BRIEF REPORT

Concentrations of Heavy Metals (Cr, Cd, Pb) in Three Types of Rice in Astaneh-Ashrafieh, Iran

Mohammad Shokrzadeh[1],
Fatemeh Fathalinezhad[2],
Elnaz Khoshvishkaie[2]

[1] Associate Professor, Department of Toxicology and Pharmacology, Faculty of Pharmacy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Pharmacy Student, Student Research Committee, Faculty of Pharmacy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received December 20, 2016 ; Accepted January 31, 2017)

Abstract

Background and purpose: Heavy metals and their health and environmental side effects are major complications threatening food safety. Rice is one of the popular foods among people that could be contaminated by heavy metals. In this paper, Cr, Cd, and Pb concentrations were evaluated in three varieties of rice: Jamshid, Hashemi, and Mosa Tarom in Astaneh-Ashrafieh, Gilan province, Iran.

Materials and methods: Thirty samples were collected from five areas in Astaneh-Ashrafieh. The concentrations of heavy metals were determined using flame atomic absorption spectroscopy. Data analysis was done in SPSS V.20.

Results: The concentration of Pb in all rice samples was higher than recommended levels and was the highest in Mosa Tarom. In all rice samples, Cd levels were found less than recommended values and Hashemi was the variety with the least amount of Cd. Cr was detected more in Jamshid rice and its concentration was more than recommended levels in all samples studied.

Conclusion: Heavy metals in foods have cumulative effects and adverse reactions on human so, appropriate evaluations of foods are highly important to reduce the risks threating human health.

Keywords: rice, atomic absorption, heavy metals, astaneh-ashrafieh.

J Mazandaran Univ Med Sci 2017; 26(146): 196-200 (Persian).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-08]

گزارش کوتاه

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و ششم شماره ۱۴۶ اسفند سال ۱۳۹۵ (۲۰۰-۱۹۶)

بررسی میزان فلزات سنگین (کروم، کادمیوم، سرب) ۳ رقم برنج مزارع شهرستان آستانه اشرفیه

محمد شکرزاده[۱]
فاطمه فتحعلی نژاد[۲]
الناز خوش ویشکائی[۲]

چکیده

سابقه و هدف: فلزات سنگین و عوارض زیست محیطی آن‌ها یکی از مشکلات مهم محیط زیست برای بهداشت مواد غذایی محسوب می‌گردند. هم‌چنین، برنج یکی از مواد غذایی محبوب در میان مردم است. در این مقاله مقادیر کروم، کادمیوم و سرب در برنج جمشید، هاشمی و موسی طارم شهرستان آستانه اشرفیه استان گیلان بررسی گردید.

مواد و روش‌ها: در این مرحله، سی عدد نمونه از ۵ نقطه از شهرستان آستانه اشرفیه جمع‌آوری گردید. سپس، فلزات سنگین با استفاده از روش جذب اتمی تعیین مقدار شدند.

یافته‌ها: میزان سرب در هر سه رقم برنج از میزان استاندارد بیش‌تر بود. هم‌چنین، سرب در برنج موسی طارم بیش‌تر از بقیه ارقام برآورد گردید. میزان کادمیوم در هر سه رقم از مقدار استاندارد کم‌تر بود. برنج هاشمی دارای مقادیر کم‌تری از این فلز بوده است. میزان کروم رقم جمشید از بقیه ارقام بیش‌تر بوده و هم‌چنان میزان آن در هر سه رقم بیش‌تر از حد استاندارد به دست آمد.

استنتاج: بررسی فلزات سنگین در مواد غذایی با توجه به اثرات تجمعی و اثرات جانبی آن‌ها در جوامع انسانی بسیار مهم است.

واژه های کلیدی: برنج، جذب اتمی، فلزات سنگین، آستانه اشرفیه

مقدمه

فلزات سنگین آن دسته از عناصری بوده که در جدول تناوبی، جزو عناصر میانی هستند. این فلزات در محیط زیست دارای مقادیر بسیار اندکی بوده و در صورت فعالیت‌های صنعتی زیاد و عدم رعایت قوانین زیست- محیطی، وارد طبیعت و چرخه غذائی می‌گردند. حضور این فلزات، که اغلب اثر بیولوژیک خاصی برای آن‌ها گزارش و اثبات نشده است، در مواد غذائی روزمره مانند غلات، منجر به کاهش ارزش غذائی و افزایش سمیت مزمن آن‌ها می‌شوند(۳-۱). فلزات سنگین (شامل سرب، کادمیوم، قلع، روی، کروم و غیره) در صورت ورود به بدن، توانایی جایگزینی با دیگر املاح مفید بدن را داشته و در اندام‌های مختلف از جمله استخوان، مفاصل، عضلات و عروق رسوب کرده و تبعات جبران ناپذیری را بر روی بافت یا ارگان مورد نظر در پی خواهند داشت(۴). در سراسر دنیا، تلاش‌های متعددی در جهت تحقیق بر روی فلزات سنگین و

