مجله علوم و فنون شیلات
دوره ۱۳ شماره ۱، زمستان ۱۴۰۲، صفحات ۴۴۱ تا ۴۲۷

سنجش و مقایسه فلزات سنگین Cd، Pb و Ni در دو گونه *Cryptocentrus cyanotaenia* Bleeker, 1853 و *Boleophthalmus dussumieri* Valenciennes, 1837 از خانواده گاوماهیان در آب‌های ساحلی استان هرمزگان

مونا ریاضی[۱]، محمد رضا طاهری زاده[۱*]، مریم سلیمی زاده[۲]

۱- کارشناسی ارشد رشته زیست دریا، دانشگاه هرمزگان
۱- جانور شناسی گرایش اکولوژی خوریات، دانشیار گروه زیست دریا، دانشکده علوم وفنون دریایی، دانشگاه هرمزگان
۲- سازمان محیط زیست استان هرمزگان

چکـــیده

خانواده گاوماهیان در اکوسیستم‌های ساحلی دارای بسترهای گلی لجنی و اکوسیستم حرا نقش قابل ملاحظه‌ای بازی می‌کنند و همچنین در زنجیره غذایی در این مناطق دارای نقش کلیدی می‌باشند. آنها را به عنوان یک پایشگر فلزات سنگین می شناسند. این پژوهش با هدف بررسی فلزات کادمیم، سرب و نیکل در عضله دو گونه از خانواده گاو ماهیان شامل *Cryptocentrus cyanotaenia* در جزیره هرمز و *Boleophthalmus dussumieri* در بندر خمیر انجام شد. در مجموع از هر گونه ۳۰ عدد از ماهیان در هر منطقه جمع آوری و پس از زیست سنجی و مراحل آماده سازی و هضم جهت تعیین میزان غلظت فلزات نیکل، کادمیوم و سرب توسط دستگاه جذب اتمی آنالیز شدند. در این پژوهش مقایسه هایی بین غلظت فلزات با حد اکثر۱/۸۸± ۱۳/۱۰ و حداقل ۱/۲۰ ±۲/۸۵ میکروگرم بر گرم بترتیب سرب و کادمیوم در عضله *B. dussumieri* بدست آمد. بیشترین وکمترین ۱/۹۶± ۱۲/۱۳ و۰/۸۳± ۲/۸۶ بترتیب برای سرب و کادمیوم در عضله *C.cyanotaenia* ثبت شد. با بررسی همبستگی بین غلظت فلزات در عضله گونه‌ها مشخص شد ارتباط مثبت و معنی داری بین غلظت فلزات در عضله و زیست سنجی (طول کل و وزن کل) آن‌ها وجود دارد. نتایج نشان داد که خانواده گاو ماهیان مورد مطالعه پایشگرهای زیستی مناسبی برای فلزات نیکل، کادمیوم و سرب هستند.

کـــلید واژه‌ها: گاو ماهیان، پایشگر زیستی، فلزات سنگین، خلیج فارس

نوع مقـاله

مقاله پژوهشی اصیل

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۱۵
تاریخ چاپ الکترونیکی: ۱۴۰۲/۱۲/۰۱

***نویسنده مسول:**
m.taherizadeh@hormozgan.ac.ir

مقدمه

با این وجود اکوسیستم‌های دریایی بطور فزاینده‌ای به علت فعالیت‌های انسانی در حال تغییرند و اثرات این فعالیت‌ها، بهره‌برداری پایدار و پیوسته از این اکوسیستم‌ها را تهدید می‌کند[۱،۲]. یکی دیگر از عوامل مهم و تاثیر گذار بر اکوسیستم‌های ساحلی آلودگی می باشد. این آلودگی شامل مواد شیمیایی سمی صنعتی مانند فلزات سنگین، DDT، PCBs، پسماندهای رادیواکتیو و لکه‌های نفتی می‌باشد که مجموعه این عوامل باعث آلودگی آب و رسوبات این اکوسیستم‌ها می‌گردند[۳ ، ۴]. فلزات سنگین به دلیل اثرات سمی و توان تجمع زیستی در گونه‌های مختلف آبزیان کفزی‌خوارو وارد شدن به زنجیره‌های غذایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند.[۵]حلالیت کم فلزات سنگین در آب، موجب ته نشست آنها روی رسوبات بستر می شود[۶] این آلودگی‌ها باعث تخریب زیستگاه‌ها و تهدیدی برای جوامع زیستی می باشند که در نهایت سلامت انسان را به خطر انداخته و خدمات اکوسیستمی مانند شیلات و توریسم به سرعت تحت تاثیر قرار می‌گیرند[۷] فلزات سنگین توسط فرآیند خودپالایی حذف نمی شوند بلکه در ذرات معلق شده در آب و رسوبات و جانوران آبزی تجمع پیدا کرده و در نهایت از طریق زنجیره غذایی به انسان منتقل می شوند [۸،۹]

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-04]

جنگل های مانگرو اکوسیستم هایی کمیاب، بارور و غنی ، هستند که گروه های متنوعی از جانوران خشکی و دریایی را حمایت می کنند و مکانی برای تجدید نسل، پرورش، تکامل ، تغذیه و استراحت آنها محسوب می‌شوند .خوریات و جنگلهای حرا محیط خاصی از دریا برای تکامل رشد ماهیان و کفزیان بشمار می روند که بخشی یا تمام زندگی خود را در این مناطق بسر می برند[۱۰] . از آنجا که بسیاری از گونه های زیستی به ویژه بنتوزها و بنتوزخوارها بخش بزرگی از دورهٔ زندگی خود را در محیط رسوبی سپری میکنند؛ از اینرو مواد موجود در رسوبات از طریق چرخه زیستی وارد بدن این موجودات و در نهایت در انتهای زنجیره غذایی وارد بدن انسان می‌شود[۱۱]. یکی از گونه‌هایی که در بسترهای رسوبی زیست می‌کند گل خورک یال‌دار *Boleophthalmus dussumieri* می‌باشد .گل‌خورک‌ها از جمله گل‌خورک‌های یالدار منبع اصلی غذای ماهی‌ها و پرندگان محل سکونت خود را تشکیل داده و غذای موردعلاقه مردم تایوان، ژاپن، کره و چین محسوب شده و در شرق آسیا اغلب به‌عنوان یک منبع غذایی مورد استفاده قرار میگیرد[۱۲]. پراکنش این ماهی در ایران درآب‌های شیرین و شور خلیج‌فارس و دریای عمان و رودخانه‌های کارون، اروندرود، مهران، کول، میناب، مکران می‌باشد همچنین قادر است از رودخانه وارد دریا شده و رودخانه‌ی محل زندگی خود را تغییر دهد[۱۱]گونه دیگر از خانواده گاو ماهیان گاو ماهی میگویی تالابی *Cryptocentrus cyanotaenia* برای اولین بار در آب‌های ایران در سواحل جزیره هرمز به ثبت رسید[۱۳]پراکنش این گونه در آب‌های غرب اقیانوس آرام و شرق اقیانوس هند بویژه در مجمع الجزایر هند شرقی گزارش شده است. [۱۴] این گونه در سواحل شنی ماسه‌ای ریز در مناطق حفاظت‌شده، تالاب‌ها یا خلیج‌های ریز ماسه‌ای یا صخره‌های ساحلی گل‌آلود اغلب در آب‌های کدر با دید ضعیف با یک گودال مشترک با گونه‌های Alpheus یافت می‌شوند[۱۵]بنابراین به منظور مطالعه میزان غلظت فلزات سنگین کادمیوم، نیکل و سرب بر اساس مطالعات[۱۶-۱۷]در بافت عضلانی گلخورک‌های در مناطق جزیره هرمز و سواحل قشم از استان هرمزگان مورد بررسی قرار گرفت [۱۸-۲۰]تا بتوان در مدیریت صحیح این گونه‌ها تصمیمات درستی گرفت.

