جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

J. of Nuclear Sci. and Tech.
No. 29, pp. 39-46, 2003

مجله علوم و فنون هسته‌ای
شماره ۲۹، صفحات ٤٦- ۳۹، ۱۳۸۲

بررسی آلودگیهای میکروبی گوشت قرمز و پرتودهی آن جهت کاهش بار میکروبی و از بین بردن عوامل بیماری‌زا در دماهای ۱۸- و ٤ درجهٔ سانتی‌گراد

فرحناز معتمدی سده*، فرامرز مجد، هادی فتح الهی، کورش اربابی، ملوک محمد بیگی ابهری
مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران، صندوق پستی: ٤۳۹٥- ۳۱٥۸٥، کرج - ایران

چکیده: گوشت قرمز معمولاً آلوده به میکروبهای زمینه‌ای فراوان از منابع مختلف است. برای پیشگیری از شیوع بیماریهای حاصل از بیماری‌زاهای آلاینده گوشت و جلوگیری از فساد میکروبی این مادّه غذایی که خسارت‌های جبران ناپذیری به بهداشت و اقتصاد جامعه وارد می‌کند، کاستن بار میکروبی تا زیر حد مجاز استاندارد به منظور افزایش مدّت نگهداری و از بین بردن بیماری‌زاهای میکروبی دارای اهمیّت بسیار است. در این کار پژوهشی از روش پرتودهی گاما برای کاستن بار میکروبی استفاده شده است، که طی آزمایشهای متعدّد و رسم منحنیهای "دُز- پایندگی"[1] در مورد انواع آلودگیهای متفاوت، دُز مطلوب برای کاستن آنها به ویژه از بین بردن آلودگی سالمونلا حدود ۳ کیلوگری بدست آمد. با این دُز می‌توان گوشت پرتودهی شده را به مدّت ۲ هفته بدون بروز هیچ‌گونه تغییرات ناشی از فساد یا رنگ و بو در دمای ٤ °C نگهداری کرد. همچنین به منظور تجزیه و تحلیل بیوشیمیایی و تعیین میزان اسیدهای آمینه ضروری، نمونه‌های پرتودهی شده و شاهد مقایسه شدند؛ در این مورد تفاوت بارزی بین نمونه‌ها دیده نشد.

***واژه‌های کلیدی:** گوشت قرمز، آلودگیهای میکروبی، پرتودهی گاما، D_{10} Value، مدّت نگهداری*

Microbial Contamination of Red Meat and Consideration of Gamma-Irradiation Effects for Increasing the Shelf-Life and Decontamination of Pathogenic Microorganisms

F. Motamedee Sadeh*, F. Majd, H. Fathollahee, K. Arbabi, M. Mohammad Beygi Abhari
Nuclear Research Center for Agriculture and Medicine, AEOI, P.O.Box: 31585-4395, Karaj - Iran

Abstract: Red meat has a lot of microbial flora from different sources. Prevention of outbreak of food born diseases that are caused by pathogenic agents and prevention of microbial spoilage of meat that makes many losses to the human health and economic of society are very important. Also, different methods for decreasing the microbial flora under a standard allowance for increasing the shelf life and decontamination of microbial pathogens have been proposed. In this research, irradiation technique was used for these purposes. After drawing dose/survival curves for all kinds of meats microbial contamination, an optimum dose of 3 kGy for decreasing the contamination and specially for decontamination of salmonella was obtained. When meat is irradiated by 3 kGy gamma rays, it can be kept in a 4-7°C refrigerator for 2 week without appearing any spoilage nor color changes or odor. Also, some of biochemical factors were analyzed and amounts of 16 amino acids were measured in the irradiated and controlled samples and no difference was observed between the samples.

***Keywords:** red meat, microbial contamination, gamma irradiation, D_{10} Value, shelf life*

*email: f_motamedi2002@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۲/۲/۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۲/۹/۱

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

۱- مقدمه

گوشت مادّه‌ای پروتئینی و باارزش است که از عضلات دامها تهیّه می‌شود. دانش گوشت بیانگر تغییراتی است که در جریان کشتار دام زنده و تبدیل عضلات آن به گوشت قابل مصرف ایجاد می‌شوند [۱].

روشهای مختلفی برای نگهداری گوشت، بسته به نوع و طرز استفاده از آن، متداول است که مهمترین آنها عبارتند از: تهیّه کنسرو، دود دادن، نمک سود یا خشک کردن، سرد کردن و انجماد.

