

## هم بستگی پارامترهای نسبت کمیت شدت پتاسیم با پتاسیم قابل استفاده و شاخصهای گیاهی

فرزانه السادات بیابانکی و علیرضا حسین پور

به ترتیب: دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا.

### مقدمه

پتاسیم به عنوان یکی از عناصر ضروری و پرمصرف برای رشد گیاهان بسیار حائز اهمیت می باشد. گیاهان پتاسیم را از محلول خاک جذب می کنند. این ذخیره به اندازه کافی بالا نیست تا بتواند نیاز گیاهان را در فصل رشد تامین نماید که بایستی به وسیله اشکال تبدالی و به سختی تبدالی یا به وسیله اضافه کردن کود جانشین شود. برای تعیین پتاسیم قابل استفاده گیاه از عصاره گیرهای شیمیایی استفاده می گردد (۴ و ۵) که این عصاره گیرها در تمام خاکها موفق نیستند. روشهای مناسب دیگری برای ارزیابی نیاز گیاه به کود پتاسه استفاده شده که از جمله می توان به روش استفاده از روابط تبدالی پتاسیم با کلسیم + منیزیم اشاره کرد. این روش نسبت کمیت شدت پتاسیم نامیده می شود. با استفاده از نمودارهای کمیت-شدت می توان چهار پارامتر را در ارزیابی وضعیت پتاسیم خاک به دست آورد (۳ و ۲). این پارامترها شامل: پتاسیم به آسانی تبدالی، پتاسیم سخت قابل تبدالی، نسبت فعالیت پتاسیم در حال تبدالی و گنجایش بافری بالقوه پتاسیم می باشند. مطالعات اندکی در مورد ارزیابی وضعیت پتاسیم با استفاده از نسبت کمیت-شدت پتاسیم در خاکهای ایران انجام شده است (۱) با این وجود تا به حال در مورد ارتباط پارامترهای نسبت کمیت-شدت پتاسیم با پتاسیم قابل استفاده گیاه و شاخصهای گیاهی مطالعه ای انجام نشده است. اهداف این مطالعه عبارت بودند از:

- ۱- همبستگی پارامترهای نسبت کمیت-شدت با پتاسیم عصاره گیری شده توسط تعدادی از روشهای شیمیایی.
- ۲- همبستگی پارامترهای نسبت کمیت-شدت با شاخصهای گیاه سیر.
- ۳- تعیین حد بحرانی پارامترهای نسبت کمیت-شدت در گیاه سیر.

### مواد و روشها

از بین ۲۵ نمونه اولیه ۱۰ نمونه خاک سطحی از نواحی عمده تولید سیردر همدان که دارای خصوصیات متنوعی از نظر بافت و گنجایش تبدالی کاتیونی بودند انتخاب شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به روشهای معمول آزمایشگاهی تعیین گردید. همچنین مقدار پتاسیم قابل استفاده خاک با ۱۳ روش عصاره گیری تعیین شد. برای رسم منحنی های کمیت-شدت پتاسیم برای هر نمونه اطلاعات لازم به شرح زیر به دست آمد: ۲۵ میلی لیتر محلول ۰/۰۰۲ مولار کلسیم که غلظت پتاسیم در آنها به ترتیب صفر، ۳/۹، ۷/۸، ۱۵/۶، ۳۱/۲، ۶۲/۴، ۹۳/۶، ۱۲۴/۸، میلی گرم در کیلوگرم بود به نمونه های ۲/۵ گرمی از هر خاک (در دو تکرار) اضافه و هر یک از نمونه های خاک به مدت دو ساعت در دمای آزمایشگاه تکان داده شدند. پس از سانتریفیوژ کردن سوسپانسیون در ۳۰۰۰ دور در دقیقه بمدت ۵ دقیقه، رسانایی الکتریکی، مجموع غلظت کلسیم و منیزیم و غلظت پتاسیم عصاره ها تعیین گردید. ضریب فعالیت هر یون تعیین و نسبت فعالیت پتاسیم محاسبه شد. مقدار پتاسیم جذب یا آزاد شده از تفاوت غلظت پتاسیم در محلول اولیه و محلول تبدالی به دست آمد. با رسم مقدار پتاسیم جذب یا آزاد شده در مقابل نسبت فعالیت پتاسیم محاسبه شده، پارامترهای نمودارهای کمیت-شدت هر خاک تعیین شد.

برای تعیین شاخصهای گیاه سیر آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۱۰ نمونه خاک با دو سطح پتاسیم (صفر و ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک) در سه تکرار انجام شد. هر گلدان با ۳ کیلوگرم خاک پر گردید و مقادیر کافی روی، آهن و فسفر به خاک همه گلدان ها اضافه شد. در فصل پائیز سه عدد سیرچه در هر گلدان کشت و گلدان ها در هوای آزاد قرار داده شدند. کود ازت به صورت اوره به مقدار ۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم در دو نوبت در فصل بهار اضافه گردید.

