Arch

مجله دانشکده علوم پزشکی نیشابور

www.journalnums.ac.ir

بررسی میزان سرب، کادمیوم، جیوه، نیکل و قلع در کنسروهای تن ماهی موجود در فروشگاه‌های سطح شهرستان نیشابور در سال ۱۳۹۶

حسین علیدادی[۱]، علی اکبر دهقان[۱]، سیما ضماند[۱]، علی اکبر محمدی[۲]، وحید تقوی منش*[۱]، نوشین اکبری[۳]

۱- گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۲-گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران

۳- کمیته تحقیقات دانشجویی،گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی، مشهد، ایران

مقاله پژوهشی اصیل

تاریخ دریافت: ۹۸/۱/۸

تاریخ پذیرش: ۹۸/۳/۴

***نویسنده مسئول:** وحید تقوی منش،
دانشکده بهداشت، دانشگاه علـوم پزشـکی مشهد، مشهد، ایران
تلفن: ۰۹۱۵۶۲۰۱۹۸۷
پست الکترونیک:
Vahid.taghavi18@gmail.com

چکیده

مقدمه

محصولات دریایی نقش قابل توجهی در تامین غذای مردم جهان دارند اما رشد سریع جمعیت و صنعتی شدن باعث ورود آلاینده‌هایی نظیر فلزات سنگین به آبزیان می‌شود. هدف مطالعه حاضر بررسی میزان فلزات سنگین در کنسروهای تن ماهی موجود در بازار نیشابور می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مطالعه توصیفی- مقطعی فوق در سال ۱۳۹۶ بر روی ۳۰ نمونه کنسرو تن ماهی که به صورت تصادفی از سوپرمارکت‌های سطح شهرستان نیشابور تهیه گردید، انجام شد. هضم شیمیایی نمونه‌ها به روش هضم مرطوب و میزان غلظت فلزات سنگین با استفاده از دستگاه ICP-OES قرائت شد. نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌ها با استفاده از آزمون‌های توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و تحلیلی(آنووا و کراسکال والیس) با بهره‌گیری از نرم-افزار SPSS v.18، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

میانگین غلظت جیوه، سرب، کادمیوم، نیکل و قلع در نمونه‌های تن ماهی به ترتیب ۰/۱۲۵±۰/۶، ۰/۳۲۴±۰/۱۱۸، ۰/۰۷±۰/۱۱، ۰/۴۹۸±۰/۱۲۷، ۱/۰۳۸±۰/۶۲۴ میکروگرم بر گرم می‌باشد. تفاوت معنی‌داری بین میانگین نیکل و سرب در ۴ نوع تن ماهی وجود داشت. اما تفاوت معنی‌داری بین میانگین کادمیوم، جیوه و قلع در ۴ نوع تن ماهی مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری

میانگین غلظت فلزات قلع، جیوه و کادمیوم از حد مجاز اعلام شده توسط FAO,WHO کمتر بود ولی مقادیر سرب و نیکل در برخی نمونه‌ها بالاتر از حد مجاز گزارش شد. بنابراین با توجه به خطرات احتمالی این فلزات سنگین و تاثیر بر سلامتی انسان، پایش مکرر این فلزات در مواد غذایی ضرورت دارد.

کلیدواژه‌ها

فلزات سنگین، کنسرو تن ماهی، فروشگاه‌های نیشابور

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در حال حاضر محصولات دریایی، نقش قابل توجهی در تامین غذای مردم جهان دارند و با شناسایی مطلوبیت این فراورده‌ها روز به روز بر مصرف آنها افزوده می‌شود (۱). ماهی یک ماده غذایی لذیذ، زود هضم و خون‌ساز است و همچنین حاوی مواد پروتئینی، معدنی، ویتامین‌ها و اسید چرب امگا ۳ و امگا ۶ می‌باشد که در سلامت جسمی و روانی تاثیر مثبت زیادی دارد (۲). همچنین یکی از منابع مهم آهن برای کودکان و بزرگسالان به شمار می‌رود (۳). اما با این حال سرانه مصرف ماهی در ایران ۵ کیلوگرم است که در مقایسه با متوسط سرانه دنیا که ۲۲ کیلوگرم است، مقدار کمی می‌باشد (۴).

متاسفانه رشد سریع جمعیت و توسعه مناطق مسکونی، تجاری، صنعتی سبب شده تا زباله‌ها و فاضلاب آلاینده روز به روز افزایش یافته و موجب آلودگی محیط زیست و موجودات با ارزش آبزی گردد (۵). بنابراین همگام با توسعه صنایع و افزایش روند آلودگی محیط، مسئله آلودگی مواد غذایی به فلزات سنگین بخشی از مطالعات سم شناسی و زیست محیطی را به خود اختصاص داده است(۶). فلزات سنگین به عنوان یکی آلاینده‌های اصلی محیط‌های آبی در اثر فرایندهای طبیعی و نیز به طور عمده در اثر فعالیت‌های انسان به محیط‌های آبی راه می‌یابند. پساب واحد های صنعتی،کشاورزی، حمل و نقل، مواد حاصل از سوختن سوخت های فسیلی، فرسایش زمین، فضولات انسان و دام و پساب ناشی از پرورش دام منابع تشکیل دهنده فلزات سنگین در پیکره آبی هستند(۷).

