Archive of SID

تأثیر استفاده همزمان از اشعه گاما، اسانس آویشن و بسته‌بندی تحت خلأء بر ماندگاری میگو در طی نگه‌داری در یخچال

شهرزاد عاشوری[۱]، شادی مهدی‌خانی[۲*]، محمدرضا خانی[۲]

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
*نویسنده مسئول مکاتبات: dr_sh_112@yahoo.com
(دریافت مقاله: ۹۷/۸/۱۳ پذیرش نهایی: ۹۸/۶/۲)

چکیده

نگهداری مواد غذایی فسادپذیر یکی از چالش‌های عمده در این صنعت می‌باشد. در این تحقیق، اثر تیمارهای پرتودهی گاما، اسانس آویشن و بسته‌بندی تحت خلأ بر میگوی تازه طی دوره نگه‌داری یخچالی مورد ارزیابی قرار گرفت. بدین منظور، از دو غلظت اسانس آویشن (۰/٤ و ۰/۸ درصد حجمی/وزنی) و دو دوز پرتو (۲/۵ KGy و ۳/۵) استفاده شد. آزمون‌های شیمیایی (pH، کل بازهای ازته فرار (TVB-N)، اسیدهای چرب آزاد، اندیس پراکسید، مواد فعال تیوباربیتوریک اسید و شاخص‌های رنگ‌سنجی)، میکروبیولوژیکی (شمارش باکتری‌های مزوفیل هوازی، باکتری‌های سرمادوست و *اشریشیا کولای*) و ارزیابی حسی، در روزهای (۰، ۵، ۱۰ و ۱۵) بر روی میگوهای تیمار شده و شاهد انجام گرفتند. نتایج نشان داد مقادیر pH، اسیدهای چرب آزاد، اندیس‌های پراکسید، TBARS و کل بازهای ازته فرار کلیه تیمارها، طی دوره نگه‌داری به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ($p<۰/۰۵$). بار میکروبی نیز در همه تیمارها با گذشت زمان افزایش پیدا کرد. استفاده از ترکیب روغن آویشن، پرتو گاما و بسته‌بندی تحت خلأ، سبب به تأخیرانداختن رشد باکتریایی گردید. در ابتدا افزودن اسانس آویشن باعث کاهش شاخص L* شد، ولی در غلظت بالای اسانس، تغییرات رنگی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($p<۰/۰۵$). ارزیابی حسی نشان داد استفاده از تیمارهای مختلف اثر معنی‌داری بر پارامترهای حسی (رنگ، بو) میگو داشت ($p<۰/۰۵$). در نهایت، میگوی تیمار شده با بسته‌بندی تحت خلأء، ۰/۸ درصد اسانس و ۲/۵ KGy پرتو، به‌عنوان تیمار برتر معرفی گردید.

واژه‌های کلیدی: اسانس آویشن، بسته‌بندی تحت خلأ، پرتودهی گاما، ماندگاری، میگو

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در میان مواد غذایی دریایی، میگو نسبت به فساد و تغییرات بیوشیمیایی، میکروبی یا فیزیکی آسیب‌پذیر می‌باشد، که منجر به زمان ماندگاری محدود محصول می‌شود. این ماده غذایی سرشار از آمینواسیدها، پروتئین‌ها، پپتیدها و سایر مواد بیوشیمیایی مفید است. با این وجود مهم‌ترین عوامل فساد میگو، تجمع ترکیبات نامطلوب در نتیجه رشد میکروارگانیسم‌ها و واکنش‌های بیوشیمیایی و ملانوز می‌باشد که از پلیمریزاسیون فنول‌ها در رنگ‌دانه‌های نامحلول مثل ملانین نشات می‌گیرند. براین اساس مدت زمان ماندگاری میگو در دمای یخچال ۳ روز می‌باشد و نگه‌داری و بسته‌بندی مطلوب میگو جهت جلوگیری از فساد و افزایش ماندگاری آن بسیار حائز اهمیت است (Aşik and Candoğan, 2014).

اسانس آویشن از جمله ده اسانس معروف است که دارای خواص ضدباکتریایی و ضدقارچی، آنتی اکسیدانی، نگه‌دارنده طبیعی است و به‌عنوان ترکیبات معطر در اکثر فرآورده‌های غذایی مهم نظیر دسرهای لبنی استفاده می‌شود (Ocana and Reglero, 2012).

مواد غذایی که دارای غلظت بالایی از لیپیدها هستند، به‌طور کلی برای پرتودهی مناسب نیستند. محصولات رادیولیتیکی باعث اکسیداسیون میوگلوبین می‌شوند، که موجب بی رنگی محصولات گوشت و ماهی خواهد شد. طبق نظریه FDA در ارتباط با آبزیان اشعه دهی تا حد ۳-۲ کیلوگری مجاز است. هم‌چنین دوز انتخابی ۲/۵ و۳/۵ کیلوگری در این تحقیق بر این اساس می باشد. معرفی بسته‌بندی تحت خلأ تحت شرایط سرد جزء بزرگ‌ترین اختراعات درطول سه دهه اخیر بوده است. اثر نگه‌دارنده بسته‌بندی تحت خلأ ناشی از ایجاد شرایط بی‌هوازی است که درنتیجه به‌مقدار زیاد یا کاملاً از رشد میکروارگانیسم‌های فسادزا جلوگیری می‌کند (Farkas and Mohácsi, 2011). بنابراین هدف این پژوهش استفاده هم‌زمان از اشعه گاما به‌عنوان یک روش نگه‌داری، اسانس آویشن (به‌عنوان عامل آنتی‌اکسیدان و ضدمیکروب) و هم‌چنین بسته‌بندی تحت خلأ (به‌منظور کاهش اثرات نامطلوب اشعه در طی نگه‌داری) جهت افزایش ماندگاری میگو در شرایط یخچال بود.

مواد وروش‌ها

- تهیه اسانس آویشن شیرازی

گیاه آویشن شیرازی از بازار محلی خریداری شده و تأییدیه هرباریوم آن توسط پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران انجام گردید. پس از خشک کردن گیاه آویشن، تهیه اسانس آن به‌روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر(Germany Borosilicate,) صورت گرفت (Saei-Dehkordi *et al*., 2010).

- روش تهیه تیمارها

مقدار ۱۵ کیلوگرم میگوی تازه خریداری و پس از تمیز نمودن تحت تیمارهای مختلف به‌منظور افزایش ماندگاری تحت شرایط یخچال قرار گرفت. برای این منظور، ابتدا نمونه‌های میگوی تمیز و پاک شده در محلول اسانس ۰/٤ و ۰/۸ درصد استریل آویشن (Choobkar *et al*., 2012) به‌مدت ۱ دقیقه غوطه‌ور شده و در بسته‌بندی‌های تحت خلأ (BOSS, Bad Humburg, Germany) بسته‌بندی گردیدند. سپس تحت فرآیند پرتودهی با اشعه گاما (Gamma Cell

www.SID.ir

Archive of SID

220, Canada) در دو دُز ۲/۵ و ۳/۵ کیلوگری قرار گرفتند (جدول۱) (ShahHosseini and Mashak 2016). در نهایت تمامی نمونه‌ها در شرایط یخچال (٤ درجه سلسیوس) به‌مدت ۱۵ روز نگه‌داری شدند و آزمون‌های مختلف فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی با فاصله هر ۵ روز یک‌بار (روزهای ۰، ۵، ۱۰ و ۱۵) بر روی تیمارهای میگو انجام گرفتند.

