

## میزان تجمع فلزات سنگین جیوه، سرب و کادمیوم در بافت‌های ماهی بیاه (*Liza abu*) رودخانه‌های کارون و بهمنشیر استان خوزستان

ابوالفضل عسکری ساری<sup>(۱)</sup>؛ محمد ولایت‌زاده<sup>(۲)\*</sup>؛ محبوبه بهشتی<sup>(۳)</sup> و مژگان خدادادی<sup>(۴)</sup>

mohammadvelayatzadeh@yahoo.com

۱- دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، صندوق پستی: ۱۹۱۵

۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات استان خوزستان، اهواز صندوق پستی: ۶۱۵۵۵-۱۶۲

تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۰

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۸۹

### چکیده

این تحقیق در زمستان ۱۳۸۸، به منظور تعیین غلظت فلزات سنگین جیوه، سرب و کادمیوم در بافت‌های عضله، کبد و آبشش ماهی بیاه (*Liza abu*) رودخانه‌های بهمنشیر و کارون استان خوزستان انجام گرفت. در این تحقیق بصورت تصادفی ۲۱۶ نمونه ماهی بیاه از رودخانه‌های مورد مطالعه صید شد. جهت استخراج فلزات از بافت‌های مورد مطالعه، از روش هضم مرطوب و تعیین میزان تجمع فلزات سنگین بوسیله دستگاه جذب اتمی انجام شد. بالاترین میانگین ( $\pm$  انحراف استاندارد) غلظت کادمیوم، جیوه و سرب بترتیب  $۰/۰۴۰\pm ۰/۲۶۴$ ،  $۰/۰۰۵\pm ۰/۱۲۸$  و  $۱/۰۰۸\pm ۰/۰۰۵$  میلیگرم در کیلوگرم وزن خشک و پایینترین غلظت کادمیوم، جیوه و سرب بترتیب  $۰/۰۳۵\pm ۰/۰۰۱$ ،  $۰/۰۴۳۴\pm ۰/۰۰۱$  و  $۰/۰۳۶\pm ۰/۰۹۳۰$  میلیگرم در کیلوگرم وزن خشک بدست آمد. در این تحقیق غلظت کادمیوم، سرب و جیوه در آبشش، کبد و عضله ماهی بیاه بین رودخانه‌های بهمنشیر و کارون اختلاف معنی‌داری نداشت. براساس نتایج این تحقیق میزان تجمع کادمیوم و جیوه در عضله ماهی بیاه از استاندارد غذا و داروی آمریکا جهت مصرف انسانی پایین‌تر از حد آستانه بود، اما میزان تجمع سرب در مقایسه با استاندارد سازمان بهداشت جهانی بالاتر از حد آستانه بود.

**لغات کلیدی:** آводگی، محیط زیست، سلامت ماهی، استان خوزستان

\* نویسنده مسئول

**مقدمه**

اینکه ماهی بخش مهمی از رژیم غذایی انسان می‌باشد بسیاری از مطالعات آلودگی فلزات سنگین بویژه جیوه در بافت‌های مختلف ماهی صورت گرفته است (Kucuksezgin *et al.*, 2001). با توجه به اینکه ماهی بیاہ در منطقه مطالعاتی بخشی از رژیم غذایی مردم می‌باشد. این تحقیق با هدف سنجش و مقایسه فلزات جیوه، سرب و کادمیوم در اندام‌های آبشنش، کبد و عضله ماهی بیاہ (*Liza abu*) در رودخانه‌های بهمنشیر و کارون در استان خوزستان انجام شد. همچنین اهمیت اندازه‌گیری و سنجش میزان عناصر سنگین در آبزیان به دو مبحث مهم Jordao *et al.*, (2002; Romeo *et al.*, 1999

رودخانه کارون یکی از طویل‌ترین و بزرگ‌ترین رودخانه‌های ایران است که بخش وسیعی از آبهای غرب کشور را وارد خلیج فارس می‌نماید (ولایتی، ۱۳۸۸). رودخانه بهمنشیر بطول ۸۰ کیلومتر، در جنوب غربی ایران و در استان خوزستان از انشعابات رودخانه کارون بوده که مهمترین منبع آب شرب و کشاورزی منطقه آبادان و خرمشهر می‌باشد (فعال، ۱۳۸۸).

ماهی بیاہ یکی از گونه‌های خانواده کفال ماهیان می‌باشد که بومی رودخانه‌های استان خوزستان است و در دو رودخانه مورد مطالعه شناسایی شده است (اسکندری و همکاران، ۱۳۷۸) و به زیستگاه‌های آب شیرین سازگار شده است (وثوقی و مستجبر، ۱۳۸۱).

