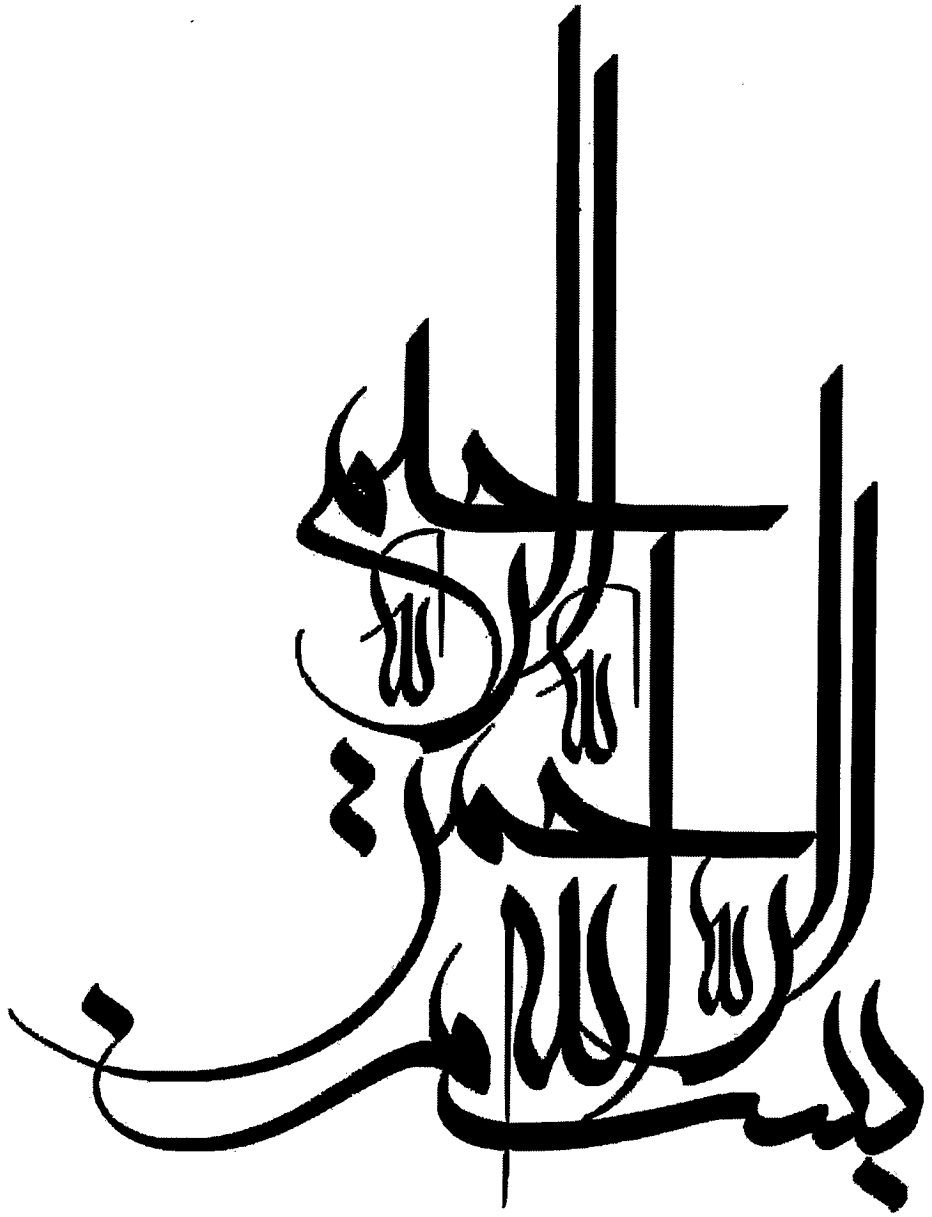
بسم الله الرحمن الرحيم

١١٥٢٤٨

۸۷/۱/۱۰۸۵۱۶
۸۸/۳۰

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زیستی

پایان نامه کارشناسی ارشد زیست دریا

عنوان:

مقایسه میزان فلزات سنگین روی و سرب و مس (*Zn, Pb* و *Cu*) در بافت عضله و پوست ماهی کپور وحشی و پرورشی (*Cyprinus carpio*) درمنطقه استان گلستان

دانشجو:

فائضه غفارحدادی

استاد راهنما:

دکتر جمیله پازوکی

استاد مشاور:

دکتر بهروز ابطحی

۱۳۸۸ /۱/ ۲۱

زمستان ۱۳۸۷

۱۱۵۲۶۸

تاریخ .....
شماره .....
پیوست.....

