

بررسی اثر پرتودهی گاما بر روی لاشه‌های گاوی آلوده به سیستمی سرکوس بویس

زهره مشاک^{۱*}، حمیدرضا سوداگری^۲، علی خنجری^۳، غلامرضا شاه‌حسینی^۴، افشین متقی‌فر^۵، محسن داوودآبادی فراهانی^۵

- ۱- استادیار گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.
- ۲- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.
- ۳- دانشگاه تهران، استادیار گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، تهران، ایران.
- ۴- پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای، مربی پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، کرج، ایران.
- ۵- دانش‌آموخته دکترای حرفه‌ای دامپزشکی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

* نویسنده مسئول مکاتبات: mashak@kiau.ac.ir

(دریافت مقاله: ۹۲/۸/۱۱ پذیرش نهایی: ۹۳/۱۱/۱۷)

چکیده

تینازیس یکی از بیماری‌های مهم انگلی مشترک بین انسان و دام می‌باشد که در نتیجه مصرف گوشت خام یا نیم‌پز گاوی آلوده به سیستمی سرکوس بویس (*Cysticercus bovis*) در انسان ایجاد می‌شود. پرتودهی به‌عنوان روشی ایمن می‌تواند جهت از بین بردن انگل‌ها در سالم‌سازی مواد غذایی و به‌عنوان یک روش کنترلی در پیشگیری از وقوع اپیدمی این بیماری انگلی غذازاد مورد استفاده قرار گیرد. لذا در این مطالعه ابتدا قسمت‌های مختلف لاشه‌های گاوی (سه سر بازو، قلب و جوشی) حاوی کیست زنده در دو کشتارگاه استان البرز جهت پرتودهی با دوزهای مختلف اشعه گاما (۰/۵، ۰/۶، ۰/۷، ۰/۸، ۰/۹، ۱، ۱/۵ کیلوگری) انتخاب و پس از پرتوتابی نمونه‌ها به مدت ۳۰ الی ۱۲۰ دقیقه، زنده و یا مرده بودن لاروها با رنگ‌آمیزی اتوزین‌متیلن‌بلو و توسط مشاهده میکروسکوپی مشخص گردید. آنالیز آماری با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ و با استفاده از برنامه Trend Chi-square صورت گرفت. نتایج حاکی از آن بود که دوزهای ۰/۸، ۰/۹، ۱ و ۱/۵ کیلوگری به‌ترتیب با ۷۲، ۸۲/۶، ۹۰/۹ و ۹۱/۶ درصد در مقایسه با سایر دوزها، به‌طور معنی‌داری قادر به از بین بردن کیست‌ها شد. به‌دلیل عدم اختلاف آماری معنی‌داری بین دو دوز ۱ و ۱/۵ کیلوگری جهت از بین بردن کیست‌ها، از دوز کمتر یعنی ۱ کیلوگری به‌عنوان دوز مناسب پرتودهی در گوشت‌های آلوده توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: پرتو گاما، سیستمی سرکوس بویس، کشتارگاه، لاشه گاوی

