

Investigation of Salmonella and Escherichia coli contamination in various types of poultry meat and eggs and antibiotic resistance of isolates

Sajad Habibi¹, Seyed Majid Hashemi^{2*}

¹ Graduated in Food Hygiene, Department of Food Hygiene, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran

² Assistant Professor, Nutrition and Organic Products Research Center, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran. (*Corresponding author's Email : majidhashemi54@gmail.com)

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:

Received: 2025-03-17
Revised: 2025-06-01
Accepted: 2025-07-02

Keywords:

Escherichia coli
Salmonella
antibiotic resistance
poultry meat and eggs
food security

ABSTRACT

Background and Objective: The global incidence of foodborne infections and antibiotic resistance has recently increased and is considered a public health concern. Salmonella and Escherichia coli are among the most important foodborne pathogens of public health concern and are present in poultry meat and eggs worldwide. So The aim of the present study was to investigate the contamination of Salmonella and Escherichia coli in various poultry meat and eggs and the antibiotic resistance of isolates.

Materials and Methods: A total of 323 samples of chicken meat (103 samples), turkey meat (20 samples), goose meat (20 samples), quail meat (20 samples); chicken eggs (100 samples), turkey eggs (20 samples), goose eggs (20 samples) and quail eggs (20 samples) were sampled and transferred to the laboratory. Sampling was carried out in a simple random manner over a period of 5 months. To investigate the contamination with Escherichia coli and Salmonella, EMB and SS agar were used, respectively. For antibiotic resistance, Disk Diffusion and Muller-Hinton culture media were used, and MultiplexPCR was used to detect the virulence genes stx1 and stx2 of different Salmonella Enteritidis and Typhimurium species. SPSS version 22 software and the statistical method of data analysis were Chi-square test and Fisher's exact test.

Results: The results showed that out of a total of 323 samples of poultry meat and eggs, 21 samples (6.50%) were contaminated with Escherichia coli and 50 samples (15.47%) were contaminated with Salmonella. Statistical analyses showed that there was no statistical relationship between contamination with Escherichia coli and Salmonella ($p < 0.05$). The frequency of stx1 and stx2 genes was in 1 sample and infection with Salmonella enteritidis was in 1 sample and Salmonella typhimurium was in 5 samples. The highest antibiotic resistance in Escherichia coli was related to tetracycline (82.5%) and nalidixic acid (78.95%), and for Salmonella, tetracycline (90%) and ciprofloxacin (76%). The lowest resistance for Escherichia coli and Salmonella was related to Imipenem.

Conclusion: The results of the present study showed a high prevalence of infection with Salmonella and Escherichia coli, and

the emergence of antibiotic resistance in *Escherichia coli* and *Salmonella* isolates is a public health concern in Iran. Therefore, it is recommended to avoid consuming raw or undercooked food, and to limit the use of antibiotics in cases of infection or foodborne illness. The relevant authorities should take the necessary decisions regarding the strict health regulations and take serious action against violators of health regulations.

Cite this article: Habibi, S., Hashemi, S.M. 2025. Investigation of *Salmonella* and *Escherichia coli* contamination in various types of poultry meat and eggs and antibiotic resistance of isolates. *Food Processing and Preservation Journal*, 17(2), 123-138.



© The Author(s).

DOI: [10.22069/fppj.2025.23366.1874](https://doi.org/10.22069/fppj.2025.23366.1874)

Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

بررسی آلودگی به سالمونلا و اشرشیاکلاهی در انواع گوشت و تخم پرندگان و مقاومت آنتی بیوتیکی جدایه‌ها

سجاد حبیبی^۱، سید مجید هاشمی^{۲*}

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد بهداشت مواد غذایی، گروه بهداشت مواد غذایی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران.

^۲ استادیار، مرکز تحقیقات تغذیه و محصولات ارگانیک، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران.

(*) رایانامه نویسنده مسئول : majidhashemi54@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی-پژوهشی	سابقه و هدف: بروز جهانی عفونت‌های ناشی از مواد غذایی و مقاومت آنتی‌بیوتیکی اخیراً افزایش یافته و به عنوان یک نگرانی برای سلامت عمومی در نظر گرفته شده است. سالمونلا و اشرشیاکلاهی از مهم‌ترین پاتوژن‌های منتقل‌شونده از طریق مواد غذایی هستند که مورد توجه سلامت عمومی قرار دارند و در گوشت و تخم طیور در سراسر جهان وجود دارند. بنابراین هدف از پژوهش حاضر، بررسی آلودگی به سالمونلا و اشرشیاکلاهی در انواع گوشت و تخم-پرندگان و مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌ها است.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۲۷ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۱۱	مواد و روش‌ها: تعداد ۳۲۳ نمونه از گوشت مرغ (۱۰۳ نمونه)، گوشت بوقلمون (۲۰ نمونه)، گوشت غاز (۲۰ نمونه)، گوشت بلدرچین (۲۰ نمونه)؛ تخم مرغ (۱۰۰ نمونه)، تخم بوقلمون (۲۰ نمونه)، تخم غاز (۲۰ نمونه) و تخم بلدرچین (۲۰ نمونه) نمونه‌گیری و به آزمایشگاه انتقال داده شد. نمونه‌گیری به صورت تصافی ساده و طی ۵ ماه انجام گرفت. برای بررسی آلودگی به اشرشیاکلاهی و سالمونلا به روش کشت خطی و به ترتیب از محیط‌های کشت EMB و SS agar استفاده شد. برای مقاومت آنتی‌بیوتیکی به روش انتشار دیسک در محیط کشت Muller-Hinton انجام شد و برای ردیابی ژن‌های حدت stx1 و stx2، گونه‌های مختلف سالمونلا/ترتیدیس و تایفی‌موریوم از روش MultiplexPCR استفاده شد. نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ و روش آماری تجزیه و تحلیل داده‌ها، آزمون مربع‌کای و تست دقیق فشر بود.
واژه‌های کلیدی: اشرشیاکلاهی سالمونلا مقاومت آنتی-بیوتیکی گوشت طیور تخم‌طیور	یافته‌ها: نتایج نشان داد از مجموع ۳۲۳ نمونه‌ی گوشت و تخم پرندگان، ۲۱ نمونه (۶/۵۰ درصد) به اشرشیاکلاهی و ۵۰ نمونه (۱۵/۴۷ درصد) به سالمونلا آلوده بود. آنالیزهای آماری نشان داد بین آلودگی به اشرشیاکلاهی و سالمونلا ارتباط آماری وجود نداشت ($p < 0.05$). فراوانی ژن stx1 و stx2 در ۱ نمونه و آلودگی به سالمونلا/ترتیدیس ۱ نمونه و سالمونلا تایفی‌موریوم ۵ نمونه بود. بیشترین مقاومت آنتی‌بیوتیکی در اشرشیاکلاهی مربوط به تتراسایکلین ۸۲/۵ درصد و نالیدیکسیک اسید ۷۸/۹۵ درصد و برای سالمونلا تتراسایکلین ۹۰ درصد و

سیپروفلوکساسین ۷۶ درصد بود. کمترین میزان مقاومت برای *اشرشیاکلا*ی و *سالمونلا* مربوط به ایمنی پنم بود.

