# بررسی میزان فلزات سرب، قلع، مس و کادمیوم در کنسروهای ماهی تولید شده در ایران

مجتبی بنیادیان[1*]، حمداله مشتاقی[1]، امین نعمت‌الهی[2]، زینب نقوی[3]

۱- دانشیار دانشکده دامپزشکی، پژوهشکده بیماریهای مشترک، دانشگاه شهرکرد.
۲- استادیار گروه بهداشت و بیماریهای آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد
۳- دانش‌آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهرکرد

**(تاریخ دریافت: ۸۶/۹/۲۳ تاریخ پذیرش: ۸۸/۹/۲۱)**

## چکیده

در این مطالعه تعداد ۱۰۰ نمونه کنسرو ماهی از ۵ مارک مختلف موجود در بازار تهیه و برای اندازه گیری میزان فلزات سرب، مس، قلع و کادمیوم مورد آزمون قرار گرفتند. تمامی نمونه ها با استفاده از دستگاه Ion3 و به روش آنالیز پوششی پتانسیومتریک و طبق دستورالعمل (A.O.A.C) از نظر باقیمانده فلزات سرب ، مس ، قلع وکادمیوم آزمون شده و داده های بدست آمده با برنامه نرم افزاری SPSS و آزمونهای آماریT دانشجویی و آنالیز واریانس یک طرفه مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین غلظت سرب در نمونه‌ها ppb ۹۹/٦، مس ppm ۲/۰۸۷، قلع ppm۲/۵۷۸، کادمیوم ppm ۰/۰۳۱می‌باشد. با توجه به اینکه حد مجاز این فلزات در کنسرو برای سرب ppb ۵۰۰، مس ppm۲۰، قلع ppm ۲۰۰ و کادمیوم ppm ۰/۱ می باشد لذا میانگین میزان این فلزات در کنسروهای مورد آزمون در حد مجاز می باشند. همچنین نتایج نشان داد که در ۳۳/۳ درصد نمونه ها مقدار مس، در ۲٤ درصد قلع، در ۵ درصد مقدار سرب و در ۲ درصد مقدار کادمیوم بالاتر از حد استانداردتعریف شده برای این فراورده غذایی است. آزمون آنالیز واریانس اختلاف مشاهده شده در میزان سرب و کادمیوم بین مارکهای مختلف کنسرو ماهی را معنی دار ندانست ($P> 0.05$ ). حال آنکه اختلاف مشاهده شده در میزان قلع و مس بین ۵ نوع کنسرو ماهی مورد آزمون از نظر آماری معنی دار می باشد ($P< 0.05$ ). بر اساس نتایج مطالعه حاضر درصدی از کنسروهای ماهی تولید شده دارای مقادیر بالاتر از حد استاندارد باقیمانده فلزات مس، قلع و سرب می باشند که می‌تواند سلامت مصرف کنندگان این ماده غذایی را به خطر بیندازد. لذا پیشنهاد می‌گردد مطالعات بیشتری برای شناسایی منشاء آلودگی به فلزات در کنسروهای ماهی طراحی و به اجرا گذارده شود.

**کلید واژگان:** سرب، قلع، مس، کادمیوم و کنسرو ماهی.

## ۱- مقدمه

ایمنی مواد غذایی از اولویتهای اصلی در واحدهای تولید کننده غذااست.امروزه تامین امنیت غذایی برای مصرف کننده از ارکان مهم تصمیم گیری جهت خرید یا مصرف مواد غذایی به شمار می رود. کنسرو ماهی یکی از مواد غذایی بسته بندی شده و پر مصرف می باشد و از عواملی که می تواند در آن ایجاد آلودگی نماید مواد به کار برده شده در ساخت بسته بندیها و قوطیهای این مواد غذایی است. سرب، مس و قلع از فلزات پر کاربرد برای این منظور می باشند[۱]. تحقیقات نشان داده است که این فلزات، طی فراوری مواد غذایی و تحت تاثیر محتویات قوطیها حل و وارد مواد غذایی می شوند و علاوه بر تاثیر بر کیفیت، طعم و رنگ محتویات قوطی را تغییر داده و در صورت مصرف و تداوم آلودگی در بدن تجمع و باعث بروز مسمومیتهای حاد و مزمن می گردند که در

