J. of Nuclear Sci. and Tech.
No. 52, pp. 44-48, 2010

مجله علوم و فنون هسته‌ای
شماره ۵۲، صفحات ۴۸-۴۴، ۱۳۸۹

Short Paper
مقاله کوتاه

تأثیر پرتو گاما بر آلودگی‌های باکتریایی و خواص حسی میگوی سفید منجمد هندی

فرحناز معتمدی‌سده*[1]، رضا افشاریان[2]، حمیدرضا ذوالفقاریه[1]، مجید نیکبخت[2]، سیدکمال‌الدین شفایی[1]، مسعود ایازی[2]، هادی فتح‌الهی[1]، اکبر محرمی[1]، محمد بابایی[1]

۱- پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران، صندوق پستی: ۴۹۸-۳۱۴۸۵، کرج- ایران
۲- اداره کل دامپزشکی استان هرمزگان، صندوق پستی: ۱۷۹۹-۷۹۱۴۵، بندرعباس- ایران

چکیده: میگو یکی از محصولات صادراتی مهم کشور است که از نظر تغذیه و اقتصادی مهم می‌باشد. به دلیل فاسد شدن سریع این محصول، استفاده از روشی که بتواند بدون ایجاد اثرات منفی کنترل آلودگی‌های میکروبی این محصول را امکان‌پذیر سازد، بسیار حایز اهمیت است. در این کار تحقیقاتی، پرتودهی محصول میگوی استان هرمزگان به منظور کنترل آلودگی‌های میکروبی آن انجام شد. نمونه‌های مورد آزمایش از کارگاه‌های فرآوری و بسته‌بندی میگو در بندرعباس و هم‌چنین از مزارع پرورش میگو در استان هرمزگان تهیه شده و به صورت منجمد به آزمایشگاه میکروب‌شناسی پژوهشکده کشاورزی، پزشکی و صنعتی کرج انتقال داده شد. آن‌گاه، آلودگی‌های باکتریایی میگو به لحاظ تعداد باکتری‌های مزوفیل هوازی، استافیلوکوکوس آرئوس، و کلی‌فرم‌ها، تعیین وجود یا عدم وجود ویبریوپاراهمولیتیکوس و سالمونلا مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌ها تا دزهای مختلفی پرتودهی شده و آلودگی‌های باکتریایی نمونه‌ها مجدداً بررسی گردید. بنابراین دز مطلوب برای کاهش این آلودگی‌ها و به ویژه برای از بین بردن آلودگی باکتریایی ویبریوپاراهمولیتیکوس در میگوی فرآوری شده و فرآوری نشده، برابر ۲ کیلوگری تعیین گردید. بررسی آلودگی‌های باکتریایی میگو پرتودهی نشده و پرتودهی شده پس از یک سال نشان داد که دز ۲ کیلوگری پرتو گاما به خوبی این آلودگی‌ها را کنترل نموده و باکتری ویبریوپاراهمولیتیکوس را نیز از بین می‌برد. چهار نوع بسته‌بندی متفاوت (Pet.pe-Pp.Pe-Bopp-Pe.20) برای نگه‌داری نمونه‌های میگو به مدت یک سال و در دمای $-18^{\circ}C$ با تکیه بر خواصی چون رنگ، بو، بافت، طعم میگو و شکنندگی و دوخت‌پذیری بسته‌بندی بررسی گردید. بسته‌بندی Pet.pe برای نگه‌داری میگو پرتودهی شده در دمای انجماد و به مدت ۱۲ ماه به لحاظ جنس مناسب تشخیص داده شد ولی برای میگوی پرتودهی نشده جنس بهتر، از آن بسته‌بندی Pp.pe می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: میگو، آلودگی های باکتریایی، پرتو گاما، بسته‌بندی

Gamma Radiation Effects on Bacterial Contamination and Organoleptic Characteristics of Frozen Ponaeus Monodon

F. Motamedi Sedeh*[1], R. Afsharian[2], H. Zolfagarieh[1], M. Nikbakht[2], S.K. Shafaee[1], M. Ayazi[2], H. Fatolahi[1], A. Moharami[1], M. Babaee[1]

