

بررسی کاهش آلودگی استافیلوکوکوس اورئوس در گوشت گاو با استفاده از روش پرتو دهی

بهادر حاجی محمدی^۱، هنگامه زندی^۱، گیلدا اسلامی^۱، سعیده السادات حسینی^۱، سیده صبا هاشمی^۲،
مجتی پور صباغیان^۲، احمد باغبانی^۲، الهه لونی^{۲*}

۱- مرکز تحقیقات سلامت و ایمنی غذا، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

۲- گروه بهداشت و ایمنی مواد غذایی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

چکیده

گوشت از پرمصرف ترین مواد غذایی در جوامع کنونی شناخته شده است. غنی بودن از لحاظ منابع پروتئینی و مواد معدنی محیط مناسبی را جهت رشد و تکثیر میکروارگانیسم های عامل فساد و مسمومیت فراهم آورده است و سبب شده تا گوشت در زمره فسادپذیرترین ماده غذایی قرار گیرد. در میان آلودگی های میکروبی منتقله از غذا، استافیلوکوکوس اورئوس که یک کوکسی گرم مثبت و بی هوازی اختیاری است بعنوان یکی از علل مهم مسمومیت های غذایی شناخته شده و بدلیل توانایی رشد در شرایط مختلف از طیف وسیعی از مواد غذایی از جمله گوشت قابل جدا شدن است. این باکتری با تولید انتروتوکسین در منابع غذایی چون گوشت باعث مسمومیت غذایی استافیلوکوکی می شود. بنابراین کنترل میکروبی گوشت از لحاظ سلامت انسان و ارتقاء سطح کیفی زندگی اهمیت دارد. پرتو دهی یک فناوری سالم، موثر و نوین جهت نگهداری مواد غذایی جایگاه ویژه ای در صنعت غذا پیدا کرده است. در مطالعه پیش رو اثر پرتو الکترونی بر زنده مانی استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه گوشت گاو مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور ۱۸۰ نمونه گوشت گاو جهت اطمینان از عدم رشد میکروبی و آلودگی، با دوز استریل ۲۰ کیلوگری، پرتو دهی شد و سویه استاندارد استافیلوکوکوس اورئوس (ATCC ۲۵۹۲۳) به نمونه ها تلقیح گردید. نمونه های گوشت گاو با دوز های ۱، ۳ و ۵ کیلوگری پرتو دهی شدند. جهت بررسی تاثیر گذاری دوز های اشعه پرتو دهی شده در روزهای ۱، ۳، ۵ و ۷ آزمون های میکروبی بر روی نمونه های گوشت گاو طبق استاندارد میکروبی شماره ۱-۶۸۰۶ انجام شد. میانگین تعداد استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه های گوشت گاو بین دوز ۱ و ۳ با گروه شاهد تفاوت آماری معنی داری وجود داشت ($p < 0.05$). در مورد میانگین تعداد باکتری استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه های گوشت گاو بین دوز های مختلف در روزهای ۱ و ۵ تفاوت آماری معنی داری مشاهده شد ($p < 0.05$). با استفاده از نتایج این مطالعه در مورد کاربرد پرتو الکترونی در کاهش و یا حذف پاتوژنهای غذا زاد، می توان با انتخاب دوز مؤثر، گامی موثر در جهت بهبود سلامت میکروبی گوشت گاو در حد مطلوب و نیز افزایش مدت زمان ماندگاری آن برداشت.

واژه های کلیدی: استافیلوکوکوس اورئوس، پرتو الکترونی، گوشت گاو

مقدمه

رایج ترین نوع آلودگی در گوشت گاو پاتوژن استافیلوکوکوس/اورئوس است. استافیلوکوکوس/اورئوس یک باکتری کوکسی شکل و گرم مثبت است که نسبت به نمک مقاوم بوده و می تواند در محیط های با غلظت بالای نمک رشد کند. احتمال آلودگی ثانویه و افزایش شدید بار میکروبی در حین فراوری گوشت (مثل جداکردن استخوان از گوشت و یا چرخ کردن آن) همواره وجود دارد، به طوریکه گوشت های پخته شده سرد و چرخ کرده مهم ترین منابع آلودگی هستند [۱،۲،۳]. این پاتوژن ممکن است گوشت را طی هر مرحله از چرخه پردازش آلوده کند. تیمار پرتو دهی به عنوان روش موثری برای کاهش میکروارگانیسم ها در گوشت خام و محصولات گوشتی شناخته شده است. این تیمار می تواند عمر مفید محصول را افزایش دهد و ایمنی محصولات را افزایش دهد [۴].

