

اثر پرتو دهی گاما بر کیفیت میکروبی گوشت

ابراهیم رحیمی^{a*}، رضا فقیهی^b، میلاد برادران قهفرخی^c، علی علویان قوانینی^c
افروز فرشادی^c، زهرا سیاوش پور^c، مهدی رحیمی^d، حمیدرضا برادران^e
فرزاد رفیعی^e

^a استادیار بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرکرد

^b استادیار پرتو پزیشکی، گروه هسته‌ای، دانشکده فنی، دانشگاه شیراز

^c دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی پرتو پزیشکی، دانشکده فنی، دانشگاه شیراز

^d کارشناس ارشد برق (قدرت)، سازمان انرژی هسته‌ای، سایت غنی‌سازی نطنز، اصفهان

^e دامپزشک بخش خصوصی، اصفهان

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۶/۲۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۲/۷

چکیده

مقدمه: گوشت یک ماده مغذی است که محیط مناسبی را برای رشد و تزايد میکروارگانیسم‌های عامل فساد و پاتوژن‌های معمول منتقله از غذا فراهم می‌کند. این مطالعه با هدف بررسی اثر پروسه پرتو دهی با اشعه گاما بر کیفیت میکروبی و افزایش نیمه عمر نگهداری گوشت چرخ شده در دمای یخچالی انجام شد.

مواد و روش‌ها: نمونه‌های گوشت چرخ شده ($n=20$) پس از پرتو دهی با دزهای ۰.۲، ۰.۵، ۰.۷ و ۱.۰ کیلوگری اشعه گاما، (کیالت ۰.۶ گاما سل ۲۲۰) از نظر بار میکروبی، به مدت ۱۰ روز مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج مطالعه نشان داد پرتو دهی منجر به کاهش تعداد میکروارگانیسم‌ها در تمام تیمارهای مورد بررسی شده است و مدت زمان نگهداری گوشت چرخ شده از دو تا چهار برابر افزایش یافته است. همچنین اختلاف معناداری بین تعداد کلی فرم‌ها در نمونه‌های اشعه ندیده با نمونه‌های اشعه دیده مشاهده شد و استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه‌های اشعه دیده با دزهای ۰.۷ و ۱.۰ کیلوگری جدا نشد.

نتیجه گیری: پرتو دهی با اشعه گاما می‌تواند به طور موثری در کاهش تعداد پاتوژن‌های غذازاد از جمله استافیلوکوکوس اورئوس و افزایش نیمه عمر نگهداری گوشت در شرایط یخچالی موثر باشد.

واژه‌های کلیدی: پرتو دهی گاما، کیفیت میکروبی، گوشت

مقدمه

مواد غذایی در بسیاری از کشورهای جهان کم و بیش متداول است و در این خصوص مطالعات و تحقیقات فراوانی انجام شده است (Unluturk *et al.*, 2007; Borsa *et al.*, 2004) هرچند که استانداردهای ملی ممالک مختلف در این زمینه تا حدودی متفاوت بوده و استفاده از پرتوها فقط برای فرآورده‌های معینی با دزهای تعیین شده مجاز اعلام می‌گردد اما تاکنون در ایران مطالعاتی در این خصوص انجام نشده و استاندارد مشخصی جهت استفاده از پرتوها در گوشت و فرآورده‌های گوشتی وجود ندارد. با توجه به این که گوشت چرخ شده محیط مناسبی برای رشد و تزايد میکروارگانیسم‌های عامل فساد و پاتوژن‌های غذازاد می‌باشد، این فرآورده گوشتی در زمره سریع‌الفسادترین مواد غذایی قرار گرفته است (Aymerich *et al.*, 2008). مطالعه حاضر با هدف اولیه بررسی اثر پرتو گاما بر کیفیت میکروبی گوشت چرخ شده گاو انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه طی پاییز ۱۳۸۶، پنج کیلوگرم گوشت چرخ شده گاو حاوی ۱۵ درصد چربی از یکی از مراکز توزیع مواد پروتئینی جمع‌آوری و در شرایط استریل در مجاورت یخ (دمای °C ۴) به آزمایشگاه منتقل شد و در شرایط بهداشتی با کمک وسایل استریل به بیست قسمت ۲۰۰ گرمی، شامل یک گروه کنترل و چهار گروه آزمایش در چهار تکرار تقسیم و در بسته‌هایی از جنس پلی اتیلن قرار داده شدند (Kanatt *et al.*, 2005). در ادامه نمونه‌های مورد آزمایش با حفظ شرایط یخچالی (°C ۴) با دزهای ۲، ۵، ۷ و ۱۰ کیلوگری پرتو دهی شدند. زمان پرتو دهی براساس دز چشمه کبالت ۶۰ و گاماسل ۲۲۰ که با دزیمتری استاندارد کالیبره شده تعیین و مقدار صحت آن از میزان آزمایشگاه IDAS (اژانس بین‌المللی انرژی اتمی) معادل $\pm 2\%$ بر آورد شد. به علت تقارن منحنی توزیع، دز جذبی هر بسته از نمونه برای دو نقطه در مرکز و یک نقطه از گوشه آن محاسبه شد.

