DOI: 10.22092/VJ.2020.352117.1778
شماره ۱۳۳ زمستان ۱۴۰۰
تحقیقات دامپزشکی و فرآورده‌های بیولوژیک

جداسازی، شناسایی، تعیین سروتیپها و بررسی مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلاهای طیور در چند مرغداری استان خوزستان

• **سید شمس الدین قائم مقامی**
موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، اراک ایران
• **سهیلا مرادی بیدهندی**
بخش میکروب شناسی، موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
• **پژواک خاکی**
بخش میکروب شناسی، موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
• **علی محمدیان**
موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران
• **فریبا کاوش**
موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران
• **رایناک قادری**
بخش باکتری های هوازی، موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
• **عادل حمیدی (نویسنده مسئول)**
موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، اراک ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹-۰۷-۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹-۰۹-۲۶
Email: a.hamidi@rvsri.ac.ir

چکیده

گونه‌های مختلف سالمونلا جزء باکتری‌های بیماری‌زای مهم در حیوانات و انسان می‌باشند که غالبا گله‌های طیور را آلوده می‌نمایند. بیشتر عفونت‌های سالمونلایی در انسان در اثر مصرف مواد غذایی آلوده به این باکتری اتفاق می‌افتد. هدف از این مطالعه تعیین وضعیت آلودگی سالمونلایی در چند مرغداری استان خوزستان و تعیین سروتیپ‌ها و تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلاهای جدا شده بود. در سال ۱۳۹۲ تعداد ۱۸۲۹ نمونه شامل سواب مدفوع، نمونه بستر، پر و پوسته تخم‌مرغ از یک مزرعه مرغ مادر گوشتی، دو مزرعه مرغ مادر تخم‌گذار و یک کارخانه جوجه‌کشی جمع‌آوری شد و بر اساس روش‌های استاندارد در محیط‌های غنی‌کننده و انتخابی سالمونلاها کشت داده شده و با استفاده از آزمون‌های بیوشیمیایی تشخیص داده شدند. در این مطالعه تعداد ۱۰ جدایه سالمونلا جداسازی گردید و با استفاده از آزمایش‌هاي تعیین نوع سرمی سالمونلا سروتیپ‌های *entritidis* (سه مورد)، *corvallis* (سه مورد)، *typhimurium* (سه مورد) و *ruzizi* (یک مورد) مورد شناسایی قرار گرفت. پس از انجام آزمایش آنتی‌بیوگرام با روش استاندارد دیسک دیفیوژن مشخص گردید که ۱۰۰ ٪ جدایه‌ها نسبت به کلیستین، سفازولین و سفالکسین مقاوم بودند. جدایه‌ها نسبت به سفتازیدیم، نالیدیکسیک اسید، آمپی‌سیلین، سیپروفلوکسازین، نیتروفورانتوئین، آموکسی‌سیلین، نئومایسین، استرپتومایسین، کانامایسین، سفتی‌زوکسیم، جنتامایسین و تتراسایکلین مقاومت زیادی نشان دادند. همه جدایه‌های سالمونلا در این تحقیق نسبت به آمیکاسین، انروفلوکسازین، سفتریاکسون، ایمیپنم، سفکسیم، سفوتاکسیم، افلوکسازین، سفپیم، پیپراسیلین، فلورفنیکل، فورازولیدن، کلرامفنیکل و تری‌متوپریم سولفامتوکسازول دارای حساسیت بودند.

کلمات کلیدی: سالمونلا، گله‌های طیور، مقاومت آنتی‌بیوتیکی، استان خوزستان

Veterinary Researches & Biological Products No 133 pp: 128-135

Isolation, Identification, Determination of Serotypes and Evaluation of Antibiotic Resistance of Poultry Salmonella in Khuzestan Province

By: Ghaem Maghami, Sh., Razi Vaccine & Serum Research Institute, Agricultural Research, Education & Extension Organization (AREEO), Arak, Iran. Moradi Bidhendi, S., Department of Microbiology, Razi Vaccine and Serum Research Institute, Agricultural Research, Education & Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran. Khaki, P., Department of Microbiology, Razi Vaccine and Serum Research Institute, Agricultural Research, Education & Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran. Mohammadian, A., Razi Vaccine and Serum Research Institute, Agricultural Research, Education & Extension Organization (AREEO), Ahvaz, Iran. Kavosh, F., Razi Vaccine and Serum Research Institute, Agricultural Research, Education & Extension Organization (AREEO), Ahvaz, Iran. Ghaderi, R., Department of Aerobic Bacteria, Razi Vaccine and Serum Research Institute Agricultural Research, Education & Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran. and Hamidi, A., (Corresponding Author) Razi Vaccine & Serum Research Institute, Agricultural Research, Education & Extension Organization (AREEO), Arak, Iran.