* مسئول مکاتبات: boniadian@vet.sku.ac.ir



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25 ]

این میان کودکان از حساسیت ویژه ای برخوردار می باشند [۲]. بدن انسان سرب را از طریق غذاها، آشامیدنیها دریافت می کند و غذاهایی که در بسته بندی‌های سربدار نگهداری می شوند نسبت به غذاهای منجمد و غذاهای تازه مقدار سرب بیشتری دارند. ۱۰ درصد سرب وارد شده به بدن جذب خواهد شد که این مقدار در کودکان به ۵۰ درصد می رسد[۳]. جذب سرب آهسته بوده و علایم مسمومیت بااین فلز پس از تجمع آن در بدن و رسیدن به حد سمی بروز می کند. سرب سمی است که در بدن تجمع می یابد و به آهستگی دفع می شود به گونه ای که نیمه عمر آن در کلیه ها ۷ سال و در استخوان ها ۳۲ سال است [٤] و در صورتی که بیش از ۰/۵میلی گرم سرب در روز وارد بدن شود فرد دچار تجمع و مسمومیت با سرب می گردد و چنانچه ۰/۵گرم سرب جذب بدن شود می تواند سبب مرگ گردد [۳ ].

قلع نیز از جمله فلزاتی است که تدریجا"حل شده و وارد محتویات قوطی کنسرو می شود. یک درصد قلع وارد شده به بدن جذب شده و وارد خون می گردد. قلع در متابولیسم آهن و روی تداخل و جذب طولانی مدت آن باعث عوارضی همچون کم خونی، کندی رشد و اختلال در کار کبد خواهد شد. مقدار مجاز قلع وارد شده به بدن از طریق مواد غذایی و نوشیدنیها ۵-۰/۲میلی گرم در روز می باشد [۵].

مس با غلظتی حدود ۲-۱/۵ میلیگرم در کیلوگرم غذا مجاز می باشد. یکی از منابع غیر غذایی برای ورود مس به بدن که تاثیرات مشخصی می تواند روی بدن داشته باشد، ظروف مسی مورد استفاده در طبخ غذاها و فراوری مواد غذایی است.

مطالعات نشان داده است، غذاهای طبخ شده در ظروف مسی دو برابر ظروف آلومینیوم و سایر ظروف، دارای مس هستند. مقادیر کم مس می تواند با اکسیداسیون چربی های غیر اشباع روی طعم، مزه و رنگ غذاها اثر و علاوه بر کاهش قابلیت پذیرش از سوی مصرف کنندگان باعث سمیت و کاهش ارزش مواد غذایی گردد [ ٦]. سی تا شصت درصد مس وارد شده به بدن از طریق روده ها جذب و به کبد، کلیه، قلب و مغز منتقل می گردد. جذب طولانی مدت مس در بدن باعث تخریب سلولهای کبدی، سیروز کبدی و کم خونی شده و عواقب کشنده ای در پی خواهد داشت [۷ ]. طبق استاندارد مقدار این فلزات در غذاهای کنسروی به قرار زیر است: سرب ppb ۵۰، مس ۲۰ppm، قلع ۲۰۰ppm و کادمیوم ppm ۰/۱ [۸].

با توجه به اهمیت بهداشتی فلزات سنگین در مواد غذایی و با توجه به اینکه تاکنون اطلاع دقیقی از وضعیت باقیمانده این فلزات در کنسروهای ماهی تولید شده در ایران در دست نمی‌باشد، لذا مطالعه حاضر به منظور ارزیابی وضعیت باقیمانده فلزات سرب، کادمیوم، قلع و مس در کنسروهای ماهی تولید شده در ایران طراحی و به اجرا گذارده شد.

## ۲- مواد و روش کار

تعداد ۱۰۰ قوطی کنسرو کاملا سالم ودارای تاریخ مصرف از ۵ مارک موجود در فروشگاه ها (از هر مارک ۲۰ قوطی)شامل: شینگر، پولک، شیدان، سیکارو و چینود از سطح شهر به طور کاملا تصادفی نمونه گیری کرده و برای اندازه گیری فلزات، مورد آزمون قرار گرفتند.

