تاثیر اصلاح کننده های شیمیایی و آلی بر کاهش انتقال عناصر سنگین در یک خاک آلوده شده

امیر جلیلی[۱] و محسن جلالی[۲].

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، [۲] دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان.

مقدمه

آلودگی فلزات سنگین درخاک به خاطرعدم کنترل و مدیریت پسابها و مواد زائد صنعتی به عنوان یک مشکل زیست محیطی به ویژه درمناطق صنعتی می‌باشد. فلزات سنگین برخلاف آلوده‌کننده های آلی تغییرناپذیر،غیرقابل تجزیه و پایدار در خاک هستند[۱]. روش‌های زیادی جهت کم کردن تحرک فلزات با انتقال از بخش قابل دسترس به بخش غیر قابل دسترس از طریق تغییر و تبدیل‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک عناصر سنگین در خاک‌های آلوده ارائه شده- است. استفاده از آهک می‌تواند با افزایشpH و رسوب فلزات سنگین بصورت فلز- کربنات[۳و۴] و نمک دی‌آمونیوم فسفات از طریق تشکیل کانی‌های فسفات- فلز[۵] درکاهش تحرک شیمیایی فلزات سنگین موثر باشند. تیمار کردن خاک با کمپوست مواد آلی در ابتدا رشد گیاه را با بهبود وضعیت تغذیه‌ی در خاک و غیر متحرک کردن فلزات سنگین افزایش می‌دهد، اما بعد از تجزیه مواد آلی فلزات جذب شده ممکن است متحرک شوند[۲]. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر تیمارهای شیمیایی و آلی بر کاهش تحرک عناصر سنگین در خاک آلوده می‌باشد.

مواد و روش ها

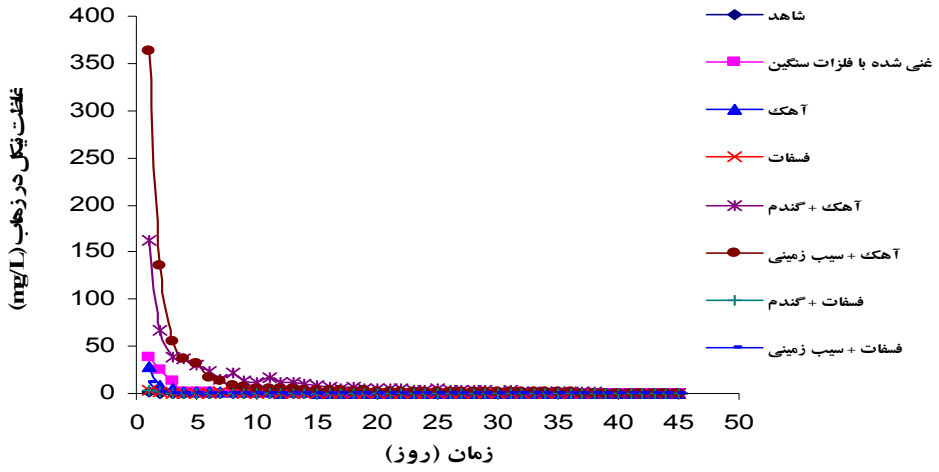
برای انجام این پژوهش یک نمونه خاک انتخاب گردید. نمونه برداری خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی متری از خاک سری ازندریان در استان همدان انجام شد. خاک هواخشک شده و از الک ۲ میلی متری عبور داده شد. ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک ها با روش های رایج آزمایشگاهی تعیین شد (جدول۱). برای انجام این مطالعه مقدار ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم سرب و روی، ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم مس و نیکل و ۵۰ میلی گرم در کیلوگرم کادمیم به صورت نمک های نیتراته و تیمارهای دی آمونیوم فسفات، آهک، دی آمونیوم فسفات + بقایای گندم، دی آمونیوم فسفات + بقایای سیب زمینی، آهک + بقایای گندم و آهک + بقایای سیب زمینی هر کدام بطور جداگانه به مقدار ۵٪ به خاک اضافه شدند. رطوبت خاک به حد ظرفیت زراعی رسانده شد و نمونه ها به مدت یک هفته در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد انکوباسیون شدند. برای انجام آزمایش های آبشویی، از ستون های با جنس پیرکس با قطر ۴/۹ سانتی متر تا ارتفاع ۲۰ سانتی متری با خاک آلوده و تیمار شده پر شدند. پس از آماده شدن ستون ها، آبشویی به روش غیر اشباع با آب مقطر به مدت ۴۵ روز بر اساس پوروالیوم خاک انجام شد. زه آب ستون ها در ظروف پلاستیکی جمع آوری و نگهداری شد. غلظت فلزات سنگین مورد مطالعه با دستگاه جذب اتمی مدل واریان اندازه گیری شد.

