



بررسی اثر مدیریت خاک بر برخی از شاخص های کیفیت خاک در بخشی از حوزه آبخیز قره آغاج استان اصفهان

بهاره آقاسی¹، احمد جلالیان²، ناصر هنرجو²

1- دانش آموخته کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)- عضو باشگاه پژوهشگران جوان

2- عضو هیئت علمی گروه خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)

Baharehghasi@yahoo.com

چکیده

تغییر ناآگاهانه کاربری اراضی، کیفیت خاکها را تحت تاثیر قرار می دهد. این پژوهش بمنظور بررسی اثر مدیریت خاک بر برخی از شاخص های کیفیت خاک انجام گرفته است. چهار نوع کاربری مرتع با پوشش گیاهی خوب، مرتع با پوشش گیاهی متوسط، دیمزار رها شده و دیمزار تخریب شده در دو عمق 0-10 و 10-30 سانتیمتری مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد که در هر دو عمق مورد مطالعه پارامتر آهک در کاربری دیمزار تخریب شده نسبت به کاربری مرتع به طور معنی داری افزایش اما پارامترهای مواد آلی و تنفس میکروبی به طور معنی داری کاهش یافتند. به نظر می رسد تغییر کاربری اراضی پیامدهای نامطلوبی را به دنبال داشته باشد.

کلمات کلیدی: تخریب خاک، تغییر کاربری اراضی، کیفیت خاک، مدیریت پایدار خاک

مقدمه

طی سالیان گذشته قسمتی از مراتع ایران به ویژه در مناطق کوهستانی و شیبدار بر خلاف استعداد و شرایط محیط به مزارع دیم غلات تبدیل شده اند (جعفری و همکاران، 1381). این تغییر کاربری اراضی منجر به ایجاد سیر نزولی در ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک و نهایتاً کاهش باروری خاک گردیده است. این اراضی معمولاً پس از چند سال بهره برداری، به دنبال از دست دادن قدرت تولیدیشان رها می شوند. تبدیل جنگل ها و مراتع به اراضی کشاورزی به عنوان عامل تخریب کننده خصوصیات خاک، به ویژه به عنوان کاهش دهنده میزبان کربن آلی خاک شناخته گردیده است (رز، 1993). در این تحقیق نقش نوع مدیریت خاک بر برخی از شاخص های کیفیت خاک در بخشی از حوزه آبخیز قره آغاج استان اصفهان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه بخشی از حوزه آبخیز قره آغاج است که در استان اصفهان و در فاصله حدود 15 کیلومتری شهرستان سمیرم واقع شده است که دارای طول جغرافیایی 15° 52 تا 47° 51 شرقی و عرض جغرافیایی 24° 31 تا 51° 31 شمالی می باشد. طبقه بندی خاک بر اساس روش طبقه بندی امریکایی (Calcic Haploxerepts) (2010) می باشد. در این منطقه چهار نوع کاربری مرتع با پوشش گیاهی خوب، مرتع با پوشش گیاهی متوسط، دیمزار رها شده و دیمزار تخریب شده مورد مطالعه قرار گرفت. از آنجائیکه نقاط مطالعاتی کاملاً نزدیک به هم انتخاب شده اند، خصوصیات اقلیمی، فیزیوگرافی و رده بندی خاک در سیستم های فوق الذکر کاملاً مشابه یکدیگر می باشد. به منظور انجام آزمایش های کیفیت خاک در هر کاربری تعداد 4 نمونه کاملاً تصادفی از هر یک از دو عمق 0 تا 10 و 10 تا 30 سانتی متری خاک و در مجموع 32 نمونه خاک سطحی از چهار منطقه مورد مطالعه جمع آوری گردید. نمونه های خاک



پس از هوا خشک شدن از الک 2 میلیمتری عبور داده شده و پارامترهای درصد آهک، درصد مواد آلی، درصد نیتروژن کل، غلظت فسفر قابل جذب، میزان پتاسیم قابل جذب، ظرفیت تبادل کاتیونی و میزان تنفس میکروبی در آنها به روش‌های استاندارد آزمایشگاهی اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از نرم‌افزار SPSS و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد آماری صورت گرفت.

نتیجه‌گیری

مقایسه میانگین برخی از شاخص‌های کیفیت خاک کاربری‌های مورد مطالعه در عمق 0-10 سانتی‌متری در جدول 1 و در عمق 10-30 سانتی‌متری در جدول 2 آورده شده است.

