

تعیین میزان آلودگی تخم‌مرغ‌های شهرستان اردبیل به استافیلوکوکوس آرنئوس، باسیلوس سرئوس، پروتئوس میرابلیس و انتروباکتر آئروژنز

آیدین عزیزپور (نویسنده مسئول)
دانشکده کشاورزی مشگین شهر، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹-۱۰-۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹-۱۲-۱۰
Email: Aidin_Azizpour@uma.ac.ir



چکیده

بیماری‌های زئونوز باکتریایی یکی از مهم‌ترین معضلات بهداشتی جوامع انسانی به شمار می‌روند که در این بین بیماری‌های منتقله از غذا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. مواد غذایی با منشأ دامی آلوده مانند تخم‌مرغ می‌تواند بعنوان یکی از منابع مهم انتقال بیماری‌ها به انسان باشد. لذا هدف از این پژوهش بررسی میزان آلودگی تخم‌مرغ‌های شهرستان اردبیل به گونه‌های باکتریایی گرم مثبت استافیلوکوکوس آرنئوس و باسیلوس سرئوس و باکتریایی گرم منفی پروتئوس میرابلیس و انتروباکتر آئروژنز بود. بدین منظور، با مراجعه به فروشگاه‌های خرده‌فروشی تخم‌مرغ در نقاط مختلف اردبیل تعداد ۲۴۰ عدد تخم‌مرغ (۸۰ تخم‌مرغ محلی، ۸۰ تخم‌مرغ فله‌ای و ۸۰ تخم‌مرغ مارک‌دار) به صورت تصادفی در مدت شش ماه طی سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ جمع‌آوری گردید و در شرایط استریل به آزمایشگاه منتقل شدند. پوسته و محتویات تخم‌مرغ‌ها از نظر آلودگی باکتریایی با روش‌های استاندارد کشت، رنگ‌آمیزی گرم، تست‌های اکسیداز و کاتالاز مورد بررسی قرار گرفت. از ۲۴۰ نمونه بررسی شده، در ۱۴ نمونه (۵/۸۳٪) آلودگی باکتریایی شناسایی گردید. بیشترین آلودگی به ترتیب در تخم‌مرغ محلی (۵۷/۱۴٪)، تخم‌مرغ فله‌ای (۳۵/۷۲٪) و تخم‌مرغ مارک‌دار (۷/۱۴٪) مشاهده شد. میزان آلودگی باکتریایی در پوسته تخم‌مرغ‌های محلی، فله‌ای و مارک‌دار به ترتیب ۷/۵۰٪، ۵/۰۰٪ و ۱/۲۵٪ بود و در محتویات تخم‌مرغ‌های محلی و فله‌ای به ترتیب ۲/۵۰٪ و ۱/۲۵٪ بود. از محتویات تخم‌مرغ‌های مارک‌دار هیچ گونه باکتری جداسازی نشد. در بین نمونه‌های مورد بررسی آلودگی به گونه‌های پروتئوس و انتروباکتر وجود نداشت. به هر حال، ۳/۳۳٪ نمونه‌ها به گونه‌های استافیلوکوکوس و ۲/۵۰٪ نمونه‌ها به گونه‌های باسیلوس آلوده بودند. نتایج این بررسی نشان داد که آلودگی به گونه‌های استافیلوکوکوس و باسیلوس در تخم‌مرغ‌ها به ویژه تخم‌مرغ‌های محلی منطقه اردبیل وجود دارد که در صورت مصرف غیر بهداشتی تخم‌مرغ می‌تواند منجر به ایجاد بیماری‌های باکتریایی در انسان شود.

کلمات کلیدی: استافیلوکوکوس، باسیلوس، تخم‌مرغ، اردبیل

• Veterinary Researches & Biological Products No 134 pp: 209-214

Determination of Contamination of eggs in Ardabil city with *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Proteus mirabilis* and *Enterobacter aerogenes*

By: Azizpour, A., (Corresponding Author) Meshginshahr Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Received: 2021-01-05

