Archive of SID

ارزیابی میزان غلظت (آهن، سرب، روی، نیکل، مس و کادمیوم) در بافت ماهی کپور تالاب انزلی

بشیرزاده هنگامی، س*[۱]؛ اوجی فرد، ا.[۲]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی خرد ،وابسته به دانشگاه خلیج فارس بوشهر، بوشهر، ایران
[۲]استادیار گروه شیلات، موسسه آموزش عالی خرد ،وابسته به دانشگاه خلیج فارس بوشهر، بوشهر، ایران؛
Email: siros.bashirzade@gmail.com

این مطالعه به منظور اندازه گیری و مقایسه میزان تجمع فلزات سنگین آهن، سرب، مس، کادمیوم، روی و نیکل در بافت های آبشش و عضله کپور *(Cyprinus carpio)* انجام گردید. تعداد *60*عدد ماهی از ۴ایستگاه در تالاب بندر انزلی صید گردیدند . اندازه گیری غلظت فلزات اندامهای مورد مطالعه توسط روش هضم خشک و با کمک دستگاه جذب اتمی (*AA*) انجام شد. مقادیر فلزات سنگین به وسیله دستگاه جذب اتمی شعله ای تعیین گردید. در میان فلزات سنگین بالاترین غلظت در بافت های آبشش به ترتیب مربوط به *Fe>Zn>Pb>Ni>Cu>Cd*می باشد. و نیز بالاترین غلظت در بافت های عضله به ترتیب مربوط به *Zn > Fe >Pb>Ni>Cu>Cd* می باشد. نتایج نشان داده که بین غلظت های مختلف آهن، سرب و نیکل اختلاف معناداری در سطح احتمال ۵ درصد مشاهده نشده است. علاوه بر این بین غلظت سرب و کادمیوم در عضله ماهی کپور همبستگی وجود نداشت.

کلمات کلیدی: : ماهی کپور، فلزات سنگین، آهن و روی.

مقدمه:

در سال های اخیر ورود آلاینده های فلزی به محیطهای دریایی، افزایش چشمگیری داشته است که خطری جدی برای حیات محیط های آبی به شمار می آیند .حذف بیولوژیکی این ترکیبات از منابع آبی به روش تجمع زیستی توسط تعدادی از محققین به کار گرفته شده است .جذب و یا ترسیب بیولوژیکی این فلزات توسط سلولهای میکروبی و یا فرآورده ها و اجزا مشتق شده از سلولهای فوق می تواند جایگزین و یا افزایش دهنده اثر روشهای فیزیکی و شیمیایی باشد *[9]*. با تحولات ایجاد شده در صنعت و کشاورزی، کاربرد فلزات سنگین در زمینه های مختلف گسترش یافته است *[8]*. در چند دهه گذشته ورود آلاینده های فلزی با منشاء انسانی به محیط های دریایی، به مقدار زیادی افزایش یافته است که خطری جدی برای حیات محیط های آبی بشمار می آیند *[6,7]*. میزان ورود این فلزات به محیط زیست، متجاوز از میزانی است که بوسیله فرایندهای طبیعی برداشت می شوند. بنابراین تجمع فلزات سنگین در محیط زیست مورد توجه می باشد *[10]* . دنبال انتقال آلاینده های ذکر شده به محیط های دریایی این احتمال به وجود می آید که ماهی ها مقادیری از برخی فلزات سنگین را از طریق زنجیره ی غذایی یا از طریق آب از محیط جذب نمایند *[5]* . از آنجا که مصرف ماهیان آلوده می تواند سلامت انسان را به خطر بیاندازد، لذا آگاهی از سلامت ماهیان مصرفی امری مهم می باشد. مطالعه حاضر به منظور بررسی تجمع فلزات(*Pb, Cd, Fe, Zn, Ni, Cu*)و مقایسه تجمع آن ها در بافت های مختلف سیاه ماهی و آگاهی از سلامت ماهی برای مصارف انسانی بوده است *[2]* . توسعه صنایع و افزایش بی رویه جمعیت، توسعه مناطق کشاورزی و استفاده از کودها و سموم دفع آفات موجب شده تا فاضلابهای صنعتی و شهری و نیز پسابهای کشاورزی دارای عناصر سنگین وارد اکوسیستمهای آب شوند [*4*] عناصر سنگین پس از ورود به اکوسیستمهای آبی، در بافتهای آبزیان تجمع یافته و در نهایت وارد زنجیره غذایی می شوند .میزان جذب و تجمع عناصر سنگین در آبزیان بویژه در ماهیان

