محور مقاله:آلودگی زیست بوم، سلامت انسان و زیست پالایی

بررسی غلظت فلزات سنگین در خاک های سطحی بوستان های شهر تهران

مریم سامانی[۱*] ، احمد گلچین[۲] ، حسینعلی علیخانی[۳] ، احمد بایبوردی[۴]

[۱]دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

[۲]استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

[۳]استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

[۴] استادیار بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی ، استان آذربایجان شرقی

چکیده

امروزه آلودگی خاک به فلزات سنگین یک تهدید جدی برای سلامت محیط و شهروندان است . این آلودگی می تواند ازطریق بلع و یا استنشاق تصادفی خاک و گردوغبار آلوده به ویژه در اماکن عمومی همچون(فضای سبز شهری) انسان را در معرض خطر قرار دهد. لذا، این پژوهش با هدف تعیین غلظت کل فلزات سنگین در خاک سطحی چهار بوستان شهرتهران در سال ۱۳۹۷-۱۳۹۸انجام شد۱۲ نمونه خاک سطحی از بوستان های پارک شهر، چیتگر، اتوبان باقری، و پارک عبدل آباد جمع آوری شد .نمونه ها توسط اسید نیتریک، ۴ مولار، هضم و غلظت عناصر به روش طیف سنجی نشری پلاسمای جفت شده القایی(ICP-OES)خوانده شد.نتایج نشان داد که فلزات سرب، روی، استرانسیوم، کروم، مس، نیکل و کادمیوم در تمام نمونه های خاک سطحی وجود داشت و میانگین غلظت فلزات به ترتیب:۱۷/۱، ۹/۵۷، ۸/۷۲، ۴/۰۲، ۴/۰۱، ۲/۲۶ و ۰/۱ mg/Kg بوده است. بیشترین غلظت سرب، روی و نیکل در پارک شهر بود. درجه آلودگی خاک پارکها به فلزات سنگین با توجه به غلظت زمینه با ضریب غنی شدگی، شاخص زمین انباشت، شاخص آلودگی و شاخص آلودگی یکپارچه محاسبه شد و نتایج نشان داد میزان آلودگی خاک پارک ها به فلزات سنگین قابل قبول بوده است. و شاخص آلودگی پارک شهر به سرب و روی در حد آلودگی متوسط بود. شاخص آلودگی یکپارچه در رده آلودگی متوسط برای پارک شهر و آلودگی اندک برای سایر پارک‌ها قرار داشت.

کلمات کلیدی: آلودگی خاک، پارک، شاخص زمین انباشت، تهران

مقدمه

در بسیاری از نقاط جهان، توسعه سریع، صنعتی شدن و شهرنشینی به طور مستقیم و غیر مستقیم موجب آلودگی خاک به فلزات سنگین، توسط منابع انسانی شده است. رشد نمایی توسعه شهری و اقتصادی باعث افزایش شهرنشینی شده و پیرو آن جمعیت بیشتری در معرض این آلاینده ها قرار گرفته اند. با توجه به ماهیت آلاینده ها، خاک های آلوده شهری می توانند اثرات زیانباری بر سلامت جمعیت آن منطقه داشته باشد. یکی از منابع اصلی تولید فلزات سنگین در شهرها، خودروها هستند که با تولید آلاینده ها و وارد کردن آن ها به محیط و بخصوص هوا، باعث آلودگی خاک های شهری می شوند(Fakayoda و همکاران، ۲۰۰۳). خاک به عنوان یکی از مولفه های اصلی و مهم شهری در معرض تجمع آلاینده های مختلف به خصوص فلزات سنگین و شبه فلزات است. بر خلاف خاک های کشاورزی، خاک های شهری به ویژه خاک پارک ها که برای محصولات غذایی استفاده نمی شوند ممکن است تاثیر مستقیم بر سلامت عمومی داشته باشند و به راحتی آلودگی را به انسان انتقال دهند(Chen و همکاران، ۲۰۰۵). غلظت بالای فلزات سنگین و شبه فلزات در خاک های شهری نه تنها موجب تخریب کیفیت خاک می گردد بلکه در رشد گیاهان سبز شهری و کاهش عملکرد زیست محیطی خاک تاثیر می گذارد و نیز فلزات سنگین کیفیت هوا را در محیطهای شهری به شدت تحت تاثیر قرار میدهد. حضور فراوان آلاینده های شهری، به ویژه در خاک پارک ها و ارتباط نزدیک آن ها به جمعیت انسانی، در معرض قرارگیری انسانها را به فلزات سنگین از طریق استنشاق، بلع و تماس پوستی وسعت داده است(Du etal, 2013؛Yuswir, 2015).فلزات سنگین به دلیل زیست تخریب ناپذیر بودن و نیمه عمر طولانی، اثرات سوء قابل توجهی بر سلامت انسان در دراز مدت دارد. کودکان و افراد سالخورده دو گروه از افراد جامعه هستند که بیشتر در معرض خطرات ناشی از این آلودگی هستند. کودکان به دلیل سیستم هضم فعال، اندازه کوچک بدن، سیستم عصبی در حال رشد، بلع غبار و استفاده بیش از حد از دست، نرخ بالایی از جذب فلزات سنگین دارند(Yazdi and Behzad, 2009). با توجه به اهمیت فراوان آلودگی خاک های مناطق شهری به فلزات سنگین و اثرات سوء آن بر انسان و

