

## ارزیابی آزمایشگاهی عصاره گیرهای شیمیایی جهت تعیین پتاسیم در بعضی از خاکهای آهکی استان فارس

نگار نیرومند حسینی و منوچهر مفتون

دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

### مقدمه

انتخاب یک روش شیمیایی یا عصاره گیر مناسب برای اندازه گیری یا برآورد مقدار ماده غذایی قابل استفاده در خاک از ارکان اساسی هر نظام خاک آزمایشی بوده و در موفقیت و کارایی آن نقش بسزایی دارد (۱). تحقیقات انجام شده طی دهه های اخیر بیانگر آن است که هیچیک از روشهای عصاره گیری پتاسیم برای شرایط مختلف مناسب نیستند. زیرا پتاسیم جذب شده از خاک طی دوران رشد گیاه توسط تعدادی عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی کنترل می شود (۱۵) آگاهی از مقادیر اشکال متفاوت پتاسیم و ارتباط آنها با یکدیگر و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با توجه به وجود تعادل دینامیکی بین آنها کمک شایانی در توصیه کودی پتاسیم می باشد (۹). مهمترین منبع پتاسیم مورد استفاده گیاه، پتاسیم محلول، تبادلی و مقداری از پتاسیم غیر تبادلی است که در طول فصل رشد به صورت محلول یا تبادلی در آمده و قابل استفاده گیاه گردیده است (۳). گرچه اندازه گیری پتاسیم محلول و تبادلی تا حدودی خالی از اشکال می باشد ولی تعیین پتاسیم غیر تبادلی تاکنون با موفقیت اندکی همراه بوده است. یک عصاره گیر هر چه برآورد بهتری از این جزء ارائه دهد موفق تر است. لذا هدفهای این طرح عبارتند از: ۱- تعیین پتاسیم قابل استفاده در تعدادی از خاکهای آهکی استان فارس توسط ۷ عصاره گیر شیمیایی و مقایسه روشها. ۲- تعیین ضریب همبستگی میان پتاسیم عصاره گیری شده با بعضی از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاکهای مورد مطالعه.

### مواد و روشها

بیست و پنج نمونه خاک از عمق (۲۰ تا ۳۰ سانتیمتری) از اراضی زراعی نقاط مختلف استان فارس یا دامنه وسیعی از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی برگزیده شد. جهت تعیین پتاسیم قابل استفاده از عصاره گیرهای استات آمونیوم ۱ مولار (AA) اسید نیتریک ۱ نرمال (NA)، اسید سولفوریک ۶ نرمال (SA)، آب مقطر (H<sub>2</sub>O)، اولسن (OLS)، مورگان (MOR) و سدیم تترا فنیل بران (NaBPh<sub>4</sub>) استفاده گردید (۲، ۱۲، ۳، ۷، ۱۰، ۸ و ۱۳). روشهای مزبور با هم و با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ربط داده شد و معادلات رگرسیون تعیین گردید.

### نتایج و بحث

مقدار پتاسیم عصاره گیری شده از خاک توسط روش های مختلف به ترتیب زیر بود:



همانگونه که مشاهده می شود مقدار پتاسیم استخراج شده توسط روشهای بالا به مقدار زیادی با یکدیگر متفاوتند که این موضوع به عقیده ماستشر (۹) قابل انتظار است، او معتقد است که ترکیب شیمیایی عصاره گیر، پ هاش، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک، مینرالوژی و نوع رسها شرایط متفاوتی را در قدرت استخراج عصاره گیرها ایجاد می کند. با توجه به انرژی نسبی پیوند کاتیونی و رقابت با پتاسیم در جایگزینی مکانهای تبادلی، ترکیب شیمیایی عصاره گیر یکی از عوامل مؤثر در مقدار پتاسیم عصاره گیری شده دارد. وجود یون هیدرونیوم (پ هاش کم) باعث تخریب کانیهای رسی شده و از طرف دیگر این یون قدرت زیادی در جایگزینی مکانهای تبادلی دارد (۹). در مقایسه بین عصاره گیرها، NaBPh<sub>4</sub> بیشترین و H<sub>2</sub>O کمترین مقدار پتاسیم را عصاره گیری نموده اند. NaBPh<sub>4</sub> عصاره گیری است که پتاسیم بین لایه ای و غیر تبادلی کانیها را استخراج می کند. این محلول با رسوب و در نتیجه کاهش غلظت پتاسیم محلول منجر به برهم خوردن تعادل بین اجزای پتاسیم خاک

