BRIEF REPORT

Concentrations of Nickel, Lead and Cadmium in Barbusxanthopterusin Dez River

Ladan zaheri[1],
Rezvan Mousavi Nadoshan[2],
LidaSalami[2],
Khadijeh Nabigahfarokhi[3]

[1] MSc in Fisheries, Faculty of Marine Science and Technology, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Sea Environment, School of Marine Science and Technology, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran
[3] MBs in Fisheries, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Young Researchers and elite Club, Islamic Azad University, Ahvaz Branch, Ahvaz, Iran

(Received September 3, 2014 ; Accepted April 5, 2015)

Abstract

Background and purpose: Aquatic ecosystems are important sources of food for human which are sometimes highlycontaminated. It is important to determine their levels of contaminations, so, in this study, theconcentrations of lead, cadmium and nickel was investigated in the gills and musclesof Barbusxanthopterus captured from Dez River, Iran.

Materials and methods: Thirty samples of Barbusxanthopterus were captured from the central basin of Dez River using gillnet. The tissues were isolated, and the samples were digested. The concentrations of lead, cadmium and nickel were measured using a PE-4100 graphite furnace atomic absorption spectrometer.

Results: The levels of lead, cadmium and nickel in gills were 0.322 ± 0.006, 0.182 ±0.006, and 0.004 ± 0.219, respectively. The concentration of these metals in muscle were 0.277 ± 0.014, 0.005 ± 0.0146, and 0.013 ± 0.165, respectively. Higher concentrations of heavy metals were found in gills. T-test revealed significant differences in the levels of nickel, lead, and cadmium between the gills and muscle.

Conclusion: According to thisresearchthe concentrations of studied metals were lower than the WHO standards.

Keywords: Heavy metals, Barbusxanthopterus, Dez River

J Mazandaran Univ Med Sci 2015; 25(123): 197-202 (Persian).

گزارش کوتاه

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و پنجم شماره ۱۲۳ فروردین سال ۱۳۹۴ (۲۰۲-۱۹۷)

تعیین مقدار نیکل، سرب و کادمیوم در ماهی گطان رودخانه دز

لادن ظاهری عبده وند[۱]
رضوان موسوی ندوشن[۲]
لیدا سلیمی[۲]
خدیجه نبی قهفرخی[۳]

چکیده

سابقه و هدف: از آن‌جایی که اکوسیستم‌های آبی نقش مهمی را در تامین نیازهای انسان به خصوص تغذیه ایفا می‌کند، از طرفی در معرض آلودگی‌های متفاوتی قرار دارند، لذا لزوم اطمینان از سطح آلودگی در این اکوسیستم‌ها حائز اهمیت است. در تحقیق حاضر غلظت ۳ عنصر سرب، کادمیوم و نیکل در آبشش و عضله ماهی گطان رودخانه دز مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها: ۳۰ نمونه ماهی گطان از حوضه مرکزی رودخانه دز (شهرستان دزفول) توسط تور گوشگیر صید گردید. بافت‌های مورد نظر جدا گردید، نمونه‌های مورد نظر هضم گردید و سرب، کادمیوم و نیکل آن‌ها توسط دستگاه کوره گرافیتی مورد سنجش قرار گرفت.

یافته‌ها: بر اساس نتایج میزان سرب، کادمیوم و نیکل در آبشش ماهی گطان به ترتیب ۰۰۶/ ±۰۰۶/۳۲۲، ۰/۰±۰/۱۸۲، ۰۰۴/ ±۰/۲۱۹، و در عضله به ترتیب غلظت این فلزات ۰/۲۷۷±۰/۱۴، ۰/۱۴۶±۰/۰۰۵، ۰/۱۶۹±۰/۰۱۳ می‌باشد و مقدار تجمع فلزات در آب‌شش بالاتر از عضله است. هم چنین نتایج به دست آمده در آزمون t حاکی از آن بود که اختلاف معنی‌داری بین میزان تجمع فلز سرب و کادمیوم و نیکل در عضله و آبشش مشاهده شد ($p < ۰/۰۵$).