ماهیان بطور مداوم در معرض فلزات سنگین موجود در آبهای آلوده قرار دارند. دریافت فلزات سنگین توسط ماهی در اکوسیستمهای آبی آلوده متفاوت است (Fidan *et al.*, 2007; Dogan & Yilmaz, 2007 و به مکان، رفتار تغذیه‌ای، سطح غذایی، سن، اندازه، زمان ماندگاری فلزات و فعالیت‌های تنظیمی Tuzen; Burger *et al.*, 2002; Sankar ;Demirezen & Uruc, 2006 ;& Soylak, 2006 هوموستازی بدن بستگی دارد (Marijic & Raspor, 2007; *et al.*, 2006 سنگین در اکوسیستمهای آبی نتیجه دو منبع فرآیندهای طبیعی و فعالیت‌های انسانی است که منبع عمدۀ آنها همواره فعالیت‌های انسانی می‌باشد (Pourang *et al.*, 2005). تجمع فلزات در بافت‌هایی نظری کلیه، کبد و آبشنش‌ها بیش از بافت عضله (با فعالیت متابولیک پایین) می‌باشد (Filazi *et al.*, 2003).

جیوه فلزی خطرناک است که در دهه‌های اخیر نگرانی حاصل از آلودگی زیست محیطی آن در سراسر دنیا بحث‌های زیادی را موجب شده است (Xiaojie, 2008). سرب یکی از چهار فلزی است که بیشترین اثرات سمیت کادمیوم در بدن انسان نیز باعث شده است که در سالهای اخیر محققین در کشورهای مختلف، مطالعات بسیاری را در مورد این عنصر انجام دهند (امینی‌رنجر و ستوده‌نیا، ۱۳۸۴؛ دادالهی سهراب و همکاران، ۱۳۸۷؛ ولایت‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹). بررسی فلزات سنگین در آبزیان بدليل اینکه به سرعت در بدن آنها جذب می‌شوند بسیار مهم و ضروری است اما بدليل

در سطح اطمینان ۹۵ (P=0.05) تعیین گردید. داده‌ها از طریق آزمون کولموگراف-اسمیرنف نرمال شدند. در رسم نمودارها و جداول از نرم‌افزار Excel 2007 استفاده گردید.

