مجله علوم پزشکی زانکو/ دانشگاه علوم پزشکی کردستان/ تابستان ۱۳۹۳/۲۵-۱۷

# بررسی آلودگی فلزات سنگین در ده گیاه دارویی پر مصرف در شهرستان خرم آباد

**سید پیمان هاشمی[۱،۲]، مرضیه رشیدی پور[۳]، اکرم رحیمی[۴]، علیرضا غیاثوند[۲]، فروزان حسینی[۵]**

۱- مرکز تحقیقات داروهای گیاهی رازی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان

۲- استاد شیمی تجزیه، دانشکده علوم، گروه شیمی، دانشگاه لرستان

۳- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، لرستان، ایران

ایمیل: m_rashidi80@yahoo.com – شماره موبایل: ۰۹۱۶۶۶۷۴۷۷۶

۴- استادیار شیمی تجزیه، دانشکده علوم، گروه شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد درود، لرستان، ایران

۵- کارشناس ارشد شیمی آلی، دانشکده علوم، گروه شیمی، دانشگاه لرستان

## چکیده

**زمینه و هدف:** امروزه آلودگی خاک و محیط‌های آبی به فلزات سنگین، به مشکلی جدی برای سلامت بشر تبدیل شده است. این آلودگی‌ها می‌تواند توسط محصولات کشاورزی و از جمله گیاهان دارویی جذب و به علت مصرف رو به افزایش گیاهان دارویی، وارد بدن انسان شوند. هدف از انجام این تحقیق، بررسی آلودگی گیاهان دارویی پرمصرف شهرستان خرم‌آباد با فلزات سنگین می‌باشد.

**روش بررسی:** ده نمونه گیاهی پر مصرف در سال ۱۳۸۸، از عطاری‌های خرم‌آباد تهیه شد. برای این کار، پرسشنامه‌ای تهیه و مشخصات نمونه‌ها ثبت شد که شامل ده گونه مختلف می‌باشد. برای استخراج فلزات سنگین، از روش leaching با اسید نیتریک استفاده شد. برای اندازه‌گیری کادمیوم، کروم، مس و سرب از روش جذب اتمی الکتروترمال و برای اندازه‌گیری جیوه، از روش جذب اتمی بخار سرد استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج بدست آمده نشان داد که میزان کروم، مس، سرب و احتمالاً جیوه، در این نمونه‌ها از حد مجاز (کروم ۲، مس ۱۵۰، سرب ۱۰، کادمیوم ۰/۳ و جیوه ۰/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بالاتر نمی‌باشد؛ درحالیکه آلودگی به کادمیوم، در همه نمونه‌های شیرین‌بیان و برخی از نمونه‌های مرزه و سنا مشاهده شد.

**بحث و نتیجه‌گیری:** به‌علت وجود آلودگی به کادمیوم و احتمال آلودگی به جیوه در برخی از گیاهان دارویی پر مصرف، باید مصرف این گیاهان با احتیاط بیشتری صورت گیرد.

**واژه‌های کلیدی:** گیاهان دارویی، فلزات سنگین، خرم آباد

[ Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-02-23 ]

**مقدمه**

آلودگی خاک‌ها و محیط‌های آبی با فلزات سنگین، مشکلی جدی و در حال گسترش است. ورود فلزات سمی از طریق فعالیت‌های انسانی، باعث آلودگی بسیاری از خاک‌ها شده است. فلزات سنگین در خاک-ها به اشکال مختلف هستند و هر یک دارای شکل‌های متحرک و قابل جذب متفاوتی می‌باشند. مقادیر اضافی فلزات در خاک می‌تواند منجر به جذب بیشتر توسط ریشه گیاهان شود. از خصوصیات این فلزات، پایداری آنها در محیط می‌باشد؛ زیرا فلزات سنگین نمی‌توانند مانند بیشتر آلوده‌کننده‌های آلی دیگر، از طریق فرایندهای شیمیایی یا زیستی در طبیعت تجزیه شوند.

