Archive of SID

مقایسه غلظت آهن در اندام های عضله، کبد و آبشش ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) در استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی در استان خوزستان

پیوند مکتبی[1*]، لاله رومیانی[1]

*pamaktabi@gmail.com

۱- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۵

چکیده

در این پژوهش، غلظت فلز آهن در بافت‌های عضله، کبد و آبشش ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) در استخرهای پرورشی به عنوان تالاب‌های انسان‌ساخت در مسیر رودخانه کارون، در سه منطقه شوشتر، اهواز و خرمشهر در استان خوزستان در پاییز سال ۱۳۹۲ بررسی شد. در مجموع ۴۵ عدد ماهی (از هر منطقه ۱۵ نمونه) تهیه و غلظت آهن به روش جذب اتمی و بوسیله دستگاه Perkin Elmer مورد سنجش قرار گرفت. نتایج نشان داد که میزان تجمع آهن در اندام‌های ماهی کپور، به ترتیب آبشش> کبد> عضله بود. میانگین میزان آهن در عضله، کبد و آبشش به ترتیب ۰/۰۷±۰/۸۲، ۰/۶۱±۶/۱۸ و ۰/۴۵±۶/۶۶ میلیگرم در کیلوگرم وزن خشک بود. بیشترین و کمترین غظت آهن در بافت عضله به ترتیب در منطقه خرمشهر و شوشتر به میزان ۰/۹۸و ۰/۵۴ میلیگرم در کیلوگرم وزن خشک بود. میزان تجمع آهن در بافت عضله ماهیان مورد بررسی بیش تر از آستانه مجاز استاندارد سازمان ملی غذا و دارو (۰/۵ میلیگرم بر کیلوگرم) بود.

لغات کلیدی: کپور معمولی، آهن، رودخانه کارون، خوزستان، *Cyprinus carpio*

*نویسنده مسئول

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

مهم‌ترین آلاینده‌های زیست محیطی در اکوسیستم‌های آبی فلزات سنگین هستند. زیرا آنها وارد بدنه‌های آبی شده و سبب تجمع زیستی می‌شوند (Carrasco *et al*., 2011). از آنجایی که ماهیان در بالای زنجیره‌ی غذایی قرار می‌گیرند در برابر مواد سمی موجود در آب بسیار حساس هستند و می‌توانند به عنوان شاخص‌های زیستی مورد توجه واقع شوند (Has- Schon *et al*., 2015). فلزات سنگین از طریق زهکش‌ها، اتمسفر، فرسایش خاک و فعالیت‌های انسانی وارد اکوسیستم‌های آبی می‌شوند (Ahmed *et al*., 2015). فلزات سنگین از چندین مسیر مختلف می‌توانند وارد بدن ماهیان شوند که شامل آبشش ها، پوست، دهان و ذراتی که منشاء غذایی ندارند، می-باشند. غلظت فلزات در بافت‌ها و اندام‌های بدن ماهی متفاوت است. تعدادی از فلزات مانند آهن، روی، مس و منگنز برای سیستم‌های زیستی مانند فعالیتهای آنزیمی ضروری هستند (Kennedy & Feraser, 2011) اما انواع دیگر فلزات مانند آرسنیک، سرب، جیوه و کادمیوم نقش مهمی در اندام‌های زنده ندارند و سمی هستند (Moiseenko *et al*., 2005). ماهیان برای سوخت و ساز طبیعی خود باید فلزات را از آب، غذا یا رسوبات دریافت کنند. رسوبات تاثیر مهمی در جذب فلزات سنگین در ماهیان و بخصوص ماهیان کفزی‌خوار دارند. شیمی آب، نوع فلز، گونه و اندام‌های مختلف جانوران آبزی نیز در جذب فلزات سنگین موثر هستند (Has- Schon *et al*., 2008).

