Veterinary Clinical Pathology, Vol.13, No. 50, Summer 2019

"Research article" **DOI: 10.30495/JVCP.2019.666733**

Determination of serogroup and antibiotic resistance pattern of Salmonellas isolated from commercial laying poultry of Tabriz area

Sabeghi, M.[1], Anzabi, Y.[2]*

1- D.V.M. Graduate, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
2- Assistant Professor, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
*Corresponding author's email: anzabi@iaut.ac.ir.
(Received: 2019/2/24 Accepted: 2019/5/18)

Abstract
Salmonellosis is one of the most important zoonotic diseases. Using a variety of antibiotics is the key to reducing the incidence and mortality associated with Salmonella infections. However, incorrect use of antibiotics in commercial poultry farms may lead to the emergence of antibiotic resistance and consequently inadequate antimicrobial drugs. Also, the transfer of antibiotic-resistant strains to humans through the food chain could also be a public health threat. Therefore, the aim of this study was to determine the serogroup and antibiotic resistance pattern in Salmonella isolates from 8 commercial laying herds in Tabriz area. For this purpose, after isolation of Salmonella from different samples, the isolates were tested by specific antisera and then their antibiotic resistance pattern was determined using disk diffusion method (based on Kirby-Bauer method) against the 6 types of antibiotics used in the poultry industry in Iran (Enrofloxacin, Fluorphenicol, Fosphomycin, Lincospectin, Soltream and Doxycycline) and 6 types of antibiotics used in humans (Gentamicin, Co-amoxiclav, Ciprofloxacin, Cefalexin, Cefotaxime and Ceftriaxone). From the 96 tested samples, 16 isolates of Salmonella were identified with 10 isolates belonging to serogroup D but 6 isolates did not belong to any of the tested serogroups. Also, all isolates were sensitive to Gentamycin and Fosfomycin and the highest resistance was observed towards Doxycycline with an abundance of 83.35%. The relatively high prevalence of drug resistance among Salmonella isolates from commercial laying poultry showed that antibiotics should be administered with more caution and care.
Conflict of interest: None declared.
Keywords: Serum group, Antibiotic resistance, Salmonella, Laying poultry, Tabriz.

"مقاله پژوهشی" DOI: 10.30495/JVCP.2019.666733

تعیین گروه سرمی و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلاهای جداشده از طیور صنعتی تخم‌گذار منطقه تبریز

مختار سابقی[۱]، یونس انزابی[۲*]

۱- دانش‌آموخته دکترای حرفه‌ای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

۲- استادیار گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: anzabi@iaut.ac.ir

(دریافت مقاله: ۹۷/۱۲/۵ پذیرش نهایی: ۹۸/۲/۲۸)

چکیده

سالمونلوزیس یکی از مهم‌ترین بیماری‌های مشترک بین انسان و حیوانات می‌باشد. استفاده از انواع آنتی بیوتیک‌ها راهکار اصلی و مهم برای کاهش میزان بروز و تلفات مرتبط با عفونت‌های سالمونلایی است، اما مصرف نادرست و بی‌رویه آن‌ها در مزارع طیور صنعتی ممکن است منجر به پیدایش مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی و در نتیجه ناکارآمدی داروهای ضدمیکروبی شود. همچنین، انتقال سویه‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌ها به انسان از طریق زنجیره غذایی هم می‌تواند تهدیدی برای بهداشت عمومی باشد. لذا هدف از این مطالعه تعیین گروه سرمی و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در سالمونلاهای جداشده از ۸ گله طیور تخم‌گذار در منطقه تبریز بود. بدین منظور پس از جداسازی سالمونلا از نمونه‌های مختلف طیور تخمگذار صنعتی، جدایه‌ها با استفاده از آنتی‌سرم‌های اختصاصی از نظر گروه سرمی و سپس به روش انتشار دیسک در آگار (Kirby-Bauer) از نظر مقاومت نسبت به ٦ نوع آنتی‌بیوتیک رایج در صنعت مرغداری کشور ایران (انروفلوکساسین، فلورفنیکل، فسفومایسین، لینکوسپکتین، سولتریم و داکسی‌سایکلین) و ٦ نوع آنتی‌بیوتیک مورد مصرف انسانی (جنتامایسین، کوآموکسی‌کلاو، سیپروفلوکساسین، سفالکسین، سفوتاکسیم و سفتری‌آکسون) بررسی شدند. از مجموع ۹٦ نمونه مورد آزمایش، تعداد ١٦ جدایه سالمونلا شناسائی گردید که ۱۰ جدایه متعلق به گروه سرمی D بودند ولی ٦ جدایه در هیچ‌یک از گروه‌های سرمی مورد آزمایش قرار نداشتند. همچنین همه جدایه‌ها نسبت به جنتامایسین و فسفومایسین حساس بودند و بیشترین میزان مقاومت هم در برابر داکسی‌سایکلین با فراوانی ۸۳/۳۵ درصد مشاهده شد. شیوع نسبتاً بالای مقاومت دارویی در میان سالمونلاهای جداشده از طیور تخم‌گذار صنعتی نشان داد که تجویز آنتی بیوتیک‌ها باید با احتیاط و دقت بیشتری صورت گیرد.

کلیدواژه‌ها: گروه سرمی، مقاومت آنتی‌بیوتیکی، سالمونلا، طیور تخمگذار، تبریز.

مقدمه

سالمونلوزیس یکی از مهم‌ترین بیماری‌های عفونی مشترک بین انسان وحیوانات می‌باشد که به وسیله باکتری‌های جنس سالمونلا ایجاد می‌شود. این جنس دارای دو گونه به نام‌های *سالمونلا اینتریکا* و *سالمونلا بونگوری* می‌باشد (Garcia *et al*., 2011). در جنس سالمونلا باکتری‌های هرگونه بر اساس دارا بودن انواع پادگن‌های پیکری دیواره سلولی (O)، پادگن‌های تاژکی (H) و پادگن‌های حدت کپسولی (Vi) به گروه‌های سرمی (serogroups) مختلفی تقسیم می‌شوند (Grimont and Weill, 2007). تاکنون بیش از ۲۶۱۰ سروتیپ (serotypes) مختلف مربوط به گونه *سالمونلا اینتریکا* شناسایی شده است که تقریباً همه آن‌ها می‌توانند برای انسان و حیوانات بیماری‌زا باشند (Quinn *et al*., 2002; Guibourdenche *et al*., 2010). از طرف دیگر مطابق جدول کافمن-وایت (kauffmann-white antigenic scheme) مجموعه‌ای از سروتیپ‌های مهم این باکتری که در انسان و دام و پرندگان ایجاد عفونت‌های سالمونلایی و سالمونلوزیس می‌کنند، در گروه‌های سرمی اصلی مشخصی جای می‌گیرند. بر این اساس تیپ سرمی پاراتایفی A متعلق به گروه سرمی A، تیپ‌های سرمی تایفی‌موریوم، *آبورتوس اویس* و *آبورتوس اکوئی* متعلق به گروه سرمی B، تیپ‌های سرمی کلراسوئیس، مونته‌ویدئو و نیوپورت متعلق به گروه سرمی C و تیپ‌های سرمی تایفی، اینتریتیدیس، دابلین، گالیناروم و پلوروم متعلق به گروه سرمی D و تیپ سرمی آناتوم هم متعلق به گروه سرمی E می‌باشند (Tabatabayi and Firouzi, 2002).