فلزات سنگین جزو آلاینده‌های اولویت‌دار طبقه‌بندی شده‌اند و حضورشان در مواد غذایی به دلیل تجمع، سمیت، پایداری و غیر قابل تجزیه زیستی بودن، باعث نگرانی‌های بهداشتی متعددی می‌شود (۸). فلزات سنگین مانند جیوه، سرب و کادمیوم و نیکل و قلع در گوشت ماهی در مقادیر زیاد و به شکل سمی ذخیره می‌شوند (۹, ۱۰). کادمیوم عنصری است که هیچ گونه نقشی در ساختار بدن انسان ندارد و حتی در مقدار خیلی جزئی نیز سمی محسوب می‌شود و باعث ایجاد فقر آهن می‌شود (۱۱). این فلز همچنین باعث ایجاد اختلال فعالیت‌های متابولیسمی و آنزیمی می‌شود (۱۲). نیکل از عناصری است که در مقدار کم برای بدن ضروری است ولی در صورتی که بیشتر از حد مجاز گردد، احتمال ابتلا به سرطان ریه، بینی و حنجره را موجب می‌شود (۱۳). در مواد غذایی که در قوطی نگهداری می‌گردد، ممکن است فلز سنگین قلع وجود داشته باشد که مقادیر بالای آن باعث خوردگی و از بین رفتن ظروف کنسرو می‌شود (۱۴). جذب بیش از حد قلع ممکن است موجب سوزش معده، اسهال، استفراغ، تهوع، کم خونی و خارش چشم و پوست شود. مسمومیت با سرب جزو مسمومیت‌های خطرناک و متداول محیطی طبقه‌بندی می‌شود (۱۵). علایم مسمومیت با این فلز سنگین پس از رسیدن به حد سمی بروز می‌کند. نیمه عمر سرب در کلیه‌ها ۷ سال و در استخوان ۳۲ سال است بنابراین بسیار آهسته دفع می‌شود (۱۶). اگر به مدت یک سال میزان جذب سرب ۰/۵ گرم در روز باشد، می‌تواند منجر به مرگ فرد شود (۱۷). جیوه از عناصری است که پس از جذب در بدن می-تواند باعث اختلال در سیستم عصبی مرکزی گردد. اختلال در گفتار و حرکت، آسیب‌های

www.SID.ir

Archive of SID

کلیوی و مغزی از دیگر علایم مسمومیت با جیوه است (۱۸, ۱۹). این فلزات نه تنها ضروری نیستند بلکه در مقادیر بسیار کم نیز سمی به شمار می‌روند و ایجاد بیماری می‌کنند (۲۰).

ماهی و به طور ویژه تن ماهی می‌تواند مقادیر زیادی از فلزات سنگین را دریافت کند (۲۱). از آنجاکه جزو مواد غذایی بسته‌بندی شده و پر مصرف بوده (۲۲) و به طور گسترده و مداوم در ایران مصرف می‌شود، بنابراین مقادیر فلزات سنگین موجود در آن می‌تواند باعث نگرانی در مورد سلامتی انسان گردد (۱۳). با توجه به اینکه یکی از راه‌های اصلی جذب و ورود فلزات سنگین به بدن، خوردن غذاست و با توجه به در معرض بودن ماهیان با فلزات سنگین و افزایش روز افزون مصرف فرآورده‌های آبزی به صورت کنسرو و آماده، مطالعه آلودگی‌های مختلف در کنسروهای تن ماهیان ضروری می‌باشد (۲۳). به طور مثال در مطالعه انجام شده توسط دالوتا[1] و همکاران در سال ۲۰۱۳ در نیجریه، نتایج نشان داد میزان فلزات سنگین موجود در تن ماهی پایین‌تر از حد مجاز می‌باشد (۲۸). در حالیکه در مطالعه دیگر که توسط چاهید[2] در سال ۲۰۱۵ در مراکش بر روی کنسرو تن ماهی انجام شد، میانگین فلز سنگین جیوه بالاتر از حد مجاز بدست آمد (۳۰). با توجه به اینکه کنسرو تن ماهی در ایران بسیار پرمصرف می‌باشد و با توجه به اهمیت بهداشتی فلزات سنگین در مواد غذایی و اینکه تاکنون اطلاع دقیقی از وضعیت باقیمانده این فلزات در برندهای پر مصرف کنسروهای ماهی موجود در بازار نیشابور در دست نمی‌باشد، مطالعه حاضر به منظور ارزیابی میزان باقیمانده فلزات سرب، جیوه، کادمیوم، نیکل و قلع در کنسروهای تن ماهی موجود در بازار نیشابور و مقایسه آن با استانداردهای جهانی در سال ۱۳۹۶ اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع توصیفی- مقطعی می‌باشد که در سال ۱۳۹۶ بر روی ۴ برند پر مصرف تن ماهی موجود در بازار نیشابور انجام شد. تمامی نمونه‌های گرفته شده، از کنسروهای تهیه شده در جنوب ایران می‌باشند. جهت رعایت اخلاق از ذکر نام برندهای تن ماهی خودداری شد. روش تعیین حجم نمونه بدین صورت بود که طبق نقشه، شهر نیشابور به ۵ منطقه تقسیم بندی شد و از هر منطقه ۶ نمونه و جمعا تعداد ۳۰ نمونه تن ماهی به صورت تصادفی ساده از فروشگاه‌ها و سوپر مارکت‌های سطح شهر نیشابور انتخاب گردید (۲۶). تمامی نمونه‌های گرفته شده دارای پروانه بهداشتی ساخت و تاریخ انقضا بودند. نمونه‌ها در شرایط مناسب به آزمایشگاه دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مشهد انتقال داده شد. آنالیز نمونه‌ها بر اساس استاندارد AOAC انجام گرفت (۲۴). و از روش تر برای هضم نمونه‌ها استفاده گردید. ابتدا ۲ گرم از هر نمونه تن ماهی توسط ترازوی ADAM ساخت کشور انگلستان وزن شده و به بشر انتقال داده شد سپس ۸ میلی لیتر اسید نیتریک (HNO_3) ۶۵ درصد و ۲ میلی لیتر اسید پرکلریک ($HCLO_4$) ۷۲ درصد ساخت شرکت Merck آلمان به نمونه-ها اضافه گردید، سپس نمونه‌ها روی هیتر با دمای ۸۰ درجه سانتی گراد و در زیر هود قرار گرفت تا کاملا شفاف شده و عملیات هضم انجام شود (۲۵). عملیات هضم زمانی کامل خواهد شد که بخارات سفید رنگ از نمونه‌ها خارج گردد (برای جلوگیری از تبخیر فلزات سنگین شیشه ساعت را بر روی هر بشر قرار می دهیم). هضم نمونه‌ها به طور متوسط بعد از ۴ ساعت انجام شد. سپس نمونه‌های هضم شده را از

