تأثیر پوشش گیاهی برخواص میکرومرفولوژیک خاک (مطالعه موردی:ایستگاه تحقیقاتی کرکج)

حسین رضائی [*1]، علی‌اصغر جعفرزاده [2] و فرزین شهبازی [3]

تاریخ دریافت:89/06/01 تاریخ پذیرش: 90/09/20

[1-] دانشجوی دکتری گروه علوم خاک ، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

[2-] استاد گروه علوم خاک ، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

[3-] استادیار گروه علوم خاک ، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

[*]مسئول مکاتبه: E-Mail: h_rezaei_1984@yahoo.com

چکیده

پوشش گیاهی یکی از فاکتورهای فعال خاکسازی است که تأثیر آن بر خواص میکرومرفولوژیک خاک کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در این تحقیق به منظور بررسی اثر پوشش گیاهی و فرآیندهای ناشی از آن تعداد 5 خاکرخ از اراضی تحت پوشش کلزا، یونجه، ذرت، درختان سوزنی برگ کاج و باغ سیب به همراه یک خاکرخ شاهد (خاک بایر) در حومه شهرستان تبریز حفر، تشریح و از افق‌های مختلف آنها نمونه برداری انجام شد. نمونه‌های خاک پس از آماده سازی تحت آزمایش‌های مختلف فیزیکی، شیمیایی و میکرومرفولوژیکی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که افق‌های سطحی خاکرخ‌ها به لحاظ ساختمان و خاکدانه‌سازی وضعیت مطلوب‌تری نسبت به افق‌های زیرین دارند. میزان خاکدانه‌سازی و درجه مرغوبیت ساختمان خاک برای پوشش‌های مختلف به ترتیب به صورت باغ سیب، درختان سوزنی برگ، ذرت، یونجه، کلزا و شاهد بود. منافذ خاک در افق‌های سطحی تحت تأثیر عوارض محیطی عمدتاً به شکل منافذ بهم خورده مشاهده شدند. این مورد در خاکرخ‌های مربوط به پوشش‌های زراعی نسبت به باغی، جنگلی و اراضی بایر بیشتر دیده شد و علت آن می‌تواند استفاده از ادوات مختلف زراعی باشد. رؤیت نمودهای خاکساختی فضولات جانوری در افق‌های سطحی و فراوانی بالای آنها در محصولات باغی نسبت به جنگلی و زراعی و آن‌هم در مقایسه با اراضی بایر بیانگر بالا بودن فعالیت بیولوژیک در این پوشش‌ها است. حضور پوشش‌های آهکی نیز اشاره به نقش گیاهان و موجودات زنده بواسطه تولید دی‌اکسیدکربن و انحلال و رسوب مجدد کربنات‌ها در این خاک‌ها دارد. مشاهده پوشش‌ها و ندول‌های آهن و اکسیدهای آهن- منگنز در برخی از افق‌ها حاکی از روی دادن واکنش‌های اکسایش و کاهش بوده که با توجه به سطح ایستابی پایین و اقلیم منطقه علت را می‌توان در نحوه مدیریت آبیاری این اراضی یافت.

واژه‌های کلیدی: پوشش گیاهی، فرآیندهای خاکسازی، نمودهای خاکساختی، میکرومرفولوژی

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of Vegetation on soil Micromorphological Properties (Case Study: Karkaj research station)

H Rezaei[1]*, AA Jafarzadeh, [2] and F Shahbazi[3]

Received: 23 August 2010 Accepted: 11 December 2011
[1-] Phd student., Dept. of Soil Sci., Faculty of Agric., Univ. of Tabriz. Iran.
[2-] Prof., Dept. of Soil Sci., Faculty of Agric., Univ. of Tabriz. Iran.
[3-] Assist. Prof., Dept. of Soil Sci., Faculty of Agric., Univ. of Tabriz. Iran.
[*]Corresponding Author E-Mail: h_rezaei_1984@yahoo.com

Abstract

Vegetation is one of the soil forming factors that its influences on soil micromorphological properties have been less attentioned. In this research to assess the effects of vegetation and its associated processes, five profiles with different covers including rapeseed, corn, alfalfa, apple and pine with a control profile were dug, described and sampled from all horizons in the countryside of Tabriz. Soil samples were physicochemically and micromorphologically analyzed after preparation. The results revealed the good pedality and structure improvement of surface horizons were in comparison with underlying ones. The order of soil pedality rate and degree of structure improvement for different covers were observed under apple, pine, corn, alfalfa, rapeseed and control profile (bare). Soil voids of surface horizons were found to be in packing void forms because of environmental effects. This is more obvious in farming vegetation than trees and bare because of application of several tillage instruments. Observation of excrement pedofeatures in the surface horizons and high abundance of them in the garden covers rather than forest and farming covers and bare land show the high biological activity in this vegetation. Presence of lime coatings refers to the role of plants and organisms through the production of CO_2 and dissolution and sedimentary of carbonate in these soils. Presence of iron coating, nodules and iron-manganese oxides in some of the horizons is the evidence of oxidation and reduction processes in some horizons that according to the low water table and climatic condition, the reason can be found in the irrigation management.

Keywords: Micromorphology, Pedofeatures, Soil forming prosses, Vegetation.

مقدمه

بدون شک خاک یکی از منابع طبیعی تقریباً غیرقابل برگشت بوده و بعنوان مهمترین بستر حیات دارای جایگاه ویژه‌ای در اکوسیستم هر منطقه می‌باشد، لذا مطالعه و شناخت دقیق و کامل خصوصیات مختلف خاک موجب می‌گردد تا استفاده شایسته و مناسبتری از آن بعمل آید.

