

Original Article

A Study of *Salmonella* Spp. Contamination Rate of Eggs and Assessment of their Antibiotic Resistance Pattern in Ardabil, Iran

Aidin Azizpour^{1*} 

¹Department of Medicinal Plants, Meshginshahr School of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Abstract

Background and Objectives: Salmonellosis is one of the most important diseases among humans and poultry worldwide. Contaminated eggs are important sources of salmonellosis outbreak in humans. The aim of this research was to investigate the rate of contamination of eggs with *Salmonella* spp. and to evaluate their drug resistance pattern in Ardabil city.

Methods: A total of 110 egg samples (37 native eggs, 41 bulk eggs, and 32 labeled industrial eggs), were collected randomly from retail stores in different parts of Ardabil city during the second half of the year 2019. Shell and contents of the eggs, were evaluated for *Salmonella* contamination using standard culture methods, and *Salmonella* serotyping and PCR assay were used for definite diagnosis of *salmonella* isolates. standard disk diffusion method was used to determine antimicrobial resistance of the isolates against 15 antimicrobial agents.

Results: Out of 110 egg samples examined, 4 eggs (3.63%), were infected with *Salmonella*. Shell contamination of native eggs, bulk eggs, and industrial eggs with *Salmonella* were 5.40%, 2.43%, and 0%, respectively. *Salmonella* contamination in the contents of the native eggs was 2.94%, while no contamination was observed in the contents of bulk eggs and industrial eggs. *S. typhimurium* was detected by serotyping and PCR technique on positive samples. Among the 15 antibiotics studied, the highest resistance was observed to streptomycin, tetracycline, chloramphenicol, and nalidixic acid with 100% and the lowest resistance was to ceftazidime and florfenicol with 40% and nitrofurantoin with 20%.

Conclusion: The findings of this study were indicative of the presence of *Salmonella* contamination in native eggs and bulk eggs compared to the industrial eggs, thus it is of great importance to observe the hygienic points, including proper and adequate cooking of eggs. Also, excessive use of antibiotics in poultry farms should be avoided to prevent the spread of resistant bacteria.

Keywords: *Salmonella*; Antibiotic resistance; Egg; Ardabil, Iran.

DOI: 10.29252/qums.14.1.38

*Corresponding Author:

Aidin Azizpour;
Department of Medicinal Plants, Meshginshahr School of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Email:

aidin_azizpour@uma.ac.ir,
aidin_azizpour@yahoo.com

Received: 9 Feb, 2020

Accepted: 21 Apr, 2020

بررسی میزان آلودگی تخم مرغ‌ها به سالمونلا و ارزیابی الگوی مقاومت دارویی آن‌ها در شهرستان اردبیل

آیدین عزیزپور^۱ 

چکیده

زمینه و هدف: سالمونلا یکی از مهم‌ترین بیماری‌های مشترک بین انسان و طیور در سراسر دنیا است. تخم مرغ‌های آلوده از منابع مهم انتشار و همه‌گیری سالمونلوز در انسان به شمار می‌روند. در این ارتباط، مطالعه حاضر به منظور بررسی میزان آلودگی تخم مرغ به سالمونلا و ارزیابی الگوی مقاومت دارویی آن در شهرستان اردبیل انجام شد.

روش بررسی: با مراجعه به فروشگاه‌های خرده‌فروشی در نقاط مختلف شهرستان اردبیل طی دوره شش ماهه دوم در سال ۱۳۹۸، ۱۱۰ تخم مرغ (۳۷ تخم مرغ بومی، ۴۱ تخم مرغ فله‌ای و ۳۲ تخم مرغ صنعتی شناسنامه‌دار) به صورت تصادفی جمع‌آوری گردید. پوسته و محتویات داخلی تخم مرغ‌ها از نظر آلودگی سالمونلایی با استفاده از روش‌های استاندارد کشت مورد بررسی قرار گرفتند. برای تشخیص قطعی سالمونلا از آزمایشات سروتایپینگ و PCR (Polymerase Chain Reaction) استفاده شد. از روش استاندارد دیسک دیفیوژن نیز برای تعیین مقاومت جدایه‌ها نسبت به ۱۵ عامل ضد میکروبی استفاده گردید.

یافته‌ها: از ۱۱۰ نمونه تخم مرغ مورد بررسی، چهار مورد (۳/۶۳ درصد) آلوده به باکتری سالمونلا بودند. میزان آلودگی پوسته تخم مرغ‌های بومی، فله‌ای و صنعتی به سالمونلا به ترتیب ۵/۴۰، ۲/۴۳ و ۰ درصد بود. همچنین میزان آلودگی سالمونلایی در محتویات تخم مرغ‌های بومی ۲/۹۴ درصد محاسبه شد؛ در حالی که در محتویات تخم مرغ‌های فله‌ای و صنعتی هیچ‌گونه آلودگی مشاهده نشد. در سروتایپینگ و روش PCR انجام شده در مورد نمونه‌های مثبت، سالمونلا تیفی موریوم تشخیص داده شد. از میان ۱۵ آنتی‌بیوتیک مورد مطالعه، بیشترین مقاومت نسبت به استرپتومایسین، تتراسایکلین، کلرآمفنیکل و نالیدیکسیک اسید (۱۰۰ درصد) مشاهده شد و کمترین مقاومت نسبت به سفنازیدیم و فلورفنیکل (۴۰ درصد) و نیتروفوران‌توئین (۲۰ درصد) وجود داشت.

نتیجه‌گیری: نتایج بیانگر وجود آلودگی سالمونلایی در تخم مرغ‌های بومی و فله‌ای نسبت به تخم مرغ‌های صنعتی بودند. در این ارتباط، رعایت نکات بهداشتی از جمله پختن مناسب و کافی تخم مرغ‌ها اهمیت به سزایی دارد. به منظور جلوگیری از گسترش باکتری‌های مقاوم می‌بایست از مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها در مزارع پرورشی طیور اجتناب گردد.

کلیدواژه‌ها: سالمونلا؛ مقاومت آنتی‌بیوتیکی؛ تخم مرغ؛ اردبیل، ایران.

گروه گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی مشکین شهر، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات:

آیدین عزیزپور؛ گروه گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی مشکین شهر، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

آدرس پست الکترونیکی:

aidin_azizpour@yahoo.com,
aidin_azizpour@uma.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱/۲

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Azizpour A. A Study of Salmonella Spp. Contamination Rate of Eggs and Assessment of their Antibiotic Resistance Pattern in Ardabil, Iran. Qom Univ Med Sci J 2020;14(1):38-50.
[Full Text in Persian]

