Arch

گزارش کوتاه علمی

نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک
جلد بیست و پنجم، شماره سوم، ۱۳۹۷
http://jwsc.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/jwsc.2018.14299.2903

بررسی عوامل محیطی کنترل‌کننده کربن آلی خاک در مراتع مناطق خشک (مطالعه موردی: منطقه یانسی گناباد)

ایمان حقیان[۱] و *امیر سالاری[۲]

[۱]استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه تربت‌حیدریه،
[۲]استادیار گروه تولیدات گیاهی و گیاهان دارویی، دانشگاه تربت‌حیدریه

تاریخ دریافت: ۹۶/۹/٤ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۲/۱۹

چکیده

سابقه و هدف: مراتع مناطق خشک و بیابانی علی‌رغم پوشش گیاهی ناچیز، اما به‌دلیل سطح وسیع در مقیاس جهانی، بیش از یک‌سوم ذخایر سطحی و زیرزمینی کربن خشکی‌های زمین را در خود جای داده‌اند، مدیریت کربن آلی خاک مراتع، نیازمند آگاهی از مقدار موجود و شناخت عوامل مؤثر بر آن می‌باشد. میزان کربن آلی خاک، نتیجه تعادلی است که بین کربن گیاهی افزوده شده به خاک و کربن خارج شده از خاک توسط آب‌شویی، پوسیدگی و فرسایش برقرار است. پژوهش حاضر به ارزیابی تغییرات کربن خاک و چگونگی رابطه آن‌ها با پارامترهای محیطی در مراتع خشک و نیمه‌خشک می‌پردازد. به این منظور، مراتع منطقه یانسی گناباد، به‌عنوان الگویی از مناطق خشک کشور انتخاب شده و با هدف بررسی تأثیر ویژگی‌های خاکی، مدیریت اراضی و پوشش گیاهی بر تغییرات کربن آلی خاک مورد مطالعه قرار گرفتند. از این‌رو در پژوهش حاضر، بررسی رابطه کربن آلی خاک با برخی خصوصیات خاک و عوامل اقلیمی و تعیین مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر کربن آلی خاک از بین متغییرهای مطالعاتی مدنظر است.

مواد و روش‌ها: محدوده مورد مطالعه در منطقه یانسی در محدودهٔ جغرافیایی '۲۰ °۳۲ تا '۳۹ °۳۲ عرض شمالی و '۵۷ °۵۹ تا '۱۳ °٦۰ طول جغرافیایی قرار گرفته است. آماربرداری پوشش گیاهی منطقه، با کمک روش تلفیقی ترانسکت دایره‌ای انجام شد، پارامترهای محیطی اندازه‌گیری شده شامل ارتفاع از سطح دریا (فیزیوگرافیک)، متوسط بارندگی سالانه، متوسط دمای سالانه و متوسط نم نسبی سالانه (اقلیمی)، واکنش خاک، هدایت الکتریکی، کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم، فسفر، کربن آلی و بافت خاک بودند. برای تعیین عوامل محیطی مؤثر بر تغییرات کربن خاک، از آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA) بر مقادیر عوامل و ضرایب همبستگی به‌عنوان معیاری از تشابه بین پلات‌ها استفاده گردید.

یافته‌ها: نتایج تحلیل مؤلفه‌های اصلی نشان داد که پارامترهای پوشش گیاهی، اقلیمی، بافت خاک و ارتفاع نقش زیادی در کنترل کربن آلی خاک در این مراتع دارند. میزان کربن خاک، دارای همبستگی مثبت با رس (۳۹٪)، شن (۳۳٪)، پتاسیم (۳۰٪) و منیزیم (۲۱٪) و همبستگی منفی با ارتفاع (۳۲٪-)، ازت (۱۸٪-)، بارندگی (۳۹٪-)، رطوبت نسبی (۳۹٪-) و پوشش گیاهی (۳٤٪-) بود.

