مطالعه اثر کودهای معدنی فسفره و آلی بر روی فرمهای مختلف فسفر تحت شرایط غرقاب

فاطمه ابوالفضلی[۱] و اکبر فرقانی[۲]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی گیلان

[۲]استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی گیلان

مقدمه

فسفر طبیعی خاک به صورت فسفات کلسیم، فسفات آهن و یا فسفات آلومینیوم می باشد. فسفاتها حلالیت پایینی دارند. قابلیت دسترسی فسفر در بسیاری از خاکهای شنی و فقیر از نظر هوموس، پایین بوده و pH خاک به دلیل تأثیر بر حضور و حلالیت کلسیم، آلومینیوم و آهن و نیز تأثیر بر رشد و فعالیت باکتریها، اهمیت زیادی بر دسترس بودن فسفر دارد. فسفر می تواند با کلسیم، آلومینیوم و آهن واکنش ایجاد کرده، ترکیبات نامحلولی تشکیل دهد که منجر به کاهش مقدار و حلالیت آن در خاک می شود. قابلیت دسترسی فسفر در pH های ۶ تا ۶/۵ به اوج خود می رسد. چنین به نظر می رسد که چرخه زنی فسفات بین شکلهای آلومینیوم و آهن علتی برای فراهمی فوق العاده و تا اندازه ای مداوم فسفات در خاکهای تحت کشت برنج باشد. هنگامیکه مزارع برنج غرقابند، پتانسیلهای اکسایشی - کاهشی در آنها کاهش می یابد، غلظتهای Fe^{2+} و Mn^{2+} افزایش می یابد. تحت شرایط کاهندگی، فسفات آهن(III) به فسفات آهن(II) محلولتر تبدیل می شود، فرایند کاهش را می توان دلیلی برای فراهمی نسبتاً بیشتر فسفات در خاکهای مزارع برنج به شمار آورد. هدف از این تحقیق بررسی وضعیت کودهای فسفره پس از اضافه کردن به خاک شالیزار، تعیین رسوب و یا حلالیت فسفر در این خاک و تأثیر مواد آلی بر حلالیت فرمهای فسفر می باشد.

مواد و روشها

نمونه برداری از افق سطحی خاک(۰-۳۰ سانتی متری) شالیزاری در استان گیلان صورت گرفت و بعد از نمونه برداری برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد نظر از قبیل مقدار فسفر قابل جذب به روش اولسن، pH در سوسپانسیون 1:2/5 خاک به آب به وسیله pH متر ، بافت خاک به روش هیدرومتری، قابلیت هدایت الکتریکی در عصاره گل اشباع، ظرفیت تبادل کاتیونی به روش استات سدیم در pH برابر هفت و مقدار ماده آلی خاک به روش والکی بلک اندازه گیری گردید. از دو نوع کود شیمیایی به نامهای سوپر فسفات تریپل و فسفات آمونیوم در سه سطح ۱۰، ۲۰و۳۰ پی پی ام و همچنین از کود آلی دامی (FYM) و کمپوست شهری به مقدار ۱۰ تن در هکتار استفاده گردید. یکبار کودهای شیمیایی و آلی به تنهایی به نمونه های زیر کشت داده شد و یکبار دیگر به صورت مخلوط کود شیمیایی و آلی به نمونه ها اضافه گردید و برای هر تیمار نیز سه تکرار در نظر گرفته شد. آزمایش به صورت آزمایش فاکتوریل در غالب طرح کاملاً تصادفی اجرا گردید. لازم به ذکر می باشد که مقدار ۵ کیلوگرم از خاک مورد بررسی در داخل هر گلدان به مدت ۳۰ روز تحت کشت برنج و در شرایط گلخانه ای نگهداری شد و بعد از این مدت از هر گلدان نمونه برداری و بلافاصله شکلهای فسفر معدنی خاک به روش کیو(۳) و فسفر قابل دسترس به روش اولسن(۵) استخراج گردید و غلظت فسفر در عصاره های حاصله با روش آبی اسید آسکوربیک اندازه گیری شد. داده های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل آماری و نمودارها با استفاده از نرم افزار Exel رسم گردید.