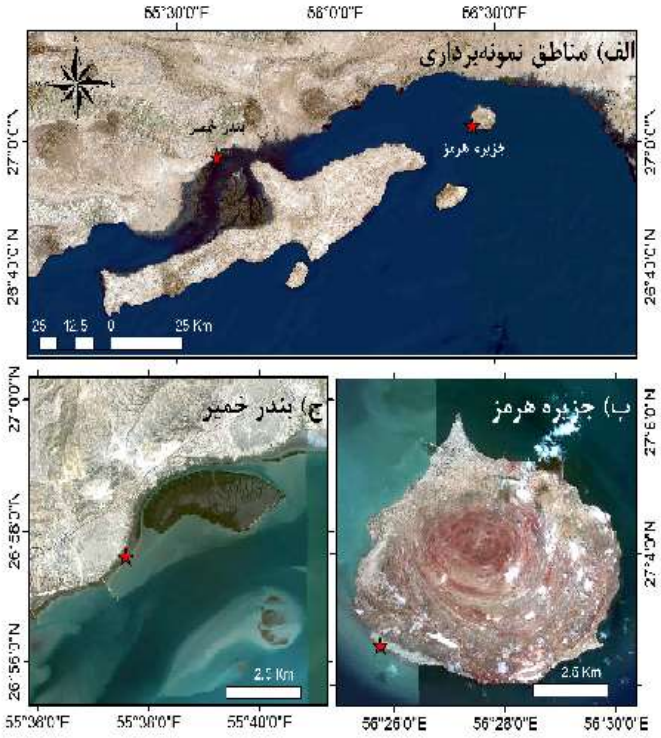
مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در دو ایستگاه از استان هرمزگان، در مناطق بندرخمیر و جزیره هرمز صورت پذیرفت. تعیین ایستگاه های نمونه برداری به نحوی صورت گرفت که حداکثر سطح منطقه را پوشش دهد. مختصات جغرافیایی ایستگاه ای بندرخمیر و جزیره هرمز با استفاده از دستگاه GPSمشخص و ثبت گردید.

بندر خمیر: جنگل های حرای بندرخمیر در تالاب بین المللی خور خوران واقع شده است. این تالاب بزرگترین تالاب دریایی خاورمیانه می باشد و دو معاهده ی بین المللی از این منطقه حفاظت شده(حرا) مراقبت می کند. (معاهده MaB یونسکو و معاهده ی بین المللی رامسر) ارزش این منطقه به قدری زیاد است که به آن لقب ذخیره گاه زیست کره داده شده است . دراین تالاب بالاترین گستره ی درختان مانگرو (حرا)را شاهد هستیم [۲۱،۲۲]. مختصات نمونه برداری از ماهی گلخورک *B. dussumieri* ۲۶ درجه و ۵۹ دقیقه و ۳۱ ثانیه عرض شمالی و طول شرقی ۵۵ درجه ۳۹ دقیقه ۳۴ ثانیه قرار دارد.

جزیره هرمز: جزیره هرمز در بخش شرقی جزیره قشم و در بخش جنوبی بندرعباس واقع شده است. موقعیت جغرافیایی جزیره هرمز به گونه ای است که در ۲۷ درجه و ۲ دقیقه تا ۲۷ درجه و ۶ دقیقه عرض شمالی و طول شرقی ۵۶ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۳۰ دقیقه قرار دارد .جزیره هرمز از نظر پیدایش، جزیرهای ساختمانی و از نظر هندسی بیضوی شکل است .این جزیره دارای اکوسیستم‌های ارزشمندی از جمله سواحل ماسه‌ای، صخره‌ای، جنگل‌های حرا، صخره‌های مرجانی، دشت‌ها، خور و پرتگاه‌های ساحلی است[۲۳] . مختصات نمونه برداری از ماهی گونه *C.cyanotaeni* ۲۷ درجه ۲۲ دقیقه و۲۰ ثانیه شمالی و طول شرقی ۵۶ درجه و ۲۴ دقیقه و ۴۰ ثانیه قرار دارد.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-04]



شکل ۱ – مختصات مناطق نمونه برداری در جزیره هرمز و بندر خمیر

در این پژوهش نمونه برداری از ماهیان گونه‌های *Cryptocentrus cyanotaenia* و *Boleophthalmus dussumieri* جهت بررسی فلزات سنگین از ایستگاه های مشخص شده بترتیب در جزیره هرمز و جنگل های حرا بندر خمیر صورت پذیرفت. بدین منظور در هر ایستگاه از هر گونه ۳۰ نمونه ماهی به صورت تصادفی جمع آوری گردید. صید این ماهیان به صورت دستی و با تور در ایستگاه بندر خمیر و در ایستگاه هرمز بصورت صید با قلاب (به دلیل اینکه آنها در منطقه پایین جزر و مدی حضور داشتند و در رسوبات منطقه ساحلی دسترسی به آنها امکانپذیر نبود) انجام پذیرفت. نمونه‌ها بعد از جمع‌آوری، کدگذاری گردید و سپس در یخ قرار داده شد و به محل آزمایشگاه انتقال داده شد و درون فریزر با دمای منفی ۲۰ درجه سانتی گراد تا زمان انجام عملیات آزمایشگاهی نگهداری گردید. انتخاب گونه با توجه به نوع رژیم غذایی، مکان زندگی و اهمیت اقتصادی آنها انجام گرفت. پس از عملیات زیست سنجی و تشخیص جنسیت، بافت عضله جدا گردید. سپس عضله نمونه ها وزن شده (ترازوی ساتریوس Sartorius با دقت ۰/۰۰۱ گرم) با یک هاون چینی آزمایشگاهی، از نمونه هموژن شده در دمای ۷۰ درجه آون به مدت ۴۸ ساعت در دستگاه فریزدرایر مدل (VaCo5) کاملاً خشک گردید[۲۴]. پس از آن نمونه ها به وسیله هاون چینی پودر گردید. (پس از هر بار پودر کردن نمونه‌ها، هاون چینی با اسید نیتریک ۵۰٪ شستشو داده شد و با آب مقطر دوبار تقطیر کاملا آبکشی گردید) و در ظروف پلی اتیلنی تا آغاز مرحله هضم شیمیایی نگه داری شدند[۲۵]. به منظور هضم بافت نرم ۰/۵ گرم از هر نمونه وزن شد و درون بالن ریخته شد، سپس ۱۰ میلی لیتر اسید نیتریک غلیظ(۶۵ درصد Merk)، به آن افزوده شد و سپس در دمای ۴ درجه به مدت یک ساعت و در دمای ۱۴۰ درجه به مدت ۳ ساعت کاملا هضم گردید. نمونه ها پس از عبور دادن از کاغذ صافی واتمن(شماره ۴۲ و ابعاد ۱۰×۱۵) در زیر هود توسط آب دوبار تقطیر به حجم ۲۵۰ میلی لیتر رسانده شد و درون ظرف پلی اتن‌دار در دمای یخچال تا زمان آنالیز نگه‌داری شدند[۲۴] سپس سنجش غلظت فلزات سنگین توسط دستگاه جذب اتمی با شعله GBC مدل F savant با سه بار تکرار برای هر نمونه صورت گرفت تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام پذیرفت. جهت رسم نمودارها و جداول از نرم افزار Excel استفاده شد. نرمال بودن داده ها از طریق تست کلموگراف اسمیرنوف و برای مقایسه ی نمونه ها از نظر غلظت عناصر نیکل، سرب وکادمیوم از آنالیز واریانس یک طرفه

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-04]

(ANOVA) way-one و F-Test استفاده گردید. جهت مقایسه‌ی اختلاف میانگین پارامترهای بدست آمده در سطح آماری ۹۵ درصد از آزمون آماره Tukey استفاده شد.