استنتاج: نتایج این تحقیق بیان گر این بود که خوشبختانه غلظت این عناصر خطرناک در عضله ماهی گطان رودخانه دز کم تر از میزان استاندارد سازمان بهداشت جهانی WHO است.

واژه های کلیدی: غلظت فلزات سنگین، ماهی شیربت*Barbusgrypus*، رودخانه دز

مقدمه

امروزه آلودگی محیط به خصوص منابع آب مشکلات بسیاری را در محیط زیست ایجاد کرده است. ورود این مواد آلوده‌کننده به آب‌ها و تجمع آن‌ها در آبزیان به واسطه خطراتی که برای انسان ایجاد می‌کنند، بخش مهمی از آلودگی محیط زیست را شامل می‌گردند که اهمیت توجه به حفظ منابع آب و ارزش اقتصادی آن را بیش از پیش آشکار می‌سازد(۱). ازجمله آلوده‌کنندگانی که به دلیل اثرات سمی و ایجاد تجمعات زیستی حائز اهمیت می‌باشند، می‌توان فلزات سنگین را نام برد که در منابع آبی توسط پساب‌های فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی اطراف محیط‌های آبی وارد این اکوسیستم می‌شوند. فلزات سنگین از جمله سرب، کادمیوم، مس،

مولف مسئول: لادن ظاهری عبده وند – تهران: دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران، دانشکده علوم و فنون دریایی (شمال) E-mail: Ladanladan38@gmail.com
۱. کارشناسی ارشد شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران
۲. استادیار، گروه محیط زیست دریایی، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران
۳. کارشناس شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، اهواز، ایران
تاریخ دریافت :۱۳۹۳/۶/۱۲ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۳۹۳/۶/۲۹ تاریخ تصویب : ۱۳۹۴/۱/۱۵

روی، نیکل، جیوه و....از عناصر طبیعی می‌باشند که در محیط اطراف ما وجود دارند. اکنون مشخص شده که این عناصر در زنجیره غذایی واردشده و بزرگنمایی بیولوژیک ایجاد می‌کنند(۲). ماهیان نسبت به فلزات محلول حساس تر هستند، به همین دلیل آبی که برای انسان قابل شرب است ممکن است برای ماهی خیلی سمی باشد، زیرا بدن ماهی توسط موکوس یا لعابی که به سطح پوست و آبشش را می‌پوشانند و از جنس موسین و آلبومین می‌باشد(۳). روش‌های متعددی از قبیل ته‌نشینی، جذب سطحی، ترکیب وجذب به‌وسیله گیاهان، واکنش‌های میکروبی از قبیل اکسیداسیون و احیاء باعث حذف فلزات از محیط‌های آبی می‌شوند(۴). عوامل کیفی آب مانند سختی، قلیایت، PH و درجه حرارت بر روی قابلیت و سمیت بیماری اثر می‌گذارند(۵). در این تحقیق به بررسی میزان فلزات نیکل، سرب و کادمیوم در عضله و آبشش ماهی خوراکی گطان رودخانه دز پرداخته شده است که به منظور انجام، ۳۰ عدد ماهی از پایین دست رودخانه دز صید گردید. دلیل انتخاب این مکان این بوده است که در اطراف این منطقه فعالیت‌های کشاورزی متعدد انجام می‌شود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق برای آگاهی از سطح غلظت فلزات سرب، کادمیوم و نیکل بافت‌های عضله وآبشش ماهی گطان در رودخانه دز (۱۳۹۲) انجام شده است. پس از تعیین ایستگاه‌ها، ۳۰ عدد نمونه ماهی گطان صید گردید. نمونه‌برداری در فصل بهار (اواخر اردیبهشت‌ماه) توسط تور گوشگیر صید و به طور تصادفی انتخاب گردید. پس از صید، نمونه‌ها در ظروف حاوی یخ به آزمایشگاه انتقال داده و توزین و بیومتری شدند (وزن متوسط نمونه‌ها ۴۴۲/۷۵ گرم و متوسط طول کل آن‌ها ۱۴/۳۷ سانتی‌متر بودند) و بعد از تخلیه امعاء و احشاء، فیله شدند. نمونه‌ها در بسته‌های درب دار گذاشته و برچسب‌گذاری شدند و۲۴ ساعت در فریزر در دمای ۴- درجه سانتی‌گراد گذاشته شدند و بعد از انجماد توسط فلاسک حاوی یخ جهت اندازه‌گیری غلظت عناصر سنگین برای آنالیزهای شیمیایی آماده شدند. برای آماده‌سازی آزمایشات شیمیایی در ابتدا مقدار ۵ گرم از نمونه‌ها (عضله و آبشش به صورت جداگانه) وزن شده و با ۵ میلی‌لیتر اسید نیتریک ۲۵ درصد در ظروف دارای پوشش تفلونی به مدت ۵ دقیقه با قدرت ۳۰۰ وات درون میکروویو Berghof MWS-1 حرارت داده و نمونه‌ها هضم شدند. پس از هضم نمونه‌ها در بالن ژوژه ۲۵ میلی‌لیتری به حجم رسانیده شدند(۶).

