

# بررسی غلظت فلزات سنگین سرب و کادمیوم در ده گیاه دارویی پر مصرف در شهرستان کرمانشاه

## چکیده

استفاده از گیاهان دارویی در ارتقای سلامت جامعه انسانی نقش اساسی دارد. با توجه به مصرف روز افزون گیاهان دارویی و با توجه به این که گیاهان مهمترین مسیرانتقال فلزات سنگین به زنجیر غذایی انسان و چرخه های زیستی محسوب می شوند، این پژوهش با هدف بررسی غلظت فلزات سنگین سرب و کادمیوم در ده گیاه دارویی پر مصرف در شهرستان کرمانشاه در سال ۱۳۹۴ انجام شد. بعد از تهیه و آماده سازی سه نمونه از هریک از گیاهان دارویی از بازار شهر کرمانشاه، نسبت به هضم اسیدی نمونه ها و قرائت غلظت تجمع یافته عناصر در آنها توسط دستگاه جذب اتمی اقدام شد. داده های بدست آمده توسط نرم افزار آماری SPSS با استفاده از طرح آزمایشی کاملا تصادفی در سه تکرار تجزیه و تحلیل شدند و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. نتایج نشان داد که کمینه و بیشینه میانگین غلظت کادمیوم در شیرین بیان و چای کوهی به ترتیب  $۹۰/۷$  و  $۱۳/۷$  میکروگرم بر کیلوگرم و کمینه و بیشینه میانگین غلظت سرب در شوید و بابونه به ترتیب  $۹/۹۱$  و  $۲۰/۷۳$  میکروگرم بر کیلوگرم می باشد. نتایج این پژوهش نشان داد که این گیاهان دارویی آلودگی به سرب و کادمیوم نداشته و میانگین غلظت این عناصر کمتر از رهنمود سازمان بهداشت جهانی می باشد و عواقب مخاطره آمیز بهداشتی برای مصرف کنندگان ندارند، ولی با توجه به اینکه این گیاهان دارویی مصرف وسیعی در شهرستان کرمانشاه داشته و از مکانهای نامعلومی برداشت و تهیه می شوند و احتمال تجمع زیستی فلزات سنگین در طولانی مدت را به همراه خواهند داشت، پایش مستمر مقادیر تجمع یافته فلزات سنگین در گیاهان دارویی توصیه می شود.

واژه های کلیدی: گیاهان دارویی، فلزات سنگین، جذب اتمی، سرب، کادمیوم

**Measurement of Heavy Metals, Lead and Cadmium, in Ten major Medicinal Plants in Kermanshah**

## **Abstract**

The use of medicinal plants plays a vital role in improving the health of human society. Since the plants are the most important transmission route of heavy metals into human food chain and biological cycles, this study which was carried out in 2016, aimed to evaluate the heavy metals such as, lead and Cadmium in ten medicinal plants in Kermanshah. After preparing three samples of each medicinal plants, samples were taken from the acid digestion and the accumulated concentrations of the elements were measured by atomic absorption spectrometry. This experiment was carried out 3 replications and in the form of the completely randomized design(CRD). Also statistical analyses were performed using the SPSS statistical packages. The results showed that the minimum and maximum concentrations of cadmium were in Liquorice and Betony (13.7 and 90.7 $\mu\text{g. Kg}^{-1}$  respectively) and also minimum and maximum concentrations of lead were in Dill and Chamomile (9.91 and 20.73 $\mu\text{g. Kg}^{-1}$  respectively). The mean accumulated concentration of any studied elements in specimen is not greater than the WHO approved guidelines. Therefore, the consumption of medicinal plants has no consequences of health hazard for consumers but considering that these medicinal plants have been used extensively in the Kermanshah and harvest and preparation are undisclosed locations, and probability bioaccumulation of heavy metals in the long term will bring, then continuous monitoring of accumulated amounts of heavy metals in medicinal plants is recommended.

