

ارزیابی زیست محیطی لندفیل همدان

جواد باب‌الحوائجی

دانشجوی کارشناسی ارشد زمین‌شناسی زیست محیطی دانشگاه پیام‌نور مشهد

javadbabolhavaeji@yahoo.com

چکیده

رشد جمعیت و افزایش تنوع نیازهای جوامع انسانی، در پیامد خود رشد روزافزون زباله را داشته‌است. جمع‌آوری، دفع و دفن مواد زاید به طریق علمی و اقتصادی از عمده‌ترین مشکلات بهداشتی و زیست محیطی بشر می‌باشد. اثرات زیست محیطی لندفیل بر خاک‌های اطراف می‌تواند سلامت آب، گیاه، حیوانات و به تبع آن انسان‌ها را مورد تهدید قرار دهد. لندفیل همدان از جمله‌ی این لندفیل‌هاست که با مساحت ۲۳۰ هکتار در ۲ تنوع پوشش گیاهی دیم و مرتع متراکم واقع شده‌است. لندفیل همدان حدود ۳۰ سال از احداث کاربری آن گذشته و هم‌چنان محل دفن زباله‌های شهر بوده، که این امر به علت پدیده‌ی اشباع شدگی در خاک منطقه، طبیعتاً امکان آلوده‌سازی خاک‌های اطراف را فراهم کرده‌است. در این مقاله بر آن شدیم که آلودگی‌های زیست محیطی لندفیل همدان بر خاک منطقه را بررسی کنیم. در این رابطه، ۱۲ نمونه‌ی خاک برداشت کردیم. پس از انجام آنالیزهای مربوط به این نتیجه رسیدیم که خاک‌های منطقه در برخی تا حداکثر ۱۱ نمونه دارای آلودگی بیش از حد مجاز عناصری بدین شرح است: باریم، کروم، سرب، نیکل، وانادیوم و آنتیموان. نتایج آزمایشات با استاندارد اوتناریوی کانادا (۲۰۰۴) مقایسه شده است.

کلمات کلیدی: زیست محیطی، عناصر کمیاب، لندفیل، همدان.

۱- مقدمه

تولید پسماند یک موضوع جهانی است که اهمیت آن روز به روز افزایش می‌یابد. این امر خود محصول دو عامل اصلی انفجار جمعیت و افزایش شدید مصرف می‌باشد. ترکیبات آلی و معدنی تولیدشده در طی فرآیندهای بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی در اثر نفوذ آب باران به درون مواد زاید مکان دفن و رطوبت موجود در آن شسته و شیرابه را تشکیل می‌دهد که این امر نگرانی‌های بهداشتی و زیست محیطی فراوانی را ایجاد کرده‌است (کاشی‌تراش اصفهانی ز. و همکاران، ۱۳۹۱). به علت وجود پسماندهای جامد شهری تفکیک‌نشده در دفنگاه زباله شیرابه‌ی دفنگاه زباله ترکیبات سمی و فلزات سنگین زیادی دارد و مهمترین اثر شیرابه‌ی محل دفن آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی است و میزان شیرابه‌ی مراکز دفن به مقدار بارندگی بستگی زیادی دارد (ذوقی م. ج و قویدل الف، ۱۳۹۰). نخستین برنامه‌ی اصولی دفن بهداشتی زباله در ایران عملاً در سال ۱۳۵۹ با توجه به اصول و موازین بهداشتی در شهر همدان برنامه‌ریزی و اجرا شد (شایسته عظیمیان ح، ۱۳۹۱). در سال ۱۳۷۲ عبدلی در پژوهش خود با عنوان سیستم مدیریت مواد زاید جامد شهری و روش‌های کنترل آن مجموعه‌ی کامل مباحث تولید زباله، جابه‌جایی در محل تولید، جمع‌آوری مواد، حمل و نقل،

