دکتر غلامرضا امینی رنجبر
همایون حسین زاده صحافی
مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

تعیین میزان جیوه در کوسه ماهی گونه *Carcharhinus dussumieri* در خلیج فارس

چکیده:

یکی از منابع مهم اقتصادی در خلیج فارس و دریای عمان ماهیهای غضروفی بویژه کوسه ماهیها می باشند که با تنوع قابل ملاحظه‌ای (در حدود ۵۰ گونه) در این منطقه یافت می گردند. از جمله مهمترین مسائل که در ارتباط با بهره برداری از گوشت این گروه از آبزیان خلیج فارس می باشد تجمع زیستی جیوه در میان آنهاست. از این نظر در محدوده سواحل بندرلنگه به جمع آوری گونه *Carcharhinus dussumieri* پرداخته شد. نمونه های بافت عضلانی کوسه را در دستگاه اتمیک ابسوربشن و با روش جذب اتمی بدون شعله. مورد آنالیز جیوه قرار گرفتند. نتایج بدست آمده از آنالیز بافت عضلانی ۲۹ نمونه از گونه مورد نظر حاکی از آن است که میزان جیوه در نمونه های مورد آزمایش پایین تر از حد مجاز تعیین شده از سوی سازمان بهداشت جهانی (۰/۵PP) است ($p<0/01$). دامنه طولی گونه مورد نظر به تفکیک جنسیت به ترتیب ۹۰-۶۸ برای نرها و ۸۸-۶۷/۵ برای ماده ها می باشد و میزان جیوه برای نمونه های نر($n=11$) مساوی ۰/۲۱ppm و برای نمونه های ماده ($n=8/1$) معادل ۰/۱۹ppm می باشد. میانگین جیوه در کل نمونه های صید شده ۰/۱۹ ± ۰/۰۲۳ ppm برآورد گردیده است.

مقدمه:

یکی از منابع اقتصادی مهم در خلیج فارس و دریای عمان ماهیهای غضروفی بویژه کوسه ماهیها می باشند که با تنوع قابل ملاحظه ای (در حدود ۵۰ گونه) در این منطقه دیده می شوند.

صید این گونه جانوران نه تنها به عنوان منبع تأمین انرژی بلکه بصورت وزنه‌ای در جهت تعدیل اکوسیستم خلیج فارس مطرح می باشد. چرا که در طول سالهای گذشته بعلت عدم دستیابی به تکنولوژی صید و برخی مسائل فرهنگی صید این گروه از آبزیان بارکود قابل ملاحظه‌ای مواجه بوده است. بر اساس مطالعات صورت گرفته تنوع کوسه ماهیان بالغ بر ۳۵۰ گونه می باشند که از دیدگاه دیرین شناسی مربوط به ۴۰۰ میلیون سال پیش هستند. (compagno 1984). بیش از ۶۰٪ گونه های کوسه‌ماهیهای خلیج فارس و دریای عمان متعلق به یکی از ۸ راستهٔ موجود در دنیا(Carcharhiniformes) می باشد. (حسین زاده ۱۳۶۹).

یکی از مهمترین مسائل در ارتباط با بهره‌برداری از کوسه ماهیها تجمع زیستی (Bioacumulation) جیوه در بدن آنهاست. با توجه به اینکه تغییرات غلظت فلزات سنگین در محیط های آبی اثرات زیستی قابل توجهی را بر روی موجودات آبزی بویژه انواع ماهیها پدید می‌آورد و با عنایت به تسلسل زنجیره های غذایی، در عالم موجودات زنده و ثبات و پایداری فلزات سنگین در بدن موجودات زنده و ثبات و پایداری فلزات سنگین در بدن موجودات زنده و انتقال آن به حلقه های بعدی زنجیره های غذایی تأثیر فلزات سنگین در حیات موجودات آبزی بسیار حائز اهمیت می باشد.

