

بررسی تجمع سرب، کادمیوم و مس در بافت خوراکی ماهیان گرمابی استان البرز

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۴/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۸/۶/۱۵

چکیده

مقدمه: فلزات سنگین به دلیل قابلیت تجمع زیستی در بدن آبزیان می‌توانند خطری جدی برای امنیت غذایی و بهداشت عمومی محسوب شوند. بنابراین در این تحقیق نسبت به میزان سرب، کادمیوم و مس در بافت خوراکی ماهیان گرم آبی در استان البرز در سال ۱۳۹۶ اقدام شد.

مواد و روش‌ها: ۲۱ عدد ماهی کپور از سه گونه به طور کاملاً تصادفی از استخر پرورش ماهی محمودی که تامین کننده بازار ماهیان گرمابی استان البرز می‌باشد، صید و پس از هضم اسیدی نمونه‌ها نسبت به تعیین غلظت سرب، کادمیوم و مس توسط دستگاه نشراتی اقدام شد.

نتایج پژوهش: میانگین غلظت تجمع یافته عناصر سرب، کادمیوم و مس برحسب ppb در بافت عضله ماهیان کپور وحشی، آمور و فیتوفاگ برابر است با $۲۰/۰۴ \pm ۴۴/۸۶۳$ ، $۱۰/۲۵۵ \pm ۱۰۱/۴۸۲$ و $۱۴۱/۳۷۸ \pm ۲۷۸/۲$ و برای کادمیوم $۱/۷ \pm ۱/۱۴$ ، $۲/۰۶ \pm ۱/۳۷۳$ و $۱/۳۹۹ \pm ۱/۵$ و مس $۰/۳۴۴ \pm ۰/۱۰۴$ ، $۰/۳۰۵ \pm ۰/۰۹۴$ و $۰/۴۰۴ \pm ۰/۳۱۲$ اندازه گیری شد. بیشترین میزان سرب در فیتوفاگ ($۱۴۱/۳۷۸$ ppb)، کادمیوم در آمور ($۲/۰۶$ ppb) و مس در فیتوفاگ ($۰/۴۰۴$ ppb) مشاهده شد. همچنین مقایسه آماری میانگین غلظت عناصر با رهنمود سازمان های خواربار و کشاورزی ملل متحد/بهداشت جهانی نشان داد که میانگین غلظت همه عناصر کمتر از حد مجاز می باشد.

بحث: گرچه در حال حاضر میانگین غلظت عناصر مورد ارزیابی در بافت خوراکی کپور استان البرز بیش از حد مجاز نیست، اما عدم مدیریت اصولی منابع تامین کننده آب حوضچه‌های پرورش ماهی میتواند منجر به ورود آلاینده‌ها از جمله فلزات سنگین به مزرعه پرورش ماهی شده و ضمن تجمع عناصر در بافت های بدن آبزیان ساکن، سلامت مصرف کنندگان را با مخاطره مواجه نماید.

کلمات کلیدی: ماهی کپور، فلز سنگین، امنیت غذایی

*نویسنده مسئول:

گروه محیط زیست، جهاد دانشگاهی
واحد البرز، کرج، ایران

۰۹۱۲۲۹۳۴۴۸۰

E-mail: fbfarahani@gmail.com

مقدمه

پیشرفت سریع صنعت و کشاورزی سبب افزایش آلودگی محیط‌های آبی به فلزات سنگین شده که به عنوان خطری محیط زیستی برای بی‌مهرگان، ماهی‌ها، و انسان به شمار می‌رود.^۱ فلزات سنگین در محیط‌های آبی ممکن است از عوامل طبیعی مانند سنگ و خاک و یا در نتیجه فعالیت‌های انسانی، به عنوان نمونه فاضلاب‌های صنعتی، شهری و کشاورزی، رواناب معادن، دفع مواد زائد جامد و رسوب اتمسفری سرچشمه گیرند.^۲ بر خلاف دیگر آلاینده‌های با منشأ آلی، فلزات در اکوسیستم تخریب و یا حذف نشده^۳ و در رسوبات و بدن موجودات انباشته می‌شوند.^۴ فلزات سنگینی مانند مس و روی برای سوخت و ساز ماهی ضروری هستند، در حالی که دیگر فلزات مانند جیوه، کادمیوم و سرب نقش شناخته شده‌ای در سامانه‌های زیستی ندارند. ماهی برای سوخت و ساز طبیعی، فلزات ضروری را از آب، غذا و یا رسوب جذب می‌کند که مشابه با فلزات ضروری، فلزات غیرضروری نیز توسط ماهی جذب می‌شوند.^۵ اثر فلزات سمی می‌تواند به صورت حاد مزمن یا تحت مزمن باشد. همچنین برخی از این فلزات سرطانزا، جهش‌زا و یا تراژون هستند. فلزات سنگین یکی از پنج نوع عمده آلاینده‌های سمی موجود در آب هستند.^۶ افزون بر این در معرض قرارگیری با این فلزات تهدیدهای جدی دیگری مانند نارسایی کلیه، کبد، بیماریهای قلبی و عروقی و حتی مرگ را نیز به همراه خواهد داشت.^{۷،۸} بنابراین، بسیاری از برنامه‌های پایش بین‌المللی به منظور ارزیابی کیفیت ماهی برای مصرف انسان و پایش سلامت اکوسیستم‌های آبی ایجاد شده‌اند.^۹ ماهی منبع مهم پروتئین است و به طور معمول غنی از مواد معدنی ضروری، ویتامینها و اسیدهای چرب غیراشباع است. در سالهای اخیر، همزمان با افزایش مصرف جهانی ماهی به دلیل مزایای تغذیه‌ای و درمانی آن، نگرانی در مورد آلودگی آن نیز افزایش یافته است چرا که ماهی می‌تواند با طیف وسیعی از مواد شیمیایی پایدار در محیط زیست، از جمله فلزات سنگین آلوده شود.^{۱۰} در چند دهه گذشته، غلظت فلزات سنگین در ماهی به طور گسترده در نقاط مختلف جهان مورد مطالعه قرار گرفته است. بسیاری از این پژوهش‌ها به طور عمده به اندازه‌گیری غلظت فلزات سنگین در بخش‌های خوراکی (عضلات ماهی) پرداخته‌اند.

کادمیوم و سرب در صنایع مختلفی مانند صنایع باتری سازی، رنگ سازی، تهیه آلیاژهای فلزی و غیره استفاده می‌شوند. علاوه بر این کودهای شیمیایی از جمله کودهای فسفاته حاوی کادمیوم هستند که می‌توانند از طریق زهاب‌های کشاورزی به داخل محیط‌های آبی راه یابند.^{۱۱}

انجام پژوهشها در ارتباط با آلودگی فلزات سنگین در ماهی از دیدگاه سلامت انسان و بهداشت عمومی بسیار ضروری است. به این منظور، ماهی به طور گسترده‌ای برای ارزیابی سلامت اکوسیستم‌های آبی و نیز پیشگیری از ابتلای انسان به امراض و عوارض گوناگون ناشی از استفاده غذایی از ماهیان آلوده به فلزات سنگین، در پژوهش‌های گوناگون استفاده شده است. بنابراین درک و کنترل سطح خطر آلودگی در غذاهای دریایی ضروری است. از اینرو پژوهش حاضر به منظور تعیین غلظت کادمیوم، سرب و مس در عضله ماهیان خوراکی آب شیرین *Cyprinus carpio*، *Hypophthalmichthys molitrix* و *Ctenopharyngodon idella* استان البرز و بررسی خطر مصرف آن توسط ساکنان منطقه انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت مقطعی انجام شد. منطقه مورد بررسی در این تحقیق استان البرز، مرکز صید ماهیان گرم‌آبی محمودی می‌باشد. استان البرز با وسعتی حدود ۵۷۱۵ کیلومتر مربع معادل ۰/۳۱ درصد مساحت کل کشور است. این استان در محدوده عرض جغرافیایی شمالی و طول جغرافیایی شرقی واقع شده است. این استان از شمال به استان مازندران، از شمال غرب به استان گیلان، از جنوب به استان مرکزی، از غرب به استان قزوین و از شرق به استان تهران محدود است.

