

اثر سه نوع کود آلی با سطوح مختلف بر ظرفیت باربری و حساسیت به تراکم یک خاک لوم رسی سیلتی

ناهید عقیلی ناطق، عباس همت، مرتضی صادقی و محمود وفائیان

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد و استادیار گروه مکانیک ماشین های کشاورزی، و استاد دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان،

مقدمه

مساله اصلی در حفاظت و نگه داری خاک تخریب فیزیکی و تراکم خاک است. در این تحقیق قصد داریم معیارهای جهت ارزیابی اثر مواد آلی بر حساسیت به تراکم خاک ارائه دهیم. تراکم خاک یکی از مشکلات عمده در کشاورزی مدرن محسوب می شود. علاوه بر عوامل طبیعی، استفاده از ماشین های کشاورزی در شرایط رطوبتی نامناسب، کشت و کار و چرای بیش از حد منجر به تراکم خاک می شود [۵]. از عوامل تاثیر گذار بر تراکم پذیری خاک ها، رطوبت و میزان مواد آلی می باشند. میزان رطوبت به عنوان یکی از فاکتورهای مهم در تراکم شناخته شده است. پارامترهای شاخص ظرفیت باربری و شاخص تراکم اغلب به عنوان معیارهای تراکم پذیری خاک ها استفاده می گردند. از آزمایش نشست صفحه ای (PST) می توان برای تعیین این پارامترها استفاده نمود [۱]. منحنی فشردگی حاصل از آزمایش PST از طریق رسم لگاریتم (معمولاً مبنای ده) فشار قائم تراکمی در مقابل نشست عمودی بدست می آید. این منحنی دارای دو ناحیه مربوط به رفتار برگشت پذیر (کشسان) در تنش های پایین و رفتار برگشت ناپذیر (خط فشردگی بکر، VCL) در تنش های بالاتر می باشد. نقطه ای از منحنی که مشخص کننده تغییر رفتار خاک از برگشت پذیر (کشسان) به ماندگار (منحنی فشردگی بکر) می باشد، بنام تنش پیش تراکمی می باشد که معرف شاخص ظرفیت باربری خاک می باشد [۴]. با محدود کردن تنش های اعمالی به مقادیر کمتر از تنش پیش تراکمی، می توان خطر تغییرات نامطلوب در ساختمان خاک را به حداقل رساند [۸]. قدر مطلق شیب در منحنی فشردگی بکر خطی، شاخص فشردگی نام دارد. این پارامتر معرف حساسیت یک خاک به تغییر شکل ماندگار بیشتر، زمانی که تنش اعمال شده بیشتر از ظرفیت باربری شود، می باشد. دایاس جونیور [۳] مفهوم تنش پیش تراکمی را برای ارزیابی تاریخچه مدیریتی خاک بکار برد، او معتقد است که تنش پیش تراکمی به عنوان شاخص کمی پایداری ساختمان خاک می باشد، به طوری که تغییرات تنش پیش تراکمی با رطوبت یا پتانسیل مکش خاک به عنوان مشخصه مهمی برای ظرفیت بارپذیری و رشد ریشه می باشد. چندین روش برای تعیین تنش پیش تراکمی وجود دارد، متداول ترین روش، روش پیشنهادی کاساگراند (۱۹۳۶) می باشد [۲].

مواد و روش ها

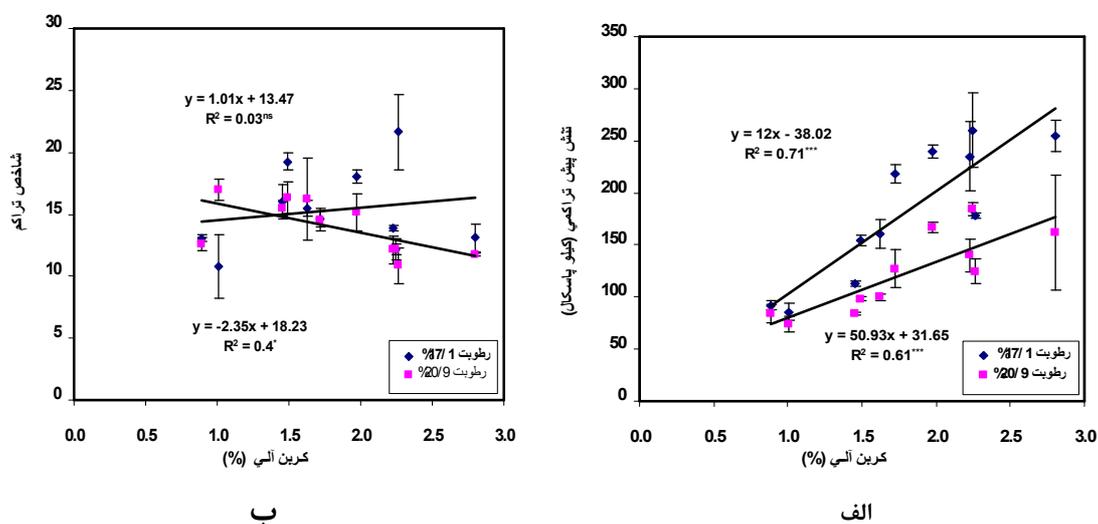
در این تحقیق نمونه های خاک از عمق ۰-۲۰ سانتی متری طرح پژوهشی که در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی اصفهان واقع در لورک نجف آباد به مدت ۷ سال اجرا گردیده بود تهیه شدند. طرح آزمایشی بصورت کرت های نواری بر پایه بلوک های کامل تصادفی با دو فاکتور: الف- نوع کود شامل: ۱- کمپوست، ۲- لجن فاضلاب و ۳- کود دامی و ب- میزان کود های آلی (۰، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ تن در هکتار) در سه تکرار در یک خاک لوم رسی سیلتی اجرا گردید. تناوب زراعی محصول در طول اجرای طرح گندم- ذرت علوفه ای بود.

