Archive of SID

Journal of Research in Environmental Health

Volume 3, Issue 2, Sammer 2017 

# The concentration of the heavy metals Lead, Copper and Chromium in disposable containers used in Shahrekord City in 2016

**Abbas Khodabakhshi**
Associate Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Environmental Health, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran.

**Mohammad Rasoul Asadi Amirabadi**
* MSc of Environmental Health Engineering, School of Environmental Health, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran. (Corresponding Author);
rasulasadi70@gmail.com

**Morteza Sedehi**
Assistant Professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Environmental Health, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran.

**Kobra Shakeri**
MSc of Environmental Health Engineering, School of Environmental Health, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran.

**Received: 15 May 2017**
**Accepted: 29 July 2017**

## ABSTRACT

**Background and Objectives:** With the development of society and people's lifestyle changes, the use of disposable containers has become inevitable. The use of these containers threatens public and personal health. At present, Iran is among the 5 countries with the highest use of these containers in the world. This study is conducted to measure the concentrations of heavy metals including lead, chromium and copper in disposable containers used in Shahrekord City.

**Materials and methods:** For this purpose, three disposable container samples including foam, plant, and plastic were provided from each company. The total number of collected samples was 72 samples were collected from three different companies.. The samples are extracted based on ISIRI standard and the concentrations of heavy metals were determined by atomic absorption spectroscopy. SPSS was used to statistically analyse the obtained data.

**Results:** The mean concentrations of heavy metals in these containers for copper, chromium and lead based on foam, plant and plastic were (8.19, 7.4, 0.83-4.5, 6.04, 3.33 and 3.73, 7.09, 0) based on the type of container glass, food container and spoon (5.55, 6.07, 2.55- 5.26, 7.48, 2 and 4.32, 6.75, 0), and Iranian, Ghaem and Kiyani in terms of brand (5.36, 2.46, 1.56- 5.68, 10.76, 1.68 and 4.35, 7.1, 1.12) per kg (mg / kg) of dry weight respectively.

**Conclusion:** The comparison of the amount of metals in disposable containers showed that the average concentration of lead compared to the maximum recommended amount of lead (2 mg.kg) is within the standard limits. And the average concentration of chromium in disposable containers is higher than the maximum recommended amount (1 mg.kg). No certain standard is determined for copper.

**Document Type:** Research article
**Keywords:** heavy metals, disposable containers, atomic absorption

▶ **Citation:** Khodabakhshi A, Asadi Amirabadi MR, sedehi M, Sakeri K. The concentration of the heavy metals Lead, Copper and Chromium in disposable containers used in Shahrekord City in 2016. *Iranian Journal of Research in Environmental Health*.Summer 2017;3 (2) : 136-141.

www.SID.ir

Archive of SID



# بررسی غلظت فلزات سنگین سرب، مس و کروم در ظروف یکبار مصرف مورد استفاده در شهرکرد در سال ۱۳۹۶

**عباس خدابخشی**
دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران.

**محمد رسول اسدی امیرآبادی**
* کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران (نویسنده مسئول)؛
rasulasadi70@gmail.com

**دکتر مرتضی سدهی**
استادیار، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران.

**کبری شاکری**
کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران.

**تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۲/۲۵**
**تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۵/۰۷**