جدول (۱)- تیمارهای مورد بررسی در تحقیق جاضر

تیمار	غلظت اسانس آویشن (درصد)	دُز اشعه گاما (کیلوگری)	بسته‌بندی تحت خلأ
تیمار شاهد	صفر	صفر	-
تیمار ۱	صفر	صفر	+
تیمار ۲	صفر	۲/۵	+
تیمار ۳	صفر	۳/۵	+
تیمار ٤	۰/٤	۲/۵	+
تیمار ۵	۰/٤	۳/۵	+
تیمار ٦	۰/۸	۲/۵	+
تیمار ۷	۰/۸	۳/۵	+

- آزمون‌های شیمیایی

- اندازه‌گیری pH

برای این منظور مقدار ۵ گرم از هر یک از نمونه‌ها به‌همراه ٤۵ میلی‌لیتر آب مقطر در یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری توسط هم‌زن برقی به‌طور کامل یکنواخت گردید و میزان pH نمونه‌ها با دستگاه pH متر (Martini, England) دیجیتال اندازه‌گیری شد (AOAC, 2005).

- سنجش اسیدهای چرب آزاد

جهت سنجش اسیدهای چرب آزاد، حدود ۲۰ گرم نمونه را وزن و با مقدار کافی کلروفرم در همزن کاملاً مخلوط گردید. سپس، مخلوط حاصل از روی کاغذ صافی عبور داده شد. مقدار مشخصی از محلول صاف شده به یک بالن با وزن مشخص منتقل شده و پس از تبخیر کلروفرم، مقدار چربی تعیین گردید. در نهایت اسیدهای چرب آزاد بر حسب اسید اولئیک محاسبه شد (Shadman *et al*., 2016).

- کل بازهای نیتروژنی فرار (TVB-N)

برای این منظور۵ گرم از هر یک از نمونه‌های تهیه شده تحت شرایط مختلف با ۲۵۰ سی سی آب دیونیزه مخلوط شده و سه قطره روغن متیل سیلیکون و ۲ گرم اکسید منیزیم به آن اضافه شد. فرآیند تقطیر بخار در دستگاه کلدال (Grhad, Germany) و تیتراسیون نمونه‌ها با اسید کلریدریک ۰/۰۵ مولار صورت گرفت. مقدار کل ترکیبات نیتروژن‌دار فرار توسط رابطه (۳-۱) محاسبه شده و به‌صورت میلی‌گرم نیتروژن در هر ۱۰۰ گرم از نمونه‌های میگو بیان شد (Zhang *et al*., 2016): که در آن: V: حجم اسید کلریدریک مصرفی برحسب میلی لیتر و C: مولاریته اسید کلریدریک مصرفی می‌باشد.

رابطه (۳-۱): $mgTVB\text{-}N = (V \times C \times 14 \times 100)/10$٪

www.SID.ir

Archive of SID

- اندازه‌گیری اندیس پراکسید

جهت اندازه‌گیری اندیس پراکسید، در حدود یک گرم روغن استخراج شده از هر نمونه، در یک لوله آزمایش خشک و تمیز وزن شد و یک گرم یدورپتاسیم به آن اضافه گردید و در ادامه ۲۰ میلی‌لیتر از محلول حلال اسید استیک و کلروفرم به آن اضافه شد. در نهایت با محلول هیپوسولفیت سدیم ۱/۵ نرمال تیتر شد. اندیس پراکسید با استفاده از رابطه (۳-۲) محاسبه شده و برحسب میلی‌اکی‌والان پراکسید برای کیلوگرم نمونه گزارش شد (AOAC, 2005).

$$PV = \frac{(S-B)\times N \times 1000}{W}$$ رابطه (۳-۲)

که در آن:

PV: عدد پراکسید بر حسب الان اکسیژن در کیلوگرم نمونه روغن
S: حجم هیپوسولفیت سدیم مصرفی برای تیتر نمونه بر حسب میلی‌لیتر B: حجم هیپوسولفیت سدیم مصرفی برای تیتر شاهد برحسب میلی‌لیتر N: نرمالیته تیترازول هیپوسولفیت سدیم بر حسب اکی‌والان بر میلی‌لیتر W: وزن نمونه بر حسب گرم

- شاخص تیوباربیتوریک اسید (TBA)

اندازه‌گیری اندیس TBA با استفاده از بوتانول به‌عنوان حلال و در حضور معرف اسید تیوباربیتوریک در طول موج ۵۳۰ نانومتر، انجام گرفت (ISIRI, 2005). میزان جذب محلول در طول موج ۵۳۰ نانومتر در مقابل شاهد توسط دستگاه اسپکتروفتومتر (شامل حلال و محلول واکنش‌گر) اندازه‌گیری شد. نتایج به‌دست آمده، با استفاده از رابطه (۳-۳) محاسبه گردید (Nirmal and Benjakul, 2011).

$$\text{TBA value}^{\circ} = \frac{50 \times (A - B)}{m}$$ رابطه (۳-۳)

که در آن:

TBA Value: عدد اسید تیوباربیتوریک، A: میزان جذب محلول آزمایش در ۵۳۰ نانومتر، B: میزان جذب شاهد در ۵۳۰ نانومتر، m: جرم نمونه بر حسب میلی‌گرم.

- ارزیابی شاخص‌های رنگی

به‌منظور ارزیابی خصوصیات رنگی از دستگاه هانترلب (Hunterlab, Usa) استفاده شد. برای این منظور با قرار دادن هر نمونه در دستگاه هانترلب، هر یک از شاخص‌های L* (شفافیت)، a* (قرمزی-سبزی) و b* (زردی-آبی) مشخص و ثبت گردید (Tomac *et al*, 2015).

- آزمون‌های میکروبی

- شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها

برای این منظور از محیط کشت پلیت کانت آگار (Merck, Germany) استفاده شد و به‌مدت ۷۲ ساعت در دمای ۳۰ درجه سلسیوس گرم‌خانه گذاری شد. تعداد سلول‌های زنده به‌صورت log CFU/g بیان گردیدند (AOAC, 2005).

- شمارش باکتری‌های سرمادوست

جهت بررسی باکتری های سرمادوست هوازی، مشابه با روش شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها عمل گردید. پلیت‌های آماده شده به‌صورت وارونه در انکوباتور کولردار (Behdad, Iran) در دمای ۷ درجه سلسیوس به‌مدت زمان ۱۰ روز انکوباسیون شدند و پس از طی این زمان، شمارش باکتری‌های سرمادوست انجام گرفت (ICMSF, 1998).

- بررسی اشریشیا کولای

بررسی *اشریشیا کولای* در نمونه‌های میگو، براساس روش بیان شده توسط استاندارد ملی ایران انجام گرفت (ISIRI, 2005). برای این منظور از محیط کشت EC

www.SID.ir

Archive of SID

(Merck, Germany) در انکوباتور در دمای ٤٤ درجه سلسیوس به‌مدت ٢٤ ساعت گرم‌خانه‌گذاری شدند. جهت بررسی تولید اندول، ۰/۵ میلی‌لیتر از معرف اندول به لوله‌های آب پپتونه اضافه شده و پس از یک دقیقه بررسی صورت گرفت (ISIRI, 2005).

