اثربخشی ترسیب کربن خاک توده‌های جنگل‌کاری شده در بهسازی و حفاظت خاک

سعید ورامش[۱]، سید محسن حسینی[۲]، نوراله عبدی[۳]، کبری ملکی[۴]

[۱و۴] دانشجویان کارشناسی ارشد جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، [۲] دانشیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، [۳] استادیار گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه ازاد اسلامی واحد اراک.

مقدمه

دی اکسید کربن عمده‌ترین گاز گلخانه‌ای می‌باشد که در اثر استفاده از سوختهای فسیلی و جنگل‌زدایی در مناطق مختلف جهان افزایش یافته و حیات روی کره زمین را به خطر انداخته است [5]. ماده آلی که عمدتا به عنوان یکی از شاخصهای اولیه کیفیت خاک، در بحث منابع طبیعی، کشاورزی و محیط زیست در نظر گرفته می‌شود، در نتیجه تغییرات اقلیمی وافزایش درجه حرارت جهانی کاهش می‌یابد [6]. این در حالی است که توسعه جنگل‌کاری‌ها در زمین‌های بایر و مخروبه اثر معنی‌داری بر ترسیب کربن دارد و علاوه بر این، مزایایی چون احیاء پوشش گیاهی در اراضی تخریب‌شده، کاهش رواناب و فرسایش خاک و بهبود تنوع زیستی را به دنبال دارد. یک عامل مهم در کاهش co_2 اتمسفری، افزایش ذخیره جهانی کربن در خاکهاست که تقریبا ۷۵ درصد ذخیره کربن خشکی را در بر می‌گیرند [1]. ترسیب کربن، ذخیره طولانی‌مدت کربن در اقیانوسها، خاکها، پوشش گیاهی و سازندهای زمین شناسی می‌باشد .هدف از این تحقیق، ارزیابی قابلیت ترسیب کربن خاک در توده‌های کاج تهران و اقاقیا در پارک جنگلی چیتگر تهران و همچنین مشخص کردن ارتباط ترسیب کربن خاک با برخی از عوامل فیزیکی و شیمیایی خاک می‌باشد.

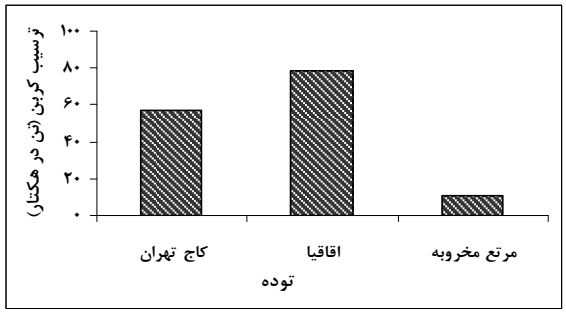
مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه در غرب شهر تهران قرار دارد. جزء محدوده اقلیمی مدیترانه‌ای خشک بوده و جنس سنگ مادر، اغلب آهکی و توف می‌باشد. میانگین ارتفاع از سطح دریا ۱۳۰۰ متر و میزان متوسط بارندگی آن ۲۳۲ میلی‌متر می‌باشد. در هر توده تعداد ۶ پلات ۵*۵ متری به‌صورت تصادفی- سیستماتیک مستقر گردید و از دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتیمتری خاک نمونه‌برداری به صورت ترکیبی انجام گرفت. نمونه‌ها در هوای آزاد خشک شده و از الک عبور داده شدند. در آزمایشگاه ابتدا درصد سنگ و سنگریزه محاسبه شد. سپس خصوصیات خاک شامل: بافت به روش هیدرومتری بایکاس ، وزن مخصوص ظاهری خاک از روش کلوخه، اسیدیه گل اشباع به روش پتانسیومتری، اندازه‌گیری کربن آلی خاک به روش والکی و بلاک، نیتروژن با استفاده از روش کجل دال، هدایت‌الکتریکی در عصاره گل اشباع به روش پتانسیومتری و درصد رطوبت اشباع خاک اندازه‌گیری شدند [4]. در پایان نتایج حاصل با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها به روش حداقل مربعات (LSD) در سطح احتمال ۵٪ انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

