

بررسی رابطه بین فسفر قابل جذب گیاه و برخی ویژگیهای خاک در خاکهای جنوب گرگان رود زهرآ نقی زاده اصل^۱، اسماعیل دردی پور^۱، عبدالطیف قلی زاده^۲ و فرشاد کیانی^۱

۱. به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیاران گروه خاکشناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۲. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر

مقدمه

مقدار فسفر پوسسته جامد زمین حدود ۰/۱۲ درصد می باشد. مقدار فسفر خاک از ۰/۰۲ تا ۰/۵ درصد نوسان داشته و میانگین آن ۰/۰۵ درصد است. غلظت فسفر در خاکهای زراعی از ۰/۱ تا ۳ گرم در کیلو گرم تغییر می کند (ملکوتی و همایی ۱۳۸۳). فسفر از نظر شیمیایی بسیار واکنش پذیر بوده و به صورت کانی های فسفاتی در طبیعت وجود دارد، حداقل ۱۷۰ کانی مختلف حاوی فسفر شناسایی شده است. این کانی ها حلالیت های متفاوتی دارند و تمایل دارند با گذشت زمان از یک شکل با حلالیت بیشتر به شکل های نامحلول تبدیل شوند. در نتیجه فسفر در خاک، کم تحرک ترین و غیر قابل جذب ترین عنصر غذایی می باشد (هالفورد ۱۹۹۷). هر گاه مقدار فسفر قابل استفاده در خاک آهکی کمتر از ۵ میلی گرم در هر کیلو گرم با روش اولسن (بیکربنات سدیم) باشد معمولا واکنش محصولات زراعی به کودهای فسفاتی خوب خواهد بود. چنانچه این رقم بین ۱۲-۱۰ باشد واکنش متوسط بوده، و در مقادیر بیش از ۱۲ واکنش چندانی نسبت به کودهای فسفاتی نخواهد داشت (ملکوتی و همایی ۱۳۸۳). در روش اولسن (۱۹۵۴) OH^- و HCO_3^- در محلول NaHCO_3 ، غلظت یا فعالیت Ca^{+2} و Al^{+3} را کاهش داده و باعث افزایش حلالیت فسفر خاک می شود. عصاره گیر NaHCO_3 (اولسن ۱۹۵۴) فراهمی زیستی ارتوفسفات ($\text{PO}_4\text{-P}$) را با استفاده از NaHCO_3 ۰/۵ نرمال در $\text{pH}=8.5$ برای خاکهای نسبتا اسیدی تا قلیایی برآورد می کند. در فرآیند عصاره گیری CO_2 بیکربنات خارج شده، pH افزایش یافته و بیکربنات به کربنات تبدیل می شود. بنابر این فعالیت کلسیم با تشکیل کربنات کلسیم کمتر شده و باعث افزایش مقدار فسفر محلول می شود. در خاکهای آهکی حلالیت فسفات کلسیم در نتیجه کاهش غلظت Ca ، بیشتر شدن غلظت CO_3^{-2} و رسوب CaCO_3 افزایش می یابد. در خاکهای اسیدی یا خنثی با افزایش غلظت OH^- و کاهش غلظت Al^{+3} با تشکیل کمپلکس آلومینات و رسوب Fe^{+3} به صورت اکسید، حلالیت فسفاتهای آهن و آلومینیوم افزایش می یابد. نشان داده شده است که پاسخ گیاه به کود فسفر همبستگی خوبی در خاکهای خنثی و قلیایی دارد.

با توجه به تحرک و حلالیت کم عنصر فسفر و از طرف دیگر به عنوان یکی از عناصر پرمصرف اصلی گیاه و احتمال کمبود آن آگاهی از تغییرات شکلهای فسفر برای درک رفتار فسفر در خاکهای استان گلستان که سهم عمده ای در تولید محصولات کشاورزی کشور دارد ضروری به نظر می رسد.

مواد و روشها

۵۵ نمونه خاک از خاکهای جنوب گرگان رود واقع در استان گلستان با دامنه وسیعی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی انتخاب و از عمق شخم (۳۰-۰ cm) نمونه برداری گردید. نمونه ها در مجاورت هوای آزاد خشک و پس از کوبیدن از الک ۲ میلی متری عبور داده شدند. ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی آنها از قبیل فراوانی نسبی ذرات خاک به روش هیدرومتری، ماده آلی به روش اصلاح شده والکلی و بلک، کربنات کلسیم معادل به روش تیتراسیون رفت و برگشتی، در عصاره اشباع خاک هدایت الکتریکی (EC_e) با دستگاه هدایت سنج و pH با الکتروود pH متر و میزان فسفر قابل جذب آنها با روش اولسن (۱۹۵۴) اندازه گیری گردید. همبستگی بین فسفر قابل جذب با ویژگیهای اندازه گیری شده توسط نرم افزار SPSS مورد بررسی قرار گرفت. در جدول ۱ پارامترهای آماری ویژگیهای اندازه گیری شده خاکها و ضریب همبستگی آنها با فسفر قابل جذب ارائه شده است.

