پارامترهای کمیت- شدت پتاسیم و همبستگی آنها با شاخص‌های گیاه لوبیاچیتی در برخی خاک‌های آهکی استان چهارمحال و بختیاری

فرشته رجایی[1]، علیرضا حسین‌پور[2] و محمدرضا تدین[3]

1- **کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد.**

2- **دانشیار خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد.**

3- **استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد.**

آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده: **Frajaei88@yahoo.com**

چکیده

هدف این پژوهش تعیین پارامترهای نمودارهای کمیت- شدت پتاسیم و ارتباط آنها با شاخصهای گیاه لوبیا چیتی بود. نتایج نشان داد که نسبت فعالیت پتاسیم در حال تعادل و پتاسیم لبایل همبستگی معنی‌داری با عملکرد نسبی، جذب پتاسیم و پاسخ گیاه داشتند. سایر پارامترهای کمیت- شدت پتاسیم همبستگی معنی‌داری با شاخص‌های گیاه نداشتند. پتاسیم به آسانی قابل تبادل که به روشهای شیمیایی تعیین شد همبستگی معنی‌داری با شاخص‌های گیاه داشت. استات آمونیوم نمی‌تواند برای تعیین پتاسیم قابل استفاده در خاک‌های آهکی استفاده شود، اما روش Q/I پتاسیم و روش‌های شیمیایی که پتاسیم به آسانی قابل تبادل را استخراج می‌کنند، می‌توانند برای تعیین پتاسیم قابل استفاده گیاه استفاده شوند.

کلمات کلیدی: اسید سیتریک، پتاسیم و سینتیک

مقدمه

پتاسیم قابل استفاده برای گیاه به شدت، ظرفیت و سرعت تجدید آن در خاک‌ها بستگی دارد. شدت، غلظت پتاسیم در محلول خاک است. ظرفیت، کل مقدار پتاسیم در فاز جامد خاک است که می تواند وارد فاز محلول شود. سرعت تجدید یک عامل سینتیکی است که انتقال پتاسیم از فاز جامد به محلول را توضیح می‌دهد. علاوه بر عصاره گیرهای شیمیایی یک روش برای توصیف وضعیت پتاسیم در خاک رابطه مقدار- شدت ارائه شده توسط بکت (1964) می‌باشد که در آن پتاسیم محلول خاک در ارتباط با تغییرات پتاسیم تبادلی می‌باشد. روابط کمیت- شدت پتاسیم می‌توانند برای پیش بینی قابلیت استفاده پتاسیم برای گیاهان و ارزیابی وضعیت کودی خاک‌ها استفاده شوند (وانگ و اسکات،2001؛ ضرابی و جلالی، 2008). در مطالعات همبستگی، این پارامترها به تنهایی یا در ترکیب، پیش بینی بهتری را از پتاسیم جذب شده توسط گیاه نسبت به پتاسیم تبادلی اندازه‌گیری شده با استات آمونیوم یک مولار نشان می‌دهند و به درک مکانیسم ذخیره پتاسیم در گیاهان کمک می‌کنند (بکت، 1972؛ اوانگلو و همکاران، 1994). این پارامترها برخی اطلاعات مفید را برای درک قابلیت استفاده پتاسیم در خاک‌های آهکی پیش بینی می‌کنند و می‌توانند برای توصیه‌های کودی استفاده شوند (ضرابی و جلالی، 2008). اطلاعات کمی در رابطه با قدرت ذخیره پتاسیم با استفاده از

پارامترهای Q/I در خاک‌های آهکی مناطق خشک و نیمه خشک ایران مرکزی موجود می‌باشد. هدف از این تحقیق تعیین پارامترهای Q/I پتاسیم برخی خاک‌های آهکی ایران مرکزی و ارتباط آن‌ها با شاخص‌های گیاه لوبیا بود.