* مسئول مکاتبه: a.salari@torbath.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری: در این مطالعه مشخص شد که در مراتع خشک و نیمه‌خشک کشور، میزان کربن آلی خاک در درجه اول تحت‌تأثیر بارش و درجه حرارت و در مرتبه دوم، تحت‌تأثیر بافت خاک و در درجات بعدی تحت‌تأثیر ارتفاع و پوشش گیاهی است، بنابراین ترکیبی از فاکتورهای مختلف به‌ویژه موارد ذکر شده برای درک و برآورد معنی‌دار سطوح کربن آلی خاک نیاز است و بدون در نظر گرفتن کامل عوامل کنترل‌کننده کلیدی با هم، هر گونه برآوردی از از کربن آلی خاک غیرقابل اتکا خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: خاک، عوامل محیطی، کربن آلی، مرتع

مقدمه

بیش از یک‌سوم از ذخایر کربن خشکی‌های زمین، در مراتع جای دارد (۲). تغییر در کربن مراتع می‌تواند تابعی از مدیریت و عوامل محیطی باشد و میزان کربن آلی خاک، نتیجه تعادل بین کربن گیاهی اضافه شده به خاک و کربن خارج شده توسط آب‌شویی، پوسیدگی و فرسایش از خاک می‌باشد (۲۵).

کربن گیاهی خاک، حاصل لاشبرگ اندام‌های هوایی، لاشبرگ و باقی‌مانده ریشه و ترشحات ریشه است. میزان کربن آلی خاک، نتیجه تعادل بین کربن گیاهی که به خاک اضافه شده و کربنی است که توسط آب‌شویی، پوسیدگی و فرسایش از خاک خارج می‌شود. اقلیم و خصوصیات ذاتی خاک‌ها از عوامل اولیه تعیین این نقطه تعادل هستند. عواملی مانند رطوبت خاک و دما با تأثیر بر نرخ پوسیدگی، از دیگر عوامل مؤثر بر تعادل مواد آلی خاک به‌شمار می‌آید (۲۵). دما مهم‌ترین عامل محیطی در کنترل تبادل CO_2 است، به‌طوری‌که دمای کم، تنفس اکوسیستم را محدود می‌کند (۲۸). اکثر کربن موجود در بیوسفر زمین، در لایه‌های سطحی خاک قرار دارد و بقیه در داخل پوشش گیاهی است که در مجموع سه برابر کربن موجود در بیوسفر را تشکیل می‌دهد، بنابراین هر گونه تغییر در ذخایر کربن موجود در خاک و گیاهان می‌تواند تأثیر مهمی بر کربن بیوسفر زمین داشته باشد (۲۳).

مراتع با توجه به چگونگی مدیریت آن‌ها توانایی آن را دارند که به‌عنوان مخزن مهم ذخیره دی‌اکسیدکربن در نظر گرفته شوند. کشت و کار در مراتع، باعث پراکندگی ذرات خاک و مواد آلی، افزایش فساد مواد آلی، افزایش فعالیت‌های میکروبی و در نهایت افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن به‌سمت جو خواهد شد. آن دسته از عملیات کشاورزی که باعث ارتقاء خصوصیات خاک و افزایش تولید اولیه گردد می‌تواند باعث افزایش ترسیب کربن و کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن شود. تبدیل اراضی زراعی به مراتع، به سرعت باعث افزایش قدرت نگهداری آب، کاهش میزان رسوب و حمل مواد غذایی توسط فرایند آبشویی و فرسایش خواهد شد (۳۱).

چرخه کربن در مراتع به روابط متقابل بین گیاهان و خاک بستگی دارد. مدیریت کربن خاک به‌طور غیرمستقیم از طریق مدیریت پوشش گیاهی انجام می‌گیرد (چرای دام در مراتع) و بنابراین مدیریت اکوسیستم در استراتژی‌های ترسیب کربن، جایگاه ویژه‌ای دارد. با وجود این‌که مراتع دارای پتانسیل بالای ترسیب کربن هستند، تاکنون پژوهش‌های چندانی بر روی آن‌ها انجام نشده است. عملیات مدیریتی مانند کوددهی و استفاده از گونه‌های مناسب می‌تواند باعث افزایش پتانسیل ترسیب در مراتع شود. افزایش تولید بیومس می‌تواند باعث افزایش کربن خاک در هر اکوسیستم شود. در عین‌حال، کربن آلی

www.SID.ir

Archive of SID

خاک، تعیین‌کننده مهم نوع و تراکم پوشش گیاهی هر منطقه است. کربن آلی خاک، با تأثیر بر واکنش خاک، در دسترس قرار دادن مواد غذایی، افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت در خاک و افزایش قدرت نفوذپذیری، باعث تأثیر بر پوشش گیاهی خواهد شد.

