بررسی شیوع سروتیپ‌های سالمونلا در خوراک دام و میزان مقاومت دارویی آنها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های رایج در مراکز درمانی

آیدین عزیزپور*[۱]، سیامک قضایی[۲]

چکیده

سالمونلوز یکی از مهمترین بیماری‌های مشترک می‌باشد و بیشتر عفونت‌های سالمونلایی در اثر مصرف مواد غذایی آلوده به این باکتری ایجاد می‌شود. در طی دهه‌های اخیر، مقاومت دارویی سالمونلاهای جدا شده نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های رایج افزایش یافته است که بعنوان یک مشکل بهداشتی جهانی مطرح می‌باشد. هدف از این تحقیق بررسی سروتیپ‌های سالمونلا در خوراک دام و میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی آنها نسبت به ده آنتی‌بیوتیک با مصرف رایج در مراکز درمانی ایران بود. بدین منظور، تعداد ۵۰ نمونه خوراک دام به طور تصادفی از نقاط مختلف شهرستان اردبیل جمع‌آوری گردید. پس از کشت و جداسازی سالمونلا، پرگنه‌های آن با روش سرولوژی و PCR بررسی شدند. میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌ها با روش کربی بایوئر (Kirby Bauer) مشخص گردید. از مجموع ۵۰ نمونه مورد بررسی، تعداد ٤ جدایه سالمونلا (۸٪) جداسازی شد که در سروتایپینگ انجام شده بر روی نمونه‌های مثبت، ۵۰٪ سروتیپ انتریتیدیس، ۲۵٪ سروتیپ مونشن و ۲۵٪ سروتیپ نامعلوم تشخیص داده شدند. تمامی جدایه‌ها حداقل به ٤ آنتی‌بیوتیک مقاوم بودند. بیشترین مقاومت داروئی نسبت به تتراسیکلین (۱۰۰٪)، آمیکاسین(۱۰۰٪)، سولفادیازین + تری متوپریم (۱۰۰٪) و کوتریموکسازول (۱۰۰٪) و بعد از آنها کلرامفنیکل (٦٦/۷٪)، آمپی سیلین (٦٦/۷٪)، داکسی سیکلین (۳۳/٤٪)، فلورفنیکل (۳۳/٤٪) و انروفلوکساسین (۳۳/٤٪) مشاهده شد. تمامی جدایه‌ها در مقابل سیپروفلوکساسین حساس بودند. نتایج این بررسی نشان داد بیشترین میزان مقاومت دارویی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های رایج در صنعت دام و طیور وجود دارد که با مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره غذایی دام و ایجاد و گسترش باکتری‌های مقاوم مرتبط می‌باشد.

واژگان کلیدی: *سالمونلا، سروتایپینگ، خوراک دام، مقاومت آنتی‌بیوتیکی*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۸/۲٦ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱/۲۰

مقدمه

سالمونلوز یکی از شایع ترین بیماری عفونی با منشا مواد غذایی در جهان می‌باشد که در اکثر نقاط مختلف دنیا بخصوص در کشورهای در حال توسعه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است(۱۲). بطوریکه می‌توان گفت این بیماری به خاطر ایجاد مشکلات بهداشتی، سالانه خسارات فراوانی را به کشورها تحمیل می‌کند (۲۳ و ۱۹، ٦). این بیماری توسط سروتیپ‌های مختلف باکتری سالمونلا ایجاد می‌شود که از نظر بیوشیمیایی و سرولوژیک بسیار متنوع می‌باشند(۱). در طی سال‌های اخیر، سالمونلا انتریتیدیس بعنوان شایع‌ترین سروتیپ جدا شده از مواد غذایی گزارش شده است (۱۰و ۷، ۵، ۱).

درمان با آنتی‌بیوتیک‌ها یکی از روش‌های مهم کاهش وکنترل خسارات سالمونلوزیس در پرندگان و انسان می‌باشد (۵ و ۱) که در دهه‌های اخیر عمدتا به دلیل مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره غذایی دام و طیور، مقاومت آنتی‌بیوتیکی به این باکتری افزایش یافته است و بطوریکه گسترش سویه‌های مقاوم به صورت یک معضل جهانی در آمده است. در حال حاضر این مساله بعنوان خطر جدی برای بهداشت عمومی می‌باشد (۲٤ و ۱٦، ۱۳، ۳).

باکتری سالمونلا از راه مدفوع دفع شده و سبب آلودگی آب، غذا و محیط می‌گردد و انسان و حیوانات در اغلب موارد در اثر مصرف این گونه مواد آلوده، باکتری را وارد دستگاه گوارش می‌کند و چرخه دهانی ـ مدفوعی ادامه پیدا می‌کند (۱۲). یکی از مهمترین دغدغه‌های مرتبط با سالمونلا بحث زئونوز و انتقال آن از گوشت و فرآوردهای حیوانی به انسان است (۲۳). از این رو تشخیص فراوانی سالمونلا در خوراک دام به منظور به کارگیری اقدامات کنترلی ضروی است. در طی سال‌های اخیر استفاده از روش‌های مولکولی به ویژه PCR تحولی شگرفی را در شناسایی باکتری سالمونلا فراهم نموده است که با تشخیص سریعتر ناقلین موجب ارتقای مدیریت محصولات غذایی شده است (۲۰ و ۱۸).

