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

سمیه عبدی[1]، کیوان شمس[2*]، سهیل کبرایی[2]

۱. گروه شیمی، دانشکده علوم پایه، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران
۲. گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۰۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۲۵)

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 چرخه‌های زیستی محسوب می‌شوند، 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 شهرکرمانشاه، نسبت به هضم اسیدی نمونه ها و قرائت غلظت تجمع یافته عناصردرآنها 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، ۱۳/۷ و ۹۰/۷ 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 وکادمیوم 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 واز مکانهای نامعلومی برداشت و تهیه می شوند و احتمال تجمع زیستی فلزات سنگین در طولانی مدت را به همراه خواهند داشت، پایش مستمرمقادیر تجمع یافته فلزات سنگین در گیاهان دارویی توصیه می شود.

کلیدواژگان

جذب اتمی، سرب، فلزات سنگین، کادمیوم، گیاهان دارویی.

* نویسنده مسئول، رایانامه: keyvan@iauksh.ac.ir

مقدمه

استفاده از گیاهان دارویی در سالهای اخیر بطور روز افزونی در حال افزایش است. بااین 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 وجوددارد، مورد سوال قرار گرفته است(۱و۲). 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 صورتی‌که در یک محیط به هر دلیل، میزان غلظت فلزات سنگین، از حد معینی بالاتر برود، ایجاد آلودگی نموده و سبب تهدید برای موجودات زنده می‌گردد.این فلزات با ایجاد سازوکارهای متعدد سبب به هم‌خوردن تعادل در موجودات زنده به‌ویژه انسان می‌شوند و طیف گسترده‌ای از عوارض و اختلالات را به وجود می‌آورند. این عوارض و اختلالات در تمامی ارگان‌ها دیده می‌شوند و عوامل مختلفی از قبیل نوع فلز در آن‌ها دخالت دارد. از مهم‌ترین اختلالات و عوارض آن‌ها می‌توان به سرطان‌زایی، اثر بر سیستم اعصاب مرکزی و محیطی، اثر بر روی پوست، اثر بر روی سیستم خون‌ساز، اثر بر سیستم قلبی- عروقی، آسیب به کلیه‌ها و تجمع در بافت‌ها اشاره کرد (۵).

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

کادمیوم ازجمله مواد سرطان‌زا گروه‌بندی می‌شود 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 می‌شود. همچنین کادمیوم در جفت نگه‌داری شده و از انتقال مس و روی به جنین جلوگیری می‌کند (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 به‌منظور بررسی آلودگی سرب و کادمیوم در گیاهان دارویی عرضه‌شده در عطاری‌های شهر اصفهان انجام یافت، نتایج نشان داد که میانگین غلظت این عناصرکمتر از رهنمود سازمان بهداشت جهانی می‌باشد ولی چون ممکن است این فرآورده‌ها توسط بیماران حساس به عناصر سمی استفاده شود، توصیه می‌شود که از مصرف گیاهان دارویی برای پرهیز از قرارگرفتن در معرض مقادیر اندک فلزات سمی نیز اجتناب شود (۱۴).

در پژوهشی که به‌منظور بررسی تجمع فلزات سنگین سرب، کادمیوم، مس و نیکل در داروهای گیاهی عرضه‌شده در بازار مصرف شهر شیراز انجام یافت، نتایج نشان داد که سرب و کادمیوم در نمونه‌ها بیشترین درصد را داشتندو با توجه به این‌که بیشتر مصرف‌کنندگان از گیاهان دارویی در ایران، افراد کهنسال دارای مشکلات قلبی- عروقی و نارسایی‌های کلیوی هستند، باید درخصوص مصرف طولانی‌مدت این محصولات ملاحظاتی در نظر گرفته شود (۱۵).