مقدمه

سالمونلوز یکی از مهم‌ترین بیماری‌های عفونی مشترک انسان و دام با گستردگی جهانی است که مشکلات فراوانی را از نظر بهداشتی و اقتصادی در کشورها ایجاد می‌نماید (۲،۱). سالمونلا متعلق به خانواده باکتریاسه است که یک باکتری گرم منفی و میله ای شکل می‌باشد (۳). در حال حاضر بیش از ۲۷۰۰ سروتیپ سالمونلا در مناطق مختلف شناسایی شده است که اکثر آن‌ها در انسان و حیوان منجر به عفونت می‌شوند (۴). گوشت مرغ و تخم مرغ آلوده از مهم‌ترین منابع انتقال سالمونلوز به انسان می‌باشند (۵،۴). در یک تقسیم‌بندی، سروتیپ‌های سالمونلا به دو گروه سالمونلای تیفوئیدی و سالمونلای غیر تیفوئیدی دسته‌بندی شده‌اند (۶). سالمونلای غیر تیفوئیدی در انسان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و می‌تواند با علائم بالینی و یا بدون آن بروز کند. در افراد پیر، خردسال و دچار ضعف سیستم ایمنی، فرم شدید بیماری و باکتری می‌مشاهده شده و در نهایت منجر به مرگ می‌شود (۷،۴). گاستروآنتریت و مسمومیت غذایی متداول‌ترین عفونت‌های سالمونلا در جوامع انسانی هستند که در پی سروتیپ‌های مختلف سالمونلا ایجاد می‌شوند (۴،۶). طی سال‌های اخیر، سالمونلا آنتریتیدیس و سالمونلا تیفی موریوم به عنوان شایع‌ترین سروتیپ‌های سالمونلا محسوب شده و از نظر بهداشت عمومی جامعه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند (۶،۸). آلودگی سالمونلایی در تخم مرغ به دو شیوه عمودی و افقی رخ می‌دهد که در نوع عمودی، محتویات تخم مرغ قبل از تشکیل پوسته آلوده می‌شود و انتقال افقی از طریق پوسته صورت می‌گیرد. امکان انتقال آلودگی از پوسته به محتویات تخم مرغ نیز وجود دارد (۶). تخمین زده می‌شود که در ایالات متحده آمریکا، سالمونلا از طریق پوسته و یا محصولات تخم مرغ‌های آلوده منجر به ۴۸ میلیون مورد سالمونلوز شود و سالانه ۳۶۵ میلیون دلار هزینه داشته باشد (۷). امروزه در کشورها مقابله با این بیماری بیشتر متکی بر استفاده از ترکیبات ضد باکتریایی است که به دلیل افزایش مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها در سطح مزارع طیور و مراکز درمانی، مقاومت عامل این بیماری نسبت به ترکیبات دارویی افزایش یافته و درمان آن را با مشکل مواجه کرده است (۹،۱۰،۱۱)؛ به طوری که می‌توان گفت پیدایش و گسترش

مقاومت باکتری‌ها (به ویژه سالمونلا) نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها به یک معضل جهانی تبدیل شده است. در حال حاضر احتمال انتقال و انتشار سالمونلا و سایر باکتری‌های مقاوم از طریق فرآورده‌های طیور آلوده و نیز تخم مرغ آلوده به جوامع انسانی به عنوان خطری جدی برای بهداشت عمومی جامعه تلقی می‌گردد (۳،۴،۱۲). مواد غذایی با منشأ دامی مانند انواع گوشت و تخم مرغ آلوده به عنوان مهم‌ترین منبع برای همه‌گیری سالمونلوز در انسان محسوب می‌شوند (۴،۱۳). از آنجایی که تاکنون پژوهش کاملی در زمینه میزان شیوع آلودگی سالمونلایی در انواع تخم مرغ‌های تجاری اردبیل انجام نشده است، پژوهش حاضر با هدف بررسی میزان آلودگی تخم مرغ‌ها به سالمونلا در شهرستان اردبیل و ارزیابی میزان مقاومت دارویی آن‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های با مصرف رایج در ایران انجام شد.

روش بررسی

مطالعه حاضر به صورت توصیفی-مقطعی طی شش ماه دوم سال ۱۳۹۸ در شهرستان اردبیل انجام شد. در این مطالعه ۱۱۰ تخم مرغ شامل: ۳۷ تخم مرغ بومی، ۴۱ تخم مرغ فله‌ای و ۳۲ تخم مرغ صنعتی شناسنامه‌دار مورد بررسی قرار گرفتند. بدین منظور، تخم مرغ‌ها به صورت تصادفی از مراکز توزیع و فروشگاه‌های خرده فروشی تخم مرغ در سطح شهرستان نمونه‌برداری شده و جمع آوری گردیدند و تحت شرایط استریل به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس پوسته و محتویات داخلی تخم مرغ‌ها به طور جداگانه از نظر آلودگی به باکتری سالمونلا تحت آزمایشات میکروبی قرار گرفت.

برای تهیه نمونه از پوسته تخم مرغ‌ها ابتدا سواب استریل روی سطح پوسته تخم مرغ‌ها کشیده شد و در ۱ سی‌سی آب مقطر دیونیزه شستشو گردید. سپس به ۹ سی‌سی محیط غنی‌کننده سلنیت F اضافه شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد انکوبه گردید. تهیه نمونه از محتویات داخلی تخم مرغ‌ها به این صورت انجام شد که هر تخم مرغ به طور جداگانه در داخل ظروف استریل حاوی الکل ۷۰ درصد به مدت ۱۵ دقیقه غوطه‌ور شدند. پس از خشک شدن آن‌ها به روش استریل، پوسته آهکی تخم مرغ‌ها شکسته شد و زرده و سفیده آن‌ها در ظروف استریل

مخلوط و همگن گردید. در ادامه، ۱ سی‌سی از محتویات همگن شده به ۹ سی‌سی محیط غنی‌کننده سلنیت F اضافه شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه گردید. سپس نمونه‌های پوسته و محتویات تخم مرغ‌ها از محیط‌های غنی‌کننده سلنیت F به طور جداگانه روی محیط‌های جامد انتخابی شامل: مکانکی آگار، سالمونلا- شینگلا آگار و برلیانت گرین آگار منتقل گشته و کشت داده شدند. پس از ۲۴ ساعت انکوباسیون در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد کلنی‌ها بررسی گردیدند. کلنی‌های لاکتوز منفی (بدون رنگ) با تولید H₂S و بدون تولید H₂S به عنوان کلنی‌های مشکوک در نظر گرفته شدند (۳). نمونه‌های مشکوک مجدداً در گزیلوز لیزین دزوکسی کولات آگار (Merk, Germany) (XLD: Xylose Lysine Deoxycholate) کشت داده شدند. کلنی‌های هم‌رنگ محیط که به عنوان کلنی‌های مشکوک در نظر گرفته شدند، روی محیط‌های افتراقی شامل: اوره برات، سیمون سترات آگار، SIM (Sulfide Indole Motility) و TSI (Triple Sugar Iron Agar) آگار (Italiana, Biolife Company) کشت داده شدند و واکنش آن‌ها در محیط‌های قندی شامل: MR/VP (Methyl Red- Voges-) (Proskauer) مانیتول، مالتوز، آرابینوز، ساکارز، گلوکز و D گزیلوز بررسی گردید (۱). لازم به ذکر است که اکثر محیط‌های کشت استفاده شده در این مطالعه از شرکت هایمدیا (India, HiMedia Laboratories, Mumbai) تهیه و خریداری شده و تعدادی نیز مربوط به سایر شرکت‌ها بودند (که داخل پرانتز به آن‌ها اشاره شده است).

تعیین گروه سرمی و سروتیپ سالمونلاهای جدا شده با استفاده از آزمون‌های بیوشیمیایی به کمک آنتی‌سرم‌های پلی‌والان A تا D و آنتی‌سرم‌های مونوالان O و H (O₂، O₄، H₂، H₆) شرکت Mast (انگلستان) از طریق آزمایش آگلوتیناسیون روی لام انجام شد. برای این منظور از کشت خالص باکتریایی، سوسپانسیونی غلیظ با سرم فیزیولوژی روی یک لام تمیز تهیه شد و پس از کنترل اتوآگلوتیناسیون، یک قطره از آنتی‌سرم‌های موجود روی آن قرار گرفت و مخلوط شد. در صورتی که آگلوتیناسیون ظرف کمتر از دو دقیقه ایجاد می‌شد، واکنش مثبت در نظر گرفته می‌شد (۴). در نهایت براساس جدول Kauffmann-White سروتیپ باکتری مشخص گردید (۶، ۱۴).