[1] Dallatu
[2] Chahid

www.SID.ir

Archive of SID

صافی واتمن شماره ۴۲ عبور داده و با آب مقطر به حجم ۵۰ میلی لیتر رساندیم و تا زمان قرائت توسط دستگاه در ظروف پلی اتیلن مخصوص و در یخچال نگهداری کردیم. سپس با بهره‌گیری از دستگاه ICP-OES مدل SPECTRO 76004555 موجود در پژوهشکده هوا خورشید دانشگاه فردوسی مشهد میزان سرب، جیوه، کادمیوم، قلع و نیکل به طور دقیق قرائت شد. حد تشخصیص دستگاه ICP- OES (LOD) و Aversage Recovery برای ۵ فلز سنگین جیوه، کادمیوم، قلع، نیکل و سرب به ترتیب برابر ۰/۰۵، ۰/۰۲۵، ۰/۱، ۰/۰۷۵و ۰/۰۲۵ بر حسب میکروگرم بر گرم و ۱۰۰/۶۲، ۹۰، ۱۰۲/۴۵، ۹۸/۷۵ و ۹۹/۸۲ درصد می‌باشد. برای بالا بردن دقت و صحت آزمایش برای هر ۱۰ نمونه یک نمونه بلانک تهیه گردید و همچنین فرایند هضم برای هر نمونه دو بار تکرار گردید. در پایان تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS v.18 صورت پذیرفت و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد (P=۰/۰۵) با استفاده از آزمون‌های تحلیلی آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و کراسکال والیس تعیین گردید. همچنین برای رسم نمودار نیز از نرم‌افزار Excel 2007 استفاده شد.