جانداران تحقیقات بسیار زیادی بر روی آن صورت گرفته است. Gu و همکاران (۲۰۱۶) غلظت کل، دسترسی زیستی و ریسک سلامت فلزات سنگین در خاک ۲۸ پارک شهر گوانژو را بررسی کردند و نتایج نشان داد که عناصر کادمیوم، سرب، نیکل، کروم، مس، روی و منگنز توسط منبع انسانی کنترل می شود در حالیکه عناصر نیکل و آهن توسط هر دو منبع انسانزاد و زمین زاد کنترل می شود.

Mahmoud abadi (۲۰۱۵) توزیع آلودگی فلزات سنگین در خاک پارک چیتگر واقع در غرب شهر تهران را بررسی کرد و نتایج نشان داد که غلظت تمام فلزات سنگین در خاک به جز آهن در مقایسه با مقدار زمینه فلزات در خاک افزایش یافته است. این موضوع نشان می دهد که غلظت این فلزات در خاک سطحی توسط فعالیت های انسانی کنترل می شود. کرباسی و همکاران (۱۳۸۶) تاثیر آلودگی هوا بر غلظت عناصر سرب، روی و نیکل را در خاک پارک ملت تهران مورد بررسی قرار دادند و نتایج نشان داد که غلظت سرب نسبت به سایر عناصر مورد بررسی پوسته زمین افزایش یافته است. مطالعات وینس و همکاران(۲۰۱۴)بر روی غلظت فلزات سنگین در خاک سطحی بوستان های شهر برهوف در غرب اوکراین نشان داد که غلظت کادمیوم و آهن به ترتیب ۰/۵۶ و ۱۷۰۵۳ میلی گرم بر کیلوگرم بوده است.تهران پایتخت ایران یکی از متراکم ترین شهرهای ایران است. تمرکز بالای جمعیت و تنوع فعالیت های انسانی خاک شهر تهران، به ویژه در پارک ها و بزرگراهها را در معرض آلودگی عناصر سمی و فلزات سنگین قرار داده است. این آلودگی ها میتوانند از طریق بلع و استنشاق تصادفی خاک و گرد و غبار انسان را در معرض خطر قرار دهند لذا شناخت نوع و تعیین غلظت فلزات سنگین در خاک های مناطق شهری باعث کنترل و کاهش خطرات مرتبط با سلامت می شود(Bai, 2009). تحقیق حاضر با هدف تعیین غلظت فلزات سنگین در خاک سطحی برخی از پارک ها تهران و ارزیابی خطر سلامت آنها انجام پذیرفت.

