شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: کیفیت خاک و مدیریت پایدار خاک

بررسی اثر کاربری‌های مختلف بر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه کنار صندل جیرفت

مسلم احمدی‌وند[۱]، جواد زمانی باب‌گهری[۲*]، حسین شکفته[۲]، فریده عباس زاده[۲]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم، خاک دانشگاه جیرفت

[۲] استادیار گروه علوم خاک، دانشگاه جیرفت

چکیده

بررسی ویژگی‌های مختلف خاک در کاربرهای مختلف اراضی و تاثیر نوع کاربری اراضی بر ویژگی‌های خاک‌ها در یک منطقه، یکی از مسائل مهم در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی خاک می‌باشد. این تحقیق به منظور ارزیابی برخی از شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در بخشی از اراضی منطقه تاریخی کُنارصندل در شهرستان جیرفت و تاثیر نوع کاربری‌های غالب در این منطقه (زمین زراعی، بوته‌زار (مرتع)، باغ (نخلستان) و درختچه‌های طبیعی (کهور و گز)) بر این ویژگی‌ها انجام شد. از هرکدام از کاربری‌ها، ۲۶ نمونه از عمق سطحی خاک (۰ تا ۱۵ سانتی‌متری) برداشت شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی اندازه‌گیری شامل چگالی ظاهری، pH، کربن آلی، آهک، حد روانی (LL)، حد خمیری (PL) و شاخص خمیرایی (PI) بودند. نتایج آزمایش نشان داد کاربری‌های مورد مطالعه موجب تغییر معنی‌دار شاخص‌های مورد بررسی در سطح ۵ درصد شده بود. وجود درختچه‌های طبیعی موجب افزایش معنی‌دار مقدار کربن آلی در خاک و کاهش نسبی مقدار pH خاک شده بود. در مقابل کمترین مقدار جرم مخصوص ظاهری خاک در کاربری زراعی مشاهده شد که این موضوع می‌تواند به دلیل بهم‌خوردگی خاک ناشی از خاک‌ورزی و وجود جرم حجمی کمتر خاک باشد. ارتباط بین حدود آتربرگ و مقادیر ذرات رس و شن نشان داد که افزایش سطح ویژه خاک ضمن افزایش حد روانی و حد خمیری موجب افزایش شاخص خمیرایی خاک نیز می‌شود.

کلمات کلیدی: مدیریت خاک، کیفیت خاک، کاربری اراضی، حدود آتربرگ.

مقدمه

خاک به عنوان بستری برای رشد گیاه، یک پالاینده و انتقال‌دهنده‌ی زیست محیطی و سکونت‌گاه جوامع گیاهی و جانوری و مکانی برای زندگی بشر می‌باشد (Brady and Weil. 2002). خاک به عنوان جزئی از طبیعت، هم دارای تغییرپذیری ذاتی است که نتیجه برهم‌کنش عوامل تشکیل‌دهنده آن است و هم دارای تغییرپذیری غیرذاتی می‌باشد که حاصل کاربری اراضی، مدیریت کشت و کار و فرسایش می‌باشد (Vieira, and Paz Gonzalez, 2003). افزایش جمعیت باعث بهره‌برداری بیش از حد و غیراصولی از از منابع آب و خاک شده است. خاک با وجود آن که یک منبع طبیعی قابل‌تجدید است، ولی سرعت تشکیل آن در بسیاری موارد کم‌تر از سرعت هدررفت آن است، این حقیقت به ویژه در نواحی خشک و نیمه خشک بسیار آشکار است، در این نواحی سرعت تشکیل خاک بسیار پایین می‌باشد (Charman and Murphy, 2000)، اما تخریب مداوم خاک، به کاهش حاصلخیزی و افزایش خطرات زیست‌محیطی منجر می‌شود که این موضوع پایدار نگه‌داشتن حاصلخیزی و بهبود کیفیت خاک را دارای اهمیت می‌کند. کیفیت خاک می‌تواند به عنوان «توانایی خاک برای انجام اعمال ضروری که اهداف مدیریت خاک را تامین نماید»، تعریف شود که شاخص‌های مورد نظر در این تعریف یا ایستا هستند که تفاوت های ناشی از عوامل و فرایندهای خاک‌ساز در طول زمان‌های طولانی را منعکس می‌کنند و یا دینامیک و پویا می‌باشد که انعکاس‌دهنده‌ی تغییرات مکانی و زمانی وابسته به مدیریت خاک و نوع کاربری‌ها در دوره‌های کوتاه مدت می‌باشند (Erkossa و همکاران ۲۰۰۷). کیفیت خاک را می‌توان توانایی دائم خاک در انجام وظایف خود به عنوان یک سیستم حیاتی زنده در داخل اکوسیستم و تحت بهره‌برداری‌های متفاوت به ترتیبی که علاوه بر حفظ تولید بیولوژیک، بتواند کیفیت آب و هوا را نیز بهبود ببخشد و همچنین تأمین‌کننده سلامت گیاه، دام و انسان باشد در نظر گرفت (Doran و همکاران ۱۹۹۸). بنابراین کیفیت خاک عموماً در رابطه با بهره‌برداری‌های که از آن می‌شود مورد بحث قرار می‌گیرد (Karlen و همکاران ۲۰۰۱). با توجه به نقش خاک در تأمین غذای جمعیت رو به رشد جهان، شناخت همه ویژگی‌های کیفیت خاک دارای اهمیت می‌باشد (رفاهی، ۱۳۹۴). آن دسته از ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری خاک که ظرفیت خاک را برای توانمندی تولید محصول تحت تأثیر قرار می‌دهند، شاخص‌های کیفیت خاک نامیده می‌شوند (Arshad and Martin, 2002). هر شاخص کیفیت خاک باید دارای خصوصیاتی مشتمل بر

