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

روند هدررفت کربن پایدار و ناپایدار و تغییر پایایی خاکدانه تحت تاثیر جنگل تراشی

[*]یونس خالدیان[1]، فرشاد کیانی[2] ، سهیلا ابراهیمی[3] و علی شهریاری[4]

[1]دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه خاکشناسی، [2و3]استادیار گروه خاکشناسی، [4]دانشجوی دکتری گروه خاکشناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

[*]**مسئول مکاتبه**: Yones.khaledian@gmail.com

چکیده

تغییر کاربری اراضی، مهمترین فاکتور مدیریتی موثر بر سلامت و کیفیت خاک به‌شمار می‌رود. مدیریت صحیح استفاده از اراضی طبیعی و حفظ مواد آلی خاک، از جمله عوامل مهم در منابع پایدار می‌باشد. به همین منظور مطالعه‌ای در منطقه زیارت استان گلستان با هدف بررسی اثرات تغییر کاربری و جنگل‌تراشی برروی میزان هدررروی دو بخش مهم کربن آلی (کربن پایدار و کربن ناپایدار) و رابطه آن با پایداری خاکدانه در دو جهت شمالی و غربی انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌های کاربری اراضی نشان‌داد که مقدار مواد آلی در کاربری کشاورزی نسبت به جنگل کاهش زیادی نشان داد. از سوی دیگر، نتایج کیفیت منابع آب و خاک نشان داد مدیریت هم‌اکنون اراضی مورد مطالعه سبب آلودگی منابع آب شهری گرگان شده که در صورت ادامه سبب پیامدهای مهم زیست محیطی نظیر سیلاب‌های شهری و آلودگی آب شرب می‌گردد.

کلمات‌کلیدی: **استان گلستان، جنگل‌تراشی، زیارت، کربن ناپایدار، کیفیت خاک**

مقدمه

بر اساس آمار سازمان ملل در سال 2005، ایران از بین 56 کشور دارای اراضی جنگلی، رتبه 45 را در اختیار داشته، لیکن به لحاظ نگهداری از محیط زیست در میان 146 کشور جهان، رتبه 132 را به خود اختصاص داده است. مقایسه نقشه‌های کاربری اراضی در بین سال‌های 1988 تا 2004 در جنگل‌های شمال ایران نشان داد که 12152 هکتار تخریب جنگل در این دوره 15 ساله وجود داشت. درصد جنگل‌تراشی در استان‌های شمالی کشور (گیلان، مازندران و گلستان) به‌ترتیب 0/21، 0/49 و 0/69 درصد پیش‌بینی شد. امروزه نرخ سریع رشد جمعیت سبب شده تا پوشش طبیعی سطح زمین به خصوص در اراضی جنگلی توسط بشر به‌سرعت تخریب و برای تولید محصولات کشاورزی، دامپروری و گردشگری تغییر کاربری داده شود. از سوی دیگر، شاخص مدیریت کربن[1] شامل کل مواد آلی و میزان کربن ناپایدار است که معیاری مناسب برای ارزیابی ظرفیت مدیریت سیستم‌های طبیعی و حفظ کیفیت خاک به‌شمار می‌رود.(ویرا و همکاران 2007، شهریاری و همکاران 2011). کربن آلی شامل دو بخش ناپایدار[2] (زود تجزیه) و پایدار[3] (دیر تجزیه شونده) است. بخش اول به دلیل دارا بودن ساختمان شبیه پارافین، چربی، رزین، لیگنین، سلولوز و همی سلولوز شامل ترکیبات کمی زود تجزیه شونده نظیر کربوهیدراتها، آمینواسیدها، پپتیدها می‌باشد و بخش دوم شامل مواد هومیکی و دیگر ماکرومولکولها می باشند که در برابر حمله میکروارگانیزمها مقاومند که به سطوح رسها جذب شده اند یا به صورت پل بین رسها و خاکدانه ها

