



بررسی میزان سرب و کادمیوم در نان‌های تولیدی در شهرستان یزد

نویسندگان: بهادر حاجی محمدی^۱، افشین مالی^۲، محمدحسین مصدق مهرجردی^۳، حسن مظفری خسروی^۴، سیدعلی یاسینی اردکانی^۵، غلامرضا جاهد خانیکی^۶، امین رحیم زاده^۷

۱. استادیار مرکز تحقیقات تشخیص ملکولی مخاطرات مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد

۲. نویسنده مسئول: دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت و ایمنی مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد شماره تماس: ۰۹۱۳۳۵۶۳۴۲۴، Email: Afshin.mali1@gmail.com

۳. استادیار گروه داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد

۴. استاد گروه تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد

۵. استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی یزد

۶. دانشیار گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۷. کارشناس مرکز تحقیقات تشخیص ملکولی مخاطرات مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد

چکیده

مقدمه: با توجه به عوارض ناشی از جذب فلزات سنگین سرب و کادمیوم از جمله اختلال در عملکرد کلیه و کبد، افزایش بیماری‌های قلبی و عروقی، کم خونی، عوارض گوارشی، مشکلات عصبی و اسکلتی و اینکه نان از مهمترین غذای مصرفی مردم ایران بویژه شهرستان یزد می باشد، بنابراین میزان سرب و کادمیوم در انواع نانهای تولیدی شهرستان یزد مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی: این مطالعه در سال ۱۳۹۲ بصورت توصیفی مقطعی صورت گرفت و از تعداد ۶۹ نانویی بطور تصادفی با احتمال متناسب نمونه برداری انجام و اندازه گیری مقدار فلزات سنگین سرب و کادمیوم در نمونه‌ها با روش خاکستر سازی و به وسیله دستگاه جذب اتمی مجهز به کوره گرافیتی (ETAAS) با تصحیح زمینه زمین انجام شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از بسته نرم افزاری SPSS نسخه ۱۷ استفاده شد. سطح معنی داری P کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: میانگین مقدار سرب در نمونه‌ها ۹۹/۰۵ میکروگرم بر کیلوگرم و کادمیوم ۷/۴۹ میکروگرم بر کیلوگرم بدست آمد. میزان سرب در نان سنگک بیشتر و در نان فانتزی کمتر از بقیه انواع نان بود و میزان کادمیوم در نانها تفاوت چشمگیری نداشت. میزان سرب در نانهای با حرارت مستقیم بیشتر و بین میزان کادمیوم در نانهای با حرارت مستقیم و غیر مستقیم اختلاف زیادی وجود نداشت و در تمامی نمونه‌ها مقادیر سرب و کادمیوم از حد مجاز تعیین شده، کم‌تر بود.

نتیجه گیری: بر اساس نتایج این پژوهش وبا در نظر گرفتن اینکه مصرف سرانه نان در ایران حدود ۱۶۰ کیلوگرم است، انتظار می‌رود که میزان دریافت هفتگی سرب و کادمیوم از طریق نان برای مصرف کنندگان شهرستان یزد در حد قابل قبولی باشد. اما باید این مقدار کاهش یابد تا از بروز خطرات احتمالی فلزات سنگین سرب و کادمیوم جلوگیری شود.

واژه‌های کلیدی: سرب، کادمیوم، نان، یزد

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد است.

طلوع بهداشت

دو ماهنامه علمی پژوهشی

دانشکده بهداشت یزد

سال چهاردهم

شماره: چهارم

مهر و آبان ۱۳۹۴

شماره مسلسل: ۵۲

تاریخ وصول: ۱۳۹۲/۶/۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۷

مقدمه

نان گندم یکی از قدیمیترین، متداولترین و مهمترین مواد غذایی مورد مصرف انسان می‌باشد، که در کشورهای متعددی از جمله ایران، قوت غالب مردم را تشکیل می‌دهد. نان قسمت اعظم انرژی، پروتئین، املاح معدنی و ویتامینهای گروه B مورد نیاز انسان را تأمین می‌کند. مطالعات نشان داده اند که مصرف حدود ۳۰۰ گرم نان در روز می‌تواند حدود ۵۰ درصد پروتئین، ۶۰ درصد تیامین و نیاسین، ۴۰ درصد کلسیم و ۸۰ درصد از آهن مورد نیاز یک فرد بزرگسال را تأمین نماید (۱).

