

میزان تجمع کادمیوم و سرب در بافت عضلانی سه گونه از ماهیان دریایی کپور، کفال و ماهی سفید سواحل دریای خزر

در حوضه خلیج گرگان در سال ۱۳۸۵-۸۶

علی شهریاری^(۱)*؛ کلثوم گل فیروزی^(۲) و شاهین نوشین^(۳)

AL_shahryar@yahoo.com

۱ و ۳- معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان گلستان، گرگان

صندوق پستی: ۴۹۱۷۷-۶۵۴۳۱

۲- اداره کل آموزش و پرورش شهرستان کردکوی، صندوق پستی: ۱۷۴۷۹-۴۹۱۲۸

تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸۸ تاریخ تعیین: اردیبهشت ۱۳۸۹

چکیده

حوضه خلیج گرگان در شرق دریای خزر بدلیل توان بالای زیست محیطی در زمینه تولید و صادرات ماهیان گوشتی و غضروفی و گردشگری از اهمیت زیادی برخوردار است. فلزات سنگین از جمله آلاینده‌های شیمیایی بدلیل خاصیت تجمع بیولوژیک همواره محیط‌زیست این بخش از دریای خزر را تهدید و باعث خطر برای سلامتی انسان می‌شوند. این مطالعه به منظور تعیین میزان آلودگی ماهیان سواحل دریای خزر در حوضه خلیج گرگان به فلزات سنگین کادمیوم و سرب انجام گرفت. در این تحقیق میزان تجمع کادمیوم و سرب در بافت سه گونه از ماهیان کپور، کفال و سفید سواحل دریای خزر در حوضه خلیج گرگان مستقیماً از صیادان اصیل دریا در نیمه دوم سال ۱۳۸۵ جمع آوری و پس از آماده‌سازی بوسیله دستگاه جذب اتمی مدل ۲۳۸۰ شرکت پرکین المرا ساخت آمریکا تعیین گردید. میانگین غلظت سرب بترتیب در عضله ماهیان کپور، کفال و سفید برابر ۰/۰۸، ۰/۱۸ و ۰/۰۸ میلیگرم در کیلوگرم و میانگین غلظت کادمیوم بترتیب برابر با ۰/۰۱۸، ۰/۰۱۷ و ۰/۰۱۷ میلیگرم در کیلوگرم بود. آزمون آنالیز واریانس یکظرفه برای مقایسه میانگین مقدار کادمیوم و سرب در عضله ماهیان کپور، سفید و کفال نشان داد که از نظر کادمیوم بین ماهیهای مورد مطالعه اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت ($P=0.251$) ولی از نظر سرب بین این ماهیها تفاوت آماری معنی داری وجود داشت ($P<0.007$). آزمون توکی نشان داد که بین مقدار سرب در ماهیان کفال و کپور ($P=0.028$) و بین ماهی کپور و ماهی سفید ($P=0.01$) تفاوت معنی داری وجود داشت ولی بین ماهی کفال و ماهی سفید ($P=0.927$) تفاوت معنی داری وجود نداشت. آزمون همبستگی پرسون نیز نشان داد که بین مقدار سرب و کادمیوم در ماهیان مورد مطالعه ارتباط آماری معنی داری وجود ندارد ($P=0.557$). همچنین آزمون t-test نشان داد که بین میانگین غلظت سرب و کادمیوم در سه گونه از ماهیان کپور، کفال و سفید بطور معنی داری ($P<0.001$) از مقدار مجاز استاندارد سازمان جهانی بهداشت کمتر بود و از شرایط قابل قبول برای مصارف انسانی برخوردار نیافرود.

لغات کلیدی: فلزات سنگین، ماهی، استان گلستان، دریای خزر

*نویسنده مسئول

مقدمه

گرفت نشان داد که غلظت فلزات کادمیوم و سرب در گاو ماهی بترتیب با میانگین 1694 ppm و 365 ppm بود که میزان آلودگی ارگانیزم‌های زنجیره غذایی منطقه بیشتر از حد استاندارد سازمان بهداشت جهانی بوده است. نتیجه گیری نهایی از این مطالعه بیان این موضوع بود که مقادیر سرب و کادمیوم در بدن آبزیان بیشتر از حد استاندارد بوده و از میان مناطق مورد مطالعه، سواحل سنگی نوشهر و فریدونکنار بیش از سه منطقه دیگر آلوده بودند (خابنده و همکاران، ۱۳۷۹).

