Archive of SID

مقایسه میزان آهن و ارزیابی خطر (HQ) در عضله ماهیان دریایی و ماهیان پرورشی در استان خوزستان

ابوالفضل عسکری ساری[1*]، وحیده کریمی ساری[1]

*Askary_sary@yahoo.com

۱-گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹٤ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۵

Downloaded from isfj.ir at 15:10 +0430 on Sunday May 21st 2017

چکیده

در این تحقیق به بررسی میزان آهن و ارزیابی خطر (HQ) درعضله ماهیان دریایی، هامور معمولی (*Epinephelus coioides*)، شانک زرد باله (*Acanthopagrus latus*)، کفشک زبان گاوی (*Cynoglossus arel*) و حلوا سفید (*Pampus argenteus*) و ماهیان پرورشی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)، کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*)، کپور سرگنده (*Aristichthys nobilis*) و کپور نقره ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) در استان خوزستان در جنوب غربی ایران پرداخته شد. نمونه برداری ماهیان دریایی(۱۵ عدد از هرگونه) از بنادر صیادی بحرکان، بندر امام خمینی و آبادان و نمونه برداری ماهیان پرورشی(۱۵ عدد از هر گونه) از مرکز پرورش ماهیان آزادگان در سال ۱۳۹۳ صورت پذیرفت. غلظت آهن از روش هضم مرطوب و باکمک دستگاه جذب اتمیPerkin Elmer 4100 اندازه گیری شد. نتایج این تحقیق نشان داد که میانگین غلظت آهن در ماهیان پرورشی برابر با ۱/۲۱±۱۷/۰۸ میلی‌گرم برکیلوگرم وزن خشک و در ماهیان دریایی ۳/۶۶±۱۰/۶۸ میلی گرم برکیلوگرم وزن خشک بود ($p<0.05$) بالاترین غلظت آهن عضله بین ماهیان دریایی مورد تحقیق مربوط به ماهی کفشک زبان گاوی و برابر با ۰/۵۲±۱۵/۵۰ میلی گرم برکیلوگرم وزن خشک بود که با میزان آهن عضله در سایر ماهیان به جزء ماهی آمور اختلاف معنی داری داشت ($p<0.05$) همچنین پایین ترین غلظت آهن مربوط به ماهی هامور با غلظت ۰/۲۴±۷/۳۴ میلی گرم برکیلوگرم وزن خشک عضله بود که با غلظت عنصر آهن در سایر ماهی ها به استثنای شانک اختلاف معنی داری داشت ($p<0.05$). بالاترین غلظت آهن عضله بین ماهیان پرورشی مورد تحقیق مربوط به ماهی کپورسرگنده و برابر با ۰/۳۰±۱۸/۱۶میلی‌گرم برکیلوگرم وزن خشک عضله بود که تنها با میزان آهن عضله در کپور علفخوار اختلاف معنی داری داشت ($p<0.05$). میانگین ارزیابی خطر آهن در ماهیان پرورشی برابر با ۰/۶۱ و در ماهیان دریایی ۰/۳۸بود($p<0.05$). بالاترین ارزیابی خطر در ماهیان دریایی مورد مطالعه مربوط به ماهی کپور کفشک زبان گاوی (HQ=۰/۵۵) و پایین ترین ارزیابی خطر در این گروه مربوط به ماهی هامور (HQ=۰/۲۶) و شانک(HQ=۰/۳) بود.ارزیابی خطر در ماهیان پرورشی مورد مطالعه به ترتیب ماهی کپور سرگنده HQ=۰/۶۵، کپورمعمولیHQ=۰/۶۳، فیتوفاگHQ=۰/۶۱ و در ماهی آمور HQ=۰/۵۵ بود. ارزیابی خطر در تمام نمونه ها کمتر از یک بود بنابراین تغذیه از ماهیان مورد تحقیق هیچگونه خطری از نظر میزان آهن ورودی به بدن انسان ندارد.

کلمات کلیدی: آهن، ارزیابی خطر، ماهیان دریایی، ماهیان پرورشی

* نویسنده مسئول

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from isfj.ir at 15:10 +0430 on Sunday May 21st 2017

مقدمه

افزایش جمعیت، توسعه صنایع و کشاورزی، کاربرد انواع کودها و سموم دفع آفات موجب شده، که حجم بالایی از انواع پسابها با ترکیبات شیمیایی گوناگون ،به خصوص عناصر سنگین وارد اکوسیستمهای آبی شوند(Wicker & Gantt,1994) بنابراین امروزه تحقیقات در خصوص جذب فلزات سنگین در موجودات آبزی به دلیل افزایش روزافزون این فلزات در اثر فعالیت های انسانی و سرازیر شدن آن به محیط های آبی تشدید شده است. فلزات سنگین با توجه به نقشی که در روندهای بیولوژیکی دارند به عنوان میکرونوترینت‌ها (آهن، روی، مس، کبالت و...) و یا یک عامل سمی و غیر ضروری (جیوه، کادمیوم، سرب) مورد توجه می باشند(صادقی راد و امینی رنجبر، ۱۳۸۲). تجمع فلزات توسط ماهی به مکان، رفتار تغذیه ای، سطح غذا، سن، اندازه، زمان ماندگاری فلزات و فعالیت های تنظیمی همئوستازی بدن بستگی دارد. آهن از جمله عناصر سنگین می باشد که گسترش فراوانی در تمامی نقاط جهان دارد. مقدار آهن موجود در بدن ماهیان در حدود ۰/۰۰۵ درصد وزن بدن است. کمبود آن در آبزیان همانند سایر حیوانات کم خونی میکروسیتیک و هیپوکرمیک ایجاد می کند که باعث رنگ پریدگی ناشی از کم خونی و کوچک شدن حجم گلبول های قرمز خون می‌شود و در ضمن کمبود ویتامین B_6 جذب آهن را کاهش می دهد (سالک یوسفی ،۱۳۷۹). زیادی نمک های آهن ممکن است باعث اختلالات تغذیه‌ای گردد. حتی ممکن است فسفات آهن غیر محلول ویتامین ها و عناصر معدنی کمیاب را جذب کند و در نتیجه ماهی دچار بیماری های ناشی از کمبود این ویتامین و موادمعدنی گردد (سالک یوسفی، ۱۳۷۹؛ موسوی،۱۳۸۶).