جهت اندازه‌گیری عناصر مورد نظر ابتدا ۱۰ میلی‌لیتر محلول هضم شده نمونه‌ها، ۵ میلی‌لیتر محلول آمونیم پیرولیدین کاربامات ۵ درصد اضافه شده و به مدت ۲۰ دقیقه نمونه‌ها شیکر شدند تا عناصر به صورت فرو آلی فلزی در محلول کمپلکس شوند و سپس ۲ میلی‌لیتر متیل ایزوبوتیل کتون اضافه شد و به مدت ۳۰ دقیقه نمونه‌ها شیکر شدند و پس از ۱۰ دقیقه نمونه‌ها در دور ۲۵۰۰ دور بر دقیقه در سانتریفیوژ شدند و عناصر مورد نظر به فاز آلی منتقل شدند(۷).

در آزمایشگاه از دستگاه جذب اتمی مدل PERKIN ELMER 4100 استفاده شد. لازم به ذکر است آنالیز نمونه‌ها با ۳ بار تکرار انجام شد. پس از تنظیم کوره و لامپ دستگاه و اپتیمم کردن دستگاه جذب اتمی منحنی کالیبراسیون، مقدار این عناصر در محلول‌های آماده سازی شده اندازه‌گیری شد. در این مطالعه بررسی و تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS 18 انجام شد. میانگین تیمارها به کمک آنالیز واریانس یک طرفه باهم مقایسه و وجود اختلاف معنی‌داری ($p < ۰/۰۵$) تعیین شد. برای رسم نمودارها و جداول از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

یافته ها و بحث

از آن‌جا که گونه گطان در رودخانه دز فراوانی بالایی داشته و جزء گونه‌های اقتصادی- خوراکی و

پرطرفدار از لحاظ مزه و طعم بـه شـمار مـی‌آینـد، مـورد مطالعه قرار گرفـت. از طرفـی ایـن رودخانـه در معـرض آلودگی‌های متفاوت از جمله پساب‌هـا و فاضـلاب‌هـای کشاورزی که حاوی کودهای شـیمیایی هسـتند و همـین طور پساب کارخانه‌های اطراف قرار دارد. این پسـاب‌هـا که مطمئناً حاوی مواد آلی آلوده‌کننده و فلزات سـنگین هستند، وارد اکوسیستم آبی شده در چرخه غذایی رودخانه دخالت پیدا کرده، در بدن ماهیان تجمع یافته و در نهایـت به انسان منتقل شده و می‌توانند موجب بروز اختلالات و بیماری‌های خاص شوند. اما نتایج آماری به دست آمـده از اندازه‌گیری غلظت فلزات سنگین ماهی مـورد مطالعـه (گطان) در بافت‌های متفاوت بیانگر تجمع کم‌تر فلـزات در بافت عضله به نسبت سایر بافت‌ها می‌باشد ($p < ۰/۰۵$).