1- Agricultural Medical and Industrial Research School, Nuclear Science and Technology Research Institute, AEOI, P.O. Box: 31485-498, Karaj-Iran
2- Hormozgan Veterinary Organization, P.O.Box: 79145-1799, Bandarabas - Iran

Abstract: The aim of this study was the application of irradiation process to decrease bacterial contamination of the penaeus monodon. The shrimp samples were obtained from Hormozgan and were sent to the microbiological laboratory. Bacterial contamination of shrimp were determined by counting the aerobic mesophil bacteria, Staphylococcus areus, Choliforms, Vibrio parahemolyticus and Salmonella. The shrimp samples were irradiated at different doses of gamma ray. Finally, the optimum dose of the gamma ray for bacterial decontamination of shrimp, especially of Vibrio Parahemolyticus, was obtained to be 2kGy. Also, the chemical factors of irradiated and non-irradiated samples such as Protein, Fat, total volatile Nitrogen (TVN), Non Protein Nitrogen (NPN), Peroxide Value (PV) and Amino Acids were measured. There were not any important difference among them. Also, there were not any significant difference between TVN and Peroxide Value ($P>0.05$) for the irradiated and non-irradiated shrimp samples. Study of bacterial contaminations of the irradiated and non irradiated samples after 12 months showed that irradiation by 2kGy can control the microbial contaminations. Four types of films for packaging: Pet.pe, Pp.pe, Bopp, and Pe.20 were used for storage of the irradiated and non irradiated shrimp samples in-18°C during 12 months. All of the packages were studied on the aspects of color, odor, tissue and taste of shrimp samples and elasticity and pressing of packages. For the irradiated and non irradiated shrimp Pet.pe and Pp.pe were preferred, respectively.

Keywords: ***Shrimp, Bacterial Contamination, Gamma Radiation, Packaging***

*email: fmotamedi@nrcam.org

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۵/۱۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۳/۱۹

Archive of SID
www.SID.ir

۱- مقدمه

با وجود کوشش‌های زیادی که برای جلوگیری از آلودگی مواد غذایی انجام می‌شود، مسمومیت‌های غذایی ناشی از باکتری‌های بیماری‌زای غیراسپورزا در بسیاری از کشورها هم‌چنان گزارش می‌شود [۱].

روش‌های متعددی برای حفاظت از مواد غذایی وجود دارد که خشک کردن، سرما، آمایش با مواد شیمیایی، تخمیر، حرارت‌دادن، بسته‌بندی، کنسرو کردن، کنترل اتمسفر بسته‌بندی و در نهایت پرتودهی با پرتوهای یونننده از آن جمله‌اند. روش پرتودهی فواید زیادی دارد. کنترل فاسد شدگی میکروبی مواد غذایی، کنترل موجودات ذره‌بینی بدون هاگ بیماری‌زا، کنترل بیماری‌های انگلی مواد غذایی، کنترل حشرات، کنترل جوانه‌زنی و بهبود کیفیت محصول از جمله‌ی این فواید می‌باشند [۲].

میگو به لحاظ تغذیه‌ای و اقتصادی برای جوامع بشری اهمیت ویژه‌ای دارد، و از آن جایی که یکی از محصولات صادراتی مهم کشور ما می‌باشد و با توجه به فاسد شدن سریع آن، استفاده از روشی که بتواند بدون ایجاد اثرات منفی کنترل آلودگی‌های میکروبی این محصول را فراهم آورد، بسیار حایز اهمیت است. در این کار تحقیقاتی، پرتودهی میگوی تهیه شده از استان هرمزگان به منظور کنترل آلودگی‌های میکروبی آن، از جمله باکتری‌های مزوفیل هوازی، استافیلوکوکوس آرئوس، سالمونلا، کلی‌فرم‌ها و ویبریوپاراهمولیتیکوس انجام شد. چهار نوع بسته‌بندی متفاوت نیز به منظور نگه‌داری میگو پرتودهی شده و پرتودهی نشده، در دمای انجماد، پس از یک سال مورد بررسی قرار گرفتند. این چهار جنس بسته‌بندی شامل فیلم‌های تک‌لایه‌ای پلی‌پروپیلن جهت‌دار شده به صورت دو محوری (Bopp)، فیلم‌های دولایه‌ای پلی‌اتیلنی ترفتالات و پلی‌اتیلنی (Pet.pe)، فیلم‌های دولایه‌ای پلی‌پروپیلنی و پلی‌اتیلنی (Pp.pe) و فیلم‌های تک‌لایه‌ای پلی‌اتیلنی با ضخامت ۰٫۲ میلی‌متر (Pe 0.2) می‌باشند. هم‌چنین خواص حسی میگو پرتودهی شده و پرتودهی نشده نیز با یک‌دیگر مقایسه گردید.