*۱- دانشیار بیماری‌های طیور، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران Aidin_Azizpour@uma.ac.ir

۲- دانشیار میکروبیولوژی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

نظر به اینکه فرآورده‌های دامی و طیور به ویژه خوراک از منابع مهم آلودگی سالمونلا به شمار می‌روند(۲۳ و ۱۲). با توجه به این که اطلاعات و آمار کاملی در رابطه با میزان آلودگی خورام دام منطقه اردبیل با باکتری سالمونلا وجود ندارد. انجام این تحقیق ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین هدف از این تحقیق بررسی میزان آلودگی خوراک دام منطقه اردبیل به سالمونلا و شناسایی انواع سروتیپ‌ها و میزان مقاومت دارویی آنها نسبت به ده آنتی‌بیوتیک با مصرف رایج در مراکز پزشکی و دامپزشکی ایران می‌باشد.

مواد و روش‌کار

جمع‌آوری نمونه‌ها

این مطالعه به روش توصیفی مقطعی طی ۵ ماه آخر سال ۱۳۹٦ با همکاری اداره کل دامپزشکی استان اردبیل انجام گرفت. در این مطالعه واحدهای دامداری دارای مجوز بهداشتی در سطح شهرستان اردبیل در نظر گرفته شدند. نوع و حجم نمونه شامل ۵۰ نمونه خوراک دام بود که با مراجعه به مراکز فوق الذکر، نمونه‌برداری از ٤ منطقه شمال، جنوب، شرق و غرب شهرستان به طور تصادفی انجام گرفت. نمونه‌ها در حجم ۳۰ گرم در ظروف پلاستیکی استریل جمع‌آوری و بلافاصله با انتقال به آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفتند.

شناسایی باکتری سالمونلا

نمونه‌های تهیه شده در محیط غنی کننده سلنیت F به مدت ٢٤ساعت در 37^{0C} کشت داده شدند و بعد از رشد به محیط‌های جامد انتخابی سالمونلا نظیر مکانکی آگار، سالمونلا ـ شیگلا آکار و بریلیانت گرین آگارمنتقل و کشت داده شدند و پس از مدت ٢٤ ساعت انکوباسیون در 37^{0C} کلنی‌ها بررسی شدند. کلنی‌های لاکتوز منفی (بی رنگ) با تولید H2S و بدون تولید H2S به عنوان کلنی‌های مشکوک در نظر گرفته شدند(۱). نمونه‌های مشکوک مجددا در (xld) گزیلوز لیزین دزوکسی کولات آگارکشت داده شد که کلنی‌های قرمز با مرکز سیاه تولید کردند. کلنی‌های مشکوک در محیط‌های افتراقی شامل اوره براث، سیمون سیترات آگار TSI، SIM، آگار کشت و واکنش آنها در محیط‌های قندی شامل MRVP مانیتول، مالتوز، لاکتوز، آرابینوز، ساکارز، گلوگز و D گزیلوز بررسی شدند(۷). سپس با مقایسه نتایج بدست آمده با جدول بیوشیمیایی، باکتری جدا شده مشخص گردید. تعیین گروه سرمی و سروتیپ نمونه‌های مثبت با استفاده از تست های سرولوژی به کمک آنتی سرم‌های پلی والان (A تا D) و آنتی سرم‌های منووالان O و H (O2 ، O4.....،H2 ، H6 .....) بر اساس دستورالعمل شرکت Mast (انگلستان) با روش آگلوتیناسیون روی لام انجام شد(٦و۱). برای این منظور ابتدا سوسپانسیون غلیظی از باکتری در سرم فیزیولوژی روی لام تهیه، سپس یک قطره از سرم مونووالان O به آن اضافه و ایجاد آگلوتیناسیون در زمان کمتر از ۲ دقیقه مورد بررسی قرار گرفت. سپس نمونه فوق با آنتی‌سرم‌های H (فاز ۱و۲) مجاور و با مشاهده آگلوتیناسیون و براساس جدول کافمن ـ وایت سروتیپ باکتری تعیین گردید (۱).

آزمایش PCR

جهت شناسایی مولکولی سروتیپ های سالمونلا انتریتیدیس و سالمونلا مونشن تست PCR انجام شد. برای استخراج ژنوم باکتری، از کیت high Pure PCR preparation kit استفاده شد. از کلنی‌های تیپیک باکتری تحت شرایط استریل برداشته و در بافر لیز کننده کیت حل شد. در این مطالعه از پرایمرهای اختصاصی با توالی معرفی شده توسط Rodríguez و همکاران (۲۰۱۲) برای تشخیص سالمونلا انتریتیدیس استفاده شد (جدول ۱). پرایمرهای مورد استفاده برای تکثیر ژن sdiA سالمونلا مونشن و جزئیات توالی پرایمرهای جلودار و برگشتی آنها در جدول ۲ ذکر شده است (۱۸).