## نتایج

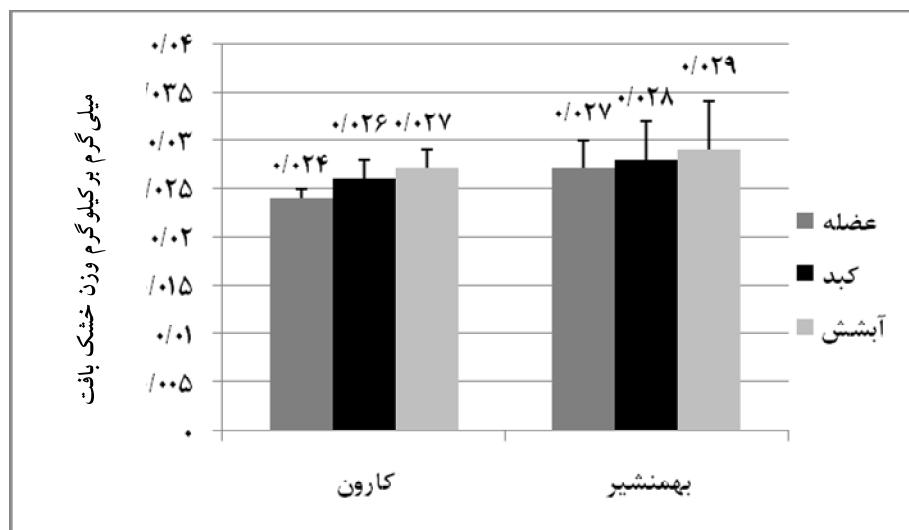
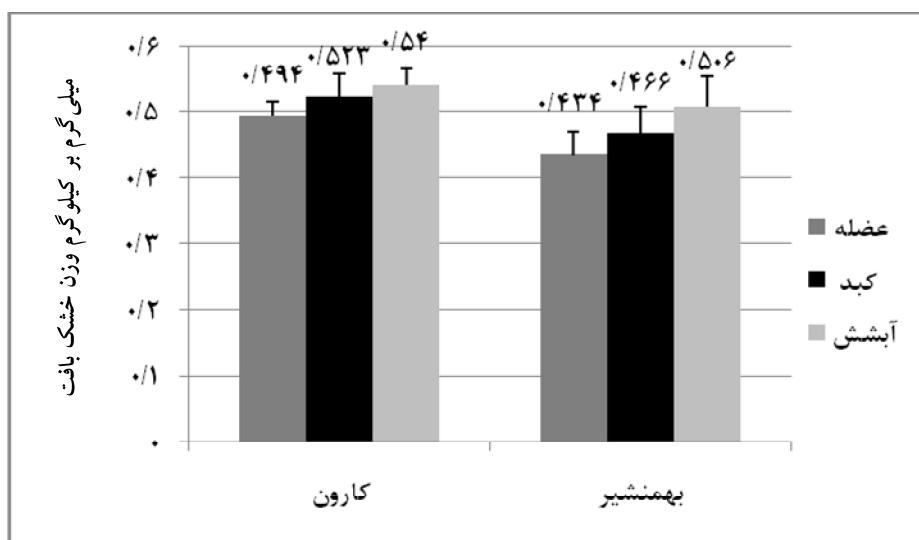
نتایج زیست‌سنجی ماهیان صید شده از دو رودخانه کارون و بهمنشیر نشان می‌دهد که طول کل، طول استاندارد و وزن ماهی بیاه صید شده از رودخانه بهمنشیر بیشتر از ماهی بیاه نمونه‌برداری شده رودخانه کارون می‌باشد (جدول ۱). براساس نتایج بدست آمده به کمک آزمون t، در این تحقیق غلظت کادمیوم، سرب و جیوه در آبشش، کبد و عضله ماهی بیاه رودخانه‌های بهمنشیر و کارون اختلاف معنی‌داری نداشت (P $\geq$ 0.05). بالاترین غلظت کادمیوم و سرب در آبشش ماهیان صید شده از کارون برتریب ۰/۲۶۴ ± ۰/۰۵۴ و ۰/۱۲۸ ± ۰/۰۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن خشک (نمودار ۲ و ۳) و بالاترین غلظت جیوه در آبشش ماهیان نمونه‌برداری شده از بهمنشیر به میزان ۰/۰۰۵ ± ۰/۰۲۹ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن خشک بود (نمودار ۱). پایین‌ترین غلظت کادمیوم و سرب در عضله ماهی بهمنشیر برتریب ۰/۰۳۵ ± ۰/۰۴۴ و ۰/۰۳۶ ± ۰/۰۹۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن خشک و پایین‌ترین غلظت جیوه در عضله ماهی کارون به میزان ۰/۰۰۱ ± ۰/۰۲۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن خشک بود.

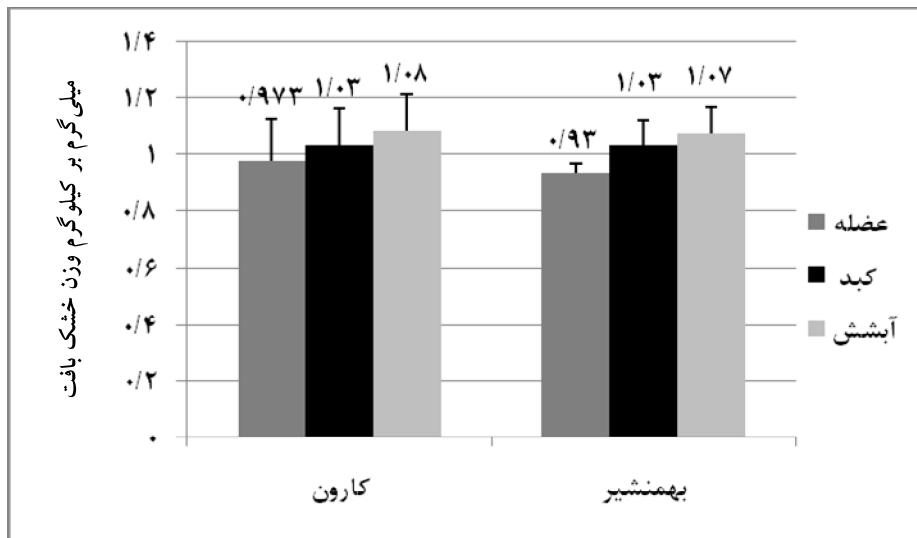
Milili-Littri منقل گشته و به حجم رسانده شد (Okoye, 1991; Kalay & Bevis, 2003; Eboh et al., 2006). همچنین سنجش جیوه، سرب و کادمیوم به روش جذب اتمی با کمک دستگاه Perkin Elmer 4100 انجام شد. جیوه با سیستم هیبرید و سرب و کادمیوم با سیستم کوره اندازه‌گیری شدند. جهت اندازه‌گیری عناصر مورد نظر ابتدا به ۱۰ میلی‌لیتر محلول هضم شده نمونه‌ها، ۵ میلی‌لیتر محلول آمونیم پیرولیدین کاربامات ۵ درصد اضافه شد و به مدت ۲۰ دقیقه نمونه‌ها بهم زده شدند تا عناصر بصورت فرم آلی فلزی در محلول کمپلکس شوند و سپس به نمونه‌ها ۲ میلی‌لیتر متیل ایزو بوتیل کتون اضافه شد و به مدت ۳۰ دقیقه نمونه‌ها بهم زده شدند و پس از ۱۰ دقیقه نمونه‌ها در ۲۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوز و عناصر مورد نظر به فاز آلی منقل شدند. پس از تنظیم کوره و سیستم EDL (منبع تولید اشعه کاتدی) دستگاه و اپتیمم کردن دستگاه جذب اتمی منحنی کالیبراسیون این عناصر به کمک استانداردهای این عناصر و ماتریکس مدیافایر پالادیم توسط نرم‌افزار WinLab 32 رسم گردید و مقدار این عناصر در محلولهای آمده شده اندازه‌گیری گردید (Shuhaimi-Othman, 2010; Olowu et al., 2010).