نظر به تسریع روند تخریبی مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور در چند دهه اخیر، شناخت عوامل ذاتی و مدیریتی مؤثر بر کربن آلی خاک، ضروری به‌نظر می‌رسد. به‌همین منظور، مراتع منطقه یانسی گناباد، به‌عنوان الگویی از مناطق خشک کشور انتخاب شده و با هدف بررسی تأثیر ویژگی‌های خاکی، مدیریت اراضی و پوشش گیاهی بر تغییرات کربن آلی خاک مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه در منطقه یانسی در محدوده جغرافیایی '۲۰ °۳۲ تا '۳۹ °۳۲ عرض شمالی و '۵۷ °۵۹ تا '۱۳ °۶۰ طول جغرافیایی قرار گرفته است. متوسط مقدار بارندگی و دما به‌ترتیب ۱۵۷ میلی‌متر و ۱٤ درجه سانتی‌گراد است و خاک‌های منطقه جزء خاک‌های جوان و حساس به فرسایش محسوب می‌شوند (۲۰). مساحت کلی منطقه ٦۵۰۰ هکتار و منطقه نمونه‌برداری حدود ۵۰۰ هکتار بود.

آماربرداری از منطقه با کمک روش تلفیقی ترانسکت دایره‌ای انجام شد. نحوه ترسیم آن روی نقشه بدین‌صورت بود که در منطقه مورد مطالعه، ۵ ترانسکت با طول‌های ٦۰ متر انتخاب شد که نقطه شروع و جهت هر ترانسکت تصادفی اختیار شد و روی هر ترانسکت به فاصله هر ۱۰ متر پلات‌گذاری انجام شد و شعاع هر پلات با در نظر گرفتن روش سطح حداقل ۵ متر در نظر گرفته شد. در هر یک از پلات‌های نمونه‌برداری، عوامل محیطی شامل عوامل فیزیوگرافیکی (ارتفاع از سطح دریا)، اقلیمی (متوسط بارندگی سالانه، متوسط دمای سالانه و متوسط نم نسبی سالانه) و خاکی (واکنش خاک، هدایت الکتریکی، کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم، فسفر، کربن آلی و بافت) اندازه‌گیری شدند. در هر یک از پلات‌های نمونه‌برداری، از دو عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر و ۳۰-۱۰ سانتی‌متر نمونه‌برداری انجام گرفت که در مجموع، ۱۲۰ نمونه خاک برداشت شد. جهت تعیین عوامل محیطی مؤثر بر تغییرات کربن خاک، از آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA) بر مقادیر عوامل و ضرایب همبستگی به‌عنوان معیاری از تشابه بین پلات‌ها استفاده می‌شود. محل قرار گرفتن پلات‌ها روی محورهای مختلف PCA ناشی از یک ترکیب خطی متفاوت از مقادیر عوامل محیطی است. اهمیت یک عامل محیطی روی یک محور متناسب با ضریب آن در ترکیب خطی آن محور است. بنابراین، در ابتدا ماتریس داده‌ها برای عوامل محیطی تشکیل شد و سپس با بهره‌گیری از آنالیز مؤلفه‌های اصلی، عوامل تعیین کننده ساختار داده‌ها شناسایی شد.