## چکیده

**زمینه و هدف:** با پیشرفت جامعه و تغییر در شیوه زندگی مردم، استفاده از ظروف یکبار مصرف امری اجتناب‌ناپذیر شده است. استفاده از این ظروف می‌تواند سلامت فردی و عمومی جامعه را تهدید کند. در حال حاضر ایران جزء ۵ کشور اول دنیا در استفاده از این ظروف است. مطالعه حاضر با هدف بررسی غلظت فلزات سنگین سرب، کروم و مس در ظروف یکبار مصرف مورد استفاده در شهرکرد انجام گرفت.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه بر روی ظروف یکبار مصرف (فوم، گیاهی و پلاستیکی) موجود در شهرکرد انجام گرفت. برای این منظور از سه نمایندگی و از هر نمایندگی سه نمونه ظرف یکبار مصرف (فوم، گیاهی و پلاستیکی) انتخاب گردید. تعداد کل نمونه‌های جمع‌آوری شده ۷۲ عدد بود. هضم نمونه‌ها بر اساس مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران انجام گرفت و سپس غلظت فلزات سنگین توسط دستگاه جذب اتمی تعیین مقدار گردید. نتایج با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS ورژن ۱۶ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته‌ها: میانگین غلظت فلزات سنگین در این ظروف برای مس، کروم و سرب به ترتیب بر اساس جنس، فوم، گیاهی و پلاستیکی از راست به چپ (۸/۱۹، ۷/۴، ۰/۸۳ - ۴/۵، ۶/۰۴، ۳/۳۳ - ۳/۷۳، ۷/۰۹، ۰)، بر اساس شکل، لیوان، بشقاب و قاشق (۵/۵۵، ۶/۰۷، ۲/۵۵ - ۵/۲۶، ۷/۴۸، ۲ - ۴/۳۲، ۶/۷۵، ۰) و بر اساس برند، ایرانیان، قائم و کیانی (۵/۳۶، ۲/۴۶، ۱/۵۶ - ۵/۶۸، ۱۰/۷۶، ۱/۶۸ - ۴/۳۵، ۷/۱، ۱/۱۲) mg به ازاء هر kg (mg/kg) از وزن خشک نمونه به‌دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** مقایسه مقدار فلزات اندازه‌گیری شده در ظروف یکبار مصرف نشان داد که میانگین غلظت سرب بر اساس برند در مقایسه با حداکثر مقدار مجاز توصیه شده سرب ( mg/kg ۲) در حد استاندارد بود. میانگین غلظت کروم در ظروف یکبار مصرف در مقایسه با حداکثر مقدار مجاز توصیه شده ( mg/kg ۱) از استاندارد مورد نظر بیشتر بود. برای مس استاندارد خاصی مشخص نشده است.

**نوع مقاله:** مقاله پژوهشی

**کلید واژه‌ها:** جذب اتمی، ظروف یکبار مصرف، فلزات سنگین

◄ **استناد:** خدابخشی ع، اسدی امیرآبادی م ر، سدهی م، شاکری ک. بررسی غلظت فلزات سنگین سرب، مس و کروم در ظروف یکبار مصرف مورد استفاده در شهرکرد در سال ۱۳۹۶. *فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط*. تابستان ۱۳۹۶؛۳ (۲): ۱۳۶-۱۴۱.

www.SID.ir

Archive of SID



## مقدمه

امروزه استفاده از ظروف یکبار مصرف به دلایل مختلف از قبیل سهولت در مصرف، صرفه‌جویی در وقت، رعایت مسائل بهداشتی و غیره به طور روزافزونی رو به افزایش است. ظروف یکبار مصرف انواع مختلف دارد. نگه داشتن مایعات داغ و غذاهای گرم در این ظروف بسیار مضر است، زیرا آزاد شدن مواد آلی و ترکیبات شیمیایی موجود در دیواره ظروف، باعث ورود آنها به داخل مواد غذایی شده و باعث بروز بیماری‌هایی نظیر سرطان ریه، کبد و پروستات می‌شود. تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که هنگام نگهداری مواد غذایی در ظروف پلاستیکی، بسته به شرایط ماده غذایی، مقداری ترکیبات مونومری و پلیمری به داخل غذا وارد می‌شود. اصولاً ظروف یکبار مصرف برای یک بار استفاده ساخته شده‌اند، زیرا در صورت تکرار، شیارهای بسیار کوچکی که قابل رؤیت هم نیستند، در آنها به‌وجود می‌آید که علاوه بر مستعد کردن شخص به عفونت‌های دستگاه گوارش، به دلیل آزاد کردن مولکول‌های آلی و صنعتی به داخل آب یا غذا، انسان را در معرض انواع سرطان قرار می‌دهد (۱). جنس این ظروف از پلی‌اتیلن ترفتلات، پلی پروپیلن و پلی استایرن می‌باشد که در فرآیند ساخت این ظروف از مواد افزودنی از قبیل فلزات سنگین به‌عنوان پیگمان رنگ، خشک کننده و کاتالیست استفاده می‌شود(۲). خطر اصلی فلزات سنگین به دلیل خاصیت تجمع‌پذیری آنها در بدن موجودات زنده است که از طریق زنجیره غذایی در کل اکوسیستم به گردش درآمده و در اثر فعل و انفعالات شیمیایی به مواد سمی و سرطان‌زا تبدیل می‌شوند (۳).

