

بررسی غلظت سرب در رسوب و شکم پا *Euchelus asper* در سواحل صخره ای جزیره کیش

ساناز بنی هاشمی^۱ و مهرناز بنی اعمام^۲*

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

۲. موسسه پژوهش های برنامه ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۳/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۲۶

چکیده

آب های خلیج فارس به شدت تحت تأثیر تعداد زیادی از آلاینده های نشأت گرفته از منابعی نظیر تخلیه مستقیم یا غیر مستقیم آلاینده های زمینی و فاضلاب ها قرار دارد. هر ساله میلیون ها تن فاضلاب صنعتی به درون آب های کم عمق خلیج فارس تخلیه می شود و محیط زیست در بسیاری از نواحی صنعتی و شهری بسیاری از کشورها را آلوده می نماید. هدف از تحقیق حاضر، بررسی میزان تجمع فلز سنگین سرب در آب، رسوب، بافت نرم و سخت شکم پا *Euchelus asper* در چهار ایستگاه تعیین شده در سواحل صخره ای جزیره کیش در دو فصل زمستان و تابستان ۱۳۹۲ می باشد. سرب موجود در نمونه ها پس از آماده سازی و هضم شیمیایی توسط دستگاه جذب اتمی مجهز به کوره گرافیتی مدل ۴۱۰۰ مورد سنجش قرار گرفت. میزان تجمع فلز سرب در دو فصل زمستان و تابستان در هر چهار ایستگاه به ترتیب در بافت نرم $2/57 \text{ ppb}$ ، $2/02 \text{ ppb}$ ، بافت سخت، $2/28 \text{ ppb}$ ، $1/01 \text{ ppb}$ ، رسوب $2/23 \text{ ppb}$ ، $73/1 \text{ ppb}$ و آب غیر قابل تشخیص بدست آمد. میزان سرب در فصل زمستان به طور معنی داری از فصل تابستان در شکم پا و رسوب بیشتر بود. تجمع سرب در بافت نرم شکم پا به طور معنی داری بیشتر از پوسته و رسوب بود. واژگان کلیدی: سرب، *Euchelus asper*، بافت نرم، بافت سخت، سواحل صخره ای، خلیج فارس

مقدمه

آلودگی، اکوسیستم های آبی کوچک همچون رودها و آب های زیرزمینی تا دریاچه ها، دریاها و اقیانوس ها را در بر می گیرد. در این میان خلیج فارس و به دنبال آن آب های اطراف جزائر آن نیز از این آلودگی در امان نمانده است که از جمله منابع احتمالی آلودگی در آب های خلیج فارس و جزائر آن آلودگی فلزات سنگین است (Thoppil & Hogan, 2010; Ranjbar Jafarabadiet al., 2017).

فلزات سنگین از جمله عوامل موثر در تعادل هر اکوسیستم می باشند. که وجود برخی از آن ها در حد مطلوب ضروری بوده و افزایش و کاهش شدید آنها، ضمن برهم زدن تعادل محیط، حیات موجودات زنده از جمله آبزیان را تحت تاثیر قرار می دهد (Clark, 1992). فلزات سنگین به عنوان یکی از مهم ترین آلاینده های محیطی مطرح هستند که ممکن است در اثر عوامل طبیعی مانند فرسایش خاک، سیلاب، چرخش آب اقیانوس و دریا و یا در اثر عوامل مصنوعی از جمله فرآیند های صنعتی، استفاده از سوخت های فسیلی، دفع فاضلاب های کشاورزی و صنعتی به محیط زیست وارد شده و منجر به افزایش میزان سطح فلزات سنگین در آب های جاری دریاها و رسوبات شده است. این قبیل مواد بدلیل قابلیت تجمع بسیار بالا می توانند از طریق زنجیره غذایی در سطوح بالاتر غذایی بزرگ نمایی زیستی (Biomagnification) پیدا کنند و از غلظت بیشتری برخوردار گردند (Bu-Olayan & Thomas, 2013). بعد از کادمیوم، سرب بالاترین پتانسیل ریسک اکولوژیک در خلیج فارس را دارد (Ranjbar Jafarabadi).

