



## بررسی میزان سرب در کاهو مصرفی شهر کرمان

نویسندگان: محمدملکوتیان\* میترا ابولی\*\* دکتر محمد حسن احرامپوش\*\*\*

\*نویسنده مسئول: استاد گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

آدرس: کرمان-ابتدای هفت باغ علوی-دانشکده بهداشت کرمان-گروه بهداشت محیط

Email:m.malakootian@yahoo.com تلفن:۰۳۴۱-۳۲۰۵۰۷۴ - فاکس:۰۳۴۱-۳۲۰۵۱

\*\*کارشناس بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

\*\*\*دانشیار گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

### چکیده

**سابقه و اهداف:** فلزات سنگین آلاینده‌های شیمیایی پایداری اندکه مانند ترکیبات آلی از طریق فرایندهای زیستی تجزیه نمی شوند. وجود غلظت بالای سرب در سبزیجات برگی نظیر کاهو می تواند اثرات زیان باری بر سلامتی انسان داشته باشد. سرب در اثر آبیاری مزارع با پساب فاضلاب های شهری و صنعتی تصفیه نشده حاوی ترکیبات سرب و یافاضلابهای کشاورزی و همچنین کشت کاهو در مزارع نزدیک جاده های پر تردد به این گیاه راه مییابد. با توجه به مصرف بالای کاهو در جوامع، کنترل میزان سرب آن در حفظ سلامتی مصرف کننده حائز اهمیت است.

**روش بررسی:** مطالعه تحلیلی و نمونه برداری مقطعی است که طی آن بطریق سرشماری هر چهار نوع کاهو مصرفی در شهر کرمان انتخاب و با تهیه ۲۰ نمونه که به طور تصادفی از هر یک از چهار نوع کاهوی مذکور در سطح شهر برداشت گردید انجام گرفت.

نمونه برداری در بازه زمانی ابتدا و انتهای تابستان سال ۱۳۸۸ انجام شد. پس از آماده سازی میزان سرب موجود در نمونه ها با استفاده از دستگاه جذب اتمی بر اساس روشهای مندرج در کتاب آزمایشات شیمیایی آب و فاضلاب چاپ ۲۰۰۰ اندازه گیری شد.

**یافته ها:** میانگین غلظت سرب در هر یک از چهار نوع کاهوی مصرفی و وارداتی به شهر کرمان به ترتیب در کاهوهای دزفول، جهرم، ورامین و یزد برابر ۰/۰۲، ۰/۰۵، ۰/۰۷، ۰/۰۳ میکروگرم بر گرم بدست آمد.

**بحث:** میانگین غلظت سرب در نمونه کاهوهای مصرفی شهر از حد مجاز توصیه شده در رهنمود های سازمان جهانی بهداشت کمتر و از شرایط قابل قبول برای مصارف انسانی برخوردار می باشند. اختلاف معنی داری بین میزان سرب نمونه ها و رهنمود سازمان جهانی بهداشت با توجه به میزان کم مقادیر بدست آمده در مقایسه با حداکثر مجاز مشاهده شد. مقایسه میزان سرب در کاهوهای مورد مطالعه با موارد مشابه آن در ترکیه، کنیا و مصر نشان می دهد که مقادیر سرب در کاهوهای کشورهای یاد شده بیشتر از سرب اندازه گیری شده در کاهوهای مصرفی شهر کرمان بوده است.

### واژه های کلیدی

کاهو، سرب، کرمان

## طوع بهداشت

### فصلنامه پژوهشی

### دانشکده بهداشت یزد

### سال هشتم

### شماره: اول و دوم

### بهار و تابستان ۱۳۸۸

### شماره مسلسل: ۲۶

تاریخ وصول: ۸۹/۱/۲۱

تاریخ پذیرش: ۸۹/۲/۲۲



## مقدمه

باتوجه به مصرف بالای این سبزیجات مراقبت درکشت صحیح و بهداشتی آنها حائز اهمیت است. یکی از فاکتورهای مهم در تشخیص در جه بهداشتی بودن این محصولات تعیین میزان فلزات سنگین از جمله سرب در آنهاست (۱۳).

تجمع پذیری این فلز اثر مخربی بر سلامت انسان و حیوانات دارد. هیچ مکانیسم خوبی برای دفع آن وجود ندارد لذا تجمع آن در بدن انسان سبب ایجاد عوارض ناگوار و سوئی می شود (۱۳).

