



ارزیابی چهار روش عصاره گیری مختلف فسفر قابل استفاده گیاه در خاک های گچی

پریسا مشایخی¹ و علیرضا مرجوی²

1- کارشناس ارشد حاصلخیزی خاک بخش خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی

استان اصفهان

2- عضو هیات علمی بخش خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی

استان اصفهان

Mashavekhi_eni@yahoo.com

چکیده

برای ارزیابی چهار روش عصاره گیری فسفر قابل استفاده گیاه شامل اولسن، سلطانیور، مهلیچ-3 و عصاره اشباع با آب مقطر، در خاک های گچی، آزمایشی گلخانه ای صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی بر روی گیاه گندم با تعداد 30 نمونه خاک که از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مختلف در محدوده وسیعی بودند، صورت گرفت. ترتیب عصاره گیر ها بر اساس میزان استخراج فسفر به صورت مهلیچ-3 < اولسن < سلطانیور < آب مقطر بود. عصاره گیر اولسن با دارا بودن بیشترین همبستگی با فاکتورهای گیاهی مختلف مناسبترین روش و بعد از آن روش سلطانیور قرار گرفت.
($r^2=0/97^{**}$)

کلمات کلیدی: اولسن، خاک گچی، سلطانیور، فسفر، عصاره گیر، مهلیچ-3

مقدمه

از آنجایی که روش های مختلف استخراج هر عنصر از خاک ممکن است در برخی شرایط در کنار فرم قابل دسترس برای گیاه بخشی از فاز تثبیت شده را نیز جدا نماید، به همین دلیل عصاره گیر انتخاب شده در هر منطقه باید متناسب با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک آن منطقه باشد (مایرز، 2005). روش متداول برای تعیین میزان فسفر قابل استفاده گیاه در کشور ما، با توجه به ماهیت آهکی خاک های اکثر مناطق، روش اولسن است. در حالیکه وسعت قابل توجهی از اراضی کشور به ویژه در مناطق جنوبی و مرکزی را خاک های گچی تشکیل می دهند و هزاران هکتار از این خاک ها تحت کشت محصولات مختلف قرار دارند. خاک های گچی یکی از خاکهای مساله دار مناطق خشک می باشند که به علت عدم وجود دانش کافی درباره آنها و آشنایی لازم با مدیریت این خاک ها معضلات آنها رو به تزاید است (محمودی، 1373). از طرفی گچ و آهک از نظر ماهیت شیمیایی و رفتار در خاک با هم متفاوتند (پناهی، 1997). بنا بر این انجام این تحقیق برای حصول اطمینان از مناسب بودن روش اولسن برای خاک های گچی ضروری می نماید.

مواد و روشها

برای انجام این تحقیق یک آزمایش گلدانی بر روی گندم با 30 نمونه خاک که از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مختلف از جمله گچ در محدوده وسیعی قرار داشتند (جدول 1) طراحی شد. آزمایش به صورت فاکتوریل (فاکتور اول شامل 30 نمونه خاک و فاکتور دوم کود فسفره در دو سطح 0 و 50 میلی گرم P_2O_5 در هر کیلو گرم خاک) در 3 تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی به اجرا در آمد. فسفر قابل استفاده گیاه با روش های



اولسن (اولسن، 1954)، سلطانپور (سلطانپور، 1997)، مهلیچ (مهلیچ، 1978) و عصاره اشباع با آب مقطر (پونت، 1999) استخراج شد. 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 60 روز پس از کاشت انجام گرفت. ضرایب همبستگی (r) بین فسفر استخراج شده از خاک توسط عصاره گیرها با فاکتورهای گیاهی از جمله غلظت فسفر در گیاه و عملکرد وزن خشک، عملکرد نسبی، و افزایش عملکرد، و نیز با خصوصیات خاک مانند درصد گچ، ماده آلی، و ... بررسی شد. همچنین برای روشن شدن تأثیر گچ در استخراج فسفر، خاکها به دو دسته (کمتر از 5% گچ و بیشتر از 5% گچ) تقسیم و رابطه بین فسفر استخراج شده توسط هر عصاره گیر با فسفر محلول در هر دو گروه بصورت مجزا بررسی گردید.

