دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(مدیریت پایدار خاک)

اثر تغییر کاربری زمین بر بخش‌های اندازه‌ای کربن آلی در اراضی حاشیه دریاچه زریبار مریوان

حمید محمودزاده، محسن شکل آبادی، علی اکبر محبوبی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار و استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان
h.mahmoudzadeh@basu.ac.ir

چکیده

تغییر کاربری اراضی به منظور کشاورزی باعث هدررفت کربن آلی خاک می گردد، هدف این مطالعه بررسی اثر مدیریت زمین در اراضی حاشیه دریاچه زریبار بر بخش‌های اندازه‌ای کربن آلی خاک می‌باشد. از چهار کاربری جنگل، باتلاق، کشت گندم و یونجه در دو عمق 30-0 و 90-30 سانتیمتر نمونه برداری شد. ترکیب های آلی- کانی اولیه (دانه‌های هم اندازه شن و سیلت- رس) جدا و کربن آلی نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. بیشترین و کمترین مقدار کربن آلی همراه شن در افق سطحی به ترتیب در کاربری‌های باتلاق و گندم مشاهده گردید. کربن آلی کمپلکس شده با بخش رس-سیلت در افق سطحی در کاربری‌های باتلاق و گندم به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار می‌باشد.

کلمات کلیدی: بخش بندی اندازه‌ای، تغییر کاربری، کربن آلی، دریاچه زریبار

مقدمه

تغییرات اقلیمی ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای بر اثر فعالیت انسانی شامل تغییر کاربری زمین، زهکشی ماندابها، جنگل زدایی، آتش زدن بقایا، ، زراعت خاک و احتراق سوخت های فسیلی می‌باشد. در مقیاس جهانی در 250 سال گذشته حدود 200 پتاگرم کربن در اثر تغییر کاربری و پوشش زمین به اتمسفر آزاد شده است. به طور میانگین هر ساله حدود 12 میلیون هکتار جنگل به زمین زراعی تبدیل گردیده و حدود 1/7 پتاگرم کربن در اثر جنگل زدایی و 0/1 پتاگرم در اثر فرسایش به اتمسفر رها می‌شود (اورندیلک و همکاران، 2004). انتشار کربن آلی از خاکهای جهان در اثر فعالیت‌های کشاورزی بین سال‌های 1850 تا 1998 حدود 12±78 گیگا تن بوده، که یک سوم این مقدار از طریق فرسایش و دو سوم باقیمانده از طریق معدنی شدن کربن آلی انجام شده است (لال، 2008).

تغییر کاربری اراضی به کشاورزی از جمله فرایندهایی است که باعث هدررفت کربن آلی خاک گردیده و ترسیب کربن در خاک را کاهش می‌دهد. تبدیل اراضی کشت نشده و بکر به زمین زراعی بخش مهمی از کربن آلی پایدار خاک را ناپایدار کرده و با افزایش اکسیداسیون کربن آلی خاک و هدر روی مواد آلی باعث افزایش دی‌اکسید کربن اتمسفر می‌گردد. از این رو مطالعه مقدار و نوع اندوخته‌های کربن آلی در کاربری‌های مختلف و درک فرایندهای موثر در تبدیل و تحولات کربن آلی خاک می‌تواند به یافتن راه مناسبی جهت بهره برداری مناسب و بهینه از منابع طبیعی همراه با افزایش ترسیب کربن و کاهش تصاعد دی‌اکسید کربن کمک نماید.

استفاده بی رویه از اراضی در کشور ما طی چندین سال اخیر منجر به بهم خوردن تعادل اکولوژیکی اکوسیستم‌ها گردیده است. از جمله این مناطق اراضی حاشیه دریاچه زریبار مریوان می‌باشد که جنگل‌ها و زمین‌های اطراف دریاچه

که سطح آب زیرزمینی بالا دارند، به اراضی کشاورزی و باغات تبدیل گردیده‌اند. هدف از این مطالعه بررسی اثر تغییر کاربری اراضی جنگلی و باتلاقی کنار دریاچه بر بخش‌های اندازه‌ایی کربن آلی خاک در حاشیه دریاچه زریبار می‌باشد.