- آزمون حسی

جهت ارزیابی حسی (رنگ، بو و پذیرش کلی) از روش هدونیک ۵ نقطه‌ای استفاده شد و امتیازبندی کلی حاصل مجموع امتیازات داده شده به شاخص‌های حسی (در سطوح ارزیابی ۱ تا ۵) بود. ارزیاب‌ها به‌طور هم‌زمان و مجزا تحت تابش نور فلورسنت مهتابی و آفتابی (مشابه نور روز) و در دمای محیط، نمونه‌ها را ارزیابی کردند (Lawless and Heymann, 2010).

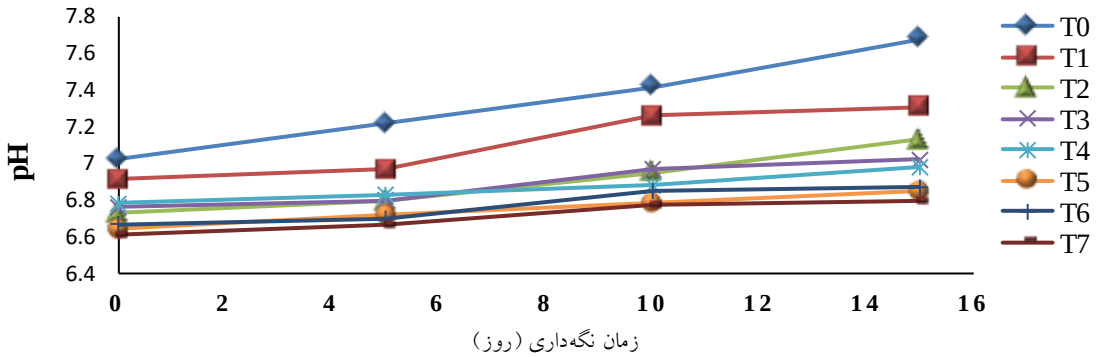
- تجزیه و تحلیل داده‌ها

آزمایش‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شدند. نتایج حاصل از آزمایشات مختلف به‌منظور بررسی اختلاف معنی‌دار بین داده‌ها توسط آنالیز واریانس (ANOVA) در بررسی زمان از آزمون (Repeated measure) با استفاده از نرم‌افزار SPSS.22 تحلیل گردیدند و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۹۵ درصد (p<۰/۰۵) استفاده شد. رسم نمودارهای حاصل نیز با نرم‌افزار Excel انجام گرفت.

یافته‌ها

- مقادیر pH نمونه‌های میگو

نتایج حاصل از آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که تیمارهای مورد استفاده و زمان نگه‌داری از لحاظ آماری اثر معنی‌داری بر میزان pH میگو داشتند (p<۰/۰۵). به طوری‌که در روز آخر نگه‌داری، نمونه شاهد بیشترین میزان pH را داشت (۷/٦٨±۰/۰۳) و کم‌ترین میزان آن مربوط به تیمار T7 بود (٦/٧٩±۰/۰۱).



نمودار (۱)- تغییرات میانگین مقادیر pH تیمارهای مختلف میگو طی دوره نگه‌داری

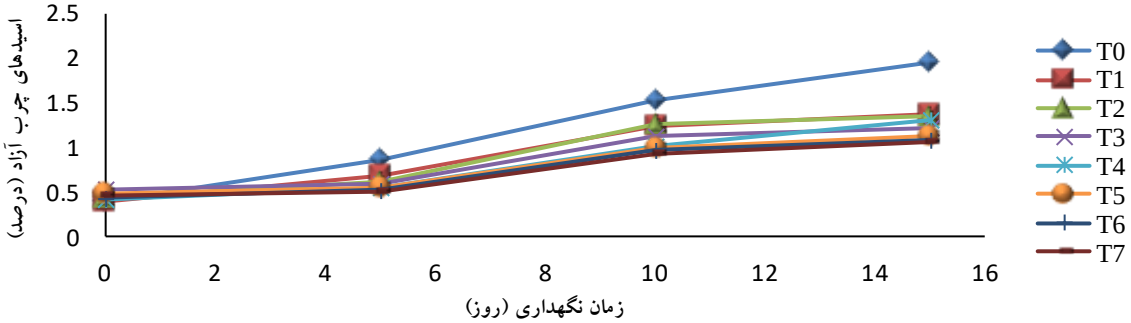
*T0: شاهد؛ T1: بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T2: پرتودهی شده در دوز ۲/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T3: پرتودهی شده در دوز ۳/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T4: حاوی ۰/٤ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز ۲/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T5: حاوی ۰/٤ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز ۳/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T6: حاوی ۰/۸ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز ۲/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T7: حاوی ۰/۸ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز ۳/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ

www.SID.ir

Archive of SID

- مقادیر اسیدهای چرب آزاد نمونه‌های میگو

نتایج حاصل از آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که تیمارهای مورد استفاده و زمان نگه‌داری از لحاظ آماری اثر معنی‌داری بر میزان اسیدهای چرب آزاد میگو داشتند ($p<0/05$). به طوری‌که در روز اول، نمونه پرتودهی شده در دوز ۳/۵ KGy (T3) بیش‌ترین میزان اسیدهای چرب آزاد را داشت و در روز آخر نگه‌داری، نمونه شاهد T0 بیش‌ترین میزان اسیدهای چرب (۱/۹۳٦±۰/۰۰٦ درصد) و کم‌ترین میزان آن مربوط به تیمار T7 بود (۱/۰۵۷±۰/۰۰۷ درصد) (نمودار ۲).



نمودار (۲)- تغییرات میانگین مقادیر اسیدهای چرب آزاد (درصد اسید اولئیک) تیمارهای مختلف میگو طی دوره نگه‌داری

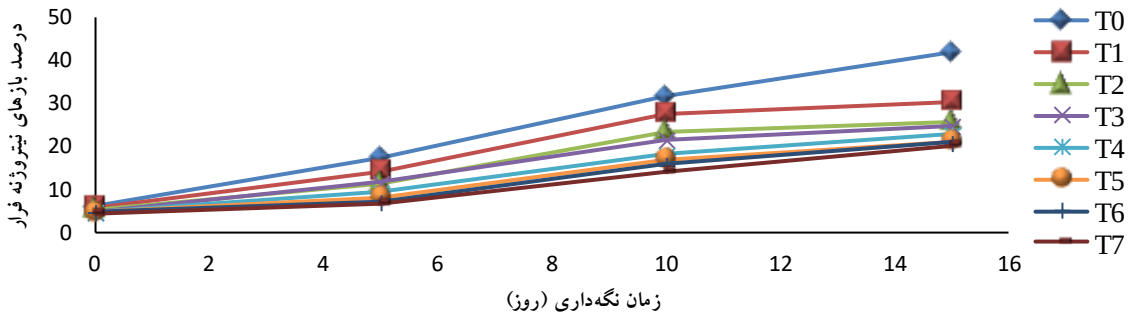
*T0: شاهد؛T1: بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T2: پرتودهی شده در دوز ۲/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T3: پرتودهی شده در دوز ۳/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T4: حاوی ۰/٤ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز ۲/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T5: حاوی ۰/٤ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز ۳/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T6: حاوی ۰/۸ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز ۲/۵ KGy + بسته بندی شده تحت خلأ؛ T7: حاوی ۰/۸ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز ۳/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ

- مقادیر کل بازهای نیتروژنه فرار نمونه‌های میگو

نتایج نشان داد که تیمارهای مورد استفاده و زمان نگه‌داری از لحاظ آماری اثر معنی‌داری بر میزان کل بازهای نیتروژنه فرار میگو داشتند ($p<0/05$). در روز اول، بیشترین میزان بازهای نیتروژنه فرار مربوط به نمونه شاهد و نمونه بسته‌بندی شده تحت خلأ (T1) بود و در روز آخر نگه‌داری نیز نمونه شاهد بیشترین میزان کل بازهای نیتروزنه فرار را داشت (٤۲/۲۱±۰/۹٦ درصد) و کمترین میزان آن مربوط به تیمار T7 بود (۲۰/۲۸±۰/٦۲ درصد)، ولی بین این تیمار و تیمارهای T5 و T6 از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت.

www.SID.ir

Archive of SID

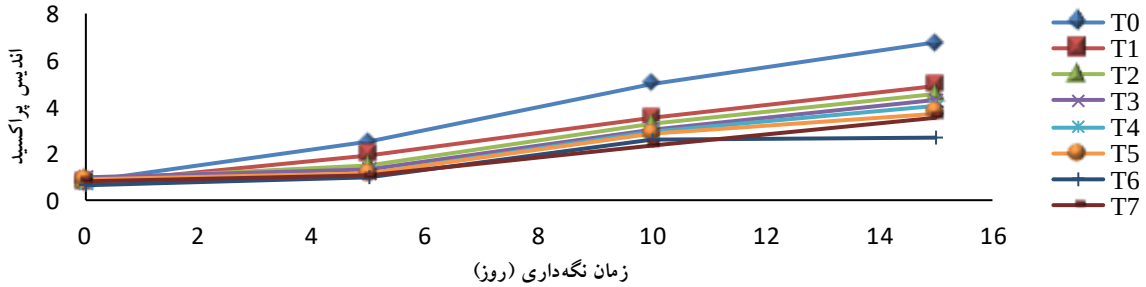


نمودار (۳)- تغییرات میانگین مقادیر کل بازهای نیتروژنه فرار (٪) تیمارهای مختلف میگو طی دوره نگه‌داری

*T0: شاهد؛ T1: بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T2: پرتودهی شده در دوز KGy ۲/۵ + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T3: پرتودهی شده در دوز KGy ۳/۵ + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T4: حاوی ۰/٤ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز KGy ۲/۵ + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T5: حاوی ۰/٤ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز KGy ۳/۵ + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T6: حاوی ۰/۸ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز KGy ۲/۵ + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T7: حاوی ۰/۸ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز KGy ۳/۵ + بسته‌بندی شده تحت خلأ

- مقادیر اندیس پراکسید نمونه‌های میگو

نتایج حاصل از آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که تیمارهای مورد استفاده و زمان نگه‌داری از لحاظ آماری اثر معنی‌داری بر میزان اندیس پراکسید میگو داشتند ($p<۰/۰۵$). در روز اول آزمایشات، بیشترین میزان اندیس پراکسید مربوط به نمونه پرتودهی شده در دوز KGy ۳/۵ بود و تیمار T6 کمترین میزان این اندیس اکسایشی را داشت. در روز اول، بین مقادیر اندیس پراکسید نمونه شاهد و تیمارهای T2، T4، T5 و T7 از لحاظ آماری تفاوت معنی داری مشاهده نشد ($p<۰/۰۵$). در تمامی روزهای مورد مطالعه در این تحقیق، بیشترین میزان اندیس پراکسید مربوط به نمونه شاهد بود (نمودار٤).



نمودار(٤) - تغییرات میانگین مقادیر اندیس پراکسید (meq O_2/kg) تیمارهای مختلف میگو طی دوره نگه‌داری

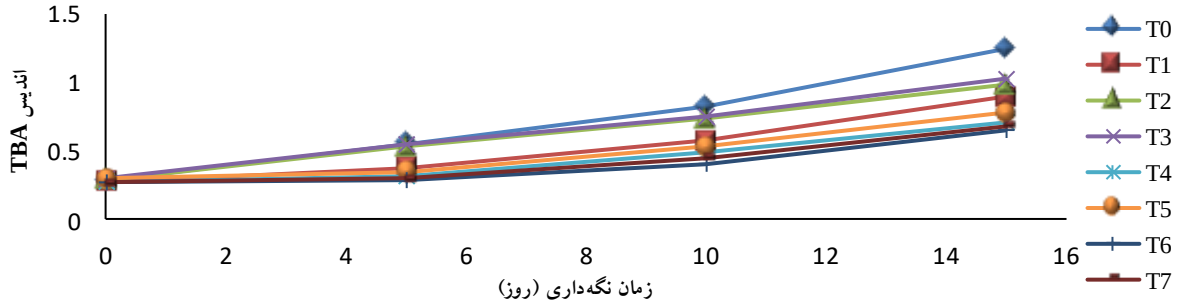
*T0: شاهد؛ T1: بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T2: پرتودهی شده در دوز KGy ۲/۵ + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T3: پرتودهی شده در دوز KGy ۳/۵ + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T4: حاوی ۰/٤ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز KGy ۲/۵ + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T5: حاوی ۰/٤ درصد اسانس+پرتودهی شده در دوز KGy ۳/۵ + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T6: حاوی ۰/۸ درصد اسانس+پرتودهی شده در دوز KGy ۲/۵ + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T7: حاوی ۰/۸ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز KGy ۳/۵ + بسته‌بندی شده تحت خلأ

www.SID.ir

Archive of SID

- مقادیر اندیس تیوباربیتوریک اسید (TBA) نمونه‌های میگو

نتایج حاصل از آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که تیمارهای مورد استفاده و زمان نگه‌داری از لحاظ آماری اثر معنی‌داری بر میزان اندیس تیوباربیتوریک اسید میگو داشتند ($p<0/05$). طی دوره نگه‌داری ۱۵ روزه، میزان اندیس تیوباربیتوریک اسید کلیه تیمارهای مورد بررسی دراین تحقیق به‌طور معنی‌داری افزایش یافت، ولی سرعت افزایش آن در نمونه شاهد به‌طور معنی‌داری بیشتر از نمونه‌های تیمار شده بود ($p<0/05$).