یکی از نتایج مهم پایداری آنها، وسعت زیستی زیاد در زنجیره‌های غذایی و دارویی است که در نتیجه این فرایند بیولوژیکی، مقدار فلزات در زنجیره غذایی می‌تواند تا چندین برابر مقدار آنها که در آب یا هوا یافت می‌شود، برسد. استفاده از گیاهان دارویی در سال‌های اخیر بطور روز افزونی در حال افزایش است؛ بااین حال، اطمینان از استفاده از این گیاهان، با توجه به گزارش‌هایی که در مورد ایجاد پاره‌ای بیماری‌ها توسط آنها [۱،۲] یا مسموم کردن افراد به فلزات سنگین وجود دارد، مورد سوال قرار گرفته است[۳-۶].

آلودگی گیاهان، ممکن است ناشی از آلودگی خاک، آب و یا هوا باشد. زمانی که گیاهان دارویی در زمین‌های آلوده مثلاً در کنار جاده، در مجاورت معادن فلزات یا در کنار صنایع فلزی رشد می‌کنند، ممکن است آلوده شوند[۷]؛ همچنین استفاده از کودهای شیمیایی دارای کادمیوم، آفت‌کش‌های دارای جیوه آلی یا سرب و استفاده از آب‌های آلوده، می‌تواند موجب آلودگی گیاهان دارویی به فلزات سنگین شود[۸]. آلودگی درازمدت با کادمیوم، می‌تواند موجب مسمومیت کلیوی شود[۹]. سرب و جیوه نیز باعث تأثیر نامطلوب بر سیستم‌های کلیوی و عصبی می شوند و نیز می‌توانند با عبور از جفت، به جنین مادران باردار آسیب برسانند[۱۰].

مقالات مروری متعددی در مورد آلودگی گیاهان دارویی به فلزات سنگین وجود دارد. Chan در مقاله‌ای مروری، آلوده کننده‌های سمی در گیاهان دارویی را، با تأکید بر داروهای گیاهی چینی، بررسی کرده است[۱۱]. Koh و Woo نیز در مقاله ای مروری با ۵۸ منبع، آلودگی داروهای گیاهی مخصوص چین را در سال‌های ۱۹۹۷-۱۹۹۰ بررسی کرده‌اند[12]. Caldas و Machado، آلودگی گیاهان دارویی برزیل، به کادمیوم، جیوه و سرب را بررسی کردند[۱۳]. آنها از هضم توسط اسید نیتریک، برای آماده سازی نمونه‌ها و از جذب اتمی، برای تجزیه و تحلیل آنها استفاده کردند. آلودگی سرب در برخی از نمونه‌های بلوط مشاهده شد. Gomes و همکاران، آلودگی چندگیاه دارویی آرژانتینی به فلزات سنگین را با روش‌های ETAAS و ICP-AES بررسی کردند[۱۴]. آن ها غلظت کروم و کبالت را زیر حد تشخیص دستگاه گزارش کردند. غلظت سایر فلزات قابل اندازه‌گیری بود؛ اما هیچ یک از غلظت‌ها از حد مجاز بالاتر نبود.

در این کار از مخلوطی از نیتریک اسید، پرکلریک اسید و هیدروفلئوریک اسید برای هضم نمونه‌ها استفاده شد. در شهرستان خرم‌آباد، برخی گیاهان دارویی مصرف خوراکی بالایی دارند که از منابع مختلفی تهیه می‌شوند؛ ولی تاکنون تحقیقات کافی در مورد آلودگی‌های شیمیایی این گیاهان صورت نگرفته است. هدف از انجام این تحقیق بررسی



[ Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-02-23 ]

آلودگی گیاهان دارویی پر مصرف عرضه شده در عطاری‌های شهرستان خرم‌آباد با فلزات سنگین می‌باشد.

## روش بررسی

اسید نیتریک، نمک‌های کلرید یا نیترات سرب، جیوه، کادمیوم، کروم و مس و سایر مواد شیمیایی مورد نیاز، از شرکت Merck تهیه شد و بدون خالص‌سازی اضافی، مورد استفاده قرار گرفت. آب دو بار تقطیر با استفاده از دستگاه Fisons تمام پیرکس، تهیه شد. محلول‌های استاندارد اصلی فلزات سنگین، با استفاده از انحلال نمک‌های کلرید یا نیترات آن ها و در محیط نیتریک اسید یک مولار ساخته شد. استانداردهای کاری با رقیق سازی استانداردهای اصلی توسط همان اسید در بالن‌های حجم‌سنجی تهیه شد.

