مجله سلامت و محیط، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره چهارم، شماره اول، بهار ۱۳۹۰، صفحات ۷۷ تا ۸۴

بررسی میزان سرب، کادمیوم، نیکل، کروم در برنج های هندی وارداتی ایران

محمد ملکوتیان[۱]، کامیار یغماییان[۲]، مریم مصرقانی[۳]، امیر حسین محوی[۴]، محمد دانش پژوه[۵]

نویسنده مسئول: کرمان ، دانشگاه علوم پزشکی کرمان ، دانشکده بهداشت ، گروه بهداشت محیط *m.malakootian@ yahoo.com*

دریافت: ۸۹/۰۶/۲۷ پذیرش: ۸۹/۰۹/۲۳

چکیده

زمینه و هدف: *آلودگی به فلزات سنگین یکی از مشکلات مهم زیست محیطی و یکی از نگرانی های مهم بهداشت مواد غذایی به شمار می آید. برنج یکی ازانواع پر مصرف غلات در جهان است که به طورگسترده در رژیم غذایی مردم وجود دارد. هدف از این مطالعه بررسی میزان سرب، کادمیوم، کروم و نیکل در نمونه های برنج هندی موجود در بازار ایران بود.*

روش بررسی: *۲۰ نوع برنج هندی پر مصرف از بازار ایران جمع آوری گردید. از هر مارک تجاری سه نمونه مورد آنالیز قرار گرفت. میزان سرب، کروم، نیکل و کادمیوم پس از هضم اسیدی به وسیله دستگاه طیف سنج جذب اتمی تعیین مقدار شد.*

یافته ها: *در این مطالعه مقدار کادمیوم در کلیه نمونه های برنج قابل تشخیص نبود بدین معنا که میزان آن کمتر ازحد تشخیص دستگاه (mg/kg ۰/۰۱۵) بوده است. میانگین میزان سرب ۰/mg/kg۳۶۴، کروم mg/kg ۰/۶۵۳ و نیکل mg/kg ۰/۰۱۹ به دست آمد.*

نتیجه گیری: *نتایج آنالیز بیانگر این بود میانگین میزان سرب در نمونه های برنج کمی بیش تر از رهنمود FAO/WHO بود. همچنین با تعیین میزان برداشت هفتگی قابل تحمل (PTWI) سرب، کروم، نیکل و کادمیوم هر فرد در هفته توسط مصرف برنج هندی میزان کمتری از این فلزات را از استاندارد مشخص شده توسط FAO/WHO دریافت می کند. البته باید توجه داشت با افزایش منابع غذایی آلوده به فلزات سنگین و به دلیل خاصیت تجمع پذیری این فلزات بر بافت بدن و اثرات سو آن بر انسان بهتر است از محصولات پاک تر استفاده گردد.*

واژگان کلیدی: فلزات سنگین، بهداشت مواد غذایی، جذب اتمی، PTWI

۱- دکترای بهداشت محیط، استاد دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان
۲- دکترای بهداشت محیط، دانشیار دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کرمان
۴- دکترای بهداشت محیط، استادیار دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران
۵- کارشناس شیمی کاربردی، کارشناس آزمایشگاه آنالیز دستگاهی دانشگاه علوم پزشکی کرمان

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2025-01-24]