براساس نتایج بدست آمده میزان عناصر سرب و کادمیوم در بافت عضله ماهی کفال طلایی منطقه فریدونکنار بالاتر از استانداردهای جهانی است (امینی‌رنجر و همکاران، ۱۳۸۲).

تحقیقی که در مورد غلظت جیوه و سرب آبزیان دریای خزر (استان گیلان) انجام گرفت نشان داد که میانگین میزان سرب در ماهیهای بررسی شده برابر 104 ppm می‌باشد. بیشترین میزان سرب اندازه‌گیری شده برابر 296 ppm و کمترین غلظت سرب برابر 0.6 ppm بود. بررسی‌های انجام شده نشان داد که در عضلات ماهیان کارس با میانگین 113 ppm بالاترین میزان سرب را بخود اختصاص داده است. همچنین میانگین غلظت جیوه در ماهیهای بررسی شده برابر 0.7 ppm بود. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد میانگین میزان جیوه در سه منطقه مورد بررسی در تالاب انزلی از حد مجاز کمتر اما حداقلش جیوه بدست آمده از حد مجاز بیشتر بود. دو مورد میزان بیش از حد مجاز در ماهیان کپور 5 و 7 ساله مربوط به منطقه پیر بازار مشاهده شد که بترتیب معادل 0.53 ppm و 0.6 ppm بود (میرسنجری و همکاران، ۱۳۸۰).

در تحقیقی که برای تعیین فلزات مس، روی، کروم، سرب، کادمیوم در سه گونه از کپور ماهیان پروژه‌سی مزارع پرورش ماهی استان گیلان انجام گرفت مشخص شد که غلظت فلزات کادمیوم، سرب و کروم بترتیب در محدوده $0.009-0.027\text{ ppm}$ ، $0.082-0.233\text{ ppm}$ و $0.055-0.088\text{ ppm}$ بود. همچنین از مقایسه مقادیر بدست آمده با مقادیر استاندارد، 7 مورد آلودگی به سرب و در یک مورد مقدار روی بیش از حد مجاز (0.05 ppm) تشخیص داده شد (امینی‌رنجر و علیزاده، ۱۳۷۸).

با توجه به اینکه این بخش از دریای خزر بعنوان یکی از صیدگاههای مهم سهم زیادی را در تأمین ماهی مورد نیاز کشور دارد، لذا اطمینان از بهداشت و سلامتی ماهیان آن اهمیت زیادی دارد. لذا این مطالعه به منظور تخمین میزان آلودگی سه گونه از ماهیان کپور، کفال و ماهی سفید سواحل شرقی دریای خزر در حوضه استان گلستان به فلزات سنگین کادمیوم و سرب بصورت مقطعی در سال $1385-86$ انجام گرفت.

