محور مقاله: آلودگی زیست‌بوم، سلامت انسان و زیست‌پالایی

برآورد شاخص نسبت قابل جذب برخی عناصر سنگین در خاک حاشیه بزرگراه یزد-اردکان

مطهره اسفندیاری[۱]، حمید سودایی زاده[۲]، محمدعلی حکیم زاده*[۳]

[۱]دکتری بیابان‌زدایی دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی دانشگاه یزد

[۲،۳]دانشیار دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی دانشگاه یزد

چکیده

آلودگی محیط زیست به فلزات سنگین یکی از مشکلات جهان امروز است فلزات سنگین به دلیل غیر قابل تجزیه بودن توسط میکروارگانیسمها و اثرات فیزیولوژیکی بر انسان و سایر موجودات زنده در غلظت‌های کم نیز حائز اهمیت هستند؛ یکی از آلاینده‌های هوای شهر یزد ذرات معلق موجود در هوا می‌باشد که مهمترین منابع آنها عبارت است از فعالیت صنایع و کارخانه‌ها و کوره‌های آجرپزی. ذرات معلق به‌دلیل همراه داشتن یا انتقال بعضی عناصر سنگین می‌تواند یکی از جنبه‌های آلودگی هوا، آب و خاک باشند. هدف از انجام این پژوهش بر آورد درصد شاخص نسبت قابل جذب برخی عناصر سنگین در خاک حاشیه بزرگراه یزد-اردکان می‌باشد، بدین منظور با استفاده از روش هضم اسید، غلظت کل برخی فلزات و با استفاده از DTPA غلظت قابل جذب فلزات (کادمیم، سرب، روی، کروم، نیکل، مس، آهن و روی) در خاک حاشیه بزرگراه یزد-اردکان اندازه گیری گردید؛ نتایج نشان داد بیشترین مقدار فلز ات سنگین در غلظت کل و قابل جذب، مربوط به فلز آهن، و کمترین مقدار فلز سنگین در غلظت کل و قابل جذب، مربوط به فلز کادمیم بود. نتایج محاسبه درصد نسبت قابل جذب فلزات نشان داد که فلزات روی و سرب نسبت به فلزات دیگردارای بالاترین مقدار بود (۱۱ درصد). ضرایب همبستگی اسپیرمن نشان داد که قویترین همبستگی مثبت و معنی‌دار در هر دو غلظت با ضریب (۰/۹۴) مربوط به فلز سرب می باشد.

کلمات کلیدی: کمربند سبز، غلظت قابل جذب، غلظت کل.

مقدمه

خاک مهمترین ترکیب موجود در کره زمین می‌باشد که زندگی و چرخه‌ی حیات بدون آن امکان پذیر نمی‌باشد. آلودگی و آسیب به خاک، چرخه‌ی حیات را مختل کرده و به عناصر دیگر نیز ضربه می‌زند. بنابراین حفظ و سیانت آن بر کل جامعه‌ی بشریت واجب و ضروری است. آلودگی خاک و محیط زیست به فلزات سنگین یکی از مشکلات جهان امروز است، فلزات سنگین به دلیل غیر قابل تجزیه بودن توسط میکروارگانیسمها و اثرات فیزیولوژیکی بر انسان و سایر موجودات زنده در غلظت‌های کم نیز حائز اهمیت هستند (Wang و همکاران، ۲۰۱۲) و به دلیل سمیت و ماندگاری در محیط زیست نیز جزء خطرناکترین گروه از آلاینده‌های انسان ساخت طبقه بندی می شوند. در سال های اخیر، مطالعات فراوانی در رابطه با ورود و رسوب فلزات سنگین در منابع خاکی کنار جاده‌ها انجام شده است (اسفندیاری و همکاران، ۲۰۱۸؛ de Si l va و همکاران، ۲۰۱۵) که این تحقیقات بیشتر فعالیت‌های انسانی را عامل اصلی انتشار فلزات سنگین می‌دانند آلاینده‌های فلزات سنگین، سمیت منحصر به فردی ایجاد می‌کنند که باعث نگرانی‌های بسیاری شده است آلوده شدن حاک‌های کنار جاده‌ای نیز به فعالیت‌های انسانی مانند ترافیک نسبت داده می‌شود (اسفندیاری و همکاران،۱۳۹۷)، مطالعات پیشین عوامل مختلفی را مورد بررسی قرار داده اند، مانند عوامل تجمع، و توزیع فلزات سنگین در الگوهای مختلف مانند فاصله از ترافیک در کنار جاده‌ها و بزرگراه‌ها یا بررسی پروفیل خاک (Curran-Cournane و همکاران، ۲۰۱۵) و آب و هوا (Zhao و Hazel t on ۲۰۱۹) به عنوان عامل اصلی بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. مطالعات مختلفی در زمینه بررسی آلودگی خاک حاشیه جاده به فلزات سنگین، همچنین ارتباط غلظت‌ها با عوامل ترافیکی صورت گرفته است. Wanو همکاران (۲۰۱۸) به منظور ارزیابی خطرات زیست محیطی ناشی از فلزات سنگین در گرد و غبار اتمسفری در شهر پکن چین از ۶۲ نقطه شهر نمونه‌برداری انجام دادند. غلظت ۱۲فلز(Cr, Mn, Co, Ni , Cu, Zn, As, Cd, Sb, Ba, Pb، V) اندازه‌گیری شد و با تهیه نقشه پهنه‌بندی پراکنش فلزات نتیجه گرفتند ۷۱ درصد آلودگی توسط فلز کادمیم ایجاد شده است.