یافته‌ها

غلظت فلزات کادمیوم، سرب، جیوه، نیکل و قلع در ۴ برند مختلف و مقایسه میانگین کلی فلزات سنگین در نمونه‌های تن ماهی با استانداردهای جهانی به ترتیب در جداول ۱ و ۲ آورده شده است. نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌ها به کمک آزمون آماری t-test نشان می‌دهد، بالاترین میزان کادمیوم، جیوه، نیکل، سرب و قلع به ترتیب ۰/۰۵۷±۰/۰۳۳، ۲۶۹/۰۱۱±۰/۰، ۷۷۰/۱۰۱±۰/۰، ۵۲/۰۸۱±۰/۰، ۴۴۵/۳۵±۰/۳ میکروگرم بر کیلوگرم و پایین‌ترین مقدار ۰/۰۰، ۰/۰۰، ۰/۲۳۶±۰/۰۷۹، ۰/۱۱۳±۰/۰۵۱، ۴۵۰/۰۳۶±۰/۰ میکروگرم بر گرم بود. نمودار ۱ اختلاف غلظت فلزات سنگین سرب، نیکل، کادمیوم، جیوه و قلع در ۴ گروه مختلف تن ماهی را نشان می‌دهد. میانگین فلز کادمیوم در این مطالعه ۰/۰۰۶±۰/۰۲۱ میکروگرم بر گرم بدست آمد که پایین‌تر از استاندارد های اعلام شده شده توسط سازمان‌های WHO و FAO (۰/۱ و ۰/۵ میکرو گرم بر گرم) می‌باشد. همچنین میانگین فلز جیوه ۰/۱۲۵±۰/۰۸ میکروگرم بر گرم برآورد گردید. میانگین قلع در این مطالعه ۱/۰±۰۳۸/۳۱ میکروگرم بر گرم بدست آمد که از حد مجاز تعریف شده توسط سازمان WHO (۲۵۰ میکروگرم بر گرم) بسیار پایین‌تر است. میانگین کل فلز سنگین سرب در این پژوهش ۰/۳۲۴±۰/۱۶ میکروگرم بر گرم اندازه‌گیری گردید. در این پژوهش میانگین نیکل ۰/۴۹۸±۰/۶۶ میکرو گرم بر گرم وزن خشک بدست آمد که در ۲۴ نمونه (۸۰ درصد کل نمونه‌ها) بالاتر از حد استاندارد WHO (۰/۳۸ میکروگرم بر گرم) می‌باشد و در بقیه نمونه‌ها پایین‌تر از حد استاندارد می‌باشد. با توجه به نرمال نبودن میانگین فلزات جیوه، کادمیوم و قلع، برای بررسی فرض برابری میانگین‌ها در چهار گروه از آزمون کروسکال والیس استفاده کردیم، بر اساس نتایج بدست آمده، بین جیوه، کادمیوم و قلع در بین ۴ گروه اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($P \geq$۰/۰۵) و همچنین با توجه به نرمال بودن میانگین فلزات نیکل و سرب، برای بررسی فرض برابری میانگین‌ها در چهار گروه از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه استفاده کردیم. نتایج حاصل از مقایسات تعقیبی بر اساس آزمون توکی نشان داد میانگین

www.SID.ir

Archive of SID

نیکل در تن ماهی ۱ و ۲ تفاوت معنی‌داری نداشت در حالیکه میانگین نیکل در تن ماهی ۱ و ۳ و تن ماهی ۱ و ۴ با هم تفاوت معنی‌داری نشان داد ($P<$ ۰/۰۵). همچنین بین نمونه‌های سرب، در ۴ گروه تن ماهی اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($P<$ ۰/۰۵).

جدول ۱- غلظت فلزات اندازه‌گیری شده در ۳۰ نمونه تن ماهی به تفکیک گروه

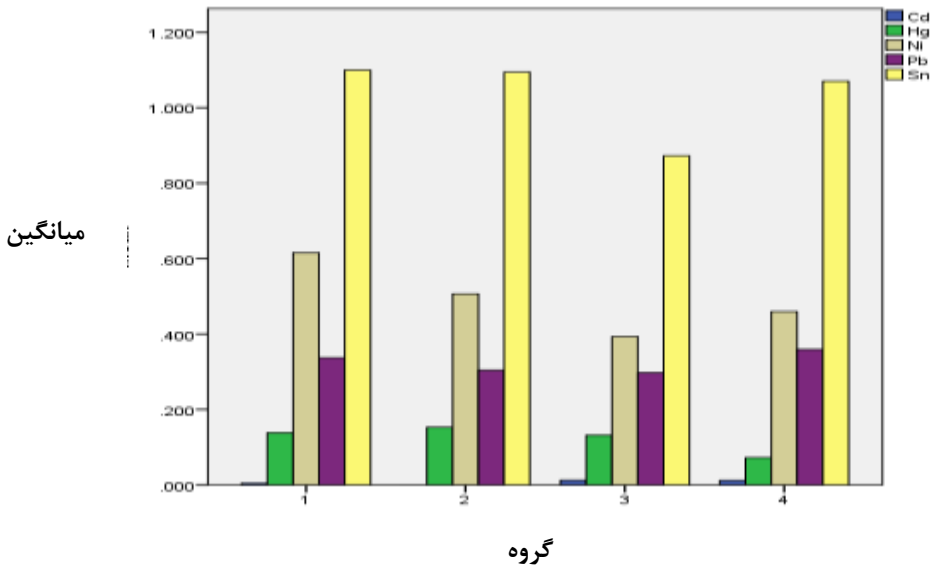
فلز سنگین	گروه ۱		گروه ۲		گروه ۳		گروه ۴	
	میانگین±انحراف معیار	محدوده	میانگین±انحراف معیار	محدوده	میانگین±انحراف معیار	محدوده	میانگین±انحراف معیار	محدوده
Cd	۰/۰±۰۰۴/۰۶۳	۰-۰/۰۲۱	۰	۰	۰/۰±۰۱۲/۰۱	۰-۰/۰۲۸	۰/۰±۰۱۲/۰۱	۰-۰/۰۳۳
Hg	۰/۰±۱۳۸/۰۶۳	۰-۰/۲۱۱	۰/۰±۱۵/۰۹	۰-۰/۲۵	۰/۰±۱۳/۰۸	۰-۰/۲۶۹	۰/۰±۰۷۲/۰۵	۰-۰/۱۴
Ni	۰/۰±۶۱۵/۰۸۳	۰/۰-۵۰۹/۷۷	۰/۰±۵۰۶/۱۱	۰/۰-۳۴/۶۹	۰/۰±۳۹/۱۰۴	۰/۰-۲۳/۵۲	۰/۰±۴۵/۱۰۳	۰/۰-۳۱/۶۶
Pb	۰/۰±۳۳/۰۸۴	۰/۰-۲۲/۴۵	۰/۰±۳۰۴/۱۵	۰/۰-۱۴/۵۵	۰/۰±۲۹/۰۷	۰/۰-۱۶/۳۸	۰/۰±۳۵/۱۴	۰/۰-۱۱/۵۲
Sn	۱/۰±۰۹۹/۲۲۴	۰/۱-۷۷/۵۶	۱/۰±۰۹/۹۸	۰/۳-۴۸/۴۴	۰/۰±۸۷/۳۱	۰/۱-۴۵/۳۲	۱/۰±۰۷/۷۲	۰/۲-۴۹/۶۶

