

نسبت کمیت- شدت پتاسیم (Q/I) و هم بستگی پارامترهای آن با خصوصیات خاک در تعدادی از خاک‌های استهبان- استان فارس

حکیمه عباسلو، علی ابطحی و نجفعلی کریمیان

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و اساتید بخش علوم خاک.

abaslo_ha@yahoo.com

مقدمه

پتاسیم یکی از عناصر غذایی اصلی گیاه است، که در خاک به شکل های محلول، تبادلی، غیر قابل تبادل و ساختمانی وجود دارد. تعادل میان شکل های پتاسیم محلول و تبادلی، که در ارتباط مستقیم با پدیده تبادل و معادلات مربوط به آن است، می تواند نشاندهنده وضعیت قابلیت استفاده پتاسیم در خاک باشد. سه عامل خاکی به عنوان عوامل اصلی کنترل کننده سرعت فراهم شدن پتاسیم، برای جذب بوسیله ریشه گیاه معرفی شده است. این سه عامل، که به طور موفقیت آمیزی برای ارزیابی وضعیت جذب پتاسیم مورد استفاده قرار گرفته، عبارتست از: ۱. شدت پتاسیم در محلول خاک، ۲. قدرت بافری پتاسیم، و ۳. ضریب انتشار موثر پتاسیم در خاک. از جمله روشهای ارزیابی وضعیت پتاسیم در خاکها، استفاده از روش کمیت به شدت (Q/I) پتاسیم می باشد. مفهوم کمیت به شدت رابطه بین مقادیر یونهای تبادلی و غلظت تعادلی آنها در محلول را شرح می دهد [۲]. این روش بیش از سایر روشها در شناخت وضعیت دینامیکی پتاسیم خاک مورد تأیید پژوهشگران قرار گرفته است ولی به علت وقت گیر بودن و هزینه آن در ردیف تجزیه های معمولی آزمایشگاه قرار نرفته است. لذا پژوهشگران برای رفع این مشکل در صدد پیدا نمودن رابطه ای بین پارامترهای منحنی کمیت به شدت با بعضی از خصوصیات خاک بوده تا از این طریق بتوانند به سهولت وضعیت دینامیکی پتاسیم خاک را مورد ارزیابی قرار دهند [۱]. لذا این تحقیق با هدف بررسی روابط Q/I و ترسیم نمودارها و برآورد پارامترهای روابط جذب و آزادسازی مربوط به آن و همچنین بررسی همبستگی آنها با یکدیگر و با برخی از ویژگیهای خاک به اجرا در آمد.

مواد و روشها

به منظور انجام این مطالعه ۱۱ نمونه خاک از افق Ap اراضی کشاورزی منطقه استهبان (استان فارس) جمع آوری شد. نمونه‌ها بعد از هوا خشک شدن در هوای آزاد از الک ۲ میلیمتری عبور داده شدند و آزمایشهای معمول فیزیکوشیمیائی بر روی آنها انجام شد. برای تهیه منحنی های Q/I برای هر نمونه خاک یازده سوسپانسیون تهیه گردید که شش سوسپانسیون از آنها حاوی ۲/۵ گرم خاک و ۲۵ میلی لیتر محلول ۰/۰۰۲ مولار کلرید کلسیم و غلظت های صفر تا ۱/۶ میلی مولار از پتاسیم، و پنج سوسپانسیون دیگر با نسبت های محلول به خاک: ۱۳/۵، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۲۰۰ برای هر گرم خاک با استفاده از محلول کلرید کلسیم ۰/۰۰۲ مولار بدون کلرید پتاسیم تهیه گردید. تمام سوسپانسیون ها به مدت یک ساعت تکان داده شده و سپس به مدت ۱۶ ساعت به حال خود گذاشته شد تا به حال تعادل برسند، و فاز محلول جدا شده و فاز جامد بوسیله استات آمونیوم یک مولار خنثی و به نسبت ۲۰ میلی لیتر در گرم خاک عصاره گیری شد. رسانایی ویژه الکتریکی، غلظت کلسیم، منیزیم و پتاسیم اندازه گیری شد. برای تهیه منحنی Q/I، از تغییرات نسبت فعالیت پتاسیم (AR^K) به تغییرات پتاسیم اضافه شده و غلظت پتاسیم محلول پس از حصول تعادل (ΔK) و برای تهیه منحنی های آزادسازی Q/I پتاسیم از تغییرات نسبت فعالیت پتاسیم در مقابل تغییرات پتاسیم تبادلی استخراج شده با استات آمونیوم یک مولار (EF) استفاده شد.