جدول 1- مقایسه میانگین برخی از شاخص‌های کیفیت خاک کاربری‌های مورد مطالعه در عمق 0-10 سانتی‌متری

نوع کاربری	آهک (%)	مواد آلی (%)	ظرفیت تبادل کاتیونی (Cmol+/kg)	نیتروژن کل (%)	فسفر قابل جذب (mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	تنفس میکروبی (mg CO ₂ /day/kg)
مرتع با پوشش گیاهی خوب	30/37 ^d	2/7 ^a	27/3 ^a	0/17 ^a	56/6 ^a	623/2 ^a	0/11 ^a
مرتع با پوشش گیاهی متوسط	37/4 ^c	1/2 ^b	23/4 ^b	0/11 ^b	57/97 ^a	596/1 ^a	0/04 ^b
دیمزار رهاشده	47/1 ^b	1/3 ^b	23/3 ^b	0/12 ^b	54/05 ^a	525/1 ^a	0/03 ^{bc}
دیمزار تخریب‌شده	85/2 ^a	0/9 ^c	16/7 ^c	0/07 ^b	66/6 ^a	187/1 ^b	0/02 ^c

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در آزمون دانکن می‌باشند.

جدول 2- مقایسه میانگین برخی از شاخص‌های کیفیت خاک کاربری‌های مورد مطالعه در عمق 10-30 سانتی‌متری

نوع کاربری	آهک (%)	مواد آلی (%)	ظرفیت تبادل کاتیونی (Cmol+/kg)	نیتروژن کل (%)	فسفر قابل جذب (mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	تنفس میکروبی (mg CO ₂ /day/kg)
مرتع با پوشش گیاهی خوب	27/6 ^d	2/4 ^a	27/7 ^a	0/18 ^a	66/7 ^a	652/4 ^a	0/05 ^a
مرتع با پوشش گیاهی متوسط	39/5 ^c	1/4 ^b	27/3 ^a	0/1 ^b	61/9 ^a	560/2 ^b	0/02 ^b
دیمزار رهاشده	50/2 ^b	1/2 ^{bc}	19/9 ^b	0/09 ^b	69/2 ^a	504/1 ^b	0/02 ^b
دیمزار تخریب‌شده	93/6 ^a	1/01 ^c	10/7 ^c	0/08 ^b	83/6 ^a	107/8 ^c	0/01 ^b

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در آزمون دانکن می‌باشند.

نتایج نشان می‌دهد که در هر دو عمق مورد مطالعه، میزان آهک خاک در کاربری دیمزار تخریب شده به طور معنی‌داری بیشتر از سایر کاربری‌های مورد مطالعه می‌باشد. دلیل این امر را می‌توان به مدیریت‌های نادرست از جمله خاک‌ورزی و نیز کاهش پوشش گیاهی و در نتیجه فرسایش شدید خاک سطحی و نمایان شدن لایه‌های زیرین در سطح خاک که حاوی آهک بیشتری می‌باشند نسبت داد. چاوشی و خادمی (1381) نیز در مطالعات کیفیت خاک در



اطراف شهرستان سمیرم مشاهده نمودند که میزان آهک در کاربری مرتع به طور معنی داری کمتر از کشت دیم بوده است.

مقایسه میانگین میزان مواد آلی خاک نشان می‌دهد که میزان این پارامتر در کاربری مرتع با پوشش گیاهی خوب به طور معنی داری بیشترین و در کاربری دیمزار تخریب شده به طور معنی داری کمترین مقدار می‌باشد. این نتایج بیانگر این واقعیت است که تغییر کاربری اراضی از مرتع به دیمزار باعث تخریب خاک و در نتیجه کاهش میزان مواد آلی خاک گشته است. در کاربری دیمزار، خاک‌ورزی باعث تسریع تجزیه مواد آلی و افزایش فرسایش خاک و در نتیجه هدررفت مواد آلی خاک در اثر هر دو عامل شده است. همچنین علت دیگر آن می‌تواند به کاهش بازگشت بقایای گیاهی به خاک در مقایسه با اراضی مرتعی مربوط می‌گردد. کاراواکا و همکاران (2003) نیز پیشنهاد کردند بوته‌زارها در سیستم‌های کشاورزی رها شده‌ی مدیترانه‌ای در اسپانیا با افزایش دادن میزان مواد آلی می‌توانند نقش تعیین‌کننده‌ی را در بهبود کیفیت خاک ایفا نمایند.

