فصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۲۰ شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۹۵-۸٤ (۱۳۹۱)

بررسی تأثیر نوع جنگل‌کاری بر ویژگیهای کیفی و ذخیره کربن خاک در ایستگاه صفرابسته، استان گیلان

نسترن پولادی[1*]، محمدامیر دلاور[2]، احمد گلچین[3] و عبدالله موسوی کوپر[4]

۱*- نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان. پست الکترونیک: Alice.pouladi@gmail.com
۲- استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان
۳- استاد، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان
٤- کارشناس ارشد پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان
تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰٤/۱٤ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۸/۲۳

چکیده

از آنجایی که نوع پوشش گیاهی بر ذخیره کربن آلی خاک و خصوصیات کیفی خاک تأثیر بسزایی دارد، به‌منظور بررسی این تأثیر، دو منطقه با توده خالص دارتالاب و مخلوط صنوبر و توسکا در ایستگاه تحقیقاتی صفرابسته استان گیلان انتخاب شد. در هر توده پروفیل‌های خاک حفر و خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی در آنها مطابق روشهای استاندارد مطالعه و اندازه‌گیری گردید. بررسیها نشان داد که میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، وزن مخصوص ظاهری و هدایت هیدرولیکی خاکها در دو قطعه تفاوت معنی‌داری ($p<۰/۰۱$) دارند. پایداری خاکدانه‌ها و هدایت هیدرولیکی اشباع در توده دارتالاب بیشتر از توده صنوبر و توسکا بود. توده دارتالاب به‌دلیل داشتن مقدار کربن آلی بیشتر، دارای وزن مخصوص ظاهری کمتری بود. درصد کربن آلی با اندازه خاکدانه‌ها رابطه مستقیم و با مقدار کربنات کلسیم رابطه معکوس نشان داد، به‌طوری که حداکثر تجمع کربن آلی در خاکدانه‌های با قطر بزرگتر از ٦ میلی‌متر و حداکثر تجمع کربنات کلسیم در خاکدانه‌های با قطر ۰/۲۵ تا ۰/٦ میلی‌متر مشاهده شد. مقدار ذخیره کربن در لایه‌های آلی و معدنی توده صنوبر- توسکا به‌ترتیب ۱۱۲/۵۰ و ۸۵/۷۳ و در دارتالاب به‌ترتیب ۱۲۳/۰۸ و ۱۰۲/۹۷ تن در هکتار بود. یافته‌های تحقیق نشان داد که توده دارتالاب در مقایسه با توده مخلوط صنوبر و توسکا کربن آلی بیشتری در خاک ذخیره می‌کند و نوع پوشش گیاهی تاثیر معنی‌داری بر ترسیب کربن در خاک دارد و از این طریق خصوصیات کیفی خاک را کنترل می‌کند.

واژه‌های کلیدی: خصوصیات کیفی خاک، ذخیره کربن، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها.

مقدمه

کیفیت خاک عبارت از ظرفیت خاک برای انجام وظایف خود در اکوسیستم به‌عنوان یک جزء زنده است (Doran & Parkin, 1996). کیفیت خاک مفهومی است که فاکتورهای بیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی خاک را در قالب ارزیابی منابع خاکی بیان می‌کند (Khormali & Shamsi, 2009). از طرفی خصوصیات خاک هر منطقه تأثیرات کاربری اراضی، مواد مادری و اقلیم را بر خاک منعکس می‌کند (Onweremadu *et al*., 2010). تغییر کاربری به‌خصوص کشت و کار در اراضی جنگلی تخریب شده بسرعت کیفیت خاک را کاهش می‌دهد و از آنجا که ترکیبات حساس اکولوژیکی در اکوسیستم جنگل قادر به تعدیل اثرهای عملیات‌های کشاورزی بر خاک نیستند، کاهش شدید کیفیت خاک ممکن است منجر به از بین رفتن دائمی باروری و حاصل‌خیزی زمین شود (Khormali & Shamsi, 2009). کاهش ویژگیهای کیفی

Archive of SID
www.SID.ir

خاک در اثر فشار جمعیت، مدیریت غیر اصولی و کاهش مستمر اراضی کشاورزی در اثر فرسایش خاک مهمترین عوامل تخریب محیط زیست و منابع طبیعی در کشورهای در حال توسعه است. این عوامل باعث از بین رفتن جنگلها، مراتع و پوشش گیاهی طبیعی شده است (Schoenholtz, 2000). نوع کاربری و پوشش گیاهی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها اثر می‌گذارند. خصوصیات فیزیکی در ارزیابی کیفیت خاک اهمیت بالایی دارند، زیرا این خصوصیات پویا بوده و به‌وسیله اعمال مدیریت‌های مختلف تغییر می‌کنند. شاخص پایداری خاکدانه‌ها، مقدار ماده آلی و مقدار رس قابل انتشار از شاخص‌های مهم در ارزیابی ویژگیهای کیفی خاک به‌حساب می‌آیند (Six *et al*., 2004; Six *et al*., 2002). از طرفی مطالعه تأثیر نوع کاربری و پوشش گیاهی بر نحوه عملکرد خاک در اکوسیستم از طریق ارزیابی شاخص‌های کیفی خاک امکان‌پذیر است (Lal, 2004a). Domzal *et al*. (1993) به این نتیجه رسیدند که تبدیل جنگل طبیعی به اراضی کشاورزی می‌تواند منجر به تغییر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به‌خصوص افزایش وزن مخصوص ظاهری خاک و توزیع مواد آلی شود. Nael *et al*. (2004) با مطالعه شاخص‌های کیفی در اراضی جنگلی استان کهکیلویه و بویراحمد ملاحظه کردند که بر اثر تخریب جنگلهای طبیعی منطقه مقدار کربن خاک از ٤/١ درصد در خاک جنگلی به ١/٦٧ درصد در خاک منطقه‌ی تخریب شده کاهش یافته است. آنها همچنین گزارش کردند تنفس میکروبی خاک از ٠/٤١ به ٠/١٩ گرم دی‌اکسید کربن بر گرم خاک در روز کاهش یافته است. به گزارش این تحقیق، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در مناطق جنگلی حفاظت شده به‌طرز چشم‌گیری بالاتر از مقدار آن در مناطق تخریب شده بود. عملیات کاربری با تغییر خصوصیات خاک و تغییرات بیولوژیکی در ناحیه ریشه به‌طور مستقیم بر روی توزیع و تأمین عناصر غذایی در خاک اثر می‌گذارد. به‌عنوان مثال کشت و کار در اراضی جنگلی باعث از بین رفتن کربن خاک در سالهای اول پس از تبدیل اراضی و به دنبال آن کاهش ازت قابل معدنی شدن می‌شود (Majaliwa *et al*., 2010). صیاد و حسینی (١٣٨٤) با مطالعه رویش و صفات کیفی درختان صنوبر اورامریکن و توسکای ییلاقی و خواص خاک این جنگل‌کاریها در جنوب دریای خزر در چمستان نور، گزارش کردند که درصد کربن آلی دارای تفاوت معنی‌داری در عمق صفر تا ١٥ سانتی‌متر خاک جنگل‌کاری آمیخته با جنگل‌کاری خالص و نمونه شاهد است. میزان ازت کل نیز در عمق‌های صفر تا ١٥ سانتی‌متر خاک جنگل‌کاریهای صنوبر اورامریکن خالص و آمیخته با توسکای ییلاقی تفاوت معنی‌داری را بین جنگل‌کاری آمیخته با جنگل‌کاری خالص صنوبر نشان می‌دهد، ولی با میزان ازت کل در نمونه شاهد تفاوت معنی‌دار ندارد، به‌طوری که درصد ازت در جنگل‌کاری آمیخته صنوبر و توسکا بیشتر از جنگل‌کاری خالص صنوبر و نمونه شاهد است.