مقدمه

ورود فلزات سنگین به محیط زیست با توسعه و صنعتی شـدن همراه و یکی از معضلات زیسـت محیطی عصرحاضر اسـت. منابع انتشـار فلزات سـنگین کاملا متفاوت است. این فلزات علاوه بر منشـا طبیعـی از طریق عوامل مصنوعی چون استفاده ازکودهای فسفاته، استفاده از سوخت های فسیلی، دفع پسـاب های صنعتی و ترافیک وارد محیط زیسـت می شوند. درحال حاضر آلودگی عمومی به فلزات سـنگین رو به افزایش بـوده و به دنبـال آن تجمع این فلـزات در گیاهان و حیوانات علاوه بر آسـیب های جدی بر سلامت این موجودات مصرف فراورده هـای آنها را بـرای مصرف کننده نهایی یعنی انسـان مخاطره آمیز کرده است (۱و۲). در نتیجه یکی از دلایل اصلی مواجه انسان به فلزات سنگین مسیر Soil-crop-food است (۳). تقریبـا تمـام فلزات سـنگین در بدن اثرات زیان بـار بر جای می گذارند، بعضی از این عناصر مانند سرب، کادمیوم، نیکل و جیوه حتی در مقادیر ناچیز نیز برای انسان سمی و خطرناکند و باعث مشکلات بهداشتی مختلفی مانند تخریب کلیه، مشکلات ریوی و صدمات استخوانی، سرطان و ... می گردد(۴).

برنج یکی ازانواع پر مصرف غلات در جهان به شمار می آید و به طورگسـترده در رژیم غذایی مردم وجود دارد. طبق گزارش FAO تقریبا ۳۰٪ از منبع انرژی و ۲۰٪ از منبع پروتیین مردم جهان از طریق مصرف برنج فراهم می گردد(۵). از طرفی کشاورزان برای حاصل خیز شدن محصولات برنج خود از کودهای شیمیایی اسـتفاده می کنند که خـود باعث تجمع این فلـزات در برنج می گردد(۶) و از دلایل دیگر آلودگی برنج به فلزات سـنگینی چون سرب، به وضعیت صنعتی منطقه، ترافیک و فاصله منطقه رشـد گیاه ازجاده بسـتگی دارد، به طوری کـه گیاهانی که در مناطق صنعتی رشـد می کنند غلظت بالاتری سرب دارند(۷). چندین مطالعه در سراسر جهان بر روی محتوای فلزات سنگین بـر روی برنج صورت گرفته بـود (۱۱-۸) ولی مطالعه ای در ایـران بر روی برنج های هندی وارداتی داخل کشـور صورت نگرفته اسـت. بنابرایـن تحقیق حاضر به دلیـل مصرف بالای برنـج های هندی در بین ایرانیان و همچنین اهمیت بهداشـتی موضوع با هدف تعیین غلظت سـرب، کادمیـوم، کروم، نیکل در نمونـه های برنج پرداخته اسـت و همچنین میزان دریافت هفتگی فلزات سنگین فوق را از طریق مصرف برنج های هندی حساب نمود.

مواد و روش ها

در ابتـدا ۲۰ نمونـه برنـج هندی پرفروش از بـازار ایران خریداری شـد و ازهر برند تجاری۳ نمونه به صورت تصادفی انتخـاب گردیـد. جهت رفـع آلودگی احتمالـی کلیه ظروف آزمایشگاهی اسیدواش و با آب دیونیزه آبکشی ودرآون خشک گردیدند. برای آماده سـازی نمونه ها ابتدا شسته و در آون در حرارت ۸۰ درجه سـانتی گراد گذاشـته و پس ازخشک شدن دقیقا ۰/۰۰۱ ± ۲ گرم برنج از هر نمونه وزن گردید و به مدت ۴۸ سـاعت درحرارت ۱۰۵ درجه سـانتی گراد قرارداده شـد. سـپس به هر کدام از نمونه ها ۱۰ میلی لیتر اسید پر کلریدریک ۷۰٪ و ۵ میلی لیتر اسیدسولفوریک و ۳۰ میلی لیتر اسیدنیتریک ۷۰ ٪ افـزوده و در دمـای آزمایشـگاه بـه مدت نیم سـاعت نگه داری وسپس بر روی هیتر قرار داده شد تا به آرامی محلول بجوشـد و یک محلول شـفاف بـه حجم ۳ میلـی لیتر پدیدار گـردد و با آب مقطر دیونیـزه به حجم ۲۵ میلی لیترسـانیده شـد (۱۲) . بـه منظـور سـنجش میـزان فلزات سـنگین در نمونـه ها از دسـتگاه طیف سـنج جذب اتمی با شـعله مدل shimudze-AA-670 اسـتفاده گردید. برای تهیه آب دیونیزه از دسـتگاه Mili Pore Direct – Q3 تهیه گردیده و اسیدهای اسـتفاده شده از شـرکت Merck آلمان خریداری شده بود و داده ها با کمک نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها

نتایج میزان سرب، کروم، کادمیوم، نیکل در ۴۰ نمونه برنج های هندی وارداتی در ایران بر حسب برند تجاری در جدول ۱ آمده است. غلظـت سـرب در نمونـه هـای برنـج از ۱/۲۵ mg/kg–

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2025-01-24]

۰/۰۱۲، میانگین mg/kg ۰/۳۶۴ و میانه mg/kg ۰/۳۷۴متغیر بود . بیشترین غلظت سرب در برنج شماره ۱۳ با غلظت mg/kg ۱/۲۵ و کمترین مقدار غلظت سرب برای برنج شماره۳ با میزان mg/kg ۰/۱۲ بود. غلظت نیکل در این مطالعه mg/kg ۰/۱–۰/۰۰۱ و میانگین mg/kg ۰/۰۱۹ و میانه mg/kg ۰/۰۱۲ متغیر بود. حداکثر غلظت نیکل mg/kg ۰/۱ برای نمونه برنج شماره ۷ و حداقل ۰/۰۰۱ میلی گرم بر کیلوگرم برای نمونه برنج های شماره ۱ ، ۲ ، ۵، ۸، ۱۴، ۱۷ و۱۸ به دست آمد. غلظت کروم در این بررسی mg/kg ۰/۱–۱/۳۷۵ و میانگین mg/ kg ۰/۶۵۳ و میانهmg/kg ۰/۶۲۵ بود. حداکثر غلظت نیکل با mg /kg ۱/۳۷۵برای برنج شماره ۲۰ و mg/kg ۱/۲۵ برای شماره ۱به دست آمد و حداقل میزان کرم mg/kg ۰/۱ برای برنج شماره ۱۹ تعیین مقدار گردید. میزان کادمیوم در نمونه های برنج هندی قابل تشخیص نبود.

بحث

در جدول دو میزان سرب، کروم، نیکل و کادمیوم را در نمونه های برنج چندین کشور نشان داده شده است (۱۰–۸و۱۴) آژانس بین المللی تحقیقات سرطان (IARC) کادمیوم را به عنوان عامل کارسینوژیک معرفی نموده است و این فلز عامل مهمی در ایجاد نارسایی کلیه معرفی شده است (۱۳). در این

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار میزان فلزات سنگین در نمونه های برنج (میانگین ۳ جذب متوالی برحسب mg/kg)

