دانشگاه هرمزگان

دانشکده علوم پایه

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی دریا گرایش جانوران دریا

عنوان پایان نامه:

اندازه گیری جیوه در بافت سخت و نرم میگوی موزی (*Fenneropenaeus merguiensis*) در خلیج فارس (بندرعباس و قشم)

استاد راهنما:

دکتر یداله نیک پور

اساتید مشاور:

دکتر عبدالواحد رحمانی

مهندس محسن صفایی

دانشجو:

زینب زویداویان پور

بهمن ماه۱۳۸۷

بسم الله الرحمن الرحيم
إنه من سليمان وإنه

تقدیم به عزیزانی که از صمیم قلب به آنها عشق می ورزم

و

همواره مشوق من هستند.

پدرم، مادرم وهمسرم

فهرست مطالب صفحه

چکیده ۱۰

فصل اول: مقدمه و کلیات

مقدمه ۱۱

۱- مشخصات و ویژگی طبیعی محیط زیست

۱-۱ آشنایی با خلیج فارس

۱-۱-۱ ابعاد خلیج فارس ۱۴

۱-۱-۲ رسوبهای خلیج فارس ۱۵

تحقیقات انجام شده در کشور ۱۷

۱-۳ مشخصات کلی میگوی موزی ۱۹

۱-۳-۱ مروری بر خصوصیات بندپایان ۲۰

۱-۲-۳ زیست شناسی وپراکنش در جهان ۲۰

۱-۳-۳ پراکنش در ایران ۲۰

۱-۳- ۴ منطقه و چرخه زندگی ۲۱

۱-۳-۵ مشخصات ظاهري ۲۳

۱-۴ فلزات سنگین ۲۴

۱-۴-۱ جیوه ۲۶

۱-۴-۱-۱خصوصیات فیزیکی ۲۷

۱-۴-۱-۲منابع جیوه ۲۸

۱-۴-۱-۲-۱ منابع طبیعی ۲۸

۱-۴-۱-۲-۲ منابع غیر طبیعی(انسانی) ۲۹

۱-۴-۱-۵ مسیرهای ورودی جیوه به محیط ۲۹

۱-۴-۱-۶ چرخه واکنش های جیوه درآب ۳۰

۱-۴-۱-۸ جیوه و انسان ۳۱

۱-۴-۱-۸-۱ جیوه عنصری ۳۱

۱-۴-۱-۸-۲ جیوه غیر آلی ۳۲

۱-۴-۱-۸-۳ جیوه آلی ۳۳

۱-۴-۱-۸-۴ مکانیسم سمیت جیوه در بدن ۳۵

۱-۴-۱-۹ راههای جلوگیری از آلودگی جیوه ۳۶

۱-۵ ویژگی و دلیل انتخاب محدوده مطالعاتی

۱-۵-۱ اسکله شهید باهنر ۳۶

۱-۵-۲ مجتمع کشتی سازی ۳۶

۱-۵-۳ نیروگاه بندرعباس ۳۸

۱-۵-۴ منطقه قشم ۳۹

فصل دوم: مواد و روشها

۲-۱ مواد ۴۱

۲-۲ روش نمونه برداري از رسوبات و میگوها ۴۲

۲-۳ عملیات زیست سنجی میگوها ۴۴

۲-۴ روش برداشت بافت میگو ۴۴

۲-۴-۱ عضله ۴۵

۲-۵ روش خشک کردن و آماده نمودن بافت میگو ۴۵

۲-۶ آنالیز شیمیایی نمونه های میگو در آزمایشگاه ۴۵

۲-۷ آنالیز شیمیایی نمونه های رسوب در آزمایشگاه ۴۶

۲- ۸ روش کار دستگاه جذب اتمی (AAS) ۴۷

۲-۱۰ محاسبات آماري ۵۰

۲-۱۰-۱ منحنی های استاندارد ۵۰

۲-۱۰-۲ تجزیه و تحلیل آماری ۵۲

فصل سوم: نتایج

۳-۱ نتایج بیومتری میگوها ۵۳

۳-۲ نتایج حاصل از تجمع جیوه در بافت نرم و سخت میگوها در فصل تابستان و زمستان ۵۴

۳-۳ ضرایب همبستگی و معادله رگرسیونی فلز جیوه در بافت نرم و سخت در ارتباط با طول کل و وزن کل میگوهای نر و ماده در فصل تابستان ۵۹

۳-۴ ضرایب همبستگی و معادله رگرسیونی فلز جیوه در بافت نرم و سخت در ارتباط با طول کل و وزن کل میگوهای نر و ماده در فصل زمستان ۶۴