Zhen و همکاران (۲۰۱۵) در شناسایی و ارزیابی خطرات فلزات سنگین بر سلامتی انسان در ایستگاه‌های اتوبوس پکن، توزیع فضایی، سطح آلودگی و خطر بالقوه فلزات سنگین را مورد بررسی قراردادند.Cutillas-Barreiro و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی فلزات سنگین در خاک‌های اطراف روستای Oural در کشور اسپانیا پرداختند، نمونه‌های خاک از عمق‌های مختلف در مناطق جنگلی و دشتی جمع‌آوری و آزمایش شد نتایج آنها نشان داد که مقدار جیوه در خاک جنگل نسبت به خاک دشت بیشتر است. در خاک جنگل مقدار جیوه با عمق خاک کاهش

* نویسنده مسئول: hakim@Yazd.ac.ir

داشته در حالی‌که در خاک دشتی مقدار فلزات سنگین کاملا همگن بود مقدار کروم و سرب را هم به منشاء طبیعی و سنگ شناسی منطقه نسبت دادند. علاوه بر اندازه گیری غلظت سرب و کادمیوم در خاکهای اطراف جاده، غلظت این دو فلز را در سنگ بستر این مناطق نیز اندازه گیری کردند که غلظت ناچیزی از این دو فلز در نمونه های سنگ بستر منطقه به دست آمد. نتایج آنها نشان داد که غلظت بالای سرب و کادمیوم در نمونه های خاک منطقه تنها ناشی از سوختهای فسیلی بوده است و سازندهای زمین شناختی منطقه نقشی در این رابطه ندارند در مقابل خدابنده لو و سلگی (۱۳۹۶) با بررسی خاک و تعیین فلزات سنگین سرب و کادمیوم در فواصل مختلف از کارخانه کارخانه سیمان، هگمتان همدان نتیجه گرفتند که غلظت سرب و کادمیوم در تمام نمونه‌های خاک کمتر از حداکثر حد مجازشان بود و وجود این دو عنصر در نمونه‌های خاک را به وجود سنگ مادری نسبت دادند. Zehra و همکاران (۲۰۱۷) با بررسی غلظت آهن، نیکل و کروم در خاک شهرک‌های صنعتی به این نتیجه رسیدند که غلظت فلزات آهن و نیکل و کروم در مقایسه با استانداردهای[†]WHo، با احتساب مقادیر قابل توجهی بالاتر از این استانداردها هستند.

