Archive of SID

تعیین میزان سرب در اجزاء متشکلهٔ نان منطقه ۵ شیراز در سال ۱۳۷۹

صغری خواب‌نادیده[۱]، احمد مختاری‌فرد[۱]، بهیه نام‌آور جهرمی[۲]، محمدباقر ملک‌پور[۱]

Title: *lead detection in bread ingredients of the fifth district of Shiraz city in 2000.*

Authors: *Khabnadideh S, (PhD); Mokhtarifard A,(MSc); Namavar Jahromi B,(MD); Malekpour MB, (Pharm.D).*

Introduction: *Lead is one of the most toxic heavy metals in acute and chronic human toxicity. Due to immense side effects of long- term exposure of people to contamination, lead contamination is one of the serious problems in different communities especially in developing countries. In our pervious study, we evaluated the amount of lead in the bread used in six districts of Shiraz city. The results revealed high lead contamination in the bread used in the fifth district. In this study we are going to find the source of contamination in the view of bread ingredients.*

Methods: *Samples of salt, flour and water were collected from 83 backeries in the fifth district of Shiraz city. The salt samples were dissolved in distilled water and the flour samples were dissolved in nitric and perchloric acid. Distilled water was used as blank for salt and water samples whereas nitric and perchloric acid solution was used as blank for flour samples. Lead content of all the samples was detected by atomic absorption with natrium lamp at 283.3 nm.*

Results: *Lead level in salt and water applied by all 83 bakeries was below the standard level (0.05ppm). But this level in flour samples of 9 bakeries was higher than standard level.*

Discussion: *These findings showed that in order to find out the correct reason, there is a need to monitor the internal and external conditions of the bakeries.*

Keywords: *Lead, Bread, Shiraz, Heavy Metals.*

۱- گروه شیمی داروئی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

۲- گروه زنان و مامائی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

www.SID.ir

Archive of SID

چکیده:

مقدمه: *آلودگی با فلزات سنگین موجود در طبیعت همواره انسان را تهدید می‌کند. یکی از این فلزات که در جوامع امروزی اهمیت زیادی دارد سرب است. از آنجائیکه نان مهمترین مواد غذائی هر فرد ایرانی است، وجود سرب در نان می‌تواند یکی از عوامل مسمومیت به سرب باشد. در مطالعه قبلی، نان مصرفی مناطق ششگانه شهرداری شیراز از نظر آلودگی به سرب مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که نان منطقه ۵ آلودگی بیش از حد مجاز دارد. در این مطالعه برای تعیین علت آلودگی اجزاء تشکیل دهندهٔ نان یعنی آرد، آب و نمک مورد استفاده نانوایی‌های این منطقه بطور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت.*

روش کار: *از نمک، آرد و آب مصرفی در ۸۳ نانوایی موجود در این منطقه نمونه‌برداری انجام شد. برای حل کردن نمک ازآب دوبارتقطیر و برای حل کردن آرد از محلول اسیدنیتریک و اسیدپرکلریک استفاده شد. برای نمونه‌های نمک و آب از آب دو بار تقطیر و برای نمونه‌های آرد از محلول اسیدنیتریک و اسیدپرکلریک بعنوان شاهد استفاده شد. میزان سرب نمونه‌ها بوسیله دستگاه جذب اتمی با لامپ سرب در طول موج ۲۸۳/۳ نانومتر تعیین شد.*

نتایج: *میزان سرب در آب و نمک مورد مصرف نانوایی‌های این منطقه کمتر از ppm ۰/۰۳ بود که کمتر از حد استاندارد است. اما در مورد میزان سرب در آرد مورد مصرف نانوایی‌های این منطقه می‌توان گفت از بین ۸۳ نانوایی تعداد ۷٤ نانوائی آلودگی کمتر از حد مجاز داشته و قابل قبول می باشد و ۹ نانوایی دیگر آلودگی بیش از حد مجاز داشته که این میزان بین ۰/۰۳٦ تا ppm ۰/۱ برای ۹ نانوائی متغیر بوده است.*

بحث: *برای تعیین دقیق علت آلودگی لازم است شرایط داخلی و خارجی نانوائی‌ها مثل دستگاه‌ها و وسایل فلزی مورد استفاده، فاصله نانوایی‌ها تا پمپ بنزین و میزان رعایت بهداشت در نانوایی‌ها نیز مورد بررسی قرار بگیرد.*