وجود برخی عناصر به‌خصوص فلزات سنگین برای رشد و سلامتی بدن مضر می‌باشند که از جمله فلزات سنگین مضر برای بدن سرب، کروم، منگنز، روی، مس، کادمیوم، آهن می‌باشد؛ به‌طوری که سرب باعث افزایش فشارخون، ناتوانی جسمی و یادگیری، خواب آشفته و کم‌خونی می‌شود (۴). سرب باعث ایجاد اختلالات سیستم‌های عصبی محیطی و مرکزی می‌گردد(۵). ترکیبات شش ظرفیتی کروم، می‌تواند در مقادیر ۱۰ mg/kg وزن بدن، باعث بروز آسیب‌های کلیوی، زخم معده، نکروز کبدی و نهایت مرگ شود (۸-۶). مس عنصری لازم برای متابولیزم ارگانیزم‌های زنده می‌باشد، ولی با این وجود مقادیر زیاد آن باعث ایجاد مسمومیت می‌گردد (۹). مس یکی از عناصر کمیاب ضروری بدن می‌باشد که در تشکیل هموگلوبین، سلامت گلبول قرمز، متابولیسم انرژی و آنتی اکسیدان‌ها نقش داشته و فاکتور ضروری برای آنزیم‌هاست. جذب مزمن طولانی مدت مس در بدن باعث تخریب سلول‌های کبدی، سیروز کبدی و کم خونی شده و عواقب کشنده‌ای به دنبال خواهد داشت. افزایش مس، باعث اختلال در جذب آهن، روی و کم خونی شده و بر سلامتی غدد جنسی و باروری انسان تأثیر دارد؛ به‌طوری‌که میزان مس موجود در سرم خون به عنوان شاخص بیماری سرطان معرفی می‌شود(۱۰).

میزان استاندارد سرب و کروم در ظروف یکبار مصرف به ترتیب ۲ mg/kg و ۱ می‌باشد (۲). برای مس استاندارد خاصی مشخص نشده است. مطالعه حاضر با هدف بررسی غلظت فلزات سنگین سرب، کروم و مس در ظروف یکبار مصرف مورد استفاده در شهرکرد انجام گرفت.

## روش کار

این مطالعه بر روی ظروف یکبار مصرف (فوم، گیاهی و پلاستیکی) موجود در شهرکرد انجام گرفت. نمونه‌ها از نمایندگی‌های عرضه کننده محصولات یکبار مصرف در شهرکرد انتخاب شدند. برای این منظور از سه نمایندگی و از هر نمایندگی سه شکل از ظرف (فوم، گیاهی و پلاستیکی) انتخاب و از میان آنها نوع لیوان، قاشق و بشقاب انتخاب گردید و از هر شکل ظروف یکبار مصرف دو نمونه شاهد هم گرفته شد که تعداد کل نمونه‌های جمع‌آوری شده به ۷۲ عدد رسید.

ابتدا نمونه مورد نظر با روش تیزاب سلطانی (در این تحقیق نمونه توسط دستگاه خردکن، خرد گردید و یک صدم گرم از نمونه را برداشته و در اسید مورد نظر قرار گرفت.) هضم گردید. نمونه را از کاغذ صافی عبور داده تا مایع شفاف به دست آید،

www.SID.ir

Archive of SID



سپس توسط دستگاه جذب اتمی با طول موج‌های متفاوت که برای هر فلز میزان مشخصی است، میزان فلز مورد نظر تعیین شد.

