

اثر گوگرد بر فسفر بومی خاکها و فسفر افزوده شده به سه خاک آهکی

ابراهیم ادهمی^{۱*}، حمید رضا اولیایی^۱، رویا مولوی^۲

^۱استادیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، ^۲کارشناس ارشد خاکشناسی.

مقدمه

با افزوده شدن فسفر به خاک‌های آهکی، رسوب آن به صورت فسفات‌های کلسیم نیمه پایدار نظیر اکتا کلسیم فسفات و تری کلسیم فسفات [۳]، رسوب آن بر کربنات کلسیم خاک [۴] و نیز برون جذب آن بر اکسیدهای آهن فعال و بلورین [۵، ۶] سبب خارج شدن آن از شکل قابل جذب گیاهان می‌شود. گوگرد می‌تواند در اثر اکسیداسیون و تبدیل به آنیون فسفات سبب اسیدی شدن خاک بصورت موضعی گردد و در نتیجه باعث افزایش قابلیت جذب فسفر بومی و یا کاهش تثبیت فسفر افزوده شده به خاکهای آهکی گردد. بشارتی و صالح‌راستین [۱] گزارش کردند که استفاده از مایه تلقیح تیوباسیلوس و گوگرد سبب افزایش مقدار فسفر، آهن و روی قابل جذب خاک گردید، در صورتی که تلقیح باکتری بدون مصرف گوگرد اثری بر این پارامترها نداشت. درخشنده‌پور و همکاران [۲] گزارش کردند مصرف توام گوگرد و کمپوست سبب افزایش فسفر قابل جذب خاک گردید. هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر طولانی مدت گوگرد بر قابلیت جذب فسفر بومی خاک و فسفر افزوده شده به سه نمونه خاک آهکی در شرایط رطوبت ۲۰٪ وزنی خاک بود.

مواد و روشها

جهت انجام این تحقیق، از سه نمونه خاک آهکی از یاسوج (سپیدار، سروک و ده برآفتاب) استفاده شد. در خاک‌ها بافت به روش هیدرومتر، ماده آلی به روش اکسیداسیون مرطوب، pH خمیر اشباع و فسفر قابل عصاره‌گیری به روش اولسن بر طبق روشهای استاندارد تعیین گردید. تیمارهای آزمایش شامل ترکیب فاکتوریل سه سطح فسفر (صفر، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم فسفر در کیلوگرم خاک از منبع پتاسیم دی‌هیدروژن فسفات) و سه سطح گوگرد عنصری (صفر، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) در سه تکرار بود. به ۲۰۰ گرم نمونه خاک در ظروف پلاستیکی تیمارهای آزمایش افزوده شد و در دمای آزمایشگاه و در حدود رطوبت ۲۰ درصد وزنی نگهداری شدند. در زمان‌های یک، دو، سه و چهار ماه ۵ گرم از هر نمونه جهت اندازه‌گیری فسفر به روش اولسن برداشت شد. تجزیه و تحلیل آماری با نرم افزارهای MSTATC انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج آنالیز واریانس اثر فسفر و گوگرد در زمانهای مختلف بر خاکهای سری سپیدار، ده بر آفتاب و سروک نشاندهنده اثر متفاوت این تیمارها در زمانهای مختلف و خاکهای مختلف بود. در خاک سری سپیدار در زمان یک ماه تنها اثر فسفر بر قابلیت جذب فسفر معنی‌دار بود در حالیکه در زمانهای دو سه و چهار ماه اثر فسفر و گوگرد بر قابلیت جذب فسفر معنی‌دار بود. نتایج نشان داد که با مصرف فسفر قابلیت جذب فسفر در خاک سپیدار افزایش یافت. غلظت میانگین فسفر به روش اولسن در خاک سپیدار از حدود ۱۱ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بر تیمار بدون فسفر به حدود ۳۵ و ۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بترتیب در تیمارهای ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم فسفر در کیلوگرم خاک در زمان یک ماه افزایش یافت. هرچند در زمانهای دو، سه و چهارماه مصرف فسفر سبب افزایش قابلیت جذب فسفر گردید اما واکنش خاک با فسفر افزوده شده به خاک سبب کاهش قابلیت جذب فسفر در زمانهای دو، سه و چهار ماه نسبت به یک ماه گردید. روند مشابهی برای خاکهای سروک و ده بر آفتاب مشاهده گردید، بنحویکه میانگین فسفر قابل عصاره‌گیری در تیمار ۱۰۰ میلی‌گرم فسفر در کیلوگرم خاک در خاکهای سروک و ده بر آفتاب در زمان یک ماه ۶۸ و ۴۸ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بود که در زمان چهارماه بترتیب به ۳۰ و ۳۱ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک کاهش یافتند.