کربن آلی خاک محور اصلی کیفیت و سلامت خاک محسوب می‌شود (Pankhurst *et al*., 1995). خاک به‌عنوان منبع مهم کربن اتمسفری می‌تواند با مهار تولید دی‌اکسید کربن از پدیده افزایش گازهای گلخانه‌ای جلوگیری کند (Lal *et al*., 1998). مقدار کربن موجود در مواد آلی خاکها چهار تا پنج برابر مقدار اتمسفری آن است (Bergstrom & Kirchmann, 1998). ورود و خروج کربن تحت تأثیر عوامل زنده و غیر زنده مانند اقلیم، پوشش گیاهی، مدیریت اکوسیستم و مهم‌تر از آن ویژگیهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک قرار دارد (Cui *et al*., 2005). پوشش گیاهی به‌عنوان بازیگر اصلی چرخه‌ی کربن بوده که این عملکرد به‌واسطه نقش در فتوسنتز، دینامیک جذب و رهاسازی فصلی و ارتباط بلندمدت با فرایندهای مصرف میان زیست‌توده، گیاه و

Archive of SID

www.SID.ir

کربن خاک است. مدیریت خاک نقش اساسی در هدررفت کربن از طریق تنفس بازی می‌کند (Lal, 2004b; Rees *et al*., 2005). به‌واسطه نقش کلیدی کربن آلی خاک بر خصوصیات فیزیکی خاک، تهیه سوبسترا برای میکروارگانیسم‌ها، ظرفیت بافری و فراهمی عناصر غذایی و جلوگیری از انتشار گازهای گلخانه‌ای، مطالعه تغییرات آن بسیار حائز اهمیت است (Chapman *et al*., 2003). گرم شدن کره زمین یکی از مشکلات جدی جوامع در قرن بیست و یکم محسوب می‌شود. افزایش ذخیره کربن خاک راه حل اساسی کاهش تغییرات اقلیمی است (Lal *et al*., 1999). ذخیره کربن آلی خاک نسبت به مدیریت و کاربری اراضی فوق‌العاده حساس است (Tan & Lal, 2008). شاخص مواد آلی خاک نشان‌دهنده حساسیت خاک به تغییرات کاربری زمین است. تغییرات کاربری به‌ویژه کشت و کار در زمین‌های مناطق معتدل و گرمسیری منجر به اثرهای منفی بر ترکیبات ماده آلی خاک می‌شود (Fallahzade & Hajabbasi, 2011).

جنگل‌کاری و احیای جنگل سبب ذخیره دوباره کربن آلی به خاک شده و این موضوع نشان‌دهنده قابلیت سیستم خاک و گیاه برای حبس کربن خاک است. Caravaca *et al*. (2004) در مطالعات خود در دو خاک تحت مدیریت‌های جنگل و کشاورزی در کشور اسپانیا کمترین مقدار چگالی ظاهری خاک را در خاکهای جنگلی با مقدار کربن بالاتر در مقایسه با خاکهای کشاورزی مشاهده کردند. Rovira *et al*. (2010) گزارش کردند که مهمترین مکانیسم‌های پایداری و حفظ ماده آلی در خاک، کلسیمی شدن بیوشیمیایی و اتصال به کانی‌ها است، آنها اظهار داشتند که کلسیمی شدن بیوشیمیایی در پایداری نسبی مواد آلی مؤثر است، ولی اتصال به کانی‌ها مهمترین مکانیسم پایداری مواد آلی است.

براساس آمار و اطلاعات موجود کل پوشش جنگلی ایران ١٤/٢ میلیون هکتار است که ١/٨ میلیون هکتار آن سهم جنگلهای هیرکانی برآورد شده است (مروی مهاجر، ١٣٨٤). تغییر پوشش گیاهی صورت گرفته به‌همراه میزان بالای جنگل‌زدایی در این مناطق، مقایسه پوشش‌های جدید و بومی را از لحاظ تأثیر بر ویژگیهای کیفی خاک و براورد ذخیره کربن آلی خاک را لازم و ضروری می‌سازد. از طرف دیگر درک فرایندهای دخیل در ذخیره کربن به‌واسطه گرم شدن کره زمین و تأثیر در کیفیت خاک امری کاملاً ضروریست. ایستگاه تحقیقات صنوبر صفرابسته با دارا بودن پوشش جنگلی متفاوت و هم‌جواری آنها امکان مطالعه تاثیر نوع پوشش را بر ذخیره کربن فراهم می‌سازد، بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تأثیر نوع پوشش جنگلی بر ذخیره کربن آلی و ویژگیهای کیفی خاک مرتبط با ذخیره کربن در منطقه صفرابسته استان گیلان است.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در ایستگاه تحقیقات صفرابسته با موقعیت ´٥٧ °٤٩ تا ´٦٠ °٤٩ طول شرقی و ´١٩ °٣٧ تا ´٢٢ °٣٧ عرض شمالی قرار دارد. براساس آمار ایستگاه هواشناسی آستانه اشرفیه مربوط به یک دوره ٣٠ ساله (١٣٤٤ تا ١٣٧٣) متوسط بارندگی سالانه ١٢٠٠ میلی‌متر و میانگین دمای سالانه ١١/٦ درجه سانتی‌گراد است. حداقل و حداکثر دمای متوسط سالانه مربوط به ماه‌های دی و مرداد به‌ترتیب ٢/٤ و ٢٠/٢ درجه سانتی‌گراد است. رژیم رطوبتی و حرارتی خاک به‌ترتیب یودیک و مزیک است. کاربریهای مختلف منطقه شامل توده‌های مخلوط صنوبر (*Populus deltoid*s) و توسکای ییلاقی (*Alnus subcordat*a) با نسبت‌های مختلف، توده‌های خالص توسکا و صنوبر، جنگل‌کاری سوزنی‌برگ خزان‌کننده دارتالاب (*Taxodium distichu*m) و اراضی کشاورزی تحت کشت برنج است.