**Keywords:** Medicinal plants, Heavy Metals, Atomic Absorption Spectrophotometer, Lead, Cadmium.

## مقدمه

استفاده از گیاهان دارویی در سالهای اخیر بطور روز افزونی در حال افزایش است. با این حال، مطمئن بودن استفاده از این گیاهان با توجه به گزارشاتی که در مورد ایجاد پاره ای بیماریها توسط آنها یا مسموم نمودن افراد به فلزات سنگین وجود دارد، مورد سوال قرار گرفته است (۱ و ۲). آلودگی گیاهان ممکن است ناشی از آلودگی خاک، آب و یا هوا باشد و یا زمانی که گیاهان دارویی در کنار صنایع فلزی رشد می کنند، ممکن است آلوده شوند (۳). همچنین استفاده از کودهای شیمیایی حاوی کادمیم، آفت کشهای دارای جیوه آلی یا سرب و استفاده از آبهای آلوده می تواند موجب آلودگی گیاهان دارویی به فلزات سنگین شود (۴). با این وجود در صورتی که در یک محیط به هر دلیل، میزان غلظت فلزات سنگین، از حد معینی بالاتر برود، ایجاد آلودگی نموده و سبب تهدید برای موجودات زنده می گردد. این فلزات با ایجاد سازوکارهای متعدد سبب به هم خوردن تعادل در موجودات زنده به ویژه انسان می شوند و طیف گسترده ای از عوارض و اختلالات را به وجود می آورند. این عوارض و اختلالات در تمامی ارگانها دیده می شوند و عوامل مختلفی از قبیل نوع فلز در آنها دخالت دارد. از مهم ترین اختلالات و عوارض آنها می توان به سرطان زایی، اثر بر سیستم اعصاب مرکزی و محیطی، اثر بر روی پوست، اثر بر روی سیستم خون ساز، اثر بر سیستم قلبی-عروقی، آسیب به کلیه ها و تجمع در بافتها اشاره کرد (۵).

آلودگی سرب باعث جلوگیری از سنتز هموگلوبین، آسیب به عملکرد کلیه ها، سیستم باروری، مفاصل، سیستم قلبی-عروقی، آسیب حاد و مزمن به سیستم عصبی مرکزی و سیستم عصبی جانبی می شود. در اطفال سمیت سرب باعث رشد ضعیف سلولهای خاکستری مغز و در نتیجه بهره هوشی کم می شود. سمیت حاد و مزمن باعث بروز بیماریهای روانی می گردد (۶).

کادمیوم از جمله مواد سرطانزا گروه بندی می شود و تجمع بیش از حد آن در بدن انسان سبب ایجاد بیماریهای استخوانی، تورم ششها، نارسایی کبد و کلیه، بیماریهای قلبی-عروقی و افزایش فشار خون می شود. همچنین کادمیوم در جفت نگه داری شده و از انتقال مس و روی به جنین جلوگیری می کند (۷).

موارد گوناگونی از آلودگی به فلزات سنگین در گیاهان دارویی و پتانسیل بالای این گیاهان در جذب و انتقال فلزات سنگین به بخش های قابل استفاده به وسیله محققان مختلف گزارش شده است (۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳).

در تحقیقی که به منظور بررسی آلودگی سرب و کادمیوم در گیاهان دارویی عرضه شده در عطاری های شهر اصفهان انجام یافت، نتایج نشان داد که میانگین غلظت این عناصر کمتر از رهنمود سازمان بهداشت جهانی می باشد ولی چون ممکن است این فرآورده ها توسط بیماران حساس به عناصر سمی استفاده شود، توصیه می شود که از مصرف گیاهان دارویی برای پرهیز از قرارگرفتن در معرض مقادیر اندک فلزات سمی نیز اجتناب شود (۱۴).

در پژوهشی که به منظور بررسی تجمع فلزات سنگین سرب، کادمیوم، مس و نیکل در داروهای گیاهی عرضه شده در بازار مصرف شهر شیراز انجام یافت، نتایج نشان داد که سرب و کادمیوم در نمونه ها بیشترین درصد را داشتند و با توجه به این که بیشتر مصرف کنندگان از گیاهان دارویی در ایران، افراد کهنسال دارای مشکلات قلبی- عروقی و نارسایی های کلیوی هستند، باید درخصوص مصرف طولانی مدت این محصولات ملاحظات در نظر گرفته شود (۱۵).

