DOI:10.22092/vj.2020.342070.1693
شماره ۱۳۱ تابستان ۱۴۰۰
تحقیقات دامپزشکی و فرآورده‌های بیولوژیک

جستجوی سروتیپ اینفنتیس سالمونلا آنتریکا در گله‌های طیور گوشتی استان اردبیل و تعیین الگوی مقاومت دارویی آن

• آیدین عزیزپور (نویسنده مسئول)
دانشیار بیماریهای طیور، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸-۱۲-۰۳ تاریخ پذیرش:۱۳۹۹-۰۱-۲۰
Email: Aidin_Azizpour@uma.ac.ir

چکیده

سالمونلوز یکی از مهم‌ترین بیماری‌های زئونوز در دنیا است که توسط سروتیپ‌های مختلف سالمونلا ایجاد می‌شود. در طی سال‌های اخیر، میزان شیوع گروه سرمی C سالمونلا به ویژه سروتیپ اینفنتیس در گله‌های طیور افزایش یافته است. بنابراین هدف از این تحقیق جستجوی سروتیپ اینفنتیس سالمونلا آنتریکا در گله‌های طیور گوشتی استان اردبیل و تعیین الگوی مقاومت دارویی آن نسبت به ۳۰ آنتی‌بیوتیک رایج درمراکز پزشکی و دامپزشکی ایران می‌باشد. از ۲۳ گله مرغ گوشتی کشتاری به طور تصادفی تعداد پنج لاشه انتخاب و از کبد، پوست، سکوم و قلب با استفاده از سواب استریل نمونه‌برداری صورت گرفت. پس از کشت و جداسازی سالمونلا، پرگنه‌های آن با روش‌های بیوشیمیایی و سرولوژی شناسایی شدند. حساسیت و مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌ها بر اساس روش استاندارد انتشار از دیسک (Disc diffusion) تعیین گردید. از مجموع ۴۴۵ نمونه مورد بررسی، تعداد ۱۳ جدایه سالمونلا آنتریکا (۲/۹۲ ٪) متعلق به ۳ گله طیور گوشتی به دست آمد که از ۱۳ جدایه سالمونلا، ۱۱ جدایه (۸۴/۶۲ ٪) به گروه سرمی C و دو جدایه (۱۵/۳۸ ٪) به گروه سرمی D تعلق داشتند. در آزمایشات سروتایپینگ صورت گرفته روی ۱۱ جدایه گروه سرمی C، ۱۰ جدایه (۹۰/۹ ٪) به عنوان سالمونلا اینفنتیس تشخیص داده شدند. آنتی بیوگرام انجام شده بر جدایه‌های سالمونلا اینفنتیس نشان داد که جدایه‌ها نسبت به تتراسایکلین، کلر تتراسایکلین، فلومکوئین و نالیدیکسیک اسید مقاومت کامل (۱۰۰ ٪) و به سفتریاکسون و سفالوزلین حساسیت کامل (۱۰۰ ٪) داشتند. در بین ۱۰ جدایه سالمونلا اینفنتیس، وقوع مقاومت چند گانه دارویی بسیار شایع بود، بطوری‌که ۱۰۰ ٪ آنها بطور همزمان حداقل به چهار دارو و حداکثر به ۱۵ دارو مقاوم بودند. نتایج این بررسی حاکی از آلودگی گله‌های طیور گوشتی استان اردبیل به سروتیپ اینفنتیس سالمونلا و همچنین وجود مقاومت دارویی نسبت به آنتی بیوتیک‌های رایج در حوزه دامپزشکی است که از نقطه نظر بهداشت عمومی مورد توجه می‌باشد.

کلمات کلیدی: سالمونلا اینفنتیس، جوجه گوشتی، مقاومت آنتی‌بیوتیکی، اردبیل

● Veterinary Researches & Biological Products No 131 pp: 32-39

Detection of Salmonella enterica serovar Infantis in broiler flocks of Ardabil province and determination of its antibiotic resistance patterns

By: Azizpour, A., (Corresponding Author) Associate Professor of Poulry Diseases, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Received: 2020-02-22 Accepted: 2020-04-08

Email: Aidin_Azizpour@uma.ac.ir

Salmonellosis is one of the most important zoonotic diseases in the world which caused by different Salmonella serotypes. In recent years, the prevalence of Salmonella serogroup C, especially *S. Infentis* has increased in poultry flocks. Therefore, The aim of this study was to detect *S. Infentis* in broiler flocks in Ardabil province and to determine their antibiotic resistance patterns to thirty the common antibiotics in Iranian Medical and Veterinary Centers. Five carcasses were randomly selected from 23 slaughtered broiler flocks and sampled from liver, skin, cecum and heart using sterile swabs. After culture and isolation of Salmonella, colonies were identified by biochemical and serological methods. Antibiotic susceptibility and resistance of the isolates were determined according to the standard method of disc diffusion. Out of 445 samples. 13 Salmonella isolates (2.92%) were recovered which belonged to three broiler flocks. From 13 Salmonella isolates, 11 isolates (84.62%) belonged to serogroup C and two isolates (15.38%) belonged to serogroup D. In serotyping tests of 11 serogroup C isolates, 10 isolates (90.9%) were identified as *S. Infentis*. Antibiograms test performed on *S. Infentis* isolates showed that the isolates were resistant to tetracycline, chlortetracycline, flomequine and nalidixic acid and were susceptible to ceftriaxone and cephaloselin. Multi-resistance was observed among *S. Infentis* isolates. Resistance at least to 4 drugs and up to 15 drugs. The results of this study showed that the presnce infection of *S. Infentis* in broiler flocks of Ardebil province, and also existence of drug resistance to common antibiotics in veterinary medicine field. These findings are important for public health concerns.