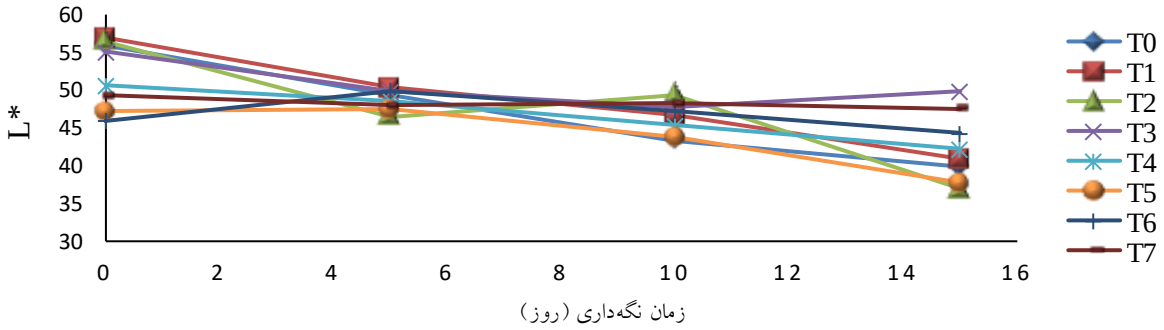
نمودار (۵)- تغییرات میانگین مقادیر اندیس TBA (mg MDA/kg) تیمارهای مختلف میگو طی دوره نگه‌داری

*T0: شاهد؛ T1: بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T2: پرتودهی شده در دوز ۲/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T3: پرتودهی شده در دوز ۳/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T4: حاوی ۰/٤ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز ۲/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T5: حاوی ۰/٤ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز ۳/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T6: حاوی ۰/۸ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز ۲/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ؛ T7: حاوی ۰/۸ درصد اسانس+ پرتودهی شده در دوز ۳/۵ KGy + بسته‌بندی شده تحت خلأ

- شاخص‌های رنگی نمونه‌های میگو

- شدت روشنایی رنگ L*

نتایج حاصل از آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که تیمارهای مورد استفاده و زمان نگه‌داری از لحاظ آماری اثر معنی‌داری بر میزان شدت روشنایی رنگ میگو داشتند ($p<0/05$). در نمودار ٦، در روز اول آزمایشات، بیشترین میزان L* مربوط به تیمارT1 بود (۵۷/۱۳±۱/۱٤) و کمترین میزان L* مربوط به تیمار T6 بود (٤٦/۰۲±۱/٦۰) و بین این تیمار و تیمارهای T5 و T7، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.



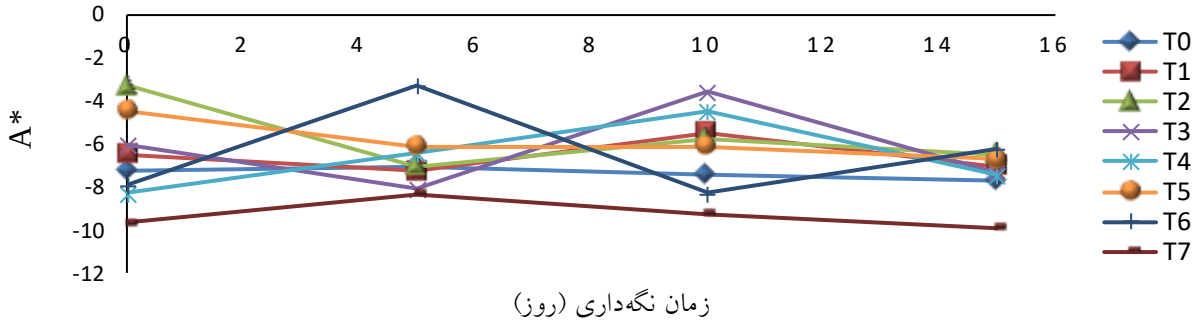
نمودار (٦) - تغییرات میانگین مقادیر L* تیمارهای مختلف میگو طی دوره نگه‌داری

www.SID.ir

Archive of SID

- شدت قرمزی-سبزی رنگ a*

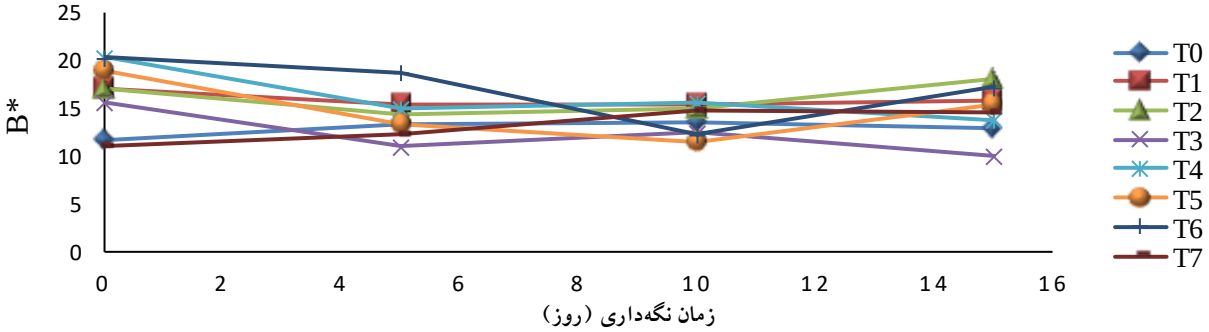
نتایج حاصل از آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که تیمارهای مورد استفاده و زمان نگه‌داری از لحاظ آماری اثر معنی‌داری بر میزان شاخص a* میگو نداشتند. در نمودار ۷، بیشترین میزان شاخص a* مربوط به تیمار T2 بود (۰/۹۲±۳/۳۱-) و کمترین میزان a* مربوط به تیمار T7 بود (۰/۸۳±۹/۶۷-) و بین این تیمار و تیمارهای شاهد و T4 نیز اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.



نمودار(۷)- تغییرات میانگین مقادیر a* تیمارهای مختلف میگو طی دوره نگه‌داری

- شدت زردی رنگ b*

نتایج حاصل از آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که تیمارهای مورد استفاده و زمان نگه‌داری از لحاظ آماری اثر معنی‌داری بر میزان شاخص b* میگو داشتند (p<۰/۰۵). در نمودار۸، تیمار T2 بیشترین میزان شاخص b* را داشت (۱/۸۰±۱۸/۱٤) و بین این تیمار و تیمارهای T1، T5، T6 و T7 اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. کمترین میزان شاخص b* مربوط به تیمار T3 بود (۱/۷۵±۱۰/۱۰) و بین این تیمار و تیمارهای شاهد و T4 نیز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.



نمودار (۸) - تغییرات میانگین مقادیر b* تیمارهای مختلف میگو طی دوره نگه‌داری

www.SID.ir

Archive of SID

- نتایج آزمون‌های میکروبی

- شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در نمونه‌های میگو

نتایج حاصل از آنالیز آماری نشان داد که تیمارهای مورد استفاده و زمان نگه‌داری از لحاظ آماری اثر معنی‌داری بر تعداد کل باکتری‌ها در میگو داشتند ($p<۰/۰۵$). در کل نمونه شاهد بیشترین تعداد باکتری‌های مزوفیل هوازی را داشت. پرتودهی میگو و افزایش دوز پرتوی مصرفی و افزایش سطح اسانس آویشن منجر به کاهش معنی‌دار شمارش کلی باکتریایی در نمونه‌های میگو گردید ($p<۰/۰۵$). به طوری‌که کمترین تعداد باکتری‌ها در تیمار حاوی بالاترین سطح اسانس و دوز بالای اشعه گاما (T7) یافت شد.