نتایج پژوهشی که به منظور بررسی فلزات سنگین در گیاهان دارویی مختلف در پاکستان انجام یافت، نشان داد که میانگین غلظت عناصر آهن، روی، سرب، کادمیوم، کروم، مس، منگنز و نیکل بر حسب میلی گرم در کیلوگرم به ترتیب برابر با ۴۰/۴۷، ۱۰/۱۱، ۰/۹۹، ۰/۱، ۰/۰۱، ۱۵/۰۶، ۲۹/۱۱ و ۱/۰۲ می باشد که با توجه به مقادیر به دست آمده تمامی عناصر به جز آهن و منگنز در محدوده مجاز رهنمود سازمان بهداشت جهانی می باشند. بنابراین شناسایی هر نوع فلز سنگین و سمی در گیاهان دارویی آلوده و برجسته کردن آن در کنترل سلامت مصرف کنندگان لازم است (۱۶).

در تحقیقی که به منظور بررسی فلزات سنگین آهن، جیوه، روی، سرب، کادمیوم، کبالت، کروم، منگنز و نیکل در گیاهان دارویی پرکاربرد جمع آوری شده از مکان های گوناگون شمال غربی هند انجام یافت، نتایج نشان داد که باید از کشت گیاهان دارویی و گیاهان پرمصرف در رژیم غذایی به منظور اجتناب از خطرات بهداشتی در نزدیکی محیط های آلوده به ویژه مناطق صنعتی جلوگیری به عمل آید (۱۷).

در تحقیقی که به منظور یافته های جدید در مورد محتوای فلزات سنگین سرب، مس و کادمیوم در داروهای گیاهی در آلمان انجام یافت، نتایج نشان داد که

ارزیابی فلزات سنگین در داروهای گیاهی باید برنامه‌ریزی شده و به‌طور منظم اتفاق افتد (۱۸).

به‌طور مکرر عوارض جانبی جدی برای بیمارانی که از داروهای گیاهی استفاده کرده‌اند، گزارش شده است که به دلیل وجود فلزات سنگین در این داروها بوده است (۱۹). لذا، باید مراقب بود که گیاهان دارویی آلوده، به‌زنجیره غذایی انسان وارد نشوند. این پژوهش به بررسی میزان فلزات سنگین کادمیم و سرب در گیاهان نعنا، شوید، شیرین بیان، کاسنی، ختمی، بابونه، چای کوهی، شاتره، تشنه دارو و پونه که از گیاهان دارویی پرمصرف در شهر کرمانشاه می‌باشند، می‌پردازد.

## مواد و روش‌ها

نمونه‌های گیاهان دارویی شامل نعناع (*Mentha spicata*)، شوید (*Anethum graveolens*)، شیرین بیان (*Glycyrrhize glabra*)، کاسنی (*Cichorium intybus*)، ختمی (*Althaea officinalis*)، بابونه (*Matricaria Chamomilla*)، چای کوهی (*Stachys lavandulifolia*)، شاتره (*Fumaria officinalis*)، تشنه داری (*Scrophularia striata*) و پونه (*Mentha pulegium*)، از سه عطاری معروف و معتبر و با بیشترین مراجعه‌کننده، در شهر کرمانشاه تهیه شدند. به این صورت که از هر ۱۰ گیاه دارویی، یک نمونه مجزا، از هر سه عطاری (۳ تکرار) تهیه شده (جمعاً ۳۰ نمونه از ۱۰ نوع گیاه دارویی پر مصرف) و به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه نمونه‌ها توسط آب مقطر و سپس آب دوبار تقطیر شسته شده و در دمای اطاق (۲۵-۲۲ درجه سانتی‌گراد) در سایه خشک شدند. نمونه‌های خشک‌شده در هاون چینی کوبیده شده تا خرد و همگن شوند. به یک گرم از هر نمونه، اسیدنیتریک ۶۵ درصد و آب اکسیژنه (پراکسید هیدروژن) ۳۰ درصد با نسبت حجمی ۲ به ۱ تا رسیدن به حجم ۱۰ میلی‌لیتر افزوده شد. برای رسیدن حجم محلول به سه میلی‌لیتر، آن را بر روی هیتر حرارت داده و بعد از خنک شدن توسط کاغذ صافی واتمن ۴۲ در بشر ۲۵ میلی‌لیتری با آب دوبار تقطیر به حجم رسانده شد. در نهایت پس از ساخت محلول مادر (استوک) و استاندارد نمک عناصر در غلظت‌های مختلفه و ۱۰ میلی‌گرم در لیتر مقادیر سرب و کادمیوم در طول موج‌های ۲۸۳ و ۲۳۸ نانومتر، با استفاده از دستگاه جذب اتمی شعله (Shimadzu, Model AA650) تعیین گردید (۲۰). کلیه مواد شیمیایی استفاده شده در آزمایشات، محصول شرکت مرک آلمان بود. در این پژوهش از طرح پایه کاملاً تصادفی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. برای مقایسه