Accepted: 2021-02-28

Email: Aidin_Azizpour@uma.ac.ir

Bacterial zoonotic diseases are one of the most important health problems in human societies which in this category, food-borne diseases are special importance. Contaminated Foods with animal origin such as eggs can one of the most important sources of disease transmission to human. Therefore, the purpose of this study was to investigate the contamination of eggs with gram-positive bacterial species of *Bacillus cereus* and *Staphylococcus aureus* and gram-negative of *Proteus mirabilis* and *Enterobacter aerogenes* in Ardabil city. A total of 240 eggs (80 native eggs, 80 bulk eggs and 80 labeled industrial eggs) were collected randomly from retail stores in different parts of Ardabil a period of six months during 2019 and 2020 and transferred to the laboratory under sterile conditions. Shell and contents of the eggs were examined for bacterial contamination by standard culture methods, Gram Staining and Oxidase and Catalase tests. Out of 240 samples examined, 14 samples (5.83%) bacterial contamination were identified. The highest contamination was observed in native eggs (57.14%), bulk eggs (35.72%) and labeled eggs (7.14%), respectively. Bacterial contamination in the shell of native, bulk and labeled eggs were 7.50%, 5.00% and 1.25%, respectively, and in the contents of native and bulk eggs were 2.50% and 1.50%, respectively. No bacteria were isolated from the contents of labeled eggs. There was no contamination by *Proteus spp* and *Enterobacter spp* among the samples examined, however, 33.3% of the samples were contaminated by *Staphylococcus spp* and 2.50% of the samples by *Bacillus spp*. The results of this study indicate the presence of contamination of *Staphylococcus spp* and *Bacillus spp* in eggs especially native eggs in Ardabil region which can lead to bacterial zoonotic diseases in human if eggs are consumed unhygienically.

Keyword: *Staphylococcus spp*, *Bacillus spp*, Egg, Ardabil

آلوده به استافیلوکوک بودند (۱۱). در بررسی‌های انجام شده روی ۱۰۰ عدد تخم مرغ نمونه برداری شده از فروشگاه‌های شهر کرد طی سال ۲۰۱۱ انجام گرفت، مشخص گردید که هیچ کدام آلوده به سالمونلا، لیستریا و کمپیلوباکتر نبودند (۵). در سال ۲۰۱۸، تعداد ۲۰۰ عدد تخم مرغ‌های تهیه شده از فروشگاه‌های خرده فروشی در نقاط مختلف شهر داکا بنگلادش بررسی گردید که ۲۴/۲۹٪ و ۳/۹۳٪ نمونه‌ها به ترتیب آلوده به استافیلوکوک و باسیلوس گزارش شد (۶).

مواد غذایی با منشا دامی مانند انواع گوشت و تخم مرغ مهم‌ترین منبع برای انتقال بیماری‌های مشترک باکتریایی در انسان محسوب می‌شوند (۲، ۸، ۱۶). از آنجایی که تاکنون مطالعاتی کامل در خصوص میزان آلودگی تخم مرغ‌های منطقه اردبیل به گونه‌های باکتریایی گرم مثبت و گرم منفی انجام نشده است. لذا انجام چنین تحقیقی جهت توجه به نکات بهداشتی در خصوص نگهداری و مصرف تخم مرغ ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، هدف از این مطالعه بررسی میزان آلودگی تخم مرغ‌ها در اردبیل به گونه‌های باکتریایی گرم مثبت استافیلوکوکوس آرئوس و باسیلوس سرئوس

مقدمه

تخم مرغ با داشتن ۷ گرم پروتئین و ۷۶ کیلوکالری انرژی بالاترین جذب پروتئینی را در بین مواد غذایی به خود اختصاص داده است. پوسته تخم مرغ دارای ۱۰۰۰۰ منفذ کوچک که در روی آن ماده ای به نام کوتیکول قرار دارد. این منافذ محل مناسبی برای نفوذ میکروارگانیسم‌ها به داخل تخم مرغ می‌باشند که سبب آلودگی و فساد تخم مرغ می‌شوند (۱۶). آلودگی باکتریایی در تخم مرغ از دو طریق عمودی و افقی اتفاق می‌افتد که در نوع عمودی محتویات تخم مرغ قبل از تشکیل پوسته آلوده می‌شود و انتقال افقی نیز از طریق پوسته صورت می‌گیرد. علاوه بر این، امکان انتقال آلودگی از پوسته به محتویات تخم مرغ نیز وجود دارد (۲، ۹). تخم مرغ‌های آلوده می‌توانند بعنوان منابع آلودگی میکروارگانیسم‌هایی نظیر کمپیلوباکتر، استافیلوکوکوس، باسیلوس، سالمونلاها و باکتری‌های خانواده آنتروباکتریاسه و ... باشند (۴، ۷، ۱۲، ۱۴). در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۶ بر روی ۱۱۴ عدد تخم مرغ جمع‌آوری شده از نقاط مختلف شیراز صورت گرفت، مشاهده شد که ۱۷/۴۳٪ نمونه‌ها