به منظور تأیید تشخیص سروتیپ سالمونلا، آزمایش PCR انجام شد و از روش جوشاندن (Boiling) برای استخراج ژنوم باکتری‌ها استفاده گردید. بدین منظور، نمونه‌های مثبت باکتری سالمونلا در محیط آب پیتونه کشت و پس از ۲۴ ساعت ۱۰۰ میکرولیتر از آن را با ۵۰۰ میکرولیتر آب مقطر به مدت ۱۰ دقیقه جوشانده شد. پس از سانتریفیوژ کردن نمونه‌ها در دور ۱۴۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه، مایع رویی رسوب به عنوان DNA در نظر گرفته شد. پرایمرهای به کار رفته برای تکثیر ژن *fliC* سروتیپ سالمونلا و جزئیات توالی پرایمرهای جلودار و برگشتی آن‌ها در جدول ۱ ارائه شده است (۱۵).

جدول شماره ۱: توالی و موقعیت پرایمرهای مورد استفاده جهت تشخیص سروتیپ سالمونلا

هدف	ژن	توالی پرایمرها (5' → 3')	اندازه باند (bp)
شناسایی سالمونلا تیفی موریوم	<i>fliC</i>	F:CCCGCTTACAGGTGGACTAC	۴۳۲
	<i>fliC</i>	R:AGCGGGTTTTCGGTGGTTGT	۴۳۲

برای انجام واکنش زنجیره‌ای پلیمرز و تکثیر قطعات ژنی از مواد و واکنش‌گرهای PCR در یک حجم ۵۰ میکرولیتری شامل: ۵ میکرولیتر از هریک از پرایمرها، ۱ میکرولیتر آنزیم DNA Taq پلیمرز، ۰/۵ میکرولیتر dNTP (۲۰ میکرومول)، ۱ میکرولیتر Mgcl₂ (۲۵ میلی‌مولار)، ۵ میکرولیتر (۱۰x) بافر PCR، ۵ میکرولیتر DNA الگو و ۳۲/۵ میکرولیتر آب مقطر استریل استفاده شد. برنامه دمایی مخلوط PCR در دستگاه ترموسایکلر به شرح زیر بود. واسرشت اولیه در دمای ۹۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ دقیقه، واسرشت در دمای ۹۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۵ ثانیه، اتصال پرایمرها در دمای ۵۶ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۵ ثانیه، تکثیر در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱ دقیقه و تکثیر نهایی در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ دقیقه انجام شد. در پایان به منظور ردیابی محصول مورد نظر از ژل آگارز ۱ درصد حاوی محلول رنگ آمیزی DNA SYBR safe (SinaClon, Iran) استفاده گردید. ۲۰ میکرولیتر از محصول PCR هر نمونه در بافر ۱x TBE (Tris-Borate-EDTA) در ولتاژ ثابت ۸۰ ولت به مدت ۴۵ دقیقه الکتروفورز شد و محصول PCR پس از رنگ آمیزی تحت نور ماورای بنفش مشاهده شد. سپس تصویر ژل با استفاده از دستگاه ژل داک تهیه گردید. جهت اجرای آزمون آنتی‌بیوگرام و تعیین الگوی مقاومت دارویی از روش کیفی انتشار از دیسک (Disc diffusion) به روش کربی بائر (Kirby Bauer) مطابق با دستورالعمل مؤسسه استانداردهای آزمایشگاهی و بالینی (CLSI: Clinical and Laboratory Standards Institute) سال ۲۰۱۸ استفاده گردید (۱۶). شایان ذکر است که مطالعه حاضر با استفاده از دیسک‌های آنتی‌بیوتیک ساخت شرکت پادتن طب ایران انجام شد و در آن ۱۵ عامل ضد میکروبی با مصرف رایج در حوزه‌های پزشکی و دامپزشکی ایران (غلظت بر حسب میکروگرم) شامل: تتراسایکلین (۳۰)، کوتریموکسازول (تری متوپریم-سولفاموکسازول) (۱،۲۵،۲۳،۷۵)، سیپروفلوکساسین (۵)، فلورفنیکل (۳۰)، دیفلوکساسین (۵)، آمپی‌سیلین (۱۰)،

سفازولین (۳۰)، سفنازیدیم (۳۰)، کلرامفنیکل (۳۰)، کانامایسین (۳۰)، لینکومایسین (۲۰۰،۲۰۰)، نیتروفورانتوئین (۱۰۰)، داکسی‌سایکلین (۳۰)، استرپتومایسین (۱۰) و نالیدیکسیک اسید (۳۰) مورد بررسی قرار گرفت (۱۴-۱۳) (۱۷-۱۸).

به منظور انجام آزمایش انتشار از دیسک، ابتدا ۴ تا ۵ پرگنه از محیط مک‌کانکی آگار به لوله آزمایش حاوی TSB (Trypticase Soy Broth) منتقل شد و به مدت سه ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد جهت تهیه کدورت ۰/۵ مک‌فارلند انکوبه گردید. سپس با استفاده از سواب استریل، نیم مک‌فارلند از سوسپانسیون باکتریایی روی محیط مولر هیتون آگار (Merck, Germany) کشت داده شد. پس از گذشت تقریباً ۱۰ دقیقه، دیسک‌های آنتی‌بیوتیکی روی محیط مولر هیتون آگار تلقیح شده قرار داده شد و پلیت‌ها به مدت ۱۸ ساعت در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد انکوبه گردیدند (۴). در ادامه با توجه به میزان هاله عدم رشد اطراف هر دیسک و مقایسه آن با جداول استاندارد مربوطه در CLSI در سه گروه مقاوم، نیمه حساس و حساس طبقه بندی شدند (۱۶).

یافته‌ها

داده‌های حاصل از مطالعه حاضر در جداول ۲ تا ۴ نشان داده شده‌اند. از میان ۱۱۰ تخم مرغ جمع‌آوری شده از مراکز توزیع تخم مرغ در سطح شهرستان اردبیل، در چهار مورد (۳/۶۳ درصد) باکتری سالمونلای آنتریکا جداسازی شد. همچنین سه نمونه (۲/۷۲ درصد) آلودگی پوسته با باکتری سالمونلا را نشان دادند (دو نمونه تخم مرغ بومی و یک نمونه تخم مرغ فله‌ای) و یک نمونه معادل (۰/۹۰ درصد) آلودگی محتویات داخلی داشت (جدول ۲ و ۳). آلودگی سالمونلایی در پوسته تخم مرغ‌های بومی، فله‌ای و صنعتی به ترتیب ۵/۴۰، ۲/۴۳ و ۰ درصد بود (جدول ۲). همچنین آلودگی محتویات داخلی به باکتری سالمونلا در تخم مرغ‌های فله‌ای و صنعتی ۰ درصد و در تخم مرغ‌های بومی ۲/۹۴ درصد محاسبه گردید (جدول ۳).