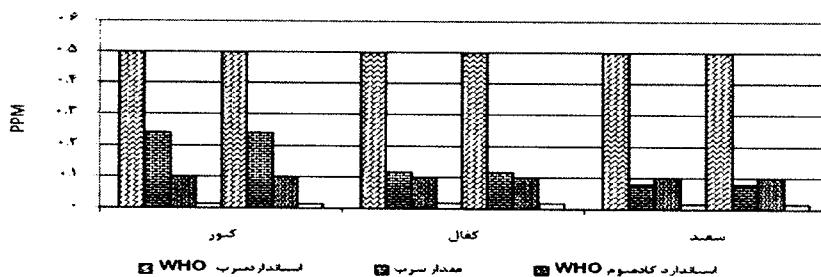
خلیج گرگان با مساحتی بالغ بر 400 کیلومترمربع در جنوب شرقی دریای خزر واقع شده است. شکل خلیج گرگان سه گوش که راس آن در بخش غربی دریای خزر واقع شده است و نوار باریک و دراز ماسه‌ای میانکاله آنرا از دریا جدا می‌کند. طول آن تقریباً 60 کیلومتر و حداقل عرض آن نزدیک به 12 کیلومتر می‌باشد. عمق خلیج گرگان در جنوب جزایر آشوراده به 45 تا 7 متر و در وسط آن به 2 تا 3 متر می‌رسد. از آنجایی که در این بخش از دریای خزر ماهیهای منحصر بفرد و با ارزشی مانند ماهیان غضروفی (تاسمه‌هایان)، ماهی‌های کپور، ماهی کلمه (تلایج) وجود دارد که سهم قابل توجهی از مواد پروتئینی کشور را تأمین می‌نمایند و همچنین دارای سواحل زیبا است لذا از نظر زیست محیطی دارای ارزش بسیار زیادی می‌باشد (کردوانی، ۱۳۷۴). افزایش سطح دانش بهداشتی مردم کشورها از یکسو و کمبود مواد غذایی بخصوص پروتئین با کیفیت مطلوب از سوی دیگر سبب شد تا در دهه‌های اخیر توجه خاصی به منابع خوراکی آبزی گردد. متاسفانه افزایش جمعیت و توسعه مراکز مسکونی، تجاری، صنعتی و کشاورزی بدون رعایت ملاحظات زیست محیطی سبب گردیده است تا آلاینده‌های خطرناک مانند فلزات سمی کادمیوم و سرب وارد محیط‌زیست شوند و موجب آلودگی ماهیان و سایر موجودات آبزی گردند. فلزات سنگین آلاینده‌های پایداری هستند که مانند ترکیبات الی از طریق فرآیندهای شیمیایی یا زیستی در طبیعت تجزیه نمی‌شوند. خصوصیت تجمع زیستی این مواد موجب می‌گردد تا مقدار این آلاینده‌ها در ماهیان تا چند برابر مقدار موجود در آب افزایش یابد و علاوه بر ایجاد اختلال در اعمال زیستی آنها، سلامتی انسان را نیز تهدید کند. کسب اطمینان از سلامت منابع خوراکی آبزی موجب گردید تا طی این سالها تحقیقات زیادی از نظر میزان آلودگی آنها به مواد سمی بخصوص فلزات سنگین انجام گیرد. مسمومیت ناشی از مصرف ماهی آلوده به فلزات سنگین در انسان اولین بار در سال 1952 در خلیج میناماتای ژاپن اتفاق افتاد که در آن حدود 43 نفر از ساکنان منطقه در اثر مصرف ماهیهای آلوده به فلز سمی جیوه جان خود را از دست دادند (سازمان بهداشت جهانی، $?$). بررسی‌های انجام شده در قسمتهای غربی و مرکزی دریای خزر در سواحل استان گیلان و مازندران نیز نشان داد که مقادیر این فلزات در حال افزایش می‌باشد. در تحقیقی که روی مقادیر و روند تجمع سرب و کادمیوم در رسوبات و ارگانیزم‌های زنجیره غذایی شامل جلبک کلادفورا، سیکلوبس گاماروس، میگوی پاله‌مون و گاو ماهی در مناطق سنگی سواحل جنوبی دریای خزر از فریدونکنار تا نوشهر انجام