در ماهیان پرورشی جیره غذایی مهمترین منبع برای دریافت فلزات سنگین است (Sivaperumal *et al*., 2007). در سال های اخیر با توجه به افزایش اهمیت مصرف ماهیان به عنوان منبع مهم تامین پروتئین و اسیدهای چرب غیر اشباع برای سلامت انسان، خطر مصرف ماهیان آلوده به فلزات سنگین موجب نگرانی های عمده در سراسر جهان شده است (Domingo *et al*., 2007). آهن چهارمین عنصر ضروری در پوسته زمین است. مهم‌ترین عملکرد آهن انتقال اکسیژن از اندام های تنفسی به سلول‌ها و خروج دی‌اکسیدکربن از آنهاست. فرم آهن Fe^{+2} نسبت به Fe^{+3} برای جانوران آبزی سمی‌تر است (Jahan *et al*., 2015). مطالعات مختلف اما محدودی بر روی میزان آهن در ماهیان انجام شده است. Ahmed و Bat در سال ۲۰۱۵ میزان عنصر آهن را در عضله ماهی *Euthynnus affinis* در فصل‌های مختلف گزارش کردند که محدوده آهن ۳۵/۸۹-۴۶/۹۶ میکروگرم بر گرم وزن خشک بود که در فصل مونسون جنوب غرب بیشترین میزان مشاهده شد. طی مطالعه‌ای در کشور ترکیه میزان فلز آهن در کبد ماهیان کپور پرورشی بیشتر از عضله گزارش شد (Polat *et al*., 2015). فرهادی و یاوری (۱۳۹۲) بر روی پایش زیستی فلزات سنگین (مس، نیکل، روی، آهن، کادمیوم و سرب) توسط بافت های مختلف سیاه ماهی فلس ریز (*Capoeta damascina*) در رودخانه سزار لرستان مطالعه کردند و به این نتیجه رسیدند که میزان فلز آهن در بافت کبد و آبشش بیشتر از عضله بود. در مطالعه ای که کوشافر و ولایت زاده (۱۳۹۳) بر روی ماهی شانک زردباله در رودخانه بهمنشیر انجام دادند میزان فلز آهن را ۰/۷۴۵±۱۹/۸۵۷میلی‌گرم بر کیلوگرم در عضله گز ارش نمودند. یونسی پور و همکاران (۱۳۹۳) بر روی تجمع زیستی فلزات سنگین ضروری آهن، مس و روی در بافت خوراکی ماهی کپور دریای خزر مطالعه کردند و به این نتیجه رسیدند که میانگین غلظت آهن ۷۷/۹۱ میکروگرم بر گرم وزن خشک می‌باشد. غلظت آهن در عضله و کبد ماهی بیاه ۱۱/۸۱ و ۱۲/۵۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم به دست آمد (عسکری ساری و همکاران، ۱۳۸۹). با توجه به آمار منتشر شده در سال ۱۳۹۳ که نشان داد میزان تولید آبزی پروری در ایران حدود ۳۷۱۸۴۰ تن است و از این مقدار ۱۷۰۳۴۱ تن مربوط به تولید ماهیان گرم آبی است که از این مقدار حدود ۴۷۷۴۰ تن مربوط به پرورش ماهیان گرمابی در استان خوزستان می باشد (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۳)، بررسی وضعیت غلظت آهن در ماهی کپور استخرهای پرورشی استان خوزستان از دیدگاه تولید محصول سالم اهمیت ویژه‌ای دارد. بر این اساس پژوهش

www.SID.ir

Archive of SID

حاضر، به منظور بررسی و تعیین غلظت عنصر آهن در بافت‌های عضله، کبد و آبشش ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) در استخرهای پرورشی در سه منطقه در مسیر رودخانه کارون در استان خوزستان انجام شد.

مواد و روش‌کار

به منظور بررسی و تعیین غلظت عنصر آهن در بافت‌های عضله، کبد و آبشش ماهی کپور معمولی پرورشی، این پژوهش در پاییز ۱۳۹۲ در استخرهای پرورش ماهی مسیر رودخانه کارون، در سه منطقه شوشتر (طول جغرافیایی ´۵۹ °۳۱: و عرض جغرافیایی ´۵۳ °۴۸:)، اهواز (طول ´۲۵ °۳۱: و عرض ´۴۸ °۴۸:) و خرمشهر (طول ´۳۳ °۳۰: و عرض ´۱۵ °۴۸:) انجام شد (شکل ۱).