جدول ۱ـ توالی پرایمرهای مورد استفاده جهت تشخیص سالمونلا انتریتیدیس

پرایمرها	ژن	توالی	اندازه باند(bp)
F	Sdf I	5´- TGTGTTTTATCTGATGCAAGAGG-۳´	۳۰٤
R	Sdf I	5´- TGAACTACGTTCGTTCTTCTGG-۳´	۳۰٤

جدول ۲ـ توالی پرایمرهای مورد استفاده جهت تشخیص سالمونلامونشن

پرایمرها	ژن	توالی	اندازه باند(bp)
SdiA1	sdiA	5´- AAT ATC GCT TCG TAC CAC -۳´	۲۷٤
SdiA2	sdiA	5´- GTA GGT AAA CGA GGA GCA G-۳´	۲۷٤

جهت انجام واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراز و تکثیر قطعات ژنی از مواد و واکنش‌گرهای PCR در یک حجم ۵۰ میکرولیتری شامل هر کدام از پرایمرها ۰/۵ میکرولیتر (۱۰۰ پیکومول)، آنزیم TaqDNA پلی مراز۰/۵ میکرولیتر، dNTP ۰/۵ میکرولیتر (۲۰ میکرمول)، ٤Mgcl۲ میکرولیتر(۲۵ میلی‌مولار)، بافر ۵PCR میکرولیتر (۱۰x)، DNA الگو ۵ میکرولیترو آب مقطر استریل ۳۲/۵ میکرولیتر استفاده شد (۲۰). برنامه دمایی مخلوط PCR در دستگاه ترموسایکلر به شرح ذیل بود. واسرشت اولیه در ۹۵^{0C} به مدت ۵ دقیقه، واسرشت در ۹۵^{0C} به مدت ٤۵ ثانیه، اتصال پرایمرها در ۵۷^{0C} به مدت ٤۵ ثانیه، تکثیر در ۷۲^{0C} به مدت ۱ دقیقه و تکثیر نهایی در ۷۲^{0C} به مدت ۷ دقیقه. در پایان جهت ردیابی محصول مورد نظر از ژل آگارز ۱٪ حاوی SYBR safe استفاده شد. ۲۰ میکرولیتر از محصول PCR هر نمونه در بافر TBE ۱ x در ولتاژ ثابت ۸۰ ولت به مدت ٤۵ دقیقه الکتروفورز و محصول PCR بعد از رنگ‌آمیزی زیر نور ماورای بنفش مشاهده شد و سپس تصویر ژل با استفاده از دستگاه ژل داک تهیه گردید.

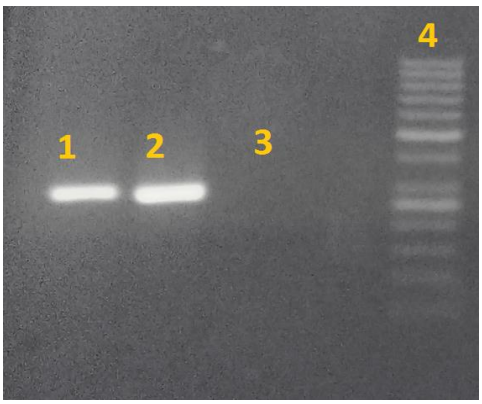
آزمون آنتی بیوگرام

بعد از تعیین گروه سرمی و سروتیپ جدایه‌های سالمونلا، الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی آنها با استفاده از دیسک‌های آنتی‌بیوتیک ساخت شرکت پادتن طب ایران به روش انتشار دیسک (Disc diffusion)، کربی بائر (Kirby Bauer) طبق دستورالعمل موسسه استانداردهای آزمایشگاهی و بالینی(CLSI) سال ۲۰۰٦ مورد بررسی قرار گرفت. تعداد ۱۰ عامل ضد میکروبی مورد آزمایش و غلظت آنها (بر حسب میکروگرم) عبارتند از تتراسایکلین (۳۰)، تریمتوپریم ـ سولفادیازین (۷۵، ۲۵،۱/۲۳)، فلورفنیکل(۳۰)، انروفلوکساسین(۵)، آموکسی‌سیلین (۱۰)، کوتریموکسازول (تریمتوپریم ـ سولفا متوکسازول) (۷۵، ۲۵،۱/۲۳)، سیپروفلوکساسین(۵) آمپی‌سیلین(۱۰)، کلرآمفنیکل (۳۰) وداکسی‌سایکلین(۳۰) بود. برای انجام تست آنتی بیوگرام محلول استاندارد ۰/۵ مک فارلند از سوسپانسیون تهیه گردید و سپس در محیط مولر هینتون آگار کشت داده شد. در مرحله بعدی دیسک‌گذاری انجام و پلیت‌ها به مدت ۱۸ ساعت در دمای ۳۵^{0C} گرمخانه گذاری گردیدند(۵). در پایان نیز، با اندازه-گیری قطر هاله عدم رشد میزان مقاومت و یا حساسیت باکتری به آنتی‌بیوتیک‌های مورد آزمایش مشخص شد.

