

مطالعه و برآورد کربن آلی خاک با استفاده از توابع انتقالی در مراتع دماوند

مریم دادگر^{۱*}، شهلا محمودی^۲، محمد حسین مهدیان^۳، محمدحسن مسیح آبادی^۴ و رضا سکوتی اسکویی^۵

*۱- نویسنده مسئول، دانش آموخته دکتری، گروه خاکشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

پست الکترونیک: md.dadgar@yahoo.com

۲- استاد، گروه مهندسی علوم خاک، دانشگاه تهران، ایران

۳- دانشیار پژوهشی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران

۴- استادیار، گروه خاکشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

۵- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ایران

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۶/۴

چکیده

در کشور ایران، صرف نظر از یک عرصه محدود، کربن آلی خاک در بیشتر عرصه‌های تولید، مانند زراعت و مرتع بسیار کم است. این واقعیت بیانگر آن است که تغییر جزئی در مقدار کربن آلی می‌تواند تأثیر بالایی بر خصوصیات خاک و در نتیجه کیفیت آن در شرایط خشک و نیمه‌خشک کشور داشته باشد. تعیین میزان کربن آلی در خاک به دلیل نقش مؤثر آن در خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی دارای اهمیت زیادی است. هدف از این تحقیق، برآورد کربن آلی خاک با استفاده از توابع انتقالی و متغیرهای مستقل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک است. به همین منظور، ۶۰ نمونه خاک از مراتع منطقه دماوند به صورت سیستماتیک از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری برداشت شد و مقدار کربن آلی خاک، اسیدپته، آهک، ازت، شن، سیلت و رس تعیین شد. نتایج بدست آمده نشان داد که متوسط درصد کربن آلی خاک ۰/۴۹ درصد بوده و حداقل آن ۰/۱ درصد و حداکثر ۰/۹۲ درصد است. با انجام آزمون نرمالیتی مشخص شد که داده‌ها از توزیع نرمال برخوردارند و بیشترین ضریب همبستگی را با رس ($r=0/838^{**}$, $P < 0/01$) و پس از آن با ازت ($r=0/730^{**}$, $P < 0/01$) دارند. بررسی یکی از روش‌های مورد استفاده در تخمین کربن آلی خاک استفاده از مدل رگرسیون غیرخطی چند متغیره می‌باشد که در آن از متغیرهای مستقل (رس، ازت، شن، سیلت، اسیدپته خاک، وزن مخصوص ظاهری و درصد سنگریزه) استفاده شد و دارای ضریب همبستگی بالایی با مقدار کربن آلی بود ($r=0/976^{**}$, $P < 0/01$). البته هر یک از این متغیرها به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر میزان کربن آلی مؤثر بود.

واژه‌های کلیدی: توابع انتقالی خاک، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، درصد کربن آلی.

مقدمه

از افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر می‌باشد. در گرم شدن سیستم اقلیمی شکی نیست، با افزایش متوسط جهانی درجه حرارت هوا و اقیانوس‌ها، ذوب گسترده برف و افزایش متوسط جهانی سطح آب دریاها مطرح خواهد بود. یکی از فاکتورهای مؤثر در گرم شدن زمین، خطرات انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در مجامع مختلف زیست‌محیطی و

بررسی و مطالعه ترسیب کربن به صورت کربن پایدار در هر اکوسیستم و هر اقلیم جغرافیایی از اهداف مهم محققان محیط‌زیست است. با افزایش کربن در اتمسفر، مشکلات زیست‌محیطی برای بشر در حال افزایش است. به عقیده بسیاری از محققان تغییر اقلیم و افزایش گرمای جهانی ناشی

بنابراین، روش‌های غیرمستقیم مانند استفاده از توابع انتقالی خاک یا (Pedo-Transfer Function) که ارزان، سریع و قابل دسترس می‌باشند، در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. روش معمول در برازش توابع انتقالی خاک استفاده از رگرسیون آماری است. این روش بر پایه فرض دقیق بودن متغیرهای مورد مطالعه و مشاهدات مربوط به آنها استوار بوده و در نهایت روابط بین متغیرها نیز به طور دقیق مشخص می‌شود. در مدل‌سازی سیستم‌های طبیعی مانند خاک، عموماً مشاهدات نادقیق و یا روابط مبهم مطرح است. بنابراین، استفاده از روش‌های برازش توابع که قادر به تبیین ساختار مبهم سیستم و در اختیار نهادن الگوهای منطبق با واقعیت هستند، ضروریست (Mohammadi & Taheri, 2006).