جهت انجام بررسی‌های آماری و نمونه‌برداری، این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی (Completely Randomized Design) اجراء شد. به این ترتیب ابتدا در هر منطقه سه استخر پرورشی ماهی به‌عنوان تکرار انتخاب و از هر استخر تعداد ۵ ماهی (جمعاً ۱۵ نمونه ماهی ازهر منطقه) و ۴۵ نمونه در سه منطقه صید گردیدند. با توجه به اهمیت ماهی در جیره غذایی انسان از لحاظ منبع تأمین پروتئین و به ویژه آهن، در این پژوهش اندام عضله به عنوان بافت خوراکی و اندام‌های کبد و آبشش که در سوخت و ساز و تنفس نقش مهمی دارند، انتخاب شدند (گلستان و نبوی، ۱۳۸۵). نمونه‌های ماهی بلافاصله بعد از صید در یخدان‌های یونولیتی به آزمایشگاه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز ارسال شدند. در ابتدا زیست سنجی نمونه‌های ماهی شامل وزن کل ماهی با استفاده از ترازوی دیجیتال، طول کل و طول استاندارد با استفاده از تخته زیست سنجی انجام و نمونه‌های ماهی با استفاده از وسایل مخصوص، تشریح گردیدند. پس از جداسازی بافت عضله (فاقد استخوان)، کبد و آبشش هر ماهی، تمامی نمونه‌های مورد مطالعه در دمای ۵۰-۴۵ درجه سانتیگراد در آون به مدت ۲۴ تا ۷۲ ساعت خشک شدند. سپس به منظور آماده سازی نمونه‌های ماهی، ابتدا مقدار ۱ گرم از پودر هر نمونه برداشت گردید. سپس، نمونه‌ها برای انجام هضم به روش تر به یک بالن ته گرد ۵۰ سی‌سی منتقل و به مقدار ۱۰ سی‌سی اسید نیتریک ۶۵ درصد و ۱ سی‌سی پرکلریک اسید به هر نمونه اضافه شد. سپس، محلول ایجاد شده به مدت ۵-۴ ساعت در دمای ۵۰-۴۵ تقطیر شد (Eboh *et al.*, 2006; Endo *et al.*, 2008). غلظت آهن در عصاره‌های حاصل با استفاده از دستگاه جذب اتمی مدل Perkin Elmer اندازه‌گیری گردید. در این پژوهش تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک نرم افزار SPSS14 انجام شد و میانگین تیمارها به کمک آزمون دانکن با یکدیگر مقایسه و در نهایت وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد تعیین گردید. با استفاده از تجزیه واریانس یکطرفه، اختلاف معنی‌دار موجود بین تیمارهای آزمایشی مشخص و سپس معنی دار بودن تفاوت بین میانگین تیمارها با استفاده از آزمون دانکن (Duncan Multiple rang test) به تفکیک در سطح اعتماد ۹۵ درصد ارزیابی گردید.

نتایج

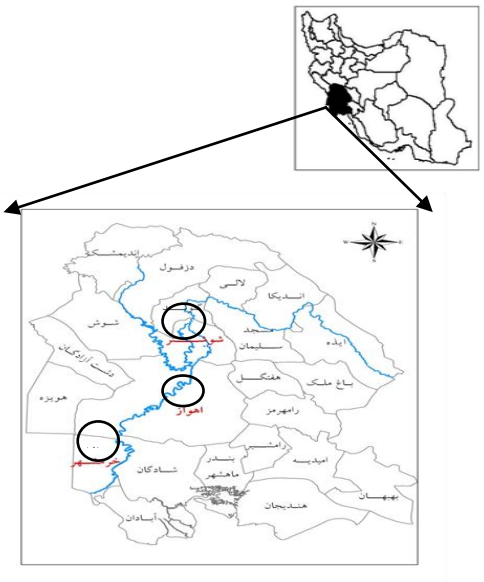
نتایج میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های زیست سنجی ماهی کپور در منطقه شوشتر، اهواز و خرمشهر در مسیر رودخانه کارون در جدول ۱ نشان داده شده است. بر این اساس، بین ویژگی‌های زیست‌سنجی ماهی کپور معمولی در مناطق مورد مطالعه تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت ($P\leq ۰/۰۵$). به‌طورکلی بیشترین میانگین ویژگی-های زیست‌سنجی در منطقه شوشتر و کمترین آن در منطقه خرمشهر بود (جدول۱).