۳-۵ نتایج حاصل از تجمع جیوه در رسوبات سواحل هرمزگان در فصل تابستان و زمستان ۶۹

فصل چهارم: نتیجه گیری

۴-۱ بررسی تراکم جیوه در بافت سخت و نرم در میگوی موزی در جنسهای مختلف و فصول مختلف ۷۱

۴-۲ بررسی ارتباط بین میزان تراکم جیوه در بافت سخت و نرم با طول کل و وزن کل ۷۴

۴-۳ مقایسه تراکم جیوه در بافت عضله سخت و نرم با استانداردهای جهانی ۸۰

۴-۴ مقایسه مقادیر جیوه در رسوبات استان هرمزگان با استانداردهای جهانی ۸۲

پیشنهادات ۸۴

منابع ۸۵

چکیده انگلیسی ۹۲

صفحه

فهرست جداول

جدول ۱-۱: رده بندی سیستماتیک میگوی موزی ۱۹

جدول ۲-۱: مختصات جغرافیایی ایستگاههای نمونه برداری رسوبات ومیگودر بخش غرب بندرعباس و منطقه قشم ۴۴

جدول ۱-۳: نتایج حاصل از بیومتری میگوی موزی***Peneus mergioensis***، در جنس نر و ماده در فصل تابستان (نر **N= 25** و ماده **N= 28**) ۵۳

جدول ۲-۳: نتایج حاصل از بیومتری میگوی موزی ***Peneus mergioensis*** در جنس نر و ماده در فصل زمستان (نر **N= 22** و ماده **N= 19**) ۵۳

جدول ۳-۳: تجمع جیوه (میانگین ± انحراف معیار) بر حسب میکروگرم/کیلوگرم وزن خشک (**ppb**) در بافت نرم و سخت میگوهاي نر و ماده در فصل تابستان و زمستان ۵۴

جدول ۴-۳: ضرایب همبستگی تجمع فلز جیوه در بافت نرم و سخت با طول کل و وزن کل میگوهای نر و ماده در فصل تابستان ۵۹

جدول ۵-۳: ضرایب همبستگی تجمع فلز جیوه در بافت نرم و سخت با طول کل و وزن کل میگوهای نر و ماده در فصل زمستان ۶۴

جدول۴-۱: میانگین غلظت جیوه بر حسب **ppb** در بافتهای مورد مطالعه میگو ۸۲

جدول۴-۲: مقایسه غلظت جیوه عضله با حد استاندارد جهانی ۸۲

جدول۴-۳: مقایسه میزان تجمع جیوه در رسوبات سواحل استان هرمزگان (بر حسب میکروگرم/گرم وزن خشک) با استانداردهای آمریکا و کانادا ۸۳

فهرست شکل‌ها

صفحه

شکل۱-۱: نمایی از تصویر میگوی موزی ۱۹

شکل۱- ۲: نمایی از مراحل لاروی میگوی موزي ۲۲

شکل ۲-۱: عکس ماهواره ای منطقه نمونه برداری رسوبات و میگوی موزی (منطقه غرب بندرعباس و قشم) ۴۲

شکل ۲-۲: نمونه میگوی موزی (***Fenneropeneus mergioensis***) صید شده در خلیج فارس ۴۳

شکل ۲-۳: نمودار خطی و معادله رگرسیونی منحنی استاندارد (کالیبراسیون) فلز جیوه ۵۱

شکل ۱-۳: مقایسه میزان تجمع جیوه بین میگوهای نر و ماده در بافت نرم و سخت در فصل تابستان (میانگین ± انحراف معیار) بر حسب میکروگرم/کیلوگرم وزن خشک (**ppb**) ۵۶

شکل ۲-۳: مقایسه میزان تجمع جیوه بین میگوهای نر و ماده در بافت نرم و سخت در فصل زمستان(میانگین ± انحراف معیار) بر حسب میکروگرم/کیلوگرم وزن خشک (**ppb**) ۵۶

شکل ۳-۳: مقایسه میزان تجمع جیوه بین بافت نرم و سخت در فصل تابستان و زمستان در میگوهای نر(میانگین ± انحراف معیار) بر حسب میکروگرم/کیلوگرم وزن خشک (**ppb**) ۵۷

شکل ۴-۳: مقایسه میزان تجمع جیوه بین بافت نرم و سخت در فصل تابستان و زمستان در میگوهای ماده(میانگین ± انحراف معیار) بر حسب میکروگرم/کیلوگرم وزن خشک (**ppb**) ۵۷

شکل ۵-۳: مقایسه میزان تجمع جیوه بین فصل تابستان و زمستان در بافت نرم و سخت در میگوهای نر(میانگین ± انحراف معیار) بر حسب میکروگرم/کیلوگرم وزن خشک (**ppb**) ۵۸