Key words: *S. Infentis*, Broiler flocks, Antibiotic resistance, Ardabil

مقدمه

سالمونلوز یکی از شایع‌ترین بیماری عفونی با منشا مواد غذایی می‌باشد که در اکثر نقاط مختلف جهان گزارش شده است (۱). بطوریکه می‌توان گفت این بیماری هر ساله خسارات فراوانی را از لحاظ بهداشتی و اقتصادی به کشورها وارد می‌کند (۱۱). در حال حاضر بیش از ۲۷۰۰ سروتیپ سالمونلا در مناطق مختلف شناسایی شده است و اکثریت آنها در انسان و حیوانات منجر به عفونت می‌شوند (۳). در یک تقسیم‌بندی، سروتیپ‌های سالمونلا به دو گروه سالمونلا تیفوئیدی و سالمونلا غیر تیفوئیدی دسته‌بندی می‌شوند (۹، ۱۳). سالمونلای غیر تیفوئیدی در انسان از اهمیت ویژه برخوردار است که می‌تواند به صورت با و یا بدون علایم بالینی بروز کند و در افراد پیر، خردسال و دچار ضعف سیستم ایمنی، شکل شدید بیماری و باکتریمی و نهایتا به صورت مرگ و میر دیده شود (۱۸، ۱۹). یکی از متداول‌ترین سروتیپ‌های سالمونلا غیر تیفوئیدی، سالمونلا اینفنتیس می‌باشد که در طی سال‌های اخیر، میزان شیوع این سروتیپ افزایش یافته است که از نظر بهداشت عمومی جامعه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد (۲، ۱۱، ۱۹). سالمونلا اینفنتیس عمدتا از طریق تماس مستقیم و غیر مستقیم انسان با منشا آلودگی از جمله مواد غذایی با منشا دامی آلوده شامل انواع گوشت و تخم‌مرغ و یا سایر فرآورده‌های طیور آلوده منتقل می‌شود (۴، ۱۴، ۱۵). از سوی دیگر، در دهه‌های اخیر عمدتا به دلیل مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره غذایی دام و طیور، مقاومت آنتی‌بیوتیکی افزایش یافته است و مسئله سویه‌های مقاوم سالمونلا به‌عنوان خطر جدی برای بهداشت عمومی نیز تلقی می‌گردد (۳، ۱۲، ۱۸، ۲۰).

از این رو تشخیص و تایپینگ سروتیپ‌ها به ویژه سروتیپ‌های زئونوز و تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی آن‌ها، برای کنترل و کاهش عفونت و اطلاعات لازم جهت انتخاب داروی مناسب ضروری است (۱۰، ۱۳). بنابراین هدف از این تحقیق بررسی میزان شیوع سروتیپ اینفنتیس سالمونلا آنتریکا در گله‌های طیور گوشتی استان اردبیل و تعیین الگوی مقاومت دارویی آنها نسبت به ۳۰ آنتی‌بیوتیک رایج در مراکز پزشکی و دامپزشکی ایران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری نمونه‌ها

از ۲۳ گله مرغ گوشتی کشتاری در کشتارگاه‌های صنعتی استان اردبیل در سال ۱۳۹۷ به طور تصادفی تعداد پنج لاشه انتخاب و از قسمت‌های

مختلف با استفاده از سواب نمونه‌برداری صورت گرفت که مجموعا ۴۴۵ نمونه شامل ۱۱۲ نمونه کبد، ۱۰۸ نمونه قلب، ۱۱۴ نمونه سطح خارجی پوست و ۱۱۱ نمونه سکوم جمع‌آوری و برای جداسازی سالمونلا به آزمایشگاه دامپزشکی انتقال داده شدند.