دانشگاه شهید بهشتی

بسمه تعالی

«صورتجلسه دفاع پایان نامه دانشجویان دوره کارشناسی ارشد»

تهران ۱۹۸۳۹۶۳۱۱۳ اوین
تلفن: ۲۹۹۰۱

بازگشت به مجوز دفاع ۲۰۰/۶۵۴۴/د مورخ ۸۷/۱۰/۲۹ جلسه هیأت داوران ارزیابی پایان نامه خانم فائضه غفارحدادی به شماره شناسنامه ۱۴۹۸ صادره از تبریز متولد ۱۳۶۳ دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته زیست شناسی دریا –جانوران دریا

با عنوان :

مقایسه میزان فلزات سنگین سرب و روی در عضله و پوست ماهیان کپور دریایی و پرورشی سواحل جنوب شرقی دریای خزر

به راهنمائی:

۱–خانم دکتر جمیله پازوکی

طبق دعوت قبلی در تاریخ ۱۳۸۷/۱۱/۶ تشکیل گردید و براساس رأی هیأت داوری و با عنایت به ماده ۲۰ آئین نامه کارشناسی ارشد مورخ ۷۵/۱۰/۲۵ پایان نامه مزبور با نمره نوزده ۱۹ و درجه عالی مورد تصویب قرار گرفت.

۱- استاد راهنما: خانم دکتر جمیله پازوکی

۲- استاد مشاور : آقای دکتر بهروز ابطحی

۳- استاد داور : آقای دکتر سید سعید میرزرگر

۴- استاد داورونماینده تحصیلات تکمیلی : آقای دکتر محمدرضا شکری

تقدیم به:

آقایی که هر کار کوچکی برای کشورم را با هدف سربلندی اسلام و نزدیک کردن زمان ظهورش انجام می دهم.

با سپاس از خدای بزرگم که در لحظه لحظه زندگی، دستگیر و چاره ساز من بوده و خواهد بود.

و با تشکری عمیق از اساتید محترم دانشکده، به خصوص سرکار خانم دکتر پازوکی که مانند مادری مهربان از هیچ گونه راهنمایی و دلسوزی و خدمتی دریغ نکردند و نیز از جناب آقای دکتر ابطحی که همواره مشاوره های ایشان چون کلیدی طلایی بود در لحظات سخت ناامیدی.

لازم است قدردانی خود را اعلام کنم به : آقای مهندس بندانی و آقای مهندس مقدم جهت مساعدت بی دریغ ایشان در تهیه نمونه، خانم مهندس منصوری و خانم دکتر افشاری جهت کمک در استفاده از دستگاه جذب اتمی، خانم دکتر سمیعی جهت همکاری در ایجاد فضای مساعد آزمایشگاهی، آقای دکتر مینایی جهت همکاری در استفاده از هود شیمیایی و آقای دکتر شکری و آقای مهندس قاسمی جهت همکاری در انجام محاسبات آماری.

و با سپاس و تشکر از همسر مهربانم و علیرضای کوچکم که پابه پای من در فراز و نشیب کار آمدند و مشوق راهم گشتند.

فهرست :