جهت هضم نمونه‌ها در کتب و مقالات و مراجع مختلف روش‌های متفاوتی ذکر گردیده که پایه تمامی این روش‌ها هضم نمونه‌ها در داخل یک اسید می‌باشد. بر این اساس، روش هضم تیزاب سلطانی با توجه به امکانات موجود در آزمایشگاه شیمی در دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد انتخاب شد.

ابتدا نمونه توسط دستگاه خردکن، خرد گردید، سپس اسید کلریدریک (۰/۵ درصد) به براده‌ها اضافه شد؛ به‌طوری‌که کاملاً آن را دربرگرفت. در ادامه ظرف را تکان داده تا نمونه در محلول پخش گردد. لازم به ذکر است که مقدار محلول مصرفی می‌تواند تا ۵۰ برابر جرم نمونه باشد. میزان pH نمونه کنترل گردید که در تمام نمونه‌ها زیر ۱/۵ بود. جهت تنظیم pH از محلول ۷/۳ درصد وزنی اسید کلریدریک (اسید ۲ نرمال) استفاده شد. درب ظرف نمونه‌ها بسته شد و در دمای ۴۰±۲ °C برای مدت ۲۴ h در انکوباتور نگهداری شد. محلول از کاغذ صافی عبور داده شد و محلول صاف شده به‌وسیله دستگاه جذب اتمی مدل Varian ۲۴۰ مورد سنجش قرار گرفت (۲). نتایج با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS۱۶، مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

## یافته‌ها

نتایج حاصل از انجام آزمایش بر روی ظروف یکبار مصرف در سه حالت مقایسه‌ای بر اساس جنس، شکل و برند ظرف مورد ارزیابی قرار گرفت و میانگین و انحراف معیار آن در سه جدول ۱، ۲ و ۳ و در نمودار ۱ به شرح ذیل ارائه شده است.

**جدول ۱. میانگین غلظت فلزات سنگین بر اساس جنس ظرف**

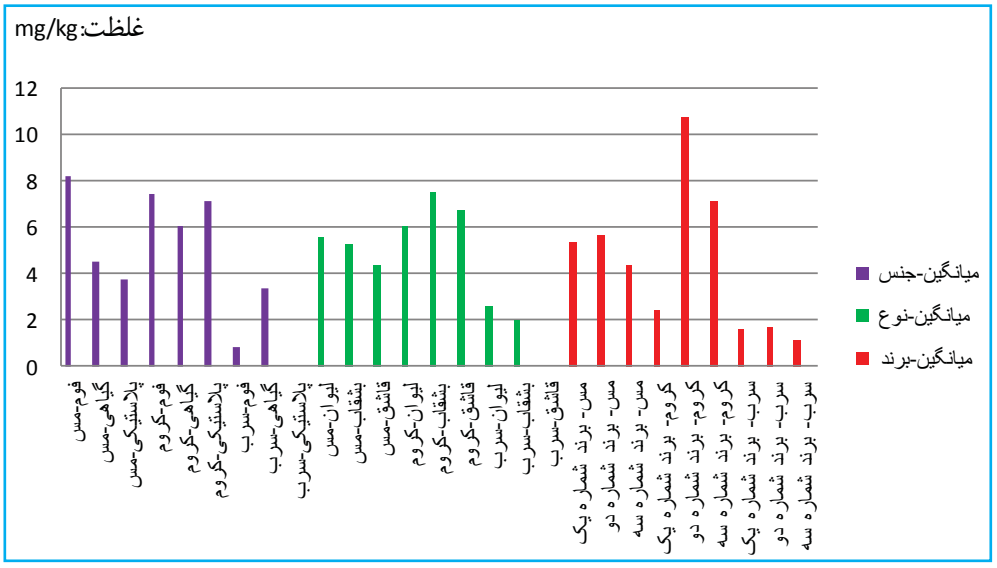
| جنس / فلز | فوم | گیاهی | پلاستیکی |
|---|---|---|---|
| | انحراف معیار± میانگین | انحراف معیار± میانگین | انحراف معیار± میانگین |
| مس (Cu) | ۸/۱۹±۲/۴۰ | ۴/۵±۰/۱۹ | ۳/۷۳±۰/۱۶ |
| کروم (Cr) | ۷/۴±۱/۲ | ۶/۰۴±۰/۹۴ | ۷/۰۹±۰/۶۵ |
| سرب (Pb) | ۰/۸۳±۰/۶۲ | ۳/۳۳±۱/۳۹ | ۰±۰ |

