

نحوه توزیع روی در خاکدانه های برخی از خاک های زنجان

الهام انتظامی^۱، مهدی شرفاء^۲، غلامرضا ثواقبی^۳

دانشجوی کارشناسی ارشد^۱، استادیار^۲ و دانشیار^۳ گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران

مقدمه

فلزات سنگین امروزه از نظر آلودگی منابع خاک به یک موضوع نگران کننده تبدیل شده اند. یکی از روشهای بررسی رفتار آنها در خاک روش عصاره گیری متوالی است. فرم های شیمیایی فلزات در خاک عبارتند از: قابل تبادل و محلول در آب، پیوند شده با کربنات، پیوند شده با ماده آلی، پیوند شده با اکسید های آهن بی شکل، پیوند شده با اکسیدهای آهن متبلور، پیوند شده با اکسیدهای منگنز و بخش باقیمانده (ساختمان کانی ها). بیشتر فعالیتهای بیولوژیکی و فرآیندهای شیمیایی در خاک، در سطح خارجی خاکدانه ها و فضای بین خاکدانه ای رخ می دهد. ریشه گیاهان نیز بیشتر با سطح خارجی خاکدانه ها در تماس می باشند. نتیجه تحقیقات مختلف نشان می دهد که غلظت فلزات سنگین و فرم های شیمیایی آنها، بطور غیر یکنواخت در داخل و خارج خاکدانه ها توزیع گردیده است و بر روی فعالیتهای فوق الذکر تاثیر می گذارد. در این تحقیق سعی شده است تا توزیع روی بعنوان فلز سنگین آلاینده در داخل و خارج خاکدانه های خاکهایی با بافت متفاوت بررسی شود، همچنین غلظت فرم های قابل تبادل و محلول و پیوند یافته با کربناتها نیز در این خاکها اندازه گیری گردد.

مواد و روشها

نمونه برداری خاک بصورت تصادفی از چهار پروفیل در اطراف کارخانه شرکت ملی سرب و روی در ۱۰ کیلومتری جاده تهران - زنجان و شرکت روی سازان در ۱۲ کیلومتری جاده دندی انجام شد. در هر پروفیل تا عمق ۱۰۰ سانتی متری و در فواصل ۲۰ سانتی متری نمونه خاک برای آزمایش های معمول تهیه شد. سپس در محل نمونه برداری در هر عمق خاکدانه های ۲۰-۰ میلی متری جدا و با ازت مایع منجمد شدند. پس از انتقال به آزمایشگاه، خاکدانه ها با روش کایسر به دو بخش داخلی و خارجی تفکیک شدند. بدین صورت که در این روش خاکدانه های منجمد شده روی الک ۲ میلیمتری قرار گرفتند. سپس الک درون ظرفی که حاوی آب مقطر با دمای ۱۰ درجه سانتیگراد بود فرو برده شد، به مدت ۱ تا ۴۰ دقیقه بسته به پایداری، خاکدانه ها تکان داده شدند تا حدود ۳۰٪ آنها در ظرف حاوی آب جمع شود. این بخش نشان دهنده بخش خارجی خاکدانه ها است و خاکدانه های بجا مانده بر روی الک نشان دهنده بخش داخلی خاکدانه ها می باشند. سپس هر دو قسمت به ظرف دیگری منتقل شده و هواخشک گردیدند. در هر بخش غلظت کل روی با اسید نیتریک ۴ نرمال و غلظت روی قابل تبادل و محلول و روی پیوند داده با کربنات با استفاده از روش عصاره گیری متوالی سینگ [۱] تعیین شد. در نمونه های خاک برداشت شده از اعماق مختلف، خواص فیزیکی و شیمیایی بصورت زیر اندازه گیری گردیدند:

بافت به روش پیپت، وزن مخصوص ظاهری به روش کلوخه، ماده آلی به روش والکی و بلک، درصد کربنات کلسیم کل به روش کلسی متری، CEC با استفاده از استات آمونیوم، pH و EC در عصاره اشباع. همچنین مقدار ماده آلی، رس و اکسیدهای آهن آزاد در هر دو بخش داخلی و خارجی اندازه گیری شد. تجزیه آماری بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و تجزیه میانگین نیز با آزمون دانکن در سطح ۰/۰۱ درصد انجام شد. با استفاده از فاکتور تجمع EF^۱ که از تقسیم غلظت روی در بخش خارجی خاکدانه به غلظت آن در بخش داخلی

1:Enrichment Factor

بدست می آید، تفاوت غلظت روی بین داخل و خارج خاکدانه ها مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱).