برای استخراج و اندازه‌گیری فلزات سنگین از نمونه‌های گیاهان دارویی، از روش leaching اسیدی با نیتریک اسید مطابق با منبع (۱۳) استفاده شد. مقدار ۲ گرم از هر نمونه گیاهی آسیاب، به لوله آزمایش منتقل و سپس به هر کدام ۱۰ میلی‌لیتر اسید نیتریک ۲ مولار اضافه شد. نمونه‌ها به‌مدت سه ساعت در حمام آب گرم مجهز به شیکر، در دمای ۸۰ درجه حرارت داده شد. در مدت حرارت، در لوله‌ها با پارافیلم پوشانده شده بود. درآخر، نمونه‌ها توسط فیلتر کاغذی صاف شده به بالن حجم‌سنجی منتقل و با آب دو بار تقطیر (در مورد نمونه‌هایی که حجم آنها کاسته شده بود) به حجم ۱۰ میلی‌لیتر رسانده شدند.

برای تجزیه و تحلیل سرب، کادمیوم، کروم و مس، با توجه به پایین بودن غلظت آنها، از دستگاه جذب اتمی الکترونرمال ( Shimadzu, Model AA650) استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل جیوه، از سیستم بخار سرد (Cold vapor) استفاده شد (Shimadzu, Model HVG1). نمونه‌های گیاهی از عطاری‌های خرم‌آباد تهیه شد؛ برای این کار پرسشنامه‌ای تهیه شد و مشخصات نمونه‌ها و میزان تقریبی مصرف سالیانه آنها ثبت شد. با توجه به اطلاعات ثبت شده از هر نمونه گیاهی، نمونه‌هایی که منشأ متفاوتی داشتند، برای تجزیه و تحلیل انتخاب شدند. مشخصات نمونه‌های مورد بررسی (جمعاً ۳۲ نمونه از ۱۰ نوع گیاه دارویی پرمصرف) در جدول ۱ خلاصه شده‌اند. مراجعه به عطاری‌ها در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت ۱۳۸۸ صورت گرفت.

## یافته‌ها

نتایج این مطالعه بر روی ده نوع گیاه دارویی پر مصرف در شهرستان خرم‌آباد، نشان داد که این گیاهان هیچ‌گونه آلودگی قابل ملاحظه‌ای به کروم، مس و سرب ندارند؛ همچنین با در نظر گرفتن 0/5 میلی‌گرم بر کیلوگرم به عنوان حد مجاز جیوه، آلودگی به جیوه نیز در این نمونه‌ها یافت نشد. به هرحال مقدار کادمیوم در همه نمونه‌های شیرین‌بیان، ۲ نمونه مرزه و یکی از نمونه‌های سنا، بطور معنی‌داری از حد مجاز بالاتر می‌باشد. بنابراین توصیه می‌شود از مصرف این نمونه‌ها خودداری شود. اگر چه مطالعه دقیق‌تر این آلودگی و منشأ آن می‌تواند تکمیل کننده این تحقیق باشد.

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج اندازه‌گیری فلزات سنگین کادمیوم، کروم، مس، سرب و جیوه را در ده گیاه دارویی پر مصرف خرم‌آباد در جدول ۲ نشان داده شده است. در مورد برخی از گیاهان، به علت آنکه منشأ تهیه آنها متفاوت



[ Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-02-23 ]

بود، چند نمونه مختلف مورد استخراج و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همانگونه که نتایج نشان می‌دهد، غلظت کروم، مس و سرب در همه نمونه‌ها کمتر از حد مجاز می باشد. مقادیر مجاز کروم و سرب در گیاهان دارویی مطابق توصیه سازمان بهداشت جهانی(WHO)، به‌ترتیب ۲ و ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد[۱۵]؛ همچنین مقدار مجاز مس بر طبق استاندارد کشور سنگاپور، ۱۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم تعیین شده است و WHO توصیه‌ای در این مورد نداشته است. بهرحال، بالا بودن نسبی کروم در گیاه مرزه تهران (M3) و همچنین بالا بودن معنادار میزان مس در نمونه‌های چای کوهی خرم‌آباد (CH1) و گل گاوزبان اصفهان (GH1) را نباید از نظر دور داشت.