شناسایی باکتری سالمونلا

نمونه‌های تهیه شده در محیط غنی کننده سلنیت F (HiMedia Laboratories, Mumbai, India) به مدت ۲۴ ساعت در ۳۷ درجه سانتي‌گراد کشت داده شدند و بعد از رشد به محیط‌هاي جامد انتخابی سالمونلا نظیر مکانکی آگار (HiMedia Laboratories, Mumbai, India)، سالمونلا- شیگلا آگار (HiMedia Laboratories, Mumbai, India) و بریلیانت گرین آگار (HiMedia Laboratories, Mumbai, India) منتقل و کشت داده شدند و پس از مدت ۲۴ ساعت انکوباسیون در ۳۷ درجه سانتي‌گراد کلني‌ها بررسي شدند. کلنی‌های لاکتوز منفی (بی رنگ) با تولید H_2S و بدون تولید H_2S به عنوان کلنی‌های مشکوک در نظر گرفته شدند (۳). نمونه‌هاي مشكوك مجددا در گزیلوز لیزین دزوکسی کولات آگار (Biolife Company, Italiana) (XLD Agar) کشت داده شدند که کلنی‌های قرمز با مرکز سیاه تولید کردند. کلنی‌های همرنگ محیط به عنوان کلنی‌هاي مشكوك در محیط‌هاي افتراقی شامل اوره براث (HiMedia Laboratories, Mumbai, India)، سیمون سیترات آگار (HiMedia Laboratories, Mumbai, India)، سولفید ایندول موتیلیتی (SIM) (HiMedia Laboratories, Mumbai, India)، سه قندی آهن‌دار آگار (Biolife Company, Italiana) (TSI) کشت و واکنش آن‌ها در محیط‌هاي قندي شامل متیل رد – وژوس پروسکائر (MR-VP): مانیتول، مالتوز،آرابینوز، ساکارز، گلوگز و D گزیلوز بررسی شدند (۱۵). سپس با مقایسه نتایج بدست آمده با جدول بیوشیمیایی، باکتری جدا شده مشخص گردید. تعیین گروه سرمی و سروتیپ نمونه‌های مثبت با استفاده از تست‌های سرولوژی به کمک آنتی‌سرم‌های پلی والان (A تا D) و آنتی‌سرم‌های منووالان O و H (O۲ ،O۴.....، H۲ ، H۶ .....) بر اساس دستورالعمل شرکت Mast (انگلستان) با روش آگلوتیناسیون روی لام انجام شد (۴، ۷) که در نهایت با توجه به جدول کافمن-وایت سروتیپ باکتري مشخص گردید (۳).

آزمایش تعیین مقاومت آنتی بیوتیکی

الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌های سالمونلا با استفاده از دیسک‌های آنتی‌بیوتیک ساخت شرکت پادتن طب ایران شامل تتراسایکلین (µg۳۰)، کوتریموکسازول (تریمتوپریم- سولفامتوکسازول (µg ۱,۲۵/۲۳,۷۵)، آموکسی سیلین (µg ۱۰)، سیپروفلوکساسین (µg ۵)، سفتریاکسون (µg ۳۰)، آزیترومایسین (µg ۱۵)، تایلوزین (µg ۳۰)، فلورفنیکل (µg ۳۰)، انروفلوکساسین (µg ۵)، جنتامایسین (µg ۱۰)، کلیستین (µg ۱۰)، آمپی سیلین (µg ۱۰)،کوآموکسی کلاو (µg ۳۰)، سفالوتین (µg ۳۰)، سفیکسیم (µg ۵)، سفالوزلین (µg ۳۰)، ایمی پنم (µg ۱۰)، سفتازیدیم (µg ۳۰)کلرآمفنیکل (µg ۳۰) فلومکوئین (µg ۳۰) کانامایسین (µg ۳۰) لینکواسپکتین (µg ۱۵/۲۰۰)، پنی‌سیلین (µg ۱۰۰)، فورازولیدون (µg ۱۰۰)، کلر تتراسایکلین (µg ۳۰)، داکسی سایکلین (µg ۳۰)، نئومایسین (µg ۳۰)، استرپتومایسین (µg ۱۰) و نالیدیکسیک اسید (µg ۳۰) و همچنین فوزباک ®)فسفومایسین + مواد انژی زا) (µg ۲۰۰) از شرکت پایادارویه (ایران) به روش کیفی انتشار دیسک (Disc diffusion) بر اساس دستورالعمل موسسه استانداردهای آزمایشگاهی و بالینی (CLSI) سال ۲۰۱۸ بر روی محیط مولر هینتون آگار (Merck, Germany) مورد بررسی قرار گرفتند (۶). در نهایت با اندازگیری قطر هاله ممانعت شونده از رشد اطراف هر ترکیب ضدمیکروبی و مقایسه با جدول تفسیر قطر هاله ممانعت شونده به صورت مقاوم، نیمه حساس و حساس طبقه‌بندی شدند (۳). در این بررسی مقاومت به بیش از سه نوع آنتی‌بیوتیک بعنوان مقاومت چندگانه در نظر گرفته شد.

آنالیز آماری

داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS ورژن ۲۱ و آزمون مربع کای (Chi-square) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

از تعداد ۲۳ گله مرغ گوشتی کشتاری نمونه‌گیری شده، تعداد سه گله (۱۳/۰۴ ٪) آلودگی به سالمونلا را نشان دادند و از مجموع ۴۴۵ نمونه مورد آزمایش، در ۱۳ مورد (۲/۹۲ ٪) سالمونلا آنتریکا جداسازی شد که بیشترین

جدول ۱- فراوانی سالمونلاهای جدا شده از ارگان های نمونه برداری شده گله های مرغ گوشتی.

ردیف	نوع نمونه	تعداد نمونه های مورد آزمایش	تعداد موارد مثبت از کل نمونه های مثبت (درصد)	نسبت موارد مثبت از نمونه ها (درصد)
۱	کبد	۱۱۲	۴ (٪ ۳۰/۷۷)	۳/۵۷
۲	پوست	۱۱۴	۴(٪ ۳۰/۷۷)	۳/۵۱
۳	سکوم	۱۱۱	۳ (٪ ۲۳/۰۸)	۲/۷۰
۴	قلب	۱۰۸	۲ (٪ ۱۵/۳۸)	۱/۸۵

جدول ۲- میزان مقاومت و حساسیت جدایه های سالمونلا اینفنتیس نسبت به ۳۰ آنتی بیوتیک مورد آزمایش.

