Food Hygiene, Vol. 13, No. 49, Spring 2023

"Short Comunication" **DOI: 10.30495/JFH.2023.1972872.1382**

Determining the microbial and chemical characteristics of shrimps supplied in Abadan city

Narimisa, M.[1], Rahimi, E.[2]*

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

*Corresponding author: ebrahimrahimi55@yahoo.com

(Received: 2023/2/20 Accepted: 2023/6/9)

Abstract

Shrimp is one of the most popular sources of marine protein worldwide. Due to its high nutritional and economic value, this aquatic product is a major export product in many countries. The shrimp industry includes a significant percentage of all aquaculture products. Contamination of shrimp with pathogenic microorganisms can endanger the health of the consumers. In this regard, the aim of this study is to determine the microbial and chemical characteristics of shrimps supplied in Abadan city. A total of 100 shrimp samples were taken from Abadan city in a simple random manner and transferred to the specialized food hygiene laboratory of Islamic Azad University, Shahrekord branch, in an ice flask and under sterile conditions and microbial tests included *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Salmonella* as well as total count and TVN test were performed on the shrimp samples. The results showed that the contamination rate with *S. aureus*, *Salmonella*, and *E. coli* was 14%, 7%, and 2%, respectively. The total count, TVN, and coliform contamination were within the acceptable range. Due to the high importance of E. coli and *Salmonella* pathogenic microorganisms, it is necessary to monitor closely and as many regulatory institutions as possible to reduce the pollution load.

Conflict of interest: None declared.

Keywords: shrimp, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, TVN

«مقاله کوتاه» DOI: 10.30495/JFH.2023.1972872.1382

تعیین ویژگی‌های میکروبی و شیمیایی میگوهای عرضه شده در شهرستان آبادان

آلودگی‌های میکروبی و شیمیایی در میگوهای آبادان

محمد نری‌میسا[۱]، ابراهیم رحیمی[۲*]

۱- دانش‌آموخته بهداشت مواد غذایی، گروه بهداشت مواد غذایی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

۲- استاد گروه بهداشت مواد غذایی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

نویسنده مسئول مکاتبات: Ebrahimrahimi55@yahoo.com

(دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۲/۱ پذیرش نهایی: ۱۴۰۲/۳/۲۹)

چکیده

میگو از پرطرف‌دارترین منابع پروتئین دریایی در سراسر دنیا محسوب می‌شود. این آبزی به علت دارابودن ارزش غذایی و اقتصادی بالا، محصول عمده صادراتی در بسیاری از کشورهای دنیا است. صنعت میگو درصد قابل‌توجهی از کل محصولات آبزی‌پروری را شامل می‌شود. چنانچه این ماده غذایی با ارزش به میکروارگانیسم‌های پاتوژن آلوده شود می‌تواند سلامت بسیاری از افراد هر جامعه را مورد مخاطره قرار دهد؛ در همین راستا هدف از مطالعه حاضر تعیین ویژگی‌های میکروبی و شیمیایی میگوهای عرضه شده شهرستان آبادان است. تعداد ۱۰۰ نمونه میگو را از شهرستان آبادان به صورت تصادفی ساده نمونه‌گیری کرده و در کنار فلاسک یخ و در شرایط سترون به آزمایشگاه تخصصی بهداشت مواد غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد انتقال داده و آزمون‌های میکروبی شامل *استافیلوکوکوس اورئوس*، *اشرشیاکلای*، *سالمونلا* و توتال‌کانت و آزمون شیمیایی TVN، روی نمونه‌های میگو انجام شد. نتایج نشان داد میزان آلودگی در *استافیلوکوکوس اورئوس*، *سالمونلا* و *اشرشیاکلای* به ترتیب ۱۴ درصد، ۷ درصد و ۲ درصد بود، همچنین میزان آلودگی‌های توتال‌کانت، TVN و *کلی‌فرم* در محدوده قابل قبولی بود. با توجه به اهمیت بالای میکروارگانیسم‌های پاتوژنی *اشرشیاکلای* و *سالمونلا*، لذا نظارت دقیق و هر چه بیشتر نهادهای نظارتی جهت کاهش بار آلودگی لازم و ضروری است.