جدول۲- مقایسه میانگین غلظت فلزات سنگین نمونه‌های تن ماهی با استانداردهای جهانی (میکرو گرم بر گرم)

فلز سنگین	مطالعه حاضر	FDA	WHO	FAO
سرب	۰/۳۲۴	-	۰/۵	-
کادمیوم	۰/۰۰۶	-	۰/۱	۰/۵
جیوه	۰/۱۲۵	۱	۰/۵	۰/۵
نیکل	۰/۴۹۸	-	۰/۳۸	-
قلع	۱/۰۳۸	-	۲۵۰	-

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار۱- مقایسه غلظت ۵ فلز سنگین در ۴ گروه مختلف تن ماهی

بحث

آلودگی ناشی از فلزات سنگین امروزه به عنوان مسئله‌ای جدی و مشکل آفرین در جهان مطرح است. فلزات سنگین از جمله آلاینده‌هایی هستند که در اکوسیستم‌های آبی مشکلات زیادی را برای آبزیان و در نهایت انسان ایجاد می-کنند. جیوه، سرب، کادمیوم در بین فلزات سنگین بیشترین عوارض را در موجودات زنده ایجاد می‌کنند. بر اساس مطالعات صورت گرفته، مصرف غذاهای دریایی اصلی‌ترین راه تجمع جیوه در بدن می‌باشد (۲۶).

کادمیوم یک عنصر غیر ضروری و نامناسب برای بدن با سمیت خیلی بالا می باشد که تجمع این فلز در بدن به مرور زمان باعث تخریب کلیه، استخوان، ماهیچه، خون و کبد می‌گردد (۲۷). در پژوهش مشابه که توسط دالوتا و همکارانش در سال ۲۰۱۳ در نیجریه انجام شد، میزان کادمیوم ۰/۰۰۹- ۰/۲۹۷ میکروگرم بر گرم بدست آمد، همچنین میزان برخی فلزات سنگین مانند جیوه بالاتر از حد استاندارد بود (۲۸). در پژوهش دیگری که تارلی[1] و همکارانش در سال ۲۰۰۱ در برزیل انجام دادند، میزان این فلز ۰/۱۹-۰/۳۸ میکروگرم بر گرم بدست آمد (۱۴). که در هر دو مطالعه در مقایسه با مطالعه حاضر، میزان کادمیوم بالاتر می‌باشد. فلز سنگین جیوه باعث اختلال در عملکرد سیستم عصبی مانند کاهش شنوایی، بینایی، اختلال در تکلم و از دست دادن حافظه می‌گردد (۲۹). در این مطالعه میانگین این فلز در مقایسه با استانداردهای FAO و WHO (۰/۵، ۰/۵) پایین‌تر می‌باشد. در پژوهش مشابه که در سال ۲۰۱۳ توسط گنزالس[2] و همکاران در اسپانیا انجام شد، میانگین جیوه ۰/۲۹۸ میکروگرم بر گرم بدست آمد (۲۹). در پژوهش چاهید و همکارانش میانگین جیوه ۰/۶۷ میکروگرم بر کیلوگرم بدست آمد (۳۰) که مانند مطالعه حاضر بالاتر از مقادیر استاندارد می‌باشد که می‌توان عدم

[1] Tarley
[2] González-Estecha

www.SID.ir

Archive of SID

پایش و کنترل تخلیه فاضلاب‌ها و عدم وجود مقررات سخت‌گیرانه تر را دلیل آن دانست. همچنین در مطالعه دیگری که توسط بادی[1] انجام شد، میزان این فلز در محدوده بین ۰/۰۸۸-۰/۴۱ میکروگرم بر گرم تعیین گردید (۱۵).