کنترل بهداشتی گوشت و آلاینده های دامی مهم ترین دغدغه مصرف کنندگان و تولیدکنندگان این محصولات است. بسیاری از عوامل بیماری زا منجر به بروز همه گیری های وسیع و مسمومیت های غذایی می شوند. از جمله فناوری های نوین در زمینه نگهداری و سالم سازی مواد غذایی، پرتو دهی مواد غذایی است که نوعی فرایند سرد برای نگهداری و بهداشتی کردن غذا محسوب می شود. از مزایای پرتو دهی این است که که دمای محصول را افزایش نمی دهد، با کاهش بار میکروبی سبب ایمنی محصول میگردد، تغییری در ارزش غذایی ایجاد نمی کند و منجر به تولید متابولیت های سمی نمی شود. بنابراین ماندگاری غذا در شرایط بهینه افزایش می یابد [۳،۵،۶،۷]. پرتو الکترونی یکی از انواع پرتوهای یونیزه کننده است که در مقابل انواع فشار بالا و تیمارهای حرارتی مورد استفاده برای فراوری مواد غذایی مناسب بوده و در آن از انرژی بالا جهت پاستوریزاسیون و استریلیزاسیون استفاده می شود. الکترون ها توسط یک شتاب دهنده خطی شتاب گرفته و به تفنگ پرتو الکترونی منتقل می شوند و با انرژی زیاد به محصول برخورد کرده که این امر منجر به غیر فعال شدن میکروارگانیسم ها می گردد [۸]. لذا با توجه به روند رو به افزایش کاربرد پرتو الکترونی در صنایع گوشت در جهان، ضرورت انجام مطالعات بیشتر جهت دستیابی و عملی نمودن این تکنولوژی در صنایع وجود دارد. لذا هدف از انجام این تحقیق، مطالعه تاثیر پرتو الکترونی بر روی باکتری استافیلوکوکوس/اورئوس به عنوان یکی از مهمترین پاتوژن های موجود در گوشت گاو است.

مواد و روش ها

در این مطالعه آزمایشگاهی، نمونه های گوشت گاو از مراکز عرضه کننده در سطح شهر یزد خریداری شد. پس از جمع آوری به قطعات کوچک ۳ گرمی تقسیم و در بسته های پلاستیکی بسته بندی و کد گزاری گردید. جهت استریل شدن، نمونه ها توسط دوز ۲۰ کیلوگری پرتو دهی گردید. پس از اطمینان از استریل بودن نمونه ها، بطور جداگانه با سویه استاندارد استافیلوکوکوس/اورئوس (ATCC ۲۵۹۲۳) آلوده شدند. به ۱۸۰ نمونه تلقیح شده گوشت گاو بطور جداگانه دوزهای ۱، ۳ و ۵ کیلوگری از پرتو الکترونی تابانده شد و از نظر بار میکروبی در روزهای ۰، ۱، ۳، ۵ و ۷ روز پس از پرتو دهی مورد بررسی قرار گرفت. کشت، تعیین هویت و شمارش باکتری استافیلوکوکوس/اورئوس بر اساس دستورالعمل استاندارد ملی شماره ۱-۶۸۰۶ انجام شد [۹]. سپس پرگنه های استافیلوکوکوس/اورئوس شمارش شده و بصورت CFU/ml گزارش گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده های مطالعه از نرم افزار SPSS با ورژن ۱۶ استفاده شد.

نتایج

میانگین تعداد استافیلوکوکوس/اورئوس در نمونه های تیمار شده با پرتو الکترونی در روزهای ۱، ۳، ۵ و ۷ دوزهای ۱، ۳ و ۵ کیلوگری در جدول (۱) نشان داده شده است. نتایج نشان می دهد که بالاترین اثر مهارکنندگی بترتیب مربوط به دوزهای ۵

و ۳ کیلوگری می‌باشد، بطوریکه دوز ۵ کیلوگری قادر به حذف کامل این باکتری تا روز هفت گشته است (شکل ۱). در مورد میانگین تعداد/استافیلوکوکوس/اورئوس در گوشت گاو بین دوزهای مختلف در روز ۵ تفاوت آماری معنی داری مشاهده شد ($p < 0.05$).

جدول ۱: میانگین تعداد/استافیلوکوکوس/اورئوس در نمونه های گوشت گاو گروه شاهد و تیمار در روزهای ۱، ۳ و ۵ و ۷

روز	۱	۳	۵	۷
میانگین و انحراف معیار (کیلوگری)	میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار
شاهد	$300 \pm 0/000$	$300 \pm 0/000$	$300 \pm 0/000$	$300 \pm 0/000$
۱	$4000 \pm 2/645$	$5000 \pm 8/660$	$3333 \pm 0/577$	$300 \pm 0/000$
۳	$1 \pm 1/732$	$0/00 \pm 0/00$	$0/00 \pm 0/00$	$0/00 \pm 0/00$
۵	$0/00 \pm 0/00$	$0/00 \pm 0/00$	$0/00 \pm 0/00$	$0/00 \pm 0/00$
<i>p</i> value	$0/082$	$0/422$	$0/000$	—



شکل ۱- نتایج کشت نمونه های گوشت گاو آلوده به باکتری/استافیلوکوکوس/اورئوس و پرتو دهی شده با دوزهای ۵ و ۱۰ کیلوگری

بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان می‌دهد که بالاترین اثر مهارکنندگی بترتیب مربوط به دوزهای ۵ و ۳ کیلوگری می‌باشد، بطوریکه دوز ۵ کیلوگری قادر به حذف کامل باکتری/استافیلوکوکوس/اورئوس در نمونه های گوشت گاو تا روز هفت گردید. براساس گزارش Kanatt و همکاران (۲۰۱۰) اگر چه پرتودهی با دوز ۲ و ۵ کیلوگری پرتو گاما سبب کاهش معنی دار تعداد کلی فرم های مدفوعی در گوشت گوسفند و گوشت مرغ شد، اما با اینحال این دوز پرتو گاما اثر چندانی بر روی نابودی باکتری/استافیلوکوکوس/اورئوس نداشت [۱۰]. همچنین طی بررسی های انجام شده توسط Sedeh و همکاران (۲۰۰۷) اثر دوزهای ۰/۵، ۱، ۲ و ۳ کیلوگری پرتوگاما بر روی فلور میکروبی گوشت گاو را مورد ارزیابی قرار دادند. طبق یافته های این پژوهش، فقط دوز ۳ کیلوگری دارای اثر معنی داری بر روی کاهش تعداد کلی فرم های مدفوعی،/استافیلوکوکوس/اورئوس و/سالمونلا بود [۱۱]. بر اساس تحقیق انجام گرفته توسط Arthur و همکاران (۲۰۰۵) مشخص شد که تاباندن دوز پایین پرتوالکترونی (یک کیلوگری) می تواند آلودگی/شریشیا کلی $O157H7$ را در سطح لاشه گاو ها کاهش دهد [۱۲]. با استفاده از نتایج این مطالعه در مورد کاربرد پرتو الکترونی در کاهش پاتوژن/استافیلوکوکوس/اورئوس می توان با انتخاب دوز مؤثر؛ جهت کاهش بار میکروبی گوشت به عنوان یکی از مهمترین منابع غذایی روزانه گام مؤثری برداشت و زمینه لازم را برای استفاده کاربردی از این تکنولوژی، در انواع گوشت ها و فراورده های آنها فراهم نمود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از سازمان انرژی اتمی ایران، پژوهشکده علوم و فنون هسته ای یزد و پژوهشگران محترم مرکز تحقیقات سلامت و ایمنی غذا دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد جهت همکاری در اجرای این تحقیق تشکر می نمایند.

مراجع

1. Jamshidi A., Bassami M.R., Rasooli M. (۲۰۰۸). Isolation of *Escherichia coli* O157:H7 from ground beef samples collected from beef markets, using conventional culture and polymerase chain reaction in Mashhad, northeastern Iran. Iranian Journal of Veterinary Research, Shiraz University. ۹: ۷۲-۷۶.
2. Sofos J.N. (۲۰۰۵). Improving the safety of fresh meat. Woodhead Publishing Ltd.
3. Hui Y.H., Nip W.K., Rogers R.W., Young O.A. (۲۰۰۱). Meat Science and Applications. Marcel Dekker, Inc.
4. Badr, H. M. ۲۰۰۵. Elimination of *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes* from raw beef sausage by γ irradiation. Molecular nutrition & food research, ۴۹, ۳۴۳-۳۴۹.
5. Adams M.R., Moss M.O. (۲۰۰۵). Food Microbiology. Royal Society of Chemistry.
6. Rahman M.S. (۲۰۰۵). Handbook of food preservation. CRC Press.
7. Brewer M.S. (۲۰۰۹). Irradiation effects on meat flavor: A review. Meat Science. ۸۱: ۱-۱۴.
8. Tahergorabi, R., K.E. Matak, and J. Jaczynski, Application of electron beam to inactivate *Salmonella* in food: Recent developments. Food Research International, ۲۰۱۲. ۴۵(۲): p. ۶۸۵-۶۹۴.
9. استاندارد شماره ۱-۶۸۰۶: میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام شمارش استافیلوکوکوس های کواگولاز مثبت، استافیلوکوکوس و سایر گونه ها(روش آزمون: استفاده از محیط کشت برد پارکر آگار)

۱۰. Kanatt S.R., Shobita Rao M., Chawla S.P., Sharma A. (۲۰۱۰). Shelf-life extension of convenience meat products sold in Indian supermarkets by radiation processing. *Radiation Physics and Chemistry*. ۷۹:۱۲۵۹-۱۲۶۳.
۱۱. Sedeh F.M., Arbabi K., Fatolahi H., Abhari M. (۲۰۰۷). Using gamma irradiation and low temperature on microbial decontamination of red meat in Iran. *Indian Journal of Microbiology*. ۴۷:۷۲-۷۶.
۱۲. Arthur T.M., Wheeler T.L., Shackelford S.D., Bosilevac J.M., Nou X., Koohmaraie A. (۲۰۰۵). Effects of low-dose, low-penetration electron beam irradiation of chilled beef carcass surface cuts on *Escherichia coli* O ۱۵۷:H ۷ and meat quality. *Journal of Food Protection*. ۶۸:۶۶۶-۶۷۲.