خاک‌ها بر اثر فاکتورها و فرآیندهای مختلف پیوسته در حال تغییر بوده و با گذر زمان در یک چرخه

Archive of SID

www.SID.ir

مشخص تحوّل پیدا می‌کنند. (محمودی و حکیمیان 1382).

گیاهان بعنوان یکی از فاکتورهای خاکسازی همیشه متغیر مستقل نیستند، بطوری که خاک و پوشش گیاهی می‌توانند اثر متقابل داشته باشند. بنابراین اختلاف در نوع پوشش گیاهی سبب بروز تغییراتی در انواع خاک‌های کشت شده می‌شود که اثرات آنها در حاصلخیزی، ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و میکرومرفولوژیک خاک مشاهده می‌شود (بایبوردی و کوهستانی 1363).

استوپس (2003) تأثیر پوشش گیاهی بر خاک را از نظر میکرومرفولوژی خاک بعنوان شاخه‌ای از علم خاکشناسی و یک ابزار مهم برای بررسی پیدایش، رده-بندی و مدیریت خاک بیان نموده است.

بالوک و همکاران (1985) میکرومرفولوژی[1] را یک روش مطالعه نمونه‌های دست نخورده خاک با استفاده از تکنیک‌های میکروسکوپی و گاهی مافوق میکروسکوپی[2] جهت تشخیص اجزاء سازنده مختلف آن و تعیین روابط متقابل آن از نقطه نظر زمانی و مکانی معرفی نموده‌اند. هدف این علم، یافتن فرآیندهای پاسخگو برای تشکیل و تغییر شکل خاک در حالت کلی و یا ویژگی‌های طبیعی (مانند پوسته‌های رسی[3] و ندول‌ها[4]) یا ویژگی‌های حاصل از فعالیت انسان (مانند سله‌های حاصل از آبیاری[5] و سخت کفه‌های[6] حاصل از شخم) می‌باشد.

سامایا و همکاران (2000) از میکرومرفولوژی بعنوان یک روش اساسی و مهم برای کمک به درک تماس‌های بیولوژیکی و ژئوفیزیکی[7] اراضی شیبدار و تأثیرات مدیریت و کاربری اراضی روی پایایی و استحکام خاک یاد نموده‌اند.

امروزه کاربری‌های مختلف اراضی و کشت و کار شدید به دلیل تغییرات در خلل و فرج و توزیع اندازه حفرات می‌تواند منجر به تخریب ساختمان خاک و حتی کاهش عملکرد شوند که این تغییرات ایجاد شده در خصوصیات، شکل و تخلخل خاکدانه‌ها ، اهمیّت مطالعه در سطح میکرو را در چگونگی مکانیسم توسعه ریزساختار خاک نشان می‌دهد (کاپور و همکاران 2007).

کودسوا و همکاران (2006) نیز متأثر بودن سیستم منافذ خاک از ریشه‌های گیاهی و موجودات زنده مختلف خاک را طی یک مطالعه میکرومرفولوژیکی بررسی نموده و حضور پوشش‌های رسی با شکل‌های آمورف و کلسیت سوزنی را گزارش نموده‌اند. تأثیر نوع استفاده از زمین بر طبقه‌بندی خاک در منطقه کاستاریکا توسط ویل‌میکر و لانسو(1991) مورد بررسی قرار گرفت و آنان با مطالعه میکرومرفولوژیکی خاک‌های جنگلی و خاک‌های تحت کشت ذرّت به این نتیجه رسیدند که از بین بردن جنگل باعث تراکم خاک و حرکت رس در خاکرخ‌های تحت کشت ذرّت و خاک‌های مرتعی گردیده است.

عجمی و خرمالی (1388) در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که از بین پارامترهای میکرومرفولوژیک، میکروساختمان و تخلخل خاک بیشترین تأثیر پذیری را از پوشش بیولوژیکی گلسنگ داشته‌اند. بر این اساس خاک بدون پوشش دارای ساختمان ضعیف و متراکم ولی خاک تحت پوشش ساختمان متخلخل قوی کروی و بلوکی می‌باشد .

ثروتی (1386) در بررسی اهمیت خاکدانه‌سازی توسط ماده آلی با مطالعات میکرومورفولوژیکی گزارش نمود که خاکدانه‌سازی و دانه‌بندی خاک در خاکرخ‌هایی با کاربری باغ سیب بیشتر از اراضی زراعی بوده است که این امر نقش گیاه و موجودات زنده را در تجزیه مواد آلی و تشکیل خاکدانه نشان می‌دهد.

[1] Micromorphology
[2] Ultra microscopic
[3] Clay coating
[4] Nodules
[5] Irrigation crusts
[6] Plow pan
[7] Geophysical

Archive of SID
www.SID.ir

اثر نوع کشت و کار بر افزایش تعداد شکاف‌ها و اکسیداسیون و احیا توسط داسوق و همکاران (1987) مشاهده شده است.

تجمع اکسی‌هیدروکسیدهای آهن در یک افق کاملاً احیا شده و لایه شخم یک خاک شالیزاری عمدتاً روی سطح دیواره منافذ صفحه‌ای و کانالی و بخصوص کانال‌های ریشه‌های پوسیده در ایران گزارش شده است (ممتاز 1388).