میانگین های به دست آمده از سه تکرار از آزمون چند دامنه ای دانکن با احتمال خطای ۵ درصد استفاده شد. همچنین از نرم افزار SPSS برای آنالیز داده ها استفاده شد.

## نتایج

جداول تجزیه واریانس پژوهش حاضر حاکی از آن است که تجمع کادمیوم و سرب در گیاهان دارویی مورد مطالعه اختلاف بسیار معنی داری دارند (جدول ۱ و ۲) با توجه به گیاه و منطقه مورد کاشت و منطقه جمع آوری گیاهان دارویی، این میزان دارای روند متفاوتی بوده است. کمینه و بیشینه میانگین غلظت کادمیوم به ترتیب در شیرین بیان (ppb ۱۳/۷) و چای کوهی (ppb ۹۰/۷)، و کمینه و بیشینه میانگین غلظت سرب به ترتیب در گیاهان شوید (ppb ۹/۹۱) و بابونه (ppb ۲۰/۷۳) مشاهده شده است (جدول ۳ و ۴). شایان ذکر است انباشت بیشتر کادمیوم پس از چای کوهی (ppb ۹۰/۷۳) به ترتیب در گیاهان شوید (ppb ۷۳/۹۰)، تشنه داری (۸۶ / ۷۱ ppb)، شاتره (۳۳ / ۵۷ ppb) و ختمی (۴۴/۹۰ ppb) مشاهده گردیده است (جدول ۳). همانطور که عنوان شد تجمع عنصر سرب در گیاهان دارویی مورد مطالعه از لحاظ آماری با هم اختلاف بسیار معنی داری داشتند و در این میان گیاهان پونه، شاتره و نعنای در یک گروه آماری و گیاهان شوید و شیرین بیان نیز در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۴).

جدول (۱) نتایج تجزیه واریانس انباشت کادمیوم در نمونه های گیاهان دارویی مورد مطالعه

F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
۲۸/۴۹**	۶۶/۹۲	۶۰۳/۷۵	۹	تیمار
	۲/۳۲	۴۷	۲۰	خطا
		۶۴۹/۷۵	۲۹	کل

\*\*معنی دار در سطح ۱٪ = ۴/۵۸ ضریب تغییرات

جدول (۲) نتایج تجزیه واریانس انباشت سرب در نمونه های گیاهان دارویی مورد مطالعه

F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
۱۰۱۴/۴۸**	۲۱۳/۳۸	۱۹۲۰/۴۵	۹	تیمار

	۰/۲۱۰	۴/۲۱	۲۰	خطا
		۱۹۲۴/۳۴	۲۹	کل

\*\*معنی دار در سطح ۱٪ = ۳/۲۱ ضریب تغییرات

جدول (۳) مقایسه میانگین غلظت کادمیوم در گیاهان دارویی مورد مطالعه (ppb)

پونه	تشنه-داری	شاتره	چای کوهی	بابونه	ختمی	کاسنی	شیرین بیان	شوید	نعناع	گیاهان دارویی
۳۵/۸۰g	۷۱/۸۶c	۵۷/۳۳d	۹۰/۷۳a	۴۳/۳۰f	۴۴/۹۰e	۸۶/۲۷h	۱۳/۷۰j	۷۳/۹۰b	۱۸/۳۰i	میانگین کادمیم

جدول (۴) مقایسه میانگین غلظت سرب در گیاهان دارویی مورد مطالعه (ppb)

