



ارتباط بین آزادسازی پتاسیم غیرتبادلی بوسیله اسید مالیک و شکل های مختلف پتاسیم در برخی از خاک های آهکی استان فارس

عبدالصمد غلامی، سید علی ابطحی، نجفعلی کریمیان، مجید باقرنژاد
به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد، استاد، و دانشیار بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده: sgholami2005@yahoo.com

چکیده

پتاسیم غیر تبادلی نقش مهمی در تامین پتاسیم مورد نیاز گیاه ایفا می کند. در این مطالعه آزادسازی پتاسیم غیرتبادلی بوسیله اسید مالیک و ارتباط آن با شکل های پتاسیم در 17 خاک آهکی استان فارس (7 راسته) بررسی شد. نتایج نشان داد که خاک های استان فارس توان تامین پتاسیم زیادی داشته و هرچه کانی های ایلیت، کلریت، و اسمکتیت در خاک ها بیشتر باشد میزان پتاسیم تبادلی و قابل استخراج با اسیدنیتریک و نیز آزادسازی پتاسیم بیشتر خواهد بود. همچنین افزایش پتاسیم کل و پتاسیم قابل استخراج با اسید نیتریک سبب افزایش پتاسیم تبادلی و آزادسازی پتاسیم شد.

کلمات کلیدی: اسید آلی، پتاسیم غیر تبادلی، شکل های شیمیایی پتاسیم

مقدمه

پتاسیم یکی از مهمترین عناصر پرمصرف ضروری در خاک است که در گیاه نقش های فیزیولوژیکی مهمی دارد. مقدار پتاسیم کل عمدتاً زیاد ولی توزیع شکل های مختلف آن متفاوت بوده و تابعی از کانی های غالب خاک است (اسپارکز و هوانگ، 1985). پتاسیم در خاک به شکل های محلول، تبادلی، غیرتبادلی، و ساختمانی وجود دارد. پتاسیم غیرتبادلی عمدتاً شامل پتاسیم ساختمانی در فلدسپارها و پتاسیم بین لایه ای در میکاها می باشد (اسپارکس 1987). خاک های مناطق خشک و نیمه خشک معمولاً دارای مقادیر زیادی پتاسیم به شکل تبادلی و غیرتبادلی می باشند. شکل تبادلی ممکن است به علت کشت متراکم گیاهان زراعی تخلیه شود. در این حالت پتاسیم غیر تبادلی می تواند نقش مهمی در تامین پتاسیم مورد نیاز گیاه ایفا کند. اسیدهای آلی ترشح شده به وسیله گیاهان یا ریزجانداران سبب هوادهی کانی ها و آزاد سازی پتاسیم غیرتبادلی می شوند. اسیدهای آلی از طریق تولید پروتون، تشکیل لیگاند با عناصر موجود در ساختمان کانی، و تشکیل کمپلکس با فرآورده های محلول سبب افزایش سرعت انحلال کانی ها می شوند (ولمن و ولچ، 2002). اگرچه به صورت نظری ارتباط بین آزادسازی پتاسیم غیرتبادلی و شکل های مختلف پتاسیم بررسی شده است، اما هنوز اطلاعات کمی درباره توان پتاسیم و جذب آن بوسیله گیاهان بویژه در خاک های زراعی با پتاسیم قابل استفاده زیاد وجود دارد (شارپلی، 1989). بنابراین هدف از تحقیق حاضر بررسی آزادسازی پتاسیم غیرتبادلی بوسیله اسید مالیک 0/01 مولار در خاک هایی با پتاسیم قابل استفاده زیاد و رابطه آن با شکل های مختلف آن و کانی شناسی رس در 17 خاک آهکی سطحی استان فارس می باشد.

