بررسی عناصر سنگین (سرب ، جیوه و کادمیوم) در ماهیان بومی آب شیرین شیربت (*Barbus grypus*) و بیاح (*Liza abu*) صید رودخانه های کارون و کرخه در فصل زمستان

ابوالفضل عسکری ساری[1*]

۱) استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

* نویسنده مسئول مکاتبات Askary_sary@yahoo.com

تاریخ دریافت:۱۳۸۸/۱۱/۳۰ تاریخ پذیرش:۱۳۸۸/۱۲/۳۰

چکیده

این تحقیق در زمستان ۱۳۸۸ به منظور بررسی میزان عناصر سنگین سرب، جیوه و کادمیوم در عضله، آبشش و کبد ماهیان شیربت (*Barbus grypus*) و بیاح (*Liza abu*) رودهای کارون و کرخه انجام شد. سنجش عناصر سنگین از روش هضم مرطوب و به کمک دستگاه جذب اتمی Perkin Elemer 4100 انجام شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد غلظت فلز سرب در اندام های مختلف دو گونه در دو رود نسبت به سایر عناصر بیشتر می باشد($p>0.05$) همچنین غلظت عناصر سنگین در آبشش و کبد نسبت به عضله بالاتر می باشد($p<0.05$) از طرفی غلظت عناصر سنگین در رود کارون نسبت به رود کرخه بیشتر بود ($p<0.05$). نتایج غلظت عناصر سنگین نشان داد آلودگی به فلزات سنگین در ماهی شیربت نسبت به بیاح بالاتر می باشد($p<0.05$). نتایج این بررسی نشان داد تجمع عناصر سنگین به آلودگی محل زندگی ماهیان، اندام مورد بررسی، نوع عنصر سنگین و نوع گونه ماهی بستگی دارد.

واژگان کلیدی: شیربت، بیاح، عناصر سنگین، خوزستان، کارون و کرخه

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

فلزات سنگین آلاینده های پایداری هستند که باعث بزرگنمایی زیستی در زنجیره غذایی می شوند که در نتیجه این فرآیند، مقدار آن ها در زنجیره غذایی تا چندین برابر مقدار آن ها که در آب یا هوا افزایش یابد (پروانه، ۱۳۷۱). عناصر سنگین پس از ورود به اکوسیستم های آبی، در بافت ها و اندام های آبزیان تجمع یافته و نهایتا وارد زنجیره غذایی می شوند (Jaffar *et al*., 1998). ماهیان به طور مداوم در معرض فلزات سنگین موجود در آبهای آلوده قرار دارند، پذیرش فلزات سنگین توسط ماهی در اکوسیستم های آبی آلوده متفاوت است و به احتیاجات اکولوژیکی، سوخت و ساز و عوامل دیگری از قبیل شوری، سطح آلودگی آب، غذا و رسوب بستگی دارد. ماهی در زمان جذب فلزات، آنها را در بافت های خود جمع آوری می کند در صورتی که انسان می تواند از طریق بافت های غذایی فلزات را جذب کند که این مکانیسم منجر به اثرات حاد و مزمن در انسان می گردد (Fidan *et al*., 2007; Dogan and Yilmaz, 2007). میزان جذب و تجمع فلزات سنگین توسط آبزیان به نوع عنصر و آبزی، فیزیولوژی بدن جاندار، شرایط اکولوژیک، رفتار تغذیه ای، آلودگی های محیطی، سطح غذا، سن، اندازه، زمان ماندگاری فلزات و فعالیت های تنظیمی همئوستازی بدن بستگی دارد (تاتینا و همکاران، ۱۳۸۸، Sankar *et al*., 2006 ; Marijic and Raspor, 2007; Tuzen and Soylak, 2006; Demirezen and Uruc, 2006; Burger *et al*., 2002; Jaffar *et al*., 1998; Wicker and Gantt, 1994; Forstner and Wittman, 1979; Plaskett and Potter, 1979) مسمومیت با فلزات سنگین در ماهیان باعث علائمی نظیر از دست رفتن توانایی تولید مثل، تغییر شکل اسکلت، تغییرات در فاکتور های خونی، افزایش حساسیت به عوامل عفونی و بالاخره مرگ همراه است که ممکن است به دلیل صدمات وارده به سیستم ایمنی ماهی باشد (Roberts, 2001). فلزات سنگین اندام هدف خود را بر اساس میزان فعالیت متابولیک آن انتخاب می کنند. این نکته، علت تجمع بیشتر فلزات در بافت های نظیر کلیه، کبد و آبشش را در مقایسه با بافت عضله (با فعالیت متابولیک پایین) تغییر می کند (Filazi *et al*., 2003). فلزات سنگین که به صورت ترکیب با آنزیم ها وارد بدن انسان می شوند، یا توسط پروتئین ها حمل می شوند و یا در چربی های بدن حل می شوند، تاثیرات نامطلوب بیشتری دارند (آقازاده مشگی، ۱۳۸۲). میزان تاثیر فلزات سنگین بر انسان و آبزیان بستگی به غلظت و نوع عنصر دارد (Ghaedi *et al*., 2007; 2008; 2009; Ghaedi, 2006). از خطرناک ترین عناصر سنگین برای تغذیه انسانی جیوه، سرب و کادمیوم می باشند (Filazi *et al*., 2003). تاثیرات نهایی جیوه در بدن با جلوگیری از عمل آنزیم ها و زیان های سلولی نمایان می شود که به دلیل توانایی جیوه در تشکیل پیوند محکم بر گروه های شامل سولفور در مولکول هایی که آنزیم ها و دیواره های سلولی حضور دارند، می باشد. خواص پوسته و دیواره های سلولی توسط اتصال جیوه از بین رفته و از فعالیت های عادی سلولی ممانعت می کند (wang and Tang, 1998). کادمیوم قادر است که به طرز جبران ناپذیری صدمات کلیوی به بزرگسالان وارد نماید همچنین غلظت غیر مجاز کادمیوم باعث بروز بیماری‌های شدید گوارشی می‌گردد. غلظت کشنده حاد خوراکی کادمیوم برای انسان ثبت نشده است ولی مقدار آن حدود چند صد میلی گرم می‌باشد(Nadella 2009 *et al*., مسمومیت با سرب، علائم عصبی، افزایش ناهنجاری

Archive of SID

www.SID.ir

عصبی در کودکان و افزایش فشار خون در بزرگسالان است. همچنین عوارض مربوط به جنین خصوصاً در زمان رشد و توسعه سیستم عصبی جنین بسیار با اهمیت است (سبز علیزاده، ۱۳۷۶).

