

فرمهای شیمیائی سرب در خاکهای حاشیه برخی از بزرگراههای ایران حمید رضا رحمانی، شاپور حاج رسولیها، محمود کلباسی^۱

خاک بعنوان یکی از اجزاء مهم محیط زیست، دریافت کننده بسیاری از پس ماند‌ها و مواد زائد و سمی حاصل از فعالیتهای انسان است. از بین منابع مختلف آلاینده خاک، ذرات سرب خروجی از اگزوز وسائط نقلیه بنزین سوز اهمیت ویژه‌ای دارد.

در آمریکا مصرف الکیل سرب سالانه حدود ۳۰۰۰۰۰ تن است که در آن ۱۸۰۰۰۰ تن توسط وسائط نقلیه در اتمسفر پخش میگردد در نیوزلند با افزایش سریع تعداد وسائط نقلیه از ۵۰۵۰۰۰ به ۹۱۱۰۰۰ طی سالهای ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ مصرف سوخت بنزین از ۱۰۵۰ به ۱۸۰۰ میلیون لیتر رسید و در طول ۱۰ سال بر اساس ۰/۷ گرم سرب در لیتر بنزین مصرفی مقدار سرب خروجی از اگزوزها ۷۰۰ تن بوده است. در کشور ما با توجه به توسعه صنعتی در چند دهه اخیر و برنامه ریزیهای آبی و همچنین روند روبه رشد تعداد وسائط نقلیه بنزین سوز، و اینکه عنصر سرب با ایجاد اثرات سمی شدید در انسان و دیگر جانداران نقش مهمی در آلودگی محیط زیست در قرن حاضر دارد بررسی و تحقیق بر روی این عنصر و اثرات آن در چرخه زیست محیطی از جمله خاک به عنوان سومین جزء عمده محیط زیست از اهمیتی خاص برخوردار است لذا مطالعه و بررسی خاکهای متأثر از آلودگی سرب حاصل از سوخت وسائط نقلیه می‌تواند در ردیابی این عنصر و عناصر مشابه در زنجیره غذایی رهنمون باشد.

دانش ما از مقدار کل عناصر سنگین در خاکهای آلوده کافی نیست به این دلیل تعیین گونه‌های یک فلز برای ارزیابی رفتار آن در محیط و ظرفیت حرکت آن خاکهای آلوده مهم است. عصاره‌گیری دنباله‌ای جهت ارزیابی تغییرات سرب در خاک و پیگیری منبع آلوده کننده از نظر وضعیت و قابلیت دستیابی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از طرفی شناسائی و تعیین شکلهای شیمیائی عنصر آلوده کننده ما را در بررسی مبارزه با آلودگی یا وضعیت آن از نظر اعلام خطر آگاه می‌سازد.

هر مرحله از عصاره‌گیری دنباله‌ای نشانگر شکل مختلفی از عنصر است. در بخش تبادلپذی عنصر به صورت یون جذب شده و قابل تبادل است که آزاد سازی آن با یک محلول یا یک کاتیون اضافی حاضر انجام می‌شود. بخش کربنات شامل شکلی از فلز است که رسوب کرده یا با رسوبات وجود دارد که جهت عصاره کشی آن از اسید ملایم استفاده می‌شود. در بخش اکسید آهن منگنز که بطور خاص عنصر به آنها

^۱ به ترتیب عضو هیأت علمی دانشکده منابع طبیعی و کویر شناسی دانشگاه یزد، استاد گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان

جذب شده یا با رسوبات بوده، عنصر بوسيله احیاء و در بخش مواد آلی عنصر جذب یا کمپلکس شده با اکسایش توسط اکسید کننده‌هایی چون H_2O_2 آزاد می‌گردد و نهایتاً در بخش تنمۀ عنصر توسط اسید قوی عصاره‌گیری می‌شود بنابراین عصاره‌گیری دنباله‌ای اطلاعات مفیدی در مورد قابلیت در دسترس عنصر، اختلاف شیمیائی بین نمونه‌ها و تغییرات شیمیائی عنصر را در خاک مورد مطالعه در اختیار قرار می‌دهد.

