Food Hygiene, Vol. 12, No. 48, Winter 2023

"Research article" DOI: 10.30495/JFH.2023.1979994.1392

Determining the prevalence of Vibrio species in fish and shrimp caught in Qeshm City, Iran

Rahimi, E.[1*], Heidarzadi, M.A.[2], Dehkordi, N.[3]

1. Professor, Department of Food Hygiene, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran
2. Ph.D. student in food hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran
3. PhD student in food hygiene, Department of Food Hygiene, Shahrekord branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran

*Corresponding author: ebrahimrahimi55@yahoo.COM

(Received: 2023/2/19 Accepted: 2023/5/28)

Abstract

Fish and shrimp are very good sources of nutrients such as omega-3 fatty acids, vitamin D, and protein, so they form an important part of people's diet; However, seafood can bring risks for consumers, so the purpose of this study is to investigate the prevalence of Vibrio types in fish and shrimps caught in Qeshm city, Iran. In this study, 250 samples, 50 of each sample, including salted fish, Halvasfid, milkfish, shoe fish, and shrimp, were randomly taken from the beach of Qeshm City and transferred to the food hygiene laboratory of Shahrekord Azad University. The samples were tested according to the standard method of searching for Vibrio species. SPSS version 23 statistical software and chi-square statistical test were used for data analysis. The limit of significance in this study was considered ($P<0.05$). The results showed that the highest level of contamination among *Vibrio* was related to *parahaemolyticus* with 74% of contamination and the lowest level of contamination was related to *alginolyticus* with 14% of contamination. The contamination rate of salted fish, Halvasfid, milkfish, shoe fish, and shrimp were 30, 16, 6, 24, and 23% respectively. In this study, the risk of consuming raw, half-cooked, or undercooked products is clear. Therefore, it is important to pay attention to the hygiene principles after catching, i.e., freezing until the time of consumption and adequate cooking of the product.

Conflict of interest: None declared.

Keywords: Fish, shrimp, Vibrio, microbial contamination, Qeshm

«مقاله پژوهشی» DOI: 10.30495/JFH.2023.1979994.1392

تعیین میزان شیوع گونه‌های ویبریو در ماهی‌ها و میگوهای صید شده در شهرستان قشم، ایران

بررسی فراوانی ویبریو در ماهی و میگو

ابراهیم رحیمی[1*]، محمدامین حیدرزادی[2]، نجمه واحددهکردی[3]

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

۲- دانشجوی دکترای تخصصی بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

۳- دانشجوی دکترای تخصصی بهداشت مواد غذایی، گروه بهداشت مواد غذایی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

*نویسنده مسئول مکاتبات: ebrahimrahimi55@yahoo.com.ac.ir

(دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۱/۳۰ پذیرش نهایی: ۱۴۰۲/۳/۷)

چکیده

ماهی و میگو منابع بسیار خوبی از مواد مغذی مانند اسیدهای چرب امگا ۳، ویتامین D و پروتئین هستند، لذا بخش مهمی از رژیم غذایی مردم را تشکیل می‌دهند؛ با این حال، موادغذایی دریایی می‌توانند مخاطراتی را برای مصرف‌کنندگان به همراه داشته باشند، لذا هدف از مطالعه حاضر تعیین شیوع انواع ویبریو در ماهی و میگوهای صید شده در شهرستان قشم، ایران می‌باشد. در این مطالعه تعداد ۲۵۰ عدد نمونه از هر نمونه ۵۰ عدد، شامل ماهی شوریده، حلواسفید، شیرماهی، کفشک‌ماهی و میگو از ساحل شهرستان قشم به صورت تصادفی برداشت و به آزمایشگاه بهداشت مواد غذایی دانشگاه آزاد شهرکرد منتقل شدند. نمونه‌ها مطابق روش استاندارد جستجوی گونه‌های ویبریو مورد آزمایش قرار گرفتند. از نرم‌افزار اماری SPSS نسخه ۲۳ و از آزمون آماری کای‌اسکوئر جهت آنالیز داده‌ها استفاده شد. حد معنی‌داری بودن در این مطالعه (P<00/05) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که بیشترین آلودگی در بین ویبرویوها مربوط به پاراهمولیتیکوس با ۷۴ درصد آلودگی و کمترین میزان آلودگی مربوط آلژینولیتیکوس با ۱۴ درصد آلودگی بود. میزان آلودگی ماهی شوریده، حلواسفید، شیرماهی، کفشک ماهی و میگو به ترتیب ۳۰، ۱۶، ۶، ۲۴ و ۲۳ درصد بود. در این بررسی، احتمال خطر حاصل از مصرف فرآورده‌های خام، نیمه پخته و یا خوب طبخ‌نشده محرز است. بنابراین توجه به رعایت اصول بهداشتی بعد از صید یعنی، منجمد کردن تا زمان مصرف و پخت کافی محصول مهم است.