رودخانه های آب شیرین محلی برای تخلیه عناصر سنگین می باشد و فاضلابهای حاوی عناصر سنگین به طور وسیع در رودخانه های استان خوزستان تخلیه می شوند(دادالهی و همکاران، ۱۳۸۷). ماهی شیربت و بیاح از ماهیان بومی آبهای خوزستان می باشند که توسط صیادان محلی از آبهای رودخانه های استان و مخصوصاً رود کارون صید می گردند. با توجه به اهمیت عناصر سنگین در بحث آلودگی ها و اهمیت رودهای کارون و کرخه به عنوان مهمترین شریانهای آبی استان خوزستان و وجود گونه های ماهی شیربت و بیاح در این آبها هدف این تحقیق اندازه گیری تجمع عناصر سنگین Cd ,Pb ,Hg در ماهیان شیربت و بیاح رودخانه های کارون و کرخه به منظور تعیین وضعیت آلودگی این آبها می باشد.

مواد و روش ها

در این تحقیق غلظت فلزات سرب، جیوه و کادمیوم در بافت های عضله، کبد و آبشش ماهی بیاح و شیربت رود های کارون و کرخه مورد بررسی قرار گرفت. ۱۰۸ نمونه ماهی بیاح و شیربت مورد مطالعه در رود کارون از پایین تر از شهر اهواز (پل فولاد) و در رود کرخه قبل از ورود به هورالعظیم با استفاده از وسایل صید سنتی صید گردیدند. پس از انتقال ماهیان به آزمایشگاه توزین نمونه ها به وسیله ترازوی دیجیتالی با دقت یک گرم صورت گرفت، بیومتری نمونه ها نیز با یک خط کش ساده بیومتری انجام شد. پس از این مرحله برای برداشت بافت عضله، نمونه ها توسط تیغه جنس استیل جدا شدند. کالبد شکافی نمونه ها تماماً از سمت بالای بدن گونه ها صورت گرفت. برای برداشت بافت عضله از قسمتی از عضله در سمت بالایی بدن (زیر باله پشتی) استفاده شد. همچنین کبد و آبشش توسط تیغه استیل از بدن جدا شدند و از تمامی نمونه های مورد مطالعه نمونه مرکب تهیه شد(Moopam, 1999). بافتهای به دست آمده پس از توزین در پتری دیش (شیشه ساعت) قرار گرفتند تا در مرحله بعد برای خشک کردن در آون قرار گیرند. تمامی نمونه های به دست آمده به مدت ۶۰ تا ۱۵۰ دقیقه در آون با دمای ۶۵ درجه سانتیگراد قرار گرفت تا به وزن ثابت رسیده و سپس از داخل آون خارج شد. برای هضم نمونه ها از روش مرطوب استفاده شد. ۰/۵ گرم از نمونه در یک بالن ۲۵۰ سی سی ریخته شده و به آن ۲۵ سی سی اسید سولفوریک غلیظ، ۲۰ سی سی اسید نیتریک ۷ مولار و ۱ سی سی محلول مولیبدات سدیم ۲درصد اضافه شد و چند عدد سنگ جوش را برای اینکه جوش به طور منظم و یکنواخت صورت گیرد قرار داده شد. بالن را به یک مبرد مجهز نموده و مخلوط به مدت یک ساعت در حالیکه عمل رفلاکس انجام می شود توسط اجاق برقی (Heating Mantle) در زیر هود حرارت داده شد، سپس نمونه سرد شده و از بالای مبرد به آرامی ۲۰ سی سی مخلوط اسید نیتریک غلیظ و اسید پرکلریک غلیظ به نسبت ۱:۱ اضافه شد و در حالیکه جریان آب سرد قطع شد، مخلوط حرارت داده شد تا بخارات سفید رنگ اسید به طور کامل محو شود، مخلوط سرد شد و در حالیکه بالن چرخانده می شد، ۱۰ سی سی آب مقطر از بالای مبرد به آرامی به آن اضافه شد. با حرارت دادن (حدود ۱۰۰ دقیقه) محلول کاملاً شفافی به دست آمد، این محلول پس از سرد شدن به داخل بالن ژوژه ۱۰۰ سی سی انتقال داده شد و به حجم رسانده شد. (Kalay *et al*., 1997; Eboh *et al*., 2005;

Archive of SID

www.SID.ir

Farkas *et al*., 2000; Okoye, 1991). بافت ماهی بعد از هضم جهت اندازه گیری میزان جیوه به دستگاه مرکوری آنالایزر مدل A400 منتقل شد. این دستگاه به کمک اسپکتروفتومتر غلظت جیوه را مشخص کرد. همچنین بافت ماهی بعد از هضم جهت اندازه گیری میزان سرب و کادمیوم به دستگاه اسپکتروفتومتر تزریق شد. آزمایش ها در قالب یک طرح کاملا تصادفی (CRD= Completely Randomized Design) انجام شد و با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) معنی داری اختلاف موجود در بین میانگین های تیمارهای آزمایشی مشخص و سپس با استفاده از آزمون دانکن (Multiple Duncan rang test) معنی دار بودن تفاوت بین تیمارها به تفکیک در سطح اعتماد $p<0.05$ ارزیابی گردید. در این بررسی تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزار SPSS17 انجام شد. همچنین در رسم نمودارها و جداول از نرم افزار Excel استفاده خواهد شد.

