



بررسی تغییرات کیفیت خاک سطحی در مدیریت‌های زراعی گوناگون در منطقه فارس استان چهارمحال و بختیاری

زهرا رسائی^۱، رضا مهاجر^۲ و محمدحسن صالحی^۳
۱- دانشجوی دکترای پیدایش و رده‌بندی خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، ۲- استادیار و عضو علمی خاک‌شناسی گروه کشاورزی دانشگاه پیام نور مرکز شهرکرد، ۳- استاد خاک‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد

چکیده

به منظور بررسی تأثیر مدیریت‌های زراعی مختلف بر کیفیت خاک، برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی ۴۵ نمونه خاک به عنوان شاخص کیفیت خاک در سه کاربری متفاوت زمین‌های کشاورزی، دیم و بیشه‌زار در منطقه فارس استان چهارمحال و بختیاری تعیین شدند. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اسیدیته، هدایت الکتریکی، کربنات کلسیم و وزن مخصوص حقیقی در این سه کاربری تغییر چندانی نداشته ولی کشت دیم منجر به افزایش معنی‌دار ($p < 0.05$) این ویژگی‌ها نسبت به دو کاربری کشاورزی آبی و بیشه‌زار شده است. لازم به ذکر است در کاربری کشت دیم سطح مواد آلی، نگهداری آب در خاک و همچنین ظرفیت تبادل کاتیونی کاهش نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که بر خورد با منابع طبیعی و تعیین نوع مدیریت‌های زراعی در هر منطقه بایستی متناسب با پتانسیل کاری طولانی مدت آن‌ها باشد. اگر مدیریتی متناسب با موقعیت خاک تعیین نشود ممکن است باعث از دست رفتن توان بهره‌دهی خاک شود.

واژه‌های کلیدی: استان چهارمحال و بختیاری، کیفیت خاک، مدیریت زراعی.

مقدمه

تغییر کاربری اراضی یکی از چالش‌های عمده زیست محیطی و عامل کلیدی ایجاد تخریب خاک محسوب می‌باشد، بنابراین در راستای مدیریت پایدار خاک و اراضی، بررسی اثرات این عامل بر منابع خاک و آب ضروری به نظر می‌رسد. منابع آب، خاک، جنگل و مرتع از عوامل زیر بنایی اقتصاد هر کشور می‌باشند لذا تلاش در حفظ این منابع علاوه بر استقلال اقتصادی و رفح وابستگی، حفظ محیط زیست و توسعه پایدار را نیز در پی دارد. استفاده از اراضی در صورتی که در چارچوب مدیریت صحیح کشاورزی و منابع طبیعی باشد، منجر به توسعه اقتصادی کشور خواهد شد و در غیر این صورت، ناپایداری اکوسیستم و تبعات ناشی از آن از جمله فرسایش، سیل و خشک‌سالی، کاهش حاصل خیزی خاک، افزایش رانش زمین، پرشدن مخازن سدها و پیری زودرس آنها، بیابانی شدن (از دست رفتن توان اکولوژیکی خاک) و آلودگی آب و خاک را به همراه خواهد داشت (Celik, 2005).

نوع کاربری زمین از جمله مهم‌ترین عوامل مؤثر بر کیفیت خاک است که با بررسی و ارزیابی تغییرات شاخص‌های کیفیت خاک، مطالعه تأثیر نوع کاربری اراضی بر نحوه عملکرد خاک در اکوسیستم، امکان پذیر می‌باشد. این گونه مطالعات که با هدف ایجاد تعادل بین میزان تولید و حفظ و بهبود کیفیت منابع اراضی انجام می‌گیرد، امکان شناسایی مدیریت پایدار و به تبع آن پیشگیری از تخریب فزاینده خاک را فراهم می‌سازد یکی از اهداف اصلی در مدیریت پایدار اراضی، شناسایی مدیریت‌هایی است که از یک طرف باعث ارتقاء کمی و کیفی تولید در طولانی مدت گردند و از طرف دیگر، کیفیت خاک را حفظ کرده و از تخریب اراضی جلوگیری کنند. از دو دهه گذشته و در راستای مدیریت پایدار اراضی، مطالعه کیفیت خاک به منظور شناسایی و ارزیابی عملکردهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک در اکوسیستم‌های مختلف زراعی، مرتعی و جنگلی مطرح شده است (خادمی و همکاران، ۱۳۸۵).