نمونه‌ها پس از پرتو دهی در مجاورت یخ در اسرع وقت به آزمایشگاه کنترل کیفی انتقال و از نظر بار

هدف از نگهداری مواد غذایی، ممانعت از بروز فساد توسط عوامل خارجی و داخلی و یا به تعویق انداختن آن می‌باشد، که در نتیجه آن مواد غذایی برای مدت معینی قابل مصرف باقی بمانند. فلور میکروبی مولد فساد و آنزیم‌های موجود در غذا تاثیر منفی بر مدت زمان نگهداری مواد غذایی دارند. گوشت به عنوان یکی از منابع پر ارزش پروتئینی و به سبب غنی بودن از اسیدهای آمینه ضروری، مواد معدنی، انواع ویتامین‌ها و انرژی کافی در زمره بهترین و کامل‌ترین مواد غذایی طبقه‌بندی شده است. گوشت در طول مراحل مختلف کشتار، حمل و نقل، نگهداری و فرآوری به انواع مختلفی از میکروارگانیسم‌ها آلوده می‌شود. روش‌های متعددی از جمله، نگهداری در یخچال، انجماد، تخمیر نمودن، نمک سود کردن، دودی کردن، خشک کردن، بسته‌بندی کردن و غیره برای کاهش دادن و حذف میکروارگانیسم‌ها از گوشت جهت افزایش مدت زمان نگهداری گوشت ارائه شده است (Al-Sheddy *et al.*, 2004; Coleby, 1959). در این بین یکی از روش‌های مناسبی که به عنوان نگهدارنده و افزایش دهنده عمر مواد غذایی از جمله گوشت و فرآورده‌های آن در سال‌های اخیر معرفی شده است، استفاده از پرتوها می‌باشد. تاثیر اشعه مستقیماً روی DNA باکتری‌ها و یا به صورت غیر مستقیم بر روی سیستم آنزیماتیک منجر به از بین بردن میکروارگانیسم‌ها می‌شود (Mayer-Miebach *et al.*, 2005; Unluturk *et al.*, 2007). در ارتباط با اشعه دادن به مواد غذایی، مقاومت میکروارگانیسم‌ها در برابر اشعه، بستگی به عوامل متعددی منجمله نوع ماده غذایی، حضور اکسیژن هوا و درجه حرارت ماده غذایی دارد (Dogbevi *et al.*, 2000; Sweetie *et al.*, 2005). به طور کلی همراه با بالا رفتن میزان دز اشعه تعداد بیشتری از میکروارگانیسم‌ها از بین خواهند رفت ولی بر اساس نظریه کمیته متخصصین (FAO/WHO/IAEA) پرتو دادن به هر ماده غذایی حداکثر تا میزان ۱۰ کیلوگری مجاز و عاری از هرگونه خطر توکسیکولوژیک برای مصرف کننده خواهد بود. امروزه استفاده از اشعه جهت نگهداری