پردازش و بازیافت، روش‌های مختلف دفع، دفن بهداشتی، آماده‌سازی محل دفن و غیره را بررسی و ارزیابی کرد (عبدلی م.ع، ۱۳۷۲). لندفیل همدان حدود ۳۰ سال قبل احداث شده و در این مدت هزاران تن زباله در آن دفن شده است. با توجه به استمرار دفن زباله در محل کنونی و بروز پدیده اشباع شدگی در خاک منطقه که منجر به تشدید آلودگی در منابع آب زیر زمینی خواهد شد انجام تحقیق حاضر ضروری می‌باشد. مهمترین آلاینده‌های خاک شامل فلزات سنگین، بارش‌های اسیدی و مواد آلی می‌باشند که از این میان فلزات سنگین بواسطه غیر قابل تجزیه بودن، سمیت زیاد، اثرات تجمعی و سرطان‌زایی مورد توجه می‌باشند هرچند این عناصر به طور طبیعی دارای غلظت کمی در خاک موجود هستند اما پراکنش جغرافیایی آنها چه به صورت طبیعی و چه از طریق فعالیت‌های انسانی مشکلات و مسائلی را در بر خواهد داشت (موسوی الف. و همکاران، ۱۳۹۰). عناصر فلزات سنگین و عناصر کمیاب به دلیل اینکه در خاک تجمع یافته و در مقدار کم هم برای گیاهان کشاورزی و به تبع آن برای دام و انسان مضر و سمی هستند بررسی توزیع مکانی فلزات سنگین و عناصر کمیاب در اطراف لندفیل همدان که در قسمت غرب و جنوبی آن کشاورزی و در قسمت شمالی و شمال غرب آن جنگل کاری صورت گرفته است ضروری می‌باشد.

۲- اختصاصات منطقه

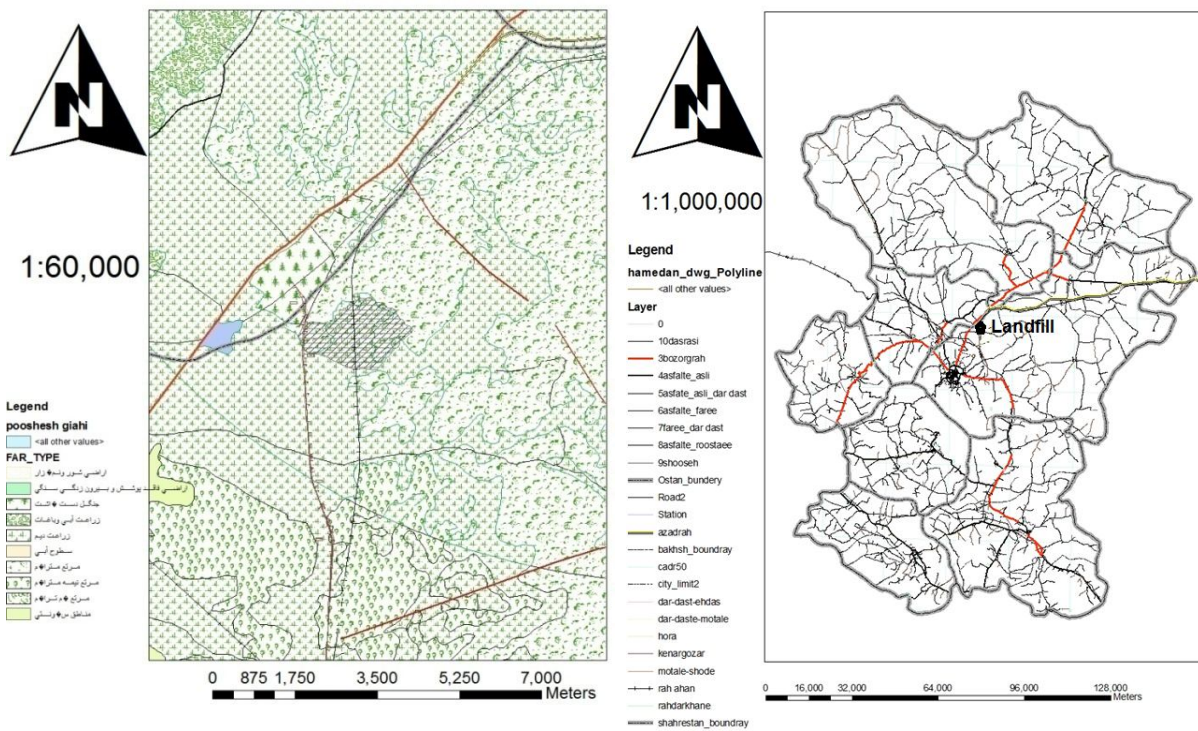
همدان یکی از کلان‌شهرهای ایران در منطقه غربی و کوهستانی ایران، واقع در زون سنج-سیرجان، مرکز شهرستان و استان همدان است. این شهر از لحاظ جمعیت چهاردهمین شهر پرجمعیت ایران به شمار می‌آید و در مرداد سال ۱۳۸۸ به عنوان یکی از کلانشهرهای ایران معرفی شد. این لندفیل در ۲۳ کیلومتری بزرگراه همدان-تهران به مساحت ۲۳۰ هکتار در تپه ماهوری که جنس و نوع خاک آن رس و سنگ بستر آن شیست می‌باشد و با دو کیلومتر جاده اختصاصی در فضایی باز و بدون حصار کشی واقع گردیده است. این محل در شمال شرقی حوضه‌ی دشت بهار واقع شده است. در حال زباله‌های چهار شهر اقماری بهار، لالچین، مریانج، جورقان نیز به این محل انتقال یافته و دفن می‌گردند.

