



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک

جلد بیستم، شماره اول، ۱۳۹۲

<http://jwsc.gau.ac.ir>

گزارش کوتاه علمی

مقایسه عصاره‌گیر هم‌زمان سلطانیپور با عصاره‌گیر متداول اولسن برای تخمین فسفر قابل استفاده گیاه در خاک‌های استان اصفهان

* پریسا مشایخی^۱ و زهرا عباسی^۲

^۱ پژوهشگر بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، استان اصفهان،

^۲ پژوهشگر بخش تحقیقات چغندر قند، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، استان اصفهان

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۵/۱۱

چکیده

برای ارزیابی روش عصاره‌گیر هم‌زمان سلطانیپور برای استخراج فسفر قابل استفاده گیاه در خاک در مقایسه با روش عصاره‌گیری متداول در آزمایشگاه‌های کشور (اولسن) در خاک‌های استان اصفهان، آزمایشی گل‌خانه‌ای بر روی گیاه گندم با تعداد ۳۰ نمونه خاک که از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی متفاوت در محدوده وسیعی قرار داشتند، صورت گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی به اجرا درآمد. این روش همبستگی بالایی با عصاره‌گیر اولسن در استخراج فسفر قابل استفاده ($r=0.97^{**}$) و نیز با فاکتورهای گیاهی مختلف داشت. حد بحرانی فسفر در خاک‌های مورد مطالعه در مورد گیاه گندم برای عصاره‌گیرهای سلطانیپور و اولسن به ترتیب برابر با ۶/۵ و ۱۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: فسفر، عصاره‌گیر هم‌زمان، حد بحرانی، اولسن، سلطانیپور

* مسئول مکاتبه: mashayekhi_enj@yahoo.com

مقدمه

آزمون خاک مهم‌ترین ضمانت در مصرف بهینه کودها است. به دلیل این‌که در روش‌های مختلف استخراج فسفر، از مخلوطی از مواد شیمیایی مختلف استفاده شده که ممکن است در برخی شرایط در کنار شکل قابل دسترس فسفر برای گیاه بخشی از فسفر تثبیت شده را نیز جدا نماید، بنابراین عصاره‌گیر انتخاب شده در هر منطقه باید با خاک آن منطقه از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی متناسب باشد (فرانک و همکاران، ۱۹۹۸؛ مایرز و همکاران، ۲۰۰۵). در کشور ما با توجه به ماهیت آهکی خاک‌های بیش‌تر مناطق، از روش اولسن (اولسن و همکاران، ۱۹۵۴) در تعیین فسفر قابل استفاده گیاه استفاده می‌شود. سلطانیپور و شواب (۱۹۹۷) در پژوهش‌های خود به این نتیجه رسیدند که مخلوط بی‌کربنات آمونیم و DTPA برای استخراج فسفر قابل استفاده گیاه در خاک‌های قلیایی مناسب بوده و همبستگی بالایی با روش اولسن دارد. ایندیتی و راسی (۱۹۹۹) هم نتایج مشابهی را گزارش نمودند. المصطفی و اید (۱۹۸۹) نیز در مطالعات خود این روش عصاره‌گیری هم‌زمان را جایگزین مناسبی برای روش اولسن برای خاک‌های عربستان معرفی نمودند. در این مطالعه حد بحرانی فسفر قابل استفاده خاک برای گیاه گندم، برای روش سلطانیپور ۵/۲ و برای روش اولسن ۱۵ به دست آمد. با توجه به این‌که عصاره‌گیری هم‌زمان عناصر پرنیاز و کم‌نیاز به صرفه‌جویی در زمان و هزینه انجام جداگانه آزمایش‌ها می‌انجامد بنابراین ارزیابی این روش در خاک‌های آهکی کشور برای به دست آوردن اطمینان از مناسب بودن آن در استخراج فسفر قابل استفاده گیاه و امکان استفاده از آن به جای روش متداول اولسن در این خاک‌ها از اهداف اصلی این مطالعه است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه بر روی ۵۰ نمونه خاک متفاوت صورت گرفت. مشخصات این خاک‌ها در جدول ۱ آمده است. این آزمایش به صورت فاکتوریل (فاکتور اول شامل ۳۰ نمونه خاک و فاکتور دوم کود فسفره در ۲ سطح ۰ و ۵۰ میلی‌گرم P_2O_5 در هر کیلوگرم خاک) در ۳ تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی به اجرا درآمد. فسفر قابل استفاده گیاه در خاک‌های موردنظر پس از غربال شدن با الک ۲ میلی‌متری با روش‌های اولسن و سلطانیپور استخراج شد. سپس برای مرحله کشت گیاه مقادیر لازم کود ازته و کود پتاسیمی مورد نیاز برای هر نوع خاک با توجه به نتایج آزمون خاک به هر گلدان اضافه و بذور گندم کاشته شد. برداشت گیاه ۶۰ روز پس از کاشت انجام گرفت. ضرایب همبستگی (r) بین فسفر استخراج شده از خاک توسط