جدول 1- دامنه تغییرات خصوصیات خاک های مورد مطالعه

گچ %	آهک %	رس %	سیلت %	شن %	کربن آلی %	فسفر (اولسن) Mg/kg	pH	EC dS/m
2-21	20-60	9/2-53/2	4/6-46/6	12-82	0/1-2	0/9-40	8-7	1/3 -8

نتایج و بحث

میانگین فسفر استخراجی به صورت مهلیچ-اولسن<سلطانپور> عصاره اشباع می باشد (جدول 2). این امر با نتایج حاصل از پژوهش های سایر محققین از جمله حسین پور و قانع (2006) مشابه است. در این مطالعه مانند تحقیقات صورت گرفته توسط محققینی چون ایندیتی و راسی (1999) و سلطانپور (1997)، بیشترین میزان همبستگی بین روش سلطانپور با روش اولسن ملاحظه شد ($r^2 = 0/97^*$) (جدول 3).

جدول 2 - میانگین و دامنه تغییرات فسفر استخراجی از عصاره گیرهای مختلف

میانگین mg/kg	دامنه تغییرات mg/kg		عصاره گیرها
	حداکثر	حداقل	
2/73	11	0/2	عصاره اشباع
15/38	67/17	0/16	اولسن
7/3	36/8	0/2	سلطانپور
35/81	109	1	مهلیچ 3

جدول 3- ضرایب همبستگی خطی بین فسفر استخراج شده بوسیله روشهای مختلف عصاره گیری

روش عصاره گیری	اولسن	سلطانپور	مهلیچ 3
عصاره اشباع	ns 0/06	ns 0/16	ns 0/14
مهلیچ	0/78 **	0/76 **	
سلطانپور	0/97 **		

** معنی دار در سطح 1 درصد، ns غیر معنی دار در سطح 5 درصد



همچنین مطالعه همبستگی بین فسفر استخراجی از روش های مختلف و خصوصیات خاک از قبیل شوری، اسیدیته، بافت و ... نشان داد فسفر استخراج شده توسط عصاره اشباع با هیچ یک از پارامترهای اندازه گیری شده همبستگی نداشته است. اما در روش اولسن بیشترین میزان همبستگی با فاکتورهای مذکور و بعد از آن و با اختلاف بسیار کمی روش سلطانیور قرار گرفت (جدول 4). این نتیجه قبلا توسط آرشد و همکاران (2000) هم گزارش شده است. همین نتیجه در ارتباط با فاکتورهای گیاهی مورد مطالعه نیز حاصل شد (جدول 5).

جدول 4- همبستگی مقادیر فسفر استخراجی با خصوصیات خاک

عصاره اشباع	مهلیچ 3	سلطانیور	اولسن	فاکتور
0/017 ^{ns}	*0/39	**0/43	**0/45	pH
-0/12 ^{ns}	*-0/40	** -0/49	** -0/52	آهک
-0/23 ^{ns}	** -0/59	* -0/49	* -0/48	گچ
0/05 ^{ns}	**0/47	**0/48	**0/51	مواد آلی
0/09 ^{ns}	*-0/52	*-0/52	** -0/57	درصد رس
-0/009 ^{ns}	** -0/59	*-0/45	*-0/47	روی
-0/10 ^{ns}	*0/56	*0/50	**0/54	مس

** معنی دار در سطح 1 درصد، * معنی دار در سطح 5 درصد، ns غیر معنی دار در سطح 5 درصد

جدول 5 - همبستگی فسفر استخراجی به روشهای مختلف عصاره گیری با شاخصهای گیاهی

میزان جذب فسفر در اندام هوایی	راندمان جذب فسفر	غلظت فسفر در گیاه	عملکرد وزن عملگردها g/pot خشک	روش عصاره گیری
**0/80	**0/61	**0/78	**0/78	اولسن
**0/77	**0/58	**0/75	**0/72	سلطانیور
**0/57	*0/50	**0/56	**0/64	مهلیچ
0/18 ^{ns}	0/1 ^{ns}	0/22 ^{ns}	0/22 ^{ns}	عصاره اشباع

