

بررسی مطالعات انجام شده در زمینه آلودگی مواد غذایی با منشاء دامی به باکتری‌های بیماری‌زا در ایران؛ بخش سوم: غذاهای دریایی

سید شهرام شکر فروش^{۱*}، سید مهدی رضوی روحانی^۲، گیتی کریم^۳، سید محمد مهدی کیایی^۳، نوردهر رکنی^۳، مریم عباس والی^۴

- ۱- استاد دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز و عضو فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران.
 - ۲- استاد دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه و عضو فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران.
 - ۳- استاد دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران و عضو فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران.
 - ۴- استادیار دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد.
- * نویسنده مسئول مکاتبات: shekar@shirazu.ac.ir
(دریافت مقاله: ۹۲/۱/۱ پذیرش نهایی: ۹۲/۴/۳۱)

چکیده

این بررسی گذشته‌نگر، خلاصه‌ای از مطالعات آلودگی باکتریایی انواع آبزیان در ایران می‌باشد. مطالعات منتشر شده بیشتر در طول سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۹۱ بوده است. باکتری‌های جدا شده، شامل کلستریدیوم بوتولینوم، کلستریدیوم پرفرنجنس، اشریشیا کولای، لیستریا مونوسیتوزنز، سالمونلا، شینگلا، استافیلوکوکوس اورنوس و ویبریو پاراهمولیتیکوس می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهند تیپ E کلستریدیوم بوتولینوم شایع‌ترین تیپ کلستریدیوم در ماهیان دریایی بوده و غذاهای خانگی و کارگاهی مسئول اکثر مسمومیت‌ها می‌باشند. حضور کلیفرم‌ها و اشریشیا در آبزیان می‌تواند به علت آلودگی محیط زیست باشد. حضور آنها در غذاهای دریایی فرآیند شده نیز می‌تواند به علت آلودگی آب، دستکاری ماهی و آلودگی در هنگام فرآیند سازی باشد. لیستریا مونوسیتوزنز از انواع آبزیان تازه، منجمد و فرآیند شده جدا شده است. آبزیان ممکن است هنگام فرآوری به این ارگانیزم آلوده شوند. این ارگانیزم سرماگرا می‌تواند در حرارت یخچال رشد کرده و در غذاهای فرآوری شده افزایش یابد. دمای دود سرد (۳۰-۲۰ درجه سلسیوس) باعث از بین بردن لیستریا نمی‌شود. آلودگی زیاد آب و آبزیان به سالمونلا به علت عدم رعایت بهداشت محیط زیست و همچنین شرایط جغرافیایی محیط است. استفاده از کود کمپوست در مزارع پرورش آبزیان می‌تواند منجر به آلودگی سالمونلانی شود. جریان فاضلاب به آبگیرها و محل پرورش آبزیان نیز عامل آلودگی است. استافیلوکوکوس ارگانیزم تبیک محل زندگی آبزیان نبوده و در هنگام فرآیندسازی یا تماس‌های بعدی و به صورت ثانویه وارد محصول غذایی دریایی می‌گردد. وجود گونه‌های ویبریو در نواحی ساحلی معمول است. ویبریوها خصوصاً در آب‌های گرم فراوان بوده و در فصل تابستان نیز در نواحی معتدل یافت می‌شوند. گونه‌های ویبریو همچنین آلوده کننده طبیعی آب‌های شور نواحی گرمسیری بوده و می‌توانند در ماهی‌های پرورشی در این گونه مناطق حضور داشته باشند. به طور کلی موارد شیوع ویبریوز مربوط به مصرف محصول نیم‌پز، یا محصولی است که بعد از فرآیند حرارتی آلوده شده باشد.

واژه‌های کلیدی: باکتری‌های بیماری‌زای با منشاء دریایی، غذاهای دریایی، آلودگی غذا

مقدمه

آبزیان در دو محیط آب شیرین و دریا رشد می‌کنند. آبزیان دریائی شامل انواع ماهی‌ها، سخت پوستان و انواع نرم‌تنان دوکفه‌ای، و آبزیان آب شیرین شامل انواع ماهی‌ها و سخت پوستان می‌باشند. آبزیان دریائی ممکن است نزدیک ساحل باشند، لذا در معرض انواع آلودگی‌ها قرار می‌گیرند. درحالی که آبزیان دور از ساحل نسبتاً تمیز هستند. آبزیان آب شیرین ممکن است در حوضچه‌ها یا آب جاری و مخازن باشند و لذا در معرض آلودگی با انواع منابع هستند (FAO, 2010).

در سراسر جهان از انواع مختلف غذاهای دریایی به عنوان یک غذای خاص مغذی و سالم استفاده می‌شود. لذا با توجه به افزایش روز افزون مصرف آبزیان، توجه بیشتری نیز به سلامت آن شده است. غالباً کنترل کیفیت ماهی در مقایسه با سایر محصولات حیوانی مشکل‌تر بوده، و علت آن تنوع در گونه، جنس، سن، محل زندگی و عمل آنزیم‌های میکروبی در عضلات ماهی می‌باشد.

ماهی منبع تعداد زیادی از میکروارگانیسم‌ها است. بعضی از میکروارگانیسم‌ها بومی (Endogenous) بوده و در ماهی وجود دارند و بقیه در مراحل مختلف از زمان صید تا رسیدن بدست مصرف کننده، ماهی را آلوده می‌کنند. غالب این میکروارگانیسم‌ها غیر بیماری‌زا هستند و فقط ماهی را فاسد می‌کنند، در حالی که بعضی بیماری‌زا بوده و باعث مسمومیت غذایی می‌شوند. باکتری‌های بیماری‌زای بومی شامل گونه‌های ویبریو و آئروموناس و باکتری‌های غیر بومی شامل گونه‌های لیستریا، استافیلوکوکوس، سالمونلا، اشریشیا، شیگلا و مانند آن می‌باشد (Kvenberg, 1991; Rodeick, 1991).

باکتری‌های غیر بومی ممکن است برای آبزیان بیماری‌زا نباشد ولی وقتی که توسط انسان خورده شوند می‌توانند باعث بیماری شوند.

معمولاً ارگانیسم‌های نشانگر مانند کلیفرم‌ها برای کنترل سلامت مواد غذایی مورد بررسی قرار می‌گیرند، ولی نظر به اینکه ماهی و سایر آبزیان بطور معمول این ارگانیسم‌ها را ندارند، حضور ارگانیسم‌های نشانگر در محصولات فرآیند شده آبزیان می‌تواند نشان دهنده آلودگی ثانویه باشد. لذا حضور میکروارگانیسم‌های نشانگر نه تنها مبین شرایط غیر بهداشتی فرآیند تولید می‌باشد، بلکه نشان‌دهنده حضور میکروارگانیسم‌هایی می‌باشد که ممکن است برای مصرف کننده خطرناک باشند.

با توجه به مخاطرات بهداشتی ناشی از حضور باکتری‌های بیماری‌زا در مواد غذایی، اطلاع از وضع گذشته و حال آلودگی باکتریایی مواد غذایی با منشاء دریایی به باکتری‌های غذازاد و ارزیابی روند این آلودگی‌ها و ارائه راهکارهای مناسب در جهت حذف یا کاهش آنها ضروری می‌اشد. به این منظور در این مقاله در حد توان متون علمی در دسترس شامل مجلات علمی، مقالات ارائه شده در کنگره‌ها و همایش‌های علمی، پایان نامه‌های دانشجویی و نتایج حاصل از پژوهش‌های انجام شده توسط سازمان‌های تحقیقاتی کشور در ارتباط با چگونگی آلودگی غذاهای دریایی جمع آوری و مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند.

۱- کلسترید یوم بوتولینوم

کلسترید یوم بوتولینوم نمونه‌ای از باکتری‌هایی است، که ماهی و محل سکونت آن را آلوده می‌کند. در بین

و چون تیپ E کلستریدیوم بوتولینوم که در آبزیان واجد اکثریت است دارای درجه حرارت رشد پائینی است و قادر به رشد در حرارت یخچال می باشد، احتیاط در مصرف ماهی و سایر آبزیان ضرورت بیشتری دارد. خلاصه تحقیقات انجام شده در مورد میزان فراوانی آلودگی ماهی به کلستریدیوم بوتولینوم در جدول ۱ آورده شده است.

