Journal of North Khorasan University of Medical Sciences
No 39, Volume 10, Issue 3

Research Article

Evaluation of Lead Concentration in Colored Bubbles in the City of Bojnourd in 2016

Seyedeh Nastaran Asadzadeh [1], Maryam Langarizadeh [2], Hamideh Nikoozadeh 2, Nima Firoozeh [3,*]

[1] PhD Student of Environmental Health Engineering, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
[2] BSc, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
[3] PhD Student of Parasitology and Mycology, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
*** Corresponding author:** Nima Firoozeh, PhD Student of Parasitology and Mycology, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran. E-mail: nimafirouzeh@gmail.com

DOI: 10.21859/nkjmd-100313

How to Cite this Article:
Asadzadeh SN, Langarizadeh M, Nikoozadeh H, Firoozeh N. Evaluation of lead Concentration in Colored Bubbles in the City of Bojnourd in 2016. *J North Khorasan Univ Med Sci.* 2018;**10**(3):81-84. DOI: 10.21859/nkjms-100313

Received: 30 Jan 2018
Accepted: 25 Jul 2018
Keywords:
Lead
Colored Bouquets
Artificial Colors

Abstract

Introduction: Candy and lean products, although not considered as a complete food, are among high-quality foodstuffs by children, and sometimes by pregnant women. The purpose of this study was to determine the concentration of lead in candy colors supplied in the city of Bojnourd in 2016.

Methods: This descriptive cross-sectional study was carried out in Bojnourd in 2016. In this study, 90 colorful candy samples (saffron, kakauei, orangese, sherry) from different regions of Bojnourd were sampled. After preparing the samples, they were sent to Food Control Laboratory of Bojnourd University of Medical Sciences. After preparing the samples, the concentration of lead was measured with atomic absorption spectrometry 220 Spectra AA equipped with graphite furnace model 110 (Varian). Then, descriptive information is reported.

Results: According to the results, mean concentration of lead ibbits was 0.181 µg/g. Tartrazine had the highest mean concentration of lead (0.24 µg/g) and natural color with the lowest mean lead concentration (0.15 µg).

Conclusions: The results of this study showed that lead in all tested samples is less than the FDA standard, but there is no national standard for lead thinning in ibn. Considering the potential effects of lead heavy metal on human health, steps should be taken to develop national standards and to continuously monitor and control health care.

مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
دوره ۱۰، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷

مقاله پژوهشی

تعیین غلظت سرب در ابنبات های رنگی عرضه شده در سطح شهر بجنورد در سال ۱۳۹۵

سیده نسترن اسدزاده [۱]، مریم لنگری زاده [۲]، حمیده نیکوزاده [۲]، نیما فیروزه [۳،*]

[۱] دانشجوی دکتری تخصصی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۲] کارشناس، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۳] دانشجوی دکتری تخصصی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
[*] **نویسنده مسئول:** نیما فیروزه، دانشجوی دکتری تخصصی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران. ایمیل: nimafirouzeh@gmail.com

DOI: 10.21859/nkjms-100313

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۵/۰۳
واژگان کلیدی:
سرب
آبنبات های رنگی
رنگ‌های مصنوعی

چکیده

مقدمه: آبنبات و فراورده‌های آبنباتی باوجود اینکه ماده غذایی کامل محسوب نمی‌شود اما ازجمله مواد غذایی پرمصرف توسط کودکان و بعضاً زنان باردار بوده است. هدف از انجام این مطالعه تعیین غلظت سرب در آبنبات های رنگی عرضه شده در سطح شهر بجنورد در سال ۱۳۹۵ می‌باشد.