مقدمه

منابع پروتئینی حیوانی به‌خصوص گوشت گاو و گوساله به‌دلیل وجود اسیدآمین‌های ضروری به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین منابع غذایی روز به روز بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. متأسفانه به‌دنبال مصرف گوشت این گونه حیوانات، بیماری‌های خطرناکی می‌تواند سلامتی انسان‌ها را تهدید نماید که عموماً بیماری‌های مذکور بین انسان و دام مشترک می‌باشند. یکی از بیماری‌های مشترک انگلی که در نتیجه مصرف گوشت نیم‌پز گاوی به انسان انتقال می‌یابد، سیستی‌سرکوس بویس (*Cysticercus bovis*) می‌باشد که می‌تواند در بدن انسان به کرم تنیا ساژیناتا تبدیل شود. این کرم نواری به‌صورت انگل در روده مهره‌داران و بی‌مهرگان زندگی می‌کند و بیماری‌زایی خطرناکی در پی ندارند. اما در فرم لاروی تولید کیست سیستی‌سرکوس نموده و می‌تواند با ورود به بافت‌های مختلف، صدمات جدی و حتی مرگبار به بار آورد (اسلامی، ۱۳۷۰). لارو کرم سیستی‌سرکوس بویس به‌صورت یک وزیکول بیضی شکل با جدار کیستیک نازک و شفاف با قطر کمتر از ۱ سانتی‌متر و حاوی مایع شفاف دیده می‌شود که اسکولکس آن به سطح داخلی جدار کیست چسبیده است (حیدری و همکاران، ۱۳۸۵). این لارو از پس از انتقال به انسان، رشد نموده و پس از ۳ ماه، کرم بالغ قادر به تولید مثل خواهد بود. تخم‌های انگل در بندهای پایینی بدن کرم نگه‌داری می‌شوند. این بندها از بدن کرم جدا شده و همراه با مدفوع خارج می‌شوند. حیواناتی نظیر گاو همراه با علوفه تخم‌های دفع شده در محیط را وارد لوله گوارش می‌کنند. در نهایت لارو سیستی‌سرکوس بویس از لوله گوارش به اندام‌هایی که

فعالیت بیشتر و خون‌رسانی زیادتری دارند از جمله عضلات جوشی، زبان، دیافراگم، قلب، مری، شانه و عضلات پا در حیواناتی که چرای آزاد دارند، راه می‌یابد. جایگزینی نوزاد کرم عمدتاً مکانیکی می‌باشد (Wilson, 2005).

آلودگی با سیستی‌سرکوس بویس تقریباً در تمامی نواحی دنیا وجود دارد. تصور می‌رود حدود ۴۰ میلیون نفر در دنیا به این انگل آلوده باشند. گزارشات متعددی مبنی بر آلودگی به سیستی‌سرکوس بویس در نقاط مختلف دنیا و هم‌چنین ایران ارائه گردیده است. طوری که در بررسی کارشیما و همکاران بر روی میزان شیوع این لارو در کشتارگاه‌های نیجریه ۴/۸٪ از ۶۰۷۰ لاشه گاوی به سیستی‌سرکوس بویس آلوده بودند (Karshima et al., 2005). در بررسی نورادیس و فرو و هم‌چنین مطالعه زئولک و همکاران به‌ترتیب ۳/۶٪ و ۰/۱۱٪ آلودگی به سیستی‌سرکوس بویس در کشتارگاه‌های آدیس‌آبابا و کروواسی گزارش گردید (Nuraddis and Frew, 2011; Zeolec et al., 2012). آلودگی در سراسر ایران گزارش شده و شیوع آن در حدود ۰/۱٪ برآورد گردیده است. بیشترین آلودگی در حوالی دریای خزر به‌چشم می‌خورد و میزان آن در گاوها به‌طور متوسط ۵ تا ۱۰٪ گزارش شده است. (داورمرزی، ۱۳۷۴). در بررسی قره‌داغی و همکاران بر روی میزان شیوع سیستی‌سرکوس بویس در گاوهای کشتار شده در کشتارگاه مشکین‌شهر، ۳٪ از گاوها به سیستی‌سرکوس بویس مبتلا بودند (Gharedaghi et al., 2011). در مطالعه عریان و همکاران در کشتارگاه‌های استان فارس، سیستی‌سرکوس بویس در ۰/۰۶٪ لاشه‌های گاوی شناسایی شد (Oryan et al., 2012).

دانشگاه آزاد اسلامی کرج منتقل گردید. نمونه‌های ارسالی آلوده جهت پرتودهی به قطعات تقریبی 1×40 سانتی متری برش یافته و در پلیت‌های هشت سانتی متری برچسب‌گذاری شدند. نمونه‌ها پس از فویل‌پیچی به مرکز پرتودهی سازمان انرژی اتمی کرج ارسال شد.