مصرف گوگرد در تیمار صفر فسفر اثر قابل توجهی را بر فسفر عصاره‌گیری شده به روش اولسن در هر سه خاک و در زمانهای مختلف نشان نداد. در حالیکه مصرف گوگرد اثر معنی داری را بر قابلیت جذب فسفر در زمانهای مختلف و در تیمارهای ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم فسفر در کیلوگرم در خاک سپیدار نشان داد. در خاک سری سپیدار قابلیت جذب فسفر در زمان دو ماه در تیمار ۷۵ و ۱۰۰ فسفر در حالت عدم مصرف گوگرد بترتیب ۴۰/۵ و ۵۰/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بود. مصرف گوگرد به میزان ۱۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک قابلیت جذب فسفر را بترتیب به ۴۵/۵ و ۵۵/۲۱ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک افزایش داد. این روند در سایر زمانها نیز در خاک سپیدار مشاهده گردید. بعنوان مثال میانگین غلظت فسفر در عدم کاربرد گوگرد در زمان چهار ماه خوابانیدن ۲۸ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بود که در اثر مصرف ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم گوگرد در کیلوگرم خاک به ۳۲/۵۷ و ۳۲/۹ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک رسید. این تفاوت در تیمار ۱۰۰ میلی‌گرم فسفر در کیلوگرم خاک مشهودتر بود و کاربرد ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم فسفر در کیلوگرم خاک، فسفر به روش اولسن را از ۳۷/۶۶ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک در عدم کاربرد گوگرد به ۴۸/۱۵ و ۴۱/۳۱ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک افزایش داد. در خاکهای سری سروک و ده بر آفتاب نیز روندی تقریباً مشابه مشاهده گردید. هرچند اثر تیمار گوگرد بر قابلیت جذب فسفر در خاک سپیدار بسیار مشهودتر بود. خصوصیات مختلف خاک از جمله تنوع و تراکم ریز موجودات خاک، بویژه حضور باکتریهای جنس تیوباسیلوس، شرایط محیطی مورد نیاز جهت فعالیت باکتریها نظیر دما و رطوبت، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها نظیر بافت خاک، کربنات کلسیم معادل خاک، پهاش و کربن آلی خاک و بکر یا تحت کشت بودن خاکها و پیشینه استفاده از کود و سموم کشاورزی در خاک اثر زیادی بر واکنشهای گوگرد و اثر آن بر قابلیت جذب فسفر دارند. گوگرد جهت تاثیر مطلوب در خاک ابتدا بایستی به آنیون سولفات اکسید گردد. این عمل توسط باکتریهای جنس تیوباسیلوس صورت می‌گیرد. در مطالعه حاضر تنها مصرف گوگرد در خاک سپیدار اثر معنی داری را بر قابلیت جذب فسفر نشان داد. خاک سپیدار را میتوان جزء مناطق بکر در نظر گرفت و احتمال دارد که دلیل عدم مصرف سموم کشاورزی دارای فعالیت بیولوژیکی نسبت به دو خاک دیگر بیشتر باشد و به علت اکسیداسیون گوگرد در زمانهای مختلف اثر معنی داری بر قابلیت جذب فسفر ایجاد شده است. در حالیکه در دو خاک دیگر (ده بر آفتاب و سروک) که از مناطق تحت کشاورزی انتخاب گردیدند اثر افزودن گوگرد بر قابلیت جذب فسفر به شدت خاک سپیدار نبود. مسلماً آنچه که در واکنش فسفر و خاک بیشتر مورد نظر می‌باشد اثرات باقیمانده کودهای فسفوری و قابلیت جذب فسفر در واکنش‌های طولانی مدت فسفر و خاک می‌باشد. بهمین علت ادامه آزمایش حاضر و تعیین اثرات تیمارهای آزمایش بر قابلیت جذب فسفر در طولانی مدت اهمیت زیادی دارد.

منابع:

- [۱] بشارتی، ح، و ن. صالح‌راستین. ۱۳۷۸. بررسی اثرات کاربرد گوگرد همراه با گونه‌های تیوباسیلوس در افزایش قابلیت جذب برخی عناصر غذایی در خاک. ششمین کنگره علوم خاک ایران. ص. ۱۴-۱۲.
- [۲] درخشنده‌پور، ع، ه. یزدانی، و م. صلحی. ۱۳۷۸. بررسی اثرات کود آلی کمپوست و گوگرد در افزایش قابلیت جذب فسفر خاک. ششمین کنگره علوم خاک ایران. ص. ۱۵۶-۱۵۵.
- [3] Freeman, J. S., and D. L. Rowell. 1981. The adsorption and precipitation of phosphate onto calcite. *J. Soil. Sci.* 32: 75-84.
- [4] Havlin, J. L. and D. G. Westfall. 1984. Soil test phosphorus and solubility relationships in calcareous soils. *Soil Sci. Soc. Sm. J.* 48: 327-330.
- [5] Ryan, J., D. Curtin and M. A. Cheema. 1985. Significance of iron oxides and calcium carbonate particle size in phosphate sorption by calcareous soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 49: 74-76.
- [6] Soils, P., and J. Torrent. 1989. Phosphate sorption by calcareous Vertisols and Inceptisols of Spain. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 53: 456-459.