به همین جهت تحقیقات بسیاری توسط دانشمندان (Galtieri etall. 1986 " Anonm 1986" conchie, 1988' was, 1987. 1988, 1990" okazakiet al. 1984, lyle" 1984" Andersen etal,. 1974 " Hancock et all., 1977. Elrayis, 1986). در خصوص میزان عناصر سنگین نظیر روی، مس، کادمیوم، جیوه و سرب غیره . . . بر روی انواع ماهیهای غضروفی صورت گرفته است.

با توجه به اینکه کوسه ماهیهای موجود در خلیج فارس می تواند به عنوان منبع پروتئینی قابل توجهی در جهت تأمین پروتئین اساسی مورد نیاز کشور و یا صادرات محسوب گردند و با در نظر گرفتن بهره برداری های متعددی که از اجزاء مختلف بدن گروهی از آبزیان صورت می پذیرد لزوم انجام یک سلسله تحقیقات پی گیر در این زمینه محسوس به نظر می رسد و در این راستا ضمن بررسی

تنوع گونه‌ای از کوسه ماهیان در خلیج فارس (حسین‌زاده ۱۳۶۹). به تعیین ارزش غذایی و تغییرات فیزیکوشیمیایی ناشی از روش‌های مختلف عمل آوری و عمل بر روی یک گونه از کوسه ماهیهای خلیج فارس با نام علمی Carcharhinus dussumieri که از تراکم قابل ملاحظه‌ای در منطقه بوشهر تا بندرعباس برخوردار بوده پرداخته (حسین زاده ۱۳۷۰) و در کنار تحقیق در زمینه تولید فرآورده‌های گوشتی نظیر سوسیس کوسه ماهی در مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان به بررسی میزان جیوه دربافت عضلانی این گونه مبادرت ورزیدیم.