پونه	تشنه داری	شاتر ه	چای کوهی	بابون ه	ختمی	کاسنی	شیری ن بیان	شوید	نعناع	گیاهان دارویی
12/90 b	۱۰/20 i	۱۱/07e	۱۲/21 c	20/73a	۱۱/۱7 d	۱۰/۹۱ f	17/17b	۹/۹1 j	۱۰/۶۱ h	میانگی ن سرب

## بحث

بررسی‌های سازمان بهداشت جهانی نشان داده است، در سال‌های اخیر استفاده از داروهای گیاهی به طور چشمگیری در سراسر جهان افزایش یافته است. با گسترش محبوبیت و تجارت گیاهان دارویی، امنیت، سلامت و کیفیت مواد خام گیاهان دارویی و محصولات فراوری شده آنها به یک نگرانی عمده سازمان‌های جهانی تبدیل شده است. آلودگی‌های ناشی از فلزات سنگین یکی از معیارهای کنترل کیفیت گیاهان دارویی و محصولات فراوری شده آنها می‌باشند. تحقیقات مختلف نشان داده است که غلظت فلزات سنگین در گیاهان دارویی به محیط رشد آنها، نوع گونه گیاهی، شرایط خشک کردن، ذخیره سازی، حمل و نقل و فرآوری آنها بستگی دارد. سازمان بهداشت جهانی حداکثر مقدار مجاز کادمیوم و سرب در

گیاهان دارویی را به ترتیب ۳۰۰ و ۱۰۰۰۰۰ میکرو گرم بر کیلو گرم اعلام کرده است. موضوع افزایش استفاده از کودهای شیمیایی، سموم و آفتکش‌های مختلف برای افزایش عملکرد محصولات کشاورزی از یک طرف و توسعه شهرنشینی و فعالیت‌های صنعتی و همچنین مکان برداشت نامعلوم گیاهان دارویی در ایران، عدم نظارت و نبود مقررات ملی برای جمع آوری گیاهان وحشی و احتمال جمع‌آوری از مکان‌های آلوده به فلز کادمیوم و سرب می‌تواند تجمع این عناصر را در گیاهان دارویی به طور روزافزون افزایش دهد. به همین جهت در طی پژوهشی که بر روی ۱۰ گیاه دارویی پر مصرف در شهرستان کرمانشاه انجام شد، مشخص شد که این گیاهان، آلودگی قابل ملاحظه‌ای به سرب و کادمیوم ندارند، انباشت بیشتر کادمیوم پس از چای کوهی (۷/۹۰ ppb) به ترتیب در گیاهان شویید (۹/۷۳ ppb)، تشنه‌داری (۸/۷۱ ppb)، شاتره (۳/۵۷ ppb) و ختمی (۹/۴۴ ppb) مشاهده گردیده است و غلظت کادمیوم در گیاهان دارویی مورد مطالعه بیشتر از حد مجاز سازمان بهداشت جهانی نبوده است (۳۰۰ میکرو گرم بر کیلوگرم). کمینه و بیشینه میانگین غلظت کادمیوم به ترتیب در شیرین بیان (۷/۱۳ ppb) و چای کوهی (۷/۹۰ ppb)، و کمینه و بیشینه میانگین غلظت سرب به ترتیب در گیاهان شویید (۹۱/۹۱ ppb) و بابونه (۷۳/۲۰ ppb) مشاهده شد و غلظت سرب در گیاهان دارویی مورد مطالعه بیشتر از حد مجاز سازمان بهداشت جهانی نبوده است (۱۰۰۰۰ میکرو گرم بر کیلوگرم) که نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های (اعظم و هم‌کاران ۱۳۹۱، کل‌هاری و هم‌کاران، ۲۰۱۳ و رحمان و هم‌کاران، ۲۰۱۳) مطابقت دارد (۱۷، ۱۶، ۱۴). از طرفی مشاهده شد که تجمع سرب در گیاه بابونه با اختلاف فاحشی نسبت به سایر گیاهان قرار گرفته است که این عامل مبنی بر انباشت بیشتر سرب در این گیاه بوده است و به نظر می‌رسد که به جز گیاه بابونه که بیشترین مقدار تجمع سرب را نشان می‌دهد، سایر گیاهان مورد مطالعه با اتخاذ برخی مکانیزم‌ها از جمله تجمع فلز سنگین در ریشه‌ها و عدم ورود آن به اندام‌های گیاهی، تثبیت نمودن عنصر سنگین در خاک با ترکیبات مترشحه از ریشه، از ورود فلزات سنگین به درون گیاه جلوگیری نموده اند (۲۱). از سوی دیگر با توجه به مصرف روز افزون بابونه در شهرستان کرمانشاه، این عامل در آینده می‌تواند به عنوان یکی از چالش‌های مهم مطرح گردد بنابراین اتخاذ روش‌هایی در جهت کاهش و به حداقل رساندن این میزان ضروری است. از طرفی موضوع افزایش استفاده از کودهای شیمیایی، سموم و آفتکش‌های مختلف برای افزایش عملکرد محصولات کشاورزی از یک طرف و توسعه شهرنشینی و فعالیت‌های