Sokouti و همکاران (۲۰۱۰) توابع انتقالی را در برآورد شدت نفوذپذیری با استفاده از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به‌کار گرفتند. توابع انتقالی خطی بدست آمده بیشتر تحت تأثیر ضخامت رسوب و درصد رطوبت اشباع خاک بود. مدل رگرسیون چند متغیره دارای دقت بالاتری نسبت به روش تک متغیره بود. در مراتع و جنگل‌های استان گیلان، Shalmani و همکاران (۲۰۱۰) به بررسی وضعیت مقاومت خاکدانه‌ها پرداخته است. وی برای صرفه‌جویی در وقت و هزینه از روش‌های غیرمستقیم استفاده نمود؛ و از بین این روش‌ها، برای تخمین پایداری خاکدانه‌ها، توابع انتقالی رگرسیونی PTFs را با شبکه عصبی مصنوعی ANNs مقایسه نمود. موارد اندازه‌گیری شده شامل درصد شن، سیلت، رس، ماده آلی، آهک، وزن مخصوص ظاهری توزیع ذرات، مقاومت مکانیکی خاک، اسیدیته خاک و هدایت الکتریکی خاک بوده است. با مقایسه خطای کمتر و درجه همبستگی بالاتر، شبکه عصبی مصنوعی با شش لایه مخفی دارای دقت بیشتری نسبت به توابع انتقالی گزارش شده است.

Bayat و همکاران (۲۰۱۱) با استفاده از توزیع اندازه ذرات خاک، مقاومت خاکدانه‌ها و اندازه نسبی آنها خصوصیات هیدرولیک خاک را با استفاده از توابع انتقالی در

افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای می‌باشد. تغییر شرایط اقلیمی در نتیجه فعالیت بشری در افزایش گازهای گلخانه‌ای از جمله CO_2 , CH_4 , N_2O باعث جلوگیری از انتشار تشعشعات خورشیدی منعکس شده از سطح زمین می‌شود (Fallahzade, 2010). ترسیب کربن علاوه بر دارا بودن ارزش‌های حفاظتی و پایه‌ای، به دلیل افزایش تولید بیومس، از نظر اقتصادی دارای ارزش بوده و می‌تواند به‌عنوان منفعت و سود اضافی حاصل از فعالیت‌ها و عملیات احیاء اراضی تخریب شده مطرح شود (Abdi, 2007). پوشش گیاهی با بافت چوبی توانایی ترسیب کربن بیشتری دارد و در مراتع خشک بیشتر شامل فرم رویشی بوته‌ایست (Frozeh et al., 2009).

یکی از روش‌های پیشنهادی برای کاهش گاز کربنیک هوا، افزایش ذخیره جهانی کربن در خاک‌هاست. زیرا خاک تقریباً ۷۵ درصد ذخایر کربن در خشکی را دارا می‌باشد. البته کربن در خاک به شکل آلی و معدنی موجود می‌باشد (Varamesh, 2010).

در اکوسیستم‌های مرتعی، خاک مهمترین مخزن کربن آلی است. به این دلیل که قسمت اعظم کربن ترسیب شده در خاک قرار دارد، فرایند فرسایش خاک موجب هدر رفت کربن می‌شود و هرگونه عملیات بیولوژیکی و مکانیکی که مانع سیر قهقرایی خاک و پوشش گیاهی شود، قطعاً گام مثبتی در راستای مدیریت ترسیب کربن خواهد بود. در چنین شرایطی است که در بسیاری از مطالعات، ترسیب کربن به‌عنوان ارزش افزوده برای پروژه‌های اصلاح، احیاء و مدیریت عرصه‌های منابع طبیعی در نظر گرفته می‌شود (Naghypour et al., 2010). توابع انتقالی خاک مدل‌های تخمین یک خصوصیت مشخص خاک بوده که با استفاده از ویژگی‌هایی که اندازه‌گیری آنها آسان، سریع و یا ارزان باشد، تهیه می‌شوند. برای تعیین برخی از ویژگی‌های خاک از روش مستقیم و غیرمستقیم استفاده می‌شود. اندازه‌گیری مستقیم آنها هم در مزرعه و هم در آزمایشگاه مستلزم صرف وقت و هزینه زیادی بوده و به دلیل تغییرپذیری زمانی و مکانی یک ویژگی، نمونه‌برداری‌های فراوانی را می‌طلبد.