جدول شماره ۲: فراوانی آلودگی سالمونلایی در پوسته تخم مرغ‌های جمع‌آوری شده در سطح شهرستان اردبیل

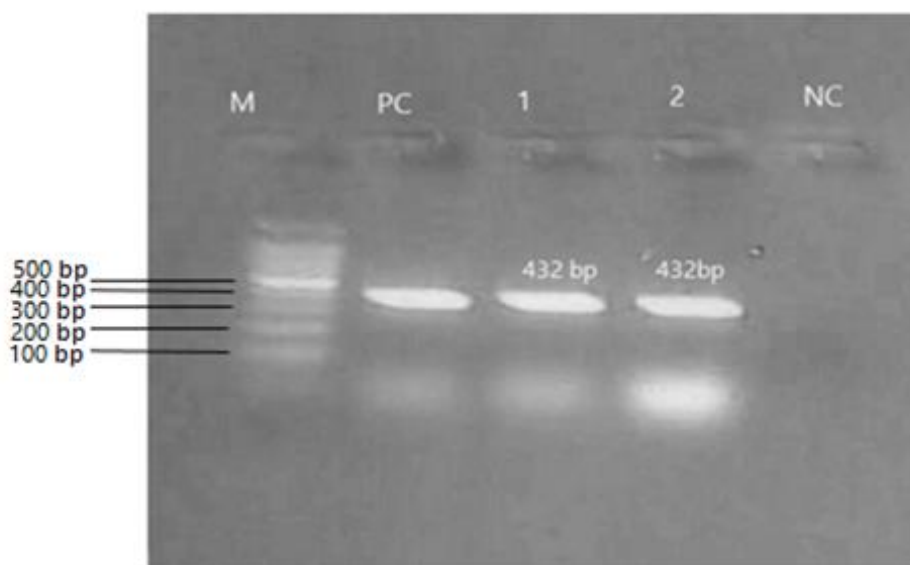
ردیف	نوع نمونه	تعداد نمونه‌های مورد آزمایش	تعداد موارد مثبت	درصد آلودگی
۱	تخم مرغ بومی	۳۷	۲	۵/۴۰
۲	تخم مرغ فله‌ای	۴۱	۱	۲/۴۳
۳	تخم مرغ صنعتی	۳۲	۰	۰
-	مجموع	۱۱۰	۳	۲/۷۲

جدول شماره ۳: فراوانی آلودگی سالمونلایی در محتویات تخم مرغ‌های جمع‌آوری شده از شهرستان اردبیل

ردیف	نوع نمونه	تعداد نمونه‌های مورد آزمایش	تعداد موارد مثبت	درصد آلودگی
۱	تخم مرغ بومی	۳۷	۱	۲/۹۴
۲	تخم مرغ فله‌ای	۴۱	۰	۰
۳	تخم مرغ صنعتی	۳۲	۰	۰
-	مجموع	۱۱۰	۱	۰/۹۰

در آزمون PCR که با استفاده از پرایمرهای اختصاصی به منظور تأیید سروتیپ سالمونلا تیفی موریوم صورت گرفت، باند ۴۳۲ bp مشاهده شد.

نتایج سروتایپینگ نمونه‌های مثبت نشان داد که چهار سالمونلای جدا شده متعلق به گروه سرمی B و سروتیپ سالمونلا تیفی موریوم بودند.



شکل شماره ۱: نتایج واکنش PCR روی ژل آگارز جهت تشخیص سالمونلا تیفی موریوم
 ستون M: مارکر ۱۰۰ bp؛ ستون PC: کنترل مثبت (سالمونلا تیفی موریوم ATCC ۱۴۰۲۸)؛ ستون‌های ۱ و ۲: محصول PCR سالمونلا تیفی موریوم با باند ۴۳۲ bp (نمونه‌های مثبت)؛ ستون NC: کنترل منفی

آمی سیلین، کانامایسین و داکسی‌سایکلین مشاهده گردید و تمامی آن‌ها ۸۰ درصد مقاومت داشتند. جدایه‌ها نسبت به سفازولین، لینکومایسین، دیفلوکساسین و سیپروفلوکساسین مقاومت ۶۰ درصدی داشتند. پس از این ترکیبات ضد میکروبی، سفنازیدیم و فلورفینیکل با ۴۰ درصد و نیتروفرانتوئین با ۲۰ درصد دارای کمترین میزان مقاومت در بین جدایه‌ها بودند.

میزان مقاومت و حساسیت سروتیپ سالمونلا تیفی موریوم نسبت به ۱۵ آنتی‌بیوتیک مصرفی در حوزه‌های پزشکی و دامپزشکی در جدول ۴ نشان داده شده است. آنتی‌بیوتیک‌های استرپتومایسین، تتراسایکلین، کلرامفنیکل و نالیدیکسیک اسید از خود مقاومت کامل (۱۰۰ درصد) نشان دادند. پس از این آنتی‌بیوتیک‌ها، بیشترین مقاومت در مقابل سولفامتوکسازول + تری‌متوپریم،

جدول شماره ۴: میزان مقاومت و حساسیت سالمونلا تیفی موریوم جدا شده از تخم مرغ‌ها نسبت به ۱۵ آنتی‌بیوتیک مورد مطالعه

ردیف	ترکیبات آنتی‌بیوتیک	مقاوم (درصد)	نیمه حساس (درصد)	حساس (درصد)
۱	استرپتومایسین	۱۰۰	۰	۰
۲	نیتروفرانتوئین	۲۰	۲۰	۶۰
۳	تتراسایکلین	۱۰۰	۰	۰
۴	داکسی‌سایکلین	۸۰	۰	۲۰
۵	فلورفینیکل	۴۰	۰	۶۰
۶	کلرامفنیکل	۱۰۰	۰	۰
۷	نالیدیکسیک اسید	۱۰۰	۰	۰
۸	سیپروفلوکساسین	۶۰	۴۰	۰
۹	دیفلوکساسین	۶۰	۰	۴۰
۱۰	کانامایسین	۸۰	۲۰	۰
۱۱	لینکومایسین	۶۰	۲۰	۲۰
۱۲	آمی سیلین	۸۰	۰	۲۰
۱۳	سولفامتوکسازول + تری‌متوپریم	۸۰	۲۰	۰
۱۴	سفنازیدیم	۴۰	۲۰	۴۰
۱۵	سفازولین	۶۰	۴۰	۰

بحث

سالمونلوزیس یکی از مهم‌ترین بیماری‌های باکتریایی مشترک بین انسان و طیور در سراسر دنیا است. طیور صنعتی و فرآورده‌های آن‌ها به ویژه تخم مرغ‌های آلوده، مهم‌ترین منبع انتقال سروتیپ‌های متحرک گروه پاراتیفوئیدی و ایجاد مسمومیت‌های غذایی در انسان می‌باشند (۲۱، ۲۰، ۳، ۱۹)؛ بنابراین شناسایی و کنترل سالمونلا از نظر بهداشت عمومی اهمیت فراوانی دارد و با وجود تمامی اقدامات انجام شده و پیشرفت‌های بهداشتی همچنان به عنوان یک معضل جهانی محسوب می‌شود؛ به طوری که در مطالعات صورت گرفته، وجود آلودگی سالمونلایی در تخم مرغ در کشورهای مختلف نشان داده شده و درصد آلودگی با باکتری سالمونلا متغیر می‌باشد.

در سال ۱۹۹۸، ۰/۴ درصد از تخم مرغ‌های هجری مزارع طیور صنعتی در کانادا آلوده به سالمونلا گزارش شدند (۲۲). در این ارتباط، در لهستان (۲۰۰۱) ۱۲۰۰ تخم مرغ از فروشگاه‌های خرده‌فروشی جهت بررسی سالمونلا جمع‌آوری گردید که در پوسته و محتویات آن‌ها هیچ‌گونه آلودگی مشاهده نشد (۲۳). همچنین در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۶ در ارتباط با تخم مرغ‌های کشورهای اروپایی صورت گرفت، میزان آلودگی سالمونلایی ۰ تا ۱۳/۳ درصد گزارش گردید (۲). در پژوهشی که در سال ۲۰۰۶ در شهر کویمباتور در جنوب هندوستان انجام شد، میزان آلودگی پوسته و محتویات تخم مرغ‌های صنعتی جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های خرده‌فروشی به ترتیب معادل ۵/۹ و ۱/۸ درصد محاسبه گردید (۲۴).

