رابطه شکلهای مختلف آهن با بعضی از ویژگیهای خاک

محمدرضا بخشی و نجفعلی کریمیان
دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز

مقدمه

امروزه آلودگی خاکها بوسیله فاضلابهای صنعتی و شهری توسط فلزات سنگین ضرورت مطالعه درباره ارتباط شکلهای مختلف عناصر با ویژگیهای خاک، جهت مدیریت بهتر دفع فاضلابهای حاوی فلزات سنگین و نیز جلوگیری از ایجاد سمیت و بهره وری بهتر از آنها را، بیشتر کرده است. بعضی از مطالعات نشان دهندهٔ جذب فلزات سنگین در خاکها به وسیله رسها، اکسیدهای آهن و اسیدهای هومیک هستند(۸). با مشخص کردن روابط بین شکلهای مختلف آهن و ویژگیهای خاک، تمهیدات لازم جهت تغییر بعضی از پارامترهای خاکی برای افزایش قابلیت استفاده آهن، بدون کاربرد کود آهن را، می توان تدارک دید. کاربرد کود آهن میزان جذب سایر عناصر غذایی توسط گیاه را شدیدا تحت تاثیر قرار می دهد.(۱و۲) از عوامل خاکی موثر در بروز کمبود آهن می توان به عدم توازن بعضی عناصر غذایی نظیر مس، روی، و منگنز در خاک ، کربنات کلسیم زیاد ، غلظت زیاد بیکربنا ت در محیط ریشه ، میزان کم مادهٔ آلی و بالا بودن pH خاک اشاره کرد(۴). از کل آهن موجود در خاک فقط قسمت کمی از آن توسط گیاه قابل جذب می باشد. با تعیین رابطه شکلهای مختلف آهن با خصوصیات خاکها می توان درک بهتری از شیمی عنصر آهن در خاک داشت.

محققان مختلفی از جمله ژانگ و همکاران(۹) نشان دادند که بین آهن کل در خاک و رس ارتباط معنی دار مثبتی وجود دارد، آنان همچنین گزارش کردند که pH نیز به طور معنی داری بر شکلهای آهن کریستالی و غیر کریستالی تاثیر دارد. بوری و همکاران(۳) بیان داشتند بین آهن قابل استفاده و pH ارتباط معنی دار منفی وجود دارد. شومن(۶) ارتباط معنی داری را بین آهن متصل به مواد آلی و آهن کریستالی با pH و تمام شکلهای آهن با ماده آلی و CEC مشاهده کرد. سینگ و همکاران(۷) ارتباط مثبتی را بین آهن بی شکل و کریستالی با ماده آلی و رس و شن دیدند. هدف از انجام این پژوهش تعیین رابطه بین شکلهای مختلف آهن و ویژگیهای خاک های آهکی بود.

مواد و روشها

تعداد ۱۰ نمونه از خاکهای آهکی استان فارس با خصوصیات فیزیکوشمیایی متفاوت انتخاب شدند و با ۳ تکرار شکلهای شیمیایی آهن در آنها به روش سینگ و همکاران (۷) اندازه گیری گردید. این شکلها که عبارت بودند از آهن تبادلی (FeEx)، کربناتی (FeCa)، متصل به مواد آلی (FeOM)، متصل به اکسیدهای منگنز (FeOMn)، اکسیدآهن بی شکل (AFe)، اکسیدآهن کریستالی(CFe) و شکل کل که با روش اسپوزیتو (۱۰) اندازه گیری شد. و با استفاده از برنامه کامپیوتری SPSS ارتباط این شکلها با ویژگیهای فیزیکوشیمیایی خاکها بدست آمد.

نتایج و بحث

دامنه تغییرات ماده آلی خاکها از ۰/۷۵ تا ۲/۳۱ درصد، pH از ۷/۳۷ تا ۷/۶۷ ، CEC از ۷/۶ تا ۳۲/۴۱ سانتی مول بر کیلوگرم خاک ، CCE از ۲۵/۰۴ تا ۷۱/۴۵ درصد ، EC از ۰/۴۶ تا ۱/۵۱ دسی زیمنس بر متر ، شن از ۲/۴۸ تا ۹۲/ ۴۹ درصد، سیلت از ۳۰ تا ۵۰ درصد و رس از ۱۶/۰۸ تا ۵۱/۵۲ درصد بود.

مقادیر آهن تبادلی و آهن متصل به اکسیدهای منگنز کم و غیر قابل اندازه گیری بود.

متغیرهای موجود در روابط خطی بدست آمده زیر با استفاده از روش آماری گام به گام انتخاب شدند و در روابط غیر خطی نیز معادله ای که R^2 بالاتری داشت انتخاب گردید.