استان همدان و گیلان برآورد نمودند.

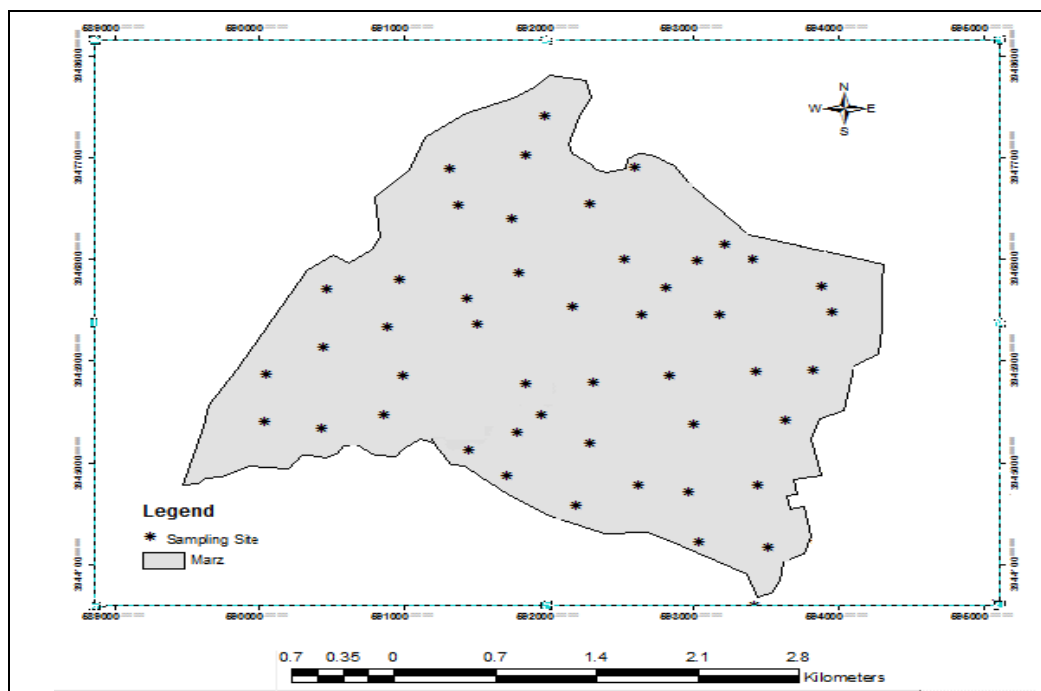
Mohajer و همکاران (۲۰۱۰) با استفاده از درصد ماده آلی و درصد رس به عنوان داده‌های زود یافت و توابع انتقالی رگرسیونی خطی توانستند ظرفیت تبادل کاتیونی را با ضریب همبستگی ۰/۸۱ تخمین بزنند. با توجه به اهمیت خاک در تنظیم و ترسیب گاز دی‌اکسید کربن هوا، قرار گرفتن بخش عظیمی از اراضی کشور ایران در محدوده مناطق خشک و نیمه‌خشک و ناچیز بودن اطلاعات در رابطه قابلیت خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران به‌منظور نگهداری و ترسیب CO₂ اتمسفر، این تحقیق پایه‌ریزی شده است.