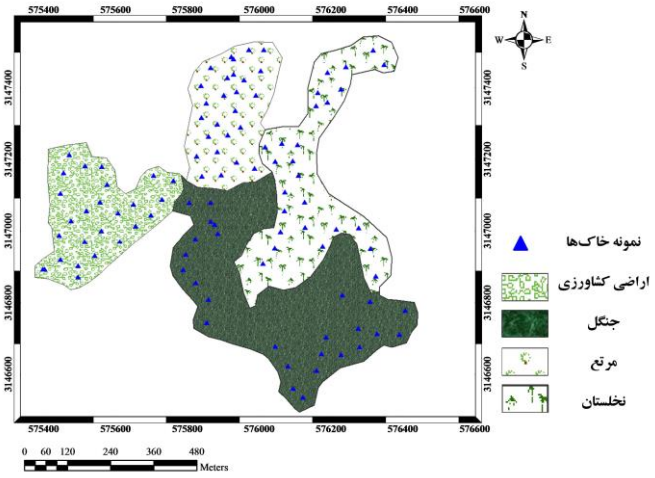
*ایمیل نویسنده مسئول: zamani@ujiroft.ac.irja.zamani@yahoo.com ,

فرآیندهای زیست محیطی، حساس به تغییرات محیطی و مدیریتی، قابل اندازه‌گیری، در دسترسی و قابل پردازش‌های کَمی باشد (Doran و همکاران، ۱۹۹۶). مطالعه ویژگی‌های خاک نه تنها در اراضی کشاورزی مفید است، بلکه در جنگل‌ها، مراتع، دیمزارها و و به طور کلی در خاک هر اکوسیستم خشکی حائز اهمیت است (Doran و همکاران، ۱۹۹۶). از دو دهه گذشته و در راستای مدیریت پایدار اراضی، مطالعه ویژگی‌های کیفیت خاک به منظور شناسایی و ارزیابی عملکردهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک در اکوسیستم‌های زراعی، مرتعی و جنگلی مطرح شده است (Karlen و همکاران ۱۹۹۷). طی آزمایش‌هایی که انجام شده کربن آلی خاک باید به عنوان یک ویژگی مهم در بررسی کیفیت خاک لحاظ شود و ویژگی‌هایی مثل کربن آلی خاک، جرم مخصوص ظاهری و پایداری خاک که با توجه به عملیات مدیریتی تغییر می‌کنند، باید به عنوان شاخص‌های پویای کیفیت خاک لحاظ شوند (Shukla و همکاران ۲۰۰۶). تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر چهار کاربری زراعی، باغ (نخلستان)، درختچه‌های طبیعی و بوته‌زار (مرتعی) بر برخی شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در محدوده‌ای اطراف تپه‌ی تاریخی کُنارصندل شهرستان جیرفت صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه‌ی کنارصندل، واقع در جنوب شهرستان جیرفت در استان کرمان با ارتفاعی معادل ۵۷۰ متر از سطح دریا است. این منطقه دارای اقلیم گرم با متوسط بارندگی ۱۸۰ میلی‌متر در سال می‌باشد. مساحت کل منطقه مورد مطالعه ۵۱ هکتار بود که پوشش غالب بخش‌های جنگلی این حوزه به طور عمده شامل درختان کهور و گز می‌باشد و پوشش گیاهی غالب مرتعی منطقه مورد مطالعه شامل شورک است و پوشش گیاهی غالب کشاورزی در بخش باغی درخت خرما است و در اراضی زراعی نیز به طور عمده گندم و گرمک کشت می‌شود.