کاهو قابلیت بالایی در جذب و ذخیره سرب دارد. استفاده از فاضلابهای شهری و صنعتی حاوی ترکیبات سرب در آبیاری مزارع و کاربرد بیش از حد لازم کودهای شیمیایی از مهمترین عوامل افزایش غلظت این ماده در محصولات و نهایتاً مصرف کنندگان است. کاهو، فلزات سنگین خصوصاً سرب را از طریق جذب آن از خاکهای آلوده به فاضلابهای محتوی آن و همچنین از رسوبات روی بخشهایی از گیاه که در معرض هوای آلوده به ذرات سرب قرار دارند، می گیرد (۱۴ و ۱۵).

بروز مسمومیتهای حاد و مزمن، اختلال در متابولیسم کلسیم و ویتامین D و بروز سرطانها از جمله آنمی از عوارض مهم این گونه فراوردهای محتوی سرب می باشد (۷ و ۹).

به طور معمول استفاده از فاضلابهای شهری و پسابهای صنعتی جهت آبیاری و تولید سبزیجات خوراکی در حاشیه و حومه شهرهای بزرگ و یا نزدیکی کارخانجات صورت می گیرد که بایستی تحت کنترل قرار گیرد (۱۳ و ۱۴).

فلزات سنگین از جمله سرب عموماً برای گیاه سمییت نداشته و براحتی جذب می شوند، ولی ذخیره آنها در گیاه و مصرف آن توسط انسان باعث به خطر افتادن سلامتی می شود (۸ و ۱۴ و ۱۳).

با توجه به اهمیت بهداشتی وجود فلزات سنگین در سبزیجات و نقش آن در سلامتی انسان، در این تحقیق به بررسی میزان سرب موجود در کاهوی مصرفی

سرب از راههای متفاوتی وارد بدن انسان شده و جذب می گردد. سرب در صورتی که به دستگاه گوارش راه یابد در کودکان ۵۰٪ و در بزرگسالان ۱۰٪ جذب می شود (۱). میزان سربی که از طریق مواد غذایی جذب می شود به طور متوسط حدود ۱۰۰-۵۰۰ میکروگرم در روز می باشد. بر طبق تحقیقات انجام شده سرب جذب شده در سه بخش خون، بافتهای نرم و استخوان ذخیره می شود (۲).

سرب حتی در مقادیر کم برای کودکان زیر شش سال و زنان باردار بسیار خطرناک می باشد (۳). سرب جذب شده در سیستم عصبی و کلیه ها مقدار زیادی سم تولید می کند (۳ و ۴).

بالا بودن سطح سرب خون بیماریها و مشکلات متفاوتی مانند اختلالات رفتاری، عدم موفقیت در جامعه و مدرسه، کم شنوایی، فشار خون، بیماریهای قلبی و بیماریهای کلیوی را ایجاد می کند. تحقیقات اخیر نشان می دهند که وقتی سطح سرب خون از ۱ میکرو گرم در دسی لیتر به ۱۰ میکرو گرم در دسی لیتر افزایش یابد ضریب هوشی تا نقطه ۷/۴ کاهش می یابد (۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸). مرکز کنترل و پیشگیری از بیماریهای امریکا اعلام کرده است وقتی مقدار سرب خون به ۱۰ میکرو گرم در دسی لیتر یا بیشتر برسد نگران کننده است (۵ و ۷).

سرب همچنین باعث کاهش ضریب هوشی در کودکان میشود. کاهش ضریب هوشی زمانی اتفاق می افتد که سطح سرب خون از ۱۰ میکروگرم در دسی لیتر خون بیشتر باشد (۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲). سبزیجاتی مانند کاهو، اسفناج به لحاظ اینکه محتوای اجزای ضروری رژیم غذایی، مرکب از مواد معدنی، مواد پروتینی، مواد سلولزی، ویتامینها، آهن و کلسیم می باشند در زمره محصولات پراهمیت و مهم در سلامتی انسان محسوب می شوند (۵).

این سبزیجات بعنوان عامل بافرکننده برای مواد اسیدی فراهم شده در طول فرایند هضم عمل می کنند.



