تعیین اجزای مختلف فسفر معدنی و ارتباط آنها با قابلیت جذب فسفر توسط گیاه سیر در تعدادی از خاکهای استان همدان

مهدی سمواتی و علیرضا حسین پور

کارشناس پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی سازمان انرژی اتمی ایران و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه بوعلی سینا همدان. samavati55@yahoo.com

مقدمه

نیاز شدید به تأمین مواد غذایی مورد نیاز انسان و لزوم رسیدن به خود کفایی در امر تولیدات کشاورزی و بی نیازی از واردات، ایجاب می کند تا در حد امکان میزان تولیدات کشاورزی افزایش داده شود. از جمله عناصر مهم تغذیه گیاهی فسفر است. فسفر پس از ازت مهمترین عنصر غذایی مورد نیاز گیاه است. گرچه میزان فسفر مورد نیاز گیاه در مقایسه با سایر عناصر اصلی اندک است با این حال این عنصر جزء عناصر پر نیاز محسوب می شود.

آگاهی از مقدار و توزیع شکلهای مختلف فسفر می تواند در ارزیابی و درک فرایندهای پدوژنیک و بررسی توسعه خاک مهم باشد. دو فرایند اساسی در تغییر شکل و جابجایی فسفر در خاک عبارتند از فرایند های ژئو شیمیایی که توزیع دراز مدت فسفر خاک را کنترل می کنند و دوم فرایندهای بیولوژیکی که تغییرات کوتاه مدت فسفر در خاک را سبب شده و بیشتر تحت تاثیر مواد آلی خاک هستند[۱]. مطالعات در خاکهای اسیدی نشان می دهد که با افزایش سن خاک فسفر پیوند شده با آهن و آلومینیوم غیر حبس شده (یونهای فسفاتی که جذب سطحی اکسید ها و هیدروکسیدهای آهن و آلومینیوم شده اند)، فسفات کلسیم و فسفر حبس شده درون اکسیدهای آهن و آلومینیوم افزایش می یابند، اما در خاکهای آهکی به دلیل فراوانی کربنات کلسیم و نوع مواد مادری تثبیت فسفر یک امر مهم بشمار می آید[۸]. در نتیجه تعیین توزیع فراوانی اجزای مختلف فسفر در خاکهای آهکی ما را در ارزیابی هر چه بهتر وضعیت فسفر خاک کمک می کند. عصاره گیری جزء به جزء یک ابزار مناسب در ارزیابی وضعیت فسفر خاک و پتانسیل خاک در فراهمی فسفر برای گیاه می باشد. چرا که فراهمی فسفر برای گیاه به جایگزینی فسفر قابل دسترس توسط اجزای مختلف فسفر وابسته است[۵]. قابلیت جذب فسفر برای گیاهان به مقدار شکلهای مختلف فسفر بستگی دارد و تعیین شکلهای مختلف فسفر آن دسته از اجزایی را که در آزاد شدن فسفر طی مدت عصاره گیری فسفر قابل جذب نقش دارند را مشخص می کند. بنابراین مطالعات جدا سازی اجزای مختلف فسفر برای به دست آوردن اطلاعاتی درباره پتانسیل فسفر قابل جذب و تحرک فسفر خاک مفید است. با توجه به اینکه فسفر به شکلهای مختلفی در خاک وجود دارد که می تواند برحاصلخیزی خاک و فسفر قابل جذب تاثیر داشته باشد و با توجه به اینکه در مورد وضعیت اجزای مختلف فسفر در خاکهای استان همدان اطلاعاتی در دست نیست، پژوهش حاضر با هدف تعیین شکلهای مختلف فسفر و ارتباط آنها با برخی ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک و شاخصهای گیاه سیر انجام شد.

مواد و روشها

جهت انجام این تحقیق تعداد ۵۳ نمونه خاک سطحی از نقاط عمده کشاورزی در استان همدان انتخاب شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک ها با توجه به روشهای معمول آزمایشگاهی تعیین گردید [۲ و ۶]. فسفر معدنی در ۵۳ نمونه خاک به روش جیانگ و گوو به صورت عصاره گیری متوالی به ۶ شکل شامل: دی کلسیم فسفات، اکتا کلسیم فسفات، آپاتیت، فسفر پیوند شده با آلومینیوم، فسفر پیوند شده با آهن و فسفر حبس شده در درون اکسید های آهن تفکیک شد[۳]. فسفر آلی و فسفر کل نیز تعیین گردید[۴ و ۷]. به منظور ارزیابی قابلیت فراهمی شکلهای مختلف فسفر برای گیاه سیر تعداد ۱۵ نمونه از ۵۳ نمونه خاک بر اساس بافت، گنجایش تبادل کاتیونی و فسفر عصاره گیری شده به روش اولسن انتخاب شد. آزمایش مزرعه ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو تیمار صفر و ۱۵۰ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک در سه تکرار انجام شد. نظر به اینکه خاک گلدانها نباید از نظر سایر عناصر غذایی کمبودی داشته باشند مقادیر ۵، ۵ و ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم روی، آهن، پتاسیم و ازت به شکل اوره

به مقدار ۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم در دو نوبت در فصل بهار به هر گلدان اضافه شد. گیاهان در هوای آزاد در فصل پاییز کشت و پس از کامل شدن فصل رشد (اواخر تیرماه) از گلدانها خارج و پس از جدا کردن قسمتهای هوایی، غده ها با اسید رقیق و آب مقطر شسته شدند. بعد از خشک کردن کامل در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد وزن خشک تعیین و گیاهان با آسیاب برقی پودر و به وسیله اسید کلریدریک ۲ نرمال عصاره گیری شدند. غلظت فسفر در عصارها به روش رنگ سنجی تعیین و شاخصهای گیاهی شامل فسفر جذب شده، عملکرد نسبی و پاسخ گیاه محاسبه گردید.