اصطلاح فلزات سنگین برای عناصر با وزن اتمی ۲۰۰ یا بالاتر استفاده می‌شود اما در عمل، این اصطلاح جهت فلزاتی که وزن مخصوص بالایی داشته و به شدت جذب بافتهای بیولوژیکی شده و به آرامی از سیستم بیولوژیک دفع می‌شوند به کار می‌رود.

فلزات سنگین بر خلاف مواد آلی تجزیه نشده و در بافتهای زنده انباشته می‌شوند و تهدید جدی در سلامت انسان، محسوب می‌شوند (۲).

یکی از مهمترین مواردی که امروزه به آن توجه ویژه ای شده است آلودگی مواد غذایی به فلزات سنگین بخصوص سرب و کادمیم است.

سرب، فلز غیر ضروری برای بدن است، بطوری که وجود هر مقدار از آن در بدن نشانه آلودگی به این عنصر می‌باشد مسمومیت حاد سرب تنها به علت مصرف مقادیر بالا از نمکهای محلول سرب روی می‌دهند. مسمومیتهای مزمن می‌توانند به



علت مصرف منظم مواد غذایی که دارای مقادیر ناچیزی از سرب هستند، ایجاد شوند. به واسطه میل ترکیبی شدید سرب با پروتئینها، یونهای سرب مصرف شده با هموگلوبین و پروتئینهای پلاسما ترکیب شده و از سنتز گویچه‌های قرمز خون و انتقال حیاتی اکسیژن، جلوگیری می‌کنند (۳).

مسمومیت مزمن با سرب هنگامی که مقدار سرب خون ۸۰-۵۰ میکروگرم باشد باعث خستگی، کج خلقی، سردرد، درد مفاصل و علائم گوارشی خواهد شد. ثابت شده که کلسیم باعث کاهش اثرات تخریبی سرب می‌گردد. اعصاب محیطی و مرکزی هر دو از اعضای هدف مسمومیت با سرب هستند (۲) و حد مجاز سرب در آرد ۱۵۰ میکروگرم بر کیلوگرم است (۴). در مطالعه انجام شده در سال ۱۳۷۹ در ایران، شهر شیراز توسط Khabnadideh و همکاران، میزان سرب در آرد ۹ نانویی از ۸۳ نانویی بیش از حد مجاز بودند (۵).

کادمیم، عنصری سرطانزاست و در بدن دارای نیمه عمر در حدود ۱۵-۱۰ سال می‌باشد که این نیمه عمر زیاد سبب شده است که کادمیم مستعدترین فلز برای تجمع در بدن محسوب شود.

مصرف منظم مواد غذایی آلوده به این فلز در مقادیر کم می‌تواند منشاء پیدایش عوارض نامطلوب مسمومیت به این فلز سمی باشد.

بطور کلی از عوارض مزمن کادمیم می‌توان به تغییر شکل استخوانها و اسکلت و نیز بروز نارسائیهای کلیوی، کم خونی و اختلالات کبدی اشاره کرد (۶). ادم ریوی، سردرد، تهوع،



در خردادماه ۹۲ فهرست نانوائی‌های فعال در شهرستان یزد انتخاب گردید و چون فراوانی تعدادی از انواع نانها پایین بود جهت بهتر شدن تحلیل آماری در مطالعه حاضر ۶۹ نمونه از انواع نانهای توزیع شده در شهرستان یزد به روش تصادفی با احتمال متناسب، انتخاب و نمونه‌برداری شد و جهت تعیین میزان سرب و کادمیم، مورد بررسی قرار گرفت.

از هر نانوائی انتخاب شده در سه زمان (ابتدا، اواسط و انتهای تولید نان) ۶ نمونه نان (در هر مرحله ۲ نمونه) را برداشته و پس از خشک کردن، خرد و با هم مخلوط گردید و از مخلوط تهیه شده ۵۰ گرم به عنوان نمونه انتخاب و به آزمایشگاه انتقال داده شد (۱۰).