مدّت سرد کردن لاشهٔ گاو ٤٨ تا ٧٢ ساعت و لاشهٔ گوسفند ٢٤ تا ٤٨ ساعت است [۱]. چنانچه مدّت نگهداری گوشت در ٤°C زیاد باشد از روز چهارم به بعد امکان رشد باکتریها و قارچها و در نتیجه شروع فساد گوشت فراهم می‌شود. با استفاده از تکنیک پرتودهی می‌توان بار میکروبی را کاهش داد، در نتیجه زمان شروع فساد گوشت در سردخانه طولانی‌تر می‌شود.

منابع آلودگی میکروبی گوشت دو دسته‌اند: باکتریهای داخلی و خارجی که معمولاً از محیط، وسایل و ابزار کار، در مراحل تهیّه و تولید به لاشه وارد می‌شوند.

عوامل مؤثّر در رشد باکتریهای گوشت عبارتند از: نوع باکتریها و درصد افزایش رشد و تعداد آنها، ترکیب گوشت، pH، اکسیژن، حرارت، گاز CO_2 و.... بیماریهای ناشی از آلودگیهای میکروبی گوشت ممکن است مسمومیت غذایی ناشی از سالمونلا، اشرشیاکلی، یرسینیا و کامپیلو باکتر ... و مسمومیت ناشی از سموم باکتریایی مانند استافیلوکوکوس، کلستریدیومها و باسیلوسها و ... باشند [۱ و ۲].

هدف از پرتودهی گوشت نه تنها افزایش مدّت نگهداری آن است بلکه کنترل بیماری‌زاهای باکتریایی مانند: اشرشیا، لسیتر یا مُنوسایتوژنز، استافیلوکوکوس آرئوس، سالمونلا و یرسینیا و غیره نیز می‌باشد. بنابراین پرتودهی، هم باعث کاهش بیماری‌زاها می‌شود، هم فواید اقتصادی از جمله افزایش طول مدّت قابل فروش بودن مواد غذایی غیرمنجمد را تأمین می‌کند.

کمیته مشورتی ملّی در USA در زمینه معیارهای میکروبیولوژی مواد غذایی[۲] در ۱۹۹۳ دو روش اساسی برای آلودگی زدایی گوشت متذکّر شده است که عبارتند از شستشوی لاشه طی کشتار یا هنگام سردکردن، و پرتودهی گوشتهای بسته‌بندی شده [۳ و ٤].

۲- روش کار

نمونه‌برداری: نمونه‌های بکار رفته در این تحقیق، از واحد بسته‌بندی کشتارگاه به صورت کاملاً تصادفی از میان بسته‌های گوشت انتخاب و به سرعت به آزمایشگاه منتقل شده‌اند. نمونه‌برداری از ٢٤ تا ٤٨ ساعت پس از کشتار دام صورت گرفت. هر نمونه را به صورت بسته‌های کوچک ۱۰ گرمی درآورده و برای تعیین دُز مطلوب پرتودهی، از هر نمونه ٢٤ بسته ۱۰ گرمی را با ٦ دُز متفاوت (۰/۵، ۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ کیلوگری) هر یک در ٤ تکرار پرتودهی کرده و ٤ بسته ۱۰ گرمی را نیز به عنوان شاهد در نظر گرفته‌ایم و به لحاظ انواع آلودگیهای باکتریایی مورد آزمایش قرار داده‌ایم. پس از تعیین دُز مطلوب، ۱۵ بسته ۱۰ گرمی از نمونه‌هایی که از نظر سالمونلا مثبت بودند به عنوان شاهد، و ۱۵ بسته ۱۰ گرمی از همان نمونه‌های پرتودهی شده با دُز مطلوب را در دمای حدود ٤ درجهٔ سانتی‌گراد در یخچال نگهداری کرده و در طی مدّتهای ۱ و ۲ و ۳ هفته از هر نمونه، ٤ بسته پرتودهی شده و ٤ بسته شاهد را برای انجام آزمایشها از یخچال بیرون آورده‌ایم.

همچنین ۲۰ بسته ۱۰ گرمی پرتودهی شده و ۲۰ بسته شاهد از همان نمونه‌ها را در دمای حدود ۱۸- درجهٔ سانتی‌گراد قرار داده و در بازه‌های زمانی ۱، ۲، ٤ و ٦ ماه از هر نمونه ٤ بسته پرتودهی شده و ٤ بسته شاهد را جهت انجام آزمایشها از یخچال بیرون آورده‌ایم. در نهایت نیز ۹ بسته ۰/۵ کیلوگرمی پرتودهی شده با دُز مطلوب و ۹ بسته ۰/۵ کیلوگرمی شاهد نیز برای انجام آزمایشها، مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

پرتودهی نمونه‌ها به وسیلهٔ دستگاه "گاماسل Issledovapel مدل PX-30" با دُز ۰/۷٤۹ گری بر ثانیه و آکتیویته ٤٦۰۰ کوری در بخش کشاورزی هسته‌ای در مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای کرج انجام گرفت. جمعاً ٤۰ نمونه در این تحقیق با دُزهای ۰/۵، ۱، ۱/۵، ۲، ۳ و ۳/۵ کیلوگری مورد بررسی قرار گرفته است.