مدت ۲۰ دقیقه حرارت داده شده تا به طور کامل خاکستر در اسید و آب اکسیژنه حل گردد. سپس به آنها دوباره ۱۰ میلی لیتر اسیدنیتریک اضافه نموده و با کاغذ واتمن شماره ۴۱ صاف و محلول را با ۳۵ میلی لیتر آب مقطر به حجم رساندیم. میزان سرب نمونه ها با دستگاه جذب اتمی از نوع شعله- هوا استیلن اندازه گیری شد. کلیه آزمایشات بر اساس روشهای مندرج در کتاب آزمایشات شیمیایی آب و فاضلاب چاپ ۲۰۰۰ انجام شده است (۱۶ و ۱۷) برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون t-test استفاده گردید.

### نتایج

میانگین میزان سرب در انواع کاهوهای وارداتی و مصرفی در شهر کرمان در جدول شماره ۱ ذکر شده است. حداکثر میزان سرب در آنها ۰/۰۷ میکروگرم بر گرم و مربوط به نمونه کاهوی ورامین و حداقل میزان سرب ۰/۰۲ میکروگرم بر گرم مربوط به کاهوی دزفول می باشد. میانگین سرب در کل نمونه های گزارش شده ۰/۰۴ میکروگرم بر گرم است.

باتوجه به (t-test) انجام شده مقایسه مقادیر سرب موجود در هر یک از نمونه ها با رهنمود سازمان جهانی بهداشت اختلاف معنی داری را در جهت کمتر بودن از حد پیشنهادی در رهنمود های سازمان جهانی بهداشت نشان داد.

شهر کرمان پرداخته شد تا از این رهگذر بتوان قدمی در ارتقاء سطح بهداشت جامعه برداشت.

### روش بررسی

پژوهش تحلیلی و نمونه برداری مقطعی است که در بازه زمانی ابتدا و انتهای تابستان سال ۸۸ انجام گرفته است. در این بررسی بطور سرشماری هر چهار نوع کاهو مصرفی در شهر کرمان انتخاب و ۲۰ نمونه از هر نوع کاهو به طور تصادفی از سطح شهر انتخاب و بر طبق نوعشان در کیسه های پلی اتیلن جمع آوری، ذخیره و برای آماده سازی به آزمایشگاه انتقال یافت.

نمونه ها را ابتدا با آب شیرشسته تا آلودگی حاصل از خاک در آنها رفع و سپس با آب مقطر نیز شسته گردیدند. برگهای کاهو از همه نمونه ها جدا و خرد شده و روی یک ورق کاغذ در آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شده و پس از خشک شدن در هاون چینی آسیاب گردید.

سپس با اضافه کردن چند قطره اسیدنیتریک (برای تسریع در خاکستر شدن) در دمای ۵۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴ ساعت در کوره خاکستر شدند. سپس ۰/۲۲ گرم از خاکستر نمونه را وزن نموده و به آن ۱۰ میلی لیتر اسیدنیتریک غلیظ اضافه نمودیم. نمونه را بروی گرم کن در دمای ۱۵۰ درجه سانتیگراد حرارت داده و سپس ۳ میلی لیتر آب اکسیژنه ۳۰ درصد به آن اضافه و به

جدول شماره ۱: میانگین، حداکثر، حداقل و انحراف معیار میزان سرب در کاهوهای وارداتی و مصرفی شهر کرمان در سال ۸۸ بر حسب میکروگرم بر گرم

شهر محل تولید کاهو	رهنمود WHO	میانگین غلظت سرب	حداکثر	حداقل	انحراف معیار	P- value
ورامین	۰/۳	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۴۲	۰
یزد	۰/۳	۰/۰۳	۰/۱	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰
چهرم	۰/۳	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۰۱	۰
دزفول	۰/۳	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۰۲	۰



## بحث

دانشکده بهداشت و جناب آقای دانش پژوه کارشناس آزمایشگاه دانشکده داروسازی کرمان به خاطر مساعدت هایشان سپاسگزاری می نماید.

## References

1-Ziegler E.E. Absorption and retention of lead by infants. *Pediatric research*, 1978:29-34.

2-Barry P.S.I. Concentrations of lead in the tissues of children. *British journal of industrial medicine*, 1981:38- 61-71.