www.SID.ir

Archive of SID

تابعی از شرایط اکولوژیک، فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک آب، نوع عنصر و فیزیولوژی بدن جاندار می باشدآنها آلاینده هستند، توسط انسان مصرف شده و به طور دائم بر این تعداد افزوده می شود. آلاینده های شیمیایی به صورت ترکیب با آنزیم ها، حمل توسط پروتئین ها و یا حل شدن در چربیها وارد بدن انسان شده و تاثیرات نامطلوب زیادی در بدن ایجاد می کنند. اثرات این آلاینده ها به عواملی مانند میزان و مقدار مصرف، شرایط فیزیکی محیط مثل دما، دامنه زیستی مورد اثر، موضع اثر، سن و جنس بستگی دارد. تجمع فلزات سنگین باعث مسمویت در ماهی و انسان می گردد. از میان این عناصر، اهمیت سرب، کادمیوم و جیوه از نظر بروز تلفات در ماهیان از بقیه عناصر بیشتر است زیرا این عناصر برای متابولیسم بدن مورد نیاز نبوده و حتی مقادیر کم آنها برای بدن مضر است [12].

مواد و روش ها:

این آزمایش در اردیبهشت ماه ۱۳۹۴تعداد ۶۰عدد (۱۵عدد در هر ایستگاه) سیاه ماهی پولک ریز در ۴ایستگاه توسط تور پرتابی (سالیک) از تالاب انزلی صید گردید. سپس آنها را در کیسه های پلی اتیلنی و فلاسک محتوی یخ قرار داده و به آزمایشگاه منتقل شدند . در مرحله بعد کلیه نمونه ها با آب مقطر و آب شهر شستشو و پس از بیومتری جداسازی بافت های آبشش و عضله با استفاده از کارد استیل انجام شد. جهت خشک شدن بافت ها، مدت *24*ساعت در آون *90*درجه سانتی گراد قرار داده و سپس بافت های خشک شده با استفاده از آون چینی پودر گردیدند. برای انجام مرحله هضم *5/0*گرم از هر کدام از بافت ها همراه با *5*میلی لیتر اسید نیتریک غلیظ دورن لوله هضم برروی دستگاه*Hot plate* (هضم گرمایی) قرار داده شدند. بافت ها به مدت *1*ساعت در دمای *40* درجه و سپس به مدت *3*ساعت در دمای ۱۴۰ درجه سانتی گراد بر روی *Hot plate*هضم گردیدند.
محلول حاصل با استفاده از کاغذ فیلتر واتمن ۴۲ میکرومتر صاف گردید و با آب دو بار تقطیر به حجم ۵۰ میلی لیتر رسید. نمونه عضله ماهی با اسید نیتریک هضم شده و با جذب اتمی شعلهای مورد بررسی قرار گرفت تا فلزات سنگین آن اندازه گیری گردد . مقدار عناصر در عضله و خوراک ماهی به حدی است که با شعله قابل قرائت بوده و نیازی به کوره گرافیتی نیست ولی در مورد آب مقدار عناصر در حد قسمت در بیلیون *(ppb)* است که باید با کوره قرائت شود (.دستگاه جذب اتمی مدل ژاپن *Shimadzo AA/680* .

به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار آماری *SPSS*نسخه ۱۶ استفاده گردید. به منظور مقایسه تجمع فلزات سنگین در بافت های آبشش و عضله از آزمون *T–test* با ضریب اطمینان *95*درصد(*P<05*) استفاده گردید. به منظور مقایسه نتایج حاصل از زیست سنجی و تجمع فلزات سنگین در ایستگاه های مختلف از آزمون واریانس یک طرفه(*One- Way ANOVA*) استفاده گردید.