مواد و روش ها

مناطق مورد مطالعه:

مناطق مورد مطالعه شامل پارک شهر واقع در منطقه ۱۲ شهر تهران، پارک اتوبان شهید باقری در منطقه ۴ تهران و پارک چیتگر در غرب تهران و پارک عبدل آباد در جنوب تهران بودند.نمونه برداری در اسفند ماه ۱۳۹۷ انجام شد. نمونه برداری از عمق ۰-۱۰ سانتی متری خاک بر اساس روش استاندارد انجام گرفت. از تمام بوستان ها سه نمونه خاک سطحی برداشته شد. نمونه ها در کیسه های پلاستیکی به همراه برچسب به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه ابتدا قطعات چوب، پلاستیک، شیشه و سایر موارد از نمونه ها جدا شد و پس از هواخشک کردن ابتدا از الک ۲ میلیمتری و سپس از الک ۶۳ میکرون عبور داده شدند تا برای تعیین فلزات سنگین آماده شوند. جهت اندازه گیری غلظت فلزات سنگین از روش اسپوزیتو ۱۹۸۲ استفاده شد به این ترتیب که مقدار ۵ گرم خاک عبور کرده از الک ۶۳ میکرون را به یک بشر ۱۰۰ میلی لیتر منتقل کرده و ۲۵ سی سی اسید نیتریک ۴ مولار به آن اضافه کرده و به مدت ۱۶ ساعت در حمام آبی قرار گرفت. پس از آن سوسپانسیون صاف شده و توسط دستگاه ICP-OES غلظت فلزات قرائت گردید.

شاخص های ژئوشیمیایی آلودگی خاک

برای ارزیابی کمی و کیفی آلودگی خاک و تعیین منشا فلزات سنگین از فاکتور غنی شدگی(EF)، شاخص زمین انباشت(Igeo)، شاخص آلودگی(PI) و شاخص آلودگی یکپارچه (IPI)استفاده شد.

فاکتور غنی شدگی برای غلظت های بیشتر از حد زمینه فلزات، از روش های رایج برای ارزیابی اثرهای انسان زاد روی خاک و رسوبات است روش EF مقدار فلز اندازه گیری شده را با توجه به فلز مرجع در نظر میگیرد. میزان غنی شدگی طبق رابطه زیر به دست می آید

$$EF=Csample/Bn$$

که در این رابطه

C: غلظت قرائت شده فلز سنگین در نمونه خاک (میلی گرم بر کیلوگرم)

Bn: غلظت زمینه فلزات سنگین (Turkian and Wedepohl، ۱۹۶۱)

براساس نظر ساترلند و همکاران(۲۰۰۰) درجه آلودگی فلزات سنگین با فعالیت های انسان زاد در ۵ رده شامل: رده بدون غنی شدگی(EF<2) تا غنی شدگی بسیار شدسد (EF>40) می باشد.

یکی دیگر از روش های ارزیابی آلودگی خاک استفاده از شاخص زمین انباشت است .Igeo از رابطه زیر محاسبه میشود.

$$Igeo= Log2(Cn/1.5Bn)$$

براساس شاخص زمین انباشتگی مولر C غلظت کل هر فلز در خاک و Bn غلظت زمینه برای هر فلز (است. ضریب ۱/۵ به منظور کاهش تغییرات احتمالی در مقدار زمینه ناشی از ناپایداری های لیتولوژیک رسوبات خاک اعمال می شود. بر اساس شاخص زمین انباشت سطح آلودگی به ۷ دسته شامل غیر آلوده(Igeo<1)، غیر آلوده تا آلودگی متوسط(0<Igeo<1)، آلودگی متوسط(1<Igeo<2)، آلودگی متوسط تا شدید(2<Igeo<3)، آلودگی شدید(3<Igeo<4)، آلودگی شدید تا بسیار شدید(4<Igeo<5)، آلودگی شدید Igeo> 5 طبقه بندی می شود. روش دیگر ارزیابی آلودگی خاک، استفاده از شاخص آلودگی (PI) است. شاخص آلودگی هر فلز به عنوان نسبت غلظت آن فلز به مقدار زمینه فلز مربوط تعریف شده است و طبق رابطه زیرمحاسبه میشود.

$$PI=Ci/Si$$

Ci: غلظت فلزات بررسی شده در خاک و Si غلظت فلزات زمینه است. در توصیف شاخص آلودگی ۳ رده آلودگی کم(PI<1)، آلودگی متوسط(1<PI<3) و آلودگی زیاد(PI<3) وجود دارد.