واژه‌های کلیدی: میگو، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *اشرشیاکلای*، *سالمونلا*، TVN

مقدمه

آبزیان به‌طور کلی در دو محیط آب شیرین و شور (دریا) زندگی می‌کنند. آن دسته از آبزیانی که در نزدیکی ساحل زندگی می‌کنند، بیشتر در معرض آلودگی‌های میکروبی و شیمیایی قرار می‌گیرند و آن دسته از آبزیانی که از ساحل فاصله دارند، به مراتب آلودگی باکتریایی و شیمیایی کمتری دارند (Hosseini *et al.*, 2004). میگو یکی از مهم‌ترین محصولات شیلاتی واقع در آب‌های شور بوده که خلیج فارس، دریای عمان و حوزه‌های آبی جنوب کشور، یکی از مهم‌ترین قطب‌های پرورش این آبزی می‌باشند و سهم عمده‌ای در تامین پروتئین حیوانی دارد که این امر به واسطه دارا بودن مواد لازم برای یک رژیم غذایی کامل اعم از پروتئین‌ها به ویژه اسیدهای آمینه ضروری، چربی‌ها به خصوص اسیدهای چرب غیراشباع، انواع گوناگونی از ویتامین‌ها، مواد معدنی و املاح است که از ارزش خاصی برخوردار هستند. این ویژگی‌ها به همراه طعم مطلوب و دلپذیر گوشت آن باعث شده که امروزه میگو به عنوان یکی از کالاهای لوکس تجاری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد (Gopal *et al.*, 2005, Alfaro-Montoya *et al.*, 2019).

میگو دارای اندازه‌های میکروسکوپی تا ۳۵ سانتی‌متری هستند و شامل دو بخش اصلی می‌باشند که بخش اول شامل: سر سینه که توسط یک پوسته و پوشش سخت به نام کاسه سنگی یا کاراپاس پوشیده شده است و از جنس کربنات‌کلسیم و کیتین (نوع پلی‌ساکارید) می‌باشد. این پوشش در حکم اسکلت خارجی جانور است؛ انتهای جلوی بدن دارای یک زائده نوک‌تیز به نام راستروم می‌باشد. قسمت بالا و پایین آن دارای دندانه‌هایی است که به عنوان کلید شناسایی گونه‌ها به کار می‌رود. سر دارای دو جفت شاخک یا آنتن بوده و چشم‌ها زیر راستروم قرار گرفته‌اند به‌طوری که در هر طرف یک چشم مرکب پایه‌دار متحرک قرار گرفته است. درسطح زیرسینه، ۵ جفت پای حرکتی یا راه‌روی وجود دارد. بخش دوم شامل شکم و دُم که قسمت میانی و انتهایی بدن را شامل می‌شود و در انتها به دو جفت پای دمی (uropod) و قطعه‌ای به نام تلسون (telson) ختم می‌شود. شکم دارای ۶ بند بوده و زوائد شکمی را پاهای شنا می‌نامند که روی‌هم‌رفته پنج جفت می‌باشند (Sipahutar *et al.*, 2020).

در بین موجودات آبزی، میگو از آبزیانی است که صید آن از زمان‌های دور با روش‌های سنتی و در مقادیر کم انجام می‌گرفته و همواره به‌عنوان یکی از غذاهای اصلی ساحل‌نشینان مناطق گرمسیر بوده است. رشد سریع جمعیت و افزایش نیاز به مواد پروتئینی باعث شد که به‌تدریج روش‌های صید صنعتی میگو نیز توسعه‌یافته و جایگزین روش‌های سنتی شود. تا جایی که امروزه میگو از مهم‌ترین اقلام صادراتی برخی از کشورها را تشکیل می‌دهد. طبق آخرین آمار از سازمان خواروبار جهانی، تولید جهانی میگو سالانه حدود ۶/۵ میلیون تن است که گونه‌های ببری سیاه (مونودون) و سفید غربی (وانامی) حدود ۸۵ درصد از کل تولید میگو را شامل می‌شوند و سایر گونه‌ها نظیر میگوی چینی، ژاپنی، موزی، سفید هندی و سایرین حدود ۱۵ درصد از این تولیدات سهم دارند (HosseiniShekarabi and Soltani, 2012).