- نحوه پرتودهی

جهت پرتودهی نمونه‌ها از دستگاه پرتودهی از نوع گاماسل (PX-30) ساخت کشور روسیه و مدل (Issledovatel) با حجم ورودی به ارتفاع حداکثر ۲۰ سانتی متر و قطر ۱۲ سانتی متر و از نظر ظرفیت دارای میزان دوزی برابر ۰/۵۵ گری در ثانیه (اکتیویته ۳۵۰۰ کوری) با کبالت ۶۰ موجود در پژوهشگاه کشاورزی هسته‌ای، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای استفاده شد. میزان اشعه جذب شده توسط دزیتر سولفات مس- آهن تأیید شد (Heidarieh et al., 2012). در هنگام پرتودهی نمونه‌های تحقیقاتی، دستگاه پرتودهی توسط بازوهای مکانیکی به عمق ۴ تا ۵ متری زیر زمین منتقل شده و تحت پرتودهی به مدت ۳۰ الی ۱۲۰ دقیقه در دوزهای مختلف (۰، ۰/۵، ۰/۶، ۰/۷، ۰/۸، ۰/۹، ۱، ۱/۵ کیلوگری) قرار گرفت. در هنگام پرتودهی دمای نمونه‌ها به حدود 1 ± 4 درجه سلسیوس رسید. پس از پرتودهی نمونه‌ها، مجدداً در کنار یخ به آزمایشگاه دانشگاه آزاد اسلامی کرج جهت رنگ‌آمیزی منتقل گردید.

- روش رنگ‌آمیزی

نمونه‌های پرتو دیده و نمونه‌های شاهد (پرتو ندیده) با محلول ۰/۱ درصد اتوزین متیلن بلو رنگ‌آمیزی گردیدند. به این ترتیب که کیست حاوی اسکولکس بر

با توجه به خسارات اقتصادی ناشی از این بیماری (Grindle, 1978)، لزوم استفاده از پرتودهی به‌عنوان روشی ایمن جهت از بین بردن انگل‌ها در سالم‌سازی مواد غذایی و نیز راهکاری پیشگیرانه از بروز اپیدمی‌های این انگل از طریق مصرف فرآورده‌های گوشتی خام و نیم‌پز، بیش از پیش احساس می‌شود (Fan, 1997). بر اساس نظر سازمان خواربار و کشاورزی (FAO) و مجمع کدکس غذایی سازمان جهانی بهداشت (WHO) در سال ۲۰۰۲، پرتودهی در مواد غذایی به‌عنوان نوعی فن‌آوری سالم و موثر جهت نگهداری غذا پذیرفته شد و برای آن استاندارد عمومی کدکس با کد مخصوص تدوین گردید (Joint FAO/WHO, 2002). در مطالعات قبلی، از پرتودهی جهت از بین بردن انواع سیستمی سرکوس سلولوز، /وویس و بویس استفاده شده است (Farkas, 1998; Georgieva, 1988; Verster et al., 1976) در این مطالعه اثر دوزهای مختلف اشعه گاما در از بین بردن سیستمی سرکوس بویس در لاشه‌های گاوی مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

روش نمونه‌گیری و آماده‌سازی

در این بررسی از ۲۰ لاشه گاوی ۱ تا ۳ ساله آلوده به سیستمی سرکوس بویس در دو کشتارگاه استان البرز در طی ماه‌های فروردین تا تیر ماه ۱۳۹۲ جهت نمونه‌گیری استفاده شد. از عضلات سه‌سر بازو، قلب و جوشی به ترتیب (۷، ۱۵ و ۱۰ نمونه) و در مجموع ۱۵۴ کیست زنده، توسط دکتر بازرس گوشت کشتارگاه‌های فوق و به روش چشم چاقو انتخاب و در کنار یخ به آزمایشگاه