[1] CMI
[2]- Labile
[3]- Non-Labile

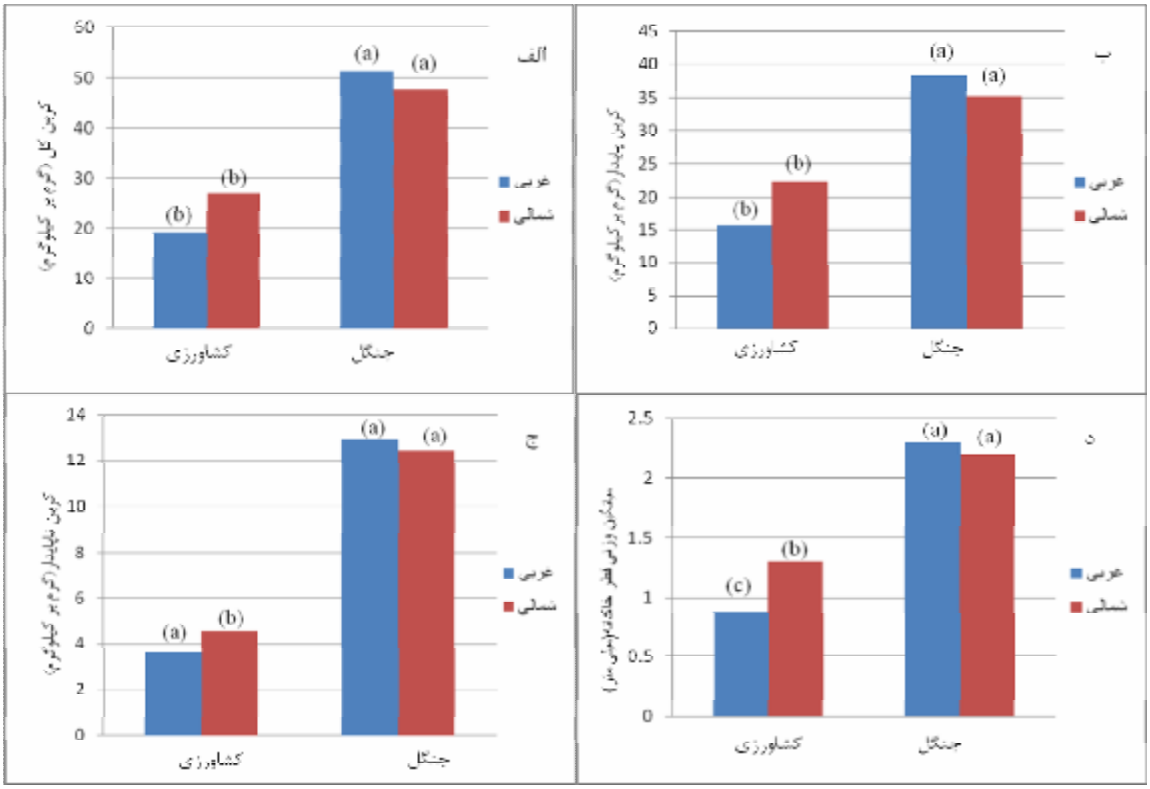
قرار دارند (تِنگ و همکاران، 1989). در این راستا، هدف از این مطالعه، بررسی نرخ تغییر کربن ناپایدار بر پایداری اراضی حوضه آبخیز زیارت گرگان تحت تاثیر تغییرات بی‌رویه کاربری در دو جهت جغرافیایی شمالی و غربی درصد بود.

مواد و روش

منطقه مورد مطالعه در این پژوهش، بخشی از حوضه آبخیز زیارت در جنوب شهر گرگان در محدوده جغرافیایی $54^{o}\ 23'\ 55''$ تا $54^{o}\ 31'\ 10''$ طول شرقی $36^{o}\ 36'58''$ و $36^{o}\ 46'\ 11''$ عرض شمالی با متوسط نزولات، دما و شیب منطقه به‌ترتیب 575 میلیمتر، 7/5 درجه سانتیگراد و48/18 درجه است. در این پژوهش دو کاربری متفاوت جنگل و کشاورزی مطالعه و نمونه‌برداری خاک از عمق 0تا30 سانتی‌متر و در دو جهت شمالی و غربی، با روش آماری اسپلیت پلات با قالب طرح کاملا تصادفی در پنج تکرار انجام شد. پس از آماده‌سازی نمونه‌ها، کربن آلی خاک با استفاده از روش اکسیداسیون تر مواد آلی با اسید کرومیک و تیتراسیون برگشتی با فرو آمونیوم سولفات اندازه‌گیری شد (والکلی وبلاک،1934). برای تعیین مقدار کربن آلی ناپیدار خاک از روش توسعه یافته (تیرول- پدرا ولادها، 2004) که اساس آن بر روش (بلیر و همکاران، 1995) بنا شده است، استفاده گردید. کربن قابل اکسید با پرمنگنات پتاسیم یک شاخص از کربن آلی ناپایدار قابل اکسیداسیون شیمیایی خاک است. در این آزمایش از غلظت 33 میلی مول پرمنگنات پتاسیم و زمان 24 ساعت برای اکسیداسیون استفاده گردید. دسته‌بندی داده‌ها از برنامه Excel و تجزیه و تحلیل نتایج با نرم افزار SPSS بود.