صنعتی و همچنین مکان برداشت نامعلوم گیاهان دارویی در ایران، عدم نظارت و نبود مقررات ملی برای جمع آوری گیاهان وحشی و احتمال جمع آوری از مکان‌های آلوده به فلزات سنگین (کادمیوم و سرب) ، می‌تواند تجمع این عناصر را در گیاهان دارویی به طور روزافزون افزایش دهد. در همین ارتباط، اصغری و همکاران (۱۳۸۶) طی پژوهشی اعلام نمودند که غلظت فلزات سنگین در گیاهان دارویی به محیط رشد آنها، نوع گونه گیاهی، شرایط خشک کردن، ذخیره سازی، حمل و نقل و فرآوری آنها بستگی دارد (۱۹). با توجه به اینکه اکثر گیاهان دارویی مورد استفاده در طب سنتی کرمانشاه از بین گیاهان خودرو بوده و بصورت دم‌کرده یا جوشانده مصرف می‌شوند و مقدار گیاهان دارویی استفاده شده برای تهیه دم کرده و جوشانده حتی در صورت چندین بار مصرف در روز از چند گرم تجاوز نمی‌کند. لذا خطر کمی مصرف کنندگان این گیاهان را تهدید می‌کند ولی برخی از این گیاهان دارویی نیز مصرف تازه خوری دارند و در این حالت مقدار مصرف بیشتر می‌شود و به همین دلیل احتمال به خطر افتادن سلامت و ایمنی مصرف کنندگان وجود دارد و به علت جمع آوری گیاهان دارویی از مکانهای نامعلوم از طبیعت و امکان برداشت از مکانهای آلوده و نبود استاندارد ملی برای فلزات سنگین در گیاهان دارویی ، بایستی سعی شود حتی الامکان از مکانهای عاری از فلزات سنگین برداشت شوند.

## نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که این گیاهان دارویی آلودگی به سرب و کادمیوم نداشته و میانگین غلظت این عناصر کمتر از رهنمود سازمان بهداشت جهانی می‌باشد و عواقب مخاطره آمیز بهداشتی برای مصرف کنندگان ندارند ولی با توجه به اینکه این گیاهان دارویی مصرف و سیعی در شهرستان کرمانشاه داشته و از مکانهای نامعلومی برداشت و تهیه می‌شوند و احتمال تجمع زیستی فلزات سنگین در طولانی مدت را به همراه خواهند داشت ، پایش مستمر مقادیر تجمع یافته فلزات سنگین در گیاهان دارویی توصیه می‌شود.

## تشکر و قدردانی

این پژوهش در قالب پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی شیمی- صنایع غذایی و با حمایت معاونت فناوری و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه انجام شده است که بدینوسیله تشکر و قدردانی می‌شود.