شکل ۶-۳: مقایسه میزان تجمع جیوه بین فصل تابستان و زمستان در بافت نرم و سخت در میگوهای ماده(میانگین ± انحراف معیار) بر حسب میکروگرم/کیلوگرم وزن خشک (**ppb**) ۵۸

شکل ۷-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت سخت با طول کل میگوهای نر در تابستان ۶۰

شکل ۸-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت نرم با طول کل میگوهای نر در تابستان ۶۰

شکل ۹-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت سخت با وزن کل میگوهاي نر در تابستان ۶۱

شکل ۱۰-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت نرم با وزن کل میگوهای نر در تابستان ۶۱

شکل ۱۱-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت سخت با طول کل میگوهای ماده در تابستان ۶۲

شکل ۱۲-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت نرم با طول کل میگوهای ماده در تابستان ۶۲
شکل ۱۳-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت سخت با وزن کل میگوهای ماده در تابستان ۶۳
شکل ۱۴-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت نرم با وزن کل میگوهای ماده در تابستان ۶۳
شکل ۱۵-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت سخت با طول کل میگوهای نر در زمستان ۶۵
شکل ۱۶-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت نرم با طول کل میگوهای نر در زمستان ۶۵
شکل ۱۷-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت سخت با وزن کل میگوهای نر در زمستان ۶۶
شکل ۱۸-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت نرم با وزن کل میگوهای نر در زمستان ۶۶
شکل ۱۹-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت سخت با طول کل میگوهای ماده در زمستان ۶۷
شکل ۲۰-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت نرم با طول کل میگوهای ماده در زمستان ۶۷
شکل ۲۱-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت سخت با وزن کل میگوهای ماده در زمستان ۶۸
شکل ۲۲-۳: ارتباط میزان تجمع جیوه در بافت نرم با وزن کل میگوهای ماده در زمستان ۶۸
شکل ۲۳-۳: مقایسه میزان تجمع جیوه بین فصل تابستان و زمستان در رسوبات سواحل هرمزگان (میانگین ± انحراف معیار) بر حسب میکروگرم/گرم وزن خشک (ppm) ۶۹

اندازه گیری جیوه در رسوبات و بافت نرم و سخت میگوی موزی (*Fenneropenaeus merguiensis*) در آبهاي خليج فارس(بندرعباس و قشم)

چکیده

در این تحقیق میزان عنصر جیوه در بافت نرم و سخت میگوی موزی و رسوبات منطقه غرب بندرعباس (۳ ایستگاه) و منطقه قشم(۲ ایستگاه) با هدف بررسی میزان آلودگی محیط و موجودات منطقه به خصوص میگوی موزی اندازه گیری گردید. بدین منظور در تابستان وزمستان سال ۱۳۸۶ نمونه برداري از رسوبات بستر از ۵ ایستگاه با ۳ تکرار صورت گرفت. همچنین نمونه برداری از میگوی موزی از ۵ ایستگاه مزبور انجام پذیرفت که پس از زیست سنجی و هضم شیمیایی نمونه ها در نهایت توسط دستگاه جذب اتمی میزان عنصر جیوه در میگوی موزی و رسوبات بستر اندازه گیری شد. نتایج حاصل بیانگر آن است که میانگین جیوه در رسوبات طی ۲ فصل (بر حسب میکروگرم/گرم وزن خشک) (ppm) ۱,۹۸ می باشد که در مقایسه با استانداردهای آمریکا و کانادا به طور معنی داری بیشتر است ($P<0/05$). همچنین میانگین جیوه در بافت سخت و نرم طی ۲ فصل بترتیب ۷۸,۸۱±۱۹۲,۳۳ و ۱۳۷,۱± ۲۹۶,۱۶(بر حسب میکروگرم/کیلوگرم وزن خشک) (ppb) می باشد که در مقایسه با استانداردهای جهانی EPA، FDA وWHO به طور معنی داری کمتر است. هیچگونه همبستگی معنی داری بین اندازه و وزن میگوی موزی با میزان تجمع جیوه در بافت سخت و نرم طی فصل زمستان مشاهده نمی گردد ($P> 0/05$). در فصل تابستان تجمع جیوه در بافت نرم با طول کل میگوهای جنس نر همبستگی معنی داری را نشان می دهد ($P< 0/05$).در حالیکه تجمع جیوه در بقیه موارد همبستگی منفی را نشان نمی دهد. ($P> 0/05$).