نتیجه گیری: نتایج پژوهش حاضر شیوع بالایی از آلودگی به *سالمونلا* و *اشرشیاکلا*ی را نشان داد و همچنین ظهور مقاومت آنتی بیوتیکی در جدایه های *اشرشیاکلا*ی و *سالمونلا*، از نگرانی های بهداشت عمومی در ایران است. بنابراین توصیه می گردد استفاده از مواد غذایی به صورت خام یا نیم پز جلوگیری شود و در صورت بروز علائم ناشی از عفونت و مسمومیت های ناشی از میکروارگانیسم های غذایی مصرف آنتی بیوتیک ها به صورت خودسرانه محدود گردد. و مسئولان ذیربط نسبت به وضع قوانین سختگیرانه ی بهداشتی تصمیمات لازم را اتخاذ کنند و برخورد جدی با متخلفان حوزه ی بهداشت را در دستور کار قرار دهند.

استناد: حبیبی، سجاد؛ هاشمی، سیدمجید (۱۴۰۴). بررسی آلودگی به *سالمونلا* و *اشرشیاکلا*ی در انواع گوشت و تخم پرندگان و مقاومت آنتی بیوتیکی جدایه ها. *فرآوری و نگهداری مواد غذایی*، ۱۷(۲)، ۱۳۸-۱۲۳.

DOI: [10.22069/fppj.2025.23366.1874](https://doi.org/10.22069/fppj.2025.23366.1874)



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

گوشت منبع مهمی از تغذیه انسان است و به اقتصاد کشورها کمک می‌کند. با این وجود، نگرانی جهانی در مورد مسائل بهداشت و ایمنی مواد غذایی در تهیه، پردازش، هندلینگ و مصرف گوشت وجود دارد. گوشت طیور نقش مهمی از نظر اقتصادی و اجتماعی در سراسر جهان ایفا می‌کنند؛ بنابراین پرداختن به بهداشت گوشت اهمیت بالایی در سلامت انسان دارد (۱). مصرف جهانی گوشت به آرامی به سمت مصرف گوشت مرغ سوق داده شده است زیرا یک منبع پروتئینی سالم و ارزان قیمت که برای کشورهای کم درآمد و با درآمد بالا مناسب است. اعتقاد بر این است که گوشت طیور تا سال ۲۰۳۰، ۴۱ درصد از منابع پروتئینی جهانی گوشت را به خود اختصاص خواهد داد. این مقدار به شدت با عوامل تعیین کننده مختلفی مانند ارزش غذایی بالای طیور، هزینه های تولید پایین، فرهنگ و مسائل مذهبی مرتبط است (۲).

بیماری های منتقله از غذا که از طریق مصرف مواد غذایی آلوده به میکروارگانیسم ها منتقل می شوند، از نگرانی های عمده بهداشت عمومی در سراسر جهان هستند (۳). مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری ها (CDC) (Centers for Disease Control and Prevention) تخمین می زند که از هر شش نفر در ایالات متحده، یک نفر در هر سال از گاستروانتریت رنج می برد و بیش از ۳۰۰۰ مورد مرگ و میر، ناشی از مصرف مواد غذایی آلوده رخ می دهد (۴).

پاتوژن های متداول غذایی که سبب رخداد بیماری های ناشی از مواد غذایی می شوند شامل باکتری هایی مانند باسیلوس سرئوس، کلستریدیوم بوتولینوم، کمپیلوباکترها برخی از سویه های اشرشیا-کلاهی، لیستریا مونوسیتوژنز، سالمونلا، شیگلا، استافیلوکوکوس اورئوس و گونه های ویبریو هستند

(۵). در اتحادیه اروپا، به ویژه در سال ۲۰۲۰، ۲۰۱۷ مورد انسانی و ۳۰۸۶ شیوع بیماری های منتقله از طریق غذا وجود داشت که سالمونلا (در تخم مرغ و محصولات حاوی تخم مرغ) شایع ترین عامل انتقال-دهنده ی بار آلودگی باکتریایی در شیوع بیماری های ناشی از غذا بود؛ به غیر از سالمونلا و کمپیلوباکتر، یرسینیا، اشرشیاکلاهی تولیدکننده سم شیگا (STEC) (Shigatoxigenic E.coli) و لیستریا مونوسیتوژنز شایع ترین عوامل بیماری های ناشی از غذا در سال ۲۰۲۰ در اتحادیه اروپا بودند (۶). از مهم ترین میکروارگانیسم های پاتوژن که در مواد غذایی وجود داشته و سلامت مصرف کنندگان در خصوص گوشت و فرآورده های گوشتی تحت تأثیر قرار می دهد، می توان به انتروباکتریاسه ها اشاره کرد که عمدتاً سبب گاستروانتریت می شوند؛ مهم ترین باکتری های خانواده انتروباکتریاسه، اشرشیاکلاهی و سالمونلا هستند (۷). سالمونلوز به عنوان یک عفونت گوارشی از طریق غذا در نظر گرفته می شود و گزارش شده است که میزان بروز بالایی دارد. ارگانیسم ایجادکننده می تواند از مدفوع یک فرد یا حیوان آلوده به مدفوع سالم منتقل شود. بیش از ۲۵۰۰ سروتیپ شناخته شده وجود دارد. سالمونلا برای مدت طولانی در محصولات غذایی با رطوبت کم زنده می ماند. سالمونلاها در دستگاه گوارش حیوانات اهلی و وحشی زندگی می کنند. انواع گوشت ها از مهم ترین منبع بالقوه آلودگی به سالمونلا هستند. عفونت سالمونلا اغلب با علائم مختلفی از جمله گاستروانتریت، باکتری می و تب حصبه همراه است. طغیان های متعدد سالمونلوز مربوط به مصرف محصولات مرغ و طیور در سال های اخیر گزارش شده است که نشان می دهد این محصولات عامل اصلی انتقال سالمونلا هستند (۷).