جدول ۱- طول موج همراه با درصد بازیابی برای هر فلز

عنصر	نیکل	سرب	کادمیوم	
طول موج (نانومتر)	۲۳۲	۲۱۷	۲۲۸/۶	
در صد باز یابی	٪۹۸	۹۷٪	۱۰۵٪	

نتایج:

نتایج زیست سنجی ماهیان

خصوصیات قابل اندازه گیری ماهیان گونه‌های *B. dussumieri* و *C.cyanotaenia* شامل طول استاندارد، طول کل و وزن کل می باشد. بیشترین و کمترین طول کل برای ماهی گلخورک *B. dussumieri* بترتیب ۲۱/۵۰ و ۱۱/۵۰ سانتی متر ثبت گردید و در گونه *C. cyanotaenia* ۱۵/۵۰ و ۱۰/۲۰ سانتی متر بترتیب برای بزرگترین و کوچکترین طول کل ماهی ثبت گردید. میانگین نتایج حاصل از زیست سنجی در دو گونه ماهی گلخورک مورد بررسی نشان می دهد. (جدول ۲)

عنصر	نیکل	سرب	کادمیوم	
طول موج (نانومتر)	۲۳۲	۲۱۷	۲۲۸/۶	
در صد باز یابی	٪۹۸	۹۷٪	۱۰۵٪	

جدول ۲- میانگین طول استاندارد (Cm)، طول کل (Cm) و وزن کل (gr) در ماهیان مورد بررسی در ایستگاه های مختلف (انحراف معیار ± میانگین)، (تعداد= ۳۰).

غلظت فلزات مورد بررسی در بافت عضله دو گونه *B. dussumieri* و *C. Cyanotaenia*

غلظت فلزات مورد مطالعه در عضلات در گونه گلخورک *B. dussumieri* و گونه *C. cyan taenia* مورد بررسی قرار گرفت که به ترتیب نتایج حاصل نشان داد که اختلاف معنی داری بین غلظت فلز نیکل در عضله ماهی *B. dussumieri* با عضله ماهی *C. cyanotaenia* وجود دارد (P<۰/۰۱). اما در بررسی فلز کادمیوم نتایج حاصل نشان داد که اختلاف معنی داری بین غلظت فلز کادمیوم در عضله ماهی *B. dussumieri* با عضله ماهی *C. cyanotaenia* وجود ندارد (P>۰/۰۵). همچنین نتایج به دست آمده از فلز سرب اختلاف معنی داری را بین غلظت فلز سرب در عضله ماهی *B. dussumieri* با عضله ماهی *C. cyanotaenia* نشان داد(P<۰/۰۵). (جدول ۳)

ایستگاه	گونه	میانگین طول استاندارد (Cm)	میانگین طول کل (Cm)	وزن کل (Gr)	
بندر خمیر	*B.dussumieri*	۱۳/۳۷±۱/۲۶	۱۷/۲۸±۱/۸۵	۲۶/۴۳±۷/۵۶	
هرمز	*C.cyanotaenia*	۱۰/۰۹±۱/۱۸	۱۲/۷۴±۱/۴۲	۱۳/۵۰±۳/۶۷	

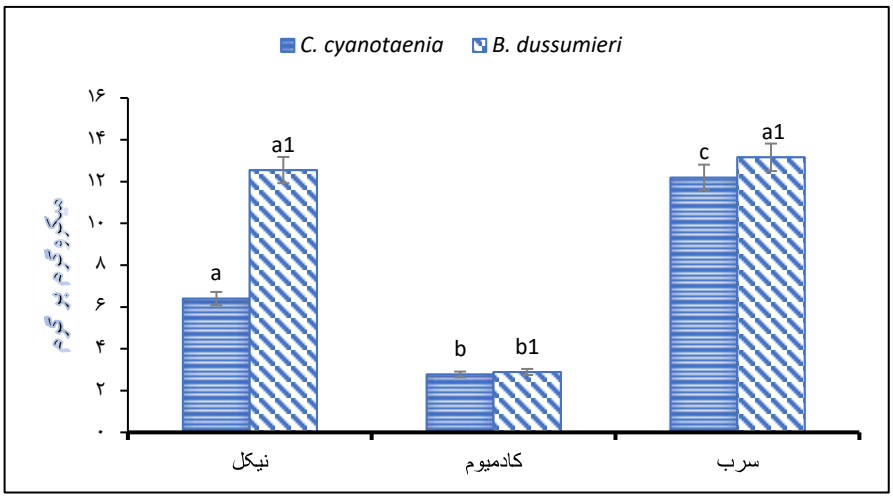
[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-04]

جدول۳- غلظت فلزات نیکل، کادمیوم و سرب (میکروگرم بر گرم وزن خشک) در بافت عضله دو گونه *B. dussumieri* و *C. Cyanotaenia* داده های میانگین سه تکرار ± می باشد و حروف متفاوت نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین گونه ها و حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطح (P<۰/۰۵) می باشد.

مقایسه غلظت نیکل، کادمیوم و سرب در بافت عضله دو گونه از ماهیان مورد پژوهش

ماهی گلخورک *B. dussumieri*

برای مقایسه غلظت فلزات مورد پژوهش از روش آماری غیرپارامتریک K Independent sample و آزمون Kruskal-Wallis H استفاده گردید. طبق نتایج بدست آمده فلز سرب بیشترین و فلز کادمیوم کمترین مقدار در بافت عضله ماهی گلخورک *B. dussumieri* که فقط در ایستگاه بندر خمیر شناسایی و مورد پژوهش قرار گرفت دارا بودند. (شکل ۲)



شکل ۲- مقایسه میانگین غلظت فلزات نیکل، کادمیوم و سرب در بافت عضله ماهیان مورد مطالعه (حروف غیر همنام اختلاف معنی داری را بین فلزات نشان می‌دهد (P<۰/۰۵).