چکیده ۸

۱. مقدمه

۱-۱ -مقدمه..... ۱۰

۲-کلیات

۲-۱ -آلودگی دریاها و راه های ورود آن..... ۱۲

۲-۲ -فلزات سنگین. ۱۴

۲-۳ - تجمع زیستی..... ۱۶

۲-۴ - سرب..... ۱۶

۲-۴-۱ -منشا و منابع سرب در محیط ۱۸

۲-۴-۲ -مسمومیت سرب در ماهیان..... ۱۸

۲-۴-۳- عوارض مصرف سرب در انسان..... ۲۰

۲-۵- روی ۲۲

۲-۵-۱ -منشا ومنابع روی در محیط ۲۲

۲-۵-۲ - مسمومیت روی در ماهیان. ۲۳

۲-۵-۳ -عوارض مصرف روی در انسان ۲۵

۲-۶-مس..... ۲۶

۲-۶-۱ -منشا و منابع مس در محیط ۲۶

۲-۶-۲ -مسمومیت مس در ماهیان ۲۶

۲-۶-۳ -عوارض مصرف مس در انسان ۳۰

۲-۷-اهمیت دریای خزر..... ۳۲

۲-۷-۱ -موقعیت کنونی و ابعاد دریای خزر ۳۲

۲-۷-۲ -آلودگی حوزه جنوبی دریای خزر ۳۳

۲-۸-کارهای مشابه انجام شده در ایران و جهان ۳۴

۲-۹-بیولوژی گونه مورد مطالعه ۳۷

۲-۹-۱ -خانواده کپور ماهیان ۳۷

۲-۹-۱-۱ -صفات عمومی ۳۷

۲-۹-۱-۳-پراکندگی ۳۸
۲-۹-۲-ماهی کپور معمولی..... ۳۸
۲-۹-۲-۱-صفات عمومی..... ۳۸
۲-۹-۲-۲-زیستگاه ۳۸
۲-۹-۲-۳-غذا..... ۳۹
۲-۹-۲-۴-تولیدمثل ۴۰
۲-۹-۲-۵-پراکندگی در ایران..... ۴۰
۲-۹-۲-۶-اهمیت اقتصادی..... ۴۰
۲-۹-۳- کپور پرورشی..... ۴۰
۲-۱۰-نگاهی به مطالعات مشابه انجام شده بر روی کپور..... ۴۰

۳-مواد و روش ها

۳-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه نمونه برداری..... ۴۳
۳-۱-۲- موقعیت سایت پرورش ماهی..... ۴۳
۳-۲-انتخاب نمونه ها..... ۴۳
۳-۲-۱-نگهداری..... ۴۳
۳-۲-۲-بیومتری..... ۴۳
۳-۲-۳-انتخاب بافت..... ۴۴
۳-۲-۴-استخراج بافت..... ۴۴
۳-۲-۵-هضم شیمیایی..... ۴۴
۳-۲-۶- آماده‌سازی دستگاه جذب اتمی ۴۴
۳-۳-آنالیز آماری..... ۴۵