نتایج

نتایج حاصل از بیومتری ۱۰۸ عدد ماهی شیربت و بیاح مورد تحقیق در جدول ۱ آمده است.

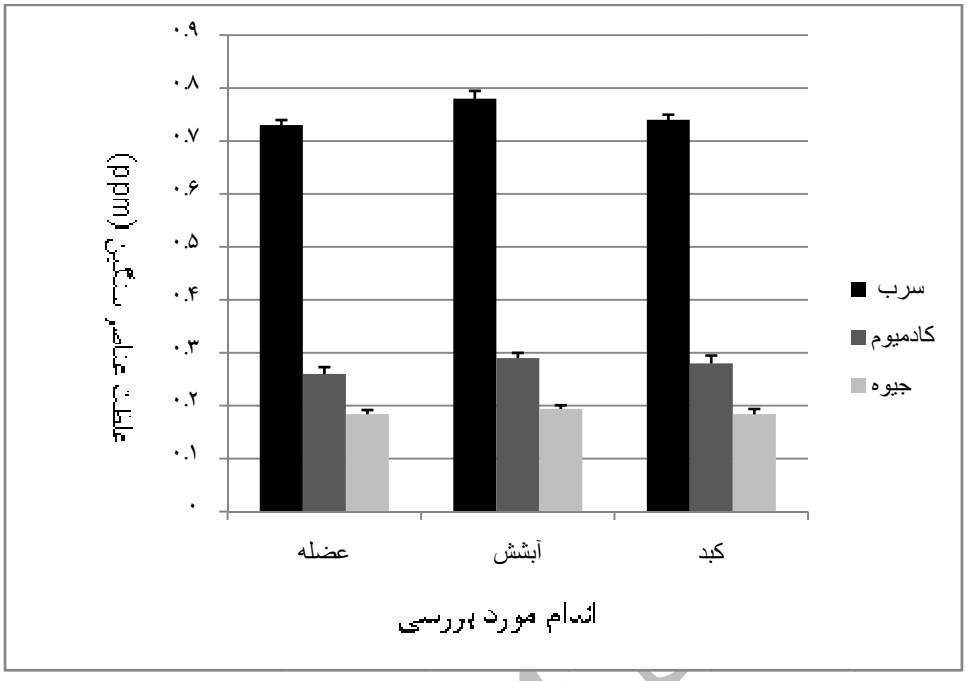
جدول۱: زیست سنجی ماهی شیربت (*Barbus grypus*) و بیاح (*Liza abu*) در رودخانه کارون و کرخه (زمستان۱۳۸۸)

رود / گونه	کارون		کرخه	
	طول کل (سانتی متر)	وزن (گرم)	طول کل (سانتی متر)	وزن (گرم)
شیربت	۲۸/۷۵±۳/۲۱	۲۲۳/۵±۶۷	۳۵/۸±۳/۲۱	۴۹۳/۳۸±۹۵/۱۳
بیاح	۱۶/۳۳±۱/۱۷	۴۷/۷۷±۱۲/۰۱	۱۶/۵۲±/۷۲	۵۶/۷۷±۶/۲۸

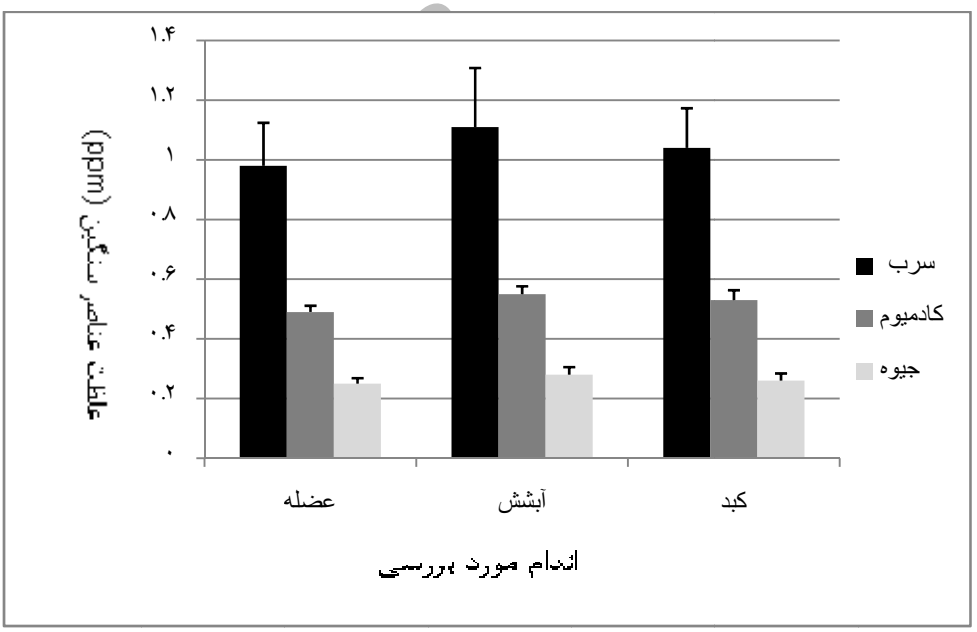
نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد غلظت سرب نسبت به کادمیوم و جیوه در اندامهای مختلف بیشتر می باشد واختلاف معنی داری نسبت به دو عنصر دیگر دارد($p<0.01$). همچنین غلظت عناصر سنگین در آبشش بیشتر از کبد و عضله می باشد و اختلاف معنی داری بین آنها وجود دارد ($p<0.05$) به استثناء ماهیان بیاح کرخه و کارون که میزان جیوه عضله با میزان آن در آبشش اختلاف معنی داری ندارد. غلظت عناصر مورد بررسی در کبد نسبت به عضله بالاتر می باشد($p<0.05$) اما در ماهی شیربت و بیاح کرخه میزان سرب و جیوه و در ماهی بیاح کارون میزان جیوه و کادمیوم در عضله و کبد اختلاف معنی داری نداشت. شکل های۲ ، ۳، ۴ و ۵ غلظت عناصر سنگین در اندامهای مختلف ماهیان در رودهای کارون و کرخه را نشان می دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