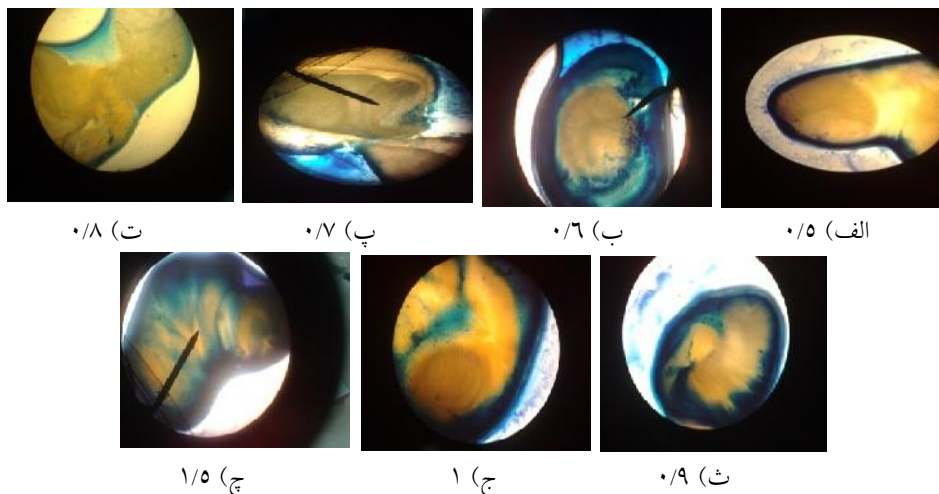
آنالیز آماری داده‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ و با استفاده از برنامه Trend Chi-square با سطح احتمال ($p \leq 0/05$) صورت گرفت.

یافته‌ها

در شکل (۱) اثر دوزهای مختلف پرتودهی بر روی سیستمی سرکوس بویس پس از رنگ‌آمیزی ائوزین متیلن بلو نشان داده شده است (الف تا ج).

روی لام قرار گرفته، یک قطره از رنگ بر روی آن ریخته شده، لامل با فشار بر روی لام زیرین ثابت گردید. پس از گذشت ۱۰-۱۵ دقیقه، با بزرگنمایی ۴۰ میکروسکوپ نوری، قلاب (Rostelum) رنگ شده در کیست‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در صورت مرگ کیست، رنگ به داخل قلاب‌ها نفوذ می‌کند (Nuraddis and Frew, 2011).

- آنالیز آماری



شکل ۱- اثر دوزهای مختلف پرتودهی (KGy) بر روی سیستمی سرکوس بویس پس از رنگ‌آمیزی ائوزین متیلن بلو

بویس با دوز ۰/۸ کیلوگری و دوزهای کمتر از آن، حداقل ۴۳٪ اختلاف وجود داشت که از نظر آماری معنی‌دار بود ($p \leq 0/05$). در دوزهای ۱ و ۱/۵ کیلوگری اشعه گاما بیش از ۹۰٪ کیست‌های سیستمی سرکوس بویس غیرفعال شدند. اما تفاوت معنی‌داری بین دوزهای ۱ و ۱/۵ کیلوگری اشعه وجود نداشت. لذا به نظر می‌رسد پرتودهی گوشت گاو آلوده به سیستمی سرکوس بویس با دوز ۱ کیلوگری در مقایسه با سایر مقادیر پرتودهی مناسب‌تری باشد.

دوزهای پرتودهی شامل مقادیر ۰/۵، ۰/۶، ۰/۷، ۰/۸، ۰/۹، ۱ و ۱/۵ کیلوگری سبب غیرفعال شدن سیستمی سرکوس بویس گردیدند. در نمونه‌های پرتو دیده کمترین اثر مربوط به دوزهای ۰/۵، ۰/۶ و ۰/۷ کیلوگری بود که اختلاف آماری معنی‌داری بین تأثیر این دوزها با یکدیگر مشاهده نشد و دوزهای ۰/۸ تا ۱/۵ کیلوگری به‌طور معنی‌داری ($p \leq 0/05$) قادر به از بین بردن کیست‌های سیستمی سرکوس بویس بودند (جدول ۱). در ضمن بین تأثیر پرتودهی بر سیستمی سرکوس