نوروزی و همکاران (۱۳۹۵) در برآورد میزان آلودگی خاکهای اطراف کارخانه سیمان ایلام به این نتیجه رسیدند که غلظت فلزات اندازه‌گیری شده از حد مجاز کمتر است و از نظر شاخص زمین انباشت غیرآلوده می‌باشد. یزد یکی از مهمترین شهرهای ایران از نظر صنعت، تجارت و توریسم می‌باشد نزدیک به ۷۵ درصد تراکم جمعیتی استان و تعداد قابل توجه کارخانه و معدن در این دشت قراردارد. عمده واحدهای تولیدی کاشی و سرامیک یزد در مسیر اردکان- میبد-یزد واقع شده‌اند و بیش از ۵۰ درصد کاشی و سرامیک کشور را تامین می‌کنند. یکی از آلاینده‌های هوای شهر یزد ذرات معلق موجود در هوا می‌باشد که مهمترین منابع آنها عبارت است از فعالیت صنایع و کارخانه‌ها و کوره‌های آجرپزی. ذرات معلق به‌دلیل همراه داشتن یا انتقال بعضی عناصر سنگین می‌تواند یکی از جنبه‌های آلودگی هوا، آب و خاک باشند. هدف از انجام این پژوهش محاسبه شاخص نسبت قابل جذب غلظت برخی عناصر سنگین در خاک های سطحی منطقه کمربند سبز بزرگراه یزد می باشد.

مواد و روش‌ها

شهر یزد با اقلیم فرا خشک سرد در مختصات " ۳' ۲۲ °۵۴ شرقی و" ۵۳'۳۱ °۵۰ شمالی در دشت یزد اردکان واقع شده است. جهت باد غالب در شش ماه از سال(بهار و تابستان) شمال غربی و در چهار ماه (آبان تا بهمن) جنوب شرقی و در اسفند و مهر غربی است با توجه به شرایط اقلیمی و جغرافیایی، رشد شهر نشینی و میل منطقه به صنعتی شدن یزد ایجاد جنگلهای دست کاشت و کمربندهای سبز، می‌توانند نقش موثری در کاهش انواع آلودگیها داشته باشند (اسفندیاری و همکاران، ۱۳۹۸). شکل(۱) محدوده کمربند سبز بزرگراه یزد نشان می دهد.

به منظور بررسی برخی ویژگی ها و ارزیابی سطح عناصر سنگین در خاکهای سطحی منطقه کمربند سبز بزرگراه یزد در آخر اکتبر ۲۰۱۷ از عمق صفر تا ۱۰ سانتی متری نمونه‌های خاک برداشت گردید. سامانی مجد و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی آلودگی خاک حاشیه خیابان‌های شهری به سرب و کادمیوم چنین نتیجه گرفتند که بیشترین مقدار غلظت سرب و کادمیوم در قسمت سطحی خاک (۰ تا ۵ سانتیمتری) و مربوط به جذب و تثبیت آن در سطح خاک است. همچنین هودجی و جلالیان (۱۳۸۳) در بررسی پراکنش نیکل، منگنز و کادمیوم در خاک اطراف مجتمع فولاد مبارکه از عمق ۰ تا ۱۰ سانتی متری خاک نمونه‌برداری نمودند؛ بنابراین در این تحقیق نیز ار عمق ۰تا ۱۰ سانتیمتری خاک منطقه کمربند سبز مسیر یزد-اردکان نمونه‌برداری به عمل آمد. به منظور اندازه‌گیری غلظت کل فلزات سنگین ۳ گرم از خاک وزن گردید و با استفاده از اسیدکلریدریک و اسید نیتریک هضم صورت گرفت و به حجم رسانده شد؛ غلظت فلزات (کروم، کادمیوم، منگنز، مس، آهن، روی، سرب، نیکل و کبالت) در محلول هضم شده توسط دستگاه جذب اتمی شعله‌ای مدل Analytic Jena 330 ساخت کشور آلمان تعیین گردید و بر حسب میلی‌گرم در کیلوگرم خاک محاسبه شد.