مواد و روشها

برای این منظور از چهار کاربری جنگل، زمین‌های باتلاقی که سطح آب زیرزمینی بالا دارند، زمین زیر کشت گندم و یونجه در حاشیه دریاچه زریبار در دو عمق 30-0 و 90-30 سانتیمتر نمونه برداری شد. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه و هوا خشک کردن از الک 2 میلی متر عبور داده شدند. برای جدا سازی ترکیب های آلی- کانی اولیه (دانه های هم اندازه شن و سیلت- رس) 50 گرم از خاک هوا خشک در آب مقطر به نسبت 2/5 : 1 آمیخته و برای مدت 16 ساعت با سرعت 250 دور در دقیقه شیک شد. این روش پراکنش منجر به پخش کامل خاکدانه های درشت می گردد. از آنجایی که شیک کردن دارای انرژی کافی برای خرد کردن خاکدانه های ریز (0/053 میلیمتر) نمی‌باشد، از روش التراسونیک برای 15 دقیقه بهره‌گیری شد. سوسپانسیون بدست آمده از الک 0/053 میلیمتر عبور داده شد تا بخش هم اندازه شن آن جدا گردد، پس از گذر از الک در آون در دمای 5±55 درجه سانتیگراد، وزن بخش هم اندازه شن بدست آمد. دانه های هم اندازه رس و سیلت عبور داده شده از الک از هم جدا نشدند و هر دو به عنوان یک بخش در نظر گرفته شدند (هاسینک، 1997). کربن آلی بدست آمده در هر یک از بخش های هم اندازه شن و سیلت-رس به روش والکلی- بلاک اندازه گیری شد.

نتیجه‌گیری

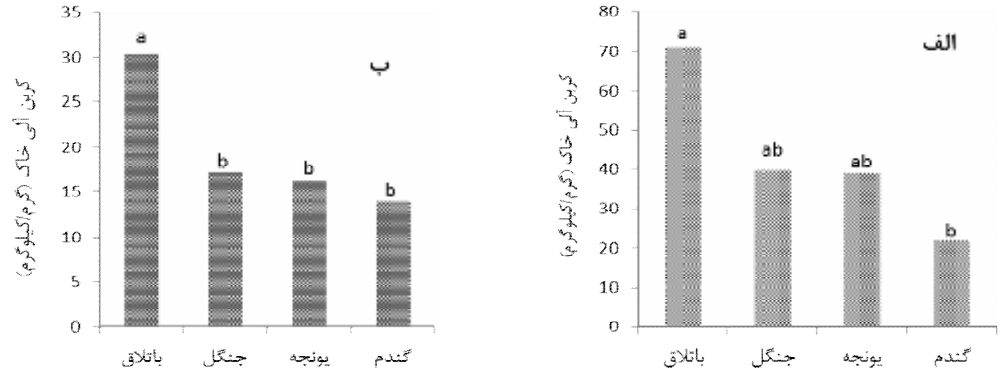
دامنه اسیدیته خاکها در عصاره 1:5 خاک به آب از 7/1 تا 7/5 و هدایت الکتریکی نمونه ها از 0/05 تا 0/33 دسی زیمنس بر متر تغییر می‌نماید. بافت خاکها لوم رسی و جرم مخصوص ظاهری در دامنه 1/1 در افق سطحی کاربری باتلاق تا 1/5 گرم بر سانتیمتر مکعب در افق زیر سطحی گندم متغییر بوده است.

بیشترین و کمترین مقدار کربن آلی همراه با ذرات شن در عمق 30-0 سانتی‌متر به ترتیب مربوط به کاربری زمین‌های باتلاق (70/9 گرم/کیلوگرم) و گندم (21/6 گرم/کیلوگرم) می باشد که تفاوت معنی‌داری در سطح 1 درصد آماری نشان داد. مقدار کربن آلی بین کاربری‌های جنگل و یونجه تفاوت معنی‌داری نشان نداد (شکل 1-الف). کربن آلی کمپلکس شده با بخش رس و سیلت در افق سطحی در کاربری‌های باتلاق، جنگل، یونجه و گندم به ترتیب 30/3، 17/2، 16/2 و 13/9 گرم کربن بر کیلوگرم خاک می‌باشد که تفاوت معنی‌داری بین زمین‌های باتلاق با دیگر کاربری‌ها مشاهده گردید (شکل 1-ب).