روش کار: این مطالعه مقطعی-توصیفی بوده که در سال ۱۳۹۵ در شهر بجنورد به انجام رسیده است در این پژوهش تعداد ۹۰ نمونه آبنبات رنگی (زعفرانی، کاکایوئی، پرتغالی، آلبالوئی) از مناطق مختلف شهر بجنورد نمونه برداری شد. پس از اماده سازی نمونه‌ها، به آزمایشگاه کنترل مواد غذایی دانشگاه علوم پزشکی بجنورد ارسال گردید. پس از اماده سازی نمونه‌ها، میزان غلظت سرب با دستگاه جذب اتمی مدل Spectra AA ۲۲۰ مجهز به کوره گرافیتی مدل ۱۱۰ (Varian) اندازه گیری گردید. سپس بصورت توصیفی اطلاعات جمع اوری شده گزارش گردیده‌اند.

یافته‌ها: با توجه به نتایج به دست آمده، میانگین غلظت سرب ابنباتهای رنگی ۰/۱۸۱ میکروگرم بر گرم بودند رنگ تارترازین دارای بیشترین میانگین غلظت سرب (۰/۲۴ میکرو گرم بر گرم) و رنگ طبیعی دارای کمترین میانگین غلظت سرب (۰/۱۵ میکروگرم بر گرم) بودند.

نتیجه گیری: نتایج حاصل از این مطالعه نشان دادکه میزان سرب در تمامی نمونه‌های مورد ازمایش کمتر از حد استاندارد FDA می‌باشد اما استاندارد ملی برای حدمجاز سرب در ابنبات موجود نمی‌باشد. با توجه به اثرات بالقوه فلز سنگین سرب بر سلامتی انسان، بایستی اقدامات لازم در مورد تدوین استاندارد ملی و کنترل و مراقبت‌های بهداشتی مداومی انجام گیرد.

مقدمه

آبنبات و فراورده‌های آبنباتی یکی از مواد خوردنی پرمصرف در جهان است که روز به روز طعم و فرم آنها تنوع بیشتری یافته و فن آوری تولید این محصولات پیشرفته‌تر می‌شود. افزایش مصرف روزانه و فراگیرشدن دامنه توزیع این محصولات، ضابطه مند شدن این صنعت در رعایت حداقل استانداردها و مقررات جهانی را ایجاب می‌کند [۱]. کودکان حساس‌ترین و آسیب پذیر ترین گروه سنی در مقابل هر نوع آلودگی از جمله فلزات سنگین هستند. لذا حضور مقادیر نسبتاً بالای فلزات سنگین در زنجیره غذایی، نگران کننده است [۲]. حضور آلاینده‌هایی مانند فلزات سنگین، حشره کش ها و بی فنیل پلی کلرینیتد در مواد غذایی می‌تواند نماینگر وجود خطرات بهداشتی برای نوزادن، کودکان و حتی بزرگسالان باشد [۳]. آلاینده‌های فلزی می‌توانند بصورت طبیعی در مواد خام وجود داشته باشند یا طی فعالیت‌هایی از قبیل فرایند، بسته بندی و نگهداری کشاورزی و تقلب در مواد غذایی، انتشارات صنعتی وارد مواد غذایی شوند [۴, ۵]. سرب از جمله فلزاتی هستند که حالت تجمعی خصوصاً در ریه‌ها، کبد، کلیه، تیرویید و مغز دارند. مواجهه کودکان با سرب اثرات مخربی بر توسعه سیستم عصبی گذاشته و ایجاد نقص در یادگیری و کاهش ضریب هوشی در مراحل بعدی زندگی می‌شود. دل درد، یبوست و آنمی از اثرات مزمن مسمومیت سرب می‌باشد [۶, ۷]. آثار متابولیسمی سرب بر روی بیوسنتز و به طور غیر مستقیم بر متابولیسم آهن و طول عمر گلبول‌های قرمز مشهود است [۸].

