تاثیر گوگرد، ورمی کمپوست و آسپرژیلوس نایجر بر فراهمی فسفر از خاک فسفات

مرضیه محمدی آریا[۱]، امیر لکزیان[۲]، غلامحسین حق نیا[۳]، حسین بشارتی[۴] و امیر فتوت[۵]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه فردوسی مشهد. sara_aria2002@yahoo.com

۲- دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. alakzian@yahoo.com

۳- استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. ghaghnia@yahoo.com

۴- عضو هیات علمی و استاد یار پژوهش موسسه آب و خاک تهران. hbesharati@yahoo.com

۵- عضو هیات علمی و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. afotovat @yahoo.com

مقدمه

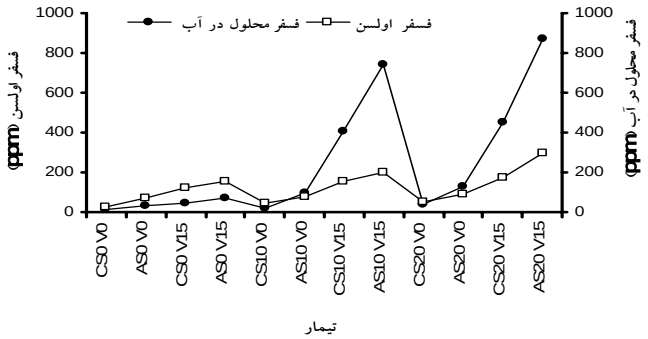
خاک فسفات به عنوان جایگزین مناسبی برای کودهای فسفاته بویژه در خاکهای اسیدی شناخته شده است. ارزش اقتصادی آن با افزایش قیمت کودهای شیمیایی افزایش پیدا کرده است. در نتیجه تلاش های زیادی صورت گرفته تا استفاده بهینه از خاک فسفات از طریق فر آیندهای شمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی امکان پذیر گردد. به عنوان مثال برخی از این روشها، شامل اسیدی کردن خاک فسفات [۱]، واکنش با اسید های آلی مصنوعی و یا اسید های آلی طبیعی[۶] می‌باشد. استفاده از میکروارگانیزم های حل کننده فسفات (PSM) یکی از روشهای موثر در افزایش فراهمی فسفر از خاک فسفات به شمار می رود. قارچ آسپرژیلوس نایجر یکی از میکروارگانیزمهای موثر در این فرایند بیولوژیکی می باشد [۲]. این میکروارگانیزمها با تولید اسیدهای آلی باعث کاهش اسیدیته و در نتیجه افزایش فراهمی فسفر می شوند [۴]. در این مطالعه تاثیر سطوح مختلف گوگرد، ماده آلی ورمی کمپوست و قارچ آسپرژیلوس نایجر بر فراهمی فسفر از خاک فسفات بررسی شده است.

مواد و روشها

در این مطالعه آزمایشی بصورت فاکتوریل، در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل: قارچ آسپرژیلوس نایجر در دو سطح بدون قارچ (C) و قارچ (T)، گوگرد در سه سطح صفر(S0)، ده (S10) و بیست درصد (S20)، ورمی کمپوست در دو سطح صفر(V0) و پانزده در صد (V15) بودند. کلیه تیمارهای آزمایش به مدت ۵۵ روز در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت ۷۵ درصد اشباع نگهداری شدند. اسیدیته، فسفر محلول در آب و فسفر اولسن در فواصل زمانی صفر ، ۵ ، ۱۵، ۲۵، ۳۵ و ۵۵ روز اندازه گیری شدند. کلیه اطلاعات حاصله با نرم افزار MSTATC تجزیه و مقایسه میانگینها با آزمون دانکن در سطح آماری پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج‌حاصل از این آزمایش نشان‌داد که حضور قارچ‌آسپرژیلوس‌نایجر تاثیر معنی‌داری برروی فراهمی‌فسفر(محلول در آب و اولسن)و کاهش اسیدیته در مقایسه با تیمارشاهدداشت(نمودار۱). گزارش‌شده است‌که قارچهادر تولیداسیدهای آلی و افزایش فعالیتهای آنزیمی نقش اساسی داشته و نهایتا بر فراهمی فسفر از خاک فسفات تاثیرداشته‌است[۴].