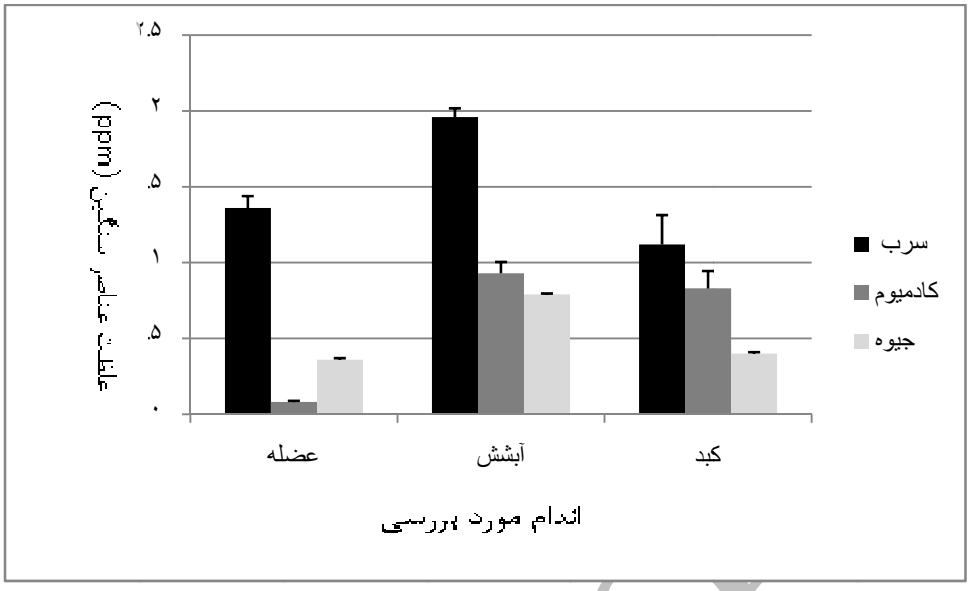


شکل۲: مقایسه غلظت عناصر سنگین(ppm) در اندامهای مختلف ماهی بیاح(*Liza abu*) در رود کرخه (زمستان ۱۳۸۸)

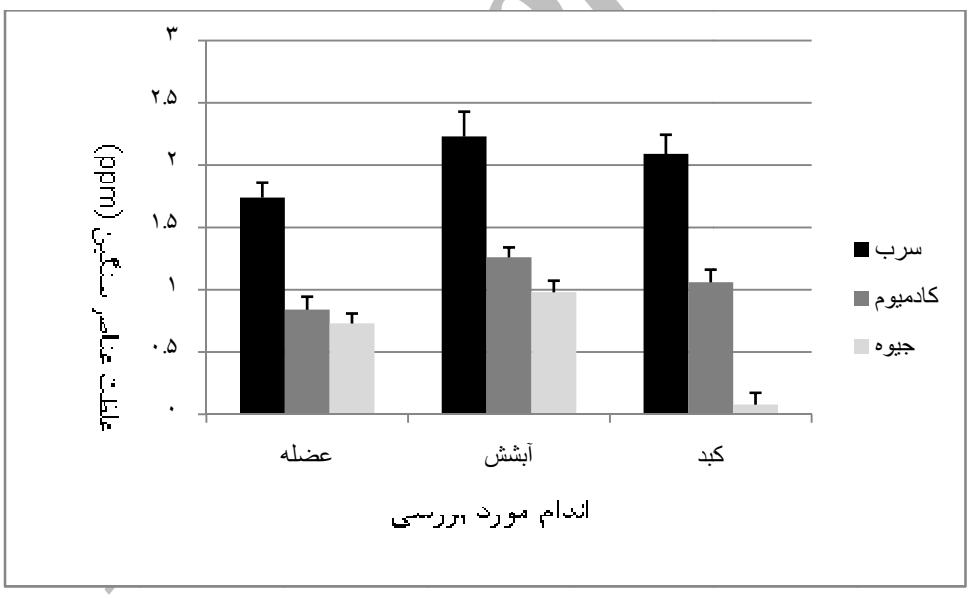


شکل۳: مقایسه غلظت عناصر سنگین(ppm) در اندامهای مختلف ماهی بیاح(*Liza abu*) در رود کارون (زمستان ۱۳۸۸)

www.SID.ir



شکل٤: مقایسه غلظت عناصر سنگین(ppm) در اندامهای مختلف ماهی شیربت(*grypus* و *Barbus*) در رود کرخه (زمستان ۱۳۸۸)



شکل٥: مقایسه غلظت عناصر سنگین(ppm) در اندامهای مختلف ماهی شیربت (*Barbus* و*rypus*) در رود کارون (زمستان ۱۳۸۸)