با توجه به نقش بارز پوشش‌های مختلف گیاهی در ایجاد عوارض مختلف میکرومورفولوژیک خاک، در این تحقیق تأثیر ریشه و سایر اندام‌های گیاهی بر خصوصیات میکرومورفولوژیک خاک مطالعه شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در اراضی ایستگاه تحقیقات کشاورزی کرکج وابسته به دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز واقع در استان آذربایجان‌شرقی و در محدوده طول شرقی ˚46 الی ´30 ˚46 و عرض شمالی ˚38 الی ´15 ˚38 با آب و هوای مدیترانه‌ای سرد انجام گرفته است. رژیم حرارتی و رطوبتی خاک‌های منطقه به ترتیب مزیک و زریک (بنایی 1377) و مواد مادری آن شامل نهشته‌های دانه ریز آواری و توف با لایه‌های دیاتومه‌ای می‌باشد. وضعیت فیزیوگرافی منطقه دشت آبرفتی بوده و مشکلی از نظر زهکشی مشاهده نمی‌شود (جعفرزاده و همکاران 1377). جهت انجام این مطالعه خاکرخ‌هایی با خاک‌های یکسان (اینسپتی‌سول) ولی با کاربری‌های متفاوت کلزا، یونجه، ذرّت، پوشش گیاهی جنگلی (سوزنی برگ‌ها) و باغی همراه با یک خاکرخ شاهد در اراضی کشت نشده انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفتند. مزیت عمده این پژوهش یکسان بودن نسبی سایر فاکتورهای خاکسازی غیر از فاکتور مورد بررسی یعنی پوشش گیاهی می‌باشد، چرا که منطقه تحت مدیریت، اقلیم، مواد مادری و پستی و بلندی یکسان بوده و همچنین کشت محصولات مذکور در منطقه تقریباً بصورت دراز مدّت (به طور متوسط 30 سال) انجام پذیرفته، لذا می‌توان بیان نمود که سایر فاکتورهای خاکسازی برای اراضی مذکور در کاربری‌های مختلف تقریباً تأثیر یکسان داشته‌اند و تنها پوشش گیاهی می‌تواند بعنوان فاکتور متغیر، مورد بررسی قرار گیرد.

کلیه خاکرخ‌های حفر شده مطابق دستور العمل تشریح اداره حفاظت خاک وزارت کشاورزی آمریکا (1992) تشریح شده و پس از تهیه نمونه‌های دست خورده و دست نخورده به منظور انجام آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی و میکرومرفولوژیکی، آزمایش‌های مربوطه به ترتیب زیر ادامه یافتند:

آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی

این آزمایش‌ها شامل اندازه‌گیری بافت خاک به روش هیدرومتر (کلوت 1992)، درصد کربن آلی به روش نلسون و سامرز(1982)، درصد کربنات‌کلسیم-معادل به روش تیتراسیون، قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع (بی‌نام 1992) ، واکنش خاک (بی‌نام 1954)، ظرفیت تبادل کاتیونی (باور و همکاران 1952) می‌باشد.

آزمایش‌های میکرومرفولوژیکی

پس از انتقال نمونه‌های دست نخورده به آزمایشگاه مجموعه این آزمایش‌ها در چهار مرحله خشک و آماده کردن نمونه‌ها، تلقیح، برش و چسباندن نمونه‌ها روی لام و در نهایت تهیه برش نازک و مطالعه با میکروسکوپ پلاریزان انجام شد. بمنظور تلقیح نمونه-ها از مخلوط رزین پلی‌استر از نوع وستاپل H و استون با نسبت 700 و300 سی‌سی وهمچنین 6 قطره سخت کننده کبالت‌اکتات و 12 قطره کاتالیزور سیکلوهگزان-پراکساید استفاده شد، سپس مجموعه در دسیکاتور خلأ تحت مکش 0/7 بار قرار گرفت. پس از تلقیح و سفت شدن، جهت برش و ساییدن نمونه‌ها از دستگاه برش و پودرهای کاربوراکس استفاده گردید. در نهایت تشریح مقاطع نازک بوسیله میکروسکوپ پلاریزان *Olympus*، با توجه به دستورالعمل ارائه شده توسط بالوک و

Archive of SID

www.SID.ir

همکاران (1985) و استوپس (2003) جهت بررسی خاکدانه‌ها، منافذ خاک و ریزساختارها[1]، اجزای اصلی یا بنیادی معدنی وآلی، توده‌زمینه[2] و نمودهای خاکساختی[3] صورت گرفت.

جدول 1- خصوصیات مرفولوژیکی خاکرخ‌های مورد مطالعه

خاکرخ1 (کشت کلزا)			خاکرخ2 (کشت یونجه)			خاکرخ3 (کشت ذرت)		
افق	ساختمان	منافذ	افق	ساختمان	منافذ	افق	ساختمان	منافذ
Ap	کروی درشت قوی	ریز و متوسط و ناپیوسته	Ap	کروی خیلی ریز متوسط	خیلی‌ریز و متوسط و فشرده	Ap	کروی خیلی ریز متوسط	خیلی‌ریز و کم و فشرده
Bw1	مکعبی زاویهدار متوسط ضعیف	خیلی‌ریز و کم و پیوسته	Bw	مکعبی بدون زاویه ریز متوسط	ریز ومتوسط وفشرده	Bw1	مکعبی بدون زاویه ریز ضعیف	خیلی‌ریز وکم و ناپیوسته
Bw2	مکعبی زاویه دار درشت ضعیف	خیلی‌ریز و کم و پیوسته	2C1	فاقد ساختمان	-	Bw2	مکعبی زاویه دار درشت متوسط	ریز ومتوسط و فشرده
C1	فاقد ساختمان	-	2C2	فاقد ساختمان	-	Bk1	مکعبی زاویه دار درشت قوی	خیلی‌ریز وکم و ناپیوسته
C2	فاقد ساختمان	-	2C3	فاقد ساختمان	-	Bk2	مکعبی زاویه دار ضعیف	خیلی‌ریز وکم و ناپیوسته

