تعیین شکلهای مختلف روی و رابطهٔ آنها با روی قابل استفاده و تغییرات آنها پس از غرقاب در چند خاک شالیزاری شمال ایران

نصرت اله نجفی و حسن توفیقی

به ترتیب پژوهنده مرکز تحقیقات کشاورزی استان زنجان و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

مقدمه

روی در خاک به شکلهای مختلفی وجود دارد. قابلیت استفاده روی در خاک تابعی از تقسیم آن میان این شکلها است (۱۱). آگاهی از شکلها، مقادیر، واکنشها و حرکت روی در خاک، برای افزایش عملکرد محصولات زراعی و حفظ سلامتی بشر لازم است. همچنین آگاهی از توزیع روی در بین شکلهای مختلف در خاک می تواند در توضیح و پیش بینی تغییرات قابلیت استفاده روی خاک و روی اضافه شده به خاک برای گیاه مورد استفاده قرار گیرد.استفاده از روشهای عصاره گیری متوالی **seqential exteraction** در تعیین شکلهای مختلف روی، دانش ما را در مورد اهمیت نسبی این شکلها در تغذیهٔ گیاهان افزایش می دهد (۲) ویتز (۱۰) گزارش داد که روی در خاک ممکن است به ۵ شکل محلول در آب، تبادلی، کمپلکس یافته، در کانیهای رس ثانویه و در کانیهای اولیه وجود داشته باشد. مورتی (۶) روی خاکهای شالیزاری را به ۴ شکل تقسیم نمود : ۱- روی تبادلی و کمپلکس آلی محلول، ۲- روی پیوند یافته با اکسیدهای آهن و آلومینیوم بی شکل، ۳- روی پیوند یافته با اکسیدهای آهن و آلومینیوم بلوری، و ۴- روی باقیمانده . شومن (۷) با ارائهٔ یک روش عصاره گیری متوالی، عناصر غذائی کم مقدار خاک را در شکلهای تبادلی، پیوند یافته با مواد آلی، پیوند یافته با اکسیدهای منگنز، پیوند یافته با اکسیدهای آهن بی شکل و پیوند یافته با اکسیدهای آهن بلوری تعیین کرد. از آنجائیکه کمبود روی در برنج معمولاً پس از غرقاب مشاهده می شود و اثر غرقاب کردن خاک روی شیمی روی در خاک و قابلیت استفاده آن برای برنج هنوز بخوبی روشن نشده است؛ و تاکنون مطالعه ای در این مورد در خاکهای شالیزاری شمال کشور انجام نگرفته، تحقیق حاضر به منظور تعیین شکلهای مختلف شیمیایی روی و همبستگی آنها با یکدیگر و با روی قابل استفاده و تغییرات آنها پس از غرقاب، در خاکهای شالیزاری شمال ایران انجام گرفت.

مواد و روشها

براساس خصوصیاتی از قبیل pH ، SP، درصد آهک و مقدار روی قابل استخراج با HCl یک مولار ، ۳ نمونه خاک از شالیزارهای استانهای گیلان و مازندران انتخاب گردید. نمونه های خاک از عمق ۰ تا ۲۵ سانتی متری برداشت و پس از انتقال به آزمایشگاه هواخشک شده ، کوبیده و از الک ۲ میلی متری عبور داده شدند. سپس آزمایشی بصورت اسپلیت فاکتوریل و با طرح پایه کاملاً تصادفی با ۳ عامل نوع خاک (در ۳ سطح)، زمان غرقاب (در ۴ سطح) و شکل روی (در ۵ سطح) بصورت زیر انجام گرفت: ۵ گرم از هر نمونه خاک را در ۲ تکرار بدرون لوله های سانتریفیوژ ریخته، با آب مقطر غرقاب کرده، با ارتفاع ثابت ۵ سانتی مترآب، در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و در زمانهای ۰، ۱۰ ، ۲۵ و ۴۵ روز در اینکوبیتور نگهداری گردید. در هر زمان، روی قابل استخراج با DTPA و شکلهای مختلف روی خاک با انجام تغییراتی با استفاده از روشهای عصاره گیری متوالی پیشنهاد شده بوسیلهٔ شومن (۷) و مورتی (۶) تعیین گردید. شکلهای شیمیایی و عصاره گیرهای آنها عبارت بودند از : روی محلول در آب به اضافهٔ تبادلی با نیترات منیزیم، روی پیوند یافته با مواد آلی با استات مس، روی پیوند یافته با اکسیدهای منگنز با هیدروکسیل آمین هیدروکلراید، روی پیوند یافته با اکسیدهای آهن بی شکل با اکسالات آمونیوم + اسید اکسالیک و روی پیوند یافته با اکسیدهای آهن بلوری با اکسالات آمونیوم + اسید اکسالیک + اسید آسکوربیک. برای استفاده از روش DTPA محلول استخراج کننده به نحوی تغییر داده شد

که اثـر رقیـق شـدن محلـول ناشـی از افـزودن آب بـرای غرقـاب کـردن خـاک برطـرف گـردد. غلظـت روی عصـاره هـا بـا استفاده از دستگاه جـذب اتمـی مـدل پرکیـن المـر انـدازه گـیری و تجزیـه و تحلیـل آمـاری داده هـای حـاصل از آزمـایش بـا اسـتفاده از نـرم افزارهـای MSTATC ، STATG6 و SPSS انجـام گردیـد.