(et al., 2017) در جزیره کیش نیز به علت وجود منابع آلوده کننده آب های دریایی مانند تشکیلات نفتی، کشتی ها و آب توازن آن ها، فاضلاب ها، افزایش شهرنشینی و موارد دیگر آلودگی در مناطق جزر و مدی زیاد است (عمیدی، ۱۳۸۰). لیکن با وجود گسترش و تنوع قابل ملاحظه پوشش جانوری و وجود مناطق بکر و ناشناخته تاکنون مطالعات محدودی درباره آلودگی ناشی از فلزات سنگین در رسوبات جزایر مرجانی خلیج فارس (Ranjbar Jafarabadiet al., 2017) سرب و نیکل در شکم پا *Turbo Coronatus* در سواحل صخره ای جزیره کیش (شیخ وند، ۱۳۹۰)، نیکل و وانادیوم در صدف خوراکی *Saccostrea cucullata* در کیش (عمیدی، ۱۳۸۰)، سرب و کادمیوم در حلزون های غالب سواحل صخره ای قشم (جعفریانی، ۱۳۸۹) انجام شده است. شکم پا *Euchelus asper* موجودی با تحرک کم و عدم توانایی متابولیزه کردن هیدرو کربن های نفتی است که آن را به عنوان شاخص زیستی مطرح می نماید (Bu-Olayan & Thomas, 2013). لذا در تحقیق حاضر، میزان فلز سنگین سرب در بافت سخت و نرم این شکم پا همچنین آب و رسوب مناطق جزر و مدی جزیره کیش مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است.

مواد و روش ها

با توجه به جنس بستر از ۴ ایستگاه درخت سبز، کشتی یونانی، صدا و سیما، بازار عرب ها در جزیره کیش در دو فصل سرد و گرم سال ۱۳۹۲ نمونه برداری انجام شد (جدول ۱).

جدول ۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاه های مورد بررسی در سواحل جزیره کیش

ایستگاه	موقعیت جغرافیایی
درخت سبز	۵۳ درجه و ۵۸ دقیقه و ۲۶ درجه، ۳۴ دقیقه
صدا و سیما	۵۳ درجه، ۵۵ دقیقه و ۲۶ درجه و ۳۴ دقیقه
کشتی یونانی	۵۳ درجه و ۵۴ دقیقه و ۲۶ درجه و ۳۱ دقیقه
بازار عربها	۵۳ درجه و ۵۵ دقیقه و ۲۶ درجه و ۲۰ دقیقه

سواحل صخره ای و همچنین وجود ورودی فاضلاب بیمارستان جزیره، مورد بررسی قرار گرفت. ایستگاه صدا و سیما: واقع در شمال شرقی جزیره کیش دارای سواحل صخره ای و از نوع دماغه ای است و به دلیل نزدیکی زیاد با بندرگاه تجاری کیش، بالابودن تراکم شهری و دفع پساب شهری در آن ناحیه

ایستگاه درخت سبز: واقع در شمال جزیره دارای سواحل صخره ای و از نوع دماغه ای در ناحیه بالا، در قسمت میانی صخره ای و حاوی حوضچه های کم عمق و در ناحیه پایین تماماً صخره ای است طول و عرض پهنه جزرو مدی به ترتیب ۲۰ و ۴۰ متر می باشد. این ایستگاه به دلیل دارا بودن

نیتریک اسید ۶ مولار اضافه شد و به مدت دو ساعت به آرامی حرارت داده شد. پس از حل شدن نمونه، به کمک کاغذ صافی فیلتر شده (در صورت نیاز) و با آب مقطر به حجم ۵۰ میلی لیتر رسانده شدند.

مقدار ۲ گرم نمونه رسوب پودر شده به دقت وزن گردیده و در ارلن مایر مایر ریخته و مقدار ۸ میلی لیتر نیتریک اسید ۶۵٪ و ۴ میلی لیتر پرکلریک اسید ۷۰٪ به آرامی اضافه و به مدت سه ساعت در دمای ۱۲۰ درجه سانتی گراد حرارت داده شد. پس از خنک شدن نمونه ها با کاغذ صافی، صاف شدند و محلول زیر صافی در بالن ژوژه توسط آب مقطر به حجم ۲۰۰ میلی لیتر رسانده شد.

نمونه آب قبل از هضم ابتدا صاف گردید و سپس مقدار ۲۰۰ میلی لیتر آن حرارت داده شد و به حجم ۱۰ میلی لیتر رسانده شد، سپس نمونه را خنک کرده، ۱ میلی لیتر نیتریک اسید ۶۵٪ به آن اضافه نموده و حرارت داده شدند تا حجم محلول به ۱ میلی لیتر برسد، بعد از خنک شدن حجم آن در بالن ژوژه به ۵۰ میلی لیتر رسانده شد (MOOPAM, 1999).