انواع کلستریدیوم ها، تیپ E و تیپ های غیر پروتئولیتیک B و F بطور طبیعی در محیط های آبی حضور دارند. کلستریدیوم بوتولینوم تیپ E در رسوبات دریا و دریاچه و همچنین در دستگاه گوارش ماهی یافت می شود ولی در ماهی زنده رشد نکرده یا سم تولید نمی کند و انتقال آن به صورت غیرفعال می باشد. این باکتری عامل بیماری خطرناک بوتولیسم می باشد

جدول ۱- تحقیقات انجام شده در مورد میزان فراوانی آلودگی ماهی به کلستریدیوم بوتولینوم

منبع	توضیحات	سال	منطقه	فراوانی (درصد)	فرآورده
Kajbaf et al., 1999	ماهی سفید و کپور (تیپ E)	۱۳۷۶	مازنداران	۳/۳	ماهی تازه
Kajbaf et al., 1999	ماهی سفید و کپور (تیپ E)	۱۳۷۶	مازنداران	۱۰	ماهی دودی
Kajbaf et al., 1999	فیل ماهی و قره برون (تیپ E)	۱۳۷۶	مازنداران	۳/۳	خاویار
Safari and Khandagi, 1998	انواع کپور تازه و دودی (تیپ E)	۱۳۷۷	مازنداران	۷/۲	ماهی کپور
Razavilar and Rezvani, 2004	خاویار فرآوری شده و نشده	۱۳۸۳	مازنداران	صفر	خاویار
Tavakoli and Tabatabaei, 2005	ماهی قزل آلا و سوف (۵۰٪ تیپ E)	۱۳۸۴	دریای خزر	۸/۳۳	ماهی
Tavakoli and Tabatabaei, 2005	ماهی سنگسر و شیر (۵۰٪ تیپ E)	۱۳۸۴	دریای جنوب	۱/۶۶	ماهی
Razavilar and Tavakoli, 2006	نمونه برانش و روده (۵۰٪ تیپ E)	۱۳۸۵	دریای خزر	۸/۳	ماهی
Razavilar and Tavakoli, 2006	نمونه برانش و روده (۵۰٪ تیپ E)	۱۳۸۵	دریای جنوب	۱/۶۷	ماهی
Tavakoli and Imani Fooladi, 2011	ماهیان فرآوری شده (۵/۵۴٪ تیپ E)	۱۳۸۷	دریای خزر	۱۳/۰۹	ماهی
Tavakoli and Imani Fooladi, 2011	ماهیان فرآوری نشده (۴۰٪ تیپ E)	۱۳۸۷	دریای خزر	۷/۵۷	ماهی
Hosseini et al., 2009	ماهی نمک سود (تیپ های A و E)	۱۳۸۸	-	۶/۳۶	ماهی

داده های اپیدمیولوژیک موارد گزارش شده نشان می دهد که از نظر توزیع جغرافیائی موارد بیماری به ترتیب گیلان (۲۲/۵٪)، گلستان (۲۰/۵٪)، قزوین (۱۴٪) و زنجان (۱۲٪) می باشد. بیشترین مواد غذایی مسئول به

Afshani Nagadeh در سال ۲۰۰۴ در گزارش بررسی بیماری بوتولیسم از سال ۱۳۷۴ لغایت ۱۳۸۲ گزارش نمود که تمام موارد مشکوک گزارش شده بوتولیسم در ایران ناشی از مصرف مواد غذایی می باشد.

ترتیب اشپل ماهی ۳۰/۹٪، ماهی شور ۲۳/۴٪، پنیر خانگی ۱۹/۶٪ و کنسرو صنعتی ۷/۵٪ است که از نظر محل تهیه مواد غذایی ۸۷/۸٪ خانگی است و ۴/۷٪ آن صنعتی است.

همانطوری که بررسی‌ها نشان می‌دهند در مجموع تیپ E کلاستریدیوم بوتولینوم شایع‌ترین تیپ باکتری در ماهیان دریایی می‌باشد که به علت بومی بودن آن در دریا است. آلودگی آبزیان به تیپ‌های با منشأ خاکی مانند تیپ A، به علت ورود آلودگی‌ها به آب و آلودگی آبزیان پس از صید در مراحل حمل و نقل، نگهداری و فرآیندسازی باشد.

۲- کلاستریدیوم پرفرنجنس

کلاستریدیوم پرفرنجنس یک عامل مهم مسمومیت غذایی و اسهال در انسان است که در تعدادی از آبزیان که با فاضلاب آلوده شده‌اند دیده می‌شود (Chattopadhyay, 2000). این باکتری بومی آب و آبزیان نبوده و به صورت ثانویه بعد از صید ماهی و هنگام فرآیندسازی و نگهداری ماهی باعث آلودگی می‌شود. تعداد کلاستریدیوم پرفرنجنس در رسوبات دریا به عنوان شاخص شدت آلودگی آب به فاضلاب و مدفوع انسانی تلقی می‌شود (Hill et al., 1996).

Sabori (1990) از سی نمونه کنسرو ماهی تون دو نمونه باسیل گرم مثبت بی‌هوازی جدا کرد که در محیط سولفیت پلی‌میکسین سولفادiazین آگار (SPS agar) پرگنه‌های سیاه رنگ تولید نمودند که به کلاستریدیوم پرفرنجنس مشکوک شد، آزمایش‌های تأییدی انجام

نگردید. Mohammadi Golrang در سال ۲۰۰۴، ۶۵۲ نمونه میگوی خام پرورشی و دریایی را نمونه‌گیری کرد و در کل از هیچ یک از نمونه‌ها کلاستریدیوم‌های احیاءکننده سولفیت جدا نشد. شناسایی کلاستریدیوم پرفرنجنس در ۸۰ نمونه خاویار ایرانی در دو واحد فرآوری در استان مازنداران در مراحل فرآوری (فرآوری شده و نشده) و نگهداری مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان از وجود کلاستریدیوم پرفرنجنس در نمونه‌های مورد مطالعه داشت (Razavilar and Rezvani, 2004).

خطر مسمومیت با کلاستریدیوم پرفرنجنس با سرد کردن سریع بعد از حرارت دادن و قبل از مصرف آبزیان کاهش می‌یابد.

۳- اشریشیا کولای

اشریشیا کولای یک نمونه بارز از باکتری‌های روده‌ای است که موجب گاستروانتریت می‌شود. این باکتری بومی آب نبوده و در ماهی تازه صید شده حضور ندارد. اشریشیا کولای به عنوان نشانگر باکتری‌های بیماری‌زا در آب و مواد غذایی مطرح می‌باشد و نباید در ماهی تازه صید شده حضور داشته باشد (Chattopadhyay, 2000). همچنین اشریشیا کولای می‌تواند در مواردی عامل اسهال خونی، سندرم HUS، عفونت مئانه و کلیه، سپتی سمی، پنومونی و مننژیت باشد (Muniesa et al., 2006). خلاصه تحقیقات انجام شده در مورد میزان فراوانی آلودگی ماهی به این باکتری در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲- تحقیقات انجام شده در مورد میزان فراوانی آلودگی آبزیان به/شریشیا کولای

منبع	توضیحات	سال	منطقه	فراوانی (درصد)	فرآورده
Soltan Dallal et al., 2000	پوست، برنش و روده	۱۳۷۹	دریای جنوب	۲	کوسه ماهی
Abhari, 2003	ماهی تازه و شور	۱۳۸۲	دریای خزر	صفر	ماهی لیزا آنورتا
Komareh, 2003	ماهی شور و دودی	۱۳۸۲	دریای خزر	صفر	ماهی زالون
Komareh, 2003	ماهی شور و دودی	۱۳۸۲	شمال	صفر	ماهی فیتوفاگ پرورشی
Najafi, 2003	ماهی زالون و کپور دودی	۱۳۸۲	گیلان	صفر	ماهی
Akhondzadeh Basti et al., 2003	ماهی تازه	۱۳۸۲	گیلان	۱۴/۳	ماهی کپور پرورشی
Akhondzadeh Basti et al., 2003	ماهی شور و دودی	۱۳۸۲	گیلان	صفر	ماهی کپور پرورشی
Misaghi et al. 2003	ماهی تازه و نمک سود	۱۳۸۲	دریای خزر	صفر	ماهی کفال
Parvizi Fara, 2004	-	۱۳۸۳	گیلان	۱۷/۵	قزل آلاهی پرورشی
Nagdi, 2004	میگوی فرآوری شده	۱۳۸۳	چابهار	۲۸/۳	میگو
Mohammadi Golrang, 2004	میگوی پرورشی و دریایی	۱۳۸۳	-	۷	میگو
Akhondzadeh Basti et al., 2004	دستگاه گوارش	۱۳۸۳	-	۱۶/۵	ماهی کپور پرورشی
Akbari Tajik, 2005	نمک سود	۱۳۸۴	دریای خزر	صفر	ماهی کفال طلایی
Aghabrary, 2005	تازه	۱۳۸۴	جنوب	صفر	میگوی پرورشی
Akhondzadeh Basti et al., 2006	ماهی تازه	۱۳۸۵	مازندران	۳۰/۸	ماهی کپور پرورشی
Akhondzadeh Basti et al., 2006	ماهی دودی	۱۳۸۵	مازندران	صفر	ماهی کپور پرورشی
Tavakoli et al., 2009	کفال طلایی و ماهی سفید	۱۳۸۸	گیلان	صفر	ماهی شور
Rahimi, 2011a	مولد شیگا توکسین (PCR)	۱۳۹۰	اصفهان	۱/۶	ماهی
Shokri et al., 2011a	دستگاه گوارش	۱۳۹۰	گیلان	۶۳/۳	ماهی کپور
(Shokri et al., 2011b)	دستگاه گوارش	۱۳۹۰	تهران	۶۱/۷	ماهی کپور

آبی و آبزیان را آلوده می‌کند. لیستریا مونوسیتوژنز از انواع آبزیان خوراکی تازه و فرآیند شده مانند آبزیان خوراکی منجمد شده و ماهی دودی جدا شده است (Rocourt et al., 2000). لیستریا مونوسیتوژنز به علت مقاوم به سرما بودن در آبزیان خوراکی نواحی گرمسیری نادر است (Embarek, 1994). خلاصه تحقیقات انجام شده در مورد میزان فراوانی آلودگی ماهی به لیستریا مونوسیتوژنز در جدول ۳ آورده شده است.

