Archive of SID

بررسی روند تجمع زیستی متیل جیوه در بافتهای مختلف فیل ماهی (*Huso huso*)

احمد قرایی[۱]، عباس اسماعیلی ساری[۲] و ولی ا... جعفری شموشکی[۳]

[۱] مازندران، نور، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، گروه شیلات

[۲] مازندران، نور، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، گروه محیط زیست

[۳] گرگان، اداره کل شیلات استان گلستان

تاریخ دریافت: ۸٦/۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱/۱۷

چکیده

این مطالعه از مرداد ماه تا آبان ماه سال ۱۳۸۵ در مرکز تکثیر ماهیان خاویاری شهید مرجانی استان گلستان به انجام رسید. در تحقیق حاضر جهت بررسی روند تجمع زیستی جیوه در اندامهای آبشش، کبد، روده، کلیه و بافت گوشت از بچه ماهیان ٤±۸٦ گرمی در چهار گروه تیمار با جیره های غذایی مختلف از لحاظ غلظت متیل جیوه (۱- گروه شاهد با ۰/۰٤، ۲- گروه غلظت پایین با ۰/۷٦، ۳- گروه غلظت متوسط با ۷/۸، ٤- گروه غلظت بالا با ۱٦/۲۲ میلی گرم درکیلوگرم متیل جیوه) با چهار تکرار طی ۷۰ روز استفاده گردید. نتایج نشان داد که میزان تجمع جیوه در تمامی اندامهای مورد بررسی با غلظت متیل جیوه و زمان در معرض قرارگیری ارتباط مستقیم دارد و همچنین میزان تجمع جیوه در بافت کبد با همبستگی بیش از ۹۸ درصد بیشترین و روده با همبستگی ۷۲ درصد کمترین رابطه را با مدت زمان تیمار نشان دادند. تجزیه و تحلیل نهایی نشان داد که در فیل ماهی اندامهای شاخص، جهت بررسی آلودگی جیوه محیطی می توانند به ترتیب الویت کبد، بافت گوشت و کلیه باشد.

واژه های کلیدی: متیل جیوه، تجمع زیستی، فیل ماهی، دریای خزر

* نویسنده مسئول، تلفن تماس: ٦۲۵۳٤۹۹- ۰۱۲۲، پست الکترونیک: agharaei551@gmail.com

مقدمه

جیوه در آب قابلیت تبدیل به اشکال معدنی و آلی را داشته و از دیدگاه سم شناسی متیل جیوه اهمیت بسیار زیادی دارد. تبدیل آن به اشکال معدنی و آلی تحت تأثیر شرایط فیزیکوشیمیایی و زیست محیطی صورت می گیرد (٤). جیوه در حالت متیل جیوه (MeHg) از این حیث به مراتب بیش از جیوه معدنی (Hg^0 , Hg^+ , Hg^{+2}) مورد توجه است (۸).

در مجموع دو چرخه متفاوت در انتقال و توزیع جیوه در محیط دخالت دارند. چرخه اول در مقیاس جهانی شامل گردش اتمسفری بخار عنصر جیوه از منابع روی زمین تا اقیانوسهاست. چرخه دوم در مقیاس محلی است و وابستگی زیادی به متیلاسیون جیوه معدنی حاصل از منابع انسانی دارد. مراحل موجود در این چرخه بسیار ناشناخته باقی مانده است، ولی آنچه مسلم است به طور مشابه با چرخه اول در تشکیل جیوه آلی باکتریها فعالیت دارند. جیوه با دیواره های سلولی یا غشاء میکروارگانیسمها باند می شود و اثرات زیان آور آن با تراکم سلولی و غلظت جیوه در سوبسترا ارتباط دارد. میزان LC_{50} ۹٦ ساعت آن برای ماهیان آب شیرین دامنه ای بین μgL^{-1} ۳۳-٤۰۰ گزارش گردیده است ولی در ماهیان آب شور اصولا این میزان بیشتر است (۱۳).

pH محیط، دما، پتانسیل احیا، قلیائیت و غلظت کربن آلی محلول (DOC)، اکسیژن، سولفات و کلسیم از عواملی هستند که در میزان متیلاسیون جیوه و قابلیت دسترسی

www.SID.ir

Archive of SID

جانداران به متیل جیوه مؤثرند (۲ ، ۵ و ٦). متیل جیوه به شدت متحرک، بسیار پایدار بوده و می تواند به راحتی از غشاء های بدن موجودات زنده عبور نماید (۵). این تحرک زیاد، جذب و نفوذ سریع متیل جیوه از بافتهای حساس به ویژه غشای لیپیدی نورونها را فراهم می کند (۱۲). متیل جیوه پس از عبور از غشای سلولی ترجیحاً به مولکولهای حاوی گروه SH- از قبیل پروتئینها و آمینو اسیدها متصل شده و سپس می تواند در فاز آبی سلول جابه جا شود (١٤).