به‌منظور بررسی تغییر ویژگیهای کیفی خاک در دو نوع

Archive of SID

www.SID.ir

پوشش جنگلی هم‌جوار، که دارای شرایط توپوگرافی یکسانی بودند، با رعایت فاصله نمونه‌برداری حداقل ۲۰۰ متر و به‌صورت تصادفی پروفیل‌های شاهد حفر و اقدام به نمونه‌برداری گردید. مشخصات مورفولوژیکی شش نیمرخ خاک مطابق با روشهای استاندارد مورد مطالعه قرار گرفت (Schoeneberger *et al*., 2002). نمونه‌های دست‌خورده و دست‌نخورده از هر افق تهیه شده و در دمای آزمایشگاه، هوا خشک شدند. خاکدانه‌های با اندازه مختلف خاک هوا خشک شده هر افق با عبور دادن از الک‌های ۲، ٤، ٦ و ۸ میلی‌متری از هم جدا شدند. نمونه‌های عبور داده شده از الک دو میلی‌متری به‌منظور انجام آزمایشهای فیزیکی و شیمیایی شامل اندازه‌گیری کربن آلی به‌روش اکسیداسیون مرطوب، کربنات کلسیم معادل به‌روش تیتراسیون برگشتی اسید کلریدریک با هیدروکسید سدیم، نیتروژن کل به‌روش کجلدال، فسفر قابل جذب به‌روش اولسن، واکنش خاک در گل اشباع و هدایت الکتریکی در عصاره گل اشباع مورد آزمایش قرار گرفتند. جرم مخصوص ظاهری با استفاده از سیلندرهای فلزی با حجم مشخص با قطر و ارتفاع ۵ سانتی‌متر و توزین آنها اندازه‌گیری گردید. جرم مخصوص حقیقی به‌روش پیکنومتر، تخلخل از طریق محاسبه نسبت جرم مخصوص ظاهری و حقیقی، هدایت هیدرولیکی اشباع به‌روش بار ثابت و قانون دارسی، پایداری خاکدانه‌ها به‌روش الک تر اندازه‌گیری شد (Burt, 2004). تجزیه داده‌ها و مقایسه میانگین اثرهای نوع پوشش جنگلی بر ویژگیهای کیفی خاک در اعماق مختلف با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و آزمون معنی‌داری تفاوت میانگین داده‌ها با استفاده از t-test انجام شد.

نتایج

پوشش جنگلی منطقه در حدود ۵۰ سال پیش جهت اجرای طرحهای تحقیقاتی تبدیل به جنگلهای دست‌کاشت شده و قدمت پوشش‌های مورد مطالعه ١٤ سال است. براساس مشاهدات مورفولوژیکی، خاکهای جنگلی در پوشش صنوبر و توسکا به‌دلیل داشتن رژیم رطوبتی یودیک و عدم وجود افق‌های شناسایی زیرسطحی و افق سطحی تیره‌رنگ مالیک در رده اینسپتی سول و تحت رده یودپت طبقه‌بندی شده‌اند. در این خاکها افق‌های سطحی خصوصیات و ویژگیهای افق مالیک را تماماً به‌جز شرط ضخامت دارا بوده و به‌همین دلیل در گروه بزرگ Humudepts طبقه‌بندی شده‌اند. به‌دلیل عدم وجود خصوصیات ویتریک، مواد آتشفشانی، رژیم رطوبتی آکوئیک و سایر مشخصه‌های دیگر، این خاکها در گروه Typic Humudepts طبقه‌بندی شدند. این خاکها دارای یک اپی‌پدون سطحی تیره‌رنگ بوده که در حالت مرطوب دارای رنگ قهوه‌ای تیره (10YR3/3) است. این افق دارای ساختمان مکعبی گوشه‌دار و واحدهای ساختمانی دارای اندازه متوسط و درجه تکامل متوسط هستند. در لایه‌های زیرین رنگ خاک در حالت مرطوب قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره‌رنگ (10YR4/3) است و دارای ریشه‌های ریز و خیلی ریز به‌مقدار کم تا متوسط هستند. ساختمان خاک در این افق‌ها به‌صورت مکعبی گوشه‌دار متوسط با درجه تحول متوسط است. در این افق‌ها نشانه‌ای از تجمعات اکسید و احیای آهن و منگنز به‌صورت لکه‌های رنگی در ۱۰۰ سانتی‌متری از سطح خاک وجود ندارد.

خاکهای مطالعه شده زیر پوشش دارتالاب، به‌دلیل دارا بودن رژیم رطوبتی یودیک و حضور افق مالیک در سطح، در رده مالی‌سول و تحت رده یودال طبقه‌بندی شدند، این خاکها به‌دلیل عدم وجود افق‌های زیرین ناتریک، آرجیلیک، پتروکلسیک و وجود فعالیت‌های حشرات و جانوران در گروه بزرگ Hapludolls طبقه‌بندی شدند. خاکهای مطالعه شده زیر این پوشش جنگلی درون یک یا چند لایه در ۱۰۰ سانتی‌متری از سطح خاک معدنی به‌مدت ۲۰ روز متوالی و یا ۳۰ روز تجمعی، اشباع از آب

Archive of SID

www.SID.ir

بوده و بنابراین در گروه Oxyaquic Hapludolls طبقه‌بندی شدند. این خاکها دارای یک افق مالیک به ضخامت بیش از ۲۵ سانتی‌متر در سطح، همراه با ساختمان گرانولار و مکعبی در اندازه متوسط و درجه تکامل متوسط هستند. در این افق رنگ خاک در حالت مرطوب قهوه‌ای متمایل به خاکستری تیره تا قهوه‌ای تیره (10YR3/2.5) است، در این افق مقادیر زیادی ریشه‌های خیلی ریز و ریز در بین خاکدانه‌ها وجود دارد. در لایه‌های زیرین رنگ خاک در حالت مرطوب قهوه‌ای تیره (10YR3/3) است و افق‌های کمبیک همراه با تجمعات اکسید و احیای ترکیبات آهن و منگنز به‌صورت لکه‌های رنگی به‌مقدار زیاد و در اندازه متوسط و درشت وجود دارد.

جدولهای ۱ و ۲ نتایج تجزیه برخی ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک و مقایسه میانگین آنها را در هر دو قطعه جنگل‌کاری تا عمق ٤٥ سانتی‌متری نشان می‌دهد.