مولف مسئول: الناز خوش ویشکائی- ساری: کیلومتر ۱۸ جاده فرح آباد، مجتمع دانشگاهی پیامبر اعظم، دانشکده داروسازی E-mail: e_kh.vishkaie@yahoo.com
۱. دانشیار، گروه سم شناسی و فارماکولوژی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. دانشجوی داروسازی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده داروسازی ساری، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۴/۹/۱۵ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۳۹۴/۹/۲۹ تاریخ تصویب : ۱۳۹۵/۱۱/۱۲

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-08]

راه‌کارهایی برای کاهش آلودگی آن‌ها به ویژه از طریق آبیاری با فاضلاب‌های شهری و صنعتی و یا لجن‌های فاضلاب در مزارع انجام گرفته است(۵). با توجه به اثرات تجمعی فلزات سنگین و عوارض ناشی از آن‌ها بر روی بدن جانداران، این موضوع و تحقیق در مورد آن، حائز اهمیت می‌باشد. برنج با نام علمی Oryza sativa و از خانواده گیاهی گندمیان بوده که به طور گسترده در کل دنیا استفاده می‌شود. البته در ایران میزان آلودگی برنج با فلزات سنگین قابل توجه است. هم‌چنین، مصرف این ماده غذایی در ایران بسیار بالا می‌باشد. بر اساس گزارش FAO، ۳۰ درصد از منبع انرژی و ۲۰ درصد از منبع پروتئین جهان از طریق برنج تامین می‌گردد(۶). در این پژوهش، به دلیل فروش بالا و پذیرش زیاد ارقام برنج جمشید، هاشمی و موسی طارم شهرستان آستانه اشرفیه استان گیلان (موقعیت جغرافیایی: عرض ۳۷/۱۶ و طول ۴۹/۵۶)، میزان فلزات کروم، کادمیوم و سرب به منظور بررسی کیفیت غذائی و بهداشتی آن‌ها در سال ۱۳۹۲ مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش ها

ابتدا ۳۰ نمونه ۵۰۰ گرمی (از هر کدام از ارقام ۱۰ نمونه جمع‌آوری شد) از ۵ نقطه شهرستان آستانه اشرفیه به صورت اتفاقی و در فصل پاییز سال ۱۳۹۲ تهیه شده و به آزمایشگاه منتقل و تا زمان آزمایش در یخچال و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید. از هر نمونه ۵۰۰ گرمی تهیه شده، ۵ گرم وزن گردید و به مدت ۴۸ ساعت در حرارت ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد در اون قرار داده شد تا کاملاً خشک گردند. سپس به هر کدام از نمونه‌ها ۱۰ میلی‌لیتر اسید هیدروکلریک ۷۰ درصد و ۵ میلی‌لیتر اسید سولفوریک غلیظ و ۳۰ میلی‌لیتر اسید نیتریک ۷۰ درصد افزوده و در دمای آزمایشگاه به مدت نیم ساعت نگهداری و سپس روی هیتر قرار داده شد تا به آرامی محلول بجوشد و یک محلول شفاف به حجم حدود ۳ میلی‌لیتر به دست آید. این محلول با آب مقطر دیونیزه به حجم ۲۵ میلی‌لیتر رسانیده شده و تا انجام جذب اتمی در یخچال نگهداری گردید(۷). برای سنجش میزان فلزات سنگین در این نمونه‌ها از دستگاه جذب اتمی با شعله و محلول‌های استاندارد سرب، کروم و کادمیوم سولفات، استفاده شد. از یافته‌های به دست آمده در هر منطقه ابتدا با نرم افزار SPSS 20، میانگین و انحراف معیار گرفته شده و برای هر فلز، میزان خطای کم‌تر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته ها و بحث

جدول شماره ۱، یافته‌های به دست آمده از آنالیز ۳۰ نمونه برنج و هم‌چنین حداکثر مقدار مجاز فلزات سنگین را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱: میزان (ppm) فلزات سنگین در ارقام برنج بررسی شده و مقایسه آن‌ها با استاندارد

فلز سنگین / نوع برنج	سرب	کادمیوم	کروم
موسی طارم	۱/۷۹ ± ۰/۶۰۲	۰/۰۸ ±۰/۰۰۲	۳/۶۰ ±۴/۴۸۰
هاشمی	۰/۷۵ ±۰/۱۶۴	۰/۰۷۱ ±۰/۰۰۵	۴/۸۷ ±۰/۹۱۸
جمشید	۰/۳۱ ±۰/۰۴۸	۰/۰۸ ±۰/۰۰۳	۵/۰۷ ±۱/۰۰۲
حداکثر مقدار مجاز	۰/۲	۰/۱	۰/۰۵