عفونت‌های سالمونلایی در پرندگان در اثر سروتیپ‌های غیرمتحرک این باکتری (*سالمونلا پولوروم* و *سالمونلا گالیناروم*) و نیز برخی از سالمونلاهای متحرک (سروتیپ‌های پاراتیفوئیدی و آریزوناها) ایجاد می‌شود. سروتیپ‌های *سالمونلا انتریتیدیس* و *سالمونلا تیفی‌موریوم* از مهم‌ترین سالمونلاهای پاراتیفوئیدی محسوب می‌شوند. البته قابل ذکر است که سالمونلاهای غیرمتحرک ذکرشده بیماری‌زاترین سالمونلاهای پرندگان هستند که عمدتا ماکیان و بوقلمون‌ها را مبتلا می‌کنند، درحالی‌که سالمونلاهای متحرک مذکور، طیف وسیعی از میزبانان از جمله پستانداران، پرندگان (ماکیان بومی و صنعتی، بوقلمون، قناری، مرغ عشق و حتی پرندگان حیات وحش)، خزندگان، دوزیستان، ماهی‌ها و بی‌مهرگان را درگیر می‌کنند. عفونت‌های پاراتیفوئیدی در پرندگان اغلب بدون نشانه‌های درمانگاهی مشخص بروز می‌کنند، ولی گاهی اوقات، به‌ویژه در جوجه‌های جوان، سبب بروز علائمی نظیر افتادگی بال‌ها، ژولیدگی پرها، بی‌اشتهایی، سستی، لاغری، اسهال سفید، کوری، لنگش، عطش و نشانه‌های عصبی می‌شوند (Gast, 2013). سالمونلاهای پاراتیفوئیدی پرندگان از نظر بهداشت عمومی انسان نیز اهمیت فراوانی دارند چرا که در افراد بالغ می‌توانند موجب گاستروآنتریت و تب روده‌ای و در خردسالان و افراد مبتلا به ضعف ایمنی، سبب سپتی‌سمی شوند. سبزیجات، فراورده‌های لبنی و تخم پرندگان و نیز گوشت گاو، گوسفند و خوک از مهم‌ترین منابع آلودگی به سالمونلاهای پاراتیفوئیدی برای انسان به شمار می‌روند (Zahraei Salehi, 1999 ; Mezal *et al*., 2014).

امروزه استفاده از آنتی بیوتیک‌ها از جمله متداول‌ترین راه‌های درمان سالمونلوزیس در پرندگان و انسان محسوب می‌شود، اما از طرف دیگر در حال حاضر، مقاومت آنتی بیوتیکی پدیده‌ای رو به افزایش در میان سروتیپ‌های سالمونلا می‌باشد که مشکلات زیادی را در زمان درمان ایجاد می‌کند (Parry, 2002)، به‌طوری‌که اثبات شده، مصرف بی رویه، استفاده از مقادیر ناکافی و استفاده کوتاه مدت یا طولانی مدت از آنتی‌بیوتیک‌ها در درمان عفونت‌های سالمونلایی در انسان و حیوانات یکی از مهم‌ترین علل حذف سویه‌های حساس و پیدایش سویه‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌ها می‌باشد (Bogaard *et al*., 2001; Nadine *et al*., 2004).

با توجه به موارد ذکرشده، مطالعه حاضر با هدف مشخص نمودن گروه سرمی و نیز ارزیابی الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلاهای جداشده از طیور تخم‌گذار تعدادی از مرغداری‌های منطقه تبریز انجام گرفت، تا ضمن تعیین فراوانی گروه سرمی سالمونلاهای جداشده از پرندگان مذکور که در اپیدمیولوژی عفونت‌ها و بیماری مربوطه بسیار مهم می‌باشد، گام موثری درخصوص درمان صحیح سالمونلوزیس در طیور صنعتی و به طبع آن عفونت‌های مربوطه در انسان برداشته شود.

مواد و روش‌ها

- جداسازی سالمونلا از نمونه‌های مختلف طیور تخم‌گذار: این مطالعه از ماه آبان تا بهمن ماه سال ۱۳۹۵، در مورد طیور تخم‌گذار تعداد ۸ گله تقریباً هم‌ظرفیت مشکوک به عفونت‌های سالمونلائی در منطقه شهرستان تبریز انجام گرفت. بدین منظور از هرگله، تعداد ۳ پرنده مشکوک به عفونت‌های سالمونلائی در نظر گرفته شد و هم‌زمان از کبد، طحال، قلب و تخمدان هر پرنده جداگانه نمونه‌گیری انجام گردید. نمونه‌های تهیه‌شده در هر مرحله از نمونه‌برداری در داخل ظروف استریل و به کمک کیف یخچال‌دار مخصوص حمل نمونه‌های بالینی (cool box)، در اسرع وقت و تحت شرایط استاندارد به آزمایشگاه میکروب‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز انتقال می‌یافت. در ادامه نمونه‌های مذکور با انتقال ۱ گرم از مخلوط همگن‌شده هریک از آن‌ها به‌طور جداگانه به لوله حاوی محیط غنی‌کننده انتخابی تتراتیونات مایع (مرک، آلمان) و گرمخانه‌گذاری در دمای ٤٣ درجه سلسیوس به‌مدت ٢٤ ساعت، به‌طور انتخابی غنی شده و سپس با سانتریفیوژ محتویات هریک از محیط‌های مذکور در دور ۲۵۰۰ به مدت ۵ دقیقه، یک لوپ پر از رسوب حاصله، جداگانه بر روی محیط‌های کشت سالمونلا-شیگلا آگار و مکانکی آگار (مرک، آلمان) انتقال داده شده و پس از انجام کشت خطی منطقه‌ای، به مدت ٢٤ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس گرمخانه‌گذاری می‌شد. سپس حداقل به تعداد سه عدد از پرگنه‌های تشکیل‌شده مشکوک به باکتری سالمونلا در سطح محیط‌های مذکور انتخاب گردیده و با استفاده از آزمایش‌های بیوشیمیائی و تفریقی میکروب‌شناسی و جداول اختصاصی استاندارد و بر مبنای پروتکل ارائه‌شده توسط کوئین و همکاران، تعیین هویت می‌شدند (Quinn *et al*., 2002; Waltman and Gast, 2008).