آهن یک عنصر ضروری در تغذیه انسان است این عنصر در تعدادی از پروتئین های مهم بیولوژیک از قبیل هموگلوبین و سیتوکروم ها و همچنین در بسیاری از آنزیم‌های اکسید-احیایی وجود دارد. حداقل نیاز روزانه آهن ۷ تا ۱۴ میلی گرم بسته به سن و جنس تخمین زده می شود. زنان باردار ممکن است نیاز به بیش از ۱۵ میلی گرم در روز داشته باشند. متوسط نیاز روزانه ۱۰ میلی گرم در نظر گرفته می شود (اسماعیلی ساری، ۱۳۸۱). آهن در ساختمان گویچه های سرخ دارای نقش اساسی است و جزء مهمی از هموگلوبین را می سازد و کمبود آن در ماهیان باعث عارضه ای به نام کم خونی هیپوکرومیک میکروسیتیک می گردد (جلالی و آقازاده مشگی، ۱۳۸۶). بدن هیچ گونه روشی برای کنترل و دفع آهن ندارد، بنابراین تغذیه بیش از حد ممکن است منجر به انباشته شدن بیش از حد آهن شود (Schumann, 2001).

آسیب های کبدی ناشی از آهن می تواند حاد یا مزمن باشد که حدود ۹۰ درصد تلفات ناشی از مسمومیت آهن بلافاصله ۴۸ ساعت پس از بلع اتفاق می افتد. نتایج آسیب شناسی حاکی از وقوع بافت مردگی وسیعی در مجاری بالایی ناحیه معده-روده ای، لختگی خون در رگ های روده ای ، بافت مردگی اطراف سیاهرگ در سلولهای کبدی ، خونریزی ریه و انتشار ترشحات برون ده پرده قلب می باشد(کرباسی و بیاتی ۱۳۸۶). در سلولهای کبدی آسیب های انعقادی به همراه انقباض و یا پارگی هسته سلول مشاهده شده در خارج سلول، ریزش متغیری رخ می دهد. حد مجاز آهن در سازمان غذا و داروی آمریکا ۰/۵ ppm می باشد (Chen & Chen, 2001).

هامور معمولی (*Epinephelus coioides*) در ستون های پایین آب زندگی می کنند و بعضی از آنها عمق زی یا Demersal می باشند(ستاری و همکاران،۱۳۸۲). از انواع آبزیان که عمدتاً شامل ماهیان، خرچنگ ها، میگو و سایر سخت‌پوستان کفزی می‌باشد تغذیه می نمایند(اسدی و دهقانی پشترودی، ۱۳۷۵).گرجی پور و همکاران در سال ۱۳۸۸ به بررسی تجمع برخی فلزات سنگین(Cd, Pb, Cu, Ni) در بافت‌های عضله، کبد و آبشش ماهی هامور در آب‌های هندیجان پرداختند نتایج نشان داد میانگین غلظت فلزات (بر حسب ppm وزن خشک) در عضله ماهی هامور از استانداردهای جهانی نظیر سازمان بهداشت جهانی (WHO)، وزارت کشاورزی- شیلات و غذای انگلستان (UKMAFF) و انجمن بهداشت ملی و تحقیقات پزشکی استرالیا (NHMRC) پایین تر بود(گرجی پور و همکاران، ۱۳۸۸). ماهی شانک زرد باله (*Acanthopagrus latus*) در آب های ساحلی کم عمق یافت می شود، بعضی گونه ها بر روی فلات قاره ای به سر می برند و تعداد کمی از آن ها در آب های شیرین دیده

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from isfj.ir at 15:10 +0430 on Sunday May 21st 2017