بیماری‌های منتقل شده از طریق مواد غذایی نتیجه مصرف طیف وسیعی از مواد غذائی آلوده بوجود می‌آید که در آن‌ها میکروارگانیسم‌های پاتوژن رشد یافته، یا حاوی توکسین‌های میکروبی و یا مواد شیمیایی می‌باشند. میزان واقعی بروز بیماری‌های منتقل‌شده از موادغذایی مشخص نیست؛ اما تخمین زده شده که بین ۸۱-۸۶ میلیون مورد بیماری در سال در سراسر جهان رخ دهد انواع زیادی از میکروارگانیسم‌ها یا توکسین های حاصل از آن‌ها، با مکانیسم‌های مختلف در ایجاد بیماری‌های منتقله از غذا نقش دارند (Pires *et al.*, 2021).

سالمونلا، یک باکتری تهاجمی است که سبب عفونت انسان به نام سالمونلوزیس می‌شود و در نتیجه واردشدن ۱تا ۱۰سلول به داخل بدن ایجاد شود. سندرم‌های مختلفی در ارتباط با سالمونلوزیس انسانی وجود دارد. تب تیفوئید (روده‌ای) به‌وسیله *سالمونلا تیفی* و *سالمونلا پاراتیفی* ایجاد می‌شود. این بیماری کمتر از ۵ درصد موارد سالمونلوزیس را در بر می‌گیرد. علائم بیماریی شامل اسهال، درد شکمی، سردرد و تب بالای مداوم می‌باشد. دوره کمون از ۱تا ۷ هفته متغیر است و بیماری ممکن است ۱تا ۸ هفته طول بکشد. شایع‌ترین شکل سالمونلوزیس انسانی، گاستروانتریت سالمونلایی (انتروکولیت) می‌باشد. این بیماری توسط حداقل ۱۵۰ سروار سالمونلا ایجاد می‌شود. علائم گاستروانتریت سالمونلایی شامل اسهال، درد شکمی، لرز، تب ملایم، استفراغ، دهیدراسیون و سردرد است. دوره کمون بیماری ۱۲تا ۳۶ ساعت و طول بیماری ۱تا ۴ روز می‌باشد (Shen *et al.*, 2021, Agregán *et al.*, 2021).

*استافیلوکوکوس*ها جزء فلور طبیعی پوست هستند و گاهی سبب ایجاد عفونت‌هایی در انسان و حیوانات می‌شوند. *استافیلوکوکوس اورئوس* یک عامل بیماری‌زای گرم مثبت بوده و از جمله عوامل دخیل در عفونت‌های بیمارستانی و اکتسابی در انسان است. عفونت‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* می‌تواند از شکل عفونت‌های خفیف پوست و بافت نرم تا عفونت‌های سیستمیک تهدیدکننده انسانی باشد. *استافیلوکوکوس اورئوس* سمی به نام همولیزین تولید می‌کند که سلول‌های میزبان را سوراخ کرده و سبب نابودی آن‌ها می‌شود. یکی دیگر از قابل‌توجه‌ترین فاکتورهایی که در بیماری‌زایی باکتری نقش دارد، توانایی تولید آنزیم کوآگولاز توسط باکتری است. کوآگولاز باعث انعقاد خون و تشکیل لخته فیبرینی دور باکتری می‌شود و به‌عنوان فاکتور حدت مطرح است. *استافیلوکوکوس اورئوس* سردسته عوامل ایجادکننده عفونت‌های بیمارستانی می‌باشد (Guo *et al.*, 2020).

اشرشیاکلای یکی از مهم‌ترین اعضاء گروه *کلی‌فرم*ها بوده و به تیره انتروباکتریاسه تعلق دارد. این باکتری معمولا میله‌ای شکل، کوتاه، گرم منفی، هوازی یا بی‌هوازی اختیاری بوده و از لحاظ بیماری‌زایی و ایجاد عفونت اهمیت زیادی داشته و عموما به عنوان بخشی از فلور میکروبی روده انسان و بسیاری از حیوانات محسوب می‌شود ولی در این مکان‌ها همیشه بدون ضرر نیست. این باکتری برعکس *سالمونلا* و *شیگلا* قادر است لاکتوز، گلوکز و سایر هیدرات‌های کربن را تخمیر کرده و تولید اسید و گاز نماید. *اشرشیاکلای* در حرارت بین ۱۵ تا ۴۵ درجه سلسیوس رشد و تکثیر می‌نماید حرارت مطلوب ۲۵ تا ۴۸ درجه

سلسیوس و pH مناسب برای رشد ۴/۴ تا ۹ است (Heidarzadi *et al*., 2021). لذا با توجه به مخاطرات ذکر شده، هدف از مطالعه حاضر تعیین ویژگی‌های میکروبی و شیمیایی میگوهای عرضه شده در شهرستان آبادان **می‌باشد**.
می‌باشد.