نتایج

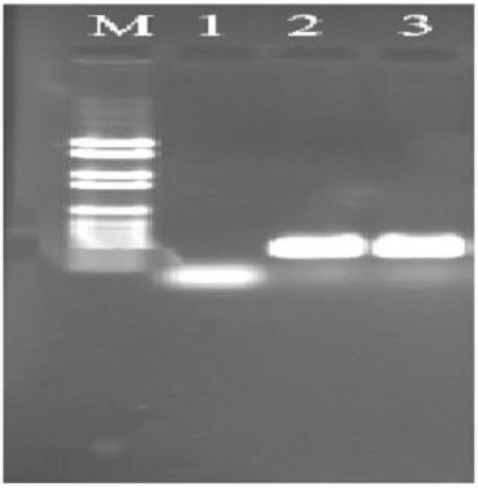
نتایج محصول PCR بر روی ژل آگارز و باندهای تشکیل شده به همراه مارکرها در نگاره های ۱ و ۲ نشان داده شده است. یافته‌های حاصل از این مطالعه در جداول ۳ تا ٤ ارائه شده است. از مجموع ۵۰ نمونه خوراک دام مورد بررسی در سطح شهرستان اردبیل، ٤ مورد (۸٪) سالمونلا آنتریکا شناسایی شدند که از ٤ سالمونلای جدا شده از نمونه‌های خوراک دام، ۲ مورد (۵۰٪) مربوط به گروه سرمی D، ۱ مورد (۲۵٪) مربوط به گروه سرمی C و ۱ مورد (۲۵٪) مربوط به گروه نامعلوم بودند

(جدول ۱). نتایج سروتایپینگ بر روی نمونه‌های مثبت نشان داد که تمام سالمونلای جدا شده از گروه‌های سرمی D و C به ترتیب متعلق به سروتیپ‌های سالمونلا انتریتیدیس و سالمونلا مونشن بودند. منحنی فراوانی سروتیپ‌های سالمونلای جدا شده از خوراک دام در نمودار ۱ نشان داده شده است.



نگاره ۱ـ نتایج واکنش PCR بر روی ژل آگارز جهت تشخیص سالمونلا انتریتیدیس

ردیف ٤: DNA Ladder 100bp، ردیف ۳: کنترل منفی، ردیف ۲: کنترل مثبت، ردیف ۱: محصول PCR سالمونلا انتریتیدیس(باند 304)

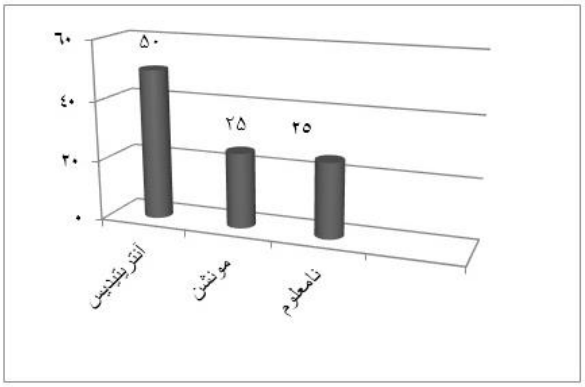


نگاره ۲ـ نتایج واکنش PCR بر روی ژل آگارز جهت تشخیص سالمونلا مونشن

ردیف M: DNA Ladder 100bp، ردیف ۱: کنترل منفی، ردیف ۲: کنترل مثبت (سالمونلا انتریتیدیس)، ردیف ۳: محصول PCR سالمونلا مونشن (باند274)

جدول ۳ـ فراوانی گروه‌های سرمی سالمونلاهای جدا شده از نمونه‌های خوراک دام

تعداد نمونه های مورد آزمایش	تعداد موارد مثبت (درصد)	فراوانی گروه های سرمی		
		D	C	نامعلوم
۵۰	٤ (٪ ۸)	۲ (٪ ۵۰)	۱ (٪ ۲۵)	۱ (٪ ۲۵)



نمودار ۱– فراوانی سروتیپ‌های سالمونلای جدا شده از نمونه‌های خوراک دام

نتایج حاصل از بررسی میزان حساسیت و مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌های سالمونلا نسبت به ۱۰ آنتی‌بیوتیک رایج در جدول ۲ نشان داده شده است. تمامی جدایه‌ها حداقل به ٤ آنتی‌بیوتیک مقاوم بودند. بیش از ٦۰٪ جدایه‌ها به ٤ تا ٦ آنتی بیوتیک مقاومت نشان دادند. جدایه‌های متعلق به گروه سرمی D نسبت به داکسی سیکلین، فلورفنیکل و سیپروفلوکساسین کاملا حساس بودند. این جدایه‌ها در برابر تتراسیکلین، آمیکاسین، سولفادیازین+ تری متوپریم و کوتریموکسازول مقاومت کامل داشتند. میزان مقاومت نسبت به ۳ آنتی‌بیوتیک کلرامفنیکل،

انروفلوکساسین و آمپی سیلین ۵۰٪ بود. تنها جدایه متعلق به گروه سرمیC نسبت به انروفلوکساسین و سیپروفلوکساسین حساس و نسبت به ۸ آنتی‌بیوتیک دیگر مقاومت نشان دادند.