می شوند. کوشافر و ولایت زاده در سال ۱۳۹۳ به مقایسه میزان فلزات سنگین کادمیوم، سرب، آرسنیک، نیکل، روی، مس، آهن، کبالت و وانادیوم در عضله دو گونه ماهی بیاه (*Liza abu*) و شانک زرد باله(*Acanthopagrus latus*) رودخانه بهمنشیر در فصل تابستان پرداختند نتایج این تحقیق نشان داد غلظت عناصر سنگین در دو گونه پایین تر از استاندارد های جهانی بود(کوشا فر و ولایت‌زاده، ۱۳۹۳). ماهی کفشک زبان گاوی (*Cynoglossus arel*) روی بسترهای گلی و شنی فلات قاره زندگی می کنند. این ماهی از سخت پوستان و نرم تنان و گاهی به ندرت از ماهیان ریز تغذیه می کند (صادقی، ۱۳۸۰; ستاری و همکاران، ۱۳۸۲؛ عسکری، ۱۳۸۴). عسکری ساری و همکاران در سال ۱۳۸۹ به بررسی میزان عنصر جیوه در دو گونه ماهی کفشک زبان گاوی (*Cynoglossus arel*) و گل خورک (*Periophthalmus waltoni*) در دو منطقه صیادی بندرامام خمینی و بندرعباس پرداختند و نتایج نشان داد غلظت در ماهی گل خورک بالاتر از کفشک زبان گاوی بود و بالاتر از استاندارد جهانی WHO بود (عسکری ساری و همکاران، ۱۳۸۹). ماهی حلوا سفید (*Pampus argenteus*) از ماهیان مهاجر کرانه‌ای می باشد. بطور فصلی بصورت گله های بزرگ روی مناطق گلی تا عمق ۸۰ متر زیست می کنند، اما تا عمق ۲۰۰متری دیده می شوند(اسدی و دهقانی پشترودی، ۱۳۷۵). Agah و همکاران در سال ۲۰۰۹ به بررسی عناصر سنگین در پنج گونه ماهی در خلیج فارس پرداختند نتایج نشان داد میزان سرب و جیوه در ماهی حلوا سفید پایین تر از استاندارد جهانی WHO بود(Agah *et al*., 2009). میزان پرورش آبزیان در جهان در سال ۲۰۱۲ برابر ۶۶۶۳۲۵۳ تن بوده است (FAO, 2014) و میزان تولید آبزیان پرورشی در ایران در سال۱۳۹۳ برابر۳۷۱۴۸۰ تن بوده که از این میزان ۱۷۰۳۴۱ تن مربوط به ماهیان گرمابی بوده که میزان آن در استان خوزستان ۴۷۷۴۰ تن بوده که رتبه ی سوم را در کشور دارد (سالنامه شیلات ایران، ۱۳۹۴). ماهی کپور معمولی همه چیز خوار و به طور کلی کف‌زی خوار است (هدایت، ۱۳۷۸). میزان پرورش این ماهی در سال ۲۰۱۱، ۳۷۳۳۴۱۸ تن بوده و سومین گونه مهم پرورشی آبزیان از نظر تولید می باشد(FAO, 2013). ماهی آمور یا کپور علفخوار به طور کامل علفخوار می باشد(فرید پاک، ۱۳۸۶) میزان پرورش این گونه در سال ۲۰۱۱، ۴۵۷۴۶۷۳ تن بوده و دومین گونه مهم پرورشی می باشد(FAO, 2013). بیگ هد یا کپور سرگنده یکی از گونه های مهم کپور ماهیان است. میزان پرورش این ماهی در سال ۲۰۱۱ ، ۲۷۰۵۴۳۶ تن بوده و هفتمین گونه پرورشی جهان محسوب می شود(FAO, 2013). ماهی فیتوفاگ به دلیل قابلیت سازگاری با محیط، رشد سریع، رژیم غذایی مناسب در سراسر جهان معرفی شده است (هدایت، ۱۳۷۸) میزان پرورش این گونه در سال ۲۰۱۱، ۵۳۴۹۵۸۸ تن بوده و در حال حاضر اولین گونه پرورشی جهان می باشد(FAO, 2013).

به طور معمول عضله ماهی از مهم‌ترین بافت‌های ماهی است که در آن غلظت آهن اندازه‌گیری می‌شود، زیرا این بخش خوراکی بوده و سلامت انسان را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد(حسینی و همکاران، ۱۳۹۰ و Burger *et al*., 2006). شاخص خطر (HQ) نسبت بین مواجهه‌ی آلاینده و دوز مرجع آن را گویند (Phuc Cam Tu *et al*., 2008). با به دست آوردن شاخص خطر می‌توان میزان خطر بالقوه‌ی ناشی از مصرف هر یک از گونه‌های تحت مطالعه را برای انسان بررسی کرد. اگر نتیجه حاصل کمتر از ۱ باشد (به بیان دیگر میزان جذب روزانه کمتر از دوز مرجع باشد) نشان دهنده آن است که مصرف آبزی اثر حاد مضری بر روی سلامتی انسان ندارد (حسینی و همکاران، ۱۳۸۹؛ Kojadinovic *et al*., 2006). با توجه به اهمیت نقش آهن در تغذیه انسان و اهمیت شاخص خطر در نشان دادن وضعیت بهداشتی یک عنصر از نظر تغذیه انسانی هدف این تحقیق بررسی شاخص خطر در چهار گونه مهم ماهیان دریایی در استان خوزستان می باشد.

مواد و روش‌ها

ماهیان دریایی هامور معمولی (میانگین وزنی۰/۵۲۰± ۳/۱۴۵ کیلوگرم)، شانک زرد باله (میانگین وزنی۰/۵۷۱± ۱/۶۴۰ کیلوگرم)، کفشک زبان گاوی(میانگین وزنی۰/۱۶۹± ۰/۷۵۲ کیلوگرم) و حلوا سفید (میانگین

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from isfj.ir at 15:10 +0430 on Sunday May 21st 2017

وزنی۰/۱۵۳± ۰/۵۸۴ کیلوگرم) به تعداد ۱۵ عدد از هرگونه، از صیدگاه های استان خوزستان (آبادان، هندیجان و بندر امام خمینی) تهیه شدند، همچنین ماهیان پرورشی کپور معمولی(میانگین وزنی۰/۶۱۹± ۱/۷۲۴ کیلوگرم)، کپور علفخوار(میانگین وزنی۰/۵۲۱± ۱/۸۵۲ کیلوگرم)، کپور سرگنده(میانگین وزنی۰/۱۰۹± ۱/۹۴۵ کیلوگرم) و کپور نقره ای(میانگین وزنی۰/۳۰۲± ۱/۱۰۲ کیلوگرم) از مرکز پرورش ماهیان آزادگان در جنوب غربی استان خوزستان(به تعداد ۱۵ عدد از هر نمونه) تهیه شدند. مرحله جداسازی بافت عضله توسط تیغه ای از جنس استیل صورت گرفت. برای برداشت بافت عضله از قسمتی از عضله در بخش بالایی بدن (زیر باله پشتی)استفاده شد.بافت های 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 سانتی گراد قرار گرفت تا به وزن ثابت رسیده و سپس از داخل آون خارج شد. برای هضم نمونه ها از روش مرطوب استفاده شد. ابتدا 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 ۲ درصد اضافه شد و چند عدد سنگ جوش 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 کاملا" شفافی به دست آمد، این محلول پس از سرد شدن به داخل بالن ژوژه ۱۰۰سی سی انتقال داده شد و به حجم رسانده شد(Farkas *et al.*, 2003).