اشرشیاکالای عضو دیگری از خانواده باکتریایی Enterobacteriaceae از شایع‌ترین ساکنین مجرای گوارشی انسان و حیوانات خونگرم و همچنین یکی از مهم‌ترین عوامل بیماری‌زا است؛ زیرا مسئول طیف گسترده‌ای از بیماری‌ها است. مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری (CDC) تخمین زده است که عفونت E. coli O157:H7 باعث ۷۳۰۰۰ بیماری، ۲۲۰۰ بستری شدن در بیمارستان و ۶۰ مرگ در سال در ایالات متحده می‌شود. عفونت E. coli O157:H7 یک نگرانی عمده بهداشت عمومی در آمریکای شمالی، اروپا و سایر مناطق جهان است. اگرچه تعداد کل موارد عفونت E. coli O157:H7 کمتر از سایر پاتوژن‌های روده‌ای مانند سالمونلا یا کمپیلوباکتر است، بیماری‌های ناشی از E. coli O157:H7 میزان بستری شدن و مرگ‌ومیر بسیار بالاتری را نشان دادند. (۸). دو نوع سم شیگا، stx1 و stx2 (که توسط ژن‌های stx1 و stx2 کدگذاری می‌شوند)، با بیماری‌های انسانی مرتبط هستند. این سموم از نظر توالی آمینو اسیدی، آنتی ژنی، و فعال شدن و ویژگی گیرنده متفاوت هستند. اشرشیاکالای به دنبال عفونت با عوامل بیماری‌زا، ژن‌های stx، توانایی را برای تولید سموم به دست می‌آورد. سموم Stx1 و Stx2 دارای فعالیت‌های بیولوژیکی مشابهی هستند، از جمله سمیت سلولی برای سلول‌های HeLa و Vero، اما از نظر ایمونولوژیکی متمایز هستند. هر دو سم از یک زیر واحد A فعال آنزیمی و یک زیر واحد B پتامری تشکیل شده‌اند (۹). با توجه به مخاطرات ذکرشده، هدف از پژوهش حاضر، بررسی آلودگی به سالمونلا و اشرشیاکالای در انواع گوشت و تخم پرندگان و مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌ها است.

مواد و روش‌ها

نمونه‌گیری: ابتدا با مراجعه به مراکز عرضه گوشت و تخم طیور در شهرستان قم، تعداد ۳۲۳ نمونه از گوشت مرغ (۱۰۳ نمونه)، گوشت بوقلمون (۲۰ نمونه)، گوشت غاز (۲۰ نمونه)، گوشت بلدرچین (۲۰ نمونه)، تخم مرغ (۱۰۰ نمونه)، تخم بوقلمون (۲۰ نمونه)، تخم غاز (۲۰ نمونه) و تخم بلدرچین (۲۰ نمونه) نمونه‌گیری و به آزمایشگاه انتقال داده شد. نمونه‌گیری به صورت تصادفی ساده و طی ۵ ماه انجام گرفت.

شیوه تشخیص اشرشیاکالای: مقدار ۲۵ گرم از نمونه‌های جامد با استفاده از کیسه‌های پلی‌اتیلن وزن و توسط دستگاه استومایکر شیک و همگن شدند. سپس ۲۵ میلی‌لیتر از نمونه‌های مایع وزن و با ۲۲۵ میلی‌لیتر لاکتوز برات (Merk, Germany) مخلوط گردید و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری شد. مقدار ۱ میلی‌لیتر از نمونه‌ی غنی‌شده روی محیط کشت اتوزین متیلن بلو (Eosin methylene blue) (Merk, Germany) به صورت خطی کشت و پس از ۲۴ ساعت گرمخانه‌گذاری، کلنی‌های دارای جلای سبز فلزی انتخاب و برای تأیید در محیط‌های کشت افتراقی شامل سیمون سیترات، TSI، MR_VP و SIM (Mirmedia, Iran) کشت داده و نمونه‌های مثبت آن‌ها مشخص شد (۱۰).

شیوه تشخیص سالمونلا: مقدار ۲۵ گرم از نمونه‌های جامد با استفاده از کیسه‌های پلی‌اتیلن وزن و توسط دستگاه استومایکر شیک و همگن شدند. سپس ۲۵ میلی‌لیتر از نمونه‌های مایع توزین و با ۲۲۵ میلی‌لیتر محیط کشت لاکتوز برات (Lactose broth) (Merk, Germany) مخلوط و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری شد. سپس مقدار ۱ میلی‌لیتر از نمونه‌ی غنی‌شده به ۱۰ میلی‌لیتر سلنیت-سیستین (Selenite systine broth) (Italy,)

خطی کشت داده شد. به همین ترتیب از تتراتیونات، برات (lifoilchem) و یک میلی لیتر به ۱۰ میلی لیتر تتراتیونات برات (tetrathionate broth) (Italy, lifofilchem) منتقل شدند. پس از ۲۴ ساعت گرمخانه گذاری، از محیط سلنیت سیستم روی سالمونلا-شیگلا آگار (Salmonella-shigella agar)، بیسموت سولفیت آگار (Bismuth solfite agar) و بریلیانت گرین آگار (Briliant green agar) (Mirmedia, Iran) به صورت

روی محیط های مذکور به صورت خطی کشت انجام شد. در گام دیگر، بعد از ۲۴ ساعت تعداد دو یا بیشتر از پرگنه های تیپیک به محیط TSI و LIA (Mirmedia, Iran) منتقل و نتایج بر اساس دستورالعمل استاندارد مورد تفسیر قرار گرفت (۱۱).

