

تأثیر گوگرد و ماده آلی بر افزایش قابلیت جذب فسفر در یک خاک آهکی

عبدالکریم اجرائی و عبدالحسین ابوطالبی

اعضاء هیئت علمی دانشگاه آزاد جهرم

مقدمه

فسفر یکی از عناصر ضروری پر مصرف برای گیاه است. کمبود فسفر قابل استفاده خاک از عوامل محدود کننده تولید محصول در گیاهان می باشد. فسفر نقشهای متعددی را در گیاه بر عهده داشته که از جمله می توان به نقش این عنصر در تقسیم سلولی، تولید چربی و آلبومین، گلدهی، تشکیل میوه و دانه و رشد و تکامل ریشه ها بخصوص ریشه های مویز اشاره نمود.

دو گروه از خاکها دچار کمبود فسفر می شوند، یکی خاکهای اسیدی که در این خاکها فسفر با عناصر آلومینیم و آهن تولید ترکیبات کم

محلول فسفات آلومینیم و فسفات آهن می نماید، دیگر گروهی از خاکها که غلظت فسفر قابل استفاده در آنها کم می باشد خاکهای آهکی می باشد که به علت وجود کلسیم در این خاکها و ترکیب کلسیم با فسفر تولید ترکیبات فسفات کلسیم می نماید که حلالیت آن کم بوده و گیاهان کشت شده در چنین خاکهایی دچار کمبود فسفر می گردند (۵). در ایران بیش از ۶۰ درصد اراضی زیر کشت به درجات مختلفی آهکی هستند (۱) به همین دلیل راندمان مصرف کودهای فسفره در این اراضی کم بوده و باعث مصرف بیش از اندازه فسفر و صرف هزینه اقتصادی بالائی می شود (۲).

گرم بر کیلوگرم خاک شد و ۴۵ روز پس از آغاز آزمایش به ۱۴/۷۳ میلی گرم بر کیلوگرم خاک کاهش می‌یابد و این روند نزولی در طول آزمایش ادامه می‌یابد تا اینکه ۱۰۵ روز پس از آغاز آزمایش غلظت فسفر خاک به ۴/۱۸ میلی گرم بر کیلوگرم خاک کاهش یافت که با غلظت اولیه فسفر خاک که ۴/۲۶ میلی گرم بر کیلوگرم خاک می‌باشد تفاوت معنی‌داری ندارد.

نتایج حاصل از مرحله دوم اینکوباسیون یعنی مرحله بعد از افزودن گوگرد و ماده آلی به خاکی که مدت ۴۵ روز قبل به آن کود فسفر افزوده شده و طی این مدت رطوبت خاک در حدود ظرفیت مزرعه نگه داشته است بیانگر این است که سطوح مختلف گوگرد به تنهایی در طول زمان اینکوباسیون تأثیر معنی‌داری بر غلظت فسفر خاک نداشته است. ولی کلیه سطوح کاربردی ماده آلی افزایش معنی‌داری را در غلظت فسفر خاک در طی مدت اینکوباسیون داشته است. اثر متقابل ماده آلی و گوگرد در تمام سطوح کاربردی ماده آلی و گوگرد افزایش معنی‌داری را در غلظت فسفر محلول خاک طی مدت اینکوباسیون نسبت به شاهد داشته است.

با افزایش سطوح ماده آلی و گوگرد افزایش معنی‌داری در غلظت فسفر محلول خاک در طول مدت اینکوباسیون نسبت به تیمارهای با سطوح پائین‌تر ماده آلی و گوگرد داشته است. همچنین اثر متقابل هر سطح از ماده آلی و گوگرد نسبت به زمان نمونه برداری قبلی افزایش معنی‌داری را در غلظت فسفر در محلول خاک نشان داده و بیشترین افزایش غلظت فسفر در محلول خاک در طول مدت اینکوباسیون (پس از افزودن تیمارهای مواد آلی و گوگرد به خاک) مربوط به اثر متقابل سطح ۵ درصد ماده آلی و سطح ۴۰۰ میلی گرم گوگرد در کیلوگرم خاک می‌باشد. تغییرات غلظت فسفر خاک در این سطح از ماده آلی و گوگرد بدین گونه می‌باشد که غلظت فسفر در محلول خاک در زمان افزودن ماده آلی و گوگرد به خاک ۶/۹۳ میلی گرم در کیلوگرم خاک بود که ۱۵ روز پس از افزودن ماده آلی و گوگرد غلظت فسفر به ۱۰/۵۳ میلی گرم در کیلوگرم خاک و روز سی‌ام به ۱۳/۴۰ و در روز چهل و پنجم غلظت فسفر به مقدار ۱۷/۷۳ میلی گرم در کیلوگرم خاک و در نهایت ۶۰ روز پس از افزودن گوگرد و ماده آلی به خاک غلظت فسفر محلول به مقدار ۲۹/۶۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک افزایش یافت. با توجه به نتایج حاصل از این اینکوباسیون توصیه می‌شود که در اراضی زراعی ایران که اکثراً آهکی می‌باشند، کود فسفر را به همراه ماده آلی و گوگرد به خاک اضافه کنیم.