واژه‌های کلیدی: ماهی، میگو، ویبریو، آلودگی‌های میکروبی، قشم

مقدمه

تولید جهانی غذاهای دریایی از جمله ماهی‌های دریایی، صدف‌ها و ماهی‌های آب به طور قابل توجهی در بسیاری از کشورهای جهان طی پنج دهه گذشته افزایش یافته است و مصرف سرانه غذاهای دریایی در بالاترین حد خود قرار دارد. (Bank, Metian, and Swarzenski 2020a). تولید غذاهای دریایی برای توسعه جهانی و ملی، تامین غذای پایدار، امنیت غذایی و کاهش گرسنگی و فقر، امری حیاتی است. غذاهای دریایی دارای مقدار زیادی مواد مغذی هستند و می‌توانند به یک رژیم غذایی سالم و خوشمزه برای انسان کمک کنند. ماهی‌گیری و آبزی پروری ۱۴ تا ۱۶ درصد پروتئین حیوانی مصرفی در سراسر جهان را تامین می‌کند و بیش از ۱ میلیارد نفر به غذاهای دریایی به عنوان منبع اصلی پروتئین خود متکی هستند (Bank, Metian, and Swarzenski 2020b). تولید غذاهای دریایی عمدتاً از طریق آبزی پروری، که ۴۶ درصد از کل عرضه غذاهای دریایی را در سال ۲۰۱۲ به خود اختصاص داده بود، افزایش ثابتی داشته است. آبزی‌پروری با رشد سالانه حدود ۶/۶ درصد سریعترین بخش تولید غذای حیوانی است و در برخی کشورها به ویژه در چین و سایر مناطق آسیا-اقیانوسیه به طور چشمگیری افزایش یافته است. آبزی پروری منجر به افزایش نیروی کار شده است که شامل بیش از ۵۴۰ میلیون نفر یا ۸ درصد از جمعیت جهان است (Jiang et al. 2020).

ماهی از آبزیانی است که سرشار از پروتئین (۱۵-۲۰ درصد) (Suganthi, Venkatraman, and Chezhian 2015)، مواد معدنی خاص، ویتامین‌های محلول در چربی مانند ویتامین D است (Sridonpai et al. 2022)، اسیدهای چرب اشباع (SFA) (Saturated Fatty Acid) و غیراشباع (USFA) (Unsaturated Fatty Acid) که میزان آن‌ها بین ۵ تا ۲۰ درصد متغیر است (Balami, Sharma, and Karn 2019) و مهم‌ترین آن‌ها روغن‌های امگا ۳ شامل EPA (Eicosapentaenoic Acid) و DHA (Docosahexaenoic Acid) می‌باشند. وجود اسیدهای غیر اشباع ماهی از بیماری‌های قلبی عروقی و عروق کرونر قلب جلوگیری می‌کنند (Fonseca et al. 2022).

میگوها متعلق به کلاس Crustacea هستند و از نظر اقتصادی مهم‌ترین غذاهای دریایی در سراسر جهان محسوب می‌شوند. آن‌ها بخشی از رژیم غذایی مردم در خلیج فارس را تشکیل می‌دهند و به دلیل محتوای بالای پروتئین و مواد معدنی مانند مس، منیزیم، کلسیم، روی و فسفر یک غذای مفید محسوب می‌شوند. پروتئین موجود در گوشت میگو شامل مقادیر زیادی از اسیدهای آمینه هیستیدین، پرولین و آرژنین و مقادیر کمی از اسیدهای آمینه والین، ترئونین، لیزین، تریپتوفان و متیونین است (AlFaris *et al*. 2022). با این حال میگو و ماهی با توجه به مستعد بودن محیط رشدشان، می‌توانند عامل آلودگی‌های باکتریایی می‌باشند. از جمله میکروارگانیسم‌ها می‌توان به ویبریوها، پسودوموناس‌ها، *آئروموناس هیدروفیلا* و *استافیلوکوکوس اورئوس* اشاره کرد.

حضور و پراکنش گونه‌های ویبریو در آب‌های ساحلی به عوامل محیطی مختلفی مانند دما، غلظت نمک، pH و مواد مغذی بستگی دارد. ویبریوها در آب‌های گرم‌تر رایج هستند، به‌ویژه زمانی که دما از ۱۷

درجه سلسیوس بالاتر می‌رود و بسته به گونه، طیفی از شوری‌ها را تحمل می‌کنند. باکتری ویبریو به عنوان باکتری گرم منفی، هالوفیل، مزوفیل، میله‌ای شکل، کاتالاز و اکسیداز مثبت بوده و یک پاتوژن غذایی شناخته می‌شود و به طور گسترده در محیط‌های دریایی توزیع شده و اغلب از انواع غذاهای دریایی جدا شده است(Grimes 2020). تمام ویبریوها برای رشد به Na+ نیاز دارند، با حداقل غلظت برای رشد بهینه از ۰/۰۲۹ تا ۱/۴٪ است. سایر گونه‌های ویبریو نیز برای انسان بیماری‌زا هستند، از جمله *V. parahaemolyticus*، *V. vulnificus*، و *V. cholerae* (nonO1/nonO139)، اگرچه آنها مسئول اپیدمی‌های گسترده نیستند (Wright and Montazeri 2021).

