پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

تاثیر مدیریت مرتع بر برخی از اجزای کربن آلی خاک

صفورا ناهیدان[۱]

۱- استادیار گروه خاکشناسی، دانشگاه بوعلی سینای همدان

چکیده

هدف از پژوهش اخیر بررسی اثر مدیریت مرتع بر جزء های کربن آلی خاک در حوزه آبخیز گنبد استان همدان می باشد. نمونه برداری از عمق ۰-۱۵ سانتی متری سه مدیریت مرتع تحت چرای کنترل شده، مرتع احیا شده و زمین تحت کشت گندم دیم انجام شد. کربن آلی کل، جزء هم اندازه شن و جزء هم اندازه سیلت و رس، جزء سبک و سنگین ماده آلی اندازه گیری گردیدند. نتایج نشان داد که کربن آلی کل، جزء هم اندازه شن و جزء سبک کربن آلی در کاربری مرتع بیشتر بوده و با تغییر کاربری به زمین کشاورزی به میزان ۲۴/۹، ۸۹/۷ و ۶۷/۸ درصد کاهش می یابند. تفاوت معنی داری در جزء سیلت و رس و جزء سنگین ماده آلی بین کاربری ها مشاهده نشد. نتایج حاکی از آن است که جزء هم اندازه شن و سبک ماده آلی شاخص های حساس و مناسبی برای بررسی تغییرات کاربری می باشند.

کلمات کلیدی: مدیریت مرتع، کربن آلی کل، جزء بندی کربن آلی

مقدمه

مواد آلی، مجموعه بقایای گیاهی و حیوانی است که جزءی از آن از پوسیدن مواد آلی و جزء دیگر آن از سنتز مواد آلی جدید تشکیل می‌شود (Bohn et al., 1979). بقایای گیاهی و جانوری، توده زنده میکروبی، ترشحات میکروارگانیسم‌ها و ریشه گیاهان، پساب‌ها و غیره ترکیبات آلی گوناگونی را وارد خاک می‌کنند. برخی از این ترکیبات مانند قندهای ساده، قندهای آمین دار، اسیدهای آمینه و اسیدهای آلی محلول هستند. بعضی از ترکیبات پلی ساکاریدی مانند نشاسته، سلولز و همی سلولز نیز از ترکیبات ورودی به خاک بوده و دارای وزن مولکولی و پیچیدگی بیشتری نسبت به گروه اول می‌باشند. همچنین انواع چربی‌ها و تانن‌ها نسبت به تجزیه میکروبی مقاوم می‌باشند (Bohn et al., 1979). مواد آلی خاک یک منبع عمده خاکی برای عناصر گوگرد، فسفر، نیتروژن و کربن بوده، گردش و قابلیت دسترسی این عناصر همواره در نتیجه معدنی شدن و غیرمتحرک شدن میکروبی تغییر می کند. کربن آلی از مهمترین و کلیدی ترین عامل کیفیت خاک محسوب شده که پتانسیل قابل توجهی برای تغییر در اثر مدیریت های مختلف اراضی دارد. تغییرات کاربری اراضی می تواند نقش موثری بر ذخیره کربن و جریان آن به اتمسفر داشته باشد. جایی که تغییر در کاربری اراضی باعث کاهش کربن خاک شده است، فرایندهای مخالف آن، کربن آلی خاک را افزایش داده‌اند. سرعت یا مقادیر تجمع کربن خاک نه تنها به تفاوت شرایط محیطی و اقلیمی بستگی دارد، بلکه تاریخچه کاربری اراضی نیز در آن موثر است. کاهش کربن آلی خاک، اغلب هنگام تبدیل اکوسیستم های طبیعی به کشاورزی اتفاق می‌افتد (Moscatelli et al., 2007). با این حال یافته های محققان حاکی از آن است که برخی از جزء های کربن آلی خاک مانند جزء سبک و محلول خاک به چنین تغییراتی حساس تر بوده و می توانند حتی به عنوان شاخص های بررسی کیفیت خاک انتخاب گردند (Shang et al., 2014). بنابراین شناسایی چنین شاخص هایی می تواند به پژوهشگران برای بررسی اثر مدیریت اراضی و کیفیت خاک کمک بسزایی برساند.

