بررسی عوامل مؤثر بر ترسیب کربن آلی خاک در مرتع گلستان‌کوه خوانسار

نوراله عبدی[1]
[1] استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
اراک، شهرک دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، 0861-4132071
n-abdi@iau-arak.ac.ir

چکیده
به‌منظور بررسی عوامل مؤثر بر ترسیب کربن آلی خاک، مرتع گلستان‌کوه خوانسار انتخاب شد و مقدار کربن آلی خاک، برخی پارامترهای فیزیکوشیمیایی خاک و عوامل پوشش گیاهی در آن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد ترسیب کربن آلی خاک در واحد سطح، 89/73 تن در هکتار بود. نتایج تجزیه همبستگی نشان داد که ترسیب کربن آلی خاک با درصد شن، مقدار EC، وزن مخصوص ظاهری خاک، درصد رطوبت اشباع خاک، بیوماس هوایی، بیوماس زیرزمینی و مقدار لاشبرگ رابطه مثبت و معنی‌دار داشت و با درصد رس خاک و مقدار pH خاک رابطه منفی معنی‌دار داشت.
کلمات کلیدی: **کربن آلی خاک، ترسیب کربن، مرتع، گلستان‌کوه خوانسار**.

مقدمه

ترسیب کربن فرایندی است که طی آن دی‌اکسیدکربن از اتمسفر گرفته شده و در بافت‌های گیاهی به‌صورت هیدراتهای کربن انباشته شده و سپس بخشی از آن به‌صورت کربن لاشبرگ و کربن آلی خاک ترسیب می‌گردد (عبدی و همکاران، 1387). ترسیب کربن در خاک عبارت است از افزایش تراکم یا ذخیره مواد آلی در خاک و در مرحله بعد در کربنات‌های خاک (Lal et al., 2003).

اکوسیستم‌های مرتعی پتانسیل بالایی در ترسیب کربن دارند چرا که نیمی از خشکی‌های کره زمین را دربر دارند و ذخیره کربن آنها 10 درصد کل ذخایر کربن بیوماس اکوسیستم‌های خاکی و 30 درصد کل کربن آلی خاک را تشکیل می‌دهد و در مقیاس جهانی مراتع سالانه حدود 500 میلیارد تن کربن ترسیب می‌کنند (Derner & Schuman, 2007). میزان ترسیب کربن در واحد زمان به خصوصیات رشد گونه‌های گیاهی و شیوه‌های مدیریت، تغییر کاربری اراضی، نوع عملیات احیایی، شرایط فیزیکی و بیولوژیکی خاک و ذخیره قبلی کربن در خاک بستگی دارد (عبدی و همکاران، 1387).

نتایج مطالعات Dinakaran & Krishnayya (2008) در هند نشان داد که نوع پوشش گیاهی و کاربری اراضی تأثیر معنی‌داری بر میزان کربن آلی خاک دارد. Woomer et al. (2004) با مطالعاتی که در کشور سنگال بر روی میزان کربن ذخیره شده در خاک و گیاه انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که حدود 60 درصد از کربن آلی خاک، در عمق 20 سانتی‌متری از سطح خاک ذخیره شده است. نتایج مطالعات عبدی و همکاران (1387) بیانگر رابطه معنی‌دار مثبت بین ترسیب کربن آلی خاک با ارتفاع و حجم بوته‌های گون، بیوماس هوایی، بیوماس زیرزمینی و بیوماس کل و عوامل مربوط به خاک شامل مقدار EC خاک و درصد سنگ و سنگریزه بود. کربن آلی خاک با درصد پوشش گیاهی و بیوماس همبستگی مثبت معنی‌دار دارد (Kathryn et al., 2007). بقایای گیاهی از مهم‌ترین اشکال ورود مواد آلی به خاک هستند که شامل برگ، شاخه، ریشه‌ها و ترشحات ریشه‌ای می‌شود. افزایش ماده آلی علاوه بر افزایش کیفیت خاک، بر بهبود دانه‌بندی و پایداری خاکدانه‌ها تأثیرگذار بوده و از فرسایش خاک نیز جلوگیری می‌کند و مدیریت خاک به ویژه کنترل فرسایش و رسوب، می‌تواند شرایط مناسبی برای ترسیب کربن فراهم نماید(عبدی، 1388). Feiza et

