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

ابوالفضل عسکری ساری[۱]؛ محمد ولایت‌زاده[۲]*؛ محبوبه بهشتی[۳] و مژگان خدادادی[٤]

mohammadvelayatzadeh@yahoo.com

۱و٤-دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، صندوق پستی: ۱۹۱۵

۲ و ۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات استان خوزستان، اهواز صندوق پستی:۱۶۳-۶۱۵۵۵

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۰

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 (± انحراف استاندارد) غلظت کادمیوم، جیوه و سرب بترتیب ۰/۲۶۴±۰/۵۴۰، ۰/۰۰۵±۰/۰۲۹ و ۰/۱۲۸±۱/۰۸ میلیگرم در کیلوگرم وزن خشک و پایینترین غلظت کادمیوم، جیوه و سرب بترتیب ۰/۰۳۵±۰/۴۳۴، ۰/۰۰۱±۰/۰۲۴ و ۰/۰۳۶±۰/۹۳۰ 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: آلودگی، محیط زیست، سلامت ماهی، استان خوزستان

* نویسندهٔ مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.2.13.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109998]

مقدمه

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 بیاه 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 مستجیر، 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 هوموستازی بدن بستگی دارد (Burger *et al*., 2002; Tuzen & Soylak, 2006; Demirezen & Uruc, 2006; Sankar & Marijic, 2007; *et al*., 2006). حضور فلزات سنگین در اکوسیستم‌های آبی نتیجه دو منبع فرآیندهای طبیعی و فعالیت‌های انسانی است که منبع عمده آنها همواره فعالیت‌های انسانی می‌باشد (Pourang *et al*., 2005). تجمع فلزات در بافت‌هایی نظیر کلیه، کبد و آبشش‌ها 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 عوارض را روی سلامتی انسان دارد (Berlin *et al*., 1985). همچنین 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 (امینی‌رنجبر و ستوده‌نیا، ۱۳۸۴؛ دادالهی سهراب و همکاران، ۱۳۸۷؛ ولایت‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹).

بررسی فلزات سنگین در آبزیان بدلیل اینکه به سرعت در بدن آنها جذب می‌شوند بسیار مهم و ضروری است اما بدلیل 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 بیاه در منطقه مطالعاتی بخشی از رژیم غذایی مردم می‌باشد. این تحقیق با هدف سنجش و مقایسه فلزات جیوه، سرب و کادمیوم در اندام‌های آبشش، کبد و عضله ماهی بیاه (*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 مدیریت و سلامت غذایی انسان باز می‌گردد (Jordao *et al*., 2002; Romeo *et al*., 1999).

مواد و روش کار

هفتاد و دو عدد ماهی بیاه در زمستان ۱۳۸۸ از صیادان محلی که بوسیله تورهای سنتی این ماهی را صید کرده بودند، تهیه شدند. ماهیان صید شده در یخدان به آزمایشگاه کیمیا پژوه البرز در شهرکرد انتقال داده شدند. پس از زیست‌سنجی ماهیان، بافت عضله، کبد و آبشش نمونه‌ها جدا گردید و از ماهیان مورد مطالعه نمونه مرکب (sample composite) تهیه شد. در این روش اندام‌های مورد نظر هر ۳ عدد ماهی با یکدیگر مخلوط شده و یک نمونه مرکب بدست می‌آید. در این مطالعه ۲۴ بافت سنجش گردید. نمونه‌های بدست آمده را به مدت ۱۲۰ تا ۱۵۰ دقیقه در آون با دمای ۶۵ درجه سانتیگراد قرار داده تا خشک شوند. برای هضم نمونه‌ها از روش خشک استفاده شده است که ۰/۵ گرم از نمونه در یک بالن ۲۵۰ میلی‌لیتری ریخته شد و به آن ۲۵ میلی‌لیتر اسید سولفوریک غلیظ، ۲۰ میلی‌لیتر اسید نیتریک ۷ مولار و ۱ میلی‌لیتر محلول مولیبدات سدیم ۲ درصد اضافه شد و چند عدد سنگ جوش برای اینکه جوش بطور منظم و یکنواخت صورت گیرد، قرار داده شد (MOOPAM, 1999). به نمونه سرد شده از بالای مبرد به آرامی ۲۰ میلی‌لیتر مخلوط اسید نیتریک غلیظ و اسید پرکلریک غلیظ به نسبت ۱:۱ اضافه گردید. مخلوط حرارت داده شد تا بخار سفید رنگ اسید بطور کامل محو شد. به مخلوط سرد شده در حالیکه بالن چرخانده می‌شد به آرامی ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر از بالای مبرد اضافه شد. با حرارت دادن (حدود ۱۰۰ دقیقه) محلول کاملاً شفافی بدست آمد که این محلول پس از سرد شدن به داخل بالن ژوژه ۱۰۰