واژه های کلیدی:آلودگی، جیوه، میگوی موزی، بافت سخت، بافت نرم، دستگاه جذب اتمی، غرب بندرعباس، قشم

مقدمه:

خلیج فارس در تقسیم بندی دریایی جزء دریاهای نیمه بسته قرار دارد که به علت بهره برداری گسترده از ذخایر عظیم نفتی و نقل و انتقالات فراوان مواد نفتی و نفتکشها در آن موجب شده است تا بار آلودگی تحمیل شده در هر کیلومتر مربع از سطح خلیج فارس بیش از مقدار متوسط جهانی باشد [۱].

مناطق دریایی نزدیک به ساحل و همچنین خورها و دهانه ها از جمله محیطهایی هستند که بطور خاص تحت تاثیر بخش وسیعی از آلاینده های ناشی از افزایش فعالیتهای انسانی در مناطق ساحلی قرار می گیرند. در حقیقت، مناطق دهانه ای، انباری از پسابهای صنعتی و شهری هستند که موادی چون فلزات سنگین، هیدروکربنهای کلره، هیدروکربنهای آروماتیک چند حلقه ای، هیدروکربنهای نفتی و مواد رادیواکتیو را در خود نگه می دارند و در نتیجه به شدت بر اجتماعات موجودات زنده و حساس و آسیب پذیر این مناطق تاثیر می گذارند [۲].

در منطقه غرب بندرعباس به دلیل تمرکز فعالیتهای اقتصادی و صنعتی (قطب صنعتی در استان هرمزگان) در طول نوار ساحلی بطول ۳۰ کیلومتر شامل اسکله های تخلیه و بارگیری مواد شیمیایی و معدنی (سرب، روي ، سنگ آهن ،کک، کلینگر، سیمان، گوگرد ، نفت خام ، قیر و سایر مواد شیمیایی) به نام های اسکله شهید باهنر، اسکله فولاد، اسکله نفت پالایشگاه بندرعباس،اسکله شهید رجایی که حدود ۷۰ درصد صادرات و واردات کشور از این منطقه صورت می گیرد. هر کدام از این اسکله ها محل انباشت انواع مختلفی از مواد معدنی و شیمیایی هستند. علاوه بر اسکله ها وجود صنایع بزرگ و کوچک مانند پالایشگاه هشتم نفت بندرعباس، وجود مجتمع های کشتی سازی، نیروگاه بندرعباس، آلومنیوم المهدی، کارخانه تولید روی که هر یک از این صنایع خود به تنهایی می تواند تاثیرات مخربی را بر محیط زیست و منطقه به خصوص محیط زیست دریایی وارد نماید. تجمع این صنایع آلوده کننده در منطقه غرب بندرعباس و با توجه به حساسیت منطقه و

نزدیک بودن به منطقه صید میگو و منطقه حفاظت شده حرا، می توان به اهمیت آن پی برد. وجود آلاینده ای محیط زیست مانند فلزات سنگین به ویژه جیوه در این منطقه می تواند در بافت و بدن آبزیان تجمع و تغلیظ یافته و با توجه به اینکه غذای اصلی مردم این منطقه را غذاهای دریایی مانند ماهی و میگو تشکیل می دهد می تواند موجب ایجاد بیماریهای مختلفی مانند ایجاد مشکلات کلیوی، بیماریهای کبد و ایجاد جهش های ژنتیکی و غیره در این منطقه کند . آبهای نیلگون خلیج فارس دارای انواع مختلف میگو و ماهی و دیگر آبزیان با ارزش است. میگو با داشتن بیش از ۲۰ درصد پروتئین از حیوانات با ارزش این منابع آبی بشمار می رود. فراوانی میگو در خلیج فارس به حدی است که صیادان محلی حتی با وسایل ابتدایی صید قابل توجهی دارند [۱۵].

میگوهای خلیج فارس همانند خاویار دریای خزر به خاطر رنگ و طعم مطبوعی که دارند از شهرت بسزایی در جهان برخوردار هستند. ماهی خوراکی و غیر خوراکی زیادی در آبهای خلیج فارس به ویژه در سواحل متعلق به ایران وجود دارند [۱۵].

جیوه و ترکیبات آن از زمان های بسیار دور، مورد استفاده انسان بوده است. خصوصیات شیمیایی و فیزیکی مخصوص، آن را یک فلز جالب در کاربرد علمی و صنعتی ساخته است. جیوه از دو منبع انسانی و طبیعی در محیط زیست وارد می شود و سیکل آن در محیط زیست دریایی ادامه می یابد. سیکل جیوه شامل فرم های مختلف جیوه است که در نتیجه کنش های شیمیایی و بیولوژیکی در محیط های زیست کوچک هوازی و بی هوازی اتفاق می افتد [۳].