گل‌واژگان: *سرب، نان، شیراز، فلزات سنگین.*

مقدمه:

فلزات سنگین از جمله آلوده کننده‌هایی هستند که با پیشرفت صنایع توجه زیادی را به خود معطوف نموده‌اند. سرب یکی از این فلزات است که برای مصارف خانگی، صنعتی و داروئی کاربرد وسیعی دارد (۱) امروزه با پیشرفت تمدن و تکنولوژی نیز مصرف سرب رو به فزونی نهاده است بطوریکه پس از آهن پرمصرف‌ترین فلز می‌باشد (۲). سرب هیچ اثر مثبت فیزیولوژیک شناخته شده‌ای در بدن ندارد و در صورت تجمع در بدن عوارضی بنام پلومبیسم[1] ایجاد می کند. اثرات سرب روی سیستم عصبی را انسفالوپاتی سرب می‌گویند. این اثرات شامل سرگیجه، عدم تعادل، بی‌خوابی و تحریک‌پذیری است (۳). ۲۵٪ از افراد مبتلا به انسفالوپاتی می‌میرند و ۵۰٪ آنهائی که نجات می‌یابند دچار علائم عصبی ماندگار می‌شوند (۴). همچنین افزایش میزان سرب در خون باعث تخریب غشای گلبول‌های قرمز می‌شود (۵).

غذاهای اسیدی در صورتیکه در ظروف حاوی ترکیبات سرب قرار گیرند می‌توانند ایجاد مسمومیت کنند (۳). همچنین اگر pH آب هنگام عبور از لوله های حاوی سرب اسیدی باشد می تواند مقداری از سرب موجود در لوله ها را در خود حل و باعث مسمومیت شود (۶).

انجمن بهداشت عمومی آمریکا[2] (APHA) حد مجاز سرب را در هوا ۰/۱۵mg/L (۲،۷) و سازمان بهداشت جهانی (WHO) مقدار مجاز سرب را در آب ۵۰µg/L تعیین کرده است. این سازمان میزان مجاز سرب در مواد غذائی اصلی انسان را به این ترتیب اعلام میکند: گوشت ۰/۳۹µg/Kg، سبزیجات ۰/۲۲µg/Kg، میوه ۰/۰۱µg/Kg، لبنیات ۰/۰۹µg/Kg و نان ۰/۰۱µg/Kg (۵). طبق دستورالعمل سال ۱۹۹۷ سازمان بهداشت جهانی غلظت سرب در نان نباید بیش از ppm ۰/۰۵ باشد و در غیر اینصورت غیر بهداشتی است. طبق دستورالعمل سال ۱۹۹۸ این سازمان حداکثر غلظت مجاز سرب در نان ppm ۰/۱

[1] - Plumbism

[2] - American Public Health Association

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱- میزان جذب محلولهای استاندارد در غلظتهای مختلف سرب ، شیراز ۱۳۷۹

غلظت (ppm)		۰	۰/۱	۰/۵	۱	۲	۳	۵	۱۰
آرد	میانگین	۰	۰/۷۸۴	۳/۵۷۴	۷/۴۴۷	۱۵/۰۲۴	۲۱/۶۴۱	۳۷/۷۳۵	۷۵/۹۱۰
	CV (%)	۰	۱/۷۸۱	۱/۲۶۲	۲/۲۹۶	۱۱/۸۹۶	۴/۵۶۴	۲/۶۸۷	۶/۹۸۹
نمک	میانگین	۰	۰/۴۸۵	۳/۷۴۵	۷/۰۶۲	۱۳/۷۱۵	۱۹/۴۶۳	۳۰/۳۵۰	۵۲/۶۳۵
	CV (%)	۰	۲/۶۹۲	۱/۵۶۳	۱/۱۳۵	۳/۳۶۶	۳/۶۴۷	۲/۶۱۷	۹/۴۸۴
آب	میانگین	۰	۰/۶۵۹	۳/۸۵۹	۸/۲۰۲	۱۵/۶۲۰	۲۲/۵۹۴	۳۵/۲۲۳	۶۱/۸۱۵
	CV (%)	۰	۳/۴۷۵	۲/۵۶۳	۷/۵۶۲	۱/۵۶۳	۲/۲۳۱	۲/۳۵۴	۳/۱۰۵

می‌باشد.