۴-نتایج

۴-۱-نتایج..... ۴۸

۵-بحث و نتیجه گیری

۵-۱-مقایسه و نتیجه گیری..... ۶۵
۵-۲-سلامت عمومی..... ۷۲
۵-۳-پیشنهادات..... ۷۴

۶-منابع

۶-۱-مراجع فارسی..... ۷۶

۶-۲-مراجع انگلیسی..... ۷۸

۷-پیوست

۷-۱-گرگانرود..... ۸۵

چکیده انگلیسی..... ۸۸

فهرست جداول

جدول ۱ ..... ۱۳

جدول ۲ ..... ۳۱

جدول ۳ ..... ۳۴

جدول ۴ ..... ۴۵

جدول ۵ ..... ۴۸

جدول ۶ ..... ۴۸

جدول ۷ ..... ۴۹

جدول ۸ ..... ۵۰

جدول ۹ ..... ۵۰

جدول ۱۰ ..... ۵۱

جدول ۱۱ ..... ۵۲

جدول ۱۲ ..... ۵۳

جدول ۱۳ ..... ۵۴

جدول ۱۴ ..... ۵۴

جدول ۱۵ ..... ۶۷

جدول ۱۶ ..... ۷۳

فهرست نمودارها

نمودار ۴-۱ ..... ۵۵

نمودار ۴-۲ ..... ۵۶

نمودار ۴-۳ ..... ۵۷

نمودار ۴-۴ ..... ۵۸

نمودار ۴-۵ ..... ۵۹

نمودار ۴-۶ ..... ۶۰

نمودار ۴-۷ ..... ۶۱

نمودار ۴-۸ ..... ۶۲

نمودار ۴-۹ ..... ۶۳

چکیده

بررسی میزان آلودگی و غلظت فلزات سنگین در ماهی های تجاری به منظور ارزیابی خطرات ناشی از مصرف ماهی آلوده روی سلامتی انسان امری ضروری و پراهمیت است. ماهی کپور از جمله ماهیان تجاری مهم منطقه جنوب شرقی خزر است که هم نوع وحشی و هم نوع پرورشی آن قسمت عمده مصرف مردم منطقه را به خود اختصاص می دهد. در این مطالعه میزان ۳ فلز سنگین: سرب، روی و مس در عضله و پوست ماهیان کپور معمولی وحشی و پرورشی که از منطقه جنوب شرقی دریای خزر و یک مزرعه پرورش ماهی در همان منطقه در پاییز ۸۶ صید شده بودند، مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. پس از بیومتری و آماده سازی نمونه ها میزان فلزات سنگین بااستفاده از دستگاه جذب اتمی شعله ای اندازه گیری شد. غلظت سرب و مس برای تمامی نمونه ها زیر حد تشخیص دستگاه و میانگین غلظت روی در پوست و عضله کپور وحشی به ترتیب ۱/۷۰ ± ۱۰/۹۵ و ۰/۵ ± ۲/۷۸ ppm و در پوست و عضله کپور پرورشی به ترتیب ۱/۲۰± ۹/۷۰ و ۰/۷۹ ±۲/۷۹ ppm به دست آمد. هیچ گونه همبستگی معنی داری بین طول و وزن ماهیان با غلظت فلزات سنگین در عضله و پوست مشاهده نشد. تجمع فلز سنگین روی در پوست هر دو گروه ماهی کپور به طور معنی داری بیشتر از تجمع این فلز در عضله آنها بود که می تواند بیانگر پتانسیل بالای پوست در تجمع فلزات سنگین باشد. هیچ گونه اختلاف معنی داری بین غلظت فلزات سنگین در عضله و پوست ماهیان وحشی و ماهیان پرورشی یافت نشد. تمامی مقادیر به دست آمده پایین تر از حد مجاز تعیین شده از سوی سازمان بهداشت جهانی (WHO) می باشد. با این حال لزوم پایش مکرر و ضرورت پالایش پساب های کارخانجات حوضه آبریز توصیه می شود.

کلمات کلیدی: فلزات سنگین، آلودگی آبزیان، کپور پرورشی، کپور وحشی، سلامتی، تغذیه، دریای خزر، *Cyprinus carpio*،

۱- مقدمه

۱-۱ -مقدمه:

فلزات سنگین عناصر طبیعی محیط های آبی هستند، ولی سطوح آنها بر اثر فعالیت های انسانی از جمله فعالیت های صنعتی، کشاورزی و استخراج معدن بالا رفته است. به همین دلیل موجودات آبزی، همواره با سطوح بالا رونده فلزات سنگین مواجهند. بعضی فلزات سنگین مانند روی، مس و کبالت در مقادیر اندک برای رشد و تکامل طبیعی موجودات زنده ضروری هستند ولی بقیه مانند جیوه، کادمیم و سرب اهمیت بیولوژیک ندارند.

مطالعات نشان داده است که ماهی ها قادرند فلزات سنگین را از محیط اطرافشان جمع و نگهداری کنند و آن را به سطوح بالاتر زنجیره غذایی که شامل انسان هم می شود، انتقال دهند.

کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) یکی از رایج ترین گونه های ماهی پرورشی در دنیاست. کپور پرورشی از غذای دستی که معمولا شامل پلت های تجاری حاوی ۳۷٪ پروتئین و ۳/۵٪ چربی است مصرف می کند. از سوی دیگر، در محیط طبیعی دریا، غذای عمده کپور وحشی در رسوبات یافت می شود. بنابراین ماهیان همه چیز خوار کفزی خوار مانند کپور، به دلیل اینکه بیش تر در معرض رسوبات (که فلزات سنگینش بیش تر از ستون آب است) قرار دارند، قابلیت بیشتری برای تجمع فلزات سنگین دارند(Phillips, ۱۹۸۰)

با اینکه کپور یکی از ماهیان مورد مصرف ساکنان منطقه جنوب شرقی خزر به حساب می آید، ولی هیچ گونه اطلاعاتی راجع به میزان فلزات سنگین در کپورهای وحشی و یا پرورشی در این قسمت موجود نبود. لذا فلزات سرب، مس و روی موجود در عضله و پوست ماهیان کپور وحشی و پرورشی به منظور ارزیابی سلامت غذایی در منطقه جنوب شرقی دریای خزر سنجیده و مقایسه شد. اطلاعات به دست آمده در این زمینه می تواند پایه ای برای تحقیقات آینده استفاده شود.