در مورد جذب جیوه به اشکال مختلف در اندامهای مختلف رفتارهای متفاوتی با توجه به سن موجود زنده، فراوانی غذا و سایر متغیر های رژیم غذایی وجود دارد. تحقیقات نشان می دهد که بخار عنصر جیوه به سرعت از طریق آبششها (۱۰۰-۵۰ درصد) جذب می شود ولی جذب جیوه مایع از طریق لوله گوارش کمتر از ۱ درصد است. در مقابل جذب متیل جیوه از طریق لوله گوارش (۱۰۰ درصد) و آبشش به سرعت صورت می گیرد (۹).

دریای خزر بزرگترین بدنه آبی قاره ای در جهان است که توسط کشور های روسیه، قزاقستان، ترکمنستان، ایران و آذربایجان احاطه شده است(۸). گونه های تجاری ماهیان خاویاری شامل فیل ماهی (*Huso huso*)، تاسماهی روسی (*Acipenser gueldenstaedtii*) و ماهی ازون برون (*A. stellatus*) که در منطقه شمالی دریای خزر و رودخانه ولگا زندگی می کنند و تاسماهی ایرانی (*A. persicus*) بومی منطقه جنوبی دریای خزر است. میزان صید ماهیان خاویاری در دریای آزوف و خزر که ۹۰ درصد از ذخائر جهانی را در خود جای داده اند در طی سالهای ۱۹۸۵-۱۹۷۰ حدوداً ۲۵۰۰۰-۲٤۰۰۰ تن در هر سال بوده است که در سال ۱۹۹۹ به کمتر از ۲۰۰۰ تن رسید. این کاهش صید نتیجه صید بی رویه و تخریب محیط زیست آنها به دلیل احداث سدها در عرض رودخانه ها و آلودگی آب و رسوبات به واسطه آلاینده هایی است که باعث اختلال در مهاجرت و تولید مثل ماهیان خاویاری می شوند (۳). به نظر می رسد آلودگی شیمیایی یکی از فاکتورهای قابل توجه اثر گذار بر روی جمعیت ماهیان خاویاری در دریای خزر است . اخیراً تحلیل رفتن بافت ماهیچه و توسعه غیر طبیعی گنادهای ماهیان خاویاری در دریای خزر مورد توجه قرار گرفته است که به دلیل افزایش یافتن میزان آلودگی در این دریاست. بنابراین مطالعات بیشتر جهت آگاهی از اثرات سوء احتمالی مواد مضر بر روی ماهیان خاویاری به عنوان بخشی از برنامه های تجدید ذخائر جمعیتهای آنها مورد نیاز است.

در تحقیق حاضر میزان تبادل جیوه آلی بین اندامهای مختلف ماهی از قبیل کلیه، کبد، آبشش، گوشت و روده در بچه فیل ماهی (*Huso huso*) در طی یک دوره ۷۰ روزه و مدل حرکتی آن مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روشها

در ابتدا تعداد ٤۰۰ قطعه بچه فیل ماهی جوان با میانگین وزن ٤ ± ۸٦ گرم از استخر های خاکی به ونیرو های (حوضچه ها) فایبر گلاس منتقل شدند. بچه ماهیان به طور کاملاً تصادفی در ١٦ عدد حوضچه (چهار تیمار و چهار تکرار) و به تعداد ۲۵ قطعه در هر حوضچه تقسیم شدند. برای بررسی و اطمینان از سلامت بچه ماهیان از لحاظ ظاهری و پاتولوژیکی و همچنین سازگاری آنها با محیط جدید، به مدت یکماه با غذای شاهد (پلتهای غذایی حاوی ۳۹/٤ درصد پروتئین، ۱۷/۹۳ درصد چربی، ۵ درصد فیبر، ۹/۱۷ درصد خاکستر و با انرژی خام ($MJ\ Kg^{-1}$) ۱۸/٤٦) تغذیه شدند. سعی شد تا کلیه عوامل و شرایط محیطی واحد های آزمایشی در طول دوره یکسان نگه داشته شود به طوری که جریان آبی معادل ۲ لیتر در دقیقه به ازای هر حوضچه با درجه حرارت ۲±۲۵ درجه سانتی گراد بر قرار شد. اکسیژن دهی مناسب با استفاده از سنگ هوا و پمپ هوا در تمامی حوضچه ها مهیا شد و در هر هفته سه بار میزان اکسیژن محلول (معادل ppm ۷-٦) اندازه گیری و