### ۲-۱- آماده سازی نمونه ها

جهت اندازه گیری فلزات مورد مطالعه، ابتدا قوطی‌های کنسرو در شرایط کنترل شده جهت جلوگیری از آلودگی های جانبی در آزمایشگاه باز شده مقدار ۱۰ گرم از محتوی هر نمونه در کروزه‌هایی از جنس کوارتز که قبلا در محلول اسید کلریدریک ۵ درصد غوطه ور شده اند ریخته و در گرمخانه۱۰۰ درجه سانتیگراد ٢٤ ساعت حرارت داده شد تا رطوبت خود را از دست داده و آماده برای خاکستر گیری شوند.

سپس نمونه ها به کوره الکتریکی منتقل تا در حرارت ۵۵۰ درجه سانتیگراد خاکستر گیری شوند. سپس به خاکستر حاصل اسید کلریدریک ۲ مولار اضافه کرده و حجم محلول را به ۵۰ سی سی رسانده و محلول در ظروف پلاستیکی تا موقع آزمون نگهداری شدند[۹].

### ۲-۲- روش آنالیز نمونه ها

به منظور آنالیز نمونه‌ها از روش پتانسومتری توسط دستگاه PSA Ion3 (اسروگلاس، ایتالیا) استفاده شد. این دستگاه یک دستگاه آنالیز کننده بسیار دقیق و حساس است که کاربرد آن در جداسازی دقیق فلزات سنگین در محیط های ساده و حتی مخلوطی از چند ماده از جمله محیط هایی مثل آب، غذاها و مواد شیمیایی، دارویی، مواد نفتی و مشتقات آن و غیره می باشد[۹].

این دستگاه از یک تکنیک معمول و قابل تغییر الکترو شیمیایی برای برآورد مقادیر فلزات مورد نظر استفاده می کندو پتانسیل های خوانده شده توسط دستگاه به کمک کامپیوتر محاسبه شده و در اختیار کاربر قرار می گیرد(٤٦). نمونه ها طبق دستور العمل دستگاه آماده شدند. درابتدا عمل پلیتینگ دستگاه انجام می شود به این صورت که ۲۰ سی سی محلول پلیتینگ را وارد دستگاه کرده و عمل پلیتینگ به مدت ۲ دقیقه انجام می شود. برای انجام آزمون ۱۰ سی سی آب مقطر دو بار تقطیر به آن اضافه و سپس ۱ سی سی محلول اکسیدان مخصوص که برای اندازه گیری سرب ،مس و کادمیوم از یک

[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25 ]

نوع اکسیدان و اکسیدان دیکر به منظـور انـدازه گیـری قلـع بـه محلول فلاسک اضافه می گردد. در حین عمل تجزیه و تحلیـل که توسط دستگاه انجام می شود محلول های دیگری مورد نیـاز است:

۱- محلول استاندارد سرب و مس که ۰/۱ سی سی اضافه می شود.

۲- محلول استاندارد قلع که به میزان ۰/۱ سی سی اضافه می شود.

اطلاعات بدست آمده توسط نرم افزار آماری SPSS با استفاده از آزمون آنالیز واریانس (ANOVA) و آزمونT یک نمونه‌ای (One Sample T test ) مورد تجزیه تحلیل قرار گرفتند.

## ۳- نتایج

نتایج این مطالعه نشان داد که، میانگین سرب در کل نمونه‌ها ۵۰/۱± ۹۹/٦، کمترین مقدار سرب ۱۹/۲۷ و بیشترین مقدار ٤۲۳/٤۸، میانگین قلع ۲۱۰٦±۲۵۷۸/۸۳، در حالیکه کمترین مقدار قلع ۲۹۲/۲۷ و بیشترین مقدار ۹۵۳۳/۱۰، میانگین کادمیوم ۱٦/٤± ۳۱/۵٦، کمترین مقدار کادمیوم ۵/۲۷ و بیشترین مقدار ۹۰/۵۰، میانگین مس در کل نمونه‌ها ۹۸۹±۲۰۸۸/۷، کمترین مقدار مس ۱/۲٤ و بیشترین مقدار آن ۷٦٤٦/٦۸ قسمت در بیلیون (ppb ) میباشد. جدول(۱)