مواد و روش‌ها

ـ روش نمونه‌برداری

تعداد ۱۰۰ نمونه از میگوهای عرضه شده در بازار آبادان را به صورت تصادفی جداسازی کرده و در کنار فلاسک یخ جهت جلوگیری از آلودگی‌های ثانویه به آزمایشگاه تخصصی بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی دانشگاه آزاد واحد شهرکرد منتقل شد.

ـ روش جستجوی اشرشیاکلای

مقدار ۲۵ گرم از میگوهای نمونه‌گیری شده را وزن کرده و داخل ۲۲۵ سی‌سی لاکتوز براث (Merk, Germany) به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه قرار گرفت. مقدار ۱ سی‌سی از محیط نمونه غنی‌شده روی محیط کشت EMB Agar (Merk, Germany) کشت و بعد از ۲۴ ساعت انکوباسیون، کلنی‌های دارای جلای سبز فلزی را انتخاب و برای تأیید در محیط‌های کشت افتراقی شامل سیمون سیترات، MR_VP، TSI و SIM کشت داده و نمونه‌های مثبت آنها، مشخص و شمارش شد (Heidarzadi *et al*., 2021).

ـ روش جستجوی سالمونلا

ابتدا ۲۵ گرم از هر کدام از نمونه‌های میگو را با ۲۲۵ سی‌سی لاکتوز براث مخلوط و به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس گرمخانه‌گذاری گردید. سپس مقدار یک سی‌سی از نمونه غنی شده به ۱۰ سی‌سی سلنیت سیستین (Italy, liofilchem) و یک سی‌سی از نمونه غنی شده به ۱۰ سی‌سی تتراتیونات براث (Italy, liofilchem) منتقل شد. پس از ۲۴ ساعت گرمخانه‌گذاری، از محیط سلنیت سیستین روی سالمونلا-شیگلا آگار، بیسموت سولفیت آگار و بریلیانت گرین آگار(Italy, liofilchem) به صورت خطی کشت داده شد. به همین ترتیب از تتراتیونات، روی محیط‌های مذکور کشت انجام گرفت. بعد از ۲۴ ساعت گرمخانه‌گذاری تعداد دو یا بیشتر از پرگنه‌های تیپیک به محیط TSI و LIA منتقل و نتایج بر اساس دستورالعمل استاندارد مورد تفسیر قرار گرفت - (Heidarzadi *et al*., 2021).

ـ روش جستجوی استافیلوکوکوس اورئوس

برای جداسازی *استافیلوکوکوس اورئوس* ۵ گرم از نمونه میگوها را به درون ظرف توزین استریل منتقل و سپس میزان ۴۵ سی‌سی محلول رینگر به عنوان حلال به آن افزوده شد تا رقت 10^{-1} بدست آید. پس از حل کردن قسمت گوشتی و ایجاد یک محلول همگن، میزان ۰/۵سی‌سی از آن به وسیله سمپلر روی محیط برد پارکر آگار (Agar Parker -Baird) به روش کشت سطحی کشت داده شد. پلیت‌های کشت داده شده به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس گرم-خانه‌گذاری شدند. بعد از پایان انکوباسیون، باکتری‌های با کلنی‌های گرد و سیاه رنگ، جهت انجام کشت تأییدی، از کلونی‌های مشکوک به وسیله لوپ استریل روی محیط مانیتول سالت آگار(Manitol salt agar) کشت داده شد. محیط‌ها مجدداً به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور در دمای ۳۷

درجه سلسیوس قرار گرفته و بعد از گذشت ۲ ساعت بر روی کلنی‌های مانیتول مثبت (کلونی‌های زرد رنگ دارای هاله زرد رنگ) تست Dnase جهت تأیید *استافیلوکوکوس اروئوس* انجام شد. همچنین باکتری‌های مورد نظر با تست کواگولاز ارزیابی شد که نتیجه این تست در مورد *استافیلوکوکوس اورئوس* مثبت بود (Strommenger *et al.*, 2008).