ردیف	ترکیبات آنتی بیوتیک	تعداد کل جدایه های آزمایش شده	جدایه های مقاوم		جدایه های نیمه حساس		جدایه های حساس	
			تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
گروه ماکرولیدها								
۱	اریترومایسین	۹	۸	۸۸/۸۹	۰	۰	۱	۱۱/۱۱
۲	تایلوزین	۱۰	۹	۹۰/۰۰	۱	۱۰/۰۰	۰	۰
گروه تتراسایکلین ها								
۳	تتراسایکلین	۹	۹	۱۰۰	۰	۰	۰	۰
۴	کلر تتراسایکلین	۹	۹	۱۰۰	۰	۰	۰	۰
۵	داکسی سایکلین	۱۰	۹	۹۰/۰۰	۱	۱۰/۰۰	۰	۰
گروه فنیکل ها								
۶	کلرآمفنیکل	۹	۵	۵۵/۵۶	۱	۱۱/۱۱	۳	۳۳/۳۳
۷	فلورفنیکل	۱۰	۵	۵۰/۰۰	۱	۱۰/۰۰	۴	۴۰/۰۰
گروه کلینو لون ها و فلوروکلینولون ها								
۸	فلومکوئین	۱۰	۱۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰
۹	نالیدیکسیک اسید	۹	۹	۱۰۰	۰	۰	۰	۰
۱۰	انروفلوکساسین	۱۰	۶	۶۰/۰۰	۲	۲۰/۰۰	۲	۲۰/۰۰
۱۱	سیپروفلوکساسین	۹	۳	۳۳/۳۳	۱	۱۱/۱۱	۵	۵۵/۵۶
۱۲	دانوفلوکساسین	۷	۲	۲۸/۵۷	۰	۰	۵	۷۱/۴۳
۱۳	نورفلوکساسین	۷	۱	۱۴/۲۹	۰	۰	۶	۸۵/۷۱
گروه آمینوگلیکوزیدها								
۱۴	استرپتومایسین	۹	۷	۷۷/۷۸	۱	۱۱/۱۱	۱	۱۱/۱۱
۱۵	نئومایسین	۱۰	۷	۷۰/۰۰	۲	۲۰/۰۰	۱	۱۰/۰۰
۱۶	کانامایسین	۷	۳	۴۲/۸۵	۱	۱۴/۲۸	۳	۴۲/۸۵
۱۷	جنتامایسین	۱۰	۳	۳۰/۰۰	۰	۰	۷	۷۰/۰۰
۱۸	آمیکاسین	۷	۲	۲۸/۵۷	۲	۲۸/۵۷	۳	۴۲/۸۶
گروه پلی میکسین ها								
۱۹	کلیستین	۱۰	۷	۷۰/۰۰	۱	۱۰/۰۰	۲	۲۰/۰۰
گروه لینکوزامیدها								
۲۰	لینکواسپکتین	۱۰	۸	۸۰/۰۰	۰	۰	۲	۲۰/۰۰

مـیزان جداسازی سالمونلا به ترتیب در کبد با ۴ مورد (۳/۵۷ ٪)، سکوم ۴ مورد (۳/۵۱ ٪)، قسمت خارجی پوست ۳ مورد (۲/۷۰ ٪) و قلب ۲ مورد (۱/۸۵ ٪) مشاهده گردید، هرچند این تفاوت‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبودند (جدول ۱).

آزمایش تعیین گروه سرمی و سروتیپ مشخص نمود که از ۱۳ جدایه سالمونلا، ۱۱ جدایه (۸۴/۶۲ ٪) به گروه سرمی C و دو جدایه (۱۵/۳۸ ٪) به گروه سرمی D تعلق داشتند. از ۱۱ جدایه گروه سرمی C، ۱۰ مورد (۹۰/۹ ٪) سالمونلا اینفنتیس و هر ۲ جدایه گروه سرمی D نیز سالمونلا آنتریتیدیس بودند.

میزان مقاومت و حساسیت جدایه‌های سالمونلا اینفنتیس نسبت به ۳۰ آنتی‌بیوتیک مصرفی در حوزه‌های پزشکی و دامپزشکی ایران در جدول ۲ آورده شده است. در این مطالعه جدایه‌های مورد بررسی به آنتی‌بیوتیک‌های سفتریاکسون و سفالوزلین حساسیت کامل (۱۰۰ ٪) نشان دادند و بعد از آنها، بیشترین حساسیت آنتی‌بیوتیکی در برابر نورفلوکساسین، سفتازیدیم، سفیکسیم، فوزباک ®) فسفومایسین + مواد انژی‌زا)، دانوفلوکساسین و جنتامایسین، مشاهده گردید. جدایه‌ها نسبت به تتراسایکلین، کلر تتراسایکلین، فلومکوئین و نالیدیکسیک اسید مقاومت کامل (۱۰۰ ٪) داشتند. بعد از این ترکیبات ضد میکروبی، بیشترین میزان مقاومت دارویی به ترتیب متعلق به داکسی سایکلین، تایلوزین، اریترومایسین، فورازولیدون، لینکواسپکتین، استرپتومایسین، نئومایسین، سولفا متوکسازول + تریمتوپریم، کلیستین و انروفلوکساسین بود.