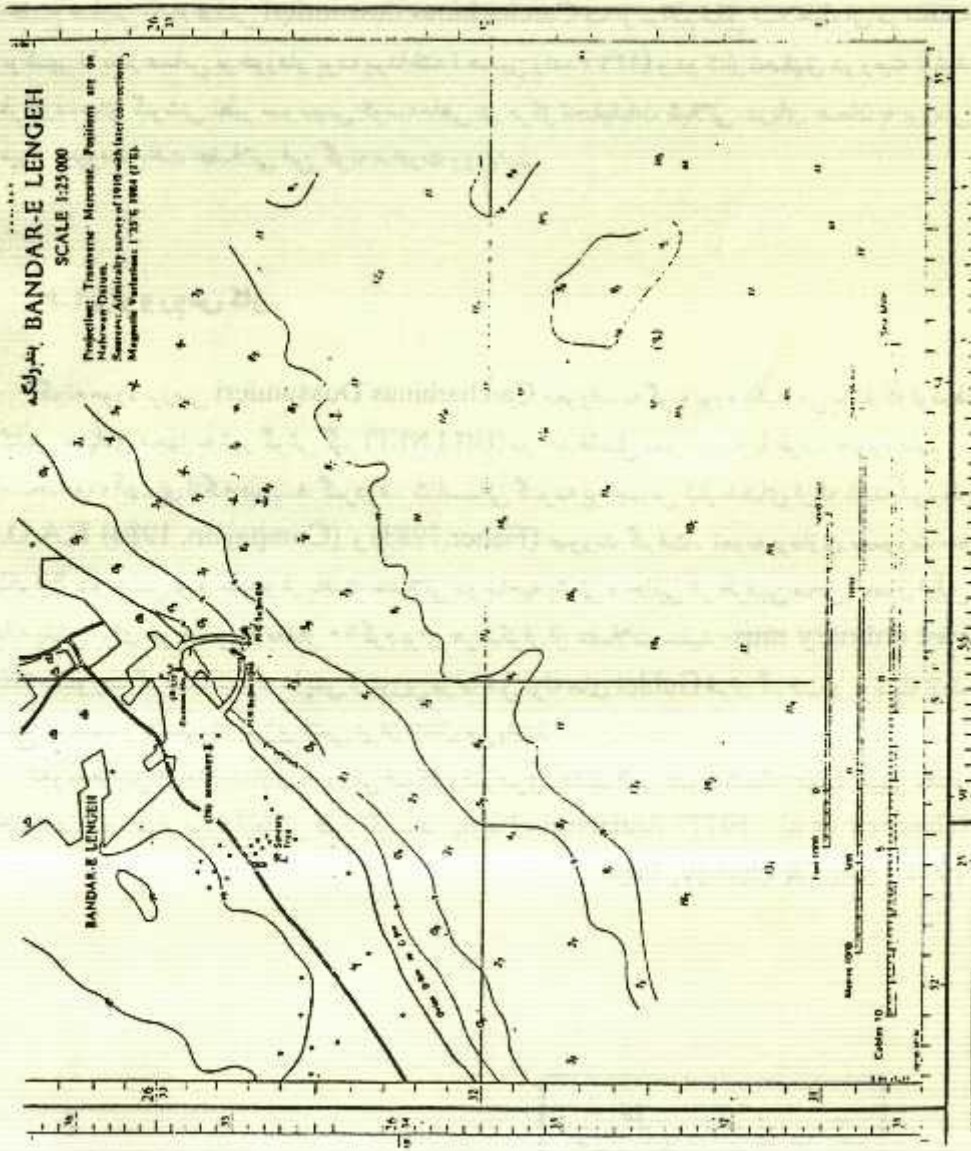
۳- ابزار و روش کار

گونه مورد بررسی Carcharhinus Dussumieri معروف به گونه پوزه سفید می باشد که توسط کشتی صیادی مجهز به تور گوش گیر (GILLNET) در حد فاصل بندر حسینه تا غرب جزیره قشم در محدوده آبهای لنگه صید گردید. شناسائی گونه بر اساس کلیدهای ارائه شده توسط F.A.O. (Compayno, 1984) و (Fisher,1983) صورت گرفت. نمونه پردازی بصورت سه تکرار از دو جنس نر و ماده و از بافت عضلانی در ناحیه پشتی، جانبی در طرفین محل الحاق اولین باله پشتی برای هر جنس به مقدار ۱۰ گرم برای هر تکرار از عضلات سفید Fast ordinary muscle صورت گرفت. نمونه‌ها پس از توزین در داخل لوله‌های Gublet قرار گرفت و بوسیله ازت مایع منجمد و به سازمان انرژی اتمی ایران انتقال می یافتند.

نمونه‌ها پس از آماده سازی به روش اسپکتروفتومتری جذب اتمی بدون شعله جهت تعیین مقدار جیوه در سه تکرار مورد آزمایش قرار گرفتند. (Hancock et al., 1977" Anderson el alo, 1974 " patel & chandy, 1988.

آرشیو علمی دفتر مطالعات
شماره طبقه بندی:

نقشه منطقه مورد مطالعه از نظر صید نمونه ها



جدول ۱ - نتایج حاصل از اندازه گیری میزان جیوه به همراهی مشخصات مرفومتریک در گونه C. dussumieri (TL: طول بدن و Wt: وزن)