**جدول۱** شاخص های توصیفی میزان سرب، مس، قلع و کادمیوم در کنسروهای ماهی بر حسب ppb

| فلزات | تعداد | میانگین | انحراف معیار | بیشترین مقدار | کمترین مقدار |
|---|---|---|---|---|---|
| مس | ۱۰۰ | ۲۰۸۸/۷۳ | ۹۸۹ | ۷٦٤٦/٦۸ | ۲٤/۱ |
| قلع | ۱۰۰ | ۲۵۷۸/۸۳ | ۲۱۰٦ | ۹۵۳۳/۱۰ | ۲۹۲/۲۷ |
| سرب | ۱۰۰ | ۹۹/٦ | ۵۰/۱ | ٤۳۲/۸٤ | ۱۹/۲۷ |
| کادمیوم | ۱۰۰ | ۳۱/۵٦ | ۱٦/٤ | ۹۱/۵۰ | ۵/۲۷ |

همچنین نتایج نشان داد که بیشترین مقدار مسppb ٤۱۸۸ مربوط به کنسروهای گروه ۵ و کمترین مقدار آنppb ۱۳۸٤ مربوط به گروه ۱ بود. کنسروهای گروه ۱ بالا ترین میانگین قلع ppb ۳۸٦۱/۵ و گروه ۳ با ppb ۱۷۷٤کمترین مقدار را به خود اختصاص داد.

گروه ۲ دارای بیشترین میانگین سرب ppb ۱۰۰/۷۷ و گروه ۱ کمترین مقدار سرب ppb ۲۱/۷ را دارا بودند. بیشترین میانگین کادمیومppb ۳۸/۵۵ در گروه ۵ و کمترین میانگین آن ppb۱۳/۷در گروه ٤ مشاهده شد.

در گروه ۲ اگر چه میانگین میزان سرب بالاتر از حد مجاز بود ولی آزمون آماری اختلاف مشاهده شده را معنی دار ندانست. (P>0.05 )، (جدول ۲ )

**جدول۲** شاخص های توصیفی فلزات مورد آزمون در مارکهای مختلف کنسرو ماهی بر حسب ppb

| نوع کنسرو | | Cu | Sn | Pb | Cd |
|---|---|---|---|---|---|
| شینگر | Mean | ۱۳۸٤ | ۳۸٦۱/۵ | ۸۷/۵۲ | ۳٤/٦ |
| | S.E | ۱٦۲/۹۱ | ۱۲۰۱ | ۲۱/۷ | ۲/۲۸ |
| | S.D | ۵۱۵/۱۷ | ۳۷۹۷/۹ | ٤۸/۵۳ | ۷/۵۸ |
| پولک | Mean | ۲٦۵۱/۵ | ۲۸٦۷/۳ | ۱۰۰/۷۷ | ۳٤/٦ |
| | S.E | ۵۸۲/۲ | ٦۳٦/۱٤ | ۱٦/۵۷ | ۲/۲۸ |
| | S.D | ۱۹۳۱/۲ | ۲۱۰۹/۸ | ۷۲/۲۲ | ۷/۵۸ |
| شیدان | Mean | ۱۷۰۵/۵ | ۱۷۷٤/٦ | ۸٤/٤ | ۳۷/۵ |
| | S.E | ۲۷٤/٤ | ۵۳۷/٦ | ۱۱/۸ | ۹/۲۲ |
| | S.D | ۸٦۷/۸ | ۱۷۰۰/۱ | ۳۷/۵ | ۲۹/۱ |
| سیکارو | Mean | ۱٦۷٤/۲ | ۲۳۰۹/٦ | ٦٤/۷٤ | ۱۳/۷ |
| | S.E | ۲۹٦/۸ | ٤۰٦/۵ | ۲٤/٤٤ | ۳/۹ |
| | S.D | ۱۰۲۸/۲ | ۱٤۰۸/۱ | ۵۹/۸٦ | ۱۳/٦ |
| چینود | Mean | ٤۱۸۸ | ۱۸٤۸/٦ | ٤۸/۸ | ۳۸/۵۵ |
| | S.E | ۷۱۷/۳ | ۸٤۸/٦ | ۲۲/٦ | ۱۷/۰۵ |
| | S.D | ۱٦۰٤/۲ | ۱۸۹۷/۷ | ۵۰/٦۰ | ۲٤/۱۱ |

نتایج آزمون آنالیز واریانس اختلاف مشاهده شده در میزان سرب و کادمیوم بین مارکهای مختلف کنسرو ماهی را معنی دار ندانست. (P>0.05)، حال آنکه اختلاف مشاهده شده در میزان قلع و مس بین ۵ مارک کنسرو از نظر آماری معنی دار می باشد (P<0.05). نتایج آزمون آماری t یک نمونه‌ای نشان داد که میانگین مقدار فلزات مس، قلع، سرب و کادمیوم در حد استاندارد می‌باشند (P<0.05 ).