جدول ٤- میزان مقاومت و حساسیت سالمونلاهای جدا شده از خوراک دام به تفکیک گروه سرمی

نوع گروه سرمی	D	D	C
نوع آنتی‌بیوتیک			
تتراسیکلین	R	R	R
داکسی سیکلین	S	S	R
فلورفنیکل	S	S	R
کلرامفنیکل	R	S	R
انروفلوکساسین	R	S	S
سیپروفلوکساسین	S	S	S
آمیکاسین	R	R	R
سولفادیازین+ تری متوپریم	R	R	R
کوتریموکسازول	R	R	R
آمپی‌سیلین	R	S	R

R=مقاوم، S= حساس

بحث

عفونت‌های سالمونلایی یکی از مهمترین معضلات بهداشت عمومی کشورها به شمار می‌روند که در اکثر نقاط جهان بخصوص در کشورهای در حال توسعه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. بیشتر عفونت‌های ناشی از سالمونلا بدلیل آلودگی‌های مواد غذایی با منشا حیوانی، گوشت ماکیان و فرآورده‌های آنها بوده است و مواد غذایی بعنوان یک وسیله انتقالی برای سالمونلا به انسان محسوب می‌شود(٢٤ و١٩،٥،١). به‌طوری‌که مطالعات نشان داده است خوراک دام بعنوان یک منبع آلودگی مهم برای سالمونلاهای غیرتیفوئیدی در انسان می‌باشد (١٢). آلودگی سالمونلایی در انسان به صورت مسمومیت غذایی، گاستروآنتریت، تب تیفوئیدی و گاهی سپتی سمی بروز می‌کند (١٦ و ٦). بنابراین شناسایی سالمونلا به ویژه سروتیپ های در گردش آن و تعیین الگوی مقاومت دارویی برای جلوگیری از گسترش ژن‌های مقاومت از نظر بهداشت عمومی اهمیت فراوان دارد (٥ و ٢، ١).

در مطالعه حاضر میزان آلودگی سالمونلایی در ٥٠ نمونه خوراک دام مورد بررسی ٨٪ مشاهده شد که ٥٠٪ نمونه‌ها در گروه سرمی D و ٢٥٪ در گروه سرمی B قرار داشتند و ٢٥٪ آنها به هیچکدام از گروه‌های سرمی (A-D) تعلق نداشتند که سروتیپ شایع در آنها سالمونلا انتریتیدیس بود. بررسی آمار و اطلاعات نشان می‌دهد که در خصوص میزان شیوع سالمونلا در مناطق مختلف کشور گزارش‌های متفاوتی وجود دارد. در همدان در سال ١٣٧٩، تعداد ١٤٠ نمونه مرغ از نظر سالمونلا بررسی گردید و میزان آلودگی ٨/٦٪ گزارش شد (١١).در سال ١٣٨٠ از قسمت‌های مختلف١٠٠ نمونه مرغ عرضه شده در فروشگاه‌های شیراز، میزان ٦٨٪ سالمونلا جداسازی گردید (٤). در اهواز در سال ١٣٨٣ تعداد ٣١ گله طیور گوشتی مورد