بخش اعظم انتشار آلودگی جیوه از طریق صنایع مختلف و استخراج معادن نیز وارد محیط زیست می شود. شکل فلزی از طریق هوا تا مسافت های بسیار دور از منبع نشر منتقل می شود. جیوهٔ عنصری به سهولت به شکل گازی در اطراف زمین انتقال می یابد و حتی در نواحی دورتر نشانه هایی از آلودگی که از منابع صنعتی نظیر نیروگاه های تولید برق سرچشمه می گیرند دیده می شود [۳].

علاوه بر جیوه ی عنصری، شکل عمده ی جیوه در آب ، شکل یونی آن می باشد , (متصل به سولفید، کلرید و اسید های آلی) وفرم آلی آن که متیل جیوه می باشد. متیل جیوه بیشتر از ترکیبات غیر آلی جیوه در موجودات انباشته می شود به دلیل اینکه این ماده به وسیله ی ارگانیسم ها درسطوح مختلف زنجیره ی غذایی نگه داری می شود. فاکتور کلیدی تعیین کننده ی تراکم جیوه در موجودات زنده تراکم متیل جیوه در آب می باشد که به وسیله ی کارایی فرایند متیله شدن و دمتیله شدن کنترل می شود. رسوبات و لایه های آبی بدون اکسیژن از مهمترین منابع متیل جیوه می باشند که در نتیجه ی فعالیت متیلاسیون باکتری های گوگردی می باشد. در آب های سطحی، متیل جیوه ممکن است از لایه های بدون اکسیژن آب سرچشمه گرفته باشد ویا در اثر فرایند های بیولوژیکی یا شیمیایی (که کمتر شناخته شده اند) باشد. دمتیله شدن متاثر از هر دو فرایند فتو شیمیایی و بیولوژیکی می باشد [۴].

۱- مشخصات و ویژگی طبیعی محیط زیست

۱-۱: آشنایی با خلیج فارس

۱-۱-۱: ابعاد خلیج فارس

خلیج فارس با طول تقریبی کیلومتر و عرض حدود ۲۰۰ تا ۳۵۰ کیلومتر، وسعتی حدود ۲۲۶۰۰۰ کیلومتر مربع را در بر می گیرد. عمق متوسط آن ۳۵ متر بوده که در نزدیکی تنگه هرمز به حدود ۱۰۰ متر می رسد .

خلیج فارس از لحاظ ساختمان و تاریخچه پیدایش شباهتی به دریاهای اطراف خود ندارد چرا که تمامی ان یک فلات قاره ، یعنی دنباله و امتداد جلگه های اطراف فلات ایران است و در عمق ۲۵ متری زیر لایه نازک آب و جلگه های دریایی آب و جلگه های دریایی آن، دنباله جلگه های بین النهرین و سواحل ایران قرار دارد که تا زمانی بسیار نزدیک از آب بیرون بوده اند بنابراین چنانچه سطح آب خلیج فارس ۳۰ متر پایین تر از وسعت آن شود. در قسمت شرقی شبه جزیره قطر ناحیه ای کم عمق با عمق تقریبی ۱۰ تا ۲۰ متر به همراه چندین تپه زیر آبی وتپه های نمکی وجود دارد. همچنین یک رشته کوه زیر آبی بی قاعده به نام پشته بزرگ مروارید از قطر به سمت شرق سواحل باد خور خلیج فارس پیشرفته است. این ساحل توسط زمینهای همواره است با جزر و مد کم مشخص می گردد که به آن سبخا می گویند [۱۵].

خلیج فارس بر حسب عمق به بخشهای مختلفی به نام برآمدگی مرکزی، بستر باختری و بستر کم عمق عربی تقسیم می گردد. سواحل ایرانی دارای تپه های باریک، کشیده و سنگلاخی بوده و نیز چندین رودخانه کوچک که از کوههای زاگرس سرچشمه می گیرند، بداخل آن می ریزند. ارتفاع این کرانه های کوهستانی به ندرت از ۱۵۰۰ متر تجاوز می کند. بستر خلیج فارس در مجاور ایران از شیب بسیار تند حدود ۱۷۵ cm/km برخوردار است،در صورتی که در سمت عربی آن کمتر و در حدود ۳۵ cm/km می باشد.

دبی آب ورودی به خلیج فارس، توسط رودخانه ها، در فصول مختلف سال متفاوت بوده و ۷۰۰ متر مکعب در ثانیه تا ۵۰۰۰ متر مکعب در ثانیه در نوسان می باشد. مقدار تبخیر آن بسیار شدید و معادل ۱۲۴ سانتیمتر در سال می باشد که این تبخیر، منجر به افزایش میزان شوری آب می شود، به صورتیکه گاه شوری آب به ۴۰% می رسد. در سمت شمال غربی خلیج، آب رودخانه هاي دجله ، فرات و کارون، نقش تعیین کننده ای بر توزیع شوری دارد [۱۵].