ـ روش تعیین TVN

مقدار ۱۰ گرم از نمونه گوشت میگو را همراه با ۲ گرم اکسید منیزیم به عنوان کاتالیزور و ۳۰۰ میلی لیتر آب مقطر و چند عدد پرل شیشه‌ای در داخل بالن هضم کلدال ریخته و به دستگاه کلدال متصل شد و درارلن گیرنده که در زیر مبرد بود (به نحوی که انتهای مبرد داخل محلول بود) مقدار ۲۵ میلی‌لیتر اسید بوریک ۲ درصد و چند قطره معرف متیل اورانژ ۰/۱ درصد الکلی ریخته که رنگ آن قرمز رنگ شد. آنگاه به بالن هضم حرارت داده شد به گونه‌ای که محتویات آن ظرف ۱۰ دقیقه به جوش آمد، سپس از زمان جوش ۲۵ دقیقه عمل تقطیر را ادامه پیدا کرد که در این حالت آنچه بازهای فرار در گوشت میگو موجود بود، تقطیر و جذب محتویات ارلن گیرنده شد. رنگ محلول نیز آبی رنگ شد، سپس حرارت را قطع کرده و محلول تقطیر شده، به وسیله اسیدسولفوریک ۰/۱ نرمال تا ظهور رنگ قرمز تیتر شد (Mosilhey and Eldeeb, 2021, Zangeneh *et al.*, 2019).

یافته‌ها

نتایج حاصل از آنالیز آماری در ۱۰۰ نمونه از بار میکروبی، شمارش کلی (توتال‌کانت)، کلی‌فرم، *اشرشیاکلای*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *سالمونلا* و میزان کهنگی گوشت (TVN) میگو در جدول ۱ نشان داده است. نتایج نشان داد که میزان آلودگی در میگوهای عرضه شده در شهرستان آبادان در وضعیت قابل قبولی از لحاظ شمارش کلی، *استافیلوکوکوس اورئوس* و *کلی‌فرم* هستند. اما در خصوص *اشرشیاکلای* و *سالمونلا* در وضعیت نامطلوبی قرار دارد. نتایج نشان داد از ۱۰۰ نمونه میگو عرضه شده در شهرستان آبادان، ۱۴ نمونه (۱۴ درصد) به *استافیلوکوکوس اورئوس*، ۷ نمونه (۷ درصد) آلوده به *سالمونلا* و ۲ نمونه (۲ درصد) به *اشرشیاکلای* آلوده بودند.

جدول (۱)- میانگین و انحراف معیار بارمیکروبی میگو(cfu/g)

	شمارش کلی	کلی‌فرم	اشرشیاکلای	استافیلوکوکوس اورئوس	سالمونلا	TVN
۱	$۲۸/۹۲\times۱۰^{۳}\pm۰/۰۵^{b}$	<۱۰	$۲/۰\times۱۰^{۳}\pm۰/۰۵^{a}$	$۲/۲\times۱۰^{۳}\pm۰/۰۵^{a}$	$۱/۵\times۱۰^{۳}\pm۰/۰۵^{a}$	۱۱/۷۱

*هر تیمار دارای ۱۰۰ نمونه می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۳ بر روی ۳۰۰ نمونه میگوی پرورشی و دریایی، مشخص شد که ۳۰ درصد میگوهای دریایی و ۲۰ درصد میگوهای پرورشی آلوده به *استافیلوکوکوس اورئوس* بودند (Dallal *et al.*, 2015). که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر همسو

نمی‌باشد، در این مطالعه میزان آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* ۱۴ درصد، *سالمونلا* ۷ درصد و *اشرشیاکلای* ۲ درصد نمونه‌ها وجود داشت. در مطالعه‌ی دیگری بر روی ۸۳ مورد گوشت میگو در نپال مشخص شد که میزان آلودگی به *اشرشیاکلای* ۵۴ درصد، *سالمونلا* ۳۹ درصد، *استافیلوکوکوس اورئوس* ۶۸ درصد آلودگی داشته‌اند (Bantawa *et al*., 2019). در مطالعه حاضر میزان آلودگی به *اشرشیاکلای* ۲ درصد، *سالمونلا* ۷ درصد و *استافیلوکوکوس اورئوس* نیز ۱۴ درصد بود؛ لذا با نتایج حاصل از مطالعه حاضر همسو نمی‌باشد.

