شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله :کیفیت خاک و مدیریت پایدار خاک

برآورد خسارت اقتصادی کاهش کربن آلی خاک در اثر تغییر کاربری

محمد گلماه*[1]، نسیم قلی زاده[2]، مصطفی کریمیان اقبال[3]

[1]دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

[2]دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

[3]دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

مدیریت و حفظ کربن خاک یک مسئله اقتصادی است که باید سیاست گذاری های دولتی و خصوصی به سمتی برود که میزان کاهش کمی کربن خاک جزو اولویت‌های اصلی اکوسیستمی آن‌ها باشد، زیرا کاهش کربن می‌تواند تغییرات آب و هوایی را منجر شود که بروز چنین اتفاقی سبب خواهد شد تا خسارات بزرگ و غیرقابل برگشتی اتفاق بیفتد. هدف از انجام این تحقیق برآورد اقتصادی خسارت ناشی از کاهش کربن آلی خاک در اثر تغییر کاربری می‌باشد. نتایج نشان داد که کاربری جنگل با میانگین کربن آلی ۶۳ گرم بر کیلوگرم دارای تفاوت معنی دار با زمین زراعی با میانگین کربن آلی 34 (Pvalue=0.02) و مرتع با میانگین کربن آلی 32 (Pvalue=0.014) و همچنین زمین تخریب یافته با میانگین ۳۲ (Pvalue=0.014) می‌باشد. طبق محاسبات صورت گرفته میزان خسارت ناشی از کاهش کربن آلی خاک در اثر تغییر کاربری در منطقه مورد مطالعه حدود دو میلیارد و هشتصد و هشتاد میلیون ریال می‌باشد. با توجه به نتایج، مدیریت صحیح کشت و کار و همچنین مدیریت مراتع علی‌الخصوص چرای دام در مراتع کشور برای حفظ پوشش گیاهی و در نتیجه حفظ کربن آلی خاک ضروری به نظر می‌رسد.

واژگان کلیدی: کربن آلی، ارزش اقتصادی، نقشه کربن آلی خاک،

مقدمه

خاک دارای عملکردهای فراوانی بوده که برای زندگی انسان ضروری است و نقش مهمی را در تنظیم فرآیندهای طبیعی، اجتماعی و حتی اقتصادی ایفا می‌کند، زیرا از آنجا که خاک پایه بسیاری از فرآیندهای مختلف انسانی است، ارزش اقتصادی قابل‌توجهی نیز دارد (Görlach و همکاران، ۲۰۰۴). از جمله نقش‌های خاک می‌توان به اصلی‌ترین منبع کربن در اکوسیستم‌های خشکی اشاره کرد، به طوری که برآوردها نشان می‌دهد ذخیره کربن کل موجود در خاک تا عمق یک متری حدود ۲۵۰۰ گیگا تن، و کربن آلی حدود ۱۵۵۰ گیگا تن تخمین زده شده است (Lal, 2004)، که تغییر کاربری اراضی باعث کاهش ذخیره کربن خواهد شد و منجر به تخریب اراضی می‌شود (Murty و همکاران، ۲۰۰۲). بنابراین با مطالعه تخریب خاک و تعیین محرک‌های آن در مناطق مختلف، می‌توانیم آن را کنترل کنیم و از همه مهم‌تر ارزش اقتصادی خدمات اکوسیستم و کربن خاک را بهبود ببخشیم. هرچند تخمین دقیق «ارزش اقتصادی» خاک بسختی قابل‌تشخیص است (Görlach و همکاران، ۲۰۰۴).