۲- روش کار

۲-۱ نمونه‌برداری

چهار کارگاه فرآوری میگو در شهر بندرعباس انتخاب گردید و از هر کارگاه ۳ نمونه میگوی منجمد فرآوری و بسته‌بندی شده، و ۳ نمونه میگوی منجمد فرآوری و بسته‌بندی نشده تهیه و به صورت منجمد به پژوهشکده‌ی تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی ارسال و در دمای $-18^{\circ}C$ نگه‌داری شدند.

۲-۲ پرتودهی و دزیمتری

پرتودهی نمونه‌ها توسط دستگاه گاماسل Isseldovaple مدل PX30 با آهنگ دز ۰٫۴۴۰ گری بر ثانیه و تا فعالیت ۲٫۶۹ کیلوکوری انجام شد. از هر نمونه ۱۵ بسته‌ی ۲۵ گرمی میگو جداسازی شده و در ۵ دز متفاوت صفر، ۰٫۵، ۱٫۵، ۲ و ۳ کیلوگری (هر دز ۳ بسته ۲۵ گرمی) به صورت منجمد پرتودهی شدند.

۲-۳ بررسی آلودگی‌های میکروبی

آلودگی‌های باکتریایی نمونه‌های پرتودهی شده و پرتودهی نشده، از طریق شمارش باکتری‌های مزوفیل هوازی، کلی‌فرم‌ها و استافیلوکوکوس آرئوس؛ وجود یا عدم وجود سالمونلا و ویبریوپاراهمولیتکوس مورد آزمایش قرار گرفتند [۳ و ۴]. برای شمارش باکتری‌های مزوفیل هوازی از محیط کشت پلیت‌کانت‌آگار[1] [۳ و ۵]، برای شمارش استافیلوکوکوس آرئوس از محیط کشت برد پارکرآگار[2] [۶] و برای شمارش کلی‌فرم‌ها نیز از روش بیش‌ترین تعداد احتمالی به طریق سه‌لوله‌ای استفاده گردید [۷]. بررسی وجود یا عدم وجود سالمونلا بر اساس استاندارد ملی شماره ۱۸۱۰ ایران انجام شد [۸]. برای بررسی وجود یا عدم وجود ویبریوپاراهمولیتکوس نیز مطابق استاندارد ملی شماره ۱-۹۶۶۷ ایران عمل شد [۹].

۲-۴ تهیه و بسته‌بندی نمونه‌های میگو برای آزمایش پس از یک سال نگه‌داری در دمای انجماد

پس از تعیین دز مطلوب پرتوگاما برای کاهش آلودگی‌های میکروبی میگو و به ویژه برای از بین بردن آلودگی باکتری ویبریوپاراهمولیتیکوس، لازم بود که اثر تلفیقی پرتودهی و انجماد (دمای ۱۸- درجه‌ی سانتی‌گراد) برای حفظ و نگه‌داری نمونه‌های میگو بررسی گردد. هم‌چنین جنس و نوع بسته‌بندی به کار رفته نیز از نظر مقاومت در برابر انجماد و پرتو گاما حایز اهمیت بود [۱۰]. برای این منظور نمونه‌های میگو از مزارع پرورش میگو در شهر میناب استان هرمزگان تهیه گردید (لازم به ذکر است که محصول میگوی کارگاه‌های فرآوری در شهر بندرعباس نیز از همین مزارع تأمین می‌شوند). ابتدا ۲۰۰ بسته به

