تاثیر کاشت ذرت و کودهای مصرفی 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 گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

مقدمه

کمبود روی در بسیاری از نقاط ایران گزارش شده است(۴و۶). بازیافت ظاهری کودهای روی در خاک‌های آهکی ایران به دلیل اینکه ظرفیت جذب روی بالا است، غالبا کمتر از ۵٪ است(۴و۶). اینگیر و دب(۱۹۹۷) نشان دادند که تنها ۴ تا ۶ درصد کلرید روی ($ZnCl_2$) توسط گیاه جذب می‌شود و بقیه به شکل‌های غیر قابل دسترس تبدیل می‌شود. مفتون و کریمیان (۱۹۸۹) نشان دادند که درصد بازیافت ظاهری حتی در کودهای کلات روی در اولین سال برای گیاه ذرت در خاک‌های آهکی کمتر از ۵٪ است. از مدت‌ها قبل مشخص شده است که روی در خاک به شکل‌های گوناگون مانند محلول، تبادلی، کربناتی، آلی، پیوند شده با اکسیدهای منگنز، پیوند شده با اکسیدهای آهن بی‌شکل، متصل به اکسیدهای آهن متبلور و تتمه وجود دارد(۹و۱۱). رشد گیاه و مصرف کودهای شیمیایی ممکن است توزیع روی را در میان شکل‌های مختلف آن تحت تاثیر قرار دهند. مندال و مندال (۱۹۸۶) نشان دادند که رژیم رطوبتی و مواد آلی منجر به توزیع مجدد شکل‌های مختلف روی می‌شوند. لورنز و همکاران (۱۹۹۴)، نشان دادند که کاربرد کودهای نیترات پتاسیم و نیترات آمونیوم منجر به افزایش روی محلول می‌شود. کریمیان و یثربی (۲۰۰۳)، گزارش کردند که در یک خاک آهکی شکل کربناتی و تتمه روی تحت تاثیر کشت گیاهان ذرت، اسفناج و کاهو قرار نمی‌گیرند ولی بقیه شکل‌های روی تحت تاثیر کاشت گیاهان قرار می‌گیرند. تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر کاشت گیاه ذرت و کاربرد کودهای اوره، سولفات روی و ورمی‌کمپوست در یک خاک آهکی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

مقدار مناسب از یک خاک آهکی از افق سطحی (۰-۳۰) سانتی‌متر استان تهران انتخاب شد و پس از هوا خشک کردن و گذراندن از الک ۲ میلی متری و تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی در یک آزمایش فاکتوریل با طرح پایه کاملا تصادفی در دو تکرار با گیاه ذرت و بدون آن در گلخانه مورد مطالعه قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح روی (شامل ۰، ۵ و ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک بصورت سولفات روی $ZnSO_4 . 7H_2O$) سه سطح نیتروژن (شامل ۰، ۶۰ و ۱۲۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم بصورت اوره) و سه سطح ورمی کمپوست (شامل ۰، ۵، ۲۰ گرم بر کیلوگرم) با و بدون کشت گیاه ذرت بودند. گلدان‌ها از اول تیرماه ۱۳۸۳ به مدت ۹۰ روز در رطوبت FC تا FC ۰/۸ در گلخانه با روش توزین نگهداری شدند. بعد از استقرار بوته های ذرت تعداد آنها به چهار عدد تنک گردیدند. بعد از ۹۰ روز بخش هوایی گیاهان بریده، با آب مقطر شسته شده در ۶۵ درجه سانتی‌گراد خشک و وزن خشک یادداشت گردید. مواد گیاهی به خاکستر تبدیل شده، در HCl حل شده و غلظت روی قرائت گردید. پس از برداشت، خاک گلدان‌ها هوا خشک شده و ریشه‌های قابل مشاهده با دست از خاک جدا شدند و شکل‌های مختلف روی با روش عصاره‌گیری دنباله‌ای تعیین شدند(۱۰). درصد تبدیل سولفات روی به شکل‌های مختلف روی بر طبق معادله زیر تعیین گردید.

$$\text{درصد تبدیل} = \frac{TZn - UZn}{AZn} \times 100$$

که در آن: TZn، غلظت ویژه Zn در خاک تیمار شده، UZn، غلظت همان شکل روی درخاک تیمار نشده و AZn میزان روی کاربردی می‌باشد و واحد همگی اجزاء فرمول میلی‌گرم روی بر کیلوگرم خاک می‌باشد. شکل های شیمیایی و عصاره گیرهای آنها عبارت بودند از: روی محلول + تبادلی با نیترات 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 متبلور 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 (۱۰). تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزارهای SAS و SPSS انجام گرفت.