جهت اندازه‌گیری آهن ابتدا به ۱۰ میلی لیتر محلول هضم شده نمونه ها، ۵ میلی لیتر محلول آمونیوم پیرولیدین کاربامات ۵٪ اضافه شده و به مدت ۲۰ دقیقه نمونه ها شیکر می‌گردند تا عناصر به صورت فرم آلی فلزی در محلول کمپلکس شوند و سپس به نمونه ها ۲ میلی لیتر متیل ایزو بوتیل کتون اضافه شده و به مدت ۳۰ دقیقه نمونه ها شیکر می شوند و پس از ۱۰ دقیقه نمونه ها در دور ۲۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ خواهند شد و عناصر مورد نظر به فاز آلی منتقل می گردند. پس از تنظیم کوره و سیستم EDL دستگاه و اپتیمم کردن دستگاه جذب اتمی مدل4100 PERKINELMER منحنی کالیبراسیون این عناصر به کمک استاندارد های این عناصر و مادیریکس مودیفایر پلادیم توسط نرم افزار ۳۲ Win Lab رسم گردیده و مقدار این عناصر در محلول های آماده شده اندازه گیری خواهد گردید.

شاخص خطر (HQ یا Hazard quotient) از طریق زیر محاسبه شد:

جذب روزانه آهن از طریق رابطه زیر محاسبه شد.

فرمول(۱)

$$DI = (C_m \times IR) / BW$$

(Zhanga *et al.*, 2012)

DI (Daily intake): میزان جذب آهن در بدن در روز از طریق مصرف آبزی مورد نظر (میکروگرم به کیلوگرم وزن بدن در روز)

C_m (Measured consumption): میانگین غلظت آهن اندازه‌گیری شده در بافت خوراکی آبزی (میکروگرم به گرم)

IR (Ingestion rate): نرخ مصرف روزانه‌ی غذای دریایی در منطقه‌ی مورد مطالعه (ماهی ۲۵ و سخت‌پوستان ۳/۷۵ گرم در روز (سالنامه‌ی آماری شیلات ایران، ۱۳۹۲؛ FAO, 2005.; Storelli, 2008)

BW (Body weight): وزن بدن (۷۰ کیلوگرم برای یک فرد بالغ (حسینی و همکاران، ۱۳۸۹)

و شاخص خطر با کمک فرمول(۲) محاسبه گردید.

فرمول (۲)

$$HQ = DI/RfD$$

(Phuc Cam Tu *et al*., 2008)

که در آن

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from isfj.ir at 15:10 +0430 on Sunday May 21st 2017

HQ: نسبت خطر (بدون واحد)

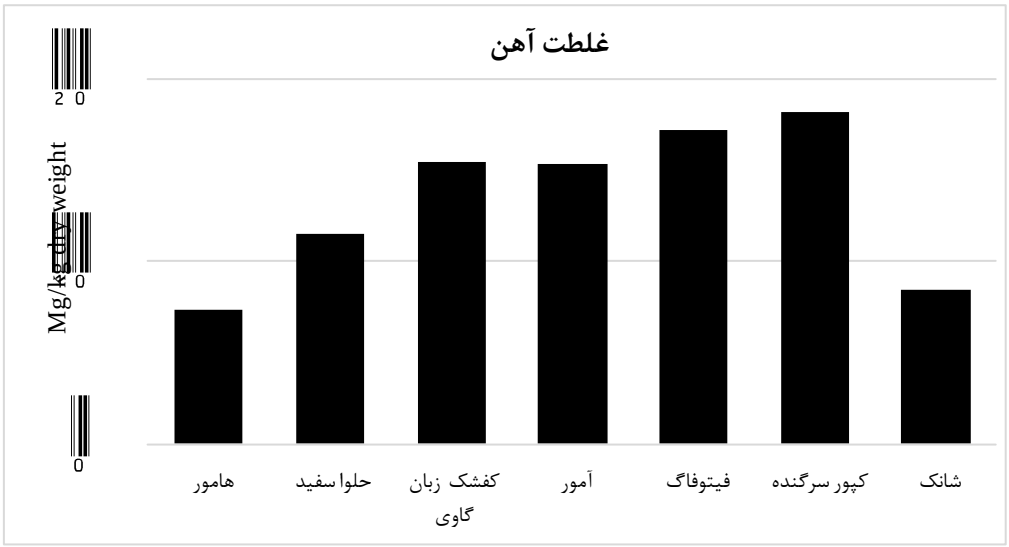
RfD (Reference dose): دوز مرجع یا مجموع جذب مجاز روزانه‌ی آلاینده (میلی‌گرم به کیلوگرم در روز)

دوز مرجع خوراکی (میکروگرم به کیلوگرم وزن بدن در روز برای آهن ۱۰ میلی گرم در روز می‌باشد (EPA, 1997).

با محاسبه شاخص خطر می‌توان میزان خطر بالقوه‌ی ناشی از مصرف هر یک از گونه‌های تحت مطالعه را برای انسان بررسی کرد. قابل ذکر است که اگر نتیجه حاصل از این فرمول کمتر از ۱ باشد (به بیان دیگر میزان جذب روزانه کمتر از دوز مرجع باشد) نشان دهنده آن است که مصرف آبزی اثر حاد مضری بر روی سلامتی ندارد (حسینی و همکاران، ۱۳۸۹؛ Kojadinovic *et al.*, 2006).جهت مقایسه میانگین ها از آزمون آماری آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و مقایسه دو به دو میانگین ها از آزمون آماری T (T Test) استفاده شد.