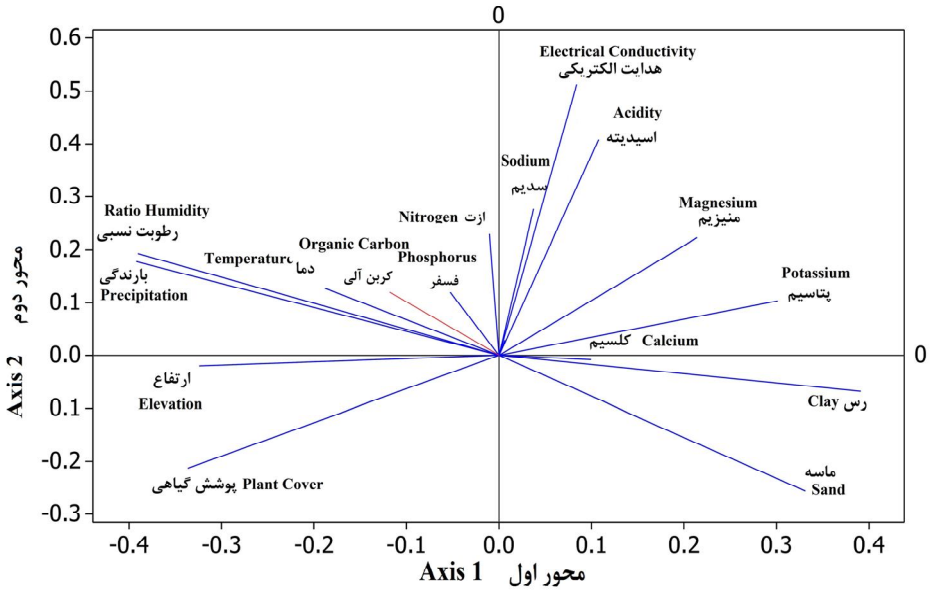
نتایج

برای تعیین عوامل محیطی مؤثر بر تغییرات کربن خاک، از آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA) بر مقادیر عوامل و ضرایب همبستگی به‌عنوان معیاری از تشابه بین پلات‌ها استفاده می‌شود. محل قرار گرفتن پلات‌ها روی محورهای مختلف PCA ناشی از یک ترکیب خطی متفاوت از مقادیر عوامل محیطی است. اهمیت یک عامل محیطی روی یک محور متناسب با ضریب آن در ترکیب خطی آن محور است. بنابراین، در ابتدا ماتریس داده‌ها برای عوامل محیطی تشکیل شد و سپس با بهره‌گیری از آنالیز مؤلفه‌های اصلی، عوامل تعیین کننده ساختار داده‌ها شناسایی شد.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱، نمودار رسته‌بندی عوامل محیطی را بر اساس محورهای اول و دوم رسته‌بندی نشان می‌دهد. میزان فاصله نقاط معرف پلات‌ها از محورهای مختصات، بیانگر شدت یا ضعف رابطه است و هرچه طول بردار، بزرگ‌تر و زاویه آن‌ها با محور، کوچک‌تر باشد، همبستگی بین کربن آلی خاک با همان محورها قوی‌تر است (۳۲). نتایج تحلیل مؤلفه‌های اصلی در شکل ۱ و جدول‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. همان‌گونه که شکل ۱ نشان می‌دهد محور نخست PCA تحت‌تأثیر بارندگی، رطوبت نسبی، درجه حرارت، ارتفاع، رس و شن، پتاسیم و دما قرار دارد. محور دوم نیز تحت‌تأثیر هدایت الکتریکی و اسیدیته قرار دارد.



شکل ۱- ارتباط بین متغیرها در نمودار بای پلات تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) بر اساس دو محور نخست.

Figure 1. The relationship between variables in the Basic Plot Analysis (PCA) based on the two first axes.

جدول ۱- مقادیر ویژه، درصد و درصد تجمعی واریانس توضیحی توسط محورهای آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA).

Table 1. Specific values, percentage and cumulative percent of explanatory variance by principal components analysis (PCA) axes.

محور axis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
مقدار ویژه Specific value	5.77	2.23	1.52	1.45	1.27	1.14	0.98	0.66	0.58	0.52	0.35	0.19	0.12
درصد Percentage	37.4	14.1	8.4	8.2	6.1	5.3	5.1	4.6	3.3	3.1	2.3	1.3	0.8
درصد تجمعی Cumulative percent	37.4	51.5	59.9	68.1	74.2	79.5	84.6	89.2	92.5	95.6	97.9	99.2	100

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- ماتریس سهم مؤلفه‌ها بر روی چهار محور نخست آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA).

Table 2. The component contribution matrix on the four main components of the principal component analysis (PCA).