۱-۱-۲: رسوبهای خلیج فارس

نقاط عمیق خلیج فارس را رسوبهای گلی پوشانده اند و در سواحل عربستان، گل رس سفید وجود دارد. رسوبهاي خلیج فارس از نظر طبقه بندی ، جزء رسوب تریژن به حساب می آیند که ترکیب آن از محلی به محل دیگر، متفاوت می باشد. این تغییرات در نتیجه عوامل مختلفی حاصل می شود. وضعیت و شرایط آب و هوایی آب ورودی،حرکات و جابجایی آب، مرفولوژی کف دریا و همچنین موجودات ساکن در آب بنحوی که کف دریا ممکن است از قلوه سنگ، ریگ، شنهاي درشت و ریز و ماسه و رس تشکیل می گردد. بعلاوه رسوبهای دریا در این منطقه شامل بقایای جلبکها، دیاتومه ها، فلاژه له ها، فرامینی فرها، پوسته رادیولاریاها، قطعه ها و پوسته های صدف، حلزونها، خرچنگها، مرجانها، اسفنجها و سخت پوستان را ذکر کرد. پستی و بلندی کف دریا به عنوان محیط زیست و بیوسنوز و بطور کلی اکوسیستم آبی، نقش حیاتی و کلیدی دارند. این برجستگیها با قرار گرفتن در عمق مناسب و در صورت برخورداری از نور و حرارت کافی،می توانند سبب بوجود آمدن جنگلهای مرجانی شوند که خود محل مناسبی برای پناهگاه ، تولید مثل و رشد و نمو انواع آبزیان موجب شده است [۱۵].

۱-۲: آلودگی محیط زیست دریایی به فلزات سنگین

پیشرفت روز افزون صنایع و متعاقب آن آلودگی هوا و افزایش بی رویه جمعیت شهرها و روستاها و در پی آن توسعه مناطق کشاورزی و استفاده از کودها و سموم دفع آفات موجب می گردد تا میزان

زیادی فاضلاب های صنعتی و شهری و همچنین پساب های کشاورزی که دارای مقادیر متنابهی از فلزات سنگین هستند، وارد اکوسیستم های آبی گردند و موجب تخریب محیط زیست شوند [۳۷]. فلزات سنگین همچنین از طریق فرایند ذوب، استخراج، احتراق مواد سوختی، نزولات جوی، تخلیه مواد زاید، نشت اتفاقی و تخلیه آب توازن کشتی ها به محیط زیست راه می یابند. به دنبال انتقال این آلاینده ها به محیط های آبی این احتمال به وجود می آید که ماهی مقادیری از برخی فلزات سنگین را از طریق زنجیره غذایی یا از طریق آب از محیط جذب نماید . فلزات سنگین نه تنها آب های قابل استفاده انسان و موجودات طبیعت را بشدت آلوده میسازد، بلکه موجب آلوده شدن شدید آبهای زیرزمینی نیز می شود. متاسفانه اغلب روش های مدرن تصفیه آب قادر به حذف کامل این آلودگی ها نیستند یا حذف کامل آنها از آب ، هزینه های زیادی در بردارد که دور از مسائل اقتصادی است ، از این رو مصرف کننده آب در تماس دائمی با این آلوده کننده های فلزی قرار خواهد گرفت و ورود تدریجی فلزات سنگین در بدن انسان اثرات جبران ناپذیری به بار می آورد. [۸].

سن، طول، وزن، جنسیت، عادت تغذیه ای، نیازهای اکولوژیک، غلظت فلزات سنگین در آب و رسوب، مدت زمان ماندگاری ماهی در محیط آبی، فصل صید و خواص فیزیکی و فیزیکوشیمیایی آب (شوري، pH، سختی و دما) از عوامل مؤثر در تجمع فلزات سنگین در اندامهای مختلف ماهی می باشند [۲۹].

به نظر می رسد میزان چربی بافتها نیز می تواند عامل مهمی در تجمع آلاینده ها در اندامهای مختلف مانند استخوان، مغز، عضله، آبشش، گناد و کبد باشد [۴۰].

فلزات سنگین به دلیل تأثیرات منفی مختلف بر آبزیان نظیر کاهش رشد، تغییر رفتار، تغییرات ژنتیکی و نیز مرگ و میر و همچنین به سبب سمیت و تمایل به تجمع در زنجیره غذایی موجب ایجاد نگرانی در مصرف ماهی گردیده اند [۱۳].