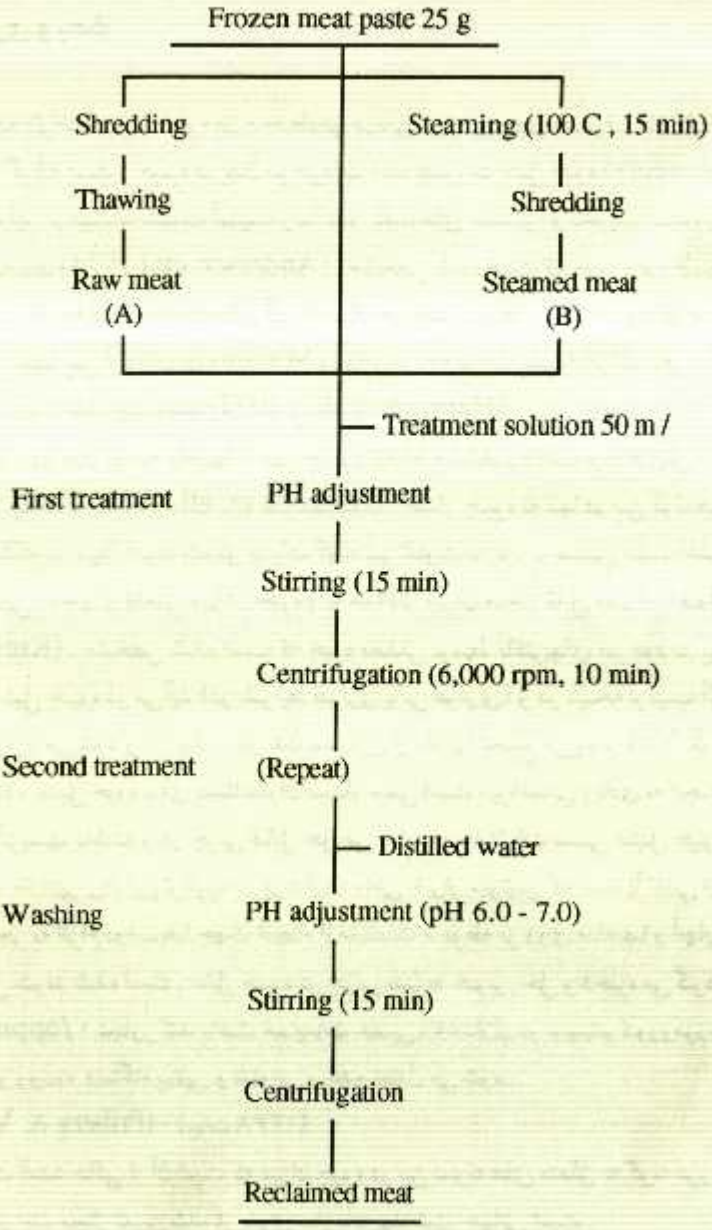
Sample . No	تاریخ نمونه برداری	TL. (Cm)	Wt . (g)	SEX	Mercury Mg/g (wet)
۱	۷۲/۵/۴	۷۶	۲۶۰۰	♀	۰/۰۶
۲	۷۲/۵/۴	۷۴	۱۲۵۰	♂	۰/۲۸
۳	۷۲/۵/۴	۷۵/۵	۲۴۰۰	♀	۰/۲۹
۴	۷۲/۵/۴	۷۷	۲۵۰۰	♀	۰/۳۴
۵	۷۲/۵/۴	۷۳/۵	۲۰۰۰	♂	۰/۱۶
۶	۷۲/۵/۴	۷۴	۲۰۰۰	♂	۰/۲۴
۷	۷۲/۵/۴	۷۸/۵	۲۷۰۰	♀	۰/۲۲
۸	۷۲/۵/۴	۷۴	۲۵۰۰	♂	۰/۲۸
۹	۷۲/۵/۴	۸۰/۵	۲۶۵۰	♀	۰/۲۴
۱۰	۷۲/۵/۴	۶۸	۱۷۰۰	♂	۰/۰۸
۱۱	۷۲/۵/۴	۶۷/۵	۱۵۵۰	♀	۰/۰۴
۱۲	۷۲/۵/۱۶	۷۲	۱۴۴۰	♂	۰/۱۲
۱۳	۷۲/۵/۱۶	۸۲	۲۹۰۰	♀	۰/۲۹
۱۴	۷۲/۵/۱۶	۸۲	۱۷۰۰	♀	۰/۲۱
۱۵	۷۲/۵/۱۶	۷۶	۲۷۰۰	♀	۰/۰۴
۱۶	۷۲/۵/۱۶	۷۳	۱۸۰۰	♀	۰/۱۹
۱۷	۷۲/۵/۱۶	۹۰	۲۷۰۰	♂	۰/۰۸
۱۸	۷۲/۵/۱۶	۸۴	۲۹۰۰	♂	۰/۴۶
۱۹	۷۲/۵/۱۶	۸۸	۲۷۰۰	♀	۰/۱۳
۲۰	۷۲/۵/۱۶	۸۲	۳۰۰۰	♀	۰/۱۶
۲۱	۷۲/۵/۱۶	۸۲	۳۶۰۰	♀	۰/۲۳
۲۲	۷۲/۵/۱۶	۸۰	۳۱۰۰	♀	۰/۱۵
۲۳	۷۲/۵/۱۶	۷۶	۲۵۰۰	♂	۰/۰۴
۲۴	۷۲/۵/۲۵	۸۲	۳۱۰۰	♂	۰/۴۲
۲۵	۷۲/۵/۲۵	۷۹	۲۵۰۰	♀	۰/۱۵
۲۶	۷۲/۵/۲۵	۸۱/۵	۳۰۰۰	♂	۰/۱۷
۲۷	۷۲/۵/۲۵	۸۰	۲۹۰۰	♀	۰/۰۶
۲۸	۷۲/۵/۲۵	۸۸	۵۱۰۰	♀	۰/۵۵
۲۹	۷۲/۵/۲۵	۸۶/۵	۵۰۰۰	♀	۰/۰۸