به منظور بررسی غلظت چهار فلز سنگین کادمیوم، سرب و مس، در بافت عضله سه گونه ماهی کپور تعداد ۲۱ نمونه از این سه گونه به صورت کاملاً تصادفی در آبان ماه ۱۳۹۶ از مرکز صید محمودی تهیه و در کلمن‌های حاوی یخ به آزمایشگاه انتقال یافت. سپس مشخصات بیومتری آن‌ها شامل طول و وزن اندازه‌گیری شد و نمونه‌ها پس از تعیین جنس تا انجام آزمایشات بعدی در سردخانه نگهداری شدند. پس از بیرون آوردن نمونه‌ها از سردخانه، ۱ گرم از

ماهی از آزمون واریانس یک طرفه (ANOVA-One Way) استفاده شد. لازم به ذکر است که تجزیه تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۱) انجام شد.

نتایج

میانگین غلظت فلزات سنگین کادمیوم، سرب و مس در بافت ماهیچه سه گونه ماهی‌های خوراکی آب شیرین *Cyprinus carpio*، *Hypophthalmichthys molitrix* و *Ctenopharyngodon idella* در جدول ارائه شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که بالاترین کمترین میزان فلز سرب به ترتیب در *H. molitrix* و *C. carpio*، کادمیوم *CT. idella* و *H. molitrix* و مس *H. molitrix* و *CT. idella* بوده است. رابطه معناداری بین میانگین غلظت فلزات سنگین در ماهیچه و گونه‌های ماهی وجود ندارد به عبارتی دیگر با تغییر نوع گونه، تغییری در میانگین فلزات سنگین ایجاد نمی‌شود.

ماهیچه (زیر باله پشتی) توزین شده و سپس برای هضم نمونه‌ها از مخلوط اسید نیتریک (HNO_3) و اسید پرکلریک (HClO_4) با نسبت ۱:۲ استفاده شد. بدین صورت که به هر نمونه درون ارلن مایر ۱۰ میلی لیتر اسید نیتریک (۶۵٪) اضافه و به مدت یک شب در آزمایشگاه نگهداری شد تا به صورت آهسته عمل هضم صورت گیرد و سپس ۵ میلی لیتر اسید پرکلریک (۷۰٪) به هر نمونه اضافه شد. آنگاه نمونه‌ها تا مدت زمان رسیدن به محلول شفاف، بر روی هات پلت (حمام شن) قرار داده شد. سپس نمونه‌ها با آب مقطر به حجم ۵۰ میلی لیتر رسانیده شده و با عبور از فیلتر (فیلتر ۰/۴۵ میکرومتر) در ظروف کاملاً استریل جهت اندازه گیری با دستگاه ICP نگهداری شد. نمونه‌ها با دستگاه اسپکترومتر جذب اتمی مارک Varian مدل دستگاه Zeeman 600 و نرم افزار SpectrAA اندازه گیری شد.

برای بررسی وجود تفاوت معنی دار بین غلظت فلزات سنگین و خصوصیات فیزیکی ماهی (طول، پهنا و وزن) و اختلاف گونه‌های

جدول ۱: میانگین (\pm SD) غلظت فلزات سنگین در بافت ماهیچه سه گونه ماهی *H. molitrix* & *CT. idella*، *C. carpio*

گونه	فلزات سنگین		
	سرب	کادمیوم	مس
<i>C. carpio</i>	۲۰/۰۴±۴۴/۸۶	۱/۷± ۱/۱۴	۳۴۵/۷۱±۱۰۴/۵۳
<i>CT. idella</i>	۶۳/۴۸۲±۱۰۱/۲۵۵	۲/۰۶±۱/۳۷	۳۰۵/۷۱±۹۶/۹۲
<i>H. molitrix</i>	۱۴۱/۳۷۸±۲۷۸/۲	۱/۳±۱/۵	۴۰۴±۳۱۳
<i>P Value species</i>	ND	ND	ND

P Value species for Student's /test to compare between species; NS=not significant at P>0.05

جدول ۲: میانگین (\pm SD) طول، پهنا و وزن در سه گونه ماهی *H. molitrix* & *CT. idella*، *C. carpio*

