

اندازه گیری غلظت فلزات سنگین نیکل، سرب و مس در صدف دو کفه ای *Crassostrea gigas* در بندر شهید رجایی

محسن دهقانی^{(۱)*}؛ بهزاد فرجی^(۲)

Dehghani933@gmail.com

۱- استادیار گروه محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر عباس.

۲- دانش آموخته ی کارشناسی ارشد رشته مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر عباس.

تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۳

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۳

چکیده

فلزات سنگین جزو آلاینده های پایدارند و آلودگی محیط زیست دریائی یکی از مخاطرات جدی این گروه از آلاینده ها محسوب می شود. در این تحقیق میزان غلظت فلزات سنگین سرب، نیکل و مس در بافت نرم صدف (*Crassostrea gigas*) در بندر شهید رجایی با هدف بررسی میزان آلودگی منطقه به خصوص در صدف (*Crassostrea gigas*) اندازه گیری گردید. بدین منظور در تابستان سال ۱۳۹۲ نمونه گیری در ۵ ایستگاه در بندر شهید رجایی و از هر ایستگاه ۲۰ صدف از روی پایه های سیمانی و فلزی و در مجموع ۶۰ صدف جمع آوری شد. پس از جدا نمودن بافت نرم، نمونه های هر ایستگاه بر اساس روش های استاندارد خشک، توزین و هضم شیمیایی شد و غلظت فلزات به کمک دستگاه جذب اتمی تعیین گردید. میانگین غلظت فلزات مس، نیکل و سرب به ترتیب ۵۵۶، ۲/۹۷، ۲/۰۴ میکروگرم بر گرم وزن خشک بدست آمد. مقایسه نتایج بدست آمده با مطالعات مشابه و استانداردهای جهانی نشان می دهد فعالیت های گوناگون در این بندرگاه احتمال آلودگی را افزایش می دهد و بالا بودن غلظت این سه فلز در مقایسه با نتایج دیگر و استانداردها می تواند به همین دلیل باشد.

کلمات کلیدی: بندر شهید رجایی، *Crassostrea gigas*، فلزات سنگین.

۱. مقدمه

آلودگی دریا به عنوان یک مشکل زیست محیطی مهم در سرتاسر دنیا تبدیل شده است. به خاطر حساسیت زیاد آب های ساحلی، زیستگاههای ساحلی نسبت به دیگر زیستگاه های دریایی استعداد بیشتری برای اثرات آلودگی دارد (۱۶ و ۱). از آنجایی که مناطق ساحلی و مصبی به طور کلی مکان های عمده برای توسعه های شهری و صنعتی می باشد، این مناطق می توانند به عنوان کانون هایی برای بسیاری از آلاینده ها همانند فلزات سنگین مطرح شوند (۲۲). فلزات سنگین جزو آلاینده های پایدارند و به علت سمیت زیست شناختی قابلیت تجزیه نیستند (۳). برای تعیین تأثیر آلودگی، منابع و غلظت آلاینده هادر محیط های آبی نیاز به ارزیابی و پایش محیط است و میزان آلودگی محیط های آبی به آلاینده ها می تواند توسط آنالیز آب، رسوبات و موجودات دریایی تعیین شود (۸ و ۲۶). فلزات سنگین از طریق فاضلابهای شهری و صنعتی، روانابها، فاضلابهای کشاورزی، زباله های صنعتی، فعالیت های دریانوردی و کشتیرانی، آلودگی های نفتی، ورود از طریق خشکی و ته نشست از جو به مناطق ساحلی وارد می شوند. در واقع این آلاینده ها منشا انسان ساخت داشته و آلودگی های ناشی از این عناصر بسیار با اهمیت است (۱۷).

مقدار این آلاینده ها معمولاً به دلیل تجمع و بزرگنمایی زیستی در بدن آبزیان بسیار بالاتر از محیط اطراف است و چون بسیاری از گونه های دریایی مورد تغذیه ی انسان قرار میگیرند، دانستن مقادیر طبیعی فلزات، یا حداقل غلظت ثابت شان در یک محیط دریایی برای تعیین و ارزیابی آلودگی فلز ضروری است (۱۹). نرمتان به خصوص دو کفه ایها، به دلیل استفاده از سیستم تغذیه پوده خواری (Filter-Feeding) قابلیت بیشتری برای تجمع فلزات سنگین در بدن خود دارند، به همین دلیل تعداد زیادی از دو کفه ای

ها به عنوان شاخص زیستی معرفی گردیده اند (۹ و ۷). تعیین میزان ورود برخی مواد به اکوسیستم از طریق سنجش میزان مواد شیمیایی دریافت دو کفه ای ها یکی از قابلیت های زیستی آنهاست که از طریق تعیین غلظت ماده آلاینده در آب و رسوب و ذرات معلق میسر نیست (۱۸).