ویبریوهایی مانند *V.cholerae* و *V.mimicus* که برای رشد به حداقل مقدار Na+ نیاز دارند را می‌توان در رودخانه‌ها و دریاچه‌های آب شیرین یافت. *ویبریو کلرا* عامل وبای انسانی است. اگرچه آژانس‌های ملی و بین‌المللی مانند مراکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها (CDC) و WHO داده‌های اپیدمیولوژیک جهانی را در مورد این پاتوژن‌ها جمع‌آوری می‌کنند، در حال حاضر هیچ چارچوب نظارتی سیستماتیک جهانی وجود ندارد و تعداد کمی از کشورها سیستم‌های نظارتی اختصاصی برای گونه‌های Vibrio دارند. در سال ۲۰۱۱، سازمان جهانی بهداشت بیش از ۵۸۰۰۰۰ مورد ابتلا به وبا را در سراسر جهان گزارش کرد که بیش از ۷۸۰۰ مرگ و میر را در پی داشت. از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۹، بیشتر موارد وبا در آفریقا رخ داده است(Froelich and Daines 2020) .

مصرف غذاهای دریایی خام یا نیم پز که آلوده به *V. parahaemolyticus* هستند باعث گاستروانتریت حاد می‌شود. در سراسر جهان، *V. parahaemolyticus* به عنوان عامل اصلی گاستروانتریت انسانی مرتبط با مصرف غذاهای دریایی شناخته شده است، در حالی که مرگ ناشی از گاستروانتریت ناشی از *V. parahaemolyticus* نادر است، میزان مرگ و میر ناشی از سپتی سمی اولیه یا عفونت زخم ناشی از *V. vulnificus* بیش از ۵۰ درصد است(Hounmanou et al. 2019; Yan et al. 2019). با این حال هدف از مطالعه حاضر تعیین میزان شیوع گونه‌های ویبریو در ماهی‌ها و میگوهای صید شده در شهرستان قشم می‌باشد.

مواد و روش‌ها

-روش نمونه‌گیری

تعداد ۲۵۰ نمونه ماهی و میگوهای عرضه شده در شهرستان قشم شامل ماهی‌های شوریده (۵۰ قطعه)، حلوا سفید (۵۰ قطعه)، شیرماهی (۵۰ قطعه)، کفشک (۵۰ قطعه) و میگو (۵۰ قطعه)، را به صورت تصادفی ساده نمونه‌گیری و بلافاصله در کنار یخ، در شرایط سترون جهت جلوگیری از آلودگی ثانویه به آزمایشگاه تخصصی بهداشت مواد غذایی منتقل شد.

-روش جستجوی ویبریو

کلیه نمونه‌ها در آزمایشگاه بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد شهرکرد، مطابق روش استاندارد جستجوی گونه‌های ویبرو در مواد غذایی ارائه شده توسط انجمن بهداشت عمومی آمریکا مورد آزمایش قرار گرفتند (APH, 1997). به این صورت، از هرکدام از نمونه‌ها ۲۵ گرم در نایلون‌های پلاستیکی مختص استومایکر، همراه با ۲۲۵ میلی‌لیتر آب‌پپتونه

قلیایی (Merck, Germany)، یکنواخت شد و در دمای انکوباتور ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۹-۸ ساعت قرار گرفتند. سپس از نمونه‌ها به داخل محیط کشت انتخابی ویبرو (Thisulfate citrate bile salt sucrose agar, Merck, Germany)، تیوسولفات سیترات بایل سالت سوکروز آگار (Merck, Germany)، به صورت خطی کشت داده و در دمای ۳۷ درجه و زمان ۲۴ ساعت در انکوباتور نگهداری شدند. سپس بر روی پرگنه‌های مشکوک سبز و زرد رشد کرده در محیط کشت آزمون-های شیمیایی مطابق جدول ۱ انجام شد. آزمایش پدیده کاناگاوا نیز بر روی *ویبریو پاراهمولیتیکوس* جداگانه در محیط کشت آبگوشت سویای حاوی ۳ درصد کلرید سدیم انجام داده شد (Basti et al. 2006; Mok et al. 2021; Sun et al. 2022; Tagliavia et al. 2019).

در مطالعه حاضر از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۳ و از آزمون آماری کای‌اسکوئر جهت آنالیز داده‌ها استفاده شد. میزان معنی‌داری بودن در این مطالعه (P<۰/۰۵) در نظر گرفته شد.

جدول (۱)- تفریق گونه‌های اصلی بیماری‌زای روده‌ای جنس ویبریو از یکدیگر و از گونه‌های غیربیماری‌زای روده‌ای.

آزمایش	*V.alginolyticus*	*V.mimicus*	*V.paraheamolyticus*	*V.vulnificus*
اکسیداز	+	+	+	+
لیزین دکربوکسیلاز	+	+	+	+
وژپروسکار	+	+	+	+
تخمیر لاکتوز	-	-	-	+
تخمیر سوکروز	+	+	-	+
تخمیر آرابینوز	-	-	+	-
تخمیر مانیتول	+	+	+	-/+
رشد در آبگوشت دارای نمک ۰ درصد	-	-	-	-
رشد در آبگوشت دارای نمک ۶ درصد	+	-	-	+
رشد در آبگوشت دارای نمک ۸ درصد	+	-	-	-
رشد در ۴۳ درجه سانتی‌گراد	+	+	+/-	+
حساسیت به ویبریو استات ۴ (دیسک ۱۰ میلی‌گرم)	-	+	-	+
حساسیت به ویبریو استات (دیسک ۱۵۰ میلی‌گرم)	+	+	-	+