نتایج و بحث

کاربرد روابط کمیت- شدت پتاسیم جهت ارزیابی دینامیک پتاسیم خاک‌های مورد مطالعه بوسیله پارامترهای، نسبت فعالیت پتاسیم (AR^0)، پتاسیم لیبایل (K_{lab})، ظرفیت بافری بالقوه پتاسیم (PBC_0^K)، ضریب گزینش تبادل

کاتیونی گاپون (K_g)، انرژی آزاد جبران پتاسیم ($-\Delta G^k$)، غلظت اولیه یا تعادلی پتاسیم (C, K) و حداقل پتاسیم تبادلی خاک (E_{min}) محقق شد. منحنی‌های آزادسازی Q/I پتاسیم، نسبت به منحنی‌های جذب در تمام خاک‌ها از شیب کمتری برخوردارند، علت اصلی این اختلاف تثبیت پتاسیم در خاک‌ها می‌باشد. در این بررسی AR^0 از $1/64$ تا $15/46$ میلی مولار متغیر بود. پتاسیم آسان قابل تبادل دارای گستره $1/27-9/75$ و ظرفیت بافری بالقوه پتاسیم از $(100g^{-1}/(mmol.dm^{-3}))^{-1/2}$ $100/64-31/14$ می‌باشد. بالا بودن ظرفیت بافری بدین مفهوم است که قابلیت جذب پتاسیم برای مدت طولانی پایدار است [۳ و ۲]. K_g و $-\Delta G^k$ ، به ترتیب در دامنه $(dm^3.mol)^{1/2}$ $2/62-8/094$ و $kcal.mol^{-1}$ $(-1/701)-(-2/628)$ متغیر می‌باشند. که بر طبق استاندارد ارائه شده بوسیله وودرف [۴]، عرضه پتاسیم برای همه خاک‌ها نسبتاً بالاست. مقدار AR^0 تحت تأثیر سه عامل مقدار پتاسیم تبادلی، گنجایش تبادلی کاتیونی و ثابت گاپون می‌باشد و معمولاً بیشترین مقدار در خاک‌های با پتاسیم تبادلی بالا و CEC نسبتاً پائین با ثابت گاپون پائین می‌باشد. جدول ۱، همبستگی خصوصیات مختلف خاک با پارامترهای Q/I را نشان می‌دهد. pH همبستگی ضعیفی و CEC همبستگی قوی با بیشتر پارامترهای Q/I نشان می‌دهد. اکسیدهای Fe, Mn به طور معنی‌داری روی برخی پارامترهای Q/I اثر دارند، این نشان می‌دهد که در مطالعات دینامیک پتاسیم در خاک‌ها باید این دو پارامتر نیز بررسی شوند.

جدول ۱- ضرائب همبستگی خطی بین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و پارامترهای Q/I

	AR^0	K_{lab}	PBC_0^k	$-\Delta G^k$	K_g	E_{min}	(C, K)
CEC	-0.752**	-0.602*	0.694*	-0.746**	-0.416	0.698*	-0.528
C_{org}	-0.725	-0.751**	0.694*	-0.709*	-0.045	0.500	-0.750**
Clay	-0.768**	-0.692**	0.585	-0.716**	0.053	0.303	-0.801**
Silt	.075	-0.207	-0.152	-.0043	-0.656*	0.760**	0.387
pH	0.498	0.212	-0.187	0.542	-0.202	0.270	0.529
K_{ex}	0.53*	0.258	-0.008	0.101	0.230	-0.281	0.108
K_p	0.584*	0.615*	-0.333	0.527	0.464	-0.698*	0.397
Fe-BCD	0.416	0.456	-0.091	0.430	0.556*	-0.655*	0.141
Fe-OX	.049	0.393	.401	0.050	0.938**	-0.622*	-0.225
Mn-BCD	0.626*	0.797*	-0.318	0.590*	0.613*	-0.858**	0.420
Mn-OX	0.584*	0.780**	-0.333	0.630*	0.516*	-0.792**	0.513

* همبستگی در $P < 0.1$ معنی دار می‌باشد. ** همبستگی در $P < 0.05$ معنی دار می‌باشد

منابع

- [۱] حسین پور، ع. و م. کلیاسی. ۱۳۸۰. نسبت کمیت- شدت پتاسیم و هم بستگی پارامترهای آن با خصوصیات خاک در تعدادی از خاک‌های ایران. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۵: ۴۳-۵۵.
- [2] Diatta, J., Z. Waclaw and W. Grezebisz. 2006. Evaluation of potassium quantity – intensity parameters of selected Polish agricultural soils. EJPA , 9:4.
- [3] Wang, J., L. Dustin and F. Paul 2004. Potassium buffering characteristics of three soils low in exchangeable potassium. Soil Sci. Soc. Am. J. 68:654 – 661.
- [4] Woodruff c.m., 1955. Energies of replacement of Ca and K in soil. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 19:167-171.