نتایج و بحث

تغییر کاربری جنگل به کشاورزی در منطقه مورد مطالعه طی پنجاه سال گذشته سبب تغییراتی چشمگیر در منطقه گردیده، بطوریکه پارامترهای بررسی شده این دو کاربری اختلافی معنی دار نشان داد(شکل1). بویکس-فایوس و همکاران در سال 2001 نیز نشان دادند که در خاک‌های مدیترانه‌ای، پایداری خاکدانه‌های بزرگ، همبستگی بالایی را با مواد آلی خاک داد. پروسه خاکدانه سازی تابعی از مواد آلی موجود در خاک است. بسیاری از محققین میزان مواد آلی را به عنوان یکی از فاکتورهای اصلی تعیین پایداری خاکدانه می دانند(بیسونایس 2007 و همکاران، سارا، 2005). بخش کربن آلی همبستگی خیلی نزدیکی با خصوصیات کیفیت خاک نظیر پایداری خاکدانه، نفوذ پذیری و ظرفیت تبادل کاتیونی موثر همبستگی نزدیکی دارد. ویل وهمکاران (2003) بیان کردند که مقایسه بین کربن آلی کل خاک وکربن آلی فعال خاک محاسبه شده با روش اکسیداسیون بوسیله پرمنگنات پتاسیم بسیار حساس به مدیریت خاک بوده و رابطه نزدیکی با میزان تولید خاک و خصوصیات بیولوژیکی خاک نظیر تنفس، زیست توده میکروبی وتشکیل خاکدانه داشت. هر چند مقدار کربن آلی خاک در طول کشت کاهش می‌یابد لیکن این کاهش بخصوص برای اجزاء کربن آلی ناپایدار خاک بیشتر بوده و نتایج وایت برد و همکاران (2000) بخوبی موید این موضوع است.



شکل 1- هیستوگرام بین پارامترهای کربن کل(الف) ، کربن پایدار (ب)، کربن ناپایدار (ج)، پایداری خاکدانه(د)در دو کاربری جنگل و کشاورزی و در دو جهت جغرافیایی

به نظر می‌رسد بخش کربن آلی ناپایدار بیشتر در قسمت‌های خارجی خاکدانه‌ها دیده می‌شود لیکن بخش پایدار آن در قسمت‌های داخلی و بین ذرات خاکدانه‌ها قرار می‌گیرد. هنگامی که ذرات خاکدانه تخریب می‌شود بخش پایدار آزاد و به صورت ناپایدار درآمده و توسط میکروارگانیسم‌های خاک تجزیه و در نهایت سبب کاهش مواد آلی خاک می‌شود. این نتایج همسو با یافته‌های گولد و همکاران 2008 بود.

نتایج موید آن بود که همبستگی بالایی بین بخش کربن پایدار و پایداری خاکدانه دیده می‌شود بنابراین جنگل‌تراشی سبب افزایش تبدیل کربن پایدار به کربن ناپایدار، کاهش سریع مواد آلی خاک و در نهایت کاهش پایداری خاکدانه شده است(جدول 1). ذخایر کربن ناپایدار به عنوان شاخص خوبی از کیفیت خاک که بیشتر به تغییرات عملیات مدیریتی حساس می‌باشد، می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد که همسو با یافته‌های لایک و همکاران 2009 می‌باشد. بررسی نتایج اثر دو جهت جغرافیایی بر پایایی خاکدانه‌ها در دو کاربری مذکور، اختلافی معنی‌دار بین دو جهت شمالی و غربی در پارامترهای مورد بررسی نشان نداد. دلیل این امر، در حوزه مورد مطالعه بدلیل شرایط مساعد اقلیمی حاکم بر منطقه مانند وجود بارش فراوان و پوشش گیاهی خوب و جهت تابش نور در هر دو جهت شمالی و غربی بود.

متاسفانه امروزه فقدان شناخت و مطالعه کافی استعدادهای اراضی و ویژگی‌های مناطق مختلف، در نظر نگرفتن و بحساب نیاوردن مطالعات موجود در برنامه‌ریزی‌های درازمدت مدیریتی، از مشکلات برنامه‌ریزی کلان در بسیاری از کشورهای در حال توسعه به‌شمار می‌رود.