جدول ۱- مقایسه میانگین برخی از ویژگیهای فیزیکی خاک در دو قطعه جنگل‌کاری شده

مشخصه	توده صنوبر- توسکا		توده دارتالاب	
	عمق ۱۵-۰ سانتی‌متر	عمق ٤٥-۱۵ سانتی‌متر	عمق ۱۵-۰ سانتی‌متر	عمق ٤٥-۱۵ سانتی‌متر
میانگین وزنی قطر خاکدانه (میلی‌متر)	۵/٦۳*	۰/۸۸*	٦/۳۹*	۱/۵۸*
وزن مخصوص ظاهری (گرم/ سانتی‌مترمکعب)	۱/٤۳**	۱/٤٦**	۱/۱۹**	۱/۳٤**
پایداری خاکدانه (درصد)	۷۱/٤۸**	۳۵/٤۷**	٤٦/۷٦**	٤۵/۵۹**
هدایت هیدرولیکی اشباع (متر/ روز)	۰/۹۱ns	۰/۲۵۵**	۰/۸ns	۰/۳٤**

**: معنی‌دار در سطح ۱ درصد، *: معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ns: غیرمعنی‌دار

نتایج نشان داد که وزن مخصوص ظاهری خاک از ۱/۱۹ در توده دارتالاب به ۱/٤۳ گرم بر سانتی‌مترمکعب در توده صنوبر و توسکا افزایش یافته است. در توده دارتالاب به‌دلیل بالاتر بودن مقدار مواد آلی، جرم مخصوص ظاهری تقریباً ۱٦/۷۸ درصد کاهش نشان داد. میزان هدایت هیدرولیکی اشباع در لایه سطحی پوشش دارتالاب ۳٤ سانتی‌متر بر روز اندازه‌گیری شد که نسبت به توده پهن‌برگ ۲٦/٤۷ درصد بیشتر بود. در مطالعات مورفولوژیکی تفاوت‌های زیادی در نوع و درجه تکامل واحدهای ساختمانی خاک این دو نوع پوشش مشاهده گردید، به‌طوری که در افق سطحی توده پهن‌برگ ساختمان خاک از نوع دانه‌ای ریز، ولی در افق سطحی توده دارتالاب از نوع گرانولار درشت و مکعبی متوسط قوی بود. بالا بودن میزان هدایت هیدرولیکی اشباع در این نوع پوشش به خاکدانه‌های با قطر بزرگتر و مقدار کربن آلی بیشتر این نوع پوشش مرتبط است که باعث به‌وجود آمدن تفاوت معنی‌داری بین دو نوع پوشش از لحاظ این ویژگی در سطح آماری ۵ درصد شد.

مقایسه میانگین خصوصیات مختلف شیمیایی خاک نشان داد که بین واکنش خاک در افق‌های سطحی تفاوت

Archive of SID

www.SID.ir

معنی‌داری وجود دارد، به‌طوری که مقدار واکنش خاک در توده دارتالاب ۷/۰٦۵ و در توده پهن‌برگ ۷/۲ بود که از لحاظ آماری در سطح ۱ درصد تفاوت آنها معنی‌دار بود (جدول ۲). در این دو قطعه تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین مقدار فسفر مشاهده شد، به‌طوری که مقدار فسفر در توده سرو دارتالاب ۱۸/۳٦ و در توده صنوبر و توسکا ۱۱/۰۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود.

بررسی تغییرات مقدار کربن آلی در خاکدانه‌های مختلف در هر دو توده نشان داد که روند افزایش کربن آلی با افزایش قطر خاکدانه‌ها ارتباط مستقیم داشته و بیشترین مقدار کربن آلی در هر دو توده در خاکدانه‌های بزرگتر از ٦ میلی‌متر مشاهده گردید (جدول ۳) و (شکل ۱).

جدول ۲- مقایسه میانگین برخی از ویژگیهای شیمیایی خاک در دو قطعه جنگل‌کاری شده

مشخصه	توده صنوبر- توسکا		توده دارتالاب	
	عمق ۱۵-۰ سانتی‌متر	عمق ۴۵-۱۵ سانتی‌متر	عمق ۱۵-۰ سانتی‌متر	عمق ۴۵-۱۵ سانتی‌متر
درصد کربن آلی	٤/٧٦**	۰/۲ns	۷/٦۱**	۰/۱٤ns
درصد ازت	۰/۲۹ns	۰/۰۲ns	۰/۳۲ns	۰/۰۲ns
واکنش خاک	۷/۲**	۷/٦۵ns	۷/۰٦**	۷/٦۷ns
درصد آهک	٦/۸۷**	۱۳/۱۲ns	۸/٤۳**	۱۳/۱۸ns
غلظت فسفر (ppm)	۱۱/۰۱**	۱۰/۷۹ns	۱۸/۳٦**	٦/۵ns

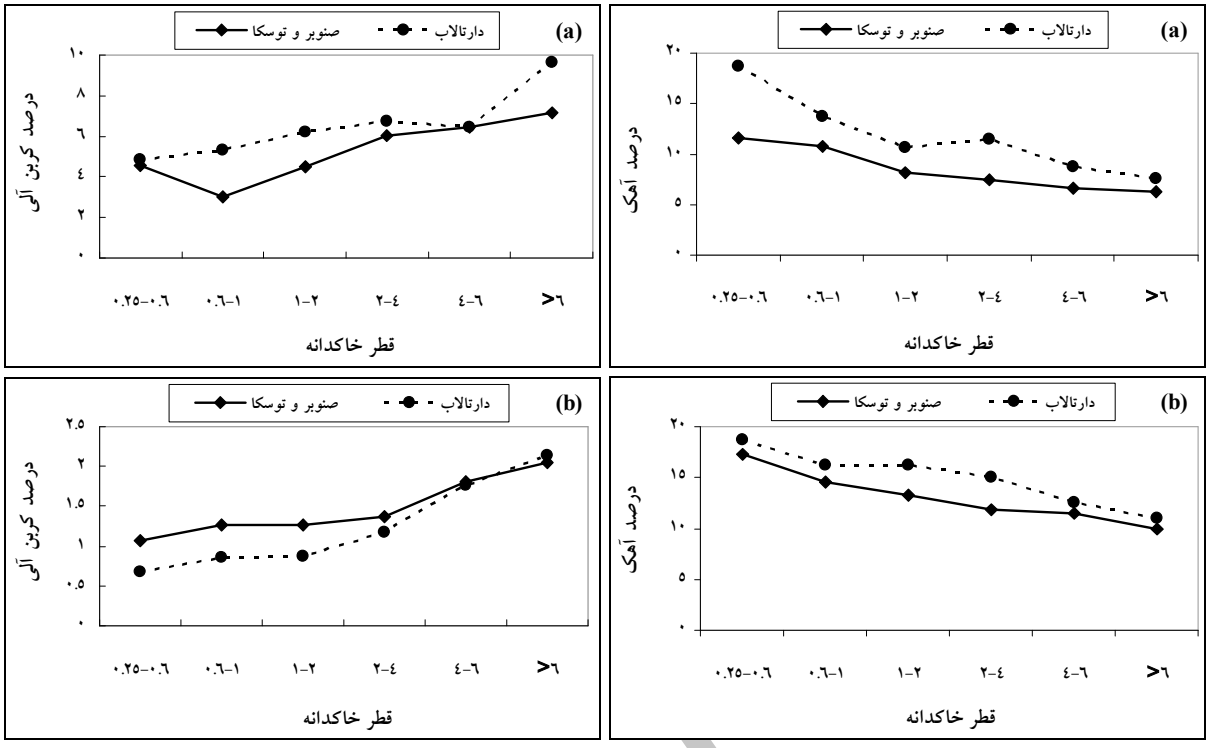
**: معنی‌دار در سطح ۱ درصد و ns: غیرمعنی‌دار

