

## آشنایی با روش‌های اندازه‌گیری فسفر آلی و مقایسه مقدار فسفر آلی در ۱۵ خاک آهکی تیمار نشده و تیمار شده با ماده آلی به روش سوزاندن

مریم زاهدی فر و نجفعلی کریمیان

به ترتیب دانشجوی دکتری و استاد بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

E-mail: maryamzahedifar2000@yahoo.com

### مقدمه

یکی از شکل‌های مهم فسفر در خاک، فسفر آلی می‌باشد. این شکل از فسفر که تقریباً ۵۰ درصد فسفر کل در خاک را شامل می‌شود، حدود یک قرن پیش شناسایی شد. بیشتر ترکیبات آن شناخته نشده‌اند، ولی سه ترکیب اینوزیتول فسفات، فسفولیپید و اسید نوکلئیک شکل‌های غالب شناخته شده فسفر آلی در خاک‌ها می‌باشند. عمده ترکیبات فسفر آلی در خاک حاصل فعالیت میکروبی هستند و بیشتر بصورت مواد هوموس پایداری بوده که در خاک تشکیل می‌شوند. مقدار فسفر آلی در خاک تحت تاثیر عوامل محیطی مانند دمای میانگین سالیانه، میزان بارندگی و... تغییر می‌کند [۱]. روش‌های مختلفی جهت شناسایی فسفر آلی در خاک وجود دارد که می‌توان آنها را به دو دسته اصلی، روش‌های مستقیم و غیر مستقیم تقسیم نمود. روش غیر مستقیم، روش اصلی در تعیین فسفر آلی است که خود شامل دو زیرگروه است: روش عصاره‌گیری و روش سوزاندن. در روش عصاره‌گیری فسفر آلی در عصاره به ارتوفسفات تبدیل شده و مقدار فسفر آلی از افزایش در مقدار فسفر معدنی در مقایسه با عصاره اولیه بدست می‌آید. در روش سوزاندن، از طریق سوزاندن خاک فسفر آلی به فسفر معدنی تبدیل شده و از تفاوت مقدار فسفر معدنی استخراج شده در نمونه سوزانده شده و نشده فسفر آلی تعیین می‌گردد. علاوه بر این روش‌ها از تکنیک‌های دیگری چون رزین تبادل آنیونی و رزونانس مغناطیس هسته‌ای نیز استفاده می‌شود [۲].

### مواد و روشها

در این تحقیق به منظور بررسی اثر ماده آلی (کود حیوانی) بر مقدار فسفر آلی و قابل دسترس در پانزده نمونه خاک با ویژگی‌های مختلف، از روش سوزاندن در دمای ۵۵۰ درجه و سپس عصاره‌گیری با اسیدسولفوریک استفاده شد و نهایتاً غلظت فسفر در عصاره به روش آبی اسکورییک اسید تعیین گردید [۳]. فسفر قابل استفاده نیز با عصاره‌گیری به روش اولسن و اندازه‌گیری فسفر استخراج شده با روش آبی اسکورییک اسید انجام شد.

### نتایج و بحث

نتایج نشان داد کاربرد ماده آلی (کود گاوی) در نمونه‌های خوابانیده شده به دلیل تجزیه تحت شرایط مناسب دمایی و رطوبتی منجر به افزایش فسفر قابل استفاده گردید. در حالیکه در نمونه‌های تیمار نشده افزایش در میزان فسفر قابل استفاده مشاهده نگردید. فسفر آلی نیز در اکثر نمونه‌های تیمار شده با ماده آلی بعد از خوابانیدن افزایش یافت که بدلیل وجود شرایط مناسب برای فعالیت ریزجانداران و در نتیجه غیر متحرک شدن فسفر می‌باشد ولی در برخی نمونه‌ها که نسبت به سایرین میزان هدایت الکتریکی و سدیم محلول بیشتری داشتند روند معکوسی مشاهده شد. نتایج همچنین نشان داد که در خاک‌های مورد آزمایش درصد ماده آلی خاک، ازت کل، ظرفیت تبادل کاتیونی و میزان رس خاک رابطه مثبت و معنی‌داری با میزان فسفر آلی خاک داشتند که می‌توان گفت حضور میزان بیشتر ماده آلی و نیتروژن در خاک سبب ایجاد فسفر آلی بیشتر به وسیله ریزجانداران گردیده و میزان رس زیادتر به دلیل تهویه ضعیفتر به تجمع فسفر آلی در خاک کمک نموده است.

قابل ذکر است که تمامی روش‌های ذکر شده برای تعیین فسفر آلی، کم و بیش دارای معایبی بوده بنابراین جهت تعیین روش مناسب اندازه‌گیری فسفر آلی، با توجه به ویژگی‌های خاک مورد مطالعه، لازم است تحقیقات بیشتری در این زمینه صورت گیرد [۴].

فسفر قابل دسترس در خاک			فسفر آلی در خاک			
بعد از خوابانیدن		قبل از خوابانیدن	بعد از خوابانیدن		قبل از خوابانیدن	شماره خاک
تیمار نشده	تیمار شده	-----	تیمار نشده	تیمار شده	-----	
۱۵	۲۶	۱۵	۱۷۶	۱۰۹	۵۹	۱
۲۱	۳۱	۱۹	۱۲۱	۱۱۲	۸۹	۲
۱۸	۲۶	۱۴	۱۰۰	۸۹	۵۴	۳
۱۰	۲۲	۱۳	۱۳۹	۱۸۷	۱۳۴	۴
۵	۱۵	۳	۵۵	۶۸	۶۰	۵
۱۳	۲۳	۱۴	۱۶۲	۱۲۴	۹۲	۶
۳۱	۴۲	۲۹	۱۲۰	۱۱۴	۱۵۵	۷
۱۰	۲۲	۸	۱۳۰	۱۴۲	۸۴	۸
۱۸	۲۴	۱۴	۹۸	۱۳۳	۸۳	۹
۳۳	۴۱	۳۴	۹۵	۱۶۲	۷۸	۱۰
۲۴	۳۴	۲۶	۸۶	۱۰۶	۶۲	۱۱
۱۰	۲۴	۶	۲۱۵	۲۲۳	۱۶۴	۱۲
۲۲	۲۳	۳۱	۱۹۰	۲۲۹	۱۹۶	۱۳
۱۷	۱۳	۲۶	۱۲۳	۱۲۹	۶۶	۱۴
۳۳	۳۶	۴۶	۶۰	۱۱۶	۴۰	۱۵

## منابع

- [1] Dalal, R. C., 1977. Soil organic phosphorus. *Adv. Agron.* 29: 83-117.
- [2] Hedley, M. J., J. W. B. Stewart, and B. S. Chauhan. 1982. Changes in inorganic and organic soil phosphorus fractions induced by cultivation practices and by laboratory incubations. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 46: 970-976.
- [3] Martin, M., L. Celi, and E. Barberis. 1999. Determination of low concentrations of organic phosphorus in soil solution. *Commun. Soil. Sci. Plant. Anal.*, 30(13&14): 1909-1917
- [4] Turner, B. L., B. J. Cade-Menun and D. T. Westermann. 2003. Organic phosphorus composition and potential bioavailability in semi-arid arable soils of the Western United States. *Soil. Sci. Am. J.* 67: 1168-1179.