نتایج پژوهشی که به‌منظور 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 میلی‌گرم در کیلوگرم به‌ترتیب برابر با ۴۰/۴۷، ۱۰/۱۱، ۰/۹۹، ۰/۱، ۰/۰۱، ۱۵/۰۶، ۲۹/۱۱ و ۱/۰۲ می‌باشد که با توجه به مقادیر به‌دست آمده تمامی عناصر به‌جز آهن و منگنز در محدوده مجاز رهنمود سازمان بهداشت جهانی می‌باشند. بنابراین شناسایی هر نوع فلز سنگین و سمی در گیاهان دارویی آلوده و برجسته کردن آن در کنترل سلامت مصرف‌کنندگان لازم است (۱۶).

در تحقیقی که به‌منظور بررسی فلزات سنگین آهن، جیوه، روی، سرب، کادمیوم، کبالت، کروم، منگنز و نیکل در گیاهان دارویی پرکاربرد جمع‌آوری شده از مکان‌های 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 محیط‌های آلوده به ویژه مناطق صنعتی جلوگیری به عمل آید (۱۷).

در تحقیقی که به‌منظور یافته‌های 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).

به طور مکرر عوارض جانبی جدی برای بیمارانی که از داروهای گیاهی استفاده کرده اند،گزارش شده است که به دلیل وجود فلزات سنگین در این داروها بوده است (۱۹).لذا، باید مراقب بود که گیاهان دارویی آلوده، به زنجیره 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 می باشند، می پردازد.

مواد وروش ها

نمونه‌های گیاهان دارویی شامل نعناع (Mentha spicata)، شوید (Anethum graveolens)، شیرین بیان (Glycyrrhize glabra)، کاسنی(Cichorium intybus)، ختمی (Althaea officinalis)، بابونه (MatricariaChamomilla)، 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 ۱۰گیاه دارویی،یک نمونه مجزا، از هر سه عطاری (۳ تکرار) تهیه شده (جمعا 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 بعدازخنک 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 مختلف۵ و ۱۰میلی‌گرم در لیتر مقادیر سرب و کادمیوم در طول موج های ۲۸۳ و۲۳۸ 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 کاملا تصادفی برای تجزیه وتحلیل داده ها 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 بسیارمعنی‌داری دارند(جدول ۱و۲) با توجه به گیاه و منطقه موردکاشت و منطقه جمع آوری گیاهان دارویی، این میزان دارای روند متفاوتی بوده است. کمینه و بیشینه میانگین غلظت کادمیوم به ترتیب در شیرین بیان(ppb۱۳/۷) و چای کوهی (ppb۹۰/۷)، و کمینه و بیشینه میانگین غلظت سرب به ترتیب در گیاهان شوید (ppb9/91) و بابونه(ppb20/73) مشاهده شده است (جدول ۳و۴).شایان ذکر است انباشت بیشتر کادمیوم پس از چای کوهی(ppb۹۰/۷۳) به ترتیب در گیاهان شوید(ppb۷۳/۹۰)، تشنه‌داری(۸۶/ ۷۱ ppb)، شاتره(۳۳/ ppb۵۷) و ختمی(۴۴/۹۰ ppb) مشاهده گردیده است(جدول ۳). همانطور که عنوان شد تجمع عنصر سرب در گیاهان دارویی موردمطالعه از لحاظ آماری با هم اختلاف بسیار معنی‌داری داشتند و دراین میان گیاهان پونه، شاتره و نعناع در یک گروه آماری وگیاهان شوید وشیرین بیان نیز در یک گروه آماری قرار گرفتند(جدول ۴).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس انباشت کادمیوم درنمونه های گیاهان دارویی مورد مطالعه

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

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

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
تیمار	۹	۱۹۲۰/۴۵	۲۱۳/۳۸	۱۰۱۴/۴۸**
خطا	۲۰	۴/۲۱	۰/۲۱۰	
کل	۲۹	۱۹۲۴/۳۴		

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

جدول ۳- مقایسه میانگین غلظت کادمیوم درگیاهان دارویی مورد مطالعه(ppb)

پونه	تشنه‌داری	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

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

جدول ٤- مقایسه میانگین غلظت سرب درگیاهان دارویی مورد مطالعه(ppb)