مقایسه میانگین میزان ظرفیت تبادل کاتیونی خاک نشان می‌دهد که میزان این پارامتر در عمق 0 تا 10 سانتی‌متری کاربری مرتع با پوشش گیاهی خوب و در عمق 10 تا 30 سانتی‌متری کاربری‌های مرتع با پوشش گیاهی خوب و مرتع با پوشش گیاهی متوسط به طور معنی داری بیشتر از سایر کاربری‌ها می‌باشد. علت بیشتر بودن این پارامتر در دو کاربری مرتع به دلیل مقدار مواد آلی بیشتر در این دو کاربری نسبت به کاربری‌های دیمزار می‌باشد. پس می‌توان گفت تغییر کاربری اراضی از مرتع به دیمزار موجب کاهش ظرفیت تبادل کاتیونی خاک گردیده است. سانچز - مارانون و همکاران (2002) طی تغییر کاربری اراضی مرتعی مدیترانه‌ای به مزارع دیم، کاهش ظرفیت تبادل کاتیونی را معادل 50 درصد گزارش دادند.

مقایسه میانگین نیتروژن کل خاک نشان می‌دهد که میزان این پارامتر در هر دو عمق مورد مطالعه در کاربری مرتع با پوشش گیاهی خوب دارای بیشترین تفاوت معنی‌دار با سایر کاربری‌ها می‌باشد. در کاربری‌های دیمزار فرسایش تشدید می‌شود که طی تغییر کاربری اراضی رخ می‌دهد دلیل اصلی این کاهش می‌باشد. همچنین پوشش گیاهی طبیعی در کاربری مرتع دارای پوشش گیاهی خوب و بازگشت آن‌ها به خاک از دلایل وجود مواد آلی بیشتر و در نتیجه افزایش مقدار نیتروژن کل می‌شود. ونگ و همکاران (2009) نیز در مطالعات خود به این نتیجه دست یافتند که رابطه‌ی زیادی بین ازت کل و کربن آلی خاک وجود دارد.

مقایسه میانگین میزان فسفر قابل جذب خاک نشان می‌دهد که در هر دو عمق مورد مطالعه میزان این پارامتر فاقد تفاوت معنی‌دار در بین کاربری‌های مورد مطالعه است. در مرتع، پوشش گیاهی و بازگشت آن به خاک باعث افزایش مواد آلی و به دنبال آن افزایش فسفر خاک می‌شود. در دیمزارها با برداشت فسفر توسط محصولات زراعی، بازگشت آن به خاک صورت نمی‌پذیرد اما احتمالاً به دلیل دادن کود فسفوره طی سال‌های کشت و کار به زمین، غلظت این عنصر در این کاربری‌ها افزایش یافته و در نتیجه تفاوت معنی داری را با کاربری‌های مرتع نشان نمی‌دهد. حاج عباسی و همکاران (1381) نیز در بررسی تاثیر تبدیل اراضی مرتعی به کشاورزی بر حاصلخیزی خاک در بروجن، تفاوت معنی داری را در غلظت فسفر قابل جذب در بین کاربری‌های مرتع دست نخورده و مرتع تحت کشت مشاهده نکردند.

مقایسه میانگین میزان پتاسیم قابل جذب بیانگر این واقعیت است که تغییر کاربری اراضی از مرتع به دیمزار باعث تخریب خاک و در نتیجه کاهش میزان پتاسیم قابل جذب خاک گشته است. بالا بودن میزان این پارامتر در اراضی مرتعی ناشی از اکوسیستم بهم نخورده آن است که در آن حذف بقایای گیاهی که منجر به حذف پتاسیم می‌گردد رخ نداده است. همچنین علت دیگر آن ممکن است افزایش هوادیدگی کانی‌های حاوی پتاسیم و نیز توانایی بالای گیاهان مرتعی در جذب پتاسیم از لایه‌های زیرین خاک و آزادسازی آن به وسیله بقایای گیاهی به لایه سطحی باشد. کایسر و آیسلسشتین (2005) نیز چرخه پتاسیم و از بین رفتن آن در اکوسیستم‌های علفزار را مورد بررسی قرار دادند و بیان