جدول ۱- نتایج تاثیر دوزهای مختلف اشعه گاما بر میزان غیر فعال شدن کیست سیستی سرکوس بویس

دوز پرتو دهی (KGy)	تعداد کل کیست ها	تعداد کیست های زنده	تعداد کیست های غیر زنده	درصد غیر فعال شدن
۰/۵	۲۵	۲۳	۲	۸ ^a
۰/۶	۳۱	۲۳	۸	۲۵ ^a
۰/۷	۲۶	۱۹	۷	۲۴ ^a
۰/۸	۲۵	۷	۱۸	۷۲ ^b
۰/۹	۲۳	۴	۱۹	۸۲/۶ ^b
۱	۱۱	۱	۱۰	۹۰/۹ ^b
۱/۵	۱۳	۱	۱۲	۹۱/۶ ^b

a, b حروف متفاوت در ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار ($p < 0/05$) بین گروه‌هاست.

بحث و نتیجه گیری

در سالیان اخیر صنایع غذایی به مبحث ایمنی و سلامتی غذا توجه زیادی نموده است. در گذشته تولید کنسرو، پاستوریزاسیون، دودی کردن، نمک سود نمودن، انجماد، حرارت، وکیوم کردن و همچنین استفاده از ترکیبات شیمیایی برای حفظ ایمنی مواد غذایی استفاده می شد. امروزه از روش های نوین نظیر پرتو دهی به عنوان پاستوریزاسیون سرد در مواد غذایی استفاده می گردد. این فن آوری علاوه بر کاربرد در گوشت گاو، خوک، گوسفند، طیور، ماهی و غذاهای دریایی، در سبزیجات، انواع گیاهان و ادویه جات نیز به طور موفقیت آمیزی به کار برده می شود. تحقیقات سازمان بهداشت جهانی (WHO) اعلام نموده است که کاربرد پرتو دهی تا دوز ۱۰ کیلوگری سبب تغییر در ترکیبات غذا نشده و در ضمن خطر رشد میکروب ها را در غذا کاهش

می دهد (WHO, 1996). مطالعات متعددی در مورد پرتو دهی انواع گوشت در جهان و ایران صورت پذیرفته است که با این روش علاوه بر کاهش بار میکروبی و تخریب پاتوژن ها (باکتری، ویروس و انگل)، طول زمان نگهداری ماده غذایی را نیز بالا برده است (Farkas, 1976; Verster et al., 1993). از بین سه نوع دوز به کار برده شده در پرتو دهی که شامل راداپرتیزاسیون، رادیسیداسیون و رادوریزاسیون می باشد، رادوریزاسیون با دوز ۰/۷۵ تا ۲/۵ کیلوگری جهت کاهش میکروارگانسیم های مولد فساد در انواع گوشت تازه، طیور، فرآورده های دریایی، میوه ها، سبزی ها و دانه های غلات استفاده می شود. در بررسی مشاک و همکاران در (۱۳۸۸) بر روی اثر پرتو دهی بر بار میکروبی گوشت شتر مرغ طی نگهداری در یخچال نشان داده شد که دوز اشعه ۲ کیلوگری در کنترل پاتوژن های غذا زاد نظیر

مناسب اعلام نمود (Jay, 2005). در مطالعه وسترو و همكاران لاشه های آلوده به سيستی سرکوس سلولوزه پس از پرتو دهی با دوز ۲۰ و ۶۰ کیلو راد را جهت مصرف انسان مناسب اعلام کردند (Verster *et al.*, 1976). همچنین گزارش تايير مبنی بر از بين رفتن مراحل لاروی انواع تنیا در خوک (سيستی سرکوس سلولوزه) و گاو (سيستی سرکوس بویس) با دوز کمتر از ۱ کیلوگری بوده است، لذا امکان تیمار این گونه گوشت های آلوده با پرتو دهی وجود دارد (Thayer, 1993). همچنین تحقیقات آنها نشان داد که اشعه گاما با دوز ۰/۶-۰/۴ کیلوگری به طور اختصاصی توانایی غیرفعال کردن کیست سيستی سرکوس بویس را دارد.