و باکتریایی گرم منفی پروتئوس میرابلیس و انتروباکتر آئروژنز بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه با مراجعه به فروشگاه‌های خرده‌فروشی تخم‌مرغ در نقاط مختلف شهرستان اردبیل به طور تصادفی تعداد ۲۴۰ عدد تخم‌مرغ محلی، تخم‌مرغ فله‌ای (در شانه‌های معمولی و بدون بسته‌بندی) و تخم‌مرغ مارک‌دار (بسته‌بندی شده) در مدت شش ماه طی سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ جمع‌آوری گردید. بدین ترتیب از هر گروه از تخم‌مرغ‌های مورد نظر به تعداد ۸۰ عدد به صورت جداگانه تحت شرایط استریل نمونه‌برداری انجام گرفت و در کوتاه‌ترین زمان ممکن به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس پوسته و محتویات داخلی تخم‌مرغ‌ها به طور جداگانه از نظر آلودگی به گونه‌های باکتریایی گرم مثبت و گرم منفی با آزمایش‌های میکروبی مورد بررسی قرار گرفتند.

برای تهیه نمونه از پوسته تخم‌مرغ‌ها ابتدا سواب استریل روی سطح پوسته تخم‌مرغ‌ها کشیده شد و در ۱ ml آب مقطر شستشوی داده شدند. سپس به ۹ ml محیط غنی کننده سلنیت F (Hi media, India) اضافه و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شدند. لازم به ذکر است که این مراحل برای تخم‌مرغ‌های محلی، فله‌ای و مارک‌دار به طور جداگانه انجام شد. تهیه نمونه از محتویات داخلی تخم‌مرغ‌های مورد بررسی نیز به شرح زیر انجام گرفت که هر تخم‌مرغ به طور جداگانه در داخل ظروف استریل حاوی الکل ۷۰٪ به مدت ۱۵ دقیقه غوطه‌ور شدند. پس از خشک شدن آنها به روش استریل پوسته آهکی تخم‌مرغ‌ها شکسته و در ظروف استریل زرده و سفیده آنها مخلوط و همگن گردیدند. سپس

۱ ml از محتویات همگن شده به ۹ ml محیط غنی کننده سلنیت F اضافه و به مدت ۲۴ ساعت در ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شدند. در ادامه نمونه‌های پوسته و محتویات غنی شده تخم‌مرغ‌ها به طور جداگانه بر روی محیط جامد انتخابی شامل مکانکی آگار (Hi media, India) منتقل و کشت داده شدند و پس از مدت ۲۴ ساعت انکوباسیون در ۳۷ درجه سانتی‌گراد کلنی‌ها بررسی قرار گرفتند (۲). بعد از اتمام مرحله خالص‌سازی، برای تشخیص پروتئوس میرابلیس و انتروباکتر آئروژنز یک کلونی از کشت خالص بر روی محیط مک کانکی آگار کشت داده شدند و از نظر رشد باکتری و تشکیل کلونی بررسی شدند. در مرحله بعد به وسیله تست‌های مورفولوژی و رنگ کلونی، رنگ آمیزی گرم، تست‌های اکسیداز و کاتالاز، DNase، حرکت و... مورد شناسایی قرار گرفتند (۶، ۱۱).

در رابطه با روش کشت باکتری‌های باسیلوس سرئوس و استافیلوکوکوس اورئوس به این صورت عمل شد که، به منظور جداسازی باسیلوس سرئوس ۲۵ gr از هر نمونه پوسته و محتویات تخم‌مرغ‌های محلی، فله‌ای و مارک‌دار بررسی شده به طور جداگانه در ۲۲۵ ml نرمال سالین قرار داده شد و سپس در مخلوط کن حل و پس از چند بار شیک کردن نمونه‌ها در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت انکوبه شدند. از سوسپانسیون تهیه شده ۱ ml در لوله‌های حاوی محیط BHI مایع (محیط غنی‌کننده) منتقل و در دمای ۳۲ درجه سانتی‌گراد گرم‌خانه‌گذاری گردید. بعد از ۲۴ ساعت گرم‌خانه‌گذاری در محیط BHI، یک لوپ از محیط حاوی باکتری برداشته و به محیط بلاد آگار منتقل و کشت داده شدند که شکل و رنگ کلنی‌ها پس از ۲۴ ساعت گرم‌خانه‌گذاری در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد، بر روی محیط کشت بلاد آگار بررسی گردید. پس از این مرحله کلونی‌هایی

جدول ۱- فراوانی آلودگی پوسته تخم مرغ های مورد آزمایش با گونه های باکتریایی گرم مثبت و گرم منفی.