خاکرخ4(درختان سوزنی برگ)			خاکرخ5 (باغ سیب)			خاکرخ6 (بایر)		
افق	ساختمان	منافذ	افق	ساختمان	منافذ	افق	ساختمان	منافذ
Oi	کروی ریز قوی	ریز و متوسط و فشرده	A	کروی درشت قوی	متوسط و متوسط و فشرده	A	مکعبی بدون زاویه خیلی ریز متوسط	خیلی ریز و کم و ناپیوسته
A	مکعبی بدون زاویه ریز متوسط	خیلی‌ریز وکم و ناپیوسته	Bw1	مکعبی زاویه دار درشت متوسط	خیلی‌ریز وکم و ناپیوسته	Bw	مکعبی بدون زاویه خیلی ریز متوسط	خیلی‌ریز وکم و ناپیوسته
Bw	مکعبی بدون زاویه ریزضعیف	خیلی ریز وکم و ناپیوسته	Bw2	مکعبی زاویه دار درشت ضعیف	ریز وکم و ناپیوسته	Bk	مکعبی بدون زاویه ریز متوسط	خیلی ریز وکم و ناپیوسته
C1	فاقد ساختمان	-	C1	فاقد ساختمان	-	C	فاقد ساختمان	-
C2	فاقد ساختمان	-	C2	فاقد ساختمان	-			

[1] Micro structure
[2] Groundmass
[3] Pedofeatures

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

به منظور بررسی‌های دقیق‌تر و تفسیر صحیح مشاهدات حاصله از مقاطع نازک ابتدا خصوصیات مرفولوژیکی (جدول 1) و سپس برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مورد نیاز به همراه رده‌بندی خاک-های مربوطه (جدول 2) تعیین گردید.

جدول2- خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و رده‌بندی خاکرخ‌های مربوطه

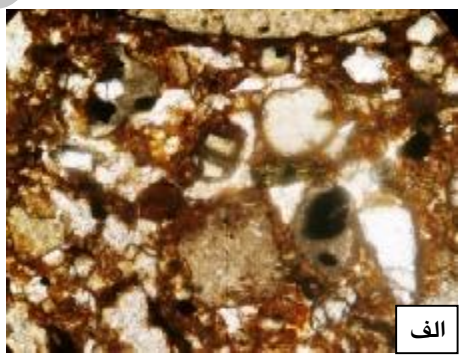
CEC (cmolc/kg)	pH	EC (dS/m)	OM (%)	CCE (%)	کلاس بافت	رس (%)	سیلت (%)	شن (%)	ضخامت (cm)	افق
خاکرخ1 (کشت کلزا) Loamy,mixed,active,calcareous,mesic,Typic Haploxerept										
13/78	7/87	2/02	0/68	0	SCL	25/4	18/6	56	0-31	Ap
16/79	7/83	1/623	0/41	0	SCL	28	23/9	48/1	31-46	Bw1
21/24	8/23	1/342	0/13	6/23	C	44/1	21/7	34/2	46-63	Bw2
18/58	8	1/104	0/13	17/43	SCL	30/7	21/4	47/9	63-83	C1
8/96	8/11	1/091	0/13	7/28	SCL	15/2	3/3	81/5	>83	C2
خاکرخ2 (کشت یونجه) Fine-loamy,mixed,superactive,calcareous,mesic,Fluventic Haploxerept										
13/33	8/21	1/563	0/68	3/06	SCL	23/8	21/4	54/8	0-27	Ap
20/16	8/15	1/2	0/42	10/06	CL	32/7	24/7	42/6	27-72	Bw
5/41	8/19	0/739	0/13	3/42	S	8/4	1/7	89/9	72-85	2C1
7/59	8/22	0/805	0/4	6/98	LS	10/9	1/8	87/3	85-116	2C2
5/56	8/2	0/644	0/13	2/11	S	5/9	1/6	92/5	>116	2C3
خاکرخ3 (کشت ذرت) Fine,mixed, active, mesic,Typic Calcixerept										
17/33	8/05	2/04	0/13	3/08	SCL	30	11/9	58/1	0-18	Ap
17/26	7/78	1/629	0/27	2/57	SCL	30	14/6	55/4	18-35	Bw1
26/78	7/72	1/483	0/42	5/3	C	46/8	17/7	35/5	35-57	Bw2
22/06	8/02	1/238	0/42	17/4	C	58	15	27	57-73	Bk1
17/1	7/91	1/379	0/27	17/37	C	33/6	19/9	46/5	>73	Bk2
خاکرخ4 (درختان سوزنی برگ) Fine-loamy,mixed, active,calcareous,mesic,Fluventic Haploxerept										
13/89	7/83	1/473	1/2	9/79	SCL	20/2	27/4	52/4	0-5	Oi
18/88	7/92	1/927	0/4	11/17	SCL	28	12/7	59/3	5-20	A
14/65	8/01	1/17	0/27	13/55	SL	17/9	17/8	64/3	20-50	Bw
7/17	7/81	3/03	0/06	5/62	SL	18	5/2	76/8	50-100	C1
10/53	7/65	2/79	0/27	10/26	SL	18	10/3	71/7	>100	C2
خاکرخ5 (باغ سیب) Loamy,mixed, active,calcareous,mesic, Fluventic Haploxerept										
13/98	7/81	1/787	1/6	6/6	SCL	20/3	23/8	55/9	0-15	A
10/87	8/2	1/612	0/41	7/36	SCL	25/6	11/1	63/3	15-45	Bw1
12/58	8/38	1/495	0/13	14/53	SCL	23/4	13/8	62/8	45-81	Bw2
4/8	8/23	0/968	0/27	6/81	S	7/6	2/6	89/8	81-113	C1
4/6	7/91	1/597	0/13	4/34	S	7/6	2/5	89/9	>113	C2
خاکرخ6 (بایر) Fine-loamy,mixed,superactive,mesic,Typic Calcixerept										
11/34	8/03	1/778	0/27	1/02	SCL	24	16/3	59/7	0-18	A
12/56	7/95	1/544	0/41	5/18	SCL	24/2	19	56/8	18-38	Bw
15/16	8	1/882	0/42	15/81	SL	14/2	16/8	69	38-70	Bk
7/2	7/87	4/16	0/13	5/46	SL	16/3	8/7	75	>70	C