نتایج و بحث:

با توجه به نتایج در جدول ۱، میانگین غلظت فلز آهن در ماهی کپور تالاب بندرانزلی در چهار ایستگاه شماره ۴ و در عضله با مقدار (۱۵,۲±۵۵,۶) مشاهده شد. با توجه به آزمایش بین میزان غلظت آهن در بافت آبشش و عضله در چهار ایستگاه، اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد مشاهده نشده است.
فلزات سرب وکادمیوم و نیکل در ایستگاه های مختلف مورد بررسی در مقایسه با هم تفاوت معنی داری نداشتند (*p>0.05*). در بررسی میزان فلزات سرب و نیکل در ماهی کپور تالاب بندر انزلی در چهار ایستگاه شماره ۳(مرکز) در مقایسه با سایر ایستگاهها مقدار بالایی نشان داد که به ترتیب میزان غلظت فلز ات در عضله و ابشش در فلز سرب (۲,۴±۷,۸ و ۶,۱±۶,۸) و نیکل (۱,۱±۹,۱ و ۲,۸±۷,۲) مقدار میکروگرم بر گرم مشاهده شد. در بررسی نتایج فلز روی، در ابشش ماهی کپور به ترتیب در ایستگاه های شماره ۲ (شرق) با مقدار (۱۷,۱۴±۷۷,۳۸) مشاهده شده است. بین غلظت های مختلف عنصر مس در چهار ایستگاه در بافتهای

www.SID.ir

Archive of SID

عضله و ابشش اختلاف معنی داری مشاهده نگردید ($p>0.05$). با این حال الاترین مقدار عنصر مس در آبشش ایستگاه ۳(مرکز) با مقدار (۰۸±۷,۱) مشاهده شد.

جدول ۱-میانگین ±(انحراف معیار(غلظت فلزات سنگین در کپور)غلظت بر حسب میکروگرم بر گرم وزن خشک

ایستگاه	بافت	آهن	سرب	نیکل	کادمیوم	روی	مس
شماره 1(شمال)	آبشش	۲۰,۴±۰,۱c	۲,۱±۴,۵d	۳,۷±۱,۹c	۱,۵۳±۰,۵ b	۶۷,۵±۱۷,۹ab	۵,۹±۱,۹b
	عضله	۴۵,۸±۵,۲ab	۵,۱±۱,۱b	۲,۸±۲,۴d	۲,۴۵±۱,۰۳a	ab 66,۳۳±۲,۵۵	۲ .±۱۲,۹c
شماره 2(شرق)	آبشش	۲۵,۶±۱۵,۶c	۱,۸ ±۰,۴d	۴,۵±۶,۱c	۱,۰۶±۰,۵۹b	a ۷۷,۳۸±۱۷,۱۴	۵±۱,۸b
	عضله	۳۹,۸±۲,۸b	۶,۸±۵,۳ab	۶,۲±۲,۲b	a ۲,۲۸a±۱,۲۳	d ۲۵,۳۹±۱۵,۲۸	۳,۲۸±۸,۲۱c
شماره ۳(مرکز)	آبشش	۳۹,۸±۳,۸b	۶,۸±۶,۱ab	۷,۲±۲,۸b	.۰۹ ab ۱,۸۹±۰	ab ۶۸,۳±۱۶,۳۸	۷,۱±۰۸a
	عضله	۲۰,۷±۱۰,۶c	۷,۸±۲,۴a	۹,۱±۱,۱a	۲,۷۸±۷,۰۵a	۲۳,۸±۱۳,۱d	۳,۴±۹,۶c
شماره 4(غرب)	آبشش	۲۱,۴±۱۱,۰c	۲,۳±۱,۳d	۴,۵±۲,۷c	۲,۲۸±۰,۱۹a	۵۶,۳۸±۴۱,۸c	۵,۹±۸,۷ab
	عضله	۵۵,۶±۱۵,۲a	۴,۲ ۱,۲c	۳,۸±۱,۹d	ab ۱,۸۹±۴,۱۸	۳۵,۱±۲۱,۰d	۳,۸±۲,۸c