جدول 1- همبستگی بین پارامترهای، پایداری خاکدانه، کربن پایدار، کربن ناپایدار و کربن کل در دو کاربری جنگل و کشاورزی

کاربری جنگل	پایداری خاکدانه	کربن پایدار	کربن ناپایدار	کربن کل
کربن کل	0/83**	0/98**	0/85**	-
کربن ناپایدار	0/52ns	0/74*	-	
کربن پایدار	0/87**	-		
پایداری خاکدانه	-			

کاربری کشاورزی	پایداری خاکدانه	کربن پایدار	کربن ناپایدار	کربن کل
کربن کل	0/70*	0/61*	0/50ns	-
کربن ناپایدار	0/57ns	0/89**	-	
کربن پایدار	0/87**	-		
پایداری خاکدانه	-			

بررسی نتایج یافته‌های این پژوهش نشان داد که به‌علت افزایش جمعیت، عدم استفاده مناسب از اراضی و تغییر بی‌رویه کاربری از جنگل به کشاورزی موجب کاهش اجزا مختلف موادآلی و در نهایت تخریب خاکدانه‌ها شده است. بحث مدیریت اراضی، زمانی که تغییر کاربری از جنگل به کشاورزی بود، اهمیت بیشتری یافته و انجام فعالیت‌های مدیریتی در جهت ممانعت از تغییرکاربری اراضی نامناسب اجتناب‌ناپذیر می‌نماید. تخریب خاکدانه‌ها در عمل سبب افزایش سیلاب‌های شهری گرگان شده که ناشی از عدم چرخه مناسب هیدرولوژیکی در حوضه زیارت می‌باشد. بدین‌سان تخریب بیش از حد حوضه زیارت خطر افزایش تعداد و شدت سیلاب‌های شهری را افزایش می‌دهد و لزوم مطالعات بیشتر در این زمینه در سایر حوضه‌های منطقه جهت جلوگیری از خطرات آتی پیشنهاد می‌گردد.

منابع

Schweizer LE, Nyquist WE, Santini JB and Kimes TM, 1986. Soybean cultivar mixtures in a narrow-row, noncultivatable production system. Crop Science 26: 1043-1046

Boix-Fayos c, Calva A, Imeson A.C and Sorino-Sota M.D, 2001. Influnce of soil properties on the aggregation of some Mediterranean soils and use of aggregate size and semi-aris land use East and Central Asia. Science in China(series c) 45: 48-54.

Vieira F.C.B, Bayer C, Zanatta J.A, Dieckow J, Mielniczuk and J, He Z.L, 2007. Carbon management index based on physical fractionation of soil organic matter in an Acrisol under long-term no-till cropping systems. Soil & Tillage Research 96: 195–204.

Gulde S, Chung H, Amelung W, Chang C and Six J, 2008. Soil carbon saturation controls labile and stable carbon pool dynamics. Soil Science Society of America Journal 72: 605-612.

Le Bissonnais Y, Blavet D, De Noni G, Laurent J.Y, Asseline J and Chenu C, 2007. Erodibility of Mediterranean vineyard soils: relevant aggregate stability methods and significant soil variables. European Journal of Soil Science 58: 188–195.

Mirakhorlou K., Amin Amlashi M, Karimi Doust A, Jafari B, Noki Y and , 2006. Investigation on boundary changes of northern forests of Iran using remotely sensed data. Reseach Institute of Forest and RangelandKaraj (Iran). Report No: 2802, in : http://agris.fao.org.

Laik R, Kumar Koushlendra, Das D.K., and Chaturvedi O.P, 2009. Labile soil organic matter pools in a calciorthent after 18 years of afforestation by different plantations. Applied Soil Ecology 42: 71–78.

Ray R. Weil, Kandikar R. Islam, Melissa A. Stine, Joel B. Gruver and Susan E. Samson-Liebig, 2003. Estimating active carbon for soil quality assessment: A simplified method for laboratory and field use. American Journal of Alternative Agriculture 18(1): 1-17.

Sarah P, 2005. Soil aggregation response to long- and short-term differences in rainfall amount Ander arid and Mediterranean climate conditions. Geomorphology 70: 1–11.

Shahriari A. Khormali F, Kehl M, Ayoubi Sh, Welp G, 2011. Effect of a long-term cultivation and crop rotations on organic carbon in loess derived soils of Golestan Province, Northern Iran. International Journal of Plant Production 5 (2): 1735-6814.

Theng B.K.G, Tate K.R and Sollins P, 1989. Constituents of organic matter in temperate and tropical soils. p. 5-31. In D.C. Coleman et al. (ed.) Dynamics of soil organic matter in tropical ecosystems. University of Hawaii Press, Honolulu, HI.

Tirol-Padre A, Ladha J.K., 2004. Assessing the reliability of permanganate-oxidizable carbon as an index of soil labil carbon. Soil Science Social. Am 68: 969-978.

Walkley A and Black I.A, 1934. An examination of the degridation method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science 37:29-38.

Whitbread A.M, Blair G.J, Lefroy R.D.B, 2000. Managing legume leys, residues and fertilisers to enhance the sustainability of wheat cropping systems in Australia. 2. Soil physical fertility and carbon. Soil tillage resource 54: 77-98.