فلزات سنگین اندام هدف خود را بـر اسـاس میـزان فعالیت متابولیک آن انتخاب مـی‌کننـد. ایـن نکتـه علـت تجمع بیش تر فلزات را در بافت‌هـای آبشـش و کبـد در مقایسه بـا عضـله توجیـه مـی‌کنـد. بـه ایـن معنـی کـه در اندام‌هایی که از نظر متابولیک کم تر فعالیـت دارنـد، در نتیجه تجمع فلزات بالاتر است. بافت‌های کبـد و آبشـش شاخص‌های خوبی از نظر در معرض قرار گرفتن طولانی مدت با فلزات سنگین محسوب می‌گردند، زیرا این بافت‌ها جایگاه متابولیسم فلزات هستند و می‌توانند نشانگر خوبی برای آلودگی توسـط فلـزات سـنگین باشـند(۸). از میـان فلزات سنگینی که در آب‌های طبیعـی یافـت مـی‌شـوند، سرب از نظـر امکـان بـروز تلفـات در ماهیـان از اهمیـت زیادی برخوردار است(۹). در این تحقیق غلظـت عناصـر سرب، کادمیوم و نیکل در بافت‌های کبد، عضله و آبشـش در نمونه‌های ماهی گطان اندازه‌گیری گردید و طبـق نتـایج به دست آمده، غلظت سرب بـالاتر از میـزان کـادمیوم و نیکل گزارش شد که در جدول شماره ۱ قابل رویت است.

مقادیر به دست آمده در خصوص غلظت فلز نیکـل در بافت ماهی گطان پایین تر از نتایج مطالعات پیشین در برخـی از آبزیـان دیگـر مـی‌باشـد(۱۰). غلظـت نیکـل در بافت‌های عضله و آبشش ماهـی گطان رودخانـه تفـاوت

جدول شماره ۱: میزان عناصر در بافت های ماهی گطان

بافت / فلز	نیکل	سرب	کادمیوم
عضله	۰/۱۶۵±۰/۰۱۳	۰/۲۷۷±۰/۰۱۴	۰/۱۴۶±۰/۰۰۵
آبشش	۰/۲۱۹±۰/۰۰۴	۰/۳۲۲±۰/۰۰۶	۰/۱۸۲±۰/۰۰۶

معنـی‌دار داشـت ($p<۰/۰۵$). میـانگین غلظـت نیکـل در بافت‌های ماهی گطان رودخانه کارون اختلاف معنـی‌دار داشت(۱۰) که مشابه تحقیق فـوق اسـت. در ایـن تحقیـق میزان سرب در بافت‌های آبشـش و عضـله مـاهی گطـان رودخانه دز هم‌چنین مورد سنجش قرار گرفـت و مشـاهده شد که سرب در آبشش بالاتر از عضله است، امـا میـزان سـرب در آبشـش و عضـله بـه ترتیـب ۰/۰۱ ±۰/۱۸ و ۰/۰۱ ± ۰/۱۵ میلـی‌گـرم در کیلـوگرم مـی‌باشـد کـه در مقایسـه بـا تحقیقـات پیشـین بسـیار پـایین‌تـر مـی‌باشـد. مطالعات عسکری و همکاران نشان داد که میـزان سـرب در بافت آبشش و عضله مـاهی گطـان رودخانـه کـارون حاکی از آن بود تجمع در آبشش بالاتر از عضله است و به ترتیب میزان سرب در آبشش و عضـله ۰/۱۰ ±۲/۷۱ و ۱/۶۸±۰/۰۵۵ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشـد کـه مشـابه تحقیق حاضـر اسـت(۸). هـم چنـین عسـکری سـاری در تحقیقی بیان کرد میزان سرب در ماهیان شـیربت و بیـاح در هر دو رودخانه‌های کرخه و کارون در بافت آبشش بـالاتر از عضله می‌باشد که دقیقاً مشابه این تحقیق است(۱۰). در این بررسی آزمون t نشان داد کـه بـین میـزان تجمـع فلـز سرب دربافت‌های مختلف ماهی گطان اختلاف معنی‌داری وجـود دارد ($p < ۰/۰۵$). غلظـت کـادمیوم در بافـت آبشش و عضله ماهی گطان به ترتیـب ۰/۰۰۶ ±۰/۱۸۲ و ۰/۰۰۵±۰/۱۴۶ می‌باشد که تجمع فلز در آبشش بالاتر از عضله است و این مشابه تحقیق عسکری ساری است کـه گزارش داده میانگین غلظت کادمیوم در بافـت عضـله و آبشـش مـاهی گطـان در سـال ۱۳۸۸ بـه ترتیـب ۱/۶۸ و ۲/۱۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم بوده است(۸).