در بررسیهای میکروبیولوژیکی، نمونه‌های شاهد و پرتودهی‌شده گوشت از جنبه‌های زیر بررسی شده‌اند:

الف- ابتدا رقّتهای متفاوتی از گوشت در آب پپتونه‌دار (۰/۱٪)

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

تهیّه و سپس در محیطهای زیر کشت داده شده‌اند.

ب - برای شمارش کلّی باکتریهای هوازی از محیط کشت پلیت کانت آگار (P.C.A)[۳] به روش پورپلیت[۴] استفاده شد و به مدّت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در گرمخانه ۳۷ - ۳۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت.

ج- برای شمارش کپکها و مخمرها از محیط سابورود دکستروز آگار (S.D.A)[۵] همراه با ۵٪ کلرامفنیکل[۶] استفاده شد و به مدّت ۳ الی ۵ روز در گرمخانه ۲۵ تا ۲۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت.

د - محیط مک گانکی آگار[۷] برای شمارش کلیفرمها[۸] به روش پورپلیت و گرمخانه گذاری به مدّت ۴۸ ساعت در دمای ۳۷- ۳۵ °C.

ه - از محیط مانیتول سالت آگار[۹] به صورت کشت سطحی به منظور شمارش استافیلوکوکها[۱۰] استفاده شد که به مدّت ۴۸ ساعت در ۳۵ تا ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار می‌گیرد. برای تأیید استافیلوکوکوس آرئوس، تست کوآگولاز با استفاده از پلاسمای سیتراته خرگوش بر روی لام گوده‌دار نیز انجام گرفت.

و- به منظور تشخیص وجود یا عدم وجود سالمونلا[۱۱]، از محیط لاکتوز برات (L.B)[۱۲] برای غنی‌سازی اوّلیه، سپس از محیطهای آبگوشت سلینت (S.E.B)[۱۳] و آبگوشت تراتیونات (T.T.B)[۱۴] برای غنی‌سازی اختصاصی و در نهایت از محیط شیگلا سالمونلا آگار[۱۵] و محیط بریلیانت گرین آگار[۱۶] برای رشد سالمونلا جداگانه استفاده شد که در صورت رشد، برروی محیط شیگلا سالمونلا آگار، و از آن به محیط تریپل شوگر آیرون آگار[۱۷] نیز برده و به لحاظ تخمیر قندهای لاکتوز، سوکروز و دکستروز، همچنین تولید گاز SH_2 مورد بررسی قرار گیرد.

ز- برای رشد باکتریهای سرما دوست از محیط پلیت کانت آگار با روش کشت سطحی استفاده شد؛ طشتک‌ها ابتدا به مدّت ۱۶ ساعت در دمای حدود ۱۷ درجه سانتی‌گراد، بعد، به مدّت ۳ روز در دمای ۷ درجه در گرمخانه قرار گرفتند، سپس کلنیها شمرده شدند.

پس از انجام کلّیه آزمایشهای باکتریایی و تعیین دُز مطلوب، نمونه‌های شاهد و نمونه‌های پرتودیده با این دُز، در مورد چندین فاکتور بیوشیمیایی از جمله: درصد پروتئین، pH، مادّه خشک، ازت آزاد (T.V.N)، ازت غیرپروتئینه (N.P.N) مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین از نظر تعیین مقادیر ۱۶ اسید آمینه نیز این نمونه‌ها توسّط تکنیک HPLC[۱۸] بررسی شده‌اند [۱ و ۲ و ۳ و ۱۱- ۵].

۳- نتایج

میانگین شمارش انواع آلودگیهای میکروبی نمونه‌های شاهد و پرتودهی شده در دُزهای ۰/۵، ۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ کیلوگری در جدول ۱ مندرج است، با توجّه به نتایج مندرج در این جدول و حد مجاز، آلودگیهای میکروبی گوشت (در استاندارد ملّی شماره ۲۳۹۴) در نمونه‌های شاهد از نظر وجود استافیلوکوکوس و کلیفرمها، به ویژه با بودن سالمونلا مشکل وجود دارد. این آلودگیها در اثر پرتودهی کاهش یافته‌اند به طوری که بهترین دُز برای کاهش آنها به ویژه از بین بردن آلودگی سالمونلایی، ۳ کیلوگری بوده است. در صورت عدم وجود آلودگی سالمونلا، این دُز کمتر بوده و حدود ۱ کیلوگری کفایت می‌کند. همچنین