پریسا مشایخی و زهرا عباسی

عصاره‌گیرها با فاکتورهای گیاهی مانند غلظت فسفر در گیاه و عملکرد وزن خشک، عملکرد نسبی و افزایش عملکرد و نیز با خصوصیات خاک مانند بافت، ماده آلی و... بررسی شد. در نهایت حد بحرانی فسفر برای گیاه گندم توسط روش کیت- نلسون تعیین شد.

جدول ۱- دامنه تغییرات خصوصیات خاک‌های مورد مطالعه.

رس	سیلت	شن	گچ (درصد)	آهک	کربن آلی	EC (دسی‌زیمنس بر متر)	فاکتور
۵۳-۹/۲	۴۶/۶-۴/۶	۸۲-۱۲	۲۱/۷-۰/۱۲	۶۱/۵-۱۷	۲/۲۵-۰/۰۶	۲۱/۷-۱/۳	دامنه تغییرات
مس	منگنز	آهن	روی	پتاسیم	فسفر	pH	فاکتور
(میلی‌گرم بر کیلوگرم)							
۴۱/۲-۰/۲۲	۱۵/۹۸-۱/۵۳	۹/۷۶-۰/۳	۱۵/۴-۰/۵	۳۶۹-۱۲۵	۴۰/۱۶-۰/۹۵	۷/۹۳-۷/۲	دامنه تغییرات

نتایج و بحث

میانگین فسفر آزاد شده برای روش اولسن ۱۵/۳۸ و برای روش سلطانیپور ۷/۳۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک است که از نظر مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن در ۲ گروه آماری متفاوت قرار گرفتند. در این مطالعه همبستگی بالایی بین روش سلطانیپور با روش اولسن از نظر میزان فسفر قابل استفاده گیاه مشاهده شد ($r=0/97^{**}$). ایندیتی و راسی (۱۹۹۹) و سلطانیپور و شواب (۱۹۹۷) طی انجام پژوهش‌های خود در مقایسه عصاره‌گیرهای مختلف فسفر همین نتیجه را گزارش نمودند. المصطفی و اید (۱۹۸۹) هم با انجام آزمایش‌هایی ضمن تأیید وجود همبستگی بالا بین روش‌های عصاره‌گیری اولسن و سلطانیپور، روش سلطانیپور را به دلیل توانایی استخراج هم‌زمان عناصر پر و کم‌نیاز بهتر و کاراتر از روش اولسن برای استخراج فسفر معرفی نمودند. نتایج به‌دست آمده از مطالعه تأثیر عوامل خاکی مانند شوری، اسیدیته، بافت، عناصر کم‌مصرف، میزان گچ و آهک، پتاسیم و کربن آلی بر مقادیر فسفر استخراجی به‌وسیله عصاره‌گیرهای مختلف، در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- همبستگی مقادیر فسفر استخراجی با خصوصیات خاک.

پH	آهک	گچ	مواد آلی	درصد رس	روی (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	مس (میلی‌گرم بر کیلوگرم)
۰/۴۵**	-۰/۵۲**	-۰/۴۹*	۰/۵۱**	-۰/۵۷**	-۰/۴۷*	۰/۵۴**
۰/۴۳**	-۰/۴۹**	-۰/۴۹*	۰/۴۸**	-۰/۵۲*	-۰/۴۵*	۰/۵۰*

* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد و ^{ns} غیرمعنی‌دار.

ارتباط منطقی مقدار جذب یک عنصر به وسیله گیاه با مقدار قابل جذب آن عنصر در خاک باعث شده که این موضوع به‌عنوان یکی از معیارهای انتخاب عصاره‌گیر مناسب در نظر گرفته شود. شاخص‌های گیاهی دیگری مانند غلظت عنصر در گیاه، عملکرد، عملکرد نسبی و راندمان جذب نیز با میزان عنصر موجود در عصاره خاک ارتباط دارد که ضرایب همبستگی آن‌ها با میزان فسفر استخراجی به وسیله عصاره‌گیرهای موردنظر مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۳).