جدول ۱- توالی پرایمرها و شرایط PCR

Table 1. Primer sequences and PCR conditions

شرایط PCR PCR conditions	دمای اتصال پرایمر Primer bonding temperature °C	اندازه محصول PCR (bp) PCR product size (bp)	توالی پرایمر 5'-3' Primer sequence 5'-3'	نام ژن Gene name
<i>E. coli</i>				
Denaturation 94 °C 1 min Annealing 55 °C 1 min Extension 72 °C 1 min	55	180	F: ATAAATCGCCATTCGTTGACTAC R: AGAACGCCCCACTGAGATCATC	<i>stx1</i>
Denaturation 94 °C 1 min Annealing 56 °C 1 min Extension 72 °C 1 min	56	255	F: GGCACGTGTCTGAAACTGCTCC R: TCGCCAGTTAATCTGACATTCTG	<i>stx2</i>
Denaturation 94 °C 1 min Annealing 60 °C 1 min Extension 72 °C 1 min	60	499	F: ATTGCGCTGAAGCCTTTG R: CGAGTACATTGGCATCGTG	<i>O₁₅₇ H₇</i>
Denaturation 94 °C 1 min Annealing 55 °C 1 min Extension 72 °C 1 min	55	585	F: GACCTCGGTTTAGTTCACAGA R: CACACGCTGACGCTGACCA	<i>16s rRNA</i>
<i>Salmonella</i>				
Denaturation 94 °C 1 min Annealing 57 °C 1 min Extension 72 °C 1 min	57	350	F: TCCTTCAGCTTGTTTTGAT R: CAGTACGGCCTTATAAACCT	<i>S. enteritidis</i>
Denaturation 94 °C 1 min Annealing 59 °C 1 min Extension 72 °C 1 min	59	620	F: CGGTGTTGCCAGGTTGGTAAT R: ACTGGTAAAGATGGCT	<i>S. typhimurium</i>
Denaturation 94 °C 1 min Annealing 61 °C 1 min Extension 72 °C 1 min	61	270	F: CTTGGTGATAACGGCAATTC R: CCAATCGCAGATAGAAGGC	<i>16s rRNA</i>

نحوه ارزیابی مقاومت آنتی بیوتیکی: برای ارزیابی مقاومت آنتی بیوتیکی، تست آنتی بیوگرام با استفاده از روش استاندارد Disk Diffusion (انتشار دیسک) انجام شد. ابتدا، یک سوسپانسیون میکروبی از جدایه های /شرشیاکلائی و سالمونلا تهیه گردید. تراکم باکتری ها در سوسپانسیون با استاندارد McFarland 0.5 تنظیم شد تا تراکم یکنواختی از باکتری ها به دست آید. سپس سطح پلیت های حاوی محیط کشت مولر-هیتتون آگار (Italy, Liofilchem) به طور یکنواخت با سوسپانسیون باکتری پوشش داده شد. پس از آماده سازی سطح پلیت، دیسک های آنتی بیوگرام که شامل آنتی بیوتیک های مختلف بودند، به دقت بر روی سطح محیط کشت قرار داده شدند. آنتی بیوتیک ها شامل: ایمی پنم (IMP)، جنتامایسین (GM)، سیپروفلوکساسین (CIP)، آموکسی سیلین (AN)، نالیدیکسیک اسید (NA) و تتراسایکلین (TE) روی محیط کشت قرار داده شد. پلیت ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس گرماگذاری شدند تا امکان انتشار آنتی بیوتیک ها و ایجاد هاله های عدم رشد فراهم شود. پس از اتمام دوره انکوباسیون، قطر هاله های عدم رشد اطراف هر دیسک با دقت اندازه گیری شد. بر اساس اندازه هاله ها، میزان حساسیت یا مقاومت جدایه های باکتری به آنتی بیوتیک ها تعیین شد. این اندازه ها با جداول استاندارد CLSI مقایسه گردید تا وضعیت مقاومت یا حساسیت مشخص شود (۱۰).

آنالیزهای آماری: داده های حاصل از آزمایش های انجام شده در نرم افزار Microsoft Office Excel گردآوری شده و توسط نرم افزار SPSS آنالیز شدند. روش آماری تجزیه و تحلیل داده ها، آزمون مربع کای و تست دقیق فیشر بود. سطح معنی داری $p < 0.05$ در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

نتایج پژوهش حاضر در جدول (۲) نشان داد از مجموع ۳۲۳ نمونه ی گوشت و تخم پرندگان، ۲۱ نمونه (۶/۵۰ درصد) به /شرشیاکلائی آلوده بود. به همین ترتیب نتایج نشان داد بیشترین و کمترین نمونه ی آلوده به /شرشیاکلائی به ترتیب مربوط به گوشت مرغ ۹ نمونه (۸/۷۳ درصد)، تخم مرغ ۶ نمونه (۶ درصد) و سپس گوشت بوقلمون، تخم بوقلمون، تخم بلدرچین و تخم غاز هر کدام ۱ نمونه (۵ درصد) و نیز در گوشت غاز و گوشت بلدرچین آلودگی به /شرشیاکلائی وجود نداشت. نتایج PCR نشان داد هیچ کدام از جدایه های /شرشیاکلائی حامل ژن O_{157} H_7 نبودند. اما در گوشت مرغ ۱ نمونه (۱۱/۱۱ درصد) از ۱۰۳ نمونه دارای ژن های $sxt1$ و $sxt2$ بودند.

نتایج پژوهش حاضر در جدول (۳) نشان داد از مجموع ۳۲۳ نمونه ی گوشت و تخم پرندگان، ۵۰ نمونه (۱۵/۴۷ درصد) به سالمونلا آلوده بود. به همین ترتیب نتایج نشان داد بیشترین و کمترین نمونه ی آلوده به سالمونلا به ترتیب مربوط به گوشت مرغ ۱۹ نمونه (۱۸/۴۴ درصد)، تخم مرغ ۱۸ نمونه (۱۸ درصد) و سپس گوشت بوقلمون، تخم بوقلمون و گوشت غاز ۳ نمونه (۱۵ درصد)، تخم بلدرچین ۲ نمونه (۱۰ درصد) و تخم غاز و گوشت بلدرچین هر کدام ۱ نمونه (۵ درصد) به سالمونلا آلودگی داشتند. نتایج-PCR نشان داد سویه سالمونلا تایفی موریوم، ۳ نمونه (۱۵/۷۸ درصد) در گوشت مرغ و ۲ نمونه (۱۱/۱۱ درصد) در تخم مرغ و سویه سالمونلا انترتیدیس، فقط در ۱ نمونه (۵/۲۶ درصد) در گوشت مرغ وجود داشت.

جدول ۲- نتایج شیوع آلودگی به/اشرشیاکلاهی و ژنهای حدت در گوشت و تخم پرندگان عرضه شده در شهرستان قم

Table 2. Results of the prevalence of *Escherichia coli* infection and virulence genes in poultry meat and eggs supplied in Qom city

نوع ماده غذایی Type of Food	تعداد نمونه N	اشرشیاکلاهی <i>E.coli</i>	16s rRNA	<i>O</i> ₁₅₇ <i>H</i> ₇	<i>Stx1</i>	<i>Stx2</i>
گوشت مرغ Chicken Meat	103	9 (8/73%) ^a	8 (88/89%)	-	1 (11/11%)	1 (11/11%)
گوشت بوقلمون Turkey meat	20	1 (5%) ^c	-	-	-	-
گوشت غاز Goose meat	20	-	-	-	-	-
گوشت بلدرچین Quail meat	20	-	-	-	-	-
تخم مرغ Egg	100	6 (6%) ^{ab}	8 (83/33%)	-	-	-
تخم بوقلمون Turkey eggs	20	1 (5%) ^c	-	-	-	-
تخم بلدرچین Quail egg	20	1 (5%) ^c	-	-	-	-
تخم غاز Goose egg	20	1 (5%) ^c	-	-	-	-
مجموع Total	323	19 (5/88%)	13 (4/02%)	-	1 (0/30%)	1 (0/30%)

در هر سطر، اعداد برجسب خورده با حروف انگلیسی متفاوت، با $P < 0.05$ با هم تفاوت معنی دار آماری دارند.