مواد و روش کار

حجم نمونه براساس مطالعات انجام گرفته در ماهیان خلیج فارس با مقدار واریانس (۰/۶۲) در ماهی برای سرب برابر ۰/۲۳ و با فرض ۹۵ درصد سطح اطمینان ($\alpha = 0/05$) و میزان خطای (d) برابر ۰/۱ با استفاده از فرمول $n = z^2 / d^2$ (۱ - $\alpha/2$) تعداد ۹۰ نمونه ماهی (۰/۳۰ نمونه از هر یک ماهیان کپور، کفال و سفید) برآورد گردید (شهریاری، ۱۳۸۴). نمونه‌ها مستقیماً از صیادان دریا بصورت تصادفی طی ماههای مهر تا اسفند ۱۳۸۵ جمع‌آوری گردید. در ابتدا ماهیها را با آب دیونیزه شسته و بعد از جدا نمودن فلس و پوست آنها مقدار ۱۰ گرم گوشت قابل مصرف (بافت عضلانی) آنرا به داخل ارلن مایر دهان گشاد انتقال و مقدار ۲ میلی‌لیتر آب اکسیژنه و ۱۲ میلی‌لیتر اسید نیتریک غلیظ به آن اضافه گردید. سپس این ظروف را به داخل اتوکلاو با فشار ۱/۵ آتمسفر منقل و پس از طی زمان ۶۰ دقیقه، نمونه از اتوکلاو خارج، تا محلول خنک شود. بعد از سرد شدن نمونه‌ها، سوسپانسیونهای ایجاد شده را با استفاده از کاغذ واتمن شماره ۴۱ صاف و سپس محلول صاف شده را به یک بالن مدرج منتقل و حجم نمونه را با آب دیونیزه به ۵۰ میلی‌لیتر رسانیده شد (APHA, AWWA, WEF, 1992). مقدار کادمیوم و سرب نمونه‌های ماهی در آزمایشگاه شیمی مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی استان گلستان توسط دستگاه جذب اتمی شعله‌ای مدل ۲۳۸۰ پرکین المر دستگاه جذب اتمی ساخت کشور آمریکا خوانده شد. اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS15 و آزمون‌های آنالیز واریانس یکطرفه، آزمون t-test و آزمون همبستگی پیرسون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

جدول ۱: مقدار سرب و کادمیوم در بافت خوراکی سه گونه از ماهیان دریایی خزر در حوضه خلیج گرگان (ppm)

نوع ماهی	شاخهای آماری	سرب	کادمیوم
ماهی کپور	میانگین	۰/۲۴۲	۰/۰۱۴
ماهی کپور	انحراف معیار	۰/۲۱۸	۰/۰۰۶
ماهی کپور	حداکل و حداکثر مقدار	۰/۰۳-۰/۹۲	-۰/۰۰۳
ماهی کفال	میانگین	۰/۱۱۸	۰/۰۱۸
ماهی سفید	انحراف معیار	۰/۰۹۹	۰/۰۰۶
ماهی سفید	حداکل و حداکثر مقدار	۰/۰۱-۰/۴۴	۰/۰۱-۰/۰۳
ماهی سفید	میانگین	۰/۰۸	۰/۰۱۷
ماهی سفید	انحراف معیار	۰/۰۴۶	۰/۰۱۱
ماهی سفید	حداکل و حداکثر مقدار	۰/۰۲-۰/۱۸	-۰/۰۰۵



نمودار ۱: مقایسه مقدار سرب و کادمیوم در ماهیان سواحل شرقی دریای خزر با استاندارد WHO

بحث

غربی دریای خزر) نشان داد که غلظت فلزات سرب و کادمیوم در ماهیان سواحل استان گلستان از ماهیان سواحل دریای خزر در استان مازندران و گیلان کمتر بود. بعنوان مثال غلظت فلزات کادمیوم و سرب در گاو ماهی سواحل جنوبی دریای خزر از فریدونکنار تا نوشهر برتریب با میانگین $1/694 \text{ ppm}$ و $3/65$ بود که میزان آلودگی ارگانیزم‌های زنجیره غذایی منطقه بیشتر از حد استاندارد سازمان بهداشت جهانی بوده است (خابنده و همکاران، ۱۳۷۹). همچنین در تحقیقی که در مورد غلظت سرب در آبیان دریای خزر (استان گیلان) انجام گرفت نشان داد که میانگین میزان سرب در عضلات ماهیان کاراس برابر $1/04 \text{ ppm}$ می‌باشد (میرسجری و همکاران، ۱۳۸۰). علت این تفاوت را می‌توان بوجود منابع آلاینده بیشتر در مناطق استانهای گیلان و مازندران، ورود مقادیر بیشتری از فاضلابهای شهری، صنعتی و بویژه کشاورزی (بدلیل کشت بیشتر برنج و تولید فاضلابهای آلوده به سوم و کودهای شیمیایی بیشتر) از ساحل به دریا، ترد بیشتر قایقهای نفریحی و کشتیهای تجاری و همچنین ورود مواد آلی و معدنی بیان نمود ضمن آنکه آلودگی کمتر سواحل استان گلستان از آلودگی فاضلابهای شهری و صنعتی و بویژه عدم توسعه بخششای توریستی و کشتیرانی در آلودگی کمتر این سواحل تاثیرگذار می‌باشد.