در این بررسی تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS17 انجام شد و میانگین تیمارها به کمک آزمون t با یکدیگر مقایسه شدند که وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار

جدول ۱: زیست‌سنجی ماهی بیاه (*Liza abu*) رودخانه‌های بهمنشیر و کارون (میانگین  $\pm$  SD)

پارامترها	طول کل (سانتیمتر)	طول استاندارد (سانتیمتر)	وزن (گرم)	ماهی بیاه	
				رودخانه کارون	رودخانه بهمنشیر
	۱۴/۰۵ ± ۱/۲۶	۱۴/۰۰ ± ۱/۱۷	۴۷/۷۷ ± ۱۲/۰۱		
	۱۶/۴۴ ± ۰/۸۸	۱۶/۰۰ ± ۰/۰۲۴	۱۰/۰۴ ± ۹/۹۴		

نمودار ۱: مقایسه میزان تجمع جیوه در اندامهای ماهی بیاه (*Liza abu*)نمودار ۲: مقایسه میزان تجمع کادمیوم در اندامهای ماهی بیاه (*Liza abu*)

نمودار ۳: مقایسه میزان تجمع سرب در اندام‌های ماهی بیاه (*Liza abu*)

### بحث

بهداشت جهانی بود (عسکری ساری و همکاران، ۱۳۸۹) که با نتایج این تحقیق همخوانی ندارد (جدول ۳). در این تحقیق غلظت جیوه در عضله ماهیان صید شده از دو رودخانه کارون و بهمنزیر پایین‌تر از حد آستانه استانداردهای جهانی غذا و دارویی آمریکا و سازمان بهداشت جهانی بود. همچنین میزان جیوه در عضله ماهی بیاه کمتر از کبد و آبشش بود و بالاترین میزان این عنصر در آبشش بدست آمد (نمودار ۱). بیشتر فلزات سنگین در بافت‌هایی مانند کلیه، کبد و آبشش‌ها تجمع می‌نمایند و در بافت عضله پایین‌تر هستند (Filazi *et al.*, 2003). با توجه به اینکه میزان جیوه در آبشش، کبد و عضله ماهی بیاه کمتر از آستانه استانداردهای جهانی بود و بدليل اینکه نمونه‌برداری در فصل زمستان صورت گرفت، می‌توان چنین توجیه نمود که غلظت جیوه در فصول بارانی بدليل کاهش غلظت آلودگی کمتر است (Alonso *et al.*, 2000). معمولاً میزان جیوه در اعضای داخلی بدن ماهی کمی بیشتر از بافت عضله است (صادقی‌راد، ۱۳۷۳). در بررسی روی رسوبات و ماهیان کفشک زبان گاوی، شوریده، شبه شوریده و زمین کن معمولی رودخانه بهمنزیر، مشخص شد که میانگین جیوه در رسوبات و عضله ماهیان برتریب  $0.16 \pm 0.19$  میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد (سیزعلیزاده و همکاران، ۱۳۸۷) که با نتایج این تحقیق همخوانی ندارد. میزان جیوه در اندام‌های ماهی گطان در رودخانه کارون مورد مطالعه قرار گرفت که بالاترین میزان این عنصر در کبد مشاهده شد (عسکری ساری و همکاران، ۱۳۸۹) که با نتیجه این بررسی هماهنگ دارد.