[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25 ]

## ۳- بحث

در مطالعه حاضر میزان باقیمانده فلزات سرب، قلع، مس و کادمیوم در کنسروهای ماهی تولید شده در ایران مورد بررسی قرار گرفت. بر طبق نتایج این بررسی در ۳۳/۳ درصد نمونه ها مقدار مس، در۲٤ درصد قلع، در ۲۸/۵ درصد سرب و در ۲ درصد میزان کادمیوم بالاتر از حد مجاز برای این فراورده بود. در همه نمونه های اخذ شده مقدار فلزات مورد آزمون قابل اندازه گیری بود. میانگین میزان سرب در نمونه های اخذ شده ppb ۹۹/٦٦ می باشد. با توجه به استاندارد موجود برای میزان سرب در کنسرو ماهی تن که حداکثر ppm ۰/۵ می باشد[۸]، میانگین میزان سرب کنسروهای مورد آزمون کمتر از میزان مجاز می باشد.

نتایج مطالعه‌ای در هاوانا نیز نشانگر این می باشد که ۵۸/۸ درصد از نمونه های کنسرو ماهی مورد آزمون میزان سرب بالاتر از حد استاندارد را دارا بودند[۱۰].

در تحقیق دیگری که در اسپانیا توسط گوتریز صورت گرفت مشخص گردید که مقدار سرب و کادمیوم در کنسرو های ماسل (نوعی نرمتن دریایی) بیشتر از ماکزیمم مقدار مجاز برای سلامتی انسان (ppm ۱) می باشد[۱۱]. نتایج مطالعه دیگری در واشنگتن نیز نشان داد که کنسروهای ماهی تولید شده حاوی سرب به میزان ppm ۳۰ می باشند [۱۲].

مطالعات دیگر در کشور سریلانکا نیز نشان داده است که سرب در کنسروهای ماهی وجود دارد. نتایج مطالعه سوپین در اتریش مقدار سرب را ppm ۰/۳۳ و در کشور سریلانکا ppm ۰/۰۵ عنوان نمودند [۱۳-۱٤].

مطالعه دیگری که توسط FDA صورت گرفت نیز مشخص نمود که مقدار سرب در کنسرو ماهی نسبت به سایر مواد غذایی مانند شیر، تخم مرغ و کنسرو گوشت بیشتر میباشد[۵].

در ایران نیز مقدار سرب، قلع و مس در ۱٤ نمونه غذای کنسروی اندازه گیری شد. نتایج این مطالعه نشان داد که مقدار سرب در هر ۱٤ نمونه و مقدار مس در ۲ نمونه بالاتر از حد استاندارد بوده ولی مقدار قلع در تمام نمونه ها از حد استاندارد پایین تر بود [۱۵].

در ارتباط با سرب اگر چه مقدار میانگین آن در کنسروهای مورد مطالعه در محدوده مجاز قرار داشته ولی همانگونه که اشاره شد ۲۸/۵ درصد از کنسروها دارای سرب بالاتر از حد مجاز بوده که این میزان قابل توجه می باشد. به علاوه به درستی نمی توان عنوان نمود که این میزان سرب فقط از ترکیبات قوطی وارد محتویات کنسرو شده است و احتمال این که مقداری از این سرب مربوط به آلودگی اولیه ماهی در دریا باشد وجود دارد که برای تفکیک این دو نیاز به بررسی مقدار باقیمانده سرب در گوشت ماهیان صید شده لازم و ضروری است.