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد غلظت سرب نسبت به کادمیوم و جیوه در اندامهای مختلف بیشتر می باشد و اختلاف معنی داری نسبت به دو عنصر دیگر دارد($p<0.01$). سرب بدون شک بیشترین کمیت را درمیان عناصرسنگین محیط زیست به خود اختصاص داده است. زیرا سابقه مصرف سرب به هزاران سال قبل باز می گردد. گستردگی منابع سرب و فراوانی شاخه های مختلف صنعت

www.SID.ir

در استفاده از این عنصر در صنعت، رنگ سازی، پتروشیمی، مهمات سازی، صنایع رادیولوژی و پزشکی و افزون برهمه این ها استفاده گسترده آن در بنزین سبب گردیده تا این عنصر از پراکنش بسیار بالایی در تمامی اکوسیستم ها برخوردار باشد. در میان عناصر سنگین از نظر کمی بیش از همه سرب در محیط های آبی پراکنده است. سرب از واکنش شیمیایی کمتری در مقایسه با عناصری چون جیوه و کادمیوم برخوردار است. ضریب جذب سرب از طریق تغذیه بر خلاف جیوه نسبت به تنفس کمتر است. زیرا سرب از عناصری است که ضریب جذب بالایی از طریق تنفس برخوردار است. یون هایی همچون سرب به دلیل تمایل شدید به ترکیب با گوگرد به پیوندهای گوگردی مولکول های آنزیم حمله ور شده و در اثر تخریب آنزیم، آن را غیر فعال می سازند. گروه های کربوکسیلیک و آمینو در پروتئین ها نیز مورد حمله قرار گرفته و خصوصا یون سرب به غشا سلول ها متصل شده و روند انتقال مواد از دیواره سلولی را مختل می کند و یکی از آثار بیوشیمیایی عنصر سرب، مزاحمت در سنتز و بروز آثار عصبی، گوارشی و اختلالات کلیوی در موجودات می باشد (واردی و همکاران، ۱۳۷۶). نتایج تحقیقات مختلف روی گونه های مختلف میزان سرب را بالاتر از جیوه و کادمیوم نشان می دهد مگر اینکه آب به دلیل خاصی دچار آلودگی شدید با جیوه یا کادمیوم شده باشد

.(Al-Yousuf *et al*., 2000; Dalman *et al*., 2006; Nadla and Pickering, 2004; Smolders *et al*., 2003; Sekhar *et al*., 2003).

غلظت عناصر سنگین در آبشش بیشتر از کبد و عضله بود و اختلاف معنی داری بین آنها وجود داشت ($p<0.05$) به استثناء ماهیان بیاح کرخه و کارون که میزان جیوه عضله با میزان آن در آبشش اختلاف معنی داری ندارد. غلظت عناصر مورد بررسی در کبد نسبت به عضله بالاتر می باشد($p<0.05$) اما در ماهی شیربت و بیاح کرخه میزان سرب و جیوه و در ماهی بیاح کارون میزان جیوه و کادمیوم در عضله و کبد اختلاف معنی داری نداشت. مطالعه تحقیقات مختلف در گونه های متفاوت ماهی نشان می دهد غلظت عناصر سنگین گاهی در آبشش و گاهی در کبد حداکثر غلظت را دارد ولی تقریبا در تمامی تحقیقات غلظت عناصر سنگین در کبد و آبشش بیشتر از عضله می باشد و با آنها اختلاف معنی داری دارد. برای متابولیسم طبیعی ماهی فلزات ضرور بایستی ازآب، غذا یا رسوبات جذب شوند. ازهمین طریق هم فلزات سنگین و غیره ضروری را جذب و در بافت هایشان ذخیره می کنند. تحقیقات آزمایشگاهی و میدانی نشان دادند که تجمع فلزات سنگین در بافت عمدتا به غلظت فلزات در آب ، مدت زمان در معرض فلزات قرار گرفتن بستگی دارد. عوامل محیطی دیگر نیز مانند شوری، pH، سختی و درجه حرارت نقش مهمی در میزان تجمع فلزات سنگین ایفا می کنند. همچنین میزان تجمع در بافتهای مختلف بستگی به نوع گونه، سرعت شنا، میزان بافت چربی و دوره زندگی آبزی دارد.

(Heath, 1987., Langston, 1990., Bryan and Langston, 1992., Canli and Furness, 1993; Roesijadi and Robinson, 1994; Kalay *et al*., 1999; Kalay and Canli, 2000; Sadiq, 1992. Yilmaz, 2003., Agah, *et al*., 2007; Chi, *et al*., 2007; Dalman, *et al.,* 2006).

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد غلظت عناصر سنگین در رودخانه کارون دراندامهای مختلف بیشتر از رود کرخه می باشد و بین میزان عناصر سنگین در اندامهای مختلف ماهیان در رود کارون و کرخه اختلاف معنی داری وجود دارد ($P<0.05$) باستثناء میزان کادمیوم در کبد، سرب و جیوه در آبشش ماهی شیربت و سرب در کبد و آبشش ماهی