در این تحقیق در مجموع از ۱۰۴ نقطه، نمونه خاک شامل خاک سطحی دست‌خورده و نمونه دست‌نخورده از کاربری‌های مختلف برداشت شد. کاربری‌های مورد مطالعه در این تحقیق شامل زمین زراعی، بوته‌زار (مرتع)، باغ (نخلستان) و درختچه‌های طبیعی (کهور و گز) بودند که از هر کدام ۲۶ نمونه از خاک سطحی (۰ تا ۱۵ سانتی‌متری) برداشت شد. شکل ۱ نقشه کاربری‌های مختلف مورد مطالعه و نقاط نمونه‌برداری در این تحقیق را نشان می‌دهد.



شکل ۱- نمایی از کاربری‌های مورد مطالعه روی نقشه و نقاط نمونه‌برداری

بعد از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، نمونه‌های دست‌نخورده برای اندازه‌گیری مقدار چگالی ظاهری خاک استفاده شد (Blake, 1965) و نمونه‌های دست خورده پس از هوا خشک شدن به خوبی کوبیده و نرم شدند و از الک ۲ میلی متر عبور داده شدند. سپس پارامترهای مورد مطالعه روی این خاک‌ها با استفاده از روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد. تعیین درصد ذرات خاک به روش هیدرومتر (Bouyoucos, 1951)، اسیدیته خاک (pH) در عصاره‌ی اشباع خاک با استفاده از دستگاه pH متر (Thomas, 1996)، مقدار آهک (CCE) به روش حجم سنجی (Loeppert and Suarez, 1996)، مقدار کربن آلی (OC) به روش واکلی و بلاک (Walkley, and Black, 1934)، حد روانی (LL) با استفاده از دستگاه کاساگرانده و حد خمیری (PL) با

آزمون فتیله‌ی خمیری استاندارد (McBride, 2002) اندازه‌گیری شدند و نتایج حاصله از این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS مورد آنالیز قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن و رسم نمودارها با نرم افزار Excel نسخه ۲۰۱۶ انجام شد.