نام فلز	سرب		کروم		نیکل		کادمیوم
نام تجاری	انحراف معیار	میانگین سه آزمایش	انحراف معیار	میانگین سه آزمایش	انحراف معیار	میانگین سه آزمایش	نمونه
۱	±۰/۰۸	۰/۶۲۵	±۰/۱۱	۱/۲۵	±۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	–
۲	±۰/۲۲	۰/۳۷۵	±۰/۰۹	۰/۳۷۵	±۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	–
۳	±۰/۰۴	۰/۰۱۲	±۰/۱۴	۱	±۰/۰۰۳	۰/۱۲۵	–
۴	±۰/۱۳	۰/۶۲۴	±۰/۱۲	۰/۸۷۵	±۰/۰۰۶	۰/۰۲۵	–
۵	±۰/۰۶	۰/۰۵	±۰/۰۲	۰/۲۵	±۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	–
۶	±۰/۱۰	۰/۲۵	±۰/۰۲	۰/۵	±۰/۰۰۸	۰/۰۳۷۵	–
۷	±۰/۱۵	۰/۶۲۵	±۰/۰۱۱	۰/۱۲۵	±۰/۰۳۱	۰/۱	–
۸	±۰/۱۱	۱	±۰/۱۵	۱/۱۲۵	±۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	–
۹	±۰/۲۲	۰/۶۲۸	±۰/۰۲۱	۰/۸۷۵	±۰/۰۰۹	۰/۰۶۲۵	–
۱۰	±۰/۰۳	۰/۰۴۹	±۰/۰۶	۰/.۱۱۲	±۰/۰۱۲	۰/۰۱۲۵	–
۱۱	±۰/۱۰	۰/۱۱	±۰/۰۴	۰/۵	±۰/۰۱۱	۰/۰۱۲۱	–
۱۲	±۰/۰۶	۰/۰۲۵	±۰/۰۱	۰/۷۵	±۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	–
۱۳	±۰/۱۳	۱/۲۵	±۰/۰۱	۰/۱۱۲ ۰/۵	±۰/۰۰۴	۰/۰۲۵	–
۱۴	±۰/۰۹	۰/۱	±۰/۰۲	۱	±۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	–
۱۵	±۰/۲۱	۰/۳۷۵	±۰/۰۶	۰/۲۵	±۰/۰۰۳	۰/۰۳۷۵	–
۱۶	±۰/۱۱	۰/۶۲۳	±۰/۰۵	۰/۸۷۵	±۰/۰۱۲	۰/۰۲۵	–
۱۷	±۰/۰۸	۰/۱۲۵	±۰/۱۱	۱/۱۲۵	±۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	–
۱۸	±۰/۰۹	۰/۳۷۳	±۰/۱۶	۰/۱	±۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	–
۱۹	±۰/۰۳۵	۰/۰۵۳	±۰/۰۱	۱/۳۷۵	±۰/۰۱۲	۰/۰۱۲۵	–
۲۰	±۰/۰۲۳	۰/۱۲۲	±۰/۱۵	۰/۶۵۳	±۰/۰۰۸	۰/۰۱۲۱	–
میانگین	±۰/۰۴	۰/۳۸۷	±۰/۰۱	۰/۶۲۵	±۰/۰۰۱	۰/۰۱۹	–
میانه	±	۰/۳۷۴	±۰/	۰/۱	±۰/۰۱۲۳		–
حداقل	±۰/۰۴	۰/۰۱۲	±۰/۰۱		±۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	–
حداکثر	±۰/۱۳	۱/۲۵	±۰/۱۵	۱/۳۷۵	±۰/۱	۰/۰۴	–

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2025-01-24]