ردیف	نوع نمونه	تعداد نمونه های مورد آزمایش	تعداد موارد مثبت	درصد آلودگی
۱	تخم مرغ محلی	۸۰	۶	۷/۵۰
۲	تخم مرغ فله ای	۸۰	۴	۵/۰۰
۳	تخم مرغ مارک دار	۸۰	۱	۱/۲۵
۴	مجموع	۲۴۰	۱۱	۴/۵۸

جدول ۲- فراوانی آلودگی محتویات تخم مرغ های مورد آزمایش با گونه های باکتریایی گرم مثبت و گرم منفی.

ردیف	نوع نمونه	تعداد نمونه های مورد آزمایش	تعداد موارد مثبت	درصد آلودگی
۱	تخم مرغ محلی	۸۰	۲	۲/۵۰
۲	تخم مرغ فله ای	۸۰	۱	۱/۲۵
۳	تخم مرغ مارک دار	۸۰	۰	۰
۴	مجموع	۲۴۰	۳	۱/۲۵

در تخم مرغ‌های مورد بررسی گونه‌های پروتئوس و انتروباکتر جداسازی نشدند، در حالی که از نظر آلودگی به گونه‌های استافیلوکوکوس با فراوانی ۳/۳۳٪ و گونه‌های باسیلوس با فراوانی ۲/۵۰٪ مثبت تشخیص داده شدند که از هشت جدایه استافیلوکوکوس، دو جدایه بعنوان استافیلوکوکوس اورئوس بود و از ۶ گونه باسیلوس جدا شده هیچکدام به گونه باسیلوس سرئوس تعلق نداشتند. بیشترین شیوع آلودگی با باکتری‌های استافیلوکوکوس به ترتیب در تخم مرغ محلی (۵۰٪)، تخم مرغ فله‌ای (۳۷/۵٪) و تخم مرغ مارک‌دار (۱۲/۵٪) مشاهده شد و بیشترین آلودگی با گونه‌های باسیلوس مربوط به تخم مرغ محلی (۶۶/۶۷٪) و پس از آن تخم مرغ فله‌ای (۳۳/۳۳٪) بود. میزان آلودگی با گونه‌های استافیلوکوکوس در پوسته تخم مرغ‌های محلی، فله‌ای و مارک‌دار به ترتیب ۳/۷۵٪، ۲/۵۰٪ و ۱/۲۵٪ بود و در محتویات تخم مرغ‌های محلی، فله‌ای و مارک‌دار به ترتیب ۱/۲۵٪، ۱/۲۵٪ و ۰٪ مشاهده گردید (جدول ۳ و ۴). دو جدایه استافیلوکوکوس اورئوس از پوسته و محتویات تخم مرغ‌های محلی جداسازی شدند. پوسته تخم مرغ‌های محلی با ۳/۷۵٪ و تخم مرغ‌های فله‌ای با ۲/۵۰٪ و همچنین محتویات تخم مرغ‌های محلی با ۱/۲۵٪ آلوده به باکتری‌های باسیلوس بودند، در حالی که از محتویات تخم مرغ‌های فله‌ای و مارک‌دار گونه‌های باسیلوس جداسازی نشد (جدول ۳ و ۴).

بحث

بیماری‌های زئونوز باکتریایی جزو مهم‌ترین بیماری‌های عفونی جوامع انسانی هستند که در بین آنها بیماری‌های منتقله از غذا از نظر بهداشت

که دارای مشخصات باسیلوس بوده در محیط Egg Yolk Agar کشت داده شدند و بعد از مدت انکوباسیون کلنی‌های صورتی دارای هاله‌ی لسیتریناز (Lecithinase) به محیط نوترینت آگار منتقل و رنگ آمیزی گرم و اسپور و آزمایشات بیوشیمیایی از قبیل تست کاتالاز، تحرك، MRVP، احیاء نیترات، تست حساسیت به پنی سیلین UI ۱۰، تست لیستیناز C، همولیز بتا و آلفا انجام گردید (۶). کلونی‌هایی که دارای مشخصات استافیلوکوکوس بودند هم در محیط Baird Parker کشت داده شدند. جهت تأیید تشخیص استافیلوکوکوس اورئوس تست‌های گرم، کاتالاز، کوآگولاز، تخمیر مانیتول و آزمون وگس پروسکائر (Vp) بر روی پرکنه‌های باکتریایی به دست آمده صورت گرفت (۱۰).