دینیز و همکاران در سال ۲۰۰۴ غلظت فلزات سنگین را در صدف خوراکی آمریکایی (*Crassostrea virginica*)، آب و رسوبات منطقه خلیج Apalachicola فلوریدا اندازه گیری کردند. نتایج نشان داد که بین غلظت فلزات در بافت نرم صدف و رسوبات منطقه همبستگی معنی داری وجود دارد. همچنین ارزیابی تغییرات زمانی و مکانی غلظت فلزات تجمع یافته در بدن صدف در دو فصل نشان داد که غلظت فلزات مس، سرب و روی در زمستان به شکل معنی داری بالاتر از ($P < 0.05$) غلظت این فلزات در تابستان می باشد (۵). در مطالعه Sidoumou و همکاران روی دو گونه نرم تن دو کفه ای کوچک *Cardita ajar* و *Dosinia isocardia*، نشان داده شد که میزان کادمیوم در گونه های مورد مطالعه از حد مجاز خوراکی بیشتر است (۲۱).

بندر شهید رجایی یکی از بنادر استراتژیک و مهم ایران محسوب می شود. در طرح جامع بنادر کشور دو بندر شهید رجایی و بندر امام خمینی (ره) در جنوب، به عنوان قطب های اصلی مطرح هستند. تخلیه و بارگیری TEU ۲,۶۴۱,۶۹۳ کشتی های کانتینری، تخلیه و بارگیری ۲,۰۹۸,۸۰۲ تن کالاهای عمومی و متفرقه، تخلیه و بارگیری ۲,۳۹۹,۷۹۱ تن کالاهای فله و بالغ بر ۵۵۰۰ فروند خدمات دریایی و کشتیرانی بخشی از عملکرد این بندرگاه در سال ۱۳۹۰ است. بندر شهید رجایی در حال حاضر حدود ۴۸٪ حجم بار مبادله شده در بنادر کشور را به خود اختصاص داده است و بدون تردید مجموعه فعالیت های بندرگاهی

ایستگاه خارج از بندرگاه بود. مبنای انتخاب ایستگاه‌ها محل زیست صدف مورد مطالعه و همچنین پوشش کامل بندرگاه و اسکله‌های آن بود. میانگین فاصله ایستگاه‌ها از یکدیگر در حدود ۱۲۰۰ متر بود. موقعیت جغرافیایی هر یک از ایستگاه‌ها، همچنین عمده فعالیت‌های در حال انجام در آن‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.



شکل ۱- موقعیت ایستگاه‌های نمونه برداری در بندر شهید رجایی

این منطقه را به عنوان یک زیستگاه حساس معرفی می‌نماید و احتمالاً جزو مناطق ساحلی آلاینده محسوب می‌شود. فلزات سنگین جزو مهمترین آلاینده‌های دریایی محسوب می‌شوند که در اثر فعالیت‌های انسانی وارد اکوسیستم‌های طبیعی و چرخه‌ی محیط زیست می‌شوند. بدین منظور این بندرگاه به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب و غلظت فلزات سنگین نیکل، سرب و مس در گونه‌ی صدف *Crassostrea gigas* مورد اندازه‌گیری و ارزیابی قرار گرفت.

۲. مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

مطالعه حاضر در بندر شهید رجایی و در طول سواحل بین جزر و مدی منطقه انجام شد (شکل ۱). بدین منظور ۵ ایستگاه نمونه برداری انتخاب شد. ۴ ایستگاه در محدوده بندر شهید رجایی و ۱