منابع مورد استفاده

- ۱- سالاردینی، ع. ۱۳۷۱. حاصلخیزی خاک. چاپ چهارم. انتشارات دانشگاهی تهران. ۴۴۰ صفحه.
- ۲- ملکوتی، محمد جعفر، ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران، چاپ دوم. نشر آموزش کشاورزی، سازمان تات، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.
- ۳- نورقلی‌پور، فریدون، محمد جعفر ملکوتی و کاظم خاوازی. ۱۳۷۹. نقش گوگرد، باکتری‌های تیوباسیلوس و حل‌کننده‌های فسفات بر

هدف از این پژوهش استفاده از گوگرد و ماده آلی جهت افزایش غلظت فسفر در محلول خاک می‌باشد که اثر مثبت این دو ترکیب در افزایش غلظت فسفر در محلول خاک توسط محققان متعددی گزارش شده است (۳،۷،۸).

مواد و روش‌ها

این آزمایش شامل دو مرحله اینکوباسیون می‌باشد، در مرحله اول روند تغییرات فسفر افزوده شده به خاک در طول زمان بررسی می‌شود و در مرحله دوم تأثیر ماده آلی و گوگرد بر آزاد سازی فسفر رسوب یافته در خاک بررسی می‌شود. در این آزمایش یک خاک آهکی (۳۸ درصد آهک) انتخاب و در هر گلدان مقدار ۳۰۰ میلی گرم فسفر توسط کود سوپر فسفات تریپل حل شده در آب افزوده شد و پس از رسیدن رطوبت گلدانها به حدود ظرفیت مزرعه خاک درون هر گلدان کاملاً مخلوط گردید تا پراکنش فسفر در سراسر خاک گلدانها یکنواخت باشد. ۱۵ روز پس از آغاز آزمایش اولین نمونه برداری صورت گرفت و دو نمونه برداری دیگر به فواصل ۱۵ روز از همدیگر نیز انجام گرفت و مدت مرحله اول آزمایش ۴۵ روز طول کشید و روند تغییرات فسفر در ۴۸ گلدان در این مدت بررسی گردید. پس از سومین نمونه‌برداری یعنی ۴۵ روز پس از آغاز آزمایش تیمسارهای مورد نظر که شامل سطوح (صفر، ۱، ۲، ۵) درصد ماده آلی (کود گوسفند) و سطوح (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰) میلی گرم گوگرد بر کیلوگرم خاک بود به گلدانها افزوده شد و هر تیمار در سه تکرار صورت گرفت. تعداد گلدانهای مرحله اول و دوم آزمایش یکسان و برابر ۴۸ گلدان می‌باشد. پس از افزودن تیمارهای فوق به گلدانهای که ۴۵ روز قبل فسفر دریافت کرده بودند خاک گلدانها کاملاً مخلوط گردید. در این مرحله چهار نمونه‌برداری به فواصل ۱۵ روز از یکدیگر صورت گرفت که اولین نمونه برداری در این مرحله ۱۵ روز پس از افزودن تیمارهای فوق و آخرین نمونه‌برداری ۶۰ روز پس از افزودن تیمارها می‌باشد. مدت کل این اینکوباسیون ۱۰۵ روز می‌باشد. در هر مرحله از این آزمایش فسفر خاک توسط بی کرنات سدیم عصاره گیری و بوسیله دستگاه طیف سنج نوری غلظت فسفر اندازه‌گیری شد. طرح آماری کاربردی در این پژوهش آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی می‌باشد و مقایسه میانگینها توسط آزمون دانکن صورت گرفت. داده‌های آزمایشی با نرم افزار رایانه‌ای MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از مرحله اول آزمایش بیانگر سیر نزولی غلظت فسفر در محلول خاک می‌باشد، به طوری که در کلیه ۴۸ گلدانی که به آنها کود فسفره افزوده شده است روند نزولی کاهش فسفر را در طول زمان شاهد هستیم. برای مثال میانگین تغییرات غلظت فسفر در سه گلدان اول که به عنوان شاهد در تمام مراحل آزمایش در نظر گرفته شده است بدین صورت می‌باشد که: غلظت فسفر خاک قبل از افزودن کود فسفر ۴/۲۶ میلی گرم بر کیلوگرم خاک بود و ۱۵ روز پس از افزودن ۱۰۰ میلی گرم فسفر به هر کیلوگرم خاک غلظت فسفر ۳۷/۷۳ میلی

- pasture fertilized with single superphosphate of biosuper. Tropical Grass lands, 18:100-102.
- 7-Rosa, M.C., J. J. Muchovej and M.V.H. Alvarez. 1989. Temporal relations of phosphorus fractions in an oxisol amended with rock phosphate and thiobacillus thiooxidans. Soil Sci, Soc, Am. J. 53:1096-1100.
- 8- Pathirantna, L.S.S., S. Waidyantha., and O.S. Peries. 1989. The effect of a patite and elemental sulfur on growth and P content of centrocema bubescens. Fertilizer Research., 21:34-43.

- افزایش قابلیت جذب فسفر از منبع خاک فسفات به وسیله ذرت. مجله علمی پژوهشی خاک و آب (ویژه نامه زراعت) جلد ۱۲. شماره ۱۱.
- 4-Ghani, A., S.S. Rajan and A. Lee. 1994. Enhancement of phosphate rock solubility through biological processes. Soilbiology and Biochemistry, 26: 127-136.
- 5-Krauss, H.A. and O.J. Attoe. 1995. Availability of phosphorus in rock phosphate-sulfur fusion. Agronomy, J. 57: 331-334.
- 6-Robbins, G.B., J.J. Bushell. and J.F. Compton. 1984. Nutrient concentration of a grass legume