محل دفن بهداشتی شهر همدان در سال ۱۳۶۳ و در زمینی به مساحت ۲۳۰ هکتار در ۲۳ جاده‌ی همدان به رزن در اراضی روستای نهران مکان‌یابی شده است. توپوگرافی محل شامل تپه ماهور و اراضی مسطح بوده و نوع خاک منطقه متشکل از رس و جنس سنگ از نوع شیست می‌باشد. عمق آب زیرزمینی در منطقه بیش از ۵۰ متر و ارتفاع محل از سطح دریا حدود ۱۸۷۸ متر است. روش دفن زباله در این منطقه به صورت ترکیبی از روش‌های گودالی و ترانشه‌ای است (اسدی الف. و همکاران، ۱۳۹۱).

مرکز لندفیل (محل جمع شدن شیرابه که از نظر مرکزیت، مرکز لندفیل از نظر مکانی نیز می‌باشد) دارای طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۸ دقیقه و ۶/۷۵ ثانیه‌ی شرقی و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵۷ دقیقه و ۵۵ ثانیه‌ی شمالی می‌باشد. محدوده‌ی لندفیل بین طول‌های جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۶ دقیقه و ۱۴/۵۲ ثانیه تا ۴۸ درجه و ۳۷ دقیقه و ۵۰/۵۶ ثانیه‌ی شرقی و بین عرض‌های جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵۷ دقیقه و ۲۶ ثانیه تا ۳۴ درجه و ۵۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه می‌باشد.



شکل شماره ۱. تصویر هوایی گوگل ارث از منطقه‌ی لندفیل همدان و نقاط نمونه گرفته شده



شکل شماره ۳. پوشش گیاهی منطقه‌ی لندفیل همدان. (منطقه‌ی هاشور خورده لندفیل همدان می‌باشد).

شکل شماره ۲. موقعیت لندفیل همدان در استان همدان.