در میان جدایه‌های بررسی شده، وقوع مقاومت چند گانه بسیار شایع بود، بطوری‌که ۱۰۰ ٪ آن‌ها همزمان حداقل نسبت به چهار نوع دارو مقاومت داشتند. همه آن‌ها حداقل به چهار دارو و حداکثر به ۱۵ دارو مقاوم بودند. هیچ کدام از جدایه‌ها به بیش از ۱۵ دارو مقاوم نبودند (جدول ۳).

بحث

عفونت‌های سالمونلایی یکی از مهم‌ترین معضلات بهداشت عمومی کشورها به شمار می‌روند. طبق گزاشات مختلف بیشتر عفونت‌های

ادامه جدول ۲- میزان مقاومت و حساسیت جدایه های سالمونلا اینفنتیس نسبت به ۳۰ آنتی بیوتیک مورد آزمایش.

ردیف	ترکیبات آنتی بیوتیک	تعداد کل جدایه های آزمایش شده	جدایه های مقاوم		جدایه های نیمه حساس		جدایه های حساس	
			تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
گروه لینکوزامیدها								
۲۱	آمپی سیلین	۱۰	۵	۵۰/۰۰	۱	۱۰/۰۰	۴	۴۰/۰۰
۲۲	کوآموکسی کلاو	۷	۴	۵۷/۱۴	۰	۰	۳	۴۲/۸۶
۲۳	پنی سیلین	۹	۴	۴۴/۴۴	۰	۰	۵	۵۵/۵۶
گروه سولفانامیدها								
۲۴	سولفا متوکسازول+تریمتوپریم	۱۰	۷	۷۰/۰۰	۲	۲۰/۰۰	۱	۱۰/۰۰
۲۵	فوزباک®	۷	۲	۲۸/۵۷	۰	۰	۷	۷۱/۴۳
گروه نیتروفوران								
۲۶	فورازولیدون	۹	۸	۸۸/۸۹	۱	۱۱/۱۱	۰	۰
گروه سفالوزپورین ها								
۲۷	سفیکسیم	۹	۱	۱۱/۱۱	۱	۱۱/۱۱	۷	۷۷/۷۷
۲۸	سفتازیدیم	۷	۱	۱۴/۲۸			۶	۸۵/۷۱
۲۹	سفتریاکسون	۷	۰	۰	۰	۰	۷	۱۰۰
۳۰	سفالوزلین	۷	۰	۰	۰	۰	۷	۱۰۰

سالمونلایی در اثر تماس با مواد غذایی با منشا حیوانی، گوشت ماکیان و فرآورده‌های آن‌ها آلوده شیوع پیدا می‌کند (۴، ۱۵، ۲۰). به‌طوری‌که مطالعات محققین نشان داده است طیور و فرآورده‌های آن به‌عنوان یک منبع آلودگی مهم برای سالمونلاهای غیرتیفوئیدی در انسان می‌باشد (۱، ۱۴). بنابراین شناسایی سالمونلا به ویژه سروتیپ‌های منتقله از غذا و تعیین الگوی مقاومت دارویی آن جهت جلوگیری از افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی از نظر بهداشت عمومی اهمیت فراوان دارد.

در خصوص شیوع سروتیپ اینفنتیس سالمونلا در مناطق مختلف دنیا گزارش‌های متفاوتی وجود دارد که بیانگر افزایش میزان شیوع آن است (۱۵). در مطالعه بین و همکاران (۲۰۱۱) در اتیوپی بر روی موارد انسانی، یک مورد سالمونلا اینفنتیس جداسازی شد (۵). در سال ۲۰۱۲ بر روی ۱۷۴ جدایه سالمونلای بدست آمده از افراد مبتلا به گاستروآنتریت در تهران مطالعاتی انجام گرفت که در بین سروتیپ‌های مختلف، سالمونلا اینفنتیس نیز وجود داشت (۱۹). در مطالعه دیگر توسط رنجبر و همکاران (۲۰۱۲) در تهران تعداد ۲۶ جدایه انسانی متعلق به گروه سرمی C سالمونلا بررسی گردید که ۷۳ ٪ (۱۹ جدایه) سروتیپ اینفنتیس تشخیص داده شد (۱۸). در سال ۲۰۱۳، ۳۶ جدایه سالمونلا بدست آمده از گله‌های گوشتی واقع در سه منطقه شمال ایران مورد آزمایش قرار گرفتند که میزان شیوع سالمونلا اینفنتیس و سالمونلا انتریتیدیس به ترتیب ۷۵ درصد و ۲۵ درصد گزارش شد (۱۷). در سال ۲۰۱۳ از ۲۵۶ جدایه سالمونلا بدست آمده از نمونه‌های بالینی بیمارستانی در کره جنوبی تعداد ۲۰ جدایه (۷/۸) متعلق به سالمونلا اینفنتیس بود (۱۱). فلاح و همکاران (۲۰۱۳) در بابل از گوشت مرغ تعداد ۴۴ مورد سالمونلا جداسازی کردند که از این تعداد، ۳۴ مورد (۷۹/۵ ٪) سالمونلا اینفنتیس بودند (۹). در بررسی که در سال ۲۰۱۴ در رومانی روی ۱۴۹ جدایه سالمونلا از مواد غذایی انجام شد، میزان ۴۹ درصد آلوده به سالمونلا اینفنتیس بودند (۱۲). اصغرپور و همکاران (۲۰۱۴) از ماکیان تعداد ۵۰ نمونه سالمونلا اینفنتیس جداسازی کردند (۲). قدوسی و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که تمامی ۴۴ جدایه سالمونلای بدست آمده از طیور بومی استان مازندران به سروتیپ اینفنتیس تعلق داشتند (۱۰). مرادی بیدهندی (۲۰۱۷) از ۶۲۰ نمونه کلواک ماکیان کشتاری اراک تعداد ۷۰ جدایه سالمونلا اینفنتیس بدست آوردند (۱۵). در یک بررسی در سال ۲۰۱۷ از مواد انسانی مورد مطالعه در کرمان ، از ۱۳۰ جدایه سالمونلا، میزان شیوع سروتیپ‌های آنتریتیدیس، تایفی موریوم و اینفنتیس به ترتیب ۳۲ ٪، ۲۲ ٪ و ۱۹ ٪ گزارش شد (۱۴). مقدم و نظریان (۲۰۱۸)، ۸۴۲ نمونه مدفوع و خون بیماران مبتلا به گاستروآنتریت در مراکز درمانی کرمان بررسی و تعداد ۴۸ جدایه را سروتیپ اینفنتیس

