

## بررسی تغییرات فسفر و پتاس قابل استفاده گیاه در خاک و رابطه آنان با پاره ای از خصوصیات خاک در ۳ سری از خاکهای اصفهان

خدابخش پناهی کرد لاغری و فریدون نوربخش  
اعضا هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

### مقدمه

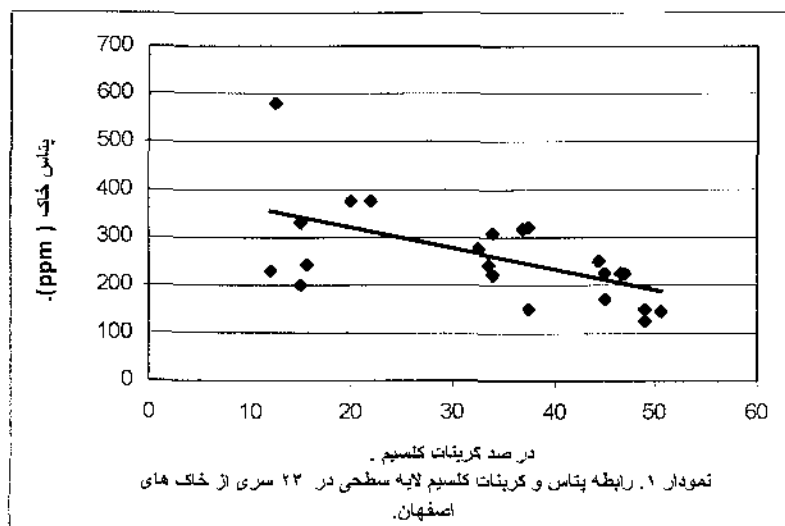
فسفر و پتاس از عناصر اساسی مورد نیاز گیاهان زراعی می باشند که در مقایسه با سایر عناصر غذایی به جز ازت در مقدار نسبتاً زیادی مورد نیاز گیاهان می باشند. در مناطق خشک و نیمه خشک، علیرغم امکان وجود غلظت بالای این عناصر در خاک ولی به دلیل خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک می توانند به صورت غیر قابل استفاده گیاه در آیند. بررسی تغییرات این عناصر در رابطه با سایر خصوصیات خاک و امکان یافتن یک رابطه مناسب ریاضی می تواند ما را در بررسی علل احتمالی غیر قابل استفاده شدن این عناصر و نیز امکان پیش بینی وضعیت آنان در خاک و در نتیجه صرفه جوئی در وقت و هزینه یاری دهد. و این خود می تواند سبب افزایش راندمان تولید گردد. هدف از این بررسی تجزیه و تحلیل نتایج تجزیه نمونه های خاک افق های سطحی و زیر سطحی پروفیل های شاهد در ۳ سری از خاک های استان اصفهان به ترتیب شامل سریهای جنت آباد، قصرجم، طالخونچه، یحیی آباد، قمبوان، رج، قمیشلو، نجف آباد، پرزان، محمود آباد، دزج، شهرضا، منوچهر آباد، جلال آباد، عطاء آباد، وشاره، تالجرد، ملا احمد، قهی، کوهپایه، پروانه، لنجان و اصفهان می باشد تا به روابط احتمالی بین میزان فسفر و پتاس قابل استفاده گیاه و سایر خصوصیات خاک مانند میزان رس، کربن آلی، اسیدیته، درصد کربنات کلسیم پی برد. در صورت دست یابی به چنین روابطی می توان میزان این عناصر را در خاک تا حدی پیش بینی کرد. و شاید بتوان به علل تغییرات احتمالی این عناصر از فرم قابل استفاده گیاه به فرم نامحلول در خاک پی برد و در برنامه ریزی های کشاورزی آنرا مد نظر قرار داد.

### مواد و روشها

در سال های گذشته در جهت انجام مطالعات خاکشناسی و طبقه بندی اراضی مناطق مختلف استان اصفهان نمونه های فراوان خاک توسط مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان مورد تجزیه های شیمیایی و فیزیکی قرار گرفتند. نتایج تجزیه ها در پروفیل های شاهد در ۳ سری از خاکهای منطقه از سوابق آنها اخذ و مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در این بررسی ها سعی شده است وضعیت فسفر و پتاس قابل استفاده گیاه با پاره ای دیگر از خصوصیات این خاکها و نیز تغییرات خصوصیات مانند میزان رس و میزان کربن آلی مورد توجه قرار گیرد. روش های بکار رفته در تجزیه این خاک ها شامل بافت (هیدرومتر)، اسیدیته (pH متر)، کربن آلی (Walkely & Black)، پتاس (استات آمونیم)، فسفر (اولزون)، کلسیم کربنات (خنثی کردن با اسید) بودند. وضعیت فسفر و پتاس در افق های سطحی و زیر سطحی خاک و رابطه آنان با میزان کربن آلی، میزان رس، میزان کلسیم کربنات خاک با استفاده از مدل های مختلف خطی، معادلات درجه ۲، لگاریتمی، پاور و اکسپوننشیل مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین تغییرات رس و کربن آلی نیز در افق های سطحی و زیر سطحی بررسی شدند.