Archive of SID

www.SID.ir

بیاح، هر چند غلظت بیشتری در رود کارون داشتند اما اختلاف معنی داری نداشتند. رودخانه کارون در سالهای اخیر با کاهش کیفیت آبی چشمگیری روبرو شده است ،که محققین تخلیه فاضلابهای شهری، صنعتی و کشاورزی را علت اصلی آن می دانند. رودخانه کارون به عنوان یکی از بزرگترین رودخانه های ایران و شریان حیاتی استان خوزستان در کناره های خود اراضی مزروعی و زراعی متعددی را جای داده است و سالانه آلاینده های مختلف فیزیکی شیمیایی و زیستی وارد این رودخانه می شوند. رسوبات رودخانه ها می توانند محل مناسبی جهت ذخیره سازی مواد آلوده کننده حاصل از تخلیه فاضلابهای شهری و صنعتی باشند. در اثر تجمع عناصر آلاینده فلزی در این رسوبات خطر آلودگی آب اتفاق می افتد، چرا که تحت شرایط خاص فیزیکی و شیمیایی مواد آلوده دفن شده در این رسوبات آزاد گشته و وارد فاز محلول می گردند. رسوبات کارون به دلیل ماهیت رسی و داشتن بار الکتریکی زیاد و همچنین ظرفیت تبادل کاتیونی بالا قدرت زیادی در جذب عناصر آلاینده حاصل از زه آبهای وارد شده به رودخانه را دارا است. روند رو به افزایش رسوبگذاری، افزایش واحدهای صنعتی و کشت و صنعتها، افزایش جمعیت و بالطبع زیادتر شدن پسابهای صنعتی، شهری و کشاورزی و در نتیجه آلوده تر شدن این رسوبات پتانسیل آلودگی کارون را بالا برده و خطر مسمومیتهای ناشی از غلظت بیش از حد عناصر آلاینده افزایش می دهد. صنایع آلاینده رودخانه کارون دارای سه منشاء زه آبهای کشاورزی، پساب های صنعتی و فاضلاب های شهری است در هر سه منشاء عناصر سنگین وجود داشته و باعث بالا رفتن غلظت عناصر در این رودخانه می گردند (عبداللهی، ۱۳۸۴). در سال ۱۳۸۵ نیک رو، تجمع زیستی فلزات سنگین در ماهی صبور کارون را بررسی نمود که میزان عناصر سنگین در اندامهای مختلف این گونه بالاتر از استاندارد جهانی بود و آلوده بودن رود کارون به برخی عناصر سنگین را تایید می نمود (نیک رو و همکاران، ۱۳۸۵).

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد غلظت تمامی عناصر سنگین در اندام های مختلف مورد تحقیق ماهی شیربت به شدت بالاتر از اندام های مختلف ماهی بیاح می باشد($P<0.01$) و با توجه به اختلاف عناصر سنگین در دو رود کارون وکرخه می توان نتیجه گرفت نه تنها مکان آلوده بر غلظت عناصر سنگین اثر می گذارد بلکه نوع گونه نیز در تجمع عناصر سنگین اثر بسیار مشخصی دارد و این تفاوت در مقادیر فلزات سنگین گونه های مختلف ممکن است به رفتارهای غذایی (Amundsen *et al*., 1997; Romeoa *et al*., 1999; Mormedo and Davies, 2001; Watanabe *et al*., 2003)، سن، اندازه و طول ماهی (Linde *et al*., 1998; Al-Yousuf *et al*., 2000) و محل زندگی بستگی داشته باشد (Canli and Atli, 2003). مطالعات Yilmaz در سال ۲۰۰۳ نیز نشان داد میزان عناصر سنگین در اندامهای مختلف دو گونه *Mugil cephalus* و *Trachurus mediterraneus* در یک محیط آبی متفاوت می باشد (Yilmaz, 2003)که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

منابع

۱.پروانه، و.، ۱۳۷۱. کنترل کیفی و آزمایش های شیمیایی مواد غذایی. انتشارات دانشگاه تهران، صفحات ۲۴۱،۳۰۹ و ۳۲۰ تا ۳۲۳.

۲.دادالهی، س.، نبوی ع.، سید محمد، ب. و خیرور، ن.، ۱۳۸۷. ارتباط برخی مشخصات زیست سنجی با

Archive of SID
www.SID.ir

تجمع فلزات سنگین در بافت عضله و آبشش ماهی شیربت (*Barbus grypus*) در رودخانه اروند رود. مجله علمی شیلات ایران، ۱۷(۴): ۳۴ـ ۲۷.

۳. تاتینا، م.، عریان، ش. و قریب خانی، م.، ۱۳۸۸. بررسی میزان تجمع فلزات سنگین (نیکل، سرب، کادمیوم و وانادیوم) ناشی از تاثیر آلودگی نفتی در بافت عضلهٔ ماهی یلی *(pelates quidrileneatus)* خلیج فارس. مجله بیولوژی دریا. شماره سوم. ص ۴۰-۲۸.

٤.سبزعلیزاده، س.، ۱۳۷٦. گزارش نهائی بررسی آلودگی فلزات سنگین در خوریات ماهشهر. مرکز تحقیقات شیلاتی خوزستان.

٥.عبداللهی، س.، ۱۳۸٤. اثر جیوه سرب و کادمیوم بر آبزیان رودخانه کارون و مصرف انسانی این آبزیان ،پایان نامه کارشناسی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.

٦.نیک رو، ی.، صدوق نیری، ع.، یاوری، و. و رجب زاده، الف.، ۱۳۸۵. تجمع زیستی فلزات سنگین در بافت عضله ماهی صبور (*Tenualosa ilisha*) رودخانه کارون در ارتباط با برخی مشخصات زیست سنجی (طول استاندارد و وزن کل) و مقایسه آن با استانداردهای جهانی.اولین همایش تخصصی محیط زیست.تهران ۱۳۸۵.

۷.واردی، س.ا.، ۱۳۷٦. بررسی و تعیین میزان فلزات سنگین در رودخانه چالوس. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران. ۶۰ صفحه.

8.Agah, H., Leermakers, M., Elskens, M., Fatemi, S.M. and Baeyens, W., 2007. Total mercury and metthyl mercury concentrations in fish from the Persian Golf and the Caspian Sea, Journal of water air soil pollution, Vol. 181, pp. 95-105.

9.Al-Yousuf, M.H., El-Shahawi, M.S. and Al-Ghais, S.M., 2000. Trace metals in liver, skin and muscle of *Lethrinus lentjan* fish species in relation to body length and sex. Sci. Total Environ. 256: 87-94.

10.Amundsen, P.A, Staldvik, F.J, Lukin, A.A., Kashulin, N.A., Popova, O.A. and Reshetinkov, Y.S., 1997. Heavy metal contaminaitin fresh water fish from the border region between Norway and Russia.The science of the Total Environment, 201(3), 211-224.