در این تحقیق میزان سرب در ماهی بیاه صید شده از رودخانه‌های بهمنزیر و کارون بالاتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی ( $0.5 \text{ ppm}$ ) بود. میزان کادمیوم در عضله ماهی بیاه نمونه‌برداری شده در مقایسه با استاندارد غذا و دارویی آمریکا ( $1 \text{ ppm}$ ) پایین‌تر بود (جدول ۲). میزان تجمع سرب و کادمیوم در اندام‌های ماهی بیاه بترتیب عبارت است از: آبشش > کبد > عضله. بطور کلی آبشش‌ها، کلیه و کبد عمده‌ترین راههای جذب این فلزات به بدن ماهیان می‌باشند (Newman & Unger, 2003) جذب فلز کادمیوم در آبشش‌ها بسیار بیشتر از لوله گوارشی صورت می‌گیرد و معمولاً بافت عضله دارای پایین‌ترین مقادیر فلزات سنگین در ماهیان می‌باشد (Al-Yousuf *et al.*, 2000). تجمع فلزات سنگین در بدن ماهیان با توجه به شرایط اکولوژیک و زیستی و فعالیت‌های متابولیکی متفاوت است (Canli & Atli, 2003). در بررسی سیزعلیزاده و همکاران (۱۳۸۷) روی رسوبات و ماهیان کفشک زبان گاوی، شوریده، شبه شوریده و زمین کن شبه شوریده و زمین کن معمولی رودخانه بهمنزیر، مشخص شد که میانگین غلظت کادمیوم و سرب در رسوبات و عضله ماهیان در مقایسه با نتایج این تحقیق بسیار بالاتر می‌باشد که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی ندارد. همچنین غلظت کادمیوم و سرب در اندام‌های ماهی گطان (*Barbus xanthopterus*) در رودخانه‌های کارون و دز بالاتر از آستانه استاندارد سازمان

شهر اهواز در این رودخانه بیشتر از رودخانه بهمنشیر می‌باشد. بطور کلی ماهی بیاہ هر دو رودخانه کارون و بهمنشیر جهت تغذیه انسانی مشکل خاصی ندارند. البته با توجه به اینکه رودخانه بهمنشیر یکی از شاخه‌های رودخانه کارون می‌باشد بدیهی است که آلوگی‌های ناشی از آن وارد بهمنشیر نیز می‌شود.

در این تحقیق میزان سرب در اندام‌های ماهی بیاہ نسبت به کادمیوم و جیوه بالاتر بود. بنابراین با توجه به نتایج این تحقیق و بالا بودن میزان تجمع سرب در ماهی بیاہ صید شده از رودخانه کارون، وجود منابع آلاینده حاصل از فعالیت‌های انسانی و صنایع مختلف موجود و تخلیه پساب‌های صنعتی که حاوی فلز سرب نظیر صنایع فولاد و آهن و لوله‌سازی و فاضلابهای شهری مانند

جدول ۲: مقایسه نتایج این تحقیق با حد آستانه استاندارهای بین‌المللی بر حسب میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن خشک

فلزات سنگین					استانداردها
منابع	سرب	کادمیوم	جیوه		
WHO, 1996	۰/۵	۰/۲	۰/۱		سازمان بهداشت جهانی (WHO)
Chen & Chen, 2001	۵	۱	۰/۱ - ۰/۵		سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA)
Chen & Chen, 2001	۱/۵	۰/۰۵	-		انجمن بهداشت ملی و تحقیقات پژوهشی استرالیا (NHMRC)
MAFF, 1995	۲	۰/۰۲	-		وزارت کشاورزی، شیلات و غذای انگلستان (UKMAFF)
	۰/۹۳۰ - ۱/۰۸	۰/۴۳۴ - ۰/۵۴۰	۰/۰۲۴ - ۰/۰۲۹		تحقیق حاضر (حداکثر - حداقل)

جدول ۳: مقایسه میزان تجمع فلزات سنگین در اندام‌های ماهی بیاہ (*Liza abu*) با نتایج تحقیقات سایر محققین (میلی‌گرم در کیلوگرم وزن خشک)