این آزمون بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۹۲۶۶ انجام گردید. اندازه‌گیری مقادیر سرب و کادمیم در نمونه‌ها با روش خاکستر سازی و به وسیله دستگاه جذب اتمی perkinelmer 800 ساخت کشور آمریکا با تصحیح زمینه زیمان (Zeeman background correction) همراه با کوره گرافیتی انجام گرفت و از لامپ کاتد تو خالی سرب (جریان ۵ mA، طول موج ۲۸۳/۳ nm، و پهنای شکاف (correlation accessory) ۰/۵ nm) و لامپ کادمیم (جریان ۴ mA، طول موج ۲۲۸/۸ nm و پهنای شکاف ۰/۵ nm) به عنوان منابع تابش استفاده شد.

بدین منظور، ابتدا نمونه نان در محدوده دمایی 50 ± 50 درجه سانتی‌گراد به خاکستر تبدیل شد سپس به آن محلول اسید کلریدریک ۶ مولار (۱+۱) اضافه گردید تا تمام محتویات در

استفراغ، لرز، ضعف و اسهال از علائم مسمومیت حاد کادمیم است (۱) و حد مجاز کادمیم در آرد ۳۰ میکروگرم بر کیلوگرم است (۴). در مطالعات انجام شده در جهان سال ۲۰۱۲ در لبنان (۷) و سال ۲۰۰۹ در کشور فنلاند (۸) سرب و کادمیم در همه نمونه‌ها کمتر از حد مجاز و در مطالعه سال ۲۰۰۳ ترکیه (۹) در ۳ نمونه آلودگی مشاهده شد.

در مطالعه انجام شده در سال ۲۰۰۵ در ایران، شهر تهران توسط Jahed و همکاران، بیشترین مقدار سرب در نان سنگک و بیشترین مقدار کادمیم در نان لواش بود (۱۰).

نان غذای اصلی سفره ایرانی و مردم یزد است و چون احتمال آلودگی آن به فلزات سنگین از راههای مختلف، وجود دارد می‌تواند یکی از منابع انتقال سرب و کادمیم به بدن انسان باشد. لذا با توجه به خطرات فلزات سنگین از جمله سرب و کادمیم و به دلیل اینکه تاکنون پژوهشی در ارتباط با میزان آلودگی نانهای تولید شده در شهرستان یزد به فلزات سنگین گزارش نشده است، ضرورت ایجاب می‌نماید تا مقدار سرب و کادمیم در نانهای مصرفی شهرستان یزد تعیین گردد. هدف از انجام این تحقیق بررسی میزان سرب و کادمیم در نانهای تولیدی شهرستان یزد بوده است.

روش بررسی

این مطالعه از نوع توصیفی مقطعی بود. با توجه به مطالعه مشابه با میانگین و انحراف معیار 0.35 ± 0.12 که مربوط به کادمیم است، حجم نمونه کمینه ۶۱ برآورد شد (۱۰).



اندازه گیری عناصر سرب و کادمیوم بر اساس معادله زیر محاسبه گردید (۱۲):

$$LOD = \frac{3\delta_b}{m}$$

δ_b = انحراف استاندارد ۸ بار اندازه گیری متوالی نمونه شاهد

m = شیب خط منحنی استاندارد کالیبراسیون

پارامترهای تجزیه ای برای اندازه گیری سرب و کادمیوم در نمونه‌های نان که توسط دستگاه جذب اتمی انجام شده، حد تشخیص بر حسب $\mu\text{g/L}$ & (ng/ml) ، بازیابی $(\text{Mean} \pm \text{SD})$ و دقت $(\% \text{ RSD})$ برای سرب به ترتیب $۰,۸۱$ ، $۳,۲۵$ ، $۹۶,۸ \pm ۰,۷$ و برای کادمیوم به ترتیب $۰,۲۱$ ، $۹۸,۳ \pm ۰,۸$ ، $۳,۹۸$ بود.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از بسته نرم افزاری spss نسخه ۱۷ استفاده شد و از آزمون Shapiro-wilks برای بررسی نرمالیتی داده‌ها در انواع نان و نوع حرارت پخت و همچنین از آزمونهای آماری Mann-whitney و kruskal-wallis استفاده شد. سطح معنی داری P کمتر از $۰,۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در مطالعه حاضر میزان سرب و کادمیوم در ۶۹ نمونه از انواع نانهای توزیع شده در شهرستان یزد بررسی شد.

