پژوهنده (مجله پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)
سال هفدهم، شماره ۳، پی در پی ۸۷، صفحات ۱۵۲ تا ۱۵۶
مرداد و شهریور ۱۳۹۱

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۶/۱۲
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۹/۶

جداسازی و تعیین سروتیپ O:3 *یرسینیا انتروکولیتیکا* از گوشت مرغ عرضه شده به بازار مصرف شهرستان شهرکرد

شیرین صابریان‌پور[۱]، الهه تاج‌بخش[۲]، منیر دودی[۳]*

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فلاورجان
۲. استادیار، گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرکرد
۳. استادیار، گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فلاورجان

چکیده

سابقه و هدف: *یرسینیا انتروکولیتیکا* یک باکتری گرم منفی و پاتوژن روده‌ای است که از طریق آب و مواد غذایی به انسان منتقل شده و اغلب اپیدمی‌های آن به دنبال مصرف مواد غذایی آلوده، به ویژه گوشتهای آلوده نظیر گوشت مرغ ایجاد می‌شود. هدف از این مطالعه جداسازی و تعیین میزان شیوع سروتیپ O:3 *یرسینیا انتروکولیتیکا* در گوشت مرغ عرضه شده به بازار مصرف شهرستان شهرکرد می‌باشد.

مواد و روشها: در این تحقیق ۳۰۰ نمونه گوشت مرغ از فروشگاههای عرضه گوشت مرغ در سطح شهرستان شهرکرد به صورت تصادفی جمع‌آوری شد و در شرایط استریل به آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد منتقل گردید. روش جداسازی بر اساس غنی‌سازی اولیه در فسفات بافر سالین به مدت ۲ هفته در یخچال و سپس استفاده از KOH به عنوان غنی‌سازی ثانویه و کشت در محیط CIN agar انجام گردید. جهت شناسایی سروتیپ O:3 *یرسینیا انتروکولیتیکا* نمونه‌های مثبت به روش PCR در حضور پرایمر اختصاصی ژن rfbC مورد آزمایش واقع شدند.

یافته‌ها: از مجموع ۳۰۰ نمونه گوشت مرغ مورد بررسی، ۶۵ نمونه به روش کشت و روش مولکولی مثبت تشخیص داده شدند که میزان آلودگی ۲۱/۶۶٪ برآورد گردید. ۱۰ مورد (۱۵/۳۸٪) از باکتری‌های جداسازی شده جزو سروتیپ O:3 قرار گرفتند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به دست آمده که حاکی از حضور *یرسینیا انتروکولیتیکا* در گوشت مرغ می‌باشد و نیز از آنجایی که این باکتری به راحتی از طریق غذا قابل انتقال بوده و به راحتی در دمای ۴ درجه سلسیوس یخچال رشد می‌کند، لذا توصیه می‌شود که مسؤولین بهداشتی کشور توجه خاصی به این مسأله مبذول داشته تا از خطرات بهداشتی و اقتصادی آن جلوگیری به عمل آید.

واژگان کلیدی: *یرسینیا انتروکولیتیکا*، آلودگی مواد غذایی، مرغ، شهرکرد، ایران

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:
Saberianpour Sh, Tajbakhsh E, Doudi M. Prevalence of Yersinia enterocolitica serotype O:3 isolated from chicken meat in Shahrekord, Iran Pejouhandeh 2012;17(3):152-6.

مقدمه

یرسینیا یکی از باکتری‌های بیماریزای سرماگرا می‌باشد. این باکتری در دامنه حرارتی ۴۵-۲ درجه سلسیوس رشد می‌کند. گونه انتروکولیتیکای این باکتری در اغلب کشورها وجود داشته و از نیمه دوم دهه هفتاد، به دفعات از اختلالات گوارشی انسان جدا شده است (۱). باکتری یرسینیا زئونوز بوده و یرسینیوز یک بیماری مشترک بین انسان و دام است. یرسینیا در طبیعت توسط مواد غذایی از قبیل لبنیات و گوشت حیوانات آلوده به‌خصوص خوک، گاو، گوسفند، بز و طیور به انسان منتقل می‌شود، لذا این باکتری به عنوان Food borne شناخته می‌شود(۲). انتروکولیت حاصل از *یرسینیا انتروکولیتیکا* بوسیله علائمی مانند اسهال و درد شکم مشخص می‌شود. اسهال به مدت ۱۴-۷ روز ادامه داشته و اسهال ناشی از این باکتری در ماههای سرد، افراد مذکر و جوانان شایعتر است (۳). این باکتری قادر به ایجاد لنفادنیت، سلولیت و عفونت زخم، فارنژیت، سپتی‌سمی و مننژیت، اندوکاردیت، پنومونی،