اولین مطالعات اقتصادی تخریب زمین، از اوایل دهه ۱۹۸۰ آغاز شد، زمانی که بورت[1] (۱۹۸۱) و مک کانل[2] (۱۹۸۳) مدل‌های کنترل بهینه را برای شناسایی میزان مطلوب تخریب زمین طراحی کردند که یکی از اساسی‌ترین مدل‌های اقتصادی در مقالات علمی بررسی شده توسط اساتید و دانشجویان بوده که جدا از بررسی روش‌های ارزیابی و ابزارهای مورد استفاده جهت تخریب زمین و ارائه آن به منظور سیاست، به طور خاص به بیابان‌زایی اشاره می کند (Requier-Desjardins et al. 2011). هزینه‌های غیرمستقیم اقتصادی از طریق اثرات خارجی مواجه می‌شوند که می‌تواند در خارج از آن محل منجر به تخریب شود و به طور کلی این اثرات، بیش‌تر افرادی را تهدید می‌کند که نقشی در این تخریب نداشته اند! به عنوان مثال فرسایش خاک توسط آب و باد، منجر به تبخیر رودخانه‌ها، مخازن و کانال‌های آبیاری می‌شود که باعث کاهش کارایی آن‌ها و افزایش سیل می‌شود و استفاده بیش از حد و یا نامناسب از آب باعث شوری و قلیایی شدن آن می‌شود. بنابراین برآورد هزینه‌های غیرمستقیم، کم‌تر از هزینه‌های مستقیم است ولی مهم می-باشد (سازمان اقتصادی تخریب زمین (ELD-Initiative)، ۲۰۱۳). ذخیره کربن که کاهش یا فقدان آن منجر به تخریب زمین می‌گردد، به‌عنوان فرآیندی عمل می‌کند که طی آن دی اکسیدکربن از اتمسفر گرفته شده و در بافت‌های گیاهی به‌صورت هیدرات‌های کربن ذخیره‌شده و سپس بخشی از آن به صورت کربن لاشبرگ و کربن آلی خاک ذخیره می‌شود. برای ارزش‌گذاری مقدار کربن تثبیت‌شده، گاز دی‌اکسیدکربن تولیدشده در اثر فرآیندهای صنعتی به‌صورت مصنوعی از

[1] Burt
[2] McConnell

جو جمع آوری و ذخیره سازی می‌شود. هزینه جذب، انتقال و ذخیره‌سازی CO_2 به روش صنعتی در سال 2005 معادل قیمت ۶۳/۳ دلار به ازای هر تن دی اکسیدکربن در نظر گرفته شد (IPCC.2005). کنوانسیون مبارزه با بیابان‌زایی سازمان ملل (UNCCD) در سال 2013 مدلی برای اندازه‌گیری تخمین زمین ارائه داد که در آن سه فاکتور «میزان کربن آلی» ، «میزان تغییر کاربری» و «میزان حاصلخیزی» را برای کالیبره کردن مدل خود اندازه می‌گرفتند، که فقدان هر کدام از آن‌ها به منزله تخریب خاک آن منطقه بود هرچند که دو فاکتور دیگر ثابت مانده باشند (Orr و همکاران، ۲۰۱۷). در ایران نیز تغییر کاربری اراضی بویژه در پنجاه سال اخیر، کیفیت خاک، تولید محصول و پایداری محیط زیست را تحت تاثیر قرار داده است، به طوری که براساس مطالعات و تحقیقات انجام شده، کاهش ۳۰ تا ۷۰ درصد کربن آلی باعث کاهش شدید تولید محصول در تغییر کاربری اراضی از جنگل و مرتع به اراضی زراعی در خاک های مناطق شمالی و غربی کشور شده است (Golchin and Asgari, 2008; Raiesi, 2007).

این مطالعه با هدف تعیین اثرات تغییر کاربری و تخریب زمین بر روی میزان کربن خاک و برآورد اقتصادی و تعیین خسارت کاهش کربن آلی خاک در مناطق غربی استان گلستان انجام گردید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه با وسعت ۳۰۰ هکتار در روستای سعدآباد از توابع بخش مرکزی شهرستان گرگان در استان گلستان ایران واقع شده که تقریبا ۳ کیلومتر با گرگان فاصله دارد. این منطقه در حوزه آبخیز شماره ۸۵ تقسیمات حوزه‌ای طرح جامع مقدماتی جنگل‌های شمال کشور قرار دارد و از نظر اداری تابع اداره منابع طبیعی گرگان است. موقعیت جغرافیایی این منطقه بین ۳۶ درجه و ۴۹ دقیقه و ۴۷ ثانیه طول جغرافیایی، ۵۴ درجه و ۲۳ دقیقه و ۵۳ ثانیه عرض جغرافیایی و ۳۶ درجه و ۴۸ دقیقه و ۵۹ ثانیه طول جغرافیایی و ۶۴ درجه و ۲۲ دقیقه و ۳۴ ثانیه عرض جغرافیایی قرار دارد (شکل ۱). مقدار میانگین بارندگی سالانه این منطقه ۳۱۰ میلیمتر بوده و میانگین دمای سالانه آن ۱۵/۱ درجه سانتیگراد می باشد.