در مواد غذایی کنسرو شده، خوردگی و وجود مواد اسیدی باعث افزایش میزان قلع در محصول می گردد. وجود قلع در غلظت‌های بسیار بالا باعث ایجاد دردهای شکمی، تنگی تنفسی، مشکلات ادراری، افسردگی و آسیب‌های کبدی و مغزی می‌گردد (۳۱). در پژوهش کرفالی[2] در لبنان بر روی کنسرو تن ماهی انجام شد، میزان قلع ۰/۰۲-۶/۵۲ میکرو گرم بر گرم گزارش گردیده است که در این مطالعه نیز میزان قلع از حد مجاز استاندارد پایین‌تر می‌باشد (۳۲).

استانداردهای WHO و FAO برای فلز سرب ۰/۵ میکروگرم بر گرم می‌باشد در نتیجه میانگین کل این فلز در ۳۰ نمونه تن ماهی پایین‌تر از حد مجاز برآورد گردید این در حالیست که در ۴ نمونه (۱۳/۳ درصد کل نمونه‌ها) میزان این فلز بالاتر از حد استاندارد است که مربوط به گروه‌های ۲ و ۴ می‌باشد. حداکثر میزان سرب مربوط به نمونه شماره ۲ می-باشد که ۰/۱۵ میکروگرم بر گرم بدست آمد و حداقل مقدار مربوط به نمونه شماره ۳ است که ۰/۰۸ میکروگرم بر گرم بدست آمد. افزایش فلز سرب در بدن باعث مسمومیت سربی (ساتورنیسم) می‌شود. مهمترین اثر این مسمومیت ظهور خطوط آبی رنگ بر روی لثه ها است. مسمومیت با سرب جزو مسمومیت‌های متداول و خطرناک محیطی است، بنابراین باید نسبت به شناسایی منابع آلوده کننده مانند تخلیه فاضلاب‌های صنعتی و دفع نامناسب پسماندهای صنعتی اقدام شود (۱۵).

در پژوهشی که در سال ۲۰۱۵ در مراکش انجام شد، میانگین سرب ۰/۰۲ میکروگرم بر گرم بدست آمد که در تمام نمونه‌ها پایین‌تر از میزان استاندارد بوده است (۳۰). در مطالعه دیگری که توسط ماهالاکشمی[3] در سال ۲۰۱۱ در هند انجام شد میزان سرب ۰/۰۸۹-۰/۰۱۱ میکروگرم بر گرم بدست آمد که این مقدار نیز پایین‌تر از حد استانداردهای جهانی می‌باشد (۳۳). در مطالعه الرجی[4] در سال ۲۰۱۴ میانگین سرب ۰/۰۰۴ میکروگرم بر گرم گزارش شده بود که از مقادیر بدست آمده در مطالعه حاضر کمتر می‌باشد (۳۴). اما در مقایسه با مطالعه‌ای که در هند انجام گرفته میانگین این فلز بالاتر بدست آمده است (۳۳). در این مطالعه میانگین کلی فلز نیکل ۰/۴۹۸ میکروگرم بر گرم گزارش شد که در مقایسه با مطالعه عبادی و همکارانش که در سال ۲۰۱۵ در تهران صورت پذیرفت و میزان فلز نیکل در محدوده بین ۰/۵۸-۱/۰۴ میکروگرم بر گرم گزارش گردید، کمتر است (۳۵). افزایش میزان نیکل احتمال ابتلا به سرطان ریه، بینی و حنجره را زیاد می کند (۱۳). نمونه‌های کنسرو تن ماهی مورد مطالعه نیز از نظر وجود نیکل در محدوده نامناسبی قرار دارند که می‌توان استفاده از قوطی-های آبکاری شده را مسبب آن دانست.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه غلظت فلزات کادمیوم، جیوه، قلع، سرب و نیکل در پر مصرف‌ترین برندهای تن ماهی موجود در بازار سطح شهر نیشابور اندازه‌گیری گردید. با توجه به سمی بودن اثرات این فلزات و خاصیت تجمع‌پذیری آنها در بدن انسان، پایش و کنترل این نوع ماده غذایی ضروری و مهم می‌باشد. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد غلظت فلزات کادمیوم، جیوه و قلع پایین‌تر از حد مجاز استاندارد جهانی بوده که در نتیجه خطری از این نظر مردم را تهدید نمی‌کند. این در

[1] Boadi
[2] Korfali
[3] Mahalakshmi
[4] Al-Rajhi

www.SID.ir

حالیست که غلظت سرب و نیکل در تعدادی از نمونه‌ها بالاتر از حد مجاز استاندارد جهانی است و می‌تواند مشکلات متعددی در مصرف کنندگان ایجاد کند. بنابراین لازم است نسبت به شناسایی منبع آلوده کننده و رفع آن اقدام گردد که می‌توان به جلوگیری از تخلیه فاضلاب‌های صنعتی به آب‌های پذیرنده آزاد، احداث و راه اندازی پیش تصفیه در کارخانجات اشاره کرد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد و در قالب طرح‌های مصوب دانشکده بهداشت محیط با کد ۹۴۱۸۳۰ دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شده است که بدینوسیله تشکر و قدردانی می شود.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ گونه تضاد منافع ندارند.

