



## تاثیر کاربرد کود گاوی پوسیده و ورمی کمپوست روی خواص میکرومورفولوژیک در یک خاک لوم‌شنی

علی اصغر جعفرزاده<sup>1\*</sup>، طرلان شیخاوندی<sup>2</sup>، ویدا منتخبی کلجاهی<sup>3</sup>، محمدرضا نیشابوری<sup>1</sup> و شکرالله اصغری<sup>4</sup>

1- اساتید گروه علوم خاک دانشگاه تبریز،

2- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد

3- دانشجوی کارشناسی ارشد

4- استادیار دانشگاه محقق اردبیل

\* مسئول مکاتبه E-mail: [ajafarzadeh@tabrizu.ac.ir](mailto:ajafarzadeh@tabrizu.ac.ir)

### چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی اثر کاربرد مواد اصلاح‌کننده طبیعی (ورمی کمپوست و کود دامی پوسیده در دو سطح و زمان انکوباسیون مختلف) بر خصوصیات میکرومورفولوژیک خاک می‌باشد که شامل الگوی توزیع اندازه منافذ خاک، خاکدانه‌ها، تخلخل کل و ساختمان (ریزساختار) در یک خاک لوم‌شنی می‌باشد. پس از هوا خشک شدن، نمونه‌ها بوسیله رزین و سخت‌کننده، سفت و سخت گردیده و از آن‌ها برش‌های نازک تهیه و با میکروسکوپ پلاریزان مطالعه شدند. بر اساس نتایج بدست آمده توسعه یافتگی ساختمان بویژه در سطح دوم هر دو اصلاح‌کننده و زمان انکوباسیون 180 روز مشاهده شد که تاثیر قابل توجهی را بر خاکدانه‌سازی داشته و خاکدانه‌های درشت و کاملاً توسعه یافته را بوجود آورده‌اند. هر دو اصلاح‌کننده آلی، منافذ مزو و ماکرو را افزایش داده که در سطح دوم و زمان انکوباسیون 180 روز این تغییرات چشمگیر می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: میکرومورفولوژی، اصلاح‌کننده آلی، خاکدانه‌سازی، تخلخل کل، توزیع اندازه منافذ

### مقدمه

مشاهدات میکرومورفولوژیکی اطلاعات زیادی را راجع به توزیع منافذ خاک فراهم می‌کند در حالیکه برای اندازه‌گیری مرزهای بین ذرات، اندازه‌گیری فراکتالی بایستی صورت گیرد. طی آزمایشات انجام شده توسط ماریناری و همکاران (1999) تخلخل کل در پی بکارگیری دو گروه اصلاح‌کننده خاک آلی و غیرآلی به طور چشمگیری افزایش می‌یابد. مطالعه پاگلیای و همکاران (1981) تاثیر دو سطح 50 و 150 تن در هکتار لجن فاضلاب هوازی و غیرهوازی، کمپوست و بخش آلی زباله‌های شهری در مقایسه با کود دامی در خاک‌های لوم‌شنی ایتالیا نشان‌دهنده بهبود در تخلخل کل در اثر افزایش هر گونه مواد آلی بوده و اختلاف چندانی بین دو سطح اعمال شده مشاهده نگردید و نیز افزایش در پایداری خاکدانه‌ها در استفاده از لجن فاضلاب غیرهوازی مشاهده شد. در این تحقیق تعیین تغییرات حاصله در پی بهره‌گیری از مواد اصلاح‌کننده آلی در خاک لوم‌شنی به صورت مشاهده‌ای در برش‌های نازک انجام گردیده است.



### مواد و روش‌ها

نمونه‌های خاک از یک مزرعه بایر در ایستگاه تحقیقاتی کرکج دانشگاه تبریز (عرض جغرافیایی  $38^{\circ} 5'$  شمالی و طول جغرافیایی  $46^{\circ} 17'$  شرقی) از عمق 0 - 30 سانتی‌متر در تحقیق اصغری (1387) تهیه گردید و نمونه‌ها دارای ورمی‌کمپوست در مقادیر 2/5 و 5 گرم به ازای هر گیلوگرم خاک هواخشک (معادل 11/1 و 22/2 تن در هکتار) و کود دامی پوسیده به مقدار 12/5 و 25 گرم به ازای هر گیلوگرم خاک هواخشک (معادل 55/5 و 111 تن در هکتار) و شاهد یا خاک بدون اصلاح کننده بوده و در نهایت اصلاح‌کننده‌ها در حالت خشک با خاک مخلوط و سپس همه به مدت 30 و 180 روز انکوبه گردیده‌اند. نمونه‌های خاک پس از انتقال به آزمایشگاه در هوای آزاد خشک و از الک 2 میلی‌متری عبور داده شدند و درصد ذرات درشت‌تر از شن نیز محاسبه گردید و تعیین بافت خاک به روش هیدرومتر، آنالیز اندازه ذرات (کلوت (1992)، CCE با روش تیتراسیون (SCSU, 1992)، EC عصاره اشباع با استفاده از دستگاه EC متر، pH خاک در عصاره اشباع توسط دستگاه pH متر مدل EYE و OC بر اساس روش والکلی و بلک (1934) اندازه‌گیری گردید که در جدول 1 کلیه ویژگی‌های مربوط به خاک و اصلاح‌کننده‌ها گزارش شده است.

