

## بررسی میزان آلودگی تخم مرغ به سالمونلا در شهر سنندج در سال ۱۳۹۶

رضا رضایی<sup>۱</sup>، شادیه محمدی<sup>۲</sup>، سعید دهستانی اطهر<sup>۳</sup>، شادی فیضی<sup>۴</sup>

۱- استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات بهداشت محیط، پژوهشکده توسعه سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران.

۲- استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات بهداشت محیط، پژوهشکده توسعه سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران.

۳- استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات بهداشت محیط، پژوهشکده توسعه سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران.

۴- کارشناس آزمایشگاه میکروبیولوژی محیط، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران.

نویسنده مسئول) ۰۹۱۸۸۷۳۲۹۲۴ Email: Shadiehmohammadi@yahoo.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0711-4305>

### چکیده

**زمینه و هدف:** سالمونلا، یکی از مهم‌ترین باکتری‌های بیماری‌زای مشترک بین انسان و دام است که می‌تواند موجب گاستروآنتریت و مسمومیت‌های غذایی در انسان شود. سالمونلا به‌عنوان یکی از عوامل آلوده‌کننده‌ی طیور و محصولات آن (یعنی گوشت و تخم مرغ) مطرح می‌باشد.

**مواد و روش کار:** در این مطالعه‌ی توصیفی-مقطعی، تعداد ۱۱۶ نمونه‌ی تخم مرغ که شامل ۳۴ عدد صنعتی، ۴۰ عدد فله‌ای و ۴۲ عدد محلی بودند؛ از سطح شهر سنندج جمع‌آوری و به صورت تصادفی نمونه‌برداری شدند. پوسته و محتویات تخم مرغ‌ها از نظر آلودگی سالمونلایی، با استفاده از کشت‌های میکروبی و آزمایش‌های بیوشیمیایی مورد بررسی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** با توجه به نتایج مطالعه‌ی حاضر، از ۱۱۶ نمونه‌ی تخم مرغ، ۹ نمونه دارای آلودگی پوسته (۶ عدد محلی و ۳ عدد فله‌ای) بودند و ۲ نمونه از آن‌ها (۲ عدد محلی) آلودگی محتویات را نیز داشتند؛ به طوری که آلودگی پوسته‌ی تخم مرغ‌های صنعتی به باکتری سالمونلا، صفر درصد، تخم مرغ‌های فله‌ای، ۷/۵ درصد و تخم مرغ‌های محلی، ۱۴/۲۸ درصد بود؛ همچنین آلودگی سالمونلایی محتویات تخم مرغ-های صنعتی و فله‌ای، صفر درصد و تخم مرغ‌های محلی ۴/۷۶ درصد گزارش شد.

**نتیجه گیری:** با توجه به وجود آلودگی سالمونلایی در تخم مرغ‌های فله‌ای و محلی، نسبت به مصرف تخم مرغ‌های صنعتی و شناسنامه‌دار توصیه می‌شود و در صورت مصرف تخم مرغ‌های فله‌ای و محلی، پختن مناسب و کافی آن‌ها قبل از مصرف ضروری می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** تخم مرغ، سالمونلا، گاستروآنتریت

## مقدمه

تخم مرغ دارای ۷ گرم پروتئین است و در بین مواد غذایی، بالاترین جذب پروتئینی را دارا می‌باشد (۱). از نظر ساختمانی، تخم مرغ دارای ۸۰۰ تا ۸۰۰۰ منفذ بوده که توسط لایه‌ی کوتیکولی پوشانده می‌شوند. در یک تخم مرغ سالم، ۱۰ تا ۲۰ درصد این منافذ، توسط لایه‌ی کوتیکولی پوشانده نمی‌شوند و محل مناسبی برای ورود میکروارگانیسم‌ها به داخل تخم مرغ می‌باشد. به طور متوسط مدفوع مرغ، دارای  $10^6$  باکتری در هر گرم است؛ لذا در صورت تماس تخم مرغ با مدفوع مرغ، امکان آلودگی میکروبی محتویات داخلی تخم مرغ از طریق این منافذ، بیشتر خواهد شد (۲،۳).

