بررسی وضعیت آلودگی سرب و کادمیم در خاک‌هایسطحی پایانه‌های مسافربری (مطالعه موردی: پایانه مسافربری امام رضا (ع)، مشهد)

صدیقه ملکی [۱]، رضا پوزشی [۲]، علیرضا کریمی [۳]،محسن شریعتی [۲]
۱-دانشجوی دکتری علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،۲-دانشجوی دکتری علوم خاک، پردیس بین‌الملل دانشگاه فردوسی مشهد، ۳- دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده
انباشت فلزات سنگین در خاك یکی از مشکلات عمده زیست محیطی محسوب می‌شود. از طرفی با افزایش نیاز جوامع به جابجایی و ارتباطات، استفاده از وسایل نقلیه، روز به روز افزایش یافته است. خودروها عموما منابع اصلی تولید آلاینده‌های فلزات سنگین در شهرها هستند. اهدف این پژوهش شامل، تخمین غلظت عناصر سنگین سرب و کادمیم در خاک‌های فضای سبز مناطق مختلف پایانه مسافربری امام رضا (ع) مشهد و تعیین ارتباط بین تردد اتوبوس‌ها و انباشت فلزات سنگین در خاک‌های منطقه می‌باشند. منطقه مورد مطالعه در پایانه مسافربری امام رضا (ع)، در بخش جنوب غرب شهر مشهد واقع گردیده است. به طریق کاملا تصادفی از ۲۵ نقطه نمونه‌برداری انجام گردید. نتایج نشان میدهد که غلظت آلوده کننده‌های کادمیم در منطقه بالای حد آستانه است ولی برای سرب در حال حاضر آلودگی خاك جدی نمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: سرب، پایانه مسافربری امام رضا، کادمیم

مقدمه
پس از آب و هوا، خاك مهم‌ترین جز محیط زیست تلقی میشود. ارتباط مداوم و مستقیم خاك با گیاهان و همچنین انسان، توجه ویژه به سلامت خاك را تشدید میکند (رنگ زن و همکاران، ۱۳۸۵). انباشت فلزات سنگین در خاك یکی از مشکلات عمده زیست محیطی محسوب می‌شود. این فلزات به وسیله هوادیدگی طبیعی سنگ‌ها و فعالیت‌های صنعتی در بیوسفر آزاد می‌شوند. از جمله خصوصیات فلزات سنگین خاک غلظت آن‌ها در خاک است که به دلیل غیر قابل تجزیه بودن و اثرات سو آن‌ها بر موجودات زنده حائز اهمیت شناخته شده‌اند. عناصر سنگینی چون سرب و کادمیم به دلیل توانایی بالقوه در آسیب‌رسانی به سلامت انسان‌ها و حیوانات در چند دهه اخیر از نظر مسئولان زیست محیطی بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند و سعی شده است از ورود آن‌ها به چرخه محیط زیست تا حد امکان جلوگیری شود. تصفیه فاضلاب‌های شهری و صنعتی، آفت‌کش‌ها، مواد رنگی، باتریها، سوخت‌های بنزینی و گازوئیل و لاستیک خودروها هر کدام به نحوی باعث آلودگی خاک به فلزات سنگین می‌شوند (عباسپور، ۱۳۸۳). این گونه فلزات با توجه به داشتن خواص و اثرات بالقوه سیتوتوکسیک، کارسینوژنیک و موتاژنیک، مخاطرات جدی را بر سلامت انسان و سایر موجودات زنده وارد می‌نمایند (Amouei et al, ۲۰۰۶).

با افزایش نیاز جوامع به جابجایی و ارتباطات، استفاده از وسایل نقلیه، روز به روز افزایش یافته است، به طوری که براساس پیش‌بینی انجام شده در سال ۲۰۲۰ میلادی حدود ۹۵۰ میلیون وسیله نقلیه در جهان وجود خواهد داشت (Schwela and Zali, ۱۹۹۹). خودروها عموما منابع اصلی تولید آلاینده‌های فلزات سنگین در شهرها هستند که این آلاینده‌ها به صورت ذرات از اگزوز یا دیگر اجزا خودرو وارد محیط می‌شوند.