Received: 2020-10-06 **Accepted: 2020-12-16**

Email: a.hamidi@rvsri.ac.ir

Different species of *Salmonella* are important pathogenic bacteria in animals and humans that often infect poultry flocks. Most *Salmonella* infections in humans are caused by eating foods contaminated with this bacterium. The aim of this study was to determine the *Salmonella* infection status of several poultry farms in Khuzestan province and to determine the serotypes and antimicrobial resistance pattern of isolated *Salmonella*. In the year 1392 total of 1829 samples including stool swabs, litter samples, feathers and eggshells were collected from a broiler mother farm, two laying mother hen farms and an incubator and cultured in enriching and selective media and detected using biochemical tests according to standard methods. In this study, 10 *Salmonella* isolates were isolated including serotypes *enteritidis* (3 cases), *corvallis* (3 cases), *typhimurium* (3 cases) and *ruzizi* (1 case) using *Salmonella* serum type tests. After performing antibiogram test with standard disk diffusion method, it was determined that 100% of the isolates were resistant to Colistin, Cefalexin and Cefazolin. Isolates were highly resistant to Ceftazidime, Nalidixic acid, Ampicillin, Ciprofloxacin, Nitrofurantoin, Amoxicillin, Neomycin, Streptomycin, Kanamycin, Ceftizoxime, Gentamicin and Tetracycline. All Salmonella isolates in this study were sensitive to Amikacin, Enrofloxacin, Ceftriaxone, Imipenem, Cefixime, Cefotaxime, Ofloxacin, Cefepime, Piperacillin, Florfenicol, Furazolidone, Chloramphenicol and Trimethoprim- Sulfamethoxazole.

Key words: Salmonella, poultry flocks, antibiotic resistance, Khuzestan province

مقدمه

سالمونلا باکتری گرم منفی از خانواده انتروباکتریاسه و عامل بیماری سالمونلوز می‌باشد. بر طبق آخرین طبقه‌بندی‌های میکروب شناسی جنس سالمونلا دارای دو گونه *enterica* و *bongori* می‌باشد که تنها گونه enterica بیماری‌زا است و خود دارای شش زیرگونه *arizonae*، *houtenae*، *salamae*، *enterica*، *diarizonae* و *indica* بوده و در مجموع این زیرگونه‌ها دارای انواع مختلف سروتیپ می‌باشند (۶, ۹).

باکتری سالمونلا یکی از مهم‌ترین عوامل بیماری‌زای مشترک انسان و دام است که در سراسر جهان گسترش دارد. اعضای جنس سالمونلا از نظر مقاومت در برابر عوامل فیزیکی و شیمیایی شاخص هستند و به سختی نابود می‌شوند به طوریکه سروتیپ *Choleraesuis* شاخصی برای سنجش کیفیت ضدعفونی کننده‌ها می‌باشد (۱۱). عفونت سالمونلا در پرندگان به دلیل خطری که برای بهداشت انسانی دارد از اهمیت زیادی برخوردار است. بیماری‌های ناشی از سروتیپ‌های این باکتری از لحاظ اقتصادی و بهداشت جهانی اهمیت زیادی دارند (۷). ماهیت اندمیک، واگیری بالا، ارتباط با زنجیره غذایی و خطری که عفونت سالمونلا در پرندگان برای بهداشت انسانی دارد سالمونلا را به یکی از نگرانی‌های مهم بهداشت و سلامت عمومی تبدیل کرده است (۱۷).

عموما پیدایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی در این پاتوژن به دلیل مصرف بی‌رویه انواع آنتی‌بیوتیک‌ها در صنعت پرورش دام و طیور و همچنین

مراکز درمانی می‌باشد که به صورت یک معضل جهانی درآمده است. در حال حاضر این مشکل به عنوان یک خطر جدی محسوب می‌شود زیرا احتمال انتقال سالمونلاهای مقاوم و دیگر باکتری‌های بیماری‌زای قابل انتقال بین حیوان و انسان در حال افزایش است (۱۸). بررسی نتایج به دست آمده از آزمایش‌های تعیین سروتیپ سالمونلاها و تعیین مقاومت آنتی‌بیوتیکی آن‌ها در مناطق مختلف دنیا نشان می‌دهد که نوع و شیوع سروتیپ‌های سالمونلا و حساسیت این باکتریها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده در نقاط مختلف دنیا متفاوت است (۳, ۱۴).

بر اساس تحقیقات قبلی از عمومی‌ترین سروتیپ‌های سالمونلای جدا شده از طیور می‌توان به سروتیپ‌های *heidelberg*، *hadar*، *entritidis* و *typhimurium* اشاره نمود. مطالعات نشان داده که شرایط جغرافیایی تاثیر خاصی در شیوع آلودگی‌های سالمونلایی ندارد و عفونت‌های سالمونلایی در طیور مناطق مختلف دنیا با شرایط جغرافیایی متفاوت مشاهده شده است. سروتیپ‌های مختلف سالمونلا باعث بیماری‌هایی از قبیل پولوروم، تیفوئید و پاراتیفوئید در طیور می‌شوند. در طیور سالمونلاها به صورت عمودی و افقی منتقل می‌شوند و معمولا عفونت‌های پایداری را در گله‌های آلوده ایجاد می‌کنند (۲, ۱۵).