متغیرها Variables	ارتفاع Elevation	پتاسیم potassium	اسیدیته Acidity	دما Temperature	فسفر Phosphorus	منیزیم Magnesium	سدیم Sodium	کلسیم Calcium	نیتروژن Nitrogen	هدایت الکتریکی Electric conductivity	رس Clay	بارندگی Precipitation	رطوبت نسبی Ratio humidity	شن Sand	پوشش گیاهی Plant cover
محور اول Axis 1	-0.324	0.301	0.108	-0.188	-0.054	0.214	0.037	0.099	-0.010	0.085	0.391	-0.392	-0.390	0.331	-0.336
محور دوم Axis 2	-0.020	0.103	0.408	0.128	0.123	0.223	0.277	-0.008	0.229	0.518	-0.068	0.178	0.193	-0.256	-0.213

www.SID.ir

Archive of SID

طبق جدول ۲، محور نخست PCA حدود ۳۷ درصد تغییرات و محور دوم PCA حدود ١٤ درصد تغییرات موجود در ساختار داده‌ها را توجیه می‌کنند. محورهای سوم و چهارم با حدود ۸ درصد و در مجموع ١٦ درصد تغییرات در ساختار داده‌ها را توجیه می‌کنند. در کل چهار محور نخست چیزی حدود ٦٨ درصد تغییرات در ساختار داده‌ها را توجیه می‌کنند. جدول ۲ میزان همبستگی عوامل محیطی با هر یک از محورهای PCA را نشان می‌دهد. با توجه به جدول ۲، محور نخست همبستگی مثبت با رس (۳۹٪)، شن (۳۳٪)، پتاسیم (۳۰٪) و منیزیم (۲۱٪) و همبستگی منفی با ارتفاع (۳۲٪-)، ازت (۱۸٪-)، بارندگی (۳۹٪-)، رطوبت نسبی (۳۹٪-) و پوشش گیاهی (٣٤٪-) داشت. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ازت نیز با بارندگی، رطوبت نسبی و پوشش گیاهی دارای همبستگی مثبت و با رس، شن، منیزیم و پتاسیم دارای همبستگی منفی باشد. از این‌رو، پارامترهای اقلیمی (شامل دما، بارندگی و رطوبت نسبی)، بافت خاک (شامل شن و رس)، پوشش گیاهی و ارتفاع (توپوگرافی)، مهم‌ترین عوامل مؤثر بر کربن آلی خاک هستند.

تفاوت در کربن آلی رویشگاه‌های مختلف ناشی از تفاوت در نوع اکوسیستم و به بیان دیگر اختلاف در نوع گونه‌های گیاهی است، زیرا توان ترسیب کربن بر حسب نوع گونه گیاهی، مکان و شیوه مدیریت متفاوت است (١٦ و ٢٤). تفاوت کربن در رویشگاه‌های مختلف تنها به پوشش گیاهی مربوط نمی‌شود و سایر عوامل مثل شیب نیز دخالت دارند. نوع پوشش گیاهی و تغییرات شیب موجب ایجاد تغییرات معنی‌دار بر ترسیب کربن خاک می‌شود. کیفیت و شدت میزان ترسیب کربن خاک بستگی به نوع پوشش گیاهی و میزان شیب دارد، به گونه‌ای که در برخی موارد، افزایش و در موارد دیگر، کاهش میزان ترسیب کربن خاک بر اثر تغییر نوع پوشش و شیب مشاهده می‌شود (٦).

جنیدی‌جعفری (۲۰۱۰) گزارش کرد که رابطه معنی‌داری بین قرق مرتع و میزان ترسیب کربن وجود دارد (۱۲) و قرق بلندمدت مراتع منجر به افزایش معنی‌دار ماده آلی خاک و خاکدانه‌های درشت می‌گردد (۱۵ و ۹).

با توجه به نتایج آنالیز مؤلفه‌های اصلی، بارندگی و رطوبت از عوامل مؤثر بر کربن آلی خاک معرفی شدند. این نتایج با نتایج سایر پژوهشگران همخوانی دارد. جنی (۱۹۸۰) نیز بیان می‌کند که کربن خاک به‌شدت متأثر از دما و بارندگی است و در اکوسیستم‌های طبیعی کربن خاک به‌صورت نمایی، با افزایش دما کاهش می‌یابد (۱۰)، در مناطق دیگر نیز این پدیده گزارش شده است (۱۱، ۱۳، ۲۰ و ۲۷). گزارش‌هایی نیز در رابطه با همبستگی مثبت میزان رس و میزان کربن آلی خاک وجود دارد (٤، ٥، ١٣، ١٤، ٢٦ و ٢٩) و هرچه میزان سنگ و سنگریزه خاک بیش‌تر باشد کربن آلی خاک کم‌تر است، به‌عبارت دیگر همبستگی منفی بین کربن آلی با سنگ و سنگریزه خاک وجود دارد (۱). مطالعات متعدد نشان داده که در مقیاس جهانی، خاک‌های رسی مواد آلی بیش‌تری در مقایسه با خاک‌های شنی دارند و معمولاً رابطه بسیار نزدیکی بین میزان کربن آلی و مقدار رس و لای وجود دارد (۱۷ و ۱۸). خاک‌های ریزبافت با تأثیر بر تجمع و الگوی معدنی‌شدن بر ذخیره کربن آلی خاک اثر می‌گذارند (۱۹ و ۲۲).