غلظت سرب در خاك‌ها بین ۱ تا ۲۰۰ میلیگرم برکیلوگرم و به طور متوسط ۱۵ میلیگرم برکیلوگرم و حد بحرانی آن ۵۰ میلیگرم بر کیلوگرم میباشد (صاحبقدم لطفی، ۱۳۶۷). در مورد کادمیم، به طور کلی اکثر خاك‌های غیر آلوده غلظت‌های کمتر از ۱ میلیگرم بر کیلوگرم را دارند و غلظت بحرانی آن در خاک ۵/۱ تا ۵/۲ میلیگرم بر کیلوگرم است (Bolan et al, ۲۰۰۳).

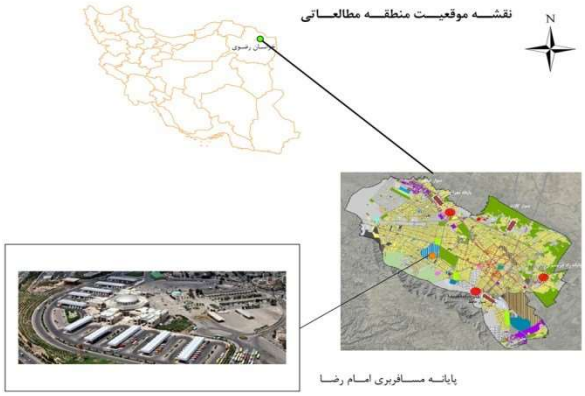
Ward et al. (۱۹۷۷) در آکلند زلاندنو غلظت فلزات سنگین کادمیم و سرب را در خاک سطحی حاشیه خیابان‌ها و در ۱۷ سایت اندازه‌گیری کردند. نتایج آن‌ها حاکی از کاهش تدریجی غلظت فلزات سنگین خاک با افزایش فاصله از خیابان بود و مقدار سرب خاک به طور کاملا مشخصی با ترافیک ارتباط داشت ولی این ارتباط در مورد کادمیم، ضعیف مشاهده شد.

Carlosena et al (۱۹۸۸)نیز در لاکرونا اسپانیا به مطالعه اثر ترافیک خودرویی بر روی محتوای فلزی خاک حاشیه چند خیابان اقدام کردند و نتیجه گرفتند که سرب، کادمیم، مس و روی از یک رفتار مشابه تحت اثر انتشارات ترافیکی پیروی می‌کنند. لازم به ذکر است این مطالعات غالبا در دیگر کشورها صورت گرفته است (Harrison et al, ۱۹۸۱) اما نتایج آن‌ها را نمی‌توان با اطمینان در ایران بکار برد که علت عمده آن تفاوت در معماری و طراحی خیابان‌ها و ساختمان‌ها و نیز ترافیک و ورود و خروج وسایل نقیه در شهرهای ایران نسبت به شهرهای مطالعه شده خارجی است. بنابراین، با توجه به شهر بزرگی همانند مشهد و با داشتن رفت و آمد و ورود زائران زیاد به این شهر، انجام مطالعات پیرامون آلودگی فلزات سنگین آن بسیار مفید و ضروری به نظر می‌رسد. براساس نتایج مطالعات صورت گرفته در زمینه آلودگی هوای شهر مشهد، اصلیترین عامل آلودگی هوا وسایط نقلیه موتوری و پایانه‌های مسافربری هستند (طرح جامع شهر مشهد، مهندسین مشاور فرنهاد، ۱۳۹۱). از سوی دیگر، در پایانه مسافربری امام رضا (ع) مشهد نیز با توجه به حجم بالای تردد خودروهای سنگین که خود یکی از بزرگ‌ترین منابع تولید آلودگی فلزات سنگین به شمار می‌روند این نیاز احساس می‌شود که با

توجه به تجمع خطر عناصر سرب و کادمیم و اثرات منفی زیست محیطی، بررسی غلظت این عناصر صورت گیرد و براساس آن برای پاک‌سازی مناطق آلوده تمهیدات لازم صورت گیرد. همچنین، لازم به ذکر است که اراضی تحت کشت فضای سبز پایانه مسافربری امام رضا (ع) مشهد به‌دلیل، تردد وسایل نقلیه، شکل منحصر بفرد اراضی، آلودگی شدید دارای اهمیت خاصی هستند.
با توجه به این‌که تاکنون در این پایانه پژوهشی در زمینه بررسی غلظت عناصر سنگین بخصوص سرب و کادمیم با توجه به اهمیت بررسی این عناصر صورت نگرفته است؛ این پژوهش به منظور دسترسی به اهداف ذیل دراین پایانه طراحی شده است:
تخمین غلظت عناصر سنگین سرب و کادمیم در خاک‌های فضای سبز مناطق مختلف پایانه مسافربری امام رضا (ع) مشهد ۲- تعیین ارتباط بین تردد اتوبوس‌ها و انباشت فلزات سنگین در خاک‌های منطقه