جدول (۲)- میانگین شمارش کلی باکتریایی (log cfu/g) نمونه‌های مختلف میگو طی زمان نگه‌داری

تیمارها	زمان (روز)			
	۰	۵	۱۰	۱۵
T0	۳/٤٤±۰/۲۳ ^{D,a}	٤/۹۰±۰/۰۹ ^{C,a}	۷/۱۸±۰/۲۲ ^{B,a}	۷/۹۹±۰/۱۷ ^{A,a}
T1	۳/۰۸±۰/۱٤ ^{D,a}	٤/۱۹±۰/۰٤ ^{C,b}	۵/۳۸±۰/۰۲ ^{B,b}	۷/۳٦±۰/۲۳ ^{A,b}
T2	۲/۵٦±۰/۰۷ ^{D,b}	۳/۸۹±۰/۰۵ ^{C,c}	۵/۰۷±۰/۲۳ ^{B,c}	۵/٤۳±۰/۰٤ ^{A,c}
T3	۲/۳۷±۰/۰۹ ^{D,c}	۲/۷۳±۰/۰۳ ^{C,d}	٤/۷۵±۰/۰٤ ^{B,d}	٤/۸۸±۰/۰٤ ^{A,d}
T4	۲/۲۵±۰/۰۷ ^{D,c}	۳/٦۸±۰/۰۲ ^{C,d}	٤/۵۲±۰/۰۷ ^{B,e}	٤/٦٦±۰/۰٦ ^{A,e}
T5	۲/۳۲±۰/۰٤ ^{D,c}	۳/۵۱±۰/۰۵ ^{C,e}	٤/۲۳±۰/۰٤ ^{B,f}	٤/۳۰±۰/۰٤ ^{A,f}
T6	۲/۱۹±۰/۱۵ ^{D,c}	۳/۱۷±۰/۰۷ ^{C,f}	۳/۸٤±۰/۰٦ ^{B,g}	٤/۲۷±۰/۳۰ ^{A,f}
T7	۲/۰٦±۰/۲۲ ^{D,c}	۳/۰۹±۰/۰٦ ^{C,f}	۳/٤۸±۰/۰٤ ^{B,h}	۳/۷٤±۰/۱۵ ^{A,g}

حروف بزرگ (A,B,C,D . . .) بیانگر اختلاف معنی‌دار بین سطور و حروف کوچک (a,b,c,d, . . .) بیانگر اختلاف بین ستون‌ها می‌باشد.

- شمارش باکتری‌های سرمادوست در نمونه‌های میگو

نتایج نشان داد که تیمارهای مورد استفاده و زمان نگه‌داری از لحاظ آماری اثر معنی‌داری بر تعداد باکتری‌های سرمادوست در میگو داشتند ($p<۰/۰۵$). در کل نمونه شاهد بیشترین تعداد باکتری‌های سرمادوست را داشت. با افزایش دوز پرتوی مصرفی و افزایش‌سطح اسانس آویشن، تعداد باکتری‌های سرمادوست در نمونه‌های میگو به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($p<۰/۰۵$).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (۳)- میانگین شمارش باکتری‌های سرمادوست (log cfu/g) نمونه های مختلف میگو طی زمان نگه‌داری

تیمارها	زمان (روز)			
	۰	۵	۱۰	۱۵
T0	۳/۲۸±۰/۱۱ D,a	٤/۱٦±۰/۳۰ C,a	۷/۱۳±۰/۰٤ B,a	۸/۲٦±۰/۲۵ A,a
T1	۳/۰۵±۰/۱۳ D,a	٤/۰۰±۰/۱۲ C,a	۵/۸۲±۰/٤۰ B,b	۷/۲۲±۰/٤۷ A,b
T2	۲/٤۵±۰/۰۷ D,b	۳/٤۹±۰/۰۵ C,b	٤/٦۳±۰/۱۱ B,c	۵/۱٦±۰/۱۳ A,c
T3	۲/۱۸±۰/۱۵ D,c	۳/۳۰±۰/۰٦ C,c	٤/۳٤±۰/۱۲ B,d	٤/۷٦±۰/۱۹ A,d
T4	۲/۰۰±۰/۱٦ D,c	۳/۰۱±۰/۱۰ C,d	٤/۰۷±۰/۰۸ B,e	٤/٤۸±۰/۱۵ A,e
T5	۱/۷۷±۰/۰۹ D,d	۲/۷۰±۰/۱٤ C,e	۳/۸٤±۰/۱٤ B,f	٤/۳۷±۰/۲۹ A,ef
T6	۱/٦۹±۰/۰٤ D,d	۲/٦۲±۰/۰۷ C,e	۳/٤٤±۰/۲۵ B,g	٤/۰٤±۰/۲۱ A,f
T7	۱/۰۲±۰/۲۱ D,e	۲/۷۷±۰/۱۲ C,e	۳/۰٤±۰/۰۹ B,h	۳/۳۷±۰/۲٤ A,g

حروف بزرگ (A,B,C,D . . .) بیان‌گر اختلاف معنی‌دار بین سطور و حروف کوچک (a,b,c,d, . . .) بیان‌گر اختلاف بین ستون‌ها می‌باشد.

- بررسی *اشریشیا کولای* در نمونه‌های میگو

نتایج مربوط به بررسی باکتری گرم منفی *اشریشیا کولای* در نمونه‌های مختلف میگو طی دوره نگه‌داری ۱۵ روزه در دمای یخچال، در جدول (٤) نشان داده شده است. در نمونه شاهد و تیمار T2، در زمان صفر و روز پنجم *اشریشیا کولای* یافت نشد، ولی در روز دهم و پانزدهم *اشریشیا کولای* وجود داشت. در تیمارهای T1 و T4، تنها در روز پانزدهم *اشریشیا کولای* یافت شد، ولی در سایر تیمارهای مورد بررسی در این تحقیق، تا آخرین روز نگه‌داری (روز پانزدهم) *اشریشیا کولای* وجود نداشت.

جدول (٤)- بررسی حضور *اشریشیا کولای* در تیمارهای مختلف میگو طی دوره نگه‌داری

زمان / تیمارها	زمان (روز)			
	۰	۵	۱۰	۱۵
T0	−	−	+	+
T1	−	−	−	+
T2	−	−	+	+
T3	−	−	−	−
T4	−	−	−	+
T5	−	−	−	−
T6	−	−	−	−
T7	−	−	−	−

www.SID.ir

Archive of SID

- نتایج آزمون حسی نمونه‌های میگو

- پذیرش کلی نمونه‌های میگو

نتایج حاصل از آنالیز آماری نشان داد که تیمارهای مورد استفاده و زمان نگه‌داری از لحاظ آماری اثر معنی‌داری بر امتیاز پذیرش کلی میگو داشتند ($p<۰/۰۵$). در روز اول آزمایشات، کمترین امتیاز پذیرش کلی مربوط به تیمارهای T2 و T7 بود و بین امتیاز سایر تیمارها از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. درکلیه تیمارهای میگو به استثنای تیمار T7، با گذشت زمان، امتیاز پذیرش کلی به‌تدریج کاهش یافت، ولی در تیمار T7، امتیاز پذیرش کلی طی دوره نگه‌داری تغییر معنی‌داری نداشت.