References

1. Velayatzadeh M, Askari sari A, Beheshti M, Hosseini M, Mahjob S. [Determination of toxic heavy metals in tuna in cities of Isfahan, Shoshtar and Chabahar]. Innovation in Science and Technology of Food 2010;2(2):17-23. [Persian]. Available from: http://jfst.iaus.ac.ir/article_528567_837c1abca786151e702473b0912bbd46.pdf
2. Asgari G, Kamrei B. Study of heavy metals concentration Cd, Cr, Pb and Ni, in cultured ponds fishes of Khorramabad city in 2006. Journal of Lorestan University of Medical Sciences 2009;11(1):71-8. [Persian]
3. Hosseini S, Aflaki F, Sobhanardakani S, Bandehkhoda langaroudi S. Selected metals in canned fish consumed in Iran. IJT 2015;8(27):1182-7. [Persian]
4. Castro-Gonzáleza M, Méndez-Armentab M. Heavy metals: Implications associated to fish consumption. Environ Toxicol Pharmacol 2008;26(3):263-71.
5. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), El-Sayed AFM. Regional Review On Status And Trends In Aquaculture Development In The Near East And North Africa; 2017. Available from: http://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/472959/
6. Emami Khansari F, Ghazi Khansari M, Abdollahi M. heavy metal contamination in Canned Tuna Fish. sjsph 2003;1(3):1-8. [Persian]
7. Askary sari A, Javahery Baboli M, Mahjob S, Velayatzadeh M. The comparison of heavy metals (Hg, Cd, Pb) in the muscle of Otolithes ruber in Abadan and Bandar Abbas Ports, the Persian Gulf. Iranian Scientific Fisheries Journal 2012;21(3):99-106. [Persian]
8. Malakootian M, Tahergorabi M, Daneshpajooh M, Amirtaheri K. Determination of Pb, Cd, Ni, Zn concentration in canned fish in south of Iran. Hormozgan Medical Journal 2011;6(16):445-51. [Persian]
9. Bosch A, O'Neill B, Sigge G, Kerwath S, Hoffman L. Heavy metal accumulation and toxicity in smoothhound(Mustelus mustelus)shark from Langebaan Lagoon South Africa. Food Chem 2015;190:871-8.
10. Winiarska-Mieczan A, Kwiecien´ M, Krusin´ski R. The content of cadmium and lead in canned fish available in the Polish market. Journal of Consumer Protection and Food Safety 2015;10(2):165-9.
11. Robards K, Worsfold P. Cadmium: toxicology and analysis.A review. Analyst 1991;116(6):549-68.
12. Esmaily Sari A. [Pollutants, quality and standard in the environment]. Tehran: Naghsh-E-Mehr; 2003. Available from: https://www.gisoom.com/book/11065181/ [Persian]
13. Rahimi E, Hajisalehi M, Kazemeini H, Chakeri A, Khodabakhsh A, Derakhshesh M. Analysis and determination of mercury, cadmium and lead in canned tuna fish marketed in Iran. African Journal of Biotechnology 2010;9(31):4938-41.
14. Tarley C, Coltro W, Matushita M, Souza N. Characteristic levels of some heavy metals from Brazillian canned sardines (Sardinella brasiliensis). Journal of Food Composition and Analysis 2001;14(1):611-7.
15. Boadi N, Twumasi SK, Badu M, Osei I. Heavy metal contamination in canned fish marketed in Ghana. Am J Sci Ind Res 2011;2(6):877-82.