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری و مقایسه میانگین غلظت آهن در بافت‌های ماهی (عضله، کبد و آبشش)، در جدول ۲ نشان داده شده است.

بر این اساس، مقایسه میانگین غلظت آهن در بافت‌های مورد مطالعه بر اساس آزمون دانکن (جدول۲) در مناطق مختلف دارای تفاوت معنی‌داری بود ($P\leq ۰/۰۵$).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱: موقعیت مناطق نمونه برداری از ماهیان استخرهای پرورشی در مسیر رودخانه کارون

جدول ۱- میانگین زیست سنجی ماهی کپور معمولی پرورشی (*Cyprinus carpio*) در مناطق شوشتر، اهواز و خرمشهر(مسیر رودخانه کارون در استان خوزستان، پاییز ۱۳۸۹)

خصوصیات / منطقه	وزن ماهی (کیلوگرم)	طول کل بدن ماهی (سانتیمتر)	طول استاندارد (سانتیمتر)	عرض بدن ماهی (سانتیمتر)
شوشتر	۱/۲۸۸±۰/۱۶^{a*}	۴۰/۲۷±۰/۱۶^{a}	۳۲/۹۶۶±۱/۴۹^{a}	۱۳/۴±۰/۶۶^{a}
اهواز	۱/۲۶۵±۰/۰۵^{a}	۴۰/۰۳±۰/۶۳^{a}	۳۳/۸۶±۰/۴۸^{a}	۱۴/۰۶±۰/۲۱^{a}
خرمشهر	۱/۰۹۸±۰/۰۷^{a}	۳۷/۱۶±۰/۹۳^{a}	۳۱/۸۰±۰/۷۹^{a}	۱۳/۸۶±۰/۴۱^{a}

*: حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین تیمارها است (آزمون دانکن سطح اطمینان ۹۵ درصد).

جدول ۲- میانگین آهن در اندام‌های مختلف ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) (میلیگرم بر کیلوگرم وزن خشک)، در استخرهای پرورشی (خطای استاندارد± میانگین)

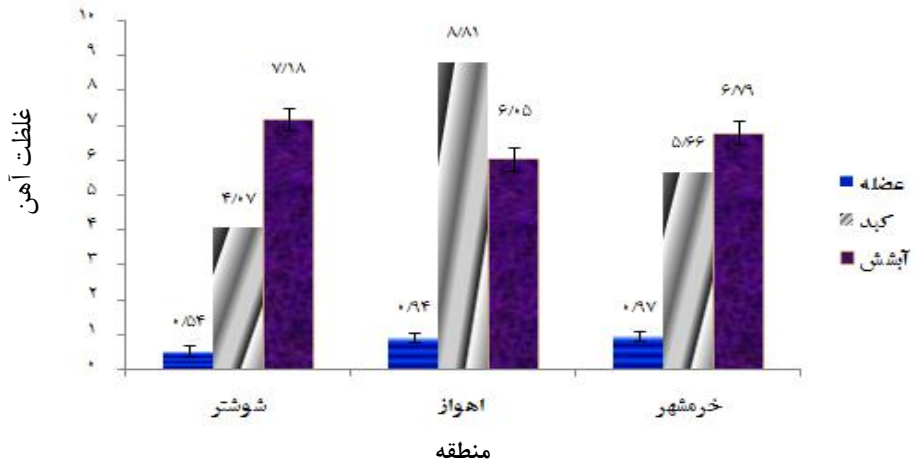
محل	عضله	کبد	آبشش
شوشتر	۰/۵۴±۰/۱۰^{b*}	۴/۰۷±۰/۵۴^{b}	۷/۱۷±۰/۴۵ ^{a}
اهواز	۰/۹۴±۰/۱۳^{a}	۸/۸۱±۰/۶۷^{a}	۶/۰۴±۱/۲۰ ^{a}
خرمشهر	۰/۹۸±۰/۰۷^{a}	۵/۶۶±۰/۵۳ ^{b}	۶/۷۹±۰/۴۵^{a}
میانگین	۰/۸۲±۰/۰۷	۶/۱۸±۰/۶۱	۶/۶۶±۰/۴۵

* حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد (آزمون دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد).

www.SID.ir

Archive of SID

بیشترین غلظت آهن در بافت عضله در منطقه خرمشهر به میزان ۰/۰۷±۰/۹۸و کمترین آن در منطقه شوشتر به میزان ۰/۱۰±۰/۵۴ میلیگرم در کیلوگرم ماده خشک تعیین شد. بیشترین غلظت آهن در بافت کبد در منطقه اهواز به میزان ۰/۶۷±۸/۸۱ و کمترین آن در منطقه شوشتر به میزان ۰/۵۴±۴/۰۷ میلیگرم در کیلوگرم ماده خشک تعیین شد. بیشترین غلظت آهن در بافت آبشش در منطقه شوشتر به میزان ۰/۴۵±۷/۱۷ و کمترین غلظت در منطقه اهواز به میزان ۱/۲۰±۶/۰۴ میلیگرم در کیلوگرم ماده خشک اندازه‌گیری شد. وضعیت غلظت آهن در اندام-های ماهی کپور، به ترتیب آبشش > کبد > عضله بود (شکل۲). میانگین غلظت عنصر آهن در هر بافت در سه منطقه مورد مطالعه به میزان۰/۸۲(عضله)، ۶/۱۸ (کبد) و ۶/۶۶ (آبشش) میلیگرم بر کیلوگرم تعیین گردید.



شکل۲ : میزان آهن (میلیگرم بر کیلوگرم) در عضله، کبد و آبشش ماهی کپور پرورشی استان خوزستان

بحث

مهم‌ترین علل وجود اختلاف تجمع فلزات سنگین در اندام‌های مختلف به عوامل محیطی، شرایط اکولوژیک، سن، جنس، اندازه، چرخه زندگی، عادت غذایی، فصل صید، فراسنجه‌های فیزیکی و شیمیایی آب و فعالیت‌های متابولیکی اندام بستگی دارد (شریف فاضلی و همکاران، ۱۳۸۴). در این پژوهش میانگین غلظت عنصر آهن در هر بافت در سه منطقه مورد مطالعه به میزان ۰/۸۲ (عضله)، ۶/۱۸ (کبد) و ۶/۶۶ (آبشش) میلیگرم بر کیلوگرم تعیین گردید. همچنین، نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد، بیشترین میزان تجمع آهن در ماهی کپور معمولی پرورشی مربوط به بافت آبشش بود و اندام‌های کبد و عضله از این نظر دارای غلظت کمتری بودند (جدول ۲).

در پژوهش حاضر نیز بالا بودن میزان عنصر آهن در بافت آبشش ممکن است به دلیل عملکرد فیزیولوژیک ویژه این اندام در تنفس و تعادل اسمزی باشد (Heath, 1987). سرعت جذب فلزات به داخل بدن ماهی نسبت به میزان متابولیسم و وزن ماهی متفاوت است. ماهیان کوچک فلزات سنگین را با سرعت بیشتری نسبت به ماهیان بزرگ‌تر جذب می‌کنند. زیرا در میان آبشش ماهیان کوچک، آب با سرعت بیشتری جریان دارد (Farkas *et al.*, 2000).

در ماهیان آب شیرین (کپور معمولی) فلزات محلول توسط آبشش‌ها و در ماهیان آب شور توسط روده جذب می‌شوند و میزان تجمع و ذخیره فلزات سنگین در بافتهای مختلف ماهیان به ویژگی‌های بیوشیمیایی فلز بستگی دارد

www.SID.ir

Archive of SID

(Farkas *et al.*, 2000). در پژوهش حاضر میزان آهن در عضله ماهی مورد مطالعه در مقایسه با آستانه مجاز سازمان ملی غذا و دارو (۰/۵ میلیگرم بر کیلوگرم) بالاتر بود.

