Archive of SID

مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک
جلد هفدهم، شماره چهارم، ۱۳۸۹
www.gau.ac.ir/journals

تأثیر نوع کاربری بر شاخص‌های کیفیت خاک در اراضی لسی منطقه آق‌سو، استان گلستان

***سمیه شمسی‌محمودآبادی[۱]، فرهاد خرمالی[۲]، رضا قربانی‌نصرآبادی[۳] و محمدهادی پهلوانی[۴]**

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه خاکشناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۲]دانشیار گروه خاکشناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۳]مربی گروه خاکشناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۴]استادیار گروه اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۰/۳۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۵/۱۶

چکیده

تأثیر نوع کاربری اراضی بر نحوه عملکرد خاک در اکوسیستم، از طریق مطالعه و ارزیابی تغییرات شاخص‌های کیفیت خاک امکان‌پذیر می‌باشد. این‌گونه مطالعات که با هدف حفظ و بهبود کیفیت منابع اراضی انجام می‌گیرد، امکان شناسایی مدیریت‌های پایدار و به‌دنبال آن پیش‌گیری از تخریب فزاینده خاک را فراهم می‌سازد. به‌منظور مطالعه تأثیر کاربری‌های مختلف بر شاخص‌های کیفیت خاک، اراضی لسی شرق استان گلستان منطقه آق‌سو انتخاب شد. تعداد ٤ پروفیل در کاربری‌های مرتع، جنگل طبیعی بلوط، جنگل مصنوعی سرو و زراعی حفر، و مورد مطالعه قرار گرفت. خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی به‌عنوان شاخص‌های کیفیت خاک مانند وزن مخصوص ظاهری، میانگین وزنی قطر خاک‌دانه، کربن آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی، فسفر قابل دسترس، کربن توده زنده میکروبی و تنفس میکروبی در کاربری‌ها مقایسه شد. تشریح نیم‌رخ‌های خاک منطقه نشان داد که خاک‌های مناطق جنگل طبیعی تحت عنوان کلسیک آرجی زرالز، خاک‌های زراعی تیپیک کلسی زرپتز و خاک‌های جنگل مصنوعی سرو و مرتع نیز تحت عنوان تیپیک کلسی زرالز طبقه‌بندی شدند. نتایج نشان دادند که کشت و زرع منجر به کاهش کیفیت خاک مورد مطالعه شده است. کربن آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی و

* مسئول مکاتبه: shamsisomaye@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

میانگین وزنی قطر خاک‌دانه در منطقه جنگلی و مرتعی به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از اراضی زراعی بودند. بیش‌ترین مقدار میانگین وزنی قطر خاک‌دانه در کاربری جنگل طبیعی بلوط ۲/۳٦ میلی‌متر و کم‌ترین مقدار آن در کاربری زراعی ۰/٦۲ میلی‌متر بود. این نتایج نشان‌دهنده کارآیی مطالعات کیفیت خاک در تعیین وضعیت کنونی اراضی در عرصه‌های کشاورزی و منابع طبیعی است.

واژه‌های کلیدی: کیفیت خاک، کاربری اراضی، خصوصیات فیزیکوشیمیایی

مقدمه

یکی از اهداف اصلی در مدیریت پایدار اراضی، شناسایی مدیریت‌هایی است که از یک‌سو باعث ارتقاء کمی و کیفی تولید در طولانی‌مدت گردند و از سوی دیگر، باعث حفظ کیفیت خاک شده و منجر به تخریب اراضی نشوند (اسلام و همکاران، ۱۹۹۹). از دو دهه گذشته و در راستای مدیریت پایدار اراضی، مطالعه کیفیت خاک به‌منظور شناسایی و ارزیابی عملکردهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک در اکوسیستم‌های زراعی، مرتعی و جنگلی مطرح شده است (کارلن و همکاران، ۱۹۹۷). توانایی دایم خاک در انجام وظایف خود به‌عنوان یک سیستم حیاتی زنده در داخل اکوسیستم و تحت کاربری‌های متفاوت، به‌طوری‌که علاوه‌بر حفظ تولید بیولوژیک بتواند کیفیت آب و هوا را بهبود بخشد، و نیز تأمین‌کننده سلامت انسان، گیاه و حیوان باشد، کیفیت خاک نامیده می‌شود (دوران و پارکین، ۱۹۹٤).

کیفیت خاک را نمی‌توان به‌طور مستقیم اندازه‌گیری کرد، بلکه با اندازه‌گیری چندین شاخص برآورد می‌شود. نوع شاخص‌های مورد استفاده به مقیاس و اهداف پژوهش بستگی دارد. انتخاب خصوصیاتی که بتواند بیانگر کیفیت خاک باشد از اهمیت بالایی برخوردار است. در بررسی خصوصیات فیزیکی خاک برگر و کلتینگ (۱۹۹۹) عقیده دارند وضعیت فیزیکی خاک در ارزیابی کیفیت از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. پایداری خاک‌دانه‌ها شاخص مناسبی به‌منظور نشان دادن نقش کاربری‌های مختلف بر خاک است (کای، ۱۹۹۰). رومیگ و همکاران (۱۹۹٦) میزان سلامتی اراضی را براساس مقدار ماده آلی تعریف کردند. یانگ و همکاران (۲۰۰۵) بیان می‌کنند که کربن به‌صورت مواد آلی در خاک‌ها ذخیره می‌شود اما این ذخایر توسط کاربری اراضی تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد، عملیات زراعی و کشت و کار معدنی شدن مواد آلی را افزایش می‌دهد که باعث از دست

