magiran.com

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 ۸۶ - ۱۳۸۵

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: ٦٥٤٣١-٤٩١٧٧

۲- اداره کل آموزش و پرورش شهرستان کردکوی، صندوق پستی: ٤٩١٣٨-١٧٤٧٩

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: 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 ۹۰ نمونه از سه گونه از ماهیان کپور، کفال و سفید سواحل دریای خزر در حوضه خلیج گرگان مستقیماً از صیادان اصلی دریا در نیمه دوم سال ۱۳۸۵ جمع‌آوری و پس از آماده‌سازی بوسیله دستگاه جذب اتمی مدل ۲۳۸۰ شرکت پرکین المر ساخت آمریکا تعیین گردید. میانگین غلظت سرب بترتیب در عضله ماهیان کپور، کفال و سفید برابر۰/۲۴۲، ۰/۱۱۸ و ۰/۰۸ میلیگرم در کیلوگرم و میانگین غلظت کادمیوم بترتیب برابر با ۰/۰۱۴، ۰/۰۱۸ و ۰/۰۱۷ میلیگرم در کیلوگرم بود. آزمون آنالیز واریانس یکطرفه 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 معنی‌داری وجود نداشت (P=0.251) ولی از نظر سرب بین این ماهیها تفاوت آماری معنی‌داری 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 معنی‌داری وجود داشت ولی بین ماهی کفال و ماهی سفید (P=0.927) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. آزمون همبستگی پیرسون نیز نشان داد که بین مقادیر سرب و کادمیوم در ماهیان مورد مطالعه ارتباط آماری معنی‌داری 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 معنی‌داری (P<0.001) از مقدار مجاز استاندارد سازمان جهانی بهداشت کمتر بود و از شرایط قابل قبول برای مصارف انسانی برخوردار می‌باشند.

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

* نویسندهٔ مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-01]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.2.11.1]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109945]

magiran.com
[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-01]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.2.11.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109945]

مقدمه

خلیج گرگان با مساحتی بالغ بر ۴۰۰ 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 ۶۰ کیلومتر و حداکثر عرض آن نزدیک به ۱۲ کیلومتر می‌باشد. عمق خلیج گرگان در جنوب جزایر آشوراده به ۶/۵ تا ۷ متر و در وسط آن به ۲ تا ۳ متر می‌رسد. از آنجایی که در این بخش از دریای خزر ماهیهای منحصر بفرد و با ارزشی مانند ماهیان غضروفی (تاسماهیان)، ماهی‌های کپور، ماهی کلمه (تلاجی) وجود دارد که سهم قابل توجهی از مواد پروتئینی کشور را تامین 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 آلی 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 ۱۹۵۳در خلیج میناماتای ژاپن اتفاق افتاد که در آن حدود ۴۳ 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 زنجیرهٔ غذایی شامل جلبک کلادفورا، سیکلوپس گاماروس، میگوی پالهمون و گاو ماهی در مناطق سنگی سواحل جنوبی دریای خزر از فریدونکنار تا نوشهر انجام گرفت نشان داد که غلظت فلزات کادمیوم و سرب در گاو ماهی بترتیب با میانگین ۱/۶۹۴ppm و ۳/۶۵ بود که میزان آلودگی ارگانیزمهای زنجیرهٔ غذایی منطقه بیشتر از حد استاندارد سازمان بهداشت جهانی بوده است. نتیجه‌گیری 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 (خدابنده 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 (امینی‌رنجبر و همکاران، ۱۳۸۳).

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 ۱/۰۴ppm می‌باشد. بیشترین میزان سرب اندازه‌گیری شده برابر ۲/۹۶ppm و کمترین غلظت سرب برابر ۰/۰۶ppm بود. بررسی‌های انجام شده نشان داد که در عضلات ماهیان کاراس با میانگین ۱/۱۳ppm بالاترین میزان سرب را بخود اختصاص داده است . همچنین میانگین غلظت جیوه در ماهیهای بررسی شده برابر ۰/۳ppm بود. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد میانگین میزان جیوه در سه منطقه مورد بررسی در تالاب انزلی از حد مجاز کمتر اما حداکثر جیوه بدست آمده از حد مجاز بیشتر بود. دو مورد میزان بیش از حد مجاز در ماهیان کپور ۵ و ۷ ساله مربوط به منطقه پیر بازار مشاهده شد که بترتیب معادل ۰/۵۳ppm و ۰/۶ppm بود (میرسنجری و همکاران،۱۳۸۰).