**جدول ۲. میانگین غلظت فلزات سنگین بر اساس شکل ظرف**

| ظرف / فلز | لیوان | بشقاب | قاشق |
|---|---|---|---|
| | انحراف معیار± میانگین | انحراف معیار± میانگین | انحراف معیار± میانگین |
| مس (Cu) | ۵/۵۵±۱/۰۳ | ۵/۲۶±۱/۰۴ | ۴/۳۲±۰/۳۱ |
| کروم (Cr) | ۶/۰۷±۰/۸۵ | ۷/۴۸±۰/۹۱ | ۶/۷۵±۰/۹۵ |
| سرب (Pb) | ۲/۵۵±۱/۱۶ | ۲±۱/۳۹ | ۰±۰ |

**جدول ۳. میانگین غلظت فلزات سنگین بر اساس برند**

| برند / فلز | ۱ | ۲ | ۳ |
|---|---|---|---|
| | انحراف معیار± میانگین | انحراف معیار± میانگین | انحراف معیار± میانگین |
| مس (CU) | ۵/۳۶±۱/۱۸ | ۵/۶۸±۱/۱۶ | ۴/۳۵±۰/۱۳ |
| کروم (Cr) | ۲/۴۶±۰/۷۸ | ۱۰/۷۶±۰/۳۷ | ۷/۱±۰/۵۲ |
| سرب (Pb) | ۱/۵۶±۱/۱ | ۱/۶۸±۱/۰۵ | ۱/۱۲±۰/۷۹ |




**نمودار ۱. میانگین غلظت فلزات سنگین بر اساس جنس، نوع و برند**

www.SID.ir

Archive of SID



## بحث

امروزه استفاده از ظروف پلاستیکی یک‌بار مصرف در بسته‌بندی و نگهداری غذا رشد روزافزونی یافته است و در تمام رستوران‌ها و مغازه‌ها متداول شده است.

در مطالعه حاضر نمونه‌ها بر سه اساس برند، شکل و جنس مورد ارزیابی قرار گرفتند که میانگین غلظت مس، کروم و سرب در برند شماره دو (به ترتیب ۱/۱۶±۵/۶۸، ۰/۳۷±۱۰/۷۶ و ۱/۰۵±۱/۶۸ mg/kg) نسبت به سایر برندها بیشتر بود. بر اساس شکل ظرف، میانگین غلظت مس و سرب (به ترتیب ۱/۰۳±۵/۵۵ و ۱/۱۶±۲/۵۵ mg/kg) در لیوان نسبت به بشقاب و قاشق بیشتر بود. میانگین غلظت کروم در بشقاب (۰/۹۱±۷/۴۸ mg/kg) نسبت به دو نوع دیگر بیشتر بود. همچنین بر اساس جنس، میانگین غلظت مس و کروم (به ترتیب ۲/۰۴±۸/۱۹ و ۱/۲±۷/۴ mg/kg) در فوم و میانگین غلظت سرب در ظرف گیاهی (۱/۳۹±۳/۳۳ mg/kg) بیشتر بود.

در مطالعه Malakootian و همکاران (۲۰۱۱) که به بررسی میزان سرب، کروم، نیکل و مس در چای سیاه مصرفی تهران پرداختند، میزان سرب در بهار و تابستان و کادمیوم در تابستان به طور معنی‌داری بالاتر و میزان مس در بهار و تابستان به طور معنی‌داری پایین‌تر از مقدار استاندارد ملی ایران بود (۱۱).