بیماری‌های با منشأ غذایی، یکی از مشکلات اصلی بهداشتی در کشورهای مختلف می‌باشد. سالمونلوز از جمله‌ی شایع‌ترین مسمومیت‌های غذایی در جهان است و طیور از گسترده‌ترین مخازن سالمونلا محسوب می‌شوند (۴). سالمونلوز، یکی از مهم‌ترین بیماری‌های عفونی مشترک میان انسان و دام در سراسر دنیا است که توسط گونه‌های مختلف سالمونلا ایجاد می‌شود. سالمونلا یک باکتری گرم منفی، هوازی و باسیلی است که جزء خانواده‌ی انتروباکتریاسه بوده و تاکنون حدود ۲۶۴۳ گونه از آن شناسایی شده است (۱). موارد پراکنده‌ی عفونت ناشی از سالمونلا انتریتیدیس، به دنبال مصرف تخم مرغ و مرغ بروز می‌کند که از آن به عنوان یک مشکل بهداشت عمومی یاد کرده‌اند (۵).

اولین مسمومیت غذایی ناشی از سالمونلا، در سال ۱۸۸۸ توسط Gartner در آلمان گزارش شد. با توجه به مطالعات انجام شده، پرندگان بیش از سایر دام‌ها در انتقال سالمونلا دخالت دارند و اغلب سالمونلاهای جداشده از طیور، برای انسان بیماری‌زا هستند (۳). آلودگی سالمونلایی در انسان به صورت مسمومیت غذایی، گاستروانتریت تا سیتی سمی بروز می‌کند. مواد

غذایی با منشأ دامی مانند انواع گوشت و تخم مرغ، مهم‌ترین منبع برای سالمونلا محسوب می‌شوند (۶). اعضای خانواده‌ی سالمونلا از نظر مقاومت در برابر عوامل فیزیکی و شیمیایی شاخص هستند و به سختی نابود می‌شوند؛ به طوری که گونه‌ی کلراسوییس، شاخصی برای سنجش کیفیت ضدعفونی‌کننده‌ها می‌باشد (۱). سالمونلاها از طریق آب و غذای آلوده، وارد دستگاه گوارش می‌شوند و به سطح سلول‌های اپیتلیوم مخاط روده متصل می‌گردند. باکتری‌ها در محل ورود، تکثیر و از آنجا به گردش خون وارد می‌شوند؛ سپس در تمام قسمت‌های بدن منتشر می‌گردند. سالمونلا، بخش‌های مختلف سیستم لنفوی را آلوده می‌کند؛ در سلول‌های سیستم ریکلواندوتلیال وارد می‌شوند و به تکثیر خود ادامه می‌دهند (۷،۸).

سالمونلا می‌تواند؛ تخمدان‌های پرنده را آلوده کند و قبل از تخم گذاردن پرنده، وارد تخم مرغ شود یا اینکه به هنگام تخم گذاردن پرنده، به پوسته‌ی تخم مرغ نفوذ کند. سالمونلا با پختن غذا از بین می‌رود اما در مواد غذایی که حاوی تخم مرغ خام و یا نیم‌پز هستند (مانند سس مایونز، نیمرو و تخم مرغ عسلی)؛ این باکتری مشکل ساز خواهد بود (۵).

سالمونلا گسترش جهانی دارد و طبق آمارهای دهه‌ی گذشته، جاکارتا، هند، پاکستان و نپال، آلوده‌ترین مناطق دنیا به سالمونلا محسوب می‌شوند (۹). در ایران نیز کهگیلویه و بویراحمد، سیستان و بلوچستان، کرمان، هرمزگان، کرمانشاه، کردستان، لرستان و سمنان، آلوده‌ترین مناطق به شمار می‌آیند (۹). با توجه به اهمیت سالمونلا در ایجاد مسمومیت غذایی در انسان، هدف از این مطالعه، تعیین آلودگی سالمونلایی تخم مرغ‌های محلی، فله‌ای و صنعتی عرضه‌شده در سطح شهر سنندج می‌باشد.