## منابع و مأخذ

1. Olujohungbc A, Fields PA, SandfordAF. Heavy metal intoxication form homeopathic and herbal remedies. *Postgrad Med J.* 1994; 70: 764- 769.
2. Markowitz SB, Neuez CM, Kfitzmau S. Lead poisoning due to hai ge Jell: the porphyry content of Individualerythrocytes. *J Am Med Assoc.* 1994; 271: 932-934.
3. PipE. Cadmium, Copper and Lead in soils and garden produce near a metal smelter at Flin Flon, Manitoba. *Bull Environ Contam Toxicol.* 1991; 46: 790-796.
4. About-ArabAAK., KawtherMS, TantawyME, Badeaa RI, Khayria N. Quantity estimation of some contaminants ill commonly used medicinal plants in the Egyptian market. *Food Chem.* 1999; 67: 357-363.
5. Jalali B, Meshki M. [Fish toxicity of heavy metals in water and its importance in public health]. Tehran Publication of Man book, 2006;140(2): 56-62. (In persian).
6. Pierroti S, Ghasemzadeh M. [The effects of lead heavy metal toxic on different parts of the human body], Proceedings of the Third Congress of the rare elements of Iran. University of Medical Sciences of Kashan. 2012; 16(7): 761-756. (In persian).
7. Oliver MA. Soil and human health. *A review European Journal of Soil Science.* 2007;4(8): 573-592.
8. Zheljzakov VD, Craker LE, Xing B. Effects of Cd, Pb, and Cu on growth and essential oil contents in dill, pepper-mint, and basil. *Environ Exper Bot.* 2006;58(1):9-16.
9. Zheljzakov VD, Craker LE, Xing B, Nielsen NE, Wilcox A. Aromatic plant production on metal contaminated soils. *Sci. Total Environ.* 2008;395(2): 51-62.
10. Chaiyarat R, Suebsima R, Putwattana N, Kruatrachue M, Pokcethitiyool P. Effects of soil amendments on growth and metal uptake by *Ocimum gratissimum* grown in Cd/Zn-contaminated soil. *Water Air Soil Pollut.* 2011;214(1-4): 383-392.
11. Prasad A, Kumar S, Khaliq A, Pandey A. Heavy metals and arbuscular mycorrhizal fungi can alter the yield and chemical composition of volatile oil of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). *Biol. Fertil. Soils.* 2011;7 (8): 853-861.
12. Baye H, Hymete A. Lead and cadmium accumulation in medicinal plants collected from environmentally different sites. *Bull Environ Contam Toxicol.* 2010;84(2): 197 -201.
13. Gjorgieva D, Kadifkova-Panovska T, Baceva K, Stafilov T. Content of toxic and essential metals in medicinal herbs growing in polluted and unpolluted areas of Macedonia. *Arh Hig Rada Toksikol.* 2010;61 (3): 297-303.
14. Azarm A, Mohajer A, Azarm H. Lead and cadmium contamination in the city of groceries herbs. *Medicinal Plants Congress. Student Research Committee. College of Pharmacy. Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, IR.* 2012; 5(8)61-66.

- 15.Zare M. Measurement of heavy metals in herbal medicines iran.Medicinal PlantsCongress.Student Research Committee, College of Pharmacy, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, IR.2012; 5(10): 24- 30.
- 16.Rehman A,Farhan S,IqbalT, Ayaz S, Rehman HU. Investigations of heavy metals in different medicinal plants.J. appl. pharm. sci.2013;3(8): 72-74.
- 17.Kulhari A, SheorayanA, BajarS, Sarkar S, Chaudhury A, KaliaRK.. Investigation of heavy metals in frequently utilized medicinal plants collected from environmentally diverse locations of north western India, Springer Plus.2013; 2: 676-681.
- 18.Gasser U,KlierB, Kuhn AV, Steinhoff B. Current findings on the heavy metal content in herbal drugs.Pharmeur Sci Notes. 2009;9(1):170-175.
- 19.Asghari G, Palizban AA., TolueGhamari Z, Adeli F. [ Contamination of cadmium,lead and mercury on Iranian herbal medicines]. Pharmaceutical Sciences; 2008. p.1-8(In persian).
- 20.Shah A,Niaz A, UllahN, Rehman A, Akhlaq M, Zakir, M,et al. Comparative study of heavy metals in soil and selected medicinal plants.J. Chem.2013; Article ID 621265, 5 pages.
- 21.BizhaniM, Asghari porM,Sirous MehrA. Effect of differentmycorrhiza species and phosphorus on toxicity of arsenicandfenugreek growth in soils contaminate. Ms. thesis, University of Zabol;2014. p.96. (In persian).