۲ ـ کلیات

کلیات:

۲-۱ -آلودگی دریاها و راه‌های ورود آن:

در نگاه اول شاید به نظر بیاید که وسعت و عمق و حجم و عظمت دریاها و اقیانوس‌ها با توجه به عوامل مکانیکی و محیطی فراوان مانند جریان‌های دریایی، جزر و مد و... می‌تواند هرگونه و هر میزان آلودگی را تحمل کند و در مرور زمان آنها را از بین ببرد و آلودگی‌ها نمی‌توانند در این محیط بزرگ اختلال و دگرگونی ایجاد کنند. ولی حقیقت امر چنین نیست. دریاها و اقیانوس‌ها مانند رودخانه ها و در مقیاسی وسیع‌تر قابل آلوده‌شدن هستند و حتی در بعضی موارد، آلودگی آنها اختلالی به مراتب بیش از رودها در حیات جانوران و گیاهان و زندگی انسان‌های ساحل‌نشین ایجاد می‌کند. آلودگی دریا از دیدگاه گروه متخصصین سازمان ملل[1](ESAMP) چنین تعریف می‌شود: ورود انرژی یا مواد توسط انسان، به صورت مستقیم یا غیرمستقیم به محیط زیست دریایی که اثرات نامطلوبی را در بر خواهد داشت، از آن جمله خطراتی برای سلامتی انسان، بروز موانعی در برابر فعالیت‌های دریایی شامل ماهیگیری، کاهش کیفیت در مورد استفاده از آب دریا و کاهش سازگاری‌ها می‌باشند. پس تأکید بیشتر بر عوامل انسانی نسبت به طبیعی و همچنین بر اثرات تخریبی مواد زائد است. (Clark, ۱۹۹۲).

آب به شکل‌های مختلف آلوده می‌شود و این آلودگی‌ها زندگی آبزیان و به خصوص ماهی‌ها را به مخاطره انداخته، نظم اکولوژیک ماهیان را مختل و گاهی باعث تلفات بی‌شمار آنها می‌شود. منابع آلودگی دریایی از دیدگاه گروه متخصصین سازمان ملل (ESAMP)در جدول ۱ ارائه شده است:

[1]. گروه مشترک متخصصین بررسی جنبه‌های علمی آلودگی دریایی متشکل از: UN/IAEA/WHO/WMO/UNESCO/FAO/IMCO

جدول ۱ منابع آلودگی دریایی

هوا	فعالیت‌های دریائی				خشکی		
ترکیبات و ذرات فرار	بهره‌برداری از منابع معدنی کف دریا	آلودگی بر اثر تصادف شناورها	آلودگی عمدی توسط شناورها	مواد ریخته شده در دریا توسط شناورها	گریزش مواد کشاورزی	مواد تخلیه شده از طریق لوله	مواد تخلیه شده توسط رودخانه‌ها
مثال دود و عناصر حاصل از احتراق سوخت در موتور وسایل نقلیه سموم دفع آفات	نفت و گاز مواد معدنی سنگ ریزه	نفت و سایر محموله‌های زیان‌آور	مثال شستشوی مخازن محموله از قبیل نفت	فاضلاب مواد زباله‌ای حاصل از فرآوری مواد غذایی زباله‌های صنعتی مواد حاصل از لایروبی	سموم دفع آفات کودها	مثال فاضلاب مواد زباله‌ای حاصل از فراوری مواد غذایی زباله‌های صنعتی	فاضلاب زباله‌های صنعتی

اقیانوس

مأخذ: گروه مشترک متخصصین بررسی جنبه‌های علمی آلودگی دریائی (GESAMP) متشکل از: UN/IAEA/WHO/WMO/UNESCO/FAO/IMCO از گزارش اجلاس سوم، رم، ۲۷,۲۲ فوریه ۱۹۷۱. ضمیمه ۴ صفحه ۳، رم، فائو ۱۹۷۱، گزارش‌های صنعت ماهیگیری فائو شماره ۱۰۲.

۲-۳-فلزات سنگین:

آلودگی اکوسیستم های آبی توسط فلزات سنگین یکی از بزرگترین مشکلات زیست‌محیطی است. (Rayms-Keller et al. ۱۹۹۸)

واژه "فلز سنگین" مربوط می‌شود به هر عنصر فلزی که نسبتاً چگالی بالایی داشته باشد و حتی در غلظت‌های پایین هم سمی باشد(Lenntech, ۲۰۰۴) . "فلزات سنگین" گروهی از فلزات و شبه فلزات هستند که چگالی اتمی آنها بیش از ۴ gcm^{-3} باشد و یا حدود پنج برابر چگال‌تر از آب باشند (Hutton and Symon, ۱۹۸۶, Nriagu, ۱۹۸۶). با این حال داشتن این چگالی زیاد مهم نیست. بیشترین نگرانی در باب خصوصیات شیمیایی این فلزات است.