با توجه به اینکه نان از ترکیب آرد، نمک و آب بدست می‌آید اگر رقم ppm ۰/۰۳ را برای هر کدام از اجزاء آن در نظر بگیریم حداکثر غلظت سرب در نان از ppm ۰/۱ که معادل ۰/۰۱μg/kg می‌باشد تجاوز نمی‌کند. لذا در این مطالعه حد مجاز غلظت سرب برای آرد، نمک و آب ppm ۰/۰۳ در نظر گرفته شد. مطالعات قبلی ما نشان داد که میزان سرب نان منطقه ۵ شیراز بیش از حد مجاز می‌باشد (۸). ما در این مطالعه بر آن شدیم که میزان سرب را در آب، آرد و نمک نانوائی‌های این منطقه مورد ارزیابی قرار دهیم.

روش کار:

منطقه ۵ شیراز حد فاصل بلوار عدالت – بلوار رحمت شرقی و میدان کوزه‌گری میباشد. در این منطقه ۸۳ نانوائی وجود دارد.

به هر کدام از ۸۳ نانوائی شناسائی شده، یک شماره اختصاص داده شد. نمونه برداری از آرد، آب و نمک در زمان پخت نان ازکلیه نانوائی‌ها انجام شد. نمونه‌های آرد به مدت ۲ ساعت و نمونه های نمک به مدت ۱ ساعت در آون با حرارت ۸۵ºC قرار گرفتند تا کاملاً خشک شدند.

برای آماده نمودن نمونه‌های آرد به ۳ گرم آرد خشک شده ۲۰ میلی‌لیتر اسید نیتریک ۶۵٪ در دو نوبت اضافه و محلول در حالیکه بهم زده می‌شد، روی بن ماری در حرارت جوش قرار گرفت. بعد از خارج شدن کامل گاز NO_2، ۱۰ میلی‌لیتر اسید پرکلریک در ۵ نوبت به فاصله ۲۰ دقیقه از یکدیگر به محلول اضافه کرده، به مدت ۱ ساعت روی بن ماری در حرارت جوش قرار گرفت. محصول نهائی با آب دو بار تقطیر به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد. به ازاء هر ۲۰ نمونه آرد یک نمونه شاهد در نظر گرفته می شد که مجموعاً برای ۸۳ نمونه ۴ نمونه شاهد وجود داشت. کلیهٔ مواد مصرفی از شرکت مرک آلمان خریداری گردید.

برای آماده نمودن نمونه‌های نمک ۳ گرم نمک خشک شده را با آب دو بار تقطیر به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده و برای نمونه شاهد از کلرید سدیم مرک استفاده شد.

نمونه‌های آب در بطریهای ۲۵۰ میلی‌لیتری جمع‌آوری و از آب دو بار تقطیر بعنوان شاهد استفاده شد.

دستگاه جذب اتمی روی لامپ سرب و طول موج ۲۸۳/۳ نانومتر تنظیم شد. دستگاه جذب اتمی مورد استفاده از نوع Varian-Spectra AA 20 Plus ساخت کشور استرالیا بود.

برای اندازه‌گیری سرب در نمونه‌های آرد، نمک و آب ابتدا باید دستگاه با یکی از محلول‌های شاهد مربوطه (صفر و یک منحنی) استاندارد شود. چون جذب دستگاه در زمان‌های متفاوت فرق می‌کند لذا برای سه نمونه فوق منحنی‌های استاندارد جداگانه رسم گردید (جدول ۱). این منحنی‌ها با استفاده از محلول‌هائی با غلظت‌های ppm ۱۰، ۵، ۳، ۲، ۱، ۰/۵، ۰/۱، ۰ از سرب که با آب دو بار تقطیر به حجم ۲۰۰ میلی لیتر رسیده بودند رسم شدند. بعد از رسم منحنی استاندارد جذب نمونه‌های مورد نظر را توسط دستگاه خوانده و با مقایسه اعداد بدست آمده از نمونه‌های فوق با منحنی استاندارد مربوطه میزان سرب در نمونه‌ها بدست می‌آیند.