جدول۳- الگوی مقاومت چندگانه بین ۱۰ جدایه سالمونلا اینفنتیس نسبت به ۳۰ آنتی بیوتیک مورد آزمایش.

ردیف	تعداد ترکیبات آنتی بیوتیک	تعداد جدایه های مقاوم	درصد جدایه های مقاوم
۱	۱	۱۰	۱۰۰
۲	۲	۱۰	۱۰۰
۳	۳	۱۰	۱۰۰
۴	۴	۱۰	۱۰۰
۵	۵	۹	۹۰/۹
۶	۶	۹	۸۱/۸
۷	۷	۸	۸۱/۸
۸	۸	۷	۷۲/۷
۹	۹	۶	۶۳/۳
۱۰	۱۰	۵	۵۴/۵
۱۱	۱۱	۴	۳۶/۷
۱۲	۱۲	۳	۳۶/۷
۱۳	۱۳	۲	۱۸/۲
۱۴	۱۴	۱	۹/۱
۱۵	۱۵	۰	۰

سالمونلا تشخیص دادند (۱۳). در مطالعه حاضر نیز میزان شیوع سالمونلا اینفنتیس در ۴۴۵ نمونه مورد بررسی ۲/۹۲ ٪ مشاهده شد که این یافته از اکثریت گزارش‌های مختلف کمتر است. به نظر می‌رسد اختلاف در نتایج مطالعات مختلف می‌تواند مربوط به نوع نمونه (انسانی و طیور) و وضعیت چرخشی سروتیپ‌ها در مناطق مختلف باشد.

