تاثیر مواد آلی مختلف بر جذب سطحی مس در چند خاک آهکی استان فارس

محمد رضا ریگی و عبدالمجید رونقی
به ترتیب کارشناس ارشد خاکشناسی و دانشیار بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز

مقدمه

میزان جذب و تشکیل پیوند بین مس و ماده آلی خاک، مکانیسم مهمی در میزان تثبیت و تحرک مس در خاک ها است (۱). عوامل مختلفی مانند پ – هاش، ظرفیت تبادل کاتیونی، کربنات کلسیم معادل، میزان رس و ماده آلی بر جذب سطحی مس تاثیر دارند (۳). معمولا فرم های خطی معادلات جذب فرندلیچ و لانگ مویر، جهت برازش داده های جذب سطحی مورد استفاده قرار می گیرند (معادلات ۱ و ۲).

$$\text{Log } X = \log k + 1/n \log C \qquad (1)$$

$$C/X = [\ 1/(Kb)] + (1/b)\, C \qquad (2)$$

X : مقدار مس جذب شده (میلی گرم در کیلو گرم)، C : غلظت مس در محلول تعادل (میلی گرم در لیتر)، k,n,k,b ضرایب جذب.

تا کنون در زمینه خصوصیات جذب سطحی مس در خاک های آهکی و همچنین خاک های تیمار شده با ماده آلی مطالعه ای صورت نگرفته است لذا این پژوهش در راستای اهداف زیر انجام شد:

بررسی جذب سطحی مس در خاک های آهکی تیمار شده با ماده آلی از طریق رسم همدماهای جذب سطحی فرندلیچ و لانگ مویر.

ارزیابی تاثیر بعضی از خصوصیات مختلف فیزیکی و شیمیایی خاک بر جذب مس.

ارزیابی تاثیر نوع خاک و ماده آلی بر میانگین ضرایب معادله های فرندلیچ و لانگ مویر.

مواد و روش‌ها

برخی از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک های مورد آزمایش قبل از اعمال تیمار ماده آلی و بعد از مدت زمان انکوباسیون تعیین شد. در این آزمایش روی پنج نمونه خاک مختلف چهار تیمار شاهد، ورمی کمپوست حاصل از لاشبرگ، کمپوست و کود دامی به میزان ۴ درصد اعمال گردید. مقدار ۲/۵ گرم خاک در لوله سانتریفیوژ ریخته و به آن ۳۵ میلی لیتر از محلول های مس با غلظت های (۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰، ۶۰۰، ۷۰۰، ۸۰۰، ۹۰۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر) به صورت مس اضافه شد. برای ثابت نگه داشتن تقریبی قدرت یونی، محلول های مس در کلسیم کلراید ۰/۰۱ مولار تهیه گردید. نمونه های سوسپانسیون خاک جهت به تعادل رسیدن به مدت ۲۴ ساعت در همزن مکانیکی در دور متوسط در دمای ثابت ۲۵ درجه سانتی گراد تکان داده شد. سپس سوسپانسیون ها در دور ۷۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ده دقیقه سانتریفیوژ و محلول روئی از کاغذ واتمن ۴۲ عبور داده شد. دو قطره اسید کلریدریک نیز جهت جلوگیری از رسوب مس و رشد قارچی به محلول اضافه گردید. غلظت مس در محلول تعادل توسط دستگاه ضریب اتمسفر تعیین گردید. تفاوت بین مقدار مس در محلول اولیه و محلول نهایی برابر با مقدار مس جذب سطحی شده به وسیله خاک در نظر گرفته شد. نتایج به دست آمده با معادله فرندلیچ و لانگ مویر برازش داده شد و ضرایب مربوطه محاسبه گردید. همچنین با استفاده از روش رگرسیون گام به گام ارتباط این ضرایب با ویژگی های خاک مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت اثر تیمارهای اعمال شده بر روی میانگین ثابت های معادلات مورد مطالعه قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که جذب سطحی مس با معادله جذب سطحی فرندلیچ با ضریب تبیین بالایی قابل برازش بود و در مرتبه بعدی با همدمای جذب سطحی لانگ مویر همبستگی نشان داد. معادلات رگرسیونی نشان داد که حداکثر ظرفیت جذب مس با سیلت، ماده آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی و پ – هاش رابطه مثبت و معنی داری دارد. همچنین با افزودن ماده آلی به خاک حداکثر ظرفیت جذب مس افزایش یافته ولی انرژی پیوندی کاهش نشان می دهد و بر عکس. Saha و همکاران (۱۹۹۵) اظهار داشتند که جذب سطحی مس با همدماهای لانگ مویر و فرندلیچ مطابقت داشت. همچنین پ– هاش و کربن آلی نقش موثری در جذب سطحی مس بازی می کنند. Yu و همکاران (۲۰۰۲) نشان دادند که در خاک های با بار متغییر مدل فرندلیچ رفتار جذبی عناصر سنگین را بهتر از مدل لانگ مویر بیان می کند.

با توجه به نتایج به دست آمده در این آزمایش، می توان استنباط کرد که در خاک های آهکی ایران با اضافه کردن ماده آلی به خاک ظرفیت جذب مس افزایش می یابد، ولی به دلیل کاهش انرژی پیوندی، مسی که جذب سطحی می شود، می تواند آزاد شده و در دسترس گیاه قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

1-Cavallaro, N. and M.B. Mc Bride.1978. Copper and cadmium adsorption characteristics of selected acid and calcareous soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 550-556.

2-Saha, J.K., B. Mandal and L.N. Mandal.1995. Adsorption of copper in Alfisols in relation to soil properties. J. Indian Soc. Soil Sci.,43: 196-199.

3-Singh, R.R., B. Prasad, and H. Sinha. 1990. Adsorption and supply parameter of copper in calcareous soils. J. Indian Soc. Soil Sci.38: 646-651.

4-Yu, S.,Z.L. He, C.Y. Huang, G.C. Chen, and D.V. Calvert. 2002. Adsorption – desorption behavior of copper at contaminated levels in red soils from China. J. Environ. Qual., 31:1129-113.