مطالعه مقدار فلز کادمیوم قابل تشخیص نبود (کمتر از ۰/۰۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم) ولی در مطالعه ای که توسط زززولی و همکاران بر روی برنج های ایرانی انجام شده میانگین محتوای کادمیوم را ۰/۴ mg/kg گزارش نمود(۱۴). در مطالعه دیگری توسط LIN و همکاران میزان کادمیوم برنج های موجود در بازار تایوان را ۰/۰۲ mg/kg تعیین مقدار گردیده است (۹). FAO محتوای کادمیوم را در برنج ۰/۲ mg/kg مشخص نموده است(۱۵). سرب یک فلز غیر ضروری برای بدن است، به طوری که وجود هر مقدار از آن در بدن نشانگر آلودگی انسان به این فلز است (۱۶) بیشترین راه جذب سرب به بدن از طریق دستگاه گوارش بوده و بر حسب سن افراد متفاوت است به طوری که جذب سرب خورده شده در بالغین حدود ۱۰ ٪ و در کودکان ۴۰٪ است (۱۷). در این مطالعه بر اساس نتایج به دست آمده میانگین غلظت سرب ۰/۳۶۴±۰/۳۵ mg/kg (p<۰/۰۵) کمی بیشتر از حداکثر مقدار سرب در برنج طبق توصیه WHO/FAO (۰/۳ mg/kg) است (۱۵) در ۵۰ ٪ نمونه ها مقدار سرب کمتر از میزان توصیه شده توسط WHO بود ولی ۵۰ ٪ مابقی یعنی برنج های شماره ۱، ۲، ۴، ۷، ۸، ۹، ۱۳، ۱۵،۱۶ و ۱۸ بیش از مقدار حداکثر مشخص شده توسط WHO/FAO به دست آمد. البته قابل ذکر است در مطالعه ای که توسط زززولی و همکاران بر روی برنج های ایرانی تولیدی در شمال کشور صورت گرفت میزان سرب برابر با ۱۱/۵ mg/kg به دست آورد که بسیار بیشتر میزان تعیین شده توسط WHO/FAO است (۱۰) و همچنین در مطالعه ای بر روی برنج های موجود در بازار عربستان از سه برند برنج هندی، تایلندی و مصری مقدار میانگین سرب آنها به ترتیب ۰/۲۶۴ mg/kg، ۰/۰۲۹ و ۰/۰۵۲ تعیین مقدار گردید(۸). که میزان سرب در برنج هندی آن بیشتر از سرب موجود در برنج های تایلندی و مصری بود هر چند که مقدار آن کمتر از حداکثرمقدار تعیین شده توسط WHO/FAO بوده است. در مطالعه دیگری توسط LIN و همکاران میزان سرب برنج های موجود در بازار تایوان را ۰/۰۱ mg/kg تعیین مقدار گردیده است (۹).

میانگین غلظت نیکل در نمونه برنج های هندی برابر با ۰/۰۱۹ میلی گرم برکیلوگرم بود در مطالعه ای توسط LIN و همکاران در تایوان میزان نیکل در برنج های موجود در بازار تایوان را ۰/۲۹ mg/kg به دست آورد(۹).

کروم به صورت سه ظرفیتی یک عنصر ضروری برای بدن انسان است و در مکانیسم انسولین و متابولیسم چربی، کربوهیدرات و پروتئین موثر است، ولی کروم به صورت شش ظرفیتی سمی و برای انسان کارسینوژنیک محسوب می شود (۱۸). در این مطالعه میزان میانگین کروم ۰/۶۵۳ mg/kg تعیین مقدار گردید. در مطالعه ای در تایوان میزان کروم ۰/۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم به دست آمد(۶).

میزان دریافت هفتگی PTWI

میزان دریافت هفتگی مجاز سرب (PTWI) ۲۵ میکروگرم بر کیلوگرم وزن بدن در هفته است (۱۵). با در نظر گرفتن فردی با وزن ۶۰ کیلوگرم و مصرف روزانه ۱۶۵ گرم در روز برنج (۱۹) میزان دریافت هفتگی سرب فرد به وسیله برنج مقدار ۷/۰۰۱ میکروگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در هفته است که این میزان کمتر از PTWI تعیین شده توسط WHO/FAO است. مقدار PTWI تعیین شده برای نیکل ۳۵ میکروگرم با ازای کیلوگرم وزن بدن در هفته است (۱۵) و با در نظر گرفتن وزن ۶۰ کیلوگرمی برای فرد و میزان مصرف روزانه ۱۶۵ گرم در روز برنج، به واسطه مصرف برنج در طول یک هفته میزان ۰/۳۶۵ میکروگرم به ازای هرکیلوگرم وزن بدن نیکل دریافت می کند. میزان PTWI تعیین شده توسط WHO/FAO برای کرم ۲۳/۳ میکروگرم بر کیلوگرم وزن بدن در هفته است (۱۵). حال دوباره با در نظر گرفتن فردی با ۶۰ کیلوگرم وزن و مصرف روزانه ۱۶۵ گرم برنج در روز، این فرد در طول یک هفته به دلیل مصرف برنج هندی بررسی شده ۱۲/۵۵ میکروگرم کروم به ازای کیلوگرم وزن بدن در هفته کروم دریافت می کند که این مقدار کمتر از PTWI تعیینی سازمان بهداشت جهانی است. میزان برداشت هفتگی فلزات سنگین از طریق مصرف برنج هندی