در مورد کادمیوم باید گفت که متاسفانه در همه نمونه‌های شیرین‌بیان (SH1-4)، در هر دو نمونه مرزه تهران (M1, M3) و در نمونه سنای تهران (S3)، میزان این فلز از حد توصیه شده توسط WHO (که 0/3میلی گرم بر کیلوگرم است[۱۵]) فراتر می‌باشد. بخصوص مقادیر یافت شده در نمونه‌های مرزه تهران قابل توجه می‌باشند (به ستون سوم جدول ۲ مراجعه شود). در مورد آلودگی نمونه‌ها با جیوه، باید با احتیاط بیشتری بحث شود؛ زیرا حد مجاز این فلز در کشورهای مختلف بطور متفاوتی تعریف شده است.

کشور کانادا میزان 0/2 میلی‌گرم بر کیلوگرم را توصیه می‌کند؛ در حالیکه در بیشتر کشورهای دیگر مثل چین، مالزی و سنگاپور حد مجاز 0/5 میلی‌گرم بر کیلوگرم تعیین شده است [۱۵]. اگر حد مجاز اخیر را (که به نظر منطقی‌تر نیز می‌رسد) بپذیریم، هیچ یک از نمونه‌های گیاهان دارویی مطالعه شده، آلوده به جیوه نمی‌باشند (جدول ۲ ستون ۱۱). البته با توجه به توصیه محتاطانه کشور کانادا، احتمال آلودگی بیشتر نمونه‌ها به جیوه وجود دارد، که این مسأله باید بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله مراتب قدردانی خود را از مرکز تحقیقات داروهای گیاهی رازی، وابسته به دانشگاه علوم پزشکی لرستان، بخاطر تأمین هزینه‌های مالی انجام این تحقیق، اعلام می دارد.



[ Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-02-23 ]

**جدول ۱: مشخصات نمونه‌های گیاهان دارویی پر مصرف جمع‌آوری شده از عطاری‌های خرم آباد**

| کد نمونه | نام گیاه | نام عطاری | اندام مصرفی | شکل فروش | طریقه مصرف | زمان خریداری | محل خریداری | میزان فروش سالیانه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | کاسنی | تاج بخش (بازارچه) | همه اندام ها | خرد شده، خالص، عرق | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | اصفهان (بازار قیام) | ۲ Kg |
| K2 | کاسنی | بهاران (فاز ۱ کیو) | همه اندام ها | خرد شده، خالص، عرق | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | خوزستان | ۲ Kg |
| P1 | پونه | مجتبی حسینی (بازار) | همه اندام ها | پودر، خرد شده، عرق | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | خرم آباد | ۵ Kg |
| P2 | پونه | بهار (مطهری) | همه اندام ها | پودر، خرد شده، عرق | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | تهران (آهنگران) | ۵ Kg |
| P3 | پونه | تاج بخش (بازارچه) | همه اندام ها | پودر، خرد شده، عرق | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | اصفهان (بازار قیام) | ۵ Kg |
| P4 | پونه | کمالوند (علوی) | همه اندام ها | پودر، خرد شده، عرق | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | تهران | ۱۰ Kg |
| P5 | پونه | بهاران (فاز ۱ کیو) | همه اندام ها | پودر، خرد شده، عرق | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | اراک | ۱۰ Kg |
| CH1 | چای کوهی | مجتبی حسینی (بازار) | گل | خرد شده، عرق، خالص | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | خرم آباد | ۲ Kg |
| CH2 | چای کوهی | بهار (مطهری) | گل | خرد شده، عرق، خالص | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | تهران (بازارآهنگران) | ۲ Kg |
| CH3 | چای کوهی | تاج بخش (بازارچه) | گل | خرد شده، عرق، خالص | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | اصفهان (بازار قیام) | ۲ Kg |
| CH4 | چای کوهی | بهاران (فاز ۱ کیو) | گل | خرد شده، عرق، خالص | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | تهران (شرکت نوجوان) | ۲ Kg |
| SH1 | شیرین بیان | مجتبی حسینی (بازار) | ریشه | پودر، عصاره | خوراکی | ۱۳۸۷ | سنندج | ۳ Kg |
| SH2 | شیرین بیان | رومی (خیابان رازی) | ریشه | پودر، عصاره | خوراکی | ۱۳۸۷ | اصفهان | ۵ Kg |
| SH3 | شیرین بیان | شفای سبز (شقایق) | ریشه | پودر، عصاره | خوراکی | ۱۳۸۷ | تهران (بازارآهنگران) | ۵ Kg |
| SH4 | شیرین بیان | بهاران (فاز ۱ کیو) | ریشه | پودر، عصاره | خوراکی | ۱۳۸۷ | تهران (شرکت نوجوان) | ۲ Kg |
| A1 | آویشن | مجتبی حسینی (بازار) | گل و برگ | پودر، خرد شده | خوراکی | ۱۳۸۷ | شیراز (بازار وکیل) | ۴ Kg |
| A2 | آویشن | رومی (خیابان رازی) | گل و برگ | پودر، خرد شده | خوراکی | ۱۳۸۷ | لرستان | ۳۰ Kg |
| A3 | آویشن | بهار (مطهری) | گل و | پودر، خرد شده | خوراکی | ۱۳۸۷ | تهران (بازارآهنگران) | ۴ Kg |



[ Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-02-23 ]

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | برگ | | | |
| A4 | آویشن | تاج بخش (بازارچه) | گل و برگ | پودر، خرد شده | خوراکی | ۱۳۸۷ | اصفهان (بازار قیام) | ۴ Kg |
| M1 | مرزه | مجتبی حسینی (بازار) | همه اندام ها | پودر، خرد شده، عرق | خوراکی، دمکرده، عرق | ۱۳۸۷ | تهران بازارنوروزخان) | ۴ Kg |
| M2 | مرزه | رومی (خیابان رازی) | همه اندام ها | پودر، خرد شده، عرق | خوراکی، دمکرده، عرق | ۱۳۸۷ | اصفهان | ۱۵ Kg |
| M3 | مرزه | شفای سبز (شقایق) | همه اندام ها | پودر، خرد شده، عرق | خوراکی، دمکرده، عرق | ۱۳۸۷ | تهران (بازارآهنگران) | ۴ Kg |
| GH1 | گل گاوزبان | رومی (خیابان رازی) | گل و برگ | خرد شده، عرق | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | اصفهان | ۱۰ Kg |
| GH2 | گل گاوزبان | شفای سبز (شقایق) | گل و برگ | خرد شده، عرق | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | تهران (بازارآهنگران) | ۲۵ Kg |
| GH3 | گل گاوزبان | بهاران (فاز ۱ کیو) | گل و برگ | خرد شده، عرق | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | خوزستان | ۲ Kg |
| S1 | سنا | مجتبی حسینی (بازار) | برگ، میوه | خالص | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | سنندج | ۱ Kg |
| S2 | سنا | رومی (خیابان رازی) | برگ، میوه | خالص | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | اصفهان | ۱۰ Kg |
| S3 | سنا | شفای سبز (شقایق) | برگ، میوه | خالص | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | تهران (بازارآهنگران) | ۱۰ Kg |
| S4 | سنا | بهار (مطهری) | برگ، میوه | خالص | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | تهران (بازارآهنگران) | ۱ Kg |
| KH1 | ختمی | رومی (خیابان رازی) | گل | خرد شده، عرق | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | اصفهان | ۲۰ Kg |
| KH2 | ختمی | کمالوند (علوی) | گل | خرد شده، عرق | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | تهران | ۱۰ Kg |
| B | بنفشه | رومی (خیابان رازی) | گل و ساقه | عرق، خالص | خوراکی،دمکرده،جوشانده | ۱۳۸۷ | اصفهان | ۵ Kg |

[ Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-02-23 ]