جدول 1. خواص مختلف خاک و اصلاح‌کننده‌های مورد استفاده قرار گرفته

ویژگی	خاک	کود دامی	ورمی‌کمپوست
pH عصاره اشباع	8/1	7/7	8
EC عصاره اشباع (ds/m)	1/87	15	14/65
کربن آلی (%)	0/62	34/8	16/5
ازت کل (%)	-	0/4	2
نسبت کربن به نیتروژن (C/N)	-	87	8/25
CCE (%)	21		
شن (%)	69/44		
سیلت (%)	20/9		بافت لوم شنی
رس (%)	9/66		

پس از خشک شدن نمونه‌های تهیه شده از لوله‌های PVC، نمونه‌ها به کمک 600 سی‌سی رزین وستاپول H و 400 سی‌سی استون و 6 قطره سخت‌کننده کبالت اکتات و 12 قطره کاتالیست سیکلوهاگزان پراکسید در مکش 70 کیلوپاسکال (به کمک دستگاه مکش و دسیکاتور در حالت خلاء) اشباع گردیدند. پس از سخت شدن نمونه‌ها بوسیله دستگاه سنگ‌بر، بریده شده و پس از صاف نمودن به لام چسبیده شدند. نمونه‌های چسبیده شده به لام بوسیله دستگاه برش مجدداً به ضخامت 1-2 میلی‌متر بریده شده و به کمک پودر کربید سیلیسیم به ضخامت 20-30 میکرون و ظاهر شدن سطح شفاف رسیدند. سپس برش‌های نازک تهیه شده با میکروسکوپ پلاریزان مدل Olympus مورد مطالعه قرار گرفته و خواص مورد نظر بررسی گردید.

### نتایج و بحث:

نتایج حاصله از نمونه 5 گرم ورمی‌کمپوست نشان دهنده تاثیر چشمگیری بر افزایش تخلخل خاک بوده و مقایسه نمونه‌ها در سطح 2/5 گرم ورمی‌کمپوست در دو زمان انکوباسیون مختلف 30 و 180 روز نیز نشان‌دهنده تاثیر زمان انکوباسیون بر افزایش تخلخل در راستای حضور منافذ درشت‌تر می‌باشد، که هر دو سطح استفاده شده نتایج گزارش شده توسط آزرمی و همکاران (2008) و سایر محققین را تأیید می‌کنند (شکل‌های 1 و 2). خاکدانه‌ها با توسعه یافتگی متوسط و نسبتاً توسعه یافته‌ای بر تاثیر سطح 2/5 گرم ورمی‌کمپوست در زمان انکوباسیون 180 نسبت به نمونه



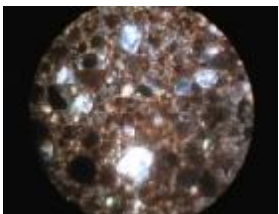
شاهد این زمان می‌باشد. مقایسه سطح 2/5 گرم در دو زمان انکوباسیون 30 و 180 روز حاکی از تاثیر قابل توجه زمان انکوباسیون بر این روند می‌باشد (شکل‌های 1 و 2). منافذ قابل مشاهده در سطح 12/5 گرم کود دامی در زمان انکوباسیون 30 روز در نقاط مختلف نمونه شامل اندازه‌های مزو و ماکرو بوده و به شکل منافذ بسته مشاهده می‌شود که در مقایسه با نمونه شاهد با منافذ مختلف تغییر چشمگیری یافته است، ولی در زمان 180 روز انکوباسیون منافذ به صورت صفحه‌ای و کانالی قابل مشاهده در آمده که اندازه این منافذ بیشتر مزو می‌باشد. لذا می‌توان تغییر منافذ از منافذ تصادفی شاهد را بدین صورت در تصاویر مشاهده نمود که زمان انکوباسیون بر این روند تاثیری نشان نمی‌دهد (شکل 3). همچنین نتایج بدست آمده حاکی از توسعه یافتگی ساختمان در کود دامی و ورمی‌کمپوست بویژه در سطح دوم مصرفی و زمان انکوباسیون 180 روز می‌باشد. کود دامی در سطح 25 گرم در کیلوگرم خاک هواخشک و هر دو زمان 30 و 180 روز تاثیر بیشتری بر افزایش تخلخل خاک داشته است. خاکدانه‌های ایجاد شده در این تیمار درشت‌تر و توسعه یافته‌تر از سایر تیمارها بوده و کانال‌ها و چمبرها بخش عمده منافذ را در این مقاطع به خود اختصاص داده‌اند که حضور منافذ ماکرو و مزو در این نمونه‌ها قابل توجه می‌باشد و می‌تواند به عنوان تعدیل کننده منافذ مورد مصرف قرار گیرد. بر اساس نتایج بدست آمده در این تحقیق، هر دو اصلاح کننده باعث افزایش تخلخل خاک گردیده، بدین ترتیب کود دامی به منظور افزایش تخلخل و بهبود ساختمان در کوتاه مدت و ورمی‌کمپوست می‌تواند به منظور اهداف بلند مدت مورد استفاده قرار گیرند. مختاری و همکاران (1384) نیز افزایش سرعت نفوذ نهایی خاک را در مقادیر مختلف کود گاوی (25، 50 و 100 تن در هکتار) نسبت به خاک نمونه شاهد گزارش نمودند. نتایج تحقیق اصغری (1387) که بر اساس تعیین  $K_s$  انجام گرفته، نشان دهنده تغییر اندازه منافذ در جهت تایید نتایج مطالعه میکرومورفولوژیکی می‌باشد.