وجود سایر فلزات سنگین نیز در نمونه کنسرو ماهی مورد آزمون در مطالعه حاضر به اثبات رسید. به طوری که قلع به میزانppm ۲/۵۷۸ مس به میزانppm ۲/۰۸ و کادمیوم به میزان ppm ۳۱ اندازه گیری شد. میانگین مقدار مس، قلع و کادمیوم در کنسرو های ماهی تولید شده در ایران در حد استاندارد می باشند به طوری که طبق استاندارد ایران مقادیر این فلزات به ترتیب ppm ۲۰ ، ppm ۲۰۰ و ppm ۰/۱ تعیین گردیده است [۸].

در مطالعه ای که در ایران بر روی آب میوه های بسته بندی شده صورت گرفت مشخص گردید که میزان قلع ppm ٦۵۹ می باشد(۱۵) که در مقایسه با مطالعه حاضرمقدار باقیمانده قلع در آب میوه‌های بسته بندی شده بالاتر است.

مطالعه‌ای در ژاپن که به منظور اندازه گیری میزان قلع در غذاهای کنسروی صورت گرفت نشان داده است مقدار این فلز در کنسرو ماهی ppm ۳۵۰ می باشد[۱٦]. در همین کشور مطالعه دیگری نشان داد که میزان قلع در غذاهای تازه ppm ۰/۰۳ و در قوطی های بدون پوشش لاکppm ۷٦/٦ و در قوطی های دارای پوشش لاک ppm ۳/۵ می باشد. بر اساس نتایج این مطالعه استفاده از قوطی های با پوشش لاک می تواند میزان فلزاتی مانند قلع را در محتویات کنسرو کاهش دهد[٦] . استفاده از قوطی های لحیم دار نیز در مقایسه با قوطی‌های بدون لحیم باعث افزایش سطح فلزات سرب و قلع در فراورده های کنسروی می گردد[۱۷].

بر اساس مطالعه حاضرو سایر مطالعات انجام شده بر روی غذاهای کنسرو شده این واقعیت که مقادیر فلزات سنگین مانند سرب، قلع، مس و کادمیوم در درصدی از این فراورده‌ها بالاتر از حد استانداردهای تعیین شده برای مصرف انسان می باشد قابل کتمان نمی باشد و حضور این فلزات به خصوص برای کودکان خطرات جبران ناپذیری را به دنبال خواهد داشت [۱۸]، لذا پیشنهاد می‌گردد مطالعات بیشتری برای شناسایی منشاء افزایش میزان این فلزات در کنسروهای ماهی طراحی و به اجرا گذارده شود.

[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25 ]

همچنین با نظارت بیشتر و استفاده از پوشش های مناسب در قوطی های کنسرو و یا استفاده از قوطی های فاقد لحیم مقادیر فلزاتی مانند سرب و قلع را کاهش داد [۱۹و۱۷]. از طرف دیگر استفاده از ظروف شیشه ای در مقایسه با ظروف فلزی برای فراورده های کنسروی بسیار مناسبتر بوده و خطر آلودگی به فلزات سنگین را به دنبال نخواهد داشت[۲۰].

## ٤- منابع


[1] Armin, M., Dadbin, M. (1380). Application of HACCP plan in sea food industries. South Medicine Journal, Fall issue: 20-24.

[2] Rodrigues . E.M ., Delgado , Uretra , E. and Diaz , C. (1999). Contamination of Cadmium and Lead in different type of food. Food Research and Technology, 208 (3):162-168.

[3] Haddad, N.L. and Winchanter, J.F. (1990). Poisoning and Drug Overdose. Sounders Company, pp: 1017-1023.

[4] Capar, S.C. (1999). Survey of Lead and Cadmium in adult canned foods eaten by young children. Journal Association of Official Analytical Chemists, 73(3): 357-364.

[5] Jelinek, C.F. (1982). Levels of Tin in the United States food supply. Association of Anales Chemists, 65(4): 942-964.

[6] Shimbo, S., Hayase, A. and Murakmi, M. (1996). Use of food composition database to estimate daily dietary intake of nutrient of trace elements in Japan, with reference to limitation. Food Additive and Contaminants, 13: 775-786.

[7] Timbrell, J.A. and Jaylor, F. (1989). Introduction to Toxicology. Francisco, London, pp: 101-103.

[8] Specification and test methods for canned (TUNA) in oil. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI Number 2870.

[9] Brochure of Ion3. (2002). Potentiometric Stripping Analysis. Steroglass Italy, pp: 1-53.

