

Isolation and Molecular Identification of *Salmonella* spp. from Local Dairy Products in Maragheh City in 2015 (Iran)

Raeika Kalantary¹, Saman Mahdavi^{2*}

¹Department of Food Engineering, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran.

²Department of Microbiology, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran.

*Corresponding Author:
Saman Mahdavi,
Department of Microbiology,
Maragheh Branch, Islamic
Azad University, Maragheh,
Iran.

Email:
s.mahdavi@iau-maragheh.ac.ir

Received: 4 Jul, 2016

Accepted: 4 Oct, 2016

Abstract

Background and Objectives: *Salmonella* is one of the authentic bacteria found in food and raw materials. The existence of this bacterium in food, in addition to causing disease, can lead to drop in production quality and decrease in economic growth of the country. The aim of this research was to isolate and identify *Salmonella* spp. from local dairy products in Maragheh city.

Methods: In this cross sectional study, a total of 100 samples, were randomly selected from local dairy products, including curd, cheese, butter, dough, and ice cream (20 samples of each). First, the samples were cultured and tested by standard method, then, biochemical and serotyping complementary tests, were performed to detect *Salmonella* bacterium, and polymerase chain reaction (PCR) using *hila* gene primers, was performed for molecular confirmation of the isolates from local dairy products. Antibiogram test was carried out on the obtained isolates.

Results: Overall, 3% of all samples, were contaminated with *Salmonella*. Two *Salmonella* cases (10%), including B and D serogroups were isolated from 20 local crud samples and 1 *Salmonella* case (5%) of C serogroup, was isolated from 20 local cheese. No *Salmonella* was isolated from local butter, dough, and ice cream samples. Among the obtained isolates, the highest susceptibility was related to trimethoprim-sulfamethoxazole antibiotic, and the highest resistance was related to nitrofurantoin antibiotic.

Conclusion: The results of this study showed that in order to prevent poisoning from local dairy products, pasteurization of milk and its products, personal hygiene compliance, and control of health monitoring of production and distribution centers, are necessary.

Keywords: *Salmonella*; Dairy products; Polymerase chain reaction.

جداسازی و تشخیص مولکولی سالمونلا از محصولات لبنی محلی شهرستان مراغه، سال

۱۳۹۶

رائیکا کلانتری^۱، سامان مهدوی^{۲*}

چکیده

زمینه و هدف: باکتری سالمونلا از جمله باکتری‌های بیماری‌زا است که در غذا و مواد اولیه یافت می‌شود. وجود این باکتری در مواد غذایی علاوه بر ایجاد بیماری می‌تواند باعث افت کیفیت تولید و کاهش رشد اقتصادی کشور شود. هدف از انجام این تحقیق جداسازی و تشخیص مولکولی سالمونلا از محصولات لبنی محلی شهرستان مراغه بود.

روش بررسی: در این مطالعه مقطعی، در مجموع ۱۰۰ نمونه از محصولات لبنی سنتی شامل: کشک، پنیر، کره، دوغ و بستنی (هرکدام ۲۰ نمونه)، به روش تصادفی انتخاب شدند. ابتدا نمونه‌ها به روش استاندارد مورد کشت و آزمایش قرار گرفتند، سپس آزمایش‌های تکمیلی بیوشیمیایی و سروتایپینگ جهت شناسایی باکتری سالمونلا و آزمایش واکنش زنجیره‌ای پلیمرز (PCR) با استفاده از پرایمرهای ژن *hila* جهت تأیید مولکولی جدایه‌های اخذ شده از محصولات لبنی سنتی انجام شد. تست آنتی‌بیوگرام بر روی جدایه‌های به دست آمده صورت گرفت.