حضور کلیفرم‌های مدفوعی و اشریشیا در ماهی و سایر آبزیان می‌تواند به علت آلودگی محیط زیست باشد، زیرا که کلیفرم‌های مدفوعی فلور نرمال آبزیان نیستند و حضور آنها در غذاهای دریایی فرآوری شده نیز می‌تواند به علت آلودگی آب‌ها از منابع خاکی، دستکاری ماهی و آلودگی در هنگام فرآیندسازی باشد (Ayulo et al., 1994).

۴- لیستریا مونوسیتوژنز

لیستریا مونوسیتوژنز بیماری‌زای غیر بومی ماهی است، در محیط به طور وسیعی پخش بوده و محیط‌های

جدول ۳- تحقیقات انجام شده در مورد میزان فراوانی آلودگی ماهی به لیستریا مونوسییتوزنز

منبع	توضیحات	سال	منطقه	فراوانی (درصد)	فرآورده
Jamshidian and Chaichi, 2000	سواب از ماهی	۱۳۷۹	شمال ایران	۱۳/۷	ماهی کپور
Akhondzadeh et al., 2000	سرو تیپ 1a	۱۳۷۷	تهران	۱۲	ماهی قزل آلا
Sarkeshik Khabbazi, 2001	-	۱۳۸۰	تهران و گیلان	۱۲/۵	ماهی قزل آلا
Sarkeshik Khabbazi, 2001	-	۱۳۸۰	تهران و گیلان	۱۰	کپور نقره‌ای
Sarkeshik Khabbazi, 2001	-	۱۳۸۰	تهران و گیلان	۱۷/۵	کپور معمولی
Sarkeshik Khabbazi, 2001	-	۱۳۸۰	تهران و گیلان	۲/۵	ماهی دودی
Nikpay, 2002	ماهی کپور و شگ ماهی	۱۳۸۱	شمال	۳۴	ماهی دودی
Komareh, 2003	ماهی کپور و شگ ماهی		شمال	۳	ماهی شور و دودی
Abhari, 2003	ماهی تازه		دریای خزر	۶۰	ماهی لیزا آنوروتا
Akhondzadeh et al., 2003	کپور نقره‌ای	۱۳۸۲	گیلان	۱۰/۲۵	ماهی تازه
Akhondzadeh et al., 2003	<i>Caspiola kessleri</i>	۱۳۸۲	گیلان	۳/۵۷	ماهی دودی
Akhondzadeh et al., 2003	کپور نقره‌ای	۱۳۸۲	گیلان	۳۰/۷۷	ماهی دودی
Misaghi et al., 2003	ماهی <i>Mugilauratus</i>	۱۳۸۲	دریای خزر	۶۳/۱۶	ماهی تازه
Misaghi et al., 2003	ماهی <i>Mugilauratus</i>	۱۳۸۲	دریای خزر	صفر	ماهی نمک سود
Parvizi Fara, 2004	ماهی پرورشی	۱۳۸۳	استان گیلان	صفر	قزل آلا
Razavilar ann Rezvani, 2004	خاویار فرآوری شده و نشده	۱۳۸۳	استان مازنداران	صفر	خاویار ایرانی
Akhondzadeh et al., 2004	دستگاه گوارش	۱۳۸۳	-	۳/۳	ماهی کپور
Ghanati and Ferdosi, 2005	بازارهای فروش ماهی	۱۳۸۲	تهران	۱۶	قزل آلا
Amirkhanloo, 2005	ماهی فیتوفاگ دودی	۱۳۸۴	لنگرود	۳۳/۳	ماهی
Akhondzadeh et al., 2006	کپور نقره‌ای تازه	۱۳۸۵	مازندران	۲/۶	کپور پرورشی
Akhondzadeh et al., 2006	کپور دودی	۱۳۸۵	مازندران	۵/۱	کپور پرورشی
Tavakoli et al., 2008	ماهی آزاد (۱۲٪) و کپور (۶۴٪)	۱۳۸۷	-	۳۴/۳۱	ماهی دودی
Jalali and Abedi, 2008	ماهی منجمد، ماهی تازه و میگو	۱۳۸۷	اصفهان	صفر	فرآورده‌های دریایی
Modaresi, 2010	ماهی و شاه میگوی آب شیرین	۱۳۸۸	ارومیه	۲/۶	فرآورده‌های دریایی
Rahimi et al., 2011c	از فروشگاه‌ها	۱۳۹۰	اصفهان	۸	ماهی
Rahimi et al., 2011c	از فروشگاه‌ها	۱۳۹۰	اصفهان	۶/۲	لابستر
Rahimi et al., 2011b	ماهی و میگوی تازه و منجمد	۱۳۸۹	اصفهان و شهرکرد	۱/۹	محصولات دریایی
Makhlough and Farnoodian, 2011	۱۰۳۵ نمونه از فروشگاه‌ها	۱۳۸۸	مازندران	۱۲	محصولات دریایی
Zarei et al., 2011b	ماهی تازه و میگو به روش PCR	۱۳۹۰	-	۱/۴	محصولات دریایی
Zarei et al., 2011b	ماهی به روش PCR	۱۳۹۰	-	صفر	محصولات دریایی
Maktabi et al., 2011	از فروشگاه‌ها	۱۳۸۸	اهواز	۲	کپور پرورشی
Shokri et al., 2011a	(جنس لیستریا)	۱۳۹۰	گیلان	۶/۷	کپور پرورشی

لیستریامونوسیتوز به آسانی توسط حرارت دهی از محصولات آبزی حذف می‌شود، در مورد تهیه محصولات دودی ماهی باید دقت شود که محصول به صورت ثانویه آلوده نشوند. آبزیان ممکن است هنگام فرآیندسازی به این ارگانیسم آلوده شوند. این ارگانیسم به علت مقاوم به سرما بودن می‌تواند در حرارت یخچال رشد کرده و در غذاهای فرآوری شده بقاء داشته باشد. انواع گونه‌های لیستریا می‌توانند به انواع مواد مورد استفاده در کارگاه‌های فرآیند مواد غذایی وارد شده و رشد نماید. دمای دود سرد (۲۰-۳۰) نه تنها باعث از بین بردن لیستریا نمی‌شود بلکه محیط مناسب برای رشد این باکتری را فراهم می‌نماید (Varnam and Evans, 1991).

۵- سالمونلا

سالمونلا جزو باکتری‌های غیر بومی محیط‌های آبی محسوب می‌شود و به طور ثانویه توسط انسان، حیوانات، پرندگان، فاضلاب‌های خانگی و صنعتی، آب و آبزیان را آلوده می‌کند و به علت پتانسیل بیماری‌زایی آن در آبزیان دارای اهمیت تحقیقاتی است. گزارش شده است که سالمونلا در کمتر از ۱۰٪ آب دریا و نمونه‌های

ماهیان صدف دار آبهای مناطق معتدل مشاهده شده است. در مقایسه، در نواحی گرمسیری بروز سالمونلا در آبزیان زیاد بوده و به بیش از ۲۰٪ رسیده است (Heinitz et al., 2000). آلودگی سالمونلائی در طبیعت وابسته به فصل و آب و هوا می‌باشد. در نواحی معتدل و گرمسیری حضور سالمونلا در محیط بستگی به دوره بارش باران و به خصوص بعد از اولین بارش شدید دارد. در نواحی که زمان‌های بارش باران متعدد است موجب می‌شود که باران سیلابی آلودگی سالمونلائی را به نواحی ساحلی شستشو دهد. ورود سالمونلا به محیط دریا غالباً به علت باران‌های مداوم کافی برای انتقال آلودگی از منابع اصلی به دریا توسط جویبارها و رودها می‌باشد (Simental and Martinez-Urtaza, 2008). به نظر می‌رسد ماهی و سایر آبزیان ناقلین غیر فعال سالمونلا باشند و باکتری را بدون هیچ مشکلی دفع کنند. آلودگی این ارگانیسم از منابع زمینی بوده و ماهی ممکن است نقش ناقل ارگانیسم را داشته باشد (Chattopadhyay, 2000). خلاصه تحقیقات انجام شده در مورد میزان فراوانی آلودگی ماهی به سالمونلا در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴- تحقیقات انجام شده در مورد میزان فراوانی آلودگی ماهی به سالمونلا