نتایج و بحث

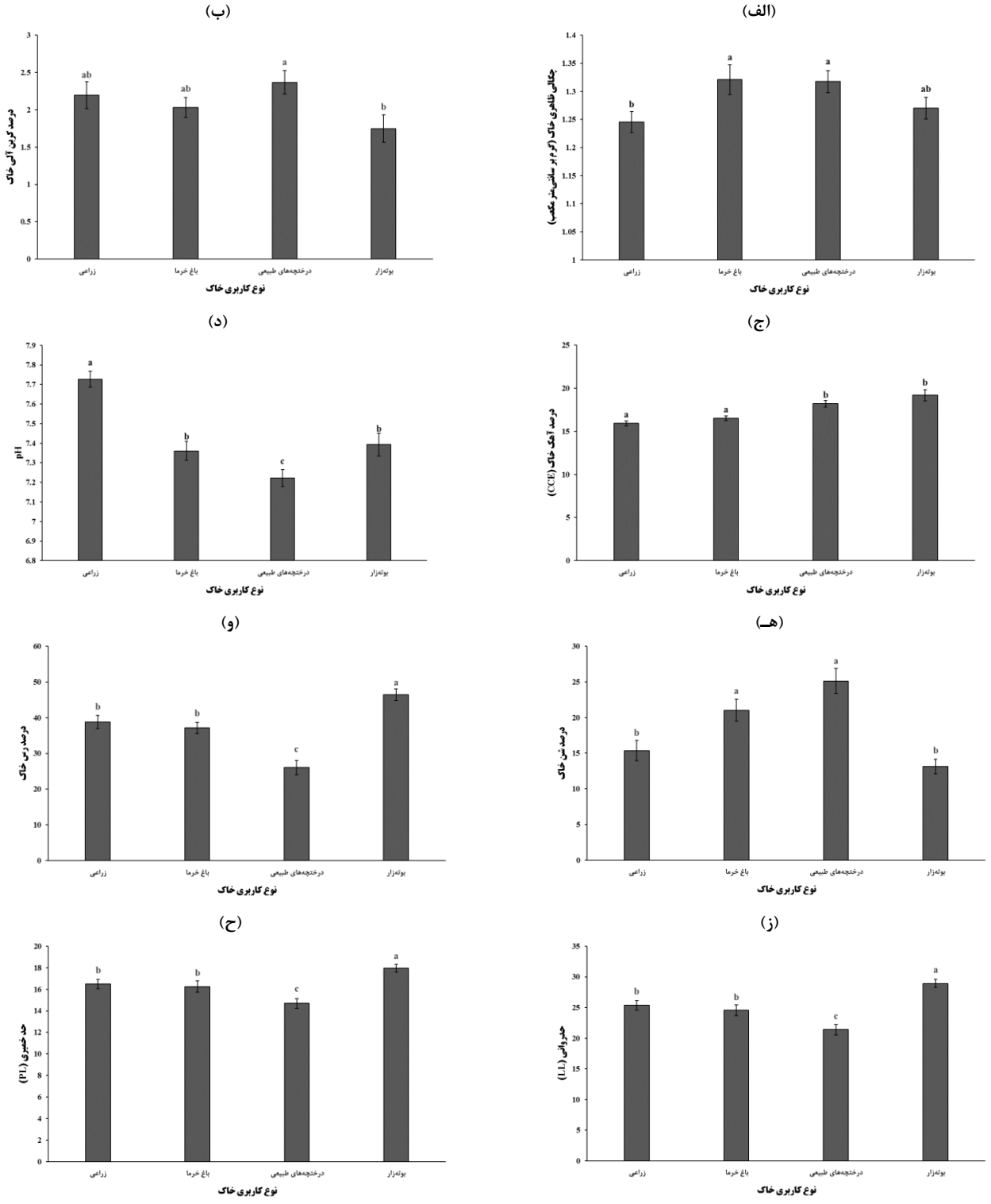
نتایج تجزیه واریانس اثر کاربری‌های مورد مطالعه بر شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی خاک انجام در جدول شماره ۱ آورده شده است. نتایج نشان داد نوع کاربری از زمین تاثیر معنی‌داری بر تمام ویژگی‌های مورد مطالعه داشته است و این موضوع نشان می‌دهد که نوع کاربری می‌تواند موجب تغییر در ویژگی‌های خاک در یک منطقه شود.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس پارامترهای مختلف مورد مطالعه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		BD	pH	OC	Sand	Clay	CCE	LL	PL
نوع کاربری	۳	۰/۰۳۵۴*	۱/۱۹۰۹**	۱/۸۰۶۰*	۷۶۷/۶**	۱۷۲۲/۹**	۵۸/۹۲**	۲۸۴/۹**	۴۶/۵۸**
تکرار	۲۵	۰/۰۱۳۱^{ns}	۰/۰۶۴۶^{ns}	۰/۷۷۲۷^{ns}	۴۲/۳۰^{ns}	۸۸/۶۴^{ns}	۳/۷۳۱^{ns}	۱۲/۲۰^{ns}	۳/۹۰۵^{ns}
خطا	۷۵	۰/۰۱۱۳	۰/۰۵۹۱	۰/۶۹۲۴	۵۹/۰۰	۷۸/۱۱	۵/۰۳۸	۱۷/۷۳	۵/۳۷۵
ضریب تغییرات		۸/۲۶	۳/۲۷	۳۹/۹۱	۴۱/۱۶	۲۳/۷۲	۱۲/۸۶	۱۶/۷۹	۱۴/۱۸