یافته‌ها: در مجموع ۳٪ از کل نمونه‌ها، آلودگی به باکتری سالمونلا داشتند. از ۲۰ نمونه کشک محلی مورد آزمایش، ۲ مورد (۱۰٪) سالمونلا شامل گروه‌های سرمی B، D و از ۲۰ مورد پنیر محلی، ۱ مورد (۵٪) سالمونلا از گروه سرمی C جدا شد. از نمونه‌های کره، دوغ و بستنی محلی، سالمونلا جدا نشد. در بین جدایه‌های به دست آمده، بیشترین حساسیت مربوط به آنتی‌بیوتیک تری‌متوپریم - سولفامتوکسازول و بیشترین مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک نیتروفورانتوئین بود.

نتیجه گیری: نتایج این مطالعه نشان داد جهت جلوگیری از وقوع مسمومیت‌های ناشی از مصرف فرآورده‌های لبنی محلی، پاستوریزاسیون شیر و فرآورده‌های آن، رعایت بهداشت فردی و کنترل نظارت بهداشتی مراکز تهیه و توزیع الزامی است.

کلید واژه‌ها: سالمونلا؛ محصولات لبنی؛ واکنش زنجیره‌ای پلیمرز.

گروه مهندسی صنایع غذایی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران.

گروه میکروبی‌شناسی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران.

* نویسنده مسئول مکاتبات:

سامان مهدوی، گروه میکروبی‌شناسی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:

s.mahdavi@iau-maragheh.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۵/۴/۱۳

تاریخ پذیرش: ۹۵/۷/۱۲

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Kalantary R, Mahdavi S. Isolation and molecular identification of *Salmonella* spp. from local dairy products in Maragheh city in 2015 (Iran). *Qom Univ Med Sci J* 2018;11(10):98-105. [Full Text in Persian]

مقدمه

یکی از مشکلات مهم در جوامع بشری، آلودگی مواد غذایی است که این مشکلات با افزایش جمعیت جهان بسیار گسترده تر شده است (۱). یکی از علل آلودگی مواد غذایی وجود باکتری‌ها و یا سم حاصل از آنها در مواد غذایی بوده که باعث آلودگی و غیرقابل مصرف شدن غذا می‌شود. سالمونلاها سالیان درازی است که به‌عنوان عامل بیماری روده‌ای شناخته شده و مهم‌ترین عامل مسمومیت غذایی گزارش شده‌اند (۲). سالمونلا در مواد غذایی خام با منشأ دامی به‌علت عدم کفایت در پخت غذا می‌تواند زنده مانده و رشد کند. شیرخام نیز نسبتاً عامل عمده بروز مسمومیت‌های غذایی سالمونلا محسوب می‌شود (۲). سالمونلا یک باکتری میله‌ای شکل گرم منفی است که در خانواده انتروباکتریاسه (Enterobacteriaceae) طبقه‌بندی می‌شود (۱). زیرشاخه‌های سالمونلا به‌عنوان یکی از عوامل بیماری‌زای ناشی از مواد غذایی در سراسر جهان در نظر گرفته شده است. منابع غذایی حاصل از حیوانات مانند گوشت گاو، گوشت مرغ، تخم‌مرغ و شیر به‌عنوان حامل این باکتری به اثبات رسیده‌اند (۳). حضور باکتری‌های مشترک بین انسان و دام مانند گونه‌های سالمونلا در گاو‌داری‌ها و مدفوع گاو به‌خوبی اثبات شده است (۴). گاوهای شیری از مخازن طبیعی برای سالمونلا به‌حساب می‌آیند که این مسئله می‌تواند ایجادکننده بیماری در انسان باشد (۵). علاوه بر این، فراوانی بسیاری از گونه‌های باکتریایی منجر به آلودگی محیط زیست می‌شود که محیط اطراف مزارع نیز از این امر مستثنی نیست. گاوها می‌توانند از طریق آلودگی جایگاه و بستر خود، در معرض آلودگی قرار گیرند (آب، خوراک، تماس با محیط اطراف) (۶). باوجود تلاش‌های قابل‌توجهی که برای بهداشت سیستم‌های شیردوشی اتخاذ شده، آلودگی مدفوعی شیر اجتناب‌ناپذیر است. به‌همین دلیل، اکثر مصرف‌کنندگان در معرض آلودگی ناشی از مصرف شیر قرار دارند (۶). در حال حاضر، مصرف شیر و فرآورده‌های آن هنوز مورد استفاده بخش بزرگی از جوامع انسانی اعم از خانواده‌های شهری، روستایی و کارگران مزارع دامپروری می‌باشد و دلیل آن نیز این است که بخش زیادی از عموم مردم بر این باور اشتباهند که شیر یا فرآورده‌های خام آن نه تنها ایمن است؛ بلکه اثرات سودمندی