نوع محصول دریایی	تعداد نمونه	تعداد نمونه آلوده	گونه‌های ویبریو			
			V.vulnificus	*V.paraheamolyticus*	*V.mimicus*	*V. alginolyticus*
شوریده	۵۰	۱۵ (٪۳۰)	۴ (٪۸)	۸ (٪۱۶)	۱(٪۲)	۲(٪۴)
حلوا سفید	۵۰	۸ (٪۱۶)	۲(٪۴)	۱(٪۲)	۲(٪۴)	۳(٪۶)
شیرماهی	۵۰	۳ (٪۶)	۰ (٪۰)	۳(٪۶)	۰ (٪۰)	۰ (٪۰)
کفشک	۵۰	۱۲ (٪۲۴)	۲(٪۴)	۵ (٪۱۰)	۳(٪۶)	۲(٪۴)
میگو	۵۰	۲۳ (٪۴۶)	۰ (٪۰)	۲۰(٪۴۰)	۳(٪۶)	۰ (٪۰)
مجموع	۲۵۰	(٪۲۴/۴) ۶۱	۸ (۱۶٪)	۳۷ (٪۷۴)	۹ (٪۱۸)	۷ (٪۱۴)

یافته‌ها

نتایج آزمایشات نشان داد که بیشترین آلودگی در بین ویبرویوها مربوط به *ویبرو پاراهمولیتیکوس* با ۷۴ درصد آلودگی و کمترین میزان آلودگی مربوط به *ویبریو آلجینولیتیکوس* با ۱۴ درصد آلودگی می‌باشد. نتایج نشان داد که در بین آبزیان، ابتدا میگو با ۴۶ درصد بیشترین الودگی به ویبریو را داشته و در بین ماهیان، ماهی شوریده و سپس کفشک ماهی آلودگی بالایی به ویبروی داشته اند. همچنین نتایج به دست آمده نشان داد که ماهی شیرماهی و حلواسفید کمترین میزان آلودگی به ویبرو را داشته اند. در مجموع میزان آلودگی آبزیان در این مطالعه از ۲۵۰ نمونه ۶۱ نمونه (۲۴/۴ درصد) به انواع ویبریو مورد آزمایش، آلوده بودند. با این حال میزان آلودگی ماهی شوریده، حلواسفید، شیرماهی، کفشک ماهی و میگو به انواع ویبروها به ترتیب ۳۰ درصد، ۱۶ درصد، ۶ درصد، کفشک‌ماهی ۲۴ درصد و میگو ۲۳ درصد بود. آنالیزهای آماری نشان داد که بین میزان آلودگی میگو با سایر ماهیان تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. اما بین *ویبرو میمیکوس*، *ویبرو آلژینولیتیکوس* و *ویبریو ولنیفیکوس* ارتباط معنی‌داری مشاهده شد.

بحث و نتیجه‌گیری

دابی و همکاران (۲۰۲۱) در تحقیق بر روی آلودگی میگوها به ویبریو دریافتند که از مجموع، ۲۶۴ نمونه، ۴۵/۵ درصد از نمونه‌ها به *ویبرو پاراهمولیتیکوس* آلوده بودند (Dubey *et al*. 2021). درمطالعه موک و همکاران (۲۰۲۱) بر روی ۷۴ نمونه میگو، مشخص شد که ۳۴/۷ درصد به *ویبریو پاراهمولیتیکوس* آلوده بودند (Mok *et al*. 2021).

مطالعه دوی و همکاران (۲۰۰۹) بر روی میزان آلودگی به *ویبریو* در میگوها نشان دادند که از ۱۰۰ نمونه، ۴۶ درصد به *پاراهمولیتیکوس* آلودگی مثبت داشتند (Devi, Surendran, and Chakraborty 2009). در مطالعه خیو و همکاران (۲۰۱۴) در مجموع ۲۷۳ نمونه میگو از بازارهای خرده فروشی در ۱۶ استان کشور چین به دست آمد. *ویبریوپاراهمولیتیکوس* در ۱۰۳ نمونه (۳۷/۷ درصد) از ۲۷۳ نمونه با محتمل ترین روش عددی تشخیص داده شد (Xu *et al*. 2014). در مطالعه ینگاجرون و همکاران (۲۰۱۴) بر روی آلودگی ویبروی در میگوهای تایلند نشان دادند که از ۲۸ نمونه مورد بررسی ۳۹ درصد نمونه‌ها به پاراهمولیتیکوس آلوده بودند (Yingkajorn *et al*. 2014). در مطالعه سایفدن و همکاران (۲۰۱۶) بر روی آلودگی ویبروپاراهمولیتیکوس و مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌ها در میگو دریافتند که از تعداد ۱۰۰ نمونه، ۳۰ درصد نمونه‌ها به پاراهمولیتیکوس آلودگی داشتند (Saifedden *et al*. 2016). در مطالعه حاضر ۴۰ درصد میگوها آلودگی به *ویبریو پاراهمولیتیکوس* را داشتند، لذا با تحقیق حاضر تا حدودی همسویی دارد. در مطالعه دیگری که توسط هی و همکاران (۲۰۱۹) بر روی آلودگی *ویبریو پاراهمولیتیکوس* در میگو انجاک گرفت، نشان دادند که ۵/۹ درصد از نمونه‌ها آلودگی داشت که با مطالعه حاضر اختلاف قابل توجهی دارد (He *et al*. 2019). مطالعه الاتروبی و همکاران (۲۰۱۴) در مالزی نشان داد که از مجموع ۴۰۰ نمونه میگو، ۱۲/۶ درصد به پاراهمولیتیکوس آلودگی مثبت داشتند (Al-Othrubi *et al*. 2014). که پائین‌تر از مطالعه حاضر می‌باشد.