3- Childhood Lead Poisoning – Health Impacts Summary Sheet Environmental Health Coalition. National City, California. Available from:

[www.environmentalhealth.org](http://www.environmentalhealth.org)

4- Canfield RL, Henderson CR, Cory-Slechta DA, Cox C, et al. Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 µg per deciliter. *N Engl J Med* 2003; 348: 1517-26

5- Atlanta Ga.: US DHHS US, Centers for Disease Control and Prevention. Preventing lead poisoning in young children, 1991. available from:

<http://wonder.cdc.gov/wonder/prevguid/p0000029/p0000029.asp>

(Accessed June 16,2005)

6- Canfield RL, Henderson CR, Cory-Slechta DA, Cox C, et al. Intellectual impairment in children with blood lead concentrations

در سال ۲۰۰۹، اویمک (OYMAK) و همکاران میزان سرب چند نمونه کاهو را در ترکیه اندازه گیری نمودند. میزان سرب در کاهوها ۰/۲۷ تا ۰/۸۶ میکروگرم در هر گرم نمونه بوده است که از میزان سرب در کاهوهای کرمان بیشتر می باشد (۱۷). علت آن را می تواند به کشت این محصول در حوالی جاده های پر تردد و یا آبیاری مزارع کاهو با فاضلاب های تصفیه نشده از نظر ترکیبات سرب دانست (۱۷ و ۱۸).

در سال ۱۳۸۵ آقای نعمت الهی میزان سرب کاهورادر رامسر اندازه گیری نمودند که مقدار آن ناچیز بوده است. همچنین در سال ۲۰۰۶ لوال (LAWAL) و همکاران در کنیا میزان سرب در کاهوی مصرفی را بین ۰/۰۳-۱/۶ میکروگرم بر گرم و در سال ۲۰۰۶ محمدردوان (RADOVAN) در مصر میزان سرب در کاهو را بین ۰/۰۷-۰/۵۸ گزارش نمودند که هر دو عدد از مقادیر اندازه گیری شده در ایران بیشتر بوده است که علتی مشابه مورد مربوط به ترکیه دانست (۱۹ و ۲۰ و ۲۱).

در سال ۲۰۰۵، سازمان غذا و داروی آمریکا میزان سرب مجاز در کاهوی آن کشور را ۰/۰۰۵ میکروگرم بر گرم اعلام نمود. سازمان جهانی بهداشت مقدار ۰/۳ میکروگرم بر گرم را به عنوان حد مجاز پیشنهاد نموده است (۲۲).

بر اساس نتایج این تحقیقات میزان سرب در تمام کاهوهای مصرفی و وارداتی شهر کرمان کمتر از میزان پیشنهادی در رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت بوده و از شرایط قابل قبول برای مصارف انسانی برخوردار می باشد.

## سپاسگزاری

از کمیته تحقیقات بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کرمان که با تصویب این طرح راه را برای انجام این تحقیق هموار نمودند تشکر می نماید. ضمناً از سرکار خانم مولی زاده کارشناس ارشد آزمایشگاه پژوهشی



below 10  $\mu\text{g}$  per deciliter. N Engl J Med 2003; 348: 1517-26

7- US Centers for Disease Control and Prevention. Work Group of the Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention. A review of evidence of health effects of blood lead levels  $<10 \mu\text{g}/\text{dL}$  in children. Atlanta, Ga.; 2004 available from:

[http://www.cdc.gov/nceh/lead/ACC\\_LPP/SupplementalOct04/Work%20Group%20Draft%20Final%20Report\\_Edited%20October%207,%202004%20-%20single%20spaced.pdf](http://www.cdc.gov/nceh/lead/ACC_LPP/SupplementalOct04/Work%20Group%20Draft%20Final%20Report_Edited%20October%207,%202004%20-%20single%20spaced.pdf)

(Accessed June 16, 2005)

8- Bellinger D.C, Needleman H.L. Correspondence: Intellectual impairment and blood lead levels. N Engl J Med. 2003; 349:500-502

9- Koller K, Levy L, Brown T, Correspondence: Low-level lead exposure and intellectual impairment in children: Koller et al. respond. Environ Health Perspect: 2005; 113:A16-A17. available from <http://ehp.niehs.nih.gov/docs/2005/113-1/EHP113pa16PDF.pdf> (Accessed June 16, 2005)

10- Lanphear B.P, Dietrich K, Auinger P, Cox, C. Cognitive deficits associated with blood lead concentrations  $< 10 \mu\text{g}/\text{dL}$  in US children and adolescents. Public Health Rep. 2000;115:521-529

11- Lanphear BP, Hornung R, Khoury J, Yolton K, Baghurst P, Bellinger DC, et.al Low-level

environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. Environ Health Perspect