شکل ۱ – موقعیت جغرافیایی سعدآباد در ایران، استان گلستان

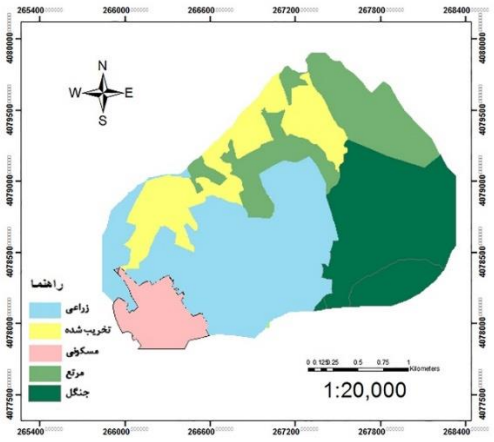
در این مطالعه، ابتدا تصاویر ماهواره ای لندست ۸ و نقشه Dem سنجنده ASTER منطقه مورد مطالعه را استخراج کرده (Boettinger و همکاران، ۲۰۰۸) و سپس نقشه های شیب، جهت شیب، ارتفاع، انحنای سطح، Land use، SAVI، RVI، NDVI، شاخص رس، شاخص کربنات، شاخص گچ و شاخص خیسیدگی استخراج گردید؛ شاخص های نسبت گیاهی نرمال شده (Symbahan و همکاران، ۲۰۰۶)، شاخص نسبت گیاهی (Boettinger و همکاران، ۲۰۰۸)، شاخص گیاهی تعدیل کننده اثر خاک (Bou-Kheir و همکاران، ۲۰۱۰)، شاخص گچ (Boettinger و همکاران، ۲۰۰۸)، شاخص کربنات (Boettinger و همکاران، ۲۰۰۸) و شاخص رس نیز محاسبه شد. (به ترتیب معادلات ۱ الی ۶).

$$NDVI = \frac{B5-B4}{B5+B4} (1) \quad RVI = \frac{B5}{B4} (2)$$

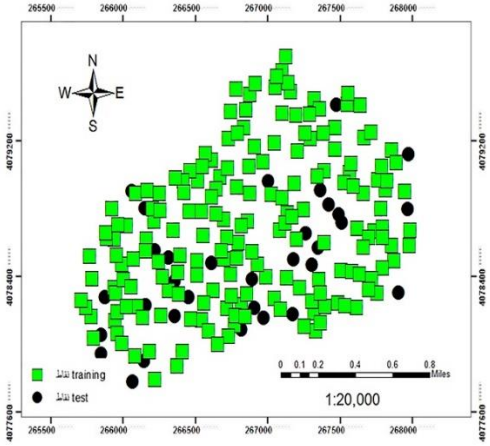
$$Gypsum\ Index = \frac{B6-B5}{B6+B5}) \quad SAVI = \frac{B5-B4}{B5+B4+L}(1+L)$$

$$Clay\ Index = \frac{B6}{B8} (6)\quad Carbonate\ Index = \frac{B4}{B3} (5)$$

پس از استخراج داده‌های کمکی و محاسبه آن‌ها و نیز طبقه بندی منطقه به چهار کاربری زراعی، مسکونی، جنگل و مناطق تخریب شده (شکل ۲)، ۲۱۶ نقطه به روش نمونه برداری تصادفی-طبقه بندی شده انتخاب شد (شکل ۳). سپس با استفاده از داده‌های کربن آلی استخراج شده از سایت soilgrids میزان کربن آلی خاک هر یک از این نقاط تخمین زده شد (برحسب گرم بر کیلوگرم) و در مرحله بعد، با استفاده از روش kriging اقدام به تهیه نقشه کربن آلی خاک گردید. همچنین که برای تهیه نقشه کربن آلی از نرم افزار ArcGIS و برای آنالیز داده‌ها از نرم افزار SPSS استفاده شد. در مرحله بعد، با استفاده از آزمون t مستقل، مقایسه میزان کربن آلی خاک بین ۴ کاربری موجود در منطقه انجام شد (رفرنس) و در مرحله آخر، میزان خسارت کاهش کربن آلی خاک محاسبه گردید (Blank and Tarquin, 2008).