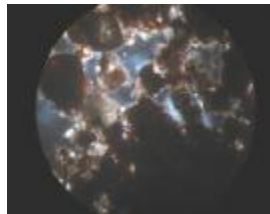
شکل 1 -الف- وضعیت تخلخل خاک در نمونه شاهد با زمان انکوباسیون 30 روز (xpl, 40x)



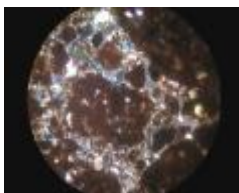
شکل 1-ب- وضعیت تخلخل در نمونه 2/5 گرم ورمی کمپوست با زمان انکوباسیون 30 روز (xpl, 40x)



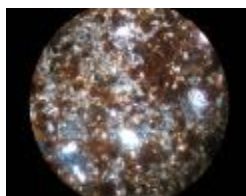
شکل 2-الف- وضعیت تخلخل خاک در نمونه شاهد با زمان انکوباسیون 180 روز (xpl, 40x)



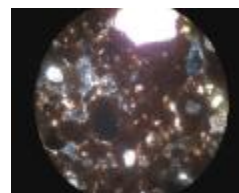
شکل 2-ب- وضعیت تخلخل در نمونه 2/5 گرم ورمی کمپوست با زمان انکوباسیون 180 روز (xpl, 40x)



شکل 3-ج- وضعیت خاکدانه‌ها در نمونه 5 گرم ورمی کمپوست با زمان انکوباسیون 180 روز (xpl, 40x)



شکل 3-الف- وضعیت خاکدانه‌ها در نمونه شاهد با زمان انکوباسیون 30 روز (xpl, 40x)



شکل 3-ب- وضعیت خاکدانه‌ها در نمونه 5 گرم ورمی کمپوست با زمان انکوباسیون 30 روز (xpl, 40x)



#### منابع

- 1- اصغری، شکرالله. 1387. اثر چهار ماده اصلاح‌کننده آلی بر توزیع اندازه منافذ، پایداری خاکدانه، ضرایب هیدرولیکی و انتقال املاح در یک خاک لوم‌شنی. رساله دکتری. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.
- 2-Azarmi, R., Torabi, M. Didar, R. 2008. Influence of vermicompost on soil chemical and physical properties in tomato field. African journal of biotechnology. Vol. 7(14), pp. 2379-24.
- 3-Klut, A. 1992. Method of soil analysis. Part I, Physical and mineralogical methods. Second edition, American Society of Agronomy, In Soil Science Society of America, Inc, Publisher Madison, Wasconsin, VSA, 188P.
- 4-Marinari, S. Masciandaro, G. Ceccanti, B. Grego. S. 1999. Influence of organic and mineral fertilizers on soil biological and physical properties. Bioresource technology 72(2000) 9-7.
- 5- Pagliai, M., Guidi., Lamarca, M., Giachetti, M. and Lucamante, G. 1981. Effects of sewage sludges and composts on soil porosity and aggregation. J Environ Qual 10: 556-561.
- 6-Soil Conservation Service. USDA. 1992. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil sample. USDA-SCS. Soil Surv. Invest. Rep. No. 2.U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C.
7. Walkley, A and L.A.Black.1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of chromic acid titration method. J.Soil Sci. 37: 29-38



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران  
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390  
(میکرومورفولوژی و مینرالوژی خاک)