جدول ۱- موقعیت ایستگاه‌های نمونه برداری

نوع فعالیت	موقعیت جغرافیایی		شماره ایستگاه
	عرض شمالی	طول شرقی	
فعالیت کشتی‌های نفتی - تعمیرگاه کشتی و یدک کش (اسکله ۱)	۲۷° ۱۰' ۱۵۰"	۵۶° ۰۷' ۵۹۶"	۱
فعالیت حمل و نقل کشتی، تخلیه بارگیری محموله‌های کانتینری و محل عملیات تجهیزات بندری (ترمینال ۱ کانتینری اسکله ۹)	۲۷° ۱۰' ۸۷۸"	۵۶° ۰۶' ۶۲۵"	۲
حمل و نقل تجهیزات بندری و عملیات فله مواد معدنی و انبار مس (اسکله ۱۶)	۲۷° ۰۹' ۹۳۱"	۵۶° ۰۶' ۵۸۹"	۳
فعالیت حمل و نقل کشتی، تخلیه بارگیری محموله‌های کانتینری و محل عملیات تجهیزات بندری (ترمینال ۲ کانتینری اسکله ۳۰)	۲۷° ۰۹' ۳۹۷"	۵۶° ۰۵' ۲۴۱"	۴
در نزدیکی انبارهای مواد معدنی (اسکله مثلثی)	۲۷° ۰۸' ۶۲۸"	۵۶° ۰۳' ۱۰۷"	۵

استفاده از Hot block digester مرحله هضم انجام گردید. سپس محلول ها به حجم ۲۵ میلی لیتر رسانده و از کاغذ صافی واتمن ۴۲ عبور داده شدند (۲۷). سنجش غلظت فلزات سنگین نیکل، سرب و مس در ۶۰ نمونه (با ۳ تکرار) توسط دستگاه جذب اتمی Varian صورت پذیرفت. پس از اطمینان حاصل کردن از نرمال بودن داده ها، از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده شد. همچنین غلظت فلزات اندازه گیری شده با نتایج حاصل از بیومتری صدف ها از طریق آزمون آماری تجزیه و تحلیل شد.

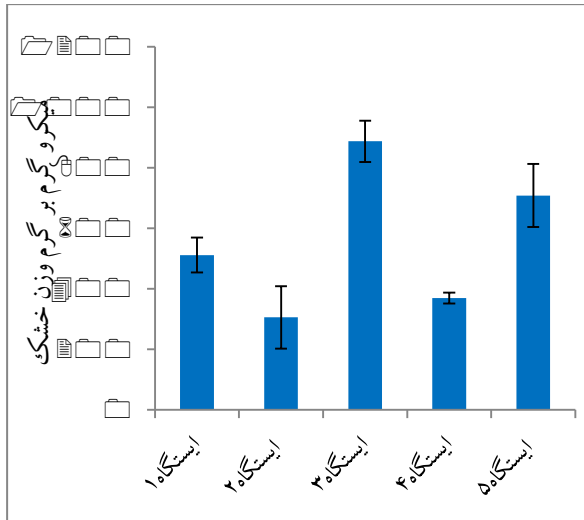
۳. نتایج

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد حداکثر غلظت نیکل اندازه گیری شده در نمونه ها ۶/۹۵ و حداقل آن ۱/۷۵ میکروگرم بر گرم وزن خشک در صدف دو کفه ای C. *gigas* می باشد. میانگین غلظت اندازه گیری شده نیکل $2/97 \pm 1/14$ میکروگرم بر گرم وزن خشک بود. بیشترین غلظت در بین فلزات سنگین اندازه گیری شده مربوط به مس بود که بین حداقل ۲۵۰ تا حداکثر ۹۶۵ میکروگرم بر گرم وزن خشک متغیر است با میانگین غلظت این عنصر 556 ± 241 میکروگرم بر گرم وزن خشک. مقدار سرب اندازه گیری شده نسبت به دو فلز دیگر کمترین مقدار را داشته است. میانگین غلظت سرب $1/85 \pm 0/91$ میکروگرم بر گرم می باشد. شکل های ۲ تا ۴ میانگین غلظت اندازه گیری شده ی هر کدام از فلزات را در ایستگاه های نمونه برداری نشان می دهد. نتایج آنالیز آماری نشان داد اختلاف معنی داری در سطح ۰/۰۵ بین ایستگاه های ۱، ۲ و ۵ نمونه برداری وجود داشته که احتمالاً ناشی از تفاوت منابع آلودگی در این ایستگاه ها می باشد. نتایج آزمون T مستقل نشان داد اختلاف معنی دار بین میانگین غلظت فلزات سنگین هر سه عنصر نیکل، سرب و مس با وزن صدف ها وجود دارد ($P < 0.05$).