جدول ۱ - مقدار روی کل در داخل و خارج خاکدانه ها بر حسب میلی گرم بر کیلوگرم

پروفیل چهار			پروفیل سه			پروفیل دو			پروفیل یک			
عمق	داخل	خارج	EF	داخل	خارج	EF	داخل	خارج	EF	داخل	خارج	EF
۱/۱۳	۵۵۰/۵	۴۸۵/۰۰	۱/۱۵	۸۷۹/۷	۷۷۰/۲	۱/۰۳	۷۹۹/۱۶	۷۸۰/۱۱	۱/۰۹	۴۶۸/۷۵	۴۲۹/۷۵	۰-۲۰
۱/۱۴	۳۴۲/۲۵	۲۹۹/۷۵	۱/۱۴	۳۹۵/۷۵	۳۴۴/۷۵	۱/۰۲	۵۳۵/۶۲	۵۲۸/۷۵	۱/۰۶	۳۷۴/۲۵	۳۵۱/۲۵	۲۰-۴۰
۱/۲۶	۲۷۴/۱۲	۲۱۶/۲۵	۱/۱۵	۲۸۲/۰۰	۲۴۴/۲۵	۱/۰۵	۴۶۵/۲۵	۴۴۰/۷۵	۱/۰۵	۳۴۹/۸۷	۳۳۳/۷۵	۴۰-۶۰
۱/۲۲	۲۵۴/۲۵	۲۰۷/۶۲	۱/۰۱	۲۷۰/۱۲	۲۶۶/۲۵	۱/۰۱	۳۸۳/۱۲	۳۷۶/۶	۱/۰۲	۳۶۴/۵	۳۵۴/۷۵	۶۰-۸۰
۱/۲۳	۲۵۰/۵	۲۰۲/۱۲	۱/۰۲	۲۷۵/۷۵	۲۶۹/۸۷	۱/۰۱	۳۳۱/۷۵	۳۲۷/۷۵	۱/۰۰	۳۵۴/۸۵	۳۵۲/۷۵	۸۰-۱۰۰

نتایج و بحث

در تمام پروفیلها غلظت کل روی در سطح خارجی خاکدانه ها بیشتر از داخل آن بدست آمد. مقدار EF نیز در تمام عمق های نمونه برداری بزرگتر از یک بود که بیانگر غلظت زیاد در بخش خارجی خاکدانه ها است [۳]. یکی از علت های تفاوت غلظت روی در خاک می تواند تحرک آن باشد که در مورد خاکدانه ها عامل مهم و تاثیر گذار انتشار این فلز است. با سبکتر شدن بافت خاک میزان انتشار روی از بخش خارجی به بخش داخلی خاکدانه ها افزایش می یابد و این تفاوت غلظت کم می شود [۴]. علت دیگر کاهش EF با عمق (به استثنای پروفیل چهار که با افزایش عمق بافت سنگین تر می شود) این است که فلز روی وارد شده به خاک در بخشهای سطحی خاک باقی می ماند و مقدار بسیار کمی از آن در پروفیل حرکت می کند. در سطح خاک نیز، بیشترین قسمت روی وارد شده در سطح خاکدانه ها نگهداری می شود. با توجه به اینکه در تمام پروفیل های مطالعه شده و در تمام عمق ها مقدار جذب کننده هایمانند رس، ماده آلی و اکسید های آهن در بخش داخلی خاکدانه ها بیشتر بود، در نتیجه غلظت بیشتر روی در بخش خارجی نمی تواند به دلیل وجود مواد فوق الذکر باشد [۴]. علت غلظت بیشتر روی در بخش خارجی خاکدانه ها، می تواند بدلیل جذب ترجیحی آن در سطح خاکدانه ها باشد، زیرا همانطور که نتایج ویلک و کائوپنجهان [۲] نشان داد فلزات وارد شده به خاک از راههای مصنوعی مانند فاضلاب صنعتی و بویژه رسوبات اتمسفری در سطح خارجی خاکدانه ها بصورت ترجیحی جذب می شوند. انتشار و تحرک فلز در خاک نیز عامل بسیار مهمی می باشد و در همه پروفیل های بررسی شده با سبک شدن بافت خاک تفاوت غلظت روی بین بخش داخلی و خارجی خاکدانه ها کاهش یافت. خواص فیزیکی و شیمیایی خود عنصر مانند شعاع یونی و الکترونگاتیویته نیز موثر است، چنانچه در تحقیق ژنگ و زو [۴]، با توجه به این خواص، روی در مقایسه با سرب و مس تفاوت غلظت کمتری بین دو بخش داخلی و خارجی خاکدانه ها نشان داد.

منابع

- [1] Singh, J.P., S.P.S.Karwasra, and M.Singh. 1988. Disturbtion and forms of copper, iron, manganese and zinc in calcareous soils of india. Soil Sci. 146: 359 – 366.

-
- [2] Wilcke, W., and M. Kaupenjohann. 1997. Difference in concentrations and fractions of aluminum and heavy metals between aggregate interiors and exteriors. *Soil Sci.* 162: 323-332.
- [3] Wilcke, W., S. Kretschmar, M. Bundt, and W. Zech. 1999. Metal concentration in aggregate interiors, exteriors, whole aggregates, and bulk of Costa Rican soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 63: 1244-249.
- [4] Zhang, M.K., and J.M. Xu. 2003. Difference of lead, copper and zinc concentration between interiors and exteriors of peds in some contaminated soils. *Chemosphere* 50: 733-738.