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2025-01-24]

کمتر از میزان تعیین شده توسط FAO/WHO بود ولی باید توجه داشت ویژگی بارز این فلزات پایداری آنهاست و مانند اغلب مواد آلی طی فرایندهای زیستی و شیمیایی تجزیه نمی شوند در نتیجه با تغلیظ و تجمع این فلزات در مواد غذایی و یا تجمع بیولوژیکی در بافت های جانوران باعث صدمات مهمی بر این موجودات می شوند(۱۹).

نتیجه گیری

در این مطالعه با بررسی میزان سرب، نیکل، کروم و کادمیوم در برنج های هندی موجود در بازار ایران، به جز ۵۰٪ نمونه ها با داشتن سربی بیش از مقدار تعیین شده توسط WHO مابقیه نمونه از لحاظ کروم ونیکل و کادمیوم در سطح پایین تر از مقدار مشخص شده توسط WHO بوده اند . ولی به دلیل خاصیت تجمعی فلزات سنگین بر بافت بدن و اثرات سو آن بر بدن همچنین افزایش آلودگی های محیطی و منابع غذایی به این فلزات بهتر است در مصرف محصولات حاوی این فلزات دقت بیشتری نموده و از محصولات پاک و با درجه اطمینان بالایی استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی کرمان شکل گرفته است. نویسندگان مقاله از کمیته تحقیقات بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کرمان که با تصویب طرح مذکور راه را برای انجام آن هموار نموده اند، تشکر می نماید.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2025-01-24]

جدول ۲: محتوای فلزات سنگین در نمونه های برنج مختلف دنیا (برحسب mg/kg)

نوع	تعداد	سرب	کرم	نیکل	کادمیوم	منبع
برنج هندی بازار ایران	۶۰	۰/۳	۰/۶۵۳	۰/۰۱۹	–	این مطالعه
برنج تایوانی	۲۸۰	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۲۶	۰/۰۲	۹
برنج ایرانی	۷۲	۱۱/۵	–	–	۰/۴	۱۰ , ۱۴
استرالیا	۲	۰/۱۳۲	–	–	۰/۰۰۶	۸
هند	۱۷	۰/۱۷۳	–	–	۰/۰۲۷	۸
تایلند	۴	۰/۰۳۷	–	–	۰/۰۱۳	۸
مصر	۲	۰/۰۵۲	–	–	کمتر از ۰/۰۰۳	۸

منابع

1. Shuklasr p. Adsorption of Cu(II), Ni(II),and Zn (II) on modified jute fibers. Bioresource Technology. 2005;6:1430-38.
2. Lie GC, Lin HT, Lai CS. Investigation of the heavy metal content in soil and rice at the fields irrigated by the waste water of cadmium stearate manufactory. Proceeding of the 2nd Workshop of Soil Pollution Prevention; 1990; National Taiwan University, Taipei, Taiwan.
3. Fu J, Zhou Q, Liu J , Liu W , Wang T, Zhang Q, et al . High levels of heavy metals in rice from a typical e-Waste recycling area in southeast China and its potential risk to human health. Chemosphere. 2008;71:1269-75.
4. Zazouli MA, Bandpei AM, Maleki A, Saberian M, Izanloo H. Determination of cadmium and lead contents in black tea and tea liquor from Iran .Asia Journal of Chemistry. 2010;22(2):1387-93.
5. FAO. FAO statistical databases. Food and Agriculture Organization; 2004 [cited 2002 Jul 9]. Available from: http://apps.fao.org/.
6. Khaniki G, Zazooli MA. Cadmium and lead content in rice in the North Iran. Int J Agriculture & Biology. 2005;7:1026-29.
7. Bosque MA, Schuhmacher M, Domino JL, Lobet JM. Concentration of Lead and Cadmium in edible in vegetable from Tarragona province Spain. Science of The total Environment. 1990,95:61-67.
8. Saleh IA, Shinwari N. Report on the levels of cadmium, and mercury in imported Rice grain samples. Biological Trace Element Research. 2001;83:91-95.
9. Lin HT, Wong SS, Li GC. Heavy metal content of rice and shellfish in Taiwan. Food and Drug Analysis. 2004;12(2):167-74.
10. Zazooli MA, Bandpei AM, Ebrahimi M, Izanloo H. Investigation of Cadmium and Lead contents in Iranian rice cultivated in Babol Region. Asian Journal of Chemistry. 2010;22(2):1369-76.
11. Shimbo S, Zhang ZW, Watanabe T, Nakatsuka H, Mutsuda N, Higashikawa K. Cadmium and lead contents in rice and other cereal products in Japan in 1998–2000. Science of the Total Environment. 2001;281:165-75.
12. ASTM. Standard Guide for Preparation of Biological Samples for Inorganic Chemical Analysis. Pennsylvania: American Society of Testing and Material; 1999
12. WHO. WHO food additives series. Geneva: World Health Organization; 1989.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2025-01-24]

