تاثیر نوع خاک ، منابع کودی فسفره و استفاده از گوگرد به همراه تیوباسیلوس بر شکلهای معدنی و فسفر قابل جذب خاک

مهرزاد مستشاری[۱]، محمد اردلان[۲]، حسین میر سید حسینی[۳]

[۱]دانشجوی دکتری دانشگاه تهران و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین، [۲]دانشیار دانشگاه تهران، [۳] استادیار دانشگاه تهران

مقدمه

باکتری های تیوباسیلوس سبب اکسایش گوگرد و تولید اسیدسولفوریک شده و از این طریق حلالیت ترکیبات فسفاتی نامحلول را درپی دارد [۲]. *اسچوارتز و داعو (۲۰۰۵)* گزارش دادند میزان فسفر عصاره گیری شده در خاکهایی که کود شیمیایی فسفره از منبع KH_2PO_4 دریافت کرده اند پس از ۸ هفته خوابانیدن کاهش یافت که دلیل آن تثبیت فسفر به شکلهای کم محلول می باشد [۴] . همچنین *وندردیلن (۱۹۹۹)* کاهش خطی فسفر اولسن را در یک خاک قلیایی در طول زمان گزارش کرده اند [۵] . ماگوئیر و همکاران (۲۰۰۰) در بررسی شکلهای فسفر خاکهای اصلاح شده توسط کودهای بیولوژیکی از ۸ خاک با تاریخچه های مختلف مدیریتی ، میزان فسفر محلول ، فسفات آلومینیوم ، فسفات آهن ، فسفر محبوس شده ، فسفات کلسیم و فسفر کل را اندازه گیری کردند ، افزایش کودهای بیولوژیکی سبب افزایش فسفر کل ، فسفات آهن و فسفات آلومینیوم گردید [۳] . لذا با عنایت به اینکه که میزان زیادی ازکود های فسفره مصرفی به صورت شکلهای معدنی فسفر در خاک ذخیره می گردند به منظور بررسی اثرات تیمارهای مختلف کودی در شکلهای شیمیایی فسفر خاک و افزایش بازده کودهای فسفره طرح زیر اجرا گردید

مواد وروش ها

در این آزمایش خاک در دو سطح آهک زیاد و کم ، کود فسفره با چهار سطح بدون مصرف کود، مصرف از منبع فسفات آمونیوم ، مصرف از منبع سوپر فسفات تریپل، مصرف از منبع خاکه فسفات ، کود بیولوژیکی با دوسطح مصرف تیوباسیلوس و گوگرد و بدون مصرف کود در نظر گرفته شد . پس از اعمال تیمارها ، خاکها در شرایط استاندارد و رطوبت مزرعه ای نگهداری گردید و در ۱ ،۲ ، ۵ ، ۱۰ ، ۲۰ ، ۴۰ ، ۸۰ ، ۲۰۵ و ۳۶۵ روز پس از اجرای آزمایش اقدام به اندازه گیری فسفر خاک به روش اولسن اولسن گردید . همچنین در ۸۰ و ۳۶۵ روز پس از اجرای آزمایش **pH** خاک اندازه گیری شد. به منظور بررسی تأثیر تیمارهای آزمایشی بر شکلهای معدنی فسفر [۱] ، این شکلها پس از ۸۰ روز به روش جیانگ و گو مورد اندازه گیری قرار گرفت در انتها توسط نرم افزارهای آماری نتایج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت .

نتایج و بحث

با افزایش تیوباسیلوس به همراه گوگرد **pH** خاک پس از ۸۰ روز به خصوص در خاک شماره ۲ با آهک پایین کاهش معنی داری دارد ، ولی این کاهش پس از ۳۶۵ روز بسیار شدید بوده به طوریکه در خاک شماره ۲ به ۳/۹۷ رسیده است. در این خاک به دلیل آهک کم، بر اثر افزایش جمعیت باکتری در طول زمان و تبدیل گوگرد به سولفات کاهش **pH** به شدت ایجاد گردید. مصرف کود فسفره از منبع سوپرفسفات تریپل نیز تأثیر بیشتری درکاهش **pH** نسبت به سایر منابع کودی داشت. نوع خاک بر کلیه شکلهای معدنی فسفر در سطح یک درصد اثر معنی داری دارد ، اثر مصرف گوگرد به همراه تیوباسیلوس بر شکلهای اکتاکلسیم فسفات ، فسفات آلومینیوم و آپاتیت در سطح یک درصد معنی دار است و اثرات متقابل خاک و مصرف گوگرد به همراه تیوباسیلوس تنها بر فسفات آهن در سطح یک درصد معنی دار گردید.