- تائید سرولوژیکی و تعیین گروه سرمی جدایه‌های سالمونلا: بدین منظور از آنتی‌سرم‌های اختصاصی سالمونلا مطابق دستورالعمل شرکت سازنده (بهارافشان،

تهران) استفاده شد. ابتدا جدایه‌های سالمونلا که در مرحله قبل بر اساس خصوصیات فتوتیپی میکروب‌شناسی تعیین هویت شدند، به‌طور جداگانه بر روی محیط کشت آگار مغذی (مرک، آلمان) کشت داده شده و در دمای ۳۷ درجه سلسیوس گرمخانه‌گذاری شدند. بعد از ۲۴–۱۸ ساعت، در مورد هر جدایه، یک پرگنه تک و خالص از سطح محیط کشت مذکور انتخاب گردیده و سپس بر روی لام‌های شیشه‌ای گوده‌دار، یک قطره از شیرابه غلیظ باکتری تهیه‌شده در سرم فیزیولوژی استریل با یک قطره از آنتی‌سرم پلی‌والان (O و H) برای تائید هویت نهائی سرولوژیکی هر جدایه و سپس با آنتی‌سرم اختصاصی (O، H و Vi) مربوط به هر یک از گروه‌های A، B، C و D سالمونلا، به منظور تعیین گروه سرمی آن‌ها، به‌طور جداگانه مخلوط و وقوع آگلوتیناسیون در مدت زمان کمتر از ۲ دقیقه به عنوان واکنش مثبت تلقی می‌شد. لازم به ذکر است که در کلیه مراحل آزمایشات سرولوژیکی انجام‌گرفته، به‌منظور کنترل آنتی‌سرم‌ها (بررسی آگلوتیناسیون خودبه‌خودی احتمالی آن‌ها) از مخلوط سرم فیزیولوژی استریل (به‌جای آنتی‌سرم‌ها) و پرگنه خالص جدایه‌ها استفاده می‌گردید (Zahraei Salehi *et al.*, 2005).

– تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌های سالمونلا: تعیین مقاومت دارویی جدایه‌ها به روش انتشار دیسک در آگار (بر مبنای اصول Kirby-Bauer) و مطابق با دستورالعمل موسسه استانداردهای بالینی و آزمایشگاهی انجام گرفت. بدین منظور، ابتدا حداقل تعداد پنج پرگنه خالص از کشت تازه تهیه‌شده در محیط آگار مغذی (مرک، آلمان) از هر جدایه‌ای که تعلق آن به گونه *سالمونلا اینتریکا* در مراحل قبلی تائید شده بود، انتخاب شده و در محیط مایع عصاره قلب و مغز (brain heart infusion broth; BHI broth) (مرک، آلمان) برای مدت زمان چهار ساعت در گرمخانه ۳۷ درجه سلسیوس کشت داده می‌شد. در ادامه پس از تنظیم کدورت محتویات محیط مذکور در حد کدورت لوله شماره ۰/۵ استاندارد مک‌فارلند (معادل تعداد تقریبی $1/5\times10^8$ cfu/ml از هرجدایه)، به وسیله سوآپ استریل، از سوسپانسیون میکروبی مذکور بر روی محیط مولرهینتون آگار (مرک، آلمان) به روش پخش کردن یکنواخت، کشت داده می‌شد. در ادامه تعداد ٦ دیسک استاندارد از آنتی‌بیوتیک‌های استفاده‌شده در صنعت طیور شامل انروفلوکساسین (۵µg/disk)، فلورفنیکل (۳۰µg/disk)، فسفومایسین (۲۰۰µg/disk)، لینکوسپکتین (۱۵:۲۰۰µg/disk)، سولتریم (µg/disk ۱/۲۳:۲۵/۷۵) و داکسی سایکلین (۳۰µg/disk) و نیز تعداد ٦ دیسک استاندارد مربوط به آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده انسانی، شامل جنتامایسین (۱۰µg/disk)، کوآموکسی‌کلاو (۲۰:۱۰µg/disk)، سیپروفلوکساسین (۵µg/disk)، سفالکسین (۳۰µg/disk)، سفوتاکسیم (۳۰µg/disk) و سفتریاکسون (۳۰µg/disk)، همگی تهیه‌شده از شرکت پادتن طب (تهران، ایران)، با رعایت فواصل استاندارد، جداگانه برروی محیط مذکور قرار داده شده و به مدت ۲۴–۱۸ ساعت در دمای ۳۵ درجه سلسیوس گرمخانه‌گذاری شدند.

در نهایت با اندازه‌گیری قطر منطقه عدم رشد در اطراف دیسک‌های مذکور به وسیله خط‌کش دقیق، جدایه‌ها بر اساس جدول استاندارد مربوط به آزمایش سنجش حساسیت آنتی‌بیوتیکی باکتری‌ها، به گروه‌های حساس

(S=susceptible)، با حساسیت متوسط (I=intermediate) و مقاوم (R=resistnt) تقسیم‌بندی شدند (CLSI, 2015).

یافته‌ها

مطابق جدول ۱، از مجموع ۹۶ نمونه مورد آزمایش، تعداد ۱۶ جدایه سالمونلا با استفاده از روش‌های کشت و سرولوژی شناسائی گردید که از این تعداد، ۸ جدایه از کبد، ۳ جدایه از طحال، ۳ جدایه از قلب و ۲ جدایه نیز از تخمدان طیور مورد آزمایش جدا شد. همچنین در مجموع ۱۰ جدایه متعلق به گروه سرمی D بودند، درحالی‌که ۶ جدایه در هیچ‌یک از گروه‌های آزمایش‌شده قرار نداشتند.