اندازه گیری سرب با دستگاه جذب اتمی مجهز به کوره گرافیتی Perkin Elmer مدل ۴۱۰۰ (ساخت آمریکا)، مجهز به تصحیح زمینه با لامپ دوتریم و دارای لوله گرافیتی پیرولیتیکی تقسیمی و لامپ کاتدی توخالی نیکل (طول موج ۲۳۲ نانومتر و پهنای شکاف ۰/۲ نانومتر) و سرب (طول موج ۲۱۷ نانومتر و پهنای شکاف ۱/۰) نانومتر انجام شد و گاز آرگون به عنوان گاز بی اثر استفاده شد. در جدول (۲) شرایط دستگاه جذب اتمی مجهز به کوره گرافیتی برای اندازه گیری عناصر مورد نظر به شکل زیر آمده است.

جدول ۲- شرایط دستگاه جذب اتمی

Parameters	Peak height
Determination mode	
Temperature program	
Drying	200°C (Ramp 20 sec, hold 10 sec)
Ashing	500°C (Ramp 10 sec, 10 sec)
Atomizing	2600°C (0 sec, 3.2 sec)
Cleaning	2700°C (0 sec, 2 sec)

مورد بررسی قرار گرفت. ایستگاه کشتی یونانی: این ایستگاه واقع در جنوب غربی جزیره کیش با ساحلی از نوع Exposed (دماغه ای) می باشد و به دلیل رفت و آمد بالای توریست و همچنین عبور فراوان کشتی های نفتی، این ناحیه مورد بررسی قرار گرفت. ایستگاه بازار عرب: در شمال غربی جزیره واقع است و دارای سواحل صخره ای و از نوع دهانه ای می باشد. طول و عرض جزر ومدی ۴۸۰ و ۱۰۰ متر می باشد. این منطقه جزء مناطق قدیمی جزیره بوده و رفت و آمد مردم در آنجا بسیار زیاد است و ناحیه بالادست آن به علت ریختن فاضلاب جزیره به این منطقه بسیار آلوده و لجنی می باشد.

نمونه برداری

در این تحقیق پیمایش در سواحل صخره ی جزیره کیش در دو فصل سرد و گرم انجام شد. تعدادی نمونه ی شکم پای *Euchelus asper* تا حد امکان هم اندازه از منطقه جزر و مدی انتخاب و در محل با آب دریا برای زدودن رسوبات و مواد زائد شستشو داده شده و درون کیسه های پلاستیکی قرار داده شدند. همچنین نیم کیلوگرم از رسوب سطحی با بیلچه پلاستیکی برداشته و آب منطقه نیز از کاغذ صافی عبور داده شد و درون بطری جمع آوری گردید. نهایتاً کلیه نمونه ها در داخل یخدان به آزمایشگاه منتقل و در دمای ۱۸- درجه نگهداری شدند. در آزمایشگاه بافت نرم و سخت شکم پایان جدا شد و سپس نمونه های رسوب، بافت سخت و نرم حلزون درآون با دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد تا کاملاً خشک شوند. در ادامه نمونه ها برای سرد شدن و کاهش رطوبت در دیسکاتور قرار گرفتند.

روش هضم نمونه ها

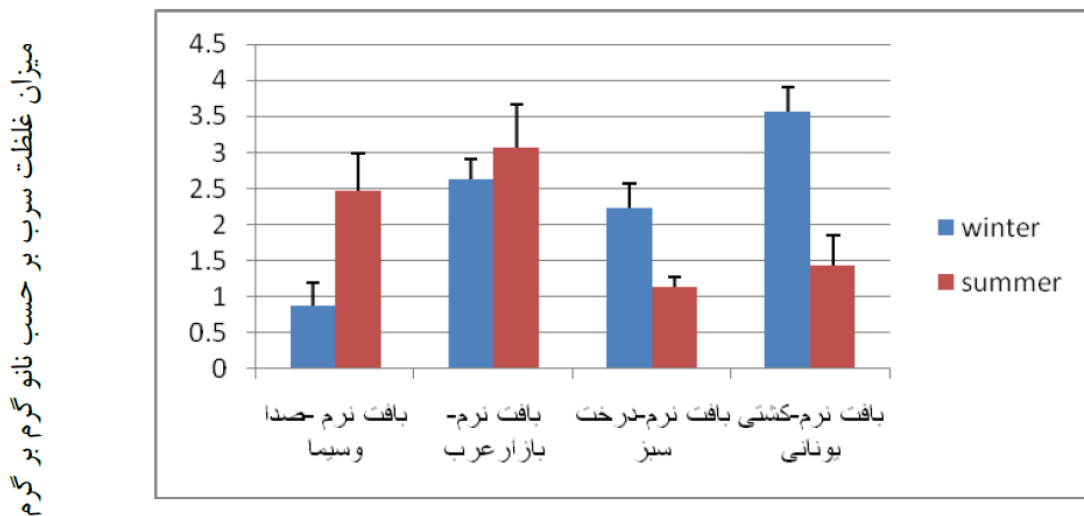
به مقدار ۰/۵-۰/۲ گرم از نمونه بافت سخت و نرم را جداگانه در ارلن مایر ۲۵۰ میلی لیتری ریخته و به آن ۵ میلی لیتر