نمونه برداری از صدف *Crassostrea gigas* در زمان جزر کامل در منطقه بین جزر و مدی بندر شهید رجایی در خرداد ماه سال ۱۳۹۲ به مدت ده روز انجام شد. برای جمع آوری نمونه ها از ظروف پلی اتیلنی برچسب گذاری شده استفاده شد. جهت نمونه برداری از صدف ها از قلم و چکش که نوک آن ها با لایه پلاستیکی کاملاً پوشیده شده بود استفاده گردید (۱۵). از هر ایستگاه ۲۰ صدف از روی پایه های سیمانی و فلزی و در مجموع ۶۰ صدف جمع آوری شد. نمونه های صدف با آب دریا شستشو داده شدند. پس از پاک کردن سطح خارجی صدف ها (برداشت موجودات مزاحم و مواد زائد) توسط آب دریا فیلتر شده و توسط آب دو بار تقطیر شستشو و پس از آن نمونه ها تا زمان شروع آزمایش در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شدند (۲ و ۲۳). نمونه ها در آزمایشگاه با کلیدهای شناسایی مختلف مورد شناسایی قرار گرفتند (۱۲ و ۱۳).

آماده سازی نمونه ها و آنالیز شیمیایی

کلیه ظروف نمونه برداری و آزمایشگاهی قبل از شروع آزمایشات اسید شویی شدند. قبل از آماده سازی و انجام اندازه گیری شیمیایی، نمونه ها با ترازوی $\pm 0/01$ گرم، زیست سنجی و بافت نرم از بافت سخت صدف توسط تیغه فلزی جدا گردید. وزن نمونه های صدف بین $62/46 \pm 8/51$ گرم بدست آمد. نمونه ها قبل از فاسد شدن در ظروف شیشه ای در دما ۱۹- تا زمان عملیات آزمایشگاهی قرار گرفت. بافت نرم جدا شده در ظروف شیشه ای در دمای ۸۰ درجه درون آون خشک شد. بمنظور هضم نمونه ها، یک گرم از نمونه پودر شده با ۱۰ میلی لیتر مخلوط اسید نیتریک (Merck %۶۳) و اسید پرکلریک به نسبت ۴:۱ مخلوط شد. ابتدا در دمای ۴۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱ ساعت و سپس در دمای ۱۴۰ درجه سانتی گراد به مدت ۳ ساعت با

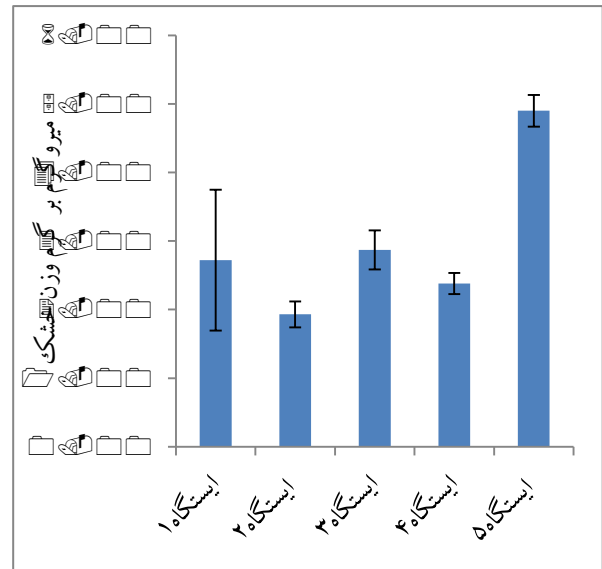


شکل ۴- میانگین غلظت مس اندازه گیری شده در بافت نرم *C. gigas*

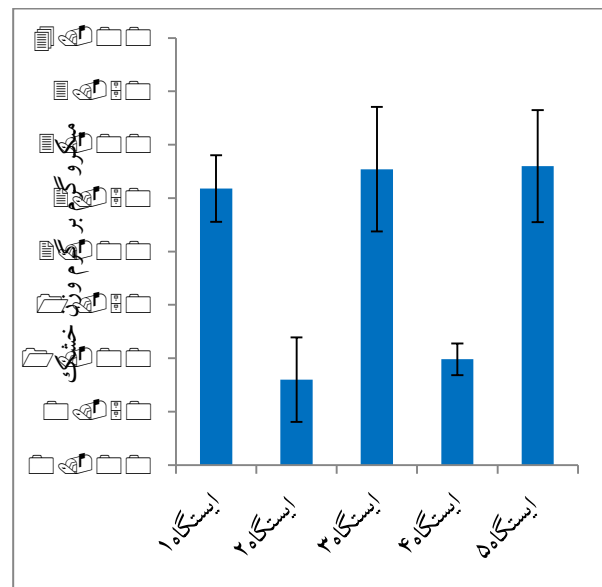
جدول ۲- میانگین غلظت فلزات سنگین در بافت نرم *C. gigas* (میکروگرم بر گرم وزن خشک)