جدول۱- ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد بررسی

طبقه بندی خاک	رس	شن	سیلت	pH	CEC	ماده آلی	کربنات کلسیم معادل
	($g\ kg^{-1}$)				($cmol_c\ kg^{-1}$)	($g\ kg^{-1}$)	($g\ kg^{-1}$)
Typic calcixerepts	۸۳	۷۶۴	۱۳۳	۷/۱	۱۱/۲	۳۴/۸	۴۷

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده از آزمایش های آبشویی فلزات سنگین نشان می دهد که تیمار دی آمونیوم فسفات تاثیرزیادی در کاهش تحرک روی، نیکل و کادمیم در خاک های آلوده شده با فلزات سنگین داشته است (شکل۱)، که علت آن شاید مربوط به تشکیل ترکیبات $Zn_3(PO_4)_2$، $Ni_3(PO_4)_2$ و $Cd_3(PO_4)_2$ در خاک باشد که منجر به یک کاهش طولانی مدت در انتقال و حلالیت این فلزات می شود[۵]. در این پژوهش تیمار آهک بطور موثری باعث کاهش آبشویی مس و سرب شده است که شاید علت آن مربوط به افزایش pH حاصل از اضافه کردن آهک باشد که نقش مهمی در کاهش تحرک و حلالیت فلزات سنگین در خاک دارد. در حالیکه تیمار آهک + سیب زمینی تاثیر زیادی در افزایش آبشویی نیکل، مس، سرب و کادمیم نشان داده است. تیمار آهک + گندم نیز تاثیر قابل ملاحظه ای در افزایش آبشویی روی داشته است. این مسئله می تواند مربوط به پایین بودن pH ناشی از آزاد شدن H^+ از گروههای عامل مواد آلی یا تبادل بین فلزات اضافه شده با پروتون موجود در سطوح گروههای مواد آلی باشد. از طرف دیگر وجود گروههای کربوکسیلیک و فنولیک در بقایای تجزیه شده مواد آلی(گندم و سیب زمینی) توانایی تشکیل کمپلکس و انتقال فلزات سنگین را در خاک دارند. تیمار دی آمونیوم فسفات + گندم و تیمار دی آمونیوم فسفات + سیب زمینی باعث کاهش آبشویی سرب، روی و نیکل شده است اما این دو تیمار آبشویی مس و کادمیم را افزایش داده است.



شکل۱: تغییرات غلظت عنصر نیکل در زهاب خروجی تحت تاثیر تیمارهای مختلف درمدت زمان آبشویی.

منابع

[1]Adriano, D. C., W. W. Wenzel, J. Vangronsveld and N.S. Bolan. 2004. Role of assisted natural remediation in environmental cleanup. Geoderma. 122: 121-142.

[2]Clemente, R., A. Escolar and M. P. Bernal. 2006. Heavy metals fractionation and organic matter mineralisation in contaminated calcareous soil amended with organic materials. Bioresour. Technol. 97: 1894-1901.

[3]Filius, A., T. Streck and J. Richter. 1998. Cadmium sorption and desorption in limed top soils as influenced by pH Isotherms and simulated leaching. J. Environ.Qual. 27: 12-18.

[4]McBride, M. B., S. Suave and W. Hendershot. 1997. Solubility control of Cu, Zn, Cd, and Pb in contaminated soils. Euro. J. Soil Sci. 48: 337-346.

[5]McGowen, S. L., N. T. Basta and G. O. Brown. 2001. Use of Diammonium phosphate to reduce heavy metal solubility and transport in smelter contaminated soil. J. Environ. Qual. 30: 493-500.