نتایج

بالاترین غلظت آهن عضله بین ماهیان مورد تحقیق مربوط به ماهی کپور سر گنده و برابر با ۰/۳۰±۱۸/۱۶ میلی گرم برکیلوگرم وزن خشک بود که با میزان آهن عضله در سایر ماهیان مورد مطالعه به استثنای فیتوفاگ و کپور معمولی اختلاف معنی داری داشت($p<0.05$) همچنین پایین ترین میزان آهن عضله مربوط به ماهی هامور و برابر با ۰/۲۴±۷/۳۴ میلی‌گرم بر کیلو گرم وزن خشک بود که با میزان آهن عضله در سایر ماهیان مورد مطالعه به استثنای شانک اختلاف معنی داری داشت ($p>0.05$). در شکل شماره ۱ نتایج مربوط به غلظت آهن در گونه های مختلف آمده است.



شکل۱: غلظت آهن(میلی گرم بر کیلو گرم وزن خشک) در عضله ماهیان مورد مطالعه

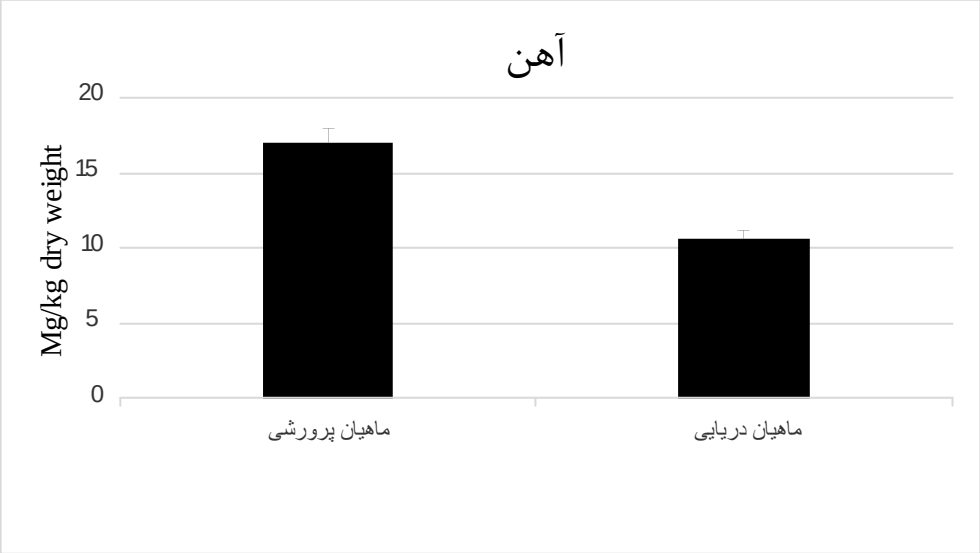
Figure 1: Iron concentration (mg kg dry weight) in muscle of fishes

میانگین غلظت آهن در ماهیان پرورشی برابر با ۱/۲۱±۱۷/۰۸و در ماهیان دریایی ۳/۶۶±۱۰/۶۸بود (شکل ۲) بین غلظت آهن در ماهیان دریایی و پرورشی اختلاف معنی داری وجود داشت($p<0.05$).

www.SID.ir

Archive of SID

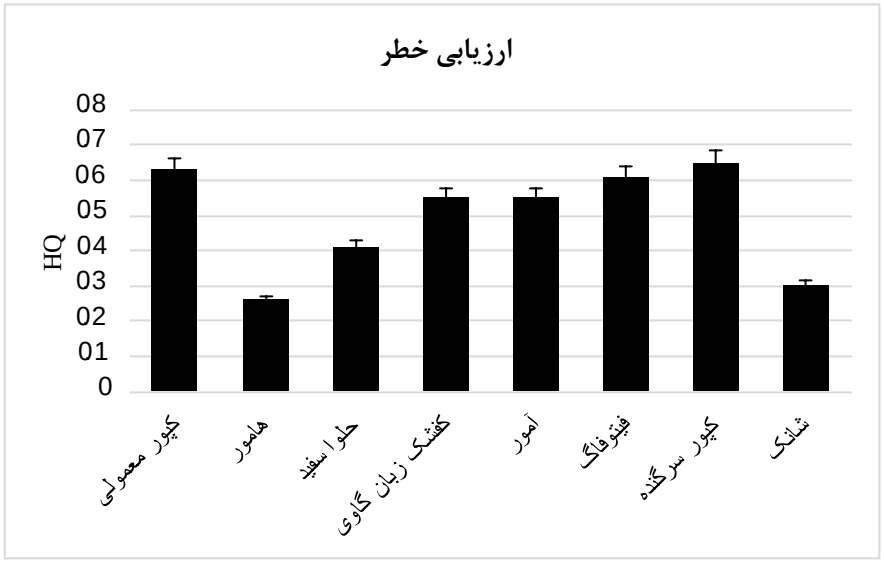
Downloaded from isfj.ir at 15:10 +0430 on Sunday May 21st 2017



شکل ۲: مقایسه میزان آهن در عضله ماهیان دریایی و پرورشی

Figure 2: Comparison of iron levels in farmed and marine fish muscle

بالاترین ارزیابی خطر در ماهیان مورد مطالعه مربوط به ماهی کپور سرگنده (HQ=۰/۶۵)، کپورمعمولی(۰/۶۳ =HQ) و فیتوفاگ (HQ=۰/۶۱) بود و پایین ترین ارزیابی خطر مربوط به ماهی هامور (HQ=۰/۲۶) و شانک (HQ=۰/۳) بود. سایر نتایج مربوط به ارزیابی خطر در شکل ۳ آمده است.