آنالیز آماری

برای تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS و از روش آماری تجزیه واریانس یک طرفه ANOVA برای آنالیز معنی دار بودن و برای محاسبه ضریب همبستگی و از روش آنالیز رگرسیون استفاده گردیده است.

نتایج

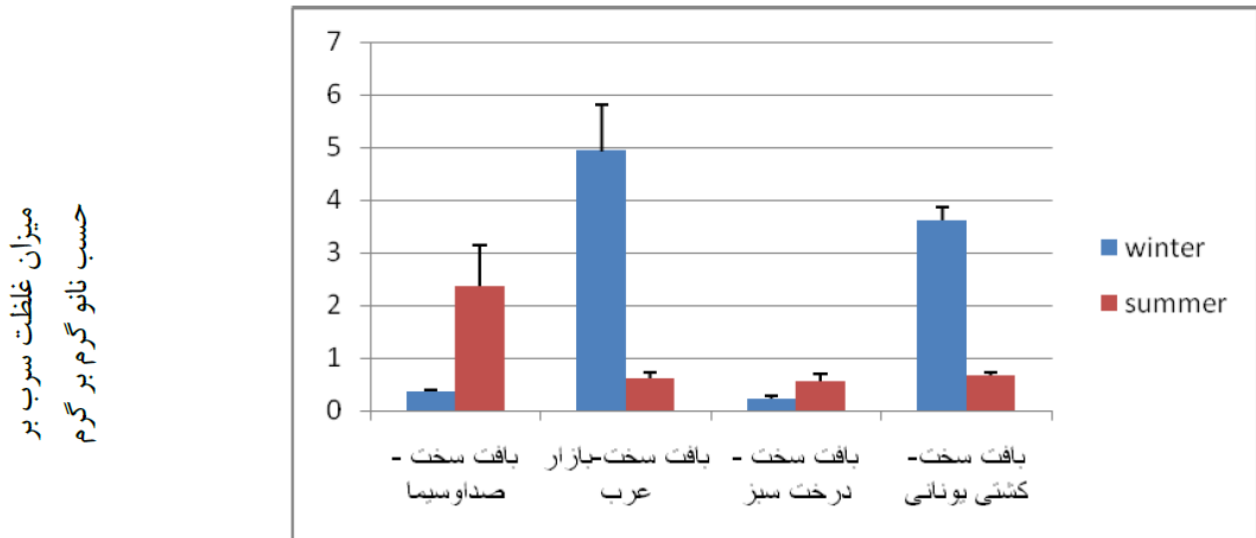
طبق بررسی های انجام شده میزان سرب در کلیه نمونه های آب در ایستگاه های جزیره کیش کمتر از حد تشخیص دستگاه بود. شکل شماره (۱) نشان دهنده میزان غلظت فلز سرب در زمستان و تابستان در بافت نرم در ایستگاه های مختلف است.



شکل ۱- میزان غلظت فلز سرب در زمستان و تابستان در بافت نرم در ایستگاه های مختلف به شکل میانگین و خطای استاندارد

همانطور که در شکل (۱) مشاهده می شود بیشترین مقدار سرب در بافت نرم در فصل زمستان مربوط به ایستگاه کشتی یونانی و به مقدار ۳/۵۶۷ ppb می باشد و در فصل تابستان بیشترین میزان سرب درون بافت نرم مربوط به ایستگاه بازار عرب به مقدار ۳/۰۶۷ می باشد. بین میزان سرب در بافت نرم بدن شکم پا در منطقه کشتی یونانی و صدا و سیما اختلاف معنی داری وجود داشت ($P < 0.05$).