هدف از این مطالعه، تخمین مقدار کربن آلی خاک با استفاده از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (رس، شن،

سیلت، ازت، اسیدپته خاک، سنگریزه و وزن مخصوص ظاهری) با استفاده از روش‌های مختلف رگرسیونی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در شمال‌شرق تهران در مسیر جاده تهران فیروزکوه واقع شده است. از نظر موقعیت بین ۵۱ درجه و ۵۹ دقیقه و ۱۱ ثانیه تا ۵۲ درجه و ۲ دقیقه و ۳۷ ثانیه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۳۸ دقیقه و ۱ ثانیه تا ۳۵ درجه و ۴۰ دقیقه و ۳۳ ثانیه عرض شمالی قرار دارد. ارتفاع منطقه از سطح دریا در پایین‌ترین بخش ۱۸۰۰ و در بالاترین قسمت ۲۲۰۰ متر می‌باشد (شکل ۱). وسعت کل اراضی مطالعه شده ۱۰۲۰ هکتار می‌باشد.



شکل ۱- نقاط نمونه‌برداری در منطقه مورد مطالعه

کاربری، به همراه عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای ETM+ ۲۰۰۲، IRS ۲۰۰۷ و MODIS ۲۰۱۰ جمع‌آوری شد. برخی از این اطلاعات که به صورت نسخه کپی بود، رقومی شد. برخی از نقشه‌ها یا اطلاعات ثانویه نیز از

در این مرحله، ابتدا نقشه‌ها، اطلاعات و سوابق مطالعاتی و تحقیقی منطقه با فعالیت‌های کتابخانه‌ای و یا مراجعه به نهادهای مربوطه تهیه شد. در این راستا، کلیه نقشه‌های موجود اعم از توپوگرافی، خاک، اقلیم، زمین‌شناسی،

فیزیکی و شیمیایی از جمله بافت خاک به روش هیدرومتری، تعیین درصد ذرات شن، سیلت و رس، تعیین بافت خاک با استفاده از مثلث بافت خاک و ماده آلی به روش والکلی و بلاک (Walkley and Black)، اسیدپته خاک در عصاره (۱:۱) به وسیله pH متر، آهک به روش خنثی‌سازی با استفاده از اسید کلریدریک و تیتراسیون با سود نرمال و وزن مخصوص ظاهری به روش کلوخه (پارافین مذاب) انجام شد (Ali Ehyaei & Behbehani Zadeh, 1994). منطقه انتخابی برای اجرای تحقیقات قسمتی از مراتع منطقه دماوند می‌باشد که می‌توان عوامل فیزیوگرافی مؤثر بر مقدار کربن آلی خاک را تعیین نمود و با استفاده از مدل‌های رگرسیونی بین متغیرهای مستقل با ضریب همبستگی بالا مقدار کربن آلی خاک را برآورد کرده، و همچنین با استفاده از مدلسازی می‌توان میزان کربن را در نقاط با شرایط مشابه، شبیه‌سازی نمود.

نتایج

نتایج تحلیل آماری کربن آلی در جدول ۱ ارائه شده است و مقدار متوسط کربن در منطقه ۴/۹ گرم بر کیلوگرم بود. با در نظر گرفتن مقدار چولگی، کشیدگی و آزمون نرمالیتی (کولموگروف اسمیرنوف) کربن آلی خاک دارای توزیع نرمال بوده و می‌توان برای توصیف مکانی کربن آلی خاک از روش کریجینگ استفاده نمود.

نقشه‌های فوق نظیر نقشه DEM، شیب، جهت و کاربری در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تهیه شد، سپس بر اساس این اطلاعات، نقشه واحدهای کاری برای انجام نمونه‌برداری و بررسی‌های میدانی مشخص شد. برای این‌که بتوان بر اساس مقیاس نقشه، واحد کاری نقشه مورد نظر را ایجاد کرد، باید حداقل ناحیه تصمیم‌گیری (Minimum Decision Area) را تعیین نمود. با توجه به مقیاس نقشه‌های ادغامی (هیپسومتری، شیب و جهت) ۱:۲۵۰۰۰ حداقل مساحت پلی‌گون‌ها ۱۰ هکتار تعیین شد. فرمول تعیین حداقل ناحیه تصمیم‌گیری (MDA) برای مقیاس‌های مختلف به صورت زیر است:

$$MDA(hac) = 1.6 \text{cm}^2 \times 10^{-8} (\text{hac.cm}^2) (\text{Scalefactor.mm}^{-1})$$