شده و به این ترتیب پتاسیم غیرتبادلی را آزاد می‌کند. از آنجا که آب از ضعیفترین عصاره‌گیرها به شمار می‌رود و فقط پتاسیم محلول خاک را استخراج می‌کند و با توجه به اینکه پتاسیم محلول درصد ناچیزی از کل پتاسیم خاک را در بر دارد، قدرت کم  $H_2O$  در استخراج پتاسیم قابل پیش‌بینی است (۶). سوآمی و لال (۱۵) این موضوع را مربوط به پایین بودن درجه یونیزاسیون آب می‌دانند. مقایسه میانگین روش‌های مختلف نشان می‌دهد که روشهای NA و SA پس از  $NaBPh_4$  بیشترین مقدار پتاسیم را از خاکهای مورد آزمایش استخراج نموده‌اند این دو روش از اسیدهای معدنی هستند که قادر به عصاره‌گیری مقادیر زیادی پتاسیم خاک می‌باشند، زیرا با تخریب ساختمان کانی‌های اولیه و ثانویه، پتاسیم غیر تبادلی و بین لایه‌ای را آزاد می‌کنند. تشابه اندازه شعاع یونی آمونیوم و یون آب پوشیده پتاسیم و رقابت این دو یون در جایگزینی مکانهای تبادلی موجب توانایی زیاد آمونیوم در جایابی پتاسیم شده. لذا روش AA قادر به عصاره‌گیری مقدار زیادی پتاسیم تبادلی از خاک میباشد. (۹). روش‌های OLS و MOR پس از روش AA قرار دارند. در این دو عصاره‌گیر، به دلیل قدرت جایگزین کردن ضعیف یون سدیم برای یون پتاسیم می‌توانند مقدار کمی از پتاسیم را عصاره‌گیری کنند. با وجودی که این روشها مقادیر متفاوتی از پتاسیم خاک را استخراج نموده‌اند ولی همبستگی زیادی بین آنها وجود دارد. پایین‌ترین مقادیر ضریب همبستگی مربوط به روش  $H_2O$  با سایر روش‌های عصاره‌گیری است. علت این امر هم استخراج پتاسیم محلول همراه با سایر اشکال پتاسیم در سایر عصاره‌گیرها می‌باشد. روش OLS بیشترین ضریب همبستگی را با روش MOR نشان می‌دهد. ( $r=0.965^{***}$ ) این دو عصاره‌گیر پتاسیم محلول و سهولت قابل تبادل را استخراج می‌کنند (۵).

ظرفیت تبادل کاتیونی با تمام عصاره‌گیرها همبستگی معنی‌داری را نشان می‌دهد که این امر نشان دهنده آن است که بخش رس و ماده آلی خاک از منابع اصلی نگهدارنده پتاسیم قابل استفاده گیاه می‌باشند (۱۴).

روش	معادله رگرسیون	ضریب تبیین
AA	$Y=-41.57+16.59CEC$	0.50***
NA	$Y=29.71+10.47CEC+2.53Clay-4.68CCE$	0.54***
SA	$Y=-7.81+16.07CEC$	0.59***
OLS	$Y=24.84+8.47CEC$	0.42***
MOR	$Y=9.0+8.45CEC$	0.44***
$NaBPh_4$	$Y=210.5+19.26CEC$	0.49***