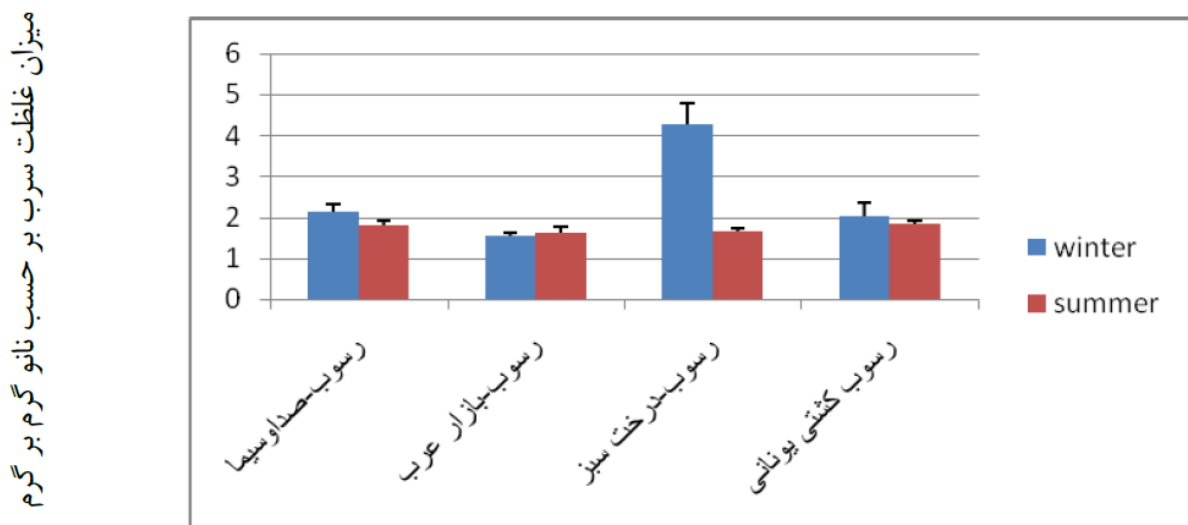
شکل شماره (۲) نشان دهنده میزان غلظت فلز سرب در زمستان و تابستان در پوسته شکم پا در ایستگاه های مختلف است.



شکل ۲- میزان غلظت فلز سرب در زمستان و تابستان در بافت سخت شکم پا در ایستگاه های مختلف جزیره کیش

سرب در رسوب های سطحی در چهار ایستگاه در جزیره کیش را نمایش می دهد.

میزان سرب در فصل زمستان در پوسته شکم پا به طور معنی داری بالاتر از فصل تابستان بود ($P < 0.05$). شکل (۳) میزان



شکل ۳- میزان غلظت فلز سرب در زمستان و تابستان در رسوب در ایستگاه های مختلف به شکل میانگین و خطای استاندارد

همبستگی معنی داری بین میزان سرب در رسوب و بافت نرم و سخت شکم پا را نشان نداد ($P \geq 0.05$)

همانطور که در شکل (۳) مشاهده می شود بیشترین مقدار سرب در رسوب در فصل زمستان و مربوط به ایستگاه درخت سبز و به مقدار ۴/۲۶۷ ppb می باشد که با سایر مناطق اختلاف معنی داری داشت ($P < 0.05$) و در فصل تابستان بیشترین میزان سرب در رسوب مربوط به ایستگاه کشتی یونانی و به مقدار ۱/۸۳۳ ppb می باشد. آزمون همبستگی هیچگونه

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بیشترین غلظت سرب در فصل زمستان در بافت نرم شکم پا (۲/۵۷ ppb) و پس از آن بافت سخت (۲/۲۸ ppb) و بعد از آن در رسوب (۲/۲۳ ppb) می باشد، میزان سرب در آب منطقه کمتر از حد تشخیص دستگاه بود. در حالیکه در فصل تابستان غلظت سرب در بافت نرم بیشترین (۲/۰۲ ppb) و پس از آن رسوب میزان بیشتری از سرب را در مقایسه با بافت سخت و آب داشت. در کل غلظت سرب در فصل زمستان بیشتر از تابستان بدست آمد.