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.2.13.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109998]

میلی‌لیتری منتقل 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 ایزوبوتیل کتون اضافه شد و به مدت ۳۰ دقیقه نمونه‌ها بهم زده شدند و پس از ۱۰ دقیقه نمونه‌ها در ۲۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ و عناصر مورد نظر به فاز آلی منتقل 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 مدیفایر پالادیم توسط نرم‌افزار WinLab 32 رسم گردید و مقدار این عناصر در محلولهای آماده شده اندازه‌گیری گردید (Ahmad & 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 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.

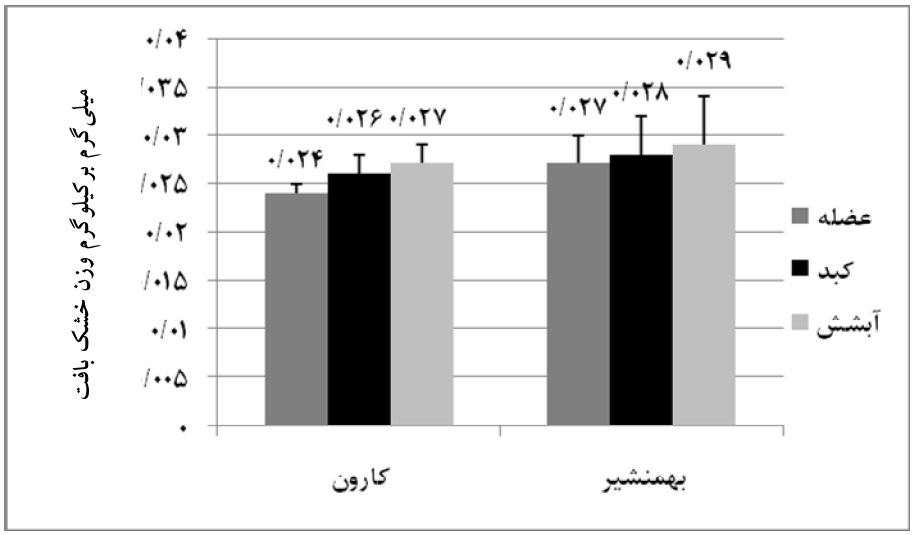
نتایج

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 بین رودخانه‌های بهمنشیر و کارون اختلاف معنی‌داری نداشت (P≥0.05). بالاترین غلظت کادمیوم و سرب در آبشش ماهیان صید شده از کارون بترتیب ۰/۲۶۴±۰/۵۴۰ و ۰/۱۲۸±۱/۰۸ 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 بترتیب ۰/۰۳۵±۰/۴۳۴ و ۰/۰۳۶±۰/۹۳۰ 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.

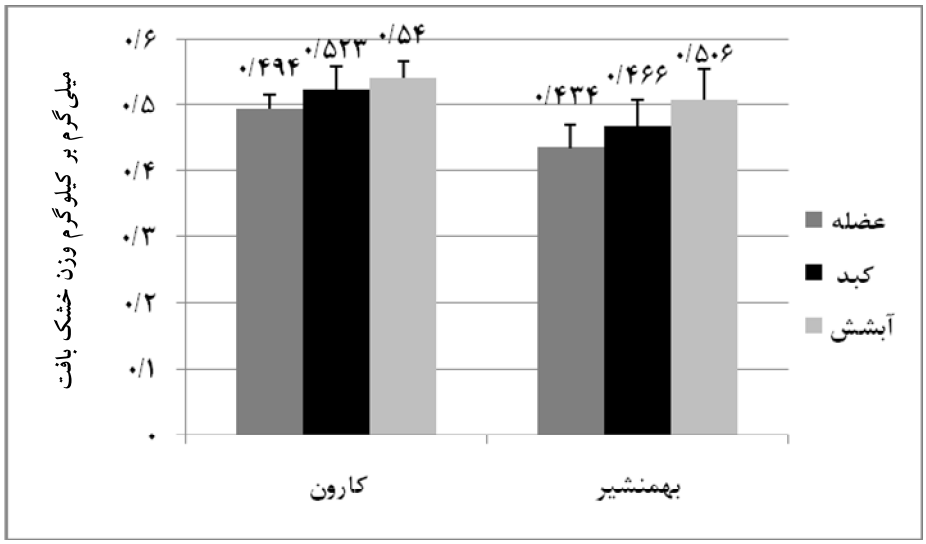
جدول ۱: زیست سنجی ماهی بیاه (*Liza abu*) رودخانه‌های بهمنشیر و کارون (میانگین±SD)