شکل ۲ – نقشه کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه



شکل ۳ – نقشه پراکنش نقاط نمونه برداری براساس روش تصادفی-طبقه بندی شده

نتایج و بحث

برای تهیه نقشه کربن آلی خاک ۸۵ درصد از نقاط نمونه برداری شده برای training و ۱۵ درصد از نقاط نمونه برداری برای test استفاده شد. نتیجه چولگی حکایت از نرمال بودن داده‌ها دارد. با این حال برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد که مطابق جدول ۲ داده ها دارای توزیع نرمال هستند. با توجه به جدول ۱ مقدار میانگین کربن آلی 38.897 و مقدار حداقل و حداکثر آن به ترتیب 14 و 106 است که بیشترین کربن آلی در منطقه جنگلی و کمترین کربن آلی مربوط به منطقه مسکونی است.

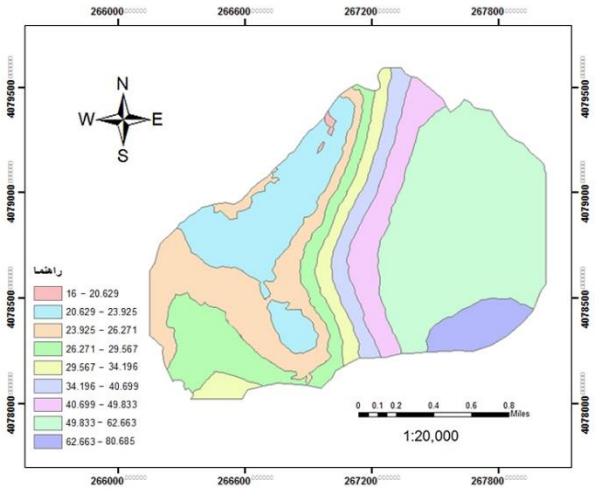
جدول ۱ خلاصه آماری کربن آلی نقاط Training (عمق ۰-۱۵) سانتی متری

کشیدگی	چولگی	انحراف معیار	میانگین	مقدار حداکثر	مقدار حداقل	تعداد نقاط training
2.7883	0.58072	16.925	38.897	106	14	184

جدول 2: آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن کربن آلی

متغیر	میانگین	انحراف استاندارد	Z کولموگروف اسمیرنوف	p
کربن آلی	39	۱۶.۹۲۵	۲.۱۸۲	**۰/۰۰**

پس از آزمون نرمال بودن داده‌ها با استفاده از نقشه‌های تهیه شده از مدل رقومی ارتفاع، شامل نقشه‌های شیب، جهت شیب، ارتفاع، انحنای سطح، شاخص خیسیدگی و نقشه‌های حاصل از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ که شامل نقشه‌های NDVI، RVI، SAVI، شاخص رس شاخص کربنات، شاخص گچ و همچنین نوع کاربری اراضی، نقشه پهنه بندی کربن آلی خاک تهیه گردید (شکل۵).



شکل۵– نقشه پهنه‌بندی کربن آلی خاک منطقه

انتقال مواد و تبادل انرژی بین پدوسفر و اتمسفر اغلب در خاک سطحی بر اثر تاثیر دمای جو، بارش و اجزای اتمسفری رخ می‌دهد. براساس جدول ۳ میزان کربن خاک سطحی در منطقه بین ۱۶ تا ۸۰ گرم بر کیلوگرم متغیر است. بیشترین مقدار کربن خاک در جنگل و کمترین مقدار آن در منطقه مسکونی مشاهده شد. این نتایج با مشاهدات Wondimagen و همکاران ۲۰۱۸ و همچنین Yanli و همکاران۲۰۱۰ مطابقت داشت.

جدول۳. میزان کربن آلی در هر کاربری بر حسب گرم بر کیلوگرم

نوع کاربری	میزان کربن آلی(گرم/کیلوگرم)	میانگین کربن آلی(گرم/کیلوگرم)
جنگل	49-80	**63**
زمین زراعی	20-62	**34**
مرتع	16-62	**32**
تخریب یافته	16-62	**32**
مسکونی	23-34	**28**