بنابراین با استفاده از این مقیاس، مرزبندی‌های با کمتر از ۱۰ هکتار مساحت نباید وجود داشته باشد. بنابراین، در نقشه واحدهای کاری، واحدهای با سطح کمتر از ۱۰ هکتار در پلی‌گون‌های مجاور ادغام شده است. سیستم نمونه‌برداری به شکل سیستماتیک تصادفی اعمال شد، به این معنی که بر روی نقشه واحدهای کاری تعداد ۶۲ واحد برای نمونه‌برداری تشخیص داده شد.

پس از تعیین نقاط گمانه‌زنی و انتقال مختصات جغرافیایی به GPS، نمونه‌برداری سطحی از نقاط تعیین شده به عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر (عمق شخم) انجام شد. پس از خشک کردن نمونه‌ها در هوا و کوبیدن در هاون چینی، نمونه‌ها از الک دو میلی‌متری عبور داده شد. ویژگی‌های

جدول ۱- آنالیز توصیفی کربن آلی خاک

ضریب خطا	نتایج	CO (g kg ⁻¹)
۰/۴۳۹۷۵۸	۴/۹۲۱	میانگین
	۴/۶۲۳۷۱	میانه
	۵/۸۰۲	واریانس
	۲/۴۰۸۶۵۴	انحراف معیار
	۰/۹۱۴	حداقل
	۹/۲۴۷	حداکثر
	۸.۳۳۳	دامنه
۰/۴۲۷	۰/۴۴۷	چولگی
۰.۸۳۳	-۰/۶۸۴	کشیدگی

اثرات مثبت و معنی‌دار درصد رس بر مقادیر کربن آلی خاک نیز قابل توجه می‌باشد ($r=0.730$, $P < 0.01$)، به طوری که با در نظر گرفتن ضرایب همبستگی، مدل‌های رگرسیونی خطی و غیرخطی تک‌متغیره و همچنین چندمتغیره تعیین شد (جدول ۲).

همبستگی معنی‌دار مقادیر کربن آلی خاک با درصد ازت ($r=0.730$, $P < 0.01$) تأییدکننده این است که پس از کربن آلی، ازت فراوان‌ترین عنصر در ماده آلی می‌باشد و همبستگی معنی‌دار بین این دو فاکتور تعیین شده است. البته نسبت این دو عنصر با توجه به نوع ماده آلی متغیر می‌باشد.

جدول ۲- مدل‌های رگرسیونی برای برآورد کربن آلی خاک

ضریب همبستگی	مدل برآورد	روش
$r=0.664$	$OC (g\ kg^{-1}) = 1.163 + 0.015\ Clay (g\ kg^{-1})$	خطی
$r=0.741$	$OC (g\ kg^{-1}) = -0.467 + 0.012\ Clay (g\ kg^{-1}) + 6.08\ N (g\ kg^{-1})$	
$r=0.713$	$OC (g\ kg^{-1}) = 4.637 - 0.039\ Clay - 3.091 \times 10^{-7}\ Clay^3$	غیرخطی
$r=0.976$	$OC\% = a - \ln(N^b) \times e + (N \times Clay)^2 \times g + (Clay \times d)^2 - Gravel \times h + pH^c + 1/Exp(Silt)^f + (\log(Bd)^i) \times i + Exp((Sand)^m \times l) + (k \times \ln(Gravel))$	غیرخطی چندمتغیره