کیفیت خاک عبارت است از ظرفیت یک نوع خاک برای کاربری‌های متفاوت در محیط زیست طبیعی یا تحت مدیریت‌های مختلف (Karlen et al., 2001) که ویژگی‌های ذاتی و مدیریت خاک بر آن مؤثر بوده و با تعیین شاخص‌های کیفیت خاک ارزیابی می‌شود (Doran and Parkin, 1994). بنابراین می‌توان گفت که کیفیت خاک به نوع کاربری اراضی خیلی حساس است (Aparicio and Costa, 2007). ویژگی‌های مختلفی از خاک به عنوان شاخص کیفیت خاک تعریف شده‌اند که تغییر کاربری زمین بر آنها مؤثر است. وزن مخصوص خاک و آب قابل دسترس از جمله ویژگی‌های فیزیکی معرف کیفیت خاک می‌باشند (Reynolds et al., 2002). کربن آلی نیز یکی از ویژگی‌های مهم خاک است که بر کیفیت خاک اثر معنی‌داری دارد (Bettina et al., 2005). (Bini et al., 2012) طی تغییر کاربری اراضی مرتعی به مزارع دیم، کاهش ظرفیت تبادل کاتیونی را معادل ۵۰ درصد اعلام کردند. همچنین در مطالعه‌ای در چین نشان داده شد که تخریب مرتع باعث کاهش ظرفیت تبادل کاتیونی به میزان ۱۸ درصد شد (Wang et al., 2012).

علی‌رغم اهمیت زاگرس مرکزی به خصوص استان چهارمحال و بختیاری از نظر کشاورزی و منابع طبیعی، اراضی این استان به دلیل پستی و بلندی، ساختمان ضعیف، کم بودن مواد آلی، پراکنش بارندگی، سازندها و تشکیلات زمین‌شناسی خاص عموماً در معرض تخریب از جمله فرسایش آبی می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۹۰). همچنین، محدودیت منابع آب و خاک سبب شده تا استفاده بهینه از اراضی بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد که دسترسی به این بهینه‌سازی تنها با اعمال برنامه‌ریزی اصولی و مدیریتی صحیح اراضی



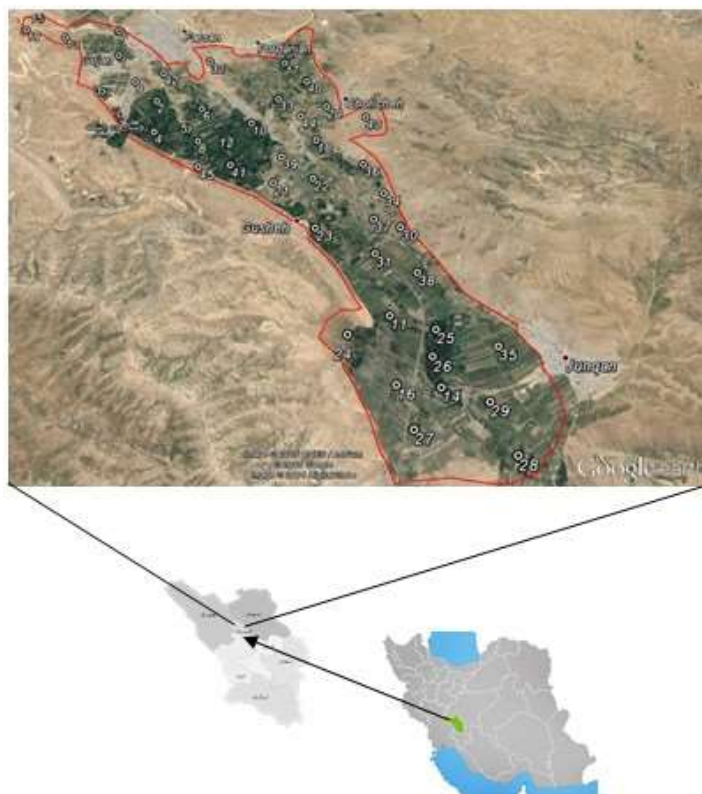
چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - فیزیک خاک و رابطه آب، خاک و گیاه