** معنی دار در سطح 1 درصد، * معنی دار در سطح 5 درصد، ns غیر معنی دار در سطح 5 درصد

انجام آزمون t در 2 گروه خاک با مقادیر زیر 5 و بالای 5 درصد نشان داد که روش سلطانیور بهتر از همه تفاوت بین دو سطح گچ را از نظر میزان فسفر استخراجی نشان می دهد (بسیار معنی دار) (جدول 6). از سوی دیگر با توجه به جدول 4 بیشترین همبستگی منفی بین میزان گچ موجود در خاک و روش ها مربوط به روش مهلیچ ($r = 0/59^*$) و پس از آن به



ترتیب روش های سلطانپور و اولسن قرار گرفتند. ماتولا و همکاران (2005) هم نتایج مشابهی را در این ارتباط گزارش نمودند. در کل عصاره گیر اولسن با داشتن همبستگی بالا با فاکتور های گیاهی مطالعه، برای استخراج فسفر قابل استفاده گیاه در خاک های مورد مطالعه روش مناسبی است. به نظر می رسد روش عصاره گیری سلطانپور، می تواند جاگزین مطمئن و مناسبی برای روش اولسن باشد.

جدول 6- نتیجه آزمون λ برای روش های عصاره گیری مهلیچ، اولسن و سلطانپور

گروه	تعداد	میانگین فسفر استخراج شده توسط روش اولسن	میانگین فسفر استخراج شده توسط روش مهلیچ	میانگین فسفر استخراج شده توسط روش سلطانپور
1 (زیر 5%)	22	** 19/61	** 44/1	** 9/25
2 (بالای 5%)	8	* 3/75	12/51*	* 1/06
F		** 0/0085	* 0/0886	***0/0000

* و ** و *** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال 5 و 1 درصد و بسیار معنی دار

المصطفی و اید (1989) هم در تحقیقات خود بر روی خاک های عربستان همین نتیجه را عنوان نمودند. از آنجایی که استخراج همزمان عناصر پر مصرف و کم مصرف از خاک منجر به صرفه جویی در زمان انجام آزمایشات و مواد شیمیایی مورد استفاده می شود، این امر در خور توجه می باشد.

منابع

- 1- محمودی شهلا، 1377. مدیریت و ارزیابی تناسب اراضی. ویژه نامه خاک های گچی، مجله علمی و پژوهشی خاک و آب، جلد 12، شماره 2.
- 2- Al-Mostafa WA and Ayed IA, 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.
- 3-Arshed R Salim M and Yoosal M, 2000. Soil properties related to phosphorus sorption as cribbed by modified freundlich equation in some soils. phosphorus sorption in soil. Int. J . Agri. Biol 12(4).
- 5-Hosseinpur AR and Ghannee AH, 2006. Comparison of Iron Oxide, Impregnated paper strips with other extractants in determinating available soil phosphorus. Communications in Soil Science and Plant Analysis 37(5&6): 889-897.
- 6-Indiati R and Rossi N, 1999. Extractability of residual phosphorus from highly manured soils. Ital. J. Agron 3(2):63-73.
- 7-Matula J and Pechova M, 2005. Influence of gypsum treatment on extractability of nutrients from soils. Plant Soil Environ 51(8):368-375.
- 8-Mehlich, A, (1978). New extrant for soil test evaluation of phosphorus, potassium, magnesium, calcium, sodium, manganese and zink. Communications in Soil Science and Plant Analysis 9(6): 477-499.
- 9- Myers RG, Sharply AN and Pierzynski GM, 2005. Ion sink phosphorus extraction methods applied on 24 soils from the continental USA. Soil Science Society of America Journal. Pp 511-521.
- 10- Olsen SR, Cole CV, Watanabe FS and Dean LD, 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U. S. Dep of gric. Cric.939



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(شیمی و آلودگی خاک و سلامت محیط زیست)

- 11- Panahi KH, 1997. The effects of gypsum on the sorption reactions of phosphate in some calcareous soil. Thesis in fulfilment for the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. Department of Soil Science Reading University, UK.
- 12- Pote DH, Daniel TC, Nichols DJ, Moore PA, Miller DM and Edwards DR, (1999). Seasonal and soil-drying effects on run off phosphorus relationships to soil phosphorus. Soil Science Society of America Journal 63:1006–1012.
- 13- Soltanpour, P.N and A.P. Schwab. 1997. A new soil test for simultaneous extraction (pp.403-427) . In :Methods of soil analysis.Part 2. Chemical and Microbiological properties. Miller, R. H. and D.R, Keeney. 1982. Madison, Wisconsin USA.