جدول ۱ - میانگین مقدار انواع آلودگیهای میکروبی در دُزهای مختلف پرتودهی حداکثر ۴۸ ساعت پس از کشتار

شمارش نوع آلودگی / دُز پرتودهی	کل باکتریها	کلیفرمها	استافیلوکوکوس آرئوس	سالمونلا	مخمرها و کپکها	سرما دوستها	وضعیت ظاهری نمونه‌ها
شاهد (0 kGy)	$1/64\times10^{6}$	$4/16\times10^{2}$	$8/56\times10^{4}$	+++	$5/1\times10^{3}$	5×10^{2}	مطلوب
۰/۵ kGy	$2/3\times10^{3}$	۹۴	1×10^{3}	++	$2/7\times10^{2}$	$1/1\times10^{2}$	مطلوب
۱ kGy	$1/3\times10^{3}$	۷۸	$1/25\times10^{2}$	++	۲۰	۹۰	مطلوب
۱/۵ kGy	$1/23\times10^{2}$	۵۵	۱۰	+	۰	۷۰	مطلوب
۲ kGy	۷۰	۲۰	۴	+	۰	۳۰	مطلوب
۲/۵ kGy	۴۷	۰	۰	+	۰	۱۰	مطلوب
۳ kGy	۱۰	۰	۰	-	۰	۲	مطلوب
حدمجاز آلودگیهای باکتریایی گوشت قرمز	10^{7}	4×10^{2}	5×10^{3}	در ۲۵ گرم نباید باشد			

با توجّه به نمودارهای "دُز- پایندگی" (نموداری که میزان بقای باکتریها را نسبت به میزان دز پرتودهی نشان می‌دهد) و معادلاتی که مشخّص تعداد کُلی باکتریها، کُلیفرمها، استافیلوکوکوس، مخمّرها، کپکها و باکتریهای سرمادوست است، D_{10} Value (دُزی از پرتو گاما برحسب کیلوگری که بتواند جمعیّت میکروبی را یک سیکل لگاریتمی کاهش دهد) در هر مورد حساب شده است، به طوری که در مورد تعداد کل باکتریها $D_{10}V$ = ۰/۶۵ kGy، برای کلیفرمها $D_{10}V$ = ۰/۶ kGy، برای استافیلوکوکوس $D_{10}V$= ۰/۴ kGy، مخمّر $D_{10}V$= ۰/۴۲ kGy و در نهایت برای باکتریهای سرمادوست $D_{10}V$= ۰/۸۳ kGy است [۱۱ و ۱۲].

میانگین انواع آلودگیهای میکروبی در نمونه‌های شاهد و پرتودهی شده (در دُز مطلوب ۳ کیلوگری) که در دمای سردخانه نگهداری شده‌اند و در بازه‌های زمانی یک هفته، دو هفته و سه هفته از آنها، برای آزمایش برداشت گردیده است در جدول ۲ مندرج است. طبق مندرجات این جدول میزان آلودگیهای میکروبی با گذشت زمان در دمای سردخانه افزایش می‌یابد به حدّی که پس از گذشت دو هفته، نمونه‌های شاهد تا حدّی تغییر رنگ به قهوه‌ای تیره داده و مقدار کمی ترشحات لزج دارند ولی نمونه‌های پرتودهی شده کاملاً قرمز و سالم می‌باشند. پس از گذشت سه هفته، در نمونه‌های شاهد کاملاً علائم فساد مشاهده شده است که شامل تغییر رنگ شدید و عفونت همراه با ترشّحات لزج می‌باشد. نمونه‌های پرتودهی شده هم پس از سه هفته نامطلوب شدند امّا از نظر آلودگیهای باکتریایی در نمونه‌های شاهد بعد از یک هفته تعداد کلّ باکتریها، استافیلوکوکوس آرئوس، کلیفرمها و ... همگی به بیش از حد مجاز آلودگیهای گوشت می‌رسند که بعد از دو هفته و سه هفته مرتب افزایش می‌یابند. ولی در نمونه‌های پرتودهی شده افزایش آلودگیها به مرور زمان دیده می‌شود، ولی حتّی بعد از گذشت سَه هفته نیز میزان آلودگیها از حدّ مجاز فراتر نمی‌رود. با توجّه به وضعیت ظاهری گوشت به طور کلّی می‌توان نتیجه گرفت که گوشت پرتودهی شده را می‌توان به مدّت ۲ هفته در دمای سرد خانه بدون افزایش غیرمجاز آلودگیهای میکروبی و بدون هیچگونه تغییر رنگ یا عفونت و کلاً بدون بروز هیچگونه علائم فساد نگهداری کرد، امّا در مورد گوشت پرتودهی نشده این مدّت حدود ۷۲ ساعت است.

