



تأثیر کاربری‌های مختلف بر کیفیت خاک در منطقه خشک منظره‌ی شهرضا، اصفهان

احمدرضا ناظم^۱، ناصر هنر جو^۲، جابر فلاح‌زاده^۳
۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، ۲- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان)، ۳- عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان)

چکیده

در این تحقیق تأثیر چهار نوع کاربری مرتع، باغ انار، کشت یونجه و گندم بر برخی از خصوصیات کیفی خاک در منطقه منظره شهرضا واقع در استان اصفهان مورد مطالعه قرار گرفت. خصوصیات کیفی خاک شامل تنفس میکروبی، پایداری خاکدانه‌ها، ماده آلی خاک، نیتروژن کل، ماده آلی ذره‌ای در خاک، ماده آلی ذره‌ای در خاکدانه‌های ریز و درشت بودند. نتایج نشان دادند که از بین چهار کاربری ذکر شده، اراضی تحت کشت باغ و پس از آن اراضی تحت کشت یونجه دارای بالاترین کیفیت خاک بودند. به نظر می‌رسد گسترش بیشتر ریشه‌ها در اراضی باغ و اراضی تحت کشت یونجه در اثر آبیاری‌های مکرر و کوددهی سالیانه، منجر به بالا رفتن کیفیت خاک گردیده است. در مقابل اراضی مرتعی دارای کمترین کیفیت خاک بود که علت آن بارندگی اندک منطقه و مواد آلی کم خاک می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: کیفیت خاک، کاربری باغ، مرتع فقیر، کشت یونجه، کشت گندم

مقدمه

کیفیت خاک عبارت است از ظرفیت خاک برای عملکرد درون اکوسیستم و انواع کاربری‌های اراضی به منظور حفظ تولید بیولوژیکی و کیفیت محیط زیست در جهت ارتقاء سلامتی گیاه و حیوان که در واقع ناشی از تأثیر متقابل ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی می‌باشد. از این رو کیفیت خاک، یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در توسعه پایدار مدیریت زمین و پایداری قلمرو زیستی جهانی محسوب می‌شود (Doran and Parkin, 1994). حفظ کیفیت خاک نقش کلیدی در کشاورزی پایدار دارد و به عنوان ظرفیت یک خاک برای انجام وظایف آن در اکوسیستم تعریف می‌شود، به گونه‌ای که باعث حفظ کیفیت آب و هوا، تأمین سلامت انسان و باروری گیاه در اکوسیستم می‌گردد (Doran et al., 1996). ماده آلی ذره‌ای (POM) بخشی از مواد آلی است که از نظر تجزیه حواسط بقایای گیاهی تازه و هوموس می‌باشد و به عنوان مخزن موقتی مواد آلی شناخته می‌شود. این بخش هر چند سهم ناچیزی از حجم خاک را به خود اختصاص می‌دهد ولی به دلیل داشتن زمان بازگشت کوتاه و نیز غنی بودن از عناصر غذایی کربن یکی از شاخص‌های مهم کیفیت خاک به حساب می‌آید (Haynes, 2005). به عقیده Cambardella et al. (2001) مواد آلی ذره‌ای قسمتی از مواد آلی ریز خاک است که از گیاهان تجزیه نشده جمع شده روی هم (بیشتر ریشه‌ها) تشکیل شده‌اند. به عقیده این محققین، مواد آلی ذره‌ای حساس‌ترین بخش مواد آلی خاک نسبت به تغییرات مدیریتی می‌باشد. بنابراین استفاده از این شاخص برای بررسی تأثیر تیمارها و تناوب‌های زراعی مختلف بر شاخص‌های کیفیت خاک مناسب‌تر و دقیق‌تر خواهد بود. در مطالعه‌ای در جنوب مکزیک (Geissen et al., 2009) با بررسی اثر تغییر کاربری اراضی از جنگل به کشاورزی و مرتع بر بعضی از ویژگی‌های خاک‌های مناطق حاره‌ای، به این نتیجه رسیدند که تغییر کاربری زمین در طول ۱۵ سال باعث اختلاف معنی‌دار بین کاربری‌های مختلف از نظر نسبت کربن به نیتروژن، فسفر و نیتروژن قابل دسترس گیاه و ماده آلی نشده بود در حالی که pH در زمینی که در آن کشاورزی فصلی صورت می‌گرفت به طور معنی‌دار نسبت به کاربری‌های دیگر بالاتر بود. زمینی که از جنگل به مرتع تغییر کاربری داده شده بود اسیدی شده و تراکم خاک در آن دیده می‌شد. این محققین پیشنهاد دادند که اگر قرار است زمین‌های مرتعی تغییر کاربری داده شده و به زمین‌های کشاورزی تبدیل شوند این زمین‌ها را به باغ میوه یا سیستم‌های جنگل زراعی تبدیل یا دوباره جنگل‌کاری کرد تا این مشکل برای خاک به وجود نیاید. در تحقیقی در شمال ایران (Khorrami et al., 2009) به بررسی تأثیر تغییر کاربری اراضی از جنگل به کشاورزی بر برخی از ویژگی‌های خاک پرداختند. کاهش سرعت نفوذ آب به خاک، افزایش جرم ویژه ظاهری، از دست رفتن مقدار قابل توجهی از ماده آلی و کاهش ماده آلی سالانه ورودی به خاک و همچنین اکسیداسیون سریع مواد آلی و کاهش تنفس میکروبی از نتایج این تغییر کاربری بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۹۱-۹۰ در منطقه منظره شهرضا (طول جغرافیایی ۳۱ دقیقه و ۹۴ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۵۱ دقیقه و ۸۷ درجه شمالی) که در ۹۰ کیلومتری جنوب غربی اصفهان واقع شده و دارای اقلیم گرم و خشک می‌باشد، اجرا گردید. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تکرار و از عمق ۲۰-۰ سانتیمتری خاک اجرا گردید. چهار نوع کاربری در منطقه منظره