## مواد و روش کار

بین برود. به کمک یک میله‌ی شیشه‌ای استریل، زرده و سفیده‌ی تخم‌مرغ به خوبی مخلوط و همگن شد؛ سپس ۱ سی‌سی از آن را بر ۹ سی‌سی محیط کشت سلنیت F براث ریخته و به خوبی با آن مخلوط شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس، انکوبه گذاری شد. پس از این مرحله، از هر نمونه‌ی پوسته و محتویات تخم‌مرغ که ۲۴ ساعت در محیط کشت سلنیت F براث انکوبه شده بودند؛ روی محیط کشت اختصاصی سالمونلا کروم آگار کشت داده شد و مجدداً ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس انکوبه گردید. ظهور کلنی‌های با رنگ ارغوانی روی محیط کشت سالمونلا کروم آگار، به‌عنوان نمونه‌های مثبت احتمالی در نظر گرفته شدند؛ سپس در این مرحله برای تأیید، کلنی‌های مثبت احتمالی سالمونلا در محیط TSI<sup>۱</sup> نیز کشت داده شدند. این محیط به‌صورت گسترده در تشخیص باکتری‌های روده‌ای (انتروباکتریاسه‌ها) کاربرد دارد. در ادامه جهت انجام تست‌های بیوشیمیایی از تست IMVIC که شامل آزمایش‌های ایندول (Indole)، متیل رد (Methyl red)، وژز پروسکوئر (Vogesproskauere) و سترات می‌باشد؛ نیز استفاده شد (۱۰-۱۲).

## یافته‌ها

با توجه به نتایج مطالعه‌ی حاضر، از مجموع ۱۱۶ نمونه‌ی تخم‌مرغ که از مراکز عمده‌ی توزیع تخم‌مرغ در سطح شهر سنندج نمونه‌برداری شده بودند؛ ۹ نمونه‌ی دارای آلودگی پوسته (۶ عدد محلی و ۳ عدد فله‌ای)، معادل ۷/۷۶ درصد بودند و ۲ نمونه از آن‌ها (۲ عدد محلی)، معادل ۱/۷۲ درصد، آلودگی محتویات داخلی را نیز به‌صورت همزمان با آلودگی پوسته داشتند؛ به‌طوری‌که آلودگی به باکتری سالمونلای

در این مطالعه‌ی توصیفی-مقطعی، ۱۱۶ عدد تخم‌مرغ که شامل ۳۴ عدد صنعتی یا شناسنامه‌دار، ۴۰ عدد فله‌ای و ۴۲ عدد محلی بودند؛ از مراکز عمده‌ی توزیع تخم‌مرغ در سطح شهر سنندج جمع‌آوری و به‌صورت تصادفی نمونه‌برداری شدند؛ سپس پوسته و محتویات تخم‌مرغ‌ها از نظر آلودگی سالمونلایی مورد بررسی قرار گرفتند. آزمایش‌های میکروبی به‌طور جداگانه بر روی پوسته و محتویات داخل تخم‌مرغ انجام گرفت تا وجود احتمالی آلودگی در پوسته و یا داخل تخم‌مرغ مشخص گردد. از نظر ظاهری، تمام تخم‌مرغ‌ها با پوسته‌ی سالم و بدون عیب بودند. نمونه‌برداری از پوسته‌ی تخم‌مرغ با استفاده از سواب استریل و آب مقطر دیونیزه استریل انجام شد؛ به این صورت که سواب مرطوب شده روی سطح پوسته‌ی تخم‌مرغ کشیده و در ۱ سی‌سی آب مقطر دیونیزه استریل شستشو داده شد؛ سپس ۱ سی‌سی آب مقطر را که حاوی میکروارگانیزم احتمالی موجود روی پوسته‌ی تخم‌مرغ بود؛ به ۹ سی‌سی محیط کشت سلنیت F براث به‌عنوان محیط غنی کننده، اضافه کرده و درون انکوباتور ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد (۱۰).