جدول ۱- تعداد و مشخصات گروه سرمی سالمونلاهای جداشده

تعداد و نوع نمونه مورد آزمایش	تعداد جدایه سالمونلا	توزیع گروه سرمی جدایه‌ها
۲۴ نمونه کبد طیور تخم‌گذار	۸	۶ جدایه در گروه سرمی D ۲ جدایه بدون تعلق به گروه مشخص
۲۴ نمونه طحال طیور تخم‌گذار	۳	۲ جدایه در گروه سرمی D ۱ جدایه بدون تعلق به گروه مشخص
۲۴ نمونه قلب طیور تخم‌گذار	۳	۲ جدایه در گروه سرمی D ۱ جدایه بدون تعلق به گروه مشخص
۲۴ نمونه تخمدان طیور تخم‌گذار	۲	۲ جدایه بدون تعلق به گروه مشخص

همچنین آنالیز الگوی حساسیت و مقاومت جدایه‌های سالمونلا در برابر آنتی بیوتیک‌های استفاده‌شده مطابق جداول ۲ و۳ نشان می‌دهد که بیشترین میزان مقاومت مربوط به داکسی‌سایکلین با فراوانی ۸۳/۳۵ درصد بوده و آنتی‌بیوتیک‌های لینکوسپکتین، کوآموکسی‌کلاو، سفوتاکسیم، سولتریم و سفالکسین، همگی با میزان ۳۳/۳۳ درصد مقاومت، از این نظر در مکان‌های بعدی قرار داشتند. همچنین کمترین میزان مقاومت (یا بیشترین میزان حساسیت) هم مربوط به آنتی‌بیوتیک‌های جنتامایسین، انروفلوکساسین، سیپروفلوکساسین و فسفومایسین بدون هیچ مقاومتی (۱۰۰ درصد حساس) و سفتریاکسون و فلورفنیکل با فراوانی ۸۳/۳۵ درصد ثبت گردید.

همچنین بیش‌ترین میزان مقاومت در برابر داکسی‌سایکلین (با فراوانی ۸۳/۳۵ درصد) و پس از آن به ترتیب در برابر سولتریم و لینکوسپکتین (هردو با فراوانی ۳۳/۳۳ درصد) می‌باشد (جدول ۲). در میان آنتی‌بیوتیک‌های انسانی هم، بیش‌ترین میزان مقاومت در برابر کوآموکسی‌کلاو، سفالکسین و سفوتاکسیم (هر سه با فراوانی ۳۳/۳۳ درصد) مشاهده گردید (جدول ۳).

شکل ۱ – نمونه‌ای از نتایج آزمایش سنجش حساسیت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌های سالمونلا به روش نفوذ دیسک در آگار. در این شکل در قسمت پائین حساسیت بالا نسبت به آنتی‌بیوتیک جنتامایسین، سمت چپ قسمت بالا حساسیت نسبی به آنتی‌بیوتیک کوآموکسی‌کلاو و سمت راست قسمت بالا حساسیت پائین نسبت به آنتی‌بیوتیک سفوتاکسیم مشخص می‌باشد.

جدول ۲ - الگوی مقاومتی سالمونلاهای جداشده از طیور تخم‌گذار منطقه تبریز نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده در صنعت طیور

آنتی‌بیوتیک مورد آزمایش	فراوانی جدایه‌های مقاوم (R) بر حسب درصد	فراوانی جدایه‌های نیمه‌حساس (I) بر حسب درصد	فراوانی جدایه‌های حساس (S) بر حسب درصد
انروفلوکساسین	۰	۱۶/۶۵	۸۳/۳۵
فلورفنیکل	۱۶/۶۵	۰	۸۳/۳۵
فسفومایسین	۰	۰	۱۰۰
لینکوسپکتین	۳۳/۳۳	۰	۶۶/۶۷
سولتریم	۳۳/۳۳	۱۶/۶۵	۵۰
داکسی سایکلین	۸۳/۳۵	۱۶/۶۵	۰
میانگین فراوانی هرنوع از جدایه‌ها	۲۷/۷۷	۸/۳۳	۶۳/۹

جدول ۳ - الگوی مقاومتی سالمونلاهای جداشده از طیور تخم‌گذار منطقه تبریز نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده در انسان

آنتی‌بیوتیک مورد آزمایش	فراوانی جدایه‌های مقاوم (R) بر حسب درصد	فراوانی جدایه‌های نیمه‌حساس (I) بر حسب درصد	فراوانی جدایه‌های حساس (S) بر حسب درصد
جنتامایسین	۰	۰	۱۰۰
کوآموکسی‌کلاو	۳۳/۳۳	۳۳/۳۳	۳۳/۳۳
سیپروفلوکساسین	۰	۳۳/۳۳	۶۶/۶۷
سفالکسین	۳۳/۳۳	۰	۶۶/۶۷
سفوتاکسیم	۳۳/۳۳	۰	۶۶/۶۷
سفتریاکسون	۱۶/۶۵	۱۶/۶۵	۶۶/۶۷
میانگین فراوانی هرنوع از جدایه‌ها	۱۹/۴۴	۱۳/۸۹	۶۶/۶۷

از طرف دیگر مشخص شد که مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌های سالمونلا دارای ۱۱ الگوی متفاوت می‌باشد، به‌طوری‌که مطابق نتایج ثبت‌شده در جداول ۲ و ۳ مشخص گردید که به‌طور میانگین مجموعاً ٦٥/٣ درصد از جدایه‌های سالمونلا حداقل به یک آنتی‌بیوتیک حساس هستند و فقط نسبت به یک آنتی‌بیوتیک (داکسی‌سایکلین) اصلاً حساسیت ندارند. همچنین مطابق نتایج ثبت شده در همین جداول، مشخص گردید که فقط به‌طور میانگین ٢٣/٦ درصد از جدایه‌های مورد آزمایش جزو سویه‌های مقاوم بوده و هیچ‌یک از جدایه‌های مذکور نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های فسفومایسین و انروفلوکساسین (که در صنعت طیور بیشتر استفاده می‌شوند) و سیپروفلوکساسین و جنتامایسین (که در پزشکی برای درمان انسان بیشتر استفاده می‌شوند) مقاومت نشان ندادند.