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه با مساحت ۴۷ هکتار در انتهای خیابان امام رضا (ع) و جاده شهید کلانتری در بخش جنوب‌غربی شهر مشهدواقع گردیده است. این منطقه در طول جغرافیایی ۳۴ ۳۵ ° ۵۹ تا ۰۷ ۳۵ ° ۵۹ شرقی و عرض جغرافیایی ۴۱ ۱۵ ° ۳۶ تا ۴۹ ۱۵ ° ۳۶ شمالی قرار دارد(شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در استان خراسان رضوی و شهر مشهد

پس از بازدید منطقه و شناسایی دقیق موقعیت فضای سبز،به طریق کاملا تصادفی از ۲۵ نقطه نمونه‌برداری انجام گردید. موقعیت محل نمونه‌برداری توسط GPS شناسایی شد. لازم به ذکر است که نمونه‌برداری از ۲ منطقه متفاوت، یکی نزدیک جایگاه‌های اتوبوس‌ها و محل تردد خودروها (سایت ۱) و منطقه دیگر از خاک فضای سبز مناطق دورتر از ایستگاه‌ها و دورتر از تردد خودروها (سایت ۲) جهت مقایسه میزان آلودگی در پایانه مسافربری امام رضا (ع)صورت گرفت. در هر نقطه از افق سطحی از عمق ۲۰- ۰ سانتیمتری اقدام به نمونه‌برداری گردید.
کلیهنمونه‌هاپس ازهواخشکشدن وکوبیدهشدن،ازالک ۲میلیمتری (مش شماره ۱۰)عبورداده‌شدند.بافتخاکپساز اکسیداسیونموادآلی، باروشهیدرومتری (Bouyoucos, ۱۹۶۲)، اسیدیتهخاکدرحالت گلاشباع بااستفادهازدستگاه pH متردارایالکترودشیشه‌ای، هدایتالکتریکیبااستفادهازدستگاههدایتسنجالکتریکی درعصارهاشباع(Page et al, ۱۹۸۲)، کربن آلی با اکسیداسیون توسط دی کرومات پتاسیم (Walkley and Black, ۱۹۳۴)، کربنات کلسیم معادلبه روش خنثی کردن مواد خنثی شونده با اسید کلریدریک و تیتراسیون اسید اضافی با سود (Page et al, ۱۹۸۲)، نیتروژن کل خاك با استفاده از روش کجلدال (Bremmer and Mulvaney, ۱۹۸۲)، اندازه‌گیری پتاسیم قابل دسترس به روش شعله‌سنجی (Richards, ۱۹۵۴)، فسفر قابل دسترس به روش اولسن (Olsen and Summer, ۱۹۸۲) اندازه‌گیری شدند. برای تعیین غلظت شبه کل عناصر سرب وکادمیم، نمونه‌ها توسط تیزاب سلطانی عصاره‌گیری شدند(ISO/CDT، ۱۹۹۵)و غلظت آن‌ها توسط دستگاه جذب اتمی قرائت شد.

نتایج و بحث

نتایجبررسیهایآزمایشگاهیخصوصیاتفیزیکیوشیمیاییخاکرخ‌های‌هایموردمطالعهدرجدول ۱ارائهشدهاست.

