تأثیر کاربرد روی و مس و شکلهای شیمیایی آنها بر رشد و ترکیب شیمیایی برنج

مختار زلفی‌باوریانی و منوچهر مفتون

به ترتیب عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی استان بوشهر (دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز)و استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

مقدمه

علاوه بر عوامل محیطی مؤثر در قابلیت استفاده و جذب روی و مس، مقدار هر کدام از این عناصر در خاک می‌تواند بر جذب دیگری تأثیر داشته باشد. اغلب محققان علت آنرا رقابت این عناصر در محلهای جذبی در سطح ریشه و برخی نیز تضاد آنها در انتقال یکدیگر از ریشه به اندامهای هوایی گزارش نموده‌اند(۲). تعیین شکلهای مختلف عناصر در خاک، در مطالعات مربوط به خاک و گیاه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با اندازه گیری شکلهای مختلف روی و مس می‌توان چگونگی تغییر شکل این عناصر را به فرمهای مختلف در خاک مطالعه کرده و شکلهای قابل جذب گیاهی را مشخص نمود. همچنین با مطالعه تأثیر روی و مس بر شکلهای شیمیایی یکدیگر می‌توان مسئله ناهمسازی آنها را بطور وسیعتری مورد ارزیابی قرار داد. کلباسی و همکاران (۳) و یثربی (۱) نتیجه‌گیری کرده‌اند که روی اضافه شده به خاکهای آهکی عمدتاً به فرم کربناته تبدیل می‌شوند. بر اساس گزارش یثربی (۱) فرم کربناته روی مهمترین نقش را در تغذیه گیاه دارد. مولینگ و همکاران (۵) گزارش می‌کنند که مس مصرفی در خاک عمدتاً به فرم آلی تبدیل می‌شود. مک لارن و کروفورد (۴) گزارش نموده‌اند که عمده‌ترین فرمهای قابل جذب مس شامل تبادلی، جذب سطحی شده و آلی می‌باشد. بنابراین با توجه به مطالب فوق‌الذکر این آزمایش جهت رسیدن به اهداف ذیل اجراء گردید:

بررسی اثرات روی و مس بر رشد و ترکیب شیمیایی برنج و شکلهای شیمیایی این عناصر در خاک تعیین رابطه همبستگی میان شکلهای شیمیایی روی و مس در خاک و پاسخهای گیاهی.

مواد و روشها

این آزمایش گلخانه‌ای در قالب طرح کاملاً تصادفی، بصورت فاکتوریل، با شش تیمار و در شش تکرار بر روی خاک سری حسین‌آباد واقع در شهرستان نورآباد فارس با نام تاکسونومی Fine, carbonatic, hyperthermic, Typic Ustochrepts اجراء گردید. تیمارهای مورد استفاده شامل سه سطح روی (۰ ، ۷/۵ و ۱۵ میکروگرم در گرم خاک از منبع سولفات روی) و دو سطح مس (۰ و ۵ میکروگرم در گرم خاک از منبع سولفات مس) بود. تمامی عناصر غذایی بصورت محلول به گلدانهای حاوی دو کیلوگرم خاک اضافه و پس از مخلوط کردن، ده عدد بذر برنج رقم قصرالدشتی در هر گلدان کاشته شد و دو هفته بعد همراه با غرقابی کردن، تعداد نشاءها به چهار عدد تقلیل یافت. آبیاری با آب مقطر انجام و در پایان دوره رشد رویشی، گیاهان برداشت شدند. وزن خشک اندام هوایی و غلظت و جذب کل روی و مس بعنوان پاسخهای گیاهی در نظر گرفته شدند. پس از برداشت گیاهان، شکلهای شیمیایی روی و مس در خاک در تمامی تیمارها بروش عصاره گیری دنباله‌ای (seqential) اسپوزیتو و همکاران (۶) تعیین گردید. نتایج حاصله با استفاده از برنامه‌های کامپیوتری مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام و معادلات مربوطه نیز تعیین گردید.