فلزات سنگین شامل: سرب ـ کادمیم ـ روی ـ جیوه ـ آرسنیک ـ نقره ـ کروم ـ مس ـ آهن و عناصر گروه پلاتینیوم هستند(Duruibe et al. ۲۰۰۷) . فلزات سنگین از اجزای سازندهٔ پوستهٔ زمین محسوب می‌شوند و از آن جا که قابل تغییر و نابودی نیستند جزو مواد پایدار محیط زیست هستند (Lenntech, ۲۰۰۴) . آنها به صورت کانی‌های فلزی به اشکال مختلف شیمیایی درون سنگ‌ها وجود دارند. کانی‌های فلزات سنگین عبارتند از:

- سولفیدها مانند: آهن، آرسنیک، سرب، سرب ـ روی، کبالت، طلا ـ نقره، و سولفیدهای نیکل
- اکسیدها مانند: آلومینیوم، منگنز، طلا، سلنیوم و آنتیموان

بعضی از آنها می‌توانند به هر دو صورت وجود داشته باشند مانند آهن، مس و کبالت

فلزات در سنگ‌ها معمولاً به صورت گروهی با ترکیبات شبیه خود قرار می‌گیرند مثلاً سولفیدها با یکدیگر و اکسیدها هم با یکدیگر یافت می‌شوند. بنابراین سولفیدهای سرب، کادمیم، آرسنیک و جیوه به صورت طبیعی همواره با سولفیدهای آهن و مس یافت می‌شوند (کلکوپیریت، $CuFeS_2$) (Duruibe et al. ۲۰۰۷).

فلزات سنگین هم از طریق طبیعی و هم از طریق فعالیت‌های انسانی می‌توانند در محیط پخش شوند. عوامل طبیعی که اکثراً در مقادیر کم، فلزات را آزاد می‌کنند عبارتند از: فرسایش سنگ‌ها، ذرات گرد و غبار و باد، دودهای ناشی از آتش‌سوزی جنگل‌ها (Tao et al. ۱۹۹۹, Fernandez-Leborans & Herrero ۲۰۰۰). عوامل انسانی آلودگی هم عبارتند از: پساب‌های صنعتی، فاضلاب محلی، آلودگی از منابع غیر نقطه‌ای، نزولات جوی (Hart ۱۹۸۲, Langston et al. ۱۹۹۹).

مهم‌ترین عامل انتشار فلزات سنگین عوامل انسانی و به خصوص فعالیت‌های معدن است (Hutton and Sumon, ۱۹۸۶, Battarbee et al., ۱۹۸۸, Nriagu, ۱۹۸۹). در بعضی موارد حتی مدت‌های زیادی پس از فعالیت بر روی معدن فلزات

آزاد شده در محیط، پایداری خود را حفظ می کنند. Peplow (۱۹۹۹) گزارش کرده است کـه فعالیـت ۱۵-۵ سـاله بـر روی معدن فلزاتی آزاد می‌کند که تا صدها سال پس از پایان فعالیت، به صورت پایدار باقی می‌ماند. در طی فعالیت‌هـای معدن، آب‌ها بیش از هر محیط دیگری با فلزات سنگین آلوده می‌شوند (Grabarino et al. ۱۹۹۵, INECAR, ۲۰۰۰). فلزات در رودخانه‌ها و دریاها، هم به صورت ذرات محلول در آب حل می‌شوند و هم به صورت اجـزاء لاینفـک رسـوبات درمی‌آیند. ذرات محلول در آب پتانسیل بیشتری برای ایجاد تأثیرات مخرب دارند (Duruibe et al. ۲۰۰۷) .