جدول ۱-توصیفآماریویژگیهایخاك

پارامتر	واحد	حداقل	حداکثر	دامنه تغییرات	میانگین	انحرافمعیار	ضریبتغییرات	چولگی	کشیدگی
OC	(%)	۲۳/۰	۱۱/۲	۸۷/۱	۸۱/۰	۵۲/۰	۶۴/۰	۲۵۹/۳	۳۷۸/۰
CCE	(%)	۵/۰	۵/۴۷	۴۷	۹۰/۱۶	۶۳/۱۱	۶۸/۰	۰۳۴/۱	۹۱/۱۸
Clay	(%)	۱۷/۲۴	۳۳/۴۸	۱۷/۲۴	۲۰/۳۲	۹۸/۴	۱۵/۰	۱۴/۱	۳۸/۳
Silt	(%)	۳۳/۸	۶۷/۴۶	۳۳/۳۸	۵۹/۲۲	۷۹/۱۰	۴۷/۰	۷۹/۰	-۳۰/۰

Sand	(%)	۶۷/۲۱	۵/۶۲	۸۳/۴۰	۲/۴۵	۴۲/۱۳	۲۹/۰	-۳۷/۰	-۸۸/۰
pH	Log (H+)-	۰۷/۷	۷۰/۸	۶۳/۱	۸۶/۷	۳۶/۰	۰۴/۰	۳۳/۰	۹۸/۰
EC	(ds.m-۱)	۹۳/۰	۷۵/۱۴	۸۲/۱۳	۴۷/۵	۹۷/۳	۷۲/۰	۰۲/۱	-۱۷/۰
N total	(%)	۰۱/۰	۱۸/۰	۱۷/۰	۰۶/۰	۰۴/۰	۶۶/۰	۰۸/۱	۵۳/۰
K total	mg kg-۱	۴۱/۱۱	۳۵/۲۰	۹۳/۸	۳۸/۱۵	۸۶/۲	۱۸/۰	۵۰/۰	-۸۴/۰
P total	mg kg-۱	۳/۰	۸۷/۰	۵۷/۰	۴۱/۰	۱۵/۰	۳۶/۰	۲۵/۲	۳۹/۴
P available	mg kg-۱	۰۱۰/۰	۳۲/۱	۳۲/۱	۲۱/۰	۲۰/۰	۹۵/۰	۳۸/۲	۷۸/۴
Pb	mg kg-۱	۰۸/۱۸	۲۳/۳۹	۱۵/۲۱	۵۸/۲۹	۳۱/۴	۱۴/۰	-۲۲/۰	۵/۱
Cd	mg kg-۱	۲	۹۳/۵	۹۳/۳	۶۵/۳	۰۵/۱	۲۸/۰	۷۲/۰	-۱۴/۰

EC= هدایتالکتریکی ،pH= اسیدیتهخاک ،N total= نیتروژن کل ،K total= پتاسیم قابل دسترس ، P total= فسفر کل ، P available= سرب ،Pb= شن ،Sand= سیلت ،Silt= رس ،Clay= رطوبتاشباع ،SP= کربناتکلسیممعادل ،CCE= کربنآلیخاک ،OC= فسفر قابل دسترس کادمیم =cd

نتایج جدول حاکی از آن است باوجودکوچکبودنمنطقهموردمطالعه،دامنهتغییراتویژگیهایخاکنسبتا نتایج جدول حاکی از آن است با وجود کوچک بودن منطقه مورد مطالعه، دامنه تغییرات ویژگیهای خاک نسبتا زیاد میباشد که با توجه سطح کم محدوده مورد مطالعه و ثابت بودن مواد مادری و اقلیم، میتوان گفت که دلیل انتقال خاک از مناطق مختلف و نوع گیاه کاشت شده و عملیات مدیریتی از عوامل اصلی تغییرات ویژگیهای خاک ذز فضای سبز این منطقه هستند.

به منظور بررسی روابط بین عناصر سنگین با سایر خصوصیات خاکی اندازه‌گیری شده در منطقه و درک و ارتباط آن‌ها با سایر پارامترها به منظور تصمیم‌گیری هر چه بهتر در منطقه برای رفع آلودگی‌ها از ماتریس همبستگی استفاده شد. همچنین به دلیل زیاد بودن تعداد متغیرها و به منظور کاهش هم‌خطی بین متغیرهای مستقل (به دلیل تکرار اطلاعات مشابه در متغیرهای با همبستگی زیاد)، از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد تا متغیرهایی که همبستگی خطی بیشتری با هم دارند در مدل‌سازی قرار گیرند. جدول ۲ ضریب همبستگی بین عناصر مورد مطالعه با یکدیگر را نشان میدهد.