بر سلامتی دارد که به‌وسیله پاستوریزاسیون نابود می‌شود. بنابراین، مصرف شیرخام و فرآورده‌های آن بارها با بیماری‌های منتقله از راه غذا، به‌ویژه سالمونلا همراه بوده است (۶). سالمونلوز (Salmonellosis)، مسئول تعداد زیادی از عفونت‌ها در انسان و حیوانات است (۷،۶). سالمونلوز به‌طور معمول در سال، حدود ۴-۲ میلیون نفر را در ایالات متحده درگیر می‌کند (۷،۱). محققین بر این باورند که این بیماری دومین بیماری مشترک بین انسان و حیوان بوده که از طریق غذا منتقل می‌شود (۸). شیرخام و فرآورده‌های حاصل از آن، از دلایل ابتلا به سالمونلوزیس در بسیاری از کشورها، به‌خصوص کشورهای در حال توسعه است (۹). شیوع سالمونلوزیس در محل پرورش حیوانات، عامل از دست رفتن تولیدات دامی، مرگ‌ومیر و ضررهای اقتصادی است. این مسئله، نشان‌دهنده اهمیت بررسی این موضوع در کشور، به‌دلیل گستردگی صنعت دامپروری می‌باشد. این تحقیق با هدف جداسازی و تشخیص مولکولی سالمونلا از محصولات لبنی محلی شهرستان مراغه که یکی از قطب‌های مهم دامپروری استان آذربایجان شرقی است، انجام گرفت.

روش بررسی

این مطالعه به‌صورت مقطعی جهت جداسازی باکتری سالمونلا از محصولات لبنی محلی شهرستان مراغه در فصول بهار و تابستان سال ۱۳۹۴ انجام شد. در هفته‌های متوالی با مراجعه به مراکز مختلف فروش و عرضه محصولات لبنی محلی شهرستان مراغه، ۱۰۰ نمونه محصول لبنی سنتی شامل: کشک، پنیر، کره، دوغ و بستنی (هرکدام ۲۰ نمونه)، به روش تصادفی انتخاب شدند. نمونه‌ها با رعایت اصول سترونی در ظروف استریل و حفظ زنجیره سرد به آزمایشگاه میکروبی‌شناسی منتقل شدند. ابتدا ۲۵ گرم از نمونه‌های جمع‌آوری شده به ۲۲۵ میلی‌لیتر محیط پیش‌غنی‌سازی بافر پیتون و اترافزوده شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد گرمخانه‌گذاری شدند. از کشت حاصله، ۱ میلی‌لیتر به لوله محتوی ۱۰ میلی‌لیتر محیط مغذی سلیت F سیستمین دار اضافه و در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت گرمخانه‌گذاری شد، همچنین ۱ میلی‌لیتر دیگر از همان کشت به لوله محتوی ۱۰ میلی‌لیتر محیط تتراتیونات برات بیس، تلقیح و

آمی سیلین (AM)، سیروفلوکسازین (CP) و نیتروفورانتوئین (FM) بود. استخراج DNA از ۳ نمونه کشت داده شده باکتری سالمونلا در محیط BHI (Merck آلمان) با استفاده از کیت استخراج DNA شرکت سیناژن (سیناکلون) انجام شد.