جدول ۲ - میزان جیوه اندازه گیری شده در گونه مورد مطالعه و مقایسه با استانداردهای کشورهای مصرف کننده

میزان جیوه در C. dussumieri X ± SEM	نام کشور	حد مجاز تعیین شده از سوی مصرف کننده (PPm)	P
۰/۱۹± ۰/۰۲۳ (ppm)	آمریکا و استرالیا	۰/۵	P < ۰/۰۱
۰/۱۹± ۰/۰۲۳ (ppm)	کانادا	۰/۵	P < ۰/۰۱
۰/۱۹± ۰/۰۲۳ (ppm)	ژاپن	۰/۴	P < ۰/۰۱
۰/۱۹± ۰/۰۲۳ (ppm)	WHO	۰/۵	P < ۰/۰۱
۰/۱۹± ۰/۰۲۳ (ppm)	ایتالیا	۰/۷	P < ۰/۰۱
۰/۱۹± ۰/۰۲۳ (ppm)	سوئد و استرالیای جنوبی	۱	P < ۰/۰۱

جدول ۳ - نتایج حاصل از آنالیز جیوه به تفکیک جنسیت و میانگین وزنی و طولی

جنسیت	دامنه طولی (cm)	میانگین طولی (cm)	میانگین وزنی (g)	میانگین جیوه (Mg G-1 wet wt)
♂	۶۸_۹۰	۷۷/۱	۲۲۸۰	۰/۲۱
♀	۶۷/۵_۸۸	۷۹/۶	۲۵۴۳	۰/۱۹


Frozen meat paste 25 g
Shredding
Thawing
Raw meat
(A)
Steaming (100 C , 15 min)
Shredding
Steamed meat
(B)
Treatment solution 50 m /
First treatment
PH adjustment
Stirring (15 min)
Centrifugation (6,000 rpm, 10 min)
Second treatment
(Repeat)
Distilled water
Washing
PH adjustment (pH 6.0 - 7.0)
Stirring (15 min)
Centrifugation
Reclaimed meat

نتیجه گیری و بحث

مدتهاست که اثرات مخرب جیوه در محیطهای دریایی بویژه بر روی مصرف کنندگان آبزیان آلوده مورد توجه قرار گرفته است. جیوه در بدن موجودات زنده بصورت متیل جیوه (Methyl mereury) تجمع یافته که این ترکیب به شدت آسیب رساننده بافت‌های عصبی و تخریب کنندهٔ روند تقسیم میتوز در سلولهاست (Andersen etal 1974). مشخص شده است که جیوه بطور طبیعی از طریق فرسایش تدریجی قاره ها وارد محیط های آبی شده که این مقدار از طریق کارخانه های صنعتی تشدید می شود در واقع تنها پس از واقعه Minamata در ژاپن بود که توجه بشر به اثرات مخرب جیوه ناشی از مصرف آبزیان آلوده شده جلب شد (Hancock et all. , 1977).