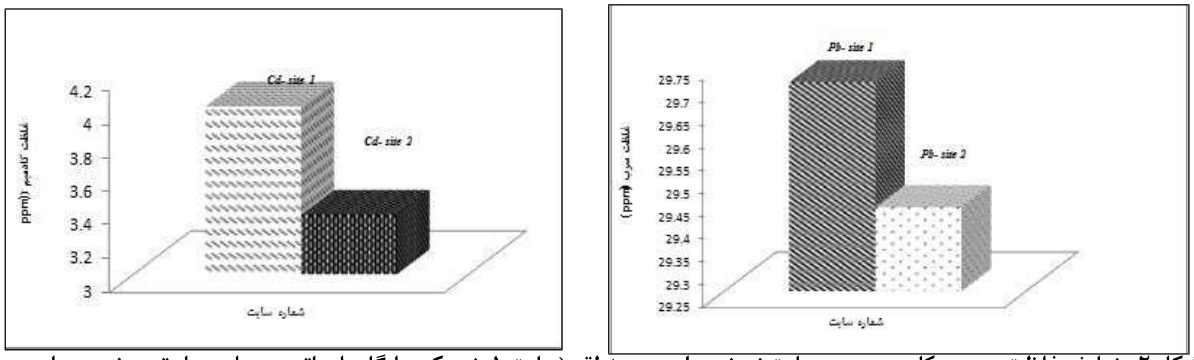
جدول۲- ضرایبهمبستگیبینویژگیهایخاک با یکدیگر

	Pb	Cd	CCE	OC	N	pH	EC	Sand	Clay	Silt	K total	P total	P available
Pb	۱												
Cd	۴۲/۰**	۱											
CCE	۲۰/۰-	۰۰۴/۰	۱										
OC	۱۱/۰	۱۰/۰-	۰۰۱/۰	۱									
N	۰۳/۰	۱۹/۰-	-۰۰۶/۰	۹۵/۰**	۱								
pH	۲۰/۰	۲۹/۰-	۵۰۲/۰**	۰۳۳/۰	-۰۱۳/۰	۱							
EC	۰۰۱/۰	۰۵/۰-	-۱۹۸/۰	-۳۲۸/۰	-۲۸۱/۰	۱۹۰/۰	۱						
Sand	۰۵/۰	۲۵/۰-	-۰۲۶/۰	۷۳۲/۰**	۷۴۵/۰**	۱۵۴/۰	۰۸۷/۰	۱					
Clay	۱۸/۰	۲۹/۰-	-۲۵۶/۰	۳۷۳/۰	۳۸۲/۰	-۲۰/۰	۱۳۴/۰	-۶۶۲/۰**	۱				
Silt	۱۵/۰-	۱۸/۰-	۱۵۱/۰	۷۳۸/۰**	۷۵۰/۰**	-۱۰/۰	۱۷۱/۰-	-۹۳۸/۰**	۳۶۱/۰	۱			
K total	۱۰/۰	۱۲/۰	-۱۵۰/۰	۴۴۳/۰*	۵۱۵/۰**	۱۱۹/۰-	۳۰۵/۰-	-۵۴۳/۰**	۰ ۴۷۲/۰	۴۷/۰*	۱		
P total	۰۵/۰	۰۰۹/۰	۰۰۶/۰	۶۷۲/۰**	۷۳۹/۰**	۰۸۰/۰-	۲۱۶/۰-	-۵۵۸/۰**	۲۲۸/۰	۵۸/۰**	۴۸/۰*	۱	
P available	۰۵/۰-	۰۴/۰	۱۲۳/۰	۶۷۲/۰**	۷۴۴/۰**	۰۸۶/۰-	۳۲۱/۰-	-۵۶۹/۰**	۱۵۶/۰	۶۳/۰**	۵۵/۰**	۹۶/۰**	۱

همبستگیمعنیداردرسطح ۵ درصد،همبستگیمعنیداردرسطح ۱ درصد***

نتایج جدول همبستگی حاکی از آن است که سرب و کادمیم با یکدیگر دارای همبستگی در سطح ۵ درصد می‌باشند و با سایر پارامترها همبستگی در منطقه نشان ندادند.