در مطالعه اوه و همکاران (۲۰۱۱) بر روی آلودگی ماهی به انواع ویبریو مشخص شد که ۵۱/۴ درصد از نمونه‌های ماهی به *ویبریو پاراهمولیتیکوس* و ۴۱/۸ درصد آلوده به *ویبریو آلجینولیتیکوس* بودند (Oh *et al*. 2011). که با نتیجه حاصل از مطالعه حاضر تفاوت بالایی دارد. در این مطالعه میزان آلودگی به آلجینولیتیکوس ۱۴ درصد و پاراهمولیتیکوس ۱۶ درصد بود. مطالعه محمد و همکاران (۲۰۱۶) بر روی شیوع *ویبریو آلجینولیتیکوس* در ماهی‌های عرضه شده در مالزی نشان داد که ۱۰۰ درصد نمونه‌های گرفته شده در یک مزرعه دارای الودگی به آلجینولیتیکوس بودند (Mohamad *et al*. 2019) که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر تفاوت بسیار بالایی را دارد. در مطالعه عبدالسلام و همکاران (۲۰۲۱) بر روی الودگی ماهی‌ها به *ویبریو آلجینولیتیکوس* دریافتند که از مجموع ۴۵ نمونه ۲۳/۳ درصد آلودگی داشت (Abdelsalam et al. 2021)، که با نتایج تحقیق حاضر مطابقتی ندارد. مطالعه چاکرابورتی و همکاران (۲۰۰۸) بر روی نوع آلودگی انواع ماهی‌های خوراکی در هندوستان نشان داد که از تعداد ۳۶۸ نمونه،میزان بروز *ویبریو پاراهمولیتیکوس* با روش متداول در باله‌ماهی، صدف‌ماهی و سرپایان به ترتیب ۴۱/۶، ۶۴ و ۴۰ درصد بود (Chakraborty and Surendran 2008)، که در این مطالعه میزان آلودگی به *ویبریو پاراهمولیتیکوس* در تمام نمونه‌ها ۷۴ درصد بود که تا حدودی با مطالعه حاضر مطابقت دارد. مطالعه داس و همکاران (۲۰۱۴) بر روی الودگی ماهی‌ها و میگوهای دریایی به *ویبریو پاراهمولیتیکوس* نشان داد که میزان آلودگی از ۲۲۴نمونه ۱۷۰ نمونه (۷۵/۸۹ درصد) مثبت بودند (Das *et al*. 2014) که با نتایج کلی

الودگی *ویبریو پاراهمولیتیکوس* در این مطالعه مطابقت دارد. لیاویان و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی خود نشان‌دادند که میزان آلودگی ماهی و میگوهای دریایی به *ویبریو پاراهمولیتیکوس* ۷۳/۳ درصد بود (Luan *et al.* 2008) که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

در مطالعه تاو و همکاران (۲۰۱۲) بر روی آلودگی ماهی به *ویبریو ولنیفیکوس* مشخص شد که از تعداد ۲۴۲ ماهی نمونه‌گیری شده، ۳۷ درصد به ولنیفکوس آلوده بود که با نتایج تحقیق حاضر مطابقی ندارد (Tao *et al.* 2012)، در این تحقیق شیوع *ویبریو ولنیفیکوس* ۱۶ درصد بود. یانگ و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه بر روی آلودگی موادغذایی دریایی به *ویبریو ولنیفیکوس* دریافتند که از مجموع ۱۰۰ نمونه اخذ شده، ۲۳ درصد آلودگی دارد (Yang *et al.* 2020) که با نتایج حاصل از این مطالعه ۷ درصد اختلاف دارد. درمطالعات پرادیت و همکاران (۲۰۲۱) بر روی آلودگی مواد غذایی دریایی به *ویبریو ولنیفیکوس* گزارش شد که از مجموع ۴۰ نمونه، ۶ نمونه (۱۵ درصد) آلودگی داشته (Wangman *et al.* 2021) که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر مطابقت دارد.