دارای ضریب همبستگی بالاتری نسبت به رگرسیون خطی تک‌متغیره و چندمتغیره می‌باشد، زیرا فاکتورهایی که می‌تواند در مقدار کربن آلی مؤثر باشد را در فرمول اعمال می‌کند (Lufafa et al., 2008; Zhao et al., 2010). سه روش رگرسیون اعمال شده با استفاده از آزمون همگنی ضرایب همبستگی، مقایسه شده و در سطح ۹۹ درصد دارای اختلاف معنی‌دار هستند. تراکم و نوع پوشش گیاهی بر مقدار تجمع کربن آلی تأثیرگذار می‌باشد، به طوری که بیشترین مقدار در نواحی با چرای کمتر و حفظ پوشش گیاهی بیشتر مشاهده شد. البته با تخریب و کاهش پوشش گیاهی در اثر عواملی مانند چرای مفرط، با فرسایش تشدید شونده خاک و کاهش ذخایر کربن آلی مواجه شدیم. ورود کربن ترسیب شده در بیومس گیاهی از طریق لاشبرگ انجام می‌شود و این بخش از اکوسیستم دارای نقش مهمی در چرخه کربن و ازت اکوسیستم می‌باشد. بنابراین در نواحی که تحت شرایط چرای می‌باشند، کاهش کربن آلی به دلیل کاهش ورود لاشبرگ به خاک در اثر کاهش پوشش گیاهیست (Azarnivand et al., 2010).

بحث

تحلیل آماری بیان کننده این است که همبستگی بین کربن آلی و رس معنی‌دار و مثبت می‌باشد و پس از آن بالاترین همبستگی بین کربن آلی و ازت وجود دارد. اثرات مثبت و معنی‌دار درصد رس بر مقادیر کربن آلی خاک در کاربری مرتع ملموس است. دلیل این امر نیز می‌تواند در توانایی رس در تشکیل کمپلکس‌های رس و هوموس و تثبیت ماده آلی برای مدت طولانی‌تر در خاک و افزایش فعالیت بیولوژیکی میکروارگانیسم‌ها باشد، از طرفی آنزیم‌ها جذب مینرال‌های رسی شده و بدین وسیله به صورت غیرفعال در می‌آیند و به سختی تجزیه می‌شوند (Mahmoudi & Hakimian, 2006). در گزارشی از Kasel و همکاران (۲۰۱۱)، ارتباط معنی‌دار بین کربن آلی خاک و مقدار رس اثبات شد و از آن در برآورد کربن آلی در نواحی مختلف استفاده شد. لازم به ذکر است که مینرالوژی رس نیز اثر بسزایی در مقدار کربن آلی خواهد داشت. تخمین دقیق ذخیره کربن خاک در اراضی یک راهبرد مناسب و مؤثر در کنترل تغییرات اقلیمی و شریط اتمسفری می‌باشد. با بررسی نتایج به دست آمده در منطقه، رگرسیون غیرخطی چندمتغیره

سپاسگزاری

بدین وسیله مراتب سپاس و تشکر خود را از زحمات جناب آقایان مهندس مسعود علیها و مهندس علیرضا رهی ابراز می‌دارم.