در معادلات فوق  $CCE$ ,  $CEC$  و  $Clay$  به ترتیب گنجایش تبادل کاتیونی، درصد کربنات کلسیم معادل و رس می‌باشند. قابل ذکر است که در تمام عصاره‌گیرها درصد رس و ماده آلی نیز علاوه بر ظرفیت تبادل کاتیونی با پتاسیم عصاره‌گیری شده همبستگی معنی‌داری برقرار کردند اما از آنجا که وارد شدن این دو ویژگی خاک ضریب تبیین را به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش نداد از آوردن آنها در معادلات خودداری شد. تنها در مورد اسید نیتریک وارد شدن درصد رس و کربنات کلسیم معادل افزایش معنی‌داری در ضریب تبیین ایجاد کرد. با افزایش کربنات کلسیم معادل مقدار پتاسیم عصاره‌گیری شده کاهش یافت، علت این امر واکنش اسید با آهک و در نتیجه کاهش قدرت NA می‌باشد. همبستگی مثبت درصد رس نیز بیانگر آن است که پتاسیم قابل استفاده در بخش رس خاک نگهداری می‌شود (۱۴).

#### منابع مورد استفاده

- ۱- توفیقی، ح. ۱۳۷۸. مقایسه چهار عصاره‌گیر شیمیایی پتاسیم برای برآورد پتاسیم قابل استفاده در خاکهای شالیزاری شمال ایران. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۰: ۶۳۱.
- 2- Hanway, J. J. and H. Heidel. 1952. Soil analysis methods as used in Iowa State College soil testing laboratory. Iowa Agric. 57: 1-13.
- 3- Hunter, A. H. and P. F. Pratt. 1957. Extraction of potassium from soils by sulfuric acid. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 21:595-604.

- 5- Kemmler, G. 1983. Modern aspects of wheat manuring. 2 nd. ed. Int. Potash Inst. Bull. No. 1. Berne, Switzerland.
- 6- Krishnakumari, M. and M. S. Khera. 1989. Relative efficacy of soil test methods for potassium to measure changes in K status due to uptake, addition and release of potassium in micaceous soils. J. Indian Soc. Soil Sci. 37:495-498.
- 7- Kumari, P. P. and R. S. Aiyer. 1993. Soil test and crop response studies for potassium in Laterite/red loam soils of Kerala. J. Potassium Res. 9(1):62- 65.
- 8- MacLean, A. J. 1961. Water soluble K, percent K- saturation and  $Pk-1/2 p (Ca+Mg)$  as indices of management effects on K status of soils. Trans. 7<sup>th</sup>. Int. Congr. Soil Sci.3:86-91.
- 9- Morgan, M. F. 1941. Chemical diagnosis by universal soil testing system. Connec. Agric. Exp. Sta. Bull.450.
- 10- Mustcher, H. 1995. Extraction with sodium tetraphenylboron.p. 45-47. In Measurement and assessment of soil potassium Int. Potash Inst. Basel, Switzerland.
- 11- Olsen, S. R., C. V. Cole, F. S. Watanabe, and L. A. Dean. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USDA Circ. 939 U S Gover. Prin. Office, Washington, D C.
- 12- Pal, S. K. and A. K. Mukhopadhyay. 1992. Distribution of different forms of potassium in profiles of some Entisol. J. Indian Soc. Soil Sci. 40: 371-373.
- 13- Pratt, P. F. 1965. Potassium.p.1022-1030. In C.A. Black et al. (ed.) Methods of soil analysis. Part 2, ASA, Madison, WI.
- 14- Scott, A. D., R. R. Hunziker, and J. J. Hanway. 1960. Chemical extraction of potassium from soils and micaceous minerals with solutions containing sodium tetraphenylboron. I. Preliminary experiments. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 24: 46-51.
- 15- Singh, Y. P., M. Singh, and P. Singh. 1985. Forms of soil potassium in western part of Haryana. J. Indian Soc. Soil Sci. 33: 284-291.
- 16- Swami, B. N., and B. P. Lal. 1970. Corellation studies on plant uptake of potassium and soil values. J. Indian Soc. Soil Sci . 18:27-31.