میانگین انواع آلودگیهای میکروبی در نمونه‌های شاهد و پرتودهی شده (با دُز ۳ کیلوگری) در دمای فریزر (۱۶- تا ۱۸- درجه سانتی‌گراد) در جدول ۳ مندرج است. به طوری که مشاهده می‌شود انواع آلودگیها با گذشت زمان افزایش می‌یابد امّا این افزایش زیاد محسوس نیست. آلودگی سالمونلایی نیز همچنان باقی می‌ماند. در نمونه‌های پرتودهی شده نیز مقدار آلودگیها با گذشت زمان افزایش یافته است، امّا اوّلاً پس از گذشت ۶ ماه همچنان زیر حدّ مجاز می‌باشد، ثانیاً آلودگی سالمونلایی کاملاً از بین رفته است، ثالثاً در ظاهر هم گوشت در وضعیت مطلوب از لحاظ رنگ و بو قرار دارد. نتایج بررسی نمونه‌های شاهد و پرتودهی شده به لحاظ ۷ فاکتور بیوشیمیایی و مقادیر اسیدهای آمینه ضروری در جدولهای ۴ و ۵ مندرج است. با توجّه به این نتایج تغییرات نامطلوبی بین آنها دیده نمی‌شود، امّا اگر در مقدار درصد پروتئین و چربی نمونه‌های شاهد و پرتودهی شده تغییراتی مشاهده می‌شود علّت آن ناهمگن بودن نمونه‌های مورد آزمایش می‌باشد؛ بدیهی است که قسمتهای مختلف یک بسته ۲ کیلوگرمی گوشت معمولاً درصد چربی یا پروتئین متفاوت دارند امّا این تغییرات نامطلوب نبوده‌اند.

جدول ۲- میانگین مقدار انواع آلودگیهای میکروبی نمونه‌های شاهد و پرتودهی شده در دُز مطلوب (۳ کیلوگری) در بازه‌های زمانی مختلف در دمای (۴ تا ۷ درجه سانتی‌گراد)

شمارش نوع آلودگی / مدّت نگهداری	کلّ باکتریها	کلیفرمها	استافیلوکوکوس آرئوس	سالمونلا	مخمّرها و کپکها	سرما دوستها	وضعیت ظاهری نمونه‌ها
شاهد یک هفته	$۲/۷\times۱۰^{۷}$	$۲/۶\times۱۰^{۴}$	غیرقابل شمارش	+++	غیرقابل شمارش	غیرقابل شمارش	نا مطلوب
شاهد دو هفته	۴×۱۰^{۷}	$۶/۵\times۱۰^{۴}$	غیرقابل شمارش	++++	غیرقابل شمارش	غیرقابل شمارش	نا مطلوب
شاهد سه هفته	۱×۱۰^{۸}	غیرقابل شمارش	غیرقابل شمارش	++++	غیرقابل شمارش	غیرقابل شمارش	نا مطلوب
پرتودهی شده یک هفته	۲	۱	-	-	-	۴	مطلوب
پرتودهی شده دو هفته	۳×۱۰^{۲}	۴۰	-	-	۴×۱۰^{۳}	$۳/۵\times۱۰^{۲}$	مطلوب
پرتودهی شده سه هفته	۱×۱۰^{۳}	۱۰۰	-	-	$۱/۶\times۱۰^{۴}$	$۳/۷\times۱۰^{۴}$	نا مطلوب

جدول ۳- میانگین مقدار انواع آلودگیهای میکروبی نمونه‌های شاهد و پرتودهی شده (در دُز ۳ کیلوگری)، در شرایط انجماد و در بازه‌های زمانی مختلف

شمارش نوع آلودگی / مدّت نگهداری	کلّ باکتریها	کلیفرمها	استافیلوکوکوس	سالمونلا	مخمّرها وکپکها	سرما دوستها	وضعیت ظاهری نمونه ها
شاهد ۱ ماه	1×10^{4}	$1/7\times10^{2}$	10^{3}	++	$5/5\times10^{2}$	$1/5\times10^{2}$	مطلوب
شاهد ۲ ماه	$1/7\times10^{4}$	2×10^{2}	$1/15\times10^{3}$	+	$1/4\times10^{3}$	$1/8\times10^{2}$	مطلوب
شاهد ٤ ماه	$2/5\times10^{4}$	$2/7\times10^{2}$	$2/4\times10^{3}$	+	$2/3\times10^{3}$	$2/1\times10^{2}$	مطلوب
شاهد ٦ ماه	$3/6\times10^{4}$	1×10^{3}	3×10^{3}	+	$6/6\times10^{4}$	$2/5\times10^{2}$	مطلوب
پرتودهی شده یک ماه	۱۰	۲۳	-	-	۱۰	$1/5\times10^{2}$	مطلوب
پرتودهی شده دو ماه	۷۰	$2/5\times10^{2}$	-	-	-	$2/3\times10^{2}$	مطلوب
پرتودهی شده چهار ماه	$3/4\times10^{2}$	$2/8\times10^{2}$	-	-	-	$3/7\times10^{2}$	مطلوب
پرتودهی شده شش ماه	$5/5\times10^{2}$	$3/2\times10^{2}$	-	-	-	$4/1\times10^{2}$	مطلوب