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - فیزیک خاک و رابطه آب، خاک و گیاه

که از لحاظ آب و هوا، اقلیم، شیب و مواد مادری یکسان بودند شامل زمین گندم، باغ انار، یونجه هر کدام با سابقه کشت بیش از ۳۰ سال و مرتع فقیر به عنوان تیمار انتخاب گردیدند. کودهای مورد استفاده در زمین گندم، قبل از کاشت، NPK به میزان ۱۰۰ کیلو در هکتار و ۳۰۰ کیلو کود اوره به صورت سرک استفاده میشود. در زمین باغ همزمان با باغ کنی در فصل زمستان، از مخلوط کود کامل و حیوانی به میزان ۱۲ تن در هکتار استفاده می شود. در زمین یونجه قبل از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود کامل استفاده می گردد. آبیاری در سه نوع کاربری باغ، گندم و یونجه به صورت غرقابی انجام می شود. خصوصیات فیزیکی خاکها شامل: پایداری خاکدانهها (Kemper and Rosenau, ۱۹۸۶)، و خصوصیات شیمیایی مثل: pH، هدایت الکتریکی، نیتروژن کل (Page et al., ۱۹۸۲)، درصد مواد آلی خاک POM (Walkley and Black, ۱۹۳۴)، در خاک (Cambardella et al., ۲۰۰۱)، POM در خاکدانههای ریز و درشت (Fallahzade and Hajabbasi, ۲۰۱۲) و خصوصیات بیولوژیکی نظیر تنفس میکروبی (Anderson, ۱۹۸۲) اندازه گیری گردید. تجزیه و تحلیل های آماری با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۱٪ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که تغییر کاربری بر روی همه متغیرهای اندازه گیری شده تاثیر معنی داری داشته است (جدول ۱). بطوریکه بیشترین مقادیر ماده آلی کل، ماده آلی ذره ای کل، ماده آلی ذره ای درشت، ماده آلی ذره ای ریز، و ازت کل در خاک های تحت کشت باغ انار دیده شد. مقدار کل ماده آلی خاک و مقدار ماده آلی ذره ای کل خاک در کشت یونجه نیز بیشترین مقدار را داشتند و در واقع تفاوت معنی داری با خاک های زیر کشت باغ نداشتند اگر چه مقادیر آنها بطور معنی داری بزرگتر از کاربری کشت گندم و مرتع فقیر بود. میزان پایداری خاکدانه ها و تنفس میکروبی خاک در کشت یونجه بیشترین مقدار را بخود اختصاص داد و به صورت معنی داری با سایر کاربری ها تفاوت داشت (جدول ۱). مقدار کربن آلی خاک در کاربری مرتع فقیر از سایر کاربری ها کمتر بود. در این نوع کاربری به دلیل عدم آبیاری و کوددهی نسبت به سایر کاربری ها، مقدار کربن آلی خاک کمترین مقدار را دارد (Fallahzade and Hajabbasi, ۲۰۱۲). در مقابل بیشترین مقدار ماده آلی خاک در اراضی تحت کشت یونجه مشاهده گردید. بنظر می رسد آبیاری اراضی، کوددهی و فعالیت شدید میکروارگانیسم ها بخصوص میکروارگانیسم های همزیست با ریشه یونجه مثل تیوباسیلوس ها در تثبیت ازت هوا باعث افزایش ماده آلی خاک در این کاربری نسبت به سایر کاربری ها گردیده است. Zhang et al. (۲۰۰۶) نیز نشان دادند که همبستگی های مثبتی بین کربن آلی با میزان رطوبت، توده زنده میکروبی و فعالیت های آنزیمی وجود دارد که به همین دلیل کربن آلی یک شاخص مهم از کیفیت خاک است که به دنبال تغییر کاربری و پوشش زمین تغییر می کند.