نتایج آزمون t مستقل بین دو کاربری جنگل و زمین زراعی حاکی از این است که بین کربن آلی این دو منطقه تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p=0.02$). یافته های Wondimagegn و همکاران، ۲۰۱۸ نیز نشان داد که مقدار کربن آلی در جنگل‌های طبیعی بیشتر از زمین زراعی تحت کشت و کار است. در زمین‌های زراعی به علت عملیات شخم زنی و زیر و رو شدن خاک مواد آلی سرعت تجزیه بالاتری دارند. همچنین با تغییر کاربری از جنگل به مرتع و زمین تخریب یافته میزان کربن آلی به طور چشمگیری کاهش یافته است. برخلاف نتایج محقق و همکاران، ۱۳۹۵ که اعلام نمودند که تبدیل اراضی مرتعی به دیم موجب کاهش کربن آلی خاک می‌گردد، نتایج داده‌های این تحقیق بین زمین زراعی, مرتع و زمین تخریب یافته از لحاظ آماری تفاوتی نداشتند. طبق یافته‌های جعفری و مصری نیز کاربری جنگل بیشترین ظرفیت را برای ذخیره کربن آلی خاک دارا است و مناطق کشاورزی و مرتع از ظرفیت به مراتب کمتری برخوردار هستند، که علت آن در اراضی کشاورزی، شخم و در اراضی مرتعی، چرای بیش از حد دام و از بین رفتن پوشش گیاهی می‌باشد. این در حالی است که مناطق مسکونی از کمترین میزان کربن آلی برخوردار است. هرچند انتظار می‌رود در مناطق مسکونی به علت نبود پوشش گیاهی و تخریب خاک میزان کربن آلی بسیار کم باشد اما وجود کربن در خاک می‌تواند به علت تاثیر فعالیت‌های انسانی باشد که از مهمترین دلایل آن می‌توان به مدیریت چمنزار از جمله کوددهی و آبیاری اشاره کرد.

جدول۴. جدول آنالیز t مستقل بین میانگین کربن آلی خاک بین کاربری جنگل و سایر کاربری‌ها

کاربری	میانگین کربن آلی(گرم برکیلوگرم)	انحراف استاندارد	خطای استاندارد	pvalue
جنگل	63	10.9	7.7	0.02*
زراعی	34	11.9	4.5	
جنگل	63	10.9	7.7	0.014*
مرتع	32	12.5	4.4	
جنگل	63	10.9	7.7	0.014*
تخریب شده	32	12.5	4.45	
جنگل	63	10.9	7.7	0.120ns
مسکونی	28	3.5	2.02	

ns و * به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح ۵ درصد

در هر کاربری، با توجه به کارایی که دارد، پوشش گیاهی نیز متفاوت است؛ طبق تحقیقات کنوانسیون سازمان ملل متحد مبارزه با بیابان‌زایی در سال ۲۰۱۳، سه عامل تغییر کاربری، پوشش گیاهی و میزان کربن آلی خاک منشاء تخریب زمین می‌باشد و این سه عامل از قانون one out all out تبعیت می‌کنند، بدین معنی که اگر یکی از این عوامل از دست رفته باشد و یا تغییر منفی داشته باشد ولو اینکه دو عامل دیگر تغییری پیدا نکرده باشند، آن زمین تخریب شده است (Cowie و همکاران، ۲۰۱۸). بنابراین اختلاف میزان کربن آلی خاک در یک کاربری نسبت به کاربری دیگر نشان می‌دهد که آن کاربری چه مقدار تخریب شده است و براساس میزان از دست رفتن کربن آلی، خسارت اقتصادی ناشی از آن را برآورد می‌شود (Lal, 2004).

براساس گزارش IPCC در سال ۲۰۰۵، نرخ کربن آلی ۶۳/۳ دلار به ازای هر تن کربن برآورد شد؛ برای محاسبه ارزش اقتصادی هر کاربری، نرخ کربن در سال ۱۳۹۸ با لحاظ میزان تورم حدود ۱۹/۲ طبق فرمول زیر که از کتاب مبانی اقتصاد مهندسی ترجمه سیدعلی زیتون نژاد موسویان (ص ۶۳ و ۶۴) برداشت شده است، ۵۳۳۵۷۴۰ ریال محاسبه گردید.