In each row, numbers labeled with different English letters are statistically significantly different from each other with a $P > 0.05$.

جدول ۳- نتایج شیوع آلودگی به سالمونلا و سویه های مختلف در گوشت و تخم پرندگان عرضه شده در شهرستان قم

Table 3. Results of the prevalence of *Salmonella* infection and different strains in poultry meat and eggs supplied in Qom city

نوع ماده غذایی Type of Food	تعداد نمونه N	سالمونلا <i>Salmonella</i>	16s rRNA	<i>S. typhimurium</i>	<i>S. enteritidis</i>
گوشت مرغ Chicken Meat	103	19 (18/44%) ^a	11 (57/89%)	3 (15/78%)	1 (5/26%)
گوشت بوقلمون Turkey meat	20	3 (15%) ^{bc}	-	-	-
گوشت غاز Goose meat	20	3 (15%) ^{bc}	-	-	-
گوشت بلدرچین Quail meat	20	1 (5%) ^{cd}	-	-	-
تخم مرغ Egg	100	18 (18%) ^a	9 (50%)	2 (11/11%)	-
تخم بوقلمون Turkey eggs	20	3 (15%) ^{bc}	-	-	-
تخم بلدرچین Quail egg	20	3 (10%) ^{bc}	-	-	-
تخم غاز Goose egg	20	1 (5%) ^{cd}	-	-	-
مجموع Total	323	50 (15/47%)	20 (6/19%)	5 (1/54%)	1 (0/30%)

در هر سطر، اعداد برجسب خورده با حروف انگلیسی متفاوت، با $Pvalue < 0.05$ با هم تفاوت معنی دار آماری دارند.

In each row, numbers labeled with different English letters are statistically significantly different from each other with a $Pvalue > 0.05$.

مطابق آنالیزهای آماری در جدول ۴، بین آلودگی به سالمونلا و اشرشیاکلاهی ارتباط معنی داری وجود نداشت. نتایج حاصل از ارزیابی مقاومت آنتی بیوتیکی نشان داد بیشترین مقاومت نسبت به اشرشیاکلاهی مربوط به تتراسایکلین و نالیدیکسیک اسید و برای سالمونلا بیشترین مقاومت مربوط به تتراسایکلین و سیپروفلوکساسین بود. (جدول ۵).

جدول ۴- وضعیت ارتباط آماری بین نمونه های حاوی سالمونلا و اشرشیاکلاهی

Table 4. Statistical relationship status between samples containing *Salmonella* and *Escherichia coli*

آلودگی (%)	جدایه های باکتریایی
Contamination (%)	Bacterial isolates
50 (15/47%)	سالمونلا <i>Salmonella</i>
19 (5/88%)	اشرشیاکلاهی <i>E.coli</i>
0/107 ^{ns}	سطح معنی داری Significant level

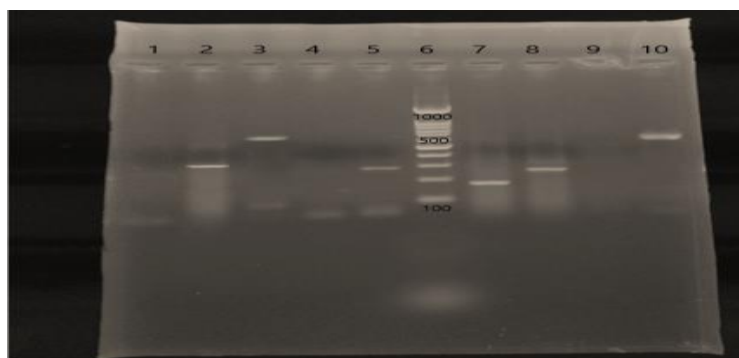
ns: میزان آلودگی در باکتری های مختلف معنی دار نیست.

ns: The level of contamination with different bacteria is not significant.

جدول ۵- وضعیت جدایه های اشرشیاکلاهی و سالمونلا در سطوح مختلف مقاومت به آنتی بیوتیک ها (درصد)

Table 5. Status of the *Escherichia coli* and *Salmonella* isolates in relation to different antibiotic Resistances (%)

سالمونلا (۵۰)			اشرشیاکلاهی (۱۹)			آنتی بیوتیک
<i>Salmonella</i> (50)			<i>E.coli</i> (19)			Antibiotic
مقاوم	نیم حساس	حساس	مقاوم	نیم حساس	حساس	امی پنم (IM)
-	-	50 (100)	-	-	19 (100)	سیپروفلوکساسین (CIP)
38 (76)	10 (20)	2 (4)	10 (52/14)	5 (26/31)	4 (21/05)	جنتامایسین (GM)
20 (40)	20 (40)	10 (20)	8 (41/25)	8 (41/25)	3 (17/5)	نالیدیکسیک اسید (NA)
15 (30)	25 (50)	10 (20)	15 (78/95)	4 (21/05)	-	آموکسی سیلین (AM)
35 (70)	15 (30)	-	13 (67/43)	5 (26/31)	1 (5/26)	تتراسایکلین (TE)
45 (90)	5 (10)	-	16 (82/5)	3 (17/5)	-	



شکل ۱- نتیجه الکتروفورز محصول PCR. چاهک ۶: مارکر ۱۰۰ جفت بازی؛ چاهک های ۱ و ۴: کنترل منفی؛ چاهک های ۲، ۳ و ۵ به ترتیب نشان دهنده حضور ژن های *S. enteritidis* (350bp)، *S. typhimurium* (620bp) و *16srRNA* (639bp) در سالمونلا است؛ چاهک های ۷، ۸ و ۱۰ نشان دهنده حضور ژن های *stx1* (180bp)، *stx2* (255bp) و *16srRNA* (585bp) در اشرشیا کلاهی است؛ چاهک ۹ نشان دهنده عدم حضور ژن *O157H7* (499bp) در اشرشیا کلی است.

