



## تأثیر کاربری‌های مختلف اراضی بر ویژگی‌های میکرومرفولوژیک خاک‌های آهکی

زهرة الویار<sup>۱</sup>، علی اصغر جعفرزاده<sup>۲</sup>، فرزین شهبازی<sup>۳</sup> و مسلم ثروتی<sup>۴</sup>

۱- کارشناس ارشد گروه علوم خاک دانشگاه تبریز ۲- استاد گروه علوم خاک دانشگاه تبریز ۳- دانشیار گروه علوم خاک دانشگاه تبریز ۴- دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشگاه تبریز

### مقدمه

کاربری اراضی می‌تواند ویژگی‌های میکرومرفولوژیک خاک از قبیل بی‌فابریک، ریزساختار (نوع، اندازه منافذ و ساختمان)، پراکنش وابسته یا ارتباطی بین ذرات ریز و درشت، شکل و فرم نموده‌های خاکساختی را تحت تأثیر قرار دهد، بنابراین مطالعه تأثیر پوشش گیاهی به عنوان یک فاکتور خاکساز، از نظر میکرومرفولوژی خاک ضروری به نظر می‌رسد. کاربری‌های مختلف و کشت و کار شدید به دلیل ایجاد تغییر در خلل و فرج خاک و توزیع اندازه منافذ می‌توانند منجر به تخریب ساختمان خاک و حتی کاهش عملکرد اراضی شوند. کاپور و همکاران (۲۰۰۷) تغییرات ایجاد شده بر شکل، تخلخل و خاکدانه‌ها را در سطح میکرو مورد مطالعه قرار داده و مکانیسم توسعه ریز ساختار خاک تحت کاربری‌های مختلف را تشریح نمودند. از طرفی تغییر کاربری اراضی و نوع کاشت می‌تواند حجم، شکل و نحوه اتصال حفره‌ها و نهایتاً ریزساختار خاک را تحت تأثیر قرار دهد (کیلفدر و واندرمیر، ۲۰۰۸). همچنین کاربری اراضی و شیوه‌های مدیریتی می‌توانند بر فعالیت‌های بیولوژیکی در خاک تأثیرگذار بوده، اندازه و شکل منافذ زیستی (منافذ بزرگ‌تر از ۱۰۰۰ میکرومتر) که در حرکت آب و توسعه ریشه مهم می‌باشند را تحت تأثیر قرار دهند (لی، ۱۹۸۵). اسویستروپ و همکاران در سال ۱۹۹۵ با مطالعه بر روی افق‌های سطحی خاک‌های زراعی و جنگلی نشان دادند که کشت باعث ایجاد تغییرات مهم در ریزساختار می‌شود. در این تحقیق تأثیر کاربری‌های مختلف هندوانه، نخود، جو بر ویژگی‌های میکرومرفولوژیک خاک مورد بررسی قرار گرفته است.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق بر روی خاک‌های آهکی منطقه خواجه واقع در شمال شرق استان آذربایجان شرقی انجام گرفت. خاک‌های این منطقه دارای رژیم رطوبتی اردیک هم مرز با زیریک و رژیم حرارتی مزیک می‌باشند (عباد پور، ۱۳۷۹). جهت رسیدن به اهداف مورد نظر با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی منطقه و مطالعات مقدماتی چهار خاکرخ تحت کاربری‌های مختلف هندوانه، نخود، جو و یک خاکرخ شاهد (غیر زراعی) حفر و تشریح گردیدند. خاکرخ‌های مورد مطالعه بر اساس کلید رده‌بندی آمریکایی (بی‌نام، ۲۰۱۰) در رده اریدی‌سول‌ها رده‌بندی شدند. سپس نمونه‌های دست‌خورده برای بررسی‌های فیزیکی و شیمیایی و نمونه‌های دست‌نخورده به منظور مطالعات میکرومرفولوژیک برداشته شدند. به منظور تهیه برش‌های نازک نمونه‌ها به کمک مخلوط رزین



وستاپول اچ و استون به نسبت ۹ به ۱ و ۱۲ قطره سخت کننده کبالت اکتات و ۲۴ قطره کاتالیست سیکلوهاگزان پراکسید تلقیح شدند. نهایتاً برش‌های نازک با ضخامت حدود ۳۰ میکرومتر، برای انجام مطالعات میکرومرفولوژی تهیه شد. تشریح برش‌های نازک بوسیله میکروسکوپ پلاریزان، با توجه به دستور العمل ارائه شده توسط بالوک و همکاران (۱۹۸۵) و استوپس (۲۰۰۳) صورت گرفت.