منبع	سرب	کادمیوم	جیوه	اندام	گونه
Canli & Altı, 2003	۵/۳۲	۰/۶۶	-	عضله	<i>Mugil cephalus</i>
Ubalua <i>et al.</i> , 2007	۰/۰۱	-	۰/۰۱	عضله	<i>Mugil cephalus</i>
Usero <i>et al.</i> , 2003	۰/۰۳	۰/۰۳ - ۰/۰۲۱	-	عضله	<i>Liza auratus</i>
Filazi <i>et al.</i> , 2003	۰/۵۷ - ۱/۱۲	۰/۱۰ - ۰/۴	-	عضله	<i>Mugil auratus</i>
Farkas <i>et al.</i> , 2003	۱/۰۳۵	۰/۵۱۵	-	عضله	<i>Aramis brama</i>
شهریاری، ۱۳۸۴	۰/۴۸	۰/۰۶۴	-	عضله	<i>Otolithes ruber</i>
شهریاری، ۱۳۸۴	۰/۳۲۲	۰/۰۶۳	-	عضله	<i>Lutjanus lemniscatus</i>
دادالهی سهراب و همکاران، ۱۳۸۷	۱۶/۲۴ ۹/۰۳	۲/۱۸۳ ۲/۷۹	-	عضله آبشش	<i>Barbus grypus</i>
امینی رنجبر و ستوده نیا، ۱۳۸۴	۲/۳۳	۰/۳۲	-	عضله	<i>Liza auratus</i>
عسکری ساری و همکاران، ۱۳۸۹	۲/۳۷۰ ۲/۹۱۸ ۲/۷۸۹	۱/۷۸ ۲/۱۷ ۱/۹۲	۱/۲۹ ۱/۳۴ ۱/۴۳	عضله آبشش کبد	<i>Barbus xanthopterus</i>
عسکری ساری و ولایت زاده، ۱۳۹۰	۰/۲۷ ۰/۲۳	-	-	عضله کبد	<i>Cyprinus carpio</i>
مطالعه حاضر	۰/۹۳۰ - ۰/۹۷۳ ۱/۰۳	۰/۴۳۴ - ۰/۴۹۴ ۰/۴۶۷ - ۰/۵۲۳	۰/۰۲۴ - ۰/۰۲۷ ۰/۰۲۷ - ۰/۰۲۹	عضله آبشش	<i>Liza abu</i>

## منابع

- عسکری ساری، ا. و ولایتزاده، م.. ۱۳۹۰. بررسی غلظت سرب و روی در بافت‌های کبد و عضله دو گونه ماهی پرورشی کپور معمولی و قزل‌آلای رنگین کمان. مجله دامپزشکی ایران، دوره هفتم، شماره ۱، صفحات ۳۰ تا ۳۵.
- فعال، ز. ۱۳۸۸. بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب رودخانه بهمنشهر. مجله علمی شیلات ایران، سال هجدهم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۸، صفحات ۱۶۷ تا ۱۷۲.
- وثوقی، غ. ح. و مستجیر، ب. ۱۳۸۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۱۷ صفحه.
- ولایتی، س.. ۱۳۸۸. جغرافیای آبها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، چاپ سوم. ۲۴۶ صفحه.
- ولایتزاده، م.. عسکری ساری، ا.: بهشتی، م.; محجوب، ث. و حسینی، م.. ۱۳۸۹. بررسی و مقایسه تجمع فلزات سنگین در کنسرو ماهی تون شهرهای شوشتر، همدان و اصفهان. مجله بیولوژی دریا، سال دوم، شماره ۱، صفحات ۷۱ تا ۷۴.
- Ahmad A.K. and Shuhaimi-Othman M., 2010.** Heavy metal concentration in sediments and fishes from Lake Chini, Pahang, Malaysia. Journal of Biological Sciences, 10(2):93-100.
- Alonso M.L., Montana F.P., Miranda M., Castillo C., Hernandez J. and Benedito J., 2004.** Interactions between toxic (As, Cd, Hg and Pb) and nutritional essential (Ca, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Se, Zn) elements in the tissues of cattle from NW Spain. Journal of BioMetals, 17:389–397.
- 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. Journal of Science Total Environment, 256:87-94.
- Berlin M., 1985.** Handbook of the toxicology of metals. Elsevier Science Publishers. 2nd ed. London, UK. 2:376-405
- اسکندری، غ؛ صفی‌خانی، ح. و غفله مرمضی، ج.. ۱۳۷۸. فون ماهیان و برخی پارامترهای زیستی آنها در رودخانه‌های کارون، دز و بهمنشهر. مجله علمی شیلات ایران، سال هشتم، شماره ۳، پاییز ۱۳۷۸، صفحات ۲۳ تا ۳۶.
- امینی‌رنجر، غ. و ستوده‌نیا، ف.. ۱۳۸۴. تجمع فلزات سنگین در بافت عضله ماهی کفال طلای (Mugil auratus) دریای خزر در ارتباط با برخی مشخصات بیومتریک (طول استاندارد، وزن، سن و جنسیت). مجله علمی شیلات ایران، سال چهاردهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۴، صفحات ۱۸ تا ۲۱.
- دادالهی سهراپ، ع؛ نبوی، م. و خیروز، ن.. ۱۳۸۷. ارتباط برخی مشخصات زیست‌سنگی با تجمع فلزات سنگین در بافت عضله و آبشش ماهی شیربت (Barbus grypus) در رودخانه ارونده رود. مجله علمی شیلات ایران، سال هفدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۷ صفحات ۲۷ تا ۳۳.
- سیزعلیزاده، س.. ۱۳۸۷. مطالعه آلاینده‌های زیست محیطی خورهای ماهشهر و رودخانه بهمنشهر. پژوهشکده آبی‌پروری جنوب کشور، اهواز. صفحات ۱ تا ۵.
- ستاری، م؛ شاهسونی، د. و شفیعی، ش.. ۱۳۸۲. ماهی شناسی ۲ (سیستماتیک). انتشارات حق‌شناس. ۵۰۲ صفحه.
- شهریاری، ع.. ۱۳۸۴. اندازه‌گیری مقادیر فلزات سنگین کادمیوم، کروم، سرب و نیکل در بافت خوارکی ماهیان شوریده و سرخو خلیج فارس در سال ۱۳۸۲. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، دوره هفتم، شماره ۲، صفحات ۶۵ تا ۶۷.
- صادقی‌راد، م.. ۱۳۷۳. بررسی و تعیین میزان فلزات سنگین در چند گونه از ماهیان خوارکی تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، سال پنجم، شماره ۴، زمستان ۱۳۷۳ صفحات ۱ تا ۱۶.
- عسگری، ر.. ۱۳۸۴. مروری بر ماهی شناسی سیستماتیک. انتشارات نقش مهر. ۲۶۶ صفحه.
- عسکری ساری، ا.: خدادادی، م. و محمدی، م.. ۱۳۸۹. میزان فلزات سنگین (Hg.Ni, Pb.Cd) در بافت‌های مختلف (کبد، آبشش و عضله) ماهی گطان (Barbus xanthopterus) رودخانه کارون. مجله علمی شیلات ایران، سال نوزدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۹، صفحات ۹۷ تا ۱۰۶.