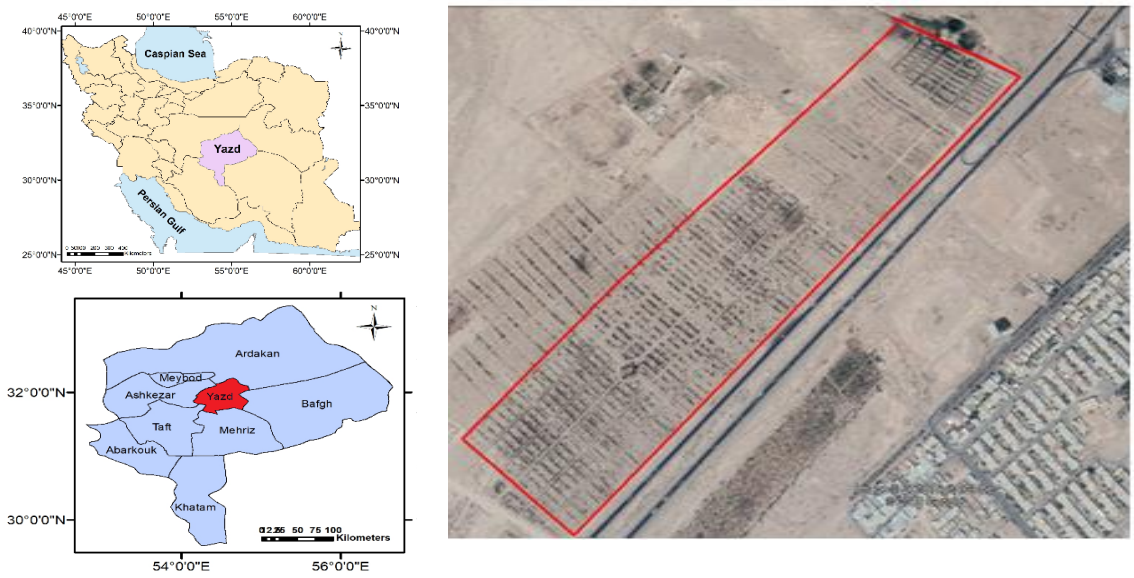
برای اندازه‌گیری عناصر سنگین قابل جذب در خاک ابتدا محلول DTPA که از تری‌اتانول‌آمین، کلریدکلسیم و DTPA ساخته می‌شود، تهیه شد (با استفاده از ۱/۴۷ گرم کلرید کلسیم، ۱۳/۳ میلی‌لیتر تری اتانول آمین و ۱/۹۶۷ گرم در اتیل تری آمین پنتا استیک اسید (تتریپلکس یا DTPA) پس از رساندن به ۷/۲ با استفاده از اسید کلریدریک یک نرمال، با آب مقطر به حجم یک لیتر رسانده شد سپس از هر نمونه خاک الک شده ۲۵گرم وزن و داخل ارلن ۲۵۰ میلی‌لیتری ریخته و به هر کدام از نمونه‌ها ۵۰ میلی‌لیتر محلول DTPA اضافه شد. محلول‌ها برای ۲ ساعت روی شیکر با دور ۱۵۰ قرار گرفتند. سپس محلول‌ها از کاغذ صافی عبور داده شد و عصاره‌ی آن‌ها استخراج شد. غلظت فلزات (کروم، کادمیوم، منگنز، مس، آهن، روی، سرب، نیکل و کبالت) با دستگاه جذب اتمی مدل Analytic Jena 330 ساخت کشور آلمان، بعد از قرائت محلول‌های استاندارد مورد سنجش قرار گرفت و بر حسب میلی‌گرم در کیلوگرم خاک محاسبه شد.

[†] World Health Organization

و برای محاسبه شاخص نسبت قابل جذب از رابطه (۱) استفاده شد. کلیه ازمایشات آماری با استفاده از نرم افزارSPSS و روش اسپیرمن انجام گرفت.

$$AR=\left(\frac{C_{ir}}{C_{it}}\right)\times 100 \qquad \text{رابطه (۱)}$$

در این معادله C_{ir}، غلظت قابل جذب فلز در نمونه iام و C_{it}، غلظت کل فلز در نمونه iام است (Massas و همکاران، ۲۰۱۳).



شکل ۱- موقعیت منطقه مطالعاتی

نتایج و بحث

آمار و اطلاعات مربوط به غلظت کل و غلظت قابل جذب فلزات سنگین (کادمیم، سرب، روی، کروم، نیکل، مس، آهن و روی) در خاک حاشیه کمربند سبز بزرگراه یزد- اردکان در جدول (۱) آمده است.

نتایج بیانگر آن است که بیشترین مقدار عناصر سنگین کل و قابل جذب مربوط به فلز آهن است به ترتیب با مقادیر ۸۳/۴۴ ± ۱۷۳۱۲ و ۱/۱۹ ± ۱۴/۵۲و کمترین مقدار عناصر سنگین کل و قابل جذب مربوط به فلز کادمیم است به ترتیب با مقادیر ۰/۰۴ ± ۰/۱۷ و ۰/۹۵ ± ۳/۸۳ . با توجه به درصد نسبت قابل جذب بیش از یازده درصد فلز روی و سرب قابل جذب می‌باشند که نسبت به فلزات دیگر بالاترین مقدار است. نتایج تجمع عناصر سنگین در خاک نشان داد که غلظت فلزات سرب، مس و آهن بیشتر از حد معمول است و سبب آلودگی خاک شده است.

