

تأثیر لجن فاضلاب بر پارامترهای جذب فسفر در تعدادی از خاکهای آهکی

مهديه خورشید و علیرضا حسین پور

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا

مقدمه

غلظت فسفر در محلول خاک و در نتیجه قابل استفاده بودن این عنصر غذایی برای گیاه، ارتباط نزدیکی با فرایندهای جذب سطحی فسفر به وسیله اجزای خاک از جمله کانیهای رسی، اکسیدها و هیدراکسیدهای آهن و آلومینیوم، کربنات کلسیم و مواد آلی دارد. این ارتباط دینامیک را می توان بوسیله هم دماهای جذب توصیف کرد، که در میان آنها معادله لانگمویر و فروندلیچ معروفتر از بقیه هستند.

به دلیل فراوانی کربنات کلسیم و نوع مواد مادری در خاکهای ایران تثبیت فسفر یک مشکل بزرگ برای حاصلخیزی این خاکها به شمار می آید(۱). جذب سطحی فسفر بر روی کلسیت و تشکیل پیوندهای نامحلول و کم محلول Ca-P پس از کود دادن باعث پائین آمدن راندمان کوددهی و افزایش فسفر ذخیره خاک می گردد. لذا به دلائل اقتصادی و اکولوژیکی، استفاده از منابع آلی فسفر از جمله لجن فاضلاب در مدیریت حاصلخیزی خاک مناسبتر از کود شیمیائی است. لجن فاضلاب شهری حاوی میزان نسبتاً بالای فسفر است. همچنین این مواد به دلیل رقابت با فسفر بر سر مکانهای جذب، جذب سطحی فسفر را کاهش داده قابلیت دسترسی آن را در خاک بالا می برد(۲). استفاده از این کودها باعث تغییر پارامترهای هم دماهای جذب در خاکها خواهد شد. هدف از این تحقیق مطالعه تاثیر کوتاه مدت لجن فاضلاب بر پارامترهای هم دماهای جذب فسفر در تعدادی از خاکهای همدان بود.

مواد و روشها

به منظور انجام این تحقیق از میان ۳۰ نمونه خاک برداشت شده از عمق ۰-۳۰ سانتیمتر، ۱۰ نمونه بر اساس میزان فسفر قابل دسترس، کربنات کلسیم معادل، پ هاش، کربن آلی و درصد رس انتخاب شدند. سپس مقدار ۱/۵٪ لجن فاضلاب (براساس وزن خاک خشک) به نمونه های خاک اضافه شده و رطوبت خاکهای تیمار شده و شاهد به رطوبت گنجایش زراعی رسانده شد. نمونه ها به مدت ۲ ماه در دمای 25 ± 1 درجه سانتی گراد در انکوباتور قرار داده شدند. پس از پایان مدت انکوباسیون، نمونه ها هواخشک شدند. به منظور مطالعه جذب فسفر، به ۲ گرم از نمونه های خاک (در سه تکرار) ۲۵ میلی لیتر محلول دارای غلظت های فزاینده فسفر از ۰ تا ۳۰ میلی گرم در لیتر از نمک KH_2PO_4 حاوی کلرید کلسیم ۰/۰۱ مولار و چند قطره تولونن اضافه شد. پس از رسیدن به تعادل سوسپانسیون صاف و فسفر نمونه های صاف شده به روش رنگ سنجی تعیین شدند و فسفر جذب شده از تفاوت غلظت اولیه و نهائی بدست آمد. معادلات هم دماهای جذب لانگمویر، فروندلیچ و خطی بر داده ها برازش شده و پارامترهای این معادلات برآورد شدند.

نتایج و بحث

براساس نتایج می توان گفت خاکهای مطالعه شده دارای دامنه گسترده ای از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیائی می باشند. دامنه تغییرات رس ۳/۳۸-۲۰/۸ درصد می باشد. براساس نتایج شیمیائی ارائه شده می توان گفت خاکهای مورد مطالعه خاکهای آهکی با پ هاش قلیائی می باشند. و دامنه تغییرات کربنات کلسیم معادل و ماده آلی به ترتیب در دامنه ۵-۵۳/۸ و ۰/۴-۲/۴ درصد می باشند. در بیشتر خاکهای مطالعه شده معادله لانگمویر قادر به توصیف جذب فسفر بود. مقایسه پارامترهای خاک شاهد و کود داده شده نشان داد که b (حداکثر جذب سطحی) با افزودن کود در تمام خاکها نسبت به شاهد افزایش یافته است و دامنه تغییرات آن در خاک شاهد و کود داده شده به ترتیب ۱۶۶/۶۷-۹۸ و ۱۷۸/۵۷-۱۲۱/۹۵ میلی گرم بر کیلوگرم بود. دلیل این امر را می توان به افزایش مکانهای جذب، با افزودن لجن فاضلاب دانست به عبارتی لجن فاضلاب خود بعنوان یک مکان جذب فسفر عمل می کند اریچ و همکاران (۳) نیز