منبع	توضیحات	سال	منطقه	فراوانی (درصد)	فرآورده
Mohammad Khani, 1994	-	۱۳۷۳	جنوب	صفر	میگوی منجمد
Pashaei, 1998	آلودگی سطحی	۱۳۷۷	ارومیه	صفر	ماهی کپور
Akhondzadeh et al., 2003	کپور نقره‌ای	۱۳۸۲	گیلان	۱۴/۲۸	ماهی تازه
Akhondzadeh et al., 2003	<i>Caspiola kessleri</i>	۱۳۸۲	گیلان	۳۲/۴۳	ماهی تازه
Akhondzadeh et al., 2003	کپور نقره‌ای و <i>C. kessleri</i>	۱۳۸۲	گیلان	صفر	ماهی دودی
Parvizi Fara, 2004	کپور و قزل آلا	۱۳۸۳	گیلان	۵/۶	ماهی تازه
Nagdi, 2004	-	۱۳۸۳	چابهار	صفر	میگوی فرآوری شده
Mohammadi Golrang, 2004	میگوی خام پرورشی و دریایی	۱۳۸۳	-	صفر	میگو
Akhondzadeh Basti, 2004	دستگاه گوارش	۱۳۸۳	-	۴/۱۷	ماهی پرورشی
Akbari Tajik, 2005	کفال طلایی	۱۳۸۴	دریای خزر	صفر	ماهی شور
Aghabrari, 2005	پنئوس ایندیکوس	۱۳۸۴	جنوب	صفر	میگوی تازه
Akhondzadeh Basti et al., 2006	کپور نقره‌ای	۱۳۸۵	شمال	۲/۶	ماهی تازه
Akhondzadeh Basti et al., 2006	کپور پرورشی و شگ ماهی	۱۳۸۵	شمال	صفر	ماهی نمک سود و دودی
Tavakoli et al., 2008	ماهی آزاد و کپور سرگنده	۱۳۸۷	شمال	صفر	ماهی دودی
Fazlara et al., 2011	نمونه‌های روده و آبشش	۱۳۹۰	ماهشهر و هندیجان	۳۵	ماهی تازه
Shokri et al., 2011a	روده کپور معمولی و نقره‌ای	۱۳۹۰	گیلان	۵	ماهی تازه
Shokri et al., 2011b	روده کپور معمولی و نقره‌ای	۱۳۹۰	تهران	۳/۳	ماهی تازه

آب نقش مهمی در بقای طولانی سالمونلا دارد. آب سرد ممکن است موجب کاهش بقای گونه‌های سالمونلا در دریا بشود در حالی که آب‌های گرم به همراه وجود میزان زیاد مواد آلی که معمولاً در نواحی گرمسیری وجود دارد، ممکن است محیط مناسب‌تری

آلودگی زیاد آب و آبزیان به سالمونلا به علت عدم رعایت بهداشت محیط زیست و همچنین شرایط جغرافیائی محیط است. تابش شدید خورشید به عنوان یک فاکتور برای کاهش گونه‌های سالمونلائی در نواحی ساحلی شناخته شده است. بیان شده که درجه حرارت

کپور معمولی و کپور نقره‌ای از محدوده گیلان تهیه و محتویات دستگاه گوارش آن‌ها مورد آزمایش میکروبیولوژیک قرار گرفت. ۶/۶٪ آلوده به شیگلا بودند (Shokri et al., 2011a). همچنین شصت نمونه ماهی شامل کپور معمولی و کپور نقره‌ای از محدوده تهران تهیه و محتویات دستگاه گوارش آن‌ها مورد آزمایش میکروبیولوژیک قرار گرفت. هشت نمونه (۱۳/۳٪) آلوده به شیگلا بود (Shokri et al., 2011b).

همان طوری که بیان شد انتقال شیگلا از طریق آب نیز مهم است، به خصوص جایی که استانداردهای بهداشتی ضعیف باشد. غالب موارد آلودگی آبزیان به علت آلودگی آب محل زندگی ماهی با فاضلاب‌ها و یا آلودگی ثانویه آبزیان توسط مواد غذایی خام آلوده یا دستکاری توسط یک شخص ناقل بوده است.

۷- استافیلوکوکوس اورئوس

استافیلوکوکوس اورئوس باعث مسمومیت غذایی است و آنتروتوکسین تولیدی یکی از عوامل گاستروآنتریت بعد از مصرف مواد غذایی، شامل ماهی و سایر آبزیان می‌باشد. پاتوژن‌های معمول مواد غذایی مانند سالمونلا، استافیلوکوکوس اورئوس و کلستریدیوم پرفرینجنس که به عنوان بیماری‌زاهای ناشی از محصولات آبی گزارش شده‌اند، ارگانسیم‌های تپیک محل زندگی آبزیان نبوده و در هنگام فرآیندسازی یا تماس‌های بعدی و به صورت ثانویه وارد محصول غذایی دریایی می‌گردند (ICMSF, 1986). خلاصه تحقیقات انجام شده در مورد میزان فراوانی آلودگی ماهی به استافیلوکوکوس اورئوس در جدول ۵ آورده شده است.

برای بقای بیشتر سالمونلا باشد (Martinez-Urtaza et al., 2004). هنگام بارش باران افزایش جریان مواد آلی به آبگیرها باعث آلودگی سیستم‌های آبی می‌شود. فضولات حیوانات (حیوانات اهلی، قورباغه، جوندگان، پرندگان، حشرات، خزندگان و غیره) منابع بالقوه آلودگی به سالمونلا هستند. فضولات حیوانی می‌تواند به طور مستقیم توسط مدفوع پرندگان یا قورباغه‌ها یا به طور غیر مستقیم آب را آلوده کنند. در بعضی از سیستم‌های آبی کود حیوانی برای تقویت رشد آگ‌ها به کار می‌رود. استفاده از کود کومپوست می‌تواند منجر به آلودگی سالمونلایی شود. جریان فاضلاب توالی به آبگیرها و محل پرورش آبزیان نیز عامل آلودگی است.

۶- شیگلا

گونه‌های شیگلا جزو فلور غیر بومی آبزیان و محیط‌های آبی هستند. جنس شیگلا خاص انسان و پریمات‌ها است و حضور آن در محیط مربوط به آلودگی مدفوعی است. غالب موارد شیگلوز به علت انتقال مستقیم شخص به شخص باکتری به صورت دهانی مدفوعی است. همچنین انتقال از طریق آب نیز مهم است، به خصوص جایی که استانداردهای بهداشتی ضعیف باشد. در هر صورت مواد غذایی شامل آبزیان نیز عامل تعدادی از موارد شیگلوز بوده‌اند. دلیل این امر تقریباً همیشه مربوط به آلودگی غذاهای خام یا پخته در هنگام تهیه توسط یک شخص ناقل بوده است.

Akhondzadeh Basti و همکاران (۲۰۰۴) آلودگی دستگاه گوارش ۱۲۰ ماهی پرورشی (کپور معمولی و نقره‌ای) را مورد آزمایش قرار دادند. ۱۵٪ گونه شیگلا جداشد. در تحقیق دیگری شصت نمونه ماهی شامل

جدول ۵- تحقیقات انجام شده در مورد میزان فراوانی آلودگی ماهی به استافیلوکوکوس اورئوس

منبع	توضیحات	سال	منطقه	فراوانی (%)	فراآورده
Jamshidian et al., 2000	ماهی کپور	۱۳۷۹	شهرهای شمالی	۷۵	ماهی تازه
Soltan Dallal et al., 2000	پوست، برنش و لوله گوارش	۱۳۷۹	-	۵	کوسه ماهی
Nikpay, 2002	ماهی زالون و فیتوفاگ	۱۳۸۱	شمال	۸۶	ماهی دودی
Parvizi Fara, 2004	ماهی قزل آلا	۱۳۸۳	گیلان	۷/۵	ماهی تازه
Mohammadi Golrang, 2004	میگوی پرورشی و دریایی	۱۳۸۳	-	۱	میگوی تازه
Akbari Tajik, 2005	ماهی کفال طلایی	۱۳۸۴	دریای خزر	۸۷/۵	ماهی شور
Aghabary, 2005	پنوس ایندیکوس	۱۳۸۴	جنوب	۴۲	میگوی تازه
Akhondzadeh Basti et al., 2006	کپور نقره‌ای	۱۳۸۵	دریای خزر	۵۵	ماهی دودی
Akhondzadeh Basti et al., 2006	-	۱۳۸۵	دریای خزر	۱۰	ماهی شور
Zarei et al., 2011b	نمونه‌های تازه	۱۳۹۰	-	۵	ماهی و میگو
Zarei et al., 2011b	نمونه‌های منجمد و آماده خوردن	۱۳۹۰	-	۱۵	ماهی و میگو
Hassanzadeh Makoui et al., 2011	-	۱۳۹۰	تبریز	۵۰	ماهی قزل آلا