گوشت و تخم‌طیور، به دلیل خواص فیزیکی و شیمیایی بسیار فاسد شدنی است، فراوانی ترکیبات نیتروژن‌دار، لیپیدها، کربوهیدرات‌ها و ویتامین‌ها و ظرفیت بالای نگهداری آب، امکان ایجاد یک محیط مناسب برای رشد میکروبی را فراهم می‌کند (۱۲). Isa و همکاران در عراق (۲۰۲۳) گزارش دادند از مجموع ۹۰ نمونه تخم‌مرغ ۳۲/۲ درصد به اشرشیاکلای آلوده بودند (۱۳). در مراکش El Ftouhy و همکاران (۲۰۲۳)، گزارش کردند که از مجموع ۸۷۰ نمونه تخم‌مرغ، ۶ درصد به اشرشیاکلای آلوده بودند و بیشترین مقاومت را به آموکسی‌سیلین نشان داد و پس از آن تتراسایکلین و نالیدیکسیک اسید بود (۱۴)، که هم‌راستا با نتایج به دست‌آمده از پژوهش حاضر است. در این پژوهش آلودگی به اشرشیاکلای در مجموع ۵/۸۸ درصد بود و نالیدیکسیک اسید و تتراسایکلین نیز بیشترین مقاومت را داشتند. پژوهشی به‌منظور شناسایی شیوع و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی اشرشیاکلای و سالمونلا در تخم‌طیور در بنگلادش انجام شد و از مجموع ۶۰ نمونه، شیوع اشرشیاکلای و سالمونلا به ترتیب ۳۵ و ۲۸/۳۳ درصد بود که اشرشیاکلای و سالمونلا به تتراسایکلین (۸۰/۹۵ درصد)، مقاوم بودند (۱۵)، که در خصوص میزان آلودگی، مطابقتی با یافته‌های حاضر وجود ندارد؛ اما میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی با یافته‌های حاصل هم‌سو است.

مطالعه‌ای توسط میر و همکاران (۲۰۲۱) در زابل و زاهدان باهدف جداسازی سالمونلا و بررسی مقاومت آنتی‌بیوتیکی انجام شد. این محققان گزارش کردند که از مجموع ۱۵۰ نمونه گوشت مرغ، ۴ نمونه (۲/۷ درصد) به سالمونلا آلوده بودند. علاوه بر این، تمام ایزوله‌ها به صورت ۱۰۰ درصد به پنی‌سیلین، تیلوزین، تتراسایکلین، اریترومايسين و تیامولین مقاوم

بودند و به فسفومايسين حساس بودند (۱۶)، که میزان آلودگی، پائین‌تر از یافته‌های پژوهش حاضر است. در سریلانکا، مطالعه‌ای باهدف جداسازی و شناسایی گونه‌های سالمونلا از مرغ گوشتی و مقاومت آنتی‌بیوتیکی آن‌ها توسط Jayaweera و همکاران (۲۰۲۰) انجام گرفت که شیوع ۱۲/۹ درصد به گونه‌های سالمونلا گزارش شد که بیشترین مقاومت نیز مربوط به تتراسایکلین بود (۱۷). پژوهشی توسط Afify و همکاران (۲۰۲۰) با هدف شناسایی گونه‌های اشرشیاکلای و سالمونلا در برخی گوشت مرغ خام در استان اسماعیلیه مصر گزارش شد، از مجموع ۱۰۰ نمونه ۶ درصد به اشرشیاکلای و ۱۱ درصد به سالمونلا آلوده بود و از نظر سروولوژیکی به ترتیب با شیوع ۱، ۳ و ۷ درصد به‌عنوان سالمونلا تیفی، سالمونلا تایفی‌موریوم و سالمونلا/ترتیدیس شناسایی شدند (۱۸). مهدوی و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی روی آلودگی به سالمونلا در گوشت طیور گزارش دادند از مجموع ۱۰۰ نمونه ۷ نمونه (۷ درصد) از نمونه‌های مرغ آلوده به سالمونلا بودند. نتایج مقاومت آنتی‌بیوتیکی نشان داد، بیشترین مقاومت مربوط به تتراسایکلین و بیشترین حساسیت مربوط به امی‌پنم بود (۱۹) که با یافته‌های حاضر هم‌سو هستند.

پژوهشی توسط Martinez-Laorden و همکاران (۲۰۲۳) باهدف مطالعه و بررسی کیفیت میکروبیولوژیکی و ایمنی ۳۷ گوشت بلدرچین تازه گزارش دادند که میزان آلودگی به اشرشیاکلای (۴۲/۵۳ درصد) بود (۲۰). مطالعه Telli و همکاران (۲۰۲۰) باهدف تعیین گونه‌های پاتوژن اشرشیاکلای و سالمونلا گزارش دادند از مجموع ۷۵ نمونه گوشت مرغ، سالمونلا در ۲۱/۳ درصد و اشرشیاکلای در ۷۴/۶ درصد مشاهده شد (۲۱). پژوهشی توسط Perin و همکاران (۲۰۲۰) باهدف بررسی وقوع کمیت، و پروفایل حساسیت ضد میکروبی گونه‌های سالمونلا

تشخیص اشرشیاکلاهی و سالمونلا از گوشت بلدرچین گزارش دادند از مجموع ۱۰۰ نمونه بلدرچین ۹۰ درصد اشرشیاکلاهی و سالمونلا ۸۲ درصد بود (۲۸). مطالعات یادشده، مطابقتی با پژوهش حاضر ندارند؛ در این پژوهش آلودگی به اشرشیاکلاهی در مجموع ۵/۸۸ درصد بود که تتراسایکلین (۸۲/۵ درصد) و نالیدیسیک اسید (۷۸/۹۵ درصد) بیشترین مقاومت را داشتند و برای سالمونلا ۱۵/۴۷ درصد آلودگی در تمام نمونه‌ها وجود داشت که تتراسایکلین (۹۰ درصد) و سیپروفلوکساسین (۷۰ درصد) بیشترین میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی را داشتند.