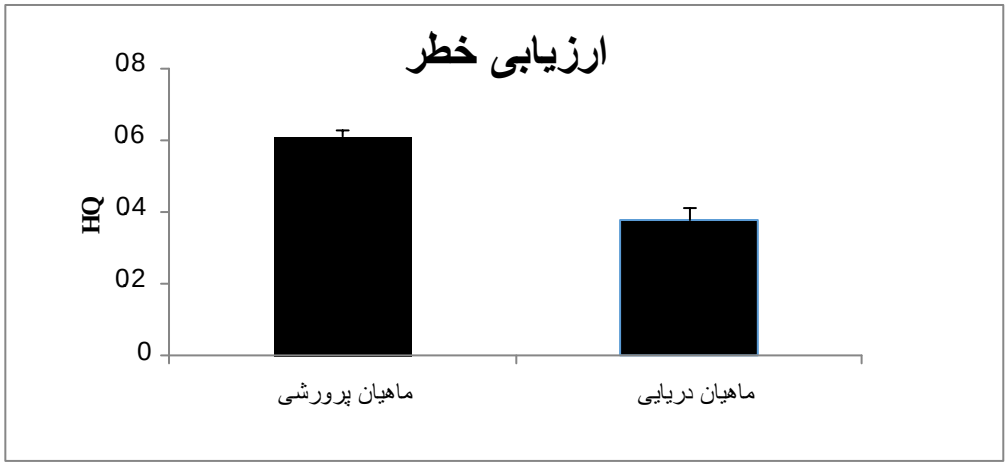
شکل ۳: مقایسه ارزیابی خطر در عضله ماهیان دریایی و پرورشی

Figure 3: Comparison of hazard quotient (HQ) in marine and farmed fish muscle

میانگین ارزیابی خطر آهن در ماهیان پرورشی برابر با ۰/۶۱ و در ماهیان دریایی ۰/۳۸بود (شکل ۴) بین ارزیابی خطر آهن در ماهیان دریایی و پرورشی اختلاف معنی داری وجود داشت($p<0.05$).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴: مقایسه میانگین ارزیابی خطر آهن در ماهیان دریایی و پرورشی

Figure 4: Comparison of hazard quotient (HQ) in marine and farmed fish muscle

بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد میانگین غلظت آهن در ماهیان پرورشی بالاتر از ماهیان دریایی بود($p<0.05$). طبق نظر اغلب محققین از مهترین عوامل تاثیر گذار در تجمع عناصر سنگین محل زیست ماهی و غلظت عنصر سنگین در آب محل زیست ماهی می باشد (Glushankova & Pashkova,1992; Agah *et al.*, 2008). از آنجایی که ماهیان پرورشی مورد استفاده در این تحقیق از مرکز پرورش ماهیان گرمابی آزادگان تهیه شدند و آب مورد استفاده در این مرکز از رودخانه کارون تامین می گردد و 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. احتمالاً علت بالا بودن غلظت فلز آهن در ماهیان پرورشی نسبت به ماهیان دریایی غلظت بالای فلز آهن در آب رودخانه کارون نسبت به آب دریا می باشد همچنین آب دریا به علت وجود املاح زیاد خاصیت کلیت سازی بسیار بالای دارد و با ورود آهن به دریا بلافاصله آهن تشکیل کلیت داده و رسوب می نماید و از تماس آهن با بدن ماهی از طریق پوست و آبشش کاسته می شود (امینی رنجبر و همکاران، ۱۳۸۴).

نتایج این تحقیق نشان داد با توجه به سرانه مصرف آبزیان در ایران، ۱۰/۲ کیلوگرم در سال۱۳۹۱(سالنامه آماری شیلات،۱۳۹۲) و غلظت آهن در عضله ماهیان مورد مطالعه مصرف ماهیان مورد تحقیق در این مطالعه هیچگونه خطری از ناحیه میزان آهن در این آبزیان جهت تغذیه انسان وجود ندارد به عبارت دیگر در تمامی نمونه‌ها $HQ<1$ می باشد هر چند غلظت آهن در عضله ماهیان مورد تحقیق از استاندارد های جهانی بالاتر می-باشد[استاندارد FDA در ارتباط با غلظت آهن در آبزیان ۰/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم می باشد(Chen & Chen, 2001)] و ممکن است برای ماهی مشکلاتی به وجود آورد ولی از آنجای که ماهیان دارای میزان خون کمتری(حدود ۱/۴ درصد وزن بدن) نسبت به جانوران خونگرم(حدود ۸ درصد وزن بدن)دارند و محل اصلی تجمع آهن در بدن جانوران ایجاد ترکیب (کمپلکس) با پروتئین ها می باشد و مهمترین این پروتئین ها هموگلوبین و میو گلوبین ها می باشند(بیش از ۹۰ درصد آهن بدن به صورت ترکیب با پروتئین هاست که ۷۵ درصد آن با هموگلوبین و ۷ درصد آن با میوگلوبین می باشد) بنابراین به طور کلی آبزیان منبع مناسبی از آهن نسبت به حیوانات خونگرم جهت تغذیه انسان نمی باشند(Paveliveva *et al.*, 1990). میزان HQ در گونه های دریایی کمتر از گونه های پرورشی بود($p<0.05$). از آنجای که HQ مورد بررسی تابعی از غلظت آهن در عضله آبزیان در این تحقیق می باشد علل متفاوت بودن آن در گونه های مورد تحقیق به همان دلایل متفاوت بودن تجمع آهن در گونه های مختلف بر می گردد.

Downloaded from isfj.ir at 15:10 +0430 on Sunday May 21st 2017

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from isfj.ir at 15:10 +0430 on Sunday May 21st 2017

منابع

اسدی، ه. و دهقانی پشترودی، ر.، ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. چاپ اول، تهران. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، ۲۲۶ صفحه.

اسماعیلی ساری، ع.، ۱۳۸۱. آلاینده ها، بهداشت و استاندارد در محیط زیست، انتشارات نقش مهر. تهران. ۷۹۸ صفحه.