**جدول ۲: میانگین غلظت فلزات سنگین (میانگین و انحراف معیار) در گیاهان دارویی پرمصرف در شهر خرم‌آباد.**

| ردیف | کد نمونه | Cd | | Cr | | Cu | | Pb | | Hg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | µg/kg | SD | µg/kg | SD | µg/kg | SD | µg/kg | SD | µg/kg | SD |
| ۱ | K1 | ۲۰/۵ | ۲۱/۵ | < DL[1] | ۰/۲ | ۳۸۰/۲ | ۰/۱ | ۲۷/۲ | ۱۷/۵ | ۲۷۷/۹ | ۱۳/۹ |
| ۲ | K2 | ۹۸/۸ | ۲۴/۱ | ۱۰/۰ | ۱/۳ | ۳۷۱/۸ | ۳/۳ | ۱۰/۴ | ۰/۴ | ۲۶۳/۲ | ۱۳/۲ |
| ۳ | P1 | ۵۴/۷ | ۲/۴ | ۳۴/۸ | ۳۶/۲ | ۳۷۲/۶ | ۴/۱ | ۱۲/۱ | ۱/۵ | ۲۲۵/۰ | ۱۱/۳ |
| ۴ | P2 | ۷۲/۰ | ۱/۶ | < DL | ۰/۲ | ۳۵۹/۴ | ۲/۳ | ۱۰/۲ | ۰/۵ | ۳۰۷/۴ | ۱۵/۴ |
| ۵ | P3 | ۵۶۵/۳ | ۱۰/۵ | ۲/۹ | ۷/۳ | ۹۲۹/۳ | ۴/۱ | ۱۰/۱ | ۰/۲ | ۲۲۵/۰ | ۱۱/۳ |
| ۶ | P4 | ۲۲/۶ | ۰/۴ | < DL | ۰/۷ | ۳۷۷/۹ | ۱۷/۵ | ۱۱/۳ | ۰/۰ | ۱۲۵/۰ | ۶/۳ |
| ۷ | P5 | ۲۱۱/۷ | ۲۱/۴ | < DL | ۲/۶ | ۳۷۱/۴ | ۷/۴ | ۱۰/۵ | ۰/۱ | ۲۵۴/۴ | ۱۲/۷ |
| ۸ | CH1 | ۱۸۷/۹ | ۱۹/۳ | ۳۷/۶ | ۰/۸ | **۱۰۰۷/۱** | ۰/۳ | ۲۲/۰ | ۱۳/۷ | ۲۷۵/۰ | ۱۳/۸ |
| ۹ | CH2 | ۳۳/۹ | ۶/۸ | < DL | ۱/۴ | ۳۵۴/۸ | ۴/۱ | ۱۰/۳ | ۰/۲ | ۲۴۲/۶ | ۱۲/۱ |
| ۱۰ | CH3 | ۵۷۲/۳ | ۱۴/۳ | ۴/۹ | ۱۲/۵ | ۳۰۸/۶ | ۱۱/۲ | ۱۴/۱ | ۲/۸ | ۲۳۳/۸ | ۱۱/۷ |
| ۱۱ | CH4 | ۱۵۸/۵ | ۱۲/۲ | ۲۷/۶ | ۴/۹ | ۲۶۲/۶ | ۱۲۹/۹ | ۱۲/۷ | ۰/۴ | ۳۲۵/۰ | ۱۶/۳ |
| ۱۲ | SH1 | **۳۷۷/٤** | ۱۱/۴ | ۵۲/۶ | ۶/۶ | ۷۱/۳ | ۴/۸ | ۴۳/۷ | ۶/۲ | ۱۴۲/۶ | ۷/۱ |
| ۱۳ | SH2 | **۵۲٦/٦** | ۳۲/۰ | < DL | ۰/۲ | ۲۰۲/۵ | ۱۴۴/۱ | ۱۲/۳ | ۰/۴ | ۸۹/۷ | ۴/۵ |
| ۱۴ | SH3 | **۳۱۰/۳** | ۳/۷ | ۳۱/۵ | ۱/۸ | ۷۰/۷ | ۱۰۷/۵ | **٤۷/۷** | ۶/۶ | ۱۵۱/۵ | ۷/۶ |
| ۱۵ | SH4 | **٤۲۲/۳** | ۹۱/۰ | ۶۱/۴ | ۱۱/۱ | ۲۹۹/۱ | ۹۵/۰ | ۲۱/۶ | ۵/۹ | ۱۰۱/۵ | ۵/۱ |