جدول ۳- رابطه بین مقدار کربن آلی و آهک با میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها و ضرایب همبستگی آنها (y: مقدار کربن آلی و آهک و x: قطر خاکدانه‌ها است).

	عمق (سانتی‌متر)	توده دارتالاب		توده صنوبر و توسکا	
		رابطه	R^2	رابطه	R^2
کربن آلی و قطر خاکدانه‌ها	۷-۱۵	y = ۰/۷۹۱۱x + ۳/۷۷۹۳	۰/۷۸	y = ۰/۷۰۵۹x + ۲/۸۲۲۳	۰/۷٤
	۱۵-٤۵	y = ۰/۲۹٤۵x + ۰/۲۱۹۷	۰/۹۰	y = ۰/۱۸۷۲x + ۰/۸۱٤۳	۰/۸۸
آهک و قطر خاکدانه‌ها	۷-۱۵	y = -۱/۹۹۲x + ۱۸/۸۰۵	۰/۸٦	y = -۱/۳۸۹x + ۱۲/٤۷۹	۰/۹۲
	۱۵-٤۵	y = -۱/٤٦٤۳x + ۲۰/۰۸۳	۰/۹۵	y = -۱/٤۸۳x + ۱۷/۷۸۱	۰/۹۵

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- متوسط مقدار آهک و کربن آلی خاک در اعماق ۱۵-۷ سانتی‌متر (a) و ۴۵-۱۵ سانتی‌متر (b) در دو توده مورد بررسی

مقدار کربن آلی در افق‌های سطحی توده دارتالاب بیشتر از توده صنوبر و توسکا بود، در حالی که در اعماق زیرین این روند کاملاً بعکس شد که احتمالاً به‌دلیل تجمع بیشتر کربن آلی در افق‌های زیرین توده پهن‌برگ است. مقدار کربن آلی در توده دارتالاب در لایه سطحی نسبت به توده صنوبر و توسکا ۳۷/۴۵ درصد بیشتر بوده و از نظر آماری تفاوت آنها در سطح آماری ۱ درصد معنی‌دار شد. در این بررسی نوع پوشش درختی تأثیر مستقیمی بر مقدار کربن آلی خاک داشته است. اگرچه مقدار مواد آلی خاک در این دو توده متفاوت است، اما تفاوت معنی‌داری بین مقدار نیتروژن و نسبت C/N در آنها مشاهده نشد.

نتایج اندازه‌گیری کربن آلی در خاکدانه‌های با اندازه مختلف نشان داد که بیشترین مقدار ذخیره در هر دو توده در خاکدانه‌های با قطر ۶ تا ۸ میلی‌متر بود. میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در اعماق اول و دوم لایه معدنی توده دارتالاب به‌ترتیب ۶/۳۹ و ۱/۵۸ میلی‌متر و در توده صنوبر و توسکا ۵/۶۳ و ۰/۸۸ میلی‌متر بود. اختلاف میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در هر دو توده در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار شد.

بررسی مقادیر آهک با اندازه خاکدانه‌ها نشان داد که برخلاف مقدار کربن آلی، آهک کمتری در خاکدانه‌های بزرگتر وجود داشته و خاکدانه‌های ریزتر دارای آهک بیشتری هستند. این روند در هر دو توده مشابه بوده و با افزایش قطر خاکدانه، میزان آهک در آنها کم شده است.

جدول ٤ میانگین مقدار ذخیره کربن خاک را در افق‌های مختلف در هر دو توده نشان می‌دهد. نتایج تجزیه و تحلیل آماری مقایسه میانگین داده‌ها در لایه‌های مختلف نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو توده از نظر مقدار ذخیره کربن در لایه‌های آلی و معدنی خاک وجود دارد. بر این اساس توده دارتالاب ذخیره کربن بیشتری در لایه‌های معدنی خاک خود نسبت به توده صنوبر و توسکا دارد.

Archive of SID

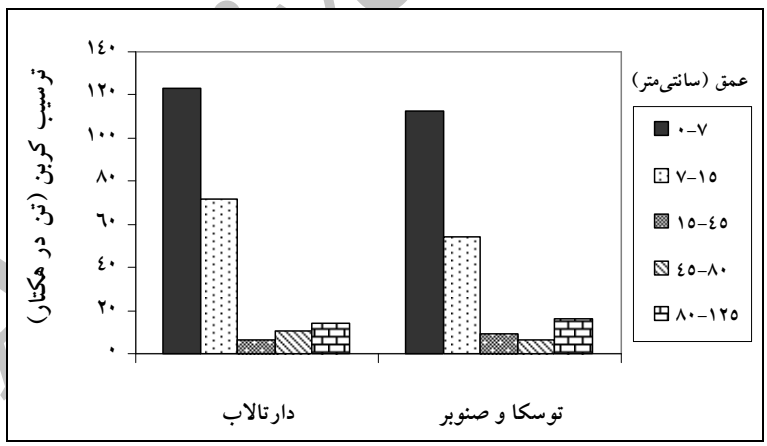
www.SID.ir

جدول ٤- میانگین ذخیره کربن در لایه‌های مختلف آلی و معدنی خاک در توده‌های مورد بررسی