www.SID.ir

Archive of SID

رفتن کربن خاک می‌شود و این کاهش در طول ۱۵-۱۰ سال کشت و کار معنی‌دار است. بسیاری از محققان معتقدند به‌خاطر عکس‌العمل سریع موجودات زنده خاک در برابر تغییرات محیطی، بررسی وضعیت زیستی خاک در تخمین کیفیت خاک نسبت به خصوصیات شیمیایی و فیزیکی اهمیت بیش‌تری دارد. ترکو و همکاران (۱۹۹٤) بیان کردند که بخش بیولوژیک خاک شامل موجودات زنده و بقایایی می‌باشد که از این جانداران به‌جا می‌ماند. موجودات زنده خاک از طریق تجزیه بقایای گیاهی و جانوری، گردش عناصر، ساختمان‌سازی در خاک، هوموس‌سازی و بسیاری از فرایندها که در تغذیه گیاه و سلامت اکوسیستم مؤثرند، در حفظ کیفیت خاک نقش دارند. در بسیاری از مطالعات از شاخص تنفس میکروبی استفاده شده است (کیس و همکاران، ۱۹۷۵). شاخص‌های استفاده شده در این پژوهش جرم مخصوص ظاهری، میانگین وزنی قطر خاک‌دانه‌ها، ظرفیت تبادل کاتیونی، درصد کربن آلی، تنفس میکروبی و کربن بیومس می‌باشد. نتایج کلی که از این پژوهش به‌دست آمده بیانگر کاهش شدید کیفیت خاک در اثر تخریب جنگل و اجرای عملیات کشاورزی است.

آرشاد و همکاران (۱۹۹۹) بیان داشته‌اند که بهره‌برداری از سیستم‌های کشاورزی، پیامدهای ناخوشایندی را به دنبال دارد. به‌طوری‌که برگرداندن و خرد کردن توده خاک به‌وسیله تکرار شخم تجزیه مواد آلی را تسریع کرده و ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک را، که کلید کیفیت خاک می‌باشند، تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. خرمالی و همکاران (۲۰۰۹) دریافتند که جنگل‌تراشی و عملیات زراعی باعث کاهش ماده آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی، پایداری خاک‌دانه، میزان تنفس میکروبی خاک و در نتیجه کاهش شدید کیفیت خاک می‌شود. واگن و همکاران (۲۰۰٦) گزارش کرده‌اند که تغییر کاربری زمین‌های مرتعی به زمین‌های کشاورزی باعث کاهش مواد آلی خاک و در نتیجه تخریب خاک می‌گردد. تغییر جنگل‌ها و مراتع به اراضی کشاورزی امروزه به یکی از نگرانی‌های قابل‌توجه در سطح دنیا در زمینه تخریب محیط زیست و تغییر اقلیم جهانی تبدیل شده است (والی و همکاران، ۱۹۹۹). این پژوهش با هدف بررسی تغییرات شاخص‌های مختلف کیفیت خاک بر اثر تغییر کاربری اراضی و مقایسه آن‌ها بین کاربری‌های جنگل طبیعی بلوط، جنگل مصنوعی سرو، مرتع و زراعت صورت پذیرفت.

مواد و روش‌ها

خصوصیات منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه، حوزه آبخیز آق‌سو، با مساحت ۱۲٤۹۷/۷۸ هکتار در محدوده طول شرقی ۵۵ درجه و ۲۷ دقیقه و ۲۷ ثانیه تا ۵۵ درجه و ٤۲ دقیقه و ٤۲ ثانیه و عرض

www.SID.ir

Archive of SID

شمالی ۳۷ درجه و ۲۲ دقیقه و ۲ ثانیه تا ۳۷ درجه و ۲۹ دقیقه و ٤٥ ثانیه در بالادست شهر کلاله در شرق استان گلستان واقع شده است. به‌طورکلی این منطقه دارای آب و هوای نیمه مرطوب با میانگین بارندگی ٦۳٥ میلی‌متر می‌باشد، درجه حرارت سالیانه آن به‌طور متوسط ۱٥/۹ درجه سانتی‌گراد است. این حوزه مطالعاتی شامل تپه‌های لسی می‌باشد که دارای شیب متوسط کلی ۲۰-۱٥ درصد بوده و دارای پوشش گیاهی طبیعی جنگل بلوط، مصنوعی سرو، مرتع و زراعی است. در سال ۱۳٤۹ جنگل طبیعی بلوط مورد تخریب قرار گرفت و قسمتی از آن برای اراضی زراعی در نظر گرفته شد و پس از گذشت ۱۰، در سال ۱۳٥۹ قسمتی از جنگل تخریب شده، در طرح جنگل‌داری، تحت پوشش جنگل مصنوعی سرو مورد بازسازی قرار گرفت. منطقه دارای رژیم رطوبتی زریک[1] و رژیم حرارتی ترمیک[2] می‌باشد.