روش‌های مختلفی برای شناسایی سالمونلا در کنار روش‌های کشت قراردادی وجود دارد که به طور مستقیم روی نمونه اخذ شده اجرا می‌گردد. روش‌های کشت قراردادی برای جستجوی سالمونلا معمولا چهار مرحله دارند: پیش غنی‌سازی، غنی‌سازی انتخابی، استفاده از محیط‌های انتخابی و تایید با روش‌های بیوشیمیایی و سرولوژیکی. همچنین از روش‌های مولکولی مثل PCR نیز برای شناسایی و تایید سالمونلا استفاده می‌شود (۱۲, ۲۵).

گوشت و تخم‌مرغ طیور به عنوان منابع اصلی انتقال گونه‌های سالمونلا به انسان شناخته شده‌اند به علاوه بسیاری از سروتیپ‌های سالمونلا قادر به ایجاد بیماری‌های جدی و کشنده در جوجه‌ها به ویژه در سن جوانی می‌باشند (۹, ۲۳).

این مطالعه با هدف جداسازی، شناسایی، تعیین سروتیپ‌ها و بررسی الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلاهای به دست آمده از چند مرغداری در استان خوزستان صورت پذیرفت.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری نمونه‌ها و جداسازی سالمونلاها

در این مطالعه در سال ۱۳۹۲ مجموعا ۱۶۷۰ نمونه مدفوع تازه، ۹۹ نمونه بستر و ۶۰ نمونه پر و پوسته تخم‌مرغ از مرغ‌هایی با سنین مختلف و سالن‌های متعدد یک مزرعه مادر گوشتی، دو مزرعه مرغ مادر تخم‌گذار و یک کارخانه جوجه‌کشی در دفعات متعدد تهیه شد.

نمونه‌های تهیه شده در دو محیط کشت غنی‌کننده اختصاصی سالمونلای سلنیت براث (Merck KGaA, Darmstadt Germany) و محیط عمومی آب پپتونه (Merck KGaA, Darmstadt Germany) کشت داده شده و در ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرماگذاری شدند. از محیط سلنیت براث بعد از ۱۲ تا ۱۸ ساعت گرماگذاری برداشت شده و روی محیط کشت مک کانکی آگار (Merck KGaA, Darmstadt Germany) کشت خطی داده شده و در ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرماگذاری شد. از محیط کشت آب پپتونه هم بعد از ۲۴ ساعت گرماگذاری برداشت شده و روی محیط کشت مک کانکی آگار کشت خطی داده شده و در ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرماگذاری شد. استفاده از دو سری محیط کشت غنی‌کننده براث و سپس انتقال از آن‌ها روی دو سری محیط کشت مک کانکی آگار به منظور افزایش احتمال جداسازی باکتری سالمونلا از نمونه‌ها بوده است. در مرحله بعد از کلونی‌های لاکتوز منفی ایجاد شده روی محیط‌های کشت مک کانکی آگار بر روی محیط کشت‌های افتراقی لایزین آیرون آگار (Merck KGaA, Darmstadt Germany) به منظور بررسی توانایی باکتری‌ها در هیدرولیز اسید آمینه لایزین، سه قندی آهن آگار (Merck KGaA, Darmstadt Germany) به منظور بررسی توانایی باکتری‌ها در استفاده از قندهای گلوکز، لاکتوز و ساکارز و تولید سولفید هیدروژن و تولید گاز از هیدرولیز گلوکز، سیترات آگار (Merck KGaA, Darmstadt Germany) به منظور بررسی توانایی باکتری‌ها در استفاده از سیترات به عنوان تنها منبع کربن در محیط کشت، متیل رد ووگس پراسکوئر (Merck KGaA, Darmstadt Germany) به منظور بررسی توانایی باکتری‌ها در تولید اسید از تخمیر قندهای موجود در محیط کشت و یا تولید ترکیبات کتونی از قندها، سولفید اندول موتیلیتی (Merck KGaA, Darmstadt Germany) به منظور بررسی توانایی باکتری‌ها در حرکت در محیط کشت، تولید اندول از تجزیه اسید آمینه تریپتوفان و تولید سولفید هیدروژن و اوره آگار (Merck KGaA, Darmstadt Germany) به منظور بررسی توانایی باکتری‌ها در استفاده از اوره موجود در محیط کشت، کشت داده شدند. از روی نتایج محیط‌های بالا جدایه‌های سالمونلا که دارای جواب‌های لایزین مثبت، گلوکز مثبت، لاکتوز منفی، ساکارز منفی، تولید سولفید هیدروژن مثبت، توانایی مصرف سیترات مثبت، متیل رد مثبت، ووگس پراسکوئر منفی، اندول منفی، حرکت مثبت و اوره منفی بودند مورد شناسایی قرار گرفتند.