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که کاربرد ۱۵ میکروگرم روی در گرم خاک سبب افزایش وزن خشک اندام هوایی گیاه بمیزان ۱۲/۵ درصد شده اما افزودن مس تأثیری بر آن نداشته است. همچنین مصرف روی سبب

افزایش غلظت و جذب روی و کاهش غلظت مس گردید. کاربرد مس نیز با افزایش غلظت و جذب مس و کاهش غلظت روی همراه بود.

مقدار و میزان نسبی شکلهای مختلف روی در خاک بصورت ذیل بدست آمد:

تبادلی < جذبی < آلی < کربناته << تتمه

مقدار و میزان نسبی شکلهای مختلف مس نیز در خاک بصورت ذیل می‌باشد:

تبادلی < جذبی << آلی < کربناته < تتمه

همچنین ارتباط بین روی و مس مصرفی و شکلهای مختلف آنها و نیز ارتباط بین شکلهای مختلف روی و مس و پاسخ‌های گیاهی بصورت معادلات ذیل می‌باشد:

۱) $CA_{Zn} = ۵/۲۸ + ۰/۵۴۳\ Zn$ $r^۲ = ۰/۸۲^{**}$

۲) $EX_{Zn} = ۰/۴۲ + ۰/۰۱۳\ Zn$ $r^۲ = ۰/۴۸^{*}$

۳) $AD_{Zn} = ۱/۴۱ + ۰/۰۳\ Zn$ $r^۲ = ۰/۴۰^{*}$

۴) $DM = ۱۳/۰۲ + ۰/۲۱۸\ CA_{Zn}$ $r^۲ = ۰/۶۹^{**}$

۵) $DM = ۱۲/۸۶ + ۴/۳۰\ EX_{Zn}$ $r^۲ = ۰/۲۹^{*}$

۶) $Zn_{concn} = ۱/۷۸ + ۳/۲۴\ CA_{Zn}$ $r^۲ = ۰/۸۶^{**}$

۷) $Zn_{concn} = -۶/۲۹ + ۷۴/۷۰\ EX_{Zn}$ $r^۲ = ۰/۵۰^{**}$

۸) $Zn_{up} = -۲۹/۹۷ + ۵۵/۷۶\ CA_{Zn}$ $r^۲ = ۰/۹۰^{**}$

۹) $Zn_{up} = -۱۵۲ + ۱۲۵۴\ EX_{Zn}$ $r^۲ = ۰/۴۹^{**}$

۱۰) $Cu_{concn} = ۱۵/۱۶ - ۷/۷۸\ EX_{Zn}$ $r^۲ = ۰/۵۲^{**}$

۱۱) $OR_{Cu} = ۲/۵۲ + ۰/۴۷\ Cu$ $r^۲ = ۰/۷۷^{**}$

۱۲) $CA_{Cu} = ۴/۵ + ۰/۳۴\ Cu$ $r^۲ = ۰/۶۵^{**}$

۱۳) $Cu_{concn} = ۸/۶۴ + ۰/۶۹\ OR_{Cu}$ $r^۲ = ۰/۵۵^{**}$

۱۴) $Cu_{up} = ۱۲۶ + ۱۱/۳۵\ OR_{Cu}$ $r^۲ = ۰/۷۴^{**}$

در معادلات فوق CA_{Zn} (شکل کربناته روی)، EX_{Zn} (شکل تبادلی روی) ، AD_{Zn} (شکل جذب سطحی شده روی) ، Zn (سطوح روی مصرفی) ، OR_{Cu} (شکل آلی مس) ، CA_{Cu} (شکل کربناته مس) و Cu (سطوح مس مصرفی) همگی بر حسب میکروگرم در گرم خاک ، DM (وزن خشک اندام هوایی) برحسب گرم در گلدان ، Zn_{concn} (غلظت روی در اندام هوایی گیاه) و Cu_{concn} (غلظت مس در اندام هوایی گیاه) بر حسب میکروگرم در گرم ماده خشک ، Zn_{up} (جذب‌کل روی) و Cu_{up} (جذب‌کل مس) بر حسب میکروگرم در گلدان می‌باشد.