مواد و روش ها

تعداد 17 نمونه خاک سطحی (0-20 سانتی متری) از نقاط مختلف استان فارس تهیه شد. خاک ها به 7 راسته مختلف طبقه بندی شدند. برخی از ویژگی های این خاک ها نظیر بافت، پ-هاش، کربنات کلسیم معادل (CCE)، ظرفیت



تبادل کاتیونی (CEC)، پتاسیم محلول، تبادلی، و ساختمانی اندازه‌گیری شد. کانی‌های موجود در بخش رس خاک‌ها با روش پراش پرتو ایکس شناسایی شدند. جهت حذف پتاسیم تبادلی موجود در خاک، نمونه‌ها با محلول 1 نرمال کلرید کلسیم به نسبت 10 به 1 (محلول به خاک) اشباع شده و پس از آن به مدت 48 ساعت در آون در دمای 105 درجه سلسیوس خشک شدند. به منظور بررسی اثر اسید آلی بر آزادسازی پتاسیم غیر تبادلی خاک‌ها، یک گرم از هر خاک توزین و به لوله سانتریفیوژ منتقل شد و به هر لوله 20 میلی لیتر محلول 0/01 مولار اسید مالیک و در دو تکرار افزوده شد. نمونه‌ها به مدت 1، 2، 4، 8، 16، 25 ساعت در دمای 25 درجه سلسیوس تکان داده شدند. پس از سانتریفیوژ و صاف کردن، غلظت پتاسیم بوسیله دستگاه فلیم فتومتر اندازه‌گیری شد.

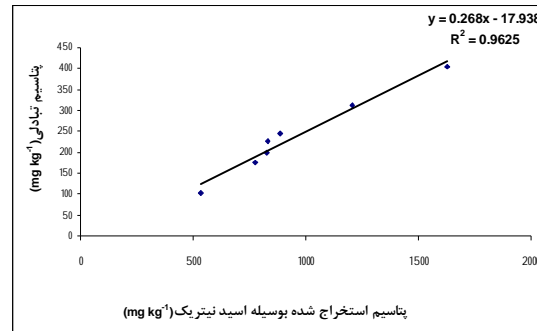
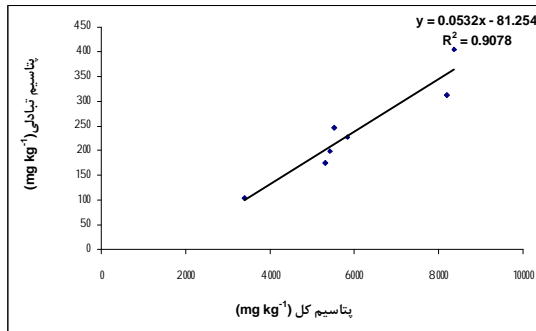
نتایج و بحث

در این مطالعه دامنه تغییرات پتاسیم غیر تبادلی عصاره‌گیری شده با اسید مالیک 0/01 مولار در مدت زمان 216 ساعت در خاک‌ها متفاوت بوده و خاک‌های هیستوسول و رتی سول به ترتیب با میانگین 38 و 125 میلی گرم در کیلوگرم پتاسیم غیر تبادلی دارای کمترین و بیشترین میزان آزاد سازی پتاسیم بودند. در جدول 1 میزان آزادسازی پتاسیم غیر تبادلی بوسیله اسید مالیک 0/01 مولار و شکل‌های مختلف پتاسیم در راسته‌های مختلف خاک نشان داده شده است. اختلاف در میزان آزادسازی در خاک‌ها را می‌توان به درصد رس، نوع، میزان، اندازه ذرات کانی‌های حاوی پتاسیم موجود در خاک و همچنین مقدار ماده آلی نسبت داد. بنابراین میزان بالای آزادسازی پتاسیم و پتاسیم تبادلی و قابل استخراج با اسید نیتریک در خاک‌های رتی سول، الفی سول و اریدی سول می‌تواند به دلیل درصد بالای رس و مقادیر زیاد کانی‌های ایلیت، کلریت، و اسمکتیت باشد (جدول 1).