جهت کشت میکروبی محتویات تخم‌مرغ‌ها به روش ذیل عمل شد. هر تخم‌مرغ به‌طور جداگانه در الکل ۷۶ درصد غوطه‌ور شد تا آلودگی احتمالی پوسته‌ی تخم‌مرغ در هنگام شکستن، موجب آلودگی محتویات آن نگردد؛ سپس سطح خارجی تخم‌مرغ، روی شعله قرار داده و در کنار شعله‌ی چراغ و به کمک یک پنس استریل، پوسته‌ی تخم‌مرغ شکسته شد. خرده‌های شکسته شده‌ی پوسته با پنس استریل از محل خارج گردید تا امکان آلودگی محتویات تخم‌مرغ، علی‌رغم رعایت اصول ضدعفونی انجام شده، از

1- Triple sugar iron

درصد و تخم مرغ‌های محلی، ۴/۷۶ درصد گزارش شد. خلاصه‌ی نتایج به دست آمده در جدول‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

پوسته به تفکیک در تخم مرغ‌های صنعتی، صفر درصد، تخم مرغ‌های فله‌ای، ۷/۵ درصد و تخم مرغ‌های محلی، ۱۴/۲۸ درصد بود؛ همچنین آلودگی سالمونلایی محتویات داخل تخم مرغ‌های صنعتی و فله‌ای، صفر

جدول ۱: فراوانی و درصد آلودگی سالمونلایی پوسته‌ی تخم مرغ‌های عرضه شده در سطح شهر سنندج

نمونه‌های با پوسته‌ی آلوده		تعداد	نمونه‌ها
درصد	فراوانی		
۱۴/۲۸	۶	۴۲	تخم مرغ محلی
۷/۵	۳	۴۰	تخم مرغ فله‌ای
صفر	صفر	۳۴	تخم مرغ صنعتی
۷/۷۶	۹	۱۱۶	مجموع

جدول ۲: فراوانی و درصد آلودگی سالمونلایی محتویات تخم مرغ‌های عرضه شده در سطح شهر سنندج

نمونه‌های با محتویات آلوده		تعداد	نمونه‌ها
درصد	فراوانی		
۴/۷۶	۲	۴۲	تخم مرغ محلی
صفر	صفر	۴۰	تخم مرغ فله‌ای
صفر	صفر	۳۴	تخم مرغ صنعتی
۱/۷۲	۲	۱۱۶	مجموع

باکتری می‌باشد (۱۰،۱۴،۱۵) که با نتایج مطالعه‌ی حاضر همخوانی دارد.

با انجام مطالعه‌ای در سال ۱۳۹۲، میزان آلودگی به سالمونلا در گوشت مرغ، تخم مرغ صنعتی و محلی در شهرستان تالش بررسی شد؛ در این مطالعه، گوشت قرمز، گوشت مرغ، تخم مرغ محلی و صنعتی هر کدام ۱۰۰ نمونه به روش نمونه برداری تصادفی، مورد ارزیابی قرار گرفتند. مطابق نتایج به دست آمده در مواد درون تخم مرغ‌های محلی و صنعتی، هیچ گونه باکتری مشاهده نشد اما در پوسته‌ی تخم مرغ‌های محلی، ۱۹ درصد و تخم مرغ‌های صنعتی، ۴ درصد، ایزوله‌های سالمونلا جداسازی و گزارش شد (۱۰). در مطالعه‌ی دیگری در سال ۱۳۸۸، شیوع سروتایپ‌های سالمونلا در گوشت مرغ و تخم مرغ در شهر زنجان بررسی شد و