میزان آلودگی میکروبی گوشت و تخم طیور به اشرشیاکلاهی در این مطالعه از ۸/۷۳ درصد برای نمونه‌های مرغ تا عدم آلودگی برای نمونه‌های گوشت غاز و بلدرچین متغیر بود. این ممکن است به دلیل حضور مکرر اشرشیاکلاهی در محیط‌های تولید حیوانات و پردازش مواد غذایی باشد. درواقع، تمام جدایه‌های اشرشیاکلاهی شناسایی شده در این مطالعه به جز O₁₅₇H₇ منفی بودند. این به احتمال زیاد نشان می‌دهد که ایزوله‌های اشرشیاکلاهی شناسایی شده بخشی از فلور روده طبیعی هستند که در حیوانات وجود دارد و اغلب در محیط‌های تولید، پردازش و توزیع مواد غذایی شناسایی می‌شوند. شیوع گزارش شده سالمونلا در پژوهش حاضر، از ۱۸/۴۴ تا ۵ درصد متغیر بود. نرخ آلودگی در خرده‌فروشی‌ها در کشورهای مختلف بسیار متفاوت است. سالمونلا در کشورهای توسعه‌یافته کمتر در گوشت‌های خرده‌فروشی یافت می‌شود اگرچه در مطالعه اخیر در بلژیک ۱۶/۱ درصد از نمونه‌های گوشت طیور آلوده بودند (۲۹). البته آلودگی سالمونلا در محصولات طیور در درجه اول به دلیل آلودگی متقاطع در اثر تماس فیزیکی در حین پردازش لاشه مانند تمیز کردن و ضدعفونی نامناسب خطوط فرآوری، دمای نامناسب

در برزیل انجام دادند. نودوپنج قطعه از ۳۰۰ قطعه (۳۱/۵ درصد) مرغ منجمد حاوی سالمونلا بود. بیشترین میزان مقاومت برای نالیدیسیک اسید (۹۵ درصد)، تتراسایکلین (۹۴ درصد)، داکسی‌سایکلین (۹۴ درصد)، آمپی‌سیلین (۸۷ درصد)، آموکسی‌سیلین با اسید کلاوولانیک (۸۴ درصد)، سفتریاکسون (۷۹ درصد) مشاهده شد (۲۲). Parvin و همکاران در پژوهشی باهدف الگوی مقاومت ضد میکروبی اشرشیاکلاهی جدا شده از گوشت مرغ منجمد در بنگلادش گزارش دادند که ۷۶/۱ درصد نمونه‌ها برای اشرشیاکلاهی مثبت بودند بیشترین مقاومت مربوط به تتراسایکلین (۹۳ درصد) و آموکسی‌سیلین (۹۱/۹ درصد) بودند (۲۳). پژوهشی توسط Rorttana و همکاران (۲۰۲۰) باهدف بررسی آلودگی به سالمونلا از ۴۰۸ نمونه گوشت مرغ ۴۲/۶ درصد بود (۲۴). پژوهشی توسط Crecencio و همکاران در سال ۲۰۲۰ روی آلودگی به اشرشیاکلاهی در گوشت مرغ تولیدشده در برزیل گزارش دادند که از مجموع ۱۵۰ نمونه مرغ گوشتی، ۵۸/۶۶ درصد نمونه‌ها به اشرشیاکلاهی آلودگی داشتند (۲۵). مطالعه Rahman و همکاران باهدف جداسازی و شناسایی اشرشیاکلاهی در بنگلادش در مجموع ۶۰۰ سواب و گوشت مرغ جمع‌آوری شد و جدایه‌های شناسایی شده که ۳۸۱ نمونه (۷۶/۲ درصد) به اشرشیاکلاهی آلوده بودند. نتایج نشان داد تتراسایکلین بیشترین مقاومت آنتی‌بیوتیکی (۷۲/۵۸) و جنتامایسین (۲۵/۳۸ درصد) کمترین مقاومت را داشتند (۲۶). مطالعه Yulistiani (۲۰۱۹) باهدف مقایسه وجود گونه‌های سالمونلا و اشرشیاکلاهی در گوشت مرغ نمونه‌گیری شده در بازارهای سنتی در سورابایا، اندونزی از مجموع ۱۲۰ نمونه گونه‌های سالمونلا و اشرشیاکلاهی به ترتیب ۸۵ و ۷۷/۵۰ درصد از گوشت مرغ جدا شد (۲۷). در پژوهش Kanwal و همکاران در سال ۲۰۱۵ روی

سردخانه و نگهداری، بهداشت نامناسب کارگران و آلودگی به جوندگان و حشرات است. بنابراین، گوشت طیور به دست آمده از این خرده فروشی ها باید به درستی پخته شود تا سم تولید شده توسط میکروارگانیسم ها را به گونه ای تغییر دهد که مصرف آن خطری برای سلامتی جمعیت انسان نداشته باشد.

نتیجه گیری

استفاده از داروهای ضد میکروبی در دام پزشکی ضروری است. با این حال، از آنجایی که جوجه های تیمار شده بلافاصله پس از پایان دوره استفاده از مواد ضد میکروبی استفاده شده به کشتارگاه فرستاده می شوند، باکتری های مقاوم می توانند پس از کشتار و فرآوری اینگونه پرندگان خطری برای سلامت عمومی باشند. بنابراین به نظر می رسد لازم است دوره ترک پس از درمان ضد میکروبی تمدید شود. وجود /شرشیاکلای و سالمونلا در گوشت های خرده فروشی همچنان یکی از نگرانی های مهم بهداشت عمومی و مواد غذایی است. داده های به دست آمده از پژوهش حاضر، تأیید می کند که گوشت های خرده فروشی خام

ممکن است وسیله ای برای انتقال بیماری های ناشی از غذا باشند. برای کاهش میزان آلودگی به /شرشیاکلای و سالمونلا در گوشت های خرده فروشی، بسیار مهم است که از استراتژی های کاهش خطر در سراسر زنجیره غذایی استفاده شود. این استراتژی ها شامل رعایت زنجیره ی سرما در حمل و نقل که واگیری پاتوژن را کاهش می دهد، افزایش بهداشت در کشتار و فرآوری گوشت، ادامه اجرای سیستم های HACCP و افزایش تلاش های آموزش مصرف کننده است. علاوه بر این، برای اطمینان از ایمنی مواد غذایی در خانه و در صنعت خدمات غذایی، باید از مصرف فرآورده های گوشتی خام و نیم پز و آلودگی متقابل در حین نگهداری و آماده سازی غذا اجتناب شود و در پایان تحقیقات بیشتر با تمرکز بر پیشگیری مؤثر از بیماری های منتقله از غذا برای توسعه راهبردهای مداخله و کاهش برای کاهش حضور پاتوژن های باکتریایی منتقله از غذا در سطح خرده فروشی ضروری است.