جستجوی مقالات نشان می‌دهد که فلزات سنگینی که از طریق آب‌های اسیدی وارد دریاها می‌شوند می‌تواننـد توسـط باکتری‌ها به فرم‌های آلی از قبیل مونومتیل جیوه و دی‌متیل کادمیوم تبدیل شوند. این تبدیل در حضـور بـاکتری‌هـا و مواد آلی در آب انجام می‌شود. این فرایند در معادله ساده شدهٔ زیر نشان داده شده است:

M : فلزات سنگین $\qquad M + \text{ماده آلی} \rightarrow CH_3M + (CH_3)_2M$

فرم‌های آلی بسیار مهم گزارش شده‌اند و آلوده‌کننده محیط‌های آبی هستند (بـه نقـل از Duruibe, J.O. et al. ۲۰۰۷). بعضی فلزات سنگین مانند روی، کبالت و مس در غلظت‌های کـم بـرای رشـد و تکامـل طبیعـی موجـودات زنـده لازم هستند ولی عناصری مانند جیوه، کـادمیم و سـرب اهمیـت بیولـوژیکی ندارنـد (Kalay and Canli, ۲۰۰۰, Unlu and Gumgum ۱۹۹۳).

فلزات ضروری برای مثال در بافت‌های زیر وجود دارد:

- آهن در هموگلوبین در مهره‌داران و بسیاری از بی‌مهرگان
- مس در هموسیانین (رنگدانه تنفسی) در بسیاری از نرم‌تنان و سخت‌پوستان بالاتر
- وانادیم در رنگدانهٔ تنفسی غلافداران
- کبالت در ویتامین B_{12}

تحقیقات روی گونه‌های مختلف نشان داده است که هم فلزات ضروری و هم غیر ضروری بـا بـر هـم زدن فعالیـت‌هـای فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی، تولید مثل، رشد و مرگ و میر باعث ایجاد اثرات سمی در ماهی می‌شوند.

(Weis and Weis, ۱۹۸۹, Abel and Popoutsouglou, ۱۹۸۶)

۲-۳-تجمع زیستی:

از زمانی که اثرات سمی فلزات شناخته شده‌اند سطوح فلزات سنگین در بافت موجودات آبزی متناوباً اندازه‌گیری می‌شود. چرا که فلزات سنگین یکی از خطرناک‌ترین موادی هستند که خاصیت زیست تجمعی دارند (Tarifeno-Silva et al. ۱۹۸۲) و به آسانی توسط موجودات آبزی جذب می‌شوند (Hadson, ۱۹۸۸, Kargin ۱۹۹۶). زیست تجمعی فرایندی است که در آن ماده‌ای وارد بدن یک موجود زنده می‌شود ولی خارج نشده و در بافت‌های آن تجمع می‌یابد (Zwieg et al.۱۹۹۹). فلزاتی که در محیط آبی تخلیه می‌شوند می‌توانند باعث آسیب‌های اکوژیک شوند. این آسیب‌ها ممکن است مستقیماً از طریق تجمع زیستی و یا به طور غیرمستقیم از طریق انتقال به سطح غذایی بالاتر در زنجیرهٔ غذایی ایجاد شوند و سلامت انسان را که در رأس این زنجیره قرار دارد را تهدید کنند (Grimanis et al ۱۹۷۸, Adams et al. ۱۹۹۲).

عوارض فلزات سنگین مانند سرطان و آسیب‌های عصبی در انسان کاملاً ثابت شده‌اند (Zwieg et al.۱۹۹۹). ماهی‌ها و دوکفه‌ای‌ها برای تجمع زیستی بسیار مستعداند. چرا که در سطح بالای زنجیرهٔ غذایی قرار دارند و معمولاً توسط انسان خورده می‌شوند. بافت‌هایی مانند کبد، کلیه، عضله و احشا و گاهی کل موجود برای اندازه‌گیری میزان فلزات سنگین استفاده می‌شود (Dublin-Green, ۱۹۹۴). فرایند زیست تجمعی عناصر فلزی توسط ماهی همراه با اثرات آن بر مکانیسم موجود، همواره در محیط و آزمایشگاه مطالعه شده است (Boudou and Ribeyre, ۱۹۸۹). جذب فلزات توسط ماهی از طریق خوردن مواد ذره‌ای نامحلول در آب، خوردن غذا، تبادل یونی فلزات محلول از طریق غشاهای چربی دوست مانند آبشش و جذب از طریق عضله و پوست صورت می‌گیرد (Alam et al, ۲۰۰۲). رسوبات به مخزن فلزات و سایر آلودگی‌ها در محیط‌های آبی مشهورند (Van-Hattum et al, ۱۹۹۳). ماهی‌ها می‌توانند به طور غیرمستقیم از تغذیه بی‌مهرگان کفزی که آنها از رسوبات تغذیه می‌کنند، این محتوای فلزی را وارد بدن خود کنند، یا اینکه به طور مستقیم از خوردن ذرات رسوب معلق در آب که بر اثر تغییرات ستون آب به صورت معلق در آمده‌اند به این فلزات سنگین آلوده شوند (De Carvalho et al, ۱۹۹۸) . توزیع فلزات بین بافت‌های مختلف به نحوهٔ آلودگی بستگی دارد. در واقع میزان تجمع فلزات سنگین در بافت‌های ماهی همان‌قدر که به فاکتورهایی مانند شوری، دما، مقاومت و متابولیسم موجودات بستگی دارد به نوع فلز سنگینی که در معرض آن بوده‌اند و مدت آن هم بستگی دارد (Canli and Furness, ۱۹۹۳, Allen, ۱۹۹۵) به همین دلیل با سنجش میزان فلزات سنگین در بافت می‌توان تا اندازه‌ای شرایط موجود را قبل از اثرات سمی فلزات بر تعادل اکولوژیک جمعیت آن سنجید (Canli et al, ۱۹۹۸).