امکان پذیر است. اگر بخواهیم به فکر برنامه‌ای مدون و سازنده جهت مدیریت بهینه و تولید پایدار، حفظ محیط زیست (خاک، آب و هوا)، التیام اثرات نامطلوب ناشی از مدیریت‌های اراضی و پیشگیری و کنترل سیر قهقرایی تخریب (فرسایش و رسوب) باشیم، باید در ابتدا دید کافی از منطقه در زمینه وضعیت کنونی منابع، شدت تخریب خاک، آلودگی آب و خاک، میزان هدررفت خاک بدست آوریم. از آنجائی که اولین مرحله مطالعه پایداری خاک و سطح تخریب آن بررسی ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک است؛ بنابراین، لازم است پژوهشی جهت نمایان نمودن اثرها و پیامدهای تغییر کاربری اراضی بر کیفیت خاک اجرا گردد. مطالعه حاضر در این راستا اجرا شده است.

مواد و روش‌ها

حوضه آبریز مورد مطالعه جزئی از حوضه آبریز کارون با وسعت تقریبی ۷۹۰۴ هکتار، بین طول‌های جغرافیایی " ۳۰' ۲۴' ۵۰" تا " ۲۴' ۳۲' ۵۰" و عرض‌های جغرافیایی " ۴۶' ۱۸' ۳۲" تا " ۲۳' ۱۱' ۳۲" واقع شده است. منطقه مورد مطالعه از دو حوضه مجزا (حوضه گوجان و حوضه بیدکل) تشکیل شده است که در مرتفع‌ترین نقطه دارای ارتفاع ۳۶۱۰ متر و در پست‌ترین نقطه حدود ۲۳۸۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. متوسط بارش سالانه دشت، ۶/۵۲۷ میلی‌متر و میانگین دمای ۱/۱۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. اقلیم منطقه مطالعاتی به روش امبرژه، نیمه‌مرطوب سرد می‌باشد. با توجه به نقشه زمین‌شناسی، منطقه بر روی رسوبات کواترنری و سازندهای رسوبی میوسن پلیوسن قرار دارد و در اطراف نیز سازندهای کرتاسه حاوی رسوبات تبخیری همراه با رس، شیل، مارن و ماسه سنگ و میوسن - پلیوسن حاوی آهک‌های مارنی و شیل پوشانده‌اند (زاهدی و همکاران، ۱۳۷۲). تیپ‌های اراضی غالب در منطقه شامل دشت ابرفتی دامنه‌ای و اراضی پست می‌باشند. بر اساس نقشه خاک منطقه، سه نوع خاک غالب، Calcic Argiaquolls، Typic Endoaqualls و Typic Haploxeralfs در منطقه وجود دارد (بی‌نام، ۱۳۹۱). کاربری‌های غالب اراضی بصورت کشت‌های آبی و دیم و بیشه‌زار می‌باشند.