al. (2008) مطالعه‌ای را با هدف بررسی تأثیر فرسایش آبی و رطوبت خاک بر مقدار ماده آلی خاک در کشور لیتوانی انجام دادند. نتایج ایشان نشان داد که هدررفت خاک در اثر فرسایش باعث کاهش معنی‌دار ماده آلی خاک گردید و پتانسیل نگهداری رطوبت در خاک‌هایی با مقدار ماده آلی بیشتر، بالاتر بود. به‌علاوه سیستم‌های مختلف کاربری اراضی اثرات متفاوتی را بر میزان فرسایش و خصوصیات فیزیکی خاک داشتند.
اهداف تحقیق حاضر عبارت بودند از بررسی عوامل مؤثر بر ترسیب کربن آلی خاک در مراتع منطقه حفاظت شده هفتادقله اراک.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در محدوده جغرافیایی ″47 ′08 °33 تا ″31 ′09 °33 عرض شمالی و ″21 ′23 °50 تا ″20 ′24 °50 طول شرقی، در 11 کیلومتری جنوب شرق خوانسار در استان اصفهان واقع شده است. براساس تقسیم‌بندی هانری پابو، اقلیم حیاتی منطقه نیمه استپی سرد است. میانگین بلندمدت بارندگی آن حدود 400 میلی‌متر و دامنه ارتفاعی آن 2850-2400 متر از سطح دریا می‌باشد. واحد ارضی منطقه مورد مطالعه دره آبرفتی می‌باشد که در دو طرف دره به دامنه‌های پرشیب کوه و بیرون‌زدگی‌های سنگی منتهی می‌گردد. منطقه مورد مطالعه یک منطقه معرف از تیپ گیاهی *Astragalus brachycalex- Agropyron tauri* به مساحت حدود 150 هکتار بود (شکل 1).

شکل 1- نمایی از مرتع منطقه گلستان کوه خوانسار

روش تحقیق

در منطقه تعداد 65 پلات به روش سیستماتیک-تصادفی انتخاب گردید و درصد تاج پوشش گیاهی، بیوماس هوایی گون و سایر گونه‌های همراه از روش قطع و توزین برآورد شد و نمونه‌هایی جهت تعیین درصد رطوبت و درصد کربن به آزمایشگاه منتقل گردید. جهت برآورد بیوماس زیرزمینی گون و سایر گونه‌ها از نسبت بین ریشه و ساقه استفاده گردید. نمونه‌برداری خاک از عمق 0 تا 20 سانتی‌متری با استفاده از دستگاه آگر انجام گردید. در آزمایشگاه درصد کربن آلی خاک به روش والکی و بلاک تعیین گردید و خصوصیات خاک شامل درصد سنگ و سنگریزه، تعیین بافت به روش هیدرومتری بایکاس، وزن مخصوص ظاهری خاک از روش کلوخه، درصد رطوبت اشباع خاک، اندازه‌گیری pH گل اشباع به روش پتانسیومتری، تعیین هدایت الکتریکی در عصاره گل اشباع مشخص گردیدند (عبدی، 1384 و

MacDicken, 1997). جهت تجزیه آماری اطلاعات ابتدا میانگین و اشتباه استاندارد عوامل مورد بررسی محاسبه گردید و جهت تعیین روابط بین کربن آلی خاک با سایر عوامل مورد مطالعه، از ضرایب همبستگی پیرسون استفاده شد.

نتایج و بحث

در جدول 1، میانگین و اشتباه استاندارد صفات مورد مطالعه ارائه شده است و براساس آن کل کربن آلی خاک ترسیب شده در مراتع منطقه مورد مطالعه 89/73 تن در هر هکتار می‌باشد.

جدول 1- میانگین و اشتباه استاندارد عوامل مورد بررسی در مرتع گلستان‌کوه خوانسار

صفت	میانگین	اشتباه استاندارد
درصد رس خاک	9/26	0/51
درصد شن خاک	65/96	1/49
درصد لوم خاک	24/78	1/25
مقدار pH خاک	7/59	0/08
درصد سنگ و سنگریزه خاک	26/11	3/03
مقدار EC خاک (دسی زیمنس بر متر)	0/71	0/06
وزن مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتیمتر مکعب)	1/61	0/03
درصد رطوبت اشباع خاک	46/76	2/84
پوشش گیاهی (متر مربع در متر مربع)	0/35	0/03
بیوماس هوایی کل (گرم بر متر مربع)	701/85	75/38
بیوماس زیرزمینی کل (گرم بر متر مربع)	280/62	30/92
کربن آلی خاک (گرم بر متر مربع)	8973/34	441/29

براساس نتایج جدول 2، در مرتع گلستان‌کوه خوانسار بین کربن آلی خاک با درصد شن، مقدار EC، وزن مخصوص ظاهری خاک، درصد رطوبت اشباع خاک، بیوماس هوایی، بیوماس زیرزمینی و مقدار لاشبرگ رابطه مثبت و معنی‌دار و با درصد رس خاک و مقدار pH خاک همبستگی منفی معنی‌دار وجود داشت.