Archive of SID
www.SID.ir

ابعاد ۱۰×۱۲cm از چهار جنس متفاوت (از هر جنس ۵۰ بسته) - فیلم‌های تک‌لایه‌ای پلی‌پروپیلنی جهت‌دار شده به صورت دومحوری (Bopp)، فیلم‌های دولایه‌ای پلی‌اتیلنی ترفتالات و پلی‌اتیلن (Pet/pe)، فیلم‌های دولایه پلی‌پروپیلن و پلی‌اتیلن (Pp/pe) و فیلم‌های تک‌لایه‌ای پلی‌اتیلنی با ضخامت ۰٫۲ میلی‌متر (Pe 0.2)- تهیه گردید. سپس این بسته‌ها با میگوی تازه صید شده به وزن تقریبی هر بسته ۱۰۰g پر شدند. آن‌گاه بسته‌ها در دمای $-40^{\circ}C$- منجمد گردیده و به فریزر $-18^{\circ}C$- و به پژوهشکده‌ی تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی کرج انتقال داده شدند. نیمی از بسته‌ها برای پرتودهی در شرایط منجمد ارسال و نیم دیگر در فریزر $-18^{\circ}C$- نگه‌داری شدند. بسته‌ها پس از ۱۲ ماه از نظر آلودگی‌های میکروبی و نوع و جنس بسته‌بندی مورد مطالعه قرار گرفتند.

۲-۵ ارزیابی حسی نمونه‌های پرتودهی شده و پرتودهی نشده از نظر طعم، رنگ و بو

تعداد ۳ بسته نمونه‌ی میگوی شاهد و ۳ بسته میگوی پرتودهی شده هر کدام به وزن تقریبی ۳۰۰ گرم برای انجام تست طعم مورد استفاده قرار گرفتند. میگوها پس از جداسازی پوست و سر و شستشو فقط با افزودن مقداری نمک سرخ شده و توسط ۶ داور از نظر طعم ارزیابی شدند. امتیازها به صورت: خیلی خوب: ۵، خوب: ۴، متوسط: ۳، بد: ۲، و خیلی بد: ۱ در نظر گرفته شدند. تست طعم در سه زمان مختلف- ۲ هفته، ۶ ماه و ۱۲ ماه پس از پرتودهی- انجام شد [۱۰ و ۱۱].

چهار جنس متفاوت بسته‌بندی از نظر دوخت‌پذیری، شکنندگی بسته‌بندی، تأثیر پرتودهی و نوع بسته‌بندی در حفظ خواصی چون رنگ، بو و بافت میگو مورد بررسی قرار گرفتند [۱۰]. امتیازبندی به این ترتیب انجام شد: خیلی خوب: ۵، خوب: ۴، متوسط: ۳، بد: ۲، خیلی بد: ۱. ارزیابی آماری این بررسی‌ها با استفاده از روش One way ANOVA و One way-Unstacked ANOVA انجام پذیرفت.

۳- یافته‌ها

با توجه به نتایج به دست آمده و ویژگی‌های میکروبی میگوی منجمد ذکر شده در استاندارد ملی شماره ۱-۲۳۹۴ ایران (ماهی و میگو- ویژگی‌های میکروبی) [۴]، مقدار آلودگی‌های میکروبی به لحاظ تعداد باکتری‌های مزوفیل هوازی و کلی‌فرم‌ها کم‌تر از حد مجاز استانداردهای ملی ایران بود. حد مجاز استاندارد ملی ایران برای باکتری‌های مزوفیل هوازی در میگوی منجمد و برای کلی‌فرم‌های مدفوعی، به ترتیب، 10^{7} و 4×10^{2} در گرم می‌باشد. در بعضی موارد آلودگی به لحاظ تعداد باکتری استافیلوکوکوس اورئوس بیش از حد مجاز استاندارد ملی ایران بود. حد مجاز استاندارد ملی ایران برای استافیلکوکوس اورئوس در میگوی منجمد 2×10^{3} در گرم می‌باشد. هم‌چنین نتیجه‌ی آزمون آلودگی میگوی منجمد به لحاظ تعداد ویبریوپاراهمولیتکوس نیز طبق استاندارد منفی است. براساس اطلاعات جدول ۱ در بیش‌تر نمونه‌های مورد آزمایش در قبل از پرتودهی این آلودگی وجود داشت، ولی در نمونه‌های پرتودهی شده تا دز ۲ کیلوگری این آلودگی از بین رفت. در جدول ۲ میانگین آلودگی‌های میکروبی نمونه‌های میگوی پرتودهی نشده و پرتودهی شده پس از ۱۲ ماه در چهار نوع بسته‌بندی متفاوت مورد آزمون نشان داده شده است.