نمونه‌هایی که ۵ و ۱۰ کیلوگری دز دیده‌اند محاسبه شد و دیگر نمونه‌ها به علت این که اتاقت استوانه‌ای پرتودهی را کاملاً پر کردند خطای کامپتون دز آن‌ها حذف شد. بسته‌های یخ به علت در بسته بودن و نامحسوس بودن تغییر حجم در اثر یخ زدن و نتیجتاً نامحسوس بودن تغییر چگالی، چگالی آن 1 gr/cm^3 در نظر گرفته شد که تقریباً با چگالی گوشت چرخ شده برابر بوده و خطای حاصل از تضعیف دز جذبی توسط آن ناچیز و از تاثیر آن در محاسبات صرفنظر شد. علت استفاده از بسته‌های یخ در ظرف پرتودهی کنترل دمای گوشت و حفظ آن در حدود 4°C در طول مدت پرتودهی بود که گاه زمان آن به ۴۸۰ دقیقه نیز می‌رسد. میزان دز جذبی برای هر بسته گوشت در چهار تکرار و در سه نقطه محاسبه شد (جدول ۱) که این قسمت‌ها با توجه به شرایط آزمایشگاهی انتخاب شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS/14 و

میکروبی بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵۲۷۲ مورد بررسی قرار گرفتند (بی نام، ۱۳۷۹). در ادامه آزمایشات تکمیلی جهت جداسازی و شمارش کلی فرم‌ها بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۴۳۷ و جستجو و شمارش استافیلوکوکوس اورئوس بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۹۴ انجام شد (بی نام، ۱۳۷۴؛ بی نام، ۱۳۶۶). همچنین شمارش کلی میکرووب‌های هوازی در ساعات ۱۲، ۲۴، ۴۸، ۷۲، ۹۶، ۱۲۰، ۱۴۴، ۱۶۸ و ۱۹۲ بعد از پرتودهی انجام شد.

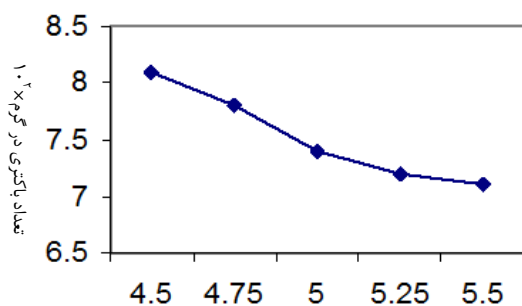
برای محاسبه میزان دز جذبی ابتدا با توجه به آهنگ تابش دستگاه و زمان پرتودهی میزان دز را محاسبه کرده و با توجه به محل قرارگیری بسته در اتاقت پرتودهی و با توجه به توزیع دز جذبی میزان تغییرات را در آن اثر داده و سپس خطای دستگاه و خطای اثر کامپتون نیز به آن اضافه شد. لازم به ذکر است که خطای مربوط به اثر کامپتون فقط در

جدول ۱- میزان دز جذبی محاسبه شده در نمونه‌های مورد مطالعه در چهار تکرار و سه محل از هر نمونه در گروه‌های پرتو داده شده با ۲، ۵، ۷ و ۱۰ کیلوگری

نمونه ^a	توزیع دز جذبی (درصد)			میزان دز جذبی (کیلوگری)			میزان دز جذبی واقعی $\pm 2\%$ (کیلوگری)				
	گروه ۱ ^b	گروه ۲	گروه ۳	گروه ۴	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱
تکرار اول (۱) ^c	۹۵	۹۰	۹۵	۹	۱/۸	۴/۵	۶/۶۵	۹	۶/۶۵	۴/۵	۱/۸
تکرار اول (۲)	۱۰۰	۹۵	۱۰۰	۹/۵	۲	۴/۷۵	۷	۹/۵	۹/۵	۴/۷۵	۲
تکرار اول (۳)	۱۰۵	۱۰۰	۱۰۵	۱۰	۲/۱	۷/۳۵	۵	۱۰	۷/۳۵	۵	۲/۱
تکرار دوم (۱)	۹۵	۹۰	۹۵	۹	۹/۱	۶/۶۵	۴/۵	۹	۶/۶۵	۴/۵	۹/۱
تکرار دوم (۲)	۱۰۵	۱۰۰	۱۰۵	۱۰	۲/۱	۷/۳۵	۵	۱۰	۷/۳۵	۵	۲/۱
تکرار دوم (۳)	۱۰۰	۹۵	۱۰۰	۹/۵	۲	۴/۷۵	۷	۹/۵	۹/۵	۴/۷۵	۲
تکرار سوم (۱)	۸۰	۱۰۰	۸۰	۱۰	۱/۶	۵/۶	۵	۱۰	۱۰۰	۵/۶	۱/۶
تکرار سوم (۲)	۸۵	۱۱۰	۸۵	۱۱	۱/۷	۵/۹۵	۵/۵	۱۱	۱۱۰	۵/۹۵	۱/۷
تکرار سوم (۳)	۸۵	۱۰۵	۸۵	۱۰/۵	۱/۷	۵/۹۵	۵/۲۵	۱۰/۵	۱۰/۵	۵/۹۵	۱/۷
تکرار چهارم (۱)	۸۰	۱۰۰	۸۰	۱۰	۱/۶	۵/۶	۵	۱۰	۱۰۰	۵/۶	۱/۶
تکرار چهارم (۲)	۸۵	۱۰۵	۸۵	۱۰	۱/۷	۵/۹۵	۵/۲۵	۱۰	۱۰/۵	۵/۹۵	۱/۷
تکرار چهارم (۳)	۸۵	۱۱۰	۸۵	۱۱	۱/۷	۵/۹۵	۵/۵	۱۱	۱۱۰	۵/۹۵	۱/۷