## نتایج و بحث

تشریح برش‌های نازک بر اساس راهنمای تشریح استوپس (۲۰۰۳) در جدول ۱ ارائه شده است. بی‌فابریک در افق‌های سطحی عمدتاً منقوطه‌ای (شکل ۱ الف) بوده و منافذ در افق‌های سطحی خاک‌های مطالعاتی از نوع بسته شده و وگ (شکل ۱ ب) می‌باشد. مشاهدات میکرومرفولوژی این خاک‌ها نشان می‌دهد ساختمان در افق‌های سطحی خاک‌های تحت کشت از نوع گرانولار (شکل ۱ ج)، ولی در خاک‌های غیرزراعی از نوع مکعبی زاویه‌دار (شکل ۱ د) و گرانولار می‌باشد. استوپس (۲۰۰۳) حضور ساختمان گرانولار همراه با منافذ وگ توسعه یافته را از ویژگی‌های خاک‌های توسعه یافته و پایدار گزارش کرده‌اند. همچنین خاکدانه‌سازی در افق‌های سطحی نسبت به افق‌ها و لایه‌های پایینی هر خاک بیشتر می‌باشد. مشاهده الگوی پراکنش انولیک در افق‌های سطحی نیز موید همین مطلب است که تحقیق ثروتی و همکاران (۱۳۹۰) نیز نتایج مشابهی ارائه داده است.

میزان خاکدانه‌سازی در افق‌های سطحی خاک‌ها، به ترتیب از شاهد، نخود، جو و هندوانه روند افزایشی داشت. در کشت هندوانه شخم سنگین و چند مرحله‌ای صورت نمی‌گیرد که می‌تواند دلیلی بر ساختمان مناسب افق سطحی این خاک باشد. علت بهتر بودن ساختمان در جو نسبت به نخود و شاهد این است که جو به دلیل گرامینه بودن دارای ترشحات ریشه‌ای بیشتری است و نخود نیز نسبت به شاهد به دلیل حضور ریشه ساختمان بهتری دارد.

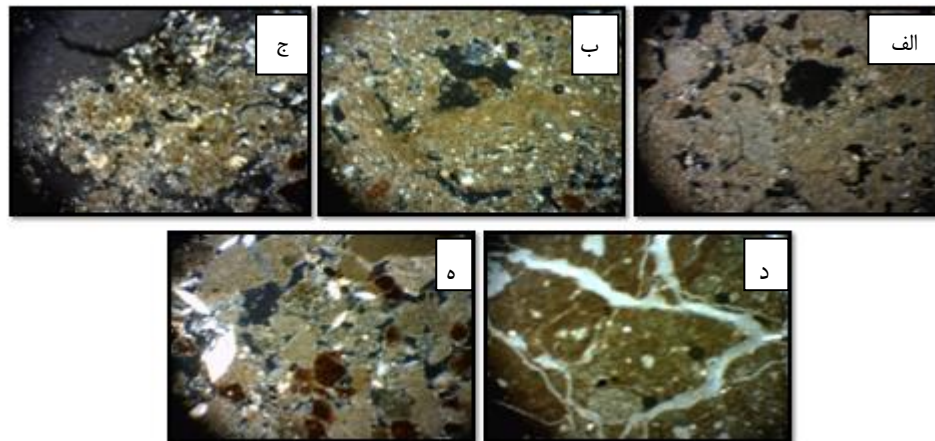
پراکنش وابسته یا ارتباطی بین ذرات درشت و ریز در افق‌های پایینی کلیه خاک‌ها از نوع پورفیریک می‌باشد، استوپس (۲۰۰۳) الگوی پراکنش پورفیریک را به ریز بافت بودن خاک‌ها نسبت داده است که بافت‌های بدست آمده از آزمایشات فیزیکی و شیمیایی این امر را تایید می‌کند.

حضور نودول‌های آهن و منگنز (شکل ۱ ه) در افق‌های دوم و سوم خاک ۲ با توجه به پایین بودن سطح آب زیرزمینی در آن واحد می‌تواند ناشی از سیستم آبیاری غرقابی باشد. شایان ذکر است که به دلیل بهم خوردن خاک در افق اول این خاک‌ها، نودول‌های آهن و منگنز مشاهده نگردیدند.