تعیین سروتیپ جدایه‌های سالمونلا

سروتیپ سالمونلاها براساس روش کوفمن - وایت و با استفاده از آنتی‌سرم‌های منووالان مشخص گردید. در این روش ابتدا سوسپانسیون غلیظی از باکتری در سرم فیزیولوژی استریل روی لام تهیه شد سپس یک قطره از آنتی‌سرم منووالان O به آن اضافه شده و ایجاد آگلوتیناسیون در کمتر از دو دقیقه مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله بعد نمونه فوق با آنتی‌سرم‌های H (فاز یک و دو) مجاور شده و نتیجه آگلوتیناسیون در کمتر از دو دقیقه مشاهده شد. در نهایت بر اساس نتیجه آگلوتیناسیون و به کمک جدول کوفمن – وایت سروتیپ‌های جدایه‌ها مورد شناسایی قرار گرفت. آنتی‌سرم مورد استفاده منووالان O از شرکت Mast آنتی‌سرم H فاز یک از شرکت BBL و آنتی‌سرم H فاز دو از شرکت Microgen تهیه شدند.

آزمایش تعیین مقاومت میکروبی

این آزمایش به روش استاندارد کربی بائر (بر مبنای روش دیسک دیفیوژن بر روی آگار) و بر اساس استاندارد بین‌المللی CLSI و با استفاده از دیسک‌های آنتی‌بیوتیکی ساخت شرکت پادتن طب ایران انجام گرفت. برای این منظور سوسپانسیونی از کشت تازه باکتری معادل لوله نیم

جدول ۱- دیسک‌های آنتی‌بیوتیک مورد استفاده برای تعیین مقاومت ضد میکروبی.

ردیف	آنتی‌بیوتیک	علامت اختصاری	غلظت
۱	کلرامفنیکل	C	۳۰ µg
۲	فورازولیدن	FR	۱۰۰ µg
۳	پیپراسیلین	PIP	۱۰۰ µg
۴	سفپیم	FEP	۳۰ µg
۵	افلوکسازین	OFX	۵ µg
۶	سفوتاکسیم	CTX	۳۰ µg
۷	سفکسیم	CFM	۵ µg
۸	ایمیپنم	IPM	۱۰ µg
۹	سفتریاکسون	CRO	۳۰ µg
۱۰	انروفلوکسازین	NFX	۵ µg
۱۱	آمیکاسین	AN	۳۰ µg
۱۲	سفالکسین	CN	۳۰ µg
۱۳	سفازولین	CZ	۳۰ µg
۱۴	کلیستین	CL	۱۰ µg
۱۵	تری‌متوپریم سولفامتوکسازول	SXT	۱/۲۵ µg ، ۲۳/۷۵ µg
۱۶	فلورفنیکل	FF	۳۰ µg
۱۷	سفتازیدیم	CAZ	۳۰ µg
۱۸	نالیدیکسیک اسید	NA	۳۰ µg
۱۹	آمپی‌سیلین	AM	۱۰ µg
۲۰	سیپروفلوکسازین	CP	۵ µg
۲۱	نیتروفورانتوئین	FM	۳۰۰ µg
۲۲	استرپتومایسین	S	۳۰ µg
۲۳	آموکسی‌سیلین	AMX	۲۵ µg
۲۴	نئومایسین	N	۳۰ µg
۲۵	سفتی‌زوکسیم	CT	۳۰ µg
۲۶	تتراسایکلین	TE	۳۰ µg
۲۷	کانامایسین	K	۳۰ µg
۲۸	سفالوتین	CF	۳۰ µg
۲۹	جنتامایسین	GM	۱۰ µg

جدول ۲- میزان حساسیت یا مقاومت ۱۰ جدایه سالمونلا نسبت به ۲۹ نوع آنتی‌بیوتیک.