## بحث و نتیجه گیری

به دلیل اهمیت بیماری‌زایی سالمونلا، مطالعات متعددی در مناطق مختلف دنیا در این زمینه انجام شده است. در کشورهای اروپایی مطالعاتی در این زمینه انجام شد که درصد آلودگی سالمونلایی تخم مرغ را بین صفر تا ۱۳/۳ درصد گزارش کردند (۸)؛ همچنین پژوهشی که در هندوستان صورت گرفت؛ میزان آلودگی سالمونلایی تخم مرغ را ۶ درصد اعلام کرد (۷). در بررسی دیگری که در سال ۱۹۹۰ روی میزان آلودگی سالمونلایی تخم مرغ در لندن انجام شد؛ نشان دادند که ۰/۶ درصد از تخم مرغ‌های مورد مطالعه، دارای آلودگی سالمونلایی می‌باشند (۱۳). مطالعاتی که در مناطق مختلف ایران انجام شده است؛ حاکی از آلودگی کمتر از ۲ درصد محتویات تخم مرغ‌ها به این

تخم مرغ کارخانه‌ای)، فقط در ۴ مورد از آن‌ها (۰/۸ درصد) آلودگی سالمونلا در زرده‌ی تخم مرغ‌های محلی گزارش شد (۱۸). مطالعه‌ی مشابه دیگری در سال ۱۳۹۱، آلودگی سالمونلا را در دو نوع تخم مرغ محلی و ماشینی در آزمایشگاه بیمارستان قائم (عج) مشهد بررسی کرد. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که از ۲۷۰ تخم مرغ مورد مطالعه، ۲ مورد آلوده به سالمونلا تشخیص داده شدند. در این مطالعه، مشخص گردید که امکان آلودگی هر چند اندک در تخم مرغ‌ها وجود دارد و قسمت پوسته‌ی تخم مرغ، بیشترین آلودگی به سالمونلا را (۷ در ۱۰۰۰) دارا می‌باشد (۱۵)؛ میزان آلودگی این مطالعه نیز کمتر از نتایج ما در مطالعه‌ی حاضر بود که ممکن است؛ تفاوت در میزان آلودگی‌های گزارش شده در مناطق مختلف، به شرایط آب و هوایی و وضعیت بهداشتی آن‌ها مربوط باشد.

با توجه به وجود آلودگی سالمونلایی در مواد غذایی، توجه به بهداشت مواد غذایی جهت پیشگیری از بیماری‌های ناشی از آن، اهمیت بسزایی دارد. با توجه به مطالعات انجام شده، می‌توان نتیجه گرفت که به علت تماس بیشتر تخم مرغ‌های محلی با فضولات و عدم رعایت بهداشت در مرحله‌ی جمع‌آوری و نگهداری، میزان آلودگی سالمونلایی در تخم مرغ‌های محلی، بیشتر است؛ بنابراین، نسبت به مصرف تخم مرغ‌های محلی و شناسنامه‌دار توصیه می‌شود و در صورت مصرف تخم مرغ‌های فله‌ای و محلی، پختن مناسب و کافی آن‌ها قبل از مصرف، ضروری می‌باشد.

#### تعارض منافع

نویسندگان، هیچ‌گونه تعارض منافی برای اعلام ندارند.

۱۲۰ عدد تخم مرغ، مورد آزمایش قرار گرفتند. نتایج حاکی از آن بود که ۶۸ نمونه از تخم مرغ‌ها، پوسته‌ی آلوده به سالمونلا داشتند اما هیچ مورد آلودگی داخل تخم مرغ به سالمونلا گزارش نشد (۱۶). در پژوهش دیگری که در سال ۱۳۸۹ روی جداسازی میکروارگانسیم‌های هوازی و سالمونلا از تخم مرغ‌های مصرفی شهر اصفهان و به روش مشابه مطالعه‌ی حاضر انجام گردید؛ ۱۳۳ نمونه‌ی تخم مرغ از مراکز عرضه‌ی تخم مرغ تهیه شدند؛ سپس به روش استاندارد، مورد آزمایش میکروارگانسیم‌های هوازی قرار گرفتند و بر روی ۱۸۶ عدد تخم مرغ، اقدام به جداسازی باکتری سالمونلا نمودند. نتایج حاکی از آن بود که ۲۵ درصد تخم مرغ‌ها دارای بار میکروبی بالاتر از میانگین و ۳ نمونه از ۱۸۶ نمونه‌ی تخم مرغ، آلوده به باکتری سالمونلا بودند (۱۴).