مطالعات و اندازه‌گیری صحرایی و نمونه‌برداری خاک: تعداد ٤ پروفیل در منطقه حفر (در هر کاربری یک پروفیل خاک با ٤ آگر جهت تکرار زده شد) و طبق روش تاکسونومی خاک آمریکایی (۲۰۱۰) تشریح گردید. ٤ کاربری اراضی متفاوت در این منطقه مطالعه شد که عبارتند از ۱- جنگل طبیعی بلوط، ۲- جنگل مصنوعی سرو، ۳- مرتع و ٤- زراعت دیم. از افق‌های مختلف آن یک نمونه جهت اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی کیفیت خاک و برای تعیین وزن مخصوص ظاهری خاک‌ها نیز یک‌سری کلوخه از هر افق یاد شده نمونه‌برداری شد. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه مقداری نمونه تازه مربوط به لایه سطحی خاک جهت تعیین تنفس میکروبی و کربن توده زنده میکروبی در یخچال نگهداری شد.

تجزیه آزمایشگاهی: بخشی از نمونه‌ها برای انجام آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژکی هوا خشک گردیده و پس از کوبیده شدن از الک ۲ میلی‌متر عبور داده شدند و بخشی دیگر برای تعیین پایداری خاک‌دانه‌ها قبل از کوبیده شدن از الک ٤/٦ میلی‌متری عبور داده شد. کلوخه‌های برداشت شده برای اندازه‌گیری وزن مخصوص ظاهری در هوای آزاد قرار گرفته تا خشک شوند. توزیع اندازه ذرات پس از انحلال کربنات به‌وسیله اسید کلریدریک ۲ نرمال و تجزیه مواد آلی با آب اکسیژنه ۳۰ درصد به روش هیدرومتری (بویوکوس، ۱۹٦۲) تعین گردید. وزن مخصوص ظاهری خاک به روش کلوخه تعیین شد (بلیک و هارتج، ۱۹۸٦). پایداری خاک‌دانه‌ها به روش الک مرطوب اندازه‌گیری و کمیت آن به‌عنوان

1- Xeric
2- Thermic

www.SID.ir

Archive of SID

میانگین وزنی قطر خاک‌دانه‌ها (MWD[1])، محاسبه گردید (کمپر و روسنا، ۱۹۸٦). اسیدیته خاک در حالت گل اشباع و با استفاه از دستگاه pH متر دارای الکترود شیشه‌ای اندازه‌گیری شد (مک‌لین، ۱۹۸۲). هدایت الکتریکی نمونه با استفاده از دستگاه هدایت‌سنج الکتریکی تعیین گردید (پیچ و همکاران، ۱۹۸۷). آهک به روش خنثی کردن مواد خنثی‌شونده با اسید کلریدریک و تیتراسیون اسید اضافی با سود صورت پذیرفت (پیچ و همکاران، ۱۹۸۷). ظرفیت تبادلی کاتیونی به روش چاپمن (۱۹٦۵) و با استات آمونیوم تعیین شد. اکسیداسیون کربن آلی توسط دی‌کرومات پتاسیم در مجاورت اسید سولفوریک غلیظ انجام گرفته و توسط آمونیوم فروسولفات ۰/۵ نرمال در مجاورت معرف فنانترولین با روش تیتراسیون، مقدار کربن آلی اندازه‌گیری شد (نلسون، ۱۹۸۲). تنفس میکروبی خاک با استفاده از ظروف سربسته و به روش تیتراسیون سود باقی‌مانده با اسید (پیچ، ۱۹۹۲)، کربن توده زنده میکروبی[2] از روش انکوباسیون نمونه تدخین شده با کلروفروم[3] اندازه‌گیری گردید (نوروات و پایول، ۱۹۹٤).

آنالیز آماری داده‌ها: جهت مقایسه میانگین پارامترهای کیفیت خاک بین ٤ کاربری، از نرم‌افزار SAS استفاده گردید. آزمایش در قالب طرح Nested (آشیانه‌ای) و روش Lsd با ٤ تکرار به انجام شد.

