

تعیین Q/I پتاسیم و ارتباط پارامترهای آن با خصوصیات خاک در تعدادی از خاکهای ایران

علیرضا حسین پور و محمود کلباسی^۱

مقدار پتاسیم تبادلی اندازه‌گیری شده بوسیله استات آمونیم یک نرمال به عنوان روشی در ارزیابی وضعیت پتاسیم قابل جذب خاک و تعیین نیاز گیاه به کودهای پتاسه بطور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است. در خاکهای غنی از کانیهای میکایی به علت وجود مواضع اختصاص جذب پتاسیم مقدار زیادی از پتاسیم با انرژی بالا در این مواضع نگه داری می‌شود، که در هنگام عصاره‌گیری با استات آمونیم به دلیل نزدیکی شعاع یونی آمونیم با پتاسیم بخشی از آن استخراج می‌شود. در سالهای اخیر برای پیدا کردن روشهای مناسب دیگری در ارزیابی نیاز گیاهان به کود پتاسه در خاکهای غنی از کانیهای میکایی کوششهایی به عمل آمده که از جمله می‌توان به روش استفاده از روبرت تبادلی پتاسیم با کلسیم + منیزیم اشاره کرد. سه عامل خاکی به عنوان عوامل اصلی کننده فراهم شدن پتاسیم برای جذب بوسیله ریشه گیاهان پیشنهاد شده‌اند. این سه عامل که بطور موفقیت آمیزی برای ارزیابی وضعیت جذب پتاسیم بوسیله گیاه مورد استفاده قرار گرفته عبارتند از: ۱- شدت پتاسیم در محلول خاک ۲- قدرت بافتری پتاسیم و ۳- ضریب انتشار موثر پتاسیم در خاک. شدت و قدرت بافتری مستقیماً از منحنی‌های کمیت - شدت (Q/I) پتاسیم بدست می‌آیند. به دلیل اینکه منحنی‌های Q/I پتاسیم به صورت معمول در آزمایشگاه تعیین نمی‌شوند و در سالهای اخیر مقادیری کود پتاسه در ایران مصرف می‌شود. تحقیق در مورد وضعیت حاصلخیزی پتاسیم و پیدا کردن روابطی بین خصوصیات از خاک و پارامترهای Q/I مفید است. بدین منظور پانزده نمونه خاکی سطحی (۳۰-۰ سانتیمتر) از گروههای بزرگ خاک در استانهای اصفهان، چهارمحال و بختیاری و گیلان انتخاب (از هر استان ۵ نمونه) و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بر اساس روشهای معمول آزمایشگاهی تعیین شد. اطلاعات لازم برای رسم منحنی‌های Q/I پتاسیم برای هر نمونه خاک به شرح زیر بدست آمد: ۲۵ میلی لیتر محلول ۰/۰۰۲ مولار کلسیم (از کلروکلسیم) که غلظت پتاسیم (از کلرور پتاسیم) به ترتیب ۰، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۸، ۱/۶، ۲/۴ و ۳/۲ میلی‌مولار بود به نمونه‌های ۲ گرمی هر خاک در (دو تکرار) اضافه و به مدت ۲ ساعت در دمای $299 \pm 1^{\circ}\text{K}$ تکان و پس از سانتریفوژ کردن سوسپانسیون در ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۵ دقیقه، هدایت الکتریکی، غلظت Ca+Mg و غلظت پتاسیم و محلول صاف اندازه‌گیری شد. تغییر در پتاسیم تبادلی (ΔK)، محور Y گراف (Q/I) از تفاوت غلظت پتاسیم در محلول اولیه و محلول تعادلی بدست آمد. برای محاسبه نسبت فعالیت

^۱ به ترتیب دانشجوی دکتری و استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی - دانشگاه صنعتی اصفهان

پتاسیم (محور X گراف Q/I) با استفاده از EC و غلظت‌های اندازه‌گیری شده در محلول تعادلی و با استفاده از فرمول‌های تجربی ضرایب فعالیت و فعالیت یونها و با استفاده از فرمول

