تغییرات زمانی شکل های شیمیایی کادمیم در خاک های تیمار شده با سطوح و منابع متفاوت این عنصر

مجید رجائی و نجف علی کریمیان

به ترتیب دانشجوی دوره دکتری رشته خاکشناسی و استاد بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز

مقدمه

عناصر فلزی بلافاصله پس از افزوده شدن به خاک، دارای بیشترین حلالیت و فراهمی زیستی می‌باشند. با گذشت زمان و ایجاد تعادل بین فلز وخاک در اثر واکنش هائی همچون جذب سطحی، تبادل، کلاته شدن، رسوب، اکسید و احیاء، واکنش با اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و منگنز و ورود به شبکه کانیها از سطوح قابل استفاده فلز کاسته شده و فلزات از شکلهای با حلالیت زیاد به شکلهای کم محلول تر تبدیل می شوند (۱، ۲، ۳، و ۴).

با توجه به ماهیت شدیداً آهکی خاکهای ایران انتظار می رود که بدنبال ورود فلزات به خاک، به سرعت ازمیزان قابل استفاده بودن آنها کاسته شده و با گذشت زمان شکلهای محلول به شکلهای با حلالیت کمتر تبدیل شوند.

گرچه در سالهای اخیر از عصاره گیری دنباله ای جهت تعیین شکلهای شیمیائی فلزات در خاکهای ایران استفاده شده است، اما تغییر وتبدیل این شکلها با گذشت زمان کمتر مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین با توجه به مطالب فوق این تحقیق با هدف بررسی تاثیر زمان، سطوح و منابع کادمیم و بافت خاک بر شکلهای شیمیائی این عنصر در یک آزمایش خواباندن انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملا تصادفی بود. فاکتورها شامل دو تیمار بافتی (سنگین و سبک) ، دو منبع فلز (معدنی و همراه با کمپوست) ، شش سطح فلز (صفر، مقدار موجود در ۲٪ کمپوست ، ۵، ۱۵، ۳۰ و۶۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک) و شش زمان اندازه گیری (۰،۱،۸،۴،۲ و ۱۶ هفته پس از شروع خواباندن) بود. نمونه برداری خاک در زمانهای فوق الذکر انجام و شکلهای شیمیائی فلزات با روش سینگ و همکاران (۵) تعیین شد.

نتایج

نتایج نشان داد گرچه توزیع شکل های شیمیایی کادمیم در خاک ها و منابع به کار رفته متفاوت بود اما در تمام زمان ها در هر دو خاک و با هر دو منبع با افزایش سطوح فلز تمام شکل های کادمیم افزایش یافتند. میانگین عددی داده ها نشان داد که شکل های شیمیایی آلی، اکسید های منگنز و اکسیدهای آهن بی شکل در خاک رسی بیشتر از خاک شنی وبه ترتیب ۵/۷۵، ۵۴/ و ۷۸/ در مقابل ۴/۱۴، ۳۴/ و ۳۹/ میلی گرم در کیلوگرم خاک بود. در خاک شنی مجموع شکل محلول و تبادلی و شکل کربناتی بیشتر از خاک رسی وبه ترتیب ۵۸/ و ۱۱/۸۷ در مقابل ۴۲/ و ۱۰/۳۹ میلی گرم در کیلوگرم خاک بود. چنین داده هایی بیانگر قابلیت استفاده زیستی بیشتر کادمیم در خاک شنی نسبت به خاک رسی می باشد. در مقایسه بین دو منبع به کار رفته مشاهده شد که در خاک هایی که کادمیم را به شکل کمپوست غنی شده دریافت کرده بودند شکلهای شیمیایی آلی، اکسیدهای منگنز، اکسیدهای آهن بی شکل و باقیمانده بیشتر از خاک هایی بود که کادمیم را به شکل نمک معدنی دریافت کرده بودند. در مورد شکل های کربناتی و مجموع محلول و تبادلی عکس این مطلب صادق بود. گرچه جداسازی شکل های شیمیایی کادمیم در طول زمان نشان دهنده تغییرات معنی داری در این شکل ها بود، اما نکته قابل توجه این بود که بلا فاصله پس از افزودن کادمیم به خاک بخش عمده ای از این فلز وارد جزء کربناتی و آلی شد. به عنوان مثال در

اکثر تیمارها حدود ۸۰ درصد از فلز افزوده شده به خاک (بترتیب به طور میانگین ۵۶/۹۳ و ۲۶/۸۵ درصد) وارد شکل های کربناتی و آلی شد و تقریبا" تا پایان آزمایش نسبت خود را حفظ کرد.

منابع مورد استفاده

1. Bell, P. F., B. R. James, and R. L. Chaney. 1991. Heavy metals extractability in long-term sewage sludge and metal salt amended soils. J. Environ. Qual. 20:481-486 .

2. *Hooda, P. S., and B. J. Alloway. 1993 . Effects* of time and temperature on the bioavailability of Cd and Pb *from sludge- amended soils . J. Soil Sci .* 44:97-110 .

3. Lim, T. T., J. H. Tay, and C. I. Teh. 2002. Contamination time effect on lead and cadmium fractionation in a tropical coastal clay. J. Environ. Qual. 31: 806-812.

4. Mclaren, R. G., C. A. Backes, A. W. Rate, and R. S. Switt. 1998. Cadmium and cobalt desorption *kinetics from soil clays. Effect of sorption period .* Soil Sci . Soc. Am. J. 62:332-337 .

5. Singh, J. P., S. P. S. Karwasra, and M. Singh. *1988. Distribution and forms of copper, iron,* manganese, and zinc in calcareous soils of India. Soil Sci. 146:359-366.