این واکنش در حجم ۲۵ میکرولیتر با استفاده از پرایمرهای انتخاب شده اختصاصی سالمونلا انجام گرفت (جدول شماره ۱). مخلوط واکنش از کیت مستر PCR (۱۲/۵ میکرولیتر)، پرایمرهای اختصاصی (۰/۵ میکرومولار) و DNA استخراج شده شامل ۱ میکرولیتر تشکیل می شد. واکنش زنجیره ای پلیمرز با چرخه های واسرشته سازی اولیه در ۹۴ درجه سانتیگراد به مدت ۵ دقیقه، ۴۵ چرخه با مرحله واسرشته سازی در ۹۴ درجه سانتیگراد به مدت ۳۰ ثانیه، مرحله اتصال آغازگر در دمای ۶۶ درجه سانتیگراد به مدت ۳۰ ثانیه، بسط در ۷۲ درجه سانتیگراد به مدت ۱۵ ثانیه و در نهایت، یک چرخه بسط نهایی در ۷۲ درجه سانتیگراد به مدت ۵ دقیقه انجام شد. محصولات حاصله در آگارز ۱٪ الکتروفورز شدند، سپس با استفاده از دستگاه ژل داکيومنت، از محصولات عکس برداری شد. برای نشان دادن اندازه قطعات تکثیری، از Ladder bp ۱۰۰ استفاده گردید. از باکتری سالمونلا اتریتیدیس PTCC1709 نیز به عنوان شاهد مثبت استفاده شد.

جدول شماره ۱: پرایمرهای مورد استفاده در واکنش PCR جهت تشخیص سالمونلا (۱۱).

اندازه باند	توالی پرایمرها (۵'–۳')	ژن
۲۱۶bp	Forward: TTAACATGTCGCCAAACAGC Reverse: GCAAACCTCCCGACGATGTAT	<i>hilA</i>

از نمونه های کره، دوغ و بستنی محلی، سالمونلا جدا نشد. سالمونلاهای جدا شده نسبت به تری متوپریم - سولفامتوکسازول، بیشترین حساسیت و در برابر آنتی بیوتیک نیتروفورانتوئین، کمترین حساسیت را نشان دادند (جدول شماره ۲).

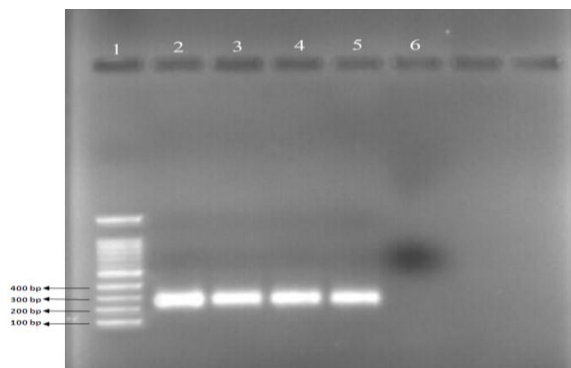
جدول شماره ۲: میزان مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک های مختلف در سالمونلاهای جدا شده از محصولات لبنی سستی

نام آنتی بیوتیک	علامت اختصاری	غلظت دارو بر حسب میکروگرم	حساسیت	مقاوم	نیمه حساس
			تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)
آمی سیلین	AM	۱۰	۱ (۳۳/۳)	۱ (۳۳/۳)	۱ (۳۳/۳)
سیروفلوکسازین	CP	۵	۲ (۶۶/۶)	۰	۱ (۳۳/۳)
نیتروفورانتوئین	FM	۳۰۰	۱ (۳۳/۳)	۲ (۶۶/۶)	۰
جنتامایسین	GM	۱۰	۲ (۶۶/۶)	۰	۱ (۳۳/۳)
نالییدیکسیک اسید	NA	۳۰	۰	۱ (۳۳/۳)	۲ (۶۶/۶)
تری متوپریم - سولفامتوکسازول	SXT	۱/۲۵	۳ (۱۰۰)	۰	۰

یافته ها

از ۱۰۰ نمونه محصول لبنی مورد آزمایش، ۳ مورد (۳٪)، باکتری سالمونلا جدا شد. از ۲۰ نمونه کشک محلی مورد آزمایش، ۲ مورد (۱۰٪)، سالمونلا شامل گروه های سرمی B، D و از ۲۰ مورد پنیر محلی، ۱ مورد (۵٪) سالمونلا از گروه سرمی C جدا شد.