www.SID.ir

Archive of SID

ثبت گردید. در طول مدت آزمایش میزان آمونیاک آب ناچیز و غیر قابل اندازه گیری بوده و pH آب نیز به صورت هفته ای اندازه گیری و معادل ۸/۱-۷/۵ ثبت شد. مدت زمان تیمار با متیل جیوه ۷۰ روز در چهار غلظت مختلف و مخلوط با غذای بچه ماهیان در نظر گرفته شد. چهار گروه تیمار عبارت بودند از: شاهد با غلظت صفر، غلظت پایین با ۰/۸ (معادل با آلودگی جیوه در دریای خزر)، غلظت متوسط با ۸ و غلظت بالا با ١٦ میلی گرم در کیلوگرم. میزان متیل جیوه پودری خالص با توجه به وزن جیره غذایی و غلظت جیوه مورد نظر توزین و در اتانل مطلق کاملاً حل شد. محلول متیل جیوه تهیه شده به آبی که قرار بود با جیره غذایی مخلوط شود، اضافه گردید. پلتهای غذایی تهیه شده در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد در دستگاه خشک کن غذا به مدت ٢٤ ساعت خشک شد. برای جلوگیری از تبخیر شدن متیل جیوه، پلتهای غذایی در کیسه های ۳۰۰ گرمی پلاستیکی با استفاده از دوخت پلاست بسته بندی و در فریزر با درجه حرارت۲۰- درجه سانتی گراد تا زمان مصرف نگهداری شدند. پس از تهیه غذا با غلظتهای مفروض برای تست نهایی میزان جیوه موجود در غذاهای ساخته شده، سه نمونه به طور تصادفی از پلتهای غذایی مربوط به هر گروه تیمار انتخاب گردید و با استفاده از دستگاه Mercury Analyzer LECO AMA254 با دقت ۱۰۵– ۹۸ درصد میزان جیوه در گروه شاهد با ۰/۰٤، غلظت پایین با ۰/۷٦، غلظت متوسط با ۷/۸ و غلظت بالا با ١٦/٢٢ میلی گرم در کیلوگرم قرائت شد. غذادهی بر اساس درصد وزن بدن، سه مرتبه در روز انجام گرفت. به منظور پایش تجمع زیستی جیوه در طی زمانهای ۱۲، ٢٤، ٤٨، ۷۲ و ٩٦ ساعت و روزهای ۱۱، ۱۸، ۲۵، ۳۲، ٤٠، ۵۰ و ۷۰ از اندامهای آبشش، روده، کبد، کلیه و بافت گوشت شش قطعه بچه ماهی که از هر گروه تیمار به طور تصادفی انتخاب شده بودند، نمونه برداری و پس از بسته بندی در کیسه های پلاستیکی تا زمان آنالیز جیوه در فریزر(۲۰- درجه سانتی گراد) نگهداری شدند.

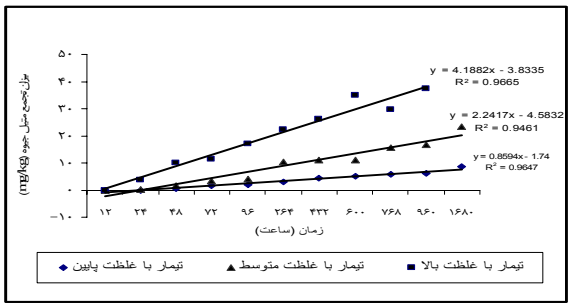
نمونه ها پس از خشک شدن در انکوباتور در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد توسط هاون چینی پودر شده و میزان جیوه آنها با استفاده از دستگاه Mercury Analyzer LECO AMA254 با دقت ۱۰۵–۹۸ درصد در سه تکرار به ازای هر نمونه اندازه گیری گردید.