در پایان فصل رشد گیاهان سیر از داخل گلدان ها خارج و پس از جدا کردن قسمت های هوایی غده ها کاملاً با اسید رقیق و آب مقطر شسته شدند. پس از خشک کردن غده ها در دمای  $70^{\circ}\text{C}$  وزن غده ها تعیین گردید. غلظت پتاسیم غده ها پس از عصاره گیری با اسید کلریدریک ۲ نرمال، تعیین شد. شاخصهای گیاهی شامل جذب پتاسیم، عملکرد نسبی و پاسخ گیاه تعیین شدند. ارتباط پتاسیم عصاره گیری شده و شاخصهای گیاهی با پارامترهای کمیت-شدت با استفاده از هم بستگی ساده مطالعه شد. در پایان حد بحرانی پارامترهای کمیت-شدت در گیاه سیر به روش گرافیکی کیت - نلسون تعیین گردید.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاکها نشان داد که دامنه تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها نسبتاً وسیع است. نمودارهای کمیت-شدت به جز در دو خاک ۶۵۰ شکل معمول گزارش شده در منابع را نشان دادند، به طوریکه در مقادیر کم نسبت فعالیت پتاسیم رابطه تغییر در پتاسیم تبدالی و نسبت فعالیت پتاسیم به صورت غیرخطی و در مقادیر بالای نسبت فعالیت پتاسیم این رابطه خطی است، ولی از نظر پارامترهای نسبت کمیت- شدت پتاسیم تفاوت های زیادی بین خاکها مشاهده شد، این تفاوت ها نمایانگر وضعیت متفاوت پتاسیم در این خاکها است.

نسبت فعالیت پتاسیم در حال تعادل که معرف شدت پتاسیم در خاک می باشد دارای تغییرات ۰/۱۲۸ تا ۰/۰۰۳ با میانگین ۰/۵ (mmol/L) ۰/۸۷ است. نسبت فعالیت پتاسیم در حال تعادل هم بستگی معنی داری با پتاسیم عصاره گیری شده با روشهای کلرید باریم ۰/۱ مولار ( $r = 0.18^*$ )، اسید کلریدریک ۰/۱ مولار ( $r = 0.93^{***}$ )، استات سدیم ( $r = 0.83^{**}$ )، اسید کلریدریک ۰/۰۵ مولار ( $r = 0.85^{**}$ )، اسیدسولفوریک ۰/۰۲۵ مولار ( $r = 0.94^{***}$ ) و آب مقطر ( $r = 0.83^{**}$ ) دارد. دامنه تغییرات پتاسیم به آسانی قابل تبادل در خاک های مورد مطالعه ۲۱/۹۴-۷۹/۳۶ با میانگین ۶۲/۶ میلی گرم در کیلو گرم بود. این پارامتر هم بستگی معنی داری با روشهای کلرید استرانسیم ۰/۰۰۲ مولار ( $r = 0.83^{**}$ )، کلرید باریم ۰/۱ مولار ( $r = 0.76^*$ )، دی تی پی آ ( $r = 0.76^*$ )، استات آمونیم ( $r = 0.9^{**}$ ) دارد. دامنه تغییرات گنجایش بافری پتاسیم خاک های مطالعه شده نسبتاً زیاد و در دامنه ۷۸۲/۵ تا ۴۶۶/۱۰ با میانگین ۷۵۱/۸ (mmol/L) (mg/kg) است که هم بستگی معنی داری با گنجایش تبادل کاتیونی خاکهای مطالعه شده دارد. دامنه تغییرات پتاسیم سخت قابل تبادل ۴۲۹/۵-۱۱۱/۶۱ با میانگین ۱۵۸/۹۳ میلی گرم در کیلوگرم است. این پارامترها هم بستگی معنی داری با روشهای کلرید استرانسیم ۰/۰۰۲ مولار ( $r = 0.79^*$ )، دی تی پی آ ( $r = 0.77^*$ ) و استات آمونیم ( $r = 0.79^*$ ) دارد. نتایج ارتباط پارامترهای نسبت کمیت-شدت و شاخص های گیاهی نشان داد که هم بستگی معنی داری بین پتاسیم به آسانی تبدالی و شاخص های عملکرد نسبی ( $r = 0.90^{**}$ )، پاسخ ( $r = 0.90^{**}$ )، جذب ( $r = 0.59^*$ ) و غلظت ( $r = 0.50^*$ ) وجود داشت و ضرائب هم بستگی در مورد شاخص های عملکرد نسبی و پاسخ بسیار بالا بود. همچنین هم بستگی معنی داری بین نسبت فعالیت پتاسیم در حال تعادل با شاخص های عملکرد نسبی ( $r = 0.70^*$ )، پاسخ ( $r = 0.62^*$ ) و جذب ( $r = 0.67^*$ ) وجود داشت. هم بستگی معنی داری بین گنجایش بافری بالقوه پتاسیم و پتاسیم سخت قابل تبادل با شاخص های گیاهی وجود نداشت. حد بحرانی پتاسیم به آسانی قابل تبادل و نسبت فعالیت پتاسیم در حال تعادل به ترتیب ۶۵ میلی گرم در کیلوگرم و  $(\text{mmol/L})^{1/5}$  ۱۰ تعیین شد.

### منابع مورد استفاده

- ۱- حسین پور، ع. و م. کلباسی. ۱۳۷۹. 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. ج. ۴، ش. ۱، ص. ۴۳-۵۶.
- 2- Al-Kanani, T., N. N. Bartaker and A. J. Hussein. 1991. Evaluation of potassium quantity-intensity relationships in calcareous soils. *Soil Sci.* 151: 167-173.
- 3- Jimenes, C. and M.A. Parra. 1991. Potassium quantity-intensity relationships in calcareous Vertisols and Inceptisols of southwestern Spain. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 55:985-989.
- 4- Liu, L. and T. E. Bates. 1990. Evaluation of Soil extractant for prediction of plant available potassium in Ontario soils. *Can. J. Soil Sci.* 70:607-615.
- 5- Simard, R. R. and J. Zizka. 1994. Evaluating plant available potassium with strontium chloride. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 25:1779-1789.