11.Bryan, G. and Langston, W.J., 1992. Bioavailability, accumulation and effects of heavy metals in sediments with special reference to United Kingdom estuaries: a review. environmental Pollution 76, 89–131.

12.Burger, J., Gaines, K.F., Shne Boring, C., Stephenes, W.L., Snodgrass, J., Dixon, C., McMahon, M., Shukla, S., Shukla, J. and Gochfeld, M., 2002. Metal levels in fish from the Savannah river: Potential hazards to fish and other receptors. Environmental Research, 89, pp. 85-97.

13.Canli, M. and Furness, R.W., 1993. Toxicity of heavy metal dissolved in sea water and influences of sex and size on metal accumulation and tissue distribution in the Norway lobster *Nephrops norvegicus*. Mar. Environ. Res. 36, 217–236 .

14.Canli, M. and Atli, G., 2002. The relationship between heavy metal

Archive of SID
www.SID.ir

(Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Zn) levels and the size of six Mediterranean fish species. Journal of Environmental Pollution, 121: 129-136.

15.Chi, Q., Zhu, G. and Langdon, A., 2007. Bioaccumulation of heavy metals in fishes from Taihu Lake, China. Journal of Environmental Sciences. 19: 1500–1504.

16.Dalman, O., Demirak, A. and Balcı, A., 2006. Determination of heavy metals (Cd, Pb) and trace elements (Cu, Zn) in sediments and fish of the Southeastern Aegean Sea (Turkey)by atomic absorption spectrometry. Food Chemistry, 95, 157–162.

17.Demirezen, D. and Uruc, K., 2006. Comparative Study trace elements in certain fish meat and meat products. J. Meat Science, 74, pp. 255-260.

18.Dogan, M. and Yilmaz, A.B., 2007. Heavy metals in water and in tissues of himri(*Carasobarbus luteus*) from Orontes (Asi) River Turkey. Environ. Monit. Assess., 53: 161-163.

19.Eboh, L., Mepba, H.D. and Ekpo, M.B., 2005. Heavy metal contaminants and processing effects on the composition, storage stability and fatty acid profiles of five common commercially available fish species in Oron Local Government, Nigeria. Food Chemistry. Vol. 97, No. 3, PP.490-497.

20.Farkas, A., Salanki, J. and Specziav, A., 2003. Age and size specific pattern of heavy metals in the organs of freshwater fish *Abramis brama* L. Populating a low-contaminated size. Water Research, Vol.37, PP. 946-959.

21.Fidan, A.F., Cigerci, I.H., Konuk, M., Kucukkurt, I., Aslan, R. and Dundar, Y., 2007. Determination of some heavy metal levels and oxidative status in *Carassius carassius* L., 1758 from Eber Lake. Environ. Monit. Assess.,69: 1951-1958.

22.Filazi, A., Baskaya, R. and kum, C., 2003. Metal concentration in tissues of the Black Sea fish *Mugil auratus* from Sinop-Icliman, Turkey. Human & Experimental Toxicology. www. Hetjournal.com. Vol. 22, pp.85-87.

23.Forstner, U. and Wittman, G.T.W., 1979. Metal pollution in the aquatic Environmental, Spring Verlag, N.Y., 486P.

24.Ghaedi, M., 2006. Pyrimidine-2-thiol as selective and sensitive ligand for preconcentration and determination of Pb^{2+}. Chemia Analityczna, 51:593–602.

25.Ghaedi, M., Ahmadi, F. and Soylak, M., 2007. Simultaneous preconcentration of copper, nickel, cobalt and lead ionsprior to their flame atomic absorption spectrometric determination. Annali di Chimica, 97: 277–285.

26.Ghaedi, M., Shokrollahi, A., Kianfar, A.H., Mirsadeghi, A.S., Pourfarokhi, A. and Soylak, M., 2008. The determination of some heavy metals in food samples by flame atomic absorption spectrometry after their separation–preconcentration on bis salicyl aldehyde, 1,3 propan diimine (BSPDI) loaded on activated carbon. Journal430 of Hazardous Material, 154:128–134.

Archive of SID

www.SID.ir

34.Linde, A.R, Sanchez-Galan, S., Izquierdo, J.I., Arribas, P., Maranon, E., Garcy, a. and Vazquez, E., 1998. Brown Trout as biomonitor of heavy metal pollution: effect of age on the reliability of the assessment. Ecotoxicol Environ Saf;40:120–5.

35.Marijic, V.F. and Raspor, B., 2007. Metal exposure assessment in native fish, *Mullus barbatus* L., from the Eastern Adriatic Sea. J. Toxicology Letters, 168(3), pp. 292-301.

36.Moopam., 1999. Manual of oceanographic observations and pollutant analysis methods. ROPME. Kuwait, V1 20.

37.Mormedo, S. and Davies, I. M., 2001. Heavy metal concentration in commercial deep-see fish from the Rockall Trough. Continental Shelf Reseach, 21: 899-916.

38.Nadella, S.R., Fitzpatrick, J.L., franklin, N., Bucking, C., smith, S. and wood, C.M., 2009. Toxicity of dissolved cu , zn , Ni and cd to developing embryos of the blue mussel (*Mytilus trossolus*) and the protective effect of dissolved organic carbon , comparative Biochemistry and physiology , Part C , Vol . 149 , pp . 340-348 .

39.Nadla, S. and Pickering, T., 2004. Tilapia fish farming in pacific island countries. Tilapia hatchery operations (vol. 1.), Copyright Secretariat of the Pacific Community and Marine Studies Program, the University of the South Pacific.

40.Okoye, B.C.O., 1991. Heavy metals and organisms in the Lagos Lagoon.

