نمودهای خاکساختی خاک‌های تحت کشت چغندرقند در منطقه میاندوآب

مسلم ثروتی[۱]، حسین بیرامی[۲] و حسن محمدی[۳*]
۱- استادیار مرکز آموزش عالی شهید باکری میاندوآب، دانشگاه ارومیه، ۲- استادیار مرکز ملی تحقیقات شوری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ۳*-دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه شهرکرد (مکاتبه کننده)

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی صور میکرومورفولوژیکی خاک‌های تحت کشت چغندرقند می‌باشد. برای این منظور پس از تشریح و نمونه‌برداری خاکرخ‌ها طبق روش استاندارد راهنمای تشریح خاک، تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی انجام و مقاطع نازک از نمونه‌های دست‌نخورده تهیه شدند و با میکروسکوپ پلاریزان مورد مطالعه قرار گرفتند. مطالعه مقاطع، تجمعات اکسید آهن و منگنز و تخلیه برخی از نودول‌های آهن و منگنز را نشان می‌دهد. پوششی از مواد آلی در اطراف منافذ و همچنین به صورت تکه‌هایی در ماتریکس خاک قابل مشاهده است. همچنین نودل‌هایی از کلسیت در مقاطع مشاهده شدند. با افزایش عمق خاک تجمعات مواد آلی در مقطع کمتر می‌شود. رؤیت بقایای گیاهی تجزیه‌شده و فراوانی بالای آن‌ها در افق‌های سطحی، بیانگر بالابودن فعالیت بیولوژیک در پوشش گیاهی چغندرقند است. به‌دلیل بافت سنگین خاک شستشو از این خاکرخ‌ها کم بوده و تجمع بلورهای ریز آهک (میکریتیک) در این خاک‌ها باعث تشکیل بی‌فابریک کریستالیتیک شده است.

واژه های کلیدی: نودل‌های کلسیتی، نودل‌های فرومنیزیمی، مواد آلی

مقدمه

بدون شک خاک یکی از منابع طبیعی تقریبا غیرقابل برگشت بوده وبه‌عنوان مهم‌ترین بستر حیات دارای جایگاه ویژه‌ای در اکوسیستم هر منطقه می‌باشد، لذا مطالعه و شناخت دقیق و کامل ویژگی‌های خاک موجب می‌گردد تا استفاده شایسته‌ای و مناسب‌تری از آن به‌عمل آید. گیاهان به‌عنوان یک ویژگی خاکساختی همیشه متغیر مستقل نیستند، به‌طوری‌که خاک و پوشش گیاهی می‌توانند اثر متقابل داشته باشند. بنابراین اختلاف در نوع پوشش گیاهی سب بروز تغییراتی در انواع خاک‌های کشت‌شده شود که اثرات آن‌ها در حاصلخیزی، ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و میکرومورفولوژیک خاک مشاهده می‌شود (رضائی و همکاران ۱۳۹۲). میکرومورفولوژی خاک به تشریح و تفسیر و تاحدی اندازه‌گیری اجزا، عوارض و فابریک خاک در بعد میکروسکوپی می‌پردازد. میکرومورفولوژی تنها بیانگر مقدار کمی اجزا تشکیل دهنده نبوده و چگونگی جهت‌یابی و توزیع آن‌ها نیز هست. همچنین این علم معیار معتبری در ارزیابی بسیاری از فرآیندهای پاسخگو برای تشکیل و یا تغییر شکل خاک در حالت کلی و یا ویژگی‌های طبیعی (مانند پوسته‌های رسی و ندول‌ها) یا ویژگی‌های حاصل از فعالیت انسان (مانند سله‌های حاصل از آبیاری و سخت کفه‌های حاصل از شخم) می‌باشد. کودستارا و همکاران (Kodestara et al, 2006) طی مطالعات میکرومورفولوژیک متاثر بودن سامانه منافذ خاک از ریشه‌های گیاهی و موجودات زنده مختلف خاک را بررسی نمودند و حضور پوشش‌های رسی با شکل‌های آمورف و کلسیت سوزنی را حاصل عوامل زنده خاک گزارش نمودند. پیرس (Pires,2008) برای توصیف بهبود ساختمان خاک در تناوب خشکی و رطوبت از مطالعات میکرومورفولوژیکی استفاده نمودند. نتایج اندازه، شکل و حجم منافذ را در ارتباط با سایر ویژگی‌های میکروساختمان نشان داد و موید این مطلب بود که ویژگی‌های زیستی در تشکیل ساختمان و نوع منافذ داخل آن بسیار موثر است. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر کشت چغندرقند بر ویژگی‌های میکرومورفولوژیک خاک در منطقه میاندوآب می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در شهرستان میاندوآب و در مزارع تحقیقاتی مرکز آموزش عالی شهید باکری میاندوآب با مختصات جغرافیایی ۵۹۵۴۲۸ طول شرقی و ۴۰۹۶۴۵۶ عرض شمالی واقع شده است. براساس آمار میانگین دمای سالیانه ۱۳/۵ درجه سلسیوس و میانگین بارندگی سالانه ۳۸۰ میلی‌متر، بر اساس نرم‌افزار نیوهال (Newhall and Berdanier, 1996) منطقه