www.SID.ir

16. Capar S. Survey of Lead and Cadmium in adult canned foods eaten by young children. J Assoc Off Anal Chem 1999;73(3):357-64.
17. Haddad N, Winchanter J. Poisoning and Drug Overdose. Sounders Company; 1990:1017-23.
18. Buzina R, Suboticanec K, Vukusić J, Sapunar J, Antonić K, Zorica M. Effect of industrial pollution on seafood content and dietary intake of total and methylmercury. Sci Total Environ 1989;78(1):45-57.
19. Pourreza N, Ghanemi K. Determination of copper by flame atomic absorption spectrometry after solid phase extraction. Spectroscopy Letters 2006;39(2):127-34.
20. Hussein A, Khaled A. Determination of metals in tuna species and bivalves from Alexandria, Egypt. Egyptian Journal of Aquatic Research 2014;40(1):9-17.
21. Pourjafar H, Ghasemnejad R, Noori N, Mohammadi Kh. Heavy metals content of canned tuna fish marketed in Tabriz,Iran. IJVM 2014;8(1):9-14. [Persian]
22. Bonyadian M, Moshtaghi H, Nematallahi A, Naghavi Z. Determination of Lead, Tin, Cupper and Cadmium in Iranian caned fish. FSCT 2011;8(30):27-32.[Persian]
23. Davoudi M, Eyvazzadeh O, Savizi M, Karimi K. Measurement and evaluation of heavy metals in canned tuna collected from various sources in 1390. Journal of Food Technology and Nutrition 2014;11(2):31-6. [Persian]
24. Amani S, Lamia A. Evaluation of some heavy metals in certain fish, meat and meat products in Saudi Arabian markets. Egyptian Journal of Aquatic Research 2012;38(1):45-9.
25. Velayatzadehm M, Askary Sary A, Beheshti M, Mahjob S, Hoseini M. Measurement of Heavy metals (Hg, Cd, Sn, Zn, Ni, Fe) in canned tuna fish product in central cities, Iran. Journal of Animal Researches (Iranian Journal of Biology) 2014;26(4):498-506.
26. Dowlatshahi S, Ahmadian M, Reshadat S, Nadri F, Rajabi Gilan N. Mercury content of canned tuna fish marketed in Iran. JSSU 2012;11(4):32-41.
27. Stancheva M, Makedonski.L, K Peycheva K. Determination of heavy metal concentrations of most consumed fish species from Bulgarian Black Sea coast. Bulgarian Chemical Communications 2014;46(1):195-203.
28. Dallatu Y, Abechi S, Abba H, Shehu Mohammed U, Comfort Ona E. Level of heavy metals in fresh and canned foods consumed in North Central Nigeria. Scholarly J Agric Sci 2013;3(6):210-3.
29. González-Estecha M, Martínez-García M, Fuentes-Ferrer M, Bodas-Pinedo A, Calle-Pascual A, Ordóñez-Iriarte J, *et al*. Mercury in canned tuna in Spain. Is light tuna really light?. Food and Nutrition Sciences 2013;4(7):48-54.
30. Chahid A, Hilali M, Benlhachemi A, Bouzid T. Heavy metals content of canned tuna fish: estimated weekly intake. Mor J Chem 2015;3(1):152-6.
31. Velayatzadeh M, AskarySary A. Accumulation of mercury, cadmium, tin, nickel, iron and zinc in canned tuna from Khuzestan province. Journal of Food Hygiene 2014;4(3):33-41.
32. Korfali S, Abou Hamdan W. Essentail and toxic metals in lebanese marketed canned food:impact of metal cans. Journal of Food Research 2013;2(1):19-30.
33. Mahalakshmi M, Balakrishnan S, Indira K, Srinivasan M. Characteristic levels of heavy metalsin canned tuna fish J Toxicol Environ Health Sci 2012;4(2):43-5.
34. Al-Rajhi M. Determination the concentration of some metals in imported canned food and chicken stock. Am J Environ Sci 2014;10(3):283-8.
35. Ebadi Fathabad A, Shariatifar N, Ehsani A, Sayadi M. Evaluation of toxic metals in canned fish market in Tehran. IJPSR 2015;6(5):818-22.

www.SID.ir

Archiv

Journal of Neyshabur University of Medical Sciences

www.journalnums.ac.ir

Evaluation of the amount of Lead, Cadmium, Mercury, Nickel, and Tin in canned tuna fish available in Neyshabur markets in 2017

Hossein Alidadi[1], Aliakbar Dehghan[1], Sima Zamand[1], Aliakbar Mohammadi[2], Vahid Taghavimanesh[*1], Nooshin Akbari Sharak[3]

1- Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
2- Department of Environmental Health Engineering, Neyshabur School of Medical Sciences, Neyshabur, Iran
3- Student Research Committee, Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Public Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Original Article

Received: 28 Mar, 2019
Accepted: 25 May, 2019

***Corresponding Author:**
Vahid Taghavimanesh, Department of Environmental Health, School of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
TEL: 09156201987
Email: Vahid.taghavi18@gmail.com

ABSTRACT

Introduction
Marine products play a significant role in providing food for the people of the world, but rapid population growth and industrialization have led to the introduction of pollutants such as heavy metals into aquatic animals, one of the main pollutants of these important food sources.
Materials & Methods
This study was conducted in 2017 on 30 canned tuna fish that were purchased randomly from supermarkets in Neyshabur city. The chemical digestion of the mples was measured by wet digestion and the concentration of heavy as metals using the ICP-OES device. Finally, using SPSS v.16, analytical tests ANOVA and KrusKal Wallis, the presence or absence of significant differences was detected at 95% level (P = 0.05) in tuna fish samples.
Results
The average concentration of mercury, lead, cadmium, nickel, and Tin in canned tuna samples were 0.125±0.6, 0.324±0.118, 0.07±0.11, 0.498±0.127, 1.038±0.624 respectively. There is a significant difference between the mean nickel and lead in 4 types of tuna fish, but there is no significant difference between the mean of cadmium, mercury, and tin in 4 types of tuna fish.
Conclusion
The average concentration of Tin metal, Mercury and Cadmium is lower than the limit stated by the FAO, WHO, but the Lead and Nickel concentrations in some samples were higher than the standard limit. Therefore, considering the potential hazards of these heavy metals and the impact on human health, it is necessary to monitor these metals in foods.

Keywords
Heavy metals, Canned tuna fish, Neyshabur markets

► **Please cite this article as:** Alidadi H, Dehghan AA, Zamand S, Mohammadi AA, Taghavimanesh V, Akbari Sharak N. Evaluation the amount of Lead, Cadmium, Mercury, Nickel and Tin in canned tuna fish available in Neyshabur markets in 2017. J Neyshabur Univ Med Sci 2019;7(2):48-57.

www.SID.ir