

## بررسی استفاده از بی‌کربنات سدیم و DTPA بعنوان عصاره‌گیر همزمان جهت اندازه‌گیری فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک

لادن رضایی، معروف سی‌وسه‌مرده و محمد حسین سدری  
به ترتیب: کارشناس، کارشناس ارشد و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان

### مقدمه

عصاره‌گیرهای متعددی جهت اندازه‌گیری عناصر قابل جذب خاک بکار می‌روند برای مثال کلریدپتاسیم دو مول برای اندازه‌گیری نیترات و آمونیاک، بی‌کربنات سدیم ۰/۵ مول برای اندازه‌گیری فسفر قابل جذب در خاکهای خنثی و قلیایی (۴) و محلول یک مول استات آمونیوم برای اندازه‌گیری پتاسیم و منیزیم قابل جذب خاک و دی‌تی‌پی‌ا ۰/۰۰۵ مول جهت اندازه‌گیری عناصر  $Zn, Mn, Fe$  و  $Cu$  بکار می‌روند (۳ و ۱)، از آنجا که اندازه‌گیریهای جداگانه عناصر، پرهزینه و وقت‌گیر است لذا سالهاست آزمایشگاههای خاکشناسی بدنبال یافتن روشهایی در آزمون خاک جهت تعیین شاخص دقیق‌تری برای برآورد نیاز غذایی گیاه می‌باشند. در این راستا استفاده از یک معرف جهت استخراج همزمان این عناصر علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف دارو، با کاهش مراحل مختلف تجزیه، از نظر پرسنل، لوازم و فضای مورد استفاده آزمایشگاه نیز باعث بالا رفتن راندمان و سهولت کار می‌شود، علاوه عصاره‌گیری سریع‌تر و اندازه‌گیری در مدت زمان کمتری انجام می‌گیرد. سلطانی‌پور و همکاران در سال ۱۹۷۷ از عصاره‌گیر همزمان AB-DTPA برای استخراج همزمان عناصر  $P, K, NO_3, Zn, Fe, Cu$  و  $Mn$  در خاکهای آهکی استفاده کردند (۶)، ولی این روش با وجود شهرت جهانی که بدست آورده بود به دلایل مختلف مورد قبول محققان قرار نگرفت. بیکر (۲) در سال ۱۹۷۱ روشی را جهت عصاره‌گیری همزمان عناصر بر اساس واکنش کامل تعویض بین خاک و محلول عصاره‌گیری پیشنهاد نمود که با این روش کلیه عناصر  $P, K, Fe, Mn, Zn, Cu, Na, S, Ca$  و  $Mg$  قابل اندازه‌گیری بودند ولی این روش در کارهای روزمره مورد توجه قرار نگرفت شاید بدلیل اینکه می‌بایستی خاک را به مدت ۲۴ ساعت با محلول عصاره‌گیری بحالت تعادل قرار داد که عملاً عصاره‌گیری طولانی و وقت‌گیر بود (۲).

### مواد و روشها

به منظور بررسی امکان جایگزینی عصاره‌گیر بی‌کربنات سدیم + دی‌تی‌پی‌ا جهت استخراج عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف در خاک به جای عصاره‌گیرهای جداگانه‌ای که بطور استاندارد جهت اندازه‌گیری این عناصر بکار می‌رود و با هدف کاهش هزینه‌های تجزیه و تقلیل نیروی انسانی، تقلیل هزینه‌های آزمایشگاهی و بالا رفتن راندمان کار تعداد ۶۸ نمونه خاک در سطح مناطق مختلف استان کردستان تهیه گردید که از نظر بافت، ماده آلی، هدایت الکتریکی، عصاره اشباع، درصد کربنات کلسیم معادل، pH، پتاسیم و فسفر قابل جذب خاک و نیترات در محدوده وسیعی قرار داشتند.

پس از آماده‌سازی کلیه نمونه‌ها، پارامترهای مذکور طبق روشهای استاندارد در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد و همچنین پتاسیم و فسفر قابل جذب در خاک با استفاده از محلول عصاره‌گیر جدید اندازه‌گیری گردید. بدین منظور از هر نمونه خاک ۱/۵ گرم از آنرا داخل ارلن‌مایر  $125^{\circ}C$  ریخته، پس از اضافه کردن  $20^{\circ}C$  محلول عصاره‌گیر (۰/۵ مول بی‌کربنات سدیم به اضافه ۰/۰۰۵ مول دی‌تی‌پی‌ا در pH برابر با ۷/۶) به آن، ۳۰ دقیقه در شیکر دورانی (۱۸۰ دور در دقیقه) قرار داده شد، سپس محلول صاف گردید و نهایتاً بوسیله دستگاههای فلیم فتومتر و اسپکتروفتومتر و با کمک استانداردهای تهیه شده به ترتیب مقادیر پتاسیم و فسفر قابل جذب اندازه‌گیری شد.