شماره ایستگاه	انحراف معیار ± میانگین		
	مس	سرب	نیکل
۱	۵۱۱±۲۱۷	۲/۵۹±۱/۰۲	۲/۷۲±۱/۱۱
۲	۳۰۵±۱۰۵	۰/۸۰±۰/۱۲	۱/۹۳±۰/۸۳
۳	۸۸۷±۳۲۹	۲/۷۷±۱/۰۸	۲/۸۷±۱/۰۹
۴	۳۶۹±۱۳۹	۰/۹۹±۰/۲۱	۲/۳۸±۱/۰۱
۵	۷۰۸±۲۹۸	۲/۰۸±۰/۹۸	۴/۹۰±۲/۲۵
میانگین	۵۵۶±۲۴۱	۱/۸۵±۰/۹۱	۲/۹۷±۱/۱۴

نتایج بدست آمده از اندازه گیری فلزات سنگین در بافت نرم صدف در جدول ۲ ارائه شده است. به علاوه الگوی تجمع فلزات سنگین مس، سرب و نیکل در بافت نرم صدف به صورت زیر می باشد: $Cu > Ni > Pb$



شکل ۲- میانگین غلظت نیکل اندازه گیری شده در بافت نرم *C. gigas*



شکل ۳- میانگین غلظت سرب اندازه گیری شده در بافت نرم *C. gigas*

۴. بحث

غلظت فلزات سنگین اغلب در نرم‌تان و دو کفه ایها بیشتر از سایر موجودات دریایی است که در مطالعات زیادی نشان اثبات شده است. به علاوه از آنجا که صدفهای خوراکی ارزش اقتصادی و غذایی بالایی دارند و همواره مورد استفاده قرار میگیرند، اندازه گیری فلزات سنگین هر چند مدت یکبار از نظر میزان جذب، تجمع و مقایسه آنها با مقادیر استاندارد موجود پراکنش گونه های مختلف در نقش آنها بعنوان نشانگر زیستی مناسب و بسیار حائز اهمیت است (۲۳). الگوی تجمع فلزات سنگین مس، سرب و نیکل در بافت نرم صدف *C. gigas* در تحقیق حاضر به صورت زیر بود $Cu > Ni > Pb$ که با تحقیقات Ochoa و همکاران روند مشابهی را نشان داد (۱۷). میزان بالای مس در بافت نرم صدف در مطالعه حاضر با نتایج مطالعات Jeng و همکاران و Usero و همکاران (۲۰۰۵) تطبیق دارد. آنها عقیده دارند فعالیت های انسانی عامل مهمی در

افزایش غلظت فلزات سنگین در مناطق مورد مطالعه بوده و کشتیرانی یکی از مهمترین دلایل محسوب میشود (۱۲ و ۲۴). بر اساس مطالعه Hamed and Emara در سال ۲۰۰۶، منبع اصلی آلودگی فلزات در بخش شمالی خلیج سوئز لنگر گرفتن کشتیها و تخلیه فاضلابها و پسابهای شهری بود (۸).

در جدول ۳ میانگین غلظت فلزات سنگین در مناطق دیگر نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می شود مقدار مس اندازه گیری شده در این تحقیق از اغلب مطالعات دیگر در خلیج فارس و سایر دریاها و خلیج ها بیشتر است که احتمالاً به واسطه وجود انبار مواد فله ای مس در این بندرگاه می باشد. مقدار سرب اندازه گیری شده در گونه *C. gigas* در خلیج Amursky با میانگین ۳۳/۵۵ و گونه *Barbatus barbatus* خلیج سوئز با میانگین ۳۷/۸-۶/۹ میکروگرم در گرم بیشتر از مقدار اندازه گیری در مطالعه کنونی می باشد (۲۰۸).

