بررسی شکلهای شیمیایی روی باقی مانده ناشی ازکاربردکودسولفات روی درتعدادی از خاکهای مازندران

علی چراتی آرایی و محمد جعفر ملکوتی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران و استاد دانشگاه تربیت مدرس.

مقدمه

روی از جمله عناصرکم مصرفی است که کمبود آن در خاکهای آهکی گزارش شده است. روی موجود در بخشهای تبادلی و محلول در آب سریعاً قابل استفاده بوده ولی روی موجود در بخش کربناتی، بالقوه قابل استفاده بوده در حالی که روی موجود در بخش باقی مانده غیر قابل استفاده می باشد. روش کاملاً مشخص و واحدی برای تعیین شکل های شیمیایی روی خاک درمنابع علمی موجودنیست. روش پیشنهادی Shuman (۱۹۸۸) برای خاک های اسیدی مطرح شد، درحالی که Sposito و همکاران (۱۹۸۲) روشی را برای عصاره گیری دنباله ای خاک نواحی خشک کالیفرنیا بکار بردند. از سوئی دیگر با توجه به این نکته که بین مقدار مفید و مضر عناصر کم مصرف فاصله چندانی نیست، لازم است اطلاعات کافی در مورد واکنش شیمیایی این کودها با خاک در دست باشد تا ضمن افزایش بازده کودهای مصرفی نسبت به بروز مشکلات احتمالی جلوگیری کرد. لذا این تحقیق به این پرسش پاسخ می دهد که سولفات روی مصرفی به چه شکل شیمیایی در آمده و به چه صورتی در خاک نگهداری می شود. پس از مشخص شدن شکلی که روی بدان صورت نگهداری می شود، می توان اقداماتی را در جهت افزایش درجه بازیابی کودهای شیمیایی محتوی روی در خاکهای منطقه بعمل آورد.

مواد و روشها

با استفاده از نقشه های خاکشناسی استان مازندران حدود ۴۰ نمونه خاک از اراضی شرق مازندران تهیه و از بین آنها تعداد ۲۰ نمونه خاک که از نظر خصوصیات فیزیکو شیمیایی، بخصوص فسفر و روی عصاره گیری شده متفاوت بودند، انتخاب شد .آزمایش در گلخانه ایستگاه تحقیقاتی قراخیل داخل سطل های پلاستیکی اجرا شد و اثرات روی به صورت فاکتوریل ۲ × ۲۰ در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و با سه تکرار شامل دوسطح روی (۰ و ۱۰ میکروگرم در گرم به صورت $ZnSO_4,7H_2O$) و در۲۰ خاک بررسی شد.بعد از برداشت گیاه ، مقدار کافی از خاک الک شده هر سطل پلاستیکی جهت انجام آزمایش های جداسازی شکل های مختلف روی به آزمایشگاه منتقل شد. برای جداسازی شکلهای روی از روش پیشنهادی Sposito و همکاران (۱۹۸۲) استفاده شد. در این روش روی به صورت قابل تبادل، جذب سطحی شده، آلی، کربناتی و سولفید یا تتمه، دسته بندی شده اند. بعد از عصاره گیری، مقدار روی در هر مرحله بوسیله دستگاه جذب اتمی مدل Perklin–Elemer اندازه گیری شد. در تعدادی از نمونه ها که غلظت از حد دقت دستگاه جذب اتمی خارج بود بوسیله دستگاه ICP–AES اندازه گیری شد. در پایان ، کلیه داده ها با استفاده از برنامه کامپیوتری MSTATC تجزیه و تحلیل آماری شده و اثرهای مربوط به روی بر شکل های مختلف آن بوسیله آزمون معنی دار بودن F و دانکن مقایسه شد.

نتایج و بحث

درجداسازی شکلهای مختلف شیمیایی، روی تبادلی بسیار ناچیز بود، بطوریکه درعصاره حاصله از تمامی نمونه ها (خاک) میزان جذب قرائت شده بوسیله دستگاه جذب اتمی در محدوده خطای دستگاه بوده و لذا نتایج آن بصورت غیر قابل تعیین (Non Detectable) گزارش شده است

مقدار روی جذبی در نمونه خاکهای که تیمار روی اعمال نشده است(روی بومی خاک) از ۰/۰۶ تا ۰/۸۲ میکروگرم در گرم خاک متغییر بود که میانگین و مقدار نسبی آن به ترتیب ۰/۳۴ میکروگرم روی در گرم خاک و ۵/ ۰درصد در شاهد به ۰/۴۹ میکروگرم در گرم و ۰/۷ درصد در تیمار ۱۰ میکروگرم روی در گرم خاک افزایش یافت.