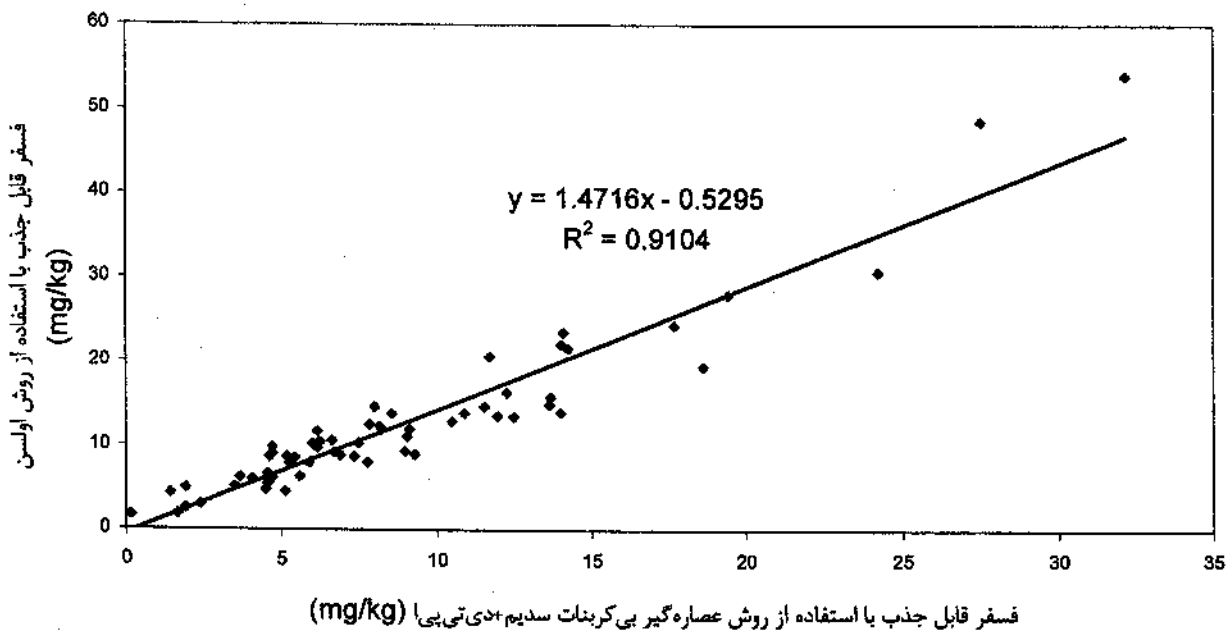
### نتایج و بحث

نتایج بدست آمده از اندازه‌گیری فسفر قابل جذب خاک با استفاده از روش اولسن و عصاره‌گیر همزمان از نظر آماری بررسی و معادلات رگرسیون خطی آنها تعیین گردید، این نتایج نشان می‌دهد که اختلاف بین مقادیر بدست آمده از این دو

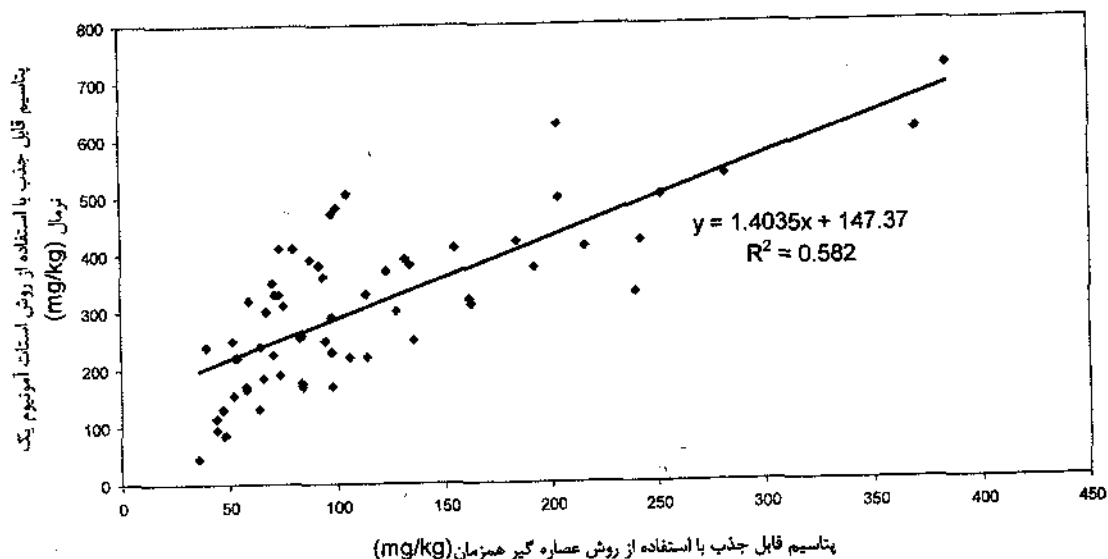
روش در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده و باتوجه به اینکه ضریب همبستگی خطی بین مقادیر بدست آمده از این دو روش، بسیار بالا (  $r=0.95$  ) بوده، لذا معادله ارائه شده در شکل (۱) که برای دامنه تغییرات مقدار فسفر قابل جذب کمتر از ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بدست آمده است می‌تواند تخمین قابل قبولی از فسفر قابل جذب را بدست دهد، که در آن X و Y به ترتیب، فسفر قابل جذب حاصله از عصاره‌گیر همزمان (بی‌کربنات سدیم و دی‌تی‌پی) و روش اولسن می‌باشند. لازم بذکر است که رودریگیوز و همکاران از بی‌کربنات سدیم + دی‌تی‌پی به عنوان عصاره‌گیر همزمان عناصر غذایی استفاده کرده و همبستگی خطی نتایج این روش را با سایر روشهای عصاره‌گیری معنی‌دار اعلام کرده‌اند (۵)، نتایج تحقیق حاضر نیز مؤید چنین رابطه‌ای می‌باشد. همچنین مقدار میانگین قدر مطلق خطا (MAE) حاصله از معادله مذکور با مقادیر واقعی بدست آمده از روش اولسن حدود ۲/۱۳ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد. بنابراین مقدار کم MAE و ضریب همبستگی بالای بین روش اولسن و عصاره‌گیر همزمان نشان‌دهنده قابلیت بالای عصاره‌گیر همزمان بعنوان روش کار جدید آزمایشگاهی می‌باشد.