گونه	خصوصیات فیزیکی		
	طول	پهنا	وزن
<i>C. carpio</i>	۲۹/۶۴۲±۲/۳۹	۹/۷۱±۱/۲۱	۵۳۱/۴۲±۱۲۹/۱۶۶
<i>CT. idella</i>	۲۹/۴۲۸±۴/۰۸	۶/۷۸±۰/۷۵۵	۳۷۱/۴۲±۱۵۶/۸۷
<i>H. molitrix</i>	۳۱±۲۹۷	۹/۳±۰/۴۴۷	۴۶۶/۶±۵۷/۶۴
<i>P Value species</i>	ND	۰/۰/۰	ND

P Value species for Student's /test to compare between species; NS=not significant at P>0.05

غلظت فلزات سنگین (مس، نیکل و کروم) را در بافت‌های عضله ماهی کپور معمولی دریاچه Avsar Dam اندازه گیری نموده اند به دست آمد.^{۱۶} در این مطالعه، فراوانی فلزات بر مبنای غلظت به صورت مس < نیکل < کروم یافت شد. این نتایج با مطالعه Fallah و همکاران (۲۰۱۱)، بر روی بافت خوراکی عضله قزل آلائی وحشی و پرورشی (*Oncorhynchus mykiss*) که روند تجمع فلزات به صورت مس < نیکل < کبالت < کروم گزارش شده است مشابهت دارد.^{۱۷} در مطالعه مشابه Safiur Rahman و همکاران (۲۰۱۲)، بر روی میزان تجمع فلزات (مس، نیکل و کروم) در بافت عضله ماهیان رودخانه Bangshi بنگلادش روند تجمع فلزات به صورت مس < نیکل > کروم گزارش شد.^{۱۸} تجمع بالای فلز مس را می‌توان به نقش مهم آن در فرآیندهای متابولیسمی آبزیان و همچنین منشا زمین‌شناسی و حضور طبیعی این عنصر ارتباط داد و از طرفی غذاهای دریایی منبع اصلی مس هستند.^{۱۹} همچنین این عنصر در ساختمان بعضی پروتئین‌ها نظیر کوئروپلاسمین و آنزیم‌ها نظیر سیتوکروم اکسیداز کاتالاز، نقش حیاتی دارد و در سنتز هموگلوبین و جذب آهن نیز مؤثر است. افزایش میزان مس باعث ایجاد اختلال در جذب آهن و روی، کم خونی و تأثیر بر سلامتی غدد جنسی و باروری انسان می‌شود. به طوری که مس سرم خون به عنوان شاخص بیماری سرطان معرفی می‌شود.^{۲۰}

کادمیوم و سرب در تقسیم بندی انواع فلزات سنگین از لحاظ میزان سمیت در رده فلزات دارای سمیت زیاد قرار می‌گیرند. این فلزات دارای پتانسیل بالا برای تغلیظ زیستی و انباشتگی در اندامهای گوناگون ماهی دارند و هیچ عملکرد شناخته شده‌ای در فرآیندهای بیوشیمیایی ندارند.^{۲۱} کادمیوم نیز از معدود عناصری است که هیچگونه نقش ساختمانی در بدن انسان ندارد و حتی در مقادیر بسیار کم نیز ایجاد مسمومیت می‌کند و سبب فقر آهن می‌شود. از علائم مسمومیت با کادمیوم می‌توان به پروتئینه و قندی شدن ادرار، اسید آمینه‌ای شدن اوره، سرطان پروستات، سرطان ریه، اسهال، تهوع، استفراغ، کوتاهی تنفس، سردرد، تب، اختلال در عملکرد کلیه، افزایش فشارخون و افزایش دفع کلسیم و فسفر و بیماری‌های قلبی اشاره کرد.^{۲۲} نتایج پژوهش نشان داد که میانگین فلزسنگین کادمیوم در بافت عضله آمور ۰/۰۰۲ ppm است که نسبت به سایر

میانگین طول، پهنا و وزن سه گونه ماهی‌های خوراکی آب شیرین *Cyprinus carpio*، *Ctenopharyngodon idella*، *Hypophthalmichthys molitrix* در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که بالاترین و کوتاه‌ترین طول به ترتیب در *H. molitrix* و *CT. idella*، پهنا *C. carpio* و *CT. idella* و وزن *CT. idella* و *C. carpio* بوده است. رابطه معناداری بین میانگین طول و وزن ماهی در بین گونه‌های ماهی وجود ندارد ولی رابطه معناداری بین میانگین پهنا در گونه‌های مختلف ماهی وجود دارد به عبارتی دیگر، با تغییر نوع گونه، تغییری در طول و وزن ماهی ایجاد نمی‌شود در حالیکه با تغییر نوع گونه شاهد تغییر در پهنای ماهی خواهیم بود.