امینی رنجبر، غ. و ستوده نیا، ف.، ۱۳۸۴. تجمع فلزات سنگین در بافت عضله ماهی کفال دریای خزر در ارتباط با برخی مشخصات بیومتریک (طول استاندارد، وزن، سن و جنسیت). مجله علمی شیلات ایران، سال چهاردهم، شماره ۳، صفحات ۱۸-۱.

جلالی جعفری، ب. و آقازاده مشکی، م.، ۱۳۸۵. مسمومیت ماهیان در اثر فلزات سنگین و اهمیت آن در بهداشت عمومی. تهران، انتشارات مان کتاب. ۱۳۴ صفحه.

حسینی، م.، میرغفاری، ن.، محبوبی صوفیانی، ن. و حسینی، و.، ۱۳۸۹. بررسی میزان جیوه در سواحل جنوبی دریای خزر استان مازندران (با استفاده از پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان، (*Rutilus frisii kutum*). و ماهی سفید دریای خزر (*Liza aurata*) ۲ شاخص زیستی ماهی کفال طلایی دانشکده منابع طبیعی، ۷۹ صفحه.

سالک یوسفی، م.، ۱۳۷۹. اصول تغذیه آبزیان(ماهیان سردآبی، ماهیان گرمابی ومیگو). تهران: موسسه فرهنگی انتشاراتی اصلانی. صفحات ۱-۲۱.

سالنامه آماری شیلات ایران.، ۱۳۹۲. چاپ اول، تهران: انتشارات سازمان شیلات ایران، ۶۰ صفحه

ستاری، م.، شاهسونی، د. و شفیعی، ش.، ۱۳۸۲. ماهی شناسی ۲ (سیستماتیک). چاپ اول، تهران: انتشارات حق شناس، ۵۰۲ صفحه.

صادقی، س.ن.، ۱۳۸۰. ماهیان جنوب ایران (خلیج فارس و دریای عمان). چاپ اول، تهران: انتشارات نقش مهر، ۴۳۸ صفحه.

صادقی راد، م.، امینی رنجبر، غ.، ارشد، ع. و جوشیده.، ۱۳۸۲. بررسی میزان تجمع روی و مس در بافت عضله و خاویار دو گونه تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) و ازون برون (*Acipenser stellatus*) حوضه جنوبی دریای خزر .مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، صفحات ۶۱-۵۵.

عسکری، ر.، ۱۳۸۴. مروری بر ماهی شناسی سیستماتیک، تهران: انتشارات نقش مهر، چاپ اول. ۲۶۷ صفحه.

عسکری ساری ا.، ولایت زاده، م. و محمدی، م.، ۱۳۸۹. میزان عنصر جیوه در دو گونه ماهی کفشک زبان گاوی (*Cynoglossus arel*) و گل خورک (*Periophthalmus waltoni*) در دو منطقه صیادی بندرامام خمینی و بندرعباس. مجله شیلات. دوره ۴. شماره۲.

کرباسی، ع. و بیاتی، ا.، ۱۳۸۶. ژئوشیمی زیست محیطی. انتشارات کاوش قلم. تهران. ۲۵۸ صفحه.

کوشافر، ا. و ولایت زاده، م.، ۱۳۹۳. مقایسه تجمع زیستی فلزات سنگین کادمیوم، سرب، آرسنیک، نیکل، روی، مس، آهن، کبالت و وانادیوم در عضله دو گونه ماهی بیاه (*Liza abu*) و شانک زرد باله (*Acanthopagrus latus*) رودخانه بهمنشیر در فصل تابستان. مجله اکوبیولوژی تالاب. دوره ۶. شماره۴.

گرجی پور، ع.، صدوق نیری، ع.، حسینی، ا. و سراج، ب.، ۱۳۸۸. بررسی تجمع برخی فلزات سنگین در بافتهای عضله، کبد و آبشش ماهی هامور(*Epinephlus coioiedes*). مجله علمی شیلات ایران، دوره ۱۸، شماره ۱، صفحات ۱۰۱-۱۰۸.

موسوی، س.، ۱۳۸۴. بررسی میزان جیوه در اندام های کوسه ماهی چانه سفید خلیج فارس(*Carcharhiun dussumieri*). پایان نامه کارشناسی ارشد رشته شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات. ۵۹ صفحه.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from isfj.ir at 15:10 +0430 on Sunday May 21st 2017

هدایت، م.، ۱۳۷۸. پرورش ماهی ۱، تهران: انتشارات شقایق روستا، چاپ اول. ۶۲ صفحه.

Agah, H., Leermakers, M., Elskens, M., Fatemi, S.M.R. and Baeyens, W., 2008. Accumulation of trace metals in the muscle and liver tissues of five species from the Persian Gulf. Environ Monit Assess, 157: 499-514.

Doi: 10.1007/s10661-008-0551-8. Epub 2008 Oct 11.

Agah, H., Leermakers, M., Elskens, M., Fatemi, S.M.R. and Baeyens, W., 2009. Accumulation of trace metals in the muscle and liver tissues of five species from the Persian Gulf. Journal of Environmental Monitoring and Assessment, 157: 499-514.

DOI: 10.1007/s10661-008-0551-8

Burger, J., Gachfeld, M., Jeitner, C., Burke, S. and Stamm, T., 2006. Metal Levels in flathead sole (*Hippglossoides elassodon*) and great sculpin (*Myoxocephalus ployacntho cephalus*) from Adak Island, Alaska: potential risk.to predators and fisherman, Environmental research, 103(2007)62-69.

http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2006.02.005

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 concentration in nine species of fishes caught in coastal- waters off Ann-Ping, S.W. Taiwan. J. Food Drug Anal. 9: 107-114.