نتایج

نتایج این مطالعه در جداول ۱ تا ۴ آورده شده است. از تعداد ۲۴۰ تخم مرغ مورد بررسی، ۱۴ نمونه (۵/۸۳٪) از نظر آلودگی باکتریایی مثبت تشخیص داده شدند. بطوری که ۱۱ نمونه با ۴/۵۸٪ آلودگی پوسته داشتند و سه نمونه با ۱/۲۵٪ آلودگی محتویات داخلی را نشان دادند (جدول ۱ و ۲). بیشترین شیوع آلودگی مربوط به گروه تخم مرغ محلی (۵۷/۱۴٪) و بدنبال آن تخم مرغ فله‌ای (۳۵/۷۲٪) و تخم مرغ مارک‌دار (۷/۱۴٪) بود. میزان آلودگی باکتریایی در پوسته تخم مرغ‌های محلی، فله‌ای و مارک‌دار به ترتیب ۷/۵۰٪، ۵/۰۰٪ و ۱/۲۵٪ بود (جدول ۱) و در محتویات تخم مرغ‌های محلی و فله‌ای به ترتیب ۲/۵۰٪ و ۱/۲۵٪ مشاهده گردید. در حالی که از محتویات تخم مرغ‌های مارک‌دار هیچ گونه باکتری جداسازی نشد (جدول ۲).

جدول ۳- فراوانی آلودگی با گونه‌های استافیلوکوکوس، باسیلوس، پروتئوس و انتروباکتر در پوسته تخم مرغ‌های مورد آزمایش.

ردیف	نوع باکتری	تخم مرغ محلی	تخم مرغ فله‌ای	تخم مرغ مارک‌دار
۱	استافیلوکوکوس	۳/۷۵	۲/۵۰	۱/۲۵
۲	باسیلوس	۳/۷۵	۲/۵۰	۰
۳	پروتئوس	۰	۰	۰
۴	انتروباکتر	۰	۰	۰

جدول ۴- فراوانی آلودگی با گونه‌های استافیلوکوکوس، باسیلوس، پروتئوس و انتروباکتر در محتویات تخم مرغ‌های مورد آزمایش.

ردیف	نوع باکتری	تخم مرغ محلی	تخم مرغ فله‌ای	تخم مرغ مارک‌دار
۱	استافیلوکوکوس	۱/۲۵	۱/۲۵	۰
۲	باسیلوس	۱/۲۵	۰	۰
۳	پروتئوس	۰	۰	۰
۴	انتروباکتر	۰	۰	۰

شهر جاپور هندوستان تهیه شد که از این تعداد ۳۸ نمونه باکتری جدا گردید و در تخم‌مرغ‌های آلوده ۲۴/۲٪ آلودگی در سطح پوسته و ۴/۵۰٪ در محتویات وجود داشت، گونه‌های شینگلا، اشریشیاکلی، پروتئوس، انتروباکتر و سیتروباکتر در تخم‌مرغ‌های بررسی شده آلودگی مشاهده شد (۷). در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۸ در اردن روی ۱۰۰ عدد تخم‌مرغ جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های تخم‌مرغ فروشی انجام شد، میزان شیوع آلودگی به گونه‌های باکتری‌های پروتئوس، باسیلوس، استافیلوکوک و سالمونلا به ترتیب ۱۴٪، ۱۳٪، ۱۰٪ و ۹٪ بود (۱۰). در بنگلادش در سال ۲۰۱۸ بررسی که روی ۲۰۰ نمونه (۱۰۰ نمونه پوسته و ۱۰۰ نمونه محتویات) از تخم‌مرغ‌های تهیه شده از فروشگاه‌های خرده فروشی در نقاط مختلف شهر داکا صورت گرفت، میزان آلودگی باکتریایی ۷۴٪ (۱۰۰ درصد پوسته و ۴۸ درصد محتویات تخم‌مرغ) گزارش گردید که ۲۸۸ باکتری شامل ۱۸۸ جدایه از پوسته (۶۷/۱۴٪) و ۹۲ جدایه از محتویات (۳۲/۸۶٪) تخم‌مرغ‌ها جداسازی شد و بیشترین آلودگی در ارتباط با اشریشیاکلی با فراوانی ۳۴/۶۴٪ و پس از آن استافیلوکوک با ۲۴/۲۹٪ و سودوموناس با ۶/۴۳٪ و باسیلوس با ۳/۹۳٪ در رتبه‌های بعدی قرار داشتند (۶). در مطالعه دیگر سال ۲۰۱۸، تعداد ۲۰۰ عدد تخم‌مرغ تهیه شده از طیور بومی و فروشگاه‌های شهرهای کایسری و نیغده ترکیه بررسی شدند که میزان آلودگی به سالمونلا و اشریشیاکلی به ترتیب ۱٪ و ۶٪ گزارش گردید و در نمونه‌های مورد بررسی هیچ‌گونه آلودگی به کمپیلوباکتر و استافیلوکوکوس اورئوس مشاهده نشد (۸). در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۲۰ روی تخم‌مرغ‌های جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های شهر اردبیل انجام شد ۲ درصد آنها آلوده به اشریشیاکلی گزارش گردید که ۱/۲ درصد مربوط به پوسته و ۰/۸ درصد مربوط به محتویات بود (۱). در مطالعه حاضر نیز میزان آلودگی باکتریایی در پوسته تخم‌مرغ‌ها به مراتب بیشتر از محتویات داخلی آن مشاهده شد، همچنین میزان آلودگی در پوسته و محتویات تخم‌مرغ‌های محلی بیشتر از تخم‌مرغ‌های صنعتی بود. این یافته با نتایج سایر گزارشات همخوانی دارد. آلودگی پوسته ممکن است در اثر تماس مستقیم با مدفوع مرغ آلوده در حال تخم‌گذاری و یا تماس با سایر تخم‌مرغ‌های آلوده پس از جمع‌آوری، انتقال به جعبه تخم‌مرغ هنگام بسته‌بندی و ذخیره‌سازی و یا در حین حمل و نقل رخ دهد (۱۲)، اما آلودگی محتویات تخم‌مرغ مستقیماً می‌تواند از طریق تخمدان اتفاق بیفتد و هرچند که به طور غیر مستقیم پوسته آلوده در حین شکسته شدن تخم‌مرغ می‌تواند آلودگی را به داخل تخم‌مرغ منتقل کند (۲). آلودگی بیشتر تخم‌مرغ‌های محلی نسبت به تخم‌مرغ‌های صنعتی می‌تواند ناشی از تماس بیشتر با فضولات مرغان آلوده و بستر آلوده و همچنین عدم رعایت اصول بهداشتی در مرحله جمع‌آوری و نگهداری تخم‌مرغ‌ها باشد (۱۶).