جدول ٤- نتایج مربوط به تجزیه و تحلیل بیوشیمیایی نمونه‌های شاهد و پرتودیده نگهداری شده در شرایط مختلف

مشخّصات نمونه	درصد پروتئین	درصد چربی	pH	مادهٔ خشک	ازت غیر پروتئنه (mg)	ازت آزاد بر حسب mg در ۱۰۰ گرم T.V.N	وضعیت ظاهری نمونه ها
شاهد - یک روز بعد	۲۱/٦٦	۳/۹۱	٦/۳٦	۲٥/٥۷	۰/۳٤٦	۲۱/٦	مطلوب
پرتودیده - یک روز بعد از پرتودهی	۱۸/٤۲	٥/۱٤	٦/٤	۳٤/٥	۰/۲۳۱	۱۹/٦	مطلوب
شاهد- دو هفته در دمای(C° ۷-٤)	۱۷/۸۹	٤/۹۳	٦/٥۳	۳۰/٤۳	۰/۳۰۱	۲۱/۹	مطلوب
پرتودیده- دو هفته در دمای (C° ۷-٤)	۲۰/۸۲	۳/۲	٦/٥۷	۲٥/٤۹	۰/۲٦۸	۱۹/٤	مطلوب
شاهد- ٦ ماه در فریزر (C° ۱۸-)	۱۸/۰۹	٥/۹٥	٦/۳٥	۲۹/۹	۰/۲٤۲	۱۹/٥	مطلوب
پرتودیده- ٦ ماه در فریزر (C° ۱۸-)	۲۰/۱٥	٤/۷٥	٦/٦۱	۲٤/۲۰	۰/۲۷٦	۱۹/۳	مطلوب

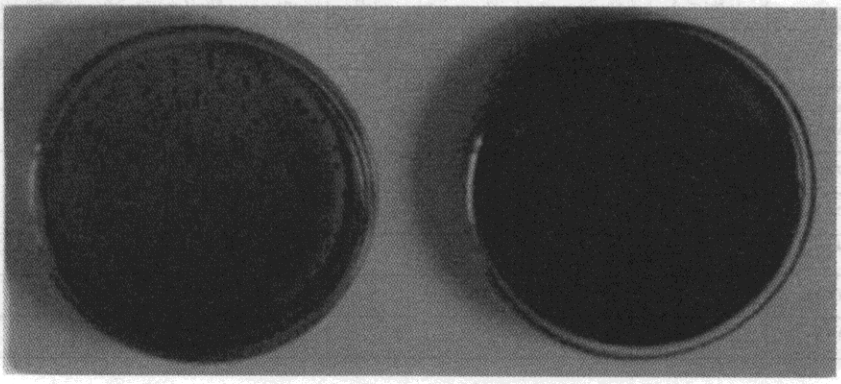
جدول ٥- مقادیر ۱٦ نوع اسیدهای آمینه در نمونه‌های گوشت شاهد و پرتودهی شده

نام آمینو اسید	شاهد بر حسب mg در گرم نمونه	پرتودهی شده mg در گرم نمونه
۱- گلیسین A Glycine.A	۹/۳٤	۹/۳۸
۲- هیستیدین Histidine	۱۱/۳٤	۱۱/۲۹
۳- آرژینین Arginine	۱۳/۱٤	۱۳/۱
٤- ترئونین Threonine	۹/۰۹	۹/۱۳
٥- آلانین Alanine	۱۱/۸۳	۱۰/۷۹
٦- پرولین Proline	۸/۷٤	۸/٦۳
۷- والین Valine	۱۱/۰۷	۱۰/۹۹
۸- متیونین Methionine	۷/٤٤	۷/٤۱
۹- لوسین Leucine	۱۷/۹۸	۱۷/۷۹
۱۰- ایزولوسین Isoleucine	۱۰/۲٦	۱۰/۳۲
۱۱- فنیل آلانین Phenylalanine	۱۰/۰۳	۱۰/۰۱
۱۲- لیزین Lysine	۱۸/۱۳	۱۸/۱٥
۱۳- تریپتوفان Tryptophane	۱۰/٥٤	۱۰/٤۹
۱٤- سرین Serine	۸/۱۷	۸/۱
۱٥- آسپارتیک اسید Aspartic.A	۱۹/۷۹	۱۹/۷٤
۱٦- گلوتامیک اسید Glutamic.A	۳۷/۱۷	۳٦/۷۹