با استفاده از ضریب همبستگی اسپیرمن ارتباط بین فلزات سنگین (کروم، سرب، نیکل، روی، کادمیم، کبالت، مس، آهن و منگنز) در غلظت‌های قابل جذب و کل بدست آمد با توجه به نتایج جدول (۲) غلظت کل و غلظت قابل جذب در مورد فلزات مس، آهن، سرب، نیکل و روی به ترتیب با ضرایب (۰/۹۱، ۰/۹۲، ۰/۹۴، ۰/۸۷ و ۰/۷۱) همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح ۱ درصد وجود دارد. بین فلزات کادمیم و کبالت هم همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد به ترتیب با ضرایب (۰/۵۸ و ۰/۵۶) و همبستگی معکوس و معنی‌داری در سطح ۱ درصد در فلز کروم مشاهده شد با میزان ۰/۶۱- . نتایج جدول بیانگر آن است که بین غلظت کل و غلظت قابل جذب در مورد فلز منگنز اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. قویترین همبستگی مثبت و معنی‌دار در غلظت کل و غلظت قابل جذب در فلز سرب مشاهده شد با ضریب (۰/۹۴).

جدول ۱- آمار توصیفی آنالیز فلزات سنگین در خاک (mg/kg)

فلز	غلظت	حداقل	حداکثر	انحراف معیار ± میانگین	Ar‡
Cr	قابل جذب	۰/۱۷	۱/۲۶	۰/۱۲± ۰/۶۰	۰/۳۵
	کل	۸/۷۵	۲۹/۹۲	۳/۸۳±۱۶/۸۴	
Pb	قابل جذب	۰/۸۳	۳۶/۷	۱/۸۴±۷/۳۴	۱۱/۳۵
	کل	۲۶	۲۹۵/۵۰	۶۴/۶۶ ±۷/۶۵	
Ni	قابل جذب	۰/۰۸	۰/۳۹	۰/۱۸ ± ۰/۰۹	۱/۷۸
	کل	۷/۸۹	۱۰/۰۶	۱۰/۰۶ ± ۱/۶۶	
Zn	قابل جذب	۰/۲۶	۱۰۹/۱۴	۱۳/۳۸ ± ۲/۳۰	۱۱/۵۱
	کل	۲۱/۱۷	۳۵۷/۶۷	۱۱۶/۲۸ ± ۱۷/۷۳	
Cd	قابل جذب	۰/۰۲	۰/۴۷	۰/۱۷ ± ۰/۰۴	۴/۴۳
	کل	۲/۹۴	۵/۷۴	۳/۸۳ ± ۰/۹۵	
Co	قابل جذب	۰/۰۴	۱/۵۸	۰/۳ ± ۰/۰۷	۳/۰۶
	کل	۸/۵۴	۱۲/۸۸	۹/۷۹ ± ۱/۴۶	
Cu	قابل جذب	۰/۳۳	۴/۴۲	۱/۳۶ ± ۰/۰۴	۵/۰۷
	کل	۱۳/۲۴	۷۲/۴۲	۲۶/۸۱ ±۲/۹	
Fe	قابل جذب	۲/۵۵	۷۴/۵۴	۱۴/۵۲ ± ۱/۱۹	۰/۰۸
	کل	۹۶۹۱/۶۷	۳۸۰۰۰	۱۷۳۱۲ ± ۸۳/۴۴	
Mn	قابل جذب	۲/۴۷	۳۴/۰۶	۱۱/۳۸ ± ۱/۲۳	۰/۰۲
	کل	۳۳۳/۷	۴۷۳	۴۱۱/۴۸ ± ۹/۶۹	

جدول ۲- همبستگی بین غلظت‌های کل و قابل جذب فلزات سنگین در خاک (mg/kg)