نتایج و بحث

نتایج آزمایشات نشان داد اجزای مختلف فسفر دامنه گسترده ای در این خاکها دارند. فسفر کل در دامنه ۲۶۸۵/۶- ۹۲۶/۲ با میانگین ۱۵۳۳/۴ میلی گرم در کیلو گرم بود. دامنه تغییرات فسفر آلی ۶۷۵/۸- ۷۵/۳ با میانگین ۲۷۶/۹ میلی گرم در کیلو گرم بود که بطور متوسط ۱۸/۰ درصد از فسفر کل را تشکیل می داد. دامنه تغییرات دی کلسیم فسفات، اکتا کلسیم فسفات، آپاتیت، فسفر پیوند شده با آلومینیوم، فسفر پیوند شده با آهن، فسفر حبس شده درون اکسید های آهن و فسفر باقیمانده به ترتیب ۱۶۵/۵ - ۱۹/۸، ۷۵۰/۴ - ۳۱/۳، ۱۰۳۸/۲ - ۳۴/۱، ۵۲۲/۶ - ۴/۶، ۱۸۴/۹ - ۱/۳، ۳۷۱/۰ -۰/۰ و ۸۱۲/۱ - ۱۰/۵ که هرکدام به ترتیب ۴/۵، ۲۱/۲، ۲۶/۳، ۸/۸، ۳/۸، ۲/۱ و ۱۵/۳ درصد از فسفر کل را شامل شده، بطوریکه فسفاتهای کلسیم شکل غالب فسفر معدنی خاک را تشکیل داد.

به منظور بررسی ارتباط اجزای مختلف فسفر با یکدیگر و شاخصهای گیاه سیر از همبستگی ساده استفاده شد. نتایج مطالعات همبستگی بین اجزای مختلف فسفر نشان داد که دی کلسیم فسفات، اکتا کلسیم فسفات، آپاتیت، فسفر پیوند شده با آلومینیوم همبستگی معنی داری با فسفر عصاره گیری شده به روش اولسن داشتند. این نتیجه احتمالاً نشان دهنده آزاد شدن فسفر از این شکلها در مدت عصاره گیری فسفر قابل جذب است. نتایج رگرسیون چند متغیره بین شکلهای مختلف فسفر با ویژگی های خاک نشان داد pH، گنجایش تبادل کاتیونی، کربنات کلسیم معادل و درصد رس بیشترین تاثیر را بر این اجزاء داشتند. نتایج کشت گلدانی نشان داد شاخص های گیاهی شامل عملکرد نسبی، پاسخ گیاه و فسفر جذب شده توسط گیاه سیر با دی کلسیم فسفات، اکتا کلسیم فسفات، فسفر قابل جذب به روش اولسن و فسفاتهای کلسیم همبستگی معنی داری داشت. بطور کلی می توان گفت قابلیت جذب فسفر در این خاکها تحت تاثیر دی کلسیم فسفات و اکتاکلسیم فسفات است که می توانند در دراز مدت نیاز فسفر گیاه را برآورده کنند.

منابع

[1] Cross, A. F and H. Schlesinger, 1995. A Literuture review and evaluation of the Hedley fractionation: Application to the biogeochemical cycle of Phosphorus in natural ecosystem. Geoderma. 64: 183-196.

[2] Gee, G. W and W. Bauder, 1986. Particle size analysis. In: A, Klute (Ed), Methods of soil Analysis. Part Physical and Mineralogical Methods ASA, Medison, WI.

[3] Jiang, B and Y. Gu, 1989. A suggested fractionation scheme for inorganic phsphorus in a calcareous soils. Fertil. Res. 20:159-165.

[4] Kou, S, 1996. Soil phosphorus fractions. In: D. L, Sparks (Ed), Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods. SSSA. Madison , WI.

[5] Lopez-Pinerio, A and A. Garcia-Navarro, 2001. Phosphate Fractions and availability in vertisols of South-Western Spain. Soil Sci. Soc. Am. J. 166: 548-556

[6] Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeney, 1982. Methods of soil Analysis. Part 1. Chemical and Microbiological Properties. ASA. SSSA. Madison, WI.

[7] Sommers, L. E and D. W. Nelson, 1972. Determination of total phosphorus in soils: A rapid percholoric acid digestion procedure. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 36: 902-904.

[8] Walker, T. W and J. K. Syers, 1976. The rate of phosphorus during pedogensis.Geoderma. 15: 1-19.