کروم عنصری با وزن اتمی ۲۴ است که در ظرفیت‌های ۲ تا ۶ وجود دارد و آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان، کروم شش ظرفیتی را در گروه ۱ (سرطان‌زا برای انسان) طبقه‌بندی کرده است (۱۲). در این مطالعه میانگین غلظت کروم در هر سه برند شماره یک، دو و سه به ترتیب ۰/۷۸±۲/۴۶، ۰/۳۷±۱۰/۷۶ و ۰/۵۲±۷/۱ mg/kg و بالاتر از استاندارد بود. در بررسی شکل ظرف، میانگین غلظت کروم در لیوان، بشقاب و قاشق به ترتیب ۰/۸۵±۶/۰۷، ۰/۹۱±۷/۴۸ و ۰/۹۵±۶/۷۵ mg/kg و بالاتر از استاندارد بود. از نظر جنس، میانگین غلظت کروم در فوم، گیاهی و پلاستیک به ترتیب ۱/۲±۷/۴، ۰/۹۴±۶/۰۴ و ۰/۶۵±۷/۰۹ mg/kg و بالاتر از استاندارد بود که دلیل آن استفاد از مواد نفتی و ترکیبات شیمیایی غیر استاندار است. میزان استاندارد کروم ۱ mg/kg می‌باشد. مطالعه Nazmi و همکاران (۲۰۱۰) که به بررسی مقدار فلزات سنگین در سبزیجات پرورشی حومه شهر شاهرود پرداختند، نشان داد به‌جز فلزات روی و آرسنیک، میانگین غلظت کروم، کادمیوم و سرب بیشتر از محدود استاندارد ارائه شده توسط FAO و WHO برای گیاهان می‌باشد (۱۳).

در این مطالعه نکته جالبی که بر اساس آزمایشات به‌دست آمد، میزان بالای فلزات سنگین از جمله سرب در ظروف گیاهی بود؛ به گونه‌ای که میزان سرب در این ظروف نسبت به فوم و ظروف پلاستیکی که مواد اولیه نفتی در آنها به‌کار رفته است، بالاتر از استاندارد بود.

در مطالعه حاضر میانگین غلظت سرب در هر سه برند شماره یک، دو و سه به ترتیب ۱/۵۶±۱/۱، ۱/۰۵±۱/۶۸ و ۰/۷۹±۱/۱۲ mg/kg و پایین‌تر از استاندارد بود. در بررسی شکل ظرف، غلظت سرب در بشقاب و قاشق به ترتیب ۱/۳۹±۲ و ۰±۰ mg/kg و پایین‌تر از استاندارد بود، ولی در لیوان ۱/۱۶±۲/۵۵ mg/kg و بالاتر از استاندار بود. از نظر جنس، میزان سرب در فوم و پلاستیک به ترتیب ۰/۶۲±۰/۸۳ و ۰±۰ mg/kg و پایین‌تر از استاندارد بود، ولی در ظروف گیاهی ۱/۳۹±۳/۳۳ mg/kg و بالاتر از استاندار بود که نشان‌دهنده استفاد از مواد شیمیایی در این ظروف است. میزان استاندارد سرب ۲ mg/kg می‌باشد. مطالعه Hosseini و همکاران (۲۰۱۳) که به بررسی میزان مهاجرت مواد شیمیایی از ظروف یکبار مصرف از جنس پلیمر تولیدی سطح استان قزوین به داخل مواد غذایی پرداختند، نشان داد که بالاترین سطح مهاجرت مواد شیمیایی در ظروف یکبار مصرف گیاهی و یا ظروف با جنس و نوع ترکیب مواد اولیه غیر استاندارد است (۱۴). همچنین مطالعه Attar و همکاران (۲۰۰۶) در اصفهان که به بررسی غلظت فلزات سمی سرب، کادمیم و کروم در برخی ظروف یکبار مصرف پرداختند، نشان داد که ظروف رنگی دارای غلظت بیشتری از فلزات سنگین نسبت به ظروف بدون رنگ

www.SID.ir

Archive of SID



هستند و بیشترین غلظت فلزات سنگین مورد مطالعه مربوط به سرب و کمترین آن مربوط به کادمیوم است (۲).

اما نکته‌ای که باید متذکر شد این است که در مطالعه حاضر میانگین سرب بر اساس کل نمونه‌ها از استاندار پایین‌تر بود، اما از نظر برند میزان کروم و از نظر جنس و شکل ظرف، میزان مس از سایر فلزات سنگین بالاتر بود که دلیل آن استفاده از ترکیبات شیمیایی می‌باشد.