مقادیر اندازه‌گیری شده پتاسیم قابل جذب خاک با دو روش استات آمونیوم یک نرمال و عصاره‌گیر همزمان نیز از نظر آماری بررسی شده است، نتایج نشان می‌دهد که اختلاف بین مقادیر حاصله از این روشها در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده است، روش عصاره‌گیر همزمان مقدار پتاسیم قابل جذب را به میزان قابل توجهی کمتر از روش استات آمونیوم یک نرمال نشان می‌دهد، بطوریکه مقادیر حاصله از این روش تقریباً نصف مقادیر بدست آمده از روش استات آمونیوم یک نرمال می‌باشد. به منظور برآورد مقدار پتاسیم قابل جذب خاک برای دامنه مقادیر کمتر از ۷۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم معادله ارائه شده در شکل (۲) بدست آمده است. که در آن X و Y به ترتیب مقادیر پتاسیم قابل جذب حاصله از روشهای عصاره‌گیر همزمان و استات آمونیوم یک نرمال می‌باشد. ضمناً مقدار میانگین قدرمطلق خطا حاصله از معادله اخیر با مقادیر اندازه‌گیری شده با روش اولسن حدود ۷۲/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد.

کم بودن مقدار میانگین قدر مطلق خطا (MAE) و بالا بودن ضریب همبستگی بالای بین روش اولسن و عصاره‌گیر همزمان نشان‌دهنده کارایی بالای عصاره‌گیر همزمان بعنوان روش کار جدید آزمایشگاهی در تعیین فسفر قابل جذب خاک می‌باشد، حال آنکه با توجه به بالا بودن مقدار میانگین قدرمطلق خطا بین دو روش استات آمونیوم یک نرمال و عصاره‌گیر همزمان، علیرغم بالا بودن ضریب همبستگی بین آن دو روش، عصاره‌گیر همزمان جهت تعیین پتاسیم قابل جذب خاک قابل توصیه نمی‌باشد.



شکل ۱ - همبستگی بین دو عصاره‌گیر بی‌کربنات سدیم+دی‌تی‌پی و روش اولسن در اندازه‌گیری فسفر قابل جذب خاک



شکل ۲- همبستگی بین دو عصاره گیر بی کرینات سدیم+دی تی پی ا و روش استات آمونیوم یک نرمال در اندازه گیری پتاسیم قابل جذب خاک

#### منابع مورد استفاده

- ۱- امامی، ع. ع.ا. بهبهانی زاده، ر. گلجهانی. ۱۳۷۱. اندازه گیری مواد غذایی قابل جذب در خاک به روش جدید عصاره گیری و مقایسه آن با روشهای متداول. گزیده مقالات ارائه شده در سومین کنگره علوم خاک ایران.
- 2- Baker, D. E. 1973. A new approach to soil testing. *Soil Sci.* 112: 381-391.
- 3- Lindsay W. L., and W. A. Norvel. 1969. Development of DTPA micronutrient soil test. pp 69:87.
- 4- Olsen. S. R., C. V. Cole, F. S. Watanabe and L. A. Dean. 1954. Estimation of available P in soils by extraction with  $\text{NaHCO}_3$ . USDA Circ. 939.
- 5- Rodriguez. J. B., J. R. Self, L. A. Peterson and D. G. Westfall. 1999. Sodium Bicarbonate DTPA test for macro and micro Nutrient Element in soils commun. *Soil. Sci, Plant Anal.*, 30 (7&8) 957-970.
- 6- Soltanpour P. N., and A. P. Schwab. 1977. A new soil test for simultaneous extraction of macro and micro nutrient in Alaline soils, commun. soil sci, plant Anal. 8(3): 195-207.