نتایج و بحث

بررسی نتایج بافت خاک پارک ها نشان داد که بافت غالب در پارک شهر و پارک اتوبان باقری لومی و ماسه ای- لومی و پارک های چیتگر و عبدل آباد لومی-رسی است. مقدار متوسط ماده آلی در پارک ها ۱/۸۱ درصد است. نتایج تعیین غلظت کل فلزات سنگین در نمونه های خاک سطحی بوستان های شهری تهران به روش طیف سنجی نشری پلاسمای جفت شده القایی نشان داد که فلزات سرب، روی، استرانسیوم، کروم، مس، نیکل و کادمیوم در تمام نمونه های خاک سطحی وجود داشت و میانگین غلظت فلزات به ترتیب:۱۷/۱، ۹/۵۷، ۸/۷۲، ۴/۰۲، ۴/۰۱، ۲/۲۶ و ۰/۱ میلی گرم بر کیلوگرم بوده است. بیشترین غلظت سرب، روی و نیکل و کادمیوم در پارک شهر مشاهده شد. که دلیل آن را میتوان تردد بسیار زیاد وسایل نقلیه و احتراق سوختهای فسیلی و نیز حجم بالای ترافیک دانست. بیشترین میزان استرانسیم در پارک باقری به میزان۲۴/۱۳ میلی گرم بر کیلوگرم بود. میانگین غلظت سرب در پارک شهر برابر ۲۳/۶۳ ، میانگین غلظت روی در پارک شهر ۲۲/۳۶، میانگین نیکل و کادمیوم ۷/۴۸ و ۰/۳ میلی گرم بر کیلوگرم بود. غلظت های به دست آمده برای همه عناصر کمتر از رهنمود EPA و اتحادیه اروپا بود(جدول۱). درجه آلودگی خاک پارکها به فلزات سنگین با توجه به غلظت زمینه با ضریب غنی شدگی، شاخص زمین انباشت، شاخص آلودگی و شاخص آلودگی یکپارچه محاسبه شد و نتایج نشان داد میزان آلودگی خاک پارک ها به فلزات سنگین قابل قبول بوده است. شاخص آلودگی پارک شهر به سرب و روی در حد آلودگی متوسط بود. شاخص آلودگی یکپارچه در رده آلودگی متوسط برای پارک شهر و آلودگی اندک برای سایر پارک ها قرار داشت. نتایج شاخص زمین انباشت در جدول ۲ آمده است.

جدول۱ میانگین غلظت فلزات سنگین در خاک سطحی (میلی گرم بر کیلوگرم)

	سرب	روی	استرانسیم	کروم	مس	نیکل	کادمیوم
پارک شهر	۲۳/۶۳	۲۲/۳۶	۱۲/۸۳	۲/۷۶	۴/۳	۷/۴۸	۰/۳
عبدل آباد	۵/۷۳	۳/۵	۱۲/۹	۱/۸۶	۱/۵۱	۲/۲	۰/۲۱
باقری	۱۳/۱۳	۱۵/۹۲	۲۴/۱۳	۲/۸۸	۴/۲۸	۲/۲۹	۰/۲۸
چیتگر	۱۷/۱	۹/۵۷	۸/۷۲	۴/۰۲	۴/۰۱	۲/۲۶	۰/۱