فراوانی انواع نانها به ترتیب تافتون ۴۶، بربری ۶، لواش ۷، سنگک ۵ و فانتزی ۵ بود.

تعیین و مقایسه میانگین و میانه سرب و کادمیوم اندازه گیری شده در نمونه‌های نان شهرستان یزد بر حسب نوع نان در جدول ۱ آمده است.

اسید حل شود و اسید اضافی تا خشک شدن مجدد نمونه تبخیر گردید. باقیمانده در محلول اسید نیتریک ۰/۱ مولار حل شد و در ادامه، پس از آماده سازی شرایط دستگاه طبق دستورالعمل کارخانه سازنده محلول‌های استاندارد تهیه و منحنی کالیبراسیون جهت سرب و کادمیوم بصورت جداگانه رسم گردید.

محلول نمونه‌های آماده سازی شده نان به دستگاه تزریق و مقدار عناصر سرب و کادمیوم تعیین گردید.

برای ارزیابی دقت (Precision) اندازه گیری عناصر سرب و کادمیوم، انحراف استاندارد یک نمونه، به طور مستقل توسط هشت بار اندازه گیری بر اساس معادله زیر تعیین شد:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

در نهایت انحراف استاندارد نسبی (Relative standard

deviation) برای عناصر سرب و کادمیوم بر اساس

معادله $RSD = \frac{100S}{\bar{X}}$ محاسبه گردید (۹) و صحت (Accuracy)

آزمایش از طریق تعیین درصد بازیابی ارزیابی شد. بازیابی

کادمیوم و سرب با اضافه نمودن محلول‌های استاندارد به نمونه‌ها

انجام شد. به این منظور به ۱۰ میلی لیتر از ۱۲ نمونه محلول آماده

سازی شده که مقادیر سرب و کادمیوم آن مشخص شده بود

مقادیر ۱، ۲ و ۳ میلی لیتر از غلظت‌های ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰

میکروگرم در لیتر استاندارد سرب و کادمیوم اضافه شد و مقدار

سرب و کادمیوم نمونه‌های ساخته شده تعیین گردید (۱۱).

همچنین حد تشخیص (Limit of detection) دستگاه برای



بررسی شده به ترتیب $۳۱/۲۹ \pm ۰/۰۵$ ، $۱۵/۹۱$ ، $۱۴۸/۲۷$ و کادمیم $۳/۰۱ \pm ۷/۴۹$ ، $۰/۹۹$ ، $۱۷/۹۳$ بر حسب میکروگرم بر کیلوگرم بدست آمد. کمینه و بیشینه مقدار سرب و همچنین کمینه و بیشینه کادمیم اختلاف زیادی دارند و پراکندگی بالایی وجود دارد و بیشینه مقدار سرب به حد مجاز سرب در آرد نزدیک است.

مطابق با جدول ۱ میانگین و میانه سرب در نان سنگک به ترتیب $۱۱۵/۵۰ \pm ۲۳$ و $۱۱۷/۳۲$ بود که از بقیه نانها بیشتر است و در نان فانتزی کمتر از بقیه نانها است ($۷۵/۲۳ \pm ۳۸/۳۳$ و $۷۴/۳۵$).