در آزمایشی گزارش شده اند تخمن مواجهه و خطر باقوه ناشی از مصرف کپور محلی حاوی سه فلز سرب، کادمیوم وکروم در بومیان حاشیه تالاب انزلی را مطالعه نمودند. طبق نتایج بدست آمده میانگین غلظت سرب، کادمیوم وکروم در بافت عضله کپور محلی به ترتیب ۴,۵۶، ۰,۱۶ و ۰,۸۲ میکروگرم بر گرم وزن خشک بود[3]. محققین گزارش کردند سطح فلزات سنگین (سرب، کادمیوم، کروم و روی) در بافت عضله و کبد ماهی کپور سواحل استان گلستان را بررسی نمودند. طبق نتایج بدست آمده میزان غلظت فلزات سنگین در بافت کبد بیشتر از عضله بود. بررسی فلزات سنگین در ماهی کپور نشان داد که فلز روی بالاترین سطح را در بافت عضله ماهی دارد و میزان سرب، کادمیوم و کروم به ترتیب در مراحل بعدی قرار داشتند[1]. محققین در آزمایشی میزان تجمع فلزات سنگین در عضلات ماهی کپور تالاب بین المللی انزلی را بررسی کردند. نتایج حاصل نشان داد که میانگین غلظت فلزات مورد مطالعه در بافت گوشت ماهی کپور به ترتیب برای فلز روی ۲۷,۴۵ ، مس ۲,۷، سرب ۰,۹۷ و کادمیوم ۳۶,۲۳ میکروگرم بر گرم وزن خشک بوده است[2].

در مطالعه برای بررسی الگوی وابسته به سن و سایز غلظت فلزات سنگین در اندامهای مختلف ماهی سیم بیان کردند که هیچ گونه تفاوت قابل ملاحظه از لحاظ جنسیت بین غلظت فلزات سنگین در این گونه وجود ندارد. در مقایسه سطح فلزات سنگین سرب، کادمیوم و کروم ماهی کپور در سواحل گلستان نشان داد که سطح فلز سرب در هر دو جنس نر و ماده این گونه اختلاف معنی دار نداشت($p>0.05$) در حالیکه میزان سطح فلزات کادمیوم و کروم در دو جنس نر و ماده این ماهی اختلاف معنی دار را نشان داد[11]. در میزان تجمع فلزات سنگین (*Co, Cr, Ni*) ,(*Fe, Mn, Zn, Cu*) را در بافت عضله، پوست و آبشش برخی از ماهیان مهاجر و نزدیک به کف مانند گونه های مختلف کفال را در آنتالیای ترکیه مورد بررسی قرار داد.

نتایج حاصل از تحقیق آن ها نشان داد که بیشترین میزان نیکل در بافت آبشش و کمترین میزان در بافت عضله موجود می باشد که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد. میانگین غلظت فلز نیکل در بافت های آبشش و عضله به ترتیب *4/0 ± 1/4* و *32/1 ± 2/0* میکروگرم بر گرم وزن خشک می باشد [12].

www.SID.ir

Archive of SID

در ازمایشی یو و ژانگ در سال ۲۰۱۲ ارتباط بین غلظت فلزات سنگین (*Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn*) ماهی کپور نقره ای، کپور علفخوار و کپور معمولی و اندازه ماهی در بالادست و وسط دست رودخانه یانگ تسه چین را مطالعه نمودند. که بین غلظت فلزات با اندازه ماهی ها رگرسیون خطی وجود داشت *[13]*.

نتیجه گیری کلی:

با مطالعه میزان آلودگی فلزات سنگین در ماهی کپور موجود در تالاب بندر انزلی، اثرات آلایندگی در آن مشهود بوده و عناصر آهن، روی، مس، کادمیوم، نیکل، سرب مورد بررسی قرار گرفت. علی ایحال آنچه نتایج نشان داد بالاترین غلظت فلزات سنگین در عنصر آهن مشاهده شد. علاوه بر موارد ذکر شده، بررسی عوامل آلایندگی در تالاب بندر انزلی و در ماهی به عنوان شاخص زیستی مناسب برای آلودگی نیز پیشنهاد می‌گردد.

منابع:

۱. بابایی، ه و خداپرست، ح. ۱۳۹۰. بررسی میزان تجمع فلزات سنگین در رسوبات سطحی و اندامهای مختلف ماهی کپور تالاب بین المللی انزلی در سومین کنگره عناصر کمیاب ایران، مجموعه مقالات و سخنرانی های ارایه شده. کاشان: علوم پزشکی.

۲. بندانی،غ.، رستمی، ح، و یلقی، س، . ۱۳۸۹.سطح فلزات سنگین (سرب، کادمیوم، کروم و روی) در بافت عضله و کبد ماهی کپور(*Cyprinus carpio* L.,) سواحل استان گلستان. مجله علمی شیلات ایران سال نوزدهم / شماره ۴.