پس از عبور خاک هوا خشک از الک ۲ میلی متر و با داشتن حجم ظرف (قطر ۲۵/۵ و ارتفاع ۸ سانتی متر) و چگالی تر ۱/۴ گرم بر سانتی متر مکعب و درصد رطوبت مورد نظر (۱۷/۱ و ۲۰/۹٪) تهیه گردید. در تمامی این آزمایش ها ظرف به وسیله دستگاه CBR تحت پیش بار (۱۰۰ کیلو پاسکال) با سرعت ۱ میلی متر بر دقیقه قرار گرفت. سپس

آزمایش نشست صفحه ای (PST) انجام گردید. تنش پیش تراکمی و شاخص تراکم با منحنی چند جمله ای درجه چهارم برازش شده بر روی داده های لگاریتم تنش_نشست با استفاده از روش کاساگراند تعیین گردیدند.

نتایج و بحث

با افزایش کود آلی در مقادیر ۵۰ و ۱۰۰ تن در هکتار ظرفیت باربری خاک تقریباً تا ۲ برابر نسبت به تیمار شاهد افزایش نشان داد. مقادیر این پارامتر در ۲۵ تن کود آلی در هکتار نسبت به تیمار شاهد معنی دار نبود. همچنین اثر مقادیر کود در انواع کود آلی تقریباً مشابه بود. کوپیرس بیان نمود با وجود مواد آلی در خاک ظرفیت باربری خاک افزایش می یابد [۶]. افزایش ظرفیت باربری با افزایش کربن آلی در هر دو سطح رطوبتی در (شکل ۱-الف) نشان داده شد. در تمامی تیمارها و در دو سطح رطوبتی با افزایش مقدار کربن آلی ظرفیت باربری در هر سه نوع ماده آلی (لجن، کمپوست و کود گاوی) افزایش یافت. مقادیر ظرفیت باربری در رطوبت ۲۱ درصد کمتر از ۱۷ درصد بودند.



شکل ۱- تغییرات الف) تنش پیش تراکمی و ب) شاخص تراکم با کربن آلی کلیه تیمارهای کودی در دو سطح رطوبتی.

شاخص تراکم در تمامی تیمارها با افزایش مقدار کربن آلی در سطح رطوبتی ۱۷/۱ درصد افزایش و در رطوبت ۲۰/۹ درصد کاهش یافت. علت این امر را می توان الاستیسیته بیشتر مواد آلی در رطوبت های بالاتر دانست. سوان بیان نمود با افزایش مواد آلی انتظار می رود حساسیت به تراکم کاهش یابد [۸]. با توجه به شکل ۱-ب رابطه خطی مثبت بین شاخص تراکم و کربن آلی در رطوبت ۲۰/۹ درصد با ضریب تبیین ($R^2 = 0.4$) و در رطوبت ۱۷/۱ درصد رابطه بین شاخص تراکم و کربن آلی معنی دار نبود.

بطور کلی با توجه به افزایش تنش پیش تراکمی (شاخص ظرفیت باربری) و کاهش شاخص تراکم (شاخص حساسیت به تراکم خاک) با افزایش مواد آلی، صرفنظر از نوع آن ها، می توان گفت افزودن مواد آلی به خاک به عنوان یک وسیله کاهش دهنده تراکم، تحت عنوان پتانسیل مدیریتی برای خاک مطرح می باشد.

سپاسگزاری

با سپاس فراوان از همکاران آزمایشگاه مکانیک خاک عمران و تمامی عزیزانی که در انجام این تحقیق مرا یاری رساندند.

منابع

- 1- Arvidsson, J. and T. Keller. 2004. Soil precompression stress I. A survey of Swedish arable soils. *Soil Till. Res.* 77: 85-95.
- 2- Casagrande, A., 1936. The determination of preconsolidation load and its practical significance. International Conference on soil Mechanics and Foundation Engineering. 22-26 June, Cambridge, MA, Vol. 3, pp.60-64.
- 3-Dias Junior, M.S. 2000. Use of soil management history and moisture content as a tool to Void soil compaction. *Soil Till. Res.*15: 247-256.
- 3- Gregory, A.S., Whalley, W.R., Watts, C.W., Bird, N.R.A., Hallett, P.D., and Whitmore, A.P. 2006. Calculation of the compression index and precompression stress from soil compression test data. *Soil Till. Res.* 89:45-57.
- 4-Hamza, M. A. and W. K. Anderson. 2005. Soil compaction in cropping systems A review of the nature, causes and possible solutions. *Soil Till. Res.* 82:121-145.
- 5-Kuipers,H.1982. Processes in physical soil degradation in mechanical agriculture. In: D.Boels, D.B.Davise and A.E.Johnston (Editors),*Soil Degradation* .A.A.Balkerdam,pp.7-18.
- 6- Mosaddeghi, M.R., A.J. Koolen, A. Hemmat, M.A. Hajabbasi, and P. Lerink.2007. Comparisons of different procedures of pre-compaction stress determination on weakly structured soils. *J. Terramechanics* 44:53-63.
- 7-Soan ,B.D.1990."The role of organic matter in soil compatibility": A review of compaction some practical aspects. *Soil Till. Res.*16:179- 201.