به این نتیجه رسیدند که گاهی ماده آلی بعنوان یک مکان جذب فسفر در خاک عمل می کند. ولی مقدار k (ثابت متناسب با قدرت پیوند) با افزایش کود در تمام خاکها کاهش نشان داد. دامنه تغییرات k در خاک شاهد و کود داده شده به ترتیب $۰/۳۴-۳/۷$ و $۰/۱۴-۱/۴۷$ بود که نشان دهنده سهولت آزاد شدن فسفر از سایتها می باشد. این نتیجه با یافته های یائوبینگ (۴) مطابقت دارد. نتایج به دست آمده را اینگونه می توان توجیه کرد که لجن فاضلاب علاوه بر اینکه موادی را تولید می کند که با فسفر بر سر مکانهای جذب رقابت می کند، دارای مکانهای جذب بسیاری است که فسفر را با انرژی کمتری نسبت به کلوئیدهای خاک جذب می کند. معادله فروندلیچ و خطی نیز در تمام خاکها قادر به توصیف جذب فسفر بودند. در معادله فروندلیچ k_f (ثابت تجربی وابسته به قدرت پیوند)، در تمام خاکها با افزایش کود نسبت به شاهد کاهش یافت، دامنه تغییرات k_f در خاک شاهد و کود داده شده به ترتیب $۱۰/۱۷-۹۱/۹۸$ و $۷۷/۴۸-۳/۸۴$ بود که نشان دهنده کاهش در قدرت جذب می باشد. این نتیجه با یافته های بال و تور (۵) همخوانی دارد. پارامتر n در معادله فروندلیچ (ثابت تجربی) از دامنه $۱/۴۸-۴/۲$ در خاک شاهد به $۱/۰۸-۱/۷۴$ در خاک کود داده شده، کاهش یافت.

در معادله خطی مقدار عرض از مبدا (که قدر مطلق آن برآیندی از فسفر قابل دسترس خاک است) در تیمار کود داده شده نسبت به شاهد در اکثر خاکها افزایش یافت. دامنه تغییرات آن در خاکهای شاهد و خاکها کود داده شده به ترتیب $۰/۹-۱۶/۳$ و $۰/۴۹-۳۰/۹۹$ میلی گرم بر کیلوگرم بود، که با یافته های اکثر دانشمندان از جمله سیدیکو و رابینسون (۶) همخوانی دارد. در خاکهای مطالعه شده شیب خطوط (که برآیندی از قدرت بافری خاک است) در خاک تیمار شده و شاهد تغییر محسوسی نشان نداد. دامنه تغییرات آن در خاکهای شاهد $۳۸/۴۸-۲/۶$ و در خاکهای تیمار شده با لجن فاضلاب $۳۳/۲۲-۳/۸۷$ لیتر بر میلی گرم بود. نتایج این پژوهش نشان داد کاربرد لجن فاضلاب در کوتاه مدت نیز بر ویژگیهای جذب فسفر تاثیر دارد.

منابع

- [۱] ملکوتی، محمد جعفر. ۱۳۷۸. روش جامع تشخیص و ضرورت مصرف بهینه کود های شیمیایی. چاپ چهارم با بازنگری دفتر نشر آثار علمی دانشگاه تربیت مدرس
- [2] Bar-Yosef, B. 1996. *Root excretions and their environmental effects: Influence on availability of phosphorus*. In *Plant Roots: The Hidden Half*. (Eds). Y. Waisel, A. Eshel, U. K. Kafkafi). Marcel Dekker, Inc., New York). pp. 581-605.
- [3] Erich, M. S., C. B. Fitzgerald., G. A. Porter. 2002. *The effect of organic amendments on phosphorus chemistry in a potato cropping system*. Agric. Ecosy. Environ. 88, 79-88.
- [4] Yaobing sui and Michael L. Thompson, 2000. phosphorus sorption, desorption, and buffering capacity in a Biosolid- amended Mollisol. Soil Sci. Am. J. 64:164-169
- [5] Bahl, G. S., G. S. Toor. 2002. Influence of poultry manure on phosphorus availability and the standard phosphat requirement of crop estimated from quantity - intensity relationships in different soils. Bioresour. Technol. 85, 317-322.
- [6] Siddique. M. T, and J. Stephen Robinson. 2003. Phosphorus sorption and availability in soils amended with animal manures and sewage sludge. J. Environ. Qual. 32, 1114-1121.