در این مطالعه میزان شیوع آلودگی با گونه‌های استافیلوکوک و باسیلوس به ترتیب ۳/۳۳٪ و ۲/۵۰٪ بود که این میزان آلودگی‌ها از نتایج برخی مطالعات (۹، ۱۱، ۱۳، ۱۴، ۱۵) کمتر و از برخی گزارش‌های قبلی (۸، ۱۲) بیشتر است. طبق نتایج مطالعات مختلف اختلاف در میزان آلودگی باکتریایی می‌تواند در اثر شرایط مختلف جغرافیایی، وضعیت بهداشتی مراکز نگهداری و فروش تخم‌مرغ، نوع تخم‌مرغ (محلی و صنعتی)، تغییرات فصلی، نحوه نمونه‌گیری و تکنیک‌های آزمایشگاهی متغیر باشد.

عمومی از اهمیت ویژه برخوردار می‌باشند (۱۲، ۱۶). در بین مواد غذایی با منشأ دامی تخم‌مرغ بدلیل تنوع مصرفی در تولیدات غذایی می‌تواند بعنوان منشأ آلودگی سبب مسمومیت‌های غذایی در انسان گردد (۲)، به طوری که در مطالعات پژوهشگران وجود آلودگی‌های مختلف باکتریایی در تخم‌مرغ‌های بومی و صنعتی در مناطق مختلف گزارش شده است که عوامل عفونی باکتریایی اغلب از طریق تخم‌مرغ آلوده به انسان منتقل می‌شود (۱۱، ۱۳، ۱۵، ۱۶). بنابراین شناسایی و کنترل عوامل بیماری‌زایی منتقله از تخم‌مرغ اهمیت فراوانی دارد و به رغم همه اقدامات انجام شده هنوز به عنوان یک مشکل بهداشتی حتی در جوامع پیشرفته محسوب می‌شود.