در آمریکا نیز در سال ۲۰۰۷، ۱/۱ درصد از پوسته تخم مرغ‌ها آلوده به سالمونلا گزارش شدند (۲۵). علاوه بر این، در پژوهشی که در سال ۲۰۰۹ در آنکارا به منظور بررسی میزان آلودگی سالمونلایی تخم مرغ‌ها و زنده ماندن باکتری در دمای یخچال و دمای جوش انجام شد، ۶ درصد از تخم مرغ‌های مورد بررسی آلوده به سالمونلا / انتریتیدیس تشخیص داده شدند. همچنین گزارش گردید که با نگهداری تخم مرغ‌ها در یخچال به مدت سه هفته پس از جوشاندن آن‌ها به مدت ۸ دقیقه، آلودگی سالمونلایی از بین می‌رود (۲۶). در فرانسه در سال ۲۰۰۹ میزان شیوع آلودگی سالمونلایی در پوسته تخم مرغ‌های مزارع طیور صنعتی مثبت به بیماری سالمونلا معادل ۱/۰۵ درصد گزارش گردید (۲۷). در سال ۲۰۱۰ مطالعه‌ای در شمال هندوستان در مورد تخم مرغ‌های جمع آوری شده از مزارع طیور صنعتی و فروشگاه‌های خرده‌فروشی شهرها انجام شد. در این مطالعه میزان آلودگی سالمونلایی در تخم مرغ‌های جمع‌آوری شده از مزارع صنعتی و فروشگاه‌ها به ترتیب ۳/۸۴ و ۵/۵ درصد گزارش گردید. شایع‌ترین سروتیپ از بین جدایه‌های مورد بررسی، سالمونلا تیفی مورایوم بود (۱۱). در مطالعه دیگری در کوتایام در جنوب هندوستان (۲۰۱۱)، میزان آلودگی پوسته و محتویات تخم مرغ‌های طیور محلی به ترتیب ۴ و ۲ درصد محاسبه شد (۹). در تایلند نیز در سال ۲۰۱۱، تخم مرغ‌های جمع‌آوری شده از سیستم‌های مختلف نگهداری مرغ تخمگذار از نظر سالمونلا با استفاده از روش PCR آزمایش شدند و میزان آلودگی در پوسته و محتویات تخم مرغ‌ها به ترتیب ۵ و ۰ درصد گزارش گردید (۲۸). از سوی دیگر در ژاپن در سال ۲۰۱۱ از مجموع ۲۰۳۰ تخم مرغ تجاری فله‌ای بررسی شده، ۰/۲۵ درصد آلوده به سالمونلا در پوسته تشخیص داده شدند؛ در حالی که در محتویات آلودگی نداشتند (۲۰). در پژوهشی که در سال ۲۰۱۵ در بنگلادش به منظور شناسایی باکتری‌های هوازی بیماری‌زا در ارتباط با ۱۵۰ تخم مرغ جمع‌آوری شده از مزارع طیور صنعتی انجام شد، با استفاده از روش باکتریولوژی میزان آلودگی سالمونلایی در پوسته و محتویات تخم مرغ‌ها به ترتیب ۶/۶۷ و ۰ درصد تشخیص داده شد. در روش PCR، ۹/۹۳ درصد از پوسته تخم مرغ‌ها و ۴/۶۷ درصد از محتویات آن‌ها از نظر سالمونلا مثبت بودند.

بیشترین سروتیپ جدا شده از پوسته تخم مرغ‌های آلوده، سالمونلا انتریتیدیس و سالمونلا تیفی مورایوم بودند (۷). علاوه بر این، در سال ۲۰۱۶ پژوهشی در برزیل در مورد تخم مرغ‌های تجاری سفید و قهوه‌ای از نظر تشخیص سالمونلا با استفاده از روش‌های کشت و qPCR انجام شد. بر مبنای نتایج، ۵/۴ درصد از تخم مرغ‌ها در روش کشت و ۱۶ درصد در روش qPCR مثبت بودند (۲۹). در مطالعه دیگری که در دوهوک عراق در سال ۲۰۱۷ انجام شد، ۳۵۰ تخم مرغ از پنج فروشگاه محلی از نظر آلودگی به جنس سالمونلا جمع‌آوری و بررسی شدند. بر مبنای نتایج، ۴/۸۵ درصد از پوسته‌های تخم مرغ‌ها مثبت بودند؛ در حالی که در محتویات آن‌ها هیچ‌گونه آلودگی وجود نداشت. در این مطالعه از بین ۱۷ جدایه سالمونلا، سروتیپ انتریتیدیس با ۱۰ جدایه، سروتیپ تیفی مورایوم با پنج جدایه و سروتیپ تیفی با دو جدایه شناسایی گردید (۸). در این راستا در پژوهشی که در سال ۲۰۱۹ در شهر جیما در جنوب غربی اتیوپی صورت گرفت، میزان آلودگی سالمونلایی در پوسته و محتویات تخم مرغ‌های مزارع صنعتی به ترتیب ۰ و ۲/۴ درصد و از پوسته و محتویات تخم مرغ‌های جمع‌آوری شده از فروشگاه‌ها به ترتیب ۴/۸ و ۳/۶ درصد گزارش شد (۱۲). مطالعاتی که در زمینه آلودگی تخم مرغ‌ها به سالمونلا در مناطق مختلف ایران انجام شده‌اند، حاکی از شیوع سالمونلا در تخم مرغ‌های بومی، فله‌ای و صنعتی با نسبت‌های متفاوت می‌باشند. در این راستا در مطالعه‌ای که در مورد میزان آلودگی تخم مرغ‌های محلی و کارخانه‌ای به سالمونلا در شیراز در سال ۱۳۸۰ صورت گرفت، در زرده ۰/۸ درصد از تخم مرغ‌های محلی (۵۰۰ نمونه) مورد بررسی، آلودگی سالمونلایی گزارش شد (۳۰). همچنین در پژوهشی که در سال ۱۳۸۸ در مورد شیوع آلودگی سالمونلایی در ارتباط با تخم مرغ‌های محلی در بیرجند انجام شد، از ۵۰۰ تخم مرغ بررسی شده، ۰/۶ درصد (سه نمونه) آلودگی داشتند که از این سه نمونه مثبت، دو نمونه فقط در پوسته و یک نمونه هم در پوسته و هم در محتویات دچار آلودگی بودند (۳۱). از سوی دیگر در سال ۱۳۸۸، ۱۲۰ تخم مرغ فله‌ای و مارک‌دار در زنجان از نظر شیوع سروتیپ‌های سالمونلا بررسی شدند که از ۵۶/۶ درصد از پوسته آن‌ها، سروتیپ‌های مختلف سالمونلا جداسازی گردید؛ اما هیچ‌گونه آلودگی داخل محتویات مشاهده نشد.