References

1. Oliulla H, Mizan MFR, Ashrafudoulla M, Meghla NS, Ha AJ-w, Park SH, et al. The challenges and prospects of using cold plasma to prevent bacterial contamination and biofilm formation in the meat industry. *Meat Science*. 2024;109:596.
2. Lee K-M, Runyon M, Herrman TJ, Phillips R, Hsieh J. Review of Salmonella detection and identification methods: Aspects of rapid emergency response and food safety. *Food control*. 2015;47:264-76.
3. Aladhadh M. A review of modern methods for the detection of foodborne pathogens. *Microorganisms*. 2023;11(5):1111.
4. Todd E. Food-borne disease prevention and risk assessment. *MDPI*; 2020. p. 5129.
5. Bintsis T. Foodborne pathogens. *AIMS microbiology*. 2017;3(3):529.
6. Authority EFS, Prevention ECfD, Control. The European Union one health 2018 zoonoses report. *EFSA journal*. 2019;17(12):e05926.
7. Authority EFS. The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2017. *Efsa Journal*. 2019;17(2)
8. Lim JY, Yoon JW, Hovde CJ. A brief overview of Escherichia coli O157: H7 and its p2plasmid O157. *Journal of microbiology and biotechnology*. 2010;20(1):5.

9. Hughes L, Bennett M, Coffey P, Elliott J, Jones T, Jones R, et al. Risk factors for the occurrence of *Escherichia coli* virulence genes *eae*, *stx1* and *stx2* in wild bird populations. *Epidemiology & Infection*. 2009;137(11):1574-82.
10. Heidarzadi M, Rahnema M, Alipoureskandani M, Saadati D, Afsharimoghadam A. *Salmonella* and *Escherichia coli* contamination in samosas presented in Sistan and Baluchestan province and antibiotic resistance of isolates. *Food Hygiene*. 2021;11(2):42.
11. Rahimi E, Heidarzadi MA, Vahed Dehkordi N. Evaluation of prevalence rate, antibiotic resistance and frequency of *fljB* and *rfljB* genes of *Salmonella* Typhimurium in industrial and traditional dairies. *New Findings in Veterinary Microbiology*. 2024;6(2):57-65.
12. Wardhana DK, Haskito AEP, Purnama MTE, Safitri DA, Annisa S. Detection of microbial contamination in chicken meat from local markets in Surabaya, East Java, Indonesia. *Veterinary World*. 2021;14(12):3138.
13. Isa JK. Detection of *Escherichia Coli* as an Indicator of Infection of the whole Table Eggs with *Salmonella* Spp. and Ensuring their Safety. *International Journal of Scientific Trends*. 2023;2(1):5-18.
14. El Ftouhy FZ, Hmyene A, Nacer S, Kadiri A, Charrat N, Fagrach A, et al. Antibiotic Resistance of *Escherichia coli* and *Salmonella* Species Isolated from Table Eggs in Morocco. *World's Veterinary Journal*. 2023(1):167-74.
15. Haque MH, Rahman MM, Miah ML, Ahmed S, Sazib MRI, Khaton R, et al. Exploring antibiotic resistance pattern of *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., and *Staphylococcus* spp. isolated from eggs in Rajshahi. *European Journal of Agriculture and Food Sciences*. 2021;3.۳۰-۲۵۰:(۴)
16. Mir R, Salari S, Najimi M, Rashki A. Determination of frequency, multiple antibiotic resistance index and resistotype of *Salmonella* spp. in chicken meat collected from southeast of Iran. *Veterinary medicine and science*. 2022;8(1):229-36.
17. Jayaweera T, Ruwandeeepika H, Deekshit V, Vidanarachchi J, Kodithuwakku S, Karunasagar I, et al. Isolation and Identification of *Salmonella* spp. from Broiler Chicken Meat in Sri Lanka and their Antibiotic Resistance. *Journal of Agricultural Sciences (Sri Lanka)*. 2020;15(3).
18. Afify SA, Shaltout F, Mohammed IZ. Detection of *E. coli* O157 and *Salmonella* species in some raw chicken meat cuts in Ismailia province, Egypt. *Benha Veterinary Medical Journal*. 2020;39(1):101-4.
19. Mahdavi S, Azizi Dehbokri M, Isazadeh A. Contamination of chicken meat with *salmonella* spp distributed in mahabad city, iran. *Int J Enteric Pathog*. 2018;6(3):65-8.
20. Martinez-Laorden A, Arraiz-Fernandez C, Gonzalez-Fandos E. Microbiological quality and safety of fresh quail meat at the retail level. *Microorganisms*. 2023;11(9):2213.
21. Telli AE, Biçer Y, Telli N, Güngör C, Türkal G, Ertaş Onmaz N. Pathogenic *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. in chicken carcass rinses: Isolation and genotyping by ERIC-PCR. *Pakistan Veterinary Journal*. ۲۰۲۲ .
22. Perin AP, Martins BTF, Barreiros MAB, Yamatogi RS, Nero LA, dos Santos Bersot L. Occurrence, quantification, pulse types, and antimicrobial susceptibility of *Salmonella* sp. isolated from chicken meat in the state of Paraná, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*. 2020;51:335-45.
23. Parvin MS, Talukder S, Ali MY, Chowdhury EH, Rahman MT, Islam MT. Antimicrobial resistance pattern of *Escherichia coli* isolated from frozen chicken meat in Bangladesh. *Pathogens*. 2020;9(6):420.
24. Rortana C, Nguyen-Viet H, Tum S, Unger F, Boqvist S, Dang-Xuan S, et al. Prevalence of *Salmonella* spp. and *Staphylococcus aureus* in chicken meat and pork from Cambodian markets. *Pathogens*. 2021;10(5):556.
25. Crecencio RB, Brisola MC, Bitner D, Frigo A, Rampazzo L, Borges KA, et al. Antimicrobial susceptibility, biofilm formation and genetic profiles of *Escherichia coli* isolated from retail chicken meat. *Infection, Genetics and Evolution*. 2020;84:104355.

26. Rahman MM, Husna A, Elshabrawy HA, Alam J, Runa NY, Badruzzaman A, et al. Isolation and molecular characterization of multidrug-resistant *Escherichia coli* from chicken meat. *Scientific Reports*. 2020;10(1):21999.
27. Yulistiani R, Praseptianga D, Supyani, Sudibya, editors. Occurrences of *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* in chicken meat, intestinal contents and rinse water at slaughtering place from traditional market in Surabaya, Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*; 2019: IOP Publishing.
28. Kanwal A, Sheikh AA, Rabbani M, Hussain T, Safdar I, AyeshaTabassum AR, et al. Detection of *Escherichia coli* and *Salmonella* from retail quail meat through optimized multiplex PCR. *Pak J Agri Sci*. 2015;52:809-13.
29. Zeng H, De Reu K, Gabriël S, Mattheus W, De Zutter L, Rasschaert G. *Salmonella* prevalence and persistence in industrialized poultry slaughterhouses. *Poultry Science*. 2021;100(4):100991.