*نویسنده مسؤول مکاتبات: شیرین صابریان‌پور؛ اصفهان، فلاورجان، خیابان دانشگاه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فلاورجان؛ پست الکترونیک: shirin.sabery@yahoo.com

آبسه‌های متمرکز درکبد و طحال و استئومیلیت است. واکنشهای ثانویه مانند اریتما نودوزوم، گلومرولونفریت و آرتریت نیز احتمالاً توسط این باکتری ایجاد می‌شود (۳). میزان جداسازی این ارگانیسم با استفاده از روشهای به‌کارگیری سرما (Cold enrichment) و با استفاده از KOH به شدت افزایش می‌یابد (۴). *یرسینیا انتروکولیتیکا* بر اساس تنوع آنتی‌ژنی در دیواره سلولی لیپوپلی‌ساکاریدی خود به بیش از ۵۰ سروتیپ مختلف تقسیم می‌شود. سویه‌هایی با سروتیپ O:5، O:27، O:3 وO:9 عوامل عمده بیماریزای انسانها دراروپا، ژاپن، آفریقای جنوبی و کانادا می‌باشند (۵). گوشت مرغ غیر بهداشتی از منابع عمده انتقال عفونت *یرسینیا انتروکولیتیکا* به انسان است. به دلیل اهمیت فوق‌العاده گوشت مرغ از نظراقتصادی و تغذیه‌ای، مطالعات گسترده‌ای بر روی آلودگیهای میکروبی و بیماریهای منتقله از طریق گوشت در کشورهای مختلف انجام شده است. از آنجایی که تغذیه سالم از ارکان اصلی سلامتی و بهداشتی مردم محسوب می‌شود، امید است با بررسی فراوانی این باکتری در گوشت مرغ و انجام اقدامات لازم جهت شناسایی منابع آلودگی بتوان ابتلا به این عفونت را کنترل نمود.

مواد و روشها

در این تحقیق به منظور جستجوی *یرسینیا انتروکولیتیکا* در گوشت مرغ عرضه شده در سطح شهرستان شهرکرد، از بهمن ۱۳۹۰ تا خرداد ۱۳۹۱، از چهار منطقه شمال، جنوب، شرق و غرب شهرستان شهرکرد، نمونه‌گیری خوشه‌ای - تصادفی انجام گرفت و ۳۰۰ نمونه ران مرغ جهت تحقیق تهیه گردید. نمونه‌ها در شرایط استریل و در مجاورت یخ به آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد منتقل شدند. جهت تشخیص میکروبی *یرسینیا انتروکولیتیکا* از گوشت مرغ، ۲۵ گرم نمونه گوشت مرغ که با بیستوری در شرایط کاملاً استریل به لایه‌های بسیار نازک بریده شده بود، به ۲۲۵ cc فسفات بافر سالین با pH= ۷/۲ اضافه شد و به مدت دو هفته در دمای یخچال سرماگذاری گردید. پس از ۱۴ روز، ۱ cc از سوسپانسیون غنی شده با ۹ cc پتاس ۲۵٪ با یک همزن برقی به مدت ۳۰ ثانیه کاملاً مخلوط گردید و سپس یک لوپ از این مخلوط بر روی محیط انتخابی- افتراقی CINagar (cefsulodin-Irgasan- Novobiocin) کشت داده شد و به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۲۵ درجه سلسیوس انکوبه گردید. پس از این مدت به منظور بررسی خصوصیات میکروسکوپی و مورفولوژیکی کلنی‌های خالص و مشکوک، ابتدا یک رنگ‌آمیزی گرم به عمل آمد. سپس از کلنی‌های خالصی که مورفولوژی آنها باسیلی شکل و واکنش گرم آن منفی بود در محیطهای کشت افتراقی (همانند SIM جهت بررسی حرکت، اندول، MRVP (متیل رد و وژپرسکویر)، سیترات آگار، اوره برات، فنیل‌آلانین آگار، آرژینین دهیدرولاز، اورنیتین دکربوکسیلاز، محیطهای قندی همانند گلوکز، لاکتوز، ساکاروز، مانیتول، مالتوز و گزیلوز) جهت پی بردن به تولید اسید از قندهای مذکور، استفاده گردید. در نهایت نتایج به دست آمده با جداول تشخیص باکتری‌ها در کتابهای معتبر مقایسه شد و شناسایی باکتری مورد نظرصورت گرفت (۲).