تحقیق حاضر با هدف بررسی مقدار و شکل‌های شیمیائی عنصر سرب در خاک‌های اطراف بزرگراه‌های رشت - انزلی، کلاچای - رامسر، تهران - کرج و اصفهان - تهران انجام گرفت. نمونه‌های خاک بفواصل ۱، ۲، ۴، ۸، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰ متر از حاشیه جاده‌های مذکور و از چهار عمق برداشت و شکل‌های تبدلی، وابسته به مواد آلی، کربناته، وابسته به اکسیدهای آهن و منگنز، شکل باقیمانده و همچنین غلظت کل سرب در نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. جهت عصاره‌گیری دنباله‌ای از روش تسبیر و همکاران (۱۹۸۴) که مورد تأیید بسیاری از محققان بوده و در تفکیک بخش کربنات موفق تر از روشهای دیگر بوده است استفاده گردید.

نتایج نشان داد که غلظت شکل‌های شیمیائی سرب در خاک‌های اطراف بزرگراه‌های مورد مطالعه به ترتیب روند زیر را دنبال می‌کنند.

بزرگراه‌های رشت - انزلی، کلاچای - رامسر و اصفهان تهران (غرب جاده):

تبدلی > مواد آلی > کربنات > اکسیدهای آهن - منگنز > باقیمانده
بزرگراه تهران - کرج:

تبدلی > مواد آلی > باقیمانده > اکسیدهای آهن - منگنز > کربنات
بزرگراه اصفهان - تهران (شرق جاده):

تبدلی > مواد آلی > کربنات > باقیمانده > اکسیدهای آهن - منگنز

شکل‌های تبدلی در کلیه نمونه‌ها ناچیز بوده و شکل وابسته به مواد آلی کم می‌باشد. شکل باقیمانده خاک‌های بزرگراه‌های رشت - انزلی، کلاچای - رامسر و اصفهان - تهران (غرب جاده) شکل غالب است اما در بزرگراه تهران - کرج شکل غالب کربنات و در بزرگراه اصفهان - تهران (شرق جاده) شکل غالب وابسته به اکسیدهای آهن و منگنز می‌باشد.

بررسیها نشان می‌دهد که نتایج با یافته‌های محققان مطابقت دارد و غلظت سرب وابسته به شکل‌های شیمیائی به میزان ترافیک جاده و مقدار ذرات سرب خروجی از اگزوزها بستگی دارد. هر قدر میزان سرب اضافه شده بیشتر باشد شکل‌های وابسته به کربنات و اکسیدهای آهن - منگنز نسبت به شکل‌های دیگر برتری می‌یابند. از طرف دیگر مقدار نسبی شکل‌های کربناته و وابسته به اکسیدهای آهن و منگنز در کنار جاده‌ها بالا بوده و با فاصله از جاده کاهش می‌یابد. در حالیکه مقدار نسبی شکل باقیمانده روندی عکس را داراست. در شرایط آلودگی کم خاک شکل شیمیائی غالب شکل باقیمانده و آلودگی زیاد خاک شکل غالب شیمیائی شکل کربناته می‌باشد بنابراین با بررسی وضعیت شکل‌های عنصر سرب در

خاک می‌توان درجه آلودگی خاک را مشخص نمود که در مطالعه حاضر خاکهای حاشیه بزرگراه تهران - کرج دارای آلودگی شدید، خاکهای اطراف بزرگراههای رشت - انزلی و اصفهان - تهران (شرق جاده) دارای آلودگی متوسط و خاکهای اطراف بزرگراههای کلاچای - رامسر و اصفهان - تهران (غرب جاده) دارای آلودگی کم می‌باشند. همچنین نتایج نشان داد که غلظت سرب کل نمونه‌های خاک با فاصله از جاده و از سطح به عمق کاهش یافته در ارتباط مستقیم با مقدار ترافیک جاده‌های مورد مطالعه است.