مطالعه‌ای دیگر، شیوع آلودگی سالمونلایی در تخم مرغ‌های محلی (غیر صنعتی) تولید شده در بیرجند در سال ۱۳۸۵ را بررسی کرد. نتایج به دست آمده نشان داد که از مجموع ۵۰۰ نمونه‌ی تخم مرغ مورد بررسی، ۳ عدد تخم مرغ (۰/۶ درصد) آلوده به باکتری سالمونلا بودند و از این ۳ مورد در ۲ نمونه‌ی تخم مرغ، آلودگی به باکتری سالمونلا فقط در پوسته وجود داشت اما در تخم مرغ سوم، پوسته و محتویات آن به باکتری سالمونلا آلوده بود (۱۷) که میزان آلودگی گزارش شده در مطالعه‌ی حاضر بالاتر است. در شیراز نیز در سال ۱۳۸۰، مطالعه‌ای میزان آلودگی مرغ و تخم مرغ‌های محلی و کارخانه‌ای به باکتری سالمونلا را بررسی نمود. در این مطالعه از ۱۰۰ نمونه‌ی مرغ عرضه شده در فروشگاه‌ها نمونه‌برداری گردید که در ۶۸ درصد موارد، آلودگی با سالمونلا نشان داده شد و از ۱۰۰۰ نمونه‌ی تخم مرغ (۵۰۰ عدد تخم مرغ محلی و ۵۰۰ عدد

## References

1. Gallegos-Robles MA, Morales-Loredo A, Alvarez-Ojeda G, VEGA-P A, CHEW-M Y, Velarde S, et al. Identification of Salmonella serotypes isolated from cantaloupe and chile pepper production systems in Mexico by PCR–restriction fragment length polymorphism. *J Food Prot.* 2008;71(11):2217-22.
2. Tirado M, Clarke R, Jaykus L, McQuatters-Gollop A, Frank J. Climate change and food safety: A review. *Food Research International.* 2010;43(7):1745-65.
3. De Reu K, Messens W, Heyndrickx M, Rodenburg T, Uyttendaele M, Herman L. Bacterial contamination of table eggs and the influence of housing systems. *World's poultry science journal.* 2008;64(01):5-19.
4. Bohaychuk V, Gensler G, King R, Manninen K, Sorensen O, Wu J, et al. Occurrence of pathogens in raw and ready-to-eat meat and poultry products collected from the retail marketplace in Edmonton, Alberta, Canada . *J Food Prot.* 2006;69(9):2176-82.
5. JAFARI R A, FAZLARA A, DALIRANNIA A. AN INVESTIGATION INTO SALMONELLA CONTAMINATION OF NATIVE HENS'EGGS IN AHVAZ. *SCIENTIFIC-RESEARCH IRANIAN VETERINARY JOURNAL.* 2006;2(12):58-63
6. Otomo Y, Abe K, Odagiri K, Shiroto A, Takatori K, Hara-Kudo Y. Detection of Salmonella in spent hens and eggs associated with foodborne infections. *Avian Dis.* 2007;51(2):578-83.
7. Little C, Surman-Lee S, Greenwood M, Bolton F, Elson R, Mitchell R, et al. Public health investigations of Salmonella Enteritidis in catering raw shell eggs, 2002–2004. *Letters in applied microbiology.* 2007;44(6):595-601.
8. Little C, Walsh S, Hucklesby L, Surman-Lee S, Pathak K, Hall Y, et al. Salmonella contamination in non-UK produced shell eggs on retail sale in some regions of England. *Euro Surveill.* 2006;47(11):102-14.
9. repository Fcd. Risk Assments of salmonella in eggs and broiler chickens. interpretative summary. Available from: faoorg/es/esn. 2002:8-11.
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 Univ Med Sci J.* 2013;7(5):60-5.
11. Angkititrakul S, Chomvarin C, Chaita T, Kanistanon K, Waethewutajarn S. Epidemiology of antimicrobial resistance in Salmonella isolated from pork, chicken meat and humans in Thailand. *Southeast Asian journal of tropical medicine and public health.* 2005;36(6):1510-5.
12. White PL, Naugle AL, Jackson CR, Fedorka-Cray PJ, Rose BE, Pritchard KM, et al. Salmonella Enteritidis in meat, poultry, and pasteurized egg products regulated by the US Food Safety and Inspection Service, 1998 through 2003. *J Food Prot.* 2007;70(3):582-91.
13. Humphrey T. Growth of salmonellas in intact shell eggs: influence of storage temperatures. *Veterinary Record.* 1990;126(12):292.
14. Miranzadeh H, Zahrei Salehi T, Karimi V. The count of aerobic mesophil bacteria and isolate salmonella Spp on egg in Isfahan1389. *Veterinary Journal.* 2012.
15. A H, M P, J G. Salmonella contamination in eggs two local machine at the hospital lab Ghaem Mashhad. *Mashhad University of Medical Sciences.* 2002;45(76):67-71.
16. R S, M R, Sh E. Prevalence of Salmonella serotypes in chicken meat and eggs and determine their antibiotic susceptibility in Zanjan. *Journal of Biological Sciences Zanjan University* 2009;2(3):63-71.[in persian].
17. Namaei M ,Ziaee M, M Ghannad Kaf. Prevalence of salmonella contamination in locally (non-industrially) produced eggs in Birjand (2006). *Journal of Birjand University of Medical Sciences.* 2009;16(2):37-41. [in persian].
18. B O, A M, B M. Evaluation of salmonella contamination of Chicken and egg in Shiraz. *Journal of Infectious Diseases of Iran.* 2000;6(14):40-3.