همان‌گونه که بیان شد ارتفاع نیز از عوامل تأثیرگذار بر کربن آلی خاک است. در این مطالعه همبستگی منفی بین کربن آلی خاک و ارتفاع از سطح دریا وجود داشت که در تناقض با برخی مطالعات است که همبستگی مثبت کربن آلی خاک با ارتفاع را گزارش کرده‌اند (۳، ۷، ۸، ۲۱ و ۳۰).

www.SID.ir

Archive of SID

در رابطه با پارامترهای اقلیمی، همبستگی مثبت بین کربن آلی خاک با بارندگی و درجه حرارت وجود داشت، که با برخی مطالعات هماهنگی (۱۳) و با برخی در تناقض است (۳).

در این مطالعه مشخص شد که در مراتع خشک و نیمه‌خشک کشور میزان کربن آلی خاک در درجه اول تحت‌تأثیر اقلیم (بارش و درجه حرارت)، بافت خاک، توپوگرافی (ارتفاع) و پوشش گیاهی است. بنابراین ترکیبی از فاکتورهای مختلف فوق، برای درک و برآورد معنی‌دار سطوح کربن آلی خاک مورد نیاز است. آگاهی در رابطه با عوامل کنترل‌کننده کربن خاک همانند آن‌چه در این مطالعه حاصل شد برای طرح‌ریزی استراتژی‌های مؤثر ترسیب کربن خاک ضروری است، بهبود هم‌زمان سلامت خاک در مراتع می‌تواند خروجی دیگر این مطالعه باشد.

منابع

1.Abdi, N. 2013. Investigating the factors affecting the organic carbon content of soil in the protected aea Arak. Third National Conference on Desertification and Sustainable Development of Iran's Desert Lagoon. Arak Islamic Azad University. Arak, Iran. 7p. (In Persian)

2.Allen-Diaz, B. 1996. Rangelands in a changing climate: impacts, adaptations and mitigation. In: Watson, R.T., Zinyowera, M.C., Moss, R.H. (Eds.), Climate Change 1995. Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. Published for the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK. Pp: 131-158.

3.Almagro, M., Ignacio Querejeta, J., Boix-Fayos, C., and Martínez-Mena, M. 2013. Links between vegetation patterns, soil C and N pools and respiration rate under three different land uses in a dry Mediterranean ecosystem. J. Soil Sed. 13: 4. 641-653.

4.Alvarez, R., and Lavado, R.S. 1998. Climate, organic matter and clay content relationships in the Pampa and Chaco soils, Argentina. Geoderma. 83: 1-2. 127-141.

5.Bagherifam, S., Karimi, A.R., Lakzian, A., and Izanloo, E. 2013. Effects of land use management on soil organic carbon, particle size distribution and aggregate stability along hillslope in semi-arid areas of northern Khorasan. J. Water Soil Cons. 20: 4. 51-73. (In Persian)

6.Bahrami, B., Erfanzadeh, R., and Motamedi, J. 2013. Effect of Slope and Vegetation on Carbon Sequestration in a Semi-dry Rangeland of Western Iran, Case study: Khanghah Sorkh, Urmia. J. Water Soil. 27: 4. 703-711. (In Persian)

7.Crow, S.E., Swantson, C., and Lajtha, K. 2007. Density fraction of forest soils: Methodological question and interpretation of incubation result and turnover time in an ecosystem context. Biogeochemistry. 85: 1. 69-90.

8.Dadgar, M. 2012. Investigating the Effect of Management, Soil and Physiographic Factors on Soil Carbon Storage and its Spatial Distribution in Different Land Uses (Case study: Part of Damavand Region). PhD Thesis. Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran. (In Persian)

9.Hill, M.J., Britten, R., and McKeon, G.M. 2003. A scenario calculator for effect of grazing land management on carbon stock in Australian rangelands. Environmental Modeling and Software. 18: 7. 627-644.