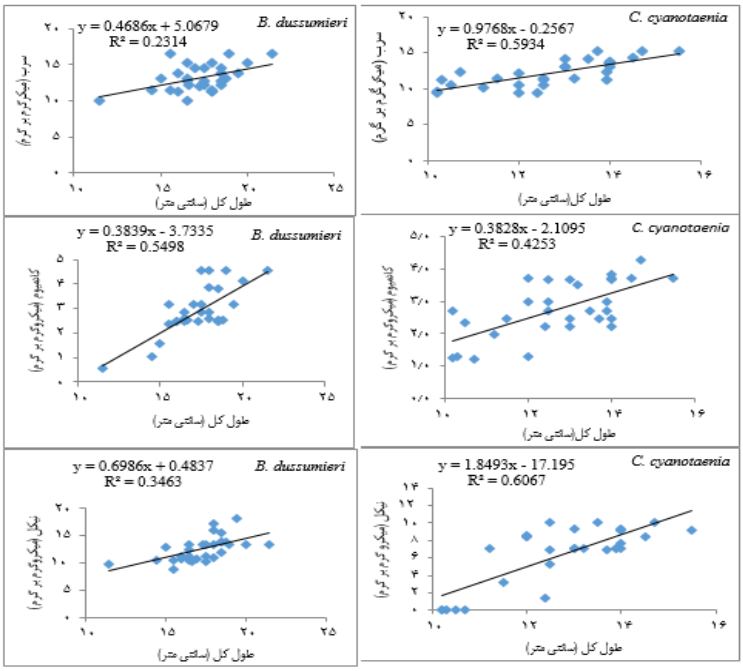
ماهی گونه *C. cyanotaenia*

برای مقایسه غلظت فلزات مورد پژوهش از روش آماری غیرپارامتریک K Independent sample و آزمون Kruskal-Wallis H استفاده گردید. طبق نتایج بدست آمده فلز سرب بیشترین و فلز کادمیوم کمترین مقدار در بافت عضله ماهی گلخورک *C.* cyanotaenia که فقط در ایستگاه هرمز شناسایی و مورد پژوهش قرار گرفت دارا بودند. (شکل ۲)

رابطه طول کل بدن با غلظت فلزات مورد بررسی در بافت عضله دو گونه از ماهیان *B. dussumieri* و*C. Cyanotaenia*

نتایج حاصل از ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که بین طول کل بدن ماهی گلخورک *B. dussumieri* و غلظت فلزات نیکل، کادمیوم و سرب همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد (P<۰/۰۱). همچنین نتایج حاصل از ضریب همبستگی پیرسون برای ماهی گونه *C. cyanotaenia* نیز نشان از همبستگی مثبت و معنی دار با فلزات نیکل،کادمیوم و سرب داشت (P<۰/۰۱). این امر بیانگر این است که هر چه طول ماهی بیشتر باشد غلظت فلزات مورد مطالعه نیز در بافت عضله ماهی گلخورک بیشتر است. (شکل ۳)

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-04]

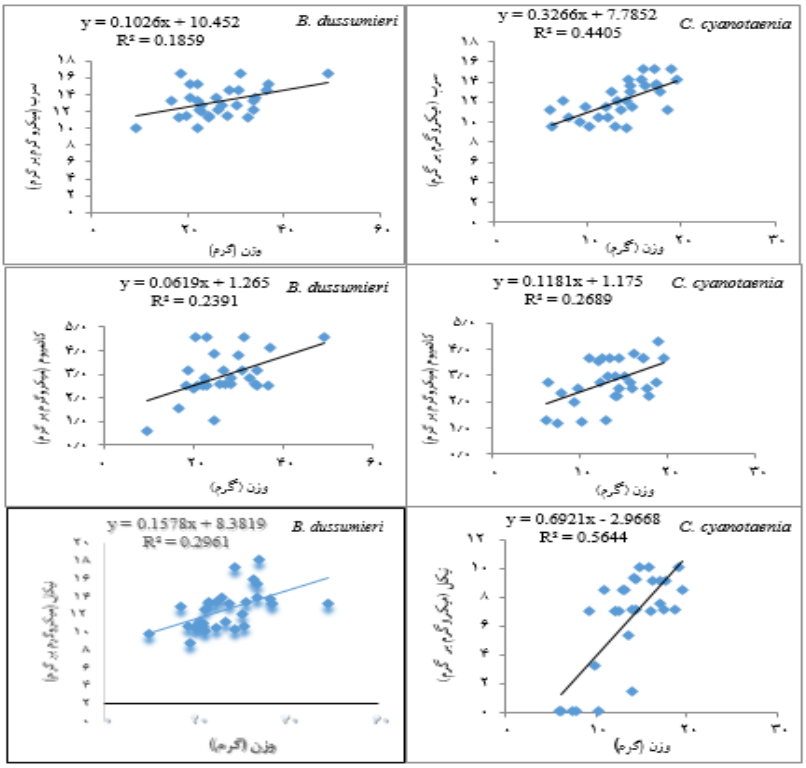


شکل ۳- ارتباط غلظت سرب ،کادمیوم و نیکل در بافت عضله با طول کل بدن در ماهیان مورد مطالعه

رابطه وزن با غلظت فلزات مورد پژوهش در بافت عضله دو گونه از ماهیان *B. dussumieri* و *C. Cyanotaenia*

نتایج حاصل از ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که بین وزن بدن ماهی گلخورک *B. dussumieri* و غلظت فلزات سرب،کادمیوم و سرب همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد (P<۰/۰۵). همچنین نتایج حاصل از ضریب همبستگی پیرسون برای وزن ماهی گونه *C. cyanotaenia* نیز نشان از همبستگی مثبت و معنی دار با فلزات مورد مطالعه دارد (P<۰/۰۵). این امر بیانگر این است که هر چه وزن ماهی بیشتر باشد غلظت فلز کادمیوم در بافت عضله ماهی گلخورک بیشتر است. (شکل ۴)

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-04]



شکل ۴- ارتباط غلظت فلزات سرب،کادمیوم و نیکل در بافت عضله با وزن ماهیان مورد مطالعه

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

غلظت فلزات مورد بررسی در بافت عضله دو گونه *B. dussumieri* و*C. cyanotaenia*

نیکل

در این پژوهش غلظت فلز نیکل در عضلات گلخورک گونه *B. dussumieri* که در بندر خمیر مورد بررسی قرار گرفت نسبت به گونه *C. cyanotaenia* که در جزیره هرمز مشاهده و بررسی شد ,میزان غلظت این فلز در *B. dussumieri* به مقدار بیشتر مشاهده شد. همچنین اختلاف معنی داری بین غلظت فلز نیکل در عضله ماهی گلخورک *B. dussumieri* با عضله ماهی گونه *C. cyanotaenia* مشاهده گردید (P<۰/۰۱). طی پژوهشی به مانیتورینگ آلودگی فلزات سنگین در سواحل شمالی تنگه هرمز (خلیج فارس): تغییرات آنزیم پلاسما در گلخورک گونه *Periophthalmus waltoni* پرداختند، که بین غلظت فلزات سنگین در نمونه بافت همبستگی مثبت وجود دارد که با پژوهش حاضر مطابقت دارد[۲۶]علت اختلاف تجمع فلزات سنگین در تحقیقات مختلف با توجه به شرایط اکولوژیک، زیستی و فعالیت های متابولیکی متفاوت است و به محل زندگی، سطح غذا، فصل نمونه برداری و زمان ماندگاری فلزات سنگین و فعالیت های هموستازی بدن ماهی بستگی دارد[۲۷] با بررسی فلزات سنگین در عضله برخی از ماهیان در چابهار بیان نمودند که غلظت فلز نیکل در ماهیان ساحلی از میزان بیشتری برخوردار بود که در توجیه آن اظهار داشتند متاثر از منابع انسانی مانند تردد کشتی ها، قایق ها و نفت کش ها و نفت خام است [۲۸].