جورجیوا تأثیر پرتو گاما با دوز ۰/۲ تا ۲ کیلوگری را بر روی سيستی سرکوس بویس مطالعه نمود و گزارش داد که دوز ۰/۲ تا ۱/۲ کیلوگری اثری بر روی زنده ماندن کیست ندارد، دوز ۱/۸-۱/۴ تأثیر کم و دوز ۲ کیلوگری به میزان صد درصد سبب از بين رفتن کیست ها می گردد (Georgieva, 1988).

در این مطالعه دوز ۰/۸ و ۰/۹ و ۱ کیلوگری به ترتیب توانستند ۷۲٪ و ۸۲/۶٪ و ۹۰/۲٪ کیست ها را غیرفعال نماید که به طور معنی داری با دوز های کمتر اختلاف آماری قابل توجهی نشان می دهند. با توجه به این که WHO کاربرد اشعه تا دوز ۷ کیلوگری را جهت پرتو دهی غذا مناسب اعلام نموده است، (WHO, 1996) و همچنین عدم اختلاف آماری بين دو دوز ۱ و ۱/۵ کیلوگری، لذا دوز ۱ کیلوگری به عنوان بهترین دوز کشته کیست معرفی و توصیه می گردد. به طور کلی جهت یک برنامه کنترلی موثر در برخورد با انگل زئونوز سيستی سرکوس گاوی علاوه بر کاربرد راهکارهای

سالمونلا، استافیلوکوکوس اورئوس، کلی فرم و اشريشيا کولی موثر بوده و همچنین دوز ۴ و ۶ کیلوگری جهت کاهش رشد مزوفیل های هوازی و سرما دوست ها مناسب می باشد، لذا با کنترل باکتری های مذکور، طول دوره نگهداری گوشت شتر مرغ در یخچال تا دو هفته افزایش یافت (مشاک و همكاران، ۱۳۸۸). دپارتمان کشاورزی ایالات متحده آمریکا و سازمان غذا و دارو و سرویس بازرسی و ایمنی غذا در سال ۱۹۸۶ استفاده از پرتو دهی را به منظور کنترل انگل تريشینلا در گوشت تازه یا منجمد خوک تاييد نمود و حتی به عنوان یک روش جهت کشتن و نابودی انگل های موجود در گوشت توصیه شده است. در این میان استفاده از پرتو های یونیزه اشعه گاما به ویژه کبالت ۶۰ و سزیم ۱۳۷ بیشتر مدنظر قرار دارد (Josephson and King, 1983). پرتو های گاما با شکستن DNA میکرو ب ها قادر به مرگ آنها بوده در حالی که در مورد انگل های نظیر سيستی سرکوس بویس با از بين بردن اسکولکس آنها به مرگ کیست مزبور می انجامد (Smith and Pillai, 2004). گریسی و همكاران نیز مرگ یا غیرفعال شدن این انگل را از طریق صدمه پرتو به قسمت های حساس و حیاتی مهم آن نظیر اسکولکس نوزاد کرم ذکر نمودند (Gracey *et al.*, 1999). سوفوس و ویجای جهت از بين بردن انگل های غذا زاده، دوز پرتو ۰/۱۵ تا ۰/۷ را مناسب اعلام نمودند (Sofos and Vijay, 2002). دوابی در یک مطالعه نشان داد با کاربرد پرتوی یونیزه شده ۰/۲۵ کیلوگری توکسوپلازما گوندی غیرفعال می گردد (Dubay, 1986).

