ارزیابی تجمع برخی از فلزات سنگین در خاک و محصولات کشاورزی دراطراف یک ناحیه صنعتی

مهران هودجی*[۱] ، حسین امینی[۲] و آزاده صدر ارحامی[۳]

*۱-استادیار گروه خاک شناسی ، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد

۲- کارشناس پژوهشی گروه خاکشناسی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

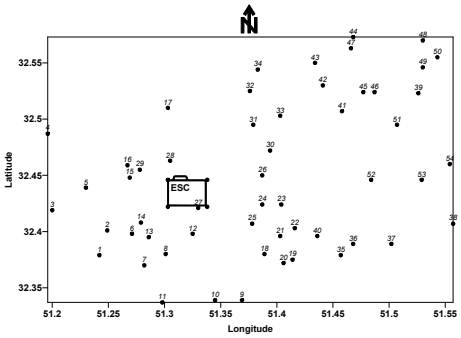
۳- دانشجوی دکتری خاک شناسی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

مقدمه

آلودگی خاک به فلزات سنگین بیشتر از طریق منابع انسانی از جمله معادن، صنایع ذوب فلز وسایر فعالیت های صنعتی انسان ناشی می شود(۶و۱۰).گیاهانی که در نزدیکی مناطق صنعتی رویش یافته اند نیز افزایش غلظت فلزات سنگین را نشان می دهند(۸).غلظت کل فلزات سنگین در خاک فاکتورمهمی برای تعیین شدت آلودگی است. به هر حال اعتقاد عمومی بر آن است که اشکال قابل دسترس فلزات سنگین بهتر از غلظت کل، رفتار عمومی آنهارا بیان می کند. پ – هاش خاک ازجمله فاکتور های اصلی در تعیین غلظت قابل حل فلزات است و حلالیت فلز با کاهش پ – هاش افزایش ودر پ – هاش بالا کاهش می یابد(۱۰).در سالهای اخیر آلودگی خاک مناطق شهری به فلزات سنگین در ایران به دلیل توسعه ناگهانی شهر نشینی وصنعتی شدن از مشکلات عمده زیست محیطی است.هودجی و همکاران (۲۰۰۳) آلودگی خاک به فلزات سنگین را در مناطق صنعتی متالورژی در شهر اصفهان گزارش نمودند(۳و۴).هدف از انجام این مطالعه ارزیابی غلظت برخی از فلزات سنگین (آهن،روی وسرب) در خاکهای کشاورزی ومحصولات کشت شده در اطراف کارخانه ذوب آهن اصفهان به عنوان قدیمی ترین و بزرگ ترین صنعت ذوب فلز در کشور می باشد.

مواد و روشها

این مطالعه در اراضی کشاورزی اطراف کارخانه ذوب آهن**(ESC)** اصفهان واقع در جنوب غرب شهر اصفهان در مرکز ایران انجام شد. بر اساس نقشه های خاک ، ۱۷ ناحیه در منطقه مورد مطالعه جدا و برای نمونه برداری ازخاک و گیاه انتخاب شد. در۵۴ نقطه تعیین شده نمونه های خاک از چهار عمق ۰-۵،۵-۱۰،۱۰-۲۰و۲۰-۴۰ سانتیمتری و نمونه گیاه از اندام هوایی ۱۳ گونه گیاهی غالب در منطقه و در سه تکرار برداشت شد(شکل۱). برای تعیین فرم قابل دسترس آهن،روی و سرب ، نمونه های خاک با دی اتیلن تری آمین پنتااستیک اسید(**DTPA**)عصاره گیری وغلظت فلزات در محلول حاصله بوسیله دستگاه جذب اتمی قرائت شد(۷). نمونه های گیاه نیز پس از خشک شدن آسیاب واز الک مش ۳۵ عبور داده شد سپس در کوره الکتریکی سوزانده ودر اسید کلریدریک۲ نرمال هضم شدوغلظت فلزات مورد مطالعه بوسیله دستگاه جذب اتمی قرائت شد(۱).