کادمیوم

غلظت فلز کادمیوم در عضلات گونه *C.cyanotaenia* نسبت به گلخورک گونه *B. dussumieri* مقدار بیشتری را نشان داد همچنین اختلاف معنی داری بین غلظت فلز کادمیوم در عضله ماهی گلخورک *B.dussumieri* با عضله ماهی گونه *C.cyanotaenia* وجود نداشت (P>۰/۰۵). صدوق و همکاران در سال ۱۳۸۹ در بررسی فلزات سنگین در ماهی صبور بیان نمودند که غلظت فلز کادمیوم در عضله این ماهی نسبت به سایر فلزات سنگین کمتر است[۲۹]. همچنین نیز در بررسی ماهی صبور میزان کادمیوم پایینی نسبت به دیگر فلزات مشاهده کردند که

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-04]

با نتایج بدست آمده در پژوهش حاضر مطابقت دارد[۳۰]در بررسی دو فلز سرب و کادمیوم در عضله ماهی گلخورک والتونی میزان این فلز را کمتر از فلز سرب مشاهده کردند. عواملی مانند فصل نمونه برداری و زیستگاه گلخورک تاثیر بسزایی در میزان وجود کادمیوم در بافت عضله گلخورک ها دارد[۳۱].

غلظت فلز کادمیوم در گلخورک والتونی در ایستگاه بندر خمیر را ۰/۱۳±۰/۱۶ کمتر از میزان غلظت این فلز در گلخورک گونه *B. dussumieri* در پژوهش حاضر با ۱/۲۰±۲/۸۵ میکروگرم بر گرم می باشد.

Ni و همکاران به بررسی میزان جذب فلزات سنگین کادمیوم، سلنیوم و روی در *Periophthalmus cantonensis* از طریق آب و رژیم غذایی در شوری های مختلف (۱۰-۳۰ ppt) پرداختند[۳۲]. آنها بیان کردند که کارایی جذب رژیم غذایی بر مصرف پلی متریال های رادیواکتیو برای Se نسبت به روی و کادمیوم ده برابر بیشتر بود و تحت تأثیر شوری قرار نگرفت. در مقابل، بیشترین مقدار غلظت (CF: نسبت تعادلی بین غلظت در ارگانیسم و غلظت در آب) برای روی و سپس کادمیوم و سلنیوم یافت شد. شوری ها تنها پس از ۱۲ ساعت بر روی CF ها تأثیر می گذارند، و CFs نهایی به طور معنی داری در شوری های پایین بالاتر است. آنها گزارش کردند که این روند برای همه آلاینده های مورد مطالعه مشابه بود و می تواند به علت تغییرات فیزیولوژیکی باشد. نرخ جذب از طریق آب به طور قابل ملاحظه ای تحت تأثیر شوری قرار نگرفت، اما پس از جذب آب در مقایسه با مصرف خوراکی، سلنیوم به سرعت از بین رفت. کادمیوم ذخیره شده عمدتا در روده یافت شد، در حالی که سایر فلزات در ماهیچه ها فراوان مشاهده گردید. بنابراین می توان اینگونه بیان نمود که علت پایین بودن فلز کادمیوم در عضله ماهی گلخورک به دلیل این است که اندام تخصصی برای ذخیره این فلز روده می باشد

. Bu-Olayan و Thomas در سال ۲۰۰۸ به بررسی و ردیابی مواد معدنی سمی و تجمع زیستی فلزات در ماهی گلخورک *Periophthalmus waltoni* Koumans 1941 (Gobiidae: Perciformes) پرداختند و بیان نمودند که بیشترین تجمع سطح فلزات در کبد و به دنبال آن بافت های عضلانی نشان می دهد[۳۳]. همچنین آنها پیشنهاد استفاده اکولوژیست ها از این گونه گلخورک به عنوان بایواندیکاتور آلودگی به فلزات سنگین را ارائه کردند. آنها میزان غلظت کادمیوم در عضله گلخورک والتونی را برابر با ۰/۰۲ ±۰/۲۴تشخیص دادند که کمتر از میزان آنها در پژوهش حاضر با میانگین غلظت کادمیوم در گونه *B. dussumieri* با ۱/۲۰±۲/۸۵ میکروگرم بر گرم و در گونه *C. cyanotaenia* برابر با ۰/۸۳±۲/۸۶ میکروگرم بر گرم می باشد.

امروزه در اثر تخلیه فاضلاب و مواد زائد شهری و صنعتی، عملیات های توسعه و لایروبی سواحل و خورها و بنادر و استخراج نفت و ... خلیج فارس به شدت به انواع هیدروکربن های نفتی و فلزات سنگین آلوده شده است[۳۴]. همچنین گسترش شهرنشینی و به دنبال آن توسعه شهری و کشاورزی و اثرات صنعتی شدن مشکلات جدی آلودگی در اکوسیستم های دریایی را فراهم نموده است [۳۵]. از بین هزاران ماده معدنی و آلی وارد شده به اکوسیستم های آبی و دریایی، فلزات سنگین بدلیل پایداری و عدم تجزیه زیستی، سمیت بالا، تجمع زیستی و بزرگنمایی و نیز جذب آسان آنها در گونه های آبزی بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند[۳۶]. بیان شده که دلیل افزایش عمده فلزات سنگین در محیط ها و اکوسیستم های دریایی همواره فعالیت های انسانی می باشد [۳۷]. کوسج در سال ۱۳۹۲ دلیل بالا بودن غلظت فلز کادمیوم در عضله ماهی گلخورک والتونی در منطقه بندر خمیر را وجود صنایع مختلف در کنار سواحل، تخلیه پساب های صنعتی و شهری حامل فلزات سنگینی چون کادمیوم به آب های ساحلی و افزایش غلظت آنها در رسوبات و آبزیان در نتیجه تجمع زیستی بیان نمودند. همچنین آنها سایر فعالیت های انسانی همچون کشتی سازی، وجود کارخانه سیمان و ... را از دلایل عمده افزایش غلظت فلز کادمیوم نسبت به سایر مناطق برشمردند[۳۱].

سرب

غلظت فلز سرب در عضلات ماهی گلخورک گونه *B. dussumieri* در ایستگاه بندر خمیر نسبت به ماهی گونه *C. cyanotaenia* در ایستگاه هرمز بیشتر تشخیص داده شد. همچنین اختلاف معنی داری بین غلظت فلز سرب در عضله ماهی گلخورک *B. dussumieri* با عضله ماهی گونه *C. cyanotaenia* وجود داشت (P<۰/۰۵). همچنین غلظت فلز سرب نسبت به دو فلز دیگر نیکل و کادمیوم از میزان بیشتری در

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-04]