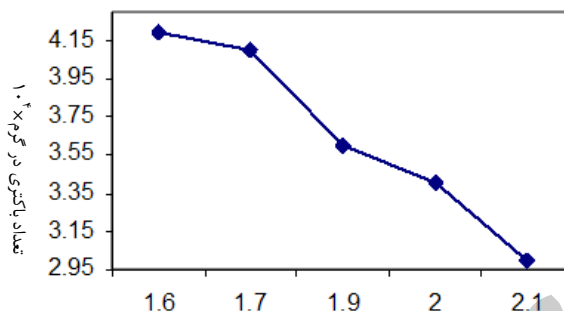
^a نمونه بسته‌های حاوی ۲۰۰ گرم گوشت چرخ شده؛ ^b گروه ۱ = گروه تحت تاثیر ۲ کیلوگری اشعه گاما، گروه ۲ = گروه تحت تاثیر ۵ کیلوگری اشعه گاما، گروه ۳ = گروه تحت تاثیر ۷ کیلوگری اشعه گاما، گروه ۴ = گروه تحت تاثیر ۱۰ کیلوگری اشعه گاما؛ ^c محل محاسبه میزان دز جذبی در هر بسته گوشت.

اثر پرتو دهی گاما بر کیفیت میکروبی گوشت



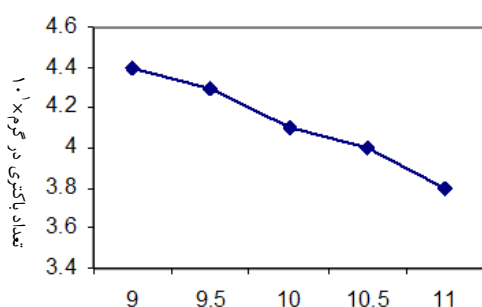
میزان دز جذبی ۵ کیلوگری

نمودار ۲- شمارش کلی میکروب‌های گوشت چرخ شده در تیمارهای اشعه دیده با ۵ کیلوگری اشعه گاما



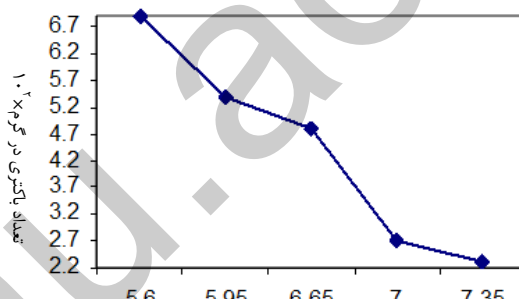
میزان دز جذبی ۲ کیلوگری

نمودار ۱- شمارش کلی میکروب‌های گوشت چرخ شده در تیمارهای اشعه دیده با ۲ کیلوگری اشعه گاما



میزان دز جذبی ۱۰ کیلوگری

نمودار ۴- شمارش کلی میکروب‌های گوشت چرخ شده در تیمارهای اشعه دیده با ۱۰ کیلوگری اشعه گاما