توده	عمق (سانتی‌متر)	لایه	کربن آلی (درصد)	وزن مخصوص ظاهری (گرم/ سانتی‌مترمکعب)	ترسیب کربن (تن/ هکتار)	مجموع ترسیب کربن (تن/ هکتار)
دارتالاب	۰-۷	آلی	۲۰/۲*	۰/۸۷*	۱۲۳/۰۸**	۱۲۳/۰۸
	۷-۱۵	معدنی	۷/٦۱*	۱/۱۸*	۷۱/۹**	
	۱۵-٤۵	معدنی	۰/۱٤ ns	۱/۳۷*	٦/۰۱ ns	۱۰۲/۹۷
	٤۵-۸۰	معدنی	۰/۱۹*	۱/۵۹ ns	۱۰/۸۵**	
	۸۰-۱۲۵	معدنی	۰/۱۹ ns	۱/٦۲ ns	۱٤/۲۱ ns	
صنوبر و توسکا	۰-۷	آلی	۱۵/٤*	۰/۹۸*	۱۱۲/۵۰**	۱۱۲/۵۰
	۷-۱۵	معدنی	٤/۷٦*	۱/٤۳*	۵٤/٤۷**	
	۱۵-٤۵	معدنی	۰/۲ ns	۱/٤۷*	۸/۹۸ ns	۸۵/۷۳
	٤۵-۸۰	معدنی	۰/۱*	۱/٦۱ ns	٦/۰٤**	
	۸۰-۱۲۵	معدنی	۰/۲۲ ns	۱/٦۱ ns	۱٦/۲٤ ns	

**: معنی‌دار در سطح ۱ درصد، *: معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ns: غیرمعنی‌دار

لایه آلی صفر تا ۷ سانتی‌متری در هر دو توده بیشترین مقدار ذخیره را به خود اختصاص داده است (شکل ۲). بر این اساس اختلاف ذخیره کربن در لایه آلی در توده دارتالاب با میانگین ۱۲۳ تن در هکتار و در توده صنوبر و توسکا با میانگین ۱۱۲/۵ تن در هکتار بود که اختلاف آنها در سطح آماری ۱ درصد معنی‌دار بود.



شکل۲- میانگین ذخیره کربن در لایه‌های مختلف (آلی و معدنی) در هر دو توده مورد بررسی

بحث

نوع سیستم ریشه، مقدار و کیفیت مواد اضافه شده به خاک، فعالیت‌های آنزیمی برون‌سلولی، کلات‌های آلی تولید شده در خاک و فعالیت موجودات زنده از جمله عوامل مهمی هستند که بر مقدار فسفر در سطح آماری ۱ درصد خاک تأثیر دارند (Xiongwen & Bai-Lian, 2003). در توده دارتالاب به‌دلیل حضور مقادیر فراوان ریشه‌های ریز و خیلی ریز در افق‌های سطحی و نیز عدم

Archive of SID

www.SID.ir

توسعه و گسترش آنها در قسمت‌های زیرین، مقادیر فسفر در این توده به‌مراتب بیشتر از توده آمیخته مخلوط صنوبر و توسکا بوده است.

حضور ماده آلی بیشتر در توده دارتالاب نسبت به توده آمیخته صنوبر و توسکا، باعث بهبود وضعیت پایداری خاکدانه‌ها در این توده شده است که بالاتر بودن میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در توده دارتالاب نسبت به توده آمیخته صنوبر و توسکا ارتباط مستقیمی با مقدار ماده آلی این دو نوع توده دارد (جدول ۳). به‌طوری که مشاهده می‌شود مقدار کربن آلی خاک در توده دارتالاب ۳۷/٤٥ درصد بیشتر از توده صنوبر و توسکا است. Chaney & Swift (1984) با بررسی میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در ۲٦ نمونه خاک مشاهده کردند که بین این ویژگی و مقدار ماده آلی همبستگی خطی وجود دارد.

مقادیر بالای کربن آلی کل خاک و مقدار بیشتر خاکدانه‌های پایدار در آب نسبت به خاکدانه‌های ناپایدار در آب همگی بیانگر تأثیرهای مثبت ماده آلی بر پایداری خاکدانه‌هاست (Onweremadu *et al*., 2010). مقایسه درصد پایداری خاکدانه‌ها در هر دو توده نشان داد که اگرچه مقدار ماده آلی خاک در هر دو توده در افق‌های صفر تا ۱۵ سانتی‌متر و ۱۵ تا ٤٥ سانتی‌متر دارای تفاوت معنی‌دار هستند، اما با این حال درصد پایداری خاکدانه‌ها در عمق صفر تا ۱۵ سانتی‌متر توده دارتالاب ۲۵/۷۲ درصد کمتر از توده آمیخته صنوبر و توسکا است که پایین بودن این شاخص احتمالاً به‌دلیل نوع ترکیبات آلی در این پوشش و مقاومت آنها در برابر تجزیه میکروبی است. Celik (2005) در خصوص تأثیر ماده آلی بر روی ویژگیهای فیزیکی خاک در جنوب ترکیه اظهار داشت که توده سدر (*Cedrus libani*) در افق‌های سطحی دارای مقادیر کربن آلی بیشتری نسبت به جنگل پهن‌برگ بوده، اما درصد پایداری خاکدانه‌ها در آنها ضعیف‌تر از جنگل پهن‌برگ است. از آنجا که کربوهیدرات‌ها و کربن آلی به‌عنوان جزء چسبنده مهم ذرات خاک محسوب شده و باعث ایجاد ساختمان و پایداری خاکدانه‌ها در خاک می‌شود، بنابراین دلیل پایداری خاکدانه‌ها را می‌توان مرتبط با کربن آلی خاک و مقدار کربوهیدرات‌های خاک دانست. کربوهیدرات‌ها به‌عنوان چسب خاک معروف بوده که می‌توانند باعث چسبیدن ذرات خاک و خاکدانه‌های کوچک به یکدیگر شده، به‌طوری که از اجتماع آنها خاکدانه‌های بزرگ بوجود آید. پایداری خاکدانه‌ها با گذشت زمان به دنبال تغییر کاربری، احتمالاً به‌دلیل وجود مواد آلی تازه مثل کربوهیدرات‌هاست (Spohn & Giani, 2011).

Arai & Tokuchi (2010) در خصوص ارتباط مقدار ماده آلی با اجزاء تشکیل دهنده خاک در توده کریپتومریا (*Cryptomeria japonica*) اظهار داشتند جنگل‌کاری بر روی علفزار باعث افزایش ذخیره‌ی کربن می‌شود، در صورتی که ماده آلی به شکل فیزیکی در خاک حفظ شود و تجزیه ماده آلی اضافه شده به خاک کاهش یابد.

بنابراین بالا بودن میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها ارتباط مستقیم با مقدار کربن آلی در پوشش‌های متفاوت دارد. ترکیبات مواد آلی خاک باعث هماوری فیزیکی و شیمیایی ذرات اولیه به‌صورت خاکدانه شده و باعث افزایش پایداری خاکدانه در هنگام فرآیند خیس شدن می‌شود (Dexter, 1988; Emerson, 1997). به‌طوری که مقدار کربن آلی در اعماق دوم و سوم توده دارتالاب به‌ترتیب ۷/٦۱ و ۰/۱٤ درصد و در اعماق متناظر در توده صنوبر و توسکا ٤/۷٦ و ۰/۲ درصد بود. با افزایش اندازه خاکدانه‌ها، مقدار کربن آلی نیز افزایش یافت که Mbagwu & Piccolo (1998) و John *et al*. (2005) چنین نتایجی را گزارش کردند. روند افزایش مقدار کربنات کلسیم با قطر خاکدانه‌ها رابطه معکوسی را نشان داد، به‌طوری که براساس نتایج تجزیه‌های آزمایشگاهی حداکثر تجمع کربنات کلسیم در هر دو پوشش در خاکدانه‌های با قطر۰/۲۵ تا ۰/٦ میلی‌متر مشاهده شد که نتایج Onweremadu *et al*. (2010) نیز تأیید کننده این

Archive of SID

www.SID.ir

مطلب است. همانطور که نمودار تغییرات کربن با عمق نشان می‌دهد، مقدار کربن در افق‌های آلی و معدنی دو نوع پوشش اختلاف قابل توجهی با هم دارند (شکل ۲).