مطالعاتی دارای رژیم حرارتی مزیک و رژیم رطوبتی زریک می‌باشد. جهت نیل به اهداف تعداد ۴ خاکرخ در مزارع چغندرقند با فواصل کمتر از ۲۰۰ متر حفر گردید و با استفاده از راهنمای تشریح خاک (Schoeneberger et al, 2006) تشریح گردید. سپس از هریک از افق‌های ژنتیکی نمونه‌های دست خورده و دست‌نخورده به ترتیب برای مطالعات میکرومورفولوژیکی و فیزیکوشیمیایی برداشته شد و به آزمایشگاه منتقل گردید.

آنالیزهای فیزیکی و شیمیایی شامل pH، EC، CEC، آهک، کربن آلی، بافت، ذرات درشت‌تر از شن با روش‌های استاندارد مطرح شده در دستورالعمل روش‌های آنالیز خاک (Page et al, 1992) صورت پذیرفت. برای انجام مطالعات میکرومورفولوژیکی، نمونه‌های برداشته شده با جعبه کوبیانا در هوا خشک شدند و سپس با رزین پلی‌استر وستاپول H، کبالت و منومر استایرن تلقیح و سخت شدند. پس از سخت شدن برش و سابش نمونه‌ها تا عمل‌آوری مقاطع میکروسکوپی صورت گرفت. برای مطالعه مقاطع نازک از میکروسکوپ Olympus در دوحالت پلاریزه صفحه‌ای (PPL) و متقاطع (XPL) استفاده شد و نهایتا براساس راهنمای تشریح استوپس (Stoops 2003) و بولاک و همکاران (Bullock et al 1985) تشریح شدند.

نتایج و بحث

جدول ۱ ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی ۴ خاکرخ واقع در مزارع چغندرقند را نشان می‌دهد. خاک‌های مورد مطالعه براساس کلید رده‌بندی آمریکایی (Keys to Soil Taxonomy, 2014) در رده Typic Calcixerepts رده‌بندی شدند. ۴ خاکرخ حفر شده تحت کشت چغندرقند تغییرات چندانی از نظر ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی نشان نمی‌دهند.

جدول ۱ -ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی ۴ خاکرخ حفر شده در مزارع چغندرقند

نام افق	ضخامت	ساختمان	بافت	سنگریزه (٪)	کربن آلی (٪)	pH	EC ($dS\ m^{-1}$)	آهک (٪)	CEC ($Cmol^{+}\ kg^{-1}$)
خاکرخ ۱									
Ap	۲۳-۰	3mgr	لوم	۱۲	۰/۸۹	۷/۷	۵/۴	۹/۲	۲۷/۳
Bk	۶۰-۲۳	2mabk	لوم رسی شنی	۱۵	۰/۶۳	۷/۷	۶/۳	۱۹/۴	۱۶/۲
Bw	۱۰۳-۶۰	1mabk	لوم رسی	۱۵	۰/۴۲	۷/۹	۷/۳	۱۳/۳	۱۵/۷
C	۱۵۰-۱۰۳	m	رس	۲۶	۰/۱۸	۷/۸	۱۰	۲۳	۱۴/۱
خاکرخ ۲									
Ap	۲۵-۰	2cgr	لوم	۸	۰/۹۳	۷/۸	۸/۴	۷/۸	۲۸/۲
Bk1	۶۷-۲۵	2cabk	لوم رسی شنی	۱۲	۰/۰۷۱	۷/۸	۷/۱	۱۷/۶	۱۸/۱
Bk2	۱۱۰-۶۷	1cabk	لوم رسی	۱۴	۰/۴۲	۸	۹/۸	۲۱/۳	۱۶/۱
C	۱۴۸-۱۱۰	m	رس	۲۶	۰	۸/۳	۱۱/۳	۳۶/۲	۱۵
خاکرخ ۳									
Ap	۲۲-۰	3mgr	لوم	۷	۰/۹۸	۷/۵	۳/۵	۹/۴	۲۹/۵
Bk	۸۱-۲۲	3fabk	لوم رسی	۱۱	۰/۷۱	۷/۷	۸	۱۹/۱	۱۷/۳
C	۱۴۰-۸۱	m	رس	۱۱	۰	۸/۱	۸/۵	۲۹/۴	۱۳/۳
خاکرخ ۴									
Ap	۲۵-۰	3cgr	لوم	۱۰	۱/۰۸	۷/۶	۴/۹	۶/۴	۲۹/۵
Bw	۵۶-۲۵	1cabk	لوم رسی شنی	۱۶	۰/۶۳	۷/۷	۶/۳	۱۱/۳	۱۶/۱
Bk1	۸۷-۵۶	2mabk	لوم رسی	۱۶	۰/۴۸	۷/۹	۶/۴	۱۸/۳	۱۵/۵
Bk2	۱۱۸-۸۷	1fabk	لوم رسی	۱۹	۰/۳۲	۸/۳	۸/۳	۲۶/۱	۱۴/۴
C	۱۴۷-۱۱۸	m	رس	۲۹	۰	۸/۲	۱۰/۹	۳۳/۲	۱۲/۹