نتایج فوق نشان می‌دهد که میزان نسبی شکلهای روی و مس در خاک، روندی مشابه را دنبال می‌کنند با این تفاوت که در مورد مس مقدار بیشتری از آن به شکل آلی می‌باشد. روی مصرفی عمدتاً بفرم کربناته (معادله۱) و بمقدار کمتر نیز بفرمهای تبادلی و جذبی(معادلات۲و۳) تبدیل شده است. همچنین شکل کربناته روی حداکثر همبستگی را با وزن خشک اندام هوایی و غلظت و جذب روی در گیاه داشت (معادلات ۴، ۶ و ۸) و فرم تبادلی روی نیز همبستگی معنی‌داری با وزن خشک اندام هوایی گیاه و غلظت و جذب روی نشان داد (معادلات ۵ ، ۷ و ۹). بنابراین عمدتاً شکلهای کربناته و تبادلی روی قابل جذب گیاه می‌باشد. مس مصرفی عمدتاً به شکل آلی و کربناته تبدیل شده (معادلات ۱۱ و ۱۲) و شکل آلی مس حداکثر همبستگی را با غلظت و جذب کل مس در گیاه داشته است (معادلات ۱۳ و ۱۴). معادله ۱۰ نشان می‌دهد که با افزایش روی تبادلی در خاک، غلظت مس در گیاه کاهش می‌یابد و از طرفی شکل تبادلی روی با مقدار روی مصرفی رابطه مستقیم دارد (معادله ۲)

بنابراین می‌توان گفت که تأثیر روی مصرفی در کاهش غلظت مس در گیاه احتمالاً بدلیل تأثیر شکل تبادلی روی بر جذب مس توسط گیاه می‌باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به تأثیر روی و مس در کاهش جذب یکدیگر، در صورت کاربرد هر کدام از این دو عنصر بایستی به مقدار قابل استفاده عنصر دیگر در خاک توجه داشت زیرا ممکن است با کمبود آن مواجه شد. همچنین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کربنات روی قابل استفاده گیاه می‌باشد. و نیز با توجه به تبدیل قسمت عمده مس مصرفی به شکل آلی، بررسی برهمکنش ماده آلی و مس در مقایسه با روی از اهمیت بیشتری برخوردار است. و نهایتاً اینکه روابط معنی‌داری بین سطوح روی اضافه شده به خاک و شکلهای مختلف مس و یا بین مس مصرفی و شکلهای مختلف روی در خاک بدست نیامد و بیانگر این حقیقت است که تأثیر روی و مس برکاهش جذب یکدیگر معلول تأثیر آنها بر شکلهای مختلف شیمیایی یکدیگر نمی‌باشد البته این موضوع احتیاج به تحقیقات بیشتر دارد.

منابع مورد استفاده

۱. یثربی، ج. ۱۳۷۲. تأثیر سولفات روی باقیمانده بر شکلهای روی در خاکهای آهکی منطقه زیر سد درودزن استان فارس و رابطه این شکلها با رشد و غلظت روی در ذرت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه شیراز.

2.Cayton, M. T., E. D. Royes and H. V. Neve. 1985. Effect of zinc fertilization on the mineral nutrition of rice differing in tolerance to zinc deficiency. Plant Soil 87: 319 – 327.

3.Kalbasi, M. G. , J. Racz and L. A. Loewn-Rudgers. 1978. Reaction products and solubility of applied zinc compounds in some Monitoba soils. Soil Sci. 125: 55 – 64.

4.McLaren, R. G. and D. V. Crowford. 1973. Studies on soil copper. I: The fractionation of copper in soils. J. Soil Sci. 24: 172 – 181.

5.Mullings, G. L., D. C. Martens, W. P. Miller, E. T. Kornegay and D. L. Hallock. 1982. Copper availability, form and mobility in soils from three annual copper-enriched hog manure applications. J. 6.Environ. Qual. 11: 316 – 320.

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