تحقیقات انجام شده در کشور

- صادقی راد در سال ۱۳۷۳، میزان فلزات سنگین (جیوه، کادمیوم، سرب، روی و کبالت) را در ماهیان خوراکی تالاب انزلی (کپور، اردک ماهی، کاراس، فیتوفاگ) تعیین کرد. نتایج به دست آمده از این مطالعه نشان دهنده آنست که فیتوفاگ کمترین مقدار روی و کپور و کاراس بیشترین میزان سرب و کبالت را به خود اختصاص داده اند. از نظر جیوه، اردک ماهی بالاترین میزان را نشان داد و فلز کادمیوم در گونه های مورد بررسی تفاوت معنی داری نداشت. در کل با توجه به مقادیر به دست آمده، میانگین عناصر فوق پایین تر از حد مجاز تعیین شده از سوی سازمان بهداشت جهانی بوده است.

- نادري در سال ۱۳۷۶، آلودگی ناشی از هفت فلز سنگین (آرسنیک، جیوه، سرب، کادمیوم، کروم، نیکل و وانادیم) و هیدروربن های نفتی را درآب و رسوبات بندر انزلی بررسی کرد. نتایج نشان داد که تفاوت معنی داری بین میزان تجمع فلزات مورد بررسی در نمونه های آب و رسوب دیده می شود .

- یعقوب زاده در سال ۱۳۷۹، طی تحقیقی باعنوان " اندازه گیری و مقایسه میزان تجمع برخی از عناصر سنگین در پاره ای از آبزیان تجاری **منطقه بوشهر**" نشان داد که در چهار گونه از آبزیان تجاری خلیج فارس (میگوی ببری سبز، حلوا سفید، سنگسر معمولی و ماهی شیر) اختلاف معنی داری بین میانگین غلظت کادمیوم، نیکل و روی در گونه میگو با سایر گونه های مورد مطالعه دیده می شود .

- ناصري در سال ۱۳۸۴، به ارزیابی تجمع عناصر سنگین آهن، مس، روی، منیزیم، منگنز، جیوه، سرب و کادمیوم در بافت های خوراکی و غیر خوراکی ماهی کفال پشت سبز سواحل بوشهر پرداخت. نتایج این تحقیق نشان دهنده آن است که غلظت این عناصر در بافت آبشش و امعاء و احشاء نسبت به بافت عضله بیشتر است. همچنین بین وزن و طول ماهیان در جذب و تجمع برخی عناصر سنگین اختلاف معنی داری مشاهده گردید.

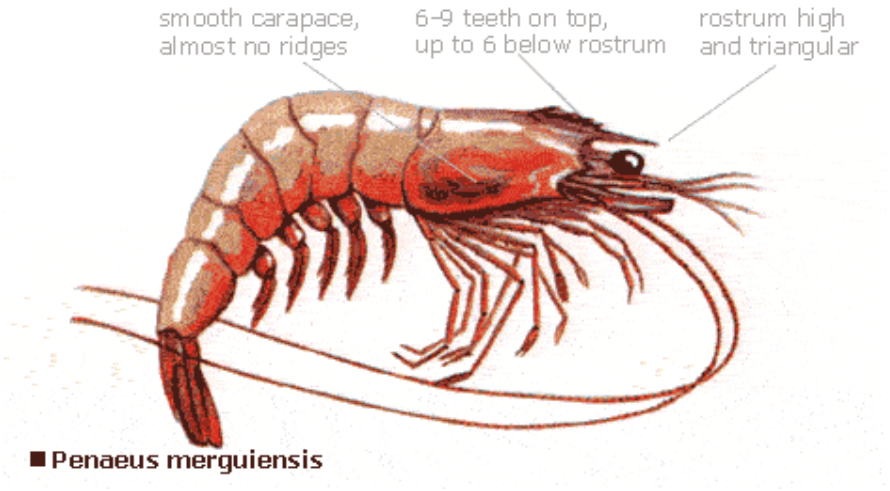
– مظلومی در سال ۱۳۸۴، به ارزیابی آلودگی جیوه در باکلان بزرگ پرداخت. نتایج نشان دهنده آن بود که غلظت جیوه در بافت کبد برابر کلیه است ولی از میزان این عنصر در پر بیشتر و در پر از بافت عضله بیشتر است. همچنین مقایسه ای بین غلظت جیوه نر و ماده انجام شد و نشان داد که غلظت جیوه کلیه بین دو جنس نر و ماده دارای تفاوت معنی داری می باشد.

– یزدانی نسب در سال ۱۳۸۴، غلظت و تجمع زیستی جیوه را در عضله و کبد ماهی کفال طلایی مورد ارزیابی قرار داد. بین میانگین غلظت جیوه در عضله و طول ماهی همبستگی مثبت معنی دار مشاهده گردید. مشخص شد که غلظت جیوه در ماهی کفال طلایی سواحل جنوبی دریای خزر پایین تر از محدوده استاندارد جهانی می باشد ولی در مورد میزان مصرف ماهی کفال طلایی به خصوص در زنان باردار و کودکان باید پاره ای از ملاحظات صورت گیرد.