سرب بعضی از آنزیم‌های مسیر بیوسنتز را هم مهار می‌کند که توسط باند شدن با گروههای سولفیدریل پروتئین‌ها صورت می‌گیرد. مهم‌ترین اثر گوارشی سرب رسوب بر روی لثه‌ها است که به صورت خاکستری رنگ بوده و به نام حاشیه بورتون معروف است

مسمومیت با املاح سرب عمدتاً در اثر فسفات تترا اتیل و تترا متیل سرب که ترکیبات آلی هستند ایجاد می‌شود [۹, ۱۰]. تحقیقات نشان می‌دهد که وقتی سطح سرب خون از ۱ به ۱۰ میکروگرم در دسی لیتر افزایش یابد ضریب هوشی کاهش می‌یابد [۱۱]. مطالعات همچنین نشان داده است که بین میزان کلسیم موجود در مواد تغذیه‌ای حیوانات و تجمع سرب در بافت انها ارتباط وجود دارد که علت آن افزایش جذب روده‌ای سرب، هنگام فقر کلسیم در رژیم غذایی است. میزان سرب

خون، استخوان و موی انسان با محتوای کلسیم مواد غذایی مصرفی به صورت معکوس ارتباط دارد [۱۲]. آبنبات از جمله مواد غذایی است که ممکن است آلوده به سرب باشند. با وجود این که این مواد غذای کامل محسوب نمی‌شود، به مقدار زیاد توسط کودکان و زنان باردار مصرف می‌گردند. محبوبیت و مصرف این محصولات روز به روز افزایش می‌یابد [۱۳].

استاندارد کشور ترکیه حد مجاز سرب در آبنبات ۰/۲ میکروگرم در گرم و حد مجاز سرب در آبنبات کاکائوئی را ۱ میکروگرم بر گرم تعیین نموده است [۱۴]. حد مجاز اعلام شده توسط سازمان غذا و داروی امریکا (FDA) ۱ میکروگرم بر گرم می‌باشد [۱۵]. بنابراین با توجه به افزایش کارگاه‌های ابنی‌ات سازی و عدم آگاهی آنان از عوارض بهداشتی فلزات سنگین این مطالعه جهت بررسی میزان سرب در آبنبات های تولیدشده در سطح شهر بجنورد و مقایسه نتایج آن با استاندارد سازمان FDA انجام گرفت.

روش کار

طی یک مطالعه مقطعی- توصیفی، ۹۰ نمونه آبنبات رنگی که از مراکز تولید و توزیع آبنبات در شهر بجنورد، مرکز استان خراسان شمالی به صورت تصادفی انتخاب شده، از نظر میانگین غلظت سرب مورد بررسی قرار گرفتند.

روش اندازه گیری غلظت سرب با جذب اتمی به روش کوره گرافیتی: برای اندازه گیری عنصر سرب در نمونه ابنبات از روش هضم مرطوب استفاده شد. هضم مرطوب متداولترین روش برای انحلال نمونه‌های جامد است و استفاده از اسیدهای معدنی یا مخلوطی از اسیدهای معدنی را در بر می‌گیرد. هضم اسیدی معمولاً در ظروف شیشه‌ای یا تفلونی انجام می‌شود (تفلون کمتر درمعرض آلودگی قرار می‌گیرد). ازآلودگی باید جلوگیری شود و اسیدهای بکار رفته باید حداقل از نوع درجه تجزیه‌ای یا فوق العاده خالص باشند. بدین منظور ابتدا پس از توزین نمونه‌ها (۰/۱ گرم از هر نمونه)، به هر یک مقدار ۲۰ میلی لیتر اسیدنیتریک ۲ مولار اضافه شد. از اسیدنیتریک برای اکسید کردن مواد آلی و فلزات مقاوم در مقابل سایر اسیدهااستفاده می‌شود. سپس بشرهای حاوی اسید و نمونه حرارت داده می‌شوند (حرارت باید ملایم باشد). حرارت دادن را باید تا جایی ادامه داد که نمونه‌های ابنبات در اسید نیتریک هضم شوند. در این مرحله به منظور کاستن زمان حرارت دهی وسرعت دادن به روند هضم اسیدی می‌توان از پراکسید هیدروژن به عنوان هضم کننده کمکی استفاده کرد. پس از سرد شدن، محلول‌های نمونه در بالن‌های ۵ میلی لیتری با آب مقطر به حجم نهایی رسانده شد. بایدتوجه داشت که عدم تصفیه نموسنه‌ها منجر به تزریق نامناسب وعدم تکرارپذیری می‌شود.