در بین اعضای جنس ویبریو ۱۲ گونه بیماری‌زای انسان هستند که هشت مورد از آنها ممکن است عامل گاستروانتریت باشند (Oliver and Japer, 1997). وجود گونه‌های ویبریو در نواحی ساحلی و خور معمول است و تعداد آن بستگی به عمق آب و حدود جذر و مد دارد. ویبریوها خصوصاً در آب‌های گرم نواحی گرمسیری فراوان بوده و در فصل تابستان نیز در نواحی معتدل یافت می‌شوند. گونه‌های ویبریو همچنین آلوده کننده طبیعی آب‌های شور نواحی گرمسیری بوده و می‌توانند در ماهی‌های پرورشی در این گونه مناطق حضور داشته باشند (Baffone et al., 2000). خلاصه تحقیقات انجام شده در مورد میزان فراوانی آلودگی ماهی به ویبریو پاراهمولیتیکوس در جدول ۶ آورده شده است.

آلودگی استافیلوکوکی آبزیان معمولاً به صورت ثانویه بوده و ممکن است از منابعی مانند کارگران، میز کار، چاقو و مانند آن باشد. همچنین هنگام فرآیند محصول به خصوص وقتی که عملیات دستی است امکان آلودگی با استافیلوکوکوس اورئوس وجود دارد. خطر آلودگی در غذاهای پخته بیشتر است چون در غذای پخته جمعیت میکروبی طبیعی غیر فعال شده و استافیلوکوکوس فرصت رشد و تکثیر پیدا می‌کند. به طور کلی برای پیشگیری از آلودگی محصول و جلوگیری از عواقب آن ضروری است جلوی آلودگی ثانویه گرفته شده و تا زمان طبخ در سردخانه و یخچال نگه‌داری شود.

۸- ویبریو پاراهمولیتیکوس

نظر به این که ویبریوها بومی محیط‌های آبی و دریا هستند در آبزیان حضور داشته و به عنوان عامل آلودگی آبزیان خام یا نیم‌پز بیان شده‌اند (Gopal et al., 2005).

جدول ۶: تحقیقات انجام شده در مورد میزان فراوانی آلودگی ماهی به ویبریو پاراهمولیتیکوس

منبع	توضیحات	سال	منطقه	فراوانی (%)	فراآورده
Malekzadeh, 1979	ماهی و میگوی تازه و منجمد	۱۳۵۸	شمال و جنوب	۱/۲	انواع ماهی
Keivanfar and Majidi Nasab, 1996	میگوی پرورشی	۱۳۷۵	-	۱۵/۶	میگو
Ebrahimzadeh et al., 2000	ماهی کپور	۱۳۷۹	-	۲۲/۲	ماهی تازه
Soltani et al., 2000	میگوی بیمار یا تازه تلف شده	۱۳۷۶	بوشهر	۲۹/۲	میگوی تازه
Akhondzadeh Basti, 2003	شگ ماهی دریای خزر	۱۳۸۲	گیلان	۲۱/۴	ماهی تازه
Akhondzadeh Basti, 2003	شگ ماهی دریای خزر	۱۳۸۲	گیلان	۷/۱	ماهی دودی
Misaghi, 2003	کفال طلایی	۱۳۸۲	دریای خزر	۳۶/۸۴	ماهی تازه
Misaghi, 2003	کفال طلایی	۱۳۸۲	دریای خزر	۵۲/۶۳	ماهی شور
Mohammadi Golrang, 2004	میگوی خام پرورشی و دریایی	۱۳۸۳	جنوب	صفر	میگوی تازه
Parvizi Fara, 2004	قرز آلابی پرورشی	۱۳۸۳	گیلان	صفر	ماهی تازه
Akhondzadeh Basti et al., 2004	دستگاه گوارش	۱۳۸۳	-	۱۶/۷	کپور پرورشی
Akbari Tajik, 2005	کفال طلایی	۱۳۸۴	دریای خزر	۸۰	ماهی شور
Aghabrari, 2005	پنوس ایندیکوس	۱۳۸۴	جنوب	۱۷	میگوی تازه
Yelfani and Hoseini, 2006	میگوهای پرورشی و دریایی	۱۳۸۵	هرمزگان	۰/۴۶	میگوی تازه
Tavakoli et al., 2009	کفال طلایی و ماهی سفید	۱۳۸۸	گیلان	۷۹/۱۶	ماهی شور
Zarei et al., 2011a	فروشگاه‌ها، روش PCR	۱۳۹۰	اهواز	۵	میگوی تازه
Zarei et al., 2011a	فروشگاه‌ها، روش PCR	۱۳۹۰	اهواز	۲/۹	ماهی تازه
Ghasemi et al., 2010	ماهی قباد و شوریده	۱۳۸۹	بوشهر	۴	ماهی تازه
Rahimi et al., 2010	میگوی دریایی	۱۳۸۹	خلیج فارس	۹/۳	میگوی تازه
Shokri et al., 2011a	کپور معمولی و نقره‌ای	۱۳۹۰	گیلان	صفر	ماهی تازه
Shokri et al., 2011b	کپور معمولی و نقره‌ای	۱۳۹۰	تهران	۳۳/۳	ماهی تازه

سیاسگزاری

این مقاله نتیجه بخشی از طرح تحقیقاتی "بررسی مطالعات انجام شده در زمینه آلودگی مواد غذایی با منشاء دامی به باکتری های بیماری‌زا در ایران" است که با حمایت مالی و معنوی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران صورت گرفته است که بدین وسیله سپاسگزاری می‌شود.

برای کنترل آلودگی ویبریو لازم است که آبزیان از آب‌های سالم صید شوند. خطرات حاصله از گونه‌های ویبریو در آبزیان را می‌توان با پختن (حرارت بالاتر از ۶۵ درجه سلسیوس) و جلوگیری از آلودگی ثانویه محصولات پخته مانع شد. (Codex Alimentarius, 2009). به طور کلی موارد شیوع ویبریوز مربوط به مصرف محصول نیم‌پز، یا محصولی است که بعد از فرآیند حرارتی آلوده شده باشد.

منابع

- ابراهیم‌زاده موسوی، ابراهیم، زهرایی صالحی، تقی، بکائی، سعید و آخوندزاده بستی، افشین (۱۳۷۹). بررسی آلودگی با ویبریو پاراهمولیتیکوس در کپور ماهیان پرورشی (کپور و فیتوفاگ) تازه صید شده. چهارمین کنگره ملی بیماری‌های قابل انتقال بین حیوان و انسان (زئونوزها)، تهران.
- ابهری، پرستو (۱۳۸۲). مطالعه اولیه قارچ‌ها و برخی از باکتری‌ها در ماهی شور قبل و بعد از پروسه شور کردن. پایان نامه دکترای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.
- آخوندزاده، افشین، بکائی، سعید، زهرائی، تقی و قناتی، کیاندخت (۱۳۷۹). بررسی آلودگی لیستریا مونوسیژنوز در ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان عرضه شده در بازارهای فروش در سطح شهر تهران. چهارمین کنگره ملی بیماری‌های قابل انتقال بین حیوان و انسان (زئونوزها)، تهران.
- افشانی نقده، محمد تقی (۱۳۸۳). سیمای بیماری بوتولیسم در ایران. هفتمین کنگره سراسری میکروبی شناسی ایران (با گرایش باکتری‌شناسی)، سمنان.
- آقابرابی، مهدخت (۱۳۸۴). بررسی میزان شیوع ویبریو پاراهمولیتیکوس، استافیلوکوکوس اورئوس، کلیفرم، سالمونلا و بار کلی میکروبی در دو دمای ۲۵ و ۳۵ درجه در میگوهای پرورشی فرآوری نشده در منطقه چابهار. پایان نامه کارشناسی ارشد دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.
- اکبری تاجیک، سماء (۱۳۸۴). بررسی اولیه دو باکتری پاتوژن غذایی مقاوم به نمک و دوستدار نمک یعنی استافیلوکوک طلایی و ویبریو پاراهمولیتیکوس در ماهی شور در استان گیلان. پایان نامه کارشناسی ارشد دامپزشکی دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.
- امیرخانلو، پونه، رضایی، مسعود، ارشاد لنگرودی، هادی و صفری، رضا (۱۳۸۴). جداسازی لیستریا از ماهی فیتوفاگ دودی شده به روش سرد. نخستین همایش ملی شیلات و توسعه پایدار، قائم شهر.
- پاشائی، علی (۱۳۷۷). بررسی میزان آلودگی ثانویه سالمونلائی در کپور ماهیان عرضه شده در شهرستان ارومیه. پایان نامه دکترای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه.
- پرویزی فرا، معصومه (۱۳۸۳). بررسی وضعیت بهداشتی ماهیان سردابی (قزل آلا) از نظر بار میکروبی پنج باکتری اختصاصی در سیستم کنترل HACCP. پایان نامه دکترای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.
- توکلی، حمیدرضا و طباطبایی، عبدالمحمد (۱۳۸۴). مطالعه میزان پراکندگی تیپ‌های A، B و E کلاستریدیوم بوتولینوم در برخی از گونه‌های ماهیان بومی ایران (قزل آلا، سوف، سنگسر، شیرماهی). مجله پزشکی کوثر، ۱۰(۱): ۲۰-۱۳.
- توکلی، حمیدرضا و ایمانی فولادی، عباسعلی (۱۳۹۰). تعیین آلودگی به کلاستریدیوم بوتولینوم در دو گونه از ماهیان فرآوری شده و فرآوری نشده. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، دوره ۱۳(۱): ۷۹-۸۷.
- توکلی، حمیدرضا، حسینی، هدایت و خاکسار، رامین (۱۳۸۸). ارزیابی کیفیت باکتریولوژیکی ماهیان شور تهیه شده به روش سنتی در شمال ایران. مجله علوم و صنایع غذایی، ۶(۲): ۱۱۱-۱۰۵.