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر، گروه سرمی D با فراوانی ٦٢/٥ درصد شایع‌ترین گروه سرمی در بین جدایه‌های سالمونلا شناخته شد. این یافته با آنچه که توسط دیگر پژوهشگران گزارش شده، مطابقت دارد چرا که نشان داده شده که گروه سرمی D در اغلب تحقیقات بالاترین فراوانی را در میان جدایه‌های سالمونلایی دارد. به‌عنوان مثال در مطالعه‌ای که در مورد سالمونلاهای جداشده از ماکیان صنعتی در شیراز صورت گرفته، مشخص شده است که اکثر جدایه‌ها در گروه سرمی D (با فراوانی ۷۰ درصد) قرار داشتند و گروه‌های B و C به ترتیب با فراوانی‌های ٢٦/٦ و ٣/٣ درصد در مراتب بعدی بودند (Zahraei Salehi *et al.*, 2005). در مطالعه حاضر نیز فراوانی گروه سرمی D (٦٢/٥ درصد جدایه‌ها) همخوانی بالائی را با نتایج پژوهش مذکور نشان می‌دهد، هرچند بقیه جدایه‌ها (۳۷/۵ درصد) به هیچ‌یک از گروه‌های سرمی مورد آزمایش متعلق نبودند. اکبرمهر و همکاران نیز در سال ۲۰۱۰ سالمونلاهای جداشده از روده و کبد ماکیان استان آذربایجان‌شرقی را تعیین هویت کردند که ٦٢/٠٦ درصد از جدایه‌ها به گروه سرمی D، ۲۷/۵۸ درصد به گروه سرمی B و ١٠/٣٤ درصد جدایه‌ها هم به گروه سرمی C تعلق داشتند (Akbarmehr *et al.*, 2010). نتایج مطالعه حاضر در مورد فراوانی گروه سرمیD (٦٢/٥ درصد) همخوانی بالائی را با نتایج پژوهش مذکور نشان می‌دهد. همچنین اکبریان و همکاران در سال ۲۰۱۲ آلودگی سالمونلایی در گله‌های مادر، تخم‌گذار، گوشتی و جوجه‌کشی‌ها و کشتارگاه‌های طیور در ۸ استان کشور را مورد بررسی قراردادند که از مجموع ۱۲۳جدایه سالمونلا، ۷۰ جدایه (٥٦/٩ درصد) در گروه سرمی D، ٤٣ جدایه (۳۵ درصد) در گروه C و ۳ جدایه (٢/٤ درصد) هم در گروه B قرار داشتند. ولی در مورد ۷ جدایه (۵/۷ درصد) تعیین تیپ سرمی قابل انجام نبوده و جدایه‌های مذکور خارج از گروه‌های سرمی اصلی قرار داشتند (Akbarian *et al.*, 2012). نتایج این تحقیق نیز با یافته‌های مطالعه حاضر در مورد تعیین گروه‌های سرمی جدایه‌های سالمونلا مطابقت نسبتاً بالائی را نشان می‌دهد، چرا که در مطالعه ما علاوه از این‌که فراوانی سالمونلاهای متعلق به گروه سرمی D ٦٢/٥ درصد بود، تعداد ٦ جدایه سالمونلا به هیچ‌یک از گروه‌های اصلی سرمی مورد آزمایش تعلق نداشت. طی تحقیقی در سال ۲۰۱۳ در بررسی آلودگی سالمونلایی جوجه‌های

گوشتی در آمل نیز، ۸۰/٦ درصد از جدایه‌ها در گروه سرمی D و ۱۷/۷ درصد از آن‌ها هم در گروه سرمی C قرار داشتند، ولی در مورد بقیه جدایه‌ها تعیین تیپ سرمی قابل انجام نبود (Morshed, 2013). نتایج پژوهش فوق یز با یافته‌های مطالعه حاضر در مورد تعیین گروه‌های سرمی جدایه‌های سالمونلا مطابقت نسبتا بالائی را نشان می‌دهد، اما در تحقیق ما تعلق هیچ جدایه‌ای به گروه سرمی C اثبات نشد. عزت‌پناه و همکاران نیز در سال ۲۰۱۳ گروه سرمی غالب سالمونلاهای جداشده از ماکیان گوشتی اراک را D_1 (٤٥/۳۳ درصد) گزارش کردند (Ezatpanah *et al.*, 2013). با توجه به این‌که در پژوهش حاضر گروه سرمی غالب جدایه‌های سالمونلا (٦۲/٥ درصد جدایه‌ها)، گروه سرمی D می‌باشد، بنابراین هم‌خوانی در اینجا هم مشهود می‌باشد. با این‌که بسیاری از پژوهش‌های صورت‌گرفته در سایر نقاط جهان نشان می‌دهند که گروه سرمی D شایع‌ترین گروه سرمی در میان جدایه‌های سالمونلا از نمونه‌های طیور می‌باشد (Hopper and Mawer 1988; Khakhria *et al.*, 1991; Dreesen *et al.*, 1992) اما بر خلاف نتایج مطالعه حاضر و بسیاری از پژوهش‌های مشابه، برخی از محققین در این زمینه گروه سرمی C را گروه غالب دانسته‌اند، به طوری‌که در مطالعه‌ای انجام گرفته توسط جمشیدی و همکاران در سال ۲۰۰۷، ۷۱/٤ درصد از سالمونلاهای جداشده از ماکیان گوشتی کشتارشده در شهر مشهد متعلق به گروه سرمی C و ۲۸/٦ درصد هم متعلق به گروه سرمی B گزارش شده‌اند (Jamshidi *et al.*, 2007). همچنین بررسی سرولوژیکی سالمونلاهای جداشده از گله‌های ماکیان گوشتی و تخم‌گذار استان تهران در سال ۲۰۱۰ نشان داده است که ۷۷/٦ درصد از جدایه‌ها در گروه سرمی C و فقط ۱۳/۳ درصد آن‌ها در گروه سرمی D قرار داشته‌اند و همچنین ۱۰ درصد جدایه‌ها به گروه‌های غیر اصلی متعلق بوده‌اند (Morshed and Peighambari, 2010). بدین ترتیب عدم هم‌خوانی در نتایج پژوهش‌های مذکور با یافته‌های مطالعه حاضر مشهود می‌باشد. در این ارتباط عقیده بر این است که نتایج متنوع حاصله از مطالعات مختلف در خصوص گروه‌های سرمی جدایه‌های سالمونلا، در درجه اول می‌تواند به دلیل تفاوت در محل و زمان نمونه‌گیری باشد، چرا که غالباً میزان شیوع گروه‌های سرمی و سروتیپ‌های سالمونلایی با منشأ طیور در مناطق جغرافیایی گوناگون متفاوت بوده و حتی در زمان‌های مختلف در یک منطقه جغرافیایی خاص ممکن است متنوع باشد. البته در عین حال قدرت انتقال ژن با مکانیسم‌های مختلف بین سروتیپ‌های متنوع سالمونلائی را نیز در این خصوص تا حدودی دخیل می‌دانند. لذا به نظر می‌رسد که یک حالت چرخشی بین سروتیپ‌های مختلف طیور وجود دارد که باعث می‌شود در یک دوره خاصی، یک گروه سرمی بتواند جایگزین دیگران شده و به عنوان گروه غالب، مطرح گردد (Gast, 2013).