سپس میلی گرم در لیتر غلظت سرب موجود در نمونه‌ها با استفاده از فرمول زیر بر حسب میکروگرم بر گرم بدست آمد.

غلظت سرب در محلول نمونه‌ها (میکروگرم بر لیتر)*حجم نمونه (میلی لیتر) = میکروگرم بر گرم

وزن نمونه (گرم)*۱۰۰

داده‌های استخراج شده وارد نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ شده، میانگین غلظت سرب محاسبه شدند.

یافته‌ها

در جدول ۱ نتایج آنالیز سرب ابنبات های رنگی عرضه شده در سطح شهر بجنورد و مقایسه با استاندارد موجود ارائه شده است. همانطور که در جدول مشخص است در تمامی نمونه‌ها میانگین غلظت سرب کمتر از استاندارد FDA (۱ میکروگرم بر گرم) می‌باشد. بیشترین غلظت ۰/۵۵ میکرو گرم بر گرم و کمترین ۰/۰۳ میکروگرم بر گرم و میانگین ۰/۱۸۱ میکروگرم بر گرم بودند (جدول ۱).

جدول ۱: نتایج آنالیز سرب ابنبات های رنگی عرضه شده در سطح شهر بجنورد و مقایسه با استاندارد FDA آمریکا

میزان سرب	غلظت بر حسب µg/g
حداکثر	۰/۵۵
حداقل	۰/۰۳
میانگین	۰/۱۸۱
انحراف از معیار	۰/۰۹
استاندارد	۱

همچنین رنگ تارتارازین و برلیانت بلو دارای بیشترین میزان سرب (۰/۲۴ و ۰/۲۳ میکروگرم بر گرم) و به ترتیب کینولین (۰/۲ میکروگرم بر گرم) و سانست یلو (۰/۱۷ میکروگرم بر گرم) و کارمیوزین (۰/۱۶ میکروگرم بر گرم) و کمترین میزان سرب مربوط به رنگ طبیعی کاکایویی (۰/۱۵ میکروگرم بر گرم) بودند (جدول ۲).

جدول ۲: نتایج آنالیز سرب به تفکیک رنگ در ابنباتهای رنگی عرضه شده در سطح شهر بجنورد

نوع رنگ	حداکثر	حداقل	انحراف از معیار ± میانگین
رنگ کینولین	۰/۵	۰	۰/۲ ± ۰/۱
برلیانت بلو	۰/۵۵	۰	۰/۲۳ ± ۰/۱۲
کارمیوزین	۰/۳۶	۰	۰/۱۶ ± ۰/۰۷
سانست یلو	۰/۵۴	۰	۰/۱۷ ± ۰/۰۹
تارتارازین	۰/۴	۰/۱	۰/۲۴ ± ۰/۰۷
رنگ طبیعی	۰/۲۹	۰	۰/۱۵ ± ۰/ ۰۶

*غلظت سرب بر حسب میکروگرم بر گرم

بحث

باتوجه به اینکه شهر بجنورد به شهر ابنبات معروف بوده وقدمت صنعت ابنبات ریزی در این منطقه به ۱۳۰ سال می‌رسد. باتوجه به اینکه تاکنون مطالعه بر روی غلظت فلزات سنگین ازجمله سرب انجام نشده است، این تحقیق با هدف تعیین میزان سرب در ابنبات های رنگی