نمودند که ادامه‌ی خروج پتاسیم بدون تامین آن منجر به کمبود آن در خاک خواهد شد که بسته به میزان ذخایر پتاسیم خاک، ممکن است 3 تا 10 سال به طول انجامد. در دیمزارها نیز همین شرایط وجود داشته ولی شستشوی این عنصر و انتقال آن به لایه‌های زیرین یا خروج کامل بقایای گیاهی موجب کاهش مقدار پتاسیم شده است. نتایج نشان می‌دهد که در هر دو عمق مورد مطالعه، میزان تنفس میکروبی خاک در کاربری مرتع با پوشش گیاهی خوب به طور معنی‌داری دارای بیشترین تفاوت معنی‌دار با سایر کاربری‌ها می‌باشد. تفاوت در میزان تنفس میکروبی ناشی از تفاوت در فعالیت میکروبی آنها می‌باشد و به نظر می‌رسد این تفاوت با تغییر در مقادیر مواد آلی مرتبط باشد. مالیک و هو (1997) با بررسی تنفس خاک در کاربری جنگل گزارش نمودند که مواد آلی خاک به شدت در ارتباط با تنفس میکروبی خاک بوده و یکی از مهمترین فاکتورهای کنترل آن می‌باشد. نتایج این تحقیق بیان‌گر آن است که تغییر کاربری اراضی مرتعی در مدت زمان نه چندان طولانی باعث ایجاد تغییرات چشم‌گیر در کیفیت خاک این منطقه گردیده است. در نتیجه استفاده‌ی پایدار از منابع طبیعی بایستی با کلیه قوانین طبیعی ماندگاری آنها هم خوانی داشته باشد. در غیر این صورت کیفیت خاک به مرور زمان کاهش می‌یابد و اگر مدیریتی متناسب با موقعیت خاک جایگزین نگردد، ممکن است خاک توان بهره‌دهی خود را از دست بدهد. بنابراین با توجه به اهمیتی که خاک در ارتباط با تامین غذای جمعیت رو به رشد جهان ایفا می‌کند، شناخت کلیه خصوصیات خاک اعم از مورفولوژیکی، فیزیکی - شیمیایی، بیولوژیکی و کانی شناسی ضروری است.

قدردانی

بدینوسیله از مهندس علی رضائی‌نژاد و مهندس حسین امینی که در امور صحرایی و آزمایشگاهی زحمات زیادی را متحمل شدند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- جعفری م، آذرنبوند ح، دلوری ا، ارزانی ح و زارع چاهوکی م ع، 1381. بررسی تاثیر یونجه کاری بر خصوصیات حاصلخیزی خاک در مراتع مناطق تبریز و توکل باغ استان خراسان. بیابان، جلد 7. صفحه‌های 63 تا 71.
- چاوشی ا و خادمی ح، 1381. ارزیابی مقایسه‌ای سه سیستم کاربری در اراضی مواج اطراف شهرستان سمیرم با استفاده از شاخص‌های کیفیت خاک. مجله علمی کشاورزی، جلد 25، شماره 2. صفحه‌های 27 تا 44.
- حاج عباسی م ع، جلالیان ا، خواجه الدین ج و کریم زاده ح ر، 1381. مطالعه موردی تاثیر تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی بر برخی ویژگی‌های فیزیکی، حاصل خیزی، و شاخص کشت پذیری خاک در بروجن. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد 6، شماره 1. صفحه‌های 149 تا 160.
- Caravaca F, Figueroa D, Barea JM, Azco´n-Aguilar C, Palenzuela J and Roldán A, 2003. The role of relict vegetation in maintaining physical, chemical, and biological properties in an abandoned Stipa-grass agroecosystem. *Arid Land Research and Management* 17(2): 103–111.
- Mallik AU and Hu D, 1997. Soil respiration following site preparation treatments in boreal mixedwood forest. *Forest Ecology and Management* 97: 265–275.
- Kayser M. and J. Isselstein. 2005. Potassium cycling and losses in grassland systems: a review. *Grass and Forage Science* 60: 213–224.
- Ross SM, 1993. Organic matter in tropical soils: current conditions, concerns and prospects for conservation. *Progress in Physiographic and Geography* 17: 265–305.



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

- Sanchez- Maranon M, Soriano M, Delgado G and Delgado R, 2002. Soil quality in Mediterranean mountain environments: Effects of land use change. *Soil Science Society of America Journal* 66: 948- 958.
- Wang Y, Zhang X and Huang CH, 2009. Spatial variability of soil total nitrogen and soil total phosphorus under different land uses in a small watershed on the Loess Plateau, China. *Geoderma* 150: 141- 149.