نتایج و بحث

گیاه ذرت سبب کاهش معنی‌دار($p<0.05$) اکثر شکل‌های روی و افزایش روی متصل به اسیدهای آهن متبلور شد. گیاه ذرت تنها در حالت عدم کاربرد سولفات روی باعث کاهش معنی دار جزء تتمه ($p<0.05$) شد و با کاربرد روی در هر سطحی این تاثیر غیر معنی‌دار می‌شود. کاربرد سولفات روی سبب افزایش معنی‌دار($p<0.01$) غلظت روی و جذب کل در گیاه ذرت شد. اما تاثیر معنی‌دار بر عملکرد گیاه نداشت. این یافته ما با یافته درجه و همکاران(۱۹۹۱)، کریمیان و یثربی(۲۰۰۳) مطابقت دارد. کاربرد سولفات روی با حضور گیاه ذرت و بدون آن باعث افزایش معنی‌دار ($p<0.01$) تمام شکل‌های روی گردید. بیشتر کود روی کاربردی با حضور گیاه ذرت و بدون آن، به شکل تتمه تبدیل شد. و

همین امر علت پایین بودن درصد بازیافت ظاهری کودهای روی نتیجه‌گیری می‌شود. ورمی‌کمپوست با حضور گیاه ذرت و بدون آن، سبب افزایش معنی‌دار ($p<0.05$) شکل‌های آلی و محلول+ تبادلی روی شد. اوره بدون حضور گیاه ذرت تاثیر معنی‌داری بر شکل‌های روی نداشت. اما با حضور گیاه باعث افزایش شکل‌های روی به استثنای شکل کربناتی و تمه شد. احتمالا، اوره از طریق افزایش رشد گیاه و به طور غیر مستقیم بر توزیع شکل‌های روی اثر گذاشته است. چنین نتیجه‌گیری می‌شود که تاثیر گیاه ذرت بر توزیع روی در میان شکل‌های آن به سبب ترشح مواد متنوع از جمله اسیدهای آلی از ریشه می‌باشد و لذا تشخیص ماهیت مواد ترشحی و بررسی اثرات آنها بر توزیع شکل‌های مختلف روی توصیه می‌گردد.

منابع مورد استفاده

1- Darjeh, Z., N. Karimian, M. Maftoun, A. Abtahi, and K. Razmi. 1991. Correlation of five Zn extractants with plant responses on highly calcareous soil of Dorood Zan Dam area, Iran. Iran Agric Res. 10: 29-45.

2- Iyengar, B.R.V. and D.L. Deb. 1977. Contribution of soil zinc fractions to plant uptake and fate of applied zinc to the soil. J.Indian Soc.Soil Sci. 25: 426-432.

3- Jenne. E.A. 1977. Trace element sorption by *sediments and soils sides and process.* In *symposium* on molybdenum in the environment. W. Chappell and K.Peterson (eds.). Dekker, New York, pp.425-453.

4- *Karimian, N. and J.Yasrebi.* 2003. *Effects of* growing wheat, spinach, and lettuce on chemical forms of zinc in calcareous soils. Yemeni Journal *Science, 5(1):13-21.*

5- Lorenz, S.E., R.E. Hamon., S.P. McGrath., P.E.Holm., and T.H. Christensen. 1994. Applications of fertilizer cations affect cadmium and zinc concentrations in soil solutions and uptake by Plants. European Journal of Soil Science, June. 45:159-165.

6- Maftoun, M. and N. Karimian. 1989. Relative efficiency of two zinc sources for maize (Zea mays L. in two calcareous Soil from an arid area of Iran. Agronomies. 9: 771-775.

7- Mandal, L.N., and B. Mandal. 1986. Zinc fractions in soils in relation to zinc nutrition of lowland rice. Soil Science, 142.3:141-148.

8- McLaren, R.G. and D.V. Crawford. 1973. Studies on soil copper: 1. The fractionation of copper in soils. J.Soil Sci. 24:172-181.

9- Shuman, L.M. 1979. Zinc, manganese, and copper in Soil fractions. Soil Sci.127: 10-17.

10- Singh, J.P.S., P.S. Karwasra. and M. Singh. 1988. Distribution and forms of copper, iron, manganese, and zinc in calcareous soils in India. Soil Sci. 140:359-367.

11- Viets, F.G . 1962. Chemistry and availability of micronutrients in soils.J. Agric. Food. Chem. 10:174-178.