تبدیل کاربری و استفاده نابجا از زمین های مرتعی منجر به برهم خوردن تعادل اکولوژیکی شده است (محمود زاده و همکاران ۱۳۹۳). یکی از مناطق، مراتع حوزه آبخیز گنبد است که کاربری زراعت دیم و مدیریت چرا باعث استقرار پوشش های گیاهی مختلف شده است (سالاری نیک و همکاران ۱۳۹۵). شناسایی و درک تغییرات ویژگی های خاک در اثر مدیریت های اعمال

شده می تواند به انتخاب شیوه صحیح مدیریت زمین ها کمک نماید. هدف از مطالعه اخیر بررسی اثر مدیریت مرتع اراضی حوضه آبخیز گنبد استان همدان بر برخی از جزء های کربن آلی خاک می باشد.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه و نمونه برداری

این مطالعه در حوزه آبخیز زوجی گنبد (طول" ۱۵ ′ ۴۸ °۴۱ تا "۴۲′ ۱۷ °۴۸ درجه شرقی و عرض جغرافیایی " ۱۶ ′ ۴۱ ° ۳۴ تا " ۳۱ ′ ۴۲ ° ۳۴ شمالی) در ۲۸ کیلومتری جنوب شرقی استان همدان انجام گردید. نمونه برداری خاک از عمق ۰-۱۵ سانتی متری (به صورت مرکب در سه تکرار) در خرداد ماه ۱۳۹۵ از سه مدیریت ۱- مرتع تحت چرای کنترل شده، ۲- مرتع احیا شده ده ساله و ۳- زمین تحت کشت گندم دیم انجام شد. عملیات احیای مرتع در مرتع احیا شده از سال ۱۳۸۵ انجام گردیده است. در این قسمت از مرتع، ابتدا شخم خاک به همراه خارج کردن گیاهان مرتعی به صورت غیر قانونی به منظور کاشت گیاهان زارعی انجام شده و پس از آن با کاشت مجدد گیاهان مرتعی روند احیا را در پیش گرفته است. پوشش گیاهی این مرتع از تنوع کمتری در مقایسه با مرتع طبیعی دارا می‌باشد به طوری که گونه‌های بوته ای کاملا از دست رفته است. گیاهان واقع در مرتع احیا شده شامل *Bromus tecturum*، *Bromus japonica*، *Festuca ovina*، *Lactuca orietalis* و *Centure eprica* و در مرتع طبیعی تحت چرای کنترل شده شامل *Bromus tecturum*، *Bromus japonica*، *Stipa barbara*، *Bromus tumentolus*، *Lactuca orietalis*، *Sophora alopecuroide*، *Centure eprica*، *Astragaluss gosypinum*، *Asragalus versus* و *Acantholimon bromifolium* می‌باشند.

جزء بندی کربن آلی خاک

کربن آلی کل خاک بر روی خاک آسیاب شده و عبور داده شده از الک ۰/۵ میلی متری به روش والکلی-بلاک اندازه گیری شد (Nelson and summer, 1986).

به منظور جزء بندی فیزیکی کربن آلی خاک دو روش جزء بندی بر اساس اندازه و چگالی کربن آلی به کار رفت. برای جداسازی ماده آلی بر اساس اندازه (ماده آلی در اندازه شن و سیلت+رس) ۵۰ گرم خاک خشک کوچکتر از ۲ میلی متر با آب مقطر به نسبت ۱: ۲/۵ مخلوط و به مدت ۱۶ ساعت با سرعت ۲۵۰ دور در دقیقه تکان داده شد. سپس به مدت ۱۵ دقیقه التراسونیک گردیدند. سوسپانسیون حاضر از الک ۰/۰۵۳ میلی متر عبور داده شد. ذرات باقی مانده بر روی الک (جزء هم اندازه شن) و عبور کرده از الک (جزء هم اندازه رس و سیلت) در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد خشک و توزین گردید (Puget et al., 1995). مقدار کربن آلی در هر دو جزء به روش والکلی- بلاک اندازه گیری شد.