نتایج و بحث

۱-تجزیه واریانس آزمایش اثر کودهای مصرفی بر روی فسفات آهن نشان داد که میانگین فسفات آهن پس از ۳۰ روز غرقاب در سطح ۰/۱ درصد تفاوت معنی دار دارد. مقایسه میانگین ها در سطح احتمال پنج درصد نشان داد که مقادیر فسفات آهن در تیمارهای حاوی سوپرفسفات تریپل بیشتر از تیمارهای حاوی فسفات آمونیوم گردید و در تیمارهای

حاوی سطوح بالاتر کود معدنی فسفره افزایش بیشتری در مقادیر فسفات آهن دیده شده است و به طور کلی افزودن کودهای معدنی فسفره چه بصورت مجزا و چه بصورت ترکیب با کود آلی باعث افزایش مقادیر فسفات آهن گردید و در این میان بیشترین مقدار مربوط به تیمار کود سوپرفسفات تریپل ۲۰ پی پی ام در ترکیب با کود دامی با میانگین ۱۱/۵پی پی ام و کمترین مقدار مربوط به تیمار های دامی و کمپوست با میانگین ۲/۱۸ پی پی ام بوده است. تحت شرایط کاهشی ، شرایط بی هوازی ، آهن نقش اساسی در تحرک فسفر بازی می کند، کاهش آهن و تبدیل شدنش به شکل Fe^{2+} فرایند عمده تحت شرایط غرقاب است(۶) و مواد آلی نیزبه آزاد سازی فسفر در طول غرقاب کمک می کند و مشارکت آنها در معدنی شدن، بیشتر از طریق تسریع کاهیده شدن Fe^{3+} آشکار می شود(۸) و از طرفی کودهای فسفره نیز حاوی مقادیر بالایی فسفر هستند در نتیجه در مجموع باعث افزایش فسفات آهن شدند.۲- تجزیه واریانس آزمایش اثر کودهای مصرفی بر روی فسفر قابل حل کاهیده شده نشان داد که میانگین فسفر قابل حل کاهیده پس از ۳۰ روز غرقاب در سطح ۰/۱ درصد تفاوت معنی دار دارد. مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد نشان داد که مقادیر فسفر قابل حل کاهیده شده در تیمارهای حاوی فسفات آمونیوم و تیمارهای حاوی سوپرفسفات تریپل تفاوت قابل ملاحظه ای مشاهده نگردید اما در تیمارهای حاوی سطوح بالاتر کود معدنی مصرفی، افزایش نشان داده شده است. افزودن کود آلی نیز باعث افزایش مقادیر آن شده است و در این میان تیمارهای حاوی کود دامی بیشتر از تیمارهای حاوی کمپوست و تیمارهای فاقد کود آلی، باعث افزایش مقادیر فسفر قابل حل کاهیده شده، شده اند. فسفر کاهیده شده در طول غرقاب برنج بر اثر احیای هیدروکسیدهای Fe^{3+} به Fe^{2+} افزایش می یابد(۷).۳-تجزیه واریانس نشان داد که اثر کودهای مصرفی بر روی فسفات کلسیم پس از ۳۰ روز غرقاب در سطح ۰/۱ درصد تفاوت معنی دار ندارد. اما اثرات متقابل کود معدنی با کود آلی در سطح پنج درصد تفاوت معنی دار دارد. مقایسه میانگین ها در سطح احتمال پنج درصد نشان داد که اثرات متقابل کود معدنی با کود آلی باعث افزایش مقادیر فسفات کلسیم گردیده و بیشترین مقدار مربوط به تیمار فسفات آمونیوم مخلوط با کمپوست با میانگین۱۹۸/۱ پی پی ام و کمترین مقدار مربوط به تیمار فسفات آمونیوم بدون ترکیب با کود آلی با میانگین ۱۷۱/۴ پی پی ام بوده است.کلسیم موجود در مواد آلی باعث افزایش کلسیم خاک و در نتیجه با حضور مقادیر قابل توجه فسفات در محیط در اثر مصرف کود فسفره باعث افزایش تشکیل فسفات کلسیم شدند.۴- تجزیه واریانس آزمایش اثر کودهای مصرفی بر روی فسفر قابل دسترس اولسن نشان داد که میانگین فسفر قابل دسترس اولسن پس از ۳۰ روز غرقاب در سطح ۰/۱ درصد تفاوت معنی دار دارد. مقایسه میانگین ها در سطح احتمال پنج درصد نشان داد که مقادیر فسفر قابل دسترس اولسن در تیمارهای حاوی فسفات آمونیوم بیشتر از تیمارهای حاوی سوپرفسفات تریپل گردید. در تیمارهای حاوی کود معدنی در سطوح مصرفی بالاتر مقادیر آن بیشتر افزایش یافت و بکارگیری کود آلی باعث افزایش مقادیر آن گردیده است و در این میان تیمارهای حاوی کود دامی بیشتر از تیمارهای حاوی کمپوست و فاقد کود آلی باعث افزایش مقادیر فسفر قابل دسترس اولسن شده اند. به طور کلی افزودن کودهای معدنی فسفره چه بصورت مجزا و چه بصورت ترکیب با کود آلی باعث افزایش مقادیر فسفر قابل دسترس اولسن گردید و در این میان بیشترین مقدار مربوط به تیمار کود فسفات آمونیوم ۳۰ پی پی ام با میانگین ۱۰۱/۴۱ پی پی ام و کمترین مقدار مربوط به تیمار های کود دامی، کمپوست، فسفات آمونیوم ۳۰ پی پی ام بهمراه کمپوست، سوپرفسفات تریپل ۲۰ پی پی ام بهمراه کمپوست، سوپرفسفات تریپل ۱۰ پی پی ام بهمراه دامی، فسفات آمونیوم ۲۰ پی پی ام بهمراه کمپوست، سوپرفسفات تریپل۱۰ پی پی ام بهمراه کمپوست و شاهد با میانگین ۴۹/۵ پی پی ام بوده است.افزایش فسفر اولسن در شرایط غرقاب بوسیله سایر محققان نیز گزارش شده است(۱، ۲، ۴، ۹ و ۱۰).