پارامترها / ماهی بیاه	طول کل (سانتیمتر)	طول استاندارد (سانتیمتر)	وزن (گرم)
رودخانه کارون	۱۶/۳۳±۱/۱۷	۱٤/۰٥±۱/۲٦	٤۷/۷۷±۱۲/۰۱
رودخانه بهمنشیر	۱۹/۷۷±۰/۸۷	۱٦/٤٤±۰/۸۸	۱۰٤±۹/۹٤

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.2.13.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109998]

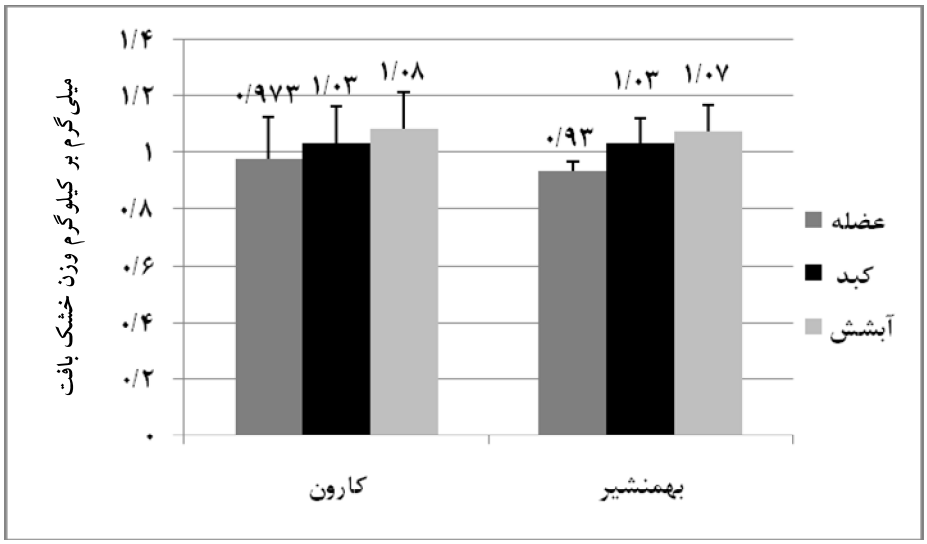


نمودار ۱: مقایسه میزان تجمع جیوه در اندام‌های ماهی بیاه (*Liza abu*)



نمودار۲: مقایسه میزان تجمع کادمیوم در اندام‌های ماهی بیاه (*Liza abu*)

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.2.13.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109998]



نمودار۳: مقایسه میزان تجمع سرب در اندام‌های ماهی بیاه (*Liza abu*)

بحث

در این تحقیق میزان سرب در ماهی بیاه صید شده از رودخانه های بهمنشیر و کارون بالاتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی (۰/۵ppm) بود. میزان کادمیوم در عضله ماهی بیاه نمونه‌برداری شده در مقایسه با استاندارد غذا و داروی آمریکا (۱ppm) 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 فعالیت های متابولیکی متفاوت است (Canli & Atli, 2003). در بررسی سبزعلیزاده و همکاران (۱۳۸۷) روی رسوبات و ماهیان کفشک زبان گاوی، شوریده، شبه شوریده و زمین کن معمولی رودخانه بهمنشیر، 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 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 بهمنشیر پایین‌تر از حد آستانه استانداردهای جهانی غذا و داروی 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 بدلیل اینکه نمونه‌برداری در فصل زمستان صورت گرفت، می‌توان چنین توجیه نمود که غلظت جیوه در فصول بارانی بدلیل 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 بهمنشیر، مشخص شد که میانگین جیوه در رسوبات و عضله ماهیان بترتیب ۰/۱۶ و ۰/۱۹ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد (سبزعلیزاده 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 هماهنگی دارد.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.2.13.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109998]

در این تحقیق میزان سرب در اندام‌های ماهی بیاه نسبت به کادمیوم و جیوه بالاتر بود. بنابراین با توجه به نتایج این تحقیق و بالا بودن میزان تجمع سرب در ماهی بیاه 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 شهر اهواز در این رودخانه بیشتر از رودخانه بهمنشیر می‌باشد. بطور کلی ماهی بیاه 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 آلودگی‌های ناشی از آن وارد بهمنشیر نیز می‌شود.