برای جزء بندی کربن آلی خاک بر اساس چگالی ۱۰ گرم خاک خشک با محلول یدید سدیم با چگالی ۱/۳ گرم بر سانتی متر مکعب به نسبت ۱: ۳ مخلوط گردیدند. پس از تکان دادن و سانتریفیوژ در دور ۳۰۰۰ به مدت ۵ دقیقه، مواد شناور با چگالی کمتر از ۱/۳ گرم بر سانتی متر مکعب جدا و به خاک باقیمانده مرحله قبل دوباره محلول چگال یدید سدیم اضافه شد. این مرحله تا ۴ بار تکرار گردید. مجموع مواد شناور بدست آمده پس از چندین بار شستشو با آب مقطر در آون دمای ۵۰ درجه خشک و به صورت وزن جزء سبک ماده آلی خاک گزارش گردید (Wang et al., 2009). جزء ته نشین شده نیز خشک و مقدار کربن آلی آن به روش والکلی- بلاک اندازه گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری

پژوهش حاضر در قالب طرح کاملا تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. مقایسه میانگین ها در سطح احتمال ۰/۰۵ به روش LSD توسط نرم افزار SAS انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاکی از آن است که کربن آلی خاک در کاربری مرتع به طور معنی داری بیشتر از مرتع احیا شده و زمین تحت کشت گندم دیم می باشد (جدول ۱). فنسلر و همکاران (۲۰۰۵) مشاهده کردند که کربن آلی و نیتروژن کل خاک در اثر تغییر کاربری مرغزار به زمین کشاورزی کاهش می‌یابد. همچنین احیای مرغزار به مدت ۷۹ و ۹۳ سال موجب افزایش ماده آلی شده است به طوری که کربن آلی و نیتروژن کل خاک در مرغزارهای احیا شده بیشتر از زمین کشاورزی و کمتر از مرتع مشاهده گردید (Fansler et al., 2005). یوسفی فرد و همکاران (۱۳۸۶) کاهش کربن آلی خاک را در تبدیل مرتع به دیمزار در منطقه چشمه علی استان چهار محال و بختیاری مشاهده کردند. آن ها بیان کردند که حذف پوشش گیاهی و به هم خوردن خاک سطحی با تاثیری که بر رطوبت و دمای خاک دارد سبب تجزیه بیولوژیک مواد آلی و افزایش معدنی شدن کربن و در نهایت کاهش کربن آلی خاک می‌شود (یوسفی فرد و همکاران ۱۳۸۶). همچنین کاهش مواد آلی در دیمزار ممکن است در اثر ایجاد فرسایش خاک تشدید گردد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تاثیر مدیریت مرتع بر اجزای کربن آلی خاک

کاربری	کربن آلی کل	کربن هم اندازه شن	کربن هم اندازه رس و سیلت	کربن جزء سنگین	کربن جزء سبک
	گرم کربن آلی بر کیلوگرم				
مرتع	۸/۷۱a	۲/۴۲a	۶/۳۵a	۳/۹۱a	۵/۶۸a
مرتع احیا شده	۵/۲۵b	۱/۳۶b	۳/۸۴a	۳/۷۸a	۴/۶۸a
گندم دیم	۶/۵۴b	۰/۲۵c	۶/۳۱a	۵/۷۰a	۱/۸۳b
تجزیه واریانس					
کاربری	۹/۷۶*	۲۹/۰۸***	۲/۸۳ ns	۱/۹۹ ns	۴۲/۹۱***