مقایسه نتایج پژوهش ماهیان سواحل استان گلستان با میانگین غلظت سرب و کادمیوم در بافت ماهیان سواحل استان گلستان با شوریده و سرخو خلیج فارس در سواحل ایران برتریب برابر با $0/06$ و $0/47 \text{ ppm}$ کمتر بوده است. نتایج این بررسی نشان داد که توزیع فلزات سنگین در بافت ماهیان شوریده و سرخو بطور تقریباً یکسانی وجود داشت و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین غلظت آنها مشاهده نگردید (شهریاری، ۱۳۸۴). همچنین نتایج پژوهش ماهیان سواحل استان گلستان با میانگین غلظت فلزات کروم و سرب در چهار گونه از ماهیان خلیج فارس در سواحل عربستان سعودی که تاسیسات صنعتی، نفتی و کشاورزی در مجاورت آن قرار داشتند انجام گرفت، نشان داد که متوسط غلظت کروم و سرب در بافت ماهیان سواحل عربستان سعودی برتریب برابر با 60 ± 42 و $73/6 \pm 27/1$ نانوگرم به ارزی هر گرم از وزن مرتبط

آلودگی محیط‌های آبی به فلزات سنگین بعنوان یک خطر جدی از مدت‌ها قبل شناسایی گردید. در دریا این آلاینده‌ها بطورو بالقوه در موجودات دریایی تجمع می‌کنند و از طریق شریف فاضلی و همکاران، غذایی به انسان منتقل می‌شوند (شریف فاضلی و همکاران، ۱۳۸۴).. در این مطالعه بافت عضله ماهی به سبب نقش مهم در تغذیه انسان و لزوم اطمینان از سلامت آن مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصله مبین آن است که بیشترین مقدار سرب در ماهی کپور برابر با $0/92$ میلی گرم در کیلوگرم و کمترین مقدار آن در ماهی کفال برابر با $0/01$ میلی گرم در کیلوگرم می‌باشد. همچنین در بیش از 83 درصد نمونه‌ها مقدار سرب در محدوده $0/01$ تا $0/02$ میلی گرم در کیلوگرم و در کمتر از 5 درصد نمونه‌ها مقدار سرب از مقدار مجاز سازمان بهداشت جهانی ($0/05$ میلی گرم در کیلوگرم) بیشتر بود، لذا می‌توان اعلام نمود که در حال حاضر کیفیت ماهیان سواحل دریای خزر در حوضه خلیج گرگان از نظر فلز سرب مشکلی ندارد. ولی اختلاف در مقادیر این فلزات در ماهیان مورد مطالعه را می‌توان به نوع تغذیه این گونه‌ها و شرایط زیست آنها نسبت داد. براساس همین نتایج بیشترین پراکندگی مقدار فلزات سنگین در ماهی کپور مربوط به سرب بود که این امر می‌تواند بدلیل نوع زیست ماهیان کپور نسبت به ماهیان کفال و سفید باشد که می‌تواند در مناطقی از دریا مانند مناطق لجنی که دارای اکسیژن محلول کمتر و توانایی جذب فلزات سنگین بیشتر است، زندگی نمایند. همچنین بیشترین مقدار کادمیوم در ماهی سفید برابر $0/05$ میلی گرم در کیلوگرم و کمترین مقدار آن هم در ماهی کفال و کپور قابل تشخیص بود. مقدار کادمیوم در تمام نمونه‌ها از مقدار مجاز سازمان بهداشت جهانی ($0/01$ میلی گرم در کیلوگرم) کمتر بود. کمتر بودن این آلاینده در این بخش از آب دریای خزر ممکن است بدلیل عدم کشت برنج در حاشیه سواحل با توجه به وجود کادمیوم در کودهای شیمیایی و همچنین عدم توسعه پلازه‌ها و تاسیسات مسکونی و تجاری باشد.