بحث و نتیجه‌گیری

آلودگی فلزات سنگین در محیط می‌تواند به عنوان یک تهدید جدی برای انسان‌ها و دیگر موجودات باشد که در زنجیره غذایی بیولوژیک وجود دارند. برای بررسی میزان تجمع فلزات در اکوسیستم آبی، پیشنهاد می‌شود که از ماهی استفاده شود؛ زیرا ماهی به عنوان یک اندیکاتور زیستی نسبت به تغییرات در محیط‌های آبی از خود واکنش نشان می‌دهد.^{۲۳} در سالیان اخیر توجه به آلاینده‌های زیست محیطی به شدت افزایش یافته است. در این بین، تحقیقات گسترده‌ای به منظور تعیین مقدار و نوع فلزات سنگین در آبزیان مختلف در اکوسیستم‌های گوناگون صورت گرفته است. همچنین استانداردهای متنوعی برای آب آشامیدنی، محصولات کشاورزی و شیلاتی برای فلزات سنگین مختلف در کشورهای گوناگون تعیین شده است.^{۱۴}

در تحقیق انجام شده مشخص شد به طور کلی، میزان تجمع میانگین فلز مس در بافت خوراکی عضله فیتوفاگ نسبت به سایر گونه‌ها و سایر فلزات بیشتر بود این نتایج با مطالعه Javad و همکاران (۲۰۱۰) که تجمع فلزات سنگین مس، نیکل و کروم را در سه گونه از ماهیان تجاری مهم (ماهیان خاردار دم چنگالی، گربه ماهی و کپور) مورد بررسی قرار دادند و روند تجمع فلزات به صورت مس < نیکل < کروم گزارش شده است مشابهت دارد.^{۱۵} همچنین نتایج مشابهی در مطالعات Öztürk و همکاران (۲۰۰۹) که

گونه‌ها بالاتر است. در حالیکه استاندارد FAO برای کادمیوم: ۰/۰۵ppm است. این مطلب بیانگر سالم بودن این گونه‌ها و احتمالاً عدم آلودگی این ماهی‌ها نسبت به فلز کادمیوم است.

سرب یکی از چهار فلزی است که بیشترین عوارض را بر سلامتی انسان دارد. اختلال بیوستتز هموگلوبین و کم خونی، افزایش فشارخون، آسیب به کلیه، سقط جنین و نارسای نوزاد، اختلال سیستم عصبی، آسیب به مغز، ناباروری مردان، کاهش قدرت یادگیری و اختلالات رفتاری در کودکان از عوارض منفی افزایش غلظت سرب در بدن است.^{۲۳}

نتایج پژوهش نشان داد که میانگین فلز سنگین سرب در بافت عضله فیتوفاگ ppm 14/0 است که نسبت به سایر گونه‌ها بالاتر است در حالیکه استاندارد FAO برای سرب: ppm 3/0 است. این مطلب بیانگر سالم بودن این گونه‌ها و احتمالاً عدم آلودگی این ماهی‌ها نسبت به فلز سرب است به ویژه که حداقل میزان جذب و تجمع این عناصر در ماهیچه ماهی که عضو مصرفی در تغذیه است. هرچند بافت ماهیچه از فعالیت متابولیکی پایین تری نسبت به کبد و

آبشش برخوردار است اما هرگونه تغییر در روند جذب و تجمع زیستی فلزات سنگین در ماهی می‌تواند به دلیل عوامل مختلفی مانند نوع فلز، وزن و سن آبی و شرایط محیطی صورت بگیرد.^{۲۱} از طرفی پوست دارای کمترین میزان غلظت در خود بوده است؛ زیرا این بافت در مقایسه با بافتهای دیگر همچون کبد و آبشش، فلزات را کمتر در خود ذخیره می‌کند.^{۲۲، ۲۵} همچنین Khalifi و همکاران میزان آلودگی بافت کبد ماهی فیتوفاگ به فلز سرب را در ۶ ایستگاه تالاب انزلی مطالعه نمودند و میزان فلز سرب در کلیه ایستگاه‌ها اختلاف معنی دار نشان داد.^{۲۴}