جی کاربرد اشعه گاما به میزان ۱ کیلوگری را جهت از بين بردن سيستی سرکوس های کرم کدوی خوک

آموزش مصرف‌کنندگان گوشت و عدم استفاده از گوشت به صورت نپخته یا نیمه‌پخته، استفاده از پرتو گاما اکیلوگری پیشنهاد می‌گردد.

مختلف نظیر واکسیناسیون، کموتراپی و تشخیص‌های ایمنی‌شناختی، انجماد، حرارت‌دهی، پرتودهی، نمک‌سود کردن، همچنین بهینه‌سازی و استانداردسازی بازرسی گوشت با روش چشم-چاقو و نوع عضله و برش و

منابع

- اسلامی، علی (۱۳۷۰). کرم شناسی دامپزشکی (سستودها)، انتشارات دانشگاه تهران، صفحات: ۹۱-۱۲۵.
- داورمرزی، هرمز (۱۳۷۴). انگل‌شناسی دامپزشکی. انتشارات دانشگاه تهران، صفحات: ۴۲-۵۳.
- حیدری، حمید؛ صادقی، مجید و قره‌خانی، جمشید (۱۳۸۵). انگل‌شناسی و بیماریهای انگلی دامپزشکی، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا، همدان، صفحات: ۲۲۵-۲۳۷.
- مشاک، زهره؛ رادمهر، بهراد؛ شاه‌حسینی، غلامرضا و سجادی، سینا (۱۳۸۸). بررسی تاثیر پرتودهی بر روی گوشت شترمرغ طی نگه‌داری در یخچال، مجله علوم دامپزشکی ایران، سال سوم، جلد ششم، صفحات: ۷۷۸-۷۸۳.
- Dubey, J.P., Brake, R.J., Murrel, K.D. and Fayer, R. (1986). Effect of irradiation on the viability to *Toxoplasma gondii* cysts in tissues of mice and pigs, *American Journal of Veterinary Research*, 47: 18-522.
- Fan, P.C. (1997). Annual economic loss caused by *T. Saginata* Taeniasis in East Asia. *Parasitol.Today*, 13: 194-235.
- Farkas, J. (1998). Irradiation as a method for decontamination food. *International Journal of food microbiology*, 44(3): 189-204.
- Garedaghi, Y., Rezaii Saber, A.P. and Saberie Khosroshahi, M. (2011). Prevalence of bovine Cysticercosis of slaughtered cattle in Meshkinshahr abattoir. *American journal of Animal and Veterinary Sciences*, 6(3): 121-124.
- Georgieva, D. (1988). Effect of gamma rays on *T. ovis cysticerci*. *Radiobiologia*, 28(2): 225-227.
- Gracey, J., Collins, D. and Huey, R. (1999). *Meat Hygiene*. 10th ed .W.B.Saunders Company LTD.
- Grindle, R.J. (1978). Economic losses resulting from bovine Cysticercosis with especial reference to Botswana and Kenya. *Tropical Animal Health and Production*, 10: 127-140.
- Heidarieh, M., Borzouei, A., Rajabifar, S., Ziaie, F. and Shafiei, Sh. (2012). Effects of gamma irradiation on antioxidant activity of Ergosan. *International Journal of Radiation Research*, 9(4): 245-249.
- Jay, J.M. (2005). *Modern food microbiology*, pp. 506-529.
- Joint FAO/WHO Food Standarda Programme. (2002). Codex committee on food import and export inspection and certification systems .11th session Adelaide, Australia, 2 –6 December 2002 Revised guidelines for certification of foods irradiated for non-phytosanitary purpose. (Submitted by the Secretariat of the International Consultative Group on Food Irradiation)
- Karshima, N.S., Pam, V.A., Bobbo, A.A. and Obalisa, A. (2005). Occurrence of *Cysticercus bovis* in slaughtered cattle at the lbi slaughter house, lbi local government area of Taraba state, Nigeria. *Journal of veterinary advances*, 3(3): 130-134.