ردیف	آنتی‌بیوتیک	٪ حساس	٪ نیمه حساس	٪ مقاوم
۱	(C) کلرامفنیکل	۱۰۰	-	-
۲	(FR) فورازولیدن	۱۰۰	-	-
۳	(PIP) پیپراسیلین	۱۰۰	-	-
۴	(FEP) سفپیم	۱۰۰	-	-
۵	(OFX) افلوکسازین	۱۰۰	-	-
۶	(CTX) سفوتاکسیم	۱۰۰	-	-
۷	(CFM) سفکسیم	۱۰۰	-	-
۸	(IPM) ایمیپنم	۱۰۰	-	-
۹	(CRO) سفتریاکسون	۱۰۰	-	-
۱۰	(NFX) انروفلوکسازین	۱۰۰	-	-
۱۱	(AN) آمیکاسین	۱۰۰	-	-
۱۲	(CN) سفالکسین	-	-	۱۰۰
۱۳	(CZ) سفازولین	-	-	۱۰۰
۱۴	(CL) کلیستین	-	-	۱۰۰
۱۵	(SXT)تری‌متوپریم سولفامتوکسازول	۱۰۰	-	-
۱۶	(FF) فلورفنیکل	۱۰۰	-	-
۱۷	(CAZ) سفتازیدیم	۶۰	-	۴۰
۱۸	(NA) نالیدیکسیک اسید	۲۰	-	۸۰
۱۹	(AM) آمپی‌سیلین	-	۴۰	۶۰
۲۰	(CP) سیپروفلوکسازین	۴۰	-	۶۰
۲۱	(FM) نیتروفورانتوئین	۱۰	۵۰	۴۰
۲۲	(S) استرپتومایسین	۶۰	۴۰	-
۲۳	(AMX) آموکسی‌سیلین	۲۰	۶۰	۲۰
۲۴	(N) نئومایسین	۳۰	-	۷۰
۲۵	(CT) سفتی‌زوکسیم	۶۰	۴۰	-
۲۶	(TE) تتراسایکلین	۲۰	۵۰	۳۰
۲۷	(K) کانامایسین	۸۰	۲۰	-
۲۸	(CF) سفالوتین	-	۷۰	۳۰
۲۹	(GM) جنتامایسین	۸۰	-	۲۰

مک فارلند تهیه گردید، سپس توسط سواب استریل بر روی محیط مولر هینتون آگار کشت داده و دیسک آنتی‌بیوتیک‌های مورد نظر بر روی محیط مذکور قرار داده شد و بعد از ۲۴-۱۸ ساعت گرماگذاری در c ۳۵ قطر هاله عدم رشد را با خط‌کش مخصوص اندازه گرفته و بر اساس جدول استاندارد بین‌المللی CLSI میزان حساس، نیمه حساس و مقاوم بودن باکتری‌ها نسبت به دیسک‌های گذاشته شده به دست آورده شد (جدول یک).

نتایج

در این مطالعه از مجموع ۱۸۲۹ نمونه مدفوع، بستر، پر و پوسته تخم‌مرغ جمع‌آوری شده از سالن‌های مورد نظر چند مرغداری استان خوزستان پس از کشت و تایید خصوصیات بیوشیمیایی در نهایت ۱۰ جدایه سالمونلا (حدود ۰/۶٪) به دست آمد. پس از انجام آزمایش تعیین سروتیپ مشخص گردید که از این ۱۰ جدایه سالمونلا سه مورد سروتیپ *entritidis*، سه مورد سروتیپ *corvallis*، سه مورد سروتیپ *typhimurium* و یک مورد سروتیپ *ruzizi* بوده است.

آزمایش تعیین مقاومت ضدمیکروبی ۱۰ جدایه سالمونلا به دست آمده در برابر ۲۹ آنتی‌بیوتیک رایج انجام شد. در این تحقیق ۱۰۰٪ جدایه‌ها نسبت به کلیستین، سفازولین و سفالکسین مقاوم بودند. جدایه‌ها نسبت به سفتازیدیم، نالیدیکسیک اسید، آمپی‌سیلین، سیپروفلوکسازین، نیتروفورانتوئین، آموکسی‌سیلین، نئومایسین، استرپتومایسین، کانامایسین، سفتی‌زوکسیم، جنتامایسین، سفالوتین و تتراسایکلین مقاومت زیادی نشان دادند. همه جدایه‌های سالمونلا در این تحقیق نسبت به آمیکاسین، انروفلوکسازین، سفتریاکسون، ایمیپنم، سفکسیم، سفوتاکسیم، افلوکسازین، سفپیم، پیپراسیلین، فلورفنیکل، فورازولیدن، کلرامفنیکل و تری‌متوپریم سولفامتوکسازول حساس بودند (جدول دو).

تمام جدایه‌های سالمونلا در این تحقیق دارای مقاومت چندگانه آنتی‌بیوتیکی (Multi Drug Resistance -MDR) نسبت به ۲۹ نوع آنتی بیوتیک مورد استفاده بودند (جدول سه).

بحث

در این تحقیق چهار سروتیپ *typhimurium*، *corvallis*، *entritidis* و *ruzizi* شناسایی شدند و فراوانی سه سروتیپ *corvallis*، *entritidis* و *typhimurium* با یکدیگر برابر بودند. در این مطالعه یک جدایه هم به عنوان سروتیپ *ruzizi* شناسایی گردید.

سروتیپ *entritidis* به عنوان سروتیپ غالب سالمونلایی در بسیاری از مطالعات از طیور جدا شده است و همچنین این سروتیپ به عنوان یکی از شایعترین عوامل بروز مسمومیت‌های غذایی در انسان مطرح است (۲۴).