فلزات		قابل جذب								
		Cd	Co	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Cr	Zn
کل	Cd	۰/۵۸*								
	Co		۰/۵۶*							
	Cu			۰/۹۱**						
	Fe				۰/۹۲**					
	Mn					ns۰/۲۸				
	Ni						۰/۸۷**			
	Pb							۰/۹۴**		
	Cr								-۰/۶۱*	
	Zn									۰/۷۱**

** معنی‌داری در سطح ۱ درصد، * معنی‌داری در سطح ۵ درصد، ns عدم وجوداختلاف معنی‌دار

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد بیشترین مقدار فلز ات سنگین در غلظت کل و قابل جذب، مربوط به فلز آهن، و کمترین مقدار فلز سنگین در غلظت کل و قابل جذب، مربوط به فلز کادمیم است. نتایج محاسبه درصد نسبت قابل جذب فلزات نشان داد که فلزات روی و سرب نسبت به فلزات دیگردارای بالاترین مقدار بود (۱۱ درصد). ضرایب همبستگی اسپیرمن نشان داد که قویترین همبستگی مثبت و معنی‌دار در هر

‡ Available Rate

دو غلظت با ضریب (۰/۹۴) مربوط به فلز سرب می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده، خاک منطقه برای کشاورزی و کاشت درختان مثمر مناسب نمی‌باشد بنابراین پیشنهاد می‌گردد در این مناطق از کاشت درختان مثمر مانند انار و توت جلوگیری به عمل آید. تحقیقات بهروش و همکاران (۱۳۹۴) در مشهد نیز سطح آلودگی سرب و روی را زیاد وکروم را کم بدست آوردند که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی ندارد. از نظر فاکتور آلودگی فلزات روی، کبالت، منگنز، مولیبدن، کادمیوم، مس، سرب، کروم و نیکل در خاک اطراف کارخانه سیمان ایلام به جز مولیبدن که دارای آلودگی متوسط بود بقیه عناصر غیر آلوده تا آلودگی کم داشتند که از نظر درجه آلودگی اصلاح شده و شاخص بار آلودگی منطقه در زمره مناطق غیر آلوده و دارای آلودگی کم طبقه‌بندی گردید نوروزی و همکاران (۱۳۹۵)؛ که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد.

منابع

اسفندیاری، م. سودایی زاده، ح. مختاری، م. ح. ۱۳۹۸. تجمع فلزات سنگین در برگ و پوست درخت کاج تهران(*Pinus eldarica*) در فواصل مختلف کمربند سبز بزرگراه یزد. نشریه جنگل و فراورده های چوب (مجله منابع طبیعی ایران). دوره ۷۱، شماره ۲، ۹-۲۰.

اسفندیاری، م. سودایی زاده، ح. مختاری، م. ح. و حکیم زاده، م.ع. ۱۳۹۷. ارزیابی شاخص‌های زمین انباشتگی و فاکتور آلودگی در برآورد آلودگی خاک. اولین همایش بین المللی و سومین همایش ملی مدیریت پایدار منابع خاک و محیط زیست ۱۳ و ۱۴ شهریورماه ، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

بهروش، ف. محمودی قرایی، م. ح. قاسم‌زاده، ف. عوض مقدم، س. ۱۳۹۴. بررسی آلودگی فلزات سنگین در غبارهای ترافیکی شهر مشهد و تعیین منشأ آن با استفاده از روش استخراج ترتیبی. نشریه زمین شناسی مهندسی و محیط زیست، سال بیست و چهارم، شماره ۹۵ ، صفحات ۱۵۰-۱۴۱.

سامانی مجد، س. تائبی، ا. افیونی، م. ۱۳۸۶. آلودگی خاک خیابانهای شهری به سرب و کادمیوم. محیط شناسی، جلد ۳۳ شماره ۴۳ ، ۱۰-۱.

نوروزی، ب. رستمی، ن. توکلی، م. رستمی نیا، م. ۱۳۹۵. ارزیابی تاثیر صنایع آلاینده بر میزان فلزات سنگین در خاکهای اطراف آن (مطالعه موردی: کارخانه سیمان ایلام). فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی- سال پنجم- شماره نوزدهم. صفحات ۱۰۰ – ۸۹.

هودجی، م.، ساجدی فرد، م. نجفی، پ. ۱۳۹۱. بررسی شاخص آلودگی هوا در گونه کاج و خرزهره در فضای سبز شهر اصفهان. اولین کنفرانس مدیریت آلودگی هوا و صدا در تهران، دانشگاه صنعتی شریف.