Arai & Tokuchi (2010) در تحقیقات خود در رابطه با تأثیر گونه‌های سوزنی‌برگ با تجمع مواد آلی در اسکاتلند گزارش کردند که گونه *Cryptomeria japonica* کاشته شده دارای مقدار ماده‌ی آلی بیشتری نسبت به جنگلهای طبیعی است که با نتایج بدست آمده در خصوص ذخیره بیشتر کربن آلی در گونه‌های سوزنی‌برگ تا حدودی با نتایج این تحقیق هماهنگی دارد. نتایج آنها نشان داد که جنگل‌های پهن‌برگ باعث افزایش کربن در اعماق زیرین خاک شده است. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان نتیجه گرفت که نوع پوشش جنگلی بر فرآیند ذخیره کربن در افق‌های آلی و معدنی خاک تأثیر بسزایی داشته و افزایش کربن آلی خاک در اثر پوشش‌های مناسب باعث بهبود خصوصیات کیفی و حفظ منابع خاک از فرسایش می‌شود. Onweremadu *et al*. (2010) با بررسی ترسیب کربن در بین خاکدانه‌ها با اندازه مختلف به این نتیجه رسیدند که مقادیر بالاتر ماده آلی در خاکدانه‌های بزرگتر دیده شد.

نتایج این تحقیق نشان داد که گونه درختی در ذخیره کربن و ویژگیهای کیفی خاک نقش بسزایی دارد. مقایسه توده دارتالاب با توده آمیخته صنوبر و توسکا نشان داد که توده دارتالاب در لایه سطحی خاک ذخیره کربن آلی بیشتری نسبت به توده صنوبر و توسکا داشته است. همچنین تأثیر توده دارتالاب بر پایداری خاکدانه‌ها، هدایت هیدرولیکی اشباع و وزن مخصوص ظاهری خاک از توده مخلوط صنوبر و توسکا بیشتر بوده است، که می‌توان این تأثیر را به‌دلیل حضور کربن آلی بالاتر در توده سرو دارتالاب نسبت داد. شعبانیان و همکاران (۱۳۸۹) با بررسی تغییرات جرم مخصوص ظاهری خاک در خاکهای تحت پوشش‌های درختی متفاوت گزارش کردند که جرم مخصوص ظاهری خاک تحت پوشش سوزنی‌برگ بیشتر از پوشش پهن‌برگان است. آنها کم بودن جرم مخصوص ظاهری خاک در پوشش درختان پهن‌برگ را به‌واسطه مقدار کربن بیشتر در خاک تحت پوشش گونه‌های پهن‌برگ عنوان کردند.

منابع مورد استفاده

- شعبانیان، ن.، حیدری، م. و زینی‌وندزاده، م.، ۱۳۸۹. اثر جنگل‌کاری با گونه‌های سوزنی‌برگ و پهن‌برگ بر تنوع گونه‌های گیاهی و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (مطالعه موردی: جنگل‌کاری دوشان سنندج). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۸ (۲): ٤٤٦-٤٣٧.
- صیاد، ا. و حسینی، س.م.، ۱۳۸٤. مقایسه تغذیه و بازگشت عناصر غذایی در جنگل‌کاری های خالص و آمیخته صنوبر دلتوییدس و توسکای ییلاقی. مجله محیط‌شناسی، ۳۱ (۳۸): ۱۰۲-۹۳.
- مروی مهاجر، م.ر.، ۱۳۸٤. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۸۷ صفحه.
- Arai, H. and Tokuchi, N., 2010. Soil organic carbon accumulation following afforestation in a Japanese coniferous plantation based on particle-size fractionation and stable isotope analysis. Geoderma, 159: 425-430.
- Bergstrom, L. and Kirchmann, H., 1998. Carbon and nitrogen dynamic in natural and agricultural tropical ecosystems. CABI International, Wallingford, UK, 336 p.
- Burt, R., 2004. Soil survey laboratory methods manual. Ver.4.0. Soil survey investigation report. No 42, U.S. Gov. print, 735 p.
- Caravaca, F., Lax, A. and Albaladejo, J., 2004. Aggregate stability and carbon characteristics of particle-size fractions in cultivated and forested soils of semiarid Spain. Soil and Tillage Research, 78: 83-90.
- Celik, I., 2005. Land use effects on organic matter and physical properties of soil in a southern Mediterranean highland of Turkey. Soil & Tillage Research, 83: 270-277.
- Chaney, K. and Swift, R.S., 1984. The influence of organic matter on aggregate stability in some British soils. Soil Science, 35: 223-230.
- Chapman, S.J., Campbell, C.D. and Puri, G., 2003. Native woodland expansion: Soil chemical and microbiological indicators of change. Soil Biology and Biochemistry, 35: 753-764.
- Cui, X., Wang, Y., Niu, H., Wu, J., Wang, S., Schung, E., Rogasik, J., Fleckenstein, J. and Tang, Y., 2005. Effect of long-term grazing on soil organic