در مطالعه حاضر غلظت آهن کمتر از مطالعات Ahmed *et al.*, 2015; Biswas *et al.*, 2012; Khoshnood *et al.*, 2012; Bhupander *et al.*, 2012; به دست آمد. بر اساس یافته‌های بهشتی و همکاران (۱۳۸۹) بر روی ماهی بیاح (*Liza abu*) مشخص شد میانگین فلزات سنگین از جمله آهن در آبشش بیشتر از عضله بود که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی داشت. نتایج حاصل از پژوهش عسکری ساری و همکاران در سال ۱۳۸۹ بر روی بافت-های عضله، کبد و آبشش ماهی بیاح (*Liza abu*) در رودخانه‌های کارون و بهمنشیر و یافته‌های Canli & Atli (2002) بر روی ۶ گونه از ماهیان شمال‌شرق دریای مدیترانه با نتایج این تحقیق مبنی بر بالا بودن غلظت آهن در آبشش و پایین بودن غلظت آن در عضله همخوانی داشت. همچنین در بررسی غلظت فلزات روی، مس و آهن در ماهی (*Sciaena umbra*) توسط Yilmaz (2003) بر حداقل میزان جذب و تجمع فلزات سنگین به ویژه آهن در اندام عضله تاکید شده است. بطور کلی با توجه به نتایج حاصل ماهی کپور در بین ماهیان آب شیرین از جمله ماهیانی است که بیشترین میزان مصرف را در رژیم غذایی انسان دارد. در این ماهی نه تنها در بافت‌های کبد و آبشش بلکه در بافت خوراکی آن نیز میزان بالایی از آهن تجمع یافته است. این موضوع با توجه به بالابودن میزان چربی در این ماهی نیز قابل تأمل می‌باشد.

تشکر و قدردانی

بر خود لازم دانستیم از معاونت پژوهشی و رییس باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز که در اجرای این طرح ما را یاری رساندند تشکر و قدردانی نماییم.

منابع

بهشتی، م.، عسکری ساری ا.، خدادادی، م. و ولایت زاده، م.، ۱۳۸۹. اندازه گیری و مقایسه غلظت فلزات سنگین (Cu, Fe, Zn, Mn) در اندامهای مختلف ماهی بیاح (*Liza abu*) در رودخانه دز استان خوزستان. مجله اکوبیولوژی تالاب، سال دوم، شماره ششم، صفحات ۷۹-۷۱.

بهشتی، م.، عسکری ساری، ا. و ولایت زاده، م.، ۱۳۹۱. بررسی غلظت فلزات سنگین در ماهی بیاح در رودخانه کارون، استان خوزستان. مجله آب و فاضلاب، شماره ۳، صفحات ۱۳۳-۱۲۵.

سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۳. معاونت برنامه ریزی و توسعه مدیریت سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۳-۱۳۹۲، تهران، ۳۳ صفحه.

شریف فاضلی، م.، ابطحی، ب. و صباغ کاشانی، ا.، ۱۳۸۴. سنجش تجمع فلزات سنگین سرب، نیکل و روی در بافت های ماهی کفال طلایی سواحل جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، سال چهاردهم، شماره ۱، صفحات ۷۸ـ ۶۵.

فرهادی، ا. و یاوری، و.، ۱۳۹۳. پایش زیستی فلزات سنگین (Cu, Ni, Fe, Cd, Pb, Zn) توسط بافت های مختلف سیاه ماهی فلس ریز در رودخانه سزار، استان لرستان. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۳، صفحات ۱۳۱-۱۲۶.

عسکری ساری، ا.، خدادادی، م.، کاظمیان، م.، ولایت زاده، م.، و بهشتی، م.، ۱۳۸۹. اندازه گیری و مقایسه فلزات سنگین (روی، منگنز، مس و آهن) در ماهی بیاه (*Liza abu*) رودخانه های کارون و بهمنشیر استان خوزستان. مجله پژوهش های علوم و فنون دریایی، سال پنجم، شماره اول، صفحات ۷۰-۶۱.