میزان دز جذبی ۷ کیلوگری

نمودار ۳- شمارش کلی میکروب‌های گوشت چرخ شده در تیمارهای اشعه دیده با ۷ کیلوگری اشعه گاما

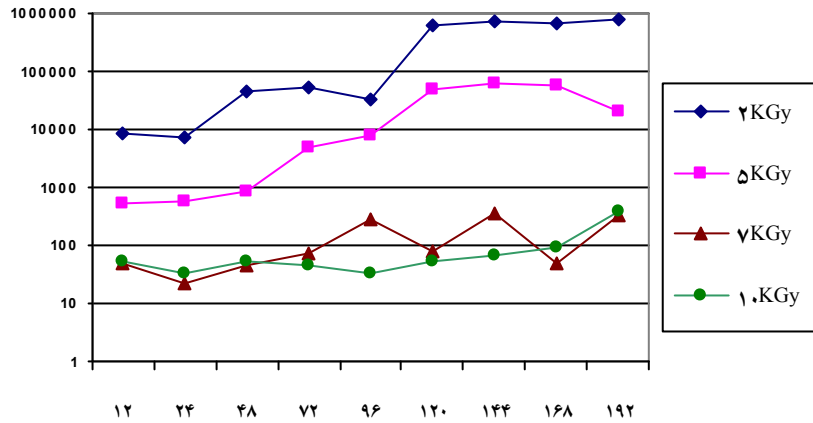
ذکر است شمارش کلی میکروب‌های هوای گوشت چرخ شده گاو در گروه شاهد $10^6 \times 1/8$ برآورد شد این نتایج نشان می‌دهد با افزایش دز پرتو دهی بار کلی میکروارگانیزم‌های نمونه‌ها کاهش قابل توجهی یافته است ($P < 0.01$).

بررسی کیفیت میکروبیولوژی نمونه‌های مورد آزمایش در ۱۲، ۲۴، ۴۸، ۷۲، ۹۶، ۱۲۰، ۱۴۴ و ۱۶۸ و ۱۹۲ ساعت بعد از پرتو دهی نشان داد با افزایش زمان نگهداری، بار میکروبی افزایش یافته است، اگرچه اختلاف آماری معنی داری مشاهده نشد ($P > 0.05$) و با توجه به کاهش قابل توجه اولیه بار میکروبی نمونه‌ها پس از پرتو دهی مدت زمان نگهداری گوشت چرخ شده اولیه از ۳۶ ساعت به سه، پنج، شش و هشت روز به ترتیب برای گروه‌های اشعه دیده با ۲، ۵، ۷ و ۱۰ کیلوگری اشعه گاما افزایش یافت (نمودار ۵).

آزمون‌های آماری تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) و شفه (Scheffe) انجام شد.

یافته‌ها

نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر بطور خلاصه در نمودارهای ۱ تا ۵ آورده شده و براساس این نتایج پرتو دهی در تمام دزهای به کار برده شده منجر به کاهش بار میکروبی گوشت شده است ($P < 0.01$). با افزایش دز پرتو دهی از ۲ کیلوگری به ۱۰ کیلوگری مقدار میکروارگانیزم‌ها به طور قابل توجهی کاهش یافته است، به طوری که میانگین بار میکروبی نمونه‌های گوشت چرخ شده در هر گرم از $10^6 \times 1/8$ باکتری در نمونه شاهد به $4/1 \times 10^1$ باکتری در هر گرم از نمونه اشعه دیده با ۱۰ کیلوگری تنزل یافته است (نمودارهای ۱-۴). لازم به



نمودار ۵- شمارش تعداد کلی میکروارگانیسم‌های هوازی در تیمارهای اشعه دیده با ۲، ۵، ۷ و ۱۰ کیلوگری اشعه گاما

مطالعه Kiss و همکاران (۱۹۹۰) بیانگر آن است که مدت زمان نگهداری گوشت چرخ شده، بسته بندی شده و نگهداری شده در شرایط یخچالی پس از پرتودهی با بیش از ۲ کیلوگری اشعه گاما، حدود ۳ برابر افزایش یافته است.