میزان کادمیم در نانها تفاوت چشمگیری ندارد اما میزان کادمیم در نان تافتون بیشتر و در نان فانتزی کمتر از بقیه نانها است. میانگین، کمینه و بیشینه سرب در نمونه‌های نان

جدول ۱: تعیین و مقایسه میانگین سرب و کادمیم بر حسب نوع نان در نمونه‌های نان شهرستان یزد

فلز سنگین	فراوانی	نوع نان	انحراف معیار \pm میانگین	صدک ۷۵، میانه، صدک pv
سرب	۴۶	تافتون	$۱۰۱/۲۷ \pm ۲۸/۴۰$	۷۸/۳۰، ۱۰۸/۵۳، ۱۲۴/۷۸
	۶	بربری	$۱۰۸ \pm ۳۴/۷۳$	۶۷/۷، ۱۱۶/۴۷، ۱۴۰/۴
	۷	لواش	$۸۲/۱ \pm ۳۹/۴۹$	۶۵/۱، ۷۸/۵۲، ۱۲۲/۷
	۵	سنگک	$۱۱۵/۵۰ \pm ۲۳$	۹۲/۴، ۱۱۷/۳۲، ۱۳۷/۷
	۵	فانتزی	$۷۵/۲۳ \pm ۳۸/۳۳$	۴۲/۹، ۷۴/۳۵، ۱۰۸
کادمیم	۴۶	تافتون	$۷/۹۳ \pm ۳/۴$	۶/۰۹، ۷/۸۷، ۸/۹۵
	۶	بربری	$۷/۴ \pm ۱/۲۴$	۶/۶۱، ۷/۳۳، ۸/۶۱
	۷	لواش	$۶/۱۱ \pm ۱/۴۳$	۴/۷۲، ۶/۳، ۷/۸۳
	۵	سنگک	$۶/۹۵ \pm ۲/۴۳$	۵/۰۶، ۶/۵۵، ۹/۰۴
	۵	فانتزی	$۶/۰۷ \pm ۲/۱۶$	۴/۱۴، ۵/۶۵، ۸/۲۲

جدول ۲: تعیین و مقایسه میانگین سرب و کادمیم بر حسب نوع حرارت پخت در نمونه‌های نان شهرستان یزد

فلز سنگین	فراوانی	نوع حرارت پخت	انحراف معیار \pm میانگین	صدک ۷۵، میانه، صدک ۲۵ p
سرب	۵۹	مستقیم	$۱۰۱/۴۴ \pm ۲۹/۷$	۷۸/۵۱، ۱۰۷/۲۱، ۱۲۶/۶۷
	۱۰	غیر مستقیم	$۸۵/۰۱ \pm ۳۸/۱$	۵۵/۶، ۸۰/۳، ۱۲۴/۲
کادمیم	۵۹	مستقیم	$۷/۴۷ \pm ۳/۰۸$	۵/۵۵، ۷/۲۹، ۸/۶۵
	۱۰	غیر مستقیم	$۷/۶۰ \pm ۲/۷۰$	۵/۴۵، ۷/۴۹، ۹/۱۴

بحث و نتیجه گیری

تولید وجود دارد، این مسئله می تواند از نظر بهداشت و ایمنی مواد غذایی اهمیت داشته باشد و آلودگی نان به فلزاتی همچون سرب و کادمیم می تواند تهدیدی برای سلامت مصرف کننده و جامعه

از آنجائیکه یکی از مواد غذایی پر مصرف نان است و احتمال آلودگی این ماده غذایی پر ارزش به فلزات سنگین در طول زنجیره



میزان دریافت ایمن سرب در هفته برای بزرگسالان ۲۵ میکروگرم بر کیلوگرم وزن بدن، و در مورد کادمیم میزان دریافت ایمن در هفته ۷ میکروگرم بر کیلوگرم وزن بدن در نظر گرفته شده است یعنی برای یک فرد بالغ که حدود ۷۰ کیلوگرم وزن دارد میزان جذب هفتگی قابل تحمل برای سرب و کادمیم به ترتیب ۱۷۵۰ و ۴۹۰ میکروگرم بر کیلوگرم وزن بدن می‌باشد (۱۳).

بر اساس نتایج این پژوهش و با در نظر گرفتن اینکه مصرف سرانه نان در ایران حدود ۱۶۰ کیلوگرم است (۱۴)، انتظار می‌رود که میزان دریافت هفتگی سرب و کادمیم از طریق نان برای مصرف کنندگان شهرستان یزد در حد قابل قبولی باشد اما باید این مقدار کاهش یابد تا از بروز خطرات احتمالی جلوگیری شود.

