



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

طبقه بندی میکروساختمان افق مالیک خاکهای مالی سولز از طریق بررسی کمی قطر معادل حفرات آنها تحت تأثیر تناوبهای زراعی مختلف

* مهسا میرکریمی¹ و فرهاد خرمالی²

¹ دانش آموخته کارشناسی ارشد و ² دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

*Email: mahsa_mirkarimi@yahoo.com

چکیده:

هدف از این مطالعه شناسایی و طبقه بندی میکروساختمان افق مالیک خاکهای مالی سولز از طریق بررسی کمی قطر معادل حفرات آنها به روش پاگیلیای با استفاده از آنالیز تصویر تحت سه تناوب پنبه-گندم، کلزا-گندم و برنج-گندم بود. نتایج نشان داد که این خاکها دارای یک تکامل نسبی و شرایط مناسب برای فعالیتهای کشاورزی هستند و بررسی کمی مقاطع نازک خاک نشان داد که خاک تناوب پنبه-گندم بدلیل دارا بودن ماده آلی زیاد، دارای توزیع یکنواختتری از اندازه حفرات بوده و خاک سطحی تناوب پنبه-گندم و کلزا-گندم جزء خاکهای با تخلخل متوسط طبقه بندی می شوند زیرا حفرات آنها با قطر معادل بزرگتر از 50 میکرومتر بین 10-25 درصد بود. در حالیکه در تناوب برنج-گندم، این مقدار کمتر از 10 درصد بوده است. بنابراین این تناوب بدلیل عملیات خاکورزی و تراکم بیشتر جزء خاکهای متراکم قرار گرفت.

کلمات کلیدی: تناوب زراعی، قطر معادل حفره، مالی سولز، میکروساختمان.

مقدمه:

کشت و کار در اراضی زراعی به دلیل ایجاد تغییر در خلل و فرج و توزیع اندازه حفرات می تواند منجر به نابودی ساختمان خاک و حتی کاهش عملکرد اراضی شود که این تغییرات ایجاد شده روی خصوصیات شکل و تخلخل خاکدانهها، اهمیت مطالعه را در سطح میکرو، در چگونگی مکانیسم توسعه میکروساختمان خاک نشان می دهد (کاپور و همکاران، 2007). تکنیک آنالیز تصویر که بر روی مقاطع نازک میکرومورفولوژی انجام می شود راهی برای کمی کردن مشاهدات میکروسکوپی است که می توان ساختمانهای تشکیل شده تحت مدیریتهای مختلف در خاک را مورد بررسی قرار داد که این اندازه گیریهای ساختمانی می تواند به تفسیر رفتار خاک کمک نماید (رینگرز، 2006). در حقیقت اندازه گیری فضای حفره، ساختمان خاک را کمی می کند زیرا اندازه، شکل و پیوستگی حفرات فرایندهای مهم خاک را تحت تأثیر قرار می دهند (رینگرز و بولاک، 1984).

طبق نظر پاگیلیای و همکاران (2004) کمی کردن خصوصیات حفرات اجازه پیش بینی تغییراتی که بدنبال تغییر ساختمان خاک بواسطه شیوههای مدیریتی متفاوت یا بدنبال تخریب خاک که بواسطه تراکم یا تشکیل پوسته های سطحی انتظار می رود را می دهد. آنها در طی تحقیق خود بر روی پلاتهای مختلف نشان دادند که وجود حفرات 30 تا 50 میکرومتری در پلات شاهد بدلیل عدم افزودن ماده آلی بوده است در حالیکه حفرات بزرگتر از 500 میکرومتر در



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

پلات‌هایی که کمپوست داشتند بیشتر دیده شد که دارای اثرات مثبت روی میکروساختمان خاک بوده است. همچنین نتایج گلب و کولیگ (2008) بر روی خاک‌های چرنوزمی نشان داد که حفرات درشت در خاک‌هایی تحت کشت قرار دادی بطور مشخص نسبت به خاک‌های تحت کشت و کار کم بیشتر است و افزودن مالچ به تیمار تحت کشت و کار کم حفرات درشت با قطر حفره 50 تا 500 میکرومتر را افزایش می‌دهد. در واقع هدف از این تحقیق شناسایی و طبقه بندی میکروساختمان خاکهای مالی‌سولز تحت تناوب‌های زراعی مختلف بر اساس قطر معادل حفرات آنها با آنالیز تصویر بود.

