شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: پیدایش و رده‌بندی خاک

اثرات تغییر کاربری اراضی شور و سدیمی بر خصوصیات کمی و کیفی برخی از اراضی استان خوزستان

زهره خدادادی خمسلوئی[۱]، سیروس جعفری*[۲]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم مهندسی خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

[۲]دانشیار گروه علوم مهندسی خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

چکیده

به هدف بررسی اثر کشت و کار در اراضی اصلاح شده شور و سدیمی این پژوهش در اراضی کشت و صنعت کارون با سیستم تک کشت نیشکر با سابقه کشت کمتر از ۴۰ سال و حاشیه آن صورت گرفت. این اراضی شور و سدیمی بوده و با استفاده از احداث شبکه آبیاری و زهکشی، اصلاح و نسبت به کشت و کار در آن اقدام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تغییر کاربری اراضی بر میزان نیتروژن خاک و ماده آلی معنی‌دار نبود با این وجود میزان ماده آلی با تغییر کاربری روند افزایشی داشت. این امر منجر به کاهش میزان رس قابل انتشار در خاک‌های اصلاح شده تحت کشت شده بود. به دلیل میزان کم ماده آلی قابلیت جداسازی اجزاء مختلف ماده آلی با مواد شیمیایی میسر نبود ولی طیف سنجی مادون قرمز نشان داد که تفاوتی در ماهیت بنیادهای آلی در مواد آلی تجمعی خاک در سه کاربری مورد مطالعه وجود نداشت.

کلمات کلیدی: کاربری اراضی، کیفیت خاک، ماده آلی، جداسازی

مقدمه

شوری و افزایش سدیم خاک به علت تجمع نمک در اثر خیز مویینگی پدیده‌ای است که در اراضی مناطق خشک و نیمه خشک اتفاق می‌افتد. شوری از فرآیندهای تخریب اراضی به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک است. اصلاح این خاک‌ها بوسیله‌ی آبشویی نمک‌های محلول با کاربرد آب دارای کیفیت خوب انجام می‌شود ولی اصلاح خاک‌های سدیمی در صورت لزوم همراه با مصرف مواد اصلاح کننده صورت می‌گیرد. در قاره آسیا پس از کشورهای شوروی سابق، چین، هندوستان، پاکستان و ایران دارای بیشترین اراضی شور و سدیمی است (FAO،۱۹۸۸). در حال حاضر حدود ۱۵ درصد از اراضی کل کشور را خاک‌های شور و سدیمی تشکیل می‌دهند. در سایر نواحی نیز سوء مدیریت اراضی تحت کشت، به دلیل استفاده از آب‌های دارای کیفیت پایین، استفاده از روش‌های نامناسب آبیاری، بدون در نظر گرفتن شرایط ویژه تبخیر و نفوذ و از همه مهم‌تر، عدم توجه به رژیم هیدرولوژی اراضی، آبیاری بی‌رویه، خشکسالی‌های پی در پی و مدیریت نادرست بر وسعت اراضی شور و سدیمی افزوده است (جعفری، ۱۳۹۸). مواد آلی خاک از جمله شاخص‌های برجسته و بارز کیفیت خاک بوده که به تغییر کاربری اراضی پاسخ می‌دهد. توزیع ماده آلی خاک در اجزاء با اندازه مختلف می‌تواند تغییرات ویژگی‌های مختلف شیمیایی، فیزیکی و حاصلخیزی خاک در اثر تغییر کاربری اراضی را بهتر منعکس کند (Christensen, 2001). کاربری اراضی و کشت و کار بر کمیت و کیفیت ماده آلی در ذرات اولیه خاک اثرگذار است اما اثرات مهم کاربری اراضی بر میزان کل ماده آلی و توزیع آن در ذرات با اندازه‌های مختلف خاک می‌باشد. هدف از انجام این پژوهش بررسی اثرات تغییر کاربری بر تغییر خصوصیات اراضی شور و سدیمی در استان خوزستان در یک دوره ۴۰ ساله است.

مواد و روش‌ها

برای انجام این پژوهش از اراضی کشت و صنعت کارون با سیستم تک کشت نیشکر با سابقه کشت۴۰ سال استفاده شد که قبل از اصلاح، شور و سدیمی بودند. این اراضی با استفاده از احداث شبکه آبیاری و زهکشی احیاء شدند. این منطقه در شمال خوزستان، در ۱۲۰ کیلومتری شمال اهواز در غرب شهرستان شوشتر قرار دارد که بخشی از یک دشت آبرفتی قدیمی بوده و بین رودخانه‌های شاور و دز واقع شده است (´۴۲ °۴۸ طول شرقی و ´۵ °۳۲ عرض شمالی) و ارتفاع آن از سطح دریا ۸۲-۳۲ متر می‌باشد. نمونه‌های مربوط به اراضی بایر نیز از مجاور مزارع با کشت های نیشکر و تناوبی نمونه‌برداری شد. از هر کاربری تعداد ۶ نمونه و از اعماق ۱۵-۰ سانتی‌متر و ۳۰-۱۵ سانتی‌متر خاک در سه تکرار برداشته شد. پس از