ارزش فعلی = ارزش گذشته * (۱+تورم)$^{\text{تعداد سال ها}}$

در پژوهش حاضر میزان کربن خاک کاربری جنگل حدود ۳۷۹ تن برآورد شد. با توجه به جدول ۴ که بین کاربری جنگل و تخریب یافته و همچنین جنگل با مرتع و زراعی اختلاف معنی‌دار بوجود آمد، میزان کربن از دست رفته در اثر تغییر کاربری از جنگل به تخریب یافته و همچنین تغییر کاربری از جنگل به زراعی و مرتع محاسبه شد. طبق جدول ۶ نتایج نشان داد که میزان کربن ازدست رفته در اثر تغییر جنگل به زمین تخریب یافته، زراعی و مرتع به ترتیب ۱۸۳، ۱۷۰ و ۱۸۳ تن می باشد. با توجه به نرخ جهانی کربن محاسبه شده میزان خسارت اقتصادی ناشی از تبدیل جنگل‌ها به زمین زراعی ۸۹۹ میلیون ریال و خسارت ناشی از تغییر جنگل ها به مراتع ۹۷۸ و همچنین زمین تخریب یافته حدود ۹۸۰ میلیون ریال می‌باشد.

جدول5 – میزان خسارت کربن آلی ناشی از تغییر کاربری بر حسب ریال

کاربری	اختلاف میزان کربن (تن)	میزان خسارت کربن ناشی از تغییر کاربری (ریال)
جنگل به تخریب یافته	۱۸۳.۷۵۰	۹۸۰۴۴۲۲۴۷
جنگل به زراعی	168.523	۸۹۹۱۹۶۹۸۵
جنگل به مرتع	183.375	۹۷۸۴۴۱۳۴۵

براساس تصویر ماهواره‌ای، بخش اعظم کاربری تخریب یافته، در سال‌های قبل مربوط به کاربری زراعی بوده است که احتمالا به دلیل عدم مدیریت خاک و آب و کشت و کار باعث از بین رفتن و یا بایر ماندن زمین شده است. در حالی که اگر این کاربری حفظ می‌شد، می‌توانست از هدررفت ۱۳تن کربن از خاک و حدود ۶۷ میلیون ریال خسارت احتمالی جلوگیری شود. براساس گزارش کنوانسیون سازمان ملل متحد مبارزه با بیابان‌زایی در سال ۲۰۱۳، تغییر کاربری از جنگل به زمین زراعی، منجر به تخریب خاک و در نتیجه خسارت اقتصادی می‌گردد که با نتیجه حاصل از این منطقه هم‌سو می‌باشد؛ با

وجود اینکه طبق گزارش همین سازمان، تغییر کاربری از جنگل به مرتع تخریب خاک محسوب نمی‌شود اما نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که تغییر کاربری از جنگل به مرتع، بدلیل از دست رفتن میزان کربن، تخریب محسوب شد که ممکن است به دلیل چرای بیش از حد دام در مراتع ایران باشد که باعث می‌شود زمین در بخش‌هایی از سال عاری از پوشش گیاهی باشد که این امر منجر به عدم ذخیره کربن در خاک شود. تغییر کاربری یا بعبارتی تخریب خاک در منطقه منجر به خسارت دو میلیارد و هشتصد و هشتاد میلیون ریال شده است.

نتیجه‌گیری

با برآورد اقتصادی تخریب زمین، دید عقلانی و منطقی‌تری برای تصمیم‌گیری جهت اجرای مدیریت زمین با استفاده از SLM و خدمات اکوسیستم خواهیم داشت؛ ضمن اینکه مبارزه و مقابله با تخریب زمین تنها در مورد اصلاح‌های حفاظتی زمین مانند «مدیریت پایدار خاک» (SLM) نبوده و بلکه نیاز به اصلاح‌های اجتماعی نیز دارد. این بدین معنی است که تاثیرات اقتصادی و تاثیرات اجتماعی باید به صورت جمعی حل شوند نه به طور جداگانه. مثلا کشاورز ممکن است سود قابل توجهی از محصول کشت شده خود داشته باشد اما طبق تعریف خدمات اکوسیستم و مرگ تدریجی اما خاموش آن، اقتصاد تخریب زمین از نظر اکولوژیکی، بسیار بیش تر از فروش محصولات کشاورز است. بنابراین محرک‌هایی که باعث ایجاد تخریب زمین توسط انسان و طبیعت می‌شود، عوامل اجتماعی، اقتصادی و سیاسی را نیز درگیر می‌کند.

منابع مورد استفاده:

عطائیان،ب. شجاعی فر،ش. زندیه،و. هاشمی،س. ۱۳۹۶. بررسی تغییرات میزان کربن آلی خاک در دو منطقه بحرانی و آسیب پذیر مراتع دشت قهاوند با استفاده از سنجش از دور و GIS. سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ۷۶-۹۰

Blank, L.T. and Tarquin, A.J., 2008. Basics of engineering economy/Leland Blank, Anthony Tarquin. Boston: McGraw-Hill Higher-Education,.