از طرف دیگر بر اساس آزمون سنجش حساسیت آنتی بیوتیکی مشخص گردید که تمامی جدایه‌های سالمونلا در بررسی حاضر، به یک آنتی‌بیوتیک مهم صنعت طیور یعنی فسفومایسین و نیز آنتی‌بیوتیک انسانی جنتامایسین حساس بودند. اما در میان آنتی‌بیوتیک‌هایی که در دسته نیمه‌حساس قرار گرفتند، آنتی‌بیوتیک‌های انسانی کوآموکسی‌کلاو و

سیپروفلوکساسین با فراوانی ۳۳/۳۳ درصد سهم نسبتاً زیادی داشتند که می‌تواند زنگ خطری برای افزایش سویه های مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌های انسانی باشد. همچنین در میان آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده در صنعت مرغداری کشور، بالاترین میزان مقاومت هم مربوط به داکسی سایکلین (با فراوانی ۸۳/۳۵ درصد) بود. البته در میان آنتی‌بیوتیک‌های انسانی فراوانی سویه‌های مقاوم به مراتب کمتر بود، به‌طوری‌که بالاترین فراوانی در این خصوص مربوط به آنتی‌بیوتیک‌های کوآموکسی‌کلاو، سفوتاکسیم و سفالکسین بود که فراوانی همگی ۳۳/۳۳ درصد ثبت شد (جدول ۳). در بررسی الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی هم مطابق جداول ۲ و ۳، مشخص گردید که به‌طور میانگین مجموعاً ٦٥/٣ درصد از جدایه‌های سالمونلا حداقل به یک آنتی‌بیوتیک حساس هستند و فقط نسبت به یک آنتی‌بیوتیک (داکسی سایکلین) اصلاً حساسیت ندارند. همچنین مطابق نتایج ثبت‌شده در همین جداول مشخص گردید که به‌طور میانگین، فقط ۲۳/٦ درصد از جدایه‌های مورد آزمایش در مطالعه حاضر جزو سویه‌های مقاوم هستند و خوشبختانه هیچ‌یک از جدایه‌های مذکور نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های فسفومایسین و انروفلوکساسین (که در صنعت طیور بیشتر استفاده می‌شوند) و همچنین سیپروفلوکساسین و جنتامایسین (که در پزشکی بیشتر استفاده می‌شوند) مقاومت نشان ندادند. در این ارتباط زهرائی صالحی و همکاران در سال ۲۰۰۵ سالمونلاهایی که از روده و کبد ماکیان گوشتی شیراز جدا کردند را از نظر مقاومت آنتی‌بیوتیکی مورد بررسی قرار دادند که نتایج پژوهش مذکور نشان داد که به‌طور کلی این جدایه‌ها در مقایسه با سالمونلاهای جداشده در مطالعه حاضر مقاومت کمتری داشتند، به‌طوری‌که در برابر آنتی‌بیوتیک‌های سفوتاکسیم، جنتامایسین، سیپروفلوکساسین، انروفلوکساسین و فلورفنیکل کاملاً حساس بودند (Zahraei Salehi *et al.*, 2005). درحالی‌که، در مطالعه ما حساسیت جدایه‌ها نسبت به سفوتاکسیم و سیپروفلوکساسین ٦٦/٦٧ درصد، همچنین نسبت به انروفلوکساسین و فلورفنیکل ۸۳/۳۵ درصد و فقط حساسیت نسبت به جنتامایسین ۱۰۰ درصد ثبت شده، که همخوانی کمی را با نتایج پژوهش مذکور نشان می‌دهد. همچنین مرشد و پیغمبری در سال ۲۰۱۰ با بررسی مقاومت ٤٩ سالمونلای جداشده از ماکیان گوشتی و تخم‌گذار مربوط به مرغداری‌های اطراف تهران در برابر ۲۹ آنتی‌بیوتیک، مقاومت چندگانه را در ۲۵ جدایه (۵۱ درصد موارد) گزارش کردند. همچنین مقاومت نسبت به لینکوسپکتین در ٢٠/٤ درصد، انروفلوکساسین در٦/١ درصد ، جنتامایسین در٤/١ درصد، فلورفنیکل در ۲ درصد، کوآموکسی‌کلاو در ٦/١ درصد و سیپروفلوکساسین در ۲ درصد از جدایه‌ها مشاهده شد. البته تمام جدایه‌ها نسبت به سفتریاکسون حساس بودند (Morshed and Peighambari, 2010). اما در مطالعه حاضر مشخص گردید که ١٦ درصد جدایه‌ها به دو نوع و فقط ۸ درصد جدایه‌های مذکور به سه نوع آنتی بیوتیک مقاوم بودند که با نتایج پژوهش فوق همخوانی ندارد. همچنین در بررسی حاضر فراوانی مقاومت جدایه‌های سالمونلا نسبت به لینکوسپکتین ۳۳/۳۳ درصد، نسبت به انروفلوکساسین صفر درصد، نسبت به جنتامایسین صفر درصد، نسبت به فلورفنیکل ١٦/٦٥ درصد، نسبت به کوآموکسی‌کلاو ۳۳/۳۳ درصد و نسبت به سیپروفلوکساسین هم صفر درصد مشاهده