۳-مواد و روش‌ها

در این مقاله، برای نمونه‌گیری از خاک، روش نمونه‌برداری با شبکه‌ی استنتاجی صورت می‌گیرد به نحوی که هر جا شواهد بر این بوده است که آلودگی بیشتر است نمونه برداری صورت می‌گیرد و نمونه برداری به سمت پایین دست لندفیل و در جهت شیب (در آبراهه) ادامه می‌یابد. محل‌های نمونه‌گیری از خاک به قرار زیر است: دو نمونه از بالا دست لندفیل به عنوان نقاط کنترل گرفته می‌شود. چهار نمونه در محدوده‌ی اطراف لندفیل (نه داخل لندفیل) گرفته می‌شود. دو نمونه از داخل محدوده‌ی لندفیل گرفته می‌شود. سه نمونه در پایین دست لندفیل و در مسیر آبراهه (در جهت شیب) گرفته می‌شود. یک نمونه هم از دور دست (پایین دست) بستگی به شرایط اگر لازم شد به عنوان نقطه‌ی کنترلی دیگر استفاده می‌شود. نمونه‌ها در فروردین ماه جمع‌آوری شده و مکان هر کدام از نمونه‌ها اعم از شیرابه، خاک و آب زیرزمینی توسط GPS مشخص می‌گردند. برای نمونه‌گیری از خاک، در هر نقطه ۳ کیلوگرم از عمق ۲۰ سانتی‌متری از سطح خاک خشک گرفته می‌شود.

۳-۱- روش مطالعه

وسایل موجود برای نمونه‌گیری از خاک عبارت بودند از: یک دستگاه GPS گارمین ساخت تایوان مجهز به سیستم GPS و GLONASS با دقت ۲ متر، یک عدد کلنگ برای کندن خاک تا عمق ۱۵-۲۰ سانتی‌متر، یک عدد بیلچه برای جمع‌آوری نمونه، پلاستیک مناسب و محکم برای ریختن نمونه در آن و یک عدد ماژیک برای علامتگذاری نمونه‌ها. نمونه‌های خاک قبل از فرستادن به آزمایشگاه ابتدا در هوای اتاق خشک شده و از الک ۲ میلی‌متر عبور داده شده‌اند. زمان‌های نمونه برداری از خاک به طور دقیق با توجه به محدودیت بارندگی که در روز ۱۷ فروردین به مقدار ۱۷/۴ میلی‌متر بارش در استگاه سینوپتیک فرودگاه همدان (نزدیک‌ترین ایستگاه باران‌سنجی و هواشناسی به محل دفن زباله‌ی همدان) و ایام تعطیل، در روز ۲۴ و ۲۶ فروردین ماه ۱۳۹۲ صورت گرفته است. نتایج آزمایش پس از فرستادن نمونه‌ها به آزمایشگاه زرآزمای تهران (که نتایج توسط دستگاه ICP-OES به دست آمد) مشخص شد.

از آن‌جا که اطراف محل دفن زباله‌ی همدان، دارای کاربری کشاورزی و جنگل‌کاری می‌باشد بر آن شدیم که اثرات زیست‌محیطی این لندفیل را بر این کاربری‌ها بررسی کنیم. برای مقایسه‌ی آلودگی‌های موجود در لندفیل همدان و مناطق تحت تاثیر، از استانداردهای موجود در اونتاریوی کانادا ۲۰۰۴ بهره گرفتیم.

نتایج آنالیز مربوط به ۱۲ نمونه‌ی خاک، شامل ۳۶ عنصر می‌باشد که ۱۶ عنصر کاربردی آن را در این مقاله، که محور بحث مورد نیاز در این راستا می‌باشد، در قسمت زیر آورده‌ام.

جدول شماره ۱. نتایج آنالیزهای انجام شده از ۱۲ نمونه‌ی خاکی از شرکت زرآزمای تهران ۱۳۹۲.