منابع کود فسفره بر تمامی شکلهای معدنی فسفر خاک در سطح یک درصد اثر معنی دار داشت ولی اثر متقابل خاک و منابع کود فسفره تنها بر دی کلسیم فسفات ، فسفر محبوس شده و آپاتیت معنی دار گشت . اثر متقابل مصرف گوگرد به همراه تیوباسیلوس و منابع کودی نیز بر شکلهای دی کلسیم فسفات ، اکتا کلسیم فسفات در سطح یک درصد و بر فسفات آهن در سطح ۵ درصد معنی دار گردید. در شرایط مصرف کود فسفره از منبع سوپر فسفات تریپل و فسفات آمونیوم میزان دی کلسیم فسفات خاک شدیداً افزایش یافت و در صورت استفاده از گوگرد به همراه تیوباسیلوس افزایش این شکل از فسفر کمتر می شود . در ضمن در صورت عدم مصرف کود فسفره از میزان دی کلسیم فسفات خاک کاسته شده که کاملاً منطقی به نظر می رسد .

عدم مصرف کود فسفره و مصرف کود فسفره از منبع سوپر فسفات تریپل و خاکه فسفات در خاک شماره ۱ با آهک بالا سبب افزایش اکتاکلسیم فسفات خاک گردیده است . در صورتی که در خاک شماره ۲ عدم مصرف کود فسفره و مصرف کود فسفره از منبع فسفات آمونیوم و خاکه فسفات سبب کاهش میزان اکتاکلسیم فسفات خاک گردیده و مصرف گوگرد به همراه تیوباسیلوس از میزان تثبیت فسفر به این شکل به طور معنی داری کاسته است . در اینجا نیز مشاهده می گردد کود سوپر فسفات تریپل به میزان بیشتری نسبت به فسفات آمونیوم به شکل اکتاکلسیم فسفات تثبیت می شود. به این ترتیب تأثیر میزان آهک و فسفر اولیه خاکهای مورد بررسی در تثبیت فسفر به شکل اکتاکلسیم فسفات مشخص می گردد. در تمامی تیمارهای کودی میزان تثبیت به این شکل از فسفر افزایش یافته و مصرف تیوباسیلوس به همراه گوگرد به میزان زیادی از تثبیت فسفر به شکل فسفات آلومینیوم کاسته است و این تأثیر در خاک شماره ۱ با میزان ذخیره فسفر اولیه پایین و آهک بالا بیشتر مشهود می باشد .

در کلیه تیمارها میزان فسفات آهن افزایش یافته است و این افزایش در شرایط مصرف کود بیشتر از شرایط عدم مصرف کود می باشد . مصرف گوگرد به همراه تیوباسیلوس به خصوص در خاک شماره ۱ با آهک بالا سبب افزایش تثبیت فسفر به شکل فسفات آهن شده که شاید به دلیل افزایش حلالیت اکسیدهای آهن در خاک و واکنش پذیری آن با فسفر قابل جذب باشد . در شرایط عدم مصرف کودهای فسفره میزان تثبیت فسفر به این شکل کاهش یافته ولی مصرف تیوباسیلوس وگوگرد به همراه منابع مختلف کودی سبب افزایش تثبیت فسفر به شکل آپاتیت گردیده است . احتمالاً کاهش ناچیز **pH** پس از ۸۰ روز سبب انحلال آهک در خاک شده و یونهای کلسیم سریعاً با فسفر قابل جذب خاک واکنش داده اند و این واکنش در خاک شماره ۱ با آهک بالا بیشتر از خاک شماره ۲ با آهک پایین می باشد . از آنجایی که درصد زیادی از مجموع شکلهای معدنی فسفر خاک را آپاتیت تشکیل می دهد روند تغییر مجموع شکلهای معدنی فسفر خاک شباهت زیادی با تغییر آپاتیت در خاکهای مورد مطالعه داشته ولی با عنایت به اینکه فسفر مصرفی از منبع سوپر فسفات تریپل به خصوص در خاک شماره ۱ با آهک بالا به شکل اکتا کلسیم فسفات تثبیت گردیده است ، لذا افزایش مجموع شکلهای معدنی فسفر در شرایط مصرف این کود را می توان به این شکل از فسفر نسبت داد .

فهرست منابع

[1]Jiang B. and Y. Gu. 1989. A suggested fractionation scheme of inorganic phosphorus in calcareous soils. Fertilizer Res. 20: 159-165.

[2]Deluka. T. H., E. O. Skogley and R. E. Engle. 1989. Band applied elemental sulfur to enhance the phyto availability of phosphorus in alkaline calcareous soils. Biology and Fertility Soils. 7:346-350.

[3]Maguire, R. O., J. T. Sims, and F. J. Coale. 2000. Phosphorus fractionation in biosolids–amended soils: Relationship to soluble and desorbable phosphorus. Soil Sci. Soc. Am. J. 64: 2018-2024.

[4]Schwartz. R. C., T. H. Dao. 2005. Phosphorus extractability of soil amended whit stock-piled and composted cattle manure. J. Environ. Qual. 34: 970-979.

[5]Vanderdeelen, J. 1999. Phosphate immobilization in an uncropped field experiment on a calcareous soil. Plant Soil. 171:209-215.