- توکلی، حمیدرضا، قربانعلی زادگان، مهدی، نجفی، علی، آخوندزاده بستی، افشین و خاکسار، رامین (۱۳۸۷). آلودگی ماهیان دودی تهیه شده به روش سنتی به لیستریا مونوسیتوزنز و گونه‌های سالمونلا در ایران. بیماری‌های عفونی و گرمسیری ایران. ۴۲: ۵۷-۶۰.
- جمشیدیان، محمود و چایچی نصرتی، آرش (۱۳۷۹). بررسی آلودگی‌های طبیعی باکتریایی سطح پوست ماهیان کپور صید شده از کرانه جنوب دریای خزر (ایران). اولین همایش بهداشت و بیماری‌های آبزیان ایران، اهواز.
- رضویلر، ودود و توکلی، حمیدرضا (۱۳۸۵). مطالعه فراوانی تیپ‌های مسمومیت‌زای انسانی کلستریدیوم بوتولینوم (A, B, E) در بعضی از ماهیان دریای شمال (سفید و کفال) و ماهیان دریای جنوب (شوریده و حلوا) ایران. مجله دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، ۱۳۸۵، ۶۱ (۱): ۳۹-۴۲.
- سرکشیک خبازی، سیدمهدی (۱۳۸۰). بررسی لیستریا مونوسیتوزنز در ماهیان پرورشی تازه، دودی شده و یخ‌های مورد استفاده جهت سرد نگه‌داشتن ماهیان تازه در استان‌های تهران و گیلان. پایان نامه دکترای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.
- سلطان دلال، محمدمهدی، غرقی، احمد، جباری، امیرغفار و محمدیان، زهره (۱۳۷۹). بررسی آلودگی میکروبی درکوسه ماهیان. اولین همایش بهداشت و بیماری‌های آبزیان ایران، اهواز.
- سلطانی، مهدی، کاکولکی، شاپور و آوخکیمی، مهران (۱۳۷۹). جداسازی و شناسایی گونه‌های غالب و بیبریو درمیگوهای پرورشی تعدادی از کارگاه‌های پرورش میگوی حله بوشهر. مجله تحقیقات دامپزشکی دانشگاه تهران ۵۵: ۲۹-۳۲.
- صبوری، مسعود (۱۳۶۹). جستجوی کلستریدیوم پرفرنجنس در کنسرو ماهی تون. پایان‌نامه دکترای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.
- صفری، رضا و خندقی، عیسی (۱۳۷۷). بررسی و جداسازی کلستریدیوم بوتولینوم تیپ E از ماهیان دودی و تازه کپور معمولی، سفید و فیتوفاگ. مجله علمی شیلات ایران. پیاپی ۷ (۴): ۱۹-۲۶.
- قناتی، کیاندخت و فردوسی، روح‌الله (۱۳۸۴). بررسی آلودگی لیستریا مونوسیتوزنز در ماهیان پرورشی عرضه شده در شرق تهران در سال ۸۱ و ۸۲. پانزدهمین کنگره ملی صنایع غذایی ایران. تهران.
- کجباف، محمدجواد، صفری، رضا و امین، منصور (۱۳۷۸). کلستریدیوم بوتولینوم تیپ E در فرآورده‌های غذایی دریایی. ششمین کنگره سراسری سم‌شناسی و مسمومیت‌های دارویی ایران، اهواز.
- کمره، مجتبی (۱۳۸۲). کنترل کیفی میکروبی و قارچی ماهی دودی سرد (cold smoked) سنتی در طول مدت نگه‌داری ماهی دودی شده در یخچال. پایان‌نامه دکترای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.
- کیوانفر، هادی و مجیدی نسب، احمد (۱۳۷۵). حضور باکتری‌های بیماری‌زای انسانی در میگو. سومین کنگره ملی بیماری‌های قابل انتقال بین انسان و حیوان، مشهد.

- محمدخانی، حمید (۱۳۷۳). بررسی آلودگی میگوی منجمد از نظر بار میکروبی و سالمونلا. پایان‌نامه دکتری دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.
- محمدی گلرنگ، پرویز (۱۳۸۳). شناسایی مخاطرات باکتریولوژیک و تعیین نقاط کنترل بحرانی در فرآوری میگوی صادراتی ایران. پایان‌نامه دکتری دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.
- مدرسی، روژان (۱۳۸۹). شیوع لیستریا مونوسیتوژنز در ماهیان عرضه شده در محلهای فروش ماهیان در شهرستان ارومیه. پایان‌نامه دکترای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه.
- ملک‌زاده، اقدس (۱۳۵۸). جستجوی ویبریو پاراهمولیتیکوس در آبها و آبیان خوراکی دریاهای شمال و جنوب ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
- نجفی، نوین (۱۳۸۲). بررسی اولیه آلودگی ویبریو پاراهمولیتیکوس، گونه‌های سالمونلا، اشریشیا کلی و شمارش کلیفرم‌ها در ماهی دودی در استان گیلان. پایان‌نامه دکترای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.
- نقدی، لیلا (۱۳۸۳). بررسی میزان شیوع اشریشیا کولای و سالمونلا در میگوی پرورشی فرآوری شده در منطقه چابهار. پایان‌نامه دکتری دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.
- نیک‌پی، علی (۱۳۸۱). بررسی اولیه آلودگی لیستریا مونوسیتوژنز و استافیلوکوکوس اورئوس و شمارش کلی باکتری‌های هوازی در ماهی دودی در استان گیلان. پایان‌نامه دکتری دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.
- یلفانی، روزبه و حسینی، پیروز (۱۳۸۵). بررسی میگوهای پرورشی و دریایی سواحل استان هرمزگان از نظر آلودگی به ویبریو کلرا. نهمین کنگره تغذیه ایران، تبریز.
- Abhari, P. (2003). A study of fungi and some bacteria on salted fish, before and after salting. Thesis, School of Veterinary Medicine, Tehran University [In Farsi].
- Afshani Nagadeh, M. (2004) Feature of botulism in Iran. 7th microbiological congress of Iran (bacterial tendency). Semnan, Iran [In Farsi].
- Aghabary, M. (2005) Survey on the contamination of *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus*, Coliforms, Salmonella and the total counts at 25 and 35 degree centigrade of unprocessed cultivated at Chahbahar district. MSc. thesis, School of Veterinary Medicine, Tehran University [In Farsi].
- Akbari Tajik, S. (2005) Initial survey of two haloduric and halophylic food pathogenic bacteria (*Staphylococcus aureus* and *Vibrio parahaemolyticus*) in salted fish of Gilan province. MSc. thesis, School of Veterinary Medicine, Tehran University [In Farsi].
- Akhondzadeh Basti, A., Misaghi, A. and Salehi, T.Z. (2003). The study of fungi and bacterial pathogens in salted Cold smoked fish in Iran. The 11th International Symposium of the World Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians and O/E Seminar on Biotechnology.
- Akhondzadeh Basti, A., Misaghi, A., ZahraeiSalehi, T. and Kamkar, A. (2006). Bacterial pathogens in fresh, smoked and salted Iranian fish. Food Control, 17: 183-188.
- Akhondzadeh Basti, A., Zahraei Salehi, T. and Bokaie, S. (2004). Some bacterial pathogens in the intestine of cultivated Silver Carp and Common Carp. In Developments in food science, No. 42. More efficient utilization of fish and fisheries products. M. Sakaguchi (Editor), Elsevier Ltd., pp. 447-450