– نوذري در سال ۱۳۸۴، به سنجش میزان جیوه در اردک ماهی تالاب انزلی پرداخت. طی این تحقیق مشخص شد که طحال غلظت بالایی از جیوه را در خود انباشته می کند، در حالی که کبد در مقایسه با سایر اندام های مورد مطالعه غلظت پایینی از جیوه را دارد. همچنین مشخص شد که غلظت جیوه در اردک ماهی به جنس و سن ماهی بستگی ندارد. هیچ گونه همبستگی ای بین اندازه، وزن و سن اردک ماهی و میزان جذب و تجمع جیوه یافت نشد. متوسط غلظت جیوه در عضله اردک ماهی ۳۲۲,۳۷ پی پی بی گزارش شد که این غلظت زیر حد استاندارد می باشد. همچنین مشخص گردید که بالاترین غلظت جیوه به ترتیب در اندام های زیر مشاهده می شود: عضله> کلیه> طحال> کبد .

۱-۳: مشخصات کلی میگوی موزی

میگو به عنوان یک فراورده دریایی بسیار ارزشمند و پرطرفدار در جهان، از جایگاه خاصی در تغذیه انسانها برخوردار است و به دلیل داشتن مواد غذایی پرارزش اعم از پروتئین ها، چربیها، اسیدهای آمینه، املاح و ویتامینها، فسفر، ید و دیگر مواد لازم در رژیم غذایی انسانها یک غذای ایده آل به



شمار میرود.

شکل ۱-۱: نمایی از تصویر میگوی موزی

جدول۱-۱: رده بندی سیستماتیک میگوی موزي

شاخه	بندپایان	*Athropoda*
رده	سخت پوستان	*Crustaceae*
زیررده	سخت پوستان عالی	*Malcostraca*
راسته	ده پایان	*Decapoda*
زیرراسته	ده پایان شناگر	*Natantia*
خانواده	پنائیده	*Penaeidae*
جنس	پنئوس	Fennero *Penaeus*
گونه	موزی یا صورتی	*Merguiensis*

۱-۳-۱: مروری بر خصوصیات بند پایان

شاخه بندپایان شامل بیشتر جانوران شناخته شده و مشهور و بیش از ۷۴۰۰۰۰ گونه می باشد . بسیاری از آنها از نظر تعداد و فراوانی قابل توجه اند. این شاخه ها دارای ۵ رده از جمله سخت پوستان (Crustace) بوده که شامل خرچنگهای معمولی (Crabs) میگوها (shrimps)کشتی چسبها (Branachels) و سایر سخت پوستان می باشد.

قسمت بیرونی بدن این جانوران از قطعات نسبتا مشابهی درست شده است و همچنین دارای ضمائم بند بندی می باشد. شکل بدن و ضمائم آن بر حسب محیط زندگی و عملی که دارد دارای ساختمان مخصوص است. تمام سطوح خارجی از اسکلت خارجی آلی که محتوی کیتین(chitin) است پوشیده شده است و دستگاه عصبی و چشم ها و سایر اندام های حسی به طرز قابل توجهی بزرگ بوده و بخوبی رشد کرده و به محرکها جواب می دهند.

۱-۳-۲: زیست شناسی وپراکنش در جهان

پراکنش گونه موزی در جهان بیشتر در جنوب شرقی آسیا تایلند سنگاپور اندونزی مالزی خلیج فارس و دریای عمان می باشد. در اقیانوس هند و قسمتهای مرکزی اقیانوس هند و آرام و همچنین قسمت شرقی اقیانوس منجمد جنوبی یافت می شود و در طول سواحل شمالی چین هنگ کنگ فیلیپین استرالیا و نیوزیلند گسترش دارند.این گونه در اکثر سواحل تا عمق ۵۵ متر وجود دارند. اما در عمق کمتر از ۲۰ متر با بستر گلی یا شنی گلی فراوانتر بودمی باشند (ترجیحا در آبهای نیمه شفاف یا گل آلود) [۷].

۱-۳-۳: پراکنش در ایران

پراکنش میگوی موزی در ایران معمولا به همراه گونه سفید هم در آبهای ساحلی و هم در دریای باز یافت می شود. این گونه در حوضه استان هرمزگان منحصر به فرد است و به عنوان مهمترین گونه صیدگاههای منطقه محسوب می شود و بیش از ۷۰ درصد کل صید استان را شامل می شود. و از