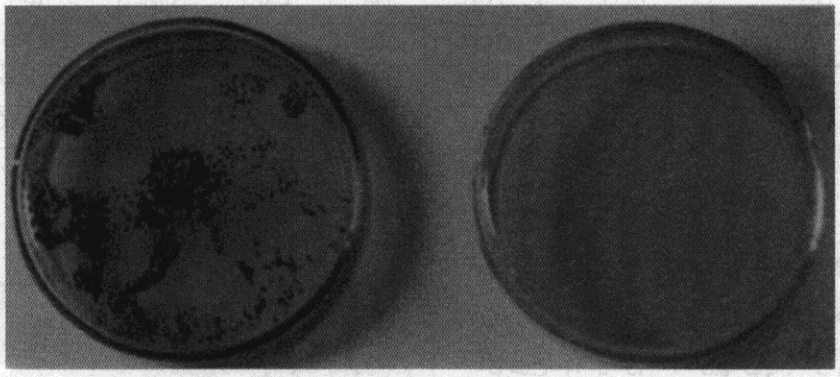
٤- بحث

کشورهای متعدّدی گوشت را به صورت تازه و منجمد برای رفع آلودگیهای میکروبی پرتو می‌دهند از جمله: کوبا و کره گوشت را با دُز ۳ کیلوگری، کرواتها گوشت را با دُز ٥ کیلوگری، فرانسه و بنگلادش و کاستاریکا و سوریه و آفریقای جنوبی مرغ را با دز ۳ کیلوگری پرتو می‌دهند [۱۲]. بنابراین، با توجّه به کلّیه آزمایشهای میکروبیولوژیکی و بیوشیمیایی انجام شده در این تحقیق، مناسبترین دُز برای کاهش آلودگیهای میکروبی به منظور افزایش مدّت نگهداری و از بین بردن عوامل بیماری‌زا به ویژه سالمونلا، ۳ کیلوگری است. پیشنهاد ما این است که در ادامه این تحقیق، بر روی تغذیه یک دسته از حیوانات آزمایشگاهی با نمونه‌های گوشت پرتودهی شده با این دُز مطالعه شود و این حیوانات در چندین نسل از نظر بروز هرگونه تغییرات ژنتیکی مورد بررسی قرار گیرند.

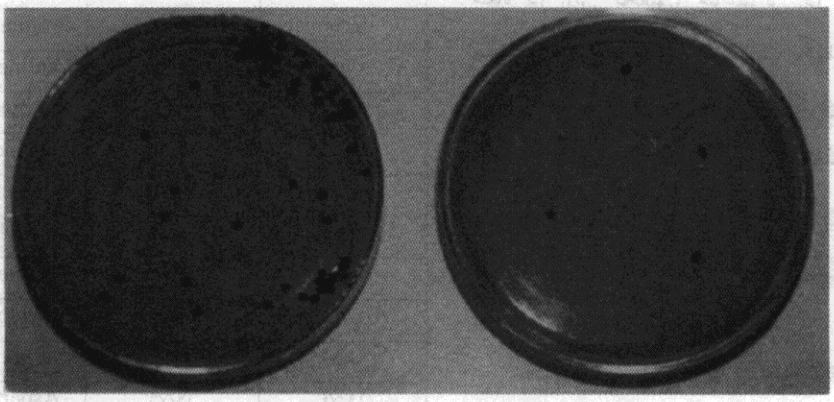
شکلهای ۱، ۲، ۳، ٤ و ٥ به ترتیب مدلهای آزمایشگاهی آلودگیهای میکروبی را در نمونه‌های شاهد و پرتودهی شده به ترتیب به منظور شمارش کلّ باکتریها، استافیلوکوکوس، کُلی فرمها و سالمونلا نشان می‌دهند.



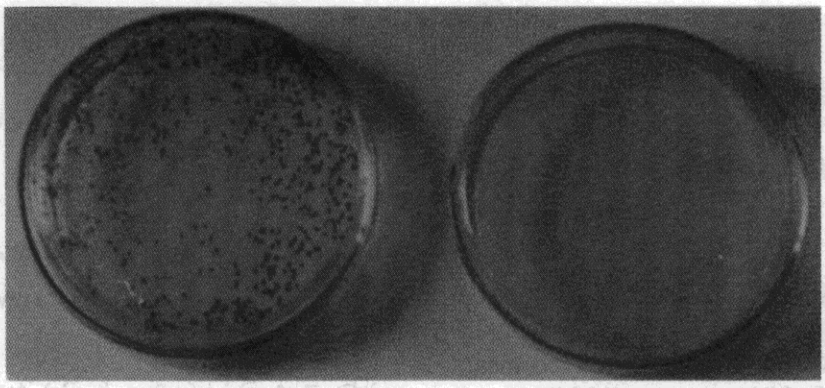
شکل ۱ – مدلهای آزمایشگاهی برای شمارش کلی باکتریهای هوازی در نمونه‌های شاهد و پرتودهی شده (شاهد: سمت چپ، پرتودیده: سمت راست)