تحقیق مشابهی در بر روی میکروارگانیسم‌های آلوده‌کننده و پاتوژن میگو، دریافتند که آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* از مجموع ۷۴ نمونه ۲۴/۶ درصد بود (Arfatahery *et al*., 2015). که غیرهمسو با مطالعه حاضر می‌باشد. پائین‌بودن میزان آلودگی در مطالعه حاضر دلیل بر نظارت‌های بهداشتی در فصل زمستان بر روی مواد غذایی دریایی است. در مطالعه Beckers و همکاران بر روی ۵۰ نمونه میگو مشخص کردند که میزان آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* ۳۸ درصد بوده است (Beckers *et al*., 1985) در حالی که در مطالعه حاضر میزان آلودگی در مطالعه حاضر ۱۴ درصد بود که مطابقتی با مطالعه نامبرده ندارد.

مطالعه مشابهی در بنگلادش مشخص شد که از ۱۰۰ نمونه میگوی مورد آزمایش ۲/۳۴ درصد آلوده به *سالمونلا*، ۵/۶۳ درصد آلوده به *استافیلوکوکوس اورئوس*، ۱ درصد آلوده به *اشرشیاکلای* بود (Pinu *et al*., 2007)، که با نتایج مطالعه حاضر تا حدودی همسو می‌باشد، میزان آلودگی به *اشرشیاکلای* در میگوهای عرضه شده در شهرستان آبادان ۲ درصد و میزان *استافیلوکوکوس اورئوس* ۱۴ درصد بود. مطالعه دیگری بر روی ۱۰۰ نمونه میگو مشخص شد که ۱۴ درصد نمونه‌ها آلوده به *استافیلوکوکوس اورئوس* بوده‌اند و ۵ نمونه آلودگی به *سالمونلا* گزارش شد (Mus *et al*., 2014) که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر در خصوص استافیلوکوکوس اورئوس و *سالمونلا* مطابقت دارد. مطالعه دیگری در بنگلادش مشخص شد که از ۱۰ نمونه آزمایش شده تعداد ۳ مورد آلوده به *اشرشیاکلای*، ۹ مورد آلوده به *استافیلوکوکوس اورئوس*، $۱/۵\times۱۰^{۷}$ مورد آلودگی به کلی‌فرم داشته است (Ahmed *et al*., 2013). که با نتایج این مطالعه مطابقت زیادی ندارد. میزان آلودگی در *استافیلوکوکوس اورئوس* در این مطالعه $۲/۲\times۱۰^{۳}$ بود. مطالعه‌ای دیگری مشخص کرد که از مجموع ۱۴۱ نمونه میگوی آزمایش شده تنها ۲ درصد آلوده به *استافیلوکوکوس اورئوس* بوده‌اند (Hatha *et al*., 2003). که میزان آلودگی پائین‌تر از مطالعه حاضر می‌باشد.

در مطالعه‌ای که بر روی ۱۱۰ نمونه میگو تعداد ۲ عدد آلوده به *سالمونلا* و میزان آلودگی به *اشرشیاکلای* منفی گزارش شد (Sukmawaty *et al*., 2021)، در مطالعه حاضر میزان آلودگی به *اشرشیاکلای* و *سالمونلا* به ترتیب ۷ و ۲ درصد بود لذا مطالعه نامبرده از مطالعه حاضر میزان آلودگی پائین‌تری را نشان داده است. در تحقیق مشابه بر روی ۲۶۱ نمونه میگو صید شده در خلیج‌فارس مشخص شد که میزان آلودگی به *سالمونلا* ۹ مورد معادل ۳/۵ درصد بوده است (Koonse *et al*., 2005). در مطالعه حاضر میزان آلودگی به *سالمونلا* ۷

درصد بود که میزان آلودگی در این مطالعه بالاتر بوده است.