در سال ۱۹۹۰ تعداد ۵۰۰ عدد تخم‌مرغ از فروشگاه‌های شیراز جمع‌آوری شد که ۲/۸٪ و ۲/۰٪ نمونه‌ها آلوده به باکتری‌های استرپتوکوک و استافیلوکوک بودند (۱۲). در مطالعه دیگر در سال ۲۰۰۶ تعداد ۱۱۴ عدد تخم‌مرغ از طیور صنعتی در منطقه شیراز تهیه گردید و از لحاظ آلودگی به باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی مورد بررسی قرار گرفت که ۲۸/۹۴٪ نمونه‌ها آلوده تشخیص داده شدند، میزان آلودگی به گونه‌های استرپتوکوک، باسیلوس، استافیلوکوک، انتروباکتر و پروتئوس به ترتیب ۲۱/۴۷٪، ۱۹/۵۶٪، ۱۷/۴۳٪، ۱۰/۸۷٪ و ۲/۱۷٪ گزارش گردید (۱۱). با بررسی صورت گرفته در سال ۲۰۱۱ روی پوسته ۱۲۰ تخم‌مرغ صنعتی منطقه تبریز میزان شیوع باکتری‌های باسیلوس، استافیلوکوک و پروتئوس به ترتیب ۸۰/۰۰٪، ۳۴/۱۵٪ و ۵/۸۳٪ نشان داده شد (۹). در مطالعه انجام شده در شهرکرد طی سال ۲۰۱۱ از تعداد ۱۰۰ عدد تخم‌مرغ در فروشگاه‌های کوچک و بزرگ نمونه‌برداری شد و مشاهده گردید که ۲۴٪ آنها آلودگی باکتریایی داشتند، بیشترین میزان شیوع با ۱۹٪ مربوط به اشریشیاکلی و پس از آن با ۴٪ گونه‌های پروتئوس و با ۱٪ کلبسیلا قرار داشت و هیچ یک از نمونه‌ها آلوده به سالمونلا، لیستریا و کمپیلوباکتر نبودند (۴). در سال ۲۰۱۱ تعداد ۶۰ عدد تخم‌مرغ بوقلمون از فروشگاه‌های اصفهان تهیه شد که از ۷ تخم‌مرغ باکتری اشریشیاکلی جداسازی گردید، در نمونه‌های آلوده مشاهده شد که ۲۴/۲٪ پوسته و ۴/۵٪ محتویات آلودگی دارند (۵). در یک مطالعه در سال ۲۰۱۵ تعداد ۱۰۰ عدد تخم‌مرغ فله‌ای بطور تصادفی از فروشگاه‌های قم جمع‌آوری شد که ۲۲٪ پوسته و ۲٪ محتویات آنها آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس تشخیص داده شدند (۱۴). در سال ۲۰۱۵ تعداد ۲۴۰ تخم‌مرغ از هشت شهر مختلف فیصل‌آباد پاکستان تهیه و مورد مطالعه قرار گرفت که ۸۴/۱۶٪ نمونه‌ها آلوده به باکتری‌های مختلف بودند و میزان آلودگی به استافیلوکوکوس آرئوس، اشریشیاکلی و باسیلوس به ترتیب ۲۲/۰۸٪، ۱۷/۹۷٪ و ۲/۵۰٪ گزارش شد (۱۳). در سال ۲۰۱۵ تعداد ۱۶۰ تخم‌مرغ از ۱۶ فروشگاه در شهر سوکوتو نیجریه بررسی شد که ۶۸٪ و ۳۷٪ پوسته تخم‌مرغ‌ها به ترتیب آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس و باسیلوس سرئوس گزارش شد (۱۵). در سال ۲۰۱۷، ۲۰۰ نمونه از تخم‌مرغ‌های محلی و تخم‌مرغ‌های فروشگاه‌های منطقه تبریز جمع‌آوری گردید که از تخم‌مرغ‌های محلی باکتری‌های اشریشیاکلی (۵۸٪)، کلبسیلا (۳۰٪) و پروتئوس (۲۱٪) و از تخم‌مرغ‌های فروشگاه‌ها باکتری‌های اشریشیاکلی (۶۳٪)، کلبسیلا (۲۱٪) و انتروباکتر (۱٪) جداسازی شد (۳). در مطالعه دیگر در سال ۲۰۱۷ تعداد ۱۳۲ عدد تخم‌مرغ بطور تصادفی از فروشگاه‌های

from table eggs of commercial layers considering food safety issue. *Asian Journal of Medical and Biological Research* 4:323-329. (2)

7. Jain, A.K. and R. Yadav. 2017. Study of antibiotic resistance in bacteria Isolated from table egg. *International Journal of Pharma and Bio Sciences* 8:(B) 668-674.

8. Karadal, F., N. Ertas, Y. Yildirim and H. Hizlisoy. 2018. The Microbiological Quality of the Village and Market Eggs Sold at Retail in Nigde and Kayseri. *Araştırma Makalesi / Research Article* 15 (1): 51-57.

9. Khakpoor, M., M. Bozorgnia. 2011. A comparative study of bacterial agents in eggs, with or without eggshell's contamination that produced in Tabriz. *Journal of Food Hygiene* 1 (2): 17-27. (In Farsi)

10. Momani, W A., S. Janakat and M. M. Khatatbeh. 2018. Bacterial Contamination of Table Eggs Sold in Jordanian Markets. *Pakistan Journal of Nutrition* 17 (1): 15-20.

11. Nazer, A.H.K., H. Dadras and S. Eskandari. 2006. Aerobic bacteria isolated from eggs and day-old chicks and their antibacterial resistance in Shiraz. Iran. *Iranian Journal of Veterinary Research* 7: 20 -30.