مواد و روش‌ها:

این تحقیق بر روی خاک‌های مالی‌سولز اراضی جنوب گرگانرود با مواد مادری لسی در استان گلستان انجام گرفته است. میانگین بارندگی سالیانه 600 میلیمتر و دمای متوسط 17 درجه سانتیگراد و رژیم رطوبتی و حرارتی خاک زریک-ترمیک بود. در این تحقیق سه تناوب زراعی شامل پنبه-گندم، کلزا-گندم و برنج-گندم که در 15 سال گذشته تغییری نداشتند در مجاورت هم با مدیریت یکسان انتخاب شدند. به منظور بررسی اثر نوع پوشش گیاهی بر خصوصیات خاک در هر قسمت یک پروفیل خاک حفر گردید و نمونه‌برداری در هر پروفیل در زمان محصول اول هر تناوب انجام شد. به گونه‌ای که مقداری نمونه خاک جهت اندازه‌گیری پارامترهای کیفیت خاک در قالب 3 تکرار با آگر و نمونه دست نخورده هم با قوطی کوبینا جهت تهیه مقطع نازک خاک از هر افق پروفیل‌ها برداشته شد. سپس هر کدام از پروفیل‌ها بر اساس راهنمای تشریح پروفیل خاک (Soil Survey Staff, 2010) تشریح و طبقه بندی شدند. نمونه دست نخورده پس از تلقیح با رزین و آماده سازی مورد بررسی با میکروسکوپ پلاریزان قرار گرفت و از هر مقطع حدود 10 عکس گرفته شد و سپس این عکسها با نرم افزار Image Tool 3 جهت کمی کردن مورد بررسی قرار گرفتند و به منظور طبقه بندی میکروساختمان خاکها بر اساس کلاس قطر معادل حفرات آنها با آنالیز تصویر از روش پاگیلای (1988) استفاده شد. به گونه‌ای که وقتی حفرات درشت کل خاک (حفرات بزرگتر از 50 میکرومتر) کمتر از 10 درصد باشد، خاک متراکم و اگر بین 25-10 درصد باشد، تخلخل متوسط و اگر بین 40-25 درصد باشد، خاک متخلخل و اگر بیشتر از 40 درصد باشد، خاک کاملاً متخلخل است. همچنین برای مقایسه آماری داده‌های بدست آمده، از نرم افزار SPSS استفاده گردید.

نتایج و بحث:

بررسی نتایج آزمایشات فیزیکی و شیمیایی نشان داد که این خاکها دارای یک تکامل نسبی و شرایط مناسب برای فعالیت‌های کشاورزی هستند. بر اساس نتایج بدست آمده با آنالیز تصویر دیده شد که در تناوب برنج-گندم بدلیل غرقاب شدن زمین و تراکم بیشتر خاک، حفرات بیشتر به سمت ریزتر شدن پیش می‌روند (جدول 1). درحالیکه در افق سطحی تناوب پنبه-گندم و همچنین تناوب کلزا-گندم، در هر کلاس قطر معادل حفره، درصدی از حفرات موجود است یعنی در این دو تناوب، تنوع حفرات از نظر قطر معادل حفره بیشتر از تناوب برنج-گندم است. و این توزیع اندازه مناسب حفرات در خاک بر روی ساختمان خاک نیز اثر گذاشته است. همچنین حضور بیشتر ماده آلی و تشکیل



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

خاکدانه در تناوب پنبه-گندم سبب ایجاد بیشتر حفرات درشت نسبت به سایر کاربری‌ها شده است که اثرات مفیدی روی نفوذ ریشه و حرکت آب دارد.

همانطور که در جدول 1 مشخص است درصد حفرات بدست آمده از آنالیز تصویر در افق سطحی با قطر معادل کمتر از 50 میکرومتر (حفرات ریز) در تناوب پنبه-گندم بدلیل حضور جانوران خاکزی و وجود ماده آلی بیشتر و توزیع گسترده ریشه‌ها در خاک، کمتر و در تناوب برنج-گندم بدلیل وجود عملیات خاکورزی و تراکم بیشتر خاک که سبب کاهش قطر معادل حفرات می‌شود، بیشتر از سایر تناوب‌ها است و اختلاف معنی داری بین آنها دیده شد. در حالیکه حفرات درشت (بزرگتر از 50 میکرومتر) در هر اندازه‌ای در تناوب پنبه-گندم بیشتر از دو تناوب دیگر بود و همین امر مؤید شرایط ساختمانی خوب برای این خاک همراه با نفوذ و توسعه بهتر ریشه گیاه می‌باشد.