عرضه شده در سطح شهر بجنورد انجام گرفت و با توجه به اینکه در کشور ایران استانداردی برای حد مجاز فلزات سنگین در این فراورده‌ها وجود ندارد نتایج حاصل با استانداردهای سازمان FDA مقایسه گردید. در مطالعه حاضر بیشترین غلظت سرب در نمونه‌های ابنبات رنگی ۰/۵۵ میکرو گرم بر گرم و و میانگین غلظت سرب ابنباتهای رنگی ۰/۱۸۱ میکروگرم بر گرم می‌باشد. با توجه به کیفیت مواد مصرفی، مواد نگهدارنده و تزیئنی و همچنین سایرافزودنی هایی که به عنوان طعم دهنده و حالت دهنده‌ای که به آنها افزوده می‌شود باعث آلودگی به سرب می‌شود. مقدار سرب اندازه گیری شده در نمونه‌های مورد بررسی هم از استاندارد FDA و هم از نتایج مطالعات انجام شده در برخی کشورها پایین‌تر است. در مطالعه‌ای که ملکوتیان بر روی شکلات، ادامس و ابنبات های عرضه شده در سطح شهر کرمان انجام داده‌اند نشان داد که میانگین میزان سرب در نمونه‌های شکلاتی و ابنباتی برابر با ۳/۳۱۸ میکرگرم بر گرم می‌باشد که بیش از حد مجازتعیین شده توسط سازمان FDA (۱ میکروگرم بر گرم) بود [۱۶]. همچنین در مطالعه‌ای که در هند توسط Dahiya و همکاران بر روی شکلات‌ها انجام شد حداقل و حداکثر غلظت سرب را به ترتیب ۰/۰۴۹ و ۸/۰۴ میکروگرم بر گرم گزارش شده که با نتایج حاصل از این مطالعه هم خوانی ندارد [۱۷].

در مطالعهRankin و همکاران در نیجریه بر روی شکلات‌ها محدوده میزان سرب ۰/۰۶۹۸ تا ۰/۰۱۱۹ میکروگرم بر گرم گزارش نموده است که بسیار کمتر از مقدار به دست آمده در این مطالعه است [۱۸]. تحقیق صلاح فتحی و همکاران مقدار عناصر کادمیوم و سرب در ۵۰ نمونه شیر خشک در استان داکلیا مصر با روش اسپکتروفتومتری جذب اتمی آنالیز شد. طبق یافته‌های مطالعه، مقدار این عناصر بالاتر از حد مجاز بودند و به اثرات سمی این عناصر سمی بر روی سلامت کودکان و بزرگسال هشدار داده شده بود [۱۹].

نتیجه گیری

آبنباتها ممکن است به علت نوع مواد مصرفی، کیفیت و نوع آبنبات تولیدی، نوع مواد نگهدارنده و تزئینی و همچنین سایر افزودنی‌های که به عنوان طعم دهنده و حالت دهنده که به انها افزوده می‌شود آلوده به سرب باشند. آلودگی دستگاهها و تجهیزات مورد استفاده در فرایند تولید به سرب نیز از دلایل محتمل می‌باشند که نیازمند تدوین استانداردهای ملی برای حد مجاز سرب در این گونه فراورده‌ها ضروریست.

سپاسگزاری

این مطالعه حاصل طرح تحقیقاتی با کد طرح ۹۳ پ ۷۹۴ است که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی انجام گرفت که صمیمانه تقدیر و تشکر ویژه به عمل می‌آید.