*** نشان دهنده معنی داری در سطح احتمال ۰/۰۰۱ و ns عدم معنی داری می باشند.

نتایج جزء بندی ماده آلی در اندازه شن و سیلت و رس نشان داد که تنها تفاوت معنی داری بین کاربری ها از نظر ماده آلی در اندازه شن وجود دارد (جدول ۱). در کاربری مرتع بیشترین مقدار ماده آلی در اندازه شن مشاهده شد و سپس این جزء در مرتع احیا شده و دیمزار به ترتیب به میزان ۴۳/۸ و ۸۹/۷ درصد کاهش یافت. در کاربری مرتع ورود بقایای گیاهی بیشتر از کاربری دیم است. همچنین تنوع گیاهی و بازگشت بقایا در مرتع احیا شده نیز نسبت به کاربری مرتع کمتر می باشد. با وجود این، احیای مرتع منجر به افزایش ماده آلی در اندازه شن نسبت به زمین تحت کشت دیم شده است. عدم خاکورزی در زمین های مرتع و مرتع احیا شده سبب باقی ماندن ماده آلی هم اندازه شن شده است. در واقع عملیات خاکورزی سبب تجزیه ماده آلی به ویژه مواد آلی سهل التجزیه مانند جزء هم اندازه شن می شود.

تفاوت معنی داری بین کاربری ها در ماده آلی جزء سیلت و رس دیده نشد (جدول ۱). در واقع ماده آلی این دو جزء بیشتر از نوع آروماتیک و پلی متیلیک بوده که نسبت به تجزیه میکروبی مقاومت نشان می دهند (محمود زاده و همکاران ۱۳۹۳) و شواهد حاکی از آن است که این جزء از ماده آلی شاخص مناسبی برای بررسی اثر تغییر کاربری در این منطقه نیست. با این حال، محمود زاده و همکاران (۱۳۹۳) کاهش در هر دو جزء در اندازه شن و سیلت و رس را در اثر تغییر کاربری از جنگل به تاکستان مشاهده کردند. آن ها بیان کردند که ماده آلی هم اندازه شن در عمق ۰-۳۰ سانتی متری بیشتر از جزء سیلت و رس می باشد. همچنین بیشترین اختلاف بین کاربری ها مربوط به جزء هم اندازه شن مشاهده شد. شانگ و همکاران (۲۰۱۴) نیز مشاهده کردند که ماده آلی هم اندازه شن در پوشش جنگلی متفاوت بیشتر تحت تاثیر قرار گرفته است.

مقدار کربن آلی جزء سبک نشان داد که در کاربری مرتع و مرتع احیا شده بیش از دیمزار می باشد. تفاوت معنی داری بین کاربری مرتع و مرتع احیا شده از نظر چنین جزءی از کربن آلی مشاهده نشد. یافته های محمود زاده و همکاران (۱۳۹۳) حاکی از کاهش جزء سبک و سنگین ماده آلی در اثر تبدیل خاک جنگلی به کشاورزی بود. همچنین دگریز و همکاران (۲۰۰۴) نیز نشان دادند که در اثر تغییر کاربری، جزء سبک ماده آلی کاهش می یابد. جزء سبک ماده آلی در واقع جزء ناپایدار و فعال ماده آلی می باشد که در مقایسه با جزء سنگین ماده آلی نسبت به تغییرات مدیریتی حساس تر است. پژوهش ها نشان می دهد که مواد تازه و تجزیه نشده در جزء هم اندازه شن و سبک ماده آلی قرار می گیرد و سایر مواد آلی پایدار و مقاوم در جزء سیلت و رس و سنگین ماده آلی هستند. ۵۸-۸۰ درصد کربن آلی از طریق جذب سطحی با جزء معدنی خاک در ارتباط می باشد. همچنین ۲۵-۹۸ درصد کربن آلی می تواند در جزء سنگین ماده آلی قرار گیرد و در نگهداشت کربن آلی خاک نقش بسزایی داشته باشد (Basile-Doelsch et al., 2009).

