

## بررسی اثر دو نوع ماده آلی بر شکل‌های شیمیایی منگنز و روی در دو خاک آهکی استان فارس

ویدا علما، عبدالمجید رونقی و بهار ملازم

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک دانشگاه شیراز.

E-mail: vidaolama@gmail.com

### مقدمه

بیشتر عناصر غذایی موجود در فاز جامد خاک برای گیاه قابل استفاده نمی باشند. در حقیقت کمتر از ده درصد عناصر به شکل محلول و تبادلی هستند. بدین منظور تغییراتی که در خصوصیات عناصر سبب می شود تا آنها را به شکل قابل استفاده در آورد، مهم می باشند. به ویژه جهت تعیین اینکه کدام شکل عناصر قابل استفاده می شوند و چه تغییراتی برای توزیع عناصر نیاز است [۴]. عصاره گیری دنباله ای عناصر مختلف در خاک جهت مطالعه نگهداری و رها سازی آنها در خاک بسیار مهم است [۲]. عصاره گیری دنباله ای عناصر سنگین در خاکها و رسوبات، روش مفیدی برای تعیین شکل‌های شیمیایی عناصر در خاک می باشد. با توجه به اینکه مواد آلی خاک نقش بسیار مهمی در واکنش‌های جذب و نگهداری فلزات در خاک ایفا می کنند، هدف از این تحقیق بررسی اثر کاربرد مواد آلی روی توزیع مجدد دو عنصر روی و منگنز می باشد.

### مواد و روشها

آزمایش به صورت فاکتوریل  $2 \times 2 \times 2$  و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار شامل دو نوع ماده آلی (کود گوسفندی و کاه و کلش گندم) در دو سطح (۰ و ۵) در دو نمونه خاک آهکی با بافت‌های سیلتی لوم و رسی انجام شد. نمونه ها به مدت ۹۰ روز در دمای ۲۰-۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت حدود ۸۰ درصد ظرفیت مزرعه خوابانیده شدند. پس از اتمام زمان خوابانیدن برای تعیین شکل‌های شیمیایی منگنز و روی دو گرم از هر نمونه خاک توزین و مقدار ۲۰ میلی لیتر از عصاره گیر متوالی با محلول‌های  $MgCl_2$  (روی و منگنز محلول و تبادلی)،  $NaCaHEDTA$  (روی و منگنز قابل عصاره گیری با ای دی تی)،  $quinol$  (روی و منگنز همراه با اکسیدهای منگنز)،  $NaOAc$  (روی و منگنز کربناتی)،  $H_2O_2$  (روی و منگنز همراه با مواد آلی)،  $(NH_4)_2 C_2 O_4 - H_2 C_2 O_4$  (روی و منگنز همراه با اکسیدهای آهن بی شکل)،  $ascorbic\ acid + (NH_4)_2 C_2 O_4 + H_2 C_2 O_4$  (روی و منگنز همراه با اکسیدهای آهن کریستالی) به آنها اضافه گردید و جهت تعیین روی و منگنز تتمه از مخلوط چهار اسید استفاده شد. سپس توسط دستگاه جذب اتمی غلظت منگنز و روی در عصاره ها تعیین شد. داده های به دست آمده به وسیله نرم افزارهای رایانه ای  $MSTATC$  و  $Excel$  تجزیه و تحلیل شدند، و میانگین های مربوط به اثر هر یک از تیمارهای مورد مطالعه استخراج و با آزمون دانکن مقایسه شدند.

### نتایج و بحث

در خاک آهکی با بافت لوم سیلتی در اثر کاربرد دو نوع ماده آلی میزان منگنز در شکل محلول و تبادلی، قابل عصاره گیری با ای دی تی، همراه با ماده آلی، اکسید های آهن بی شکل و تتمه افزایش معنی داری پیدا کرد و در شکل همراه با اکسید های آهن کریستالی و اکسید های منگنز به صورت معنی داری کاهش پیدا کرد. بنابراین افزودن مواد آلی باعث انتقال منگنز از شکل‌های با حلالیت کم به شکلهای قابل استفاده شده است که احتمالاً فرایند اکسید و احیا علت این تغییرات می باشد. این نتایج با نتایج شومن [۳] مطابقت دارد. در خاک رسی کاربرد ماده آلی تنها باعث افزایش معنی دار منگنز در شکل آلی و شکل همراه با اکسیدهای آهن بی شکل شد. در هر دو خاک بدون تیمار آلی منگنز اغلب به صورت مرتبط با اکسید های منگنز بود و پس از آن بیشترین غلظت منگنز در بخش تتمه وجود داشت. ترتیب قرارگیری منگنز در حضور تیمارهای آلی در خاک لوم سیلتی به صورت زیر بود:

تتمه < اکسید های منگنز < کربناتی < اکسید آهن بی شکل < آلی < اکسیدهای آهن کریستالی < قابل عصاره گیری با ای دی تی ا < محلول و تبادلی. این ترتیب با حدودی در توافق با مطالعات ما و یورن [۱] می باشد. همین روند در خاک رسی نیز مشاهده شد با این تفاوت که مقدار منگنز به شکل همراه با اکسیدهای منگنز بیش از شکل تتمه و مقدار منگنز به شکل همراه با اکسیدهای آهن کریستالی بیش از منگنز همراه با اکسیدهای آهن بی شکل بود. کاربرد ماده آلی به صورت تیمارهای مورد استفاده باعث شد که روی در همه شکلها به جز شکل همراه با اکسیدهای آهن کریستالی افزایش معنی داری پیدا کند که نشان دهنده افزایش قابلیت استفاده این عنصر می باشد. در خاک رسی مشابه همین روند دنبال شد. شومن [۴] نشان دارد که سایر فاکتورها علاوه بر ماده آلی توزیع مجدد روی را تحت تاثیر قرار می دهند. بیشترین مقدار روی در بخش تتمه و پس از آن به شکل همراه با اکسید های آهن بی شکل و اکسیدهای منگنز می باشد که این نتایج در توافق با نتایج زیناتی و همکاران [۵] می باشد. قرار گرفتن روی در حضور مواد آلی مورد مطالعه در خاک لوم سیلتی به ترتیب زیر بود:

تتمه < اکسیدهای آهن بی شکل < اکسید های منگنز < محلول و تبادلی < قابل عصاره گیری با ای دی تی ا < کربناتی < آلی < اکسیدهای آهن کریستالی.

در حضور تیمار کود گوسفندی مقدار روی محلول و تبادلی و قابل عصاره گیری با EDTA بیش از مقدار روی همراه با اکسیدهای منگنز و مقدار روی آلی بیش از کربناتی بود. در خاک رسی میزان روی در شکل آلی بیش از اکسیدهای منگنز بود. البته تحت تاثیر تیمار کود گوسفندی مقدار روی آلی بیش از روی همراه با اکسیدهای آهن بی شکل و مقدار روی محلول و تبادلی بیش از روی همراه با اکسیدهای منگنز محاسبه شد. در هر دو خاک در حضور تیمار کود گوسفندی غلظت منگنز و روی به شکل محلول و تبادلی نسبت به تیمار کاه و کلش گندم بیشتر بود که نشان دهنده قابلیت استفاده بیشتر این عناصر می باشد.

#### منابع

- [1] Ma, Y. B., and N. C. Uren. 1995. Application of a new fractionation scheme for heavy metals in soils. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 26: 3291-3303.
- [2] Shuman, L. M. 1978. Zinc, manganese, and copper in soil fraction. Soil Sci. 127: 10-17.
- [3] Shuman, L. M. 1988. Effect of organic matter on the distribution of manganese, copper, iron, and zinc in soil fraction. Soil Sci. 146: 192-198.
- [4] Shuman, L. M. Chemical forms of micronutrients in soils. 1991, p. 113-144. J. J. Morvedt et al. (ed.) In Micronutrients in Agriculture. Soil Sci. Soc. Am., Madison, WI.
- [5] Zinati, G. M., y. Li, and H. H. Bryan. 2001. Accumulation and fractionation of copper, iron, manganese, and zinc in calcareous soils amended with composts. J. Environ. Sci. Health, B. 36: 229-243.