- Akhondzadeh, A., Bokaei, S., Zahraei, T. and Ganati, K. (2000). Survey on the contamination of *Listeria monocytogenes* of Rainbow trout at Tehran market. 4th National congress of contagious diseases of human and animals (Zoonoses), Tehran [In Farsi].
- Amir Khanloo, P., Rezaei, M., Ershad Langerodi, H. and Safari, R. (2005) Isolation of *Listeria* from cold smoked silver carp fish. First national conference of fishery and Sustainable Development. Ghaemshahr, Iran [In Farsi].
- Ayulo, A.M., Machado, R.A. and Scussel, V.M. (1994). Enterotoxigenic *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in fish and seafood from the southern region of Brazil. International Journal of Food Microbiology, 24, 171–178.
- Baffone, W., Pianetti, A., Bruscolini, F., Barbieri, E. and Citterio, B. (2000). Occurrence and expression of virulence-related properties of *Vibrio* species isolated from widely consumed sea food products. International Journal of Food Microbiology, 54: 9-18.
- Chattopadhyay, P. (2000). Fish-catching and handling. In: Robinson R.K. (ed.): Encyclopedia of Food Microbiology. Vol. 2, Academic Press, London, pp.1547.
- Codex Alimentarius (2009). Code of practice for fish and fishery products, First edition, FAO and WHO, Rome.
- Ebrahimzadeh Moosavi, M., Zahraei Salehi, T., Bokaei, S. and Akhondzadeh Basti, A. (2000). Survey on the contamination of common carp and silver carp with *Vibrio parahaemolyticus*. 4th National Cogres of contagious diseases of human and animals (Zoonoses), Tehran, Iran [In Farsi].
- Embarek, P.K.B. (1994). Presence, detection and growth of *Listeria monocytogenes* in sea foods: a review. International Journal of Food Microbiology, 23: 17-34.
- FAO. (2010). FAO expert workshop on the application of biosecurity measures to control salmonella contamination in sustainable aquaculture. Mangalore, India, 19–21 January 2010, pp.15.
- Fazlara, A., Zolgharnain, H., Rasekhi, A.A. and Zeinipour, T. (2011). Comparative survey on contamination into salmonella in Hamur fish in Khouzestan coastal regions in south west of Iran. ISEKI, 2nd International food conferences, Italy, Milan, 31 Aug – 2 Sep.
- Ghanati, k. and Ferdosi, R. (2005). Survey on the contamination of farmed fish to *Listeria monocytogenes*, sold at east area of Tehran, during 2002-2003. 15th National Congress of Food Technology of Iran, Tehran, Iran [In Farsi].
- Ghasemi, M.S.A., Azadnia, P. and Rahnam, M.H. (2010). Bacterial counts in two species (*Scomberomorus guttatus* and *Otolithes ruber*) of fresh south-harvested fish, while loading in Kazeroun. Journal of animal and veterinary advances, 9: 671-673.
- Gopal, S., Otta, S.K., Kumar, S., Karunasagar, I., Nishibuchi, M. and Karunasagar, I. (2005). Occurrence of *Vibrio* species in tropical shrimp culture environment, implication for food safety. International Journal of Food Microbiology, 102: 151-159.
- Hassanzadeh Makoui, M., Javadi, A., Anvarian, M. and Asfaram, H. (2011). Coagulase positive *Staphylococcus aureus* in rainbow trout and pattern of antibiotic resistance. 2nd International congress of food hygiene, Tehran, Iran.
- Heinitz, M. L., Ruble, R. D., Wagner, D.E. and Tatini, S.R. (2000). Incidence of salmonella in fish and sea food. Journal of Food Protection, 63: 579–592.
- Hill, R.T., Straube, W.L., Palmisano, A.C., Gibson, S.L. and Colwell, R.R. (1996). Distribution of sewage indicated by *Clostridium perfringens* at a deep-water disposal site after cessation of sewage disposal. Applied and Environmental Microbiology, 62: 1741–1746.
- Hosseini, H., Tavakoli, H. R., Aghazadeh Meshgi, M., Khaksar, R., Hosseini, M. and Khakpour, M. (2009). Survey of *Clostridium botulinum* toxins in Iranian traditional food products. Comparative Clinical Pathology, 19: 247-250.
- ICMSF. (1986). Microorganisms in Foods 2. Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications. 2nd Ed. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Toronto: University of Toronto Press.

- Jalali, M. and Abedi, D. (2008). Prevalence of *Listeria* species in food products in Isfahan, Iran. *International Journal of Food Microbiology*, 122: 336-340.
- Jamshidian, M. and Chaichi Nosrati, A. (2000). Survey of natural bacterial flora of skin surface of common carp caught from southern shores of the Caspian Sea. 1st Congress on Aquatic Animal Health and Diseases. Ahwaz, Iran [In Farsi].
- Kajbaf, M.J., Safari, R. and Amin, M. (1999). *Clostridium botulinum* type E in sea food products. 6th Iranian congress of toxicology and poisoning, Ahwaz, Iran [In Farsi].
- Keivanfar, H. and Majidi Nasab, A. (1996). The presence of human pathogenic bacteria in shrimp. 3rd National congress of zoonoses in Iran. Mashad, Iran [In Farsi].
- Komareh, M. (2003). Microbial and Fungal quality control of traditional cold smoked fish, during storage at refrigerator. Thesis, School of Veterinary Medicine, Tehran University [In Farsi].
- Kvenberg, E.J. (1991). Non-indigenous Bacterial Pathogens, In: *Microbiology of Marine Food Products*. (Eds.), Donn RW, Cameron H Van Nostrand Reinhold, New York, pp. 263-291.
- Makhloogh, M. and Farnoodian, N. (2011). Prevalence of *Listeria monocytogenes* in different food product in Mazandaran. 2nd International congress of food hygiene, Tehran, Iran.
- Maktabi, S., Fazlara, A. and Ebrahimian, S. (2011). Incidence of *Listeria* species in farmed tropical fish in Khuzestan, Iran. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 3: 206-209.
- Malekzadeh, A. (1979). Searching *Vibrio parahaemolyticus* in the water and aquatic animals in sea of north and south of Iran. MSc. thesis, School of Nutrition, Shahid Beheshti University of Medical Sciences [In Farsi].
- Martinez-Urtaza, J., Saco, M., de Novoa, J., Perez-Pineiro, P., Peiteado, J., Lozano-Leon, A. and Garcia-Martin, O. (2004). Influence of environmental factors and human activity on the presence of salmonella serovars in a marine environment. *Applied and Environmental Microbiology*, 70: 2089–2097.
- Misaghi, A., Akhondzadeh Basti, A. and Mousavi, H.A.E. (2003). The study of fungi and bacterial pathogens in salted fish in Iran. The 11th International Symposium of the World Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians and O/E Seminar on Biotechnology.
- Modaresi, R. (2010). The prevalence of *Listeria monocytogenes*, in Urmia's market of selling fish. Thesis, School of Veterinary Medicine, Urmia University [In Farsi].
- Mohammad Khani, H. (1994). Survey on contamination of frozen shrimp, regarding the microbial load and salmonella. Thesis, School of Veterinary Medicine, Tehran University [In Farsi].
- Mohammadi Golrang, P. (2004). Identification of biological hazards and determination of the critical control points in processing of exported shrimp of Iran. Thesis, School of Veterinary Medicine, Tehran University [In Farsi].
- Muniesa, M., Jofre J., Garcia-Aljaro, C. and Blanch, A.R. (2006). Occurrence of *Escherichia coli* O157:H7 and other enterohemorrhagic *Escherichia coli* in the environment. *Environmental Science Technology*, 40: 7141–7149.
- Nagdi, L. (2004). Prevalence of *Escherichia coli* and salmonella in processed farmed shrimp in the area of Chabahar. Thesis, School of Veterinary Medicine, Tehran University [In Farsi].
- Najafi, N. (2003). Primary study on contamination of *Vibrio parahaemolyticus*, salmonella species, *Escherichia coli* and coliforms enumerating in smoked fish, in Guilan province. Thesis, School of Veterinary Medicine, Tehran University [In Farsi].
- Nikpay, A. (2002). Primary study on contamination of *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* and aerobic bacterial counts of smoked fish, in Guilan province. Thesis, School of Veterinary Medicine, Tehran University [In Farsi].
- Oliver, J.D. and Japer, J.B. (1997). *Vibrio* species. In: Doyle MP, Beuchat L.R and Montville T.J. (Eds.), *Food Microbiology – Fundamentals and Frontiers*. Washington DC: ASM Press, pp. 228-264.