از راه‌های انتقال سرب و کادمیم به نان، می‌توان به مواد اولیه جهت تولید نان مانند آرد، آب، خمیر مایه و نمک، نوع انرژی حرارتی جهت پخت نان، ابزار و وسایل پخت نان و ابزار و دستگاه‌های تولید آرد و همچنین آلودگی هوا و محیط کار اشاره نمود. پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آینده این بررسی در وسعت جغرافیایی گسترده‌تر با در نظر گرفتن تمام مناطق استان یزد انجام گردد.

همچنین میزان آلودگی احتمالی به سرب و کادمیم از طریق مواد اولیه برای تهیه نان، ابزار، لوازم، دستگاه‌ها و نوع انرژی حرارتی مورد استفاده در پخت نان، مورد بررسی قرار گیرند و استاندارد ملی در زمینه میزان فلزات سنگین در نان، مورد تدوین قرار گیرد.

باشد این مطالعه با بررسی مقادیر سرب و کادمیم بر روی تعداد ۶۹ نمونه از انواع نانهای تولیدی در شهرستان یزد، انجام گرفت.

آزمایشات انجام شده بر روی نانهای تولیدی شهرستان یزد نشان داد که میزان سرب و کادمیم در همه نمونه‌های مورد آزمون، کمتر از حد مجاز بود. مقایسه یافته‌های این پژوهش با سایر مطالعات صورت گرفته، نشان می‌دهد که آلودگی نمونه‌های نان در شهرستان یزد نسبت به مناطق دیگر ایران، کمتر است.

بر اساس پژوهشی که در سال ۲۰۰۵ توسط Jahed و همکاران در تهران انجام شد میانگین سرب و کادمیم در همه نمونه‌ها، در حد بالایی گزارش شد و بیشترین مقدار سرب در نان سنگک، و بیشترین مقدار کادمیم در نان لواش بود (۱۰) که مقایسه آلودگی نان در تهران با شهرستان یزد احتمالاً می‌تواند به بالا بودن تعداد وسایل نقلیه و آلودگی بیشتر هوا، سوختهای مصرفی در تهیه نان یا انتقال آلودگی از مواد اولیه مصرفی در تهران باشد.

در مطالعه دیگری که در سال ۱۳۷۹ توسط Khabnadideh و همکاران در شیراز انجام گردید علت آلودگی نان در منطقه ۵ شیراز به سرب، آلودگی آرد و همچنین آلودگی محیطی (آلودگی هوا به سرب) گزارش شد (۵).

همچنین، نتایج این مطالعه با یافته‌های برخی از پژوهشهای انجام شده در سایر مناطق جهان نیز مشابهت دارد چنانچه در در تحقیقات انجام گرفته در سال ۲۰۱۲ در لبنان (۷) و سال ۲۰۰۹ در فنلاند (۸) میزان سرب و کادمیم در نانهای مصرفی کمتر از حد مجاز بود. در تحقیق انجام شده در سال ۲۰۰۳ در ترکیه، میزان سرب و کادمیم در ۳ نمونه، بیشتر از حد مجاز بود (۹).



تقدیر و تشکر

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهید صدوقی یزد و ریاست محترم دانشکده بهداشت برای تأمین هزینه‌ها سپاسگزاری می‌شود. از سرکار خانم عارفه دهقانی و سرکار خانم فریمه شمسی برای انجام تحلیل آماری تقدیر و تشکر می‌شود.