شایان ذکر است که سروتپ آنتریتیدیس با ۲۳/۳ درصد شایع‌ترین سروتپ بود (۱۳). همچنین در پژوهشی که در اصفهان انجام شد، ۱۸۶ تخم مرغ جمع‌آوری شده از مراکز عرضه تخم مرغ از نظر آلودگی سالمونلایی مورد آزمایش قرار گرفتند. بر مبنای نتایج، سه نمونه (۱/۶۱ درصد) از ۱۸۶ تخم مرغ مورد بررسی آلودگی داشتند (۵). در مشهد نیز از مجموع ۲۵۰ نمونه تخم مرغ فله‌ای جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های خرده‌فروشی در سال ۲۰۱۰، چهار نمونه (۱/۶۱ درصد) سالمونلا از پوسته تخم مرغ‌ها جداسازی گردید؛ اما آلودگی در محتویات مشاهده نشد. شایان ذکر است که هر چهار جدایه سالمونلا، سروتپ سالمونلا تیفی موریوم تشخیص داده شدند (۳۲). علاوه بر این در مطالعه‌ای که در سال ۱۳۹۲ در تالش انجام شد، میزان آلودگی به سالمونلا در پوسته تخم مرغ‌های صنعتی و محلی به ترتیب معادل ۱۹ و ۴ درصد گزارش گردید؛ در حالی که در محتویات آن‌ها هیچ‌گونه آلودگی مشاهده نشد (۱۰). از سوی دیگر، در پژوهشی که در سال ۱۳۹۳ به منظور بررسی سروتپ‌های سالمونلا در ۳۰۰ تخم مرغ بومی استان گیلان صورت گرفت، یک نمونه از پوسته و سه نمونه از محتویات تخم مرغ‌ها آلوده به سالمونلا بودند (۶). در استان کهگیلویه و بویراحمد نیز در سال ۱۳۹۳، میزان آلودگی سالمونلایی در تخم مرغ‌ها با استفاده از روش PCR معادل ۶/۶ درصد گزارش شد که ۳/۳ درصد از آن مربوط به پوسته و ۳/۳ درصد مربوط به محتویات بود (۳۳). در مطالعه دیگری که در سال ۲۰۱۵ در تبریز صورت گرفت، ۱/۳۳ درصد از پوسته تخم مرغ‌های عرضه شده در فروشگاه‌های خرده‌فروشی، آلودگی سالمونلایی داشتند؛ اما از محتویات آن‌ها باکتری سالمونلا جداسازی نشد. باید خاطرنشان ساخت که سروتپ‌های جدا شده از پوسته تخم مرغ‌ها متعلق به سالمونلا آنتریتیدیس و سالمونلا تیفی موریوم بودند (۳۴). در سندج نیز طی پژوهشی (۱۳۹۷) آلودگی سالمونلایی در پوسته تخم مرغ‌های محلی، بومی و صنعتی به ترتیب معادل ۱۴/۲۸، ۷/۵ و ۰ درصد گزارش گردید و آلودگی فقط در محتویات تخم مرغ‌های محلی با ۴/۷۶ درصد مشاهده شد (۳). علاوه بر این در سال ۱۳۹۷ در خرم‌آباد، باکتری سالمونلا از محتویات ۱/۱ درصد از تخم مرغ‌های بومی بررسی شده جداسازی گردید؛ در حالی که آلودگی سالمونلایی در

تخم مرغ‌های صنعتی مشاهده نشد (۳۵).

در مطالعه حاضر هم از پوسته و هم از محتویات تخم مرغ‌های بررسی شده، باکتری سالمونلا جداسازی گردید. میزان آلودگی در ۱۱۰ نمونه تخم مرغ مورد مطالعه ۳/۶۳ درصد بود که ۲/۷۳ درصد مربوط به پوسته و ۰/۹ درصد مربوط به محتویات آن‌ها بود. این میزان آلودگی در پوسته تخم مرغ‌ها از بیشتر گزارشات ارائه شده توسط پژوهشگران مختلف (۴، ۷، ۱۱، ۱۲، ۲۴، ۲۸، ۳۵) کمتر و از برخی از آن‌ها (۵، ۲۰، ۲۳، ۲۷، ۳۱، ۳۲) بیشتر می‌باشد. میزان ۰/۹ درصد آلودگی در محتویات تخم مرغ‌ها در این مطالعه از آلودگی‌های ۲/۹ درصد (۲۱)، ۳/۸۴ درصد (۱۱)، ۴/۶۹ درصد (۱۹) و ۳/۶ درصد (۱۲) گزارش شده قبلی کمتر است. بررسی‌های متعدد نشان می‌دهند که این اختلاف در میزان آلودگی می‌تواند مربوط به شرایط جغرافیایی منطقه، وضعیت بهداشتی مراکز نگهداری و فروش تخم مرغ، نوع تخم مرغ (محلی و صنعتی)، تغییرات فصلی، نحوه نمونه‌گیری و روش‌های آزمایشگاهی باشد. مطابق با گزارشات ارائه شده در نقاط مختلف دنیا (۷، ۸، ۲۰، ۲۴) و برخی از مناطق ایران (۱۰، ۱۸، ۱۷، ۱۳)، شایع‌ترین سروتپ جدا شده از طیور و تخم مرغ‌های آلوده، سالمونلا آنتریتیدیس می‌باشد؛ اما در مطالعات انجام شده در دیگر مناطق ایران (۱، ۵، ۳۲) و شمال هندوستان (۱۱) بیشترین آلودگی مربوط به سالمونلا تیفی موریوم بوده است. همچنین مطالعات صورت گرفته در سایر نقاط ایران (۴، ۳۱، ۳۵)، بنگلادش (۷) و عراق (۸) حاکی از آلودگی به دو سروتپ سالمونلا آنتریتیدیس و سالمونلا تیفی موریوم می‌باشند. سالمونلاهای جدا شده در مطالعه حاضر متعلق به سروتپ تیفی موریوم بودند.

در مطالعه حاضر ۵/۴۰ درصد از پوسته و ۲/۹۴ درصد از محتویات تخم مرغ‌های بومی و ۲/۴۳ درصد از پوسته تخم مرغ‌های فله‌ای آلوده به سالمونلا بودند؛ در حالی که در پوسته و محتویات تخم مرغ‌های صنعتی هیچ‌گونه آلودگی مشاهده نشد. عدم وجود آلودگی در تخم مرغ‌های صنعتی قابل پیش‌بینی بود؛ زیرا مزارع تخم‌گذار تجاری و کارخانجات جوجه‌کشی با نظارت سازمان دامپزشکی تحت شرایط قرنطینه‌ای، بررسی‌های دوره‌ای تخم مرغ (ظاهری و محتویات تخم مرغ) و آزمایشات میکروبی قرار دارند.

همچنین نوع سیستم پرورشی مزارع تجاری، قفس می‌باشد که میزان آلودگی نسبت به بستر را به حداقل می‌رساند.

آلودگی پوسته ممکن است در اثر تماس مستقیم با مدفوع مرغ آلوده در حال تخم‌گذاری و یا تماس با سایر تخم مرغ‌های آلوده پس از جمع‌آوری، انتقال به جعبه تخم مرغ هنگام بسته‌بندی و ذخیره‌سازی و یا در حین حمل و نقل رخ دهد (۳)؛ اما آلودگی محتویات تخم مرغ به طور مستقیم می‌تواند از طریق تخمدان صورت گیرد؛ هرچند که به طور غیر مستقیم، پوسته آلوده در حین شکسته شدن تخم مرغ می‌تواند آلودگی را به داخل تخم مرغ منتقل کند (۳۱). آلودگی بیشتر تخم مرغ‌های بومی نسبت به تخم مرغ‌های فله‌ای و صنعتی می‌تواند ناشی از تماس بیشتر با فضولات مرغان آلوده، بستر آلوده و همچنین عدم رعایت اصول بهداشتی در مرحله جمع‌آوری و نگهداری تخم مرغ‌ها باشد. در راستای تأمین سلامت مصرف‌کنندگان به ویژه روستاییان، اجرای برنامه‌های کنترلی سالمونلا در طیور بومی و رعایت دقیق نکات بهداشتی از قبیل شستن دست‌ها پس از تماس با طیور، عدم مصرف تخم مرغ‌های با پوسته شکسته، پرهیز از مصرف تخم مرغ‌های خام و پخت کافی و مناسب تخم مرغ‌ها قبل از مصرف آن‌ها از اهمیت به سزایی برخوردار است.