در این تحقیق میزان تجمع فلز سرب در بافت نرم بیشتر از بافت سخت است این مسئله می تواند ناشی از توانایی سرب به تشکیل پیوند با گروه SH- آمینواسید باشد (Deng et al., 2008) که با یافته های به دست آمده در تحقیق عمیدی در سال ۱۳۸۰ و شیخ وند در سال ۱۳۹۰ مطابقت دارد. همچنین دلیل دیگر تجمع فلزات در بافت نرم آبزیان را می توان ناشی از تفاوت در سیستم اندام ها و دستگاه های داخلی، جنس، بافت-ها، فعالیت متابولیسمی، چرخه زیستی، مکانیسم های دفع فلزات تلقی نمود (Ahn et al., 2002).

بیشترین تجمع زیستی سرب در بافت نرم در فصل زمستان در ایستگاه کشتی یونانی بدست آمد (شکل ۱). در نزدیکی کشتی یونانی، خروجی آب شیرین کن قرار دارد و به نظر می رسد بالا بودن میزان املاح در این منطقه سبب افزایش فلز در بدن شکم پا باشد (Deng et al., 2008). به همین ترتیب Hamed و Emara در سال ۲۰۰۶ علت بالا بودن غلظت فلزهای سنگین در بدن دو کفه ای *Barbatus barbatus* در سواحل سوئز نزدیکی منطقه به تاسیسات آب شیرین کن و سایر فعالیت های انسانی را ذکر نمودند.

نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد که از سمت شرق (ایستگاه صدا و سیما) به غرب میزان تجمع سرب افزایش یافته است. این یافته با نتایج نصری در سال ۱۳۷۴ مطابقت نشان می دهد. جهت جریان های سطحی در منطقه کشتی یونانی که از سمت تنگه هرمز به سمت سواحل ایرانی خلیج فارس است می تواند یکی از دلایل تجمع سرب در منطقه کشتی یونانی باشد. با توجه به این که جهت امواج به سمت غرب و شمال غربی است، لذا آلودگی فلزی و هیدروکربن ها از سمت جنوب شرقی به سمت غرب و جنوب غربی جزیره منتقل می گردد و هم چنین از آنجاییکه ایستگاه کشتی یونانی در جنوب جزیره و محل تردد کشتی های بزرگ نفتکش اقیانوس پیما می باشد

که معمولا آب توازن خود را قبل از رسیدن به جزیره لاوان یا خارک برای بارگیری نفت خام در حوالی جزیره کیش تخلیه می نمایند، می تواند دلیل دیگری برای افزایش آلودگی در این منطقه می باشد (عمیدی، ۱۳۸۰). باتوجه به خطوط کشتیرانی، عامل دیگری که احتمالا باعث افزایش آلودگی در این منطقه است تخلیه فاضلاب بهسازی نشده کشتی ها می باشد که ممکن است محتوی آب آلوده به روغن موتورخانه ها و نفت نشت یافته از دیگر بخش های نفت کش ها باشد که سالانه حدود ۱ تا ۱۰ میلیون تن مواد نفتی از طریق پساب ها و نشت طبیعی یا عمدی وارد دریا می گردد (عمیدی، ۱۳۸۰).

Deng و همکاران در سال ۲۰۰۸ اذعان داشت که علی رغم بالا بودن غلظت آلودگی ها در یک منطقه به علت عدم دسترسی موجود به منابع آلاینده تاثیر آنها بر روی موجودات کمتر بوده است و ممکن است به غذای در دسترس، شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط و یا عوامل دیگری بستگی داشته باشد. حلزون *Euchelus asper* گیاهخوار است و از ماکروجلبک های منطقه تغذیه می کند، بنابراین راه اصلی ورود فلزات به بدن این شکم پا جذب از طریق غذا می باشد. آزمون همبستگی پیرسون نیز هیچگونه همبستگی بین بافت های حلزون با رسوبات را نشان نداد که با نتایج Deng و همکاران در سال ۲۰۰۸ بر روی بافت نرم حلزون و رسوب سواحل جنوبی چین، مطابقت دارد. در فصل زمستان بیشترین تجمع سرب در ایستگاه بازار عرب در بافت سخت به مقدار ۴/۹۳ ppb و در فصل تابستان بیشترین تجمع سرب در ایستگاه صدا و سیما ۲/۶۳ ppb بوده است.

به دلیل وجود بندرگاه بالا بودن تراکم شهری و دفع پساب شهری در ایستگاه صدا و سیما، بالا بودن میزان فلز سرب به وضوح قابل مشاهده است. جدول (۳) نشان دهنده غلظت فلزات سنگین در رسوب سواحل کیش با سایر نقاط آبی جهان است که نشان می دهد مقادیر فلزات سنگین در جزیره کیش بسیار پایین تر از سواحل چابهار، عمان، بحرین، امارت متحده عربی و قطر می باشد.