عضله ماهی های گلخورک مورد مطالعه مشاهده گردید. کوسج در سال ۱۳۹۳ در بررسی فلزات سنگین سرب و کادمیوم اظهار داشتند که غلظت فلز سرب نسبت به کادمیوم در ماهی گلخورک والتونی از میزان بیشتری برخوردار بوده که این آلودگی‌ها حاصل فعالیت های نفتی، صنعتی و شهری در مناطق مورد مطالعه (بندر خمیر، درگهان و گلشهر) طی فصول مختلف بر روند تجمع عنصر سرب در ماهی گلخورک والتونی تاثیرگذار است و همچنین افزایش غلظت سرب می تواند ناشی از شوری آب باشد که بیشتر تابع تغییرات جوی است.[۲۰] Ahmed و همکاران در طی پژوهشی به محاسبه تجمع زیستی فلزات سنگین در برخی از ماهی های مهم تجاری در مصب یک رودخانه گرمسیری حاکم بر خطر بالقوه سلامتی در کودکان نسبت به بزرگسالان پرداختند. مصب رودخانه کارنافولی واقع در ساحل جنوب شرقی بنگلادش، در معرض آلودگی فلزات سنگین است زیرا مقدار زیادی از پسابهای صنعتی نشده تصفیه شده را از شهر چوتگرام دریافت می کند. این مطالعه با هدف ارزیابی غلظت پنج فلز سنگین (آرسنیک، سرب، کادمیوم، کروم و مس) و وضعیت تجمع زیستی آنها در شش ماهی مهم تجاری و همچنین ارزیابی خطر احتمالی سلامتی انسان برای مصرف کنندگان محلی انجام شد. آنها بیان نمودند که میزان تخمین روزانه (EDI)، مقدار خطر هدف (THQ)، شاخص خطر (HI) و خطر سرطان زا (CR) برای پیامدهای خطر بالقوه سلامت انسان ارزیابی شده نشان می دهد که این مقادیر در آستانه قابل قبول برای بزرگسالان و کودکان بود. با این حال، ارزش CR محاسبه شده نشان داد که هر دو گروه سنی از خطر دور نیستند و مقادیر HI نشان داد که کودکان تقریباً ۶ برابر بیشتر از بزرگسالان مستعد ابتلا به اثرات بهداشتی غیر سرطان زا و سرطان زا هستند[۳۸].

مقایسه غلظت نیکل، کادمیوم و سرب در بافت عضله دو گونه از ماهیان مورد پژوهش

غلظت فلزات نیکل و سرب با غلظت فلز کادمیوم در بافت عضله ماهی گلخورک *B.dussumieri* اختلاف معنی داری دارند (P<۰/۰۱). طبق نتایج بدست آمده فلز سرب بیشترین و فلز کادمیوم کمترین مقدار در بافت عضله ماهی گلخورک *B.dussumieri* که فقط در ایستگاه بندر خمیر شناسایی و مورد پژوهش قرار گرفت دارا بودند همچنین غلظت فلزات نیکل، کادمیوم و سرب در بافت عضله ماهی گونه *C.* cyanotaenia با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند (P<۰/۰۱). طبق نتایج بدست آمده فلز سرب بیشترین و فلز کادمیوم کمترین مقدار در بافت عضله ماهی گونه *C.* cyanotaenia که فقط در ایستگاه هرمز شناسایی و مورد پژوهش قرار گرفت دارا بودند.

صدوق نیری در سال ۱۳۸۹ در بررسی فلزات سنگین ماهی صبور در شمال غرب خلیج فارس بیان نمودن که میزان فلز سرب در عضله این ماهی نسبت به فلز کادمیوم بیشتر تشخیص داده شد.[۲۹]بهشتی و همکاران در سال ۱۳۹۱ در بررسی غلظت فلزات سنگین ماهی بیاه در رودخانه کارون در استان خوزستان بیان کردند که غلظت فلز سرب نسبت به کادمیوم در عضله این ماهی از میزان بیشتری برخوردار بود[۳۹]. Janadeleh و Jahangiri در سال ۲۰۱۶ در بررسی آلودگی و ریسک فلزات سنگین در ماهی شوریده و رسوبات خلیج فارس اظهار داشتند که میزان غلظت فلزات نیکل و سرب در عضله این ماهی از غلظت فلز کادمیوم بیشتر می باشد[۴۰]. همچنین چاکری و همکاران در سال ۱۳۹۴ طی پژوهشی به تعیین میزان غلظت فلزات سنگین سرب و کادمیوم در بافت های عضله و کبد ماهی طلال در خلیج فارس پرداختند و مشخص نمودند که غلظت فلز سرب نسبت به کادمیوم در عضله این ماهی از میزان بیشتری برخوردار است که این موارد با نتایج بدست آمده در پژوهش حاضر مابقت دارد [۴۱].

رابطه غلظت فلزات نیکل، کادمیوم و سرب با اندازه (طول کل و وزن بدن) دو گونه از ماهیان مورد بررسی

در این پژوهش رابطه فلزات سنگین نیکل، کادمیوم و سرب با خصوصیات قابل اندازه گیری (طول و وزن) در دو گونه ماهیان گونه‌های *B. dussumieri* و *C. cyanotaenia* و تجمع این فلزات در بافت عضله آنها که تحت تاثیر عوامل زیستی و غیر زیستی می باشد مورد بررسی قرار گرفت. رفتار مربوط به این تجمع فلزات در بافت عضلات با توجه به طول و وزن ماهی های گلخورک یاد شده، بصورت ضریب همبستگی (r) مورد آزمون قرار گرفت.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که بین غلظت فلزات سنگین نیکل، کادمیوم و سرب در بافت عضلات هر دو گونه‌های *B. dussumieri* و *C. cyanotaenia* با اندازه بدن (طول و وزن) همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد (P<۰/۰۵) این بیانگر این امر است که هر چه اندازه

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-04]

بدن (طول و وزن) ماهی مذکور بیشتر باشد غلظت فلزات سنگین نیکل، کادمیوم و سرب در بافت عضله این ماهیان افزایش می یابد. کوسج و همکاران در سال ۱۳۹۲ به بررسی میزان ارتباط طول بدن با میزان تجمع سرب در ماهی گلخورک والتونی *P. waltoni* در شمال خلیج فارس پرداختند و بیان نمودند که همبستگی معنی دار و قوی بین میزان تجمع فلز سرب در بافت عضله ی ماهی گلخورک والتونی با اندازه بدن وجود دارد[۱۸]. صدوق نیری و همکاران در سال ۱۳۸۹ طی پژوهشی به بررسی برخی فلزات سنگین در ماهی صبور در شمال غرب خلیج فارس پرداختند و بیان داشتند که غلظت فلزات سنگین نیکل و کادمیوم در عضله ماهی صبور با اندازه بدن (طول کل و وزن کل) ارتباط خطی و همبستگی مثبت و معنی داری دارند [۲۹].

نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده از بررسی و اندازه گیری فلزات نیکل، کادمیوم و سرب در بافت عضله در گونه ماهی گلخورک *B. dussumieri* در منطقه خمیر و گونه *C. cyanotaenia* در جزیره هرمز می توان چنین نتیجه گیری کرد:

غلظت فلز نیکل، کادمیوم و سرب در عضلات گلخورک گونه *B. dussumieri* که در بندر خمیر نسبت به گونه *C. cyanotaenia* که در جزیره هرمز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصله بیانگر میزان فلزات مورد نظر در گونه *B. dussumieri* بیشتر است. بنابراین می توان نتیجه گیری کرد که رژیم غذایی این ماهی ها تاثیر زیادی در میزان فلزات سنگین یاد شده در عضله ماهی ها داشته باشد. در جزیره هرمز نوع ساختار زمین شناختی آن تاثیر زیادی بر میزان غلظت فلزات سنگین دارد و در منطقه بندر خمیر توسعه صنعتی تاثیر بسزایی در میزان غلظت فلزات سنگین در رسوب و گلخورک دارد و اثرات زمین شناختی در سطح کمتری در این امر دخیل می باشند. همچنین غلظت فلزات سنگین نیکل، کادمیوم و سرب در عضله ماهیان با فاکتورهای زیستی گونه‌های مذکور (طول کل و وزن کل) ارتباط خطی و همبستگی مثبت و معنی داری داشتند که بیان کننده این امر است که هرچی اندازه ماهی بزرگتر باشد میزان بیشتری فلزات سنگین در بافت عضله آن تجمع می کند.