جهت بررسی کیفیت خاک در کاربری مختلف منطقه، تعدادی از ویژگی‌های فیزیکی (وزن مخصوص و آب قابل دسترس خاک) و شیمیایی (اسیدیته، هدایت الکتریکی، ظرفیت تبادل کاتیونی و کربن آلی) به‌عنوان شاخص‌های کیفیت خاک مورد بررسی قرار گرفتند. به‌منظور بررسی تغییرات کیفیت خاک تحت کاربری‌های غالب حوضه مورد مطالعه، در هر یک از واحدهای نقشه خاک، از هر کاربری ۱۵ نمونه سطحی (در مجموع ۴۵ نمونه) از عمق ۰-۲۰ سانتی‌متری بصورت تصادفی جمع‌آوری شد. شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه و نقاط نمونه‌برداری را نشان می‌دهد. ویژگی‌های شیمیایی نمونه‌ها از جمله اسیدیته و هدایت الکتریکی، درصد کربنات کلسیم، مقدار ماده آلی و ظرفیت تبادل کاتیونی و همچنین ویژگی‌های فیزیکی از جمله بافت، وزن مخصوص حقیقی و ظاهری اندازه‌گیری شد (Miller and Keeney, ۱۹۹۲). شاخص‌های مورد مطالعه در این تحقیق علاوه بر نوع کاربری خاک می‌توانند متأثر از خصوصیات ذاتی خاک نیز باشند. بنابراین برخی شاخص‌های کلیدی خاک شامل بافت، درصد کربنات کلسیم و اسیدیته مورد ارزیابی قرار گرفتند. میانگین ویژگی‌های مختلف فیزیکی و شیمیایی نمونه‌ها به کمک نرم‌افزار آماری SAS با یکدیگر مقایسه و تحلیل شدند.



شکل ۱ - موقعیت منطقه مطالعاتی و نقاط نمونه برداری

نتایج و بحث

نتایج تجزیه های فیزیکی و شیمیایی نمونه ها نشان داد که خاک سطحی نمونه ها در نقاط مطالعاتی دارای بافت لومی شنی و لوم رسی شنی با درصد آهک بین ۶/۲۱ تا ۸/۲۱ و اسیدیته خاک در محدوده ۶/۷ تا ۸/۷ می باشد. از آن جایی که تفاوت معنی داری از لحاظ شاخص های یاد شده وجود ندارد، بنابراین با قطعیت بیشتری می توان به مقایسه اثر کاربری های متفاوت بر پارامترهای فیزیکی پرداخت (جدول ۱).

جدول ۱ - مقایسه میانگین مقادیر برخی شاخص های فیزیکی و شیمیایی کیفیت خاک تحت کاربری های گوناگون

ظرفیت تبادل کاتیونی (Cmol k ⁻¹)	وزن مخصوص ظاهری (g cm ⁻³)	وزن مخصوص حقیقی	اسیدیته	آب قابل دسترس	ماده آلی	کربنات کلسیم	بافت	کاربری
				%				
^b ۴/۱۵	^a ۴/۱	^a ۶/۲	^a ۷/۷	^b ۳/۱۳	^b ۱/۱	^a ۸/۲۱	لوم شنی	دیم
^a ۸/۲۳	^b ۲/۱	^a ۶/۲	^a ۸/۷	^a ۴/۱۹	^a ۷/۱	^a ۶/۲۱	لوم رسی شنی	کشاورزی آبی
^a ۰/۲۲	^b ۱/۱	^a ۷/۲	^a ۸/۷	^b ۳/۱۴	^a ۷/۱	^a ۵/۳۱	لوم رسی شنی	بیشه زار

*حروف مشابه در هر ستون نشان می دهد که در سطح اماری ۹۵ درصد تفاوت معنی داری بین تیمارها وجود ندارد.