همان‌طور که نتایج جدول ۱ و شکل ۲ نشان می‌دهند میانگین سرب موجود در خاک کمتر از میزان بحرانی است؛ از این‌رو، در منطقه مورد مطالعه در حال حاضر مشکلی وجود ندارد، اما با توجه به بیشتر بودن سرب در محل تردد اتوبوس‌ها، انتظار میرود که در سالیان آینده مقدار سرب در خاک افزایش پیدا کند. میانگین غلظت کادمیم نشان می‌دهد که میزان این عنصر بیشتر از حد بحرانی می‌باشد. همچنین، میزان این عنصر در سایت شماره ۱ (نزدیک به جایگاه اتوبوس‌ها و محل سوار شدن مسافران) بیشتر از سایت شماره ۲ می‌باشد. اگرچه در نتایج (۲۰۰۵) Wang پارامتر حجم ترافیک، به عنوان عاملی اثرگذار بر روند توزیع عناصر سنگین نام ذکر شده است، اما در این تحقیق ارتباط مناسبی بین غلظت سرب کل و این پارامتر نیز دیده نشد. برخلاف تعدادی از محققین (Ward; et al., ۱۹۷۷ Fakayode et al., ۲۰۰۳) که از پارامتر حجم ترافیک روزانه برای مقایسه غلظت در سایت‌ها استفاده کرده‌اند، در این تحقیق ارتباط ضعیفی بین آن و غلظت سرب دیده شد که این مشاهده با توجه به این که حجم ترافیک روزانه کمیتی است کوتاه مدت، منطقی به نظر می‌رسد. در ضمن ارتباط نسبتا مناسبی بین غلظت فلزات و پارامترهای ترافیکی سرعت مشاهده نشد؛ که این با نتایج تحقیقات تائبی و همکاران (۱۳۸۶) همخوانی دارد.



شکل ۲- نمایش غلظت سرب و کادمیم در دو سایت نمونه‌برداری در منطقه (سایت ۱: نزدیک جایگاه‌های اتوبوس‌ها و محل تردد خودروها و سایت ۲: مناطق دورتر از ایستگاه‌ها و تردد خودروها

بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که پارامترهایی همانند حجم ترافیک روزانه و سرعت ممکن است بر روند توزیع آلاینده‌های گازی که ذرات آن‌ها اندازه کوچکی دارند و امکان جابه‌جایی بیشتری برای آن‌ها در هوا وجود دارد، مؤثر باشند، ولی نمی‌توانند بر آلاینده‌هایی همانند فلزات سنگین که بزرگتر و سنگین‌تر هستند و به سرعت فرونشست جوی دارند، اثرگذار باشند.

به منظور اصلاح، بهسازی و جلوگیری از افزایش میزان آلودگی فلزات سنگین در خاک منطقه بخصوص میزان کادمیم می‌توان از روش‌های بیولوژیک استفاده نمود به نحوی که در این روش از گونه‌های گیاهی با توان بسیار بالای جذب و انباشت عناصر کمیاب استفاده می‌گردد. این گیاهان که موسوم با ابرانباشتگر هستند در مناطق آلوده به فلزات سنگین رشد کرده و مقادیر متنابهی از این فلزات نظیر سرب، روی، مس، کروم، نیکل و کادمیم را جذب می‌نمایند (عرفان‌منش و افیونی، ۱۳۸۱). گونه‌های غیردرختی و پرچینی مانند رزماری، شمشاد و خرزهره و گل‌های فصلی مانند تاج خروس، شمعدانی، گل کلم و همچنین برخی از درختان پهن برگ مانند توت در صورتی‌که در فصل خزان برگ‌های ریزش شده جمع آوری شوند، گیاهانی هستند که تا حدودی پارامترهای لازم را دارا میباشند.

منابع

تائبی، ا. سامانی مجد، س. و ابطحی، س.م. ۱۳۸۶. ارتباط عوامل ترافیکی با غلظت سرب و کادمیم در خاک حاشیه خیابان‌های شهری. پژوهشنامه حمل و نقل، جلد ۴، شماره ۴۳، صفحه‌های ۱۹۵تا ۲۰۵.

رنگ زن، ن. پاینده، خ. و لندی، ا. ۱۳۸۵. بررسی کیفیت پساب بر انباشت عناصر سنگین در دو گیاه سورگوم و شبدر. صفحه‌های ۱۶۱ تا ۱۶۲. مجموعه مقالات همایش خاك، محیط زیست و توسعه پایدار، کرج.

صاحبقدم لطفی، ع. ۱۳۶۷. متابولیسم سرب و مسمومیت‌های ناشی از آن. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

طرح توسعه و عمران شهر مشهد. ۱۳۹۱. جلد ایمینی و امنیت ، ص ۱۳۱. مهندسین مشاور فرنهاد آذر.