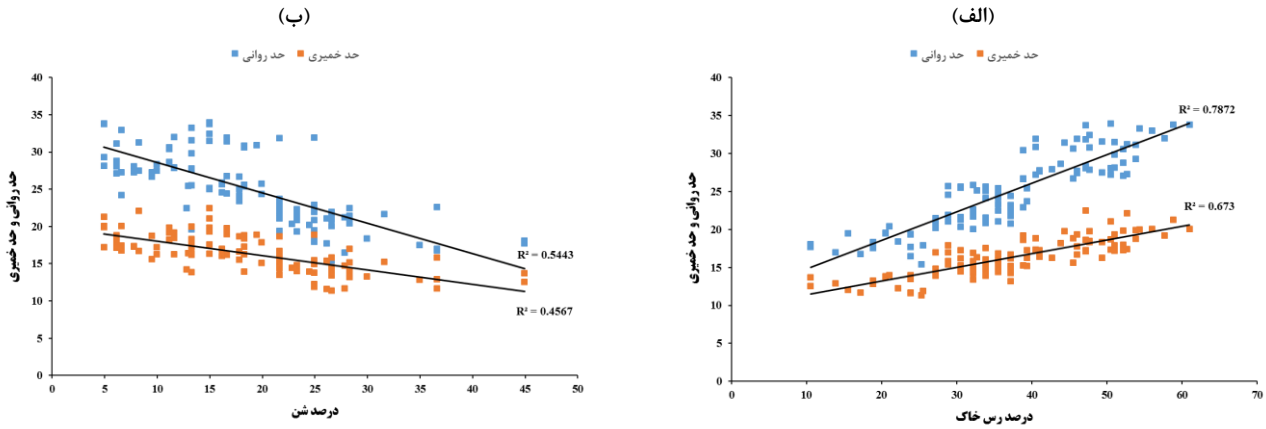
شکل ۲ میانگین پارامترهای مورد مطالعه به همراه خطای استاندارد را در کاربری‌های مختلف نشان می‌دهد. چگالی ظاهری خاک در کاربری‌های زراعی و بوته‌زار مقدار کمتری نسبت به کاربری باغ خرما و درختچه‌های طبیعی داشت. کمترین مقدار این پارامتر در کاربری زراعی بود که مقدار آن در مقایسه با باغ خرما که بیشترین مقدار چگالی ظاهری خاک در آن مشاهده شد، حدود ۶ درصد کمتر بود که این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار بود (شکل ۲-الف). بیشترین مقدار درصد کربن آلی خاک در کاربری درختچه‌های طبیعی مشاهده شد (شکل ۲-ب)، که به نظر می‌رسد وجود ریزش‌های برگی بیشتر و بهم‌خوردگی کم در خاک این منطقه موجب افزایش تجمع مواد آلی در خاک این کاربری شده است، در مقابل خاک موجود در کاربری بوته‌زار با پوشش گیاهی شورک، احتمالاً با توجه به شواهد موجود در منطقه، خاکی شور بوده و در نتیجه رشد گیاه و تجمع مواد آلی در آن کمتر از دیگر کاربری‌ها بوده است. مقایسه مقادیر pH در خاک موجود در کاربری‌های مورد مطالعه نشان داد، هرچند خاک موجود در کاربری جنگل (درختچه‌های طبیعی) حدود ۲ درصد آهک بیشتری نسبت به دو کاربری کشاورزی (زراعی و نخل) دارد (شکل ۲-ج)، اما شرایط pH در این خاک به طور معنی‌داری کمتر از دیگر کاربری‌ها بود (شکل ۲-د). این موضوع احتمالاً به دلیل وجود ترکیبات آلی بیشتر در این خاک و تشکیل اسیدهای آلی و اسید کربنیک می‌باشد؛ Başaran و همکاران ۲۰۰۸ نیز مشاهده کردند که درصد رس در خاک‌های تحت کاربری‌های مدیریت شده (کشاورزی) بیشتر از کاربری‌های دست‌نخورده می‌باشد و وجود رس بیشتر در خاک را دلیل افزایش خاصیت بافری خاک و افزایش pH خاک دانستند.

نتایج همچنین نشان داد که مقدار شن در کاربری درختچه‌های طبیعی و باغ خرما در مقایسه با دو کاربری دیگر به طور معنی‌داری بیشتر بود و این موضوع به گونه‌ای بود که میانگین درصد شن در خاک موجود در کاربری درختچه‌های طبیعی حدود ۲ برابر بیشتر از درصد شن موجود در خاک بوته‌زار بود (شکل ۲-هـ).