مطالعه سادات و همکاران (۲۰۲۰) بر روی شیوع آلودگی به *ویبریو آلژینولیتیکوس* در غذاهای دریایی، گزارش دادند که از ۹۲ نمونه ماهی، ۵۲ نمونه (۵۳/۰۶ درصد) آلودگی دارد که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر مطابقتی ندارد (Sadat et al. 2021) در این مطالعه شیوع *ویبریو آلجینولیتیکوس* ۱۴ درصد بود. در مطالعه دپاک و همکاران (۲۰۲۱) بر روی آلودگی ماهی و میگو به *ویبریو* مشخص شد که از ۱۷۵ نمونه، *ویبریو پاراهمولیتیکوس* در ۵/۶۷ درصد و ولونیفیکوس ۱/۸۶ درصد مثبت بود (Deepak *et al.* 2022)، در مطالعه حاضر شیوع پاراهمولیتیکوس در تمام نمونه‌ها ۷۴ درصد و ولونیفیکوس در ۱۶ درصد نمونه‌ها مثبت بود. دلایل اختلافات متعدد در میزان آلودگی به ویبریوها در ماهی و میگوهای مورد بررسی توسط سایر محققین می‌تواند به مواردی از جمله، اختلاف میزان شوری و لب‌شور بودن آب دریا، خطای آزمایشگر، اختلاف دما و نکته حائز اهمیت، استفاده از روش های متفاوت غنی سازی و جداسازی در مطالعات باشد.

مطابق آخرین تخمین مرکز کنترل بیماری‌ها (CDC) (Centers for Disease Control and Prevention)، ۵۰ مورد در سال مسمومیت غذایی شدید که ناشی از ویبریو می‌باشد در آمریکا رخ می‌دهد. اما در عمل در هرسال ۴۱ هزارنفر در این کشور به بیماری-های روده‌ای ناشی از مصرف مواد غذایی آلوده مبتلا می‌شوند. یکی از دلایل این امر را می‌توان، رواج خام-خواری و یا نیم‌پز خواری در ایالات متحده نسبت داد. طبق آخرین تحقیقات، ۵۹/۷ درصد از این ۴۱ هزارنفر، مربوط به خام‌خواری غذاهای دریایی است. در ایران نیز باکتری‌های جنس ویبریو گزارش شده است، حسینی و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند که در میگوهای تازه ۲۰ درصد و در میگوهای نمک‌سود شده ۲۳/۳ درصد به ویبریو آلوده هستند که در بین آن‌ها *ویبریو ولنیفیکوس* بیشترین شیوع را داشته است. میزان شیوع این سویه ۸۸/۳۳ درصد گزارش شده است که به نوبه خود نگران کننده می‌باشد (Hosseini *et al.* 2014). رئیسی و همکاران (۲۰۱۵)، شیوع ویبریو را ۲۲ درصد در ماهی‌های جنوب ایران گزارش دادند که فراوانی گونه‌ها را به ترتیب شامل *هاروئی*، *پاراهمولیتیکوس*،

ولنیفیکوس، *آلژینولیتیکوس* و *میمیکوس* دانستند (Raissy et al. 2015). رحیمی و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه خود، میزان آلودگی ویبریو را در میگو ۲۶/۷ درصد گزارش دادند (Rahimi *et al*. 2010)، در مطالعه حاضر شیوع آلودگی به ویبریو ۴۶ درصد بود. غلامپور و همکاران (۲۰۱۱) شیوع ویبریو را ۲۰/۴ درصد در میگو و لابستر گزارش داد، در حالی که حسینی و همکاران (۲۰۰۴) شیوع آلودگی به ویبریو را ۲/۱ درصد گزارش داد (Hosseini *et al*. 2004).

گوشت آبزیان، چون به میزان کمی بافت پیوندی دارد، قابلیت هضمی آن بیشتر از سایر گوشت‌ها است. نگهداری ماهی و آبزیان بعد از صید به لحاظ حفظ کیفیت بسیار اهمیت دارد؛ بنابراین توجه به تازگی در زمان خرید، و نگهداری آن باید با دقت کافی صورت گیرد. چون در آبزیان به لحاظ وجود اسیدهای چرب غیر اشباع به مقدار زیاد، فساد به سرعت اتفاق می افتد، بنابراین حفظ ارزش غذایی آن تا زمان مصرف، یکی از نکاتی است که باید در اولویت قرار بگیرد (Wan *et al*. 2022). لذا اولین قدم در تولید محصول سالم رعایت مدیریت بهداشتی در پرورش یا صید است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین آلودگی در بین ویبریوها مربوط به گونه *پاراهمولیتیکوس* با ۷۴ درصد آلودگی و کمترین میزان آلودگی مربوط به گونه *آلژینولیتیکوس* با ۱۴ درصد آلودگی بود. میزان آلودگی ماهی شوریده، حلواسفید، شیرماهی، کفشک ماهی و میگو به ترتیب ۳۰، ۱۶، ۶، ۲۴ و ۲۳ درصد بود. همچنین استفاده از آب تمیز برای شستشو و نگهداری در دمای پائین در حین حمل و نقل نیز تاثیر بسیار زیادی بر بار میکروبی فراورده دارند. بر اساس گزارشات موجود، نگهداری در دمای ۴-۲ درجه منجر به کاهش بار میکروبی خواهد شد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچگونه تعارض منافعی برای اعلام ندارند.