در نهایت لازم به ذکر اسـت کـه غلظـت فلـزات در بافت عضله مـاهی گطـان رودخانـه دز از حـد اسـتاندارد جهانی پایین‌تر می‌باشد.

References

1. Varedi SE. Determination of Metals, Heavy Branch River Chalus. Center for Fisheries Research Province of Mazandaran; 1997. (Persian).
2. Demirezen D, Aksoy A. Accumulation of heavy metals in Typha angustifolia (L.) and Potamogeton pectinatus (L.) living in Sultan Marsh (Kayseri, Turkey). Chemosphere 2004; 56(7): 685-696.
3. IMO/FAO/UNESCO/WMO/WHO/IAEA/UN/ UN EP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine PollutionWorld Health Organization. Review of potentially harmful substances: cadmium, lead and tin/IMO/FAO/UNESCO/WMO/WHO/IAEA/ UN/UN EP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution, GESAMP reports and studies ; no. 22. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1985.
4. Nasrollahzadeh Saravi H, Pourgholam R, Pourang N, Rezaei M, Makhlough A, Unesipour H. Heavy Metal Concentrations in Edible Tissue of Cyprinus Carpio and Its Target Hazard Quotients in the Southern Iranian Caspian Sea Coast, (2010). J Mazandaran Univ Med Sci 2013; 23(103): 33-44.(Persian)
5. Shokrzadeh M, Saravi SS. The study of heavy metals (lead, cadmium, and chromium) in three species of most consumed fish sampled from Gorgan coast (Iran), 2008. Toxicological and Environmental Chemistry 2010; 92(1): 71-73.
6. Rashed MN. Monitoring of environmental heavy metals in fish from Nasser lake. Environ Int 2001; 27(1): 27-33
7. Kalay G, Kalay cr. Structure and physical property relationships in processed polybutene. Journal of Applied Polymer Science 2003; 88(3): 814-824.
8. Beheshti M, Askari Sari A, VelayatZadeh M. Comparable concentrations of heavy metals indifferent organs of fish in the rivers Karkheh. Journal of Wetlands 2011; 2(6): 99-108 (Persian).
9. Roberts CM, Halpern B, Palumbi SR, Warne RR. Designing Marine Reserve Networks: Why Small, Isolated Protected Areas Are Not Enough. 2001; 2(3): 1-8.
10. Mohammadi M, Askari Sari A, Khodadadi M. Heavy metals (lead, cadmium, nickel andmercury) in various tissues of fish Gtan Karun River. Journal of Wetlands 2010; 1(4): 91-96. (Persian).
11. Askari sari A. The study of Heavy metals (Pb, Hg and Cd) in (*Barbus grypus*) and (*Liza abu*) in Karoon and Karkheh rivers. Scientific and research Journal of Marine Biology 2010; 1(4): 95-107.