### نتایج و بحث

بخشی از نتایج حاصله در نمودارهای ۱ و ۲ آمده است. بررسیها نشان داد (نمودار a) که ۶۵ درصد خاکهای مورد بررسی دارای فسفر بالای ۲۰ تا ۴۵ میلی گرم در کیلوگرم و فقط ۱۷/۵ درصد آنان دارای فسفر کم، ۵ میلی گرم در کیلوگرم و کمتر بودند. در ۷۸ درصد این خاکها میزان فسفر افق سطحی بیشتر از فسفر در افق زیر سطحی بود (نمودار b) و ضریب همبستگی (Correlation coefficient) مثبت بالایی (r=0.83) بین آنها وجود داشت.



با توجه به اینکه میزان کلسیم کربنات خاک ها بین ۱۰ تا ۵۰ درصد متغییر بود بین فسفر افق در افق های سطحی و زیر سطحی خاک در سری های مختلف خاکهای اصفهان. سطحی و میزان کربنات کلسیم همبستگی مثبت ( $r = 0.68$ ) وجود داشت همچنین بین این دو یک رابطه ریاضی ( $power$ ) با ضریب همبستگی بالا به شرح زیر وجود داشت:

$$Y = 84.7X^{1.2}$$

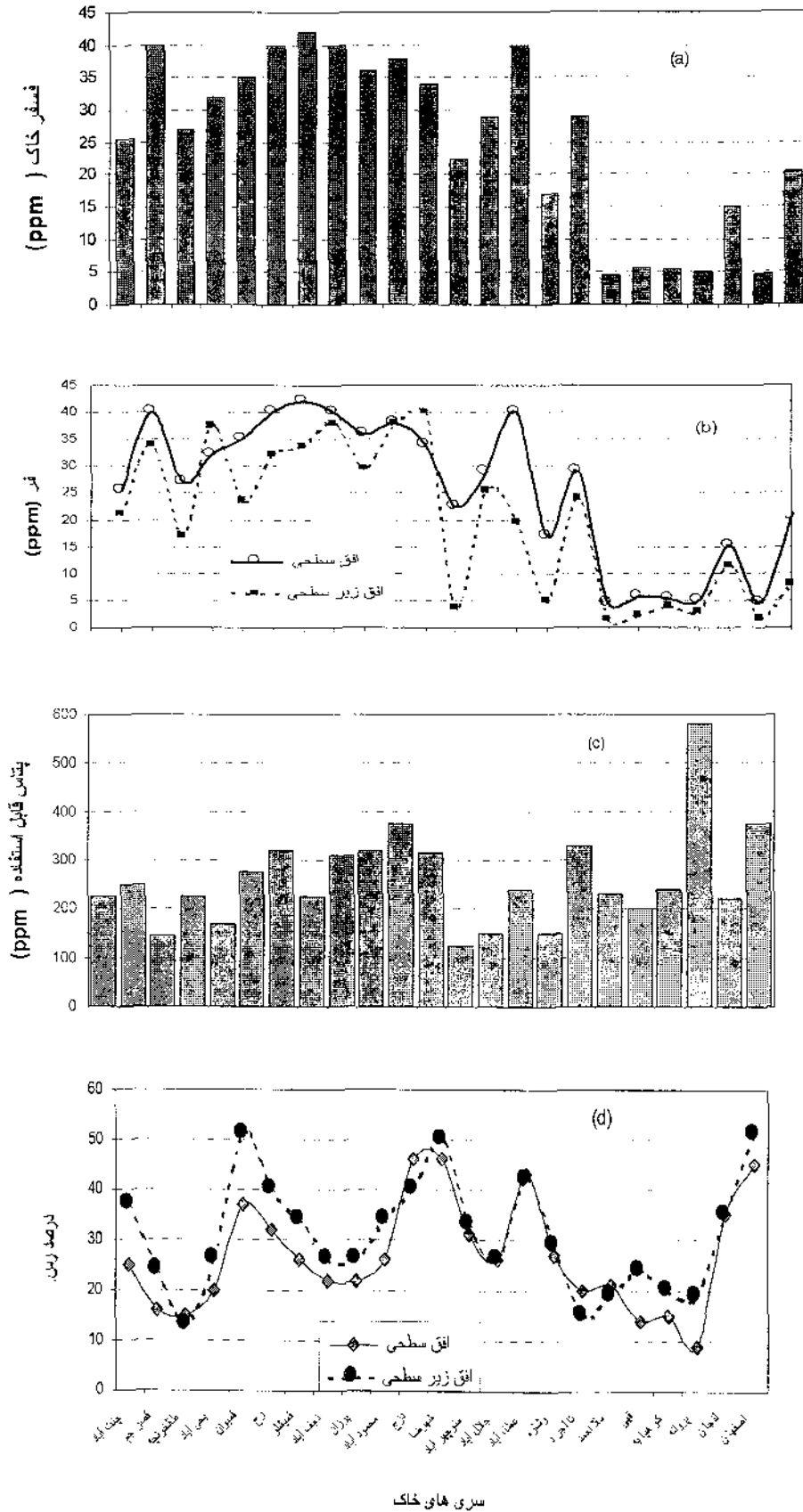
در این رابطه  $Y$  میزان فسفر قابل استفاده گیاه ( میلی گرم در کیلوگرم) و  $X$  درصد کربنات کلسیم خاک.