در خصوص مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلا نیز گزارشات متعددی در ایران و سایر کشورها وجود دارد. Suresh و همکاران (۲۰۰۶) بالاترین میزان مقاومت در پوسته و محتویات تخم مرغ‌های مورد بررسی در جنوب هندوستان را در برابر تتراسایکلین و آمپی‌سیلین (۱۰۰ درصد) گزارش نمودند. مقاومت در برابر نالیدیکسیک اسید (۴۰ درصد)، کانامایسین (۳۱/۱ درصد) و سولفانامیدها (۴/۴ درصد) در رتبه‌های بعدی قرار داشتند؛ اما در برابر کلرامفنیکل، حساسیت کامل مشاهده شد (۲۴). Singh و همکاران (۲۰۱۰) نیز گزارش نمودند که در تخم مرغ‌های جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های خرده‌فروشی در شمال هندوستان، بیشترین میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی مربوط به کلیسین بود (۱۰۰ درصد) و کمترین آن به تتراسایکلین (۰ درصد)، سیپروفلوکساسین (۰ درصد) و استرپتومایسین (۰ درصد) تعلق داشت. میزان مقاومت به داکسی‌سایکلین، سولفامتوکسازول، آمپی‌سیلین، کانامایسین و کلرامفنیکل نیز به ترتیب ۹/۹۰، ۷/۶۳، ۴/۴۵،

۱۸/۲ و ۹/۹۹ درصد محاسبه گردید (۱۱). مطابق با یافته‌های Harsha و همکاران (۲۰۱۱) در جنوب هندوستان، جدایه‌های به دست آمده از تخم مرغ‌های محلی به ترتیب در برابر آمپی‌سیلین (۸۳/۳ درصد)، استرپتومایسین (۵۰ درصد)، تتراسایکلین (۵۰ درصد)، کانامایسین (۵۰ درصد)، اکسی تتراسایکلین (۳۳/۳ درصد) و نالیدیکسیک اسید (۳۳/۳ درصد) دارای بیشترین مقاومت بودند (۹). در مطالعه دیگری که توسط Zubair و همکاران (۲۰۱۷) انجام شد، سالمونلاهای جدا شده از پوسته تخم مرغ‌های آزمایش شده در دوهوک عراق، بالاترین میزان مقاومت را نسبت به تتراسایکلین، سفالوتین و نئومایسین داشتند؛ در حالی که در برابر سیپروفلوکساسین، کلیستین و کلرامفنیکل، حساسیت ۱۰۰ درصد مشاهده شد (۸). از سوی دیگر، Taddese و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی در جنوب غربی اتیوپی بیان نمودند که ۱۱ جدایه به دست آمده از پوسته و محتویات تخم مرغ‌های مورد بررسی در برابر کانامایسین و استرپتومایسین حساسیت کامل داشتند؛ اما در مقابل سولفانامیدها و آمپی‌سیلین دارای مقاومت ۹۰ درصدی بودند. این پژوهشگران گزارش نمودند که با وجود عدم مقاومت در برابر سیپروفلوکساسین، کلرامفنیکل و تتراسایکلین، این داروها حساسیت ۹۰ درصدی دارند (۱۲). در مطالعات شاپوری و همکاران (۱۳۸۸) در زنجان، تمام باکترهای جدا شده از پوسته تخم مرغ‌ها نسبت به کانامایسین و نالیدیکسیک اسید حساس بودند و تمامی جدایه‌ها نسبت به کلیستین و اریترومایسین مقاومت نشان دادند (۱۳). در این ارتباط، امیرمظفری و همکاران (۱۳۹۲) گزارش نمودند که در سروتپ‌های سالمونلاهای ایزوله شده از پوسته تخم مرغ، گوشت مرغ و گوشت قرمز جمع‌آوری شده از شهرستان تالش، بیشترین مقاومت نسبت به اریترومایسین (۱۰۰ درصد)، نالیدیکسیک اسید (۶۶/۰۳ درصد) و سولفامتاکسازول (۵۰/۹۴ درصد) وجود داشته و کمترین آن مربوط به کانامایسین (۷/۵۴ درصد) و آمپی‌سیلین (۵/۶۶ درصد) می‌باشد؛ این در حالی است که سیپروفلوکساسین، جنتامایسین و سفالکسین حساسیت کامل نشان دادند (۱۰).

در مطالعه حاضر نیز بالاترین میزان مقاومت جدایه‌های سالمونلا مربوط به استرپتومایسین، تتراسایکلین، کلرامفنیکل و نالیدیکسیک اسید بود (۱۰۰ درصد) و پس از آن بیشترین مقاومت در برابر

طیور بومی ویژه روستاییان و همچنین ارائه آموزش‌های بهداشتی به مصرف‌کنندگان تخم مرغ‌ها ضروری به نظر می‌رسد. علاوه بر این، با توجه به میزان نسبتاً بالای مقاومت ترکیبات ضد میکروبی مصرفی در دامپزشکی به ویژه صنعت طیور لازم است استراتژی‌های مناسب به منظور استفاده و کنترل مصرف آنتی بیوتیک‌ها در سطح مرغداری‌ها اعمال گردد تا بدین طریق از انتقال سویه‌های مقاوم به انسان از طریق زنجیره غذایی جلوگیری شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه محقق اردبیلی به دلیل همکاری و مساعدت در مسیر انجام این طرح تحقیقاتی تشکر و قدردانی می‌گردد. از جناب آقای دکتر قضایی نیز به دلیل همکاری در راستای انجام آزمایشات میکروبی و مولکولی این مطالعه سپاسگزاری می‌شود.

سولفامتوکسازول + تری متوپریم، آمپی سیلین، کانامایسین و داکسی سایکلین مشاهده شد (این داروها به طور گسترده در حوزه های پزشکی و دامپزشکی استفاده می‌شوند). کمترین مقاومت نیز نسبت به سفنازیدیم، فلورفینکل و نیتروفورانتوئین وجود داشت. این یافته‌ها با نتایج برخی از مطالعات همسو بوده و با برخی دیگر متفاوت می‌باشد. به نظر می‌رسد این اختلاف در فراوانی و نوع مقاومت دارویی می‌تواند ناشی از تفاوت در نوع، میزان و تداوم مصرف ترکیبات ضد میکروبی، تفاوت زمانی و مکانی و نیز تفاوت در جدایه‌های مورد بررسی باشد (۱۴،۲۴).

نتیجه گیری

با توجه به شیوع آلودگی سالمونلایی در پوسته و محتویات تخم مرغ‌های بومی (به ترتیب ۵/۴۰ و ۲/۹۴ درصد) و پوسته تخم مرغ های فله‌ای (۲/۴۳ درصد) نسبت به تخم مرغ‌های صنعتی (۰ درصد)، لزوم ارائه آموزش‌های لازم برای پرورش بهداشتی

References:

1. Jafari RA, Fazlara A, Dalirannia A. An investigation into salmonella contamination of native hens' eggs in Ahvaz. Sci Res Iran Vet J 2006;2(13):58-63. [Full Text in Persian] Link
2. Little C, Walsh S, Hucklesby L, Surman-Lee S, Pathak K, Hall Y. *Salmonella* contamination in non-UK produced shell eggs on retail sale in some regions of England. Eur Surveill 2006;47(11):102-14. PMID: 17213558
3. Rezaee R, Mohammadi S, Faizee S, Dehestani Athar S. A study of *salmonella* spp. contamination of eggs in Sanandaj in 2017. Zanko J Med Sci 2018;19(61):43-9. Link
4. Azizpour A. A survey on prevalence of *Salmonella enteritidis* and *Salmonella typhimurium* serotypes in broiler flocks of Ardabil province and determination of their antibiotics resistance to five antibacterial agents widely used in the Iranian medical field. J Health 2018;9(2):143-51. [Full Text in Persian] Link
5. Miranzadeh H, Zahrei Salehi T, Karimi VA. The count of aerobic mesophil bacteria and isolate *salmonella* spp on egg in Isfahan 2010. Vet J 2012;25(1):31-5. [Full Text in Persian] Link
6. Esmaeili H, Hamed M. salmonella's serotypes in domestic eggs in Gilan province. Iran J Infect Dise. 2014;19(65):39-45. [Full Text in Persian] Link
7. Fardows J, Shamsuzzaman SM. Detection of potential pathogenic aerobic bacteria from egg shell and egg contents of hen collected from poultry. Bangladesh Med Res Counc Bull 2015;41(2):67-72. PMID: 29624284
8. Zubair AI, Al-Berfani MI, Issa AR. Prevalence of *Salmonella* species from poultry eggs of local stores in Duhok. Inter J Res Med Sci 2017;5(6):2468-71. Link
9. Harsha HT, Reshmi R, Varghese R, Divya PS, Rahiman KM, Hatha AM. Prevalence and antibiotic resistance of *Salmonella* from the eggs of commercial samples. J Microb Infect Dis 2011;1(3):93-100. Link

10. Amirmozaffari N, Rahmani Z, Iesazadeh K. Evaluation of the level of contamination with *salmonella* spp. in red meat, chicken, and domestic and industrial eggs produced in Talesh city and assessment of their antibiotic resistance pattern, Iran. Qom Uni Med Sci J 2013;7(5):60-5. [Full Text in Persian] Link
11. Singh S, Yadav AS, Singh SM, Bharti P. Prevalence of *Salmonella* in chicken eggs collected from poultry farms and marketing channels and their antimicrobial resistance. Food Res Int 2010;43(8):2027-30. Link
12. Taddese D, Tolosa T, Deresa B, Iakow M, Olani A, Shumi E. Antibigrams and risk factors of *Salmonella* isolates from laying hens and eggs in Jimma Town, South Western Ethiopia. BMC Res Notes 2019;12(1):472. PMID: 31370868
13. Shapouri R, Rahnema M, Eghbalzadeh SH. Prevalence of *Salmonella* serotypes in chicken meat and egg and determine their antibiotic susceptibility in Zanjan. J Anim Physiol Dev 2009;6(3):63-71. [Full Text in Persian] Link
14. Azizpour A. Determining the antibiotic resistance patterns of isolated *Salmonella* from broiler flocks to 28 antimicrobial agents used in Iran. J Compar Pathobiol Iran 2018;15(1):2411-20. [Full Text in Persian] Link
15. Telli AE, Biçer Y, Kahraman HA, Telli N, Doğruer Y. Presence and antibiotic resistance of *Salmonella* spp. isolated from chicken meat and giblets consumed in Konya, Turkey. Eurasian J Vet Sci 2018;34:164-70. Link
16. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Informational supplement. 28th ed. Wayne, PA, USA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2018. Link
17. Taheri H, Peighambari SM, Morshed R, Barin A. The rate of *Salmonella* and *Escherichia coli* isolations from broiler breeder flocks in various provinces of Iran. Iran J Vet Clin Sci 2016;9(2):3-10. [Full Text in Persian] Link
18. Ghaderi R, Moradi Bidhendi S, Khaki P. Currence of multidrug-resistant *Salmonella enterica* serovar Enteritidis isolates from poultry in Iran. Arch Raz Inst 2016;71(1):43-9. Link
19. Bayu Z, Asrade B, Kebede N, Sisay Z, Bayu Y. Identification and characterization of *salmonella* species in whole egg purchased from local markets in Addis Ababa, Ethiopia. J Vet Med Anim Health 2013;5(5):133-7. Link
20. Sasaki Y, Tsujiyama Y, Asai T, Noda Y, Katayama S, Yamada Y. *Salmonella* prevalence in commercial raw shell eggs in Japan: a survey. Epidemiol Infect 2011;139(7):1060-4. PMID: 20843388
21. Tessema K, Bedu H, Ejo M, Hiko A. Prevalence and antibiotic resistance of *Salmonella* species isolated from chicken eggs by standard bacteriological method. J Vet Sci Tech 2017;8(421):2. Link
22. Poppe C, Duncan CL, Mazzocco A. *Salmonella* contamination of hatching and table eggs: a comparison. Can J Vet Res 1998;62(3):191-8. PMID: 9684048
23. Radkowski M. Occurrence of *Salmonella* spp. in consumption eggs in Poland. Inter J Food Microbiol 2001;64(1-2):189-91. PMID: 11252502
24. Suresh T, Hatha AA, Sreenivasan D, Sangeetha N, Lashmanaperumalsamy P. prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella enteritidis* and other salmonellas in the eggs and egg-storing trays from retails markets of Coimbatore, South India. Food Microbiol 2006;23(3):294-9. PMID: 16943017
25. Jones DR, Musgrove MT. Pathogen prevalence and microbial levels associated with restricted shell eggs. J Food Prot 2007;70(9):2004-7. PMID: 17900075
26. Oktem A, Onurdag FK, Buket ER, Demirhan B. A research of *salmonella* spp. in egg and egg products and survival of salmonella in different temperatures. Turk J Pharm Sci 2009;6(3):147-54. Link
27. Chemaly M, Huneau-Salaun A, Labbe A, Houdayer C, Petetin I, Fravallo P. Isolation of *Salmonella enterica* in laying-hen flocks and assessment of eggshell contamination in France. J Food Prot 2009;72(10):2071-7. PMID: 19833029
28. Loongyai W, Wiriya B, Sangsawang N. Detection of *Salmonella* and *Escherichia coli* in egg shell and egg content from different housing systems for laying hens. Inter J Poul Sci 2011;10(2):93-7. Link

29. Moraes DM, Duarte SC, Bastos TS, Rezende CL, Leandro NS, Café MB. Detection of *Salmonella* spp. by conventional bacteriology and by quantitative polymerase-chain reaction in commercial egg structures. *Braz J Poul Sci* 2016;18(1):117-24. [Link](#)
30. Abodi B, Mazbod A, Mashoudi M, Pourabbas Tahvildari B, Alborzi B, Karimi A. Evaluation of *salmonella* contamination of chicken and egg in Shiraz. *Iran J Infect Dis Trop Med* 2000;6(14):40-3. (In Persian) [Link](#)
31. Namaei M, Ziaee M, Ghannad KM. Prevalence of *Salmonella* contamination in locally (non-industrially) produced eggs in Birjand. *J Birjand Univ Med Sci* 2009;16(2):37-41. [Full Text in Persian] [Link](#)
32. Jamshidi A, Kalidari GA, Hedayati M. Isolation and identification of *Salmonella enteritidis* and *Salmonella typhimurium* from the eggs of retail stores in Mashhad, Iran using conventional culture method and multiplex PCR assay. *J Food Saf* 2010;30(3):558-68. [Link](#)
33. Monadi M, Kargar M, Naghiha A, Mohammadi R. *Salmonella* contamination of eggs of native Kohgiluyeh va Boyerahmad using PCR1 techniques and the evaluation of drug resistance. *Armagh Danesh* 2014;19(2):178-87. [Full Text in Persian] [Link](#)
34. Moosavy MH, Esmaeili S, Amiri FM, Mostafavi E, Salehi TZ. Detection of *Salmonella* spp in commercial eggs in Iran. *Iran J Microbiol* 2015;7(1):50-4. PMID: 26644874
35. Doulat A, Mahzounieh MR, Shams N, Etemdfar L. Prevalence and comparison of *salmonella* serotypes in indigenous and industrial chicken eggs collected from Khorramabad using culture and PCR Methods. *Iran J Med Microbiol* 2018;12(2):88-95. [Full Text in Persian] [Link](#)