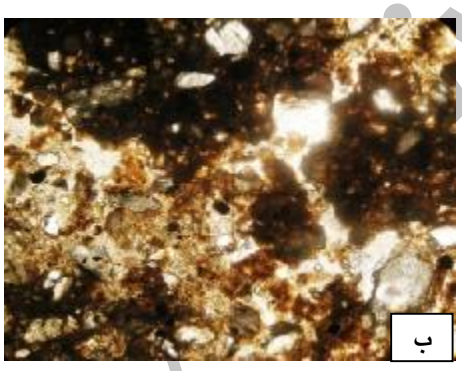
Archive of SID

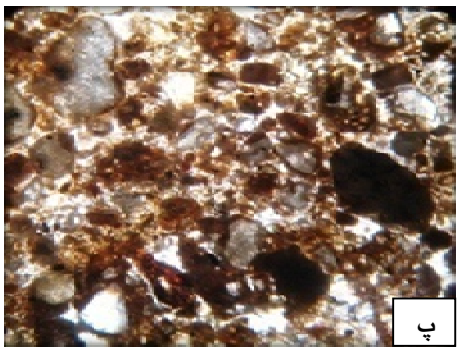
www.SID.ir

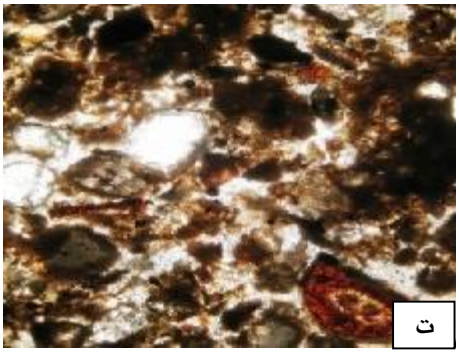
نتایج حاصل از مطالعات میکرومرفولوژیکی نشان داد که فاکتور پوشش گیاهی عمدتاً بر روی ریزساختارها و حفرات خاک و بعبارتی خصوصیات فیزیکی خاک اثر می‌گذارد و سایر ویژگی‌ها حداقل در مقیاس زمانی مطالعه شده تأثیر پذیری اندکی از تغییرات فاکتور مورد مطالعه داشته‌اند و احتمالاً با گذر زمان و بلوغ خاک‌ها این ویژگی‌ها بطور بارزتر مشاهده خواهند شد.

در افق‌های سطحی تمامی خاکرخ‌ها بغیر از خاکرخ 6، متعلق به اراضی بایر، ساختمان از نوع کروی ولی با درجات توسعه مختلف بوده، ولی در افق‌های تحت الارضی این نوع ساختمان یا دیده نمی‌شود یا در صورت وجود با توسعه یافتگی بسیار ضعیف می‌باشد. این امر بیان کننده حضور ریشه و مواد آلی ناشی از تجزیه بقایای گیاهی در افق‌های سطحی بوده که سبب بروز وضعیت مناسب به لحاظ ساختمان شده است. مقایسه وضعیت ساختمانی در خاک‌های تحت پوشش-های گیاهی مختلف نشان دهنده توسعه یافتگی بهتر ساختمان به ترتیب در خاکرخ‌های باغ سیب، درختان سوزنی برگ، ذرّت، یونجه و کلزا می‌باشد. در این خصوص می‌توان وضعیت بهتر پوشش گیاهی درختی نسبت به زراعی را به عدم استفاده از ادوات زراعی در خاکرخ‌های مربوط به پوشش‌های گیاهی درختی و همچنین سیستم ریشه‌ای هر گیاه نسبت داد. عجمی و خرمالی (1388) نیز در مطالعات خود از بین پارامترهای میکرومورفولوژیکی مورد مطالعه ریزساختار و تخلخل خاک را بعنوان عاملی متأثر از میزان ماده آلی مورد تأیید قرار داده‌اند. همچنین در مقایسه این پنج خاکرخ با خاکرخ شاهد که ساختمان غالب آن مکعبی بدون زاویه است می‌توان بیان نمود که تغییر نوع ساختمان نشانه‌ای از نقش پوشش گیاهی و اثر آن بر نوع ساختمان است (شکل‌های 1 و2).