[10] Vallejo, V., Caballero, A., Rubi, I., Beltran, G. and Prieto, V. (1989). Lead in canned food, Revista Cubana Alimentariun Nutricion, 1: 95-101.

[11] Gutieries, A., lozano, G., Hardisson,A., Rubiop, C. and Goncalez, T. (1995). Content of toxic and essential metals in canned muscles commonly in Tenerife, Canary Spain. Department of Animal Biology (Marina Sciences) university of Laguna, Tenerife, pp: 219-277.

[12] Rader, J.I. (1991). Anti nutritive effect of dietary Tin. Advance Experiment in Medical Biology, 289: 509-524.

[13] Jayaskara, S., Samajeewa, V. and Tayakody, A.N. (1999). Trace metals in foods of animal origin in Srilahka. Food Journal, 7(2): 105-107.

[14] Suppin, D., Zahlbruckner, R., Krapfenbauer, C. and Hassan, C. (2005). Mercury, Lead and Codmium content of fresh canned fish collected from Austrian retail operation. Ernhrung, 29: 456 -460.

[15] Parvaneh, V. (1973). Study on the Lead and Tin content of canned food. International Journal of Veterinary Research, 29(2): 62-73.

[16] Horio, T. and Fukara, M. (1972). Studies on dissolved Tin in canned foods. Report of Tokyo College of Food Technology and Institute of Food Technology, 10: 20-26.

[17] Smart, G.A., Sherlock, T.C. and Meah, M.N. (1991). Lead and Tin in canned foods. Food Additive and Contaminants, 8(4): 485 – 496.

[18] Martinez, M.C., Masoud, T.A. and Polo, M.I. (1983). Minerals in fish Canned with oils. Anales de Bromatologia, 34(2): 157-168.

[19] Arvanto, Y.I. (1990). The effect of storage of canned Juices on content of metals Fe, Cu, Zn, Pb, Sn, Al, Ni, Sb. Laboratory of Organic Chemical Technology , Aristotle University of Tessalniki, pp: 141-145.

[20] Erifeij, K.I., Gharabieh, S.H. (1993). The levels of Cd, Ni, Mn, Pb, Zn, Sn and Cu, in the brined canned Jordanian cheese. Journal of University of science and Technology, Irbid, 197: 126-136.


[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25 ]

# Determination of Lead, Tin, Cupper and Cadmium in Iranian caned fish.

**Bonyadian, M.[1*], Moshtaghi, H. A. [1], Nematallahi, A. [2], Naghavi, Z.[3]**

1- Associated Professor, Faculty of Vet. Med. Instituite of Zoonoses Research, Shahrekord University, Shahrekord-Iran .
2- Assistant Professor, Faculty of Vet. Med., Department of Fish Deseases, Shahrekord University, Shahrekord-Iran.
3- Graduated Student in Faculty of Vet. Med., Shahrekord University, Shahrekord-Iran.
**(Received:86/9/23 Accepted: 88/9/21)**

A total of 100 samples were collected from 5 kinds of Caned fish from retail shops to test for content of Lead, Copper, Tin and Cadmium residues. All the samples were prepared by the method recommended by (A.O.A.C) and were checked by Potentiometric Stripping Analysis Method (P.S.A). Data were compared with the permitted level of each metal by using one sample T test, also the ANOVA test was used to compare the amount of each metal among the samples. The results showed that mean value of Lead, Copper, Tin & Cadmium residues in the samples were 99.6 ppb, 2.087 ppm, 2.578 ppm and 0.031 ppm respectively. The mean value of residues of Lead, Cadmium, Tin and copper in fish cans were in the standard range but 28.4% of the samples contain Lead and 2% contain Cadmium more than standard limit. The amount of Copper, Tin residues were in the standard range. There was the significant difference in the Copper and Cadmium residues among the different kind of cans ($P<0.05$) but there was no significant difference in Lead and Tin residues among the different kind of cans ($P>0.05$). Regarding to the results of this study some of the fish can producing in Iran containing Cupper, Tin and Lead residue more than standard limit of these metals in this product. Therefore it is recommended to conduct the other study to confirm the source of these metals in fish cans.

**Key words:** Lead, Tin, Cupper, Cadmium and Fish can.

[*]Corresponding Author E-Mail address: boniadian@vet.sku.ac.ir



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25 ]