شد، که عدم هم‌خوانی مشخصی بین نتایج مطالعه حاضر و تحقیق مذکور را نشان می‌دهد، به‌طوری‌که فراوانی مقاومت در برابر برخی از آنتی‌بیوتیک‌ها افزایش و در مورد برخی کاهش چشمگیری نشان می‌دهد و حتی در مورد برخی از آنتی‌بیوتیک‌ها به صفر رسیده است (مقاومت نسبت به انروفلوکساسین، جنتامایسین و سیپروفلوکساسین). در مطالعه دیگری که توسط فیروزه و همکاران در سال ۲۰۱۱ بر روی ۸٤ جدایه *سالمونلا انتریتیدیس* به‌دست آمده از ماکیان صنعتی تهران انجام گرفته، مقاومت چندگانه در برابر ۲۱ نوع آنتی‌بیوتیک استفاده‌شده به میزان ٦۹ درصد بوده است. همچنین مقاومت نسبت به اکسی‌تتراسایکلین در ۵۲/۵ درصد، داکسی‌سایکلین در ۵۲/۳ درصد، جنتامایسین در ۱۱/۹ درصد، فلورفنیکل، انروفلوکساسین، سفوتاکسیم و سفتریاکسون هر کدام در ۲/۳ درصد از جدایه مشاهده شده است (Firoozeh *et al.*, 2011). اما در مطالعه حاضر، مطابق نتایج ثبت‌شده در جداول ۲ و ۳ مشخص گردید که فقط ۲٤ درصد از جدایه‌ها نسبت به بیش از یک نوع آنتی‌بیوتیک مقاوم بودند که از این نظر با نتایج پژوهش فوق همخوانی مشاهده نمی‌شود. همچنین مطابق نتایج ثبت‌شده در جداول مذکور در بررسی حاضر مشخص گردید که فراوانی جدایه‌های مقاوم نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های داکسی‌سایکلین ۸۳/۳۵ درصد، جنتامایسین صفر درصد، فلورفنیکل ۱٦/٦۵ درصد، انروفلوکساسین صفر درصد، سفوتاکسیم ۳۳/۳۳ درصد و سفتریاکسون ۱٦/٦۵ درصد می‌باشد که بازهم عدم همخوانی در مورد یافته‌های مذکور نسبت به نتایج مطالعه حاضر مشاهده می‌گردد. عزت پناه و همکاران نیز در سال ۲۰۱۳ تعداد ۷۵ جدایه سالمونلا از ماکیان کشتاری در کشتارگاه اراک را در برابر ۳۰ نوع آنتی‌بیوتیک مختلف بررسی کردند که مقاومت در برابر سفالکسین و فلورفنیکل به‌ترتیب در ٤۵/۳ درصد و ۵/۳ درصد از جدایه‌ها دیده شد ولی تمامی آن‌ها نسبت به انروفلوکساسین، جنتامایسین، سفوتاکسیم و سفتریاکسون حساس بودند و ۸٤ درصد از آن‌ها مقاومت چندگانه نیز داشتند (Ezatpanah *et al.*, 2013). در مطالعه حاضر مشخص گردید که مقاومت در برابر سفالکسین و فلورفنیکل به ترتیب در ۳۳/۳۳ درصد و ۱٦/٦۵ درصد از جدایه‌ها دیده می‌شود که این یافته‌ها هم عدم هم‌خوانی با نتایج پژوهش مذکور را نشان می‌دهند. همچنین فراوانی حساسیت جدایه‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های انروفلوکساسین، جنتامایسین، سفوتاکسیم و سفتریاکسون به ترتیب صفر درصد، صفر درصد، ۳۳/۳۳ درصد و ۱٦/٦۵ درصد ثبت شده و مقاومت چندگانه هم فقط در ۲٤ درصد جدایه‌ها مشاهده شده است که نتایج پژوهش مذکور در این خصوص هم کاملاً عدم مطابقت با یافته‌های مطالعه حاضر را نشان می‌دهد. در توجیه اختلافات و عدم هم‌خوانی‌های مشاهده‌شده بین یافته‌های مطالعه حاضر و نتایج تحقیقات مشابه به نظر می‌رسد که مشاهده مقاومت‌های چندگانه به‌مراتب بیشتر، در تحقیقات پیشین نسبت به مطالعه حاضر می‌تواند ناشی از بررسی مقاومت دارویی در مورد تعداد آنتی بیوتیک‌های به مراتب بیشتری در مطالعات قبلی باشد. البته در مجموع، نتایج مطالعات گذشته و حال نشان‌دهنده مقاومت نسبتاً بالای انواع جدایه‌های سالمونلاهای طیور نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های مختلف، به ویژه انواع مورد استفاده در صنعت طیور می‌باشد که در سال های اخیر با گذشت

زمان عموماً روند افزایشی داشته است به‌طوری‌که اگر فراوانی تعداد جدایه‌های با حساسیت متوسط یا نسبی به فراوانی جدایه‌های مقاوم در مطالعه حاضر اضافه شود، این مشکل آشکار می‌گردد (جداول ۲ و ۳). با توجه به‌این‌که در حال حاضر استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها مهم‌ترین شیوه درمان عفونت‌های سالمونلایی در انسان و حیوانات می‌باشد، اما استفاده بی‌رویه از آن‌ها در مزارع پرورش حیوانات اهلی، به ویژه در گله‌های ماکیان صنعتی، می‌تواند دلیلی برگزارشات متعدد و رو به افزایش در مورد سالمونلاهای مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌ها و خطرناک‌تر از آن هم پیدایش سویه‌هایی با خاصیت مقاومت داروئی چندگانه (multi drug resistance; MDR) باشد. لذا، ظهور چنین مقاومت‌هایی نه تنها باعث اختلال در درمان دام و طیور بیمار و نیز افزایش هزینه‌های پرورشی می‌شود، بلکه ممکن است از طریق زنجیره غذایی به انسان انتقال یافته و بهداشت عمومی را به خطر اندازند. در این خصوص گزارش‌ها نشان می‌دهد که الگوهای مقاومتی سالمونلاها می‌تواند بر حسب نوع سروتیپ و نیز مکان و زمان نمونه‌برداری بسیار متفاوت باشد (Morshed and Peighambari, 2010)، همان‌طورکه در مطالعه حاضر نیز ۱۱ الگوی مختلف مقاومتی در برابر۱۲ نوع آنتی‌بیوتیک مورد آزمایش مشاهده شد.

نتیجه نهائی این‌که چون وضعیت نامناسب توصیف‌شده می‌تواند ناشی از استفاده نادرست و بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها در صنعت طیور کشور باشد، لذا جلوگیری از اشاعه بیشتر سویه‌های MDR در صنعت مرغداری کشور و به طبع آن در جامعه انسانی، دقت بیش‌تر در مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها از سوی پرورش‌دهندگان و کارشناسان عرصه دامپزشکی و نیز دامپزشکان شاغل در بخش درمان را طلب می‌کند. البته به نظر می‌رسد که اظهار نظر دقیق‌تر در این زمینه مستلزم تحقیقات بیشتر و گسترده‌تر در مزارع پرورش طیور کشور بر مبنای بررسی الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در قبال آنتی‌بیوتیک‌های نسل جدید و نیز بررسی ژنوتیپی جدایه‌ها از نظر حضور ژن‌های مرتبط با مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلا می‌باشد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از کلیه مسئولین و کارکنان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، مخصوصاً کارشناسان بخش میکروب‌شناسی دانشکده دامپزشکی که در اجرای مطالعه حاضر حمایت‌های خود را دریغ نکردند، کمال تشکر را داریم.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافعی ندارند.