- Burger J., Gaines K.F., Boring C., Stephens 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. Journal of Environmental Research, 89:85-97.
- Canli M. and Atli G., 2003.** The relationship between heavy metal (Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Zn) levels and the size of six Mediterranean fish species. Journal of Environmental Pollution, 121:129-136.
- Chen Y.C. and Chen M.H., 2001.** Heavy metal concentrations in nine species of fishes caught in coastal waters off Ann-Ping, S.W. Taiwan. Journal of Food and Drug Analysis, 9:107-114.
- Demirezen D. and Uruc K., 2006.** Comparative study trace elements in certain fish meat and meat products. Journal of Meat Science, 74:255-260.
- Dogan M. and Yilmaz A.B., 2007.** Heavy metals in water and in tissues of Himri (*Carasobarbus luteus*) from Orontes (Asi) River Turkey. Journal of Environmental Monitoring and Assessment, 53:161-163.
- Eboh L., Mepba H.D. and Ekpo M.B., 2006.** 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. Journal of Food Chemistry, 97(3):490-497.
- Farkas A., Salanki J. and Specziar A., 2003.** Age and size specific patterns of heavy metals in the organs of freshwater fish *Abramis brama* L. populating a low-contaminated site. Journal of Water Research, 37:959-964.
- 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. Journal of Environmental Monitoring and Assessment, 69:1951-1958.
- Filazi A., Baskaya R. and Kum C., 2003.** Metal concentration in tissues of the Black Sea fish *Mugil auratus* from Sinop-Icliman, Turkey. Journal of Human and Experimental Toxicology, 22:85-87.
- Jordao C.P., Pereira M.G., Bellato C.R., Pereira J.L. and Matos A.T., 2002.** Assessment of water systems for contaminants from domestic and industrial sewages. Journal of Environmental Monitoring and Assessment, 79(1):75-100.
- Kalay G. and Bevis M.J., 2003.** Structure and physical property relationships in processed polybutene. Journal of Applied Polymer Science, 88:814-824.
- Kucuksezgin F., Altay O., Uluturhan E. and Kontas A., 2001.** Trace metal and organochlorin residue levels in red mullet (*Mullus barbatus*) from the eastern Aegean, Turkey. Journal of Water Research, 35:2327-2332.
- MAFF, 1995.** Monitoring and surveillance of non-radioactive contaminants in the aquatic environment and activities regulating the disposal of wastes at sea, 1993. Aquatic Environment Monitoring Report No. 44. Directorate of Fisheries Research, Lowestoft.
- Marijic V.F. and Raspor B., 2007.** Metal exposure assessment in native fish, *Mullus barbatus* L., from the Eastern Adriatic Sea. Journal of Toxicology Letters, 168(3):292-301.
- MOOPAM 1999.** Manual of oceanographic observations and pollutant analysis methods. ROPME. Kuwait, Vo1 20.