آزمایش قرار گرفت که میزان آلودگی به سالمونلا ۵۸/۰۶٪ (۱۸ گله طیور) ذکر شد (۹). در سال ۱۳۸٦ سروتیپ های مختلف سالمونلا در گوشت مرغ تهران بررسی شد که از ٦۷ نمونه مورد آزمایش، ٤۷/۸۰٪ آلوده به سالمونلا بودند(۲). در بررسی که در سال ۱۳۸۸ بر تعداد ۱۲۰ نمونه تخم مرغ فله‌ای و مارک‌دار و ۱۲۰ نمونه گوشت مرغ فله‌ای و مارک‌دار زنجان صورت گرفت میزان آلودگی به سالمونلا در پوسته تخم مرغ و گوشت مرغ به ترتیب ٥٦/٦٪ و ۸٦/٦٪ نشان داده شد (۳). در مطالعه ای در سال ۹۲ در شهرستان تالش میزان ۲۱٪ آلودگی سالمونلایی در گوشت مرغ گزارش گردید(۷).در سال ۹٤، از کشتارگاه‌های طیور استان‌های البرز، مرکزی و فارس۲٥/٥٪ نمونه‌های مدفوع مورد بررسی آلوده به سالمونلا بودند (۱۷). در سال ۹۷، از ۱۸۹ نمونه (کبد، قلب و روده) جمع‌آوری شده از گله های طیور گوشتی در کشتارگاه‌های طیور استان اردبیل میزان آلودگی به سالمونلا ۱۱/٦٤٪ گزارش شد (٦). به نظر می رسد اختلاف در میزان آلودگی می‌تواند ناشی از شرایط مختلف جغرافیایی، وضعیت بهداشتی مراکز پرورشی و نوع نمونه باشد. در مطالعه مهرابیان و همکاران (۱۳۸۰) در تهران سروتیپ‌های غالب در نمونه‌های تخم مرغ و گوشت مرغ *S. enteritidis* و در گوشت گاو *S. typhimurium* و *S. paratyphi AS* مشاهده شد (۸). نمایی و همکاران (۱۳۸٥) از تخم‌مرغ‌های محلی آلوده به سالمونلا در بیرجند دو سروتیپ *S. enteritidis* و *S. typhimurium* جداسازی کردند (۱۰). در تحقیق سلطان دلال و همکاران (۱۳۸٦) در تهران سروتیپ غالب در نمونه‌های گوشت مرغ *S. Thompson* بود (۲). طبق گزارش شاپوری و همکاران (۱۳۸۸) در زنجان بیشترین سروتیپ‌های جدا شدهاز پوسته تخم مرغ به ترتیب مربوط به *S. enteritidis* (۲۳٪/۳)، *S. agona* (۱۰ ٪)، *S. virchow* (۱۰٪)، *S. gallinarum* (۷٪/٦)، *S. infantis* (۳٪/۳) و *S. Heidelberg* (۳٪/۳) بود (۳). عزیزپور (۱۳۹۷) در اردبیل چهار سروتیپ سالمونلا را در گله‌های طیور کشتاری جداسازی کردند که به ترتیب فراوانی شامل *S. enteritidis* (٥۹٪/۱)، *S. infantis* (۳۱٪/۸)، *S. Thompson* (٤٪/٥) و *S. typhimurium* (٤٪/٥) بودند(٦). در مطالعه Barnhart (۱۹۹۱) سالمونلا انتریتیدیس سروتیپ غالب اعلام گردید (۱٤). در اسپانیا بیشترین سروتیپ‌های جدا شده از نمونه‌های گوشت مرغ کشتاری مربوط به *S. enteritidis*، *S. typhimurium*، *S. virchow*، *S. new port* و *S. Heidelberg* بودند(۱٦). در تایلند *S. typhimurium*، *S. gallinarum*، *S. pulorom*، *S. cholerasuis* بعنوان شایع‌ترین سروتیپ‌ها گزارش شدند (۱۳). یافته‌های مطالعه حاضر در خصوص غالب بودن سروتیپ سالمونلا انتریتیدیس با نتایج اکثریت محققین (۱٦ و ۱٤، ۱۰، ۸، ٦، ۳) هم‌خوانی دارد.به نظر می‌رسد بین سروتیپ‌های مختلف سالمونلا حتی در یک منطقه وضعیت چرخشی وجود دارد، در دوران خاصی سروتیپ‌ها می‌توانند جایگزین همدیگر شوند(٥).

در خصوص مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلا در نقاط مختلف گزارش‌های متعددی انتشار یافته است.ZahraeiSalehi و همکاران (۲۰۰٥) بیشترین مقاومت دارویی را نسبت به تتراسایکلین، نالیدیکسیک اسید و تریمتوپریم وبیشترین حساسیت را به سیپروفلوکساسین، انروفلوکساسین و سفالوتین مشاهده کردند (۲۳). اسدپور و همکاران (۱۳۹۲)، گزارش کردند که همه جدایه‌ها به تتراسایکلین، استرپتومایسین، نالیدیکسیک اسید و سولفامتوکسازول + تری متوپریم مقاوم بودند (۱). Ruichao و همکاران (۲۰۱۳) در چین بالاترین درصد مقاومت را نسبت به تتراسایکلین، آمپی‌سیلین، سولفا متوکسازول + تریمتوپریم و نالیدیکسیک اسید و بیشترین حساسیت را در مقابل فلورفنیکل، سیپروفلوکساسین و آموکسی سیلین نشان دادند (۲۱). Sodagari و همکاران (۲۰۱٥)، بیشترین مقاومت آنتی‌بیوتیکی در برابر تتراسایکلین گزارش کردند (۲۲).عزیزپور (۱۳۹۷) مقاومت کامل را در برابر تتراسایکلین(۱۰۰٪) مشاهده کردند و پس از آن داکسی‌سایکلین (۸٦٪/٥)، کلرآمفنیکل(٤٥/٤٪)، سولفامتوکسازول+تریمتوپریم

(۴۰٪/۹)، انروفلوکساسین (۳۱٪/۹)، آمپی‌سیلین (۲۲٪/۷) و فلورفنیکل (٤٪/٥) قرار داشتند (٦). در مطالعه دیگر عزیزپور (۱۳۹۷)، بالاترین میزان مقاومت سروتیپ‌های شایع سالمونلا نسبت به ٥ داروی با مصرف رایج در حوزه پزشکی را به‌ترتیب تتراسایکلین (۱۰۰٪)، کوتریموکسازول (۵۳٪/۳)، آموکسی‌سیلین (۳۳٪/۳)، سیپروفلوکساسین (۱۳٪/۳) و سفتریاکسون (صفر درصد) گزارش کردند (٥).