## Original paper

## A Study of Salmonella Spp. Contamination of Eggs in Sanandaj in 2017

Reza Rezaee<sup>1</sup>, Shadiéh Mohammadi<sup>2\*</sup>, Saeed Dehestaniathar<sup>3</sup>, Shadi Feyzi<sup>4</sup>

1- Environmental Health Research Center, Research Institute for Health Development, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

2- Environmental Health Research Center, Research Institute for Health Development, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

3- Environmental Health Research Center, Research Institute for Health Development, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

4- Department of Environmental Health Engineering, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran  
Corresponding Author: Shadiehmohammadi@yahoo.com

### Abstract

**Background and Aim:** Salmonella is one of the most common bacterial pathogens in humans and animals that can cause gastroenteritis and food poisoning in human. Salmonella is one of the infectious agents in poultry and its products, e.g. meat and eggs. This study aimed to investigate the contamination of eggs (industrial, bulk and local) distributed in Sanandaj.

**Material and Method:** In this cross sectional study, a total of 116 egg samples including 34 industrial, 40 bulk and 42 local samples were collected randomly from Sanandaj. In terms of salmonella contamination, both shell and egg contents were examined using bacterial cultures and biochemical tests.

**Results:** According to the results of this study, from 116 egg samples, 9 samples (6 local and 3 bulk samples) had contamination in egg shell and 2 of them (both of local samples) had contamination in contents of the eggs. 0% of industrial, 7.5% of bulk and 14.28% of local eggs had Salmonella contamination on their shell. 0% of industrial and bulk eggs and 4.76% of local eggs had content contamination.

**Conclusion:** Due to Salmonella contamination in bulk and local eggs, the recommendation is to use industrial eggs with identification. In the case of using bulk and local eggs, to prevent salmonellosis, proper cooking of the eggs before consumption is recommended.

**Keywords:** Egg, Salmonella, Gastroenteritis