10.Jenny, H. 1980. The Soil Resource. Springer, NewYork, USA.

11.Jenny, H., and Raychaudhuri, S.P. 1960. Effect of Climate and Cultivation on Nitrogen and Organic Matter Reserves in Indian Soils. ICAR, NewDelhi, India. 126p.

12.Joneydi Jafari, H. 2010. Effect of Ecological and Managerial Factors on carbon sequestration of Artemisia sieberi rangeland, Case study: Semnan province Rangelands. PhD Thesis, University of Tehran, Tehran, Iran. (In Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

13. Kaveh, A., Mahdian, M.H., Parvizi, Y., Sokouti Oskouei, R., and Masihabadi, M.H. 2015. Investigating Effects of Topography, Soil and Climate Factors on Soil Organic Carbon Storage in Drylands of Kermanshah Province. Desert Management. 2: 4. 51-65. (In Persian)
14. Leifeld, J., Bassin, S., and Fuhrer, J. 2005. Carbon stocks in Swiss agricultural soils predicted by land-use, soil characteristics and altitude. Agriculture, Ecosystems and Environment. 105: 1-2. 255-266.
15. Lu Li, G., and Ming Pang, X. 2010. Effect of land-use conversion on C and N distribution in aggregate fractions of soils in the southern Loess Plateau, China. Land Use Policy. 27: 3. 706-712.
16. Mortenson, M., and Shuman, G.E. 2002. Carbon sequestration in rangeland interseeded with yellow- flowering Alfalfa (Medicago sativa spp. Falcata), USDA symposium on natural resource management to offset greenhouse gas emission in University of Wyoming.
17. Neill, C., Melillo, J., Steudler, P.A., Cerri, C.C., Moraes, J.F.L., Piccolo, M.C., and Brito, M. 1997. Soil carbon and nitrogen stocks following forest clearing for pasture in the southwestern Brazilian Amazon. Ecological Application. 7: 1216-1225.
18. Oades, J.M. 1993. The role of biology on the formation, stabilization and degradation of soil structure. Geoderma. 56: 1-4. 377-400.
19. Pandey, C.B., Chaudhari, S.K., Dagar, J.C., Singh, G.B., and Singh, R.K. 2010. Soil N mineralization and microbial biomass carbon affected by different tillage levels in a hot humid tropic. Soil Till. Res. 110: 1. 33-41.
20. Rosell, R.A., and Galantini, J.A. 1998. Soil organic carbon dynamics in native and cultivated ecosystems of South America. In: Lal, R., Kimble, J., Follett, R., Stewart, B.A. (Eds.), Management of Carbon Sequestration in Soil. CRC, Boca Raton, FL. Pp: 11-33.
21. Sainju, U.M., Caesar, T., Ton That, T., and Jabro, J.D. 2009. Carbon and nitrogen fractions in dryland soil aggregates affected by long-term tillage and cropping sequence. Soil Sci. Soc. Amer. J. 73: 1488-1495.
22. Schimel, D.S., Braswell, B.H., Holland, E.A., McKeown, R., Ojima, D.S., Painter, T.H., Parton, W.J., and Townsend, A.R. 1994. Climatic, edaphic and biotic controls over storage and turnover of carbon in soils. Global Biogeochemistry Cycle. 8: 3. 279-293.
23. Schuman, G.E., and Janzen, H.H. 2002. Soil carbon dynamics and potential carbon sequestration by rangelands. Environmental Pollution. 116: 391-396.
24. Schuman, G.E., Reeder, J.D., Manley, J.T., Hart, R.H., and Manley, W.A. 2001. Impact of grazing management on the carbon and nitrogen balance of a mixed-grass rangeland. Ecol. Appl. 9: 1. 65-71.
25. Sindhøja, E., Andréna O., Kätterera, T., Gunnarssona, S., and Pettersson, R. 2006. Projections of 30-year soil carbon balances for a semi-natural grassland under elevated CO_2 based on measured root decomposability. Agriculture, Ecosystems and Environment. 114: 360-368.
26. Sollins, P., Homann, P., and Caldwell, B.A. 1996. Stabilization and destabilization of soil organic matter: mechanisms and controls. Geoderma. 74: 1-2. 65-105.
27. Tate, K.R. 1992. Assessment based on a climosequence of soils in tussock grasslands of soil carbon storage and release in response to global warming. J. Soil Sci. 43: 697-707.
28. Tomomichi, K. 2003. Carbon dioxide exchange between the atmosphere and on alpine. J. Range Manage. 45: 255-261.
29. Varamesh, S., Hoseini, S.M., and Abdi, N. 2011. Effects of reforestation with broad-leafed species on soil Carbon sequestration in Chitgar forest park. J. Soil Res. 25: 3. 178-196. (In Persian)
30. Wang, Z.M., Zhang, B., Song, K.Sh., Liu, D.W., and Ren, Ch.Y. 2010. Spatial variability of soil organic carbon under maize monoculture in the Song-Nen Plain, Northeast China. Pedosphere. 20: 1. 80-89.
31. Whalen, J.K. 2003. Soil carbon, nitrogen and phosphorus in modified rangeland communities. J. Range Manage. 56: 6. 665-672.
32. Zare Chahouki, M.A., Khalasi Ahvazi, L., and Azarnivand, H. 2010. Environmental factors affecting distribution of vegetation communities in Iranian rangelands. Vegetos. 23: 1-15. (In Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 25(3), 2018
http://jwsc.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/jwsc.2018.14299.2903