$$AR^k = \frac{a_k}{(a_{Ca} + a_{Mg})^{0.5}}$$

در مقابل DK در رسم با رسم DK در مقابل AR^k

پارامترهای Q/I بدست آمد. دامنه تغییرات بعضی از خصوصیات مانند درصد رس، ماده آلی و کربنات کلسیم معادل به ترتیب ۵۲۸-۲۰۵، ۴۵-۷، ۵۶۰-۴۰ گرم در کیلوگرم خاک و دامنه تغییرات پتاسیم محلول، تبادل، غیر تبادلی و گنجایش تبادلی کاتیونی به ترتیب ۰/۳۵-۰/۰۵، ۰/۹۲-۰/۱۳، ۰/۴۷-۰/۰۹ و ۱۱-۳۴/۷ سانتی‌مول در کیلوگرم می‌باشد. نمودارهای Q/I خاکهای مطالعه شده شکل معمول گزارش شده در منابع را نشان می‌دهد. بطوریکه در مقادیر کم نسبت فعالیت پتاسیم (AR^k) رابطه DK و (AR^k) بصورت غیر خطی و در مقادیر بالاتر این رابطه خطی است از نظر پارامترهای Q/I تفاوت‌های زیادی بین خاکها مشاهده می‌شود که نمایانگر وضعیت متفاوت پتاسیم در این خاکها است. نسبت فعالیت پتاسیم در حال تعادل (AR^0) که معرف شدت پتاسیم لایبل در خاک می‌باشد دارای تغییرات ۰/۵۲۲-۰/۰۰۵ با میانگین ۰/۲- (mmol l^{-1})^{۰/۵} می‌باشد. از نظر تئوری مقدار

AR^0 تحت تأثیر سه عامل شامل: مقدار پتاسیم تبادلی، گنجایش تبادل کاتیونی و ثابت تبادل گایون می‌باشد. در خاکهای مطالعه شده نیز AR^0 بسته به عوامل فوق متفاوت می‌باشد. همچنین در این خاکها بین AR^0 بسته به عوامل فوق متفاوت می‌باشد. همچنین در این خاکها بین AR^0 و مقدار پتاسیم تبادلی (E_xK) رابطه معنی‌داری وجود دارد ($E_xK = 0.76^{**} AR^0 + 0.34$) شیب بخش خطی گرافهای Q/I (PBC^k) که سنجشی از توانایی خاک در حفظ فعالیت (شدت) پتاسیم در محلول خاک است، دارای تغییرات زیادی بین ۴/۴-۷۶/۲ با میانگین ۱۶/۲ (mmol/L)^{۰/۵} می‌باشد. در خاکهای مطالعه شده بین PBC و CEC همبستگی معنی‌داری وجود دارد ($CEC = 0.66^{**} PBC - 1.0/3 + 1.43$). قوی نبودن ضرایب همبستگی بدست آمده احتمالاً به دلیل تفاوت زیاد در خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاکها و در نتیجه ثابت نبودن ضریب گایون (K_g) و در مورد رابطه PCB و CEC همچنین به دلیل تفاوت زیاد بین مقدار ماده آلی خاکها می‌باشد. بطوریکه مواد آلی سبب افزایش CEC می‌شوند ولی در مقدار PBC نقشی ندارند. پتاسیم لایبل (DK) نشان دهنده پتاسیم به آسانی قابل تبادل بوده و دامنه تغییرات آن در خاکهای مورد مطالعه ۰/۷۷۷-۰/۰۰۷ با میانگین ۰/۲۵ cmol Kg^{-1} می‌باشد. همچنین بین پتاسیم تبادلی (E_xK) و پتاسیم به آسانی قابل تبادل رابطه معنی‌داری وجود دارد. ($E_xK = 0.79^{**} DK + 0.128$) پتاسیم به سختی قابل تبادل (K_x) که از کسر کردن پتاسیم لایبل (پتاسیم به آسانی قابل تبادل) از مقدار پتاسیم عصاره‌گیری شده با استات آمونیوم ۱ مولار بدست می‌آید، بین ۰/۵۵-۰/۰۲۳ با میانگین ۰/۲ cmol Kg^{-1} متغیر بود. پتاسیم به سختی قابل تبادل بستگی به نوع کانیهای رسی دارد، بطوریکه در خاکهایی که دارای کانیهای با محلهای جذب اختصاصی پتاسیم بیشتری هستند مقدار K_x بیشتر می‌باشد. به عبارت دیگر K_x در ارتباط با نوع کانیهای رسی بوده و

باپتاسیم عصاره‌گیری شده با استات آمونیوم ۱ مسولار ارتباط معنی‌داری ندارد. ($E_{xK} = 0/5^{ns}$)
 $(K_x = 0/13 + 0/31)$. همانطور که از نتایج این مطالعه برمی‌آید پارامترهای Q/I دارای تغییرات زیادی بوده و همچنین بین پارامترهای Q/I و تعدادی از خصوصیات خاک ارتباط معنی‌داری وجود دارد ولی ضرایب همبستگی به دلیل تفاوت در خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و مینرالوژیکی خاکها بالا نیست. در صورتیکه چنین مطالعاتی در خاکهای با خصوصیات یکسان انجام می‌گیرد می‌توان با اطمینان پارامترهای Q/I را از خصوصیات خاک که در آزمایشگاه تعیین می‌شود برآورد کرد.