منابع

- Akbarian, R., Peighambari, S.M., Morshed, R. and Yazdani, A. (2012). Survey of Salmonella infection in Iranian poultry flocks. Iranian Veterinary Journal, 8(3): 5-10. [In Persian]
- Akbarmehr, J., Zahraei Salehi, T. and Nikbakht, G.H. (2010). Identification of Salmonella isolated from poultry by m-PCR technique and evaluation of their hsp groEL gene diversity based on the PCR-RFLP analysis. African Journal of Microbiology Research, 4(15): 1599-1604.
- Bogaard, A.E., London, N., Driessen, C. and Stobberingh, E.E. (2001). Antibiotic resistance of fecal Escherichia coli in poultry, poultry farmers and poultry slaughterers. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 47(6): 763-771.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (2015). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; 23th Informational Supplement, M100-S25, CLSI document. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, Pennsylvania, pp: 44-50.
- Dreesen, D.W., Barnhart, H.M., Burke, J.L., Chen, T. and Johnson, D.C. (1992). Frequency of Salmonella enteritidis and other Salmonella in the ceca of spent hens at time of slaughter. Avian Diseases, 36(2): 247-250.
- Ezatpanah, E., Moradi Bidhendi, S., Khaki, P., Ghaderi, R., Seyedan Jasbi, E. and Moghtadaee Far, S. (2013). Isolation, serotyping and antibiotic-resistance pattern of isolated salmonella from chicken of Arak. Iranian Veterinary Journal, 9(2): 88-96. [In Persian]
- Firoozeh, F., Shahcheraghi, F.E., Zahraei Salehi, T., Karimi, V. and Aslani, M.M. (2011). Antimicrobial resistance profile and presence of class I integrongs among Salmonella enterica serovars isolated from human clinical specimens in Tehran, Iran. Iranian Journal of Microbiology, 3(3): 112-117.
- Garcia, C., Soriano, J.M., Benítez, V. and Catalá-Gregori, P. (2011). Assessment of Salmonella spp. in feces, cloacal swabs, and eggs (eggshell and content separately) from a laying hen farm. Poultry Science, 90(7): 1581-1585.
- Gast, R.K. (2013). Paratyphoid infections. In: Diseases of Poultry. Swayne, D.E., Glisson, J.R., McDougald, L.R., Nolan, L.K., Saurez, D.L. and Nair, V. editors. 13th ed., John Wiley and Sons, Inc, pp: 693-706.
- Grimont, P.A.D. and Weill, F.X. (2007). Antigenic formulae of the Salmonella serovars. 9th ed., WHO Collaborating Center for Reference and Research on Salmonella, Institute Pasteur, France, Paris, pp: 1-166.
- Guibourdenche, M., Roggentin, P., Mikoletit, M., Fields, P.I., Bockemuhl, J., Grimont, P.A.D., *et al*. (2010). Supplement 2003-2007(No.47) to the White-Kauffmann-Le Minor scheme. Research Microbiology, 161(1): 26-29.
- Hopper, S.A. and Mawer, S. (1988). Salmonella enteritidis in a commercial layer flock. Veterinary Record, 123(13): 351.
- Jamshidi, A., Zahraei Salehi, T. and Afshari Nik, S. (2007). Detection of Salmonella spp contamination of carcasses slaughtered in poultry abattoir in Mashhad, Iran. Archives of Razi Institute, 62(4): 229-233.
- Khakhria, R., Duck, D. and Lior, H. (1991). Distribution of Salmonella enteritidis phage types in Canada. Epidemiology and Infection, 106 (1): 25-32.
- Mezal, E.H., Sabol, A., Khan, M.A., Ali, N., Stefanova, R. and Khan, A.A. (2014). Isolation and molecular characterization of Salmonella enterica serovar enteritidis from poultry house and clinical samples during 2010. Food Microbiology, 38(1): 67-74.
- Morshed, R. and Peighambari, S.M. (2010). Salmonella infections in poultry flocks in the vicinity of Tehran. International Journal of Veterinary Research, 4(4): 273-276.
- Morshed, R. (2013). Bacteriological study of broiler flocks (Salmonella contamination) in Amol city. Veterinary Journal, 25(4): 23-28. [In Persian]

- Nadine, B., Lieve, H. and Rijpens, N. (2004). Phenotypic and molecular typing of Salmonella strains reveals different contamination sources in two commercial pig slaughterhouses. Applied and Environmental Microbiology, 70(9): 5305-5314.
- Parry, C.M., Tinh Hien, T., Dougan, G., White, N.J. and Farrar, J.J. (2002). Typhoid fever. New England Journal of Medicine, 347(22): 1770-1782.
- Quinn, P.J., Markey, B.K., Carter, M.E., Donnelly, W.J. and Leonard, F.C. (2002). Veterinary Microbiology and Microbial Disease. Blakwell Publishing, pp: 109-118.
- Tabatabayi, A.H. and Firouzi, R. (2002). Diseases of animals due to Bacteria. 1st ed. Tehran University Press, Tehran, pp: 232-234. [In Persian]
- Waltman, W.D. and Gast, R.K. (2008). Sallmonellosis. In: A Laboratory Manual for the Isolation, Identification and Characterization of Avian Pathogens. Dufour-Zavala, L., Swayne, D.E., Glisson, J.R., Pearson, J.E., Reed, W.M., Jackwood, M.W. and Woolcock, P.R. editors. 5th ed., American Association of Avian Pathologists, Athens, GA, pp: 3-10.
- Zahraei Salehi, T. (1999). Salmonella. 1st ed., Iran: University of Tehran, pp: 1-97. [In Persian]
- Zahraei Salehi, T., Mahzounieh, M. and Saeedzadeh, A. (2005). The isolation of antibiotic-resistant Salmonella from intestine and liver of poultry in Shiraz province of Iran. International Journal of Poultry Science, 4(5): 320-322.