

مقایسه عصاره‌گیرهای شیمیایی مختلف جهت استخراج پتاسیم در خاکهای آهکی ماندابی استان فارس

محمد علی خودشناس و منوچهر مفتون

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، استاد بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

مقدمه

با عنایت به اهمیت اقتصادی برنج و کمبود اطلاعات در این زمینه، این مطالعه باهدف مقایسه توانایی عصاره‌گیرهای مختلف و ارتباط آنها با یکدیگر و تاثیر خصوصیات خاک روی مقادیر پتاسیم عصاره‌گیری شده با این روش‌ها در خاکهای شالیزار استان فارس صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

بیست و هفت نمونه خاک سطحی (۳۰-۰ سانتیمتری) از مناطق مختلف برنجکاری استان فارس با دامنه وسیعی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی برای این مطالعه انتخاب شد. پتاسیم قابل دسترس آنها توسط ۱۹ روش استخراج و بوسیله دستگاه شعله سنجی تعیین گردید. این مقادیر با استفاده از برنامه‌های آماری با یکدیگر و با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک ربط داده شد و معادلات رگرسیون تعیین گردید.

نتایج و بحث

میانگین مقادیر پتاسیم عصاره‌گیری شده از خاک‌ها (اعداد داخل پرانتز بر حسب میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) توسط روش‌های مختلف نشان می‌دهد که ترتیب قدرت عصاره‌گیرها در استخراج پتاسیم به قرار زیر می‌باشد:

> (۲۰۲/۰) باریم کلرید ۰/۱ مولار > (۲۱۵/۸) مهلیج ۳ > (۲۲۹/۷)
> آمونیوم استات ۱ مولار > (۶۰۳/۸) نیتریک اسید ۱ مولار
> (۱۸۲/۹) سولفوریک اسید ۶ مولار > (۱۹۳/۰) کلونا تغییر یافته >
> (۱۹۴/۴) سلطانپور > (۱۹۵/۶) کلریدریک اسید ۰/۵ مولار
> (۱۳۷/۹) نیتریک اسید ۰/۵ مولار > (۱۴۶/۴) مورگان > (۱۴۸/۴)
> سدیم کلرید ۱ مولار > (۱۶۳/۵) اولسن > (۱۷۴/۷) کلونا
> (۶۰/۶) مهلیج ۱ > (۶۲/۶) کلسیم کلرید ۰/۰۲۵ مولار > (۹۸/۰)
> استرانوم کلرید ۰/۰۲ مولار و ستیریک اسید ۰/۰۵ مولار
> (۱۶/۶) آب مقطر > (۴۹/۶) کلریدریک اسید ۰/۱۳ مولار

قابلیت استفاده پتاسیم در خاک‌های شالیزار، توسط عصاره‌گیرهای شیمیایی مختلفی برآورد می‌شود. مقادیر پتاسیم استخراج شده به خصوصیات خاک و توانایی عصاره‌گیر بستگی دارد (۴ و ۵) عصاره‌گیرها معمولاً با توجه به نوع ترکیبات شیمیایی بکار رفته از یک یا چند شکل پتاسیم عصاره‌گیری می‌نمایند. محلول‌های نمکی و اسیدهای آلی و معدنی از مهمترین ترکیبات مورد استفاده عصاره‌گیرها می‌باشند، یکی از مناسب‌ترین عصاره‌گیرها آمونیوم استات ۱ مولار خنثی می‌باشد. در این روش به علت سهولت در اندازه‌گیری پتاسیم و نیز داشتن همبستگی بالا با پاسخ‌های گیاهی، در دامنه وسیعی از خاکها با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی متفاوت، می‌تواند پاسخ گیاهان از جمله برنج را به کار برد. پتاسیم پیش‌بینی نماید (۱). نات و پور کاستا (۴) از هشت عصاره‌گیر در خاک‌های غرقابی هند با واکنش اسیدی و ماده آلی پائین استفاده کردند و ملاحظه نمودند که توانایی عصاره‌گیرها در استخراج پتاسیم به ترتیب زیر کاهش یافته است.

> آمونیوم استات یک نرمال > سولفوریک اسید ۱/۳۸ نرمال >
> کلریدریک اسید ۰/۵ نرمال > نیتریک اسید ۱ نرمال
> آب مقطر > کلسیم کلرید ۰/۰۱ مولار > مورگان > کلسیم کلرید ۰/۰۲۵ مولار

همبستگی مقادیر پتاسیم استخراج شده توسط روشهای مختلف با خصوصیات خاک نظیر ظرفیت تبادل کاتیونی، رس، ماده آلی، سیلیت و آهک گزارش شده است. ورما و همکاران (۶) در خاکهای غرقابی هند نشان دادند که توانایی عصاره‌گیرهای مورد ارزیابی آنان جهت استخراج پتاسیم، به ترتیب زیر کاهش یافته است:

> کلریدریک اسید ۰/۷۵ نرمال > سولفوریک اسید ۱/۳۸ نرمال >
> نیتریک اسید ۱ نرمال > نیتریک اسید ۱/۵ نرمال مورگان
> مورگان > کلریدریک اسید ۱/۵ نرمال

