# روابط کمیت شدّت (Q/I) فسفر وارتباط شاخصهای آن با جذب فسفر بوسیله گیاه در برخی خاکهای آهکی اصفهان

**مهران شیروانی و حسین شریعتمداری**

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان

**مقدمه**

امروزه در کشور ما ارزیابی قابلیت استفاده فسفر خاک برای گیاه بر اساس استخراج آن از فاز جامد بوسیله برخی مواد شیمیایی مانند بی کربنات سدیم۰/۵ نرمال صورت می گیرد اما آیا خاکهایی که بدین روشها مقادیر مشابهی P از فاز امدآنها عصاره گیری می شوند شرایط یکسانی را در تامین فسفر مورد نیاز گیاه اعمال می کنند؟ اسکوفیلد (۵) برای اولین بار به این نکته اشاره کرد که مقدار فسفر قابل جذب گیاه الزاما به کمیت این عنصر در فاز جامد بستگی نداشته و کار لازم برای خارج کردن آن و بعبارت دیگر سهولت آزاد شدن آن می تواند عامل مهمتری باشد.در پی جذب P بوسیله گیاه ، فسفر محلول خاک( I ) کاهش یافته و باید بطور پیوسته بوسیله منبع فاز جامد ( Q ) جایگزین شود. بنابر این Q وI دارای ارتباط متقابلی هستند که این رابطه را می توان در قالب منحنی های Q/I ارائه نمود. شیب این منحنی ( dq/di) بیانگر ظرفیت بافری فسفر خاک خواهد بود و مقاومت خاک را در برابر تخلیه P نشان خواهد داد. گزارشهای زیادی مبنی بر اهمیت ظرفیت بافری فسفر در کنترل جذب گیاهی این عنصر غذایی وجود دارد(۱و۴). هدف از تحقیق حاضر تعیین روابط Q/Iبرخی خاکهای آهکی استان اصفهان و بررسی نقش شاخصهای آن در جذب فسفر بوسیله گیاه گندم بود.

**مواد و روشها**

بدین منظور از ۱۱ نقطه مختلف این استان نمونه هایی از عمق صفرتا ۲۵ سانتی متر خاک تهیه و بعد از آماده سازیهای اولیه خصوصیات عمومی آنها شامل درصد رس ، کربنات کلسیم معادل،CEC، pH، و کربن آلی به روشهای معمول اندازه گیری گردید.فسفر فاز جامد این خاکها به وسیله بی کربنات سدیم ۰/۵نرمال در pH=۸/۵ (روشها ی اولسن و کول ول)و همچنین رزین تبادل کننده آنیونی استخراج و اندازه گیری شد. داده های مورد نیاز جهت ترسیم منحنی های Q/I به شرح ذیل حاصل گردید:

۶۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۱مولار $CaCl_2$با غلظتهای متفاوت فسفر شامل صفر،۲/۵، ۴، ۷/۵، ۱۲/۵، ۱۸، ۲۵، و۳۳میکروگرم بر میلی لیتربه نمونه های سه گرمی خاک در سه تکرار افزوده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۵ ± ۱ C° تکان و محلولهای تعادلی بوسیله سانتریفوژدر۳۰۰۰ rpm جدا سازی و غلظت فسفر در آنها تعیین گردید. عامل شدت وکمیت برای هر نمونه به ترتیب عبارت بود از غلظت فسفر در محلول تعادلی و مقدار فسفر جذب یارها شده بوسیله خاک که از طریق تفاوت غلظت فسفر در محلولهای اولیه ونهایی حاصل گردید. رابطه بین Q و I در غلظت های کم فسفر تعادلی خطی می باشد. بنابر این با استفاده از رگرسیون خطی نمودار Q/I ترسیم و شیب این خط بعنوان ظرفیت بافری فسفر ( PBC) در نظر گرفته شد( ۳ ). در روش دیگر روند تغییرات Q با I تا غلظتهای بالاتر با استفاده از رگرسیون غیر خطی بررسی و معادله لانگمویر به منظور بیان این روند بکار برده شد.در این حالت شیب حداکثر این معادله که عبارت از $dQ/dI_{D}$ ۰ بعنوان ظرفیت بافری حداکثر (MBC)در نظر گرفته شد(۲). جهت بررسی ارتباط شاخصهای فوق با پارامترهای گیاهی مطالعه گلخانه ای انجام و درآن از گندم قدس بعنوان گیاه محک در قالب طرح کاملا تصادفی در ۴ تکرار استفاده و جذب کل فسفر بوسیله گیاه در دو مرحله رشد یعنی۳۵و۷۰ روز پس از کاشت تعیین گردید.