مقایسه نتایج پژوهش ماهیان سواحل استان گلستان (بخش شرقی دریای خزر) با سواحل استان مازندران و گیلان (بخش

- سنگین در بافت عضله ماهی کفال طلایی دریای خزر در ارتباط با برخی مشخصات بیومتریک (طول استاندارد، وزن، سن و جنسیت). مجله علمی شیلات ایران، سال چهاردهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۳، صفحات ۱۴۶ تا ۱۴۹.
- امینی رنجبر، غ. و علیزاده، م. ۱۳۷۸. اندازه‌گیری مقادیر فلزات سنگین (Cr, Zn, Cu, Pb, Cd) در سه گونه از کپور ماهیان پرورشی. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۴۰ و ۴۱ و ۴۲، صفحات ۱۴۶ تا ۱۴۹.
- خدابنده ص؛ طلائی ر. و قیومی، ر. ۱۳۷۹. تجمع فلزات سنگین در رسوبات و آبیان دریای خزر. مجله آب و فاضلاب، شماره ۳۹، اردیبهشت ۱۳۷۹، صفحات ۱۹ تا ۲۰ و ۲۸ تا ۴۲.
- شهریاری، ع. ۱۳۸۴. بررسی غلظت فلزات سنگین کadmیوم، کروم، سرب و نیکل در دو گونه از ماهیان دریایی سرخو و سوریده خلیج فارس. مجله علمی و پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی گلستان، شماره ۱۶، پاییز و زمستان ۱۳۸۴، صفحات ۶۵ تا ۶۷.
- شریف فاضلی، م.؛ ابطحی، ب. و صباغ کاشانی، آ. ۱۳۸۴. سنجش تجمع فلزات سنگین سرب، نیکل و روی در باقتهای ماهی کفال سواحل جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، سال چهاردهم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۴، صفحات ۶۵ تا ۷۸.
- کردوانی، پ. ۱۳۷۴. اکوسيستمهای آبی ایران (دریای خزر). انتشارات قومس، صفحات ۳۶ تا ۴۵.
- میرسنجری، م.؛ غلامی، ز. و نگهبان، م. ۱۳۸۰. بررسی اثرات آلودگی فلزات سنگین (جیوه و سرب) بر روی آبیان دریای مازندران. چهارمین همایش کشوری بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی یزد، صفحات ۷۳۶ تا ۷۴۵.
- سازمان بهداشت جهانی (WHO)، آ.، رهنمودهای کیفیت آب آشامیدنی؛ توصیه‌ها، ترجمه: رامین نبی‌زاده و دامهر فائزیازی، ۱۳۷۵. چاپ اول، انتشارات نص، صفحات ۵۱ تا ۵۹.
- APHA, AWWA, WEF, 1992.** Standard methods for the examination of water and wastewater. 18th edn. American Public Health Association, Washington D.C., USA. pp.3-13.
- Al-Saleh I. and Shinwari N., 2000.** Preliminary report on the levels of elements in four fish species from the Persian Gulf of Saudi Arabia. Chemosphere. 48:479-755.
- Amudsen P.A., 1997.** Heavy metals contamination in freshwater fish from the border region between Norway and Russia. The Science of the Total Environmental. 201:211– 224.
- Maurice E., Shils J.A., Moshe Shike O., 1994.** Modern "Nutrition in Health and Disease". pp.264-1599.

ماهی بود که از حداقل مجاز قوانین دولتی عربستان و مقررات بین‌المللی پایین‌تر بوده است (Al-Saleh & Shinwari, 2000). مقایسه نتایج بدست آمده از این پژوهش با تحقیقی که در نروژ در مورد ماهیان آبهای مرزی نروژ با روسیه که در مجاورت آنها کارخانه استخراج معدن و ذوب فلزات وجود دارد انجام گرفت، نشان داد که متوسط غلظت کadmیوم در گوشت ماهیان سواحل استان گلستان به مقدار بسیار زیادی کمتر از ماهیان آبهای مرزی نروژ با روسیه که متوسط غلظت فلزات سنگین در گوشت ماهیان برای کadmیوم، کروم، مس، جیوه، نیکل و روی بترتیب در حدود ۰/۰۱-۰/۰۸ ppm، ۰/۰۱-۰/۰۷ ppm، ۰/۰۱-۰/۰۶ ppm، ۰/۰۱-۰/۰۸ ppm و ۰/۰۱-۰/۰۷ ppm بود که این موضوع می‌تواند بعلت آلودگی منطقه‌ای باشد (Amudsen, 1997).