عمادی (۲۰۰۹) در طی مطالعه خود بر روی ۱۱۲۵ نمونه تهیه شده از مرغان خانگی در روستاهای شمال، ۲۷ جدایه سالمونلا به دست آورد که شش مورد از آنها (۲۲/۲٪) متعلق به سروتیپ تیفی موریوم و نه مورد (۳۳/۳ ٪) متعلق به سروتیپ *entritidis* تشخیص داده شد (۴). پولادگر (۲۰۱۰) تعداد ۴۹۳ نمونه مربوط به جوجه‌های تلف شده از ۹۳ مزرعه مرغداری را مورد بررسی قرار داد و در نهایت ۹۲ جدایه سالمونلا به دست آورد. سروتیپ *entritidis* فراوانی۴/۸۶٪ و سروتیپ *typhimurium* فراوانی ۲/۸٪ از جدایه‌ها را به خود اختصاص داد (۱۹). خاکی (۲۰۱۳) در طی بررسی خود در اراک تعداد ۷۵ جدایه سالمونلا را از طیور به دست

جدول ۲- میزان حساسیت یا مقاومت ۱۰ جدایه سالمونلا نسبت به ۲۹ نوع آنتی‌بیوتیک.

ردیف	جدایه	الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی
۱	سالمونلا انتریتیدیس	CAZ, CL, NA, CZ, CP, CN, CF
۲	سالمونلا انتریتیدیس	CAZ, CL, NA, CZ, CP, CN, CF
۳	سالمونلا انتریتیدیس	CAZ, CL, NA, CZ, CP ,AMX, CN, CF
۴	سالمونلا کوروالیس	CAZ, CL, NA, AM, CZ, CP ,AMX, CN,TE
۵	سالمونلا کوروالیس	CAZ, CL, NA, AM, CZ, CP ,CN, TE, CF, GM
۶	سالمونلا کوروالیس	CAZ, CL, NA, AM, CZ, CP ,CN, TE, CF
۷	سالمونلا تیفی‌موریوم	CL, AM, CZ, FM, CN, CF
۸	سالمونلا تیفی‌موریوم	CL, AM, CZ, FM, CN, CF
۹	سالمونلا تیفی‌موریوم	CL, AM, CZ, FM, CN, CF
۱۰	سالمونلا روزیزی	CL, NA, CZ, FM, CN, CF

آورد که ۴۵/۳۳ ٪ آنها متعلق به سروتیپ *entritidis* و ۵/۳۳ ٪ متعلق به سروتیپ *typhimurium* بودند (۱۰). راد (۱۳۸۷) تعداد ۶۴۶ نمونه تهیه شده از مرکز اصلاح و پرورش مرغ بومی در مازندران را مورد بررسی قرار داد و در مجموع تعداد هفت جدایه سالمونلا به دست آورد که همگی به عنوان سروتیپ *entritidis* شناسایی گردیدند (۲۰).

در این مطالعه بررسی مقاومت آنتی‌بیوتیکی نشان داد که بر اساس جدول استاندارد بین‌المللی CLSI همه جدایه‌های سالمونلا نسبت به آمیکاسین، انروفلوکسازین، سفتریاکسون، ایمیپنم، سفکسیم، سفوتاکسیم، افلوکسازین، سفپیم، پیپراسیلین، فلورفنیکل، فورازولیدن، کلرامفنیکل و تری‌متوپریم سولفامتوکسازول حساس بودند. جدایه‌ها نسبت به سفتازیدیم، نالیدیکسیک اسید، آمپی‌سیلین، سیپروفلوکسازین، نیتروفورانتوئین، آموکسی‌سیلین، نئومایسین، استرپتومایسین، کانامایسین، سفتی‌زوکسیم، جنتامایسین و تتراسایکلین مقاومت زیادی نشان دادند. ۱۰۰٪ جدایه‌ها نسبت به کلیستین، سفازولین، سفالکسین و سفالوتین مقاوم بودند. تمام جدایه‌های سالمونلا در این تحقیق دارای مقاومت چندگانه آنتی‌بیوتیکی (Multi Drug Resistance -MDR) بودند که مهم‌ترین دلیل آن شیوع زیاد انتقال ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک در میان جدایه‌ها می‌باشد که در بیشترین آن‌ها یک سویه از سروتیپ *corvallis* به ۱۰ نوع آنتی‌بیوتیک سفتازیدیم، کلیستین، نالیدیکسیک اسید، آمپی‌سیلین، سفازولین، سیپروفلوکسازین، سفالکسین، تتراسایکلین، سفالوتین و جنتامایسین از مجموع ۲۹ آنتی‌بیوتیک مورد استفاده مقاومت نشان داد و در کمترین حالت مقاومت چندگانه به شش نوع آنتی‌بیوتیک کلیستین، آمپی‌سیلین، سفازولین، نیتروفورانتوئین، سفالکسین، و سفالوتین در میان جدایه‌ها وجود داشت.