به طور کلی میتوان بیان نمود که وجود تفاوت در میزان فلزات سنگین گونه‌های مختلف آبیان به سن، طول، وزن، جنسیت، نیازهای اکولوژیک، عادات تغذیه‌ای، غلظت فلزات سنگین در آب و رسوب، مدت زمان ماندگاری ماهی در محیط آبی، فصل صید و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب (شوری، pH، سختی و دما) بستگی دارد.^{۲۵}

References

1. Uluturhan, E., Kucuksezgin, F. Heavy metal contaminants in Red Pandora (*Pagellus erythrinus*) tissues from the Eastern Aegean Sea, Turkey. *Water Research* 2007; 41: 1185-92.
2. Bradl, H. *Heavy Metals in the Environment: Origin, Interaction and Remediation*, first ed. Elsevier Academic Press. 2005.
3. Rajkowska, M., Protasowicki, M. Distribution of metals (Fe, Mn, Zn, Cu) in fish tissues in two lakes of different trophy in Northwestern Poland. *Environmental Monitoring and Assessment* 2013;185: 3493-3502.
4. Mendil, D., Dogan Uluozlü, Ö. Determination of metal levels in sediment of five fish species from lakes in Tokat, Turkey. *Food Chemistry* 2007;101:739-745.
5. Yia, Y.J., Zhang, S.H. The relationships between fish heavy metal concentrations and fish size in the upper and middle reach of Yangtze River. *Procedia Environmental Sciences* 2012;13: 1699-1707.
6. El-Morshedi, N., Alzahrani, I., Kizilbash, N.A., Abdeen, A., El-Shebbly, A.A., El-Berri, A. Effect of Heavy Metal Pollutants on Fish Population in two Egyptian Lakes. *International Journal of Advanced Research* 2014;2(1): 408-417.
7. Al-Busaidi, M., Yesudhasan, P., Al-Mughairi, S., Al-Rahbi, W.A.K., Al-Harthy, K.S., Al-Mazrooei, N.A. Toxic metals in commercial marine fish in Oman with reference to national and international standards. *Chemosphere* 2011;85(1): 67-73.
8. Rahman, M.S, Molla, A.H., Saha, N., Rahman, A. Study on heavy metals levels and its risk assessment in some edible fishes from Bangshi River, Savar, Dhaka, Bangladesh. *Food Chemistry* 2012;134(4): 1847-54.
9. Meche, A., Martins, M.C., Lofrano, B.E.S.N., Hardaway, C.J., Merchant, M., Verdade, L. Determination of heavy metals by inductively coupled plasma-optical emission spectrometry in fish from the Piracicaba River in Southern Brazil. *Microchemical Journal* 2010;94: 171-4.
10. El-Moselhy K. M., Othman A. I., El-Azem H. A., El-Metwally M. E. A Bioaccumulation of heavy metals in some tissues of fish in the Red Sea, Egypt. *Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences* 2014; 30:1-9.
11. Rahimi E, Raeisi M. Determination of lead and cadmium residual in meat of fishes caught from Choghakhor Lagoon in Chaharmahal and Bakhtiary Province. *Iranian J Vet Res.* 2009; 4(4(21)): 79-83 [In Persian].
12. Ansari, M. Health risk assessment of mercury and arsenic associated with consumption of fish from the Persian Gulf. *Environ Monit Assess.* 2014; 186, 1235-1240.
13. Javed, M. Accumulation of heavy metals in fishes: A human health concern. *International Journal of Environmental Sciences* 2010; 2(2): 659-670.