27.Ghaedi, M., Shokrollahi, A., Kianfar, A.H., Pourfarokhi, A., Khanjari, N., Mirsadeghi, A.S. and Soylak, M., 2009. Preconcentration and separation of trace amount of heavy metal ions on bis (2-hydroxy acetophenone) ethylendiimine loaded on activated carbon. Journal of Hazardous Materials, 162:1408–1414.

28.Heath, A.G., 1987. Water Pollution and Fish Physiology. CRC press,Florida, USA.

29.Jaffar, M., Ashraf, M. and Rasoal, A., 1998. Heavy metal contents in some selected local freshwater fish and relevant waters. Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research, Vol. 31, No. 3, PP.189-193.

30.Kalay, M., Ay, O¨. and Canli, M., 1999. Heavy metal concentrations in fish tissues from the Northeast Mediterrenean Sea. Bull. Environ.Contam. Toxicol. 63, 673–681.

31.Kalay, M. and Canli, M., 2000. Elimination of essential (Cu, Zn) and nonessential (Cd, Pb) metals from tissues of a freshwater fish *Tilapi zillii* following an uptake protocol. Tr. J. Zoology. 24, 429–436.

32.Kalay, G. and Bevis, M.J., 1997. Structure and physical property relationships in processed polybutene. Journal Polym Sci, Polym Phys Ed, 35:415.

33.Langston, W.J., 1990. Toxic effects of metals and the incidence of marine ecosystems. In: Furness, R.W., Rainbow, P.S. (Eds.), Heavy Metals in the Marine Environment. CRC Press, New York .

Archive of SID

www.SID.ir

International Journal of Environmental Studies, 37, 285-292.

41.Plaskett, D. and Potter, I., 1979. Heavy metal concentrations in the muscle tissue of 12 species of teleosts from cockburn sound, Western Australia. Australian journal of Marine and freshwater Research, Vol.30, No.5, 607 P.

42.Roberts, R.J., 2001. Fish Pathology (3d ed). W.B Sawnders. Harcornt Publishers Co. LTD. London, England. 472 PP.

43.Roesijadi, G. and Robinson, W.E., 1994. Metal regulation in aquatic animals: mechanism of uptake, accumulation and release. In: Malins, D.C., Ostrander, G.K. (Eds.), AquaticToxic ology (Molecular, Biochemical and Cellular Perspectives. Lewis Publishers, London.

44.Romeoa, M., Siaub, Y., Sidoumou, Z. and Barelli, M., 1999. Heavy metal distribution in different fish species from the Mauritania coast. Sci Total Environ; 232:169–75.

45.Sadiq, M., 1992. Toxic Metal Chemistry in marine environments, Marcel Deeker, INC.389p.

46.Sankar, T.V., Zynudheen, A.A., Anandan, R. and Nair, P.G.C., 2006. Distribution of organochlorine pesticides and heavy metal residues in fish and shellfish from Calicut region, Kerala, India. Chemosphere, 65: 583-590.

47.Sekhar, K.C., Chary, N.S., Kamala, C.T., Raj, D.S.S. and Rao, A.S., 2003. Fractionation studies and bioaccumulation of sediment-bound heavy metals in Kolleru lake by edible fish. Environ. Int. 29, 1001–008.

48.Smolders, R., Bervoets, L., Wepener, V. and Blust, R., 2003. A conceptual framework for using mussels as biomonitors in whole effluent toxicity.Human and Ecological Risk Assessment 9, 741–760.

49.Tuzen, M. and Soylak, M., 2006. Determination of trace metals in canned fish marketed in Turkey. J. of Food Chemistry, 101, pp. 1378-1383.

50.Wang, Z.J. and tang, H.X., 1998. The chemical , toxicological and ecological studies in assessing the heavy metal pollution in le an river , china. Water res., 32:510-518.

51.Watanabe, K.H., Desimone, F.W., Thiyagarajah, A., Hartley, W.R. and Hindrichs, A.E., 2003. Fish tissue quality in the lower Mississippi River and health risks from fish consumption. The Science of the Total Environment, 302(1–3), 109–126.

52.Wicker, A.M. and Gantt, L.K., 1994. Contaminant assessment of fish Rangia clams and sediments in the Lower Pamlico River, North Carolina, U.S Fish and Wildlife service Ecological services.

53.Yılmaz, A.B., 2003. Levels of heavy metals (Fe, Cu, Ni, Cr, Pb and Zn) in tissue of *Mugil cephalus* and *Trachurus mediterraneus* from Iskenderun Bay, Turkey. Environ. Res. 92, 277–281.

Archive of SID

www.SID.ir

The study of Heavy metals (Pb, Hg and Cd) in (*Barbus grypus*) and (*Liza abu*) in Karoon and Karkheh rivers

A. Askary Sary*

Islamic Azad University. Ahvaz Branch. P.O.Box1915,Ahvaz. Iran

***Corresponding author** Askary_sary@yahoo.com

Received date:19/02/2010 **Reception date:20/03/2010**

Abstract

This study was carried out in order to measure heavy metals levels (Pb, Hg and Cd) in following tissues muscle, liver and gills of *Barbus grypus* and *Liza abu* in Karoon and Karkheh rivers in winter 2003. The heavy metals concentration were measured by Atomic Absorption Spectrophotometery Perkin Elmer 4100.The results showed that the concentration of Pb in different organs of two mentioned species in two rivers were more than other metals ($p<0.05$). The heavy metals had higher concentration in gill and liver than muscle ($p<0.05$). The heavy metal had higher concentration in Karoon rivers than Karkheh rivers ($p<0.05$). The results showed that *Barbus grypus* was higher contaminated by heavy metals than *Liza abu*. The results of this study showed that heavy metals concentration changed according to the pollution of fish habitat, turget organ, type of heavy metal and fish species.

Key words: Heavy metal , *Barbus grypus* , *Liza abu ,* Khozestan, Karoon & Karkheh.

Archive of SID

www.SID.ir