در این خاکرخ‌ها ریزساختمان سطحی به دلیل عملیات زراعی در منطق از نوع توده‌ای است که نشانه تراکم و تخریب ساختمان طبیعی و مطلوب خاک است. فشردگی خاک همچنین موجب شده تا حفرات صفحه‌ای نیز در افق‌های زیرین خاک

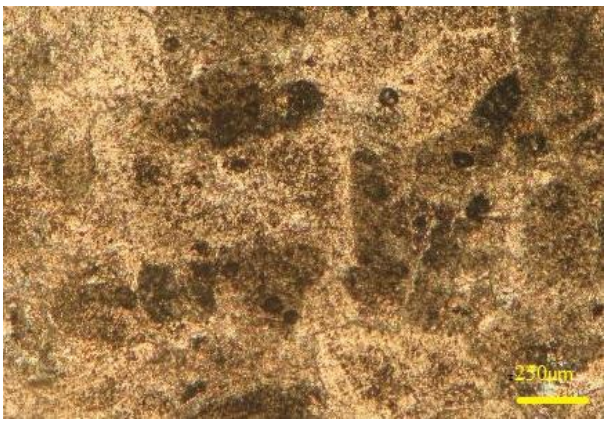
مشاهده گردد ولی عمدتا مکعبی زاویه‌دار (شکل ۵) می‌باشد. مشاهده این منافذ همراه با مقادیر ناچیز مواد آلی در خاک نشان‌دهنده کاهش کیفیت خاک در مناطق زراعی خواهد بود.

در این خاک‌ها نمودهای خاکساختی کربنات کلسیم مانند پوشش‌های کلسیت و همچنین پرشدگی‌های کلسیتی (شکل ۳) قابل مشاهده است. کربنات‌های ثانویه (شکل ۶) به شکل پوشش‌ها، هیپوکوتینگ و پرشدگی‌ها در منافذ و توده زمینه در نتیجه رسوب مجدد کربنات روی سطوح ذرات اسکلتی تشکیل شده‌اند که عمدتا متشکل از کلسیت میکریتی (شکل ۱) هستند.

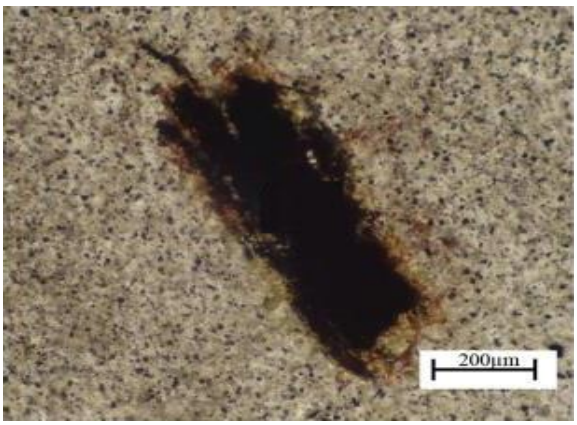
تقریبا در کلیه مقاطع میکروسکوپی اکسیدهای منگنز و آهن (شکل ۲) به دوشکل نودول و پرشدگی قابل مشاهده بوده و مقادیر و اندازه آن‌ها متفاوت است. ویژگی مهم کوتینگ‌ها، افزایش اشباع‌شدن آن‌ها با نزدیک‌شدن به سمت حفره است. کوتینگ‌های اکسیدهای آهن و منگنز در حفره‌ها، نتیجه تفاوت در شرایط رداکس و زهکشی نامناسب خاک همراه با دوره‌های خشکی و رطوبی است. این نمودهای خاکساختی موقعی تشکیل می‌شوند که آب غنی از آهن و منگنز در طول دیواره میکروپرهای غنی از هوا عبور کند که این نتایج با تحقیقات مک‌کارتی و همکاران (McCarthy et al, 1998) مطابقت دارد. موقعیت نودل‌های اکسید آهن و منگنز که بیشتر در اطراف حفره‌ها و به فاصله کمی از آن‌ها قرار دارد می‌تواند نشان‌دهنده حالت احیا در منافذ و حالت اکسیدی در توده زمینه خاک بوده که به شکل‌های مختلف رسوب کرده است که با نتایج زارارته و همکاران (Zarate et al, 2002) نیز مطابقت دارد.