در طی بررسی انجام شده توسط ارم (۱۳۹۲) بر روی سویه‌های سالمونلا جدا شده از مرغداری‌های گوشتی قائم‌شهر، ۹۳/۳۳٪ جدایه‌ها نسبت به آمیکاسین، ۹۳/۳۳٪ جدایه‌ها نسبت به ایمیپنم و ۷۰٪ نسبت به سفتریاکسون از خود حساسیت نشان دادند در صورتی‌که ۹۰٪ جدایه‌ها در مقابل تری‌متوپریم سولفامتوکسازول، ۹۳/۳۳٪ جدایه‌ها در مقابل فورازولیدون و ۵۰٪ در مقابل کلرامفنیکل از خود مقاومت نشان دادند (۵). رنجبر (۲۰۱۳) ۶۰ جدایه سالمونلا را از نظر حساسیت به داروهای ضدمیکروبی مورد آزمایش قرار داد و تمامی سویه‌ها (۱۰۰٪) نسبت به کلرامفنیکل، سفوتاکسیم و تری متوپریم سولفامتوکسازول و ۹۳/۳۴٪ سویه‌ها نسبت به انروفلوکساسین حساسیت نشان دادند (۲۱). اسدپور (۱۳۹۲) در طی بررسی خود بر روی هشت جدایه سالمونلا حساسیت تمام سویه‌ها را نسبت به سفتریاکسون، کلرامفنیکل و جنتامایسین گزارش داد. البته در آن مطالعه تمام جدایه‌ها در مقابل سفازولین، استرپتومایسین، کانامایسین، تتراسایکلین، نالیدیکسیک اسید و تریمتوپریم سولفامتوکسازول نیز مقاومت نشان دادند (۱).

مقاومت باکتری‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها یک مسئله مهم و قابل توجه در سلامت انسان و دام می‌باشد. در مطالعه‌ای که توسط مامبر و همکارانش انجام گرفته بود مشخص شد که مقاومت آنتی‌بیوتیکی در انتروباکتریاسه‌ها به ویژه سالمونلاها در مرغ‌ها باعث افزایش مقاومت دارویی در عفونت‌های انسانی می‌گردد همچنین گزارش شده است که شیوع عفونت‌های انسانی به مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلاهای با منشاء حیوانی بستگی دارد (۱۳). افزایش سویه‌های سالمونلایی دارای مقاومت چندگانه آنتی‌بیوتیکی (MDR) در طیور به دلیل گستردگی استفاده از انواع آنتی‌بیوتیک‌ها در مراکز پرورش طیور می‌باشد چون استفاده مداوم از آنتی‌بیوتیک‌های معمولی که مواردی از مقاومت در آنها دیده شده است در صنعت پرورش طیور به مرور زمان باعث انتخاب سویه‌های دارای مقاومت آنتی‌بیوتیکی چندگانه و گسترش این میکروارگانیسم‌ها در جوامع طیور، دام و انسان می‌گردد (۱۷، ۲۲).

از آنجاییکه آنتی‌بیوتیک‌ها بهترین گزینه در درمان عفونت‌های سالمونلایی می‌باشند ظهور مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها به ویژه خانواده بتالاکتام‌ها در سالمونلاها باعث افزایش نگرانی‌ها در این زمینه شده است و به همین دلیل پیدایش سویه‌های مقاوم در میان سروتیپ‌های سالمونلایی در جمعیت‌های دام و طیور در سال‌های اخیر مورد توجه زیادی قرار گرفته است (۸, ۱۶).

نتیجه‌گیری کلی

مطالعات نظارتی و پایش وضعیت سویه‌های در گردش سالمونلا و بررسی مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی آن‌ها می‌تواند در جمع‌آوری اطلاعات در مورد سویه‌های در گردش سالمونلا و انتقال ژن‌های مقاومت دارویی بین منابع انسانی و طیور دارای اهمیت زیادی باشد.

تشکر و قدردانی

از کارکنان محترم بخش میکروب شناسی موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی شعبه کرج و همچنین از کارکنان آزمایشگاه موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی شعبه جنوب غرب – اهواز که امکانات انجام این پروژه را فراهم نمودند قدردانی و سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

1- Asadpour, Y., Mohammadi, M., Pourbakhsh, S. A., and Rasa, M. 2013. Isolation, serotyping and antibiotic resistance of *Salmonella* isolated from chicken carcasses in Guilan province. *Iranian Veterinary Journal* 9: 5-13.

2- Brenner, F., R. Villar, F. Angulo, R. Tauxe and B. Swaminathan. 2000. Salmonella nomenclature. *Journal of clinical microbiology* 38: 2465-2467.

3- Capita, R., C. Alonso-Calleja and M. Prieto. 2007. Prevalence of *Salmonella* enterica serovars and genovars from chicken carcasses in slaughterhouses in Spain. *Journal of Applied Microbiology* 103: 1366-1375.

4- Emaddi Chashni, S. H., Hassanzadeh, M., Bozorgmehri Fard, M.H., and Mirzaie, S. 2009. Characterization of the *Salmonella* isolates from Backyard Chickens in North of Iran by serotyping, multiplex PCR and Antibiotic Resistance Analysis. *Archives of Razi Institute* 64, 77-83.