## نتیجه‌گیری

مقایسه مقدار فلزات اندازه‌گیری شده در ظروف یکبار مصرف نشان داد که میانگین غلظت سرب بر اساس برند در مقایسه با حداکثر مقدار مجاز توصیه شده سرب (۲ mg/kg) در حد استاندارد بود. میانگین غلظت کروم در ظروف یکبار مصرف در مقایسه با حداکثر مقدار مجاز توصیه شده (۱ mg/kg) از استاندارد مورد نظر بیشتر بود. برای مس استاندارد خاصی مشخص نشده است.

## تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مرکز تولید و توزیع ظروف یکبار مصرف در شهرکرد و مسئولین آزمایشگاه دانشکده بهداشت تشکر و قدردانی می‌شود.

## Reference

1- Younesi M, Ahmadi S, Younesi MR. Study the effects of disposable containers. 22nd International Congress on Food Technology: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources; 2014.

2- Attar HM, Abadi AN, Dastjerdi MV. View authors measure the concentration of toxic metals lead, cadmium and chromium in some of the disposable containers used in Isfahan. 9th National Congress On Environmental Health: Isfahan University of Medical Sciences; 2006.

3- Hajizadeh M, Hosseini M. The use of the electric field in the separation of benzene in water emulsion. The first national conference on wastewater and solid waste management in oil and energy: Energy hamandishan Kimia; 2010.

4- Mehrabian S, RafieTabatabaei R, Tohydpvr M, Emtyazjoo M. Assessment of mutagenicity and carcinogenicity effect of plastic bags and disposable food containers using Salmonella typhimurium and Microsome. Hakim Health Systems research journal 2005. p. 45-53.

5- Derek WJ. Exposure or Absorption and the Crucial Question of Limits for Mercury 1992.

6- Zolfaghary MR, Dorjagh MS, Masoudikhah M, Motlagh MK, Heydarpour A. The Frequency and Antibiotic Resistance of Chromate Tolerating Microorganisms in Qom Industrial wastewater. Qom University of Medical Sciences Journal; 2012. p. 15-23.

7- Ding M, Shi X. Molecular mechanisms of Cr(VI)-induced carcinogenesis. Mol Cell Biochem. 2002 May-Jun; 234-235(1-2): 293-300. PubMed PMID: 12162446. Epub 2002/08/07. eng.

8- Cole P, Rodu B. Epidemiologic studies of chrome and cancer mortality: a series of meta-analyses. Regul Toxicol Pharmacol. 2005 Dec; 43(3): 225-31. PubMed PMID: 16099572. Epub 2005/08/16. eng.

9-Health WSDo. Copper in Drinking Water 2002. Available from: http://www.doh.wa.gov/CommunityandEnvironment/DrinkingWater/Contaminants/Copper.

10- Ravari EMH, Daneshpajooh M. Measuring the lead, arsenic, cupper, zinc, selenum, sodium, potassium, nickel, and magnesium ions in black tea. Journal of Kashan University of Medical Sciences; 2009. p. 242-8.

11- Malakootian M, Mesreghani M, Pazhoo MD. A Survey on Pb, Cr, Ni and Cu Concentrations in Tehran Consumed Black Tea: A Short Report. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences; 2011. p. 138-43.

12- Sharma RK, Agrawal M, Marshall F. Heavy metal contamination in vegetables grown in wastewater irrigated areas of Varanasi, India. Bull Environ Contam Toxicol. 2006 Aug; 77(2): 312-8. PubMed PMID: 16977535. Epub 2006/09/16. eng.

13- Nazmi S, Asgari A, Raei M. Survey the Amount of Heavy Metals in Cultural Vegetables in Suburbs of Shahroud. IRANIAN JOURNAL OF HEALTH AND ENVIRONMENT; 2010. p. 195-202.

14- Hossein AH, Taheri MR, Rahmani K. Study the migration of chemicals from disposable containers made of polymer materials into food Qazvin province. 21st International Congress on Food Technology: Shiraz University; 2013.

www.SID.ir