جدول ۱- خصوصیات میکرومرفولوژیکی خاکرخ های مورد مطالعه

خاکرخ	افق	عمق (cm)	حفرات- ساختمان	C/F	بی-فابریک	نمودهای خاکساختی
۱) (هندوانه)	Apyz	۰-۲۰	بسته شده مرکب -گرانولار نسبتا توسعه یافته	انولیک	منقوطة ای موزائیکی	-
	Bkyz1	۲۰-۴۷	وگ -مکعبی زاویه دار متوسط توسعه یافته	پورفیریک	منقوطة ای موزائیکی و کریستالیتیک	-
	Bkyz2	۴۷-۷۰	وگ -مکعبی زاویه دار نسبتا توسعه یافته و توده ای	پورفیریک و مونیک	کریستالیتیک و منقوطة ای	کریستال های گچ و کلسیت سوزنی شکل
	Bkz	۷۰-۱۲۰	صفحه ای و وگ -مکعبی زاویه دار کاملا توسعه یافته	پورفیریک	کریستالیتیک	کریستال های گچ و آهک
BC	۱۲۰-۱۵۳	صفحه ای و وگ -مکعبی زاویه دار ضعیف و توده ای	پورفیریک	منقوطة ای موزائیکی	-	
۲) (نخود)	Ap	۰-۲۰	وگ -گرانولار ضعیف	انولیک	منقوطة ای لکه ای	نودول های آهکی
	Bkyz1	۲۰-۴۱	وگ -مکعبی بدون زاویه نسبتا توسعه یافته	پورفیریک	کریستالیتیک	کریستال های گچ و نودول های آهن و منگنز
	Bkyz2	۴۱-۸۹	صفحه ای -مکعبی بدون زاویه توسعه یافته	پورفیریک	کریستالیتیک	پوشش گچی و نودول های آهن و منگنز
	Bkyz3	۸۹-۱۲۳	صفحه ای و وگ -مکعبی زاویه دار نسبتا توسعه یافته	پورفیریک	کریستالیتیک	-
	BC	۱۲۳-۱۵۴	صفحه ای -مکعبی زاویه دار نسبتا توسعه یافته و توده ای	پورفیریک	کریستالیتیک	-
۳) (جو)	Apz	۰-۱۸	وگ -گرانولار ریز نسبتا توسعه یافته	انولیک و پورفیریک	منقوطة ای لکه ای	-
	Bkyz1	۱۸-۴۱	صفحه ای و وگ -مکعبی زاویه دار نسبتا توسعه یافته	پورفیریک	کریستالیتیک و منقوطة ای لکه ای	کریستال های گچ و پوشش آهکی
	Bkyz2	۴۱-۸۹	وگ -مکعبی زاویه دار متوسط توسعه یافته	پورفیریک	منقوطة ای و کریستالیتیک	پوشش و کریستال آهکی
	Bkz1	۸۹-۱۱۷	کانال و چمبر -مکعبی زاویه دار نسبتا توسعه یافته	پورفیریک	منقوطة ای و کریستالیتیک	-
	Bkz2	۱۱۷-۱۵۰	صفحه ای -مکعبی بدون زاویه ضعیف	پورفیریک	منقوطة ای	-
۴) (غیرزرعی)	Ap	۰-۲۰	بسته شده مرکب -مکعبی زاویه دار ضعیف و گرانولار	پورفیریک و انولیک	منقوطة ای لکه ای	-
	Btkz1	۲۰-۵۹	صفحه ای -مکعبی زاویه دار نسبتا توسعه یافته	پورفیریک	منقوطة ای موزائیکی	پرشدگی کوارتز و پوشش رسی
	Btkz2	۵۹-۸۶	صفحه ای، وگ و کانال -مکعبی زاویه دار	پورفیریک	کریستالیتیک و منقوطة ای	کریستال های گچ
	Btkz3	۸۶-۱۰۶	صفحه ای و وگ -مکعبی زاویه دار	پورفیریک	کریستالیتیک و منقوطة ای	-
	Bk	۱۰۶-۱۴۶	صفحه ای و وگ -مکعبی زاویه دار خیلی ضعیف	پورفیریک	منقوطة ای موزائیکی	-



شکل ۱- الف) بی فابریک منقوطة ای (XPL)، ب) منفذ وگ (XPL)، ج) ساختمان گرانولار (XPL)،  
د) ساختمان مکعبی زاویه دار (PPL)، ه) نودول های آهن و منگنز (XPL)

#### منابع

ثروتی، م.، جعفرزاده، ع. ا.، رضائی، ح. و شهیازی، ف.، ۱۳۹۰. میکرومرفولوژی وضعیت خاکدانه سازی و ریز ساختارها در کاربری های مختلف. مجموعه مقالات دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه تبریز، تبریز.  
عباد پور، ا.، ۱۳۷۹. مطالعه مرفولوژی، مینرالوژی و رده بندی خاک های ایستگاه تحقیقاتی خواجه (تبریز). پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

Anonymous, 2010. Keys to soil taxonomy, 11<sup>th</sup> edition, United State Department of Agriculture, National Soil Survey Center. Natural Resources Conservation Service.

Bullock PN, Federoff PN, Jongerious A, Stoops G and Torsina T, 1985. Handbook for thin section description. Wain Research publications, Albrighton.

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.

Kilfeather AA and Vander Meer JM, 2008. Pore size, shape and connectivity in tills and their relationship to deformation processes. Quaternary Science Reviews 27: 250-266.

Lee KE, 1985. Earthworms: Their Ecology and Relationships with Soils and Land Use. Academic Press, New York.

Sveistrup TE, Marcelino V and Stoops G, 1995. Effects of slurry from northern Norway. Norwegian Journal of Agricultural Sciences 9: 1-13.

Stoops G, 2003. Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections. 1st Edn. Soil Science Society of America, Inc., Madison, Wisconsin, USA.