12- Rogan WJ, Ware JH, Exposure to lead in children – how low is low enough? N Engl J Med 2003; 348: 1515-16.

available from:

[http://www.ecy.wa.gov/programs/tcp/area\\_wide/Rogan%20and%20Ware%20Perspective.pdf](http://www.ecy.wa.gov/programs/tcp/area_wide/Rogan%20and%20Ware%20Perspective.pdf) (Accessed June 16, 2005)

13-Peyvast Gh. Determination of irrigation intervals on the yield of groundnut Seminar concerning research projects and scientific visits abroad by Guilan University Academic Staff 1992 Sheet Environmental Health Coalition. National City, California.

available from:

[www.environmentalhealth.org](http://www.environmentalhealth.org)

14- Kulakow P.A., Davis L.C, Erickson L.E. "Risk Assessment for Urban Agriculture", Kansas, USA, 2004

15- Advies inzake lood. Advieswaarde voor de kwaliteit van de buitenlucht [Guidelines for lead. Recommended standards for outdoor air quality]. The Hague, Ministry of Health and Environmental Hygiene, 1984.

16. AWWA, standard methods for water and wastewater



examination, ed. t. ed, vol. 11.01, washington 2000.

17- Tülay Oymak, S, erife Tokalıog˘lu, Vedat Yılmaz, S\_enol Kartal, Didem Aydın.

Determination of lead and cadmium in food samples by the coprecipitation method, Turkey:2008

18- Nematolah sani, R. Concentration of azot and heavy metals (plumbago, copper, cadmium) in herbs under soilless culture of Ramsar.2006.

available from:

<http://www.bestarticles.ir/?p=2163>

19- Audu AA, Lawal AO; 2006"variation in metal contents of plants in vegetable garden sites in kano metropolis",Kano,Nigeria

20- Radwan M.A, Salama A.K "Market basket survey for some heavy metals in egyptian fruits and vegetables" Egypt :2006.

21-Alloyway B.J. Heavy metals in soils. 2nd Edition, Blackie Academic and Professional. London. England Childhood Lead Poisoning – Health Impacts Summary Sheet Environmental Health Coalition. National City, California,1995. available from: [www.environmentalhealth.org](http://www.environmentalhealth.org)

22-Jusko TA, Canfield RL, Henderson CR, Lanpher BP, Correspondence: Comments on “Recent Developments in Low-Level Lead Exposoure and Intellectual Impairment in Children”. Environ Health Perspect 2005;113:A16. Retrieved 16 June 2005. available from:

<http://ehp.niehs.nih.gov/docs/2005/113-1/EHP113pa16PDF.pdf>

2005;113:894- 899.

<http://ehp.niehs.nih.gov/members/2005/7688/7688.html> (Accessed June 16, 2005)



## *Determination of Lead Level in Lettuce in Kerman*

Malakootian M \*(Ph.D)- Aboli M\*\*(B.S)- Ehrampoosh M\*\*\* (Ph.D)

\*Professor of Environmental Health , Kerman University of Medical Sciences, School of Public Health, Haftbagh-Alavi Highway, Kerman, Iran.

\*\*BS, in Environmental Health, Kerman University of Medical Sciences, School of Public Health, Haftbagh-Alavi Highway, Kerman, Iran.

\*\*\*Associated Professor of Environmental Health, Shahid Sadoghi Yazd University of Medical Sciences

### *Abstract*

**Background:** Heavy metals are chemical permanent pollutants that they do not biodegrade like organic compounds. The high concentration of lead in lettuce can have harmful effect on health. The source of the lead in lettuce can be city industrial and domestic wastewater, agricultural waste and also air pollution for the lettuce near the roads. The lettuce has high capacity of store and absorption of lead. considering high consumption of lettuce, the control of lead in lettuce is very important for health.

**Method:** In this study 20 samples of lettuce used in kerman in 2009 was provided. After preparation, the lead content of samples was measured by atomic absorption. All the tests were measured by standard methods for the examination of water and wastewater.

**Results:** The mean concentration of lead in the lettuce imported from Dezfol Jahrom, Yazd and Varamin were 0.02, 0.05, 0.03, 0.07 ( $\mu\text{g/g}$ ) respectively.

**Conclusion:** The mean concentration of lead in all the cities was lower than WHO guideline. According to the results, the lead level in the lettuce of the countries such as Turkey and Kenya was higher than that of used in Kerman.

**Keyword:** Lettuce, Lead Kerman