جیوه موجود در بدن کوسه ماهیها با سن جانور ارتباط مستقیم داشته و با افزایش اندازه فزونی می یابد (Hancock et, all. 1977" Tariq 1992). مقدار جیوه نه تنها در بین گونه های مختلف متفاوت است بلکه در میان افراد متعلق به یک گونه نیز تفاوت دارد. به همین جهت اغلب کشورها دستورالعمل هایی را جهت کاهش میزان جیوه و یا حداکثر میزان مجاز قابل مصرف اعمال نموده‌اند (Kreuzer, 1987). مشخص شده است که جیوه معدنی توسط باکتریهای موجود در بین رسوبات دریایی به فرم متیل جیوه در می آید (در شرایط هوازی یا بی هوازی) و در نتیجه ترکیب آلی جدید در زنجیره غذایی وارد می شود و در نهایت در بدن بسیاری از ماهیها تجمع می یابد (Friberg & Vos-tallou 1974)، متیل جیوه برای پستانداران بسیار سمی است زیرا تمایل زیادی به ایجاد پیوندهای کووالانسی با آنزیمها داشته و در چربی قابل حل می باشد توجه اثرات سمی متیل جیوه در ژاپن و همچنین کشف مقادیر زیاد این ترکیب در پرندگان ماهی خوار سوئیس که عمدتاً ناشی از فضولات صنعتی بود منجر به الزام دولت‌ها جهت انجام آزمایشات مربوطه بر روی ماهیها و آبهایی که در آن پرورش داده می شوند شده است. متیل جیوه در چربی بدن به خوبی حل و ذخیره می گردد و چنانچه غلظت آن از ۰/۵ppm تجاوز کند باعث ضایعات عصبی، اختلال در سیستم کوروموزومی، لطمه زدن به کلیه‌ها و روده، دستگاه بینایی و شنوایی و عدم تعادل می شود.
(Friberg & Vostal1974) - (بیات ۱۳۶۸)

نتایج بدست آمده حاکی از آن است که میزان جیوه در بین نمونه‌های متعلق به گونه مورد مطالعه در سطح پایین تر از حد مجاز تعیین شده از سوی سازمان بهداشت جهانی است.

مقایسه میزان جیوه در بافت عضلانی گونه مورد مطالعه با حد مجاز تعیین شده از سوی برخی از کشورهای مصرف کننده و همچنین مشخص کننده آن است که این گونه قابلیت عرضه به بازارهای

کشورهای مورد مصرف را دارد. جدول ۲ به مقایسه میزان جیوه در بافت عضلانی گونه مورد نظر و حدود تعیین شده از سوی کشورهای مصرف کننده پرداخته است.

کوسه ماهیان به دلیل ویژگی طول عمر زیاد تراکم بالاتری از جیوه را درمیان سایر ماهیها دارا می باشند که این تراکم با اندازه بدن کوسه نسبت مستقیم دارد. از این نظر امروزه کشورهای مختلف بسته به شرایط حد مجاز خاصی را که مورد تأیید سازمان بهداشت جهانی (WHO) نیز می باشد برای جیوه ذخیره شده در گوشت کوسه ماهیها در نظر می گیرند. برای مثال آنچه که توسط سازمان بهداشت جهانی توصیه شده است در حد ۰/۵PPm می باشد لیکن در استرالیای جنوبی، آلمان، انگلیس و تاسمانیا این مقدار ۱ppm، در ایتالیا ۰/۷ppm و در آمریکا و کانادا ۰/۵ppm می باشد. (Lyle & timms 1984"Kreuzer, 1978)

در مجموع میزان جیوه ذخیره شده در بدن کوسه ماهیان را در رابطه با جنسیت، اندازه بدن و گونه مورد نظر می دانند. در تحقیقات انجام شده در استرالیا محققین پی برده اند که میزان جیوه در کوسه ماهیهای نر بیشتر از انواع ماده می باشد.