14. Öztürk, M., Özözen, G., Minareci, O., Minareci, E. Determination of heavy metals in fish, water and sediments of avsar Dam Lake in Turkey. *Iran Journal of Environmental Health Science and Engineering* 2009;6(2): 73-80.
15. Fallah AA, Zeynali F, Saei Dehkordi SS, Rahnama T. Seasonal bioaccumulation of toxic trace elements in economically important fish species from the Caspian Sea using GFAAS. *J Verbr Lebensm* 2011; 6: 367-74.
- 16- Rahman, M.S, Molla, A.H., Saha, N., Rahman, A. Study on heavy metals levels and its risk assessment in some edible fishes from Bangshi River, Savar, Dhaka, Bangladesh. *Food Chemistry* 2012;134(4): 1847-54.
17. Hassanpour M, Sinka Karimi MH, Karimi GH, Rajaei GH, Khosravi M. Determination of metals in muscle tissue of *Clupeonella cultiventris caspia* and human health risks. The third International Conference on Environmental Planning Management. Tehran University 29-30 Octobr 2013.
18. Berlin, M. *Handbook of the Toxicology of Metals*. Elsevier Science Publishers. (Editors), 2nd ed. London. 1985; Vol. 2: 376-405.
19. Yin, S.A., Ismail, A., Zulkifli, S. Z. Heavy Metals Uptake by Asian Swamp Eel, *Monopterus albus* from Paddy Fields of Kelantan, Peninsular Malaysia: Preliminary Study. *Tropical Life Sciences Research* 2012; 23(2): 27-38.
20. Esmaili Sari A. *Pollution Health and Environmental Standards*. 1st ed. Tehran: Naghsh Mehr Publications; 2002 [In Persian].
21. Hosseini, M., Nabavi, M. B., Parsa, Y., Saadatmand, M. Mercury contamination in some marine biota species from Khuzestan shore, Persian Gulf. *Toxicology and Industrial Health* 2014;1-8p.
22. Khalifi, K.H., Salamat, N., Etemadi, A., Mohammadi, Y. and Movahediniya, A. Edible fish tissue contamination assessment silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) as Pb and Sn. National Congress on Agriculture, Aquatic Animals and Food. Iran-Boushehr 2013; 19-20 December.
23. Atli, G., Canli, M. Natural Occurrence of Metallothionein-Like Proteins in the Liver of Fish *Oreochromis niloticus* and Effects of Cadmium, Lead, Copper, Zinc, and Iron Exposures on Their Profiles. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 2003;70(3): 0619-0627.

Mohammad Hosein Dehghan
Tarzjani¹, Farzaneh
Farahani^{2*}, Ali Asghar
Smailzadeh²

¹Biochemistry Group, Faculty
of Medical Science, Alborz
University of Medical
Sciences Karaj, Iran

²Environmental Group,
ACECR, Alborz Branch,
Karaj, Iran

Investigation of Accumulation of Lead, Cadmium and Copper in Edible Tissue Alborz in Hydrothermal Fish

Received:8 Jun. 2018; Accepted:6 Sep. 2019

Abstract

Introduction: Bioaccumulation Capacity of Heavy metals in aquatic bodies can do a serious threat to food security and public health. Therefore, in this study, the amount of lead, cadmium and copper in edible tissues of hydrothermal fish in Alborz province was determined in 2017.

Materials and Methods: Twenty-one carp fish of three species were randomly selected from the Mahmoudi fishery, which supplies the Alborz hydrothermal fish market, and after acidic digestion of the specimens, the concentration of lead, cadmium and copper was determined by Atomic absorption device.

Results: The mean concentration of lead, cadmium and copper in wild carp, amur and phytophagus in ppb and for cadmium was measured. Highest amount of lead in *Hypophthalmichthys molitrix*, Cadmium in *Ctenopharyngodon idella* & Copper in *Hypophthalmichthys molitrix* was observed.

Statistical comparison of the mean concentrations of the Heavy metals with the guidelines of the United Nations Food and Agriculture Organization showed that the mean concentration of all Heavy metals was lower than the permissible limit.

Discussion: Although currently the mean concentrations of the evaluated Heavy metals in the carp edible tissue of Alborz province are not exceeded, but lack of proper management of the water supply resources of fish ponds can lead to the entry of pollutants, including heavy metals, into the fish farm. In resident aquaculture tissues, endangering the health of consumers.

Keywords: Carp, Heavy metal, Food safety

*Corresponding Author:
Environmental Group, ACECR,
Alborz Branch, Karaj, Ira

Tel: 09122934480
E-mail: fbfarahani@gmail.com