یافته‌ها:

میزان جذب محلولهای استاندارد با غلظت‌های ppm ۱۰–۰ توسط دستگاه جذب اتمی منحنی‌های استاندارد مربوطه رسم شدند. میزان جذب این محلول‌ها در مورد آرد، نمک و آب در جدول ۱ آمده است.

با مقایسه میزان جذب نمونه‌های گرفته شده از آرد نانوائی‌های مورد نظر با منحنی استاندارد مربوط به نمونه‌های

www.SID.ir

Archive of SID

آرد (جدول ۱) مشخص شد که از بین ۸۳ نانوائی موجود در منطقه ۵ شیراز۷۴ نانوائی آلودگی زیر حد مجاز داشته که میانگین میزان سرب در آنها ۰/۰۲۹ و انحراف استاندارد ۰/۰۱۳ بود. در این منطقه ۹ نانوائی نیز آلودگی بیش از حد مجاز داشتند. میزان جذب در نمونه‌های آرد این نانوائی‌ها هر کدام بطور جداگانه بین ۳ تا ۱۶ بار توسط دستگاه جذب اتمی قرائت شد. میانگین و انحراف معیار میزان سرب هر نمونه بطور جداگانه و همچنین میانگین و انحراف استاندارد کلی از داده‌های اولیه هر نمونه در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- میزان سرب در آرد نانوائیهای با آلودگی غیر مجاز در منطقهٔ ۵ شیراز در سال ۱۳۷۹

شماره نانوائی	میانگین سرب (ppm)	انحراف استاندارد	CV (%)
۴۷۵	./۰۴۸	±۰/۰۰۴	۸/۳۳۳
۵۵۷	۰/۰۶۱	±۰/۰۰۳	۴/۹۱۸
۱۶۲	./۰۴۰	±۰/۰۰۳	۷/۵۰۰
۲۹	./۰۳۶	±۰/۰۰۵	۱۳/۸۸۸
۳۹۲	۰/۰۶۲	±۰/۰۰۴	۶/۴۵۲
۳۸۷	۰/۰۳۹	±۰/۰۰۳	۷/۶۹۲
۲۴۷	./۰۹۱	±۰/۰۰۳	۳/۲۹۷
۱۴۰	۰/۱۰۱	±۰/۰۰۳	۲/۹۷۰
۱۱۲۲	۰/۰۷۹	±۰/۰۰۲	۲/۵۳۲
کل	۰/۰۶۷	±۰/۰۲۵	

با مقایسه نمونه های گرفته شده از نمک و آب نانوائی‌های مورد نظر با منحنی استاندارد مربوط به نمونه‌های نمک و آب (جدول ۱) مشخص شد که هیچکدام از نانوائی‌ها آلودگی بیش از ۰/۰۳ ppm نداشتند.

بحث:

انسان همیشه د رمعرض آلودگی با فلزات سنگین موجود در طبیعت قرار دارد. سرب یکی از این فلزات است که امروزه آلودگی با آن بخصوص در جوامع در حال توسعه حایز اهمیت است. یکی از مهمترین راه‌های ورود سرب به بدن استفاده از مواد خوراکی آلوده به سرب می‌باشد. طی یک مطالعه که روی جذب سرب از طریق مواد خوراکی در اسپانیا انجام گرفت مشخص شد که میزان جذب سرب از طریق مواد خوراکی به بدن یک فرد بالغ در روز ۴۳µg است (۹). مطالعهٔ دیگری در انگلستان نشان می‌دهد که ۷۵٪ جذب سرب به بدن از طریق نان، غلات، آبمیوه، سبزیجات، شکر، مواد محافظ و مواد گوشتی می‌باشد که از این میان نان اهمیت ویژه‌ای دارد (۱۰). اخیراً مطالعه برای پیدا کردن منابع آلودگی به سرب در نان و راه‌های کاهش آن بخش عظیمی از تحقیقات کشورهای در حال توسعه را به خود اختصاص داده است. بعنوان مثال تحقیقاتی که روی ۶۴۷ نوع نان از ۹ نانوائی کشور فنلاند در دهۀ ۱۹۹۰ بعمل آمد نشان داد که میانگین سرب در این نان‌ها ۱۴µg/kg است که نسبت به دهۀ ۱۹۷۰ کاهش چشمگیری داشته است (۱۱).