بطور کلی می‌توان چنین بیان کرد که در تفاوت مقادیر فلزات سنگین در ماهیان حوضه خلیج گرگان (دریای خزر) با سایر کشورها عوامل مختلفی از جمله شرایط جغرافیایی، محیطی و کیفیت منابع تامین کننده آب، صنایع مجاور در حاشیه سواحل و مقررات دفع پساب، نوع گونه‌های ماهی و شرایط متفاوت فعالیتهای آزمایشگاهی و دخالت داشته باشد. به نظر می‌رسد که توسعه شهرکهای صنعتی، استفاده بی‌رویه از سوم و کودهای شیمیایی در حاشیه سواحل دریای خزر در استان گلستان، استفاده بی‌رویه از فاضلابهای تصیفیه نشده صنایع در بخش کشاورزی و راهاسازی زهاب‌های کشاورزی به رودخانه‌های منتهی به دریای خزر و از همه مهمتر طرحهای گردشگری موجب گردد تا در دراز مدت مقدار این فلزات در آب این بخش از دریا و در نتیجه بافت ماهیان این منطقه افزایش و سلامت مردم را مورد تهدید قرار دهد. لذا با استفاده از وضعیت موجود آلودگی در مناطق ساحلی استانهای مازندران و گیلان که طی سالهای بی‌توجهی به مسائل زیستمحیطی ایجاد گردیده است پیشنهاد می‌گردد سیاست‌گذاران ملی و استانی در گسترش اماکن گردشگری، پلازها و واحدهای مسکونی و تجاری که در سالهای اخیر رونق گرفته است رعایت استانداردهای زیستمحیطی بیشتر نمایند تا محیط‌زیست این منطقه همچنان از کمترین آلودگی برخوردار باشد.

تشکر و قدردانی

این تحقیق حاصل طرح تحقیقاتی شماره ۲۰۵۵ است که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی استان گلستان اجرا گردید از معاونت محترم پژوهشی و کارشناسان محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی گلستان و همچنین آقای مجتبی مشیدی و خانم یگانه شهریاری به خاطر همکاری صمیمانه در انجام طرح پژوهشی تقدیر و تشکر ویژه بعمل می‌آید.

منابع

- امینی رنجبر، غ. و ستوده‌نیا، ف. ۱۳۸۳. تجمع فلزات

Muscular concentration of cadmium and lead in carp, mullet and kutum of the Gorgan Bay, Caspian Sea

Shahryari A.^{(1)*}; Golfigrozy K.⁽²⁾ and Noshin S.⁽³⁾

AL_shahryar@yahoo.com

1 & 3- Health Center of Medical Science University, Golestan Province, P.O.Box: 49177-65431
Gorgan, Iran

2 - Kordkoy District Education & Training Organization, P.O.Box: 17479-49138 Kordkoy, Iran

Received: September 2009

Accepted: May 2010

Keywords: Heavy metals, Fish, Golestan province, Caspian Sea

Abstract

We assessed muscular concentration of cadmium and lead in carp, mullet and kutum of the Gorgan Bay in south-east of the Caspian Sea. Atomic absorption was used in the process for 90 specimens of the three fish collected during September 2006 to March 2007. The average concentration of lead in the three fish (carp, mullet, kutum) were 0.242, 0.118 and 0.08ppm (Mg/Kg and for cadmium were 0.014, 0.018 and 0.017ppm (Mg/Kg), respectively. One-way analysis of variance (ANOVA) showed no significant difference in concentration of cadmium for the fish species ($P=0.251$) while this difference was significant for lead ($P<0.007$). Tukey test showed significant difference for lead concentration between carp and mullet ($P=0.028$) and also between carp and kutum ($P=0.01$) but this difference was not significant between mullet and kutum ($P=0.927$). Pearson's test showed no significant statistical correlation between lead and cadmium concentrations in the selected fish species ($P=0.557$). Also t-test showed that the average concentration of cadmium and lead in the fish species are significantly lower than the accepted standard levels ($P<0.001$) set by WHO and are thus appropriate for human consumption.

* Corresponding author