تجمع فلزات سنگین در بافت‌های موجودات باعث بیماری‌های حاد و پتانسیل آسیب به جمعیت می‌شود (Holcombe et al, ۱۹۷۶, Barlas ۱۹۹۹)

چرا که در آنجا با گروه‌های سولفیدریل پروتئین‌ها و آمینواسیدها پیوند محکمی ایجاد می‌کنند و به عنوان بازدارنده‌های آنزیمی عمل می‌کنند (Barlas, ۱۹۹۹).

تجمع فلزات در رودخانه‌های Ystwyth و Rheidol به عنوان یک مورد مشخص از آلودگی و نابودکنندهٔ ماهیان و جانوران در اوایل سال ۱۹۲۵ مورد توجه قرار گرفت. منشأ آلودگی فلزات جدا شده از معادن متروک بوده است (Carpenter, ۱۹۲۴, Jones, ۱۹۳۵). این دو رودخانه تا اوائل قرن نوزدهم تا زمانی که هنوز ضایعات معادن را به داخل رودخانه تخلیه نکرده بودند از آزاد ماهیان سالمی برخوردار بودند. اما در سال ۱۹۱۹ نشانه‌ای از حیات ماهیان وجود نداشت و فقط وجود اجتماعات کوچک نرم‌تنان گزارش شده بود. معدن سرب در سال ۱۹۲۰ سرانجام بسته شد و از آن به بعد این دو رودخانه دوباره حیاتی نو یافتند. افزایش نرم‌تنان از ۱۴ گونه به ۱۰۳ گونه در سال ۱۹۳۲ و به ۱۹۱ گونه در سال ۱۹۵۵ در رودخانهٔ Rheidol ارتباط این مسئله را بهتر نشان می‌دهد. گونه‌های از بین رفته نیز دوباره برگشتند (Jones ۱۹۴۹, Neville ۱۹۶۹). علیرغم این گونه وقایع تا زمانی که یک سری از رویدادهای مربوط به مسمومیت‌های انسانی منتهی به مرگ ناشی از کادمیم و جیوه رخ نداده بود، ارتباط آلودگی فلزات سنگین با این قبیل مسائل مورد توجه قرار نگرفت.

پژوهش‌هایی که در زمینهٔ آلودگی فلزات سنگین در اکوسیستم‌های آبی انجام می‌شود، حداقل از دو دیدگاه ملی قابل بررسی می‌باشند:

۱- سلامتی و بهداشت عمومی: هدف اصلی این قبیل بررسی‌ها پیشگیری از ابتلای انسان به امراض و عوارض گوناگون ناشی از استفاده غذایی از آبزیان آلوده به فلزات سنگین می‌باشد.

۲- حفظ حالت توازن اکوسیستم آبی و جلوگیری از زوال زیستی آنها به واسطهٔ تأثیرات سوء این آلاینده‌ها (Pourang, ۱۹۹۴).

۲-۴-سرب(*Lead*) :

از آنجایی که سرب سمیت نسبتاً بالایی برای انسان دارد یکی از آلوده‌کننده‌های مهم محسوب می‌شود.