-
- King, B.L. and Josephson, E.S. (1983). Action of radiations on protozoa and helminths. In: Josephson, E.S., Peterson, M.S. (Eds.), *Preservation of Foods by Ionizing Radiation*. CRC.
 - Nuraddis, I. and Frew, Z. (2011). Prevalence of *Tania Saginata* Cysticercosis in cattle slaughtered in Addis Ababa municipal abattoir, Ethiopia. *Global Veterinary*, 8(5): 467-471.
 - Oryan, A., Goorgipour, S., Moazeni, M. and Shirian, S. (2012). Abattoir prevalence, organ distribution, public health and economic importance of major metacestodes in sheep, goat and cattle in Fars, southern Iran. *Shiraz University*, 229(3): 349-359.
 - Smith, J.S. and Pillai, S. (2004). Irradiation and Food Safety. *Food Technology*, 58(11): 48 – 55.
 - Thayer, D.W. (1993). Extending shelf life of poultry and red meat by irradiation processing.
 - Urbain, W.M. (1986). *Food Irradiation*. Academic Press, Orlando.
 - Juneja, V.K. and John N. Sofos. (2002). *Technology & Engineering*. ISBN: 0-8247-0573-4. Dekker publisher, pages 552
 - Verster, A., Du Plessis, T.A. and Van Den Heever, L.W. (1976). The effect of gamma radiation on the cysticerci of *Taenia solium*. *Journal of Veterinary Research*, 43(1): 23-26. Press, Boca Raton, 2: 245–267.
 - Wilson, W.G. (2005). *Wilson Practical Meat Inspection*. 6th Edition. Blackwell Publishing, pp. 146-149.
 - World Health Organization. (1996). Investing in health research and development report of committee on health research relating to future intervention options. Geneva, Switzerland: WHO (World Health Organization).
 - Zeolec, N., Vujevic, I., Dobranic, V.M., Grgurevic, N., Ardalic, D. and Njari, B. (2012). Prevalence of *Cysticercus bovis* in slaughtered cattle determined by traditional meat inspection in Croatian abattoir from 2005 to 2010, 49(4): 229-232.

Effect of gamma irradiation on *Cysticercus bovis* infested cattle carcasses

Mashak, Z.^{1*}, Sodagari, H.R.², Khanjari, A.³, Shahhoseini, G.⁴, Motaghifar, A.⁵, DavoodabadiFarahani, M.⁵

1- Assistant Professor, Department of Food Hygiene, College of Veterinary Medicine, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

2- Young Researchers and Elite Club, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

3- Assistant Professor, Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Tehran University, Tehran, Iran.

4- Member of Scientific Board of Researches of Nuclear Agriculture; Research School-Nuclear Science and Technology Research Institute, Karaj, Iran.

5- DVM of College of Veterinary Medicine, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

*Corresponding author email: mashak@kia.ac.ir

(Received: 2013/11/2 Accepted: 2015/2/6)

Abstract

Taeniasis is one of the parasitic zoonotic diseases that could transmit through the consuming of semi-cooked or raw beef infested with *Cysticercosebovis*. Irradiation as a safe approach can be applied in order to eliminate parasites from foods. It can be used as a control method to prevent parasitic foodborne diseases. Therefore, in this study the cattle muscles containing live cysts were selected from two slaughterhouses of Alborz province and were subjected for gamma irradiation with different doses (0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1 and 1.5) KGY. Afterwards, the samples were stained with Eosin Methylene-Blue and were observed with light microscope to determine the viability of the cysts. The analysis of data was conducted with SPSS version 22. The results indicated that 0.8, 0.9, 1 and 1.5 KGY doses were capable to inactivate viable cysts significantly, with 72%, 82.6%, 90.9% and 91.6%, respectively. Therefore, 1 KGY is recommended as appropriate dose for elimination of *C. bovis*.

Key words: Gamma irradiation, *Cysticercus bovis*, Slaughterhouse