همچین میزان غلظت هر سه فلز مورد بررسی در دو منطقه هرمز و بندر خمیر در هر دو گونه بالاتر از حد استاندارد جهانی مشخص گردید.

تشکر و قدردانی: بدینوسیله از تمامی همکاران در آزمایشگاه گروه زیست شناسی دریا دانشگاه هرمزگان و آزمایشگاه مرکزی محیط زیست بندر عباس که در این پژوهش ما را یاری کردند صمیمانه سپاسگزاری می‌نماییم.

منابع:

1- Sharifinia, M., Mahmoudifard, A., Namin, J.I., Ramezanpour, Z., Yap, C.K., Pollution evaluation in the Shahrood River: Do physico-chemical and macroinvertebrate-based indices indicate same responses to anthropogenic activities? Chemosphere 2016;159, 584-594.
2- Diaz, R.J., Rosenberg, R., Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. science2008; 321, 926-929.
3- Chapman,P. M., and Anderson, J. A decision-making framework for sediment contamination. *Integrated Environmental Assessment and Management: An International Journal*,2005; *1*(3), 163-173.
4- Diop, C., Dewaelé, D., Cazier, F., Diouf, A., Ouddane, B., Assessment of trace metals contamination level, bioavailability and toxicity in sediments from Dakar coast and Saint Louis estuary in Senegal, West Africa. Chemosphere 2015; 138, 980-987.
5- Pazira A., Khosravi O. A comparison of bioaccumulation of heavy metals Nickel and Cadmium in muscle tissues of two species of (*Scomberomorus commerson*) and (*Scomberomorus guttatus*) in Bushehr seaport. *Journal of Marine Biology* 2016; 7(4), 79-89. (In Persian)
6- Clark, R, B. Marine Pollution. 4. Ed. Clarendon press, Oxford.1997; 161 p.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-04]

7- Campos, M. D., Rosenthal, R. J., Chen, Q., Moghaddam, J., & Fong, T. W. A self-help manual for problem gamblers: The impact of minimal therapist guidance on outcome. *International Journal of Mental Health and Addiction*,2016;14, 579-596.
8- Ghrefat, H., and N. Yusuf, Assessing Mn, Fe, Cu, Zn and Cd pollution in bottom sediments of Wadi Al-Arab Dam, Jordan.Chemosphere2006; 65: 2114–2121.
9- Bastami, K.D., Afkhami, M., Mohammadizadeh, M., Ehsanpour, M., Chambari, S., Aghaei, S., Esmaeilzadeh, M., Neyestani, M.R., Lagzaee, F., Baniamam, M. Bioaccumulation and ecological risk assessment of heavy metals in the sediments and mullet *Liza klunzingeri* in the northern part of the Persian Gulf. *Marine Pollution Bulletin* 2015; 94, 329-334.
10-Manson, F.J.; Loneragan, N.R.; Harch, B.D.; Skilleter, G.A. and Williams, L. A broad scale analysis of links between coastal fisheries production and mangrove extent: A case study for northeastern Australia. *Fish Research*. 2005; Vol. 74, pp: 69-85.
11-Pazira A., Khosravi O., A comparison of bioaccumulation of heavy metals Nickel and Cadmium in muscle tissues of two species of (Scomberomorus commerson) and (Scomberomorus guttatus) in Bushehr seaport. *Journal of Marine Biology* 2016. 7(4), 79-89. (In Persian)
12- Nassirabady, N., Ghotbeddin, N., Roomiani, L. Identification and the First Record of Marine bacteria Mudskippers *Boleophthalmus dussumieri* (Valenciennes, 1837) by 16S rRNA on the Northern Intertidal areas of Persian Gulf,2020; Iran. Research Square.
13- Sadeghi, R.; Esmaeili H.R.; Riazi, M.; Taherizadeh, M.R. & Safaie M. Lagoon shrimp goby, *Cryptocentrus cyanotaenia* (Bleeker, 1853) (Teleostei: Gobiidae), an additional fish element for the Iranian waters. Iranian Journal of Ichthyology2019; 6(2): 98-105.
14- Kumar, A.T.; Prakash, S.; Rao, R.V. & Gunasundari, V. First record of two species of goby fish, *Cryptocentrus cyanotaenia* Bleeker and *Istigobius diadema* Steindachner (Perciformes: Gobiidae) in Indian waters. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences* 2015; 44(8): 1252-1256.
15- Ansari, A., Trivedi, S., Saggu, S., Hasibur R. Mudskipper: A biological indicator for environmental monitoring and assessment of coastal waters. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 2014; 2, 22-33.
16- Ahmed, K., Mehedi, Y., Haque, R., Mondol, P. Heavy metal concentrations in some macrobenthic fauna of the Sundarbans mangrove forest, southwest coast of Bangladesh. Environmental Monitoring and Assessment 2011; 177, 505-514.
17- Mora, S.D., Fowler, S.W., Wyse, E., Azemard, S. Distribution of heavy metals in marine bivalves, fish and coastal sediments in Gulf and Gulf of Oman, *Marine Pollution Bullten* 2004; 49, 410-424.
18- Koosej, N., Rahmani, A., Kamrani, E., Taherizadeh, M.R., Determination and Measurement of Cadmium Concentration in Muscle of *Periophthalmus Waltoni* in Persian Gulf Region. *Journal of Fisheries* 2012; 64(4), 333-343. (In Persian)
19- Abdoli,L., A comparative study of some biological characteristics of fish in coastal Hormozgan and Bushehr Mudskipper, 2008. M.Sc. Thesis, University of Hormozgan, Faculty of Science.82pp.
20- Koosej, N., Rahmani, A., Kamrani, E., Taherizadeh, M.R: Determination and Measurement of Cadmium Concentration in Muscle of *Periophthalmus Waltoni* in Persian Gulf RegionJournal of Fisheries, *Iranian Journal of Natural Resources*, Vol. 64, No. 4, 2012, pp.333-343
21- Danekar, A., Mahmoudi, B.A., Sabaei, S., Qadirian, T., Asdalahi, Z., Sharifi, N., Petrosian, H. The national document of the sustainable management program of mangrove forests of Iran, the organization of forests, pastures and watersheds of the country, the general department of forests outside the north, Consulting engineers for the sustainability of nature and resources,2012
22-Ildermi, A., Taheri Fard, L., Ghorbani, M. Investigating the ecotourism attractions of Khor Khoran Bandar Abbas international lagoon using the SWOT model, the second national conference on tourism, geography and clean environment,2015 Hamedan, 12 p.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-04]

23-Kamran, H. Military geography of the islands (Hormoz, three islands, Siri, Farur and Farurghan) Anjuman Publications1902; Geography of Iran, first edition, Tehran. Iran In Persian292pp.