جدول ۱- مقایسه میانگین ویژگی های مختلف در لایه سطحی خاک چهار کاربری مورد مطالعه

کاربری اراضی	POM در خاک	POM در خاکدانه درشت	POM در خاکدانه ریز	ماده آلی (%)	پایداری خاکدانه
باغ	۴۰/۲۱ ^a	۳۰/۳۵ ^a	۹۹/۶۸ ^a	۶۰/۱ ^a	۴۶/۰ ^b
مرتع فقیر	۱۵/۲۰ ^b	۶۸/۲۰ ^b	۲۸/۱۳ ^d	۶۰/۰ ^b	۳۵/۰ ^c
گندم	۷۸/۱۵ ^c	۶۳۶/۲۰ ^b	۷۳/۱۶ ^c	۳۰/۱ ^a	۴۷/۰ ^b
یونجه	۸۲/۲۳ ^a	۲۹/۲۱ ^b	۱۱/۵۴ ^b	۷۰/۱ ^a	۹۹/۰ ^a

اعداد هر ستون که در یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۱٪ می باشند.

میزان تنفس میکروبی نیز در کاربری مرتع کمتر از سایر کاربری ها بود (جدول ۲). در مقابل این کاربری، در خاک های تحت کشت یونجه تنفس میکروبی بیشترین مقدار را داشت. به نظر می رسد گسترش بیشتر ریشه ها در کاربری باغ و بنابراین ترشحات بیشتر ریشه ها که سوپسترای میکروارگانیسم ها محسوب می شوند باعث تشدید فعالیت میکروارگانیسم در این دو نوع کاربری گردیده است. در مطالعه کریمی (۱۳۹۱) نیز میزان تنفس میکروبی در مرتع کمترین مقدار بود. مقدار pH خاک در کاربری یونجه بیشترین مقدار و در کاربری مرتع کمترین مقدار را داشت. به نظر می رسد جذب بیشتر کلسیم توسط یونجه از خاک و انتقال آن به بافت های گیاه یونجه و بازگشت مجدد کلسیم از گیاه به خاک پس از مرگ بخشی از ریشه های گیاه باعث جابجایی دائم کلسیم از خاک به گیاه و بالعکس (بیوتوربیشن) می گردد که در نهایت مانع شستشوی کلسیم از خاک می گردد. مطالعه کریمی (۱۳۹۱) نشان داد که تغییر کاربری اثر معنی داری روی اسیدیته خاک در خاک سطحی نداشت ولی در خاک عمقی در کاربری کشاورزی بیشترین و در کاربری مرتع کمترین مقدار را نشان داد.