منابع

- Abdelsalam, M., M. Z. Ewiss, H. S. Khalefa, M. A. Mahmoud, M. Y. Elgendy, and D. A. Abdel-Moneam. (2021). Coinfections of aeromonas spp., enterococcus faecalis, and vibrio alginolyticus isolated from farmed nile tilapia and african catfish in Egypt, with an emphasis on poor water quality. Microbial Pathogenesis, 160: 105213.
- Al-Othrubi, S. M., C. Y. Kqueen, H. Mirhosseini, Y. A. Hadi, and S. Radu. (2014). Antibiotic resistance of vibrio parahaemolyticus isolated from cockles and shrimp sea food marketed in Selangor, malaysia. Clinical Microbiology, Open Access.
- Alfaris, N. A., G. M. Alshammari, J. Z. Altamimi, L. A. Almousa, R. I. Alagal, N. M. Alkehayez, D. H. Aljabryn, M. M. Alsayadi, and M. A. Yahya. (2022). Evaluating the effects of different processing methods on the nutritional composition of shrimp and the antioxidant activity of shrimp powder. Saudi Journal of Biological Sciences, 29(1): 640-49.
- APH, A. (1997). Compendium of methods for the microbiological examination. 3rdEd.” M. L. Speak. American Public Health Association, Washington: 70-110.

- Balami, S., A. Sharma, and R. Karn. (2019). Significance of nutritional value of fish for human health. Malaysian Journal of Halal Research, 2(2): 32-34.
- Bank, M. S., M. Metian, and P. W. Swarzenski. (2020a). Defining seafood safety in the anthropocene. Environmental Science & Technology, 54(14): 8506-08.
- Bank, M. S., M. Metian, and P. W. Swarzenski. (2020b). Seafood safety revisited: response to comment on "defining seafood safety in the anthropocene". Environmental Science & Technology, 54(19): 12805-06.
- Basti, A. A., A. Misaghi, T. Z. Salehi, and A. Kamkar. (2006). Bacterial pathogens in fresh, smoked and salted iranian fish. Food Control, 17(3): 183-88.
- Chakraborty, R. D. and P. Surendran. (2008). Occurrence and distribution of virulent strains of Vibrio parahaemolyticus in seafoods marketed from Cochin (India). World Journal of Microbiology and Biotechnology, 24(9): 1929-35.
- Das, S., A. Kumar, P. Kaushik, and B. Kurmi. (2014). Occurrence of Vibrio parahaemolyticus in marine fish and shellfish.
- Deepak, S., K. Porteen, A. Elango, T. Senthilkumar, R. Narendra Babu, and S. Sureshkannan. (2022). Isolation and characterization of Vibrio spp. from sea food and environmental samples in and around Chennai city: Isolation and characterization of Vibrio spp.----------environmental samples in and around Chennai city.
- Devi, R., P. Surendran, and K. Chakraborty. (2009). Antibiotic resistance and plasmid profiling of Vibrio parahaemolyticus isolated from shrimp farms along the southwest coast of India. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 25(11): 2005-12.
- Dubey, S., A. Singh, B. Kumar, N. K. Singh, and A. Tyagi. (2021). Isolation and characterization of bacteriophages from inland saline aquaculture environments to control Vibrio parahaemolyticus contamination in shrimp. Indian Journal of Microbiology, 61(2): 212-17.
- Fonseca, V. F., I. A. Duarte, A. R. Matos, P. Reis-Santos, and B. Duarte. (2022). Fatty acid profiles as natural tracers of provenance and lipid quality indicators in illegally sourced fish and bivalves. Food Control, 134: 108735.
- Froelich, B. A. and D. A. Daines. (2020). In hot water: effects of climate change on Vibrio–human interactions. Environmental microbiology, 22(10): 4101-11.
- Grimes, D. J. (2020). The vibrios: Scavengers, symbionts, and pathogens from the sea. Microbial ecology, 80(3): 501-06.
- He, Y., S. Wang, J. Zhang, X. Zhang, F. Sun, B. He, and X. Liu. (2019). Integrative and conjugative elements-positive Vibrio parahaemolyticus isolated from aquaculture shrimp in Jiangsu, China. Frontiers in microbiology, 10: 1574.
- Hosseini, H., A. M. Cheraghali, R. Yalfani, and V. Razavilar. (2004). Incidence of Vibrio spp. in shrimp caught off the south coast of iran. Food Control, 15(3): 187-90.
- Hosseini, S., F. Safarpoordehkordi, E. Rahimi, and A. Shakerian. (2014). Prevalence study of Vibrio species and frequency of the virulence genes of Vibrio parahaemolyticus isolated from fresh and salted shrimps in Genaveh seaport. Food Hygiene, 4(2 (14)): 17-26.
- Hounmanou, Y. M. G., P. Leekitcharoenphon, R. S. Hendriksen, T. V. Dougnon, R. H. Mdegela, J. E. Olsen, and A. Dalsgaard. (2019). Surveillance and genomics of toxigenic Vibrio cholerae O1 from fish, phytoplankton and water in Lake Victoria, Tanzania. Frontiers in microbiology, 10: 901.
- Jiang, Z., L. Yu, T. Feng, and J. Pan. (2020). Comment on defining seafood safety in the anthropocene. Environmental Science & Technology, 54(19): 12803-04.
- Luan, X., J. Chen, Y. Liu, Y. Li, J. Jia, R. Liu, and X.-H. Zhang. (2008). Rapid quantitative detection of Vibrio parahaemolyticus in seafood by MPN-PCR. Current microbiology, 57(3): 218-21.
- Mohamad, N., F. A. Mohdroseli, M. N. A. Azmai, M. Z. Saad, I. S. Md Yasin, N. A. Zulkiply, and N. S. Nasruddin. (2019). Natural concurrent infection of Vibrio harveyi and V. alginolyticus in cultured hybrid groupers in Malaysia. Journal of aquatic animal health, 31(1): 88-96.