Curran-Cournane, F., Lear, G., Schwendenmann, L. and Khin, J. 2015. Heavy metal soil pollution is influenced by the location of green spaces within urban settings. Soil Research, 53, 306-315.

De Silva, S., Ball, A. S., Huynh, T., and Reichman, S. M. 2015 Metal accumulation in roadside soil in Melbourne, Australia: effect of road age, traffic density and vehicular speed. Environmental Pollution, 208, 102–109.

Esfandiari, M.; Sodaiezadeh, H.; Hakimi Meibody, M.H. and Mokhtari, M.H. 2018. Reducing industrial dust pollution by Ash tree Fraxinus excelsior in urban green belt. Int. J. Hum. Capital Urban Manage, 3(3), 257-264.

Massas, I., Kalivas, D., Ehaliotis, C. and Gasparatos, D. 2013. Total and available heavy metal concentrations in soils of the Triassic plain (Greece) and assessment of soil pollution indexes. Environmental Monitoring Assessment, 185, 6751 - 6766.

Wang,G. Oldfield, F. Xia, D. Chen, F. Liu, C. and Zhang, W. 2012. Magnetic properties and correlation with heavy metals in urban street dust: A case study from the city of Lanzhou, China, Atmospheric Environment, 46, 289-298.

Wan, D., Yang, G., Yang, J. and Zhan, ch. 2018. Ecological Risks and Spatial Distributions of Heavy Metals in Beijing Atmospheric Dust. Polish Journal of Environmental Studies, 27 (2), 881-88.

Zehra, M.I., Asrar, A., Mansoor, A. and Farooqui, M.A. 2017. The heavy metal concentration along roadside trees of Quetta and its effects on public health. Jornal of Applied Sciences, 5 (4), 708-711

Zhao, Z. and Hazelton, P. 2016. Evaluation of accumulation and concentration of heavy metals in different urban roadside soil types in Miranda Park, Sydney. Journal of soils and sediments 16(11), 2548–2556.

Zheng, X, Zhao, W, Yan, X, Shu, T, Xiong, Q. and Chen, F. 2015. Pollution Characteristics and Health Risk Assessment of Airborne Heavy Metals Collected from Beijing Bus Stations International Journal of Environmental Research and Public Health, 12, 9658-9671.

Topic for submission: Ecosystem Pollution, Human Health and Bioremediation

Estimation of Available Rate of some Heavy Metals in the Soil of the Yazd-Ardakan highway

Esfandiari[1], M., Sodeizadeh [2], H., Hakimzadeh[*3], M.A.

[1]PhD. in combat desertification, Faculty of Natural Recourses and desert studies, Yazd University, Iran

[2,3] Associate Prof., Soil Science Department, Natural Recourses and desert studies, Yazd University, Iran

Abstract

Environment Pollution to heavy metals is one of the problems of today's world Heavy metals are important because they are indissoluble by microorganisms and physiological effects on humans and other living organisms in low concentrations. One of the air pollutants in Yazd is airborne particles, the most important of which are the activities of industries and factories and brick burning furnaces. Suspended particles due to the presence or transfer of some heavy metals can be one of the aspects of air pollution, water and soil. This research was carried out with the aim of evaluating the index of absorbent ratio of some heavy elements in Yazd-Ardakan highway. For this purpose, using acid, total concentration and using DTPA, the absorbable concentrations of metals (Cadmium, Lead, Chromium, Nickel, Copper, Iron and Zinc) were measured in the soil around the Yazd highway; the results showed that the highest amount of total and recoverable heavy metals was related to Iron metal and the lowest amount of total and removable heavy metals related to Cadmium metal. The results of the percentage of absorbable ratio were more than 11 percent of the absorbable Lead and Zinc metal, which is the highest in comparison with other metals. According to the results obtained from the green belt soil surface, the absorption capacity of Zinc and Lead metals was higher than other measured metals. The results of Spearman correlation coefficient showed that the most positive and significant correlation was observed in total concentration and absorption concentration with coefficient (0.94) in lead metal.

Keywords: Green Belt, Absorption Concentration, Total Concentration.

[*]Corresponding author, Email: Hakim@Yazd.ac.ir