پونه	تشنه‌داری	شاتره	چای کوهی	بابونه	ختمی	کاسنی	شیرین بیان	شوید	نعناع	گیاهان دارویی
۱۲/۹۰b	۱۰/۲۰ i	۱۱/۰۷e	۱۲/۲۱c	۲۰/۷۳a	۱۱/۱۷d	۱۰/۹۱f	۱۷/۱۷b	۹/۹۱j	۱۰/۶۱h	میانگین 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 و۱۰۰۰۰ 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 درشهرستان کرمانشاه انجام شد،مشخص شد که این گیاهان، آلودگی قابل ملاحظه ای به سرب وکادمیوم ندارند، انباشت بیشتر کادمیوم پس از چای کوهی (ppb۹۰/۷) به ترتیب در گیاهان شوید (ppb۷۳/۹)، تشنه‌داری (۸/ ۷۱ ppb)، شاتره (۳/ ppb۵۷) و ختمی (۴۴/۹ ppb) مشاهده گردیده است وغلظت کادمیوم در گیاهان دارویی مورد مطالعه بیشتر از حد مجاز سازمان بهداشت جهانی نبوده است(۳۰۰میکرو گرم برکیلوگرم). کمینه و بیشینه میانگین غلظت کادمیوم به ترتیب در شیرین بیان (ppb۱۳/۷) و چای کوهی(ppb۹۰/۷)، و کمینه و بیشینه میانگین غلظت سرب به ترتیب در گیاهان شوید (ppb9/91) و بابونه (ppb20/73) مشاهده شد وغلظت سرب در گیاهان دارویی مورد مطالعه بیشتر از حد مجاز سازمان بهداشت جهانی نبوده است(۱۰۰۰۰میکرو گرم برکیلوگرم) که نتایج این پژوهش با نتایج پژوهشهای (اعظم وهمکاران۱۳۹۱، کلهاری و همکاران، ۲۰۱۳ و رحمان و همکاران، ۲۰۱۳) مطابقت دارد(۱۴،۱۶،۱۷). 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 می دهد، 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 جمع‌آوری از مکان‌های آلوده به فلزاتسنگین(کادمیوم و

سرب)، می‌تواند تجمع این عناصر را در گیاهان دارویی به طور روزافزون افزایش دهد.در همین ارتباط، اصغری وهمکاران (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 می شوند و مقدار گیاهان دارویی استفاده شده برای تهیه دم کرده وجوشانده حتی در صورت چندین بار مصرف در روز از چند گرم تجاوز نمی کند.لذا خطر کمی مصرف کنندگان این گیاهان را تهدید می کند ولی برخی از این گیاهان دارویی نیز مصرف تازه خوری دارند ودر این حالت مقدار مصرف بیشتر می شود وبه همین دلیل احتمال به خطر افتادن سلامت و ایمنی مصرف کنندگان وجود دارد وبه 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 وکادمیوم نداشته و میانگین غلظت این عناصر کمتر از رهنمود سازمان بهداشت جهانی می باشد وعواقب مخاطره آمیز بهداشتی برای مصرف کنندگان ندارندولی با توجه به اینکه این گیاهان دارویی مصرف وسیعی در شهرستان کرمانشاه داشته و از مکانهای نامعلومی برداشت و تهیه می شوند واحتمال تجمع زیستی فلزات سنگین در طولانی مدت را به همراه خواهند داشت، پایش مستمرمقادیر تجمع یافته فلزات سنگین در گیاهان دارویی توصیه می شود.

تشکر و قدردانی

این پژوهش درقالب 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 وقدردانی می شود.

منابع و مآخذ

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 ofleadheavy metal toxicondifferent parts of the humanbody], Proceedings of the Third Congress of the rare elementsof 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. Zheljazkov 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. Zheljazkov 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 gratissimurn 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 (Ocimuin basilicum L.). Biol. Fertil. Soils.2011;7 (8): 853-861.
12. Baye H, HymeteA.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 oftoxic and essential metals in medicinal herbs growing in pollutedand unpolluted areas of Macedonia. Arh Hig Rada Toksikol. 2010;61 (3): 297-303.
14. Azarm A,MohajerA, 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).