در آزمایش PCR از نمونه‌های جدا شده، هر ۳ نمونه سالمونلا تشخیص داده شدند که در مجموع، نشان‌دهنده ۳٪ آلودگی در ۱۰۰ نمونه گرفته شده بود (شکل).



شکل: نتایج PCR ژن *hila* نمونه‌های پنیر و کشک.
 ۱: مارکر ۱۰۰ bp، ۵: کنترل مثبت (سالمونلا اتریتیدیس)، ۶: کنترل منفی (آب ۲ بار تقطیر غیر یونیزه)،
 ۲، ۳، ۴: نمونه‌های مثبت سالمونلا با باند ۲۱۶ bp.

بحث

میکروبهایی همچون استافیلوکوک‌ها، کلی‌فرم‌ها، باکتری‌های اسپوردار و سایر باکتری‌های گرم منفی از سطح خارجی پستان، نوک آن و از وسایل، محیط، بستر و آب می‌توانند وارد شیر خام شوند (۱۲). همچنین ورود مدفوع در شیر می‌تواند از علل مهم آلودگی شیر به باکتری سالمونلا باشد. در کشور، رساندن شیر به ایستگاه‌های جمع‌آوری چندین ساعت طول می‌کشد و در ایستگاه جمع‌آوری نیز اعمال توزین، نمونه‌برداری و تحویل طولانی بوده و ساعت‌ها به طول می‌انجامد که دمای شیر به کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد می‌رسد و در همین دما نیز ساعت‌های زیادی نگهداری می‌شود تا بعداً با مخازن حمل به نقاط دوردست حمل شود، در این مدت است که بار میکروبی شیر، به‌خصوص باکتری‌های سرمادوست (مثل پزودوموناس‌ها، کلی‌فرم‌ها و لاکتوباسیل) بالا می‌رود. در این حالت عمل خنک کردن شیر نیز کارایی خود را از دست می‌دهد. مخازن حمل شیر می‌تواند شامل بسیاری دیگر از میکروارگانیسم‌ها باشد که در محیط‌های غنی‌کننده با سالمونلا رقابت می‌کنند که این امر باعث محدود شدن رشد سالمونلاها در محیط کشت می‌شود. نتایج این تحقیق، فراوانی ۳٪ سالمونلا را در محصولات لبنی سنتی نشان داد که با یافته‌های اکثر محققین همخوانی داشت. بنیادیان و همکاران فراوانی باکتری سالمونلا را در شیر خام ۲٪ گزارش کردند (۱۳).

Van Kessel و همکاران نیز نشان دادند در بسیاری از نمونه‌های اخذ شده از مخازن حمل شیر، تعداد باکتری سالمونلا بسیار کم بوده و از طریق کشت، باکتری سالمونلا بسیار کم جدا شده است (۸). در بررسی مطالعات گذشته مشخص گردید میزان گسترده‌ای از شیوع سالمونلا در مخازن حمل شیر تخمین زده شده است، ولی در اونتاریو کانادا (سال ۱۹۹۷) تنها ۰/۱۷٪ از نمونه‌های مخازن حمل شیر، آلوده به سالمونلا بودند (۱۴). فرخ اسلاملو و همکاران در بررسی میزان آلودگی میکروبی در کره‌های سنتی در شهرستان ارومیه، هیچ موردی از آلودگی به سالمونلا را گزارش نکردند (۱۵)، که با نتایج این تحقیق همخوانی داشت. مختاریان‌دلوثی و همکاران نیز در بررسی میزان آلودگی باکتریایی بستنی‌های سنتی شهرستان گناباد، تمامی نمونه‌ها را از نظر سالمونلا منفی اعلام کردند (۱۶).