- Newman M.C. and Unger M.A., 2003.** Fundamentals of ecotoxicology. CRC Press, 458P.
- Olowu R.A., Ayejuyo O.O., Adewuyi G.U., Adejoro I.A., Denloye A.A.B., Babatunde A.O. and Ogundajo A.L., 2010.** Determination of heavy metals in fish tissues, water and sediment from Epe and Badagry Lagoons, Lagos, Nigeria. Journal of Chemistry, 7(1):215-221.
- Okoye B.C.O., 1991.** Heavy metals and organisms in the Lagos Lagoon. International Journal of Environmental Studies, 37:285-292.
- Pourang N., Tanabe S., Rezvan S., and Dennis J.H., 2005.** Trace elements accumulation in edible tissues of five sturgeon species from the Caspian Sea. Journal of Environmental Monitoring and Assessment, 100:89–108.
- Romeo M., Siaub Y., Sidoumou Z. and Gnassia-Barelli M., 1999.** Heavy metal distribution in different fish species from the Mauritania coast. Journal of Science Total Environment, 232:169–75.
- 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. Journal of Chemosphere, 65:583-590.
- Tuzen M. and Soylak M., 2006.** Determination of trace metals in canned fish marketed in Turkey. Journal of Food Chemistry, 101:1378-1383.
- Ubalua A.O., Chijioke U.C. and Ezeronye O.U., 2007.** Determination and assessment heavy metal content in fish and shellfish in Aba River, Abia State, Nigeria. Journal of Science Technology, 7(1):16-23.
- Usero J., Izquierdo C., Morill J. and Gracia I., 2003.** Heavy metals in fish (*Solea vulgaris*, *Anguilla anguilla* and *liza aurata*) from salt marshes on the southern Atlantic coast of Spainpp.949-956.
- WHO (World Health Organization), 1996.** Health criteria and other supporting information. In: Guidelines for Drinking Water Quality, 2nd ed, Geneva. 2:31-388,
- Xiaojie L., Jinping C., Yuling S., Shunichi H., Li W., Zheng L., Mineshi S. and Yuanyuan L., 2008.** Mercury concentration in hair samples from Chinese people in coastal cities. Journal of Environmental Science, 20:1258–1262.

**The comparison of heavy metals Hg, Cd and Pb in the tissues of  
*Liza abu* from Karoon and Bahmanshir Rivers,  
Khuzestan Province**

**Askary SaryA.<sup>(1)</sup>; Velayatzadeh M.<sup>(2)\*</sup>; Beheshti M.<sup>(3)</sup> and Khodadadi M.<sup>(4)</sup>**

mohammadvelayatzadeh@yahoo.com

1,4- Faculty of Agriculture and Natural Resources, Islamic Azad University, P.O.Box: 1915  
Ahwaz, Iran

2,3-Islamic Azad University, Science and Research Branch of Khuzestan Province,  
P.O.Box: 61555-163 Ahwaz, Iran

Received: July 2010

Accepted: May 2011

**Keywords:** Pollution, Environment, Fish healthy, Khuzestan Province

### Abstract

A comparative study was conducted on concentration of heavy metals Hg, Cd and Pb in the muscle, liver and gill tissues of *Liza abu* in winter 2009, in Karoon and Bahmanshir Rivers of Khuzestan province. We used 216 specimens of *Liza abu*. Metals were extracted from the tissues using wet digestion method and concentration of the heavy metals was measured by Atomic Absorption Spectrophotometer. The highest concentration of Cd, Hg and Pb were measured at  $0.540 \pm 0.264$ ,  $0.029 \pm 0.005$  and  $1.080 \pm 0.128$  mg/Kg dry weight respectively. The lowest concentration of Cd, Hg and Pb were found to be  $0.434 \pm 0.035$ ,  $0.024 \pm 0.001$  and  $0.930 \pm 0.036$  mg/Kg dry weight, respectively. No significant differences in concentration of heavy metals Cd, Hg and Pb in the muscle, liver and gill of *Liza abu* from the Karoon and Bahmanshir Rivers were detected ( $P \geq 0.05$ ). Results showed accumulation of Hg and Cd was lower than the FDA standard but accumulation of Pb was higher than the WHO standard.

---

\*Corresponding author