جدول (۵)- مقایسه میانگین امتیازات پذیرش کلی نمونه‌های مختلف میگو طی زمان نگه‌داری

تیمارها	زمان (روز)			
	روز ۰	روز ۵	روز ۱۰	روز ۱۵
T0	٤/٦٠±۰/٢٥ A,ab	٣/٦٠±۰/٢٥ B,c	٢/٤٠±۰/٢٥ C,d	١/٤٠±۰/٢٥ D,c
T1	٤/٦٠±۰/٢٥ A,ab	٤/٤٠±۰/٢٥ A,a	٤/۰۰±۰/۰۰ B,b	٣/٢٠±۰/٢١ C,b
T2	٤/٢٠±۰/٢١ A,b	٤/۰۰±۰/۰۰ AB,b	٣/٨٠±۰/٢١ BC,bc	٣/٦٠±۰/٢٥ C,b
T3	٤/٤٠±۰/٢٥ A,ab	٤/٢٠±۰/٢١ A,ab	٣/٦٠±۰/٢٥ B,c	٣/٢٠±۰/٢١ B,b
T4	٤/٦٠±۰/٢٥ A,ab	٤/٢٠±۰/٢١ A,ab	٣/٦٠±۰/٢٥ B,c	٣/٢٠±۰/٢١ B,b
T5	٤/٦٠±۰/٢٥ A,ab	٤/٦٠±۰/٢٥ A,a	٤/٢٠±۰/٢١ AB,a	٤/۰۰±۰/۰۰ B,a
T6	٤/٨٠±۰/٢١ A,b	٤/٤٠±۰/٢٥ AB,a	٤/٢٠±۰/٢١ BC,a	٤/۰۰±۰/۰۰ C,a
T7	٤/٢٠±۰/٢١ A,b	٤/٦٠±۰/٢٥ A,a	٤/٢٠±۰/٢١ A,a	٤/٢٠±۰/٢١ A,a

حروف بزرگ (A,B,C,D . . .) بیانگر اختلاف معنی دار بین سطور و حروف کوچک (a,b,c,d, . . .) بیانگر اختلاف بین ستون‌ها می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق، میزان pH نمونه‌های میگو افزایش یافت، ولی میزان تغییرات آن طی زمان نگه‌داری، در نمونه شاهد بیشتر از نمونه‌های تیمار شده بود. کمتر بودن تغییرات pH در نمونه‌های تیمار شده با پرتودهی گاما و استفاده از اسانس آویشن نسبت به نمونه شاهد را می‌توان به اثرات ضدمیکروبی آن‌ها مرتبط دانست، که مانع از فعالیت میکروبی شده و در نهایت، مانع از شکسته شدن پروتئین و تولید آمین می‌گردند (Baydar *et al.*, 2004).

میزان اسیدهای چرب آزاد، شاخصی برای اندازه‌گیری فساد چربی می‌باشد، که افزایش آن پس از مرگ ماهی و آبزیان و در طول مدت زمان ماندگاری، نشان‌دهنده فساد هیدرولیتیک چربی است (Hamilton *et al.*, 1997). نتایج نشان داد که در روز اول، فرآیند پرتودهی منجر به افزایش شکست چربی‌ها و افزایش میزان تولید اسیدهای چرب آزاد گردید. (Rostamzad *et al.*, 2011).

میزان بازهای نیتروژنه فرار، یک شاخص مهم برای ارزیابی کیفی آبزیانی مانند ماهی و میگو است و متشکل از تری متیل آمین، دی متیل آمین، آمونیاک و سایر ترکیبات نیتروژنی فرار مرتبط با فساد غذاهای دریایی

www.SID.ir

Archive of SID

می‌باشد (Lopez-Caballero *et al*., 2005). نتایج نشان داد که در تمامی روزهای مورد بررسی، نمونه شاهد بیشترین میزان بازهای نیتروژنه فرار را داشت. استفاده از بسته‌بندی خلأ، پرتودهی میگو و افزودن اسانس آویشن منجر به کاهش معنی‌دار میزان بازهای ازته فرار در نمونه‌های میگو گردید ($p<۰/۰۵$). اثر پرتودهی گاما و اسانس آویشن در کاهش سرعت تشکیل بازهای نیتروزنه فرار در میگو را نیز می‌توان در ارتباط با اثر ضدمیکروبی آن‌ها دانست.

شاخص پراکسید، میزان کل هیدروپراکسیدها را نشان می‌دهد و یکی از شاخص‌های ارزیابی کیفی بسیار رایج چربی‌ها و روغن‌ها طی تولید و نگه‌داری است (Shahidi and zhang, 2005). نتایج بررسی تأثیر تیمارهای مختلف بر اندیس‌های اکسایشی میگو نشان داد که در روز اول، پرتودهی گاما سبب افزایش میزان اندیس پراکسید گردید. با این‌حال، در سایر روزهای نگه‌داری، به‌دلیل اثر پرتودهی گاما بر کاهش سرعت رشد باکتری‌ها، شکست چربی‌ها کاهش یافته و از سرعت تشکیل هیدروپراکسیدها نیز کاسته شد.

اندیس تیوباربیتوریک اسید، یک شاخص مهم جهت بررسی کیفیت محصولات گوشتی است. از این اندیس جهت ارزیابی درجه اکسیداسیون لیپید استفاده می‌گردد. نتایج این تحقیق نشان داد که در کل نمونه شاهد بیشترین میزان اندیس TBA را داشت. بسته‌بندی تحت خلأ و استفاده از پرتودهی گاما و اسانس آویشن سبب کاهش معنی‌دار میزان این اندیس نسبت به نمونه شاهد گردید (Raharjo and Sofos, 1993).

نتایج این تحقیق نشان داد که میانگین مقدار بار میکروبی کل در نمونه شاهد در روز اول آزمایشات برابر ۳/٤٤ log cfu/g بود، درتمامی روزهای مورد بررسی، نمونه شاهد بیشترین تعداد باکتری‌های مزوفیل هوازی را داشت. پرتودهی میگو و افزایش دوز پرتوی مصرفی و افزایش سطح اسانس آویشن، منجر به کاهش معنی‌دار شمارش کلی باکتریایی در نمونه‌های میگو گردید (Leistner, 1992).

نتایج بررسی تیمارهای مختلف بر شمارش باکتری‌های سرمادوست در میگو طی دوره نگه‌داری یخچالی نشان داد که در کل نمونه شاهد بیشترین تعداد باکتری‌های سرمادوست را داشت. با افزایش دوز پرتوی مصرفی و افزایش سطح اسانس آویشن، تعداد باکتری‌های سرمادوست در نمونه‌های میگو به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($p<۰/۰۵$). باکتری‌های سرمادوست گرم‌منفی، میکروارگانیسم‌های مسئول فساد محصولات شیلاتی نگهداری شده به صورت سرد هستند (Losada *et al*., 2007).

ارزیابی حسی، به‌منزله یک روش سنجش کیفیت آبزیان طی دوره نگه‌داری می‌باشد. از لحاظ پذیرش کلی، نیز تیمارهای T5، T6 و T7 بالاترین امتیاز را کسب کرده و از لحاظ حسی، به‌عنوان تیمارهای برتر مشخص گردیدند. این نتایج نشان می‌دهد که ترکیب بسته‌بندی تحت خلأء، پرتوگاما و اسانس آویشن، اثر نامطلوبی بر ویژگی‌های حسی میگو نداشته و سبب حفظ کیفیت حسی طی دوره نگه‌داری نیز گردیده است. بو، طعم، رنگ و پذیرش کلی تمامی تیمارها و نمونه شاهد کاهش یافت (Shobar and Khodanazary, 2016). نتایج این تحقیق درکل بیان کرد که، می‌توان از ترکیب این تیمارها جهت افزایش دوره نگه‌داری میگوی تازه استفاده نمود. با نظر به این‌که تیمارهای ترکیبی T5، T6 و T7 دارای ماندگاری

www.SID.ir

Archive of SID

و ویژگی‌های حسی مطلوبی می‌باشند، تیمار T6 که در دوز کمتر پرتودهی شده است را می‌توان به‌عنوان بهترین تیمار معرفی کرد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافعی برای اعلام ندارند.