No.	Element	Ag	As	Cd	Ce	Co	Cu	Mo	Ni	Sb	Sc	V	Zn	Ba	Be	Cr	Pb
	Unit	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	DL	۰/۱	۰/۵	۰/۱	۱	۱	۱	۰/۵	۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۱	۵	۰/۲	۱	۱
	Method	ME-۰.۱	ME-۰.۱	ME-۰.۱	ME-۰.۱	ME-۰.۱	ME-۰.۱	ME-۰.۱	ME-۰.۱	ME-۰.۱	ME-۰.۱	ME-۰.۱	ME-۰.۱	ME-۰.۱	ME-۰.۱	ME-۰.۱	ME-۰.۱
۱	۳ kilometr	۰/۱۷	۱۲/۴	۰/۳	۲۴	۱۳	۲۷	۱	۵۵	۱/۰۹	۹/۶	۹۷	۳۹	۲۹۶	۱/۱	۸۱	۸
۲	۱۳	۰/۲	۹/۵	۰/۲۷	۱۸	۹	۲۱	۰/۹۶	۴۴	۱/۰۴	۷/۴	۶۷	۱۸	۲۳۹	۰/۹	۵۸	۷
۳	Abrab -۳	۰/۱۹	۶/۳	۰/۲۷	۲۴	۹	۱۲	۰/۹۳	۲۷	۰/۹۳	۵/۲	۶۶	۱۱	۲۳۴	۰/۹	۲۹	۷
۴	Land in side-۷	۰/۱۸	۸/۳	۰/۲۸	۱۸	۹	۲۳	۱/۰۵	۳۱	۱/۱۱	۸/۳	۸۹	۳۶	۳۹۲	۱/۱	۵۵	۷
۵	Control - ۵	۰/۲	۱۰/۹	۰/۲۹	۲۶	۱۳	۲۶	۱/۰۸	۶۴	۱	۱۱/۲	۹۶	۴۷	۲۸۶	۱/۴	۷۸	۸
۶	Control - ۶	۰/۱۸	۱۰	۰/۲۸	۲۵	۱۰	۱۹	۱/۰۶	۴۶	۱/۰۱	۷/۸	۸۴	۱۶	۲۵۷	۱/۱	۷۳	۸
۷	Marz Paein - ۱۲	۰/۱۷	۹/۹	۰/۲۸	۲۲	۱۱	۲۴	۰/۹۹	۵۰	۰/۹۷	۸/۵	۷۵	۲۷	۲۳۶	۱	۷۰	۸
۸	Soil sakoo	۰/۱۷	۱۲/۹	۰/۳	۲۱	۱۰	۲۵	۱/۲۲	۲۷	۱/۰۶	۷/۲	۸۰	۲۶	۲۱۷	۰/۹	۴۱	۸
۹	Sang bastar	۰/۱۹	۱۳/۱	۰/۲۹	۲۳	۱۲	۲۶	۱/۰۲	۵۱	۱/۰۷	۹/۹	۸۳	۳۲	۲۱۵	۱	۶۳	۱۲۲
۱۰	Soil -۲	۰/۱۸	۱۰	۰/۲۷	۱۴	۷	۱۳	۱/۰۴	۲۰	۰/۹۵	۴/۱	۴۱	<۱	۱۱۸	۰/۵	۲۲	۱۸
۱۱	Soil baladast	۰/۱۷	۹/۲	۰/۲۹	۲۶	۱۱	۱۶	۱/۰۴	۳۸	۱/۰۲	۶/۲	۷۶	۲۱	۲۲۸	۱	۵۷	۸
۱۲	Abrah -۴	۰/۱۷	۱۲/۴	۰/۲۹	۲۵	۱۲	۲۱	۰/۹۹	۳۶	۱/۰۶	۵/۹	۹۰	۲۹	۳۴۷	۱/۱	۶۷	۸

۲-۳- بررسی نتایج آنالیز

مقدار مجاز آلودگی آرسنیک یعنی حداکثر مقدار مجاز غلظت عنصر آرسنیک برای کاربری کشاورزی در خاک (۱ ppm) می‌باشد (Canadian Council of Minister of the Environmet, ۲۰۰۴)، که از نقطه نظر آلودگی عنصر آرسنیک، از این نظر، ۱۲ نمونه‌ی گرفته شده از خود آلودگی نشان نمی‌دهند اما با مقایسه‌ی مقدار آرسنیک در نقاط شاهد با سایر نمونه‌ها متوجه می‌شویم که در نمونه‌های ۳ kilometer و sangbastar مقدار آرسنیک بیشتر از سایر نمونه‌ها بوده که این خود گواه بر انتقال آرسنیک به خاک این دو منطقه می‌باشد. مقدار آرسنیک موجود در نقطه‌ی شاهد دلیلی بر ناهمگونی توزیع آرسنیک در خاک‌های مختلف استان می‌باشد (موسوی الف. و همکاران، ۱۳۹۰).