منابع مورد استفاده

- Lufafa A., Diédhiou, I., Samba, S.A.N., Séné M., Khouma, M., Kizito, F., Dick R.P., Dossa, E. and Noller, J. S., 2008. Carbon stocks and patterns in native shrub communities of Senegal's Peanut Basin. *Geoderma*, 146:75-82.
- Mahmoudi, Sh. and Hakimian, M., 2006. *Fundamentals of Soil Science*. Tehran University Press, Iran, 700 p.
- Mohajer, R., Salehi, M.H. and Beygi Hrchgany, H. A., 2010. Cation Exchange Capacity estimation using regression and neural network is effective and the accuracy of data differentiation of functions. *Soil and Water Science*, 49: 83-97.
- Mohammadi, J. and Taheri, S.M., 2006. Fitting the pedotransfer functions using fuzzy regression. *Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*, 2: 51-60.
- Naghipour Borj, A.A., Dianati Tylky, Gh., Tavakoli, H. and Heydariyan agakhani, M., 2010. Grazing intensity effects on carbon sequestration and biomass of vegetation in semi-arid rangelands (case study: Sysab Rangelands of BOJNURD). *Iranian Journal of Range and Desert Research*. 16(3): 385-375.
- Shalmani, A.A., Shabanpour Shahrestani, M., Asadi, H. and Bagher, F., 2010. Comparison of regression pedotransfer functions and artificial neural networks for soil aggregate stability simulation 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World, Australia, 1-6 August.
- Sokouti Oskouei, R., Mahdian, M. H., Brushkeh, A. and Kamali, K., 2012. Development of pedotransfer functions for predicting the severity of infiltration areas spreading. Twelfth Congress of Soil Science, Iran, 7-9 September: 1-4.
- Varamesh, S., 2010. Effectiveness of forest carbon sequestration and soil conservation work on improvements. Eleventh Congress of Soil Science, Iran, 14-16 July : 450-451.
- Zhao S.Q., Liu S., Li Z. and Sohl T.L., 2010. Spatial resolution thresholds of land cover in estimating terrestrial carbon sequestration in four counties in Georgia and Alabama, *Biogeosciences*, 7: 71—80.
- Abdi, n., 2007. The introduction of carbon sequestration as an index for measuring the sustainable development of natural resources. Abstracts of the third conference on sustainable development strategies in agriculture and natural resources, 5-6 January: 62-57.
- Ali Ehyaei, M., Behbehani Zadeh, A. A., 1994. Methods of chemical analysis of soil. *Soil and Water Research Institute*. 1:128p.
- Azarnivand, H., Joneidi Jafari, H., Chahukey Zare, M.A., Jafariy, M. and Nikoo, Sh., 2010. Effect of grazing on carbon sequestration and storage of nitrogen in pasture plain plant species *Artemisia sieberi* in Semnan province. *Iranian Journal of Range*, 4: 610-590.
- Bayat, H., Neyshabouri, M. R., Mohammadi, K. and Nariman Zadeh, N., 2011. Estimating water retention with pedotransfer functions using multi-objective group method of data handling and ANNs. *Pedosphere*. 21(1): 107–114.
- Fallahzade, J., 2010. Estimating potential for carbon sequestration in soils of arid and semi-arid (case study of agricultural lands and desert soils in the center of city Abarkooh). Eleventh Congress of Soil Science, Iran, 14-16 July, 433-434.
- Frozeh, M. R., Heshmati, Gh. A., Ghanbarian, Gh.A. and Mesbah, S.h., 2009. Comparing the carbon sequestration potential of three species of flowering plants Sunglasses, Black Guinea and sagebrush desert in arid rangelands of Iran (Case Study: Grbaygan FASA Plain). *Journal of Ecology*, 46: 72-65.
- Kasel, S., Singh, S., Sanders, G. J., Bennett, L. T., 2011. Species-specific effects of native trees on soil organic carbon in biodiverse plantings across north-central Victoria. *Geoderma*, 161: 95–106.

Estimating soil organic carbon using pedotransfer functions in Damavand Rangelands

M. Dadgar^{1*}, Sh. Mahmoudi², M. H. Mahdian³, M. H. Masih Abadi⁴ and R. Skouti Oskouie⁵

1*- Corresponding Author, Ph.D Graduate, Department of Soil Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: md.dadgar@yahoo.com

2- Professor, Department of Soil Sciences, University of Tehran, Iran

3- Associate Professor, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran

4- Assistant Professor, Department of Soil Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

5- Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Urmia, Iran

Received: 6/6/2012

Accepted: 8/25/2012

Abstract

In our country, regardless of a limited area, soil organic carbon is very low in most areas of production such as agriculture and rangeland. This fact suggests that slight change in the amount of organic carbon can have high impact on soil properties and thus its quality in arid and semi-arid conditions. Determination of soil organic carbon (SOC) is of great importance because of its role in physical, chemical and biological properties. This research was aimed to estimate soil organic carbon using pedotransfer functions and the independent variables of soil physical and chemical properties in Damavand Rangelands. For this purpose, 60 soil samples were taken systematically at a soil depth of 0-30 cm in Damavand rangelands and soil organic carbon, pH, lime, nitrogen, sand, silt and clay were determined. Results showed that the average percentage of organic carbon was 0.49 percent and the minimum and maximum were 0.1% and 0.92%, respectively with a normal distribution. According to the obtained results, soil organic carbon was significantly positively correlated with clay and then with the nitrogen. One of the methods used to estimate soil organic carbon is a multivariate linear regression model where the dependent variables (clay, nitrogen, sand, silt, soil pH, bulk density and the percentage of gravel) are used, having a high correlation coefficient with organic carbon.

Keywords: Pedotransfer function, physiographic characteristics, soil organic carbon.