جدول ۱- میانگین (میکروگرم درگرم خاک)، مقدار نسبی و تبدیل (درصد)شکلهای مختلف روی درخاک توسط عصاره گیر دنباله ای بعدازکشت برنج(هرعدد میانگین۴۰گلدان است†)

سطوح روی (پی پی ام)	شکلهای روی								جمع شکلها
	جذبی		آلی		کربناتی		تتمه (باقی مانده)		
	میانگین	نسبی	میانگین	نسبی	میانگین	نسبی	میانگین	نسبی	میانگین
۰	۰/۳۴* b	۰/۵۴	۰/۵۱b	۰/۸۵	۹/۴ b	۱۵/۰۲	۵۳/۱۷ b	۸۳/۵۷	۶۳/۴۵b
۱۰	۰/۴۹۸ a	۰/۷۱	۰/۹۶ a	۱/۳۹	۱۲/۹ a	۱۸/۱۳	۵۷/۲۱ a	۷۹/۷۶	۷۱/۵۸b
مقدارتبدیل (درصد)	۱/۵۴	-	۴/۵۱	-	۳۴/۹	-	۴۰/۴	-	۸۱/۳

† : بدلیل اینکه مقدار روی تبادلی در تمام نمونه ها کمتر از حد دقت دستگاه جذب اتمی بود ، لذا در جدول آورده شد

*: اعدادی که در هر ستون در یک حرف مشترک هستند طبق آزمون F در سطح پنج درصد تفاوت معنی داری ندارد .

با کاربرد ۱۰ میکروگرم روی در گرم خاک ، میانگین مقدار روی در بخش آلی و میانگین مقدار نسبی آن از ۰/۵۱ میکروگرم در گرم و ۰/۸ درصد در خاکهای تیمار نشده به ۰/۹۶ میکروگرم در گرم و ۱/۴ درصد افزایش یافت(جدول ۱) که نسبتاً قابل توجه بوده است . حضور روی در بخش آلی ارتباط زیادی با میزان ماده آلی خاک دارد . در تعدادی از خاکها که میزان ماده آلی آن در مقایسه با سایر خاکها نسبتاً کمتر بوده است ، تعیین و اندازه گیری روی آلی در این بخش ها میسر نگردید. در صورتی که در تعدادی از خاکها بدلیل بالا بودن مقدار ماده آلی، مقدار روی موجود در بخش آلی نیز نسبتاً قابل توجه بوده است.

مقدار شکل کربناتی روی در خاکهای تیمار نشده از ۴/۸ تا ۲۱ با میانگین ۹/۴ میکروگرم در گرم خاک متغییر بود که میانگین مقدار نسبی آن ۱۵/۱ درصد می باشد. میانگین مقدار و درصد نسبی روی در بخش کربناتی به ترتیب از ۹/۴ میکروگرم در گرم و ۱۵/۱ درصد در تیمار شاهد به ۱۲/۹ میکروگرم در گرم و ۱۸/۲ درصد در اثر کاربرد ۱۰ میکروگرم روی در گرم خاک افزایش یافت که از نظر آماری در سطح یک درصد معنی دار شد . مقدار روی تتمه یا سولفید روی از ۴۰/۱ الی ۷۷/۱ میکروگرم در گرم در نمونه خاک های که تیمار روی اعمال نشده است (روی بومی خاک) متغییر بود) که میانگین مقدار و درصد نسبی آن به ترتیب ۵۳/۱۷ میکروگرم روی درگرم خاک و ۸۳ درصد شد(جدول۱). کاربرد۱۰ میکروگرم روی در گرم خاک موجب افزایش سطح روی تتمه گردید بطوریکه میانگین مقدار آن به ۵۷/۲۵ میکروگرم درگرم افزایش ولی میانگین درصدنسبی آن به۷۹ درصدکاهش یافت (جدول ۱). در مجموع از نتایج بدست آمده می توان دریافت که مقدار شکلهای روی بومی در خاک های مورد مطالعه بترتیب ذیل تغییر یافت:

تبادلی < جذبی < آلی < کربناتی <<< تتمه

مقدار تبدیل روی اضافه شده به خاک به شکلهای مختلف در خاک های مختلف در سطح ۱۰ میکروگرم روی در گرم خاک به صورت زیر بوده است :

جذبی < آلی < کربناتی < تتمه

منابع

[1] Shuman,L.M . 1988 . Effect of organic matter on the distribution of manganes , copper , iron , and zinc in soil fractions . Soil Sci . 146 : 192 – 198.

[2] Sposito,G., L . J.Lund , and A . C.Chang . 1982 . Trace metal chemistry in arid-zone field soil , amended with sewage sludge . I . Fractionation of Ni , Cu , Zn , Cd , and Pb in solid phases . Soil Sci . Soc . Am . J . 46 : 260 – 264.