EPA, 1997. Drinking water standards Environment of Criteria and Asessment. http://dx.doi.org/10.1002/047147844x.mw56

FAO (Food and Agriculture Organization)., 2013. Yearbook annuaireanuario. Fishery and Aquaculture Statistics. Roma. http://dx.doi.org/10.4135/9781452275956.n142

FAO., 2011. Fishing and Aquaculture Year Book,Rome.
http://dx.doi.org/10.1093/yiel/yvs137

FAO., 2005. Fishing and culture year book.Rome pub. pp: 33-35.

Farkas, A., Salanki, J. and Specziar, A., 2003. Age and size specific patterns of heavy metals in the organs of freshwater fish *Abramis barama* L. Populating a low contaminated site. Water Research. 37: 959-964.
http://dx.doi.org/10.1016/s0043-1354(02)00447-5

Glushankova, M.A. and Pashkova, I.M., 1992. Heavy metal in the tissue of fish from the Pskovskochudskoe and Vyrtsyoru lakes. Tsitologiya, 34(3): 46.

Kojadinovic, J., Potier, M., Corre, M.L., Cosson, R.P. and Bustamante, P., 2006. Mercury content in commercial pelagic fish and its risk assessment in the Western Indian Ocean. Science of the Total Environment, 366: 688-700.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from isfj.ir at 15:10 +0430 on Sunday May 21st 2017

http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2006.02.006

Pavelieva, L.G., Zimacov, I.E., Komarova, A.V. and Golik, E.M., 1990. Some aspects of influence of antropogenic pollution on sturgeon in the Volga–Caspian region Ibidem. pp: 45–52. http://www.sid.ir/fa/VEWSSID/J_pdf/34213901910.pdf

Phuc Cam Tu, N., Ha, N.N., Ikemoto, T., Tanabe, B.C.S.T. and Takeuchi, I., 2008. Regional variations in trace element concentrations in tissues of black tiger shrimp *Penaeus monodon* (Decapoda: Penaeidae) from South Vietnam. Marine Pollution Bulletin, 57: 858-866. http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2008.02.016

Rauf, A., Javed, M. and Ubaidullah, M., 2009. Heavy metal levels in three major carps (*Catla catla*, *Labeo rohita* and *Cirrhinam rigala*) from the river Ravi, Pakistan. Journal of Pakistan Vet, 29(1): 24-26. scialert.net/fulltext/?doi=jfas.2015.543.552

Schumann, K., 2001. Safety aspects of iron in food. Annals of Nutrition and Metabolism, 45: 91-101

http://dx.doi.org/10.1159/000046713

Storelli, M.M., Cuttone, G. and Marcotrigiano, G.O., 2010. Distribution of trace elements in the tissues of smooth hound *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758) from the southern–eastern waters of Mediterranean Sea (Italy). Journal of Environmental Monitoring and Assessment. http://dx.doi.org/10.1007/s10661-010-1456-x

Wicker, A.M. and Gantt, L.K., 1994. Contaminant assessment of fish Rangia clams and sediments in the lower Pamlico River. http://www.fws.gov/nces/ecotox/contamfishclam.html

Zhang, H., Lin, Y.H., Zhang, Z., Zhang, X., Shaw, S.L., Knipping, E.M., Weber, R. J., Gold, A., Kamens, R.M and Surratt, J.D., 2012. Secondary organic aerosol formation from methacrolein photo oxidation: Roles of NOx level, relative humidity, and aerosol acidity. Environ. Chem, 9: 247−262. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/.../pdf?md5...pid=1-s2

www.SID.ir

Archive of SID

Measurement and comparative of Iron levels and hazard quotient (HQ) on muscle of farmed and marine fishes from Khuzestan, south west of Iran

Askary sary A.[1*]; Karimi V.[2]

[*]asksry_sary@yahoo.com

1- Department of Fishery, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

Downloaded from isfj.ir at 15:10 +0430 on Sunday May 21st 2017

Abstract

The aim of this study was to determine the concentration of iron and Hazard quotient (HQ) in muscle of four marine fishes, orange - spotted grouper (*Epinephelus coioides*), yellow fin sea bream (*Acanthopagrus latus*), tongue fishes (*Cynoglossus arel*), silver pomfret (*Pampus argenteus*) and farmed carp fish, common carp(*Cyprinus carpio*), grass carp (*Ctenopharyngodon idella*), big head carp (*Aristichthys nobilis*) and silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) from Khuzestan. Farmed fish sample was prepared from the Azadegan warm water fish culture center and marine fish was prepared from fishing ports Bahrkan, Abadan and Bandar Emam. Iron concentration measured by wet digestion and atomic absorption spectrometer Perkin Elmer 4100.The results showed the average of iron level in farmed fish was 17.08± 1.21 mg/kg dry weight and in marine fish was 10.68± 3.66 mg/kg dry weight ($p<0.05$).The results showed that the highest iron concentrations between farmed fish muscle was on big head carp equal to 18.16mg/kg dry weight and was significantly different ($p<0.05$) with grass carp and the highest iron concentrations between marine fish muscle was onTongue fishequal to 15.50± 0.50mg/kg dry weight and was significantly different ($p<0.05$). Average hazard quotient in farmed fish was HQ=0.61and in marine fish was HQ =0.38. Hazard quotientin marine fish were in tongue fish HQ=0.55, yellow fin sea breamHQ =0. 3, Orange - spotted grouper HQ= 0.26 and silver pomfret HQ =0.41 and Hazard quotient in fish were in big head HQ=0.65, common carp HQ =0.63 grass carp HQ= 0.55and silver carp HQ =0.61. Hazard quotient in all samples was less than one and so fish nutrition no risk in terms of the amount of iron in the human body.

Keywords: Iron, Marine fish, Farmed fish, Hazard quotient, Khuzestan

*Corresponding author

www.SID.ir