در تحقیقی که برای تعیین فلزات مس، روی، کروم، سرب، کادمیوم در سه گونه از کپور ماهیان پرورشی مزارع پرورش ماهی استان گیلان انجام گرفت مشخص شد که غلظت فلزات کادمیوم، سرب و کروم بترتیب در محدودهٔ ppm ۰/۰۰۹–۰/۰۲۷، ۰/۸۹۲ppm–۰/۳۳۳ و ۰/۰۸۸ppm–۰/۵۵۲ بود. همچنین از مقایسه مقادیر بدست آمده با مقادیر استاندارد، ۷ مورد آلودگی به سرب و در یک مورد مقدار روی بیش از حد مجاز (۰/۵ppm) تشخیص داده شد (امینی رنجبر و علیزاده، ۱۳۷۸).

با توجه به اینکه این بخش از دریای خزر بعنوان یکی از صیدگاههای مهم سهم زیادی را در تامین 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 ۸۶- ۱۳۸۵ انجام گرفت.

magiran.com
[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-01]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.2.11.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109945]

مواد و روش کار

حجم نمونه براساس مطالعات انجام گرفته در ماهیان خلیج فارس با مقدار واریانس ($\delta 2$) در ماهی برای سرب برابر ۰/۲۳ و با فرض ۹۵ درصد سطح اطمینان (α =۰/۰۵) و میزان خطای (d) برابر ۰/۱ با استفاده از فرمول $n = z\ (1-\alpha/2)\ \delta 2/d2$ تعداد ۹۰ نمونه ماهی (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 منتقل 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.

نتایج

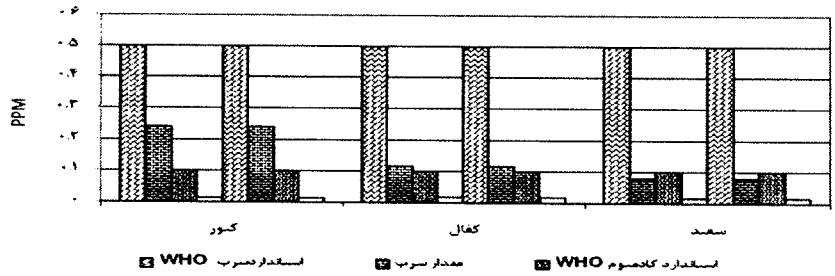
غلظت فلزات سنگین سرب و کادمیوم در سه گونه از ماهیان کپور، کفال و سفید در جدول ۱ آمده است. براساس نتایج حاصله بیشترین مقدار سرب بترتیب در ماهیان کپور، کفال و سفید و بیشترین مقدار کادمیوم بترتیب در ماهیان کفال، سفید و کپور بود. آزمون آنالیز واریانس یکطرفه برای مقایسه میانگین مقدار کادمیوم و سرب در ماهیان کپور، سفید و کفال نشان داد که از نظر کادمیوم بین ماهیهای مورد مطالعه اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت (P=0.25) ولی از نظر سرب بین این ماهیها تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت (P<0.007). آزمون توکی نشان داد که بین مقدار سرب در ماهیان کفال و کپور (P=0.03) و بین ماهی کپور و ماهی سفید (P=0.01) تفاوت معنی‌داری وجود داشت ولی بین ماهی کفال و ماهی سفید (P=0.93) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. آزمون همبستگی پیرسون نیز نشان داد که بین مقادیر سرب و کادمیوم در ماهیان مورد مطالعه ارتباط آماری معنی‌داری وجود ندارد (P=0.56). همچنین آزمون t-test نشان داد که بین میانگین غلظت سرب و کادمیوم در سه گونه از ماهیان کپور، کفال و سفید بطور معنی‌داری (P<0.001) از مقدار مجاز استاندارد سازمان جهانی بهداشت کمتر بود و از شرایط قابل قبول برای مصارف انسانی برخوردار می‌باشند.

نمودار ۱ مقایسه مقدار سرب و کادمیوم ماهیان دریای خزر را با استاندارد سازمان جهانی بهداشت نشان می‌دهد. در این نمودار مقدار سرب و کادمیوم در سه گونه از ماهیهای دریای خزر از حداکثر مجاز سازمان بهداشت جهانی کمتر می‌باشد (Maurice *et al.*, 1994).