جدول۲نتایج محاسبه شاخص زمین انباشتگی

نمونه	Igeo									
	سرب		روی		نیکل		کادمیوم		مس	
	مقدار	طبقه توصیفی	مقدار	طبقه توصیفی	مقدار	طبقه توصیفی	مقدار	طبقه توصیفی	مقدار	طبقه توصیفی
پارک شهر	-۰/۳۴۵	غیر آلوده	-۲/۶۸	غیر آلوده	-۳/۷۷	غیر آلوده	-۰/۹۲۶	غیر آلوده	-۴/۶۴	غیر آلوده
عبدل آباد	-۲/۳۸۸	غیر آلوده	-۵/۳۸	غیر آلوده	-۵/۵۷	غیر آلوده	-۱/۴۷	غیر آلوده	-۶/۱۵	غیر آلوده
باقری	-۱/۲۱	غیر آلوده	-۳/۱۷	غیر آلوده	-۵/۵۰	غیر آلوده	-۱/۰۲	غیر آلوده	-۴/۶۴	غیر آلوده
چیتگر	-۰/۸۱	غیر آلوده	-۳/۸۹	غیر آلوده	-۵/۵۰	غیر آلوده	-۲/۵۱	غیر آلوده	-۴/۷۱	غیر آلوده

نتایج محاسبه فاکتور غنی شدگی بیانگر کیفیت قابل قبول خاک بوستانهای مورد مطالعه بود. به این صورت که با استفاده از نتایج حاصل، نمونه های خاک مورد ارزیابی در طبقه غیر آلوده قرار گرفتند(جدول۳). نتایج محاسبه شاخص آلودگی نشان داد که خاکهای بوستان پارک شهر، عبدل آباد و باقری در مورد سرب در طبقه آلودگی متوسط قرار داشتند و بوستان چیتگر در مورد سرب در طیقه آلودگی بالا بود. بوستان پارک شهر و باقری در خصوص فلز روی در طبقه آلودگی متوسط بودند(جدول۴). شاخص آلودگی یکپارچه در بوستان پارک شهر در طبقه آلودگی متوسط و برای سایر بوستانها در طبقه آلودگی کم قرار داشت(جدول۵).

جدول۳ نتایج محاسبه فاکتور غنی شدگی

نمونه	EF									
	سرب		روی		نیکل		کادمیوم		مس	
	مقدار	طبقه توصیفی	مقدار	طبقه توصیفی	مقدار	طبقه توصیفی	مقدار	طبقه توصیفی	مقدار	طبقه توصیفی
پارک شهر	۱۸/۱	آلودگی کم	۰/۲۳	آلودگی کم	۱۱/۰	آلودگی کم	۱	آلودگی کم	۰/۹۰	آلودگی کم
عبدل آباد	۲۸/۰	آلودگی کم	۰/۰۳	آلودگی کم	۰۳/۰	آلودگی کم	۰/۷	آلودگی کم	۰/۰۳	آلودگی کم
باقری	۰/۶۵	آلودگی کم	۰/۱۶	آلودگی کم	۰۳/۰	آلودگی کم	۹۳/۰	آلودگی کم	۰/۰۹	آلودگی کم
چیتگر	۸۵/۰	آلودگی کم	۰/۱	آلودگی کم	۰۳/۰	آلودگی کم	۳۳/۰	آلودگی کم	۰/۰۸	آلودگی کم

جدول۴ نتایج محاسبه شاخص آلودگی

نمونه	PI									
	سرب		روی		نیکل		کادمیوم		مس	
	مقدار	طبقه توصیفی	مقدار	طبقه توصیفی	مقدار	طبقه توصیفی	مقدار	طبقه توصیفی	مقدار	طبقه توصیفی
پارک شهر	۴/۵۷	آلودگی بالا	/۹۳ ۱	آلودگی متوسط	۰/۶۶	آلودگی کم	۰/۸۸	آلودگی کم	۰/۴۴	آلودگی کم
عبدل آباد	۱/۱	آلودگی متوسط	۰/۳	آلودگی کم	۰/۱۹	آلودگی کم	۰/۶۱	آلودگی کم	۰/۱۵	آلودگی کم
باقری	۲/۵۳	آلودگی متوسط	/۳۷ ۱	آلودگی متوسط	۰/۲	آلودگی کم	۰/۸۳	آلودگی کم	۰/۴۴	آلودگی کم
چیتگر	۳/۳	آلودگی بالا	/۸۳ ۰	آلودگی کم	۰/۳	آلودگی کم	۰/۳۹	آلودگی کم	۰/۴۱	آلودگی کم