بر اساس نتایج مطالعه حاضر کاهش بلاقوه جمعیت کلی فرم‌ها را در نمونه‌های اشعه دیده با ۲، ۵، ۷ و ۱۰ کیلوگری اشعه گاما مشاهده شد. نتایج این بخش از مطالعه در مقایسه با مطالعه Al-Bachir و Zeinou (۲۰۰۹) همخوانی معناداری را نشان می‌دهد. Al-Bachir و Zeinou (۲۰۰۹) نشان دادند جمعیت کلی فرم‌ها در گوشت چرخ شده شتر از $3/15 \times 10^3$ کلنی در هر گرم نمونه شاهد به کم‌تر از ۱۰ کلنی در هر گرم از نمونه اشعه دیده با ۲، ۴ و ۶ کیلوگری اشعه کاهش یافته است و نتیجه نهایی حاکی از آن است که پرتودهی گوشت چرخ شده با دزهای بالای ۲ قادر است جمعیت کلی فرم‌ها به طور قابل توجهی کاهش دهد.

بخش دیگری از مطالعه نشان داد پرتودهی اثر قابل توجهی روی کاهش یا حذف استافیلوکوکوس اورئوس داشته است. نتایج این بخش از مطالعه با نتایج مطالعات Kanatt و همکاران (۲۰۰۵) مشابه است. Kanatt و همکاران در مطالعه‌ای درخصوص اثر پروسه پرتودهی روی کیفیت محصولات گوشت نشان دادند دزهای بالای ۲ کیلوگری اشعه گاما قادر است استافیلوکوکوس اورئوس را تقریباً به طور کامل از فرآورده گوشتی حذف کند. مطالعه مشابهی توسط

بر اساس نتایج مطالعه حاضر جمعیت کلی فرم‌ها از $4/3 \times 10^4$ کلنی در هر گرم از نمونه شاهد به $2/1 \times 10^1$ و $5/6 \times 10^1$ ، $1/7 \times 10^1$ ، $4/8 \times 10^2$ به ترتیب در نمونه‌های اشعه دیده با ۲، ۵، ۷ و ۱۰ کیلوگری اشعه گاما کاهش یافت ($P < 0.05/0$). همچنین اثر پرتودهی بر جمعیت استافیلوکوکوس اورئوس بررسی شد. نتایج این بخش از مطالعه اثر مثبت پرتودهی را در از بین بردن این پاتوژن نشان داد به نحوی که این پاتوژن در تیمارهای اشعه دیده با ۷ و ۱۰ کیلوگری ردیابی نشد (تعداد استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه‌های شاهد $8/2 \times 10^1$ باکتری در هر گرم نمونه بود).

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد با افزایش دز پرتودهی بار کلی میکروارگانیسم‌های نمونه‌ها کاهش قابل توجهی یافته است ($P < 0.01$). این بخش از نتایج با مطالعه مشابه توسط Dogbervi و همکاران (۲۰۰۰)، Sweetie و همکاران (۲۰۰۵)، Al-Bachir و Zeinou (۲۰۰۹) همخوانی دارد. Al-Bachir و Zeinou (۲۰۰۹) نشان دادند دزهای ۲، ۴ و ۶ کیلوگری اشعه گاما قادر است جمعیت کلی میکروب‌های هوازی گوشت چرخ شده شتر را به ترتیب به میزان ۲، ۴ و ۵ log کاهش دهد.

بررسی کیفیت میکروبیولوژی نمونه‌های مورد آزمایش کاهش قابل توجه بار میکروبی نمونه‌ها پس از پرتودهی را نشان داد. به طور مشابهی نتایج

سپاسگزاری

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند تا از جناب آقای دکتر خلفی، خانم شریف زاده، خانم سلطان پور و آقای سرلک، اعضای محترم مرکز تابش گاما سازمان انرژی اتمی ایران به واسطه زحماتشان در تهیه این مقاله قدردانی نمایند.