نودل‌های کلسیت در مقاطع قابل مشاهده بوده که مواد آلی در مواردی در اطراف آن تجمع یافته‌اند. مطالعه مقاطع بیان می‌کند که با افزایش عمق میزان درصد کربن آلی مقطع کاهش می‌یابد. بررسی حفرات در مقاطع نشانگر بیشتر بودن منافذ در مقاطع کشت چغندر است.

رؤیت بقایای گیاهی تجزیه شده و فراوانی بالای آن‌ها در افق‌های سطحی، بیانگر بالا بودن فعالیت بیولوژیک در پوشش گیاهی چغندرقند است. مواد آلی به صورت کم تجزیه‌شده نیز در خاکرخ‌ها در افق‌های سطحی قابل مشاهده است (شکل ۴). به‌دلیل بافت سنگین خاک شستشو از این خاکرخ‌ها کم بوده و حضور بلورهای ریز آهک (میکریتیک) در این خاک‌ها باعث تشکیل بی‌فابریک کریستالیتیک (شکل ۱) شده است.

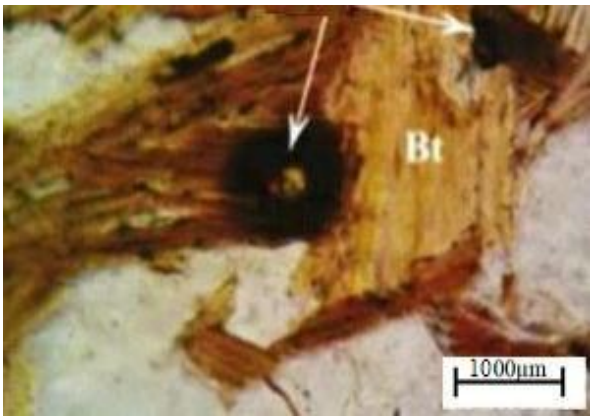


شکل ۱-بی‌فابریک کریستالیتیک XPL (خاکرخ ۳ افق ۲)

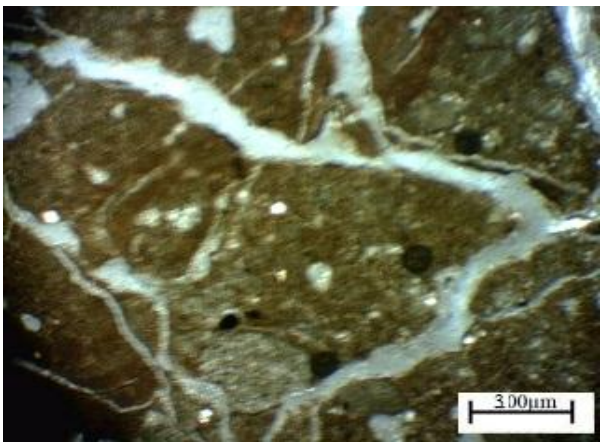


شکل ۲- نودل فرومنیزیمی XPL (خاکرخ ۴ افق ۵)