Boettinger, J.L., Ramsey, R.D., Bodily, J.M., Cole, N.J., Kienast-Brown, S., Nield, S.J., Saunders, A.M., and Stum, A.K. 2008. Landsat spectral data for digital soil mapping. p. 193–203. In A.E. Hartemink et al. (ed.) Digital soil mapping with limited data. Springer Science, Rio de Janiero, Brazil.

Cowie, Annette L., Barron J. Orr, Victor M. Castillo Sanchez, Pamela Chasek, Neville D. Crossman, Alexander Erlewein, Geertrui Louwagie et al. "Land in balance: The scientific conceptual framework for Land Degradation Neutrality." Environmental Science & Policy 79 (2018): 25-35.

ELD-Initiative, 2013. The rewards of investing in sustainable land management. Interim Report for the Economics of Land Degradation Initiative: a Global Strategy for Sustainable Land Management.

Golchin, A. and Asgari, H., 2008. Land use effects on soil quality indicators in northeastern Iran. Australian Journal of Soil Research, 46: 27-36.

Görlach, B., R. Landgrebe-Trinkunaite, and E. Interwies (2004): Assessing the Economic Impacts of Soil Degradation. Volume I: Literature Review. Study commissioned by the European Commission, DG Environment, Study Contract ENV.B.1/ETU/2003/0024. Berlin: Ecologic

IPCC., 2005. Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC special report on carbon Dioxide capture and Group III of the intergovernmental panel on climate change.

Lal, R., 2004. Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. Science, 304: 1623-107.

Murty, D., Kirschbaum, M. U., McMurtrie, R. E. and Mcgilvray, H., 2002. Does conversion of forest to agricultural land change soil carbon and nitrogen? A review of the literature. Global change Biology, 8: 105-123

Orr, B.J., Cowie, A.L., Castillo Sanchez, V.M., Chasek, P., Crossman, N.D., Erlewein, A., Louwagie, G., Maron, K., Metternicht, G.I., Minelli, S., Tengberg, A.E., Walter, S., and Welton, S. (2017). Scientific Conceptual Framework for Land Degradation Neutrality. A Report of the Science-Policy Interface of the UNCCD.

Raiesi, F., 2007. The conversion of overgrazed pastures to almond orchards and alfalfa cropping systems may favor microbial indicators of soil quality in Central Iran. Agriculture, Ecosystem and Environment, 12: 309-318.

Requier-Desjardins, D., 2011. Migrations, remittances and local development in Southern countries: Dutch disease or residential economy?.

Wondimagegn Amanuel, Fantaw Yimer, Erik Karltun.2018. Soil organic carbon variation in relation to land use changes: the case of Birr watershed, upper Blue Nile River Basin, Ethiopia. Journal of Ecology and Environment 42:16

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Soil Quality and Sustainable Soil Management

Estimation of economic damage of reducing soil organic carbon due to change in land use

Golmah.M[1*], Gholizadeh.N[2], Karimian Eghbal.M[3]

[1]M. Sc. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture Tarbiat Modares University, Iran
[2] M. Sc. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture Tarbiat Modares University, Iran
[3] Associate Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture Tarbiat Modares University, Iran

Abstract

Managing and preserving soil organic carbon is an economic issue requiring public and private policies that reduce the amount of soil organic carbon to be among their main ecosystem priorities because the reduction of carbon can lead to climate change, which will cause large and irreversible damage to occur. The aim of this study is to estimate the economic damage caused by the reduction of soil organic carbon due to the change in land use. The results showed that the forest use with average organic carbon 63 g/kg had a significant difference with the arable land use with average organic carbon 34 (pvalue = 0.02) and pasture with mean organic carbon 32 (pvalue = 0.014), as well as the degraded land use with the mean 32 (pvalue = 0.014). According to calculations, the amount of damage caused by the reduction of soil organic carbon due to the change in land use in the study area is about ۲ billion eight hundred and eighty million rials. According to the results, proper management of cultivation and rangelands, especially grazing in rangelands of the country, is necessary to preserve vegetation and thus maintaining soil organic carbon.

Keywords: Organic carbon, Economic value, Soil organic carbon map