* ایمیل نویسنده مسئول: siroosjafari@yahoo.com

نمونه‌برداری، نمونه‌ها جهت تعیین برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه منتقل و پس از هوا خشک شدن آزمایش شدند. قابلیت هدایت الکتریکی و واکنش خاک در عصاره اشباع خاک، بافت به روش هیدرومتری، کربنات کلسیم معادل خاک به روش تیتراسیون برگشتی با اسید، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک با جایگزینی سدیم به جای کاتیون‌های تبادلی، مقدار کربن آلی با روش اکسایش تر والکی-بلک، نیتروژن کل با استفاده روش کجلدال و هضم نمونه خاک در اسید، جرم مخصوص ظاهری با استفاده از روش کلوخه و پارافین و رس قابل انتشار (DC) نیز با استفاده از روش (Rasmussen and Collins, 1991) تعیین گردید. جزء به جزء کردن مواد آلی با استفاده از مواد شیمیایی انجام شد. همین طور گروه‌های عاملی غالب در مواد آلی با استفاده از طیف سنج مادون قرمز (IR) تعیین گردید. در نهایت تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکی مورد بررسی در کاربری‌های تحت کشت تناوبی، نیشکر و بایر در منطقه کارون در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر نوع کاربری بر شاخص‌های فیزیکی مورد مطالعه در خاک منطقه کارون

منابع تغییر	میانگین مربعات						
	سیلت درشت	سیلت ریز	رس قابل انتشار	شن	سیلت	رس	سنگریزه
تغییرکاربری	۷۶/۲۳*	۱۵۴/۹۲ns	۴/۶۰*	۲۱۲/۷۰*	۷۵/۳۵ns	۱۶۰/۱۱ns	۱۲/۲۵۰*
انحراف معیار	۸/۷۳	۱۲/۴۴	۲/۱۴	۱۴/۵۸	۸/۶۸	۱۲/۶۵	۳/۵۰
عمق × کاربری (۱۵-۰سانتی‌متری)	۵۲/۷۷*	۹۹ns	۱/۵۷*	۱۹۰/۴۴*		۷۴/۷۷ns	۷/۶۹*
انحراف معیار	۷/۲۶	۹/۹۴	۱/۲۵	۱۳/۸۰	۷/۵۳	۸/۴۶	۲/۷۷
عمق × کاربری (۳۰-۱۵سانتی‌متری)	۷۷/۱۱*	۲۲۷/۴۴ns	۱/۵۰*	۲۶۱/۱۱*	۸۶ns	۲۵۷/۴۴ns	۱۸/۳۳*
انحراف معیار	۸/۷۸	۱۵/۰۸	۱/۲۲	۱۶/۱۵	۹/۲۷	۱۶/۰۴	۴/۲۸

ns و *: به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح پنج درصد.

نتایج نشان داد تغییر کاربری و اثر متقابل عمق و کاربری در هر دو عمق مورد مطالعه در سطح پنج درصد بر میزان شن معنی‌دار بود. میزان شن با تغییر کاربری از اراضی بایر به اراضی تحت کشت تناوبی و نیشکر در هر دو عمق از خاک کاهش یافته است. همچنین اثر تغییر کاربری و اثر متقابل عمق و کاربری در سطح پنج درصد بر میزان رس قابل انتشار معنی‌دار بود. مقایسه میانگین اثر تغییر کاربری بر میزان رس قابل انتشار نشان داد که میانگین درصد رس قابل انتشار برخلاف پارامتر مقدار رس از ۱۳/۶۷ در دو کاربری کشت تناوبی و کشت نیشکر به ۱۳/۹۰ درصد در منطقه بایر افزایش داشته است. دلیل کاهش معنی‌دار میزان رس قابل انتشار در کاربری نیشکر و تناوبی را می‌توان به افزایش ماده آلی خاک و تراکم بیشتر خاک نسبت داد. بررسی پایداری خاکدانه ها نیز این نتایج را تصدیق می‌کند، که با نتایج مینهاس و شارما (۱۹۸۶) مطابقت دارد. اثر تغییر کاربری و اثر متقابل عمق و کاربری بر میزان سیلت درشت در سطح پنج درصد معنی‌دار گردید. میانگین میزان سیلت درشت در دو کاربری کشت نیشکر و تناوبی با هم اختلاف معنی‌دار نشان نداد ولی با میانگین این پارامتر در منطقه بایر اختلاف معنی‌دار داشت. اثر تغییر کاربری و اثر متقابل عمق و کاربری بر میزان سنگریزه معنی‌دار گردید که می‌تواند به مواد مادری این خاک‌ها مربوط گردد. تغییر کاربری و اثر متقابل عمق و کاربری بر مقادیر رس، سیلت و سیلت ریز معنی‌دار نبود ولی بررسی روند تغییرات نشان داد که تغییر کاربری اراضی باعث تغییر توزیع اندازه ذرات خاک در منطقه مورد مطالعه شده است که ممکن است در ذرات کربناتی باشد که با نتایج تحقیقات کریم زاده و جعفری (۱۳۹۸) مطابقت دارد. میزان ماده آلی و روند رو به افزایش آن سبب جلوگیری از انتشار رس می‌گردد. از سوی دیگر کاهش نسبت سدیم و افزایش کاتیون‌های دو ظرفیتی بخصوص کلسیم سبب هماوری رس شده و کاهش رس قابل انتشار را در اثر اصلاح خاک سبب شده است. تغییر کاربری و اثر متقابل عمق و کاربری بر مقادیر رس، سیلت و سیلت ریز معنی‌دار