جنگل‌کاری با توده‌های کاج تهران و اقاقیا به ترتیب منجر به افزایش ترسیب کربن خاک حدود ۴۶/۲ و ۶۷/۲ تن در هکتار و در کل سطح پارک ۱۸۷۰۳ و ۱۳۹۴۶ تن در هکتار نسبت به مرتع مخروبه اطراف شدند که بیانگر رابطه ترسیب کربن آلی خاک با درصد پوشش گیاهی، نوع گونه‌های گیاهی، مقدار لاشبرگ و بقایای گیاهی، نوع کاربری اراضی و مدیریت می‌باشد [7]. ارزش اقتصادی این مقدار ترسیب کربن خاک توسط توده‌های مذکور با در نظر گرفتن هر تن کربن اتمسفری در حدود ۲۰۰ دلار [3] به ترتیب ۱۳/۹ و ۱۰/۴ میلیون دلار می‌باشد. مقدار کربن ترسیب شده در عمق ۱۵-۰ سانتیمتری به دلیل تجمع لاشبرگ بیشتر از عمق ۳۰-۱۵ سانتیمتری بود، ولی در مرتع مخروبه به دلیل عدم پوشش گیاهی و فرسایش سطحی خاک عکس این قضیه مشاهده شد. بالا بودن مقدار ترسیب کربن توده

اقاقیا نسبت به کاج تهران را می‌توان به قابلیت بالای گیاهان خانواده Leguminosae در تثبیت ازت و رابطه مستقیم ترسیب کربن و تثبیت ازت نسبت داد. نتایج تجزیه همبستگی نشان داد که بین کربن آلی خاک با درصد سنگ و سنگریزه و درصد رس رابطه منفی معنی‌دار و با اسیدیته، درصد سیلت و شن رابطه مثبت معنی‌دار وجود داشت. نتیجه رگرسیون گام به گام نشان داد که درصد شن، نیتروژن و نسبت کربن به نیتروژن به ترتیب از مهمترین اجزاء تأثیرگذار بر مقدار کربن آلی خاک بودند. با افزایش مقدار نیتروژن خاک، میزان تولید افزایش یافته و در نتیجه ذخیره کربن نیز در درازمدت زیاد می‌شود. Banfield و همکاران یک رابطه نمایی بین بافت خاک و کربن بیوماس و سپس ذخیره کربن آلی خاک مشاهده کردند [2] از این تحقیق نتیجه می‌گیریم که با استفاده از مکانیسم ترسیب کربن می‌توان اصلاح واحیاء اراضی از منظر شاخص ترسیب کربن را دنبال نمود. چرا که در ضمن تامین حفاظت کمی و کیفی و بهسازی شرایط خاک، کاهش هدررفت عناصر غذایی، افزایش حفاظت آب و تولید محصول بیشتر، می‌تواند راهکاری موثر در جهت مقابله با آلودگی هوا و بحران تغییر اقلیم ودر نهایت دستیابی به توسعه پایدار تلقی گردد.



شکل ۱- مقایسه ترسیب کربن خاک در توده‌های کاج تهران، اقاقیا و مرتع مخروبه

جدول۷- تجزیه رگرسیون گام به گام کربن آلی خاک (متغیر تابع) با عوامل خاک

ضریب تبیین (R^2)	معادلات
۷۳/۲	$Y= 2.2-5.55 \times 10\text{-}2\ X1$
۸۶/۲	$Y= 1.4 - 4.9 \times 10\text{-}2\ X1 + 0.898\ X2$
۹۱/۳	$Y=-0.275-2.3 \times 10\text{-}2X1-1.8X2 + 2.2 \times 10\text{-}2X3$

Y= وزن کربن، X_1 = شن ، X_2، = نیتروژن، X_3 = نسبت کربن به نیتروژن

منابع

[1]Amundson, R. 2001. The carbon budget in soils. Annual Review of Earth and Planetary Sciences 29, 535–562.

[2] Banfield, G.E., Bhatti, J.S., Jiang, H., Apps, M.J., Karjalainen, T., 2002. Variability in regional scale estimates of carbon stocks in boreal forest ecosystems: results from west-central Alberta. Forest Ecol. Manag. 169: 15–27.

[3] Finer, L, 1996. Variation in the amount and quality of litter fall in a pinus sylvestris L. stand growing on a bog. Forest Ecology and management. 80: 1-11.

[4]Fisher, R.F., Binkley, 2000. Ecology and Management of Forest Soils, John Wiley & Sons, Inc., third editions,489 pp.

[5] Hamburg, S.P., Harris, N., Jaeger, J., Karl, T.R., McFarland, M., Mitchell, J.F.B., Oppenheimer, M., Santer, S., Schneider, S., Trenberth, K.E., Wigley, T.M.L. 1997. Common questions about climate change. United Nation Environment Program, World Meteorology Organization.

[6] Shakiba, A. 2000. Potential effetc of global climate change on carbon sequestration in soils, Ph. D thesis, The Univercity of Leeds School of Geography.

[7] Singh, G., Bala, N., Chaudhuri, K.K. and Meena, R.L., 2003. Carbon sequestration potential of common access resources in arid and semi-arid regions of northwestern India. Indian Forester 129: 7, 859-864.