. H., Akon, M. W., and Alam, S. N. (2018). Determination of pre-harvest interval for Quinalphos, Malathion, Diazinon and Cypermethrin in major vegetables. Journal of envoromental and analytical toxicology. 8(1), 553.

[40] Weinzierl, R. (2000). Insect pest management for commercial vegetable crops, Illinois agricultural pest management handbook, Department of crop sciences, Illinois.

[41] Torres, C. M., Pico, Y., Marin, R., and Manes, J. (1997). Evaluation of organophosphorus pesticide residues in citrus fruits from the Valencia Community (Spain). J. of AOAC International, 80, 1122-1128.

[42] Romeh, A. A., Mekky, T. M., Ramadan, R .A., Hendawi, M. Y. (2009). Dissipation of Profenophos, Imidacloprid and Propiconazole in tomato fruits and products. Bull Environment Contam Toxicology, 83(6), pp. 812-817.

[43] Abou Arab, A. A. K. (1999). Behavior of pesticide in tomatoes during commercial and home preparation. Food Chemistry, 65, 509-514.

[44] Moreno-Gonzáleza, D., Alcántara-Durána, J., Silvina, M. A. (2018). Multi-residue pesticide analysis in virgin olive oil by nanoflow liquidchromatography high

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

www.SID.ir

Archive of SID

The evaluation of Malathion and Diazinon residues in pickled olive during preparation and production.

Karami, M. [1*], Pashayi, S. [2], Esmaili, R. [3]

1. Faculty Member of Department of Food Science and Technology, Faculty of Food Science, Bu-Ali Sina University, Hamedan.
2. M.Sc. of Food Science and Technology, Islamic Azad University of Sanandaj, Sanandaj.
3. M.Sc. student of Food Science and Technology, Faculty of Food Science and Technology, Bu-Ali Sina University, Hamedan.

(Received: 2018/08/19 Accepted:2019/01/29)

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 14:19 IRDT on Sunday July 21st 2019

The use of chemical compounds is a very simple and effective way to protect agricultural products, against pests. Increasing the unplanned use of these pesticides is a concern because the pesticides residue in fruits and vegetables can lead to very dangerous side effects in humans. Olive is one of the most useful and consuming fruits in the Iranian community that can be used as pickled olive. Therefore, in this study, fermentation ability to reduce residues of two commonly used pesticides, Malathion and Diazinon studied, and their changes due to product acidity, pH and salt content during the preparation and fermentation processes were measured. The results showed that washing and debittering operations reduced Malathion and Diazinon to 73.59 and 93.38%, respectively. However, after 20 days fermentation, their reduction was 63.68% and 69.57%, and after 40 days, at the end of production, this decrease was approximately 90.5% and 97.98%, respectively. The residue of Malathion pesticide was significantly different in fermentation days; 1, 10 and 20 ($P<0.05$), while the mean value for Diazinon was not significant. Overall, the results showed that the fermentation process had a significant effect on Malathion residue ($P<0.05$) but did not affect Diazinon residue. Also, fermentation had a significant effect on the percentage of salt, pH and acidity ($P<0.05$). At the end of the fermentation process, no mold growth was observed, but the yeast grow was showed (CFU/g 1450), much lower than the number that could affect the quality of the product. Generally, the fermentation process effectively reduced the amount of residual pesticides, and the operations carried out in the production of pickled olives are more effective to reduce the amount of pesticide residues than the fermentation process itself. It seems that the fermentation ability to reduce of pesticides depends on the type of pesticides, the duration of fermentation and other environmental conditions.

Keywords: Fermentation, Food, Fruits, Pesticides, Vegetables

* Corresponding Author E-Mail Address: mkarami@basu.ac.ir

www.SID.ir