منابع

- AOAC. (2005). Official methods of analysis, AOAC International. Latimer JW, Horwitz W, editors.
- Aşik, E. and Candoğan, K. (2014). Effects of Chitosan Coatings Incorporated with Garlic Oil on Quality Characteristics of Shrimp. Journal of Food Quality, 37(4): 237-246.
- Baydar, N.G., Ozkan, G. and Sagdic, O. (2004). Total phenolic contents and antibacterial activities of grape (*Vitis vinifera*) extracts. Journal of Food Control, 15(5): 335-339.
- Choobkar, N., Akhondzadeh Basti, A., Sari, A., Gandomi, H., and Emamirad, A.M. (2012). Effects of Shirazi Thyme Essential Oil and Nisin on Quality Control of Lightly Salted Silver Carp Fillets, Journal of Medicinal Plants, 11(2): 205-215. [In Persian]
- Erkan, N., Ulusoy, S. and Tosun, S.Y. (2011). Effect of combined application of plant extract and vacuum packaged treatment on the quality of hot smoked rainbow trout. Journal of Consumer Protection and Food Safety, 6: 419-426.
- Farkas, J. and Mohácsi-Farkas, C. (2011). History and future of food irradiation. Trends in Food Science and Technology, 22(2): 121-126.
- Hamilton, R.J., Kalu, C., Prisk, E., Padley, F.B. and Pierce, H. (1997). Chemistry of free radicals in lipids. Food Chemistry, 60(2): 193-99.
- ICMSF. (1998). Eillot, R., Clark, D., Lewis, K., Lundbeck, H., Olsen, J. And Simones, B (editors). Microorganismos de los alimentos Tecnicas de analisis microbiologico, Acribia, Zaragoza, Spain.
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (ISIRI), (2005). Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs, Enumeration of Presumptive Escherichia coli using the Most Probable Number Method. ISIRI No. 2946. [In Persian]
- Lawless, H.T. and Heymann, H. (2010). Sensory evaluation of food: principles and practices. Springer Science & Business Media.
- Lopez-Caballero, M. E., Gomez-Guillen, M. C., Perez-Mateos, M. & Montero, P. (2005). A chitosan gelatin blend as a coating for fish patties. Food Hydrocolloids, 19(2): 303-311.
- Losada, V., Barros-Velazquez, J. and Aubourg, S.P. (2007). Rancidity development in frozen pelagic fish: Influence of slurry ice as preliminary chilling treatment. LWT, 40: 991-999.
- Leistner, L. (1992). Food preservation by combined methods. Food Research International, 55: 151-158.
- Nirmal, N. and Benjakul, S. (2011). Retardation of quality changes of Pacific white shrimp by green tea extract treatment and modified atmosphere packaging during refrigerated storage. International Journal of Food Microbiology, 149(3): 247-253.
- Ocana, A. and Reglero, G. (2012). Effects of Thyme extract oils (from *Thymus vulgaris*, Thymuszygis, and Thymus hyemalis) on cytokine production and gene expression of oxLDL-Stimulated THP-1-Macrophages. Journal of Obesity, 1-11.

www.SID.ir

Archive of SID

- Raharjo, S. and Sofos, J.N. (1993). Methodology for measuring malonaldhyde as a product of lipid peroxidation in muscle tissues. Journal of Meat Science, 35: 145-169.
- Rostamzad, H., Shabanpour, B., Shabani, A. and Shahiri, H. (2011). Enhancement of the storage quality of frozen Persian sturgeon fillets by using of ascorbic acid. International Food Research Journal, 18: 109-116.
- Saei-Dehkordi S.S., Tajik H., Moradi M. and Khalighi-Sigaroodi F. (2010). Chemical composition of essential oils in *Zataria multiflora* Boiss. from different parts of Iran and their radical scavenging and antimicrobial activity. Food Chemistry and Toxicology, 48: 1562-1567.
- Shadman, S., Hosseini, S. E., Langroudi, H. E. and Shabani, S. (2016). Evaluation of the effect of a sunflower oil-based nano-emulsion with *Zataria multiflora Boiss*. Essential oil on the physicochemical properties of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fillets during cold storage. LWT-Food Science and Technology. http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2016.01.073.
- Shahidi, F. and Zhong, Y. (2005). Lipid oxidation: measurement methods (6th Ed.). Memorial University of Newfoundland, Canada. P.P. 357-385.
- ShahHoseini, GH. R. and Mashak, Z. (2016). Effect of Gamma Rays on Increasing Shelf Life of Refrigerated Grass Carp Meat, Journal of Food Microbiology, 3(4): 51-60. [In Persian]
- Shobar, S.R., and Khodanazary, A. (2016). Effect of Green Tea Extract and Vacuum Packing on Shelf Life of White Shrimp Refrigerated for 10 Days, Journal of Food Research, 26(1): 203-215. [In Persian]
- Tomac, A., Cova, M.C., Narvaiz, P. & Yeannes, M.I. (2015). Texture, color, lipid oxidation and sensory acceptability of gamma-irradiated marinated anchovy fillets. Radiation Physics and Chemistry, 106: 337-342.
- Zhang, H. F., Wang, W., Zhang, S. F., Wang, H. Y. and Ye, Q. F. (2016). Influence of 10-MeV E-Beam Irradiation and Vacuum Packaging on the Shelf-Life of Grass Carp Surimi. Food and Bioprocess Technology, 9(5): 830-838.

www.SID.ir

Archive of SID

Combining effect of gamma irradiation, Thyme essential oil and vacuum packaging on shelf life of shrimp during refrigerator storage

Ashouri, S.[1], Mehdikhani, S.[2*], Khani, M. R.[2]

1. M.Sc graduate of Food Science & Technology, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Department of Food Science & Technology, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
[*]Corresponding Author: dr_sh_112@yahoo.com
(Received: 2018/4/11 Accepted: 2019/8/24)

Abstract

Preservation of perishable foods is a major challenge in the food industry. In this research, the effect of gamma irradiation, thyme essential oil (EO) and vacuum packaging treatments on fresh shrimp for a period of 15 days at 4°C during storage was investigated. For this purpose, two concentrations of EO (0.4 and 0.8% v/w) and two doses of radiation (2.5 and 3.5 KGy) were used. Treated shrimps and control sample were subjected to chemical (pH, total volatile basic nitrogen, free fatty acids, peroxide index, thiobarbituric acid reactive substances and color indexes), microbiological (bacteria total count, psychrophilic bacteria and *Escherichia coli*) and sensory evaluation and analyses performed on certain days (0, 5, 10 and 15) of storage. The obtained results showed that pH, FFA, peroxide, TBARS and TVB-N values of all treatments increased in the duration of storage, significantly ($p<0.05$). Microbial load in all treatments also increased over time. Bacterial growth delayed growing in samples by using the combination of thyme oil, gamma radiation and vacuum packaging. At first, adding thyme EO leads to decrease L* index, but at high concentration of EO (0.8%), color change was decreased significantly ($p<0.05$). The results of sensory evaluation showed that different treatments had significant effect on sensory parameters of shrimp ($p<0.05$). Finally, the shrimps treated with combination of vacuum packaging, 0.8% (v/w) EO and 2.5 KGy can be introduced as the best treatment.

Conflict of interest: None declared.

Keywords: Thyme essential oil, Vacuum packaging, Gamma irradiation, Shelf life, Shrimp

www.SID.ir