| ۱۶ | A1 | ۱۱۴/۶ | ۱۱/۹ | ۱۶/۱ | ۱۹/۰ | ۲۱۳/۱ | ۸۱/۹ | ۱۰/۷ | ۰/۸ | ۲۵۷/۴ | ۱۲/۹ |
| ۱۷ | A2 | ۱۰/۴ | ۰/۱ | < DL | ۰/۱ | ۲۶۵/۲ | ۲۳/۰ | ۱۰/۴ | ۰/۱ | ۲۵۴/۴ | ۱۲/۷ |
| ۱۸ | A3 | **۵۳۸/۱** | ۲۱/۳ | ۷/۳ | ۱۲/۶ | ۱۸۱/۷ | ۴۲/۴ | ۱۱/۴ | ۰/۵ | ۲۲۷/۹ | ۱۱/۴ |
| ۱۹ | A4 | ۳۰/۳ | ۳۶/۲ | < DL | ۰/۴ | ۲۹۰/۴ | ۹۸/۸ | ۱۱/۳ | ۰/۷ | ۲۷۵/۰ | ۱۳/۸ |
| ۲۰ | M1 | **٦۰۵/۳** | ۹/۵ | ۶/۳ | ۱/۶ | ۲۷۴/۰ | ۱۱۱/۴ | ۱۰/۱ | ۰/۰ | ۱۵۴/۴ | ۷/۷ |
| ۲۱ | M2 | ۱۲۸/۳ | ۸/۱ | ۴/۰ | ۱/۹ | ۳۵۴/۰ | ۲۰/۳ | ۱۱/۸ | ۰/۲ | **۳۳۰/۹** | ۱۶/۵ |
| ۲۲ | M3 | **۷۷۵/٤** | ۲۳/۱ | **۲۷۳/۸** | ۴۰/۲ | ۱۳۶/۳ | ۱۲/۳ | ۱۰/۲ | ۰/۱ | ۱۳۹/۷ | ۷/۰ |
| ۲۳ | GH1 | ۷۸/۷ | ۱۲/۸ | < DL | ۰/۸ | **۹۸۹/۲** | ۲۵/۸ | ۱۰/۱ | ۰/۳ | ۲۸۹/۷ | ۱۴/۵ |
| ۲۴ | GH2 | ۱۲۶/۷ | ۱۰/۰ | < DL | ۰/۱ | ۲۳۹/۳ | ۳۰/۸ | ۹/۸ | ۰/۴ | ۲۹۵/۶ | ۱۴/۸ |
| ۲۵ | GH3 | ۲۰۳/۱ | ۱۲/۰ | < DL | ۱/۶ | ۳۷۰/۵ | ۵/۳ | ۱۱/۴ | ۱/۲ | ۱۴۸/۵ | ۷/۴ |
| ۲۶ | S1 | < DL | ۰/۳ | < DL | ۲/۱ | ۱۶۶/۲ | ۶۰/۱ | ۱۵/۳ | ۵/۹ | ۱۳۶/۸ | ۶/۸ |
| ۲۷ | S2 | ۲۰/۵ | ۶/۵ | < DL | ۲/۷ | ۱۱۴/۶ | ۱۳/۳ | ۱۳/۰ | ۱/۷ | ۱۱۹/۱ | ۶/۰ |
| ۲۸ | S3 | **٤٤٤/۱** | ۰/۱ | < DL | ۰/۱ | ۳۹۵/۸ | ۱۸/۱ | ۱۳/۸ | ۱/۴ | ۱۲۷/۹ | ۶/۴ |
| ۲۹ | S4 | < DL | ۰/۱ | ۱۲/۰ | ۷/۷ | ۳۶۳/۵ | ۱/۶ | ۲۵/۹ | ۱۳/۸ | ۱۰۱/۵ | ۵/۱ |
| ۳۰ | KH1 | ۹۶/۷ | ۲/۸ | –۷/۵ | ۰/۱ | ۳۶۵/۶ | ۲/۴ | ۱۰/۲ | ۰/۰ | ۲۹۸/۵ | ۱۴/۹ |
| ۳۱ | KH2 | ۲۰۸/۵ | ۲/۷ | ۳/۸ | ۱۱/۰ | ۴۲۵/۸ | ۵۳/۴ | ۹/۹ | ۰/۳ | ۲۸۳/۸ | ۱۴/۲ |
| ۳۲ | B | ۴۹/۳ | ۶/۷ | < DL | ۰/۶ | ۱۱۲/۲ | ۰/۱ | ۱۰/۵ | ۰/۳ | ۲۲۲/۱ | ۱۱/۱ |
| مقدار مجاز (۱۵) | | ۳۰۰ | | ۲۰۰۰ | | ۱۵۰۰۰۰ | | ۱۰۰۰۰ | | ۵۰۰ | |