نتایج و بحث

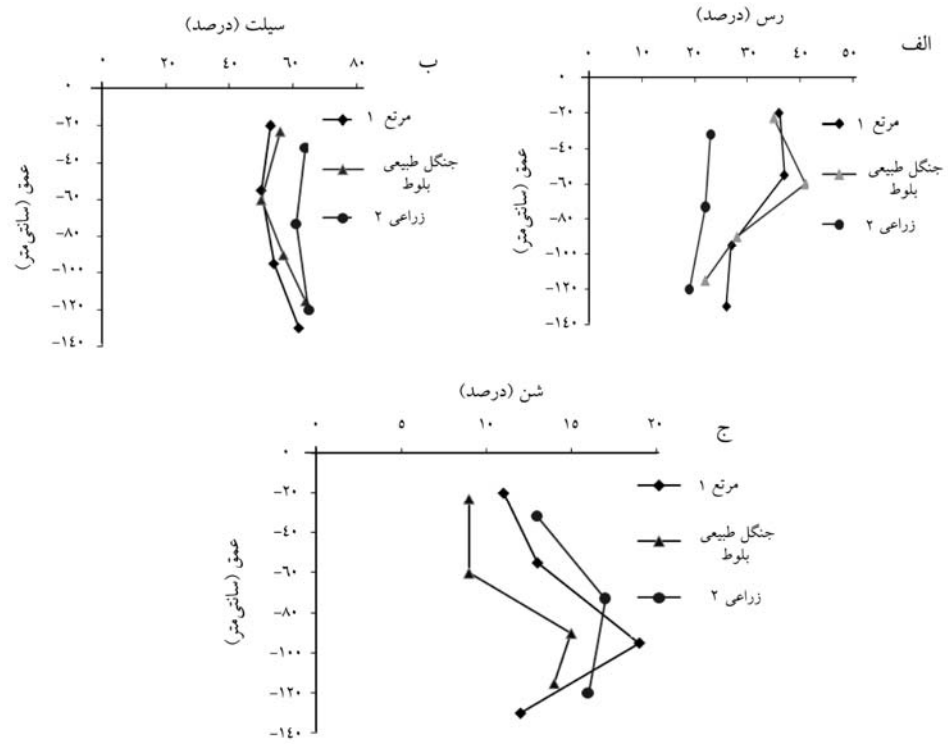
شاخص‌های فیزیکی کیفیت خاک

بافت خاک: بافت خاک بر روی ظرفیت نگهداری آب خاک، تهویه، درجه حرارت، ظرفیت تبادل کاتیونی و قدرت تأمین مواد غذایی و در نتیجه، رشد و تولید گیاه مؤثر است (محمودی و حکیمیان، ۱۹۹۹). بررسی دانه‌بندی خاک منطقه مورد مطالعه نشان داد بافت خاک سطحی از کلاس غالب لوم رسی سیلتی در کاربری جنگل به کلاس سبک‌تر لوم سیلتی در کاربری زراعی تغییر پیدا کرده است. به‌دلیل تجزیه مواد آلی و از هم پاشیده شدن خاک‌دانه‌ها در اراضی تحت کشت، ذرات ریزتر از طریق فرسایش حمل شده و ذرات درشت‌تر بر جای می‌مانند. به‌دنبال انجام عملیات زراعی، از بین رفتن پوشش طبیعی خاک می‌تواند یکی از دلایل تغییرات شدید بافتی گردد (شکل ۱).

1- Mean Weight Diameter
2- Microbial Biomass Carbon
3- Chloroform-Fumigation Incubation

www.SID.ir

Archive of SID

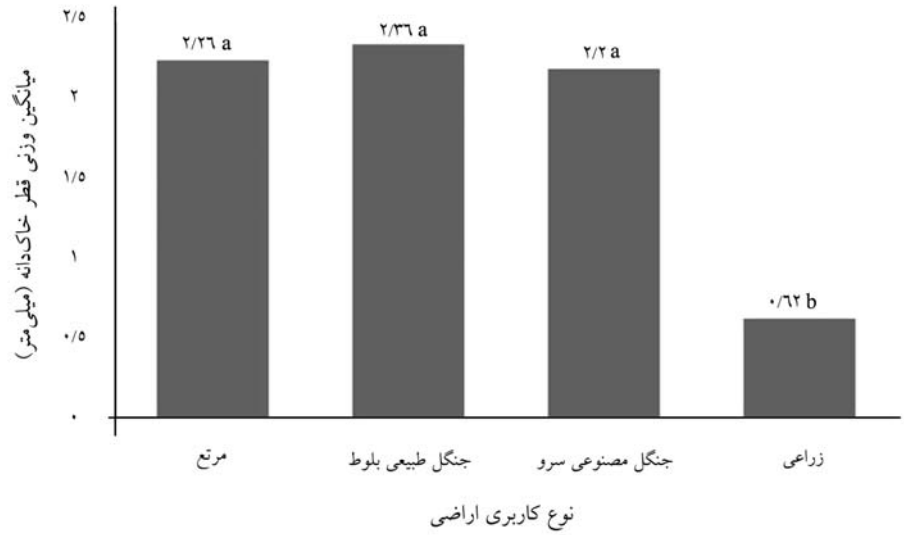


شکل ۱- تغییرات عمقی رس، سیلت و شن در سه کاربری مرتع، جنگل طبیعی و زراعی.

پایداری خاک‌دانه‌ها: در بررسی شاخص پایداری خاک‌دانه‌ها (میانگین وزنی قطری خاک‌دانه‌ها) مشاهده می‌شود که تفاوت معنی‌داری بین خاک‌های جنگلی و مرتعی وجود ندارد ولی این دو کاربری تفاوت معنی‌داری با خاک‌های کشاورزی دارند. میانگین وزنی قطری خاک‌دانه‌ها در اثر عملیات خاک‌ورزی تقریباً به یک‌سوم کاهش یافته است (شکل ۲). کاهش پایداری ساختمان خاک در زمین کشاورزی می‌تواند به‌دلیل کاهش مقدار مواد آلی و نیز تخریب ساختمان خاک در اثر عملیات خاک‌ورزی باشد که مطالعات خرمالی و همکاران (۲۰۰۹) این نکته را تأیید می‌کنند. نوفلدوت و همکاران (۱۹۹۹) در بررسی‌های خود دریافته‌اند که پایداری ساختمان خاک‌های مرتعی با سیستم ریشه‌ای گیاهان مرتعی و تولید مواد پلی‌ساکاریدی بیش‌تر از ریشه آن‌ها در ارتباط می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- اثر کاربری اراضی بر میانگین وزنی قطری خاک‌دانه‌ها (n=٤، P<۰/۰۵).