شکل ۱: موقعیت کارخانه ذوب آهن اصفهان ونقاط نمونه برداری

نتایج و بحث

جدول ۱- میانگین ،انحراف معیار وغلظت قابل استخراج با DTPA ($mg.kg\ soil^{-1}$)

عمق خاک (cm)	آهن		روی		سرب	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
۰-۵	۱۲/۵	۱۱/۱	۲/۴	۲	۳	۱/۸
۵-۱۰	۱۲/۲	۱۵/۲	۱/۴	۱/۵	۱/۹	۱/۵
۱۰-۲۰	۱۱/۴	۱۵/۴	۱/۳	۱/۷	۱/۶	۱/۳
۲۰-۴۰	۱۳/۱	۱۷/۷	۱/۱	۱/۱	۱/۷	۱/۶

حداکثر غلظت آهن در لایه سطحی (۲۰-۰) ولایه عمقی خاک (۴۰-۲۰) به ترتیب برابر با۷۴/۲ و۷۶/۸میلی گرم در کیلوگرم خاک و در نقاط ۲۰ و ۵۲ است که در هر دولایه بسیار پائین تر از حد طبیعی غلظت آهن در خاکهای کشاورزی است(۲).حداکثر غلظت آهن در گیاهان منطقه برابر ۱۵۲۱/۸ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک گیاهی در گیاه کاج***(Pinus sp.)*** و مربوط به نقطه ۲۷ است که بسیار بالاتر از حداکثر غلظت آهن در گیاهان است(۹). حداکثر غلظت روی در لایه سطحی خاک (۲۰-۰) ولایه عمقی خاک (۴۰-۲۰) به ترتیب برابر با ۱۰ و ۶/۴ میلی گرم در کیلوگرم خاک و مربوط به نقاط ۵۲ و ۱۲ است که در هر دو لایه پایین تر از حداکثر غلظت قابل قبول برای خاکهای کشاورزی است(۵). حداکثر غلظت روی در گیاهان یونجه***(Medicago sativa)*** و فرفیون***(Euphorbia spp.)*** برابر ۵۱/۷و۵۰/۲ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک گیاهی و در نقاط ۴۲ و ۱۴ است که در حد غلظت طبیعی این عنصردر گیاه می باشد(۹). حداکثر غلظت سرب در لایه سطحی خاک (۲۰-۰) ولایه عمقی خاک (۴۰-۲۰) به ترتیب برابر با ۸/۳ و ۶/۱ میلی گرم در کیلوگرم خاک و مربوط به نقاط ۲۶ و ۳۳ است که در هر دو لایه پایین تر از حداکثر غلظت قابل قبول برای خاکهای کشاورزی است(۵). حداکثر غلظت سرب در گیاهان برنج ***(Oryza sativa)*** و یونجه***(Medicago sativa)*** برابر ۹۷/۷و ۵۷ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک گیاهی و در نقاط ۴۸ و ۵۳ است که نسبت به حداکثر غلظت این عنصر در بافتهای گیاهی بسیار بالااست (۹). پایین بودن غلظت سرب در خاک وعدم انطباق نقاط دارای حداکثر غلظت سرب در خاک، با نقاط دارای حداکثر غلظت سرب در گیاهان ، امکان هوازاد بودن منشا سرب و جذب برگی این عنصر را به اثبات می رساند.

References

5) Chapman, H.D. and P.F.Pratt, 1961. Methods of analysis for soils, plants and water. Univ.California, Berkeley, CA, USA.
6) De Temmerman, L.O., H. Hoeing, and P.O. Scokart. 1984. Determination of normal levels and upper limit values of trace elements in soils. Z.Pflanzen. Bodenk . 147:687-694.
7) Hoodaji, M. and A. Jalalian, 2003. Distribution of Iron, Zinc and Lead in soil and crops in the Mobarakeh Steel Plant Region, *J. Environ Recognization*, 36, 15-26**.**
8) Hoodaji M. and A.Jalalian, 2003. Distribution of Nickel, Manganese and Cadmium in soil and crops in the Mobarakeh Steel Plant Region, *J. Sci & Technol. Agric. & Natur. Ressour*, 3, 55-67.
9) Kabata- Pendias, A.A, and H. Pendias, 1994. Trace elements in soils and plants, 2nd edition. CRC Press, Boca Raton, FL.
10) Li M.S., Luo Y.P., Su Z.Y., 2007. Heavy metal concentrations in soils and plant accumulation in a restored manganese mineland in Guangxi, South China. *Environ Pollut*. 147:168–175.
11) Lindsay, W.L. and W.A. Norvell, 1978. Development of a DTPA test for zinc, iron, manganese, and copper, *SSSAJ*, 42 421-428**.**
12) Mingrance, M.D., B.Valdes, S.Rossini Oliva, 2007. Strategies of heavy metal uptake by plants growing under industrial emissions, *Environ Int*.
13) Nriagu, J.O. and J.M. Pacyna, 1988. Quantitative assessment of world- wide contamination of air, water and soils by trace metals. Nature. 333:134-139.
14) Wang X.S., Y. Qin, 2005. Accumulation and sources of heavy metals in urban topsoils: a case study from the city of Xuzhou, China, *Environ. Geol.,* 48:101–107.