نتایج و بحث

۱- تعییـن شـکلهای مختلـف روی خـاک بـه روش عصـاره گـیری متوالـی نشـان داد کـه شـکلهای مختلـف روی بـا یکدیگـر اختـلاف بسـیار معنـی داری داشـته و میـانگین آنـها از ترتیـب زیـر برخـوردار اسـت: روی قـابل اسـتخراج بـا نیـترات منـیزیم< روی قـابل اسـتخراج بـا اسـتات مـس < روی قـابل اسـتخراج بـا هیدروکسـیل آمیـن هیدروکلرایـد < روی قـابل اسـتخراج بـا اکسـالات آمونیـوم اسـیدی < روی قـابل اسـتخراج بـا اکسـالات آمونیـوم اسـیدی در اسـید آسکوربیک؛ به عبـارت دیگـر روی محلـول در آب بـه اضافـهٔ تبـادلی< روی پیونـد یافتـه با مـواد آلـی < روی پیونـد یافتـه با اکسیدهای منگنز < روی پیوند یافتـه بـا اکسـیدهای آهـن بـی شـکل < روی پیونـد یافتـه بـا اکسـیدهای آهـن بلـوری؛ کـه بـا نتـایج بدسـت آمـده بوسـیله هـان و همکـاران (۳) مطـابقت دارد.سـینگ و ابـرول (۸) و مـا و اورن (۵) نـیز ترتیـب فوق را مشاهده کردند؛ با این تفـاوت کـه آنـها روی پیونـد بـا یافتـه اکسـیدهای منگـنز را انـدازه نگرفتنـد.

۲- تجزیـهٔ واریـانس آزمـایش نشـان داد کـه اثـر زمـان غرقـاب در تغییـر شـکلهای مختلـف روی خـاک بسـیار معنـی دار است (در سطح ۱ درصـد). کـه بـا نتـایج چـاترجی و همکـاران (۱) و هـازرا و همکـاران (۴) مطـابقت دارد.

۳-غرقاب کردن خاک روی باقیمانده را، در مـدت زمـان مـورد مطالعـه بطـور معنـی داری تحـت تـأثیر قـرار نـداد.

۴- بیـن شـکلهای مختلـف روی خـاک همبسـتگی معنـی داری مشـاهده گردیـد. وجـود چنیـن همبسـتگی هـای معنـی دار احتمالاً بیانگر وجود یـک رابطـه دینـامیکی بیـن شـکلهای مختلـف روی در خـاک مـی باشـد. بـه نظـر محققـان وجـود هـمبستگی هـای مـعنی دار بین شـکلهای مختلـف روی در خـاک بیـانگر وجـود یـک تعـادل دینـامیکی بیـن آنـها است (۴و ۶).

۵- بـا اسـتفاده از رگرسـیون چنـد متغیره و روش گـام بـه گـام مشـاهده گردیـد کـه روی قـابل اسـتخراج بـا DTPA فقط بـا روی قـابل اسـتخراج بـا اسـتات مـس (روی پیونـد یافتـه بـا مـواد آلـی) همبسـتگی بسـیار معنـی دار دارد (= r 0.91***) و وارد کـردن بقیـهٔ شـکلها در مـدل ضرورتـی نـدارد. ایـن مسـأله نشـان مـی دهـد کـه در ایـن خاکـها روی قابل استفاده (قابل استخراج بـا DTPA) عمدتـاً از شـکل پیونـد یافتـه بـا مـواد آلـی تشـکیل یـافته اسـت کـه بـا نتـایج سـینها و پراسـاد (۱۰)، چودهـاری و همکـاران (۲) مطـابقت دارد. همچنیـن مشـاهده گردیـد کـه مجمـوع روی محلـول در آب بـه اضافـهٔ تبـادلی و پیونـد یافتـه بـا مـواد آلـی ۸۶ درصـد تغییـرات روی قـابل اسـتخراج بـا DTPA را در ایـن خاکها توضیح مـی دهنـد. مورتـی (۶) نـیز گـزارش داد کـه مجمـوع روی محلـول در آب بـه اضافـهٔ تبـادلی و پیونـد یافتـه با مواد آلی نقـش عمـده ای در قـابلیت اسـتفادهٔ روی بـرای گیـاه برنـج دارد.

منابع مورد استفاده

1.Chatterjee, J., B. Mandal, G.C. Hazra & L.N. Mandal. 1992.Transformation of native and applied zinc in laterite soils under submergence. J. Indian Soc. Soil Sci. 40 : 66-70 .

2.Chowdhury, A.K., R.G. McLaren, K.C. Cameron & R.S. Swift. 1997. Fractionation of zinc in some New Zealand soils. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 28 : 301-312 .

3.Han, F.X., A.T. Hu & H.Y. Qi. 1995.Transformation and distribution of zinc in acid, neutral and calcareous soils of China. Geoderma, 66: 121- 135 .

4.Hazra, G.C., B. Mandal & L.N. Mandal. 1987. Distribution of zinc fractions and their transformation in submerged rice soils. Plant & Soil, 104 : 175 – 181 .

5.Ma, Y.B. & N.C. Uren. 1997. The fate and transformation of zinc added to soils. Aust. J. Soil Res. 35 : 727 – 738 .
6.Murthy, A.S.P. 1982. Zinc fractions in wetland rice soils and their availability to rice. Soil Sci. 133 : 150 – 154 .
7.Shuman, L.M. 1985. Fractionation method for soil microelements. Soil Sci. 140: 11-22 .
8.Singh, M.V. & I.P. Abrol. 1986. Transformation and movement of Zn in an alkali soil and their influence on the yield and uptake of Zn by rice and wheat crops.Pl. & Soil,94:445-449.
9.Sinha, S.K. & B. Prasad. 1996. Forms of zinc and their availability in calcareouse soil treated with organic manures and crop residues. J. Indian Soc. Soil Sci. 44 : 797 – 800 .
10.Viets, F.G. 1962. Chemistry and availability of micronutrient in soils. J. Agric. Food Chem. 10:174 – 178 .