عرفان‌منش، م. و افیونی، م. ۱۳۸۱. آلودگی محیط زیست (آب، خاك و هوا). انتشارات ارکان، اصفهان، ۳۱۸ صفحه.

عباسپور، م. ۱۳۸۳. مهندسی محیط زیست (دو جلدی). انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۱۰۷ صفحه.

Amouei AI., Mahvi AH. and Naddafi, K. ۲۰۰۶. Effect on heavy metals Pb, Cd and Zn availability in soils by amendments. J Babol University of Medical Sciences, ۷: ۲۶-۳۱.

Bouyoucos G.J. ۱۹۶۲. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. Agron. Jour, ۵۴: ۴۶۴-۴۶۵.

Bolan N.S., Adriano B.C. and Mani P.A. ۲۰۰۳. Immobilization and phytoavailibility of cadmium in variable chargesoils. II. Effect of lime addition. Plant and Soil. ۲۵۱ : ۱۸۷-۱۹۸.
Bremmer J.M. and Mulvaney C.S. ۱۹۸۲. Total nitrogen. Methods of Soil Analysis, Agron, No. ۹, Part ۲ : Chemical and Microbiological properties.
Carlosena A., Andrade A.M. and Prada D.۱۹۹۸. Searching for heavy metals groupingroadside soils as a function of motorizedtraffic influence, Talanta, ۴۷, p. ۷۵۳-۷۶۷.
Fakayode S.O. and Olu-Owolabi B.I. ۲۰۰۳. Heavy metal contamination of roadside topsoil in Osogbo, Nigeria : its relationship to traffic density and proximity to highways. Environmental Geology, ۴۴, p.۱۵۰-۱۵۷.
Harrison R.M., Laxen D.P.H. and Wilson S.J. ۱۹۸۱. Chemical associations of lead, cadmium, copper, and zinc in street dusts and roadside soils. Environmental Science and Technology, ۱۵- ۱۱, p : ۱۳۷۸-۱۳۸۳.
ISO/CD ۱۱۴۶۶. ۱۹۹۵. Soil Quality-Extraction of Trace Elements Soluble in Aqua-Regia, Switzerland: The international organization for standardization; p.۱۲.
Olsen S.R. and Summer L.E. ۱۹۸۲. Phosphorus. In : A. L. Page (ed.), Methods of Soil Analysis, Agron, No. ۹, Part ۲ : Chemical and microbiological properties. ۲nd ed., p : ۴۰۳-۴۳۰. Am. Soc. Agron., Madison, WI, USA.
Page A.L., Miller R.H. and Keeney, D.R. ۱۹۸۲. Methods of Soil Analysis. ۲th ed. Part ۲ : Chemical and biological properties, Soil Sci Soc Am Inc. publisher.
Richards L.A. ۱۹۵۴. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soil, USDA Hand book, No. ۶۰, Office Washington. DC.
Schwela D. and Zali O. ۱۹۹۹. Urbantraffic pollution", London : E & FN Spon.
Walkley A. and Black. I.A. ۱۹۳۴. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci, ۳۷ : ۲۹-۳۸.
Wang X. ۲۰۰۵. Integrating GIS, simulation models and visualization in traffic impact analysis. Computers, Environment and Urban Systems, ۲۹, p. ۴۷۱-۴۹۶.
Ward N., Brooks R. and Roberts E. ۱۹۷۷. Heavy metal pollution automotive emissions and its effect on roadside soils and pasture species in New Zealand. Environmental Science and Technology,۱۱- ۹. p. ۹۱۷-۹۲۰.

Abstract

Accumulation ofheavy metals in thesoilisa major problem forthe environment.However, using of vehicles increasedday by day withthe increasing need formobilityand communicationsocieties. Carsarethe main sourcesofheavy metalpollutioncities. The objectives of this study were assessed of predicting of heavy metals (pb and cd) and determinate of relationship betweenmovement of buses and accumulationof heavy metals indifferent soils of green space of Terminal bus of Emam Reza. Terminal bus area i.e study site is located in south east of Mashhad, Khorasan Razavi Province. Totally ۲۵ soil samples were collected random. Results indicate that concentration of cd is above the thresholds and that of pb is not serious at the moment in proximity of area.