$FeCa = 2.363\ \ 3.007*10^{-2}\ (CEC)$ $\quad R^2 = 0.6^{**}$

$FeCa = -0.3007 + 0.0798(CCE) + -0.0007(CCE)^2$ $\quad R^2 = 0.75^{**}$

$FeOM = -29.804 + 4.021(pH)$ $\quad R^2 = 0.465^{*}$

$FeA = -191 + 19.751(CEC)$ $R^2 = 0.641^{**}$
$FeA = 523.375\ 38.080(Clay) + 0.6474(Clay)^2$ $R^2 = 0.842^{**}$
$FeA = 1208.86\ 247.34(CEC) + 15.3091(CEC)^2\ 0.2620(CEC)^3$ $R^2 = 0.829^{**}$
$FeA = 1854.60\ 67.066(CCE) + 0.5926(CCE)^2$ $R^2 = 0.902^{***}$
$FeC = 6942.915 + 250.058(CEC)\ 2374.682(OM)$ $R^2 = 0.890^{***}$
$FeC = 34022.4\ 2573.5(Clay) + 68.0444(Clay)^2\ 0.5304(Clay)^3$ $R^2 = 0.812^{*}$
$FeC = 18695.8\ 2399.2(CEC) + 133.44(CEC)^2\ 2.0742(CEC)^3$ $R^2 = 0.851^{**}$

بین آهن کربناتی وCEC رابطه عکس وجود دارد که علت را می توان کاهش رس در نتیجه افزایش کربنات کلسیم معادل و کاهش CEC دانست. بین آهن کربناتی و کربنات کلسیم معادل(CCE) رابطه مثبت وجود دارد ولی آهنگ افزایش آهن کربناتی با افزایش CCE کاهش می یابد که علت را می توان به کاهش حجم نسبی منابع آهن با افزایش مقدار کربنات کلسیم معادل، برای تشکیل ترکیبات کربناتی آهن در خاک ربط داد. افزایش آهن آلی با افزایش pH می تواند ناشی از افزایش فعالیت ترکیبات آلی کلات کننده آهن مثل اسیدهای آلی (اسید هومیک) در pH های بالاتر باشد. اکسیدهای آهن بی شکل و کریستالی جزء ذرات رس در خاک به شمار می روند. بنابراین همبستگی بین این شکلها با مقدار رس قابل پیش بینی بود. بین آهن کل با مقدار سیلت و ماده آلی همبستگی معنی داری وجود داشت (به ترتیب $r = ۰/۶۴۷^{**}$ و $r = ۰/۷۴۹^{*}$). بین آهن کربناتی و آهن بی شکل و آهن کریستالی همبستگی معنی داری مشاهده شد(به ترتیب $r = -۰/۸۲۷^{**}$ و $r = -۰/۸۰۷^{**}$). و همبستگی بین آهن کریستالی و آهن بی شکل نیز معنی دار بود ($r = -۰/۷۶۶^{**}$).

منابع مورد استفاده

۱- چاکرالحسینی، م. ر. ۱۳۷۸. تاثیر فسفر و آهن بر رشد و ترکیب شیمیایی ذرت و سویا. پایان نامه کارشناسی ارشد بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

۲- قاسمی فسایی، ر. ۱۳۷۹. پاسخ ژنوتیپ های سویا به آهن. پایان نامه کارشناسی ارشد بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

3- Buri, M. M., T. Masunaga, and T. Wakatsuki. 2000. Sulfur And zinc levels as limiting factors to rice production in West Africa lowlands. Geoderma 94: 21- 42.

4- Moraghan, J. T., and H. J. Mascagni. 1991. Environmental and soil factors affecting microelement deficiencies and toxicities. P. 371-426. In J. J. Mortyedt et al. Micronutrients in agriculture. Soil Sci. Soc. Am. Inc., Madison, WI.

5- Roomizadeh, S. and N. Karimian. 1996. Manganese-iron relationship in soybean grown in calcareous soils. J. Plant Nutr. 19: 379-406.

6- Shuman, L. M. 1985. Fractionation method for soil microelements. Soil Sci. 140:11-22.

7- Singh, J. P., S. 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.

8- Tessier, A., P. G. C. Campbell, and M. Bisson. 1979. Sequential extraction procedure for the speciation of particulate traces metals. Anal. Chem. 51:844-850.

9- Zhang, M., A. K. Alva., Y. C. Li, and D. V. Calvert. 1997. Fractionation of iron, aluminum, and phosphorus in selected sandy soils production. Soil Sci. Soc. Am. J. 61: 794 801.