کوشافر، آ.، ولایت زاده، م.، ۱۳۹۳. مقایسه تجمع زیستی فلزات سنگین در عضله دو گونه ماهی بیاه آب شیرین و شانک زردباله رودخانه بهمنشیر رودخانه بهمنشیر در فصل تابستان. اکوبیولوژی تالاب، سال ششم، شماره۲۲، صفحات ۷۲-۵۹.

www.SID.ir

Archive of SID

گلستان، م. و نبوی،م.، ۱۳۸۵. بررسی ارزش‌های زیست محیطی تالاب انسان ساخت حاشیه شهرستان خرمشهر، ماهنامه موج سبز، سال هفتم، شماره ۲۰.

یونسی پور، ح.، نصراله زاده ساروی، ح. و ساداتی پور، س.م.ت.، ۱۳۹۳. بررسی تجمع زیستی فلزات سنگین ضروری (آهن، مس و روی) و نیمه ضروری (نیکل، منگنز و کبالت) در بافت خوراکی ماهی کپور دریای خزر. نشریه توسعه آبزی پروری، سال هشتم، شماره اول، صفحات ۱۰۶- ۹۵.

Ahmed, A. and Bat, L., 2015. Heavy metal levels in *Euthynnus affinis* (Cantor 1849) Kawakawa fish marketed at Karachi Fish Harbour, Pakistan and potential risk to human health. Black Sea/Mediterranean Environment, 21: 35-44.

Ahmed, Q., Benzer, S. and Elahi, N., 2015. Concentrations of Heavy Metals in *Sardinella gibbosa* (Bleeker, 1849) from the Coast of Balochistan, Pakistan. Bulletin Environment Contaminant Toxicology, 95: 221–225.

Biswas, S., Prabhu, R.K., Hussain, K.J., Selvanayagam, M. and Satpathy, K.K., 2012. Heavy metal concentration in edible fishes from coastal region of Kalpakkam, southeastern part of India. Environmental Monitoring and Assessment, 184: 5097–5104.

Bhupander, K., Sajwan, K.S. and Mukherjee, D.P., 2012. Distribution of heavy metals in valuable coastal fishes from north east coast of India. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic, 12: 81–88.

Canli, M. and Atli, G., 2002. 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.

Carrasco, L., Barata, C., Garcia-Berthou, E., Tobias, A., Bayona, J.M., Diez, S., 2011. Patterns of mercury and methylmercury bioaccumulation in fish species down streams of a long-term mercury-contaminated site in the lower Ebro River (NE Spain). Chemosphere, 84: 1642–1649.

Domingo, J.L., Bocio, A., Falco,´G. and Llobet, J.M., 2007. Benefits and risks of fish consumption Part I. A quantitative analysis of the intake of omega- 3 fatty acids and chemical contaminants. Toxicology, 230: 219–226.

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. Food Chemistry, 97 (3): 490-497.

Endo, T., Hisamichi, Y., Haraguchi, K., Kato, Y., Ohto, C. and Kog, N., 2008. Hg, Zn and Cu levels in the muscle and liver Tiger Sharks (*Galeocerado cuvier*) from the coast of Ishigaki Island, Japan: relationship between metal concentration and body. Journal of Marine pollution, 56: 1774-1780.

Farkas, A., Salanki, J., and Varanka, I., 2000. Heavy metal concentrations in fish of

www.SID.ir

Archive of SID

lake Balaton, Lakes and reservoirs. Research and Management, 5: 271-279.

Has-Schon, E., Bogut, I., Rajkovic´ , V., Bogut, S., C˘ ac˘ic´ , M. and Horvatic´ , J., 2008. Heavy metal distribution in tissues of six fish species included in human diet, inhabiting freshwaters of the Nature Park ‘‘Hutovo Blato’’ (Bosnia and Herzegovina). Archives of Environmental Contamination and Toxicology., 54: 75–83.