13. Zazooli M A, Shokrzadeh M , Izanloo H, Fathi S. Cadmium content in rice and its daily intake in Ghaemshahr region of Iran. African Journal of Biotechnology. 2008;7(20):3686-89.
14. WHO, Joint FAO/WHO Expert Standards program Codex Alimentation Commission. Geneva, Switzerland: WHO; 2004.
15. Benet JC. Cecil Textbook of Medicine, 20th ed. Philadelphia: WB Saunders Co.; 1996.
17. Proud F, Simpsond D, Rudolph P. Appleton and Lange. Food Control. 1991;1:807-808.
16. Rivai IF, Koyama H, Suzak S. Cadmium content in rice and its daily intake in various countries. Bull Environ Contam Toxicol. 1990;44:910-16.
17. Brian L, Jeffrey J, Bowben SJ . Paint as source of recontamination of houses in urban environments and its role in maintaining elevated blood leads in children. Science of the Total Environment. 1995;164:221-35.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2025-01-24]

Determination of Pb,Cd,Cr and Ni concentration in Imported Indian Rice to Iran

***Malakootian M.[1], Yaghmaeian K.[2], Meserghani M.[1], Mahvi A.H.[2], Danesh pajouh M.[1]**

[1]Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

[2]Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, tehran, Iran

Received;18 September 2010 Accepted; 14 Desember 2010

ABSTRACT

Background and Objectives: Heavy metal pollution has always been a major cause contamination of environment and considered as a major concern for food health. Rice is the most popular food among Iranians and presence of heavy metals in trace level in rice has received special attention because they are directly related to health. The aim of this research was to investigate the concentration of Pb, Cd, Cr, Ni in rice prevalent in the market of Iran.

Materials and Methods: 20 of the most widely consumed brands of Iranian rice were purchased from local market in Iran. 3 samples of each brand were collected and certain volumes of each sample were digested with acid. Heavy metal contents in the digested samples were determined by atomic absorption spectrometry.

Results : The results showed that mean concentration Pb , Cr , Ni in rice samples respectively was 0.387 , 0.683, 0.019 (mg/kg **)**

Conclusion: Notably the Ni and Cr content in the rice samples was found to be below the food sanitary standards in India rice . In the other hand 50% samples content Pb was found to be upper the food sanitary (Pb: 0.3 mg/kg). The result indicated that weekly intake of heavy metal by rice was below the provisional tolerable weekly intake recommended by WHO/FAO. However, risk assessments needs considerable attention and better prevention this low pollution.

Key words: Heavy metal, Atomic absorption, Rice of India, Iran, Food sanitary

***Corresponding Author:** *m.malakootian@ yahoo.com*
Tel: *+98 341 3205074* ***Fax:*** *+98 341 3205105*

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2025-01-24]