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

نوع ماهی	شاخصهای آماری	سرب	کادمیوم
ماهی کپور	میانگین	۰/۲۴۲	۰/۰۱۴
	انحراف معیار	۰/۲۱۸	۰/۰۰۶
	حداقل و حداکثر مقدار	۰/۰۳-۰/۹۲	۰-۰/۰۳
ماهی کفال	میانگین	۰/۱۱۸	۰/۰۱۸
	انحراف معیار	۰/۰۹۹	۰/۰۰۶
	حداقل و حداکثر مقدار	۰/۰۱-۰/۴۴	۰/۰۱-۰/۰۳
ماهی سفید	میانگین	۰/۰۸	۰/۰۱۷
	انحراف معیار	۰/۰۴۶	۰/۰۱۱
	حداقل و حداکثر مقدار	۰/۰۲-۰/۱۸	۰-۰/۰۵

magiran.com



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

بحث

آلودگی محیطهای آبی به فلزات سنگین بعنوان یک خطر جدی از مدتها قبل شناسایی گردید. در دریا این آلاینده‌ها بطور بالقوه در موجودات دریایی تجمع می‌کنند و از طریق زنجیرهٔ 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 ۰/۹۲ میلی‌گرم در کیلوگرم و کمترین مقدار آن در ماهی کفال برابر با ۰/۰۱ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد. همچنین در بیش از ۸۳ درصد نمونه‌ها مقدار سرب در محدودهٔ ۰/۰۲ تا ۰/۰۱ میلی‌گرم در کیلوگرم و در کمتر از ۵ درصد نمونه‌ها مقدار سرب از مقدار مجاز سازمان بهداشت جهانی (۰/۵ میلی‌گرم 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 ۰/۰۵ میلی‌گرم 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 (۰/۱ میلی‌گرم 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 بوجود کادمیوم در کودهای شیمیایی و همچنین عدم توسعه پلاژها و تاسیسات مسکونی و تجاری باشد.

مقایسه نتایج پژوهش ماهیان سواحل استان گلستان (بخش شرقی دریای خزر) با سواحل استان مازندران و گیلان (بخش 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 بترتیب با میانگین ۱/۶۹۴ppm و ۳/۶۵ بود که میزان آلودگی ارگانیزمهای زنجیرهٔ غذایی منطقه بیشتر از حد استاندارد سازمان بهداشت جهانی بوده است (خدابنده و همکاران، ۱۳۷۹). همچنین در تحقیقی که در مورد غلظت سرب در آبزیان دریای خزر (استان گیلان) انجام گرفت نشان داد که میانگین میزان سرب در عضلات ماهیان کاراس برابر ۱/۰۴ ppm می‌باشد (میرسنجری 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 سموم و کودهای شیمیایی بیشتر) از ساحل به دریا، تردد بیشتر قایقهای تفریحی 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 بخشهای 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 دو گونه از ماهیان شوریده و سرخو خلیج فارس در سواحل ایران بترتیب برابر با ۰/۴۷ppm و ۰/۰۶ 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 بترتیب برابر با ۶۳/۲±۶۰/۶ و ۲۷/۱± ۷۳/۶ و نانوگرم به ازای هرگرم از وزن مرطوب

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-01]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.2.11.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109945]

ماهی بود که از حداکثر 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 کادمیوم 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 کادمیوم، کروم، مس، جیوه، نیکل و روی بترتیب در حدود ۰/۰۱–۰/۸۱ppm، ۰/۱۷–۰/۴۵، ۱/۶–۱۲/۳ppm، ۰/۸۹–۱۶ /۰، ۳/۱ppm- ۰/۴۸ و ۶۳ppm–۱۷ 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 سموم و کودهای شیمیایی در حاشیه سواحل دریای خزر در استان گلستان، استفاده بی‌رویه از فاضلابهای تصفیه نشده صنایع در بخش کشاورزی و رهاسازی 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، پلاژها 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 اجراء 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 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 آبزیان دریای خزر. مجله آب و فاضلاب، شماره ۳۹، اردیبهشت ۱۳۷۹، صفحات ۱۹ تا ۲۰ و ۳۸ تا ۴۲.

شهریاری، ع.، ۱۳۸۴. بررسی غلظت فلزات سنگین کادمیوم، کروم، سرب و نیکل در دو گونه از ماهیان دریایی سرخو و شوریده 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 بافتهای ماهی کفال سواحل جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، سال چهاردهم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۴، صفحات ۶۵ تا ۷۸.

کردوانی، پ.، ۱۳۷۴. اکوسیستمهای 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 آبزیان دریای مازندران . چهارمین همایش کشوری بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی یزد، صفحات ۷۳۶ تا ۷۴۵.

سازمان بهداشت جهانی (WHO)، ؟، رهنمودهای کیفیت آب آشامیدنی: توصیه‌ها، ترجمه: رامین نبی‌زاده و دادمهر فائزی‌رازی، 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 Saudia 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.

magiran.com
[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-01]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.2.11.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109945]

magiran.com

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

Shahryari A. [(1)*]; **Golfirozy 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

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-01]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1389.19.2.11.1]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109945]