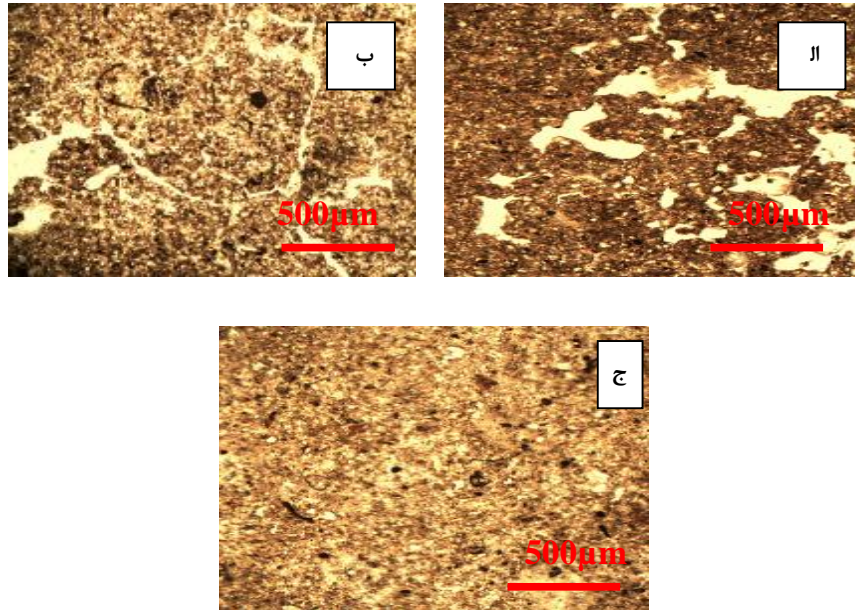
طبق طبقه بندی پاگلیای (1988) با آنالیز تصویر، خاک تناوب پنبه-گندم و کلزا-گندم جزء خاک‌های با تخلخل متوسط و تناوب برنج-گندم جزء خاک متراکم محسوب می‌شوند. این نتایج نیز با مطالعه میکروسکوپی مقاطع نازک نیز قابل تأیید است (شکل 1). به گونه‌ای که در بررسی میکروساختمان تناوب‌های زراعی، در تناوب پنبه-گندم خاکدانه‌ها در حالت اولیه و پایدار قرار داشته و تا حدی قابل تمایز از یکدیگرند. میکروساختمان غالب از نوع خرده اسفنجی ضعیف بوده که می‌تواند به وجود ماده آلی بیشتر، حضور جانوران خاکزی بیشتر و ریشه‌های راست و با استقامت پنبه مرتبط باشد. در حالیکه در تناوب برنج-گندم در اثر غرقاب شدن زمین و اجرای عملیات خاکورزی و تردد بیشتر و بوجود آمدن شرایط غیرهوازی در زمان کاشت برنج ترکیبات آهن و منگنز به شکل احیاء و محلول درآمده و اتصال‌های آلی بین ذرات متلاشی می‌گردد. لذا خاکدانه‌ها باز هم استقامت کمتری پیدا کرده و خرد می‌شوند بطوریکه علاوه بر میکروساختمان مکعبی بدون زاویه با تمایز ضعیف در سطح خاک، خاکدانه‌ها تا حدی قابل تشخیص و تمایز نیستند و به شکل توده دیده می‌شوند. در تناوب کلزا-گندم، میکروساختمان مکعبی بدون زاویه با تمایز متوسط تا خوب غالب بود که وجود چنین میکروساختمانی با درجه تمایزی از لحاظ کیفیت حالت بینابین تناوب پنبه-گندم و برنج-گندم می‌باشد.

جدول 1-- مقایسه میانگین درصد حفرات بدست آمده با آنالیز تصویر در هر کلاس قطر معادل حفره در افق سطحی تناوب‌های

زراعی					تناوب زراعی
میانگین درصد حفرات در هر کلاس قطر معادل حفره (میکرومتر)					
>1000	500-1000	50-500	5-50	<5	
1/75 ^a	1/55 ^b	12/55 ^b	30/8 ^b	53/35 ^b	Typic Haploxerolls کلزا-گندم
2/1 ^a	3/05 ^a	18/1 ^a	34/85 ^a	41/9 ^c	Aquic Calcixerolls پنبه-گندم
0/25 ^a	0/8 ^b	8/8 ^c	31/85 ^b	58/3 ^a	Typic Calcicquolls برنج-گندم



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



شکل 1-الف) میکروساختمان خرده اسفنجی ضعیف در افق Ap تناوب پنبه -گندم، ب) میکروساختمان مکعبی بدون زاویه با تمایز متوسط در افق Ap تناوب کلزا-گندم، ج) میکروساختمان توده‌ای در افق Ap تناوب برنج-گندم (تمام تصاویر: نور ساده)

منابع:

- Glab, T., and Kulig, B. 2008. Effect of mulch and tillage system on soil porosity under wheat. *Soil and Tillage Res.* 99: 169-178.
- Kapur, S., Ryan, J., Akca, E., Celik, I., Pagliai, M., and Tulun, Y. 2007. Influence of Mediterranean cereal-based rotations on soil micromorphological characteristics. *Geoderma*, 142:318-324.
- Pagliai, M. 1988. Soil porosity aspects. *Int. Agrophysics* 4:215-232.
- Pagliai, M., Vignozzi, N., and Pellegrini, S. 2004. Soil structure and the effect of management practices. *Soil and Tillage Res.* 79:131-143.
- Ringrose- Voase, A. J. 2006. Micromorphology of soil structure- description, quantification, application. *Aust. J. Soil Res.* 29(6): 777-8B.
- Ringrose- Voase, A. J., and Bullock, P. 1984. The automatic recognition and measurement of soil pore types by image analysis and computer programs. *J. Soil Sci.* 35: 673-684.
- Soil Survey Staff. 2010. Key to Soil Taxonomy, 11th ed. U. S. Department of Agriculture.