جدول ۱- میانگین آلودگی‌های میکروبی نمونه‌های میگوی فرآوری شده و نشده ± انحراف معیار.

نمونه	دز پرتودهی (kGy)	تعداد باکتری‌های مزوفیل هوازی در گرم	تعداد کلی‌فرم‌ها در گرم	تعداد استافیلوکوکوس آرئوس در گرم	سالمونلا	ویبریوپاراهمولیتیکوس
میگوی فرآوری نشده	۰	۳۴۲ ± ۲۱۶٫۹	<۳	۶۵ ± ۴۳	-	+
	۰٫۵	۱۶۵٫۲ ± ۱۰۳٫۷	<۳	۱۵ ± ۱۱	-	+
	۱٫۵	۱۷ ± ۹٫۷	<۳	۰	-	+
	۲	۰	<۳	۰	-	-
	۳	۰	<۳	۰	-	-
میگوی فرآوری شده	۰	$2{,}57\times10^{4} \pm 3{,}8\times10^{4}$	<۳	$1{,}4\times10^{3} \pm 1{,}1\times10^{3}$	-	+
	۰٫۵	۳۶۹ ± ۲۸۹	<۳	$3{,}5\times10^{2} \pm 1{,}5\times10^{2}$	-	+
	۱٫۵	۱۷۰ ± ۴۳٫۶	<۳	۲۰ ± ۱۴	-	+
	۲	۲۶ ± ۴۲٫۲	<۳	۰	-	-
	۳	۰	<۳	۰	-	-

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲- میانگین نتایج آلودگی‌های میکروبی نمونه‌های میگوی پرتودهی نشده و پرتودهی شده پس از ۱۲ ماه ± انحراف معیار.

دز پرتودهی (kGy)	نوع بسته‌بندی	تعداد باکتری‌های مزوفیل هوازی در گرم	تعداد استافیلوکوکوس اورئوس در گرم	تعداد کلی‌فرم‌ها در گرم	سالمونلا	ویبریوپاراهمولیتیکوس
۰ (شاهد)	Pet. pe	۶۴۵ ± ۱۰۳	۱۱۳٫۳ ± ۱۲٫۶	۳	-	+
	pp.pe	۵۸۰ ± ۳۰	۲۰۶٫۶ ± ۳۵٫۱	۳	-	+
	Bopp	۳۷۸ ± ۴۲٫۶	۱٫۶ ± ۲٫۸	۳	-	+
	Pe.020	۴۱۰ ± ۱۷۵	۲۸۶٫۶ ± ۴۷٫۲	۳	-	+
۲	Pet. pe	۲۰۳٫۳ ± ۲۵٫۲	۶۳٫۳ ± ۳۲٫۱	۳	-	-
	pp.pe	۱۳۳ ± ۴۱٫۶	۲۰ ± ۱۰	۳	-	-
	Bopp	۲۸۰ ± ۳۰	۰	۳	-	-
	Pe. 20	۴۰ ± ۱۰	۵۰ ± ۲۰	۳	-	-

مقایسه‌ی چهار نوع بسته‌بندی متفاوت (Pet.pe-Pp.pe-Bopp-Pe.20) برای نگه‌داری نمونه‌های میگو در طول یک سال در دمای $18^{\circ}C$- از نظر خواصی چون رنگ، بو، بافت و طعم میگو و شکنندگی و دوخت‌پذیری بسته‌بندی نشان داد که از نظر رنگ در میگوی پرتودهی شده پس از ۱۲ ماه نگه‌داری در دمای انجماد جنس بسته‌بندی Pet.pe، و در میگوی شاهد جنس بسته‌بندی Pp.pe مناسب می‌باشد.

