تعیین شکلهای شیمیایی عناصر سنگین نیکل، کبالت، مس و روی در خاکهای تحت آبیاری با فاضلاب

مرضیه کوچکی و امیر فتوت
به ترتیب: دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه فردوسی مشهد و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

مقدمه

با توجه به مشکل کمبود آب و در راستای اجرای تدابیری جهت توسعه و بهره‌برداری از منابع جدید آب در بخش کشاورزی، استفاده از فاضلابهای شهری به عنوان منابع مطمئن مورد توجه قرار گرفته است. البته به علت حضور گونه‌های مختلف عناصر سنگین در فاضلابها مطالعه عواقب مصرف این آبها ضروری به نظر می‌رسد (۱). دانش ما از مقدار کل عناصر سنگین در خاکهای آلوده کافی نیست. پویایی و زیست فراهمی(Bioavailability) عناصر موجود در فاضلاب به شکلهای شیمیایی آنها در خاکها بستگی دارد:(۲). عناصر در خاکها به شکلهای شیمیایی محلول در آب، تبادلی، متصل به مواد آلی، پیوند یافته با اکسیدها، سولفیدها و کربناتها و تثبیت شده در شبکه بلورین وجود دارند (۴). روشهای عصاره‌گیری پی‌درپی (Sequential Extraction) برای مطالعه زیست‌فراهمی و تغییرشکل عناصر در خاکها به کار می روند (۶). در این مطالعه با استفاده از روش عصاره‌گیری پی‌درپی شکلهای عناصر کبالت، نیکل، مس و روی در خاکهایی که تحت آبیاری با فاضلاب بوده‌اند، بررسی گردیده است.

مواد و روشها

این مطالعه در زمینهای واقع در اطراف مشهد به منظور تعیین شکلهای شیمیایی عناصر کبالت، نیکل، مس و روی انجام شد. در منطقه مورد بررسی از قطعات آبیاری شده با فاضلاب نمونه‌های خاک از عمقهای ۲۰-۰ و ۲۰- ۴۰ سانتیمتر بصورت مرکب در سه تکرار تهیه گردید. در نمونه های خاک برخی ویژگیهای شیمیایی تعیین شد. اندازه‌گیری مقدار کل عناصر کبالت، نیکل، مس و روی با استفاده از هضم نمونه خاک در محلول اسید غلیظ (ترکیب اسیدهای نیتریک و کلریدریک) انجام شد. شکلهای شیمیایی محلول و تبادلی، متصل به مواد آلی، متصل به کربناتها و باقیمانده عناصر با استفاده از روش عصاره‌گیری پی‌درپی اسپوزیتو و همکاران (۵) برآورد گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که غلظت کل عناصر کبالت، نیکل، مس و روی در خاکهای تحت آبیاری با فاضلاب از حدود بحرانی کمتربود. در بخش محلول و تبادلی، کمترین مقدار و در بخش باقیمانده بیشترین مقدار عناصر فوق مشاهده شد که با نتایج والتروکواواس (۶) و کیان و همکاران (۳) مطابقت دارد. توزیع عناصر کبالت، نیکل و روی در بخشهای عصاره‌گیری شده به ترتیب تبادلی < آلی < کربناتی < باقیمانده بود. با توجه به حضور بخش نسبتاً زیادی از عناصر به ویژه روی در بخش کربناتی به نظر می‌رسد که در خاکهای مناطق خشک، در مقایسه با خاکهای غیرآهکی، کربناتها نقش مهمی را در رفتار شیمیایی این عناصر بازی می‌کنند. با توجه به اینکه مطالعات نشان می‌دهد عناصر سنگین در بخش کربناتی پتانسیل انتقال به بخشهای زیست فراهم‌تر و پویاتر را دارند، در خاکهای تحت آبیاری با فاضلاب، امکان بروز اثرات سمیت کبالت، نیکل، مس و روی در دراز مدت وجود دارد. باتوجه به اینکه در این خاکها عناصر کبالت و مس که در مقایسه با نیکل و روی در شکلهای فراهم‌تر برای گیاهان حضور داشتند احتمالاً از پتانسیل بالاتر آلایندگی برخوردار خواهند بود.

منابع مورد استفاده

۱- واحد تحقیقات و آموزش موسسه کشت و صنعت مزرعه نمونه آستان قدس رضوی. ۱۳۸۰. گزارش کاربردی روند کاهش منابع آبی موسسه کشت و صنعت مزرعه نمونه و چگونگی مقابله با آن.

2- McBride, N.B. 1995. Toxic metal accumulation from agricultural use of sludge: Are USEPA regulations protective? J. Environ. Qual. 24: 5-18.

3- Qian, J., Z. Wange, X. Shan, T. B. Wen, and B. Chen 1996. Evaluation of plant availability of soil trace metals by chemical fractionation and multiple regression analysis. Envion. Pollution. 91: 309-315.

4- Ross, Sh. M. 1994. Toxic metals in soil-plant systems.

5- Sposito, G., L. J. Land, and A. C. Chang. 1982. Trace metal chemistry in arid-zone field soils amended with sewage sludge: I. Fractionation of Ni, Cu, Zn, Cd, and Pb in solid phases. Soil Sci. Soc. Am. J. 46: 260-264.

6- Walter, I, and G. Cuevas. 1991. Chemical fractionation of heavy metals in a soil amended with repeated sewage sludge application. The Science of the Total Environment. 226: 113-114.