نمودار ۱: تغییرات فسفر اولسن و محلول در آب در تیمارهای آزمایش

سطوح مختلف گوگرد نیز همچنین بر فراهمی فسفر (محلول در آب و اولسن) و کاهش اسیدیته از لحاظ آماری تاثیر معنی داری داشت. سینگال و همکاران گزارش کردند که انحلال پذیری سنگ فسفات در حضور قارچ آسپرژیلوس تحت شرایط قلیایی افزایش چشمگیری داشته است و نتایج آنها با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت داشت [۵]. فراهمی فسفر در سطح ۲۰٪ گوگرد بیشترین میزان افزایش را نشان داد (نمودار۱) زیرا گوگرد شرایط مناسبی را برای فراهمی فسفر، از طریق کاهش اسیدیته ایجاد می کند [۵].

ماده آلی (ورمی کمپوست) نیز از لحاظ آماری بر افزایش فراهمی فسفر تاثیر گذار بود (نمودار۱). گابر و همکاران تاثیر کمپوست غنی شده با سنگ فسفات و قارچ آسپرژیلوس و کود حیوانی را بر فراهمی فسفر معدنی مورد بررسی قرار دادند. آنها گزارش کردند که بیشترین انحلال پذیری فسفر معدنی در ترکیب قارچ با کمپوست حاصل شده است. ماده آلی از یک طرف به عنوان منبع کربن و انرژی باعث افزایش فعالیت قارچ اسپرژیلوس شده و از طرف دیگر خود نیز حاوی مقداری فسفر آلی می باشد که پس از تجزیه فراهمی فسفر را افزایش می دهد [۳]. همانطور که در نمودار ۱ نشان داده شده است تیمار AS20V15 بیشترین فراهمی فسفر را در بین تیمارهای آزمایش نشان داد. وجود گوگرد و ماده آلی احتملا برای قارچ آسپرژیلوس شرایط مناسبی را بوجود می آورند که هریک از این تیمارها (گوگرد، ماده آلی و آسپرژیلوس) به تنهایی نمی تواند این اثر را داشته باشد. در این تیمار میزان فراهمی فسفر (محلول در آب و اولسن) نسبت به تیمار شاهد و حتی نسبت به CS20V15 تقریبا دو برابر افزایش یافته است.

از نتایج این آزمایش می توان چنین نتیجه گیری کرد که راندمان رهاسازی فسفر از خاک فسفات پس از تلقیح با قارچ آسپرژیلوس نایجر با کاربرد ۲۰ درصد گوگرد و ۱۵ درصد ماده آلی (ورمی کمپوست) در شرایط مناسب رطوبتی و دمای ۲۵ درجه سانتیگراد در شرایط آزمایشگاهی بشدت افزایش می یابد.

منابع

[1] Hammond, L.L., S.H. Chien, and A.U. Mokwunye. 1986. Agronomic value of acidulated and partially acidulated phosphate rocks indigenous to the tropics. Advance Agronomy. 40, 89–140.

[2] Kucey, R.M.N. 1983. Phosphate-solubilizing bacteria and fungi in various cultivated and virgin Alberta soils. Canadian Journal Soil Society. 63, 671–678.

[3] Gaber, Z., A.M., Abdel-Hafez. 2005. Bio-active composts from rice straw enriched with rock phosphate and their effect on the phosphorous nutrition and microbial community in rhizosphere of cowpea. Bioresource Technology. 96, 929–935.

[4] Reddy, M.S., S.Kumar, K.Babita, M.S.Reddy. 2002. Biosolubilization of poorly soluble rock phosphates by Aspergillus tubingensis and Aspergillus niger. Bioresourc Technology. 84.187-9.

[5] Singal, R., R.Gupta, R.K.Saxena.1994. Rock phosphate solubilization under alkaline conditions by Aspergillus japonicus and A. foetidus. Foliar Microbiology (Praha).39, 3-6.

[6] Singh, C.P., and A. Amberger. 1998a. Solubilization of rock phosphate by humic and Fulvic acids extracted from straw compost. Agrochimica-Pisa 41,221–228.