5- Eram, N., Peighambari, S. M., and Yazdani, A. 2013. Study on *Salmonella* spp. in broiler farms around Ghaemshahr: Determina-

tion of serotypes and their drugs resistance. *Journal of Veterinary Laboratory Research* 5, 85-94.

6- Gantois, I., R. Ducatelle, F. Pasmans, F. Haesebrouck, R. and Gast, T. J. Humphrey and F. Van Immerseel. 2009. Mechanisms of egg contamination by *Salmonella enteritidis*. *FEMS microbiology reviews* 33: 718-738.

7- Gelaw, A. K., P. Nthaba and I. Matle. 2018. Detection of *Salmonella* from animal sources in South Africa between 2007 and 2014. *Journal of the South African Veterinary Association* 89: 1-10.

8- Gole, V. C., R. Woodhouse, C. Caraguel, T. Moyle, J.-L. Rault, M. Sexton and K. Chousalkar. 2017. Dynamics of *Salmonella* shedding and welfare of hens in free-range egg production systems. *Applied and environmental microbiology* 83: 1-17.

9- Gutierrez, M., J. Fanning, A. Murphy, G. Murray, M. Griffin, A. Flack, N. Leonard and J. Egan. 2009. *Salmonella*
in broiler flocks in the republic of Ireland. *Foodborne Pathogens and disease* 6: 111-130.

10- Khaki, P., Bidhendi, S. M., and Ezatpanah, E. 2013. PCR-RFLP of isolated *Salmonella* from poultry with sau3AI and HhaI restriction endonucleases in Arak. *International Journal of Molecular and Clinical Microbiology* 1, 255-260.

11- Liao, J., R. H. Orsi, L. M. Carroll, J. Kovac, H. Ou, H. Zhang and M. Wiedmann. 2019. Serotype-specific evolutionary patterns of antimicrobial-resistant *Salmonella enterica*. *BMC evolutionary biology* 19: 1-20.

12- Lokken, K. L., G. T. Walker and R. M. Tsolis. 2016. Disseminated infections with antibiotic-resistant non-typhoidal *Salmonella* strains: contributions of host and pathogen factors. *FEMS Pathogens and Disease* 74: 1-9.

13- Mamber, S., and Katz, S. 1985. Effects of Antimicrobial Agents Fed to chickens on some Gram Negative Enteric Bacilli. *Appl and Env Microbiol*. 50: 638-648.

14- McDermott, P. F. 2005. Antimicrobial resistance in nontyphoidal *Salmonella*. *Antimicrobial resistance in bacteria of animal origin* 15: 293-314.

15- McWhorter, A. R. and K. K. Chousalkar. 2019. From hatch to egg grading: monitoring of *Salmonella* shedding in free-range egg production systems. *Veterinary research* 50: 58-69.

16- McWhorter, A. R., D. Davos and K. K. Chousalkar. 2015. Pathogenicity of *Salmonella* strains isolated from egg shells and the layer farm environment in Australia. *Applied and Environmental Microbiology* 81: 405-414.

17- Moradi Bidhendi, S. 2015. A review of studies on isolation, diagnosis and antimicrobial resistance of *Salmonella* in Iran .*Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi)* 109: 21-30.

18- Peng, M., S. Salaheen, R. L. Buchanan and D. Biswas. 2018. Alterations of *Salmonella enterica* serovar *typhimurium* antibiotic resistance under environmental pressure. *Applied and environmental microbiology* 84: 1-14.

19- Pooladgar, A. A., Yousefi, J. V., and Nemati, M. 2010. Salmonellosis in Ahwaz poultry farms-southwest of Iran. *Journal of Experimental Zoology India* 13, 503-507.

20- Rad, M., Kelidari, Gh., and Kordjaz, Sh. 2007. Identification of *Salmonella* spp. in a Native Poultry Breeding and Improvement Center. *Pajouhesh & Sazandegi* 81, 87-93.

21- Ranjbar Malidareh, N., Firouzi, S., and Habibi, H. 2013. In vitro and In vivo susceptibility of *Salmonella* spp. isolated from broiler chicken. *Comparative Clinical Pathology* 22, 1065-1068.

22- Shang, K., B. Wei and M. Kang. 2018. Distribution and dissemination of antimicrobial-resistant *Salmonella* in broiler farms with or without enrofloxacin use. *BMC veterinary research* 14: 1-14.

23- Sodagari, H. R., P. Wang, I. Robertson, I. Habib and S. Sahibzada. 2020. Non-Typhoidal *Salmonella* at the Human-Food-of-Animal-Origin Interface in Australia. *Animals* 10: 1-33.

24- VT Nair, D., K. Venkitanarayanan and A. Kollanoor Johny. 2018. Antibiotic-resistant *Salmonella* in the food supply and the potential role of antibiotic alternatives for control. *Foods* 7: 1-24.

25- Wang, M., I. H. Qazi, L. Wang, G. Zhou and H. Han. 2020. *Salmonella* Virulence and Immune Escape. *Microorganisms* 8: 1-25.