طبق نتایج ارائه شده در جدول ۱، دیم کاری منجر به کاهش معنی دار میزان ماده آلی خاک نسبت به دو کاربری بیشه زار و زمین های زراعی تحت کشت آبی شده است. این در حالی است که مقدار وزن مخصوص ظاهری به ترتیب در بیشه زار، کشاورزی آبی و دیم کاری افزایش معنی داری نشان می دهد. هدر رفت مواد آلی می تواند یکی از علل افزایش وزن مخصوص ظاهری در دیم زار باشد. نتایج حاکی از آن است که مدیریت زراعی بیشه زار و کشت آبی به دلیل اضافه شدن کربن آلی به خاک توانسته اثر مثبتی در کاهش وزن مخصوص ظاهری و بهبود وضعیت فیزیکی خاک داشته باشد. یکی از عواملی که در کاهش ماده آلی خاک می تواند نقش داشته باشد کشت و کار است که سرعت تجزیه مواد آلی را بالا می برد. معدنی شدن کربن و آزادسازی گاز دی اکسید کربن باعث خروج کربن آلی از خاک می شود (Cotching and Kidd, ۲۰۱۰). کاهش کربن آلی در دیم زار را همچنین می توان به عملیات شخم



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

نسبت داد که منجر به شکسته شدن و تبدیل خاکدانه‌های درشت خاک به خاکدانه‌های ریزتر شده و همین امر اکسیداسیون مواد آلی را بالا برده است (Bini et al., ۲۰۱۳).

مقدار آب قابل دسترس در کاربری کشاورزی نسبت به دیم‌زار و بیشه‌زار افزایش معنی‌داری ($p < 0.05$) نشان داد. این افزایش می‌تواند ناشی از اضافه شدن ماده آلی به خاک در این کاربری و بهبود وضعیت کیفی خاک همانند بهبود وضعیت ساختمان و کاهش مقدار وزن مخصوص ظاهری خاک باشد. ظرفیت تبادل کاتیونی به مقدار رس، مواد آلی و نوع رس وابسته است. ظرفیت تبادل کاتیونی در دیم‌زار کاهش معنی‌داری نسبت به دو کاربری بیشه‌زار و کشت آبی داشت. علت بیشتر بودن ظرفیت تبادل کاتیونی می‌تواند به مقدار ماده آلی بیشتر در این دو کاربری نسبت به کاربری دیم‌زار نسبت داده شود. نتایج به دست آمده با نتایج Bini et al. (۲۰۱۳) و Wang et al. (۲۰۱۲) هم‌خوانی دارد. در نتیجه، بر اساس مقایسه میانگین انجام شده می‌توان اظهار داشت که اسیدیته، هدایت الکتریکی، کربنات کلسیم و وزن مخصوص حقیقی در این سه کاربری تغییر چندانی نداشته ولی کشت دیم منجر به افزایش معنی‌دار ($p < 0.05$) این ویژگی‌ها و کاهش سطح مواد آلی، نگهداری آب در خاک و همچنین ظرفیت تبادل کاتیونی کاهش نسبت به دو کاربری کشاورزی آبی و بیشه‌زار شده است.

بطور کلی نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که تغییر کاربری اراضی به دیم‌زار موجب کاهش معنی‌دار سطح ماده آلی و ظرفیت تبادل کاتیونی و در نتیجه کاهش میزان آب قابل دسترس همچنین افزایش معنی‌دار وزن مخصوص ظاهری شده است که این امر می‌تواند باعث کاهش کیفیت خاک و فراهم کردن شرایط این اراضی برای فرسایش شود. این واقعیت در دراز مدت می‌تواند باعث کاهش میزان تولید بالقوه و بالفعل خاک و یا کاهش در بهره‌دهی آن، افزایش هزینه‌های کشاورزی، تخریب خاک و خارج شدن اراضی از چرخه تولید شود. بنابراین باید گفت، برخورد با منابع طبیعی دیر تجدیدشونده و استفاده پایدار از آنها، بایستی منطبق با موقعیت فیزیکی و استعداد کاری در دراز مدت برای هر منطقه باشد تا بتواند علاوه بر تولید پایدار حداقل آثار نامطلوب زیست محیطی را در پی داشته باشد.