در خصوص مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلا در نقاط مختلف گزارش‌های متعددی انتشار یافته است. طبق بررسی نوگرادی و همکاران (۲۰۰۷) در جدایه‌های سالمونلا اینفنتیس به‌دست آمده از طیور مقاومت چندگانه در برابر تتراسایکلین، اسید نالیدیکسیک، استرپتومایسین و سولفانامید مشاهده کردند (۱۶). داهشان و همکاران (۲۰۱۰) مقاومت در برابر استرپتومایسین، داکسی سایکلین و سولفا متوکسازول را ۱۰۰ ٪ و آمپی سیلین، کلرآمفنیکل، سفالوتین و سفتازیدیم را به ترتیب ۹۰ ٪، ۵۰ ٪، ۳۰ ٪ و ۲۰ ٪ بیان کردند (۷). تاج‌بخش و همکاران (۲۰۱۲) بیان کردند که جدایه‌های انسانی سالمونلا اینفنتیس نسبت به آنتی بیوتیک‌های نسل سوم سفالوسپورین‌ها (سفتازیریم، سفریاکسون و سفوتاکسیم) از خود مقاومت نشان دادند (۱۹). لی و همکاران (۲۰۱۳)، گزارش کردند که همه ۲۰ جدایه سالمونلا اینفنتیس نسبت به جنتامایسین، سیپروفلوکساسین، تریمتوپریم و آمیکاسین حساس و به آمپی‌سیلین، تتراسایکلین، کلرآمفنیکل، سفتریاکسون و سفالوزلین مقاوم بودند (۱۱). رحمانی و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که همه جدایه‌ها اینفنتیس را در برابر سیپروفلوکساسین، اسید نالیدیکسیک، تتراسایکلین، اسپکتینومایسین، استرپتومایسین و سولفامتوکسازول مقاومت کامل دارند (۱۷). در مطالعات فلاح و همکاران (۲۰۱۳) همه جدایه‌ها به سفتازیدیم و سیپروفلوکساسین حساس و به استرپتومایسین، نالیدیکسیک اسید و تتراسایکلین مقاوم بودند و همچنین مقاومت نسبت به آمپی‌سیلین، تریمتوپریم و کلرآمفنیکل به ترتیب ۷۰ ٪، ۶۶ ٪ و ۶۴ ٪ مشاهده شد (۹). میهایو و همکاران (۲۰۱۴) بالاترین میزان مقاومت در برابر سولفا متوکسازول (۸۷/۲۵ ٪) و سپس استرپتومایسین (۸۱/۲۱ ٪)، تتراسایکلین (۸۰/۵۳ ٪)، نالیدیکسیک اسید (۶۵/۱۰ ٪) و سیپروفلوکساسین (۴۲/۹۵ ٪) و کمترین مقاومت را در مقابل آمپی‌سیلین (۲۰/۸۱ ٪)، کلرآمفنیکل (۱۶/۷۸ ٪)، آموکسی سیلین (۱۱/۴۱ ٪) گزارش کردند (۱۲). اصغرپور و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که تمامی جدایه‌ها نسبت به سفوتاکسیم و سیپروفلوکساسین حساس و به تتراسایکلین، نالیدیکسیک اسید و استرپتومایسین مقاوم بودند (۲). قدوسی و همکاران (۲۰۱۵) گزارش نمودند که جدایه‌ها به آنتی‌بیوتیک‌های تتراسایکلین و داکسی سایکلین ۱۰۰ ٪ و به آنتی‌بیوتیک‌های کلرامفنیکل و فلورفنیکل بیش از ۷۰ ٪ مقاومت دارند (۱۰). مرادی بیدهندی (۲۰۱۷) نشان دادند که همه جدایه‌ها نسبت به نالیدیکسیک اسید و نیتروفورانتوئین مقاوم و به سفوتاکسیم، سیپروفلوکساسین، سفتریاکسون و آمیکاسین حساس بودند (۱۵). در بررسی دولتیابی و همکاران (۲۰۱۷) جدایه‌ها نسبت به آمپی سیلین، دانوفلوکساسین، فلورفنیکل و سفتازیدیم حساسیت کامل و به فلومکوئین، نالیدیکسیک اسید مقاومت کامل داشتند (۸). عزیزپور و قضایی (۲۰۱۹) بالاترین مقاومت را در برابر تتراسیکلین (۱۰۰ درصد)، آمیکاسین (۱۰۰ درصد)، سولفادیازین+ تری متوپریم (۱۰۰ درصد) و کوتریموکسازول (۱۰۰ درصد) مشاهده کردند و مقاومت در برابر کلرامفنیکل (۶۶/۷ درصد)، آمپی‌سیلین (۶۶/۷ درصد)، داکسی سیکلین (۳۳/۴ درصد)، فلورفنیکل (۳۳/۴ درصد) و انروفلوکساسین (۳۳/۴ درصد) در رتبه‌های بعدی قرار داشتند، اما در برابر سیپروفلوکساسین حساسیت کامل (۱۰۰ درصد) وجود داشت (۴). تادس و همکاران (۲۰۱۹) در جنوب غربی اتیوپی بیان کردند که تمامی جدایه‌ها در برابر کانامایسین و استرپتومایسین حساسیت کامل ولی در مقابل سولفانامیدها و آمپی سیلین مقاومت ۹۰ ٪ دارند، همچنین گزارش نمودند علی رغم فقدان مقاومت در برابر سیپروفلوکساسین، کلرآمفنیکل و تتراسایکلین، این چنین داروها حساسیت ۹۰ ٪ دارند (۲۰). در مطالعه حاضر از بین آنتی‌بیوتیک‌های با مصرف رایج در صنعت طیور بالاترین میزان مقاومت به ترتیب مربوط به تتراسایکلین، کلر تتراسایکلین، فلومکوئین، نالیدیکسیک اسید، داکسی سایکلین، تایلوزین، لینکواسپکتین، نئومایسین، سولفا متوکسازول + تریمتوپریم و کلیستین بود. در گروه آنتی بیوتیک‌های با مصارف انسانی بالاترین مقاومت به ترتیب در برابر اریترومایسین، فورازولیدون، استرپتومایسین و کوآموکسی کلاو مشاهده گردید. تفاوت در فراوانی مقاومت دارویی جدایه‌ها در مطالعه حاضر با برخی از گزارشات پیشین می‌تواند ناشی از مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها در مناطق مختلف، تفاوت زمانی و مکانی و تفاوت در جدایه‌های مورد بررسی و همچنین انتقال ژنتیکی مقاومت دارویی بین باکتری‌ها در طی دهه‌های اخیر باشد (۳، ۱۰).

نتایج این مطالعه حاکی از آلودگی گله‌های طیور گوشتی استان اردبیل به سروتیپ اینفنتیس سالمونلا و همچنین وجود مقاومت دارویی بالا نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های با مصرف رایج در صنعت طیور است که از نقطه نظر بهداشت عمومی اهمیت بسزایی دارد. برای کاهش عفونت سالمونلایی در سطح مرغداری‌ها باید اقدامات کنترلی و پیشگیری به طور کامل اعمال گردد و برای جلوگیری از بروز و انتقال سویه‌های مقاوم باکتری، بایستی مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها به صورت اصولی و منطقی باشد.

منابع مورد استفاده

1.Acha, P.N. and B. Szyfree. 2001. Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. 3rd edition. American Health Organisation, Washington DC. P: 233-247.