وزن مخصوص ظاهری خاک: ساختمان خاک و خواص انبساطی و انقباضی رس‌ها، وزن مخصوص ظاهری را تغییر می‌دهد. عملیات خاک‌ورزی موجب کاهش مواد آلی شده و به‌دنبال آن وزن مخصوص ظاهری خاک را از ۱/٤٥ گرم در اراضی جنگلی به ۱/٥٤ گرم بر سانتی‌مترمکعب در اراضی کشاورزی رسانده است (شکل ۳). تجزیه ماده آلی خاک و گسیخته شدن خاک‌دانه‌ها بر اثر عملیات زراعی، متراکم شدن خاک و همچنین سبک بودن بافت خاک در کاربری زراعی سبب شد که وزن مخصوص خاک به‌طور معنی‌داری نسبت به کاربری‌های دیگر افزایش یابد. خرمالی و همکاران (۲۰۰۹) نیز در پژوهش خود دریافته‌اند که کشت و کار، در مجموع باعث افزایش وزن مخصوص خاک می‌شود. در اراضی مرتعی به‌علت بالا رفتن مواد آلی در اثر بهبود پوشش گیاهی نسبت به اراضی کشاورزی، جرم مخصوص کاهش یافته است. دلیل این کاهش عملیات خاک‌ورزی و افزایش تخلخل می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۳- اثر کاربری اراضی بر وزن مخصوص ظاهری خاک (n=٤، P<۰/۰۵).

شاخص‌های شیمیایی کیفیت خاک

کربن آلی: کربن آلی خاک به‌خاطر اثرات تعیین‌کننده بر خصوصیات فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی خاک مانند قدرت نگهداری آب و در دسترس قرار دادن آن، چرخه عناصر غذایی، رشد ریشه گیاه، شدت جریان گازها و حفاظت خاک نقش تعیین‌کننده‌ای بر پایداری کیفیت خاک، تولید محصول و کیفیت محیط زیست دارد (والن و چانگ، ۲۰۰۲). فیتزسیمونس و همکاران (۲۰۰٤) بیان کردند که در زمین‌های زراعی میزان کربن آلی خاک به موجب تلفات ناشی از عملیات خاک‌ورزی نسبت به منطقه جنگلی در کم‌ترین حد می‌باشد. تایسن و استوارت (۱۹۸۳) نیز بیان کرده‌اند که تغییر کاربری زمین‌های مرتعی اغلب سبب کاهش مقدار مواد آلی خاک، از طریق مکانیزم‌های تسریع تجزیه بیولوژیک و هدررفت مواد آلی خاک می‌شود (شکل ٤).

ظرفیت تبادل کاتیونی[1]: شاید مهم‌ترین خصوصیات شیمیایی خاک‌ها، توانایی آن‌ها در ابقا و تبادل یون‌های مثبت به سطح کلوئیدهاست. ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) خاک‌ها بیش‌تر تابع نوع و مقدار رس و مواد آلی است. شکل ۵ نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین خاک‌های جنگلی و مرتعی وجود ندارد ولی این دو کاربری تفاوت معنی‌داری با خاک‌های کشاورزی دارند. کاهش مواد آلی خاک

1- Cation Exchangeable Capacity

www.SID.ir

Archive of SID

به‌دلیل اجرای عملیات زراعی شدید موجب کاهش قابل‌توجه ظرفیت تبادل کاتیونی در کاربری زراعی شده است. مطابق شکل ۵ ظرفیت تبادل کاتیونی در جنگل طبیعی بلوط، مرتع، جنگل مصنوعی سرو، زراعی به‌ترتیب روند کاهشی برابر با ۵۸/٦، ٥٦/٨، ٥٤/٤ و ۳۳/۹ را نشان می‌دهد.

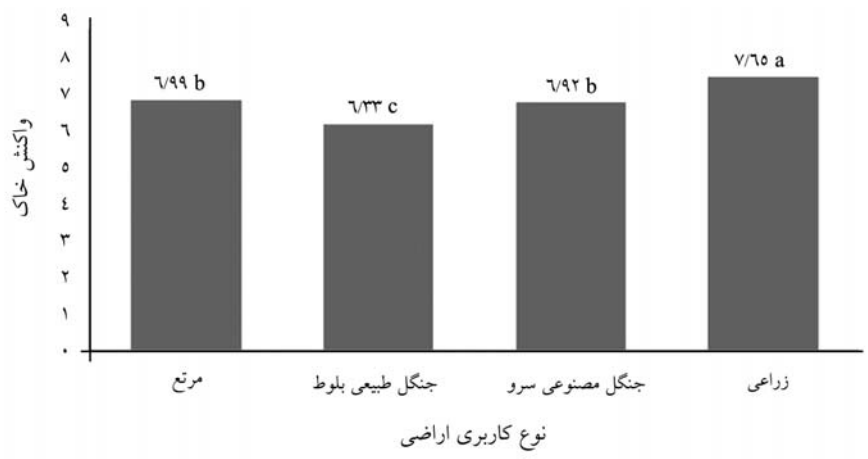
شکل ٤- اثر کاربری اراضی بر درصد کربن آلی خاک (n=٤، P<۰/۰۵).