از نظر بو در میگوی پرتودهی نشده و پرتودهی شده پس از ۱۲ ماه نگه‌داری در دمای انجماد جنس بسته‌بندی Pet.pe، مناسب است. از نظر بافت در میگوی پرتودهی شده پس از ۱۲ ماه نگه‌داری در دمای انجماد جنس بسته‌بندی Pe.20 و در شاهد جنس بسته‌بندی Pp.pe و Bopp دارای برتری است.

از نظر شکنندگی بسته‌بندی در میگوی پرتودهی شده پس از ۱۲ ماه نگه‌داری در دمای انجماد جنس بسته‌بندی Pet.pe و Bopp مناسب‌تر است و در شاهد پس از ۱۲ ماه اختلاف معنی‌دار دیده نشد.

از نظر دوخت‌پذیری بسته‌بندی در میگوی پرتودهی نشده و پرتودهی شده پس از ۱۲ ماه نگه‌داری در دمای انجماد جنس بسته‌بندی Pet.pe–Pp.pe–Pe.20 دارای برتری است.

از نظر طعم، میگوی پرتودهی شده و نشده در زمان‌های ۲ هفته، ۶ و ۱۲ ماه دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند ($P>0.05$).

به طور کلی برای نگه‌داری میگوی پرتودهی شده در دمای انجماد به مدت ۱۲ ماه جنس بسته‌بندی Pet.pe و برای میگو پرتودهی نشده جنس بسته‌بندی Pp.pe دارای برتری است.

۴- بحث و نتیجه‌گیری

مطالعاتی که در کشور کانادا در خصوص پرتودهی میگو انجام شده است، نشان می‌دهد که هدف از پرتودهی این محصول می‌تواند افزایش زمان نگه‌داری آن، حذف یا کاهش شدید عوامل بیماری‌زای باکتریایی، و کاهش و حذف باکتری‌های عامل فاسد شدن مواد غذایی باشد. در ضمن همین مطالعات نشان می‌دهد که پرتودهی میگو تا دز بیشینه‌ی ۵ کیلوگری هیچ‌گونه تأثیر نامطلوب قابل‌توجهی روی بو، ظاهر و رنگ، پروتئین، چربی، کربوهیدرات، خاکستر، اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب اشباع نشده و کلسترول میگو ندارد [۱۲]. هم‌چنین کارشناسان سم‌شناسی نیز طی مطالعاتی روی خواص سمی مواد غذایی دریایی پرتودهی شده نتیجه گرفتند که هیچ‌گونه خواص سمی و سرطان‌زایی در مواد غذایی دریایی پرتودهی شده وجود ندارد. و آن‌ها هم‌چنین نتیجه گرفتند که میگوی پرتودهی شده تا دز ۵ کیلوگری هیچ خطری برای سلامتی مصرف‌کننده ندارد [۱۲]. باندکار و همکارانش (۲۰۰۷) کارآیی فرایند پرتودهی برای کنترل آلودگی باکتری ویبریوپاراهمولیتیکوس روی میگو را بررسی نموده و گزارش کردند که دز ۱ کیلوگری برای تخریب این باکتری در میگو مؤثر است و مقدار D_{10} این باکتری بیماری‌زا را در بافر منجمد ۰٫۰۳ kGy و در میگوی منجمد آلوده ۰٫۱kGy گزارش نمودند [۱۳]. هم‌چنین در گروه مشاوره‌ای بین‌المللی پرتودهی مواد غذایی [۳](ICGFI) در سال ۱۹۹۱ دستورالعمل پرتودهی برای کنترل میکروفلور در ماهی، پای قورباغه و میگو تدوین شد. در این دستورالعمل آمده است که پرتودهی این محصولات می‌تواند در افزایش زمان نگه‌داری در دمای یخچال مؤثر باشد، و حداقل دز ۲ کیلوگری برای از بین بردن آلودگی سالمونلا در این محصولات پیشنهاد شده است [۱۴].