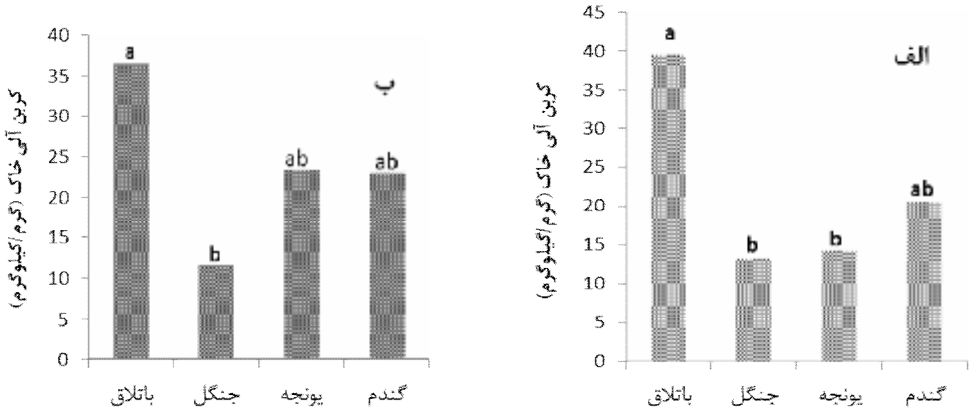
در افق‌های زیرسطحی، بیشترین مقدار کربن آلی در بخش شن مربوط به باتلاق (39/5 گرم کربن/کیلوگرم خاک) و کمترین مقدار در کاربری جنگل (13/2 گرم کربن/کیلوگرم خاک) می‌باشد (شکل 2-الف). تفاوت بین کاربری‌های جنگل و یونجه معنی‌دار نبود. تفاوت مقدار کربن آلی همنشین با بخش رس-سیلت در افق زیرسطحی بین زمین‌های باتلاق با کاربری های جنگل، یونجه و گندم معنی‌دار می‌باشد (شکل 2-ب).

نتایج نشان داد که بیشترین اثر کاربری اراضی بر کربن آلی در افق سطحی و روی بخش هم اندازه شن می‌باشد، تفاوت عکس العمل بخش‌های هم اندازه شن و رس-سیلت کربن آلی به ماهیت آنها بر می‌گردد. بخش هم اندازه شن کمتر تحت فرایند تجزیه قرار گرفته و اندازه بزرگتری داشته و در نتیجه کمترین پیوند را با بخش معدنی خاک دارا می‌باشد و در مقابل اعمال مدیریت سریعتر از بخش هم اندازه رس-سیلت واکنش نشان می‌دهد. بطور عکس، کربن آلی بخش

هم اندازه رس-سیلت بیشتر تجزیه شده و اندازه کوچکتری دارد که این ویژگی‌ها موجب شده دارای پیوند قوی‌تری با بخش معدنی خاک است و نسبت به بخش هم اندازه شن دیرتر به مدیریت زمین پاسخ می‌دهد.



شکل 1- مقدار کربن آلی در عمق 30-0 سانتی‌متر کاربری‌های مختلف. الف- کربن آلی هم اندازه شن و ب- کربن آلی کمپلکس شده با بخش سیلت و رس. حروف مشابه نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار در سطح 1 درصد آماری می‌باشد.



شکل 2- مقدار کربن آلی در عمق 90-30 سانتی‌متر کاربری‌های مختلف. الف- کربن آلی هم اندازه شن و ب- کربن آلی کمپلکس شده با بخش سیلت و رس. حروف مشابه نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار آماری در سطح 1 درصد آماری می‌با شد.

بالسدنت و همکاران(2000) و میورتی و همکاران (2004) به این نتیجه رسیدند که مقدار زیاد کربن آلی پیوندی با بخش سیلت-رس در افق زیرسطحی می تواند بعلت شکستن پیوند کمپلکس آلی- معدنی در اثر زراعت باشد، که مهاجرت عمودی مواد آلی به افق زیرسطحی را در پی خواهد داشت.نتایج بدست آمده در این مطالعه تأییدی بر این واقعیت است که زمین های زراعی حاشیه دریاچه که در حال حاضر زیر کشت گندم و یونجه هستند حاصل تغییر کاربری زمین های باتلاقی چندین سال پیش می باشد. این زمین ها در اثر کشت وزرع و شکستن خاکدانه ها، افزایش تهویه و کاهش رطوبت، شرایط مهاجرت کربن آلی به افق زیرسطحی و همچنین اکسیداسیون و معدنی شدن آن فراهم و بصورت دی اکسید کربن وارد اتمسفر شده است.