شکل ۲- میانگین مقادیر پارامترها در کاربری‌های مورد مطالعه

یکی دیگر از نتایجی که در این تحقیق مشاهده شد، روند یکسان و همبستگی بین مقادیر پارامترهای درصد رس، حد روانی و حد خمیری بود. بیشترین مقدار این پارامترها در خاک موجود در بوته‌زارهای طبیعی و کمترین مقدار آن‌ها در خاک موجود در کاربری درختچه‌های طبیعی بود (شکل ۲-و، ز، ح)، در مقابل این موضوع در مورد درصد شن متفاوت بود و مقدار درصد شن در خاک بوته‌زا کمترین مقدار و در خاک کاربری درختچه‌های طبیعی بیشترین مقدار بود. یعنی این نتایج مانند نتایج Polodori, 2007 نشان می‌دهد هر چه خاک ریز بافت‌تر و با درصد رس بالا باشد ضمن اینکه سطح ویژه بیشتری دارند از نظر شکل‌پذیری و استحکام نیز در سطح بالاتری قرار می‌گیرند. همبستگی خطی مثبت و معنی‌دار بین مقادیر حد روانی و حد خمیری و درصد رس خاک و نیز همبستگی منفی و معنی‌دار بین مقادیر این پارامترها با درصد شن تایید کننده‌ی این ادعا می‌باشد (شکل ۳) و با نتایج Polodori, 2007 و Moradi and Ebrahimi, 2013 همخوانی داشت. همانطور که در شکل ۳ آورده شده است هرچه که درصد رس خاک بیشتر می‌شود مقادیر حد روانی و حد خمیری نیز به صورت خطی افزایش می‌یابد و با افزایش بیشتر در مقادیر رس، اختلاف بین این دو پارامتر که نشان‌دهنده‌ی شاخص خمیرایی خاک (Plastic index) است، نیز بیشتر می‌شود.



شکل ۳- همبستگی بین مقادیر حد روانی و حد خمیری با درصد رس و شن در خاک‌های مورد مطالعه

نتیجه‌گیری

کاربری اراضی و نوع مدیریت خاک سبب تغییر در مقادیر ویژگی‌های خاک می‌شود و استفاده از اراضی بر اساس ظرفیت، استعداد و قابلیت آن می‌تواند راهکار اصلی در مدیریت پایداری خاک محسوب شود. در این مطالعه خاک‌های موجود در اراضی طبیعی و دست نخورده به ویژه تحت پوشش‌های طبیعی درختچه‌ای از نظر شاخص‌های کیفیت خاک نظیر مقدار ماده آلی و اسیدیته دارای مقادیر مناسب‌تری نسبت به خاک‌های اراضی کشت شده بودند که این موضوع می‌تواند نشان از وجود پایداری بیشتر در این نوع خاک‌ها نیز باشد. نتایج این تحقیق نشان داد که ثابت‌های استحکام خاک (حدود آتربرگ) به شدت به حضور و مقدار رس در خاک وابسته می‌باشند؛ اگر وجود این رس با تشکیل خاکدانه در خاک همراه باشد می‌تواند به مقدار زیادی کیفیت یک خاک را از نظر مقاومت در مقابل تخریب و فرسایش تضمین کند که تعیین شاخص‌های پایداری خاکدانه‌ها در این زمینه پیشنهاد می‌شود، که در تحقیق‌های بیشتر روی این خاک‌ها تعیین پارامترهایی نظیر سطح ویژه، شاخص‌های پایداری خاک نظیر رس قابل پراکنش و احتمالاً رطوبت هیگروسکوپی مد نظر قرار گرفته است.

منابع

رفاهی، ح.ق. ۱۳۹۴. فرسایش آبی و کنترل آن. دانشگاه تهران. ۶۷۴ صفحه.

Arshad, M. A. and Martin, S. 2002. Identifying critical limits for soil quality indicators in agro ecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment, 88: 153-160.

Başaran, M., Erpul, G., Tercan, A.E. and Çanga, M. R. 2008. The effects of land use changes on some soil properties in İndağı Mountain Pass – Çankırı, Turkey. Environmental Monitoring and Assessment, 136(1-3): 101-119.

Blake, G. R. 1965. Bulk density. Methods of Soil Analysis. Part 1 Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.

Bouyoucos, G. J. 1951. A recalibration of hydrometer method for making mechanical analysis of soil. Agronomy Journal, 43: 434-438.

Brady, N. C. and Weil, R. R. 2002. The nature and properties of soils, 14th ed. Prentice-Hall, New Jersey.

Charman, P.E.V. and Murphy, B.W. 2000. Soils (their properties and management). Second edition, Land and Water Conservation, New South Wales, Oxford. pp: 206-212.

Doran J.W., Leibig, M. and Santana, D.P. 1998. Soil health and global sustainability. 16th World Congress of Soil Science, Montpellier, France, August 20-26.