منابع

- بی‌نام. (۱۳۷۴). استاندارد ملی ایران شماره ۴۳۷، روش جداسازی، شناسایی و شمارش کلی فرم‌ها.
- بی‌نام. (۱۳۶۶). استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۹۴، روش شناسایی و شمارش استافیلوکوکوس اورئوس کوآگولاز (+) در مواد غذایی.
- بی‌نام. (۱۳۷۹). استاندارد ملی ایران شماره ۵۲۷۲، میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام. روش شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در ۳۰ درجه سانتی‌گراد.
- Al-Bachir, M. & Zeinou, R. (2009). Effect of gamma irradiation on microbial load and quality characteristics of minced camel meat. *Meat Science*, 82, 119-124.
- Al-Sheddy, L., Al-Dagal, M. & Bazarra, W. A. (2004). Microbial and sensory quality of fresh camel meat treated with organic acid salts and/or biofidobacteria. *Journal of Food Science*, 64, 336-339.
- Aymerich, T., Picouet, P. A. & Monfort, T. M. (2008). Decontamination technologies for meat products. *Meat Science*, 78, 114-129.
- Bard, H. M. (2005). Elimination of *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes* from raw beef susage by gama-radiation. *Molecular Nutrition & Food Research*, 49, 343-349.
- Borsa, J., Lacroix, M., Ouattara, B. & Chiasson, F. (2004). Radiosensitization: enhancing the radiation inactivation of food borne bacteria. *Radiation Physics and Chemistry*, 71 (1-2), 137-141.
- Cava, R., Tarrega, R., Ramirez, M. R., Mingoarranz, F. J. & Carrasco, A. (2005). Effect of irradiation on color and lipid oxidation of dry-cured hams from free-range reared and intensively reared pigs. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 6, 135-141.
- Coleby, B. (1959). The effects of irradiation on the quality of meat and poultry. *The International Journal of Applied Radiation and Isotopes*, 6, 115-121.
- Dogbevi, M. K., Vachon, C. & Lacroix, M. (2000). The effect of gamma irradiation on physicochemical and microbiological quality of fresh pork loins. *Radiation Physics and Chemistry*, 57 (3-6), 261-263.
- Farkas, J. (1998). Irradiation as a method

Cava و همکاران (۲۰۰۵) حاکی از آن است که پرتو دهی می‌تواند به طور مؤثری در کنترل همه پاتوژن های غذازاد از جمله اشیریشیاکلی، لیستریامونوسایتوژنز، استافیلوکوکوس اورئوس و سالمونلا داشته باشد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد دزهای ۵ کیلوگری اشعه گاما، منجر به کاهش ۵Log_{۱۰} از پاتوژن های فوق الذکر در فرآورده های گوشتی شده است. در همین راستا Sommers و Boyd (۲۰۰۶) و Bard (۲۰۰۵) میزان دز مورد نیاز جهت کاهش قابل ملاحظه پاتوژن های غذازاد را در غذاهای آماده مصرف و گوشت عمل آوری شده خوک به ترتیب ۳-۱/۸ کیلوگری و ۳ کیلوگری اشعه گاما معرفی نمودند.

لازم به ذکر است که عوامل بسیار زیادی چون درجه حرارت نگهداری، حضور اکسیژن، نوع بسته بندی، میزان و ترکیب مواد غذایی و ... بر کاهش بار میکروبی در زمان پرتو دهی و افزایش مدت زمان نگهداری ماده غذایی پس از پرتو دهی ایفای نقش می‌کند (Farkas, 1998; Mayer- Miebach *et al.*, 2005; Unluturk *et al.*, 2007).

نتیجه گیری

آوده زدایی غذا به وسیله پرتو دهی یک روش مطمئن، مؤثر و تمیز، با کمترین مصرف انرژی قابل انجام است که علاوه بر از بین بردن میکروارگانیسم های عامل فساد مواد غذایی بسیاری از عوامل بیماریزا و حتی سموم میکروبی را غیر فعال می‌سازد (Borsa *et al.*, 2004; Farkas, 1998; Millar *et al.*, 2000).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد هر چند بار میکروبی نمونه های مورد بررسی اشعه دیده در ۷ و ۱۰ کیلوگری بیشتر از نمونه هایی که ۲ و ۵ کیلوگری اشعه دیده اند کاهش یافته است با این وجود برخی گزارشات بیانگر آن است که پرتو دهی با دز بالا بر برخی ویژگی های ارگانولپتیک و کیفیت گوشت از جمله رنگ، طعم، سرعت اکسیداسیون چربی اثر منفی می‌گذارد (Al-Bachir & Zeinou, 2009; Kanatt *et al.*, 2005) لذا استفاده از پرتو هایی با دز پایین ۲ و ۵ کیلوگری به منظور کاهش بار میکروبی گوشت چرخ شده توصیه می‌شود.

for decontaminating food A review. *International Journal of Food Microbiology*, 44 (3), 189-204.