از نظر باریم، مقدار مجاز آلودگی در کاربری خاک کشاورزی (۱۹۰ ppm) می‌باشد (Canadian Council of Minister of the Environmet, ۲۰۰۴)، که از این نقطه نظر تمامی نمونه‌ها بجز نمونه‌ی ۲ soil از خود آلودگی نشان می‌دهند. مقدار مجاز باریم برای سایر کاربری‌ها (۲۱۰ ppm) می‌باشد که تمام نمونه‌ها بجز نمونه‌ی ۲ soil دارای آلودگی بسیاری هستند و برای هیچ گونه کاربری طبق این استاندارد مناسب نیستند. در مورد باریم همانطور که از نتایج مشخص است بالاترین غلظت باریم داخل لندفیل بوده سپس در آبراهه‌ی قسمت شمال غربی دارای غلظت بالاتری است که این خود گواه بر انتقال باریم از لندفیل به خاک‌های اطراف می‌باشد.

حد مجاز بریلیم چه در کاربری کشاورزی و چه در سایر کاربری‌ها (۱/۲ ppm) می‌باشد (Canadian Council of Minister of the Environmet, ۲۰۰۴)، که با توجه به این کمیت، هیچ کدام از ۱۲ نمونه آلودگی ناشی از لندفیل را نشان نمی‌دهند. در این مورد باید گفت با مقایسه‌ی نقاط شاهد با سایر نمونه‌ها مشخص می‌شود که آلودگی باریم از لندفیل به خاک‌های اطراف منتقل نشده است.

حد مجاز عنصر کادمیم در کاربری کشاورزی و صنعت (۱ ppm) می‌باشد (Canadian Council of Minister of the Environmet, ۲۰۰۴)، و با توجه به این مقدار هیچ کدام از ۱۲ نمونه‌ی خاکی گرفته‌شده از خود آلودگی نشان نمی‌دهند. عنصر کادمیم با مقایسه با نقاط شاهد مشخص می‌کند که اختلاف معنی داری مبنی بر انتقال کامیوم به خاک‌های اطراف وجود ندارد چراکه مقدار کامیوم موجود در خود لندفیل هم تفاوت چندانی با نقاط دیگر حتی نقاط شاهد ندارد.

حد مجاز کروم در کاربری خاک کشاورزی (۶۷ ppm) می‌باشد (Canadian Council of Minister of the Environmet, ۲۰۰۴) و طبق داده‌ی موجود نمونه‌ی شماره‌ی ۳ و نمونه‌ی شماره‌ی ۱۲ از خود آلودگی نشان می‌دهد و لازم به ذکر است که نمونه‌ی شماره‌ی ۳ از حد مجاز برای کل کاربری‌ها (۷۱ ppm) نیز بیشتر بوده و آن منطقه برای هیچ گونه کاربری از نظر عنصر کروم مناسب نیست. نمونه‌ی ۱۲ از نقاط موجود در نزدیکی منطقه‌ی کشاورزیست و از این نقطه نظر برای این کاربری مناسب نیست و با توجه به بحث در دسترس پذیری برای گیاه، باعث آسیب گیاه، انسان و دام خواهد شد.

حد مجاز کبالت در خاک کاربری کشاورزی (۱۹ ppm) می‌باشد (Canadian Council of Minister of the Environmet, ۲۰۰۴)، که از این نظر هیچ گونه آلودگی در ۱۲ نمونه‌ی گرفته شده وجود ندارد. البته با مقایسه‌ی نتایج با نتایج نقاط شاهد مشخص می‌شود که اختلاف معنی داری از نظر مقدار کبالت وجود نداشته و آلودگی کبالت در لندفیل وجود ندارد.