24- Yap, C.K., Ismail, A., Tan, S.G. and Omar, H. Correlations between speciation of Cd, Cu, Pb and Zn in sediment and their concentrations in total soft tissue of green- lipped mussel *Perna viridis* from the west coast of Peninsular Malaysia. Environmental toxicological chemistry.2002; 19(2): 535-542.

25- Yap, C.K., Ismail, A., Tan, S.G. and Rahim, A., 2003. Can the shell of the green- lipped mussel *Perna viridis* from the west coast of Peninsular Malaysia be a potential bio monitoring material for Cd, Pb, and Zn Estuarine, Coastal and Shelf Science.2003; 57(1): 623-630.

26- Sarhadizadeh, N., Afkhami, M., Ehsanpour, M., and Bastami, K. D. Heavy metal pollution monitoring in the northern coast of Hormuz Strait (Persian Gulf): plasma enzyme variations in *Periophthalmus waltoni*. Comparative Clinical Pathology 2014; 23, 1063-1067.

27- Canli, M., and Atli, G. The relationships between heavy metal (Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Zn) levels and the size of six Mediterranean fish species. *Environmental pollution* 2003; 121, 129-136.

28- Shahri, A. Khorasani, N. Nouri, G. Kurd Mustafapour, F. Nematzadeh, Investigating and comparing the concentration of heavy metals (nickel, lead, cadmium and zinc) in the muscle of salted fish, halva white, milk and koter in Chabahar region. in the summer season. Food hygiene,2016; 7(2): 43-57.

29- Sadouq Neiri, A. Nikpour, Y. Rajabzadeh, A. Sufiani, N.M. Ahmadi, R Measurement of heavy metals cadmium, nickel, cobalt, copper and lead in the tissue of sabour fish, *Tenualosa ilisha*, in the northwest of the Persian Gulf and its relationship with length and weight. *Journal of Aquatic Sciences*.1389; 1(1). 87-73.

30- Amini Ranjbar, G., and Sotoudehnia, F. Investigation of heavy metals accumulation in muscle tissue of Mugil auratus in relation to standard length, weight, age and sex. *Iranian Scientific Fisheries Journal* 2005; 14, 1-18.

31- Kosaj, N. Rahmani, A. Kamrani, A. Taherizadeh, M. Alinia, M. Investigating the relationship between body length and lead accumulation in *Periophthalmus waltoni* in northern Persian Gulf. Oceanography2012; 4(15). 1-9.

32- Ni, I.-H., Chan, S., and Wang, W.-X. Influences of salinity on the biokinetics of Cd, Se, and Zn in the intertidal mudskipper *Periophthalmus cantonensis*. Chemosphere 2005; 61, 1607-1617.

33- Bu-Olayan, A., and Thomas, B. Trace metals toxicity and bioaccumulation in mudskipper *Periophthalmus waltoni* Koumans 1941 (Gobiidae: Perciformes). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 2008; 8, 15-218.

34- Ashraf, W. Accumulation of heavy metals in kidney and heart tissues of *Epinephelus microdon* fish from the Arabian Gulf. Environmental Monitoring and Assessment.2005; 101, 311-316.

35- Bellas, J., Granmo, Å., and Beiras, R. Embryotoxicity of the antifouling biocide zinc pyrithione to sea urchin (*Paracentrotus lividus*) and mussel *(Mytilus edulis*). *Marine pollution bulletin* 2005; 50, 1382-1385.

36- Ashraf, W. Levels of selected heavy metals in tuna fish. Arabian *Journal for Science and Engineering* 2006. 31, 89.

37- Agusa, T., Kunito, T., Sudaryanto, A., Monirith, I., Kan-Atireklap, S., Iwata, H., Ismail, A., Sanguansin, J., Muchtar, M., and Tana, T. S. Exposure assessment for trace elements from consumption of marine fish in Southeast Asia. *Environmental Pollution* 2007; 145, 766-777.

38- Ahmed, A. S., Rahman, M., Sultana, S., Babu, S. O. F., and Sarker, M. S. I. Bioaccumulation and heavy metal concentration in tissues of some commercial fishes from the Meghna River Estuary in Bangladesh and human health implications. *Marine pollution bulletin* 2019; 145, 436-447.

39- Beheshti, M. Askari Sari, A. and Velayatzadeh, M. Investigating the concentration of heavy metals in biya fish in Karun River, Khuzestan province. *Journal of Water and Wastewater* 2011; No. 3. 133-125.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-04]

40- Janadeleh, H., and Jahangiri, S. Study of Contamination and Risk Assessment of Heavy Metal in Fish (*Otolithes ruber*) and Sediments from Persian Gulf. Journal of Community Health Research2016; 5, 169-181.

41- Chakri, R. Sajadi, M.M. Kamrani, A. and Aghajari, N. Determining the concentration of lead and cadmium heavy metals in muscle and liver tissues of talal fish (*Rastrelliger kanagurta*) in Persian Gulf waters. *Scientific Journal of Iranian Fisheries* 2014; 24(2). 115-125.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-04]

Journal of Fisheries Science and Technology
Volume13, Issue 1, Witer 2024
Pages: 427-441

Measurement and comparison of heavy metals Cd, Pb and Ni in two species *Cryptocentrus cyanotaenia* Bleeker, 1853 and *Boleophthalmus dussumieri* Valenciennes, 1837 of family Gobiidae in Bandar Abbas coastal waters

Riazi Mona[1], Taherizadeh Mohammad Reza[1*], Salimizadeh Maryam[2]

1- Department of Marine Biology, Hormozgan University
1- Zoology, Khoriat Ecology, Associate Professor, Department of Marine Biology, Faculty of Marine Sciences and Arts, Hormozgan University
2- Environmental Organization of Hormozgan Province

A B S T R A C T

Gobiidae family fishes play a significant role in coastal ecosystems with mud beds and mangrove ecosystems and also play a key role in the food chain in these areas. They are known as a heavy metal biomarker. The aim of this study was to investigate the metals cadmium, lead and nickel in the muscle of two species including *Cryptocentrus cyanotaenia* in Hormoz Island and *Boleophthalmus dussumieri* in the Bandar Kamir. A total number of 30 fishes, samples for each species were collected from selected area and after biometrics and preparation and digestion steps to determine the concentration of nickel, cadmium and lead metals were analyzed by atomic absorption spectrometry. In this study, comparisons were made between the concentration of metals with a maximum of 13.10±1.88 and a minimum of 2.85±1.20 µg/g, respectively for lead and cadmium in the muscle of *B. dussumieri*. The highest and lowest values of 12.13±1.96 and 2.86±0.83 respectively were recorded for lead and cadmium in C. cyanotaenia muscle. By examining the correlation between the concentrations of metals in the muscle of the species, it was found that there is a positive and significant relationship between the concentration of metals in the muscle and their biometry (total length and total weight). The results showed that the studied Gobiidae family fish are suitable biomarkers for nickel, cadmium and lead metals.

KEYWORDS: Gobiidae, Biomonitor, Heavy metals, Persian Gulf

ARTICLE TYPE

Original Research

ARTICLE HISTORY

Received: 12 oct 2023
Accepted: 4 Feb 2024
ePublished: 20 Feb 2024

* Corresponding Author:
Email address: m.taherizadeh@hormozgan.ac.ir
Tel: ۰۹۱۷۳۶۷۱۲۹۳

© Published by Tarbiat Modares University
ISSN: 2322-5513

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-04]