اثر سطوح روی، زمان و ماده آلی بر شکلهای شیمیایی روی در یک خاک آهکی استان فارس

سعیده کمالی [۱]، عبدالمجید رونقی [۲] و نجف علی کریمیان [۳]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک، [۲]دانشیار بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز و [۳]استاد بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

مقدمه

کمبود روی یکی از معمول ترین کمبودهای عناصر غذایی کم مصرف است [۷]. کمبود روی در خاک های آهکی گزارش شده است [۴]. قابلیت دسترسی روی در خاک های آهکی، به مقدار زیادی تحت تاثیر عواملی مانند پ هاش، نوع کانیهای خاک، نوع و مقدار آنیون ها در محلول خاک و حاملهای روی قرار می گیرد [۲ و ۶]. روی در خاک به شکل های گوناگون مانند محلول، تبادلی، کربناتی، آلی، همراه با اکسیدهای منگنز، اکسیدهای آهن بی شکل، اکسیدهای آهن متبلور و تتمه وجود دارد [۸ و ۹]. مندال و مندال (۱۹۸۶) نشان دادند که رژیم رطوبتی و مواد آلی منجر به توزیع مجدد شکل های مختلف روی در خاک می شوند. حلالیت و فراهمی زیستی عناصر فلزی بلافاصله پس از افزوده شدن به خاک زیاد است. با گذشت زمان و ایجاد تعادل بین فلز و خاک بر اثر واکنش هایی همچون جذب سطحی، تبادل یونی، کلاته شدن، رسوب، اکسایش و کاهش، واکنش با اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و منگنز و ورود به شبکه کانیها از قابلیت استفاده آنها کاسته شده و از شکل های با حلالیت زیاد به شکل های کم محلول تر تبدیل می شوند [۱ و ۵]. فهم کامل اثر گذشت زمان بر روی، به اطلاعات مفصلی از نحوه توزیع شکل های شیمیایی این فلز پس از زمان های مختلف تماس با خاک نیاز دارد [۱]. لذا آگاهی از شکل های شیمیایی روی برای فهم شیمی آن در خاک و همچنین در درک جنبه های حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه اهمیت دارد. بنابراین تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر سطوح روی، زمان و مواد آلی بر شکلهای شیمیایی روی در یک خاک آهکی استان فارس انجام گرفت.

مواد و روش ها

مقدار مناسبی از یک خاک آهکی استان فارس از عمق صفر تا ۱۵ سانتی متری برداشته شد و پس از هوا خشک کردن و گذراندن از الک ۲ میلی متری، برخی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آن تعیین گردید. تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح روی (شامل ۰، ۵ و ۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم خاک از منبع سولفات روی $ZnSO_4.7H_2O$)، سه زمان خواباندن (۱۵، ۴۵ و ۹۰ روز) و ماده آلی (کاه و کلش گندم) در دو سطح (۰ و ۱٪) بودند. این آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملا تصادفی و در سه تکرار در گلخانه انجام شد. در طول این سه زمان خواباندن، رطوبت نمونه ها به طور منظم با روش توزین در محدوده نسبتا ثابتی، نزدیک به ظرفیت مزرعه حفظ گردیدند. نمونه های خاک، در زمان های ۱۵، ۴۵ و ۹۰ روز پس از شروع خواباندن برداشت، هوا خشک و در آخر و شکلهای شیمیایی روی با روش عصاره گیری دنباله ای سینگ و همکاران [۱۰] استخراج شدند. شکل های شیمیایی روی و عصاره گیرهای آنها عبارت بودند از: روی محلول و تبادلی با محلول ۱ مولار نیترات منیزیم، روی کربناتی با محلول ۱ مولار استات سدیم، روی آلی با محلول ۰/۷ مولار هیپو کلریت سدیم، روی همراه با اکسیدهای منگنز با محلول ۰/۱ مولار هیدروکسیل آمین هیدروکلرید، روی همراه با اکسیدهای آهن بی شکل با محلول ۰/۲۵ مولار هیدروکسیل آمین هیدروکلرید در محلول ۰/۲۵ مولار اسید کلریدریک، روی همراه با اکسیدهای آهن متبلور با محلول ۰/۲ مولار اگزالات آمونیوم و محلول ۰/۲ مولار اسید اگزالیک و اسید آسکوربیک ۰/۱ مولار و روی تتمه از طریق هضم خاک با اسید