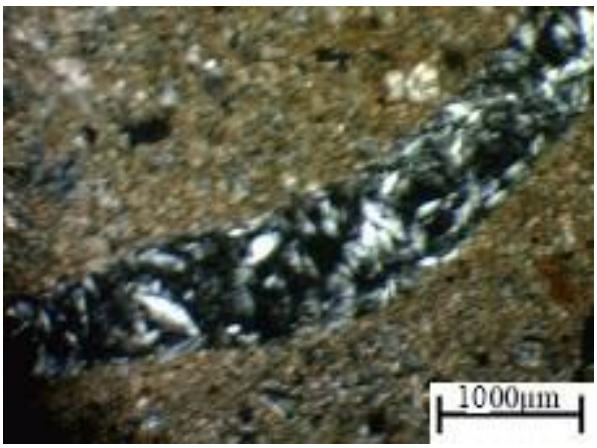
شکل ۳-پرشدگی کلسیتی XPL (خاکرخ ۱ افق ۲)



شکل ۴-کانی بیوتیت، نودل منیزیمی و مواد آلی PPL (خاکرخ ۲ افق ۱)



شکل ۵-ساختمان مکعبی زاویه‌دار PPL (خاکرخ ۲ افق ۲)



شکل ۶-کریستال‌های کلسیتی در پرشدگی XPL (خاکرخ ۴ افق ۴)

منابع

رضائی ح، جعفرزاده ع ا و شهبازی ف. ۱۳۹۲. تاثیر پوشش گیاهی بر خواص میکرومورفولوژیک خاک (مطالعه موردی: ایستگاه تحقیقاتی کرکج). مجله دانش آب و خاک، جلد بیست و سوم، شماره ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۴.

شمسی، س. خرمالی، ف. ۱۳۹۰. میکرومورفولوژی تحول خاک در کاربری‌های مختلف در اراضی لسی منطقه آق سو، استان گلستان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد بیست و هشتم، شماره ۲، صفحه‌های ۳۷۳ تا ۳۸۲.

Bullock P., Federoff N., Jongerius A., Stoops G., Tursina T. and Babel U. 1985. Handbook for Soil Thin Section Description. Waine research Publications-Wolver Hampton, U.K.

McCarthy P.J., Martini I.P. and Leckie D.A. 1998. Use of micromorphology for paleoenviromental interpretation of complex alluvial paleosols: an example from the Mill Creek Formation (Albian), southwestern Alberta, Canada. Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology, 143: 87-110.

Newhall, F., and Berdanier, C.R. 1996. Calculation of soil moisture regimes from the climatic record. Natural Resources Conversations Service, Soil Survey Investigation Report, No. 46.

Pires L.F., Cooper M., Cassaro F.A.M., Reichardt K., Bacchi O.O.S. and Dias N.M.P. 2008. Micromorphological analysis to characterize structure modifications of soil samples submitted to wetting and drying cycles. Catena, 72: 297-304.

Schoeneberger P.J., Wysocki D.A., Benham E.C. and Broderson W.D. 2006. Field Book for Describing and Sampling Soils. Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.

Stoops, G. 2003. Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolit Thin Section. Soil Science Society of America. Publisher Madison, WI. Scansion, USA

Kodesova R., Kodes V., Zigovam A. and Simunek, J. 2006. Impact of plants roots and soil organisms on soil micromorphology and hydraulic properties. Soil Science Society American Journal, 48: 125-132.

Page A.L. 1992. Methods of Soil Analysis. ASA and SSSA Publishers, Madison, WI.
Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy. USDA, NRCS.
Zarate M.A., Kemp R.A. and Blasi A.M. 2002. Identification and differentiation of Pleistocene paleosols in northern Pampas of Bueneos Aires, Argentina. Journal of south Amarican earth sciences, 15: 303-313.

Pedofeatures of Soils under sugar beet cultivation in Miandoab region

M. Servati[1], H. Beyrami[2], H. Mohammadi[3*]
1- Assistant prof, Shahid Bakeri High Education Center of Miandoab, Urmia University
2- Assistant prof, National Salinity Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Yazd
3*- PhD candidate of Soil Science and engineering at the Shahrekord University

Abstract
The goal of present research was to check micromorphology feature of Sugar beet cultivation soils under the same climate regime. After describing and sampling 4 profiles according to standard methods, physical and chemical analysis were performed, thin sections were prepared from undisturbed samples and studied with polarizing microscopy. The study of sections shows iron and manganese oxide gatherings and discharges some of iron and manganese nodules. Coating of organic material in the cavities around, as well as pieces in the soil matrix was observed. Also nodules of calcite were seen in sections. By increasing soil depth, organic matter at the thin section decreases. Observation of denigrated organic residue in the surface horizons and high abundance of them in the sugar beet land use show the high biological activity in this vegetation. Since the clayey texture of soil, leaching is low which causes the accumulation of micritic calcium carbonate crystals and crystallitic b-fabric formation.

Keywords: Calcic nodule, Ferromanganese nodules, Organic matter