12. Nemati, H. 1993. Survey on contamination of consumed eggs in Shiraz city with aerobic food poisoning bacteria and their effects on public health. D.V.M. thesis, School of Veterinary Medicine, Shiraz University. (In Farsi)

13. Rasool, A., L. Hussain and M. Shahid. 2015. In vitro antimicrobial susceptibility of bacterial isolates from chicken eggs in Faisalabad. *Scholar's Advances in Animal and Veterinary Research* 2 (4): 238-246.

14. Pirhajati Mahabadi, R., M. Tabibi, S. Yaghoubi, F. Bakhtiarzadeh and N.S. Mousavi. 2017. Investigation of Antibiotic Resistance in Bacteria Isolated from the Contents and Shell of Industrial Eggs in Qom City, Iran. *Qom University of Medical Sciences Journal*. 9 (11): 69-75. (In Farsi)

15. Salihu, M.D., B. Garba and Y. Isah. 2015. Evaluation of microbial contents of table eggs at retail outlets in Sokoto metropolis, Nigeria. *Sokoto Journal of Veterinary Sciences* 13: 22-28.

16. Shekarfroush, S.S., S.M.M Kiaie, G. Karim, S.M. Razavi Rohani, N. Rokni and M. Abbasvali. 2013. Study on the overview on foodborne bacteria in food with animal origin in Iran; Part four: Poultry and egg. *Journal of Food Hygiene* 3 (1): 45-64. (In Farsi)

در این مطالعه هیچ یک از نمونه‌ها آلوده به باکتری‌های پروتئوس و انتروباکتر نبودند و می‌توان گفت این پاتوژن‌ها خطر بهداشتی جدی برای منطقه اردبیل محسوب نمی‌شوند، اما آلودگی به باکتری‌های استافیلوکوک و باسیلوس به ویژه در پوسته و محتویات تخم مرغ‌های محلی وجود داشت که بایستی نکات بهداشتی از قبیل شستن دست‌ها پس از تماس با طیور، عدم مصرف تخم مرغ‌های با پوسته شکسته و کثیف، پرهیز از مصرف تخم مرغ‌های خام و پخت کافی و مناسب تخم مرغ‌ها قبل از مصرف و غیره.. بطور دقیق رعایت شود. با توجه به اینکه در این بررسی آلودگی به گونه‌های استافیلوکوک و باسیلوس مشاهده شد و احتمال انتقال این عوامل بیماری‌زا از طریق مواد غذایی محتمل است، لذا پیشنهاد می‌شود در آینده مطالعات جامع‌تری در خصوص بیماری‌های منتقله از غذا صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

نویسنده مقاله از آقای دکتر سیامک قضایی به خاطر همکاری در انجام آزمایشات میکروبی این تحقیق کمال تشکر و قدردانی را دارد.

منابع مورد استفاده

1. Azizpour, A. 2020. A A survy of Escherichia coli Contamination in eggs of Ardabil and determination their Antibiotic Resistance. *Veterinary Researches and Biological Products* 2020; 34(4): 112-120. (In Farsi)

2. Azizpour, A. 2020. A Study of Salmonella Spp. Contamination Rate of Eggs and Assessment of their Antibiotic Resistance Pattern in Ardabil, Iran. *Qom University of Medical Sciences Journal* 14(1): 38-50. (In Farsi)

3. Danesh Ghohar, S., A. Javadi, A. R. Dehnad. 2017. Molecular Analysis, Serotyping and Antibiogram Pattern of Salmonella in Marketed Local, Industrial and Breeder Poultry Eggs in Tabriz City, Iran. *Journal of Food Biosciences and Technology* 7 (2): 75-82.

4. Ghasemian Safaei, H., M. Jalali, A. Hosseini, T. Narimani, A. Sharifzadeh, and E. Raheim. 2011. The prevalence of bacterial contamination of table eggs from retails markets by Salmonella spp, Listeria monocytogenes, Campylobacter jejuni and Escherichia coli in Shahrekord, Iran. *Jundishapur Journal of Microbiology* 4: 249-253.

5. Gholami-varnamkhašti, M., H. Hossein Sadeghian and M. Momeni shahraki. 2011. Studying the degree of pollution of salmonella and E. coli bacteria in turkey eggs on Esfahan City. 2nd International Congress of Food Hygiene, Tehran, Iran.

6. Islam, M., M.S. Sabrin, H.B. Kabir and M.D. Aftabuzzaman. 2018. Antibiotic sensitivity and resistant pattern of bacteria isolated