پس از جمع آوری داده های خام، در ابتدا آزمون نرمالیتی به وسیله آزمون کولموگروف-اسمیرنوف در نرم افزار SPSS ویرایش دهم بررسی شد و سپس با استفاده از برنامه Excel عملیات رگرسیون خطی بین متغیرهای مربوطه برآورد گردید.

نتایج

پس از ٤٢ روز از زمان شروع تیمار همه بچه فیل ماهیان گروه تیمار با غلظت بالا از بین رفتند و بعد از این مدت بررسی داده ها با سایر گروهها انجام گردید. بچه ماهیان تلف شده هیچگونه علائم ظاهری بیماری نداشتند و پس از کالبد شکافی مشخص شد که مجرای روده این ماهیان مسدود و حالت گوشتی پیدا کرده است.

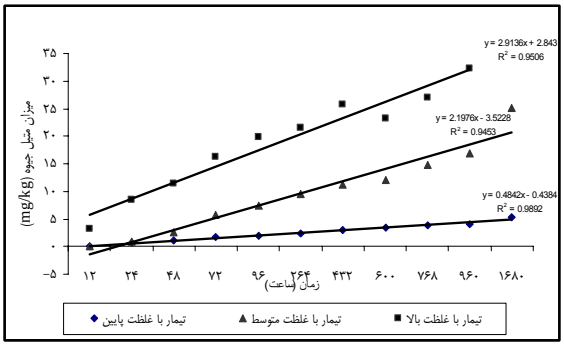
بررسی میزان جیوه تجمع یافته در بافت گوشت بچه فیل ماهیان طی ۷۰ روز در گروههای تیماری مختلف همبستگی بالایی (R^2 =۰/۹۵-۰/۹۷) را نسبت به مدت زمان درمعرض قرار گیری جیره های حاوی متیل جیوه نشان داد (نمودار ۱).



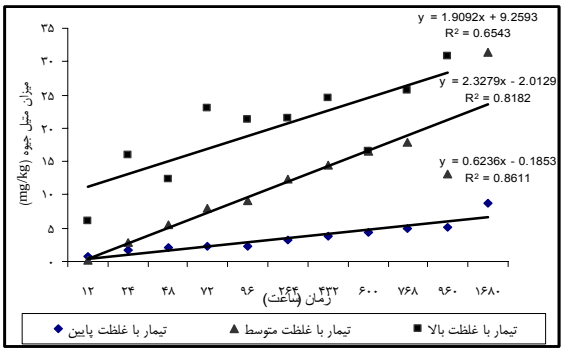
نمودار ۱ – رابطه بین میزان تجمع جیوه در بافت گوشت بچه فیل ماهیان و مدت زمان در معرض قرارگیری با متیل جیوه. (جیره غذایی با غلظت بالا حاوی ١٦، غلظت متوسط حاوی ۸ و غلظت پایین حاوی ۰/۸ میلی گرم جیوه در کیلوگرم بود.)

www.SID.ir

Archive of SID



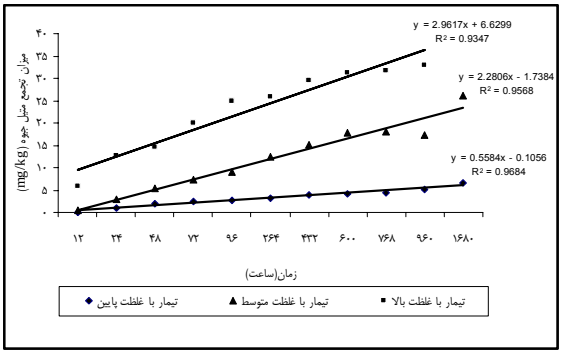
نمودار ۲ – رابطه بین میزان تجمع جیوه در بافت آبشش بچه فیل ماهیان و مدت زمان در معرض قرارگیری با متیل جیوه. (جیره غذایی با غلظت بالا حاوی ١٦، غلظت متوسط حاوی ۸ و غلظت پایین حاوی ۰/۸ میلی گرم جیوه در کیلوگرم بود.)