بین فسفر قابل استفاده و میزان رس ضریب همبستگی مثبت پائینی وجود داشت در حالیکه با میزان شن ضریب همبستگی منفی بیشتری (۴۳٪) وجود داشت. همبستگی میزان رس و میزان فسفر در افق زیرسطحی بیشتر از افق سطحی ( $r=0.38$ ) وجود داشت. بین میزان فسفر با سایر خصوصیات خاک مانند هدایت الکتریکی و کربن آلی همبستگی چندانی وجود نداشت.

۷۸ درصد سریهای مورد مطالعه دارای پتاس متوسط تا بالا (۶۰۰-۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم) بودند. در حالیکه فقط ۲۲ درصد آنها دارای پتاس کم بین ۲۰۰ - ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم بودند (نمودار b). بین میزان پتاس و هدایت الکتریکی خاک یک همبستگی بالا در افق های سطحی ( $r=0.71$ ) و زیر سطحی ( $r=0.86$ ) مشاهده شد. بین میزان پتاس قابل استفاده و میزان کربنات کلسیم در افق سطحی یک همبستگی منفی نسبتاً بالا ( $r=-0.58$ ) وجود داشت (نمودار ۱). یک رابطه ضریب ۲ (پلی نومیال) به صورت  $y = -0.14x^2 + 4.3x + 299$  بین میزان پتاس و کربنات کلسیم مشاهده گردید، در این رابطه  $Y$  میزان پتاس قابل استفاده گیاه به میلی گرم در کیلوگرم خاک و  $X$  در صد کربنات کلسیم خاک در افق سطحی می باشند.

در تعداد زیادی از این خاک ها میزان رس در افق سطحی کمتر از افق زیر سطحی بود (نمودار d) و این نشان دهنده روند تکاملی خاک و نقل و انتقال رس ها از لایه سطحی به زیر سطحی می باشد.

بحث و بررسی نتایج: نشان می دهد که به دلیل پیچیدگی شیمی فسفر در خاک در بین سریهای مختلف خاک نمی توان ضریب همبستگی بالائی با خصوصیات خاک پیدا کرد. زیرا غلظت فسفر در خاک تابع واکنش های مختلفی از قبیل جذب سطحی و رسوب و نیز تابع عواملی از قبیل جذب توسط گیاه، فعالیت موجودات زنده می باشد. بررسی ها نشان داده که در خاکهای آهکی، کربنات کلسیم می تواند نقش مهمی در جذب سطحی و یا رسوب فسفر در خاک داشته باشد (۴۳). در این بررسی نیز یک همبستگی نسبی با میزان کربنات کلسیم مشاهده شد. پتاس قابل استفاده گیاه همبستگی بیشتری با پاره ای از خصوصیات خاک نشان داد. در خاکهای با شوری بیشتر پتاس قابل استفاده بیشتری وجود داشت که این امر خود به دلیل وجود املاح پتاسیم به عنوان یکی از اجزا عمده نمک های محلول در خاک های شور و یا شور و قلیائی می باشد. با روابط به دست آمده شاید بتوان پیش بینی نسبتاً مناسبی از میزان پتاس قابل استفاده گیاه و تاحدی نیز در مورد فسفر بدست آورد.



نمودار ۲- وضعیت فسفر و پتاس (a,c) و تغییرات فسفر در افق سطحی و زیر سطحی (b) و نیز تغییرات رس (d) در افق های سطحی و زیر سطحی خاک در سری های مختلف خاکهای اصفهان.

## منابع مورد استفاده

- ۱- مؤسسه تحقیقات خاک و آب (۱۳۶۵). گزارش مطالعات تفصیلی و نیمه تفصیلی خاکشناسی و طبقه بندی اراضی مناطق اطراف قمشه و طالخونچه ، مهیار ، وشاره. نشریه فنی شماره ۷۱۲.
- ۲- مؤسسه تحقیقات خاک و آب ( ۱۳۷۸).مطالعات خاکشناسی و طبقه بندی اراضی اجمالی منطقه مرکزی استان اصفهان ( شهرضا و دهقان).
- 3-Freeman,J.S & Rowell,D.L (1981).The adsorption and precipitation of phosphate to calcite. Journal of Soil Science . 32,75-84.
- 4-Panahi, Kordlaghari. M. ( 1997). The effects of gypsum on the sorption reactions of phosphate in some calcareous soils.( Ph.D thesis).Reading University,Reading.UK.