میزان شوری خاک در کشت گندم و مرتع به طور معنی داری بیشتر از کشت یونجه و باغ است (جدول ۲). در واقع آبیاری باغ و اراضی تحت کشت یونجه باعث شستشوی املاح از سطح خاک به اعماق پایین تر گردیده است (Fallahzade and Hajabbasi, ۲۰۱۲).



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - فیزیک خاک و رابطه آب، خاک و گیاه

کمترین مقدار آبشویی در اراضی مرتعی و اراضی تحت کشت گندم صورت می پذیرد. مطالعات بهشتی (۱۳۹۱) نشان داد که عملیات کشت و کار و آبیاری با ابهای با کیفیت مناسب و در خاکهایی با سطح آب زیرزمینی عمیق، باعث کاهش میزان نمکهای محلول خاک بر اثر شستشو و انتقال این نمکها از سطح به عمق خاک می شود.

جدول ۲- مقایسه میانگین ویژگیهای مختلف در لایه سطحی خاک چهار کاربری مورد مطالعه

C/N	تنفس میکروبی	نیتروزن کل (%)	هدایت الکتریکی (dS/m)	pH	کاربری اراضی
۹/۵ b	۲/۱۶۹۰۱ c	۲۷/۰ a	۸۰/۱ b	۲/۸ a	باغ
۹/۱۳ a	۶/۱۴۴۰۴ d	۰۵/۰ c	۳۶/۶ a	۹/۷ b	مرتع فقیر
۳/۱۳ a	۸/۱۷۸۰۳ b	۱۰/۰ c	۵۶/۶ a	۱/۸ ab	گندم
۹/۱۰ ab	۴/۱۹۶۶۸ a	۱۶/۰ b	۴۲/۱ b	۲/۸ a	یونجه

اعداد هر ستون که در یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۱ % می باشند.

نتیجه گیری

بالاترین کیفیت خاک در اراضی زیر کشت درختان انار و نیز در اراضی تحت کشت یونجه بدست آمده است. بنظر می رسد آبیاری بیشتر و کوددهی در این اراضی منجر به گسترش بیشتر ریشه ها و افزایش کیفیت خاک های این دو کاربری گردیده است. این نتیجه گیری از شاخص های کیفی خاک نظیر POM کل، POM میکرو و ماکرو، ماده آلی خاک، درصد ازت خاک، پایداری خاکدانه ها، و تنفس میکروبی خاکها حاصل می شود. پایین ترین کیفیت خاک متعلق به اراضی مرتعی منطقه بوده است. به نظر می رسد بارندگی اندک منطقه (حدود ۱۳۳ میلیمتر در سال) منجر به کوتاه شدن گیاهان مرتعی و کاهش تراکم آنها و در نهایت ضعیف شدن مراتع گردیده است. بطور کلی می توان گفت زیر کشت بردن اراضی مرتعی در مناطق خشک می تواند باعث افزایش ماده آلی خاک، مقدار ازت خاک، افزایش پایداری خاکدانه ها، تشدید فعالیت های میکروارگانیسم ها و در یک کلام بالا بردن کیفیت خاک گردد.