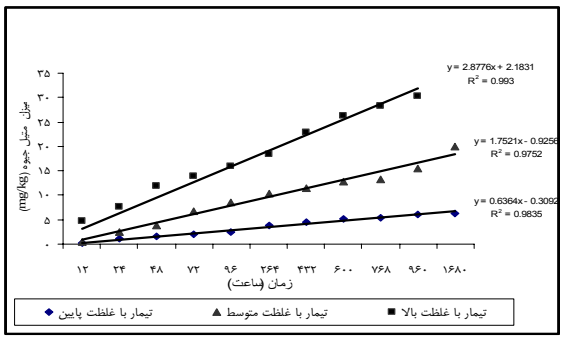
نمودار ۳ – رابطه بین میزان تجمع جیوه در بافت روده بچه فیل ماهیان و مدت زمان در معرض قرارگیری با متیل جیوه. (جیره غذایی با غلظت بالا حاوی ١٦، غلظت متوسط حاوی ۸ و غلظت پایین حاوی ۰/۸ میلی گرم جیوه در کیلوگرم بود.)

همچنین همبستگی بالایی (R^2 = ۰/۹۵–۰/۹۹) بین میزان جیوه موجود در نمونه های آبشش با مدت زمان در معرض قرار گیری وجود داشت (نمودار ۲). ولی این همبستگی در بافتهای روده کمتر بود(R^2 =۰/٦٥–۰/۸٦) (نمودار ۳).

ارتباط تجمع جیوه در نمونه های بافت کلیه بچه فیل ماهیان نیز همبستگی بالایی (۰/۹٦–۰/۹۳) را نسبت به زمان در معرض قرارگیری با جیره های حاوی متیل جیوه نشان داد (نمودار ٤). میزان تجمع جیوه در بافت کبد بیشترین همبستگی (۰/۹۹–۰/۹۸) با مدت زمان در معرض قرارگیری با جیره های حاوی متیل جیوه نشان داد (نمودار ۵).



نمودار ٤ – رابطه بین میزان تجمع جیوه در بافت کلیه بچه فیل ماهیان و مدت زمان در معرض قرارگیری با متیل جیوه. (جیره غذایی با غلظت بالا حاوی ١٦، غلظت متوسط حاوی ۸ و غلظت پایین حاوی ۰/۸ میلی گرم جیوه در کیلوگرم بود.)



نمودار ۵ – رابطه بین میزان تجمع جیوه در بافت کبد بچه فیل ماهیان و مدت زمان در معرض قرارگیری با متیل جیوه. (جیره غذایی با غلظت بالا حاوی ١٦، غلظت متوسط حاوی ۸ و غلظت پایین حاوی ۰/۸ میلی گرم جیوه در کیلوگرم بود.)

با بررسی ارتباط بین میزان تجمع جیوه در بافتهای مختلف بچه فیل ماهیان با غلظت متیل جیوه موجود در جیره های غذایی مربوط به هر تیمار مشخص شد که این دو عامل نیز در تمامی بافتهای مورد بررسی همبستگی بالایی با هم دارند (جدول ۱).

بحث

در کل دوره آزمایش (۷۰ روز) هیچگونه مرگ و میر معنی داری در گروههای تحت تیمار به استثنای گروه تیمار با غلظت بالا رخ نداد. تمامی بچه ماهیان گروه تیمار با غلظت بالا در روز ٤۲ از بین رفتند و تغییر رنگ نقره ای روشن در آنها کاملاً مشهود بود. عدم تمایل به گرفتن غذا و

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین بی حالی و کم تحرکی نیز در بچه ماهیان این گروه مشاهده شد. در حالی که برخی از محققین تیرگی رنگ پوست را بعد از تیمار با متیل جیوه در قزل آلا ذکر کرده اند (۱۰ ، ۱۱ و ١٤) و برخی به نقره ای شدن پوست ماهی اشاره نموده اند (۹). البته گونه ها، غلظتها و حتی دوره زمانی تیمار در آزمایشات آنها در مقایسه با آزمایش حاضر متفاوت بودند.

جدول ۱ – میزان همبستگی بین تجمع غلظت متیل جیوه در بافتهای مختلف با میزان آن در جیره های غذایی

بافت	معادله خط رگرسیون	ضریب همبستگی (R^2)
گوشت	y = ۱۲/۳x – ۱۵/٦	۰/۹۳
آبشش	y = ۹/۳٥x + ۱۱/٤	۰/۹۷
روده	y = ۸/٥x – ۱۰/۲۲	۰/۹٦
کلیه	y = ۱۰/٦۸x – ۱۳/۱	۰/۹٦
کبد	y = ۹/۲x – ۱۰/۳	۰/۹٦