جدول ۳- مقایسه غلظت فلزات سنگین (میکروگرم بر گرم در وزن خشک) در صدف دو کفه ای *Crassostrea gigas* با سایر

نقاط

منبع	Ni	Pb	Cu	منطقه	گونه
Jeng et al., 2000	۰/۲۷۰	۰/۴۴۶	۲۲۹	سواحل تایوان	<i>C. gigas</i>
Shulkin et al., 2003	۱/۸-۳	۳۳/۵۵	۲۴۹/۱	خلیج Amursky	<i>C. gigas</i>
de Mora et al., 2004	۲۳/۹	۱/۴۵	۸/۳۵	خلیج فارس (قطر)	<i>Circentia callipyga</i>
de Mora et al., 2004	۰/۷-۰/۸	۰/۳-۳/۹	۳/۱-۴/۴	خلیج فارس (بحرین)	<i>Pinctada radiata</i>
de Mora et al., 2004	۰/۷-۳/۱	۰/۳-۰/۶	۶۰/۹-۲۷۶	خلیج فارس (عمان)	<i>Saccostrea cucullata</i>
Astudillo et al., 2005	۰/۰۱	۲/۸	۴۶/۴	خلیج paria	<i>C. virginica</i>
Hamed and Emara, 2006	-۱۴/۵ ۵/۸	۶/۹-۳۷/۸	۳/۶-۱۰	خلیج سوئز	<i>Barbatus barbatus</i>
Maanan, 2008	۳۷/۴	۶/۷	۲۴/۱	Morrocan خلیج	<i>C. gigas</i>
عظیمی و همکاران، ۱۳۸۸	-	۷/۱	۴۴۰/۵۷	بندر امام خمینی	<i>C. gigas</i>
فقیری و همکاران، ۱۳۸۹	-	۱۱/۹۰	۶۶۲/۰۱	بندر امام خمینی	<i>C. gigas</i>
حیدری چهارلنگ و همکاران، ۱۳۹۰	-	۴۱/۱۹	۱		
مطالعه حاضر	۲/۰۴	۲/۹۷	۵۵۶	بندر شهید رجایی	<i>C. gigas</i>

اندازه گیری غلظت فلزات سنگین...

ایران				
مطالعه	۵۵۶	۲/۹۷	۲/۰۴	دهقانی،
حاضر				۱۳۹۲

بدون تردید فعالیت های انسانی از جمله تعمیر کشتی، رنگ کردن کشتی ها و همچنین تخلیه و بارگیری مواد معدنی و نفتی از در بندرگاه شهید رجایی منشاء افزایش غلظت فلزات مس، نیکل و سرب در آب، رسوبات و آبزیان منطقه می باشد. مطالعه حاضر نیز نشان داد میانگین غلظت فلزات نیکل، سرب و مس به ترتیب با ۲/۹۷، ۱/۸۵ و ۵۵۶ میکروگرم بر گرم در بافت نرمصدف *C.gigas* در ایستگاه های نمونه برداری بیشتر برخی از استانداردهای زیست محیطی می باشد و نشا آلودگی در منطقه را تایید می نماید.

منابع

- 1-Adham, K. G., Hamed, S. S., Ibrahim, H. M. and Saleh, R. A., 2002. Impaired Functions in Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1757), from Polluted Waters. *Acta Hydrochem. Hydrobiology*, 29: 278-288. Cu in bivalve *Crassostrea gigas* the Port of Bandar Imam Khomeini, *Journal of Marine Science and Technology*, 3:21-32.
- 2-Catharino, M. G. M., Vasconcellos, M. B. A., de Sousa, E. C. P. M., Oreira, E. G. M. and Pereira, C. D. S., 2008. Biomonitoring of Cd, Pb, Hg and other elements in coastal regions of Sao Paulo State, Brazil, using the transplanted mussel *Perna Perna*. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 278:243-257.
- 3-de Astudillo, L. R., Yen, I. C. And

به علاوه مقدار نیکل اندازه گیری شده در صدف دو کفه ای *C. gigas* در ایستگاه های نمونه برداری در بندر شهید رجایی با $2/04 \mu\text{g/g}$ وزن خشک بیشتر از مقادیر اندازه گیری شده توسط Astudillo در گونه ی *C. virginica* (با $0/01 \mu\text{g/g}$) و de Mora در سواحل بحرین (گونه ی *Pinctada radiata*) و سواحل عمان (گونه ی *Saccostrea cucullata*) بوده است (۴ و ۳). مقایسه غلظت فلزات بافت نرم صدف دو کفه ای *C. gigas* با استانداردهای مختلف جهانی نشان می دهد که میزان فلزات مورد مطالعه بالاتر از حد مجاز استانداردهای FAO، US FDA و موسسه استاندارد ایرانی باشد (جدول ۴). طبق استاندارد FAO مقدار مجاز مس در صدف ها ۳۰ و با توجه به استاندارد US FDA، $11/5$ میکروگرم در گرم که کمتر از مطالعه ی کنونی (با 556 میکروگرم در گرم) می باشد. در مورد نیکل نیز استانداردهای مورد اشاره مقادیر $0/5$ و $0/8$ را ارائه نموده اند در حالی که غلظت بدست آمده $2/04$ میکروگرم در گرم است.