شکل ۵- اثر کاربری اراضی بر ظرفیت تبادل کاتیونی خاک (n=٤، P<۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

واکنش خاک: واکنش خاک یا pH بیانگر میزان اسیدیته خاک یا قلیائیت خاک است. مطالعه خاک منطقه نشان داد که تغییر کاربری اراضی باعث ایجاد تفاوت معنی‌دار در pH کاربری‌ها شده و میزان pH خاک در لایه سطحی خاک جنگل طبیعی از ٦/۳۳ تا ۷/٦٥ در خاک زراعی ارتقاء یافته است. pH خاک در جنگل مصنوعی سرو ٦/۹۲ و در مرتع ٦/۹۹ می‌باشد که حالت بینابین کاربری جنگل طبیعی و کاربری زراعی می‌باشد. در کاربری جنگل به‌دلیل موقعیت ژئومورفیک پایدارتری که وجود دارد نفوذ عمقی آب به خاک بیش‌تر بوده (خرمالی و همکاران، ۲۰۰۹) و به‌دنبال آن کربنات به عمق شسته شده و pH در سطح این خاک‌ها کم شده است (شکل ٦).

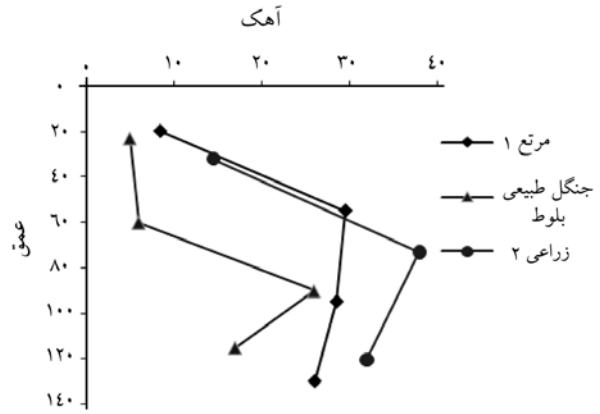


شکل ٦- اثر کاربری اراضی بر واکنش خاک (n=٤، P<۰/۰٥).

آهک: کربنات معدنی غالب در خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک، کربنات کلسیم است. مقدار کربنات کلسیم در خاک‌ها، معرف نوع و بود و نبود افق کلسیک و وضعیت عناصر غذایی در آن‌هاست (ملکوتی و همایی، ۱۹۹٤). تغییر کاربری اراضی توانسته اثرات قابل‌توجهی روی مقدار آهک در منطقه مورد مطالعه بگذارد و باعث ایجاد تفاوت معنی‌دار بین کاربری‌ها شده است. عملیات خاک‌ورزی موجب حذف افق‌های سطحی با آهک کم‌تر در اثر فرسایش شده و باعث رخنمون افق‌های زیرین با آهک بیش‌تر شده است. فراهم بودن رطوبت بیش‌تر در خاک جنگل همراه با دی‌اکسیدکربن ناشی از فعالیت‌های بیولوژیکی باعث شده تا کربنات کلسیم حل شده و با تجمع در اعماق خاک جنگلی سبب تشکیل افق کلسیک شود، به‌طوری‌که مطالعه خاک سطحی نشان می‌دهد، مقدار آهک در کاربری جنگل با اختلاف زیادی کم‌تر از خاک زراعی است (شکل ۷).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۷- تغییرات عمقی آهک در سه کاربری مرتع، جنگل طبیعی و زراعی.

شاخص‌های بیولوژیکی کیفیت خاک

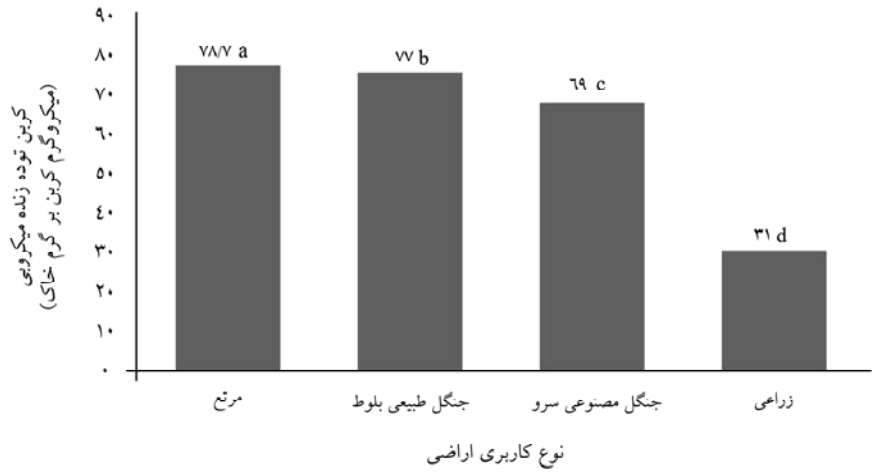
تنفس میکروبی: میزان تنفس خاک در کاربری‌های مرتع، جنگل طبیعی بلوط، جنگل مصنوعی سرو، زراعی به‌ترتیب برابر با ۰/۲۵، ۰/۲، ۰/۱۶ و ۰/۱ میلی‌گرم دی‌اکسیدکربن بر گرم خاک در روز می‌باشد (شکل ۸). مقدار بالای تنفس در اراضی جنگلی و مرتعی مربوط به مقدار بالای مواد آلی و اضافه شدن مواد تازه در این اراضی است. کاهش مواد آلی در اراضی کشاورزی به‌دلیل عملیات خاک‌ورزی موجب کاهش تنفس میکروبی شده است. کیس و همکاران (۲۰۰۲) بیان می‌کنند که فعالیت میکروبی خاک پس از عملیات زراعی کاهش می‌یابد و این کاهش به‌دلیل کاهش ماده آلی می‌باشد.