باکتری‌های جدا شده در مرحله قبل، به مدت یک شب در محیط مایع لوریا برتانی (Luria berthani broth, Merck) در دمای ۳۷ درجه سلسیوس کشت داده شدند و DNA ژنومی باکتری‌های رشد یافته با استفاده از کیت استخراج DNA (DNA genomic purification kit, CinnaGen) استخراج و در دمای ۲۰- درجه قرار گرفت.

جهت تشخیص قطعی *یرسینیا انتروکولیتیکا* بر روی نمونه‌هایی که با روشهای میکروبیولوژی و بیوشیمیایی مثبت تشخیص داده شده بودند، آزمایش PCR انجام گرفت. آزمایش PCR درحضور زوج پرایمرهای طراحی شده در حجم ۵۰ میکرولیتر (شامل ۵ میکرولیتر PCR buffer10x، ۱۵۰ میکرومول dNTP miX، ۲ میلی‌مول MgCL2، ۱ میکرومول از هر پرایمر، ۱ واحد آنزیم Taq DNA Polymerase (Fermentas) و ۱ میکرولیتر از DNA مربوطه) انجام شد. به تعداد نمونه‌های مورد بررسی میکروتیوب‌های ۰/۵ میلی‌متری انتخاب شده و شماره‌گذاری شدند. یک میکروتیوب هم برای کنترل منفی شماره‌گذاری شد که حاوی تمام اجزای لازم برای PCR بود ولی به جای DNAی الگو، از آب مقطر استفاده شد. سپس مواد متشکله واکنش PCR در میکروتیوب استریل مخصوص مخلوط و در ترموسایکلر دارای برنامه حرارتی ۹۴ درجه به مدت ۵ ثانیه، ۳۰ سیکل تکراری حرارتی ۹۵ درجه ۱ دقیقه، ۵۷ درجه ۵۰ ثانیه و ۷۲ درجه ۶ دقیقه قرار گرفت. مشاهده باند ۳۶۱ جفت بازی نشاندهنده مثبت بودن این آزمایش بود.

Y.ent: 5'- ACCTTTGTGATTGACGTTACTCGC -3'
Y.ent: 5'- CAAGTCGACATCGTTTACAGCG -3'
Accesion No: FN561632

آزمایش PCR جهت تشخیص سروتیپ O:3 *یرسینیا انتروکولیتیکا* با استفاده از زوج پرایمرهای Yer-R و Yer-F (جدول ۱) انجام گرفت. این آزمایش در حجم ۵۰ میکرولیتر

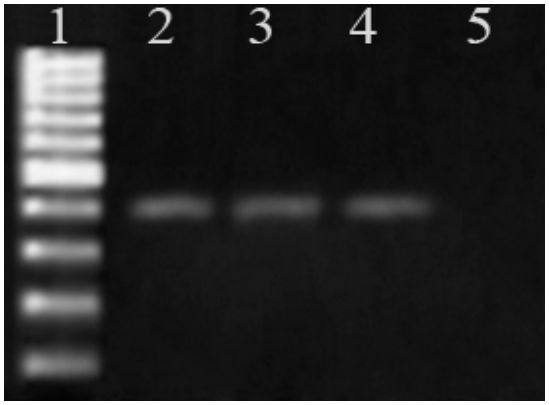
(شامل ۵ میکرولیتر PCR buffer10x، ۱۵۰ میکرومول dNTP miX، ۱/۵ میلی‌مول MgCL2، ۱ میکرومول از هر پرایمر ۱۰، واحد آنزیم Taq DNA Polymerase (Fermentas) و ۱ میکرولیتر از DNA مربوطه) و برنامه حرارتی ۹۵ درجه به مدت ۶ دقیقه، ۳۰ سیکل تکراری ۹۴ درجه ۶۰ ثانیه، ۵۹ درجه ۷۰ ثانیه و ۷۲ درجه ۸۰ ثانیه و یک سیکل انتهایی ۷۲ درجه ۷ دقیقه انجام گردید.