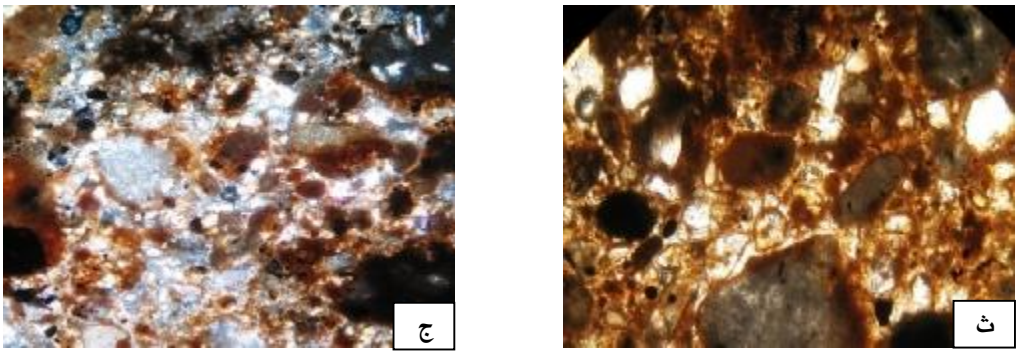






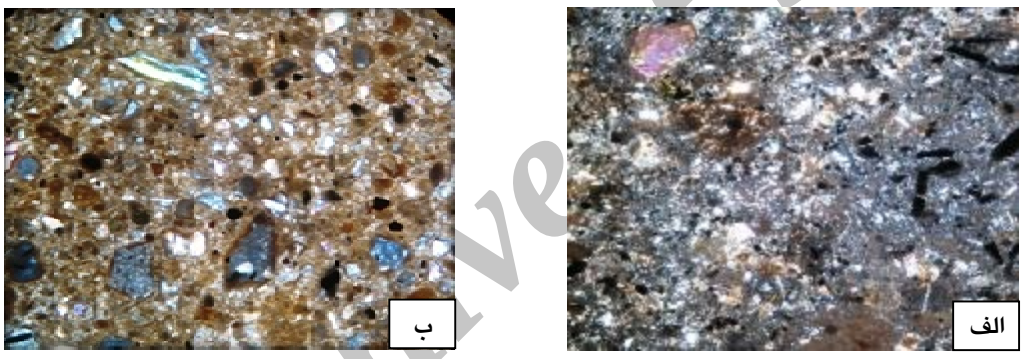
Archive of SID

www.SID.ir



شکل1- وضعیت‌های ساختمانی در افق‌های سطحی خاکرخ‌ها

الف- خاکرخ زیر کشت کلزا، PPL ، 100X.
ب- خاکرخ زیر کشت یونجه، PPL ، 40X.
پ- خاکرخ زیر کشت ذرّت، PPL ،40X.
ت- خاکرخ مربوط به درختان سوزنی برگ، PPL ، 40X.
ث- خاکرخ مربوط به باغ سیب، PPL ، 100X.
ج- خاکرخ مربوط به اراضی بایر، XPL ، 40X.



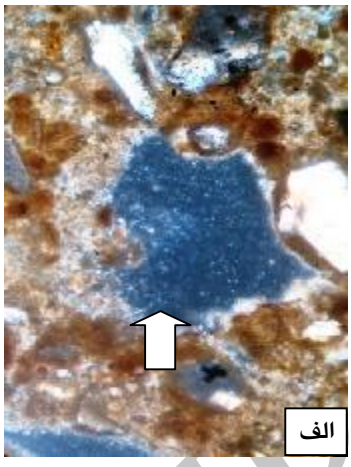
شکل2- وضعیت‌های ساختمانی در افق‌های تحت الارضی خاکرخ‌ها

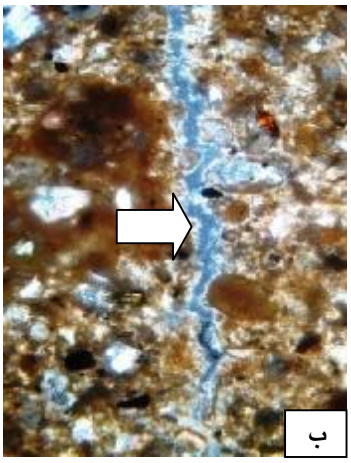
الف- ساختمان تکدانه، افق چهارم خاکرخ زیر کشت یونجه، XPL ، 40X.
ب- ساختمان توده‌ای،افق سوم خاکرخ مربوط به درختان سوزنی برگ، XPL ، 40X.

منافذ در افق‌های اول اغلب از نوع بسته و بهم خورده بوده ولی در افق‌های زیرین (غیر از افق‌های فاقد ساختمان) علی‌رغم کاهش اندازه به سمت انواع سازمان-یافته‌تر همچون کانال و چمبر حرکت کرده‌اند که مشاهده این وضعیت با مطالعات کمپ و همکاران (2004) و کویسترا (1978) مطابقت دارد. علت کاهش حجم منافذ و بهم‌خورده بودن شکل‌های آنها در افق‌های سطحی را می‌توان در تأثیرپذیری از محیط فیزیکی بیرون خاک بخصوص استفاده از ادوات کشاورزی و عملیات خاکورزی دانست. این امر در مطالعه‌ای توسط حامدی و همکاران (1386) نیز گزارش شده است. در حالیکه منافذ سازمان یافته بوجود آمده در بعضی از افق‌های زیر سطحی که گسترش سیستم ریشه‌ای در آنها روی داده نشان از رشد و نفوذ ریشه در خاک و فعالیت‌های بیولوژیکی موجودات زنده خاک و نقش آنها در پدید آمدن چنین منافذی دارد (شکل 3).