2.Asgharpour, F., R. Rajabnia, E. Ferdosi Shahandashti, M.A. Marashi, M. Khalilian and Z. Moulana. 2014. Investigation of class I integron in *Salmonella infantis* and its association with drug resistance. *Jundishapur Journal of Microbiology* 7: e10019. [In Farsi]

3.Azizpour, A. 2018. 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. *Journal of Health*. 9(2): 143-152. [In Farsi].

4.Azizpour, A. and C. Ghazaei. 2019. Prevalence of salmonella serotypes in livestock feedstuff and their antibiotic resistance to ten antibiotics widely used in the Iranian health centers. *Journal of Comparative Pathobiology Iran.* 16(1): 2751-2758. [In Farsi].

5.Beyene, G., S. Nair, D. Asrat, Y. Mengistu, H. Engers and J. Wain. 2011. Multidrug resistant Salmonella concord is a major cause of salmonellosis in children in Ethiopia. *Journal of Infectious in Developing Countries*. 5:023-033.

6.Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). 2018. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; 28th Edn. Informational Supplement. CLSI Document M100-S28. Wayne, PA, USA.

7.Dahshan, H., T. Chuma, F. Shahada, M. Akiba, H. Fujimoto, K. Akasaka, Y. Kamimura and K. Okamoto. 2010. Characterization of antibiotic resistance and the emergence of AmpC-producing *Salmonella Infantis* from pigs. *Journal of Veterinary Medical Science.* 72:1437–1442.

8.Doulatyabi, S., M. Peighambari and R. Morshed. 2017. Survey of Salmonella Infections in Broiler Farms around Sanandaj. *Journal of Ilam University of Medical Sciences.* 25(4): 70-78. [In Farsi].

9.Fallah, S.H., F. Asgharpour, Z. Naderian and Z. Moulana. 2013. Isolation and determination of antibiotic resistance patterns in non-typhoid salmonella spp isolated from chicken. *International Journal of Enterpathogen.* 01:17-21.

10.Ghoddusi, A., B. Nayeri Fasaei, V. Karimi, I. Ashrafi Tamai, Z. Moulana and T. Zahraei Salehi. 2015. Molecular identification of *Salmonella Infantis* isolated from backyard chickens and detection of their resistance genes by PCR. *Iranian Journal of Veterinary Research*. 16(3): 293-297.

11.Lee, J.Y., J.A. Kim, H.S. Jeong, J.H. Shin, C.L. Chang, J. Jeong, J.H. Cho, M.N. Mi-Na Kim, S. Kim, Y.R. Young Ree Kim, C.H. Lee, K. Lee, M.A. Lee, W.G. Lee, J.H. Shin and J.N. Lee. 2013. Serotyping and antimicrobial susceptibility of *Salmonella spp*.:Nationwide multicenter study in Korea. *Japanese Journal of Infectious Disease*. 66: 284-289.

12.Mihaiu, L., A. Lapusan, R. Tanasuica, R. Sobolu, R. Mihaiu, O. Oniga and M. Mihaiu. 2014. First study of Salmonella in meat in Romania. *Journal of Infection in Developing Countries*. 8:050-058.

13.Moghadam, A. and S.H. Nazarian. 2018. Molecular Typing Isolates of Salmonella Enterica Serovar Infantis Using Eric-PCR Method. *Iranian South Medical Journal.* 20(5): 426-436. [In Farsi]

14.Moghadam A., S. Nazarian and J. Amani. 2017. Identification and assessment of *Salmonella typhimurium, infantis* and *enteritis* serotypes in clinical samples from medical centers of Kerman province. Iran. *Iranian Journal of Medical Microbiology*. 11 (2): 1-8. [In Farsi]

15.Moradi Bidhendi, S. 2017. Investigation of antibiotic resistance in *Salmonella infantis* isolated from poultry in Arak. *Journal of Veterinary Microbiology*. 13(1): 99-108. [In Farsi]

16.Nógrády, N., A. Toth, A. Kostyak, J. Paszti and B. Nagy. 2007. Emergence of multidrug resistant clones of *Salmonella Infantis* in broiler chickens and humans in Hungary. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 60: 645–648.

17.Rahmani, M., S.M. Peighambari, C.A. Svendsen, L.M. Cavaco, Y. Agerso and R.S.Hendriksen. 2013. Molecular clonality and antimicrobial resistance in Salmonella enterica serovars Enteritidis and Infantis from broilers in three Northern regions of Iran. BMC Veterinary Research. 9:66.

18.Ranjbar R., M, N. Sarshar Sadeghifard and T.A.G. AWT. 2012. Characterization of Genetic Diversity among Clinical Strains of Salmonella enterica Serovar Infantis by Ribotyping Method. *Iranian Journal of Infectious Diseases and Tropical Medicine.* 20(81): 75-84. [In Farsi]

19.Tajbakhsh, M., M. Yaghobi Avini, J.A. Khajeh, M. Alebouyeh, E. Nazemalhoseini Mojarad and M.R. Zali. 2012. Increased-resistance phenotype resulted from elevated β-lactamase enzyme activity in Salmonella clinical isolates. *Journal of Isfahan Medical School*. 30:1-11. [In Farsi]

20.Taddese, D., T. Tolosa, B. Deresa, M. lakow, A. Olani and E. Shumi. 2019. Antibiograms and risk factors of Salmonella isolates from laying hens and eggs in Jimma Town, South Western Ethiopia. BMC Research Notes. 12:472.