شکل ۸- اثر کاربری اراضی بر تنفس میکروبی خاک (n=۴، P<۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

کربن توده زنده میکروبی: مطالعه خاک منطقه نشان داد که تغییر کاربری اراضی باعث ایجاد تفاوت معنی‌دار در کربن توده زنده میکروبی کاربری‌ها شده و میزان آن در لایه سطحی خاک مرتع از ۷۸/۷ به ۳۱ در خاک کاربری زراعی کاهش یافته است. یانگ و همکاران (۲۰۰۵) بیان کردند که مقدار بیوماس کربن در مناطق جنگلی به‌طور واضح بیش‌تر از مناطق زراعی است، مقدار ذخیره کربن در توده زنده درخت در منطقه جنگلی در محدوده بین ۸۷-۳۲ میکروگرم کربن بر گرم خاک تغییر می‌کند و بیش‌تر به تراکم پوشش درختی در آن منطقه مربوط می‌شود. تغییر در این نسبت در اثر افزوده شدن مواد آلی تازه به خاک، تغییر راندمان تبدیل کربن به توده زنده میکروبی به خاک، هدررفت و یا تثبیت کربن آلی به‌وسیله قسمت معدنی خاک می‌باشد (اسپارلینگ، ۱۹۹۲) (شکل ۹).



شکل ۹- اثر کاربری اراضی بر کربن توده زنده میکروبی (n=٤، P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش در راستای اثرات کاربری اراضی بر شاخص‌های کیفیت خاک نشان داد که تغییر کاربری موجب کاهش شدید کیفیت خاک شده است. مهم‌ترین تأثیر، کاهش نزدیک به ٤ برابر مواد آلی اراضی کشاورزی نسبت به جنگل طبیعی بلوط است. کاهش این مقدار مواد آلی باعث تغییر شاخص‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی دیگر می‌شود. جنگل‌زدایی و عملیات زراعی میزان تنفس میکروبی خاک را به‌میزان قابل‌توجهی کاهش داده که علت اصلی آن تلفات شدید ماده آلی در ناحیه جنگل‌زدایی می‌باشد. ظرفیت تبادل کاتیونی و پایداری خاک‌دانه‌ها نیز در اراضی تحت کشت، به‌دلیل کاهش مواد آلی در اثر اجرای عملیات زراعی شدید به‌میزان قابل‌توجهی کاهش یافته است.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1.Arshad, M.A., Franzluebbers, A.J. and Azooz, R.H. 1999. Component of surface soil structure under conventional and no-tillage in northern Canada. Soil Till Res. 53: 41-47.
2.Blake, G.R. and Hartge, K.H. 1986. Bulk density. In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 1, Physical and Mineralogical Methods, 2nd ed., Agronomy, 9: 363-382.
3.Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. Agron. J. 54: 464-465.
4.Burger, J.A. and Kelting, D.L. 1999. Using soil quality indicators to assess forest stand management. Forest. Ecol. Manage. 122: 155-156.
5.Chapman, H.D. 1965. Cation exchange capacity, P 781-790. In: Methods of Soil Analysis. Part 2. Black, C.A. (Ed.). American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.
6.Doran, J.W. and Parkin, T.B. 1994. Defining and assessing soil quality. In: Doran, J.W., D.C., Coleman, D.F., Bezdicek, and B.A., Stewart (Eds), defining soil quality for a sustainable environment. SSSA. Special Publication, No. 35.
7.Fitzsimmons, M.J., Pennock, D.J. and Thorpe, J. 2004. Effects of deforestation on ecosystem carbon densities in central Saskatchewan, Canada. Forest Ecol. Manag. 188: 349-361.
8.Islam, K.R., Kamaluddin, M., Bhuiyan, M.K. and Badruddin, Abu. 1999. Comparative performance of exotic and indigenous forest species for tropical semi-evergreen degraded forest land reforestation in Bangladesh. Land Degrad. Dev. 10: 241-249.
9.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.
10.Kay, B.D. 1990. Rates of change of soil structure under different cropping systems. Adv. Soil Sci. 12: 1-52.
11.Kemper, W.D. and Rosenau, R.C. 1986. Aggregate stability and size distribution. In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part I: Physical Analysis. SSSA, Madison, WI, Pp: 425-442.
12.Khormali, F., Ajami, M., Ayoubi, S., Srinivasarao, Ch. and Wani, S.P. 2009. Role of deforestation and hillslope position on soil quality attributes of loess-derived soils in Golestan province, Iran. Agriculture, Ecosystems and Environment, 134: 178-189.
13.Kiese, K., Papen, H., Zunbusch, E. and Butterbach-Bahl, L. 2002. Nitrification activity in tropical rainforest soils of the coastal lowlands and Atherton Tablelands. Queensland, Australia. J. Plant Nutr. 165: 682-685.
14.Kiss, S., Dragan-Bularda, M. and Radulescu, D. 1975. Biological significance of enzymes in soil. Adv. Agron. 27: 25-91.
15.Mahmoodi, Sh. and Hakimian, M. 1999. Fundamentals of soil science, Tehran University, Press, 701p. (In Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