جدول 2- تجزیه همبستگی بین کربن آلی خاک با سایر عوامل مورد مطالعه در مرتع گلستان‌کوه خوانسار

عوامل مورد بررسی	ضریب همبستگی بین کربن آلی خاک با سایر عوامل
درصد رس خاک	-/686**
درصد شن خاک	0/538**
درصد لوم خاک	-0/361 ns
مقدار pH خاک	-/544**
درصد سنگ و سنگریزه خاک	0/055 ns
مقدار EC خاک	0/561**
وزن مخصوص ظاهری خاک	0/399*
درصد رطوبت اشباع خاک	0/528**
پوشش گیاهی	0/221 ns
بیوماس هوایی کل	0/413*
بیوماس زیرزمینی کل	0/399*

** و* = تفاوت‌ها به ترتیب در سطح احتمال 1% و 5% معنی دار هستند، ns = تفاوت‌ها معنی‌دار نیستند

محققین زیادی از جمله عبدی و همکاران (1387)، Kathryn et al. (2007) و Dinakaran & Krishnayya (2008) به رابطه مثبت بین کربن آلی خاک با درصد پوشش گیاهی و بیوماس تأکید کرده‌اند. با اعمال مدیریت صحیح در جهت افزایش پوشش گیاهی مراتع می‌توان ضمن جلوگیری از تخریب پوشش گیاهی و فرسایش خاک، مقدار کربن آلی خاک را افزایش داد. تأثیر مثبت میزان کربن آلی خاک بر کیفیت و حفاظت خاک توسط عبدی و همکاران (1386)، McCarty & Ritchie (2000) و Feiza et al. (2008) مورد تأکید قرار گرفته است. جهت افزایش ترسیب کربن در مراتع، گزینه‌های کاربردی مدیریت اکوسیستم باید بر سه محور خاک، بیوماس و لاشبرگ استوار باشند. باتوجه به این‌که دست‌کاری و اعمال تغییرات در خاک و لاشبرگ معمولاً به‌طور مستقیم میسر نیست، بنابراین ابزار مدیریتی مستقیم بر تغییرات بیوماس متمرکز می‌گردد. به‌همین سبب در بسیاری در پروژه‌های ترسیب کربن، با اعمال مدیریت صحیح اکولوژیکی در جهت افزایش بیوماس گیاهی و جلوگیری از کاهش توان بیولوژیک سرزمین گام برداشته می‌شود.

منابع

عبدی، ن.، 1384. برآورد ظرفیت ترسیب کربن توسط جنس گون (زیر جنس Tragacanth) در استان‌های مرکزی و اصفهان. رساله دکتری علوم مرتع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، 194 صفحه.

عبدی، ن.، مداح عارفی، ح.، زاهدی امیری، ق.، 1386. بررسی مقدار ترسیب کربن در گون‌زارهای منطقه حفاظت شده هفتادقله اراک، مجله علمی- پژوهشی علوم کشاورزی، ویژنامه شماره 3، سال سیزدهم، صفحه 815-803.

عبدی، ن.، مداح عارفی، ح.، زاهدی امیری، ق.، 1387. برآورد ظرفیت ترسیب کربن در گون‌زارهای استان مرکزی (مطالعه موردی: منطقه مالمیر شهرستان شازند). فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران. جلد 15، شماره 2. 35-21

عبدی نوراله ، 1388. بررسی عوامل مؤثر بر ترسیب کربن خاک در مراتع استان مرکزی، چهارمین همایش ملی مرتع و مرتعداری، کرج، آبان‌ماه 1388.

Derner, J.D. and Schuman, G.E., 2007. Carbon sequestration and rangelands: A synthesis of land management and precipitation effects, Journal of Soil and Water Conservation, 62: 2, 77-85.

Dinakaran, J. Krishnayya, N. S. R., 2008: Variations in type of vegetal cover and heterogeneity of soil organic carbon in affecting sink capacity of tropical soils. 94:1144-1150.

Feiza, V. Feizien, D. Jankauskas, B. Jankauskien, G., 2008: The impact of soil management on surface runoff, soil organic matter content and soil hydrological properties on the undulating landscape of Western Lithuania. 95:3-21.

Kathryn R. Kirby, .and Catherine Potvin, 2007. Variation in carbon storage among tree species: Implications for the management of a small-scale carbon sink project. Forest Ecology and Management. 208-221.

Lal R., 2003. Global potential of soil carbon sequestration to mitigate the greenhouse effect. Critical Reviews in Plant Sciences 22: 2, 151-184.

MacDicken K.G., 1997. A Guide to Monitoring Carbon Storage in Forestry and Agroforestry Projects. Winrock Internationl Institute for Agricultural Development, Forest Carbon Monitoring Program.

McCarty,g. w , J. C. Ritchie., 2000: Impact of soil movement on carbon sequestration in agricultural ecosystems. Advances in Terrestrial Ecosystem Carbon Inventory, Measurements, and Monitoring Conference in Raleigh, North Carolina, October 3-5,

Woomer D.L, Tourc A. Sall, 2004. Carbon Stocks in Senegals Sahel transition zone. Journal of Arid Environments.134-147