Has-Schon, E., Bogut, I., Vukovic, R., Galovic´, D., Bogut, A. and Horvatic, J., 2015. Distribution and age-related bioaccumulation of lead (Pb), mercury (Hg), cadmium (Cd), and arsenic (As) in tissues of common carp (*Cyprinus carpio*) and European catfish (*Sylurus glanis*) from the Buško Blato reservoir (Bosnia and Herzegovina). Chemosphere, 135: 289–296.

Heath, A.G., 1987. Water pollution and fish physiology. CRC Press, Boca Raton, 245p.

Jahan, I., Nur Alam Siddiki, A.K.M., Niamul Naser, M. and Abdus Salam, Md., 2015. Bioaccumulation and Toxicity of Iron Salt on Shingi Fish *Heteropneustes fossils* (Bloch) and its Possible Impacts on Human Health. Bangladesh Pharmaceutical Journal, 18(2): 179-182.

Kennedy, C.J. and Fraser, S., 2011. The Toxicology of metals in Fishes. In: Farrell, A.P. (ed.), Encyclopedia of Fish Physiology: From Genome to Environment, vol. 3. Applied Aspects of Fish Physiology, Elsevier Inc., Amsterdam, Netherlands. pp2061–2068.

Khoshnood, Z., Khoshnood, R., Mokhlesi, A., Ehsanpour, M., Afkhami, M. and Khazaali, A., 2012. Determination of Cd, Pb, Hg, Cu, Fe, Mn, Al, As, Ni and Zn in important commercial fish species in northern of Persian Gulf. Journal of Cell and Animal Biology6(1): 1–9.

Moiseenko, T.I., Kudryavtseva, L.P. and Gashkina, N.A., 2005. Assessment of the geochemical background and anthropogenic load by bioaccumulation of microelements in fish. Water Resource, 32: 640–652.

Polat, F., Akm, S., Yildrim, A. and Dal, T., 2015. The effects of point pollutants-originated heavy metals (lead, copper, iron, and cadmium) on fish living in Yeşilırmak River, Turkey. Texicology and Industrial health.9:1-10.

Sivaperumal, P., Sankar, T.V. and Viswanathan, N.P.G., 2007. Heavy metal concentrations in fish, shellfish and fish products from internal markets of India visa- vis international standards. Food Chemistry, 102: 612–620.

Yilmaz, A.B., 2003. Levels of heavy metals (Fe, Cu, Ni, Cr, Pb and Zn) in tissue of *Mugil cephalus* and *Trachurus mediteraneus* from Iskenderun Bay, Turkey. Environmental Research, 92: 277–281.

www.SID.ir

Archive of SID

Comparison of Iron concentration in the muscle, liver and gill of farmed common carp (*Cyprinus carpio*), in the warm water fish ponds of Khuzestan Province of I.R. Iran

Maktabi P.[1*]; Romiani L.[1]

[*]pamaktabi@gmail.com

1- Young and Elit Researchers Club, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

Received: December 2013 Accepted: April 2016

Keywords: Common carp, *Cyprinus carpio*, Iron, Karoon River, Khuzestan.

Abstract

This study was conducted in order to determine the Iron levels in muscle, liver and gill tissues of *Cyprinus carpio* at the farmed ponds in Karoon river of three area, north (Shushtar), center (Ahvaz) and South (Khoramshahr) from Khuzestan Province of I.R. Iran in 2010. Fifteen fish were collected from each area. Iron was extracted and its concentration was measured using Atomic Absorption Spectrophotometer, Perkin Elmer. Data were statistically analyzed with SPSS14 at 0.05 confidence level. The order of Fe concentration in organs of *Cyprinus carpio* was gill> liver> muscle. The average of Fe levels in muscle, liver and gill were 0.82± 0.07, 6.18± 0.61 and 6.66± 0.45 mg/ Kg dw, respectively. The highest and lowest concentration of Fe in fish muscle were observed in Khoramshahr and Shushtar area, which were 0.98 and 0.54 mg/ Kg dw, respectively. According to the results of this study, accumulation of Fe in muscle of *Cyprinus carpio* was higher than FDA standards (0.5 ppm).

[*]Corresponding author

www.SID.ir