فلوریدریک، اسید پرکلریک و اسید کلریدریک غلیظ. تجزیه آماری داده ها، به وسیله برنامه های کامپیوتری Excel و MSTATC و SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

۱- زمان خواباندن سبب کاهش شکل های محلول و تبادلی و آلی روی و افـزایش در شـکل هـای کربنـاتی، همـراه بـا اکسیدهای منگنز، همراه با اکسیدهای آهن بی شکل و متبلور و تتمه روی گردیـد کـه نـشان دهنـده کـاهش قابلیـت استفاده زیستی روی با گذشت زمان در خاک می باشد. توصیه می شود که این آزمایش در زمانهای طولانی تری انجـام گیرد، تا بتوان اثر کاربرد طولانی مدت مواد آلی و منابع روی کاربردی مختلف را بر تغییر شکل روی در خاکها بررسـی نمود.

۲- افزودن کاه و کلش گندم (ماده آلی)، سبب توزیع مجدد روی در خاک گردید. پس از مصرف ایـن مـاده آلـی همـه شکل های شیمیایی روی (غیر از شکل همراه با اکسیدهای منگنز) به طور معنـی داری ($p<0.05$) نـسبت بـه خـاک شاهد افزایش یافتند. پیشنهاد می شود که این آزمایش با مواد آلی دیگر، به خصوص لجن فاضلاب و در سطوح بیشتری از مواد آلی انجام گیرد.

۳- کاربرد سطوح مختلف روی کاربردی (به صورت سـولفات روی) سـبب افـزایش معنـی دار ($p<0.05$) شـکل هـای مختلف روی گردید گرچه بیشترین میزان تبدیل روی مربوط به شکل های کربناتی و تتمه روی بـود. توصـیه مـی گردد که این آزمایش با منابع دیگر روی مصرفی (غیر از نمکهای محلول روی)، مانند کلات های روی و... انجام پـذیرد، تا بتوان اثر منابع روی را نیز بر توزیع مجدد شکل های شیمیایی روی مورد مطالعه قرار داد.

۴- در هر سه زمان خواباندن، روی همراه با اکسیدهای منگنز دارای همبستگی منفی با شکل های محلول و تبادلی و آلی این فلز می باشد. این بدین معناست که با افزایش شکل های محلول و تبادلی و آلی، شکل همراه با اکسیدهای منگنز روی کاهش می یابد.

منابع

[1] Lu. A., S. Zhang, and X. Shan. 2005. Time effect on the fractionation of heavy metals. Geoderma., 125: 225-234.
[2] Maftoun, M., and N. Karimian. 1989. Relative efficiency of two zinc sources for maize (zea mays L.) in two calcareous soils from an arid area of Iran. Agronomy. J., 9: 771-775.
[3] Mandal, L. N., and B. Mandal. 1986. Zinc fractions in soils in relation to zinc nutrition of lowland rice. Soil Sci., 142: 141-148.
[4] Marschner, H. 1986. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London.
[5] Misra, A. K., V. Sarkunan, M. Das, and P. K. Nayar. 1990. Transformation of added heavy metals in soils under flooded condition. J. Indian Soc. Soil Sci., 38: 416-418.
[6] Obrador, A., J. Novillo, and M. Alvarez. 2003. Mobility and availability to plants of two zinc sources applied to a calcareous soil. Soil Sci. Soc. Am. J., 67: 564-572.
[7] Romheld, V., and Mrschner. 1991. Function of micronutrients in plants. pp. 297-328. In J. J. Mortvedt et al. (ed.) Micronutrients in agriculture. Soil Sci. Soc. Am., Inc., Madison, WI.
[8] Shuman, L. M. 1985. Fractionation method for soil microelements. Soil Sci., 40: 11-22.
[9] Shuman, L. M. 1979. Zinc, manganese, and copper in soil fractions. Soil Sci., 127: 10-17.
[10] Singh, J. P., 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.