۳. پناهنده، م.، منصوری، ن.، خراسانی، ن.، کرباسی، ع و ریاضی. ب. ۱۳۹۲. تخمین مواجهه و خطر بالقوه ناشی از مصرف اردک ماهی،

۴. عسکری ساری، ا.، خدادادی، م.، کاظمیان، م.، ولایت زاده، م. و بهشتی، م.، .۱۳۸۹اندازه گیری و مقایسه فلزات سنگین (Cu ،Mn ،Zn ،Fe) در ماهی بیاح رودخانه های کارون و بهمنشیر استان خوزستان. مجله پژوهش های علوم و فنون دریایی.۶۱-۷۰(۱):۵ .

5. *Chale F., M.M., 2002. Trace metal concentration in water, sediments and fish tissue from Lake Tanganyika. Science of the Total Environment, 299:115-121.*

6. *Farkas, A., Salanki, J. and Specczіar, A., 2003. Age and size- Specific Patterns of Heavy metals in the organs of freshwaters fish Abramis brama L. Population a low contaminated site, Water Research, 37: 959 964.*

7. *Hussein H., Farag S., Kandil K. and Moawad H., 2005.Tolerance and uptake of heavy metals by pseudomonads. Process Biochemistry Journal, 40, 955-961.*

8. *Karadede H, Oymak S.A, Unlu E., 2004. Heavy metals in mullet, Liza abu, and catfish, Silurus triostegus, from the Atatürk Dam Lake.*

9. *Lyer A., Kalpana M. and Bhavanath J., 2005. Biosorption of heavy metals by aguidelines for Iron. Overview Report. Ministry of Environment, British Columbia, Canada, 46P.*

10. *Matagi S. V., Swai D. and Mugabe R. 1998. A review of heavy metal removal mechanisms in wetlands. African Journal of Tropical Hydrobiology and Fisheries, 8, 23- 35.*

11. *Uysal K, Emre Y, kose E., 2008. The determation of heavy metal accumulation ratios in muscle, skin and gills of some migratory fish species by inductively coupled plasma-optical emission spectrometry (ICP OES) in Beymelek Lagoon (Antalya/Turkey). Microchemical Juornal. ARTICLE IN PRESS.*

12. *Uysal K, Kose E, Bulbul M, Donmez M, Erdo Y, Koyun M, Ozmal F., 2009. The comparison of heavy metal accumulation ratios of some fish species in Enne Dame Lake (Kütahya/Turkey). Environ Monit Assess. 157:355–362.*

13. *Yi, Y.J. and Zhangc, S.H., 2012. The relationships between fish heavy metal concentrations and fish size in the upper and middle reach of Yangtze River. Procedia Environmental Sciences. 13(3): 699 – 1707.*

www.SID.ir

Archive of SID

Bashirzade Hengami, S[1]; Oujifard, A.[1,]*

[1] Graduate student, Institute of Higher Education reason, Persian Gulf University of Bushehr, Bushehr, Iran
Email: siros.bashirzade@gmail.com
[2] Department of Fisheries, Institute of Higher Education reason, Persian Gulf University of Bushehr, Bushehr, Iran
[*]Email: oujifard.amin@gmail.com

This study was carried out in order to measure and compare heavy metals levels (Fe, Pb, Cu, Cd, Zn, and Ni) in gill and muscle of Capoeta damascina.60 fish were caught from 4 stations in Anzali Wetland in autumn of 2015. The metal concentrations of these organs were assessed by dry digestion method and atomic absorption spectrometer (AAS). Heavy metals were measured by Atomic Absorption spectrophotometry. The highest concentrations of heavy metals were Zn > Fe >Pb>Ni>Cu>Cd, respectively. The results showed that there were no significant differences in the Fe, Pb and Ni in the tissues of carp among the stations (p>0.05). According to the results, carp caught from western, central and eastern parts of Anzali Wetland are suitable for human consumption. In addition, there is no correlation between Pb and cadmium concentrations in the muscle of Capoeta damascina (p>0.05).

***Keywords**: Cyprinus carpio, Heavy Methal, Iron, Zinc.*

www.SID.ir