Kalaou, I., Faïd, M. & Ahami, A. T. (2004). Extending shelf life of fresh minced camel meat at ambient temperature by *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Delbrueckii*. *Electric Journal of Bio Technology*, 7, 243-248.

Kanatt, S. R., Chander, R. & Sharma, A. (2005). Effect of radiation processing on the quality of chilled meat products. *Meat Science*, 69, 269-275.

Kiss, I. F., Beczner, Z., Zachariev, Gy. & Kovacs, S. (1990). Irradiation of meat products, chicken and use of irradiated spices for sausages. *International Journal of Radiation Applications and Instrumentation*, 36, 295-299.

Mayer-Miebach, E., Stahl, M. R., Eschrig, U., Deniaud, L., Ehlermann, D. A. E. & Schuchmann, H. P. (2005). Inactivation of a non-pathogenic strain of *E. coli* by ionising radiation. *Food Control*, 16 (8), 701-705.

Millar, S. J., Moss, B. W. & Stevenson, M. H. (2000). The effect of ionising radiation on the color of beef, pork and lamb. *Meat Science*, 55 (3), 349-360.

Placek, V., Svobodova, V., Bartonicek, B., Rosmus, J. & Camra, M. (2004). Shelf – Stable food through high dose irradiation. *Radiation Physics and Chemistry*, 71 (1-2), 515-518.

Sommers, C. & Boyd, G. (2006). Variation in the radiation sensitivity of food-borne pathogens associated with complex ready-to-eat food products. *Radiation Physics and Chemistry*, 75, 773-778.

Sweetie R. K., Ramesh, Eh. & Arun, Sh. (2005). Effect of radiation processing on the quality of chilled meat products, *Meat Science*, 69 (2), 269-275.

Unluturk, S., Atilgan, M. R., Baysal, A. H. & Tari, C. (2007). Use of UV-C radiation as a non thermal process for liquid egg products (LEP). *Journal of Food Engineering*, 85 (4), 561-568.

The Effect of Gamma Irradiation on the Microbial Quality of Meat

E. Rahimi ^{a*}, R. Faghihi ^b, M. Baradaran Ghahfarakhi ^c

A. Alavaian Ghavanini ^c, A. Farshadi ^c, Z. Siavashpor ^c, M. Rahimi ^d

H. Baradaran ^e, F. Rafie ^e

^a Assistant Professor of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahr-e-kord Branch, Islamic Azad University, Shahr-e-kord, Iran.

^b Assistant Professor of Ray Medical, Nuclear Engineering Faculty of Engineering, Shiraz University, Shiraz, Iran.

^c M. Sc. Student of Ray Medicine, Faculty of Engineering, Shiraz University, Shiraz, Iran.

^d M. Sc. of Electronical Energizer, Fuel Enrichment Project of Natanz, Isfahan, Iran.

^e Private Veterinarian, Isfahan, Iran.

Received: 11 September 2008

Accepted: 27 April 2009

Abstract

Introduction: Meat is a rich nutrient matrix that provides a suitable environment for proliferation of meat spoilage microorganisms and common food-borne pathogens. In this study, the effect of irradiation on the meat microbiological quality and half life of minced beef during chilled storage was investigated.

Materials and Methods: Samples of minced meat (n=20) were irradiated with doses of 2, 5, 7 and 10 KGy (cobalt-60, gamma cell 220) and evaluated for their microbiological quality up to 10 days.

Results: The results showed that gamma irradiation reduced the number of microorganisms in all the irradiated minced meat samples, with 2, 5, 7 and 10 KGy and the half life of samples were increased considerably (p<0.01). In addition, the results indicated that there was a significant difference in the number of coliformes between untreated and irradiated samples (p<0.05). *Staphylococcus aureus* could not be detected in the irradiated samples with doses of 7 and 10 KGy.

Conclusion: These results indicate that irradiation might be employed as an effective mean to inactivate common food-borne pathogens namely *S. aureus* and increases the half life of meat.

Keywords: Gamma Irradiation, Meat, Microbial Quality.

*Corresponding Author: rahimi@iaushk.ac.ir