جدول ۳- مقایسه نتایج حاصل از اندازه گیری غلظت فلز سرب (ppb) در رسوب

منبع	منطقه	سرب
Romano <i>et al.</i> , 2004	خلیج Naples (جنوب ایتالیا)	۱۶۸
Oygaard <i>et al.</i> , 2008	سواحل نروژ	۱۱
Cuong & Obbard, 2006	سواحل سنگاپور	۰/۸۵
Ergul <i>et al.</i> , 2008	دریای سیاه (شرق ترکیه)	۴۷/۱۱
Arian <i>et al.</i> , 2008	سواحل پاکستان	۱۹/۸
De Mora <i>et al.</i> , 2004	عمان	۱/۸۲
De Mora <i>et al.</i> , 2004	بحرین	۹۹
De Mora <i>et al.</i> , 2004	امارات متحده عربی	۴۲/۹۳
De Mora <i>et al.</i> , 2004	قطر	۴/۸۸
عین الهی، ۱۳۸۷	چابهار	۳۱/۹۷
تحقیق حاضر	جزیره کیش در فصل زمستان	۲/۲۳
تحقیق حاضر	جزیره کیش در فصل تابستان	۱/۷۳

در نهایت میزان فلز سنگین سرب در بافت نرم *Euchelus asper* بیشتر از پوسته شکم پا بود. همچنین در فصل زمستان میزان تجمع سرب در بدن و رسوب بیشتر از فصل تابستان ارزیابی شد. با اینکه میزان سرب در رسوب کمتر از استاندارد WHO بود ولی به دلیل ماهیت تجمع پذیری فلزهای سنگین در بدن موجوداتی مانند نرم تنان، جلبک ها و سایر آبزیان و موجودات، وجود آلاینده ها در طول زنجیره غذایی بزرگنمایی زیستی یافته و می تواند مشکل آفرین باشد.

طبق استاندارد جهانی مقدار سرب در رسوب ۱۹ppm است که می تواند منشاء طبیعی داشته یا ناشی از عملیات احداث اسکله ها در دریا و یا ورودی فاضلاب باشد که در اثر مرور زمان در بستر رسوبات تجمع کرده اند (Romano *et al.*, 2004). با بررسی تجمع سرب موجود در رسوب در فصل زمستان، بیشترین تجمع در ایستگاه درخت سبز با مقدار ۴/۲ppb بوده است و در فصل تابستان بیشترین تجمع در ایستگاه کشتی یونانی ۱/۸۳ ppb مشاهده شد که پایین تر از حد مجاز استاندارد (WHO) می باشد.

منابع

- عین الهی، ف. ۱۳۸۷. بررسی میزان غلظت فلزات سنگین (مس، سرب و نیکل) در رسوب و دوکفه ای *Saccostreacucullata* در سواحل جزر و مدی چابهار. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرمشهر.
- نصری، ر. ۱۳۷۵. تعیین غلظت و منشأ عناصر سنگین در حاشیه شمالی و جنوبی خلیج فارس و تهیه نقشه های ژئوشیمیایی. پایاننامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.
- Ahn, I. Y., Kin, K.W. & Choi, H.J. 2002. A Baseline study on metal concentration in the Antarctic Limpet *Nacella Concinna* (Gastropoda: Patellidae) on King George Island: Variation with sex and body parts. *Marine pollution bulletin*, 44:421-431.
- Arian, M. B., Kazi, T. G., Jamali, M. K., Jabani, N., Afridi, H. I. & Baig, J. A. 2008. Speciation of heavy metals in sediment by conventional, ultrasound and microwave assisted single extraction methods: A comparison with modified sequential extraction procedure. *Journal of Hazardous Material*, 154:998-1006.
- Bu-Olayan, A.H. & Thomas, B.V. 2013. Effect of Trace Metals Levels in Wastewater Discharges, Sediment and *Euchelus asper* in Kuwait Marine Environment. *International Journal of Environmental Research*, 7(3):779-784.
- Clark, R.B. 1992. *Marine Pollution*. Oxford University press. UK.
- Cuong, D. T. & Obbard, J. P. 2006. Metal speciation in coastal marine sediments from Singapore using a modified BCR-sequential extraction procedure. *Applied Geochemistry*, 21:1335-1346.
- De Mora, S., Fowler, S. W., Wyse, E. & Azemard, S. 2004. Distribution of heavy metals in marine bivalves, fish and coastal sediments in the Gulf and Gulf of Oman. *Marine Pollution Bulletin*, 49:410-424.
- Deng, P.Y., Shu.W.S., Lan, C.Y. & liu, W. 2008. Metal Contamination in the Sediment, Pondweed, and snails of a Stream Receiving Effluent from a lead/Zinc Mine in Southern China. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 81:69-74.
- Ergul, H. A., Topcuoglu, S., Lmez, E. O & xoglu, K. 2008. Heavy metal in sinking particles and bottom sediments from the eastern Turkish coast
- جعفریانی، ک. ۱۳۸۹. بررسی ومقایسه تجمع فلزات سنگین سرب وکادمیوم در بافت نرم وسخت حلزون های غالب سواحل صخره ای جزیره قشم. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. تهران.
- شیخ وند، ن. ۱۳۹۰. بررسی غلظت سرب و نیکل در شکم پا *Turbo Coronatus* در سواحل صخره ای جزیره کیش. پژوهش های علوم و فنون دریایی، ۷(۳): ۹۵-۸۷.
- عمیدی، ر. ۱۳۸۰. بررسی اندازه گیری عناصر سنگین (نیکل و وانادیوم) و هیدرو کربن های نفتی در صدف خوراکی *Saccostreacucullata* در محدوده جزیره کیش. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.
- of the Black sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 78:396-402.
- Hamed, M.A. & Emar, A.M. 2006. Marine mollusks as biomonitors for heavy metal levels in the gulf of Suez, Red Sea. *Journal of Marine Systems*, 60:220-234.
- MOOPAM. 1999. *Manual of Oceanographic Observations and Pollutant Analyses methods*. State Kuwait.
- Oygard, J. K., Gjengedal, E. & Mobbs, H. J. 2008. Trace element Exposure in the environment from MSW landfill leachate sediment measured by a sequential extraction technique. *Journal of Hazardous Minerals*, 153:751-758.
- Ranjbar Jafarabadi, A., Riyahi Bakhtiyari, A., Shadmehri Toosi, A. & Jadot, C. 2017. Spatial distribution, ecological and health risk assessment of heavy metals in marine surface sediments and coastal seawaters of fringing coral reefs of the Persian Gulf, Iran. *Chemosphere*, 185, 1090-1111.
- Romano, E., Ausili, A., Zharova, N., Magno, M. C., Pavoni, B. & Gabellini, M. 2004. Marine sediment contamination of an industrial site at port of Bagnoli, Gulf of Naples, Southern Italy. *Marine Pollution Bulletin*, 49:487-495.
- Thoppil, P.G. & Hogan, P. J. 2010. A modeling study of circulation and eddies in the Persian Gulf. *Journal of Physical Oceanography*, 40(9):2122-2134.
- WHO. 1977. *Environmental Health Criteria 3 Lead*. World Health Organization. USA.
- WHO. 1991. *Guidelines for drinking water, quality, health criteria and other supporting information, V 01 2*. World Health Organization. USA.

Lead Concentration in Sediment and *Euchelus asper* in Rocky Shores of Kish Island

Banihashemi¹, S. & Baniamam^{2*}, M.

1. Islami Azad University, Tehran North Branch

2. Institute for Planning Research, Agricultural Economics and Rural Development, Ministry of Jihad-e-Agriculture, Tehran

Abstract

Persian Gulf waters remain heavily impacted by a number of pollutants originating from different sources such as direct and indirect discharge of land based pollutants, sewage etc. Millions of tons of industrial effluents are dumped into the gulf shallow waters every year and the environment is highly contaminated in many urban and industrialized areas of many countries. As a result, high concentrations of heavy metals occur in some areas. The aim of the present study is to determine the bioaccumulation of heavy metals such as lead in water, sediment, soft and hard tissues of *Euchelus asper* at four selected stations of Kish Island's rocky shores in winter and summer of 2014. Lead in water samples were assayed (after preparation and chemical digestion) using Perkin Elmer 4100 atomic absorption spectrometer. Lead heavy metal concentrations obtained in four stations in winter and summer, respectively, in soft tissue were 2.57 ppb and 2.02 ppb, in hard tissue 2.28 ppb and 10.1 ppb, in sediment 2.23 ppb and 1.73 ppb and in water, lower than detection limit.

Keywords: Pb, *Euchelus asper*, soft tissue, hard tissue, rocky shores, Persian Gulf

*Corresponding author: bani.amam@yahoo.com