بر اساس مطالعه انجام شده، میزان سرب و کادمیوم در این ارقام برنج به مراتب بیش‌تر از میزان استاندارد بوده که می‌تواند در دراز مدت اثرات مخربی بر روی مصرف‌کنندگان آن به دنبال داشته باشد. هم‌چنین میزان فلز سرب در همه ارقام برنج بررسی شده بیش‌تر از محدوده استاندارد است. از طرفی طبق مطالعات علمی که تاکنون انجام شده است، این دو فلز سنگین هیچ نقش بیولوژیکی مهمی در بدن جاندار ندارد(۸). این مطالعات می‌تواند زمینه ساز مطالعات بیش تری در جهت یافتن علل متعدد بروز این ناهنجاری‌ها در مواد غذایی مصرفی مردم باشد و در صورت یافتن علل آن در جهت رفع آن‌ها تمهیدات لازم انجام گردد. در مطالعه‌ای که در سال ۱۳۸۹ در استان لرستان انجام شد، در مجموع ۹۹ نمونه برنج کاشته شده در مناطق مهم کشت این استان مورد بررسی قرار گرفته بود که نشان دادند تفاوت مقادیر کادمیوم و

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-08]

سرب بین نمونه‌های شهرستان‌های مختلف معنی‌دار است و مقدار کادمیوم و سرب در هر شهرستان کم‌تر از حد مجاز بود(۹). گزارش بختیاران و همکاران در سال ۲۰۰۱ روی برنج‌های مناطق شمال ایران نشان داد که بیش‌ترین مقدار سرب و کادمیوم در برنج حسنی به ترتیب حدود ppm ۰/۹۶۵ و ppm ۰/۰۷۹۳ است(۹).

Jung و همکارانش، میزان سرب، کادمیوم و مس را در برنج‌های کره جنوبی نیز مورد بررسی قرار دادند و گزارش آن‌ها حاکی از آلودگی این برنج ها به فلزات سنگین بود(۱۰). شکرزاده و همکارانش در سال ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ به ترتیب بر روی فلزات سنگین موجود در برنج طارم مازندران و برنج هندی و طارم گلستان مطالعه کردند. در مطالعه اول که در مازندران و بر روی سطح فلزات سنگین آب تغذیه‌کننده زمین‌های کشاورزی و برنج محصول آن انجام شد، سطح سرب بالاتر و کادمیوم و کروم پایین‌تر از حد استاندارد بود. هم چنین در مطالعه دوم، میزان سرب هر دو نوع برنج یکسان و بالاتر از حد استاندارد و میزان کادمیوم برنج ایرانی و کروم برنج هندی بالاتر از برنج ایرانی و هر دو بالاتر از حد استاندارد بودند(۹،۸).

سپاسگزاری

این پروژه حاصل طرح تحقیقاتی دانشجویی مصوبه کمیته تحقیقات دانشجویی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران به شماره ۸۶ می‌باشد. در نهایت از گروه سم شناسی و فارماکولوژی دانشکده داروسازی ساری و کمیته تحقیقاتی دانشگاه علوم پزشکی مازندران تشکر می کنیم.

References

1. WHO. The world health report 2003: shaping the future. World Health Organization. 2003.
2. Shukla S, Pai RS. Adsorption of Cu (II), Ni (II) and Zn (II) on modified jute fibres. Bioresour Technol 2005; 96(13): 1430-1438.
3. Temple NJ, Wilson T, Jacobs Jr DR. Nutritional health: strategies for disease prevention. 3thed. New York City: Humana Press; 2012.
4. Lie G, Lin H, Lai C. Investigation of the heavy metal content in soil and rice at the fields irrigated by the waste water of cadmium stearate manufactory. In, Proceeding of the 2nd Workshop of Soil Pollution Prevention; Taiwan. Taipei, 1990.
5. Torabian A, Mahjoori M. Effect of sewage irrigation on heavy metal uptake by leaf vegetables south of Tehran. Soil and Water Journal 2002; 16(2): 188-196 (Persian).
6. Shokrzadeh M, Rokni MA. Lead, Cadmium, and Chromium Concentrations in Irrigation Supply of/and Tarom Rice in Central Cities of Mazandaran Province-Iran. J Mazandaran Univ Med Sci 2013; 23(98): 234-242 (Persian).
7. Shokrzadeh M, Paran-Davaji M, Shaki F. Study of the Amount of Pb, Cd and Cr in Imported Indian Rice to Iran and Tarom rice Produced in the Province of Golestan. J Mazandaran Univ Med Sci 2014; 23(109): 115-123 (Persian).
8. Morishita T, Fumoto N, Yoshizawa T, Kagawa K. Varietal differences in cadmium levels of rice grains of japonica, indica, javanica, and hybrid varieties produced in the same plot of a field. Soil Sci Plant Nutr 1987; 33(4): 629-637.
9. Shams Khorramabadi G, Dargahi A, Tabandeh L, Godini H, Mostafaee P. Survey of heavy metal pollution (copper, lead, zinc, cadmium, iron and manganese) in drinking water resources of Nurabad city, Lorestan, Iran 2013. Sci Mag Yaf 2016; 18(2): 13-22 (Persian).
10. Bakhtiarian A, Gholipour M, Ghazi-Khansari M. Lead and cadmium content of korbal rice

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-08]

in Northern Iran. Iranian Journal of Public Health 2001; 30(3-4): 129-132 (Persian).

11. Jung MC, Yun ST, Lee JS, Lee JU. Baseline study on essential and trace elements in polished rice from South Korea. Environ Geochem Health 2005; 27(5-6): 455-464.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-08]