جدول ۱) برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و ضریب همبستگی بین فسفر قابل جذب با ویژگیهای خاکهای مورد مطالعه

%CaCO ₃	%OM	%Sand	%Silt	%Clay	EC _e (dS/m)	pH	Olsen P	ویژگیهای خاک پارامترهای آماری
۷/۷۶	۱/۸۹	۲۱/۷۸	۴۶/۸۳	۳۱/۳۹	۱/۱۵	۷/۳۴	۲۴/۲۷	میانگین
۲/۰۰-۱۴/۸۳	۰/۳۴-۴/۱۰	۵/۰۰-۶۴/۲۹	۲۰/۷۸-۸۱/۶۳	۲/۰۴-۸۱/۶۳	۰/۳۵-۲/۶۶	۶/۷۸-۸/۰۳	۴/۴۵-۵۴/۱۳	دامنه
۳/۵۱	۱/۰۱	۱۳/۶۹	۱۲/۵۵	۱۰/۵۵	۰/۶۸	۰/۳۲	۱۱/۲۶	انحراف معیار
-۰/۴۴۴**	۰/۴۹۱**	-۰/۶۲۴**	۰/۲۱۹ ^{BS}	۰/۵۶۶**	-۰/۳۴۴ ^{BS}	-۰/۴۹۸**	-	ضریب همبستگی

معنی دار نیست^{ns}

* معنی دار در سطح پنج درصد

** معنی دار در سطح یک درصد

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده در این تحقیق نشان داد که همبستگی معنی داری بین فسفر اندازه‌گیری شده با روش اولسن و بعضی از ویژگی‌های خاک مثل pH، درصد رس، شن، ماده آلی و کربنات کلسیم معادل وجود داشت که همگی در سطح یک درصد معنی دار بودند. مطابق جدول ۱ بین فسفر قابل جذب و درصد آهک، شن و pH همبستگی منفی و معنی داری در سطح یک درصد وجود دارد. با توجه به اینکه خاکهای مورد مطالعه عمدتاً آهکی بوده و در اکثر موارد pH آنها بیشتر از ۷ بوده و در pH های بالاتر از ۷ حلالیت فسفر کاهش می یابد لذا بین فسفر قابل جذب و pH همبستگی منفی و معنی دار ($p=0.01$) ایجاد شده است. از سوی دیگر افزایش آهک باعث افزایش pH می‌شود و محققین مختلف بر نقش آهک در کاهش حلالیت فسفر تاکید نموده اند مثلاً کاریرا و همکاران (۲۰۰۶) عنوان کردند که کربناتها نقش موثری در رسوب فسفات به صورت فسفات کلسیم دارند، بر اساس نظر آنها سطح ویژه کربنات کلسیم مهمترین عامل در جذب و نگهداری فسفر است. در مطالعات صمدی و گیلگز (۱۹۹۹) بین فسفر قابل جذب (Olsen P) و مقدار رس، آهن و آلومینیوم قابل استخراج با دی تیونات، آهن قابل استخراج با اگزالات آمونیوم و CEC در ۱۴ خاک آهکی همبستگی منفی حاصل شد ولی در مورد کربنات کلسیم فعال این همبستگی منفی بود که نتایج مشابهی بین کربنات کلسیم و فسفر قابل جذب در این تحقیق نیز به دست آمد. البته بعضی از محققین مثل باخیت و دیکارمنجی (۱۹۹۳) همبستگی معنی داری بین فسفر و CaCO_3 مشاهده نکردند.

در رابطه با همبستگی مثبت بین ماده آلی و درصد رس با فسفر قابل جذب می توان گفت که ماده آلی منبع مهم فسفر خاک می‌باشد. به همین علت بین فسفر قابل جذب و درصد ماده آلی همبستگی مثبت و معنی دار ($p=0.01$) مشاهده می شود. زیرا همانگونه که ملکوتی و همایی (۱۳۸۳) عنوان کرده‌اند فسفر فقط بخش کوچکی از جرم خاک را تشکیل می دهد و معمولاً از ۰/۰۲ تا ۰/۵ درصد با میانگین ۰/۰۵ درصد تغییر می کند و بخش زیادی از آن را فسفر آلی و جذب سطحی تشکیل می‌دهد. تاپسن و همکاران (۱۹۸۴) نیز همبستگی مثبت بین فسفر کل و کربن آلی مشاهده کردند. اولسن و همکاران (۱۹۸۳) مشاهده نمودند که در خاکهایی با غلظت فسفر محلول مساوی، گیاهان از خاک حاوی رس بیشتر فسفر بیشتری جذب نمودند. در این تحقیق نیز همبستگی مثبت و معنی داری بین درصد رس و فسفر قابل جذب مشاهده شد.

منابع

۱. ملکوتی م.ج.، م. همایی. ۱۳۸۳. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک، مشکلات و راه حلها. چاپ دوم. دفتر نشر آثار علمی دانشگاه تربیت مدرس. ۴۸۲ صفحه. تهران. ایران.
2. Bakheit S.M., and A. Dakermanji. 1993. Phosphate adsorption and desorption by calcareous soils of Syria commun. Soil Sci. Plant Anal.24:197-210.
3. Carreira, J.A., B. Vinegla, and K. Iajtha. 2006. Secondary CaCO_3 and precipitation of P-Ca compounds control the retention of soil P in and ecosystems. Journal of Arid Environments. 64(3):460-473.
4. Holford, I.C.R. 1997. Soil phosphorus. Its measurement and its uptake by plants. Aust. J. Soil Res. 35:227-239.
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. US Gov. Print Office, Washington, DC.
6. Samadi, A. and R.J. Gilkes. 1999. Phosphorous transformation and their relationships with calcareous soil properties of Southern Western Australia. Soil Sci. Soc. Am. J.63: 809-815.
7. Tiessen, H., J.W.B. Stewart, and V.C. Cole. 1984. Pathways of phosphorus transformations in soils of differing pedogenesis. Soil Sci. Soc. Am. J. 48:853-858.