حضرت زاده و اردکانی(۱۳۹۷)طی مطالعه ای که بر روی خاکهای سطحی بوستان های شهری همدان انجام دادند گزارش کردند که بجز سرب، میانگین غلظت سایر عناصر در نمونه های خاک سطحی در نیمه شمالی شهر کمتر از نیمه جنوبی بوده است و شاخص زمین انباشت، آلودگی و بار آلودگی بیانگر کیفیت قابل بوستان ها بوده است . در پژوهشی دیگر که سلگی و همکاران(۲۰۱۶) انجام دادند گزارش کردند که غلظت کل فلزات سرب و کادمیوم در بوستانهای شهری اسدآباد همدان به ترتیب ۷/۵-۲/۷۵ و ۰/۲۲-۰/۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم بوده است و بیان کردند که مقدار شاخص زمین انباشت کیفیت خاک از نظر عنصر سرب در طبقه بندی کیفی غیر آلوده تا آلوده متوسط و از نظر فلز کادمیوم در طبقه غیر آلوده قرار دارد. میرزایی و همکاران(۲۰۱۵) با ارزیابی آلودگی خاک سطحی فضای سبز شهری سمنان به فلزات سنگین و بر اساس مقادیر محاسبه شده شاخص زمین انباشتگی گزارش کردند که نمونه های خاک از حیث فلزات روی، کادمیوم و مس در طبقه بندی کیفی غیر آلوده و از حیث سرب در طبقه کیفی غیرآلوده تا آلوده متوسط قرار دارد.

جدول ۵ نتایج شاخص یکپارچگی آلودگی

نمونه	مقدار	طبقه توصیفی
پارک شهر	۱/۴۵	تراز پایه آلودگی
عبدل آباد	۰/۴۲	تراز پایه آلودگی
باقری	۰/۹۳	تراز پایه آلودگی
چیتگر	۰/۹	تراز پایه آلودگی

نتیجه گیری

نتایج محاسبه شاخص های زمین انباشت، فاکتور غنی شدگی و شاخص آلودگی در نمونه های خاک سطحی بوستانهای تهران با رهنمود آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا، بیانگر کیفیت قابل قبول خاک و به تبع آن عدم بروز مخاطره برای سلامت شهروندان است. افزایش روز افزون وسایل نقلیه و ورود ترکیبات آلاینده ناشی از احتراق سوخت های فسیلی و استهلاک قطعات خودرو یکی از اصلی ترین منابع آلوده کننده خاک های شهری می باشد که اطلاع از غلظت فلزات سنگین و منشاء آلودگی آن ها کمک بزرگی به ارزیابی مخاطرات سلامت افراد خواهد کرد.

منابع

کرباسی، ع؛ معطر، ف؛ منوری، م و مسیبی، س. س. ۱۳۸۶. تاثیر آلودگی هوا بر غلظت فلزات سنگین خاک در پارک ملت. علوم و تکنولوژی محیط زیست. ۱۰(۴). ۵۲-۶۳.

حضرت زاده، ش؛ سبحانی اردکانی، س. ۱۳۹۷. مطالعه آلودگی به روی، سرب، کادمیوم و مس در خاکهای سطحی بوستان های شهر همدان. نشریه پژوهش های خاک. ۳۲ (۴)، ۴۱۷-۴۳۱.

Bai. S. G., Lu. S. Q., 2009. Contamination and potential mobility assessment of heavy metals in urban soils of Hangzhou, China: relationship with different land uses, p: 1482

Chen, T.B., Y.M., Zheng, M., Lei, Z.C., Huang, H.T., Wu, H., Chen, et al. 2005. Assessment of heavy metals pollution in surface soils of urban parks in Beijing China. Chemosphere. 60:542-551.

