اثر سطوح روی و کود دامی 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 [۴] و به طور جدی سبب کاهش محصول گیاهان زراعی و باغی می گردد. در آسیا کمبود روی، بیشتر درمناطق خشک و نیمه خشک گزارش شده است و بخش عمده ای از اراضی ایران نیز در منطقه خشک و نیمه خشک واقع شده است. کمبود روی درخاک های ایران عمدتاً به دلیل فقیر بودن خاک ها از نظر کانی های حامل روی، وجود مقدار زیاد آهک در خاک و وجود مقدار قابل توجهی بی کربنات در آب‌های آبیاری، تسطیح خاک های زراعی و عدم مصرف کودهای محتوی عناصر کم مصرف و زیادی فسفر در خاک است. قابلیت استفاده کم روی در خاک های آهکی، به دلیل پهاش بالا و بیشتر به علت جذب سطحی روی توسط رس و یا کربنات کلسیم و یا به دلیل تشکیل $Zn(OH)_2$ و یا $ZnCO_3$ می باشد[۳]. بنابراین کمبود روی در خاکهای آهکی یکی از موانع دستیابی به حداکثر عملکرد محصولات زراعی به شمار می آید و اثرات مثبت مصرف کودهای دارای روی در این خاک ها گزارش شده است [۲ و۱]. همچنین پایین بودن مواد آلی (کمتر از ۱ درصد) در خاک های مناطق خشک ایران که بیش از ۵۰ درصد از اراضی کشاورزی را شامل می شود، عامل دیگر کمبود روی در خاک های ایران است. به طور کلی کاربرد کودهای دامی در زمینهای کشاورزی به عنوان ماده آلی سبب بهتر شدن بعضی ویژگی های شیمیایی و فیزیکی خاک می گردد. علاوه بر آن استفاده از این کودها با دو هدف زیر انجام می شود؛ اول: کود دامی مواد غذایی ضروری را برای گیاهان تامین می کند و دوم: کود دامی به عنوان زباله شهری که از حیوانات حاصل می شود، مورد استفاده قرار می گیرد [۵]. مقدار کل روی خاک معیار مناسبی جهت تخمین نیاز گیاه نیست؛ چون ممکن است مقدار کل این عنصر در خاک نسبتاً زیاد بوده، اما مقدار شکل قابل استفاده عنصر روی در خاک کم باشد. از این رو عصاره گیری دنباله ای از عناصر سنگین در خاکها و رسوبات، روش مفیدی برای تعیین شکل های شیمیایی عناصر در خاک می باشد. بنابراین تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر سطوح روی و کود دامی 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 $ZnSO_4.7H_2O$) و ماده آلی (کود دامی) 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 زمان خواباندن، رطوبت نمونه ها به طور منظم با روش توزین در محدوده نسبتا ثابتی، نزدیک به ظرفیت مزرعه حفظ گردیدند. نمونه های خاک، 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 [۶] 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. درصد تبدیل روی مصرفی (سولفات روی)، به شکل های مختلف روی طبق معادله زیر تعیین شد:

$$\text{درصد تبدیل روی مصرفی} = \frac{TZN - UZN}{AZN} * 100$$

در این معادله TZN، غلظت روی در خاک تیمار شده، UZN، غلظت روی در خاک تیمار نشده، AZN، میزان روی مصرفی می باشد و واحد همه این اجزا، میلی گرم روی درکیلوگرم خاک است. تجزیه آماری داده ها، به وسیله برنامه های کامپیوتری Excel و MSTATC و SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

۱- از جداسازی شکلهای شیمیایی روی در خاک شاهد نتیجه گیری می شود که در حدود ۸۰ درصد روی بومی خاک، به صورت تتمه می باشد که برای گیاه قابل استفاده نیست. پس از آن بیشترین درصد روی بومی خاک در شکل های کربناتی و همراه با اکسیدهای آهن متبلور می باشد، بنابراین ترتیب شکل های روی بومی خاک را می توان به صورت زیر نشان داد:

< همراه با اکسیدهای آهن بی شکل < همراه با اکسیدهای آهن متبلور< کربناتی << تتمه

آلی < محلول و تبادلی < همراه با اکسیدهای منگنز

۲- کاربرد سطوح مختلف روی مصرفی (از منبع سولفات روی) سبب افزایش معنی دار ($p<0.05$) همه شکل های شیمیایی روی گردید.

۳- روی مصرفی (سولفات روی) به شکلهای مختلف روی در خاک تبدیل شده و سبب افزایش در همه شکل های روی در خاک گشته است. پس از محاسبه درصد تبدیل روی مصرفی، بیشترین میزان تبدیل روی مربوط به شکل های کربناتی و تتمه روی بود. ترتیب میزان تبدیل روی مصرفی به شکلهای مختلف روی به صورت زیر است:

< آلی < همراه با اکسیدهای آهن بی شکل < همراه با اکسیدهای آهن متبلور < تتمه < کربناتی

محلول و تبادلی < همراه با اکسیدهای منگنز

که این موضوع بیانگر تبدیل کود سولفات روی (کود محلول در آب) به شکل های با قابلیت استفاده کمتر در این خاک آهکی می باشد.

منابع

[1] Abdel, M. F., J. J. Mortvedt, and J. J. Kelsoe. 1988. Cadmium-zinc interactions in plants and extractable cadmium and zinc fractions in soils. Soil Sci., 145: 424-431.

[2] Darjeh, Z., N. Karimian, M. Maftoun, A. Abtahi, and K. Razmi. 1991. Correlation of zinc extractants with plant responses on highly calcareous soils of Doroodzan dam area, Iran. Iran Agric. Res., 10: 29-45.

[3] Marschner, H. 1986. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London.

[4] 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.

[5] Sato, SH., D. Solomon, C. Hyland, Q. M. Ketterings, and J. Lehmann. 2005. Phosphorous speciation in manure and manure-amended soils using XANES spectroscopy. Environ. Sci. Technol., 39: 7485-7491.

[6] 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.