جدول ۳- همبستگی بین فسفر استخراجی توسط روش‌های عصاره‌گیری اولسن و سلطانیور با شاخص‌های گیاهی.

عملکرد وزن خشک	غلظت فسفر	راندمان	میزان جذب فسفر
g/pot	در گیاه (درصد)	جذب فسفر	در اندام هوایی
۰/۷۸**	۰/۷۸**	۰/۶۱**	۰/۸۰**
۰/۷۲**	۰/۷۵**	۰/۵۸**	۰/۷۷**

* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد و ^{ns} غیرمعنی‌دار.

به طوری که ملاحظه می‌شود، پس از روش اولسن، روش سلطانیور ضرایب همبستگی بالایی با فاکتورهای گیاهی ذکر شده داشت که در تمامی موارد در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده است. در نهایت از روش گرافیکی کیت-نلسون برای تعیین حد بحرانی فسفر برای گیاه گندم استفاده شد. در این مطالعه حد بحرانی فسفر در عصاره‌گیری به روش اولسن برابر با ۱۵ و برای عصاره‌گیر سلطانیور برابر با حدود ۶/۵ بوده است که با نتایج پژوهش‌های المصطفی و اید (۱۹۸۹) بر روی خاک‌های عربستان مشابه است.

نتیجه گیری

در کل با جمع بندی اطلاعات بالا روش عصاره گیری سلطانپور جایگزین مطمئن و مناسبی برای روش اولسن در استخراج فسفر قابل استفاده گیاه بوده و از آنجایی که استخراج همزمان عناصر پرمصرف و کم مصرف از خاک منجر به صرفه جویی در زمان انجام آزمایش ها و مواد شیمیایی مورد استفاده می شود، این امر در خور توجه می باشد.

منابع

1. Al-Mostafa, W.A., and Aayed, I.A. 1989. Comparison of varios extrants for evaluating phosphorus availability to plants in Saudi Arabia soils. J. King Saud Univ. Agric. Sci. 10: 1-2. 145-153.
2. Frank, K., Beegle, D., and Denning, J. 1998. Phosphorus, P. 21-30. In: J.R. Brown (ed.) Recommended Chemical Soil Test Procedures for the North Central Region. North Central Reg. Res. Pub. 221p.
3. Indiati, R., and Rossi, N. 1999. Extractability of residual phosphorus from highly manured soils. Ital. J. Agron. 3: 2. 63-73.
4. Myers, R.G., Sharply, A.N., and Pierzynski, G.M. 2005. Ion sink phosphorus extraction methods applied on 24 soils from the continental USA. Soil Sci. Soc. of Amer. J. 69: 511-521.
5. Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S., and Dean, L.A. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U.S. Dept. of Agric. Circ. 939p.
6. Soltanpour, P.N., and Schwab, A.P. 1997. A new soil test for simultaneous extraction, P 403-427. In: Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and Macrobiological properties. Miller, R.H. and D.R, Keeney. 1982. Madison, Wisconsin USA.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 20(1), 2013
<http://jwsc.gau.ac.ir>

Comparison of Soltanpour method as a simultaneous extraction with Olsen as a conventional method to estimate plant available phosphorus in soils

***P. Mashayekhi¹ and Z. Abbasi²**

¹Researcher of Soil and Water Section, Agricultural and Natural Research Center, Isfahan Province, ²Researcher of Sugar beed seed Section, Agricultural and Natural Research Center, Isfahan Province

Received: 11/01/2010; Accepted: 08/01/2012

Abstract

Soil test is necessary to identify optimal concentrations of phosphorus required for plant growth. A greenhouse experiment was conducted using 30 soils with widely different properties to compare Soltanpour method with conventional method of Olsen. Phosphorus extracted from soil by this method, has a high correlation with P extracted by Olsen extractor ($r=0.97^{**}$) and also with various plant factors such as plant dry matter yield, the amount of phosphorus in the tissue and phosphorous uptake. The critical levels in studied soils for Olsen and Soltanpour methods were 15 and 6.5 mg/kg in soil, respectively.

Keywords: Critical level, Extraction, Olsen, Phosphorous, Soltanpour, Simultaneous

* Corresponding Author; Email: mashayekhi_enj@yahoo.com