Archive of SID

www.SID.ir



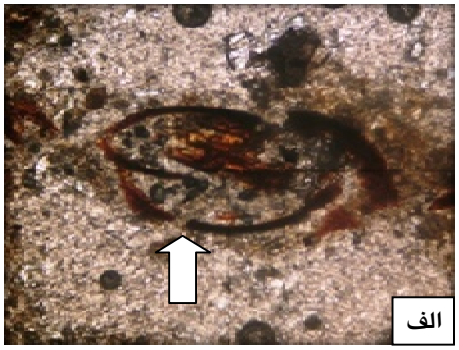


شکل3- وضعیت منافذ در افق‌های سطحی و تحت الارض

الف- منفذ از نوع بسته شده، افق اول خاکرخ زیر کشت کلزا، XPL، 100X .

ب- منفذ از نوع کانال، افق سوم خاکرخ زیر کشت کلزا، XPL، 400X .

بطور کلی خاکدانه‌سازی در افق‌های سطحی نسبت به افق‌های تحت الارضی هر خاکرخ بیشتر است. علاوه بر وجود الگوی پراکنش وابسته انولیک در افق‌های سطحی و عدم ظهور آن در افق‌های تحت الارض، میزان ماده آلی و همچنین تفاوت رنگ در برش‌های نازک (که از خاکرخ باغ سیب به سمت شاهد از تیرگی آن کاسته می‌شود) این امر را تأیید می‌کند. در بررسی مقایسه‌ای توأم خاکرخ‌ها چنین نتیجه شد که میزان خاکدانه‌سازی در خاکرخ‌های باغ سیب، درختان سوزنی برگ، ذرّت، یونجه، کلزا، شاهد به ترتیب کاهش می‌یابد. غالب بودن الگوی پراکنش وابسته انولیک در پوشش‌های درختی نسبت به زراعی نیز این امر را نشان می‌دهد. همچنین در مقایسه مقاطع نازک خاکرخ‌های مختلف مشاهده گردید که در گیاهان زراعی قطعات گیاهی نسبت به باغ سیب و درختان سوزنی برگ به دلیل شرایط خاص ساختمان گیاهی آنها سریعتر تجزیه می‌شوند. این امر حاکی از کم بودن مواد آلی در خاک‌های تحت کشت گیاهان زراعی در مقایسه با باغ سیب و درختان سوزنی برگ می‌باشد (شکل 4). لل (1997) نیز نقش ماده آلی را در خاکدانه-سازی و تشکیل ساختمان در خاک‌های زراعی بیان کرده بود.



شکل4- وضعیت‌های تجزیه‌ای بقایای گیاهی در پوشش‌های:

الف- بقایای گیاهی تجزیه شده، افق دوم خاکرخ زیر کشت کلزا، PPL، 100X .

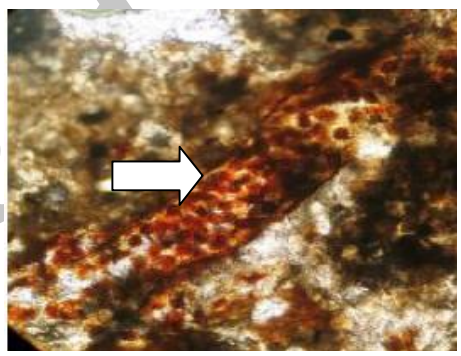
ب- بقایای گیاهی در حال تجزیه، افق اول خاکرخ مربوط به باغ سیب، PPL، 40X

Archive of SID
www.SID.ir

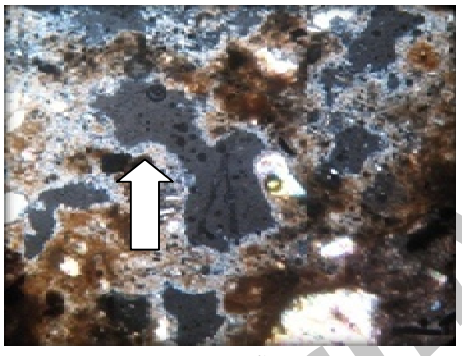
از دیگر پدیده‌های خاکسازی مهم افق‌های سطحی نمودهای فضولات جانوران خاکزی[1] می‌باشد که بدلیل وجود مقدار زیاد مواد آلی در خاک، حضورشان طبیعی است. این نمودها در خاک‌های تحت کشت گیاهان زراعی کمتر از محصولات باغی و درختان سوزنی برگ حضور دارند و این امر خود نشانگر کم بودن فعالیت بیولوژیک در خاک‌های تحت کشت گیاهان زراعی است. علت این امر را نیز در فراهمی مواد اولیه مورد تغذیه میکروارگانیسم‌های خاک می‌توان دانست (شکل5).

پوشش‌های آهکی مشاهده شده، حاصل تحت تأثیر قرارگیری نمودهای کربناتی ارثی می‌باشند که طی فرآیندهای خاکسازی در محل هوادیده شده و تغییر یافته‌اند. در این رابطه نقش گیاهان و موجودات زنده به واسطه تولید گاز دی‌اکسیدکربن ناشی از تنفس و خشک و تر شدن فابریک خاک حائز اهمیت است. مکانیسم انجام چنین رخدادی در ارتباط با انحلال CO_2 در آب خاک و تأثیر بر میزان انحلال و رسوب مجدد کربنات‌ها می‌باشد (شکل 6). سگال و استوپس (1972) نیز نقش دی‌اکسیدکربن و تهویه خاک را در چنین مواردی بیان نموده‌اند.