برای آگاهی از انتقال متیل جیوه از طریق آب به آبشش ماهیان تحت تیمار با جیره غذایی با غلظت بالا، نمونه های آب جهت بررسی میزان جیوه محلول در آب طی زمانهای مختلف آنالیز گردید. غلظت جیوه در آب پس از ۱۰ دقیقه، ۲ و ٤ ساعت به ترتیب ۹/۸، ٤/٦۹ و ۲/۱٦ نانوگرم در لیتر به دست آمد. Choi و همکاران (۱۹۹۸) ثابت کردند که اضافه شدن کربن آلی محلول در آبی که در معرض متیل جیوه قرار دارد، جذب متیل جیوه از طریق آبشش را تا ۸۰ درصد کاهش می دهد و احتمالاً این به دلیل ایجاد کمپلکس متیل جیوه با کربن آلی (اسید هومیک) است. در آزمایش حاضر نیز کمپلکسهای مشابه با توجه به مواد پروتئینی موجود در غذا تشکیل شده و احتمالاً به همین دلیل میزان جیوه حل شده موجود در نمونه های آب بسیار پایین تر از میزان آن در غذاست. میزان جیوه در جیره غذایی با غلظت بالای متیل جیوه تقریباً بیش از هفت برابر میزان آن در آب پس از ٤ ساعت است. براساس این شواهد احتمال انتقال جیوه از طریق آبشش در مقایسه با انتقال آن از طریق غذا ناچیز و قابل اغماض می باشد. تجمع زیستی در حقیقت ترکیبی از فرآیندهای انباشتگی و تغلیظ است. نتایج نشان داد که نرخ تجمع زیستی به میزان زیادی با غلظت متیل جیوه موجود در غذا بستگی دارد. در بین بافتهای مورد بررسی، بافت روده دارای کمترین میزان همبستگی بین میزان جیوه تجمع یافته و زمان تیمار با جیره های حاوی متیل جیوه در تمامی گروهها از خود نشان داد که این مورد می تواند به دلیل انتقال مداوم جیوه از این اندام به داخل خون و همچنین میزان جیوه موجود در این بافت با حجم غذای داخل روده و زمان بلع غذا توسط بچه ماهیان باشد.

نتایج این مطالعه به وضوح ارتباط مستقیم و خطی بین افزایش میزان جیوه را با زمان تحت تیمار (درمعرض قرار گیری) و غلظت متیل جیوه موجود در غذا نشان داد. همچنین علاوه بر نتایج برخی از محققین که نشان داده اند بیش از ۹٥ درصد جیوه جذب شده در بافت گوشتی تجمع می یابد (۱ و ۷). نتایج بررسی حاضر نشان داد که بافت کبد (با همبستگی بیش از ۹۸ درصد بین میزان تجمع جیوه با میزان غلظت جیوه در غذا) هم می تواند مشابه بافت گوشت به عنوان اندام شاخص جهت بررسی آلودگی جیوه در ماهیان باشد. کبد هم به عنوان یک اندام پالایش کننده خون و هم به عنوان اندام تولید کننده برخی آنزیمها که از جنس پروتئین هستند، عمل می کند و جیوه میل زیادی به پیوند برقرار کردن با آنها را دارد و در نهایت به دلیل بالا بودن میزان متابولیسم در این اندام میزان تجمع جیوه در آن معادل یا حتی بالاتر از بافت گوشت می باشد.

نتایج حاصل از این آزمایش و تأثیرات سوء بر روی بچه فیل ماهیان در غلظت متوسط متیل جیوه (معادل با آلودگی جیوه در دریای خزر) نشان می دهد که در طولانی مدت برای جلوگیری از این اثرات و حفظ نسل آنها باید اقدام

www.SID.ir

Archive of SID

به ذخیره سازی مصنوعی این ماهیان در آبهای داخلی کشور نمود و همچنین راهکارهایی برای کاهش ورود جیوه به دریای خزر اتخاذ کرد.

منابع

1- Bloom, N.S. 1992. On the chemical form of mercury in edible fish and marine invertebrate tissue. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49, 1010–1017.

2- Benes, P. and Havlik, B. 1979. Speciation of mercury in natural waters. In: Nriagu, J.O. (Ed.), The Biogeochemistry of Mercury in the Environment. Elsevier, North Holland, Amsterdam.

3- Billard, R., Lecointre, G., 2001. Biology and conservation of sturgeon and paddle fish. Rev. in fish Biol. and Fish. 10:355-392.