معنی‌دار داشته، حال آنکه کلسیم کربنات معادل در این راستا تاثیر منفی دارد. بالاترین ضریب تبیین ($R^2 = 0/۶۴^{**}$) مربوط به روش مهلیج ۳ و پائین‌ترین ضریب تبیین از روش مورگان ($R^2 = 0/۱۹^*$) بدست آمده است. به استثناء میزان رس که بر پتاسیم استخراج شده با روشهای کلونا و آب مقطر و میزان شن که تنها روی روش نیتریک اسید ۱ مولار تاثیر منفی دارد، سایر روشها هیچگونه ارتباطی، با این خصوصیات خاک نشان ندادند. همچنین میزان ماده آلی نیز تنها روی مقدار پتاسیم عصاره‌گیری شده با آب مقطر تاثیر مثبت داشته و بر روی سایر روشها بی‌تاثیر می‌باشد.

منابع مورد استفاده

- 1- Armestro, B. R., and F. G. Sotres. 1993. Estimation of soil solution K in Galician Soils *Agrochimica* 37: 172-178.
- 2- Boruah, H. C., and A. K. Nath. 1992. Potassium Status in three major soil orders of Assam. *J. Indian Soc. Soil. Sci.* 40: 559-561.
- 3- Mclean, E. O., and M. E. Watson. 1985. Soil measurements of plant available potassium. P. 277-308. In: R. D. Muson(ed.) Potassium in agriculture. Soil. Sci. Soc. Am., Madison, WI.
- 4- Nath, A. K., and S. Purkaystha. 1988. A study on soil test and crop response in respect to potassium in acid Soils of Assam. *J. Indian Soc. Soil Sci.* 36: 120-124.
- 5- Panda, M., and A. K. Panda. 1993. Evaluation of some Potassium Soil tests for rice in a Flurentic Ustochrept. *J. Indian Soc. Soil Sci.* 41: 188-189.
- Verma, T. S., R. M. Bhagat, and K. Konwar. 1994. Evaluation of chemical methods for the determination of available potassium in waterlogged soils. I. Potassium availability indices in relation to potassium fractions. *J. Potassium Res.*, 10: 12-22.

در مقایسه بین عصاره‌گیرها، نیتریک اسید ۱/۰ مولار بیشترین و آب مقطر کمترین مقدار پتاسیم را عصاره‌گیری نموده‌اند. استخراج میزان زیاد پتاسیم با روش نیتریک اسید ۱ مولار بعلت تخریب ساختمان کانیهای اولیه و ثانویه و استخراج مقادیر زیادی از پتاسیم غیر تبدلی و تثبیت شده موجود در بین لایه‌های رسی می‌باشد (۴ و ۵). قدرت پائین عصاره‌گیری بوسیله آب مقطر به این دلیل است که این روش تنها پتاسیم محلول در آب را اندازه‌گیری می‌نماید. با توجه به ناچیز بودن شکل پتاسیم محلول در آب، این روش توانایی استخراج مقدار کمی پتاسیم را دار می‌باشد. بعد از روش نیتریک اسید ۱ مولار روش آمونیوم استات بیشترین قدرت استخراج پتاسیم را در خاکهای مورد آزمایش دارا بوده است. علت توانایی زیاد این عصاره‌گیر مربوط به غلظت زیاد یون NH_4^+ می‌باشد که بعلت مشابه بودن اندازه شعاع این یون با یون آب پوشیده پتاسیم توانایی زیادی در جلبجایی با یون K^+ دارد (۳و۲) توانایی روش مهلیج ۳ نیز مربوط به وجود یون NH_4^+ و اسیدهای معدنی است.

همچنین نتایج حاکی از توانایی یون Ba^{2+} در جایگزین با یون K^+ از روی کلونیدهای خاک می‌باشد روش آب مقطر بالاترین همبستگی را با روش‌های کلسیم کلرید، مهلیج ۱ و استرانسیوم کلرید نشان می‌دهد، بنابر این می‌توان گفت که این روشها بیشتر از شکل محلول و به مقدار کمتر پتاسیم تبدلی را استخراج می‌کنند. مقدار پتاسیم استخراج شده بوسیله تمام روش‌های به استثناء روش آب مقطر با یکدیگر همبستگی معنی‌داری نشان دادند. ضریب همبستگی بین روشهای مهلیج ۳ و کلونای تغییر یافته در مقایسه با بقیه روشها بیشتر بود ($r = 0/۹۸۳^{***}$) بطور کلی وجود همبستگی بالا بین روشهای مختلف نشان‌دهنده توانایی این روشها در استخراج شکل‌های مشابه پتاسیم خاکها می‌باشد. به استثنای روش کلروریک اسید ۰/۱۳ مولار مقدار پتاسیم عصاره‌گیری شده در سایر روشهای تحت تاثیر خصوصیات خاک قرار گرفت. معادلات رگرسیون انجام شده نشان داد که پتاسیم استخراج شده عمدتاً تحت تاثیر ظرفیت تبادل کاتیونی، کلسیم کربنات معادل و مقدار سیلت بوده است. بطوریکه با افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی و سیلت همبستگی