## نتایج و بحث

بطور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که در مراحل ابتدائی رشد ( حدود ۳۵روزگی) فسفر عصاره گیری شده بوسیله روشهای اولسن، کول ول و رزین به ترتیب ۷۳/۱، ۶۷/۸، ۸۱/۲ درصد تغییرات موجود در جذب فسفر بوسیله گیاه گندم را توجیه می کنند در حالیکه در این دوره رشد شاخصهای ظرفیت بافری همبستگی ضعیف و غیر معنی دار با جذب فسفر بوسیله گیاه دارند. برعکس در مراحل پایانی دوره رشد گیاه (۷۰روزگی) شاخصهای بافری PBC وMBC با توجیه کردن به ترتیب ۷۷/۵، ۷۴/۵ درصداز واریانس موجود در جذب گیاهی عامل مهمی در قابلیت استفاده فسفر برای گیاه به شمارمی روند ، امادر این دوره رشد فسفر عصاره گیری شده به روشهای اولسن، کول ول و رزین به ترتیب۳۰/۶، ۲۳/۹، ۳۴/۶ درصداز تغییرات جذب گیاهی را توجیه میکنندکه از نظر آماری معنی دار نیستند. با توجه به منفی بودن ضرائب همبستگی بین شاخصهایPBC وMBC و جذب فسفر به وسیله گیاه( به ترتیب ۰/۸۸-و ۰/۸۶-) روشن است که خاکهای دارای ظرفیت بافری کم می توانند با سهو لت بیشتری فسفر را در اختیار گیاه قرار دهندو ممکن است حتی با داشتن ذخیره فسفر کم در فاز جامد نیاز گیاه را به اندازه کافی تامین کنند. در صورت تائید شدن نقش ظرفیت بافری خاک در قابلیت استفاده فسفرخاک برای گیاه تنها مشکل موجود در بکار گیری گسترده آنها، وقت گیر و پر هزینه بودن تعیین این شاخصها می باشد . جهت رفع این مشکل با استفاده از مدلهای رگرسیون ساده ای می توان این شاخصها را از روی خصوصیات خاک تخمین زد.زیرا روابط منطقی بین آنها موجود است. با توجه به این موضوع رابطه بین دو شاخص بافری MBC و PBC وخصوصیات خاک به روش رگرسیون مرحله به مرحله بررسی و روابط زیر حاصل گردید:

PBC= ۷/۳۶(درصد رس)-۱۳۹/۲۹ $R^2$=۰/۶۳**

MBC= ۷/۳۶(درصد رس) -۳۰۵/۳۸(درصد کربن آلی)-۱۶۵/۷۳ $R^2$=۰/۶۸**

سایر خصوصیات خاک وارد مدل نشدند.

با توجه به نتایج این تحقیق خصوصیات بافری از عوامل مهم کنترل کننده قابلیت استفاده فسفر برای گیاه بخصوص در اواخر دوره رشد بوده و پیشنهاد می شود در مطالعات همبستگی و واسنجی فسفر شاخصهای بافری مورد ارزیابی قرار گیرند.

## منابع مورد استفاده


1. Dalal ,R. C. and E. G. Hallworth. 1976.Evaluation of the parameters of soil phosphorus availability factors in predicting yield response and phosphorus uptake . Soil Sci. Soc. Am. J. 40:541-545.
2. Holford, I. G. R. and G. E. G. 1976. A model for the behavior of labile phosphate in soil . Plant Soil 44:219-229 .
3. Kpomblekou K. and M. A. Tabatabai. 1997. Effect of croping systems on intensity/quantity relationships of soil phosphorus. Soil Sci., 162:56-58.
4. Probert, M. E. and P. W. Moody. 1998. Relating phosphorus quantity, intensity and buffer capacity to phosphorus uptake. Aust. J. Soil Res. 36:389-393.
5. Schofield, R. K. 1955. Can a precise meaning be given to available soil phosphorus?. Soil Fert. 18:373-375.