حضور پوشش‌ها و ندول‌های آهن و اکسیدهای آهن-منگنز در برخی از افق‌ها حکایت از وجود آب و بروز شرایط اکسایش و کاهش در این افق‌ها دارد که با توجه به پایین بودن سطح ایستابی آب در منطقه و شرایط اقلیمی می‌توان علّت را در نحوه مدیریت و شرایط آبیاری خاک‌های مربوطه یافت (شکل7).



شکل5- نمودهای خاکساختی فضولات جانوری افق اول خاکرخ مربوط به باغ سیب، PPL، 100X.



شکل6- پوشش آهک در اطراف منافذ وگ افق پنجم خاکرخ زیر کشت ذرت، XPL، 40X.

شکل7- هیپوکوتینگ اکسید آهن افق اول خاکرخ زیر کشت کلزا، PPL، 40X.

[1] Excrement pedofeatures

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

بایبوردی م و کوهستانی ا، 1363. (چاپ چهارم). خاک: تشکیل و طبقه‌بندی. انتشارات دانشگاه تهران.

بنایی مح، 1377. نقشه رژیم های رطوبتی و حرارتی ایران. موسسه تحقیقات خاک و آب ایران.

ثروتی م، 1386. تأثیر کاربری اراضی و فیزیوگرافی بر ویژگی‌های میکرومورفولوژیک خاک در جنوب اهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

جعفرزاده ع‌ا، نیشابوری م‌ر و اوستان ش، 1377. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مطالعات تفصیلی 26 هکتاراز اراضی و خاک‌های ایستگاه تحقیقاتی کرکج، دانشگاه تبریز.

حامدی ف، صیادیان ک و فاتحی ش، 1386. بررسی میکرومورفولوژیکی اثرات طولانی مدت کشت نیشکر بر خواص فیزیکو شیمیایی خاک. دهمین کنگره علوم‌خاک ایران، دانشگاه تهران.

عجمی م و خرمالی ف، 1388. پایداری خاکدانه‌ها و میکرومورفولوژی خاک‌های تحت پوشش گلسنگ در اراضی لسی شمال استان گلستان. یازدهمین کنگره علوم‌خاک ایران- گرگان.

محمودی ش و حکیمیان م، 1382. (ترجمه - چاپ پنجم). مبانی خاکشناسی. انتشارات دانشگاه تهران.

ممتاز ح‌ر، 1388. بررسی خواص پدومرفولوژیک و فیزیکی- شیمیایی در ردیف‌های مختلف توپوگرافی خاک‌های شالیزاری منطقه آمل و ارزیابی تناسب اراضی برای برنج و دانه‌های روغنی. رساله دکتری خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز .

Anonymus, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Handbook. 60, Washington, DC, USA. Salinity Staff, 190P.

Anonymum, 1992. Soil Survey Laboratory Methods and Procedures for Collection Soil Sample. USDA. SCS. Soil Surv. Invest. Rep. Gov. Print. Office, Washington, DC.

Bower CA, Reitemeier RF and Fireman M, 1952. Exchangeable cation analysis of saline and alkali soils. Journal of Soil Science 73: 251-261.

Bullock P, Fedoroff N, Jongerius A, Stoops G and Torsina T, 1985. Handbook for Thin Section Description.Publisher Wain Research Pibi. Albrighton. 152PP.

Dasog, GS, Actongand F and Mermut AR, 1987. Genesis and classification of clay soils with vertic properties in Saskatchewan. Soil Science Society of American Journal 51:1243-1250.

Kapur S, Ryan J, Akca E, Colik I, Pagliai M and Tulun Y, 2007. Influence of Mediterranean cereal-based rotations on soil micromorphological characteristice. Geoderma 142:318-324.

Kemp RA, Tomas PS, King M and Krohling DM, 2004. The pedosedimentary evolution and chronology of Tortugas, a late quaternary typosite of northern pampa, Argentia. Quaternary International 114:101-112.

Koostra MJ, 1978. Soil development in recent marine sediments of the Intertidal Zone in the Oosterschelde, the Netherlands. A Soil micromorphology approach. Soil Survey Papers, No 14. Netherlands Soil Survey Institute, Wageningen.

Klute A, 1992. Method of Soil Analysis. Part I, Physical and mineralogical methods. American society of agronomy, Soil Science Society of America, Publisher Madison, Wisconsin VSA.

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 of American Journal 48:125-132.

Lal R, 1997. Residue management, conservation tillage and soil restoration for mitigation greenhouse effects by CO2 enrichment. Soil and Tillage Research 81:81-107

Archive of SID

www.SID.ir

Nelson DW and Sommers LE, 1982. Total carbon, organic carbon and organic matter. P.p.539-579. In: Page AL (ed). Methods of Soil Analysis. Part2: Chemical and Microbiological Properties. Agron. monoger, N0 9, ASA and Soil Science Society of Amrican, Madison. WI.

Samaya AM, Thurow AP and Thurow TL, 2000. A watershed level economic assessments of the downstream effects of steepland erosion on shrimp production, Honduras, Technical Bulletin, NO.2000-1. Texas A and M university, Texas.

Seghal JL and Stoops G, 1972. Pedogenic calcite accumulation in arid and semiarid regions of the Indo Genetic plain of Erstwhile Punjab. Their morphology and origin. Geoderma. 8: 59-72.

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

Wielmaker WG and Lansu ALE, 1991. Land-use changes affecting classification of a Costarican soils. Soil Science Society of American journal 55:1621-1624.

Archive of SID

www.SID.ir