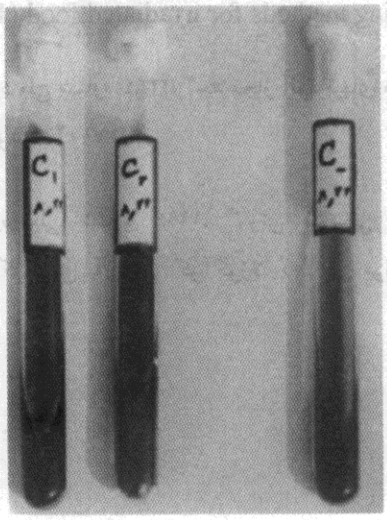
شکل ۲- مدلهای آزمایشگاهی برای شمارش استافیلوکوکوس آرئوس در نمونه‌های شاهد و پرتودهی شده (شاهد: سمت چپ، پرتودیده: سمت راست)



شکل ۳- مدلهای آزمایشگاهی برای شمارش کلی فرمها در نمونه‌های شاهد و پرتودهی شده (شاهد: سمت چپ، پرتودیده: سمت راست)



شکل ٤ – مدلهای آزمایشگاهی برای بررسی وجود سالمونلا بر روی محیط SSA در نمونه شاهد و پرتودهی شده (۲ kGy) (شاهد: سمت چپ، پرتودیده: سمت راست)



شکل ٥ – سالمونلا بر روی محیط TSI (شاهد: سمت چپ، پرتودیده: سمت راست)

پی‌نوشت‌ها:

۱ -Dose- Survival

۲ -The National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Food (1993) in the USA

۳ - Plate Count Agar

٤ - Pour Plate

٥ - Saubourod Dextrose Agar

٦ - Chloramphenicol

۷ - Macconcy Agar

۸ - Coliforms

۹ - Monitol Salt Agar

۱۰ - Staphylococcus

۱۱ - Salmonella

۱۲ - Lactose Broth

۱۳ - Selenite.Enrichment.B

۱٤ - Tetra Tionate.B

۱٥ - S.S.Agar

۱٦ - Brilliant Green

۱۷ - T.S.I.Agar

۱۸ - High Performance Liquid Chromatography

References:

۱. غ. کیانی، "مسائل کیفی گوشت و میکروبیولوژی گوشت،" سازمان دامپزشکی کشور، (ترجمه و تالیف) (۱۳۷۳).

۲. گ. کریم، "آزمونهای میکروبی مواد غذائی،" انتشارات دانشگاه تهران (۱۳۷۰).

3. IAEA, "International consultative group on food irradiation established under the aegis of FAO," IAEA, WHO, Irradiation of red meat, IAEA. TECDOC. 9020, August (1996).

4. F. Kiss, Report of a panel of experts organized by, the food and agriculture organization of the united nations and the IAEA in collaboration with microbiological societies, Vienna, Microbiological specification and testing methods for irradiated food (1970).

۵. استاندارد ملی شماره ۲۳۹٤، "حدّ مجاز آلودگیهای میکروبی در انواع گوشت،" (۱۳۷۱).

٦. استاندارد ملی شماره ۱۱۹٤، "روش شناسائی و شمارش استافیلوکوکوس آرئوس کوآگوزلا (+) در مواد غذائی،" (۱۳۷٤).

۷. استاندارد ملی شماره ۱۸۱۰، "روش جستجو و شناسائی سالمونلا،" (۱۳۷٤).

۸. استاندارد ملی شماره ٤۳۷، "روش جستجو و شمارش کلیفرمها در مواد غذایی،" (۱۳۷۵).

۹. جیمز. ام. جی، ترجمه: دکتر ع. مرتضوی، دکتر م. ح. حداد خداپرست، "میکروبیولوژی غذائی مدرن،" نشر مشهد (۱۳۷۲).

10. IAEA, Established under the aegis of FAO/ IAEA, IAEA - TECDOC - 587, "Analytical Detection Methods for Irradiation Treatment of Food," (ADMIT) (1994).

11. IAEA, Vienna, "Manual of radiation and sterilization,," The effect of ionizing radiation on bacteria, chapter 3 (1973).

12. IAEA, Food Irradiation Newsletter, Joint FAO/IAEA, ISSN 1011 – 2588, 19, No. 2 (1995).