- Mok, J. S., S. R. Cho, Y. J. Park, M. R. Jo, K. S. Ha, P. H. Kim, and M. J. Kim. (2021). Distribution and antimicrobial resistance of Vibrio parahaemolyticus isolated from fish and shrimp aquaculture farms along the korean coast. Marine Pollution Bulletin, 171: 112785.
- Oh, E.-G., K.-T. Son, H. Yu, T.-S. Lee, H.-J. Lee, S. Shin, J.-Y. Kwon, K. Park, and J. Kim. (2011). Antimicrobial resistance of Vibrio parahaemolyticus and Vibrio alginolyticus strains isolated from farmed fish in korea from 2005 through 2007. Journal of food protection, 74(3): 380-86.
- Rahimi, E., M. Ameri, A. Doosti, and A. R. Gholampour. (2010). Occurrence of toxigenic Vibrio parahaemolyticus strains in shrimp in Iran. Foodborne pathogens and disease, 7(9): 1107-11.
- Raissy, M., E. Rahimi, R. Azargun, M. Moumeni, M. Rashedi, and H. Sohrabi. (2015). Molecular detection of Vibrio spp. in fish and shrimp from the Persian gulf.
- Sadat, A., H. El-Sherbiny, A. Zakaria, H. Ramadan, and A. Awad. (2021). Prevalence, antibiogram and virulence characterization of Vibrio isolates from fish and shellfish in Egypt: A possible zoonotic hazard to humans. Journal of Applied Microbiology, 131(1): 485-98.
- Saifedden, G., G. Farinazleen, A. Nor-Khaizura, A. Kayali, Y. Nakaguchi, M. Nishibuchi, and R. Son. (2016). Antibiotic susceptibility profile of Vibrio parahaemolyticus isolated from shrimp in selangor, Malaysia. International Food Research Journal, 23(6).
- Sridonpai, P., K. Judprasong, N. Tirakomonpong, P. Saetang, P. Puwastien, N. Rojroongwasinkul, and B. Ongphiphadhanakul. (2022). Effects of different cooking methods on the vitamin D content of commonly consumed fish in thailand. foods, 11(6): 819.
- Suganthi, A., C. Venkatraman, and Y. Chezhian. (2015). Proximate composition of different fish species collected from muthupet mangroves. Int J Fish Aquat Stud, 2(6): 420-3.
- Sun, J., X. Li, Z. Hu, X. Xue, M. Zhang, Q. Wu, W. Zhang, Y. Zhang, and R. Lu. (2022). Characterization of Vibrio parahaemolyticus isolated from stool specimens of diarrhea patients in Nantong, Jiangsu, China during 2018–2020. Plos one, 17(8): e0273700.
- Tagliavia, M., M. Salamone, C. Bennici, P. Quatrini, and A. Cuttitta. (2019). A modified culture medium for improved isolation of marine vibrios. MicrobiologyOpen, 8(9): e00835.
- Tao, Z., A. M. Larsen, S. A. Bullard, A. C. Wright, and C. R. Arias. (2012). Prevalence and population structure of Vibrio vulnificus on fishes from the northern Gulf of mexico. Applied and environmental microbiology, 78(21): 7611-18.
- Wan, L., Y. Peng, H. Yu, W. Xu, and J. He. (2022). Comparing the muscle nutritional quality of eight common wild-caught economic shrimp species from the East china Sea. Journal of Aquatic Food Product Technology, 1-16.
- Wangman, P., T. Surasilp, C. Pengsuk, P. Sithigorngul, and S. Longyant. (2021). Development of a species-specific monoclonal antibody for rapid detection and identification of foodborne pathogen Vibrio vulnificus. Journal of Food Safety, 41(6): e12939.
- Wright, A. C. and N. Montazeri. (2021). Vibrios. In Foodborne Infections and Intoxications, pp. 105-24: Elsevier.
- Xu, X., Q. Wu, J. Zhang, J. Cheng, S. Zhang, and K. Wu. (2014). Prevalence, pathogenicity, and serotypes of Vibrio parahaemolyticus in shrimp from Chinese retail markets. Food Control, 46: 81-85.
- Yan, L., X. Pei, X. Zhang, W. Guan, H. Chui, H. Jia, G. Ma, S. Yang, Y. Li, and N. Li. (2019). Occurrence of four pathogenic Vibrios in Chinese freshwater fish farms in 2016. Food Control, 95: 85-89.
- Yang, X., X. Zhang, Y. Wang, H. Shen, G. Jiang, J. Dong, P. Zhao, and S. Gao. (2020). A real-time recombinase polymerase amplification method for rapid detection of Vibrio vulnificus in seafood. Frontiers in microbiology, 11: 586981.
- Yingkajorn, M., P. Mitraparp-Arthorn, S. Nuanualsuwan, R. Poomwised, N. Kongchuay, N. Khamhaeng, and V. Vuddhakul. (2014). Prevalence and quantification of pathogenic Vibrio parahaemolyticus during shrimp culture in thailand. Diseases of aquatic organisms, 112(2): 103-11.