Oliver و همکاران با مطالعه بر روی پاتوژن‌های غذازاد در شیر، نشان دادند میزان شیوع باکتری سالمونلا در شیر خام، بخش کوچکی از بیماری‌های ناشی از آلودگی مواد غذایی را شامل می‌شود (۱۷). هرچند آلودگی شیر خام و محصولات آن دارای درصد کوچکی از آلودگی‌های باکتری‌های بیماری‌زای غذا می‌باشد، ولی این آلودگی‌ها می‌تواند خطرات بالقوه‌ای را برای مصرف‌کنندگان محصولات خام ایجاد کند. درک و استنباط عموم از کیفیت غذا در بازارهای محصولات غذایی بسیار بحرانی است.

در تحقیق حاضر علت مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی و سایر مطالعات می‌تواند به دلیل مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک در کشور و انتقال ژنتیکی مقاومت‌های دارویی بین باکتری‌ها باشد. افزایش سویه‌های سالمونلایی تک‌مقاومتی و چندمقاومتی جدا شده از عفونت‌های انسانی ممکن است به دلیل گستردگی استفاده از مواد ضد میکروبی در محصولات غذایی حیوانی باشد؛ زیرا تعداد قابل توجهی از این مواد که معمولاً در درمان سالمونلوز و سایر عفونت‌های باکتریایی در انسان تجویز می‌شوند، در دامداری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند (۲۲). انتقال مقاومت‌ها در داخل و بین گونه‌های مختلف باکتری‌ها و در نهایت، آلوده شدن انسان به باکتری واجد مقاومت، بسیار حایز اهمیت است. درمان موارد عفونت‌های ناشی از سالمونلاهای مقاوم، نه تنها مخاطرات بهداشتی فراوانی را در پی دارد؛ بلکه زیان‌های اقتصادی شدیدی را نیز به دنبال خواهد داشت؛ زیرا استفاده مکرر و مداوم از آنتی‌بیوتیک‌های معمولی که مواردی از مقاومت در آنها دیده شده باعث انتخاب ارگانسیم مقاوم و گسترش این ارگانسیم در جوامع می‌شود. اخیراً ظهور جدایه‌های واجد مقاومت چندگانه آنتی‌بیوتیکی سبب بروز مشکلاتی در درمان عفونت‌های حاصل از این میکروارگانسیم‌ها در انسان و حیوانات شده است (۲۳).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این مطالعه و امکان انتقال سالمونلا از طریق محصولات لبنی سنتی به انسان، همچنین افزایش روزافزون جدایه‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌ها، شناسایی منابع آلوده در سایر محصولات غذایی با منشأ دامی و سروتپ‌های بیماری‌زا ضروری است و جهت جلوگیری از ایجاد مقاومت در سروتپ‌های مختلف سالمونلا توصیه می‌گردد از مصرف بی‌رویه و سرخود آنتی‌بیوتیک در دامداری‌ها اجتناب شود؛ زیرا این جدایه‌های مقاوم می‌توانند از طریق مصرف محصولات غذایی با منشأ دامی به انسان منتقل شوند. همچنین با توجه به اهمیت بیماری سالمونلوز به‌عنوان یک بیماری مشترک بین انسان و دام، اهمیت پاستوریزاسیون مواد غذایی، به‌خصوص در محصولات لبنی سنتی بایستی بیش از پیش به اطلاع عموم مردم برسد.