منابع

- بهشتی آل آقا، ع. ۱۳۹۱. تاثیر تغییر کاربری اراضی از مرتع به زمین زراعی بر شاخص های میکروبیولوژیکی و بیوشیمیایی خاک. پایان نامه ی کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده ی کشاورزی دانشگاه شهرکرد
- کریمی، ر. ۱۳۹۱. تاثیر تغییر کاربری اراضی بر برخی از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه ی صفاشهر استان فارس. پایان نامه ی کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده ی کشاورزی دانشگاه شهرکرد.
- Anderson J.P.E. ۱۹۸۲. Soil respiration. In: A. L. Page and R. H. Miller (Eds.). Methods of soil analysis. Part ۲. Chemical and microbiological properties. The American Society of Agronomy. Madison. Wisconsin. pp. ۸۳۱-۸۷۱
- Cambardella C.A., Gajda A.M., Doran J.W., Wienhold B.J. Kettler T.A. ۲۰۰۱. Estimation of particulate and total organic matter by weight loss-onignition. In Assessment Methods for Soil Carbon, Lal R, Kimble JM, Follett RF, Stewart BA (eds). CRC Press: Boca Raton, FL; ۳۴۹-۳۵۹.
- Doran J.W., Sarrantonio M. and Lieberg M.A. ۱۹۹۶. Soil health and sustainability. Advanced Agronomy, ۵۶: ۱-۵۴.
- Doran J.W. and Parkin T.B. ۱۹۹۴. Defining and assessing soil quality. In: J.W. Doran D.C. Coleman D.F. Bezdicsek and B.A. Stewart (Eds), Defining soil quality for a sustainable environment. Soil Society of America, Special Publication No. ۳۵, Madison, Wisconsin, USA, pp. ۳-۲۱.
- Fallahzade J. and Hajabbasi M.A. ۲۰۱۲. The effects of irrigation and cultivation on the quality of desert soil in central Iran. Land Degradation and Development, ۲۳: ۵۳-۶۱.
- Geissen V., Sanchez-Hernandez R., Kampichler C., Ramos-Reyes R., Sepulveda-Lozada A., Ochoa-Goana S., de Jong B.H., Huerta-Lwanga E. and Hernandez-Daumas S. ۲۰۰۹. Effects of land Use Change on some Properties of Tropical Soils-An Example from Southeast Mexico. Geoderma ۱۵۱: ۸۷-۹۷.



- Haynes R.J. ۲۰۰۵. Labile organic matter fractions as central components of the quality of agricultural soils: An overview. *Advances in Agronomy*, ۸۵: ۲۲۱-۲۶۸.
- Kemper D.W. and Rosenau R.C. ۱۹۸۶. Aggregate stability and aggregate and aggregate size distribution. In: Klute A. (Ed.). *Methods of soil analysis. Part ۱. Physical properties*. The American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin. pp. ۴۲۵-۴۴۲.
- Khormali F. and Nabiollahi K. ۲۰۰۹. Degradation of Mollisols in western Iran as affected by land use change. *Journal of Agricultural Science and Technology*, ۱۱: ۳۶۳-۳۷۴.
- Page A.L, Miller R.H. and Keeney D.R. ۱۹۸۲. *Methods of soil Analysis. Part ۲. Chemical and microbiological properties*, ۲ Edition., American society of Agron. Monogr. ۹. ASDA and SSSA, Publisher., Madison, WI.
- Zhang X., Chen L., Fu B., Li Q., Qi X. and Ma Y. ۲۰۰۶. Soil organic carbon changes as influenced by agricultural land use and management: a case study in Yanhuai Basin, Beijing, China. *Acta Ecologica Sinica*, ۲۶: ۳۱۹۸-۳۲۰۸.
- Walkley A. and Black C.A. ۱۹۳۴. Estimation of organic carbon by chromic acid and titration method. *Soil Science*, ۳۷: ۲۸-۲۹.

Abstract

In this study, effects of four types of land uses including pasture, pomegranate orchard, alfalfa and wheat cultivation on soil quality properties, in Manzarieh region, Shahreza (Isfahan), were investigated. Soil quality properties such as soil microbial respiration, aggregate stability, total organic matter total nitrogen, particular organic matter (POM), POM in macroaggregates and microaggregates were measured. The results showed that the lands under the cultivation of orchard and alfalfa had the highest soil quality between four mentioned land uses. It seems that more spread of roots due to more irrigation and fertilization has led to increase in soil quality. In contrast, pasture lands had the lowest soil quality that has been possibly due to low rainfall and poor in soil organic matter.