یافته‌ها

در تحقیق حاضر با استفاده از روشهای میکروبیولوژی و مولکولی، از مجموع ۳۰۰ نمونه گوشت مرغ، از ۶۵ نمونه (۲۱/۶۶٪) *یرسینیا انتروکولیتیکا* جداسازی شد و در حضور پرایمر rfbC آزمایش PCR جهت تعیین سروتیپ O:3 انجام گرفت. از مجموع ۶۵ باکتری جداسازی شده، ۱۰ مورد (۱۵/۳۸٪) جزو سروتیپ O:3 طبقه‌بندی شدند (تصویر ۱).

جدول شماره ۱. توالی پرایمرهای مورد استفاده جهت ردیابی سروتیپ O:3 *یرسینیا انتروکولیتیکا*

ژن	توالی پرایمر	اندازه محصول (bp)	مرجع
rFbC	Yer O3-F:CGCATCTGGGACACTAATTCG Yer O3-R:ACGAATTCCATCAAAACCACC	۴۰۵	۱۱



تصویر شماره ۱: نتایج الکتروفورز rfbC – PCR مربوط به سروتیپ O:3 باکتری *یرسینیا انتروکولیتیکا* بر روی ژل آگارز ۱٪
ستون ۱: مارکر ۱۰۰ جفت بازی DNA. ستونهای ۲-۴ : باند ۴۰۵ جفت بازی متعلق به ژن rfbC، ستون ۵: کنترل منفی

بحث

میکروب‌ها تغییرات مطلوب و نامطلوبی در مواد غذایی پدید می‌آورند. تغییرات نامطلوب سبب آلودگی مواد غذایی و در نهایت فساد مواد غذایی می‌شوند. فساد عبارت است از هر نوع تغییر در طعم، بو، بافت یا ظاهر ماده غذایی که آن را نامطبوع و بدمزه می‌کند. بسیاری از مواد غذایی تحت شرایطی که امکان آلودگی با انواع میکروب‌ها را فراهم می‌سازد تهیه یا تولید می‌شوند. رشد انواع میکروب‌ها به ترکیب ماده غذایی و شرایط انبار کردن بستگی دارد. میکروب‌هایی که قادر به رشد هستند ویژگیهای متابولیکی غذا را تغییر داده و طعم، بو، بافت و ظاهر فرآورده را دگرگون می‌سازند (۲). فرآورده‌های حیوانی دارای میکروب‌های درونی بوده و همچنین توسط محیط و انسان آلودگی پیدا می‌کنند. هرگاه حیوان به طرز بهداشتی ذبح گردد بخش درونی گوشت آن عاری از میکروب است. سطح بدن حیوان که در معرض هوا قرار می‌گیرد به وسیله میکروب‌های پوست و روده، وسایل کشتن و هوای کشتارگاه آلوده می‌گردد. گوشت مرغ نیز با انواع میکروب‌ها پوشیده می‌شود، به خصوص هنگامی که آن را تمیز کرده و بر روی تخته آلوده خرد می‌کنند. میکروب‌های مختلفی درون گوشت قادر به رشد هستند، یک دسته از این باکتری‌ها *یرسینیا انتروکولیتیکا* می‌باشد (۲).

مطالعه حاضر برآوردی از شیوع *یرسینیا انتروکولیتیکا*، در گوشت مرغ بازار مصرف شهرکرد، و همچنین شیوع سروتیپ O:3 در باکتری‌های جداسازی شده می‌باشد. با توجه به اینکه مسأله بهداشت غذایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، تحقیقات مشابهی در کشورهای مختلف و همچنین در ایران صورت گرفته است. یافته‌های دیگر محققان حاکی از آن است که *یرسینیا انتروکولیتیکا* شایعترین گونه یرسینیا در گوشت قرمز و مرغ است. در مطالعه انجام شده توسط سلطان دلان و همکاران در سال ۲۰۰۶، شیوع یرسینیا در گوشتهای قرمز و مرغ عرضه شده در قصابیها و مرغفروشیهای تحت نظارت دانشگاه علوم پزشکی تهران بررسی گردید (۷). در این مطالعه ۲۵۰ نمونه گوشت مرغ و ۱۵۸ نمونه گوشت قرمز طی ۷ ماه از

سه منطقه شهر ری، اسلامشهر و جنوب تهران بررسی شدند. از ۲۵۰ نمونه گوشت قرمز و مرغ مورد بررسی، ۱۱۱ نمونه (۴۴٪) آلوده به یرسینیا بودند که شامل ۴۶ نمونه (۴۱٪) گوشت قرمز و ۶۵ نمونه (۵۸٪) گوشت مرغ بود (۷).