منابع

[1] اخگر،ع.، و ح. توفیقی. ۱۳۷۸. بررسی تغییرات ، و غلظت آهن محلول و فسفرقابل استفاده در خاک های شالیزاری شمال ایران با و بدون حضور گیاه برنج. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه فردوسی. مشهد. ایران.

[۲] Dikshit, P. R. and S. K. Padhar. 1988. Effect of soil moisture regime and applied phosphorus on inorganic phosphate fractions and availability of phosphorus to rice grown in a vertisol. Oryza, 25(2):157-163.
[3] Kuo, S. 1996. Phosphorus. P. 869-919. In: D.L. Sparks et al. (ed.) Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods. 3rd edition, SSSA Book Series No. 5. Madison, WI. USA.
[4] Mahrous, F. N., D. S. Mikelsen, & A. A Hafez. 1983. Effect of soil salinity on the electrochemical and chemical kinetics of some plant nutrients in submerged soils. Plant Soil. 75:455-472.
[5] Olsen, S.R., C.V. Cole, F.S. Watanabe, and L.A. Dean. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USDA Circ. 939. U.S. Gov. Print Office, Washington, DC.
[6] Rhue, R.D. and Harris, R.G. 1999. Phosphorus sorption/desorption reactions in soils and sediments. pp.187-206. In Reddy, K.R., G.A. O'Connor, and C.L. Schleske (eds.). Phosphorus biogeochemistry in subtropical ecosystems. Lewis Publishers, Boca Raton.
[7] Sah, R. N. and Mikkelsen, D. S. 1986. Transformations of Inorganic Phosphorus During the Flooding and Draining Cycles. Soil Sci. Soc. Am.J., 50:62-67.
[8] Willett, I. R.1989. Causes and prediction of changes in extractable phosphorus during flooding. Australian. Journal of Soil Research. 27:45-54.
[9] Wright, R. B., B. G. Lockaby, & M. R. Walbridge. 2001. Phosphorus availability in an artificially flooded Southeastern floodplain forest soil. Soil Sci. Soc. Am.J. 65:1293-1302.
[10] Zhang, Y., X. Lin, & W. Werner. 2003.The effect of soil flooding on the tansformation of Fe oxides and the adsorption/desorption behavior of phosphate. J. Plant Nut. Soil Sci. 166:68-75.