گروه ما نیز با بررسی و اندازه‌گیری فلزات سنگین در نان‌های مناطق ششگانهٔ شهر شیراز نشان داد که میزان سرب در نان منطقهٔ ۵ بیش از حد مجاز می‌باشد (۸). در این مطالعه به منظور دستیابی به منبع آلودگی اجزاء متشکله نان جداگانه مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که میزان سرب موجود در آب و نمک مورد استفاده این نانوائی‌ها در حد مجاز می‌باشد اما آرد مصرفی تعدادی از این نانوائی‌ها که در بیست متری صاحب الزمان، ده پیاله و مهدی‌آباد بودند بیش از حد مجاز می‌باشد. با توجه به بررسی بعمل آمده در مورد شرایط فیزیکی این نانوائی‌ها به نظر میرسد فاصله نانوائی تا پمپ بنزین و همچنین در معرض دود اتومبیلها قرار گرفتن از عوامل مؤثر بر میزان آلودگی است.

نتایج این مطالعه نشان داد که میزان سرب موجود در آب و نمک مصرفی این نانوائی‌ها در حد مجاز می‌باشد و میزان سرب موجود در آرد مصرفی ۹ عدد از این نانوائی‌ها بالاتر از حد مجاز می‌باشد. لذا با توجه به آلودگی بسیار بالای نان این منطقه می‌توان چنین نتیجه گرفت که آلودگی نان این منطقه، حاصل مجموع آلودگی اجزاء متشکله آن و همچنین عوامل محیطی است. بنابر این برای کاهش آلودگی نان نه تنها باید میزان سرب را در آب و نمک و آرد کاهش داد بلکه باید عوامل محیطی را نیز مد نظر قرار داد.

تشکر و قدردانی:

نویسندگان این مقاله از خانم دکتر نسرین شکرپور و آقای دکتر علی اکبر سرافراز تشکر می‌کنند.

References:

www.SID.ir

Archive of SID

1- Polson CJ, Tattersall RN. Clinical Toxicology. 3th ed. London, Great Britain; Ditmanpress: 1979: 245-55.

۲- ثنائی، غ‍ح. سم‌شناسی صنعتی. تهران. انتشارات دانشگاه تهران. جلد اول. چاپ سوم. ۱۳۷۱. ۱۸۱-۲۱۳.

3- Gilman AG, Goodman LS, Rall TW, et al. The pharmacological basis of therapeutic. 9th ed. New York. McGraw Hill Companies; 1996: 1650-7.

۴- ساداتیان، س‍ع‍ا. مسمویتها. انتشارات سماط. ۱۳۷۷. ۵۰۷-۵۰۴.

5- Waldron HA. The anemia of lead poisioning. A review. Brit J Indomed Science 1972; 178(1): 67-70.

6- Mortvedt J. Lead, mercury and cadmium as environmental contaminant. New York. Madison Wisconsin; 1972: 599-602.

7- Clyton GD, Clyton FE. Patty's industrial hygiene and toxicology. 3th ed.New York. John Wiley and Sons; 1981: 1687-724.

۸- دهقانی، غ. اندازه‌گیری میزان فلزات سنگین آرسنیک، سرب، جیوه، کبالت، آهن و مس در نان‌های تولیدی نانوائی‌های شهر شیراز. پایان نامه دکترای عمومی داروسازی. دانشکده داروسازی. دانشگاه علوم پزشکی شیراز. ۱۳۷۸.

9- Urieta I, Jalon M, Eguilero I. Food surveillance in the Basque country (Spain). II. Estimation of the dietary intake of organochlorine pesticides, heavy metals, arsenic, aflatoxin M1, iron and zinc through the Total Diet Study, 1990/91. Food Addit Contam. 1996, 13(1): 29-52.

10- Smith-Briggs JL, Bradley EJ. Measurement of natural radionuclides in UK Diet. Sci Total Environ. 1984, 35(3): 431-40.

11- Tahvonen R. Kumpulainen J. Lead and cadmium contents in Finnish breads. Food Addit Contam. 1994, 11(5): 621-31.

www.SID.ir