همانگونه که در قسمت نتایج بیان گردید، در این تحقیق از مجموع ۳۰۰ نمونه گوشت مرغ، از ۶۵ نمونه (۲۱/۶۶٪) *یرسینیا انتروکولیتیکا* جداسازی شد. به منظور تعیین شیوع سروتیپ O:3 در باکتری‌های جداسازی شده در مرحله قبل، از جفت پرایمر مربوط به ژن rfbC مطابق مطالعات قبلی استفاده گردید. در نتیجه ۱۰ مورد (۱۵/۳۸٪) از باکتری‌های جداسازی شده جزو سروتیپ O:3 باکتری *یرسینیا انتروکولیتیکا* طبقه‌بندی شدند. در تحقیقی مشابه در ایران توسط مهدوی و همکاران در سال ۱۳۸۶ در دانشکده بهداشت و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تعیین فراوانی *یرسینیا انتروکولیتیکا* در انواع مختلف گوشت قرمز و گوشت مرغ در شهر تبریز انجام گرفت. این مطالعه نشان داد که ۱۳/۳٪ از کل گوشتهای قرمز و ۱۵/۸٪ ازکل گوشتهای مرغ به باکتری *یرسینیا انتروکولیتیکا* آلوده بودند (۸). در تحقیق مشابه دیگری در ایران توسط اشرفی در سال ۱۳۸۸ (۲)، میزان آلودگی گوشت قرمز و مرغ عرضه شده در فروشگاههای مواد غذایی شهرستان شمیران به باکتری یرسینیا بررسی شد. در این مطالعه از ۱۰۰ نمونه گوشت قرمز و مرغ، ۱۶ نمونه (۴۰٪) به *یرسینیا انتروکولیتیکا* آلوده بودند. مطالعات دیگری هم در منطقه چهارمحال و بختیاری به منظور جداسازی *یرسینیا انتروکولیتیکا* صورت پذیرفته است که از آن جمله می‌توان به مطالعه انجام شده توسط شریف زاده و همکاران در سال ۱۳۸۰ به منظور جداسازی *یرسینیا انتروکولیتیکا* از شیر خام و پاستوریزه استان چهارمحال و بختیاری اشاره کرد (۱). در این مطالعه، در ۲۰۰ نمونه شیر خام ۳٪ و در ۲۰۰ نمونه شیر پاستوریزه ۱٪ آلودگی به *یرسینیا انتروکولیتیکا* مشاهده شد که نشاندهنده میزان پایین آلودگی شیر نسبت به گوشت، به خصوص گوشت مرغ، در این منطقه است (۱). مشابه چنین تحقیقاتی در کشورهای دیگر نیز صورت گرفته است. Thoerner و همکاران در سال ۲۰۰۳ در مطالعه‌ایی که بر روی ۱۴۰ سویه *یرسینیا انتروکولیتیکای* جدا شده از منابع مختلف انجام دادند (۹)، نشان دادند که بیوتیپ‌های 1B, 2, 3, 4 مربوط به انواع بیماریزای *یرسینیا انتروکولیتیکای* جدا شده از انسان و حیوانات است و بیوتیپ 1A در انواع غیر بیماریزای انسانی *یرسینیا انتروکولیتیکا* مشاهده می‌شود. در این تحقیق از ۵۳ باکتری جدا شده از حیوانات، ۴۶ مورد (۸۷٪) از خوک جدا شده بود که مربوط به بیوتیپ‌های بیماریزا بود. ۲ بیوتیپ از بز، ۴ بیوتیپ از سگ و ۵ بیوتیپ 1A از گاو و سگ جدا شده بود. تحقیقات آنها نشان داد که سروتیپ‌های O:3 و O:9 شایعترین سروتیپ‌ها در انواع بیماریزای انسانی است، به طوری که از ۴۲ مورد *یرسینیا انتروکولیتیکای* انسانی، ۱۶ مورد مربوط به سروتیپ O:3، ۱۱ مورد O:9 و ۱۵ مورد مربوط به سروتیپ‌های دیگر بود (۹).