نتایج حاکی از آن است که اختلاف معنی داری ما بین استاندارد تعیین شده در کشور ژاپن (۰/۴ppm) و میانگین جیوه موجود در کوسه مورد مطالعه (۰/۱۹ppm) وجود دارد. همچنین مقایسه میزان جیوه با حد تعیین شده از سوی WHO نیز نشان می دهد که در $P<0/01$ (احتمال ۹۹/۹۹) اختلاف معنی دار بوده و میزان آن بسیار کمتر از استاندارد تعیین شده جهانی می باشد.

قابل توجه است که اندازه کوسه های مورد مطالعه بر اساس پژوهشهای صورت گرفته درحد نهایی رشد بوده (Compagno 1984) و با عنایت به این که عمده صید این گونه کوسه ماهی را این محدوده طولی (70-90 Cm) تشکیل می دهند می توان نتیجه گرفت که حد نهایی جذب جیوه با توجه به فصل مطالعه و شرایط کنونی در منطقه مورد مطالعه ۰/۵۵ ppm می باشد و این در حالی است که رابطه مستقیمی ما بین میزان جذب و طول، وزن بدن و سن جانور وجود دارد. معهذا زدودن جیوه از گوشت کوسه ماهیان به عنوان راهی جهت استفاده بهتر از پروتئین ماهیان مطرح گردیده است که پروسه برداشت به این شرح می باشد. (Okazaki eta (1984)

گرچه ارتباط میان اندازه و میزان جیوه جذب شده روشن گردیده است لیکن لازم است مطالعات کاملتری در خصوص رابطه بین جنسیت، سن کوسه و میزان جیوه صورت پذیرد. همچنین مطالعات مشابه در سایر نواحی خلیج فارس می تواند تکمیل کننده تحقیق حاضر باشد.

تشکر و قدردانی:

نویسندگان مراتب قدردانی و تشکر خود را از زحمات و راهنمایی های جناب آقای دکتر امیر هوشنگ نژاده و مهندس پیمان روستائیان اعلام داشته بر خود لازم می دانند از مسئولین محترم مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس تشکر نمایند. در خاتمه از همکاران ارجمند در شرکت کارشیار ایران وابسته به سازمان انرژی اتمی که در آنالیز نمونه های جیوه همکاری نموده اند سپاسگزاریم.

منابع و ماخذ:

بیات، ایرج و جمال رنوفی، ناهید: ۱۳۶۸: تعیین جیوه در ماهی و سایر مواد زیست شناختی: سازمان انرژی اتمی واحد پسمانداری

حسین زاده صحافی، همایون: ۱۳۷۱: تعیین ارزش غذایی و بررسی برخی تغییرات فیزیکوشیمیایی در بافت عضلانی یک گونه ماهی در خلیج فارس Carcharhinus dussmieri: پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی

حسین زاده صحافی، همایون: ۱۳۶۹: شناسایی و بررسی بیولوژیک کوسه ماهیان خلیج فارس و دریای عمان: انتشارات جهاد دانشگاهی شهید بهشتی

مخیربابا، اعتماد اسماعیل: ۱۳۶۹: ماهیان خلیج فارس

ترجمه هـ. بگلواد ـ لوپتن: انتشارات دانشگاه تهران

Anderson A.T., B.B. Nee Takantan ; 1974; mercury in some murine organisems from the ostofjord; Norw j. zool, 22:231-235.

Anon, 1986. Bio-magnifications of total mercury in bahia Blana Estuary., mar. pollar. Bull. Vol 17 No.4.

