

## تأثیر کاربرد ورمی کمپوست، اوره و سولفات روی بر شکل‌های مختلف روی در یک خاک آهکی

عادل ریحانی تبار، محمد معز اردلان، نجفعلی کریمیان و غلامرضا ثواقبی

به ترتیب دانشجوی دوره دکتری، دانشیار و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی

دانشگاه شیراز

### مقدمه

کودهای محلول در آب عنصر روی (Zn) در خاک‌های آهکی به شکل‌های نامحلول تبدیل می‌شود و در نتیجه بازیافت ظاهری این کودها پایین می‌آید (۱). اطلاع از نحوه توزیع روی کاربردی و اثر سایر کودها بر سرنوشت کود روی مصرفی و روش‌های افزایش بازدهی آنها ضروری است (۲ و ۳). روی در خاک به شکل‌های گوناگون مانند محلول، تبادل، کربناتی، آلی، پیوند شده با اکسیدهای منگنز، پیوند شده با اکسیدهای آهن بی‌شکل، متصل به اکسیدهای آهن متبلور و تنم و وجود دارد (۴). با تغییر در خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک ها از جمله بافت خاک ها، Eh، pH و غلظت سایر کاتیون ها به همراه کاربرد کودها

توزیع روی در میان این شکل‌ها تغییر می‌کند. مطالعه حاضر به منظور بدست آوردن اطلاعات کمی از توزیع روی کاربردی بین اجزاء خاک و تعیین سرنوشت سولفات روی ( $ZnSO_4$ ) کاربردی به همراه تأثیرات احتمالی کودهای اوره و ورمی کمپوست بر شکل‌های مختلف روی در یک خاک آهکی انجام گرفت.

### مواد و روش‌ها

مقدار مناسب از یک خاک آهکی از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری استان تهران برداشته شد و پس از هوا خشک کردن و گذراندن از الک ۲ میلی متری به مقدار یک کیلوگرم در گلدان‌های آزمایشی پلاستیکی توزیع

۲- ورمی کمپوست، به طور معنی‌دار ( $p < 0.05$ ) شکل های آلی و محلول + تبادل روی را افزایش داد. اما تحقیقات طولانی مدت با انواع مختلف ورمی کمپوست و دیگر کودهای آلی توصیه می‌گردد.

۳- نوره پرمصرفترین کود ازته در کشور به میزان کاربرد در این آزمایش تاثیر معنی‌داری در شکل‌های مختلف روی نداشت، تحقیقات بعدی با انواع دیگر کودهای ازته توصیه می‌گردد.

۴- اگرچه روابط همبستگی نشان‌دهنده وجود روابط علی و معلولی نیست، اما بین شکل‌های مختلف روی روابط همبستگی ساده (r) معنی‌دار مشاهده شد که احتمالاً نشان دهنده وجود روابط دینامیکی بین این اجزا می‌باشد.

۵- تحقیقات بعدی بر روی توزیع شکل‌های مختلف روی در انواع مختلف خاک‌ها با کودهای مختلف توصیه می‌گردد.

#### منابع مورد استفاده

- 1- Maftoun, M. and N. Karimian. 1989. Relative efficiency of two Zinc Sources for Maize (Zeamays) in two calcareous soils from an arid area of Iran. *Agronomie*, 9: 771-775.
- 2- 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.*, 140: 359-367.
- 3- Sposito, G., L. J. Lund and A.C. Chang. 1982. Trace metal chemistry in Arid-Zone field soils amended with sewage sludge: I. Fraction of Ni, CU, Zn, Cd, and Pb in solid phases. *Soil Sci. SOC. Am. J.*, 46: 260-264.
- 4- Shuman, L.M. 1985. Fractionation method for soil microelements. *Soil Sci.* 140: 11-12.
- 5- Tu, C., C. Zheng, and H. Chen. Rool Distribution of copper and zinc Fractions in Red Soil as influenced by fertilizer application. *commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 32: 661-673.
- Yasrebi, J., N.Karimian, M. Maftoun, A. Abtahi and A.M.Sameni. 1994. Distribution of zinc forms in highly calcareous soils as influenced by Soil physical and chemical properties and application of Zinc Sulfate. *Commun. Soil Sci. plant Anal.*, 25 (11&12): 2133-2145.

گردید. تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح روی (یعنی ۰، ۵ و ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک بصورت سولفات روی  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ) سه سطح نیتروژن (شامل ۰، ۶۰ و ۱۲۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم بصورت اوره) و سه سطح ورمی کمپوست (یعنی ۰، ۵، ۲۰ گرم بر کیلوگرم) بودند که در قالب طرح فاکتوریل با طرح پایه CRD در گلخانه با ۲ تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. گلدان‌ها از اول تیرماه ۱۳۸۳ به مدت ۹۰ روز در رطوبت FC تا  $0.8 FC$  در گلخانه با روش توزین نگهداری شدند. در فواصل زمانی ۱۷ روز، ۲۴ روز و ۹۰ روز از خاک گلدان‌ها بعد از اختلاط کامل نمونه‌برداری گردید. درصد تبدیل سولفات روی به شکل‌های مختلف روی بر طبق معادله (۱) تعیین گردید.

$$(1) \quad \text{درصد تبدیل} = \frac{TZn - UZn}{AZn} \times 100$$

که در آن TZn، غلظت ویژه Zn در خاک تیمار شده، UZn، غلظت همان شکل روی در خاک تیمار نشده و AZn میزان روی کاربردی می‌باشد و واحد همگی اجزاه فرمول میلی‌گرم روی بر کیلوگرم خاک می‌باشد. شکل های شیمیایی و عصاره گیرهای آنها عبارت بودند از: روی محلول + تبادل با نترات منیزیم، روی پیوند یافته به کربنات کلسیم با استات سدیم، شکل آلی روی با هیپوکلریت سدیم، روی متصل به اسیدهای منگنز با هیدروکسیل آمین هیدروکلراید، روی متصل به اکسیدهای آهن بی شکل با اکسالات آمونیوم همراه با اسید اکسالیک، روی متصل به اکسیدهای آهن متیلور با اکسالات آمونیوم همراه با اسید اکسالیک و اسید آسکوربیک و تتمه از طریق هضم خاک با اسید فلوریدریک، اسید پرکلریدریک و اسید کلریدریک غلیظ (۲) تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزارهای SAS و SPSS انجام گرفت.

#### نتایج و بحث

۱- کاربرد کود روی بصورت سولفات روی باعث افزایش همه شکل‌های روی (Zn) می‌شود اگر چه بیشتر آن بصورت تتمه، سزکوی اکسیدها و شکل کربناته تبدیل می‌شود. این یافته با گزارش یثربی و همکاران (۶) از استان فارس مغایرت دارد که گزارش کرده بودند بیشتر روی کاربردی به شکل کربناتی تبدیل می‌شود. این امر ممکن است به دلیل پایین بودن میزان کربنات کلسیم معادل در خاک مورد آزمایش (۱۶٪) در مقایسه با خاک‌های آهکی استان فارس (۱۶-۶۰٪) باشد و همچنین علت پایین بودن بازدهی کودهای روی تبدیل به این شکل های کم محلول بویژه جزء تتمه نتیجه گیری می‌شود.