References

- 1- Gholamee S, Amarlooei A, Jalali A, Naserifar R. Bread and bakery health problems in urban area in Ilam 82-83. J Ilam uni med sci 2005; 13(1): 44-49.[Persian]
- 2- Lawrence k, Wang J, Nazih ks, et al. Heavy metal in the environment. 1st ed. London: Taylor& Francis group 2009: 14-18.
- 3- Nojoomee M. Food poisoning. 1st ed. Tehran: Fanrooz. 2003: 72-78.[Persian]
- 4- Institute of standards and industrial research of Iran. Wheat flour - specification and test methods 2011; 103(5): 5.[Persian]
- 5- Khabnadideh S, Mokhtarifard A, Namavar jahromi B, Malekpour MB. Lead detection in bread ingredients of the fifth district of Shiraz city. J hakeem 2000; 7(2): 17-21.[Persian]
- 6- Conor R. Metal contamination of food. 3rd ed. London: Oxford & UK. 2002: 12-40.
- 7- Khouzam RB, Pohl P, Ayoubi B.A, Jaber F. Concentrations of toxic and essential elements in Lebanese bread. J Pure Applied Chemis 2012; 84(2): 181-190.
- 8- Tahvonon R, Kumpulainen J. Lead and cadmium contents in Finnish breads. J food additives Contaminants 1994; 11(5): 621-631.
- 9- Demiroeezue B, Saldamlo I.C, Gurselt B. Determination of Some Metals which are Important for Food quality control in bread. J Cereal Sci 2003; 37(2): 171-177.
- 10- Jahad khaniki GR ,yunesian M,mahvi AH. Trace Metal Contaminants in Iranian Flat Breads. J agricul social sci 1995; 1(4): 301-303.
- 11- Licata P,Trombetta D,Cristani M, Giofre F, et al. Level of toxic and essential metals in samples of bovine milk from various dairy farm in Calabria Italy. Environ international 2004; 30(1): 1-6.



- 12- Cabrea C, Lorenzo ML, Lopez MC. Lead and cadmium contamination in dairy products and its repercussion on total dietary intake. J agricul food chemis 1995; 43(6): 1605-1609.
- 13- Codex alimentarius commission 2007. Codex general standard for contaminants and toxins in foods. codex standard 1993.
- 14- www.worldfood.ir



A Survey on Lead and Cadmium Content in Bread Produced in Yazd

Hajimohammadi B (Ph.D)¹, Mali A(M.Sc)², Mossadegh Mehrjardi MH (Ph.D)³, Mozafari khosravi H (Ph.D)⁴, Yasini Ardakani SA (Ph.D)⁵, Jahed-Khaniki GR(Ph.D)⁶, Rahimzade A(BS)⁷

1. Assistant Professor, Research Center for Molecular Identification of Food Hazards, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
2. Corresponding Author: MS.c Student in Food Hygiene and Safety, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
3. Assistant Professor Department of Pharmacology, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
4. Professor Department of Nutrition, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
5. Assistant Professor Department of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran
6. Associate Professor, Department of Food Hygiene of control, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
7. BS, Research Center for Molecular Identification of Food Hazards, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences yazd, Iran

Abstract

Introduction: Due to such complications of absorbing lead and cadmium heavy metals as kidney and liver dysfunction, vascular and heart diseases, anemia, digestive complications, nervous and skeletal problems and due to importance of bread as one of the most important food diets in Iran, especially in Yazd, the amount of lead and cadmium was evaluated in a variety of breads in Yazd.

Methods: This descriptive cross-sectional study was carried out in 2013. Out of 69 bakeries, random probability proportionate sampling was applied in order to measure the heavy metals (lead and cadmium content) in samples by ash and atomic absorption equipped with grafiti furnace(ETAAS) with correction of background time. The study data were analyzed using SPSS (v.17) considering p-value of less than 0.05 as significant.

Results: The average amounts of lead and cadmium were 99.05 and 7.49 $\mu\text{g}/\text{kg}$ respectively. The amount of lead in Sangak bread was higher than that of other types of breads, whereas lead amounts of fantasy bread was reported less than those of other breads. Cadmium content demonstrated no significant differences among breads. Lead amount was higher in direct heat breads. Whereas, cadmium amount showed no significant differences between direct and indirect heat breads. It is worth mentioning that lead and cadmium content were reported lower than allowable levels in all samples.

Conclusions: As the study results revealed and considering per capita consumption of bread in Iran (about 160 kg), it seems that weekly intake of lead and cadmium in Yazd is at an acceptable level, though possible risk of heavy metals(lead and cadmium) need to decrease in order to prevent the probable risks of lead and cadmium heavy metals.

Keywords: Bread; Cadmium; lead; Yazd