Short Technical Report

Investigation of environmental factors controlling soil organic carbon in rangelands of arid regions (Case study: Yansi region of Gonabad)

I. Haghian[1] and *A. Salari[2]

[1]Assistant Prof., Dept. of Range and Watershed Management, University of Torbat Heydarieh,
[2]Assistant Prof., Dept. of Plant Production and Medicinal Plants, University of Torbat Heydarieh
Received: 11.25.2017; Accepted: 05.09.2018

Abstract

Background and Objectives: Rangelands of arid and desert areas despite the insignificant vegetation cover, but due to the large global scale, more than one third of the surface and underground carbon reserves have landed. Organic carbon dioxide management in rangelands requires knowledge of the amount of organic carbon and the affecting factors. The amount of soil organic carbon is the result of the balance between the carbon that is added to the soil and the carbon released from the soil by leaching, carving and erosion. The present study evaluates the changes in soil carbon and how they relate to environmental parameters in dry and semi-arid rangelands. For this purpose, the rangelands of Yansi region of Gonabad have been selected as a model of arid regions of the country. The aim of this study was to study the effect of soil characteristics, land management and vegetation cover on soil organic carbon changes. Therefore, in the present study, the study of the relationship between organic carbon of soil and some soil characteristics and vegetation cover and determining the most important factors affecting soil organic carbon are among the studied variables.

Materials and Methods: The study area in the Yancei region is located in the geographical area 20' and 32° to 39' 32° north latitude and 57' 59° to 13' and 60° longitude. Vegetation inventory of the area was carried out using cross-sectional method. The measured environmental parameters were: altitude from the sea level, average annual rainfall, average annual and average annual precipitation, acidity, conductivity, calcium, magnesium, sodium, potassium, phosphorus, carbon Organic and soil texture. To determine the environmental factors affecting soil carbon changes, principal components analysis (PCA) has been used on the values of factors and correlation coefficients as a criterion for the similarity between the plots.

Results: The results of main component analysis showed that vegetation, climatic, maternal and altitude parameters have a great role in soil organic carbon control in these rangelands. The soil carbon content was positively correlated with clay (39%), sand (33%), potassium (30%) and magnesium (21%) and negative correlation with altitude (32%), nitrogen (18%), precipitation (39%), moisture content (39%) and coating (34%).

Conclusion: In this study, it was determined that in the dry and semi-arid rangelands of Iran, soil organic carbon is primarily affected by rainfall and temperature, soil texture, elevation and vegetation. Therefore, a combination of different factors, especially those mentioned above, is needed to understand and estimate the soil organic carbon levels and without considering the key controller factors together, any estimation of the organic carbon of the soil would be unreliable.

***Keywords*:** Environmental factors, Organic carbon, Range, Soil

* Corresponding Author; Email: a.salari@torbath.ac.ir

www.SID.ir

www.SID.ir