Compagno, L. J. V. 1984. Sharks of the world, FAO fisheries synopsis No. 125: Vol 4 qart 1 & 2.

Conchie D. M. , A. W. Mann, M. J. Lintern, D. Longman. , 1988. mercury metal in marine biota, sediments and waters from the shar Bag area in wesiern Australia. , J. coast. Res. vol. 4 No 1

Friberg. L. J. vostal. , 1974. , Mercury in the environment. , CRC press inc. pp: 110-168.

Caltieri A. , G Natoli, A Lama; 1986. , I Solation and characterization of cu, zn sape-roxide dismutase of the shark prionace glauca. , comp. Biochem. Physiol. , Vol. ss B. No; 3, Ip. 555-559.

Hanccok D. A, j. s. Bdmollps, J. R Edinger, 1977. Mercury in shark in western Australia fish. Res. Bull. west. Aust. 18, 1-21.

Hight, S. C. , 1987. , Rapid Derermination of methyl mercury in fish and shellfish. , collaborative study. , J. Assoc. off. Aanl. chem. , vol 70; No 4.

Lyle J. M. , R. R. pyne. T. Hooper, S. L Craaker; 1984; A preoavatory Evaluation of the Oerelopment of an shark fishing industry In Northern Territory waters; Dep.

آرشیو علمی و تحقیقاتی

prim. prod. , fishery report VOL 1, No, 12

Okazaki B. , k. Ramma. T. Kakuchi; 1984. Esmination of meraury from shark flesh, Bull, Tekai, fish, Res. lab. No. 114.

Oreilly, J. E. , 1982. , Gasehremtojalhic Determination Gaschromatographic of methyl and ethyl mercury. , Y. Chromatography Vol. 238: pp. 433-444.

Patel, B. , j. p. Chandy. , 1988. , mercury in the Biotic & Abiotic matrices along Bombay coast. , indian Jurunl of Harin ences, vol. 17. pp 55-58.

Vas, P. , Y. Sterens. C. A. Bonwicki. , 1990. Cd, Mn, and zn coneaterations in Verlelrue of Blue shark and shortfin mako. , Mar. Pollut, Vol. 21, No. 4, pp 203-206.

Vas p. , 1987. , Obserration of trace metal concntrationa in a Carcharhind shark Galeorhinus galeus from Liverpool. B lar. pollut. Bull. , Vol. 18. No.4.

Vas, P. Gordon S. D. 1988. , Trace metal Concentrations in the seGliomnid shark Galeus Melastomus from The Rockall trought. , MAR. Pollut. Bull., Vol. 19, No. 8. pp. 390-398.

Tariq. J, Jaffar M., Ashraf M. ; (1992) Relation ship between mercwy coocent ratien and leigth, weight and sea of Two sprinid fish; fisheries reseawch 14. pp 335-341

Mercury Bioacumulation in Muscle Tissue of Carcarhinus dussumieri

DR.GH.Amini. PH.D,
H.Hosseinzadeh Sahhafi, M.Sc
Oman Sea Fisheries Research Center.
Bandar Abbass
I.F.R.T.O

ABSTRACT

The Persian Gulf and Sea of Oman boast a great diversity of cartilaginous fishes of which sharks with nearly 150 different species constitute a major part.

Contamination of the fishes with various chemicals necessitates the meats produced being controlled from health and quality points of view.

In this study, mercury bioacumulation in 29 specimens of Caracarhinus dussumieri caught in the coastal waters of Bandar- e - Lengeh was tested using flameless atomic obsorption spectrophotometry.

Results of the analyses on muscle tissue of the cited fish revealed the mercury level being lower than the standards (0.5 PPm) of the WHO at p<.01 significant level.

The length range was determined to be 68-90 cm in males and 67.5 - 88 cm in females. Mercury level in males (n=21)was assessed to be 0.21 PPm while in females (n=18) it was 0.19 PPm.Average mercury level was estimated as 0.19 ±0.023 PPm.