بنابراین، استفاده از روش‌های پاستوریزاسیون، یک روش مؤثر برای کنترل باکتری‌های پاتوژن است. اگرچه پاستوریزاسیون مناسب می‌تواند این خطرات را کاهش دهد، ولی بخشی از عموم مردم، شیر یا محصولات غیرپاستوریزه را مصرف می‌کنند که این امر ناشی از فرهنگ عمومی و یا عادت فردی بوده که از دلایل عمده آن تفکر اشتباه مبنی بر مفید بودن محصولات خام لبنی برای سلامتی است. اگرچه فراوانی باکتری سالمونلا در محصولات لبنی سنتی آزمایش شده بسیار پایین است، ولی عفونت ایجاد شده توسط این باکتری می‌تواند بسیار خطرناک باشد. این ارگانسیم در شرایط نگهداری نامناسب شیرخام و محصولات حاصل از آن، دارای پتانسیل بالای رشد بوده و خطر بسیاری برای سلامت عمومی جامعه دارد (۱۳). Pangloli و همکاران به این نتیجه رسیدند که میزان شیوع سالمونلا در مخازن حمل شیر، در فصل تابستان به بالاترین میزان خود رسیده و در فصل زمستان، کمترین میزان شیوع را دارا می‌باشد؛ بنابراین، می‌توان این گونه استنباط کرد که عامل فصل یک عامل بسیار مهم در میزان شیوع باکتری است (۱۸). ژن‌های *hila* و *invA* به‌علت اهمیت در تهاجم باکتری، در تمام سویه‌های سالمونلا مورد شناسایی قرار گرفته‌اند و PCR یک آزمایش مناسب برای تشخیص سریع گونه‌های سالمونلا بوده و این دو، ژن‌های اختصاصی برای شناسایی جنس سالمونلا می‌باشند (۱۹). در این تحقیق با انجام آزمایش PCR با پرایمرهای ژن *hila*، تشخیص قطعی سالمونلابودن جدایه‌های به‌دست آمده از محصولات لبنی سنتی انجام شد. در آزمایش آنتی‌بیوگرام؛ سالمونلاهای جداسازی شده نسبت به تری‌متوپریم-سولفامتوکسازول، بیشترین حساسیت و کمترین حساسیت را در برابر آنتی‌بیوتیک نیتروفورانثوئین نشان دادند. این یافته با نتایج تحقیق عزت‌پناه و همکاران که گزارش کردند بیشترین مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلاهای جدا شده از ماکیان شهرستان اراک در برابر آنتی‌بیوتیک نیتروفورانثوئین است، همخوانی داشت (۲۰). همچنین با نتایج تحقیق Graziani و همکاران که عنوان کردند بیشترین حساسیت جدایه‌های سالمونلای جدا شده از ماکیان نسبت به جنتامایسین و سیپروفلوکسازین بوده، همخوانی داشت (۲۱).

References:

1. Van Kessel J, Karns J, Perdue M. Using a portable real-time PCR assay to detect Salmonella in raw milk. *J Food Prot* 2003;66(10):1762-7.
2. Razavilar V. Pathogenic microorganisms in foods and epidemiology of food poisoning. 2nd ed. Tehran: Tehran University Press; 2003. p. 61-68. [Text in Persian]
3. Mazurek J, Salehi E, Propes D. A multistate outbreak of Salmonella enterica serotype typhimurium infection linked to raw milk consumption—Ohio. *J Food Prot* 2004;67(10):2165-170.
4. Murinda S, Nguyen L, Ivey S, Gillespie BE, Almeida RA, Draughon FA. Molecular characterization of Salmonella spp. isolated from bulk tank milk and cull dairy cow fecal samples. *J Food Prot* 2002;65(7):1100-5.
5. El-Gazzar FE, Marth EH. Salmonellae, salmonellosis, and dairy foods: A review. *J Dairy Sci* 1992;75(9):2327-43.
6. Van Kessel JAS, Karns JS, Lombard JE, Koprak CA. Prevalence of Salmonella enterica, Listeria monocytogenes, and Escherichia coli virulence factors in bulk tank milk and in-line filters from US dairies. *J Food Prot* 2011;74(5):759-68.
7. Karns J, Van Kessel J, Mc Cluskey B. Prevalence of Salmonella enterica in Bulk Tank Milk from US Dairies as determined by polymerase chain reaction. *J Dairy Sci* 2005;88(10):3475-9.
8. Van Kessel J, Karns J, Gorski L, McCluskey BJ, Perdue ML. Prevalence of Salmonellae, Listeria monocytogenes, and fecal coliforms in bulk tank milk on us dairies. *J Dairy Sci* 2004;87(9):2822-30.
9. Giacometti F, Serraino A, Finazzi G, Daminelli P, Losio MN, Arrigoni N, et al. Sale of raw milk in Northern Italy: Food safety implications and comparison of different analytical methodologies for detection of foodborne pathogens. *Foodborne Pathog Dis* 2012;9(4):293-7.
10. Kirby WM, Bauer AM, Sherris JC, Turck M. Antibiotic sensitivity testing by a standardized disc diffusion method. *Am J Clin Pathol* 1966;45(4):493-6.
11. Marathe SA, Chowdhury R, Bhattacharya R, Nagarajan AG, Chakravorty D. Direct detection of Salmonella without pre-enrichment in milk, ice cream and fruit juice by PCR against hila gene. *Food Control* 2012;23(2):559-63.
12. Perkins N, Kelton D, Hand K, MacNaughton G, Berke O, Leslie KE. Analysis of the relationship between bulk tank milk quality and wash water quality on dairy farms in Ontario, Canada. *J Dairy Sci* 2009;92(8):3714-22.
13. Bonyadian M, Zahraei salehi T, Mehrabani A. Comparison of PCR and conventional culture for the detection of Salmonella in raw milk. *J Comp Pathobiol* 2015;12(1):1509-16. [Full Text in Persian]
14. Steele ML, Mc Nab WB, Poppe C, Griffiths MW, Chen SH, Degrandis SA. Survey of Ontario bulk tank raw milk for food-borne pathogens. *J Food Prot* 1997;60(11):1341-46.
15. Farrokh Eslamlo H, Hami M, Athari SH, Haji Mohammadi B, Hosseini Jazani N. The evaluation of contamination rate with E.coli, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, and Salmonella spp in handmade butters in Urmia city. *J Urmia Nurs Midwifery* 2009;7(3):157-65. [Full Text in Persian]
16. Mokhtarian H, Shariatifar N, Mohamadzadeh M, Ghahramani M. The survey on the bacterial contamination of traditional ice cream produced in Gonabad city. *Horizon Med Sci* 2009;15(1):45-51. [Full Text in Persian]
17. Oliver SP, Jayarao BM, Almeida RA. Foodborne pathogens in milk and the dairy farm environment: food safety and public health implications. *Foodborne Pathog Dis* 2005;2(2):115-29.

18. Pangloli P, Dje Y, Ahmed O, Doane CA, Oliver SP, Draughon FA. Seasonal incidence and molecular characterization of *Salmonella* from dairy cows, calves, and farm environment. *Foodborne Pathog Dis* 2008;5(1):87-96.
19. Borges KA, Furian TQ, Borsoi A, Moraes HLS, Salle CTP, Nascimento VP. Detection of virulence-associated genes in *Salmonella enteritidis* isolates from chicken in South of Brazil. *Pesq Vet Bras* 2013;33(12):1416-22.
20. Ezatpanah E, Moradi Bidhendi S, Khaki P, Ghaderi R, Seyedan Jasbi E, Moghtadaee Far S. Isolation, serotyping and antibiotic resistance pattern of isolated *Salmonella* from chicken of Arak. *Sci Res Iranian Vet J* 2013;9(2):88-96. [Full Text in Persian]
21. Graziani C, Busani L, Dionisi AM, Lucarelli S, Owczarek S, Ricci A, et al. Antimicrobial resistance in *Salmonella enterica* serovar Typhimurium from human and animal sources in Italy. *Vet Microbiol* 2008;128(3-4):414-8.
22. Gay JM, Rice DH, Steiger JH. Prevalence of faecal *Salmonella* shedding by cull dairy cattle marketed in Washington State. *J Food Prot* 1994;57(3):195-97.
23. Miriagou V, Carattoli A, Fanning S. Antimicrobial resistance islands: Resistance gene clusters in *Salmonella* chromosome and plasmids. *Microbes Infect* 2006;8(7):1923-30.