مواد و روشها

برای این پژوهش 14 نمونه خاک سطحی (30-0 سانتی‌متر) از استان چهارمحال و بختیاری در مرکز ایران جمع‌آوری شدند. خاک‌ها پس از هوا خشک شدن از الک 2 میلی‌متر عبور داده شدند. خصوصیات خاک همچون pH در نسبت 2:1 خاک به آب (توماس، 1996)، کربن آلی (نلسون و سامرز، 1996)، ظرفیت تبادل کاتیونی (سامنر و میلر، 1996)، هدایت الکتریکی در نسبت 2:1 خاک به آب (رودز، 1996)، کربنات کلسیم معادل (لوئپرت و سوآرز، 1996) و بافت خاک (گی و بادر، 1986) اندازه‌گیری شدند. پتاسیم به آسانی قابل تبادل با عصاره‌گیرهای کلرید استرانسیم 0/002 مولار و کلرید کلسیم 0/01 مولار تعیین شدند (حسین پور و صفری سینجانی، 2004). پتاسیم قابل تبادل و بخشی از پتاسیم تثبیت شده با روش استات آمونیوم یک مولار و کلرید باریم 0/1 مولار تعیین شدند (هلمک و اسپارکس، 1996). نمودارهای Q/I پتاسیم طبق روش‌های استفاده شده توسط بکت (1964) به دست آمدند. 2/5 گرم نمونه خاک در لوله‌های سانتریفیوژ 50 میلی لیتری ریخته شد و 25 میلی لیتر محلول کلسیم کلرید 0/01 مولار با غلظت‌های 0، 0/1، 0/2، 0/4، 0/8، 1/6، 2/4 و 3/2 میلی مولار پتاسیم (از نمک پتاسیم کلرید) به نمونه‌ها اضافه شد. سوسپانسیون‌ها به مدت 2 ساعت برای رسیدن به تعادل به هم زده شدند. بعد از صاف کردن سوسپانسیون‌ها، غلظت پتاسیم، منیزیم ، کلسیم و قابلیت هدایت الکتریکی آن‌ها تعیین شدند. قدرت یونی از هدایت الکتریکی محاسبه شد. ضرایب فعالیت برای پتاسیم، کلسیم و منیزیم با معادله دبای- هاکل برآورد شدند. سپس تغییر در پتاسیم تبادلی($K\Delta$) و نسبت فعالیت پتاسیم (AR^k) محاسبه و با رسم ΔK در مقابل AR^k نمودارهای کمیت- شدت رسم و پارامترهای آن‌ها برای هر خاک محاسبه شد. آزمایش گلدانی به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار و دو سطح پتاسیم (0 و 200 میلی گرم بر کیلوگرم از سولفات پتاسیم) اجرا شد. برای تامین مقادیر کافی از سایر عناصر غذایی 100 میلی گرم بر کیلوگرم فسفر از منو فسفات کلسیم، 5 میلی گرم بر کیلوگرم آهن از سکوسترین 138 و 5 میلی گرم بر کیلوگرم روی از سولفات روی به خاک‌ها اضافه شد. دانه‌های لوبیا پس از جوانه زدن کاشته شدند. پس از کامل شدن رشد رویشی گیاه (12 هفته) اندام‌های هوایی لوبیا برداشت و پس از خشک کردن در دمای 70 درجه سلسیوس وزن و با روش خاکستر خشک عصاره گیری و غلظت پتاسیم عصاره ها با روش طیف سنجی نشر اتمی تعیین گردید. سپس شاخصهای جذب پتاسیم، عملکرد نسبی و پاسخ گیاه تعیین گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک ها نشان داد که خاک‌ها خنثی تا کمی قلیایی با هدایت الکتریکی و ماده آلی کم هستند. دامنه کربنات کلسیم معادل و رس به ترتیب 6 تا 35 و 21 تا 47 درصد بود. گنجایش تبادل کاتیونی بین 15/5 تا 24/3 سانتی مول بار بر کیلوگرم متغیر بود. پارامترهای نمودارهای Q/I پتاسیم در جدول 1 نشان داده شده است. دامنه تغییرات پتاسیم لبایل 9/1 تا 112/2 میلی گرم بر کیلوگرم بود. دامنه تغییرات نسبت فعالیت پتاسیم در حال تعادل 1/108_0/015 (میلی مول در لیتر)$^{0/5}$ بود. دامنه تغییرات گنجایش بافری پتاسیم1/64-26/32 $(mmolL^{-1})^{0.5}/mmolkg^{-1}$ داشت. دامنه تغییرات پتاسیم جذب شده در محل های اختصاصی جذب 6/51-69/69