حد مجاز مس در خاک دارای کاربری کشاورزی (۵۶ ppm) می‌باشد (Canadian Council of Minister of the Environmet, ۲۰۰۴)، و با توجه به این استاندارد، مناطق ۱۲ نمونه‌ی گرفته شده از نظر داشتن کاربری کشاورزی آلودگی ندارد البته با مقایسه‌ی نتایج با نتایج نقاط شاهد مشخص می‌شود که اختلاف معنی داری از نظر مقدار مس وجود نداشته و آلودگی مس در لندفیل وجود ندارد. به طور کلی خاک‌های منطقه‌ی لندفیل هم‌مدان مس کمی دارند (موسوی الف. و همکاران، ۱۳۹۰).

حد مجاز سرب در خاک دارای کاربری کشاورزی (۵۵ ppm) می‌باشد (Canadian Council of Minister of the Environmet, ۲۰۰۴) و نمونه‌ی شماره‌ی sange bastar دارای آلودگی سرب به شدت زیاد است (۱۲۲ ppm) که نه تنها برای کاربری کشاورزی مناسب نیست بلکه برای سایر کاربری‌ها نیز آلوده (۱۲۰ ppm) است. نمونه‌ی دیگر از این نظر آلودگی نداشته، نمونه‌ی فوق در چند متری محل کشاورزی بوده به این معنی که بسیار توسط لندفیل آلوده شده است.

حد مجاز آلودگی مولیبدنیوم برای خاک کاربری کشاورزی و دیگر کاربری‌ها (۲/۵ ppm) می‌باشد (Canadian Council of Minister of the Environmet, ۲۰۰۴)، که با توجه به داده‌های ۱۲ نمونه، هیچ کدام از آن‌ها دارای آلودگی نیستند. با مقایسه‌ی نتایج با نتایج نقاط شاهد مشخص می‌شود که اختلاف معنی داری از نظر مقدار مولیبدنیوم وجود نداشته و آلودگی مولیبدن در لندفیل وجود ندارد.

Canadian Council of Minister of the Environmet,) می باشد (۴۳ ppm) خاک (۴۳ ppm) برای کل کاربری های خاک (۴۳ ppm) می باشد (Canadian Council of Minister of the Environmet, ۲۰۰۴) و همانطور که در جدول داده های مربوط به آنالیز ۱۲ نمونه دیده می شود نمونه های شماره ۳، ۱۳ و ۱۲ marze paein به فلز سنگین نیکل آلوده اند.

حد مجاز نقره در کاربری های کشاورزی و غیره (۰/۳۵ ppm) می باشد (Canadian Council of Minister of the Environmet, ۲۰۰۴)، که نشان می دهد نمونه های گرفته شده از این نظر آلوده نیستند. حد مجاز عنصر وانادیوم در تمامی کاربری ها (۹۱ ppm) می باشد و با رجوع به نتایج حاصل از ۱۲ نمونه متوجه می شویم که نمونه ی شماره ۳ از عنصر وانادیوم آلوده شده است.

مقدار مجاز آنتیموان برای تمام کاربری ها (۱ ppm) می باشد (Canadian Council of Minister of the Environmet, ۲۰۰۴)، که با توجه به این استاندارد در تمامی ۱۲ نمونه بجز ۲ soil و ۱۲ marze paein و ۳ abrah آلودگی از نظر آنتیموان داریم که آلودگی های اختلاف معنی داری با دونقطه ی شاهدمان دارند. بنابراین می توان گفت که آلودگی منتقل شده است.