[1] Detection Limit



[ Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-02-23 ]

## References

1. Stewart MJ, Moar JJ, Steenkamp P, Kokot M. Findings in fatal cases of poisoning attributed to traditional remedies in South Africa. Foren Sci Inter. 1999; 101: 177–183.
2. Ernst E. Toxic heavy metals and undeclared drugs in Asian herbal medicines. Pharmacol Sci. 2002; 23: 136–139.
3. Olujohungbe A, Fields PA, Sandford AF. Heavy metal intoxication from homeopathic and herbal remedies. Postgrad Med J. 1994; 70: 764–769.
4. Dunbabin D.W, Tallis G.A, Popplewell P.Y. Lead poisoning from Indian herbal medicine. Med J Australia. 1992; 157: 835–836.
5. Kakosy T, Hudak A, Naray M. Lead intoxication epidemic caused by ingestion of contaminated ground paprika. J Toxicol Clin Toxicol. 1996; 34: 507–511.
6. Markowitz SB, Nenez CM, Klitzman S. Lead poisoning due to haigefen: the porphyry content of individual erythrocytes. J Amer Med Associat. 1994; 271: 932–934.
7. Pip E. Cadmium, copper and lead in soils and garden produce near a metal smelter at Flin Flon, Manitoba. Bull Environ Contamin Toxicol. 1991; 46: 790–796.
8. Abou-Arab AAK, Kawther MS, El Tantawy ME, Badeaa RI, Khayria N. Quantity estimation of some contaminants in commonly used medicinal plants in the Egyptian market. Food Chem. 1999; 67: 357–363.
9. Nordberg G. Excursions of intake above ADI: case study on cadmium. Regul Toxicol Pharmacol. 1999; 30: S57–S62.
10. Tong S, von Schirnding Y.E, Prapamontol T. Environmental lead exposure: a public problem of global dimension. Bull World Health Organization, 2000; 78: 1068–1077.
11. Chan K. Review: Some aspects of toxic contaminants in herbal medicines. Chemosphere, 2003; 52: 1361–1371.
12. Koh H-L, Woo SO. Chinese proprietary medicine in Singapore: Regulatory control of toxic heavy metals and undeclared drugs. Drug Safe. 2000; 23: 351–362.
13. Caldas ED, Machado LL. Cadmium, mercury and lead in medicinal herbs in Brazil, Food Chem Toxicol. 2004; 42: 599–603.
14. Marıa R.G, Soledad C, Lorena L. S, Marıa F. S, Luis D.Determination of heavy metals for the quality control in argentinian herbal medicines by ETAAS and ICP-OES, Food Chem Toxicol. 2007; 45: 1060–1064.
15. WHO guidelines for assessing quality of herbal medicines with reference to contaminants and residues, World Health Organization, 2007.

[ Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-02-23 ]

# A study of the pollution of ten popular medicinal plants by heavy metals in Khoramabad (Iran)

**Hashemi P[2,1]; Rashidipour M[3]; Rahimi A[4]; Ghiasvand A R[1]; Hosseini F[2]**
1-Razi herbal Medicines Research Center, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran
2- Department of Chemistry, Lorestan University, Khoramabad, Iran
3- Islamic Azad University, Young Researchers and Elite Club, Khorram Abad Branch, Khorram Abad, Iran
E-mail: m_rashidi80@yahoo.com; Mobile: 09166674774
4-Islamic Azad University, Doroud Branch, Iran

## ABSTRACT

**Background and Aim:** Nowadays, pollution of soil and water resources by heavy metals has become a serious and extending problem. These pollutions may be absorbed by different agricultural products including medicinal plants and they may be consumed by humans. Due to the increasing use of medicinal plants, it is worth studying the possibility of pollution of these plants by heavy metals. The goal of this study is to investigate the pollution of popular medicinal herbs in Khoramabad by heavy metals.

**Materials and Methods:** Twenty three samples from ten medicinal plants with different origins were purchased from herbal medicine markets in Khoramabad. The heavy metals were extracted from the samples by leaching with nitric acid. Cd, Cr, Cu and Pb were measured by electrothermal atomic absorption spectrometry and Hg was determined by cold vapor atomic absorption spectrometry.

**Results & Conclusion:** The results of the determination of heavy metals in the medicinal plants showed no evidence of a significant pollution of the samples by Cr, Cu, Pb and probably Hg. All the concentrations of these metals were beyond the dangerous levels. For Cd, on the other hand, some significant contaminations were observed in three of the studied samples.

**Keywords:** Medicinal Plants, Heavy Metals, Khoramabad

[ Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-02-23 ]