جدول 1- پتاسیم آزاد شده توسط اسید مالیک و شکل‌های مختلف پتاسیم در راسته‌های مختلف خاک

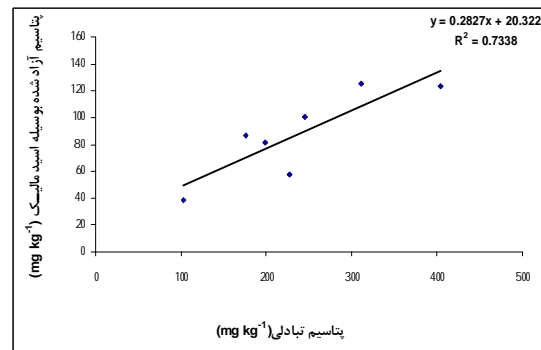
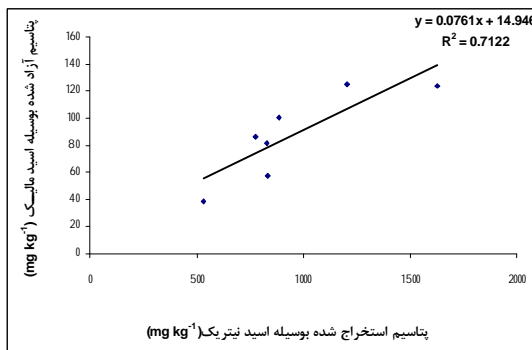
پتاسیم آزاد شده توسط اسید مالیک (mg kg^{-1})	میانگین شکل‌های مختلف پتاسیم			تعداد خاک	راسته‌های خاک
	کل (mg kg^{-1})	استخراج شده توسط اسید نیتریک (mg kg^{-1})	تبادلی (mg kg^{-1})		
125	8190	1207	312	2	رتی سول
123	8373	1629	404	2	افی سول
86	5307	775	176	4	انتی سول
82	5413	828	199	4	اینسپتی سول
100	5514	885	246	3	اریدی سول
58	5337	832	227	1	مالی سول
38	3399	533	103	1	هیستوسول

همانگونه که در شکل 1 دیده می‌شود، بین پتاسیم تبادلی با پتاسیم قابل استخراج بوسیله اسید نیتریک و پتاسیم کل، همبستگی بالایی وجود دارد. به عبارت دیگر با افزایش پتاسیم قابل استخراج بوسیله اسید نیتریک و پتاسیم کل، پتاسیم تبادلی نیز افزایش می‌یابد. این نتایج بیانگر آن است که خاک‌های خشک و نیمه خشک استان فارس توان تامین پتاسیم زیادی داشته و شکل‌های پتاسیم در خاک‌ها در تعادل با یکدیگر می‌باشند.



شکل 1- همبستگی بین پتاسیم تبدالی با پتاسیم آزاد شده بوسیله اسید نیتریک و پتاسیم کل

همبستگی مثبت و معنی داری بین پتاسیم غیرتبدالی آزاد شده بوسیله اسید مالیک، پتاسیم تبدالی و پتاسیم استخراج شده بوسیله اسید نیتریک وجود دارد (شکل 2). بنابراین با افزایش شکل های تبدالی و استخراج شده بوسیله اسید نیتریک در خاک، پتاسیم تجمعی آزاد شده بوسیله اسید مالیک نیز افزایش می یابد.



شکل 2- ارتباط بین پتاسیم غیرتبدالی آزاد شده بوسیله اسید مالیک با پتاسیم تبدالی و پتاسیم استخراج شده بوسیله اسید نیتریک.

منابع

- Sharpley AN, 1989. Relationship between potassium forms and mineralogy. Soil Sci. Soc. Am. J. 52: 1023–1028.
- Sparks DL, 1987. potassium dynamic in soils. Adv. Soil Sci. 6: 1-63.
- Sparks DL and Huang PM, 1985. Physical chemistry of soil potassium. Pp. 201-276. In Munson RD. (Ed.), Potassium in Agriculture. Soil Sci. Soc. Am., Madison, WI.
- Ulman WJ and Welch SA, 2002. Organic ligands and feldspar dissolution. The Geochem. Soc. 7: 3-35.