جدول ۴- مقایسه مقادیر فلزات سنگین مس و نیکل در بافت نرم صدف *C.gigas* در بندر شهید رجایی (بر حسب میکروگرم بر گرم نمونه خشک) با استانداردهای جهانی مختلف

منبع	Ni	Pb	Cu	استاندارد
Shulkin et al., 2003	۰/۵	۰/۵	۳۰	FAO
Liu and Kueh, 2005	۰/۸	۱/۷۰	۱۱/۵	US FDA
درویش، ۱۳۸۶	۱	-	۲۰	موسسه استاندارد

- Berkele, I., 2005. Heavy metals in sediments, mussels and oysters from Trinidad and Venezuela, *Revista de Biología Tropical*, 53:41–53.
- 4-de Mora, S., Fowler, S. W., Wyse, E. and Azemard, S. 2000. Distribution of heavy metals in marine bivalves, fish and coastal sediments in the Gulf and Gulf of Oman, *Marine Pollution Bulletin*, 49: 410–424.
- 5-Dennis, A. Apeti L. R. and Elijah J., 2004. Relationships between Heavy Metal Concentrations in the American Oyster (*Crassostrea virginica*) and Metal Levels in the Water Column and Sediment in Apalachicola Bay, Florida, *American Journal of Environmental Sciences*, 1:179-186.
- 6-Faghiri, I., Safahie, A., Johari Rang, M. and Eidi Vand, S., 2010. Evaluation of Heavy Metals Hg, Cu and Pb *Crassostrea gigas* the Port of Bandar Imam Khomeini. *12th marine industries conference (MIC2010)*, 337p.
- 7-Guzman-Garcia, X., Botello, A. V., Martinez-Tabche, L., Gonzalez- H. and Marquez Marcluzz, H., 2009. Effects of heavy metals on the oyster (*Crassostrea virginica*) at Mandinga Lagoon, Veracruz, Mexico. *Journal of Tropical Biology*, 57:955-962.
- 8-Hamed, M .A. and Emara, A. M., 2006. Marine molluscs as biomonitors for heavy metal levels in the Gulf of Suez, Red Sea. *Journal of Marine Systems*, 60: 220–234.
- 9-Hedge, L. H., Knott, N. A., Johnston, E. L., 2009. Dredging related metal bioaccumulation in oysters. *Marine Pollution Bulletin*, 58: 832-840.
- 10-Heidari Chaharlang, B., and Riahi Bakhtyari, A., 2012. Evaluate the correlation between metal concentrations (Pb, Cd, Zn and Cu) in the tissues of rock oysters *Saccostrea cucullata* in intertidal zone of Bandar-e Lengeh, *The 5th National Conference & Exhibition on Environmental Engineering*, 479 p.
- 11- Jegadeesan, P. and Ayyakkanna, K., 1992 Seasonal variation of benthic fauna in marine zone of Coleroon estuary and inshore waters, South Coast of India. *Indian J. Mar. Sci.* 21: 67 - 69.
- 12- Jeng, M. S., Jeng, W. L., Hung, T. C., Yeh, C. Y., Tseng, R. J., Meng, P. J., and Han, B. C., 2000. Mussel Watch: a review of Cu and other metals in various marine organisms in Taiwan, 1991-98. *Environmental Pollution*, 110: 207-215.
- 13- Kosuge, S., 1998 Notes on the molluscan fauna of the Iranian coast of Persian Gulf. *Bull. Inst. Malac.* Tokyo. 36: 85-96.
- 14-Maanan, M., 2008. Heavy metal concentrations in marine mollusks from the Moroccan coastal region. *Environ. Pollut*, 153:176–183.
- 15-Mobiana, V. K., Vercauteren K., and Blust R., 2006. The influence of body size, condition index and tidal exposure on the variability in metal exposure bioaccumulation in *Mytilus edulis*. *Environmental Pollution* 78:272-279.
- 16-Morrissey, D. J., Turner, S. J., Mills, G. N., Williamson, R. B. and Wise, B. E., 2003. Factor affecting the distribution of benthic macrofauna in estuaries contaminated by urban runoff. *Marine Environmental Research* 55(2), 113-136.
- 17-Ochoa, V., Barata, C. and Riva M. C., 2013. Heavy metal content in oysters (*Crassostrea gigas*) cultured in the Ebro Delta in Catalonia, Spain. *Environmental Monitoring and Assessment*, 185: 6783-6792.
- 18-Robinson, W. A., Maher, W. A., Krikowa, F., Nell, J. A. and Hand, R., 2005. The use of the Oyster *Saccostrea glomerata* as a biomonitor of trace metal