در طول ذخیره‌سازی، باکتری‌های فسادزا از باکتری‌های بیماری‌زا سریع‌تر رشد می‌کنند، معمولاً ماهی ها قبل از سمی شدن به دلیل وجود مقادیر بیشتری از عوامل بیماری‌زا فاسد می‌شوند. گونه‌های بیماری‌زا از باکتری‌ها را می‌توان با کود حیوانی و فضولات انسانی به مناطق ساحلی و استخرهای آبزی پروری وارد کرد و معمولاً پس از صید در سطوح نسبتاً کم در ماهی‌ها و سخت‌پوستان یافت می‌شود. تشویق مردم به مصرف غذاهای دریایی و قرار گرفتن ماهی در سبد غذایی مردم، از یک طرف و جهانی شدن بازار مصرف که باعث شده مواد غذایی از یک سوی جهان به سوی دیگر صادر گردد، از طرف دیگر، موجب شده مواد غذایی دریایی آلوده از سخت‌پوستان گرفته تا ماهی، به همه افرادی که وفور در بازارهای سراسر جهان به فروش برسند و از این غذاهای دریایی مصرف می‌کنند، در معرض این تهدیدات خطرناک قرار گیرند. این موضوع ضمن تقویت لزوم بازرسی‌های بهداشتی در مراکز فروش، بر ضرورت آشنایی کادر درمانی و نوع مسمومیت ناشی از مصرف ماهی و سخت‌پوستان تاکید می‌کند. مهم‌ترین این سموم عبارتند از: سیگواترا، اسکامبروید، تترودوتاکسین، جیوه و معمولترین مسمومیت در اثر مصرف سخت‌پوستان عبارتند از: فلج، اسهال، فراموشی و سمیت عصبی می‌باشد. کاهش تعداد شیوع مرتبط با غذاهای دریایی در سرتاسر جهان مستلزم تلاش‌های مداوم و هماهنگ بسیاری از آژانس‌های مختلف، از جمله سازمان‌هایی که با کیفیت آب، نظارت بر بیماری‌ها، آموزش مصرف‌کنندگان، و برداشت، فرآوری و بازاریابی غذاهای دریایی مرتبط هستند، دارد (Agregán *et al*., 2021, Alfaro-Montoya *et al*., 2019, Chen *et al*., 2022, Cheung *et al*., 2021, Del Giudice, 2020, Heidarzadi *et al*., 2021).

تعارض منافع

نویسندگان هیچگونه تعارض منافعی برای اعلام ندارند.

منابع

- Agregan, R., munekata, P. E., Zhang, W., Zhang, J., Perez-santaescolastica, C. and Lorenzo, J. M. (2021). High-pressure processing in inactivation of Salmonella spp. in food products. Trends in Food Science & Technology, 107: 31-37.
- Ahmed, T., Baidya, S., Sharma, B. C., Malek, M., Das, K. K., Acharjee, M. *et al*., (2013). Identification of drug-resistant bacteria among export quality shrimp samples in Bangladesh.Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences, 15: 31-36.
- Alfaro-Montoya, J., Brags, A. and Umana-Castro, R. (2019). Research frontiers in penaeid shrimp reproduction: Future trends to improve commercial production. Aquaculture, 503:70-87.
- Arfatahery, N., Mirshafieh, A., Abedimohtasab, T. and Zeinolabedinamani, M. (2015). Study of the prevalence of Staphylococcus aureus in marine and farmed shrimps in Iran aiming the future development of a prophylactic vaccine. Procedia in Vaccinology, 9: 44-49.