منابع

- بی‌نام. ۱۳۹۰. آمار و اطلاعات سازمان مدیریت آبخیزداری استان چهارمحال و بختیاری.
- بی‌نام، ۱۳۹۱. گزارش خاک‌شناسی نیمه‌تفصیلی گوجان. سازمان آب منطقه‌ای استان چهارمحال و بختیاری.
- خادمی، ح. محمدی، ج. و نائل، م. ۱۳۸۵. مقایسه برخی از شاخص‌های کیفیت خاک در انواع مدیریت‌های اراضی منطقه بروجن استان چهارمحال و بختیاری. مجله علمی کشاورزی، جلد بیست و نهم، شماره ۳، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۲۴.
- زاهدی، م. واعظی‌پور، ج. و رحمتی ایلخچی، م. ۱۳۷۲. نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ شهرکرد. وزارت صنایع و معادن، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- Aparicio V. and Costa J.L. ۲۰۰۷. Soil quality indicators under continuous cropping systems in the Argentinean pampas. *Soil and Tillage Research*, ۹۶: ۱۵۵-۱۶۵.
- Bettina J., Tamon Y., Bernard L. and Heiner F. ۲۰۰۵. Storage of organic carbon in aggregate and density fractions of silty soils under different types of land use. *Geoderma*, ۱۲۸: ۶۳-۷۹.
- Bini D., Alcantara C., Banhos K., Kishino N., Andrade G., Zangaro W. and Antonio Nogueira M. ۲۰۱۳. Effects of land use on soil organic carbon and microbial processes associated with soil health in southern Brazil. *European Journal of Soil Biology*, ۵۵: ۱۱۷-۱۲۳.
- Celik I. ۲۰۰۵. Land-use effects on organic matter and physical properties of soil in a southern Mediterranean highland of Turkey. *Soil Tillage*, ۸۳: ۲۷۰-۲۷۷.
- Cotching W.E. and Kidd D.B. ۲۰۱۰. *Soil quality evaluation and the interaction with land use and soil order in Tasmania, Australia*. Agriculture, Ecosystems & Environment, ۱۳۷: ۳۵۸-۳۶۶.
- Doran J.W. and Parkin B.T. ۱۹۹۴. Defining and assessing soil quality. In: Doran J.W., Coleman D.C., Bezdicek D.F. and Stewart B.A. (eds.). *Defining Soil Quality for a Sustainable Environment*. Soil Science Society of America, Inc., Madison, ۳۵: ۳-۲۱.
- Karlen D.L., Andrews S.S. and Doran J.W. ۲۰۰۱. Soil quality: current concepts and applications. *Advances in Agronomy*, ۷۴: ۱-۳۹.
- Miller R.H. and Keeney D.R. ۱۹۹۲. Methods of Soil Analysis. In: I, II. Physical, Chemical and mineralogical properties. SSSA Pub., Madison.
- Reynolds W.D., Bowman B.T., Drury C.F., Tan C.S. and Lu X. ۲۰۰۲. Indicators of good soil physical quality: density and storage parameters. *Geoderma*, ۱۱۰: ۱۳۱-۱۴۶.
- Wang Q., Liu J., Wang Y., Guan J., Liu Q. and Lv D. ۲۰۱۲. Land use effects on soil quality along a native wetland to cropland chronosequence. *Journal of Soil Biology*, ۵۳: ۱۱۴-۱۲۰.



Abstract

To investigate the effect of different soil managements on soil quality, some physical and chemical characteristics of 45 soil samples in three different land use such as irrigated and dry culture and brushwood in Farsan region in Chaharmahal-va-Bakhtiari province were determined as soil quality indicators. Results of comparison of means showed that pH, electrical conductivity, calcium carbonate and particle density have negligible change but these characteristics were significantly increased ($p < 0.05$) in dry cultivation comparison to other land uses. This necessary to point that the amount of organic materials, field capacity and also cation exchange capacity decreased in the dry cultivation land use. Results showed that deal with natural resources and determining of types of agricultural managements should be proportional to the potential of long-term work in each region. If management cannot be determined in accordance with the soil, the soil will lose its productivity.