- Parvizi Fara, M. (2004). Survey on the hygienic situation of cold water fish (trout) concerning the total count of five special bacteria in the HACCP system. Thesis, School of Veterinary Medicine, Tehran University [In Farsi].
- Pashaei, A. (1998). Survey on the secondary contamination of salmonella at common carp sold in Urmia. Thesis, School of Veterinary Medicine, Tehran University [In Farsi].
- Rahimi, E., Alipour, M., Hajian, S., Riahi, M. and Momeni, M. (2011a). Prevalence and virulence genes of shiga toxin-producing *Escherichia coli* isolated from fish. 2nd International Congress of Food Hygiene, Tehran, Iran.
- Rahimi, E., Ameri, M., Doosti, A. and Gholampour, A.R. (2010). Occurrence of toxigenic *Vibrio parahaemolyticus* strains in shrimp in Iran. *Food-borne Pathogens and Disease*, 7(9): 1107-1111.
- Rahimi, E., Shakerian, A. and Raissy, M. (2011b). Prevalence of *Listeria* species in fresh and frozen fish and shrimp in Iran. *Ann Microbiol*, DOI 10.1007/s13213-011-0222-9.
- Rahimi, E., Hajian, S., Atabak, S.E., Kabiri, A. and Reahi, M. (2011c). Prevalence and antimicrobial resistance of *Listeria monocytogenes* isolated from fish and lobster. 2nd International Congress of Food Hygiene, Tehran, Iran.
- Razavilar, V. and Rezvani, S. (2004). Microbial risk assessment of Persian caviar during processing and cold storage. *Developments in Food Science*, 42: 441-446.
- Razavilar, V. and Tavakoli, H. (2006). A Prevalence study of human toxigenic types of *Colostrium botulinum* (A, B, E) in some sea water fishes of Northern (*Rutilus frisikutum* and *Mugil ourstus*) and southern (*Otulitus rubber* and *Stromateus niger*) regions of Iran. *Journal of Veterinary Research*, 61: 39-42 [In Farsi].
- Rocourt, J., Jacquet C. and Reilly A. (2000). Epidemiology of human listeriosis and seafoods. *International Journal of Food Microbiology*, 62(3): 197-209.
- Rodricks, E.G. (1991). Indigenous Pathogen: Vibrionaceae In: *Microbiology of Marine Food Products*. (eds) Donn, R. W. and Cameron, H. Van Nostrand Reinhold, New York, pp. 285-295.
- Sabori, M. (1990) Searching *Clostridium perfringens* in canned tuna fish. Thesis, School of Veterinary Medicine, Tehran University [In Farsi].
- Safari, R. and Khandagi, I. (1998). Survey and isolation of *Clostridium botulinum* type E from fresh and smoked common carp, silver carp and white fish. *Iranian scientific fisheries journal*, 7: 19-26 [In Farsi].
- Sarkeshik Khabbazi, S.M. (2001). Survey on the *Listeria monocytogenes* contamination of cultivated fresh and smoked fish and ice used to keep the fresh fish at Tehran and Gilan province. Thesis, School of Veterinary Medicine, Tehran University [In Farsi].
- Shokri, A., Akhondzadeh Basti, A., Taheri, M., Loveimy, M., Hajimohammadi, B. and Rahmatiholasoo, H. (2011a). A survey on rate of food-borne pathogenic intestinal bacteria in two species of farmed fishes in Gilan province, Iran. 2nd International Congress of Food Hygiene, Tehran, Iran.
- Shokri, A., Akhondzadeh Basti, A., Taheri, M., Loveimy, M., Hajimohammadi, B. and Rahmatiholasoo, H. (2011b). A survey on rate of food-borne pathogenic intestinal bacteria in two species of farmed fishes in Tehran province, Iran. 2nd International Congress of Food Hygiene, Tehran, Iran.
- Simental, L. and Martinez-Urtaza, J. (2008). Climate patterns governing the presence and permanence of *Salmonella* in coastal areas of Bahia de Todos Santos, Mexico. *Appl. Environ. Microbiol*, 74: 5918-5924.
- Soltan Dallal, M. M., Ghoroghi, A., Jabbari, A. G. and Mohammadian, Z. (2000). A survey on the microbial contamination of sharks. 1st Congress on Aquatic Animal Health and Diseases. Ahwaz, Iran [In Farsi].
- Soltani, M., Kakolaki, S. and Avakhkismi, M. (2000). Isolation and identification of dominant *Vibrio* species in farmed prawn of Heleh station, Bushehr. *Journal of Veterinary Research*, 55: 29-32 [In Farsi].

-
- Tavakoli, H., Gorbanalizadegan, M., Najafi, A., Akhondzadeh Basti, A. and Khaksar, R. (2008). Contamination of smoked fishes produced by traditional way to *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. In Iran. Iranian Journal of Infectious Diseases, 13: 57-60 [In Farsi].
 - Tavakoli, H., Hosseini, H. and Khaksar, R. (2009). Bacteriological quality evaluation of salted fishes that are produced traditionally in the north of Iran. Iranian Journal of Food Science and Technology, 6(2): 105-111 [In Farsi].
 - Tavakoli, H. and Imani Fooladi, A. (2011). Determination of contamination with *Clostridium botulinum* in two species of processed and non processed fish. Journal of Gorgan University of Medical Sciences, 13: 79-87 [In Farsi].
 - Tavakoli, H. and Tabatabaei, A. (2005). A study of dispersion rate of *Clostridium botulinum* types A, B and E in some of the native species of Iranian fish (Trout, Pike-perch and Walrus). Koosar Journal of Medicine, 10: 13-20 [In Farsi].
 - Varnam, A. H. and Evans, M. G. (1991). Food-borne Pathogen an Illustrated Text, London: Wolf Publication Ltd., pp. 327- 353.
 - Yelfani, R. and Hoseini, P. (2006). A study of contamination of *Vibrio cholera* on farmed and marine shrimp of coast of Hormozgan province. 9th Iranian congress of nutrition, Tabriz, Iran [In Farsi].
 - Zarei, M., Khezzadeh, M. and Jamnejad, A. (2011a). Occurrence of *Vibrio* species in retail shrimp market in Ahvaz. 2nd International Congress of Food Hygiene, Tehran, Iran.
 - Zarei, M., Maktabi, S. and Ghorbanpour, M. (2011b). Prevalence of *Listeria monocytogenes*, *Vibrio parahaemolyticus* and *Staphylococcus aureus* in seafood products. 2nd International Congress of Food Hygiene, Tehran, Iran.

Study on the overview on food borne bacteria in food with animal origin in Iran; Part three: seafood

Shekarforoush, S.S.^{1*}, Razavi Rohani, S.M.², Karim, G.³, Kiaie, S.M.M.³, Rokni, N.³, Abbasvali, M.⁴

1- Professor, School of Veterinary Medicine, Shiraz University and Member of the Academy of Science IRI

2- Professor, Faculty of Veterinary Medicine, University of Urmia and Member of the Academy of Science IRI

3- Professor, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran and Member of the Academy of Science IRI

4- Assistant Professor, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University

*Corresponding author email: shekar@shekar@shirazu.ac.ir

(Received: 2013/3/21 Accepted: 2013/7/22)

Abstract

The current retrospective study was focused on the contamination of seafood in Iran during the years 1999 to 2012. The isolates were *Clostridium botulinum*, *Clostridium perferingense*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus aureus* and *Vibrio parahemolyticus*. *C. botulinum* type E was the most prevalent type of bacteria in the fisheries products, responsible for the most cases of botulinal food poisoning. The presence of coliforms and *E. coli* in the seafood was due to environmental pollution. Additionally, in the processed food, the contamination of potable water and poor handling of the products are the main sources. *L. monocytogenes* was isolated from fresh, frozen and processed food. The microorganism is able to grow in the refrigeration condition and multiply in the processed food. The temperature of cold smoking (20-30 °C) cannot stop growing of *Listeria*. High prevalence of *Salmonella* in water and fisheries product was mainly because of the low environmental sanitation and various geographical conditions. However, Compost fertilizer and flowing of the swages through the farms were considered as the major source of contamination. *S. aureus* is not a typical microorganism of the fisheries farms but may contaminate them during the processing or in-appropriate handling of the products. *V. Parahemolyticus* is a normal habitant organism of the pelagic area. The organism usually find in the warm water and presents in the tropical conditions. Different species of *Vibrio* may contaminate the salty water in the warm seasons and so contaminate the aquatics farms in these areas. In general, the prevalence of vibriosis was associated with the consumption of semi-cooked food stuff and/or the secondary contamination of the processed ones.

Key words: Food borne bacteria, Seafood, Food contamination