Doran J.W., Sarrantonio, M. and Leibig, M.A. 1996. Soil health and sustainability. Adv. Agron. 56: 1-56.

Erkossa, T., Itanna, F. and Stahr, K. 2007. Indexing soil quality: a new paradigm in soil science research. Australian Journal of Soil Research, 45: 129–137.

Karlen, D.L., Mausbach, M.J., Doran, J.W., Cline, R.T., Harris, R.F. and Schuman, G.E. 1997. Soil quality a concept definition and framework for evaluation. Soil Sci. Soc. Am. J. 90: 644-650.

Karlen, D.L., Andrews, S.S. and Doran, J.W. 2001. Soil quality: current concepts and applications. Advances in Agronomy, 74: 1–40.

Loeppert, R.H. and Suarez, D. L. 1996. Carbonate and Gypsum. PP. 437-474. In: Sparks, D. L., A.L. Page, P.A. Helmke, R.H. Loeppert, P.N. Soltanpour, M.A. Tabatabai, G.T. Johnston, and M.E. Summer. Methods of soil analysis, PART 3, Chemical Methods. Soil Science Society of America, Inc., American Society of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, USA.

McBride, R.A. 2002. Atterberg Limits. PP. 389-398. In: Dane, J. H. and Topp, C. G. (EDs.), Methods of Soil Analysis: Part 4, Physical Methods, Soil Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA.

Moradi, S. and Ebrahimi, E. 2013. Relationship between the percentage of clay with liquid limit, plastic limit and plastic index in four different soils texture class. Technical Journal of Engineering and Applied Sciences,

Pennell, K.D. 2002. Specific Surface Area. PP. 295-315. In: Dane, J. H. and Topp, C. G. (EDs.), Methods of Soil Analysis: Part 4, Physical Methods, Soil Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA.

Polodori, E. 2007. Relationship between the atterberg limits and clay content. Soil and Foundations, 47(5): 887-896.

Shukla, M., Klal, R. and Ebinger, M. 2006. Determining soil quality indicators by factor analysis. Soil Till. Res. 87: 194–204.

Thomas, G.W. 1996. Soil pH and Soil Acidity. PP. 475-490. In: Sparks, D. L., A.L. Page, P.A. Helmke, R.H. Loeppert, P.N. Soltanpour, M.A. Tabatabai, G.T. Johnston, and M.E. Summer. Methods of soil analysis, PART 3, Chemical Methods. Soil Science Society of America, Inc., American Society of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Vieira, S. R. and Paz Gonzalez, A. 2003. Analysis of the spatial variability of crop yield and soil properties in small agricultural plots. Bragantia, 62(1): 127-138.

Walkley, A. and Black, T. A. 1934. An examination of the Degtjareff method for determinating organic matter and a proposed modification of chromic acid titration method. Soil Sciences, 37(1): 29-38.

Topic for submission: Soil Quality and Sustainable Soil Management

The effect of different land uses on some of physical and chemical properties of soil in Konarsandal-Jiroft

Ahmadivand[1], M., Zamani[2*], J., Shokofte[2], H., Abbaszade[2], F.

[1] M. Sc. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Jiroft, Iran
[2] Assistant Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Jiroft, Iran

Abstract

Investigating and knowledge about the properties of soil and the effect of land uses on these properties is one of the important issues in soil management decisions for different regions. This study was carried out to evaluate some of the physical and chemical properties of soil in a historical part of Konar-sandal area in Jiroft (South of Kerman, Iran) and the influence of the dominant land uses in this area (farm land, garden (palm tree), pasture and natural shrubs) on these properties. Twenty-six soil samples were taken from each land use (0-15cm) and physical and chemical properties included bulk density, pH, organic carbon, sand, clay, liquid limit and plastic limit were measured. The results showed that there were significant differences between soil properties in the different land uses ($p<0.05$). Organic carbon in the soil of natural shrubs was more than other land uses and the amount of pH in this land use was significantly less than other ones. In contrast, the lowest of bulk density was observed in the farm land, which could be due to soil disturbance and a lower volumetric mass of soil in this land use. The assessment of the relationship between Atterberg limits and the percentage of clay and sand showed that increasing in the specific surface area of soil, could increase liquid limit and plastic limits as well plastic index of the soil.

Keywords: Soil management, Soil quality, Land use, Atterberg limits

* Corresponding author, Email: ja.zamani@yahoo.com , zamani@ujiroft.ac.ir