۴- نتیجه گیری

پس از انجام آنالیزهای مربوط به این نتیجه رسیدیم که خاک های منطقه در برخی تا حداکثر ۱۱ نمونه دارای آلودگی بیش از حد مجاز عناصری بدین شرح است: باریم، کروم، سرب، نیکل، وانادیوم و آنتیموان. نتایج آزمایشات با استاندارد اونتاریوی کانادا (۲۰۰۴) مقایسه شده است. به طور کل با انجام آنالیزهای انجام شده بر خاک منطقه (آلودگی موجود در یک سری نمونه ها از حد مجاز خاک کاربری کشاورزی بیشتر و تعدادی از حد مجاز کل کاربری ها تجاوز کرده بودند) به این نتیجه می رسیم که خاک های اطراف لندفیل همدان (بخصوص بخش غربی و جنوبی لندفیل که در حال حاضر در آن کشاورزی صورت می گیرد و همچنین بخش شمال غربی در مسیر آبراهه که در آن جنگل کاری صورت گرفته است) برای کاربری کشاورزی نامناسب بوده و باید کشت در منطقه ی دیگری صورت گیرد کما اینکه ممکن است آلودگی های میکروبی (محل دفن زباله های عفونی نزدیک حاشیه ی غربی لندفیل همدان می باشد) به محیط زیست منطقه وارد شده باشند؛ در غیر این صورت مشکلاتی برای دام و به تبع آن انسان به وجود خواهد آمد. در مورد نحوه ی موجود بودن برخی غلظت ها در مورد نقاط شاهد باید ذکر کرد که علت عدم تفاوت معنی دار بین نقاط شاهد و سایر نقاط نمونه گیری در برخی از عناصر در مورد لندفیل همدان، می توان علت را در نحوه ی توزیع آن عناصر در خاک های استان ذکر کرد (موسوی الف. و همکاران، ۱۳۹۰).

سپاسگذاری

از جناب آقای دکتر ناصر حافظی مقدس، استاد راهنمای اول اینجانب و جناب آقای سید علی مظهری استاد راهنمای دوم کمال تشکر را در راستای هدایت این موضوع دارم.

از کارکنان شهرداری همدان بخصوص مهندس رضایی که در امر نمونه برداری خاک از لندفیل شهر همدان بسیار به اینجانب کمک نمودند، کارکنان اداره راه و ترابری استان همدان، کارکنان اداره حفاظت منابع طبیعی استان همدان که اطلاعات رقومی در اختیار بنده قرار دادند صمیمانه متشکرم.

منابع

اسدی، الف.، عباس بیگی، ف. و مهری، م. ر.، (۱۳۹۱)، "مطالعه و بررسی میزان مقبولیت محیط زیستی محل دفن زباله شهر همدان"، اولین همایش ملی حفاظت و برنامه ریزی محیط زیست.

بررسی وضعیت فعلی روشهای جمع آوری و حمل و نقل پسماندها در همدان، (۱۳۹۰)، شهرداری همدان.

ذوقی، م. ج. و قویدل، الف.، (۱۳۹۰)، "کاربرد مدل HELP در تخمین میزان شیرابه تولیدی در دفنگاه زباله مطالعه موردی: محل دفن سمنان"، مجله سلامت و محیط، فصلنامه علمی پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران، دوره چهارم، شماره اول، ص. ۶۵-۷۵.

شایسته عظیمیان، حسن، (۱۳۹۱)، "ارزیابی زیست محیطی و مکانیابی محل دفن زباله های شهری با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی در محیط GIS (مطالعه موردی شهر نیشابور)"، پایان نامه کارشناسی ارشد زمین شناسی (گرایش زیست محیطی).

عبدلی، م. ع.، (۱۳۷۲)، "سیستم مدیریت مواد زاید جامد شهری و روش های کنترل آن"، انتشارات سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران.

کاشی تراش اصفهانی، ز.، صمدی، م. ت.، ندافی، ک. و ذوالقدر نسب، ه.، (۱۳۹۱)، "تصفیه شیرابه محل دفن زباله با استفاده از ذرات نانو"، ششمین همایش ملی و اولین همایش بین المللی مدیریت پسماند.

موسوی، الف.، سفینیان، ع. ر.، میرغفاری، ن. الف. و خداکرمی، ل.، (۱۳۹۰)، "بررسی توزیع مکانی برخی فلزات سنگین در خاک های استان همدان"، مجله پژوهش های خاک (علوم خاک و آب)، جلد ۲۵، شماره ۴.

Canadian Council of Ministers of the Environment, (۲۰۰۴), "Soil, Ground Water and Sediment Standards for Use Under Part XV.1 of the Environmental Protection Act", Table 1: Full Depth Background Site Condition Standards, Canadian soil quality guidelines for the protection of environmental and human health.