الگوی مقاومت دارویی در مناطق مختلف و حتی در مقاطع زمانی متفاوت در یک منطقه ممکن است متفاوت باشد که این تفاوت به استفاده نادرست و مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک ها به‌خصوص در واحدهای پرورش دام و طیور بدون انجام تست آنتی بیوگرام بر می‌گردد که منجر به شکست درمان بیماری و نهایتا گسترش ژن‌های مقاومت باکتریایی می‌شود (۱۷،۱۵،٥، ۳). بطوری‌که طبق گزارش‌های محققین طی سال‌های ۸۳ تا ۹۳ ژن‌های مقاومت دارویی در باکتری سالمونلا در موارد انسانی و دامی افزایش یافته است (۲۲ و ۹، ٦، ۲، ۱). نگرانی دیگر به‌خاطر افزایش مقاومت دارویی نسبت به فلوروکینولون‌ها می‌باشد که این داروها برای درمان سالمونلوز انسانی استفاده می‌شود(۱٥). در مطالعه حاضر نسبت به سیپروفلوکساسین و انروفلوکساسین به ترتیب مقاومت صفر درصد و ۳۳/٤٪ مشاهده شد که دلیل عدم مقاومت به سیپروفلوکساسین به غیرمتداول بودن مصرف آن در واحدهای پرورشی دام در ارتباط است و مقاومت به انروفلوکساسین به استفاده به وفور آن در واحدهای پرورشی دام و طیور بر می‌گردد. جدایه‌های مورد بررسی در مطالعه حاضر در مقابل تتراسایکلین، آمیکاسین، سولفادیازین+ تری متوپریم، کوتریموکسازول مقاومت ۱۰۰٪ نشان دادند که با توجه به استفاده نادرست و بی رویه این آنتی‌بیوتیک‌ها در سطح مزارع پرورشی ایران قابل توجیه پذیر است. پس از آنها بیشترین مقاومت در برابر کلرامفنیکل، آمپی سیلین، داکسی سیکلین و فلورفنیکل وجود داشت.

با توجه به وجود آلودگی سالمونلایی در خوراک دام مورد بررسی، توجه به بهداشت خوراک دام از اهمیت بسزایی دارد. لذا جهت جلوگیری از بروز سویه‌های مقاوم باکتری مصرف اصولی آنتی‌بیوتیک‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

فهرست منابع

۱. اسدپور، ی.، محمدی، م.، پوربخش، س. ع.، رسا، م. (۱۳۹۲): جداسازی، تعیین سروتیپ و مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلاهای جدا شده از مرغ‌های کشتار شده استان گیلان، مجله دامپزشکی ایران، ۹ (٤): ۱۳-٥.

۲. سلطان‌دلال، م. م.، طارمی، م.، مدرسی، ش.، ذوالفقاریان، ک.، معزاردلان، س.، زالی، م. (۱۳۸٦):بررسی سروتایپ‌های سالمونلا در گوشت مرغ و مقاومت آنتی‌بیوتیکی آنها در تهران، پژوهنده (مجله پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)،۱۲ (۳): ۲٤٥-۲٥۲.

۳. شاپوری، ر.، رهنما، م.،اقبال زاده، ش. (۱۳۸۸): بررسی شیوع سروتایپ‌های سالمونلا در گوشت مرغ و تخم‌مرغ و تعیین حساسیت آنتی‌بیوتیکی آنها در شهر زنجان، فیزیولوژی و تکوین جانوری (علوم زیستی)،۲ (۳): ٦۳-۷۱.

٤. عبودی، ب.، مزبود، آ.، مسعودی، م.، پورعباس‌تحویلداری، ب.، البرزی، ع.، کریمی، ع. (۱۳۸۰): بررسی میزان آلودگی مرغ و تخم‌مرغ‌های محلی و کارخانه‌ای به باکتری سالمونلا در شیراز، نشریه بیماری‌های عفونی و گرمسیری ایران، ٦ (١٤): ٤۰-٤۳.

٥. عزیزپور، آ. (۱۳۹۷): بررسی میزان شیوع سروتیپ‌های سالمونلا آنتریتیدیس و سالمونلا تایفی موریوم در گله‌های طیور گوشتی استان اردبیل وتعیین میزان مقاومت آنتی بیوتیکی آنها نسبت به پنج آنتی بیوتیک رایج در حوزه پزشکی ایران، مجله سلامت و بهداشت، ۹ (۲): ۱٤۳-۱٥۱.

٦. عزیزپور، آ.، (۱۳۹۷): تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلاهای جدا شده از گله‌های طیور گوشتی نسبت به ۲۸ عامل ضد میکروبی مورد استفاده در ایران، مجله پاتوبیولوژی مقایسه ای، ۱٥ (۱): ۲٤۱۱-۲٤۲۰.