Archive of SID

www.SID.ir

Dynamics in Natural and Agricultural Ecosystems. CAB International, UK: 71-83.
- Nael, M., Khademi, H. and Hajabbasi, M.A., 2004. Response of soil quality indicators and their spatial variability to land degradation in central Iran. Applied Soil Ecology, 27: 221-231.
- Onweremadu, E., Osuji, G., Eshett, T., Unamba-Oparah, I. and Onwuliri, C., 2010. Soil carbon sequestration in aggregate size of a forested isohyperthermic Arenic Kandiudults. Agriculture Science, 43: 9-15.
- Pankhurst, C.E., Hawke, B.G., Mcdonald, H.J., Kirby, C.A., Buckerfield, J.C., Michelsen, P., Obrien, K.A., Gupta, W.S.R. and Doube, B.M., 1995. Evaluation of soil biological properties as potential bioindicators of soil health. Aust. J. Exp. Agric., 35: 1015-1028.
- Rees, R.M., Bingham, I.J., Baddeley, J.A. and Watson, C.A., 2005. The role of plants and land management in sequestering soil carbon in temperate arable and grassland ecosystems. Soil Science Society of American Journal, 56: 125-132.
- Rovira, P., Jorba, M. and Romanya, J., 2010. Active and passive organic matter fractions in Mediterranean forest soils. Biology and Fertility Soils, 46: 355-369.
- Schoeneberger, P.J., Wysoki, D.A., Boenhm, E.C. and Broderson, W.D., 2002. Field book for describing and sampling soils. Ver.2.0. Natural resource conservation service. National soil survey center, Lincoln, N.E., 208 p.
- Schoenholtz, S., 2000. A review of chemical and physical properties as indicators of forest soil quality: challenges and opportunities. Forest Ecology and Management, 137: 13-28.
- Six, J., Bossuyt, H., Degryze, S. and Denef, K., 2004. A history of research on the link between (micro) aggregate, Soil biota and soil organic matter dynamics. Soil & Tillage Research, 79: 7-31.
- Six, J., Conant, R.T., Poul, E.A. and Paustian, K., 2002. Stabilization mechanisms of soil organic matter: Implication for C-saturation of soil. Plant and Soil, 241: 155-176.
- Spohn, M. and Giani, L., 2011. Impact of land use change on soil aggregation and aggregate stabilizing compound as dependent on time. Soil Biology and Biochemistry, 43: 1081-1088.
- Tan, Z. and Lal, R., 2008 .Carbon sequestration potential estimates with changes in land use and tillage practice in Ohio, USA. Agriculture, Ecosystems and Environment, 126: 113-121.
- Xiongwen, Ch. and Bai-Lian, L., 2003. Change in soil carbon and nutrient storage after human disturbance of primary Korean pine forest in northern China. Forest Ecology and Management, 186: 197-206.
carbon content in semiarid steppes in Inner Mongolia. Ecological Research, 20: 519-527.
- Dexter, A.R., 1988. Advances in characterization of soil structure. Soil & Tillage Research, 11: 199-238.
- Domzal, H., Hodara, J., Slowinska-Jarkiewicz, A. and Tursk, R., 1993. The effect of agricultural use on the structure and physical properties of three soil types. Soil & Tillage Research, 27: 365-382.
- Doran, J.W. and Parkin, T.B., 1996. Quantitative indicators of soil quality: a minimum data set. In: Doran, J.W. and Jones, A.J., (Eds.). Method for assessing soil quality. Soil Science Society of America, special publication, 49: 25-37.
- Emerson, W.W., 1977. Physical properties and structure. In Russell, J.S. and Greacen, E.L., (Eds.). Soil factors in crop production in a semi-arid environment. University of Queensland Press, St. Lucia: 78-104.
- Fallahzade, J. and Hajabbasi, M.A., 2011. Soil organic matter status changes with cultivation of overgrazed pasture in semi-dry west central Iran. Int. J. Soil Science, 6: 114-123.
- John, B., Yamashita, T., Ludwig, B. and Fellesa, H., 2005. Storage of organic carbon in aggregate and density fractions of silty soils under different types of land use. Geoderma, 128: 63-79.
- Khormali, F. and Shamsi, S., 2009. Micromorphology and quality attribute of the loess derived soils affected by land use change: A case study in Ghapan watershed, northern Iran. Soil Science, 6: 197-204.
- Lal, R., 2004a. Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. Science, 304: 1623-1626.
- Lal, R., 2004b. Soil carbon sequestration to mitigate climate change. Geoderma, 123: 1-22.
- Lal, R., Follett, R.F., Kimble, J. and Cole, C.V., 1999. Managing US cropland to sequester carbon in soil. Journal of Soil and Water Conservation, 54: 374-381.
- Lal, R., Kimble, J.M., Follet, R.F. and Cole, V.R., 1998. The potential of U.S. cropland to sequester carbon and mitigate the greenhouse effect. Sleeping Bear Press, Chelsea, MI, USA, 128 p.
- Majaliwa, J.G., Twongyirwe, R., Nyenje, R., Oluka, M., Ongom, B., Sirike, J., Mfitumukiza, D.E., Azanga, R., Natumanya, R., Mwerera, M. and Barasa, B., 2010. The effect of land cover change on soil properties around Kibale national park in south western Uganda. Applied Environmental Soil Science, 10: 1-7.
- Mbagwa, J.S.C. and Piccolo, A., 1998. Water-dispersible clay in aggregates of forest and cultivated soils in southern Nigeria in relation to organic matter constituents. In: Bergstrom, L. and Kirckman, H., (Eds.). Carbon and Nutrient

Archive of SID

www.SID.ir

Effects of plantation on soil quality indicators and carbon sequestration in Safrabasteh Poplar research station in Guilan province

N. Puladi [1*], M.A. Delavar [2], A. Golchin [3] and A. Mosavi Koper [4]

1*- Corresponding author, M.Sc. Student of soil science, Faculty of Agriculture, Zanjan University, Iran. E-mail: alice.pouladi@gmail.com
2- Assistant Professor, Faculty of Agriculture, Zanjan University, Iran
3- Professor, Faculty of Agriculture, Zanjan University, Iran
4- Research Expert, Research Center of Agriculture and natural Resource, Guilan province, Iran
Received: 04.07.2011 Accepted: 13.11.2011

Abstract

Vegetation has a major impact on carbon sequestration and soil quality. In order to assess the effect of vegetation type on soil attributes, two different plantation of pure Bald Cypress (*Taxodium distichum*) and mixed Alder (*Alnus subcordata*) with Poplar (*Populus deltoides*) were selected in Safrabasteh Poplar Research Station, Guilan province. In each site morphological, physical and chemical soil properties were studied and compared with each other. The results showed that wet aggregate stability measured as mean weight diameter, bulk density and saturated hydraulic conductivity were significantly different between the two sites. The wet aggregate stability and soil hydraulic conductivity were significantly higher in soil of bald cypress stand compared to soil of alder and poplar stand. The soil with bald cypress stand had more organic carbon and lower bulk density compared to the soil with alder and poplar stand. The organic carbon content had a positive correlation with size of aggregates and a negative correlation with $CaCO_3$ content of soils. The highest concentration of carbon was measured for aggregates with diameter greater than 6 mm. In contrast, aggregates with diameter of 0.25-0.6 mm had the highest concentration of $CaCO_3$. The organic carbon contents of organic and mineral layers for soil with poplar and alder stand were 112.5 and 85.73 ton/ha and for soil with bald cypress stand were 123.08 and 102.97 ton/ha, respectively. The findings of this research indicate that vegetation cover has major impact on carbon sequestration and thereby controls quality indicators of soils. Bald cypress accumulated significantly more organic carbon in soil compared to the mixed alder and poplar stand.

Key words: soil quality properties, carbon sequestration, mean weight diameter

Archive of SID

www.SID.ir