Du. Y., Gao. B., Zhou. H., Ju. X., Hao. H.,Yin. S., 2013. Health risk assessment of heavy metals in road dusts in urban parks of Beijing, China, p: 300.

Fakayode, S.O. and Olu-Owolabi, B.I. 2003. Heavy metal contamination of roadside topsoil in Osogbo, Nigeria: Its relationship to traffic density and proximity to highways. Environmental Geology, 44, 150–157

Mahmoudabadi, E; Sarmadian, F; Nazary Moghaddam, R., 2015. Spatial distribution of soil heavy metals in different land uses of an industrial area of Tehran (Iran). 1.2

Mirzaei, R., S., Teymourzade, M., Sakizadeh, and H., Ghorbani. 2015. Comparative study of heavy metals concentration in topsoil of urban green space and agricultural land uses. Environmental Monitoring and Assessment. 187: 741.

Solgi, E. 2016. Contamination of two heavy metals in topsoils of the urban parks Asadabad, Iran 2013. Archives of Hygine Sciences. 5(2):92-101.

Sutherland. R. A., 2000, Bed sediment-associated trace metals in an urban stream, Oahu, Hawaii. Environ Geol, p: 39 611-27

Turekian, K.K. and Wedepohl, K.H. (1961) Distribution of the elements in some major units of the earth's crust. Geol. Soc. Am. Boll., 72, 175–192.

Vince, T., G., Szabó, Z., Csoma, G. Sándor, and S., Szabó. 2014. The spatial distribution pattern of heavy metal concentrations in urban soils - a study of anthropogenic effects in Berehove, Ukraine. Central European Journal of Geosciences. 6(3):330-343

Yazdi, M., and N., Behzad. 2009. Heavy metal contamination and distribution in the parks city of Islam Shahr, SW Tehran, Iran. The Open Environmental Pollution & Toxicology Journal. 1(1): 49-53.

Yuswir. N.S., Praveena. S.M., Aris. A.Z., Syed Ismail. S.H.N., Hashim, Z., 2015, Health Risk Assessment of Heavy Metal in Urban Surface Soil (Klang District, Malaysia), p: 1,2. 7

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Ecosystem Pollution, Human Health and Bioremediation

Investigation of concentration of heavy metals in surface soils of Tehran gardens

Saman[i]i*, M., Golchin[2], A., Alikhani[3], H. A. Baybordi[4], A

[1]PhD Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Zanjan, Iran

[2] Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Zanjan, Iran

[3] Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Tehran, Iran

[4] Assistant Prof., soil and water Research Department, East Azerbaijan Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Tabriz, Iran

Abstract

Today, soil pollution to heavy metals is a serious threat to the health of the environment and citizens. This contamination can be hazardous to humans through ingestion or accidental inhalation of soil and dust, especially in public places such as urban green spaces. Therefore, this study was carried out with the aim of determining the concentration of total heavy metals in surface soil of four park in Tehran in 1397-1398. 12 surface samples were collected from City park, Chitgar, Bagheri, and Abdol Abad Park. Samples were digested by nitric acid, 4 M, and concentration of the elements by inductively coupled plasma emission spectroscopy (ICP-OES). The results showed that Pb, Zn, Sr, Cr, Cu, Ni and Cd were found in all soil samples. The average concentration of metals was 17.1, 9.57, 8.72, 4.02, 4.01, 2.26 and 0.1 mg / Kg respectively. The highest concentrations of lead, zinc and nickel were in the city park. The degree of soil pollution of parks to heavy metals was calculated based on the concentration of the field with the enrichment factor, Igeo, pollution index and integrated pollution index, and the results showed that the level of pollution of the park's soils to heavy metals was acceptable. The pollution index of the city park was low in lead and zinc in the average contamination level. Integrated pollution was a moderate pollution rate for urban parks and low pollution for other parks.

Keywords: Soil pollution, Park, Igeo, Tehran

[i] * Corresponding author, Email: Maryam.samani@znu.ac.ir