References

1. Food D, Cosmetic and Sanitary Supervision Department. Minimum standards for the establishment and operation of chocolate, toffee, candy, admaps and cocoa products. 2005.
2. Silbergeld EK. Preventing lead poisoning in children. Annu Rev Public Health. 1997;18:187-210. doi: 10.1146/annurev.publhealth.18.1.187 pmid: 9143717
3. Ikem A, Nwankwoala A, Odueyungbo S, Nyavor K, Egiebor N. Levels of 26 elements in infant formula from USA, UK, and Nigeria by microwave digestion and ICP–OES. Food Chem. 2002;77(4):439-47. doi: 10.1016/s0308-8146(01)00378-8
4. De Castro CS, Arruda AF, Da Cunha LR, SouzaDe JR, Braga JW, Dorea JG. Toxic metals (Pb and Cd) and their respective antagonists (Ca and Zn) in infant formulas and milk marketed in Brasilia, Brazil. Int J Environ Res Public Health. 2010;7(11):4062-77. doi: 10.3390/ijerph7114062 pmid: 21139877
5. Al Khalifa A, Ahmad D. Determination of key elements by ICP-OES in commercially available infant formulae and baby foods in Saudi Arabia. Afr J Food Sci. 2010;4(7):464-8.
6. Canfield RL, Henderson CR, Jr., Cory-Slechta DA, Cox C, Jusko TA, Lanphear BP. Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 microg per deciliter. N Engl J Med. 2003;348(16):1517-26. doi: 10.1056/NEJMoa022848 pmid: 12700371
7. Dabeka R, Fouquet A, Belisle S, Turcotte S. Lead, cadmium and aluminum in Canadian infant formulae, oral electrolytes and glucose solutions. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2011;28(6):744-53. doi: 10.1080/19393210.2011.571795 pmid: 21623498
8. Radmehr B, Nematparvar M, Farhoodi Moghadam M, Khoshnevis M. Correlation between Lead Concentration in Produced Milk and Drinking Water in a few Dairy Farms of Tehran province. J Vet Clin Res. 2010;1(1):49-56.
9. Shokrzadeh M. Veterinary toxicology. Iran: Agricultural Research and Training Organization, Agricultural Research Institute of Applied Higher Education, 2010.
10. Mahmoodzadeh Sagheb H, Dezfoulian A, Noori S, Heidari Z, Chitnis P. Stereological analysis of renal glomeruli following chronic lead intoxication in rat during a continuos period of 8 weeks. Tehran Univ Med J. 2002;60(2):139-45.
11. Golpayegani A, Khanjani N. Occupational and environmental exposure to lead in Iran: a systematic review. J Health Dev. 2012;1(1):74-89.
12. Fullmer CS. Intestinal calcium and lead absorption: effects of dietary lead and calcium. Environ Res. 1991;54(2):159-69. pmid: 2029877
13. Silbergeld E. Preventing lead poisoning in children. Ann Rev Pub Health. 1997;18:187-210.
14. Turkish Standarad. Jelly Candy Turkish standard. Turkey: Turkish Standarad; 1993.
15. FDA. FDA statement on lead contamination in certain candy products imported from mexico US: FDA 2004 [cited 2005]. Available from: http://www.fda.gov/bbs/topics/news/2004/NEW01048.html
16. Malakootian M, NekoieMoghdam M, Jannati A, PourshaabanMazandarany M. [Determination of Lead Levels in Candy, Chocolate and Chewing Gum Existent in Kerman in 2009 and Compare it's by FDA Standard: A Short Reaport]. J Rafsanjan Univ Med Sci. 2012;11(2):179-84.
17. Dahiya S, Karpe R, Hegde AG, Sharma RM. Lead, cadmium and nickel in chocolates and candies from suburban areas of Mumbai, India. J Food Compos Anal 2005;18(6):517-22. doi: 10.1016/j.jfca.2004.05.002
18. Rankin CW, Nriagu JO, Aggarwal JK, Arowolo TA, Adebayo K, Flegal AR. Lead contamination in cocoa and cocoa products: isotopic evidence of global contamination. Environ Health Perspect. 2005;113(10):1344-8. doi: 10.1289/ehp.8009 pmid: 16203244
19. Abd-El Aal SFA. Assessment of toxic heavy metals in some dairy products and the effect of storage on its distribution. J Am Sci 2012;8(8):655-70.