در این کار تحقیقاتی، پس از بررسی آلودگی‌های میکروبی میگو در قبل و در بعد از پرتودهی، دز مطلوب برای کاهش این آلودگی‌ها و به ویژه برای از بین بردن آلودگی باکتریایی ویبریوپاراهمولیتیکوس در میگوی فرآوری شده و فرآوری نشده

Archive of SID
www.SID.ir

۲ کیلوگری تعیین گردید. مقایسه‌ی چهار نوع بسته‌بندی متفاوت (Pet.pe-Pp.pe-Bopp-Pe.20) برای نگه‌داری نمونه‌های میگو، پس از یک سال نگه‌داری در دمای ۱۸°C- از نظر خواصی چون رنگ، بو، بافت، طعم میگو و شکنندگی و دوخت‌پذیری بسته‌بندی نشان داد که برای نگه‌داری میگوی پرتودهی شده در دمای انجماد به مدت ۱۲ ماه جنس بسته‌بندی Pet.pe و برای میگوی پرتودهی نشده جنس بسته‌بندی Pp.pe دارای برتری است.

پی‌نوشت‌ها:

۱- PCA: Plate Count Agar

۲- BPA: Bird Parker Agar

۳- ICGFI: International Consultative Group on Food Irradiation

References:

1. M.H. Filet Spoto, C.R. Gallo, A.R. Alcarde, M.S. Amaral Gurgel, L. Blumer, J.M. Melges Walder, R.E. Domarco, "Gamma irradiation in the control of pathogenic bacteria in refrigerated ground chicken meat," Scientia Agricola, 57 (3): 389-394 (2000).

2. F. Motamedi Sedh, R. Afsharian, F. Majd, M. Ayazi, H.R. Zolfagarieh, "Decreasing of shrimp microbial contamination by gamma radiation and measuring of residual choloramphenicol by ELISA method. Final Scientific Report of Project: 86-1-69, Agricultural," Medical and Industrial Research School with coopration of Veterinary Organization of Hormozgan. 51-117 (1386).

3. Iran National Standard: 8923-1, 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," Institute of Standards and Industrial Research of Iran, 1-7 (1386).

4. Iran National Standard: 2394-1, Fish and Shrimp, microbial characteristics. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, 1-7 (1377).

5. G. Karimi, "Food microbial examinations," Tehran University, Chapter, 4: 351 (1370).

6. Iran National Standard: 6806-3. Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the enumeration of positive Staphylococci–coagulase (Staphylococcus aureus and other species)-Part 3: Detection and MPN technique for low numbers. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, 1-35 (1385).

7. Iran National Standard: 6806-3. Microbiology of food and animal feeding stuffs–Horizontal method for the enumeration of coliforms–Colony-count technique. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, 1-10 (1386).

8. Iran National Standard: 1810. Microbiology of food and animal feeding stuffs Horizontal method for the detection of salmonella. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, 1-39 (1381).

9. Iran National Standard: 9667-1. Microbiology of food and animal feeding stuffs–Horizontal method for the detection of potentially enteropathogenic Vibrio spp Part 1: Detection of Vibrio parahamolyticus and Vibrio cholerae. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, 1-21 (1386).

10. ASTM International; F1640-95.Standard Guide for Packaging Material for Foods to be irradiated (2001).

11. Analytical detection methods for irradiation treatment of food (ADMIT), established under the aegis of FAO/IAEA, IAEA-TECDOC-587 (1994).

12. Summary of the submission process-shrimp, Irradiation of Shrimp; Food Program, Canada, (2004). http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/index_e.html.

13. J.R. Bandekar, R. Chander, D.P. Nerkar, Radiation control of Vibrio Parahaemolyticus in shrimp. J Food control, 8(2): 83-88 (2007).

14. ICGFI; CODE of Good Irradiation Practice for the control of microflora in fish, frog legs and shrimps, Vienna (1991).

Archive of SID

www.SID.ir