- Bantawa, K., Sah, S. N., Subba Limbu, D., Subba, P. and Ghimire, A. (2019). Antibiotic resistance patterns of Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Salmonella, Shigella and Vibrio isolated from chicken, pork, buffalo and goat meat in eastern Nepal. BMC research notes, 12:1-6.
- Beckers, H., Van Leusden, F. and Tips, P. (1985). Growth and enterotoxin production of Staphylococcus aureus in shrimp. Epidemiology & Infection, 95: 685-693.
- Chen, L., Jiao, D., Zhou, B., Zhu, C., Liu, J., Zhang, D. and Liu, H. (2022). Shrimp (Penaeus monodon) preservation by using chitosan and tea polyphenol coating combined with high-pressure processing. Food Science and Nutrition, 10:3395–3404.
- Cheung, G. Y., Bae, J. S. and Otto, M. (2021). Pathogenicity and virulence of Staphylococcus aureus. Virulence, 12: 547-569.
- Dallal, M. M. S., Foroushani, A. R., Sharifi–Yazdi, S., Sharifi-Yazdi, M. K. and Arfatahery, N. (2015). Prevalence of Staphylococcus aureus in Shrimps in Tehran during 2013. Journal of Medical Bacteriology, 4: 42-46.
- Del Giudice, P. (2020). Skin infections caused by Staphylococcus aureus. Acta dermato-venereologica, 100: 208-215.
- Gopal, S., Otta, S. K., Kumar, S., Karunasagar, I., Nishibuchi, M. and Karunasagar, I. (2005). The occurrence of Vibrio species in tropical shrimp culture environments; implications for food safety. International Journal of Food Microbiology, 102:151-159.
- Guo, Y., Song, G., Sun, M., Wang, J. and Wang, Y. (2020). Prevalence and therapies of antibiotic-resistance in Staphylococcus aureus. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, 10: 107.
- Hatha, A. M., Maqbool, T. and Kumar, S. S. (2003). Microbial quality of shrimp products of export trade produced from aquacultured shrimp. International Journal of Food Microbiology, 82: 213-221.
- Heidarzadi, M. A., Rahnama, M., Alipoureskandani, M., Saadati, D. and Afsharimoghadam, A. (2021). Salmonella and Escherichia coli contamination in samosas presented in Sistan and Baluchestan province and antibiotic resistance of isolates. Food Hygiene, 11: 81-90. [In Persian]
- Hosseini, H., Cheraghali, A. M., Yalfani, R. and Razavilar, V. (2004). Incidence of Vibrio spp. in shrimp caught off the south coast of Iran. Food Control, 15: 187-190.
- Hosseinishekarabi, P. and Soltani, M. (2012). The book of farm health and disease management and shrimp breeding. 70-350.
- Koonse, B., Burkhardt III, W., Chirtel, S. and Hoskin, G. P. (2005). Salmonella and the sanitary quality of aquacultured shrimp. Journal of Food Protection, 68: 2527-2532.
- Mosilhey, S. H. and Eldeeb, G. S. S. (2021). Extending Shelf Life of Peeled Shrimp Using Moringa oleifera and Isoflavones. Suez Canal University Journal of Food Sciences, 8: 11-18.
- Mus, T. E., Cetinkaya, F. and Celik, U. (2014). Occurrence of Vibrio, Salmonella and Staphylococcus aureus in retail fresh fish, mussel and shrimp. Acta Veterinaria Brno, 83: 75-78.
- Pinu, F., Yeasmin, S., Bari, M. L. and Rahman, M. (2007). Microbiological conditions of frozen shrimp in different food market of Dhaka city. Food Science and Technology Research, 13: 362-365.
- Pires, S. M., Desta, B. N., Mughini-Gras, L., Mmbaga, B. T., Fayemi, O. E., Salvador, E. M., *et a*l. (2021). Burden of foodborne diseases: Think global, act local. Current Opinion in Food Science, 39: 152-159.
- Shen, Y., Xu, L. and Li, Y. (2021). Biosensors for rapid detection of Salmonella in food: A review. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 20: 149-197.
- Sipahutar, Y. H., Suryanto, M., Ramli, H. K., Pratama, R. B. and Panjaitan, T. F.(2020). Organoleptic quality of whiteleg shrimp (litopenaeus vannamei) cultivated from intensive and traditional pond at Bulukumba District, South Sulawesi. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, IOP Publishing, 012040.
- Strimmenger, B., Braulke, C., Heuck, D., Schmidt, C., Pasemann, B., Nubel, U., *et al*. (2008). spa typing of Staphylococcus aureus as a frontline tool in epidemiological typing. Journal of Clinical Microbiology, 46: 574-581.

- Sukmawaity, E., Nur, F. and Suriani, S. (2021). Bacterial Contamination at Whiteleg Shrimp (Litopeanaeus vannamei) in Aquaculture. Jurnal Biodjati, 6: 136-145.
- Zangeneh, R., Fazlara, A. and Pourmahdi, M. (2019). Correlation of impedance with plate count method, pH, and TVN in the evaluation of microbial load of minced beef. Food Hygiene, 9: 1-13. [In Persian]