میلی گرم در کیلوگرم بود. نتایج مطالعات همبستگی بین پارامترهای Q/I و پتاسیم استخراج شده با روش‌های شیمیایی نشان داد که پتاسیم لبایل و نسبت فعالیت پتاسیم در حال تعادل همبستگی معنی داری با پتاسیم استخراج شده با تمام عصاره‌گیرها به جز استات آمونیوم یک مولار داشت. این نتایج نشان دادند که پارامترهای Q/I پتاسیم می‌توانند از برخی روش‌های شیمیایی تعیین شوند. نتایج همبستگی بین پارامترهای Q/I پتاسیم و شاخص‌های گیاهی نشان داد که شاحصهای گیاهی همبستگی معنی‌داری با پتاسیم لبایل و نسبت فعالیت پتاسیم در حال تعادل داشتند. نتایج این پژوهش نشان داد که پارامترهای به دست آمده از نمودارهای Q/I شاخص مناسبی در ارزیابی پتاسیم قابل استفاده می باشند.

جدول 1- پارامترهای نمودارهای کمیت-شدت پتاسیم در خاک های مطالعه شده

شماره خاک	پتاسیم لبایل $mgkg^{-1}$	گنجایش بافری $mmolkg^{-1}/(mmolL^{-1})^{0.5}$	پتاسیم به سختی قابل تبادل $mgkg^{-1}$	فعالیت پتاسیم در حال تعادل $(mmolL^{-1})^{0.5}$
1	40/1	14/19	69/69	0/072
2	41/8	13/71	61/93	0/078
3	99/6	7/11	19/42	0/358
4	23/1	18/40	41/26	0/0321
5	16/9	17/98	6/51	0/024
6	9/1	14/72	49/14	0/015
7	43/3	10/98	58/81	0/101
8	17/3	26/32	62/05	0/016
9	112/2	8/64	54/28	0/322
10	44/4	15/70	34/82	0/072
11	71/1	1/64	12/40	1/108
12	63/2	14/50	63/76	0/111
13	10/2	17/17	30/30	0/015
14	26/8	15/28	56/90	0/449

منابع

Beckett PHT, 1964. The immediate Q/I relations of labile potassium in the soil. J. Soil Sci. 15: 9-23.

Gee GW, Bauder W, 1986. Particle size analysis. In: Klute A. (Ed.), Methods of Soil Analysis, part 1: Physical and mineralogical methods, SSSA, Madison, Wisconsin, 383-409.

Helmek PA, Sparks DL, 1996. Lithium, sodium potassium, rubidium and cesium, In: Sparks, D.L. (Ed.), Methods of Soil Analysis, Part 3 Chemical methods, SSSA, Madison, Wisconsin, 551-575.

Hosseinpur A, Safari-Sinegani AA, 2004. Evaluating Garlic Available potassium with chemical extractants. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 35: 2147-2159.

Loeppert RH, Suarez DL, 1996. Carbonate and gypsum. In: Sparks D L. (Ed.), Methods of Soil Analysis, Part 3 Chemical methods, SSSA, Madison, Wisconsin, 437-475.

Nelson DW, Sommers LE, 1996. Total carbon, Organic carbon and organic matter In Sparks D L. (Ed.), Methods of soil analysis, Part 3 Chemical methods, SSSA, Madison, Wisconsin, 961-1011.

Rhodes J., 1996. Salinity: Electrical conductivity and total Dissolved solids. In: Sparks D L. (Ed.), Methods of soil Analysis, Part 3 Chemical methods, SSSA, Madison, Wisconsin, 417-437.

Sumner ME, Miller, W P, 1996. Cation exchange Capacity and exchange coefficient. In: Sparks DL (ed) Methods of soil analysis. Part 3 chemical methods. SSSA, Madison, Wisconsin, 1201-1229.

Thomas GW, 1996. Soil pH and soil acidity. In: Sparks D L. (Ed.), Methods of Soil Analysis, Part 3 Chemical methods, SSSA, Madison, Wisconsin, 457-491.

Wang JJ, Scott AD, 2001. Effect of experimental relevance on potassium Q/I relationships and its implications for surface and subsurface soils. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 32: 2561-2575.

Zarrabi M, Jalali M, 2008. Evaluation of extractants and quantity-intensity relationship for estimation of available potassium in some calcareous soils of western Iran. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 39: 2663-2677.