نبود ($p\leq0.05$). نتایج نشان داد که تغییر کاربری اراضی باعث تغییر توزیع اندازه ذرات خاک در منطقه مورد مطالعه شده است که بخشی را می‌توان به افزایش ناشی از رسوبات بهمراه آبیاری نسبت داد.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثر نوع کاربری بر شاخص‌های شیمیایی مورد مطالعه در خاک منطقه کارون

منابع تغییر	میانگین مربعات								
	EC	pH	CEC	CCE	MWD	OM	C	N	C/N
تغییر کاربری	۰/۳۹۵*	۰/۰۳*	۱۱/۲۰*	۳۸/۱۰ns	۰/۶۶۴*	۰/۲۳۵ns	۰/۰۹۶ns	۰/۰۰۳ns	۵۵/۰۴ns
انحراف معیار	۰/۶۲	۰/۱۷	۳/۳۴	۶/۱۷	۰/۸۱	۰/۴۸	۰/۳	۰/۰۵	۷/۴۱
عمق × کاربری (۱۵-۰سانتی‌متری)	۰/۴۷۴*	۰/۰۲۸*	۱۲/۰۸*	۴۷/۶۲ns	۰/۶۶۲*	۰/۲۰*	۰/۰۶۷ns	۰/۰۰۲*	۳۱/۱۳ns
انحراف معیار	۰/۶۸	۰/۱۶	۳/۴۷	۶/۹۰	۰/۷۸	۰/۴۴	۰/۲۵	۰/۰۴	۵/۵۸
عمق × کاربری (۳۰-۱۵سانتی‌متری)	۰/۳۰*	۰/۰۲۷*	۱۱/۰۷*	۳۱/۲۶ns	۰/۷۴۵*	۰/۱۳۲ns	۰/۰۰۴*	۰/۰۰۴*	۸۲/۸۳ns
انحراف معیار	۰/۵۴	۰/۱۶	۳/۳۲	۵/۵۹	۰/۸۶	۰/۵۲	۰/۳۶	۰/۰۶	۹/۱۰

ns و *: به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح پنج درصد.

توصیف آماری خصوصیات شیمیایی مورد بررسی در کاربری‌های تحت کشت تناوبی، نیشکر و منطقه بایر در منطقه کارون در جدول ۲ نشان داده شده است. اثر تغییر کاربری بر میزان پهاش در سطح پنج درصد معنی‌دار می‌باشد. میزان میانگین پهاش در خاک‌های تحت کشت نیشکر و تناوبی برابر با ۷/۶۸ و در خاک‌های بایر برابر با ۷/۸۹ است. تغییرات پهاش می‌تواند متاثر از حذف املاح محلول در خاک باشد که سبب افزایش پهاش می‌گردد. همچنین اثر تغییر کاربری و اثر متقابل عمق و کاربری بر میزان قابلیت هدایت الکتریکی در سطح پنج درصد معنی‌دار می‌باشد. در واقع زهکشی خاک در کشت تناوبی و نیشکر باعث ایجاد این تفاوت در مقدار هدایت الکتریکی بین این دو کاربری با بایر شده است. روند تغییرات میزان هدایت الکتریکی با عمق در اراضی تحت کشت نیشکر و تناوبی نشان داد که با افزایش عمق، میزان هدایت الکتریکی در اثر شستشوی املاح از لایه‌های سطحی به قسمت عمقی منتقل شده است. البته این روند در اراضی تحت کشت تناوبی اندکی متفاوت است چرا که در این اراضی، میزان آبیاری نسبت به اراضی تحت کشت نیشکر کمتر است، در نتیجه با وجود اینکه املاح به لایه‌های زیرین شسته می‌شود اما به دلیل بالا بودن سطح آب زیرزمینی و گرمای شدید منطقه، در اثر تبخیر شدید آب خاک، شیب هیدرولیکی معکوس از عمق به سطح می‌آید که در نتیجه آن مقداری از املاح خاک در اثر تبخیر، در سطح خاک تجمع یافته است. نتایج نشان دادند که تغییر کاربری اراضی باعث تغییر قابلیت هدایت الکتریکی گردید که با نتایج گلچین و عسگری (۲۰۰۸) مطابقت دارد. با توجه به نتایج جدول ۲ اثر تغییر کاربری بر میزان ظرفیت تبادل کاتیونی در سطح پنج درصد معنی‌دار می‌باشد. ظرفیت تبادل کاتیونی در سیستم‌های کشت نیشکر و تناوبی از ۴/۶۷ به ۴/۷۰ سانتی مول بر کیلوگرم در بایر افزایش یافته است. همچنین در هر کاربری با افزایش عمق، میزان ظرفیت تبادل کاتیونی کاهش