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

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

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

گونه	اندام	جیوه	کادمیوم	سرب	منبع
Mugil cephalus	عضله	-	۰/۶۶	۵/۳۲	Canli & Alti, 2003
Mugil cephalus	عضله	۰/۰۱	-	۰/۰۱	Ubalua *et al*., 2007
Liza auratus	عضله	-	۰/۰۳ –۰/۰۲۱	۰/۰۳	Usero *et al*., 2003
Mugil auratus	عضله	-	۰/۱۰ –۰/۴	۰/۵۷ –۱/۱۲	Filazi *et al*., 2003
Abramis brama	عضله	-	۰/۵۱۵	۱/۰۳۵	Farkas *et al*., 2003
Otolithes ruber	عضله	-	۰/۰۶۴	۰/۴۸	شهریاری، ۱۳۸۴
Lutjanus lemniscatus	عضله	-	۰/۰۶۳	۰/۳۲۲	شهریاری،۱۳۸۴
Barbus grypus	عضله آبشش	-	۲/۸۳ ۲/۷۹	۱۶/۲۴ ۹/۰۳	دادالهی سهراب و همکاران، ۱۳۸۷
Liza auratus	عضله	-	۰/۳۲	۲/۳۳	امینی‌رنجبر و ستوده نیا،۱۳۸۴
Barbus xanthopterus	عضله آبشش کبد	۱/۲۹ ۱/۳۴ ۱/۴۳	۱/۶۸ ۲/۱۷ ۱/۹۲	۲/۳۷۰ ۲/۹۱۸ ۲/۷۸۹	عسکری ساری و همکاران، ۱۳۸۹
Cyprinus carpio	عضله کبد	–	–	۰/۲۷ ۰/۲۳	عسکری ساری و ولایت‌زاده، ۱۳۹۰
Liza abu	عضله آبشش	۰/۰۲۴_۰/۰۲۷ ۰/۰۲۷_۰/۰۲۹	۰/۴۳۴_۰/۴۹۴ ۰/۴۶۶_۰/۵۲۳	۰/۹۳_۰/۹۷۳ ۱/۰۳	مطالعه حاضر

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.2.13.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109998]

منابع

اسکندری، غ.؛ صفی‌خانی، ح. و غفله مرمضی، ج.، ۱۳۷۸. فون ماهیان و برخی پارامترهای زیستی آنها در رودخانه‌های کارون، دز و بهمنشیر. مجله علمی شیلات ایران، سال هشتم، شماره ۳، پاییز ۱۳۷۸، صفحات ۲۳ تا ۳۶.

امینی‌رنجبر، غ. و ستوده‌نیا، ف.، ۱۳۸۴. تجمع فلزات سنگین در بافت عضله ماهی کفال طلایی (*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 ۱ تا ۱۸.

دادالهی سهراب، ع.؛ نبوی، م. و خیرور، ن.، ۱۳۸۷. ارتباط برخی مشخصات زیست‌سنجی با تجمع فلزات سنگین در بافت عضله و آبشش ماهی شیربت (*Barbus grypus*) در رودخانه اروند رود. مجله علمی شیلات ایران، سال هفدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۷ صفحات ۲۷ تا ۳۳.

سبزعلیزاده، س.، ۱۳۸۷. مطالعه آلاینده‌های زیست محیطی خورهای ماهشهر و رودخانه بهمنشیر. پژوهشکده آبزی‌پروری 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 خوراکی 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 خوراکی 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.

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 بهمنشیر. 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

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.2.13.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109998]

Burger J., Gaines K.F., 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. 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-contaminanted 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 organoclorin residue levels in red mullet (*Mullus barbatus*) from the eastern Aregean, 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. Direcorate 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.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.2.13.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109998]

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.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.2.13.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109998]

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

Askary SaryA.[(1)]; Velayatzadeh M.[(2)*]; Beheshti M.[(3)] and Khodadadi M.[(4)]

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±0.264, 0.029±0.005 and 1.080±0.128mg/Kg dry weight respectively. The lowest concentration of Cd, Hg and Pb were found to be 0.434±0.035, 0.024±0.001 and 0.930±0.036mg/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≥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

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.2.13.0]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109998]