در مطالعه دیگری که توسط Lambertz و همکاران انجام شد (۱۰)، نشان داده شد که خوکها مخزن اصلی *یرسینیا انتروکولیتیکای* منتقله از غذا هستند. آنها گوشت خوک را از یخچال و مغازه‌های محلی که توسط بیماران مبتلا به یرسینیوز خریداری شده بودند جمع‌آوری کردند و برای بررسی حضور گونه‌های یرسینیا مورد بررسی قرار دادند. از مجموع ۱۱۸ نمونه از محصولات گوشت خوک (۹۱ نمونه خام و ۲۷ نمونه آماده به مصرف)، در ۹ مورد از گوشتهای خام خوک (۹/۹٪)، گونه پاتوژن یرسینیا شناسایی شد و سروتیپ O:3 *یرسینیا انتروکولیتیکا* در ۶ مورد به روش PCR شناسایی شد (۱۰). در مطالعه انجام شده توسط Niskanen و همکاران در سال ۲۰۰۳ در سوئد که بر روی ۴۶۸ نمونه مدفوع از ۵۸ گونه مختلف از پرندگان مهاجر انجام شد (۱۱)، ۱۲/۸٪ از گونه‌های یرسینیا از نمونه‌ها جداسازی شدند. بیشترین گونه یرسینیای جدا شده، *یرسینیا انتروکولیتیکا* با ۵/۶٪ گزارش گردید. در این بررسی ۱۰ نمونه *یرسینیا انتروکولیتیکای* جدا شده از غاز دارای سروتیپ O:3 بودند که عامل بیماریهای انسانی می‌باشد (۱۱).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده که حاکی از حضور *یرسینیا انتروکولیتیکا* در گوشت به خصوص گوشت مرغ می‌باشد و نیز از آنجایی که این باکتری به راحتی از طریق غذا قابل انتقال بوده و به راحتی در دمای ۴ درجه سلسیوس یخچال رشد می‌کند، لذا توصیه می‌شود که مسؤولین بهداشتی کشور توجه خاصی به این مسأله مبذول دارند تا از خطرات بهداشتی و اقتصادی آن جلوگیری به عمل آید.

REFERENCES

1. Sharifzadeh A, Akhavan M, Zarasvandi A, Al Agha S. Isolation of *Yersinia Entrocolitica* and *Listeria Monocytogenes* from raw and pasteurized milks supplied at dairies in Chaharmahal Bakhtiary province. Iran J Food Sci Tec 2004;1(1):15-9. (Full text in Persian)

2. Ashrafi F, Study on percentage of Yersinia contamination in red and white meat in food markets in Shemiran Athours. J Microbiol Knowl 2009;1(2):49-52. (Full text in Persian)

3. Soltan-Dallal MM, Moezardalan K. Frequency of Yersinia species infection in paediatric acute diarrhoea in Tehran. East Mediterr Health J 2004;10(1-2):152-8.

4. de Boer E. Isolation of *Yersinia enterocolitica* from foods. Int J Food Microbiol 1992;17(2):75-84.

5. Siriken B. The presence of *Yersinia enterocolitica* and other Yersina species in ground beef in Aydin, Turkey. Turk J Vet Anim Sci 2004;28:489-95.

6. Weynants V, Jadot V, Denoel PA, Tibor A, Letesson JJ. Detection of *Yersinia enterocolitica* serogroup O:3 by a PCR method. J Clin Microbiol 1996;34(5):1224-7.

7. Soltan Dallal M.M., Izadpour F., Khalifeh Gholi M., Zeraati H., Bakhtiari R. Prevalence of Yersinia spp. in red meat and chicken marketed in southern Tehran. J Sch Pub Health Inst Public Health Res 2006;4(4):49-56 . (Full Text in Persian)

8. Mahdavi S, Farshchian MR, Amini K, Abbasi M, Ghiyami Rad M, Ebadi AR. Survey of *Yersinia enterocolitica* contamination in distributed broiler meats in Tabriz City, Iran. Afr J Microbiol Res 2012;6(12);3019-23.

9. Thoerner P, Bin Kingombe CI, Bögli-Stuber K, Bissig-Choisat B, Wassenaar TM, Frey J, et al. PCR detection of virulence genes in *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* and investigation of virulence gene distribution. Appl Environ Microbiol 2003;69(3):1810-6.

10. Lambertz ST, Them MLD. Identification and Characterization of Pathogenic *Yersinia enterocolitica* Isolates by PCR and Pulsed-Field Gel Electrophoresis. Appl Environ Microbiol 2005;71(7):3674-81.

11. Niskanen T, Waldenström J, Fredriksson-Ahomaa M, Olsen B, Korkeala H. virF-positive *Yersinia pseudotuberculosis* and *Yersinia enterocolitica* found in migratory birds in Sweden. Appl Environ Microbiol 2003;69(8):4670-5.