تعیین غلظت و گونه‌های شیمیایی روی، سرب، مس و نیکل در تعدادی از خاک‌های کشاورزی همدان

زهرا وارسته خانلری[1]، محسن جلالی[2]
1- عضو هیات علمی دانشگاه ملایر
2- استاد گروه خاکشناسی دانشگاه بوعلی سینا

Varasteh_1355@yahoo.com

چکیده

غلظت کل چهار عنصر روی، سرب، مس و نیکل و گونه‌های شیمیایی این عناصر در 31 نمونه از خاک‌های کشاورزی همدان که از عمق 30-0 سانتی متری برداشت شده بود، تعیین گردید. میانگین غلظت روی، سرب، مس و نیکل به ترتیب 26/9، 49/0، 25/2 و 28/5 میلی گرم در کیلوگرم بود. متوسط فراوانی عناصر سنگین در خاک‌های مورد مطالعه به صورت مقابل بود: مس< روی< نیکل < سرب. نتایج عصاره‌گیری مرحله‌ای نشان داد که عمده این عناصر در جزء باقیمانده قرار دارند. توزیع نسبی عنصر روی سرب به ترتیب به صورت مقابل بود: تبادلی < آلی < کربناته < باقیمانده. توزیع نسبی عنصر نیکل و مس به ترتیب به صورت روبرو بود: تبادلی < کربناته < آلی < باقیمانده. غلظت این عناصر در جزء تبادلی و محلول شاخص قابلیت دسترسی این عناصر در خاک است. که به طور میانگین در خاک‌های بایر (سرب و نیکل) و در خاک‌های تحت کشت گندم و جو (روی) در جزء تبادلی از سایر کشت‌ها بیشتر بود.

کلمات کلیدی: عصاره‌گیری مرحله‌ای، عناصر سنگین

مقدمه

توجه به مسائل مربوط به آلودگی خاک های کشاورزی، به دلیل افزایش سطح آگاهی مردم و نگرانی در رابطه با کیفیت مواد غذایی افزایش یافته است. بهره‌گیری از فلزهای سنگین در صنعت و نیاز به برخی از آنها در فعالیت‌های فیزیولوژیکی گیاهان و جانداران و همچنین داشتن تأثیر مستقیم بر سلامت بشر، تولیدات کشاورزی و آلودگی محیط، جنبه‌های گوناگونی است که این عناصر را مورد توجه ویژه قرار داده است (2). سالانه هزاران تن از این عناصر که ناشی از فعالیت های شهری، صنعتی و کشاورزی است، وارد خاک می شود و باعث آلودگی خاک می گردند. اندازه‌گیری غلظت کل عناصر سنگین در خاک، اطلاعاتی در مورد غنی شدن احتمالی این عناصر در خاک می‌دهد ولی نمی‌تواند برای تخمین اثرات زیست محیطی آنها مفید واقع شود، بلکه این شکل شیمیایی یک فلز در خاک است که تعیین کننده ظرفیت تحرک و رفتار آن فلز در خاک می‌باشد (5). اطلاعات محدودی در ارتباط با غلظت عناصر سنگین در خاک و پراکنش آن ها در نواحی خشک و نیمه خشک وجود دارد و تحقیقات کمی روی خاک های کشاورزی در ایران صورت گرفته است. هدف از این پژوهش تعیین غلظت عناصر روی، سرب، مس و نیکل در برخی از خاک‌های کشاورزی استان همدان و جزبندی عناصر سنگین در این خاک‌ها با استفاده از روش عصاره‌گیری مرحله‌ای می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تعداد 31 نمونه خاک از استان همدان برداشت شد. مناطق نمونه برداری شده شامل نواحی کشاورزی، باغ و زمین های بایر بود. نمونه برداری از عمق 30-0 سانتی متر صورت گرفت. نمونه ها پس از انتقال به آزمایشگاه، هوا خشک شده، کوبیده و از الک 2 میلی متری گذارنده شدند. برای تعیین غلظت کل عناصر سنگین در خاک روش هضم اسیدی به کار رفت (6). با استفاده از روش عصاره‌گیری مرحله‌ای (6) جزهای محلول و قابل تبادل، پیوند با موادآلی، پیوند با کربنات‌ها و باقیمانده تعیین گردید. غلظت عناصر مورد مطالعه (روی، سرب، مس و نیکل) با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتری جذب اتمی مدل وریان قرائت شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که غلظت کل روی، سرب، مس و نیکل به ترتیب در خاک‌های مورد مطالعه در دامنه 68/6-16/8 و میانگین 26/9 میلی گرم در کیلوگرم، 32/8-88/9 و میانگین 46/0 میلی گرم در کیلوگرم، 16/3-62/1و میانگین 25/2 میلی گرم در کیلوگرم و 19/8-33/4 و میانگین 28/5 میلی گرم در کیلوگرم قرار داشت. متوسط فراوانی عناصر سنگین در خاک‌های مورد مطالعه به صورت زیر بود:

مس< روی< نیکل < سرب

نتایج جزبندی این عناصر در کشت‌های مختلف نشان داد که عمده غلظت روی (50/5-77/4 درصد)، سرب (51/6- 41/4درصد)، مس (45/9- 31/9درصد) و نیکل (54/0-64/1 درصد) در جزء باقیمانده قرار دارند. نواز و لیندهورفر (4) دریافتند که عمده روی در جزء باقیمانده قرار دارد. وانگ و همکاران (7) دریافتند که در خاک‌های کشاورزی عمده سرب به جزء باقیمانده می‌پیوندد. بعد از جزء باقیمانده در مورد عناصر مس و نیکل به ترتیب جزء آلی (43/9-37/9 و 3/26-20/9 درصد) و در مورد روی و سرب جزء کربناته (38/2-16/3 و 3/34-20/1 درصد) بیشترین مقدار را به خود اختصاص دادند. آدریانو (1) بیان کرد که مس با مواد آلی کمپلکس قوی را تشکیل می‌دهد. عناصر تمایل متفاوتی برای تشکیل کمپلکس با مواد آلی را دارند که این بستگی به pH دارد. مس بیشترین، نیکل متوسط و روی کمترین تمایل را دارد (3). در مورد تمام عناصر جزء تبادلی و محلول کمترین میزان بود. به طور میانگین توزیع نسبی این عناصر درجزء تبادلی و محلول در مورد کشت‌های مختلف بدین صورت بود:

روی:

< سیب زمینی و یونجه(1/19%) < بایر (1/21%) < باغ(1/22%) < آیش(1/26%) < گندم و جو (1/39%) سبزیکاری (0/39%) < سیر(0/95%)

سرب:

سیب زمینی و یونجه (1/11%) < گندم و جو (1/16%) < سبزیکاری (1/40%) < سیر (1/51%) < آیش=بایر(1/82%) باغ (0/89) <

مس:

< سبزیکاری (2/21%) < سیب زمینی و یونجه= سیر (2/29%) < گندم و جو (2/39%) < آیش (2/81%) بایر (1/68%) < باغ(1/83%)

نیکل:

آیش < سیر (% 1/41) < سیب زمینی و یونجه (1/47%) < سبزیکاری= گندم و جو=باغ (2/19%) < بایر (2/84%) (0/78%)

غلظت این عناصر در جزء تبادلی و محلول شاخص قابلیت دسترسی این عناصر در خاک است. که به طور میانگین در خاک‌های بایر (سرب و نیکل) در خاک‌های آیش (مس و سرب) و در خاک‌های تحت کشت گندم و جو (روی) در جزء تبادلی از سایر کشت‌ها بیشتر بود.

منابع

1) Adriano DC, 1986. Trace elements in the terrestrial environment. New York: Springer-Verlag.

2) Alloway BJ, 1990. Heavy metals in soils. Lead. Blackie and Son Ltd., Glasgow and London. pp: 339.

3) Lo KSL, Yang WF, and Lin YC, 1992. Effects of organic matter on the specific adsorption of heavy metals by soil. Toxicol. Environ. Chem. 34:139-153.

4) Navas A, Lindhorfer H, 2005. Chemical partitioning of Fe, Mn, Zn and Cr in mountain soils of the Iberian and Pyrenean ranges (NE Spain). Soil Sediment Contamin. 14:249-259.

5) Ramos L, et al, 1994. Sequential fractionation of Cu, Pb, Cd and Zn in soils from or near Donana National Park. J. Environ. Qual. 23: 50-57.

6) Sposito G, Lund J, and Chang AC, 1983. Trace metal chemistry in arid-zone field soils amended with sewage sludge: I. Fractionation of Ni, Cu, Zn, Cd, and Pb in soild phases. Soil Sci. Soc. Am. J. 46: 260-264.

7) Wong SC, Li XD, Zhang G, Qi SH, and Min YS, 2002. Heavy metals in agricultural soils of the pearl river delta, south China. Environ. Pollut. 119:33-44.