4- Boudou, A., Delnomdedieu, M., Georgescauld, D., Ribeyre, F. & Saouter, E. 1991. Fundamental roles of biological barriers in mercury accumulation and transfer in freshwater ecosystems. Water Air Soil Pollut. 56, 807–821.

5- Carty, A.J. & Malone, S.F. 1979. The chemistry of mercury in biological systems. In: Nriagu, J.O. (Ed.), The Biogeochemistry of Mercury in the Environment, Elsevier-North Holland, Amsterdam, pp. 433–479.

6- Choi, M.H., Cech Jr., J.J. and Lagunas-Solar, M.C. 1998. Bioavailability of methylmercury to Sacramento blackfish (*Orthodon microlepidotus*): dissolved organic carbon (DOC) effects. Environ. Toxicol. Chem. 17, 695–701.

7- Grieb, T.M., Driscoll, C., Gloss, S., Schofield, C., Bowie, G. and Porcella, D. 1990. Factors affecting mercury accumulation in fish in the Upper Michigan Peninsula. Environ. Toxicol. Chem. 9, 919–930.

8- Heath, A.C. , 1995. Water pollution and fish physiology, 2nd Edition lewis, Boca raton, FL. pp.425-463.

9- Houck, A. and Cech, J.J. 2004. Effects of dietary methylmercury on juvenile Sacramento blackfish bioenergetics. Aquatic Toxicology. 69, 107-123.

10- Matida, Y.H., Kumara, S., Saiga, Y., Nose, T., Yokote, M. & Kawatsu, H. 1971. Toxicity of mercury compounds to aquatic organisms and accumulation of the compounds by the organisms. Bull. Freshwater Fish. Lab. (Tokyo) 21, 197–227.

11- Rodgers, D.W. and Beamish, F.W.H. 1982. Dynamics of dietary methylmercury in rainbow trout *Salmo gairdneri*. Aquat. Toxicol. 2, 271–290.Ruohtula, M., Mietteinen, J.K. 1975. Retention and excretion of 203Hg-Labelled methylmercury in rainbow trout. Oikos. 26, 385–390.

12- Wiener, J.G. and Spry, D.J. 1996. Toxicological significance of mercury in freshwater fish. In: Redmon-Norwood A.W. (Ed.), Environmental Contaminants in Wildlife, Interpreting Tissue Concentrations, CRC/Lewis Publishers, Boca Raton, pp. 297.

13- World Health Organization (WHO), 1989. Mercury-Environmental aspects. WHO, Geneva, Switzerland.

14- Wobeser, G. 1975. Acute toxicity of methyl mercury chloride to rainbow trout (Salmo gairdneri) fry and fingerlings. J. Fish. Res. Board Can. 32, 2005–2013.

www.SID.ir

Archive of SID

Bioaccumulation trends of Methylmercuty (MeHg) in different tissues of Beluga (Huso huso Brandt, 1869)

Gharaei A.[1], Esmaili-Sari A.[2], and Jafari-shamoshaki V.[3]

[1]Fisheries Dept., Faculty of Natural Resource and Marine Science, Tarbiat Modares University, Noor, I.R. of IRAN

[2] Environment Dept., Faculty of Natural Resource and Marine Science, Tarbiat Modares University, Noor, I.R. of IRAN

[3] Golestan Fisheries Organization, Gorgan, I.R. of IRAN

Abstract

This study carried out in the Shahid Marjani sturgeon reproduction center from July to October 2006. MeHg bioaccumulation trends were measured in gill, liver, intestine, kidney and muscle tissues of the Beluga. The groups of Beluga juveniles were exposed to four dietary containing different concentration of MeHg during 70 days. The treatments were: 1- Control group (0.04 mg/kg) 2- Low dose group (0.76 mg/kg) 3- Medium dose group (7.8 mg/kg) 4- High dose group (16.22 mg/kg). The results indicated that bioaccumulation levels in all tissues were correlated positively with MeHg concentration in food and exposure duration. MeHg concentration in liver with 98% correlation was the highest and with 72% correlation in intestine had the least relationship with treatment duration. Final analysis showed that liver, muscle and kidney of Beluga can be considered as the index tissues for investigation of Hg bioaccumulation.

Keywords: Methylmercury (MeHg), Bioaccumulation, *Huso huso*, Caspian Sea.

www.SID.ir