۷. مظفری، ن.ا.، رحمانی، ز.، عیسی‌زاده، خ. (۱۳۹۲): بررسی میزان آلودگی گوشت قرمز ،گوشت مرغ و تخم‌مرغ‌های صنعتی و محلی به گونه‌های سالمونلا در شهرستان تالش و ارزیابی الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در آنها، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی قم،۷ (۵): ٦٥-٦٠.

۸. مهرابیان، ص.، رفیعی طباطبایی، ر.، حاجیان، ا.(۱۳۸۰): بررسی نوع و میزان مقاومت دارویی سالمونلاهای جدا شده از مواد غذایی، نشریه علوم (دانشگاه خوارزمی)، ۱ (۳-٤): ۱۹۳-۱۹۹.

۹. میاحی، م.، رعایایی، م.، رجاوند، م. (۱۳۸۳):بررسی میزان آلودگی جوجه‌های گوشتی مرغداری‌های اهواز به باکتری‌های سالمونلا، نشریه بیماری‌های عفونی و گرمسیری ایران، ۹ (٢٤): ۱٦-۲۱.

۱۰. نمایی، م. ح.، ضیایی، م.، قناد کافی، م. (۱۳۸۸):شیوع آلودگی سالمونلایی در تخم مرغ‌های محلی (غیر صنعتی) تولید شده در بیرجند (سال ۱۳۸۵)، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی بیرجند، ١٦ (٢): ٣٧-٤١.

۱۱. یوسفی مشعوف، ر. (۱۳۷۹):بررسی شیوع آلودگی سالمونلایی در مرغ‌های عرضه شده برای مصرف در همدان، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی استان زنجان، ۸ (۳۳): ٤٧-٥١.

12. Acha, P.N., Szyfree, B. (2001): Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. 3rd edition. American Health Organisation, Washington DC. P: 233-247.
13. Angkititrakul, S., Chomvarin, C., Chaita, T.,Kanist anon, K., Waethewutajan, S. (2005). Epidemiologyof antimicrobial resistance in Salmonelleisolated from pork,chiken meat and humansin Thailand. Southeast. Asian. J. Trop. Med. Public.Health. 36(6): 1510-1515.
14. Barnhart, H.M. (1991): Prevalence of enteritidis salmonella and other serovars in ovariesof layer hens attime of slaughter. J. Food. Prot. 54: 488-491.
15. Butaye, P., Michae, B.M., Schwarz, S., Barret, T.J., Brisabois, A., White, D.G. (2006): The clonal spread of mul-tidrug-resistance nontyphisalmonella serotypes.Microb. Infect. 8:1891-1997.
16. Carraminana, J.J., Rota, C., Augutin, I., Herrera, A. (2004): High Prevalence of multiple resistance to antibiotics in salmonella serovars isolated from poultry slaughterhouse in Spin. Vet.Microbiol. 104(1-2): 133-139.
17. Ghaderi, R., MoradiBidhendi, S., Khaki, P. (2016): Occurrence of multidrug-resistant Salmonella enterica serovar Enteritidis isolates from poultry in Iran. Arch. Razi. Inst. 71 (1):43-49.
18. Halatsi, k., Oikonomou, L., Lambiri, M., Mandilara, G., Vatopoulos, A., Kyriacou, A. (2006): PCR detection of Salmonella spp. using primers targeting the quorum sensing gene sdiA. FEMS. Microb. Lett. 259 (2): 201–207.
19. Marin, C., Lainez, M. (2009): Salmonella detection in feces during broiler rearing and after live transport to the slaughterhouse. Poult. Sci. 88: 1999-2005.
20. Rodríguez, I., Rodicio, M.R., Guerra, B., Hopkins, K.L. (2012): Potential International Spread of Multidrug-Resistant Invasive Salmonella enterica Serovar Enteritidis. Emerg. Infect. Dis.18 (7): 1173–1176.
21. Ruichao, L., Jing, L., Yangm W., Shuliang, L., Yun, L., Kunyao, L., JianzhongShen, A., Congming, W. (2013): Prevalence and characterization of Salmonella species isolated from pigs, ducks and chickens in Sichuan Province, China. Inter. J. Food. Microb. 163: 14-18.
22. Sodagari, H.R., Mashak, Z., Ghadimianazar, A. (2015): Prevalence and antimicrobial resistance of Salmonella serotypes isolated from retail chicken meat and giblets in Iran. J. Infect. Devel. Count. 9(5):463-469.
23. ZahraeiSalehi, T., Mahzounieh, M., Saeedzadeh, A. (2005): The isolation of Antibiotic- Resistant Salmonella from intestine and liver of poultry in Fars province of Iran. Inter. J. Poul. Sci. 4(5): 320-322.
24. Zdrodowska, B., Liedrke, K., Radkowski, M. (2014): Post-harvest Salmonella spp. prevalence in turkey carcasses in processing plant in the northeast of part of Poland. Polish. J. Vet. Sci. 17(1):181-189.