بیشترین اختلاف بین کاربری ها در افق سطحی مربوط به بخش هم اندازه شن است. اشمیت و همکاران (1999) گزارش دادند که مقدار کربن آلی همنشین با بخش شن در افق سطحی بیشتر از کربن آلی بخش هم اندازه سیلت-رس می باشد).

وانگ و همکاران (2009) نشان دادند که بخش کربن آلی خاک همنشین با شن با افزایش عمق کاهش یافته است. این بخش کربن آلی خاک ارتباط مستقیمی به مدیریت زمین و به تبع آن مواد آلی تازه ورودی به خاک دارد و هرچه بقایای آلی ورودی به خاک افزایش یابد، این بخش کربن آلی هم افزایش می یابد و بعلت پایین بودن ورودی بقایای آلی تازه در افق زیرسطحی، این بخش از کربن آلی در تمام کاربری ها با افزایش عمق کاهش نشان داده است. مقدار کربن آلی خاک در هر دو بخش هم اندازه شن و رس-سیلت در کشت یونجه و گندم نسبت به جنگل و باتلاق در افق سطحی کمتر می باشد.

نتایج نشان داده است که تغییر کاربری جنگل و باتلاق به زمین تحت کشت گندم نسبت به زمین زیر کشت یونجه در افق سطحی کاهش بیشتری در هر دو بخش کربن آلی خاک داشته است که به علت کاهش ورود بقایا به خاک در اثر سوزاندن کاه و کلش گندم و حرکت عمقی مواد آلی پیوندی به بخش سیلت-رس می باشد.

تبدیل زمین‌های باتلاقی حاشیه دریاچه زریبار به کشت گندم و یونجه باعث کاهش چشمگیری در کربن آلی هم اندازه شن در افق سطحی گردیده است. بخش سبک کربن آلی خاک بیشتر از بخش کمپلکس شده با ذرات معدنی خاک به مدیریت خاک واکنش نشان می دهد.

تغییر کاربری‌های زیادی که در حاشیه دریاچه زریبار صورت گرفته و همچنان هم در حال گسترش می‌باشد، بر پایداری و تنوع زیستی اکوسیستم دریاچه زریبار تأثیرات نامطلوبی داشته و این اثرات به وضوح مشاهده می‌شود. نتایج این مطالعه نشان داد که مدیریت زمین و تغییر کاربری اراضی بیشترین تغییر را در بخش قابل دسترس کربن آلی خاک دارد، جلوگیری از تغییر کاربری جنگل و باتلاق به زمین زراعی منجر به نگهداری کربن آلی در خاک می‌شود و در مقیاس محلی از انتقال کربن آلی به دریاچه زریبار به شکل محلول و بقایای گیاهی و همچنین در مقیاس جهانی از خروج کربن آلی خاک به اتمسفر و تشدید گرمای جهانی جلوگیری می‌کند. پیشنهاد می‌شود که ارگانهای مرتبط با محیط زیست توسط تنبیه و تشویق های مناسب از تغییر کاربری جنگل و باتلاق حوزه دریاچه ممانعت به عمل آورند و به پایداری اکوسیستم آبی و خشکی منطقه کمک کنند.

قدردانی

از همکاری جناب آقای دکتر علی اکبر صفری سنجانی کمال تشکر و قدردانی را داریم.

منابع

Balesdent, J, Chenu, C, Balabane, M, 2000. Relationship of soil organic matter dynamics to physical protection and tillage. Soil Till. Res. 53: 215–230.

Evrendilek F, Celik I, and Kili S, 2004. Changes in soil organic carbon and other physical soil properties along adjacent Mediterranean forest, grassland, and cropland ecosystems in Turkey. J. Arid Environ. 59: 743–752.

Hassink J, 1997. The capacity of soils to preserve organic C and N by their association with clay and silt particles. Plant Soil 191: 77–87.

Lal R, 2008. Carbon sequestration. Phil. Trans. R. Soc. B 363: 815-830.

Murty D, Kirschbaum M, McMurtrie R, 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.

Schmidt MWI, Rumpel C, Knabner IKG, 1999. Particle size fractionation of soil containing coal and combusted particles. Euro. J. Soil Sci. 50: 515-522.

Wang XL, Jia Y, Li XG, Long RG, Ma Q, Li FM, and Song YJ, 2009. Effects of land use on soil total and light fraction organic and microbial biomass C and N in a semi-arid ecosystem of northwest China. Geoderma 153: 285–290.

Yeomens JC, and Bremner JM, 1998. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. Commun. Soil Sci. Plant Anal 19: 1467-1476.