نتیجه گیری کلی

نتایج حاکی از آن است که جزء هم اندازه شن و همچنین جزء سبک ماده آلی حساس به تغییرات مدیریت اعمال شده می باشند و می توانند به عنوان شاخص های حساس کیفیت خاک مورد ارزیابی قرار گیرند.

منابع

سالاری نیک، خ.، نائل، م.، صفری سنجانی، ع. و اسدیان، ق. ۱۳۹۵. تاثیر تیپ جامعه گیاهی بر توزیع اندازه خاکدانه ها در حوضه گنبد (همدان). دانش آب و خاک. جلد ۲۶، صفحه های ۲۵۷ تا ۲۷۱.

محمودزاده، ح.، شکل آبادی، م. و محبوبی، ع. ۱۳۹۳. پیامد تبدیل کاربری زمین از جنگل به تاکستان بر بخش های کربن آلی خاک. تحقیقات آب و خاک ایران. جلد ۴۵، صفحه های ۱۷۹ تا ۱۸۸.

یوسفی فرد، م. خادمی، ح و جلالیان، ا. ۱۳۸۶. تنزل کیفیت خاک طی تغییر کاربری اراضی مرتعی منطقه چشمه علی استان چهار محال و بختیاری. علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱۴، صفحه های ۲۸ تا ۳۸.

Basile-Doelsch I., Brun T., Borschneck D., Masion A., Marol C. and Balesdent J. 2009. Effect of landuse on organic matter stabilized in organomineral complexes: A study combining density fractionation, mineralogy and δ13C. Geoderma, 151: 77–86.

Bohn H. L., McNeal B. L. and OConnor G. A. 1979. Soil Chemistry. John willey and Sons, Inc, New York.

Degryze S. Six J. Paustian K. Morris Sh. Paul E. and Merck R. 2004. Soil organic carbon pool changes following land-use conversions, Global Change Biology 10: 1120–1132.

Fansler S.J., Smith J.L. Bolton H. and Bailey V.L. 2005. Distribution of two C cycle enzymes in soil aggregates of a prairie chronosequence. Biology and Fertility of Soils. 42: 17–23.

Moscatelli C., Tizio A. Di., Marinari S. and Grego, S. 2007. Microbial indicators related to soil carbon in Mediterranean land use systems. Soil Tillage and Research. 97: 51–59.

Nelson D.W. and Sommers L.P. 1986. Total carbon, organic carbon and organic matter. PP. 539-579. *In:* Pag A. L. (Ed.), Methods of Soil Analysis, Part 2. American Society of Agronomy, Madison WI, USA.

Shang S., Jiang P., Chang S.X., Song Z., Liu J. and Sun L. Soil Organic Carbon in Particle Size and Density Fractionations under Four Forest Vegetation-Land Use Types in Subtropical China. 2014. Forests. 5(6):1391-408.

Puget P., Chenu C. and Balesdent J. 1995. Total and young organic matter distributions in aggregates of silty cultivated soils. European Journal of Soil Science. 46: 449–459.

Wang X. L., Jia Y., Li X.G., Long R. J., Ma Q., Li F.M. and Song Y.J. 2009. Effects of land use on soil total and light fraction organic and microbial biomass C and N in a semiarid ecosystem of northwest China. Geoderma 153: 285–290.

The effect of rangeland management on some soil organic C fractions

S. Nahidan
Assistant Professor of Soil Science, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of rangeland management on soil C fractions in Gonbad watershed of Hamedan province. Soil samples were collected from 0-15 cm depth of rangeland with controlled grazing, restored rangeland and dry farmland with wheat cultivation. Total organic C, sand fraction, silt and clay fraction, light fraction and heavy fraction of C were measured. Total organic C, sand fraction and light fraction were higher in rangeland and then decreased in dryland by 24.9, 89.7 and 67.8 % respectively. No significant difference was observed in silt and clay fraction and heavy fraction among different managements. Results showed that sand fraction and light fraction were sensitive indicators to reveal the effect of land use change and land management practices.

Key words: Rangeland management, total organic C, C fractionation