16.Malekooti, M.J. and Homayi, M. 1994. Soil fertility of arid regions Tarbiat Modares University Press, 494p.
17.McLean, E.O. 1982. Soil pH and lime requirement. In: Page, A.L., Miller, R.H., Keeney, D.R. (Eds.), Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties, 2nd ed., Agronomy, 9: 199-224.
18.Nelson, R.E. 1982. Carbonate and gypsum. In: Methods of Soil Analysis. Part II. Page, A.L. (Ed.). American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, 9: 539-579.
19.Neufeldet, H., Ayarza, M.A., Resck, D.V.S. and Zech, W. 1999. Distribution of water-stable aggregate in Cerrado Oxisols. Soil Till Res. 93: 85-99.
20.Norwath, W.R. and Paul, E.A. 1994. Microbial biomass. P. 753-773, In: D.R. Buxton (ed.), Methods of Soil Analysis. Part 2, Microbiological and Biochemical Properties, SSSA Book Series, No. 5, Madison, WI.
21.Page, A.L. 1992. Methods of Soil Analysis. ASA and SSSA Publishers, Madison, WI, 321p.
22.Page, M.C., Sparks, D.L., Noll, M.R. and Hendricks, G.J. 1987. Kinetics and mechanisms of potassium release from sandy Middle Atlantic Coastal Plain soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 51: 1460-1465.
23.Romig, D.E., Garlynd, M.J. and Harris, R.F. 1996. Farmer-based assessment of soil quality: a soil health scorecard, P 39-60, In: Doran, J.W., A.J. Jones (eds.), Methods for Assessing Soil Quality. Soil Science Society of America, Special Publication, No. 49.
24.Soil Survey Staff. 2010. Keys to Soil Taxonomy, 11th edition U.S. Department of Agriculture.
25.Sparling, G.P. 1992. Ratio of microbial biomass carbon to soil organic carbon as a sensitive indicator of changes in soil organic matter. Aust. J. Soil Res. 30: 195-207.
26.Tissen, H. and Stewart, J.W. 1983. Particle-size fraction and their use in studies of soil organic matter composition in size fraction. Soil. Sci. Soc. Am. J. 47: 509-514.
27.Turco, R.F., Kennedy, A.C. and Jawson, M.D. 1994. Microbial indicators of soil quality, P 73-90. In: Doran, J.W., D.F. Coleman, and B.A. Stewart (eds.), Defining Soil quality for a Sustainable Environment, Soil Sci. Soc. Am. Special Publication, No. 35, Madison, Wisconsin, USA.
28.Wali, M.K., Evrendilek, F., West, T., Watts, S., Pant, D., Gibbs, H. and McClead, B. 1999. Assessing terrestrial ecosystem sustainability usefulness of regional carbon and nitrogen models. Natur. Resour. 35: 20-33.
29.Whalen, J.K. and Chang, C. 2002. Macroaggregate characteristics in cultivated soils after 25 annual manure applications. Soil Sci. Soc. Am. J. 66: 1637-1647.
30.Vagen, T.G., Andrianorofanomezana, M.A.A. and Andrianorofanomezana, S. 2006. Deforestation and cultivation effects on characteristics of Oxisols in the highlands of Madagascar. Geoderma. 131: 190-200.
31.Young, R., Wilson, R. and Mcleod, M. 2005. Carbon storage in the soils and vegetation of contrasting land uses in northern New South Wales, Australia. Aust. J. Soil. Res. 43: 21-31.

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 17(4), 2011
www.gau.ac.ir/journals

Effect of vegetation cover and the type of land use on the soil quality indicators in loess derived soils in Agh-Su area (Golestan province)

***S. Shamsi Mahmoudabadi[1], F. Khormali[2], R. Ghorbani Nasrabadi[3] and M.H. Pahlavani[4]**

[1]M.Sc. Student, Dept. of Soil Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [2]Associate Prof., Dept. of Soil Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [3]Instructor, Dept. of Soil Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [4]Assistant Prof., Dept. of Plant Breeding and Biotechnology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
Received: 2009/01/19; Accepted: 2010/08/07

Abstract

The effect of land use type on soil functioning within an ecosystem can be assessed and monitored using soil quality attributes. Such studies, which are carried out to create a balance between the biological production and the maintenance and improvement of land resource quality, provide a framework for land degradation control and also for identification of sustainable management. In order to study the effects of different land uses on soil quality indicators, a loess hillslope was selected in eastern Golestan Province, Agh-Su area. Four profiles in four land uses including pasture*; Quercuse* natural forest*; Cupressus* artificial forest and a cultivated land, were dug and studied. Important physical, chemical and biological soil quality indicators such as bulk density, mean weight diameter, organic carbon, cation exchange capacity, available P, biomass carbon and microbial respiration were compared in land uses. Description of soil profiles in study area revealed that *Quercuse* natural forest soils were classified as Calcic Argixerolls, cultivated soils as Typic Calcixerepts and pasture and *Cuprecuse* soils as Typic Calcixerolls. The results revealed that cultivation has led to decrease of studied soil quality. Organic matter, CEC and MWD in the forest and pasture area were significantly higher than that of cultivated land use. The mean weighted diameter of aggregates varied between 2.36 mm in *Quercuse* natural forest and 0.54 mm in cultivated land use. This investigation showed the efficiency of soil quality studies for the evaluation of present conditions of soil in agricultural and natural ecosystems.

Keywords: Soil quality, Land use, Physico-chemical properties

* Corresponding Author; Email: shamsisomaye@gmail.com

www.SID.ir