- contamination intra-sample, local scale and temporal variability and its implications for biomonitoring. *Journal of Environmental Monitoring*, 7: 208–223.
- 19-Ruelas-Inzunza, J. R., and Pa' ez-Osuna, F., 2000. Comparative bioavailability of trace metals using three filter-feeder organisms in a subtropical coastal environment (Southeast Gulf of California). *Environmental Pollution*, 107: 437–444.
- 20-Shulkin, V. M., Presley B. J. and Kavun. V. I., 2003. Metal concentrations in mussel *Crenomytilus grayanus* and oyster *Crassostrea gigas* in relation to contamination of ambient sediments, *Environment International*, 29:493- 502.
- 21-Sidoumou, Z., Gnassia-Barelli, M., Siau. Y., Morton. V., Rome' o. M., 2006. Heavy metal concentrations in molluscs from the Senegal coast. *Environment International*, 32: 384 – 387.
- 22-Suzuki, N., Koizumi, N., and Sano, H., 2001. Screening of cadmium-responsive genes in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Environment*, 24: 1177–1188.
- 23-Turkmen, A., Turkmen, M., and Tepe, Y., 2005. Biomonitoring of Heavy Metals from Iskenderun Bayn Using Two Bivalve Species *chama pacifica* Broderip, 1834 and *Ostrea stentina* Payraudeau, 1826, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 5:107-111.
- 24-Usero, J., Morillo, J. and Gracia, I., 2005. Heavy metal concentrations in mollusks from the Atlantic coast of southern Spain. *Chemosphere*, 59:1175-1181.
- 25-USFDA., 1993. Guidance document for lead in shellfish.1993; and Guidance document for cadmium in shellfish.1993. Center for Food Safety and Applied Nutrition, United States Food and Drug Administration, 200 C St., S.W. Washington, DC 20204.
- 26-Veerasingam, S., Raja, P., Venkatachalapathy, R., Mohan, R., and Sutharsan, P., 2010. Distribution of petroleum hydrocarbon concentration in coastal sediment along Tamilnadu Coast, India. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 5: 5-8.
- 27-Yap, C. K., Ismail, A., Tan, S. G., and Omar, H., 2002. 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. *Environment International*, 28: 117-126.

Measuring the concentrations of heavy metals nickel, lead and copper in the Shahid Rajae Port(*Crassostreagigas*)oysters

Dehghani M.^{(1)*};Faraji B.⁽²⁾

Dehghani933@gmail.com

1- Ph.D., Assis. Prof., Islamic Azad University Bandar Abbas Branch

2- M.Sc. Islamic Azad University Bandar Abbas Branch

Received: April 2014

Accepted: May2014

Abstract

Heavy metals are persistent contaminants and pollution of the marine environment is considered one of the serious risks of pollutants. This study measured the concentrations of heavy metals, Lead, Nickel and Copper (Pb, Ni and Cu) in the soft tissue of *Crassostrea gigas* oyster at Shahid Rajae Port. Therefore was conducted in the summer of 1392 the(*Crassostrea gigas*)oysters sampling at five stations in Shahid Rajae Port. After removing the soft tissue samples from each station were based on standard methods of drying, weighing and chemical digestion and heavy metal concentrations were determined using atomic absorption. Average concentrations of Cu, Ni and Pb were obtained, respectively, 556, 2.97, 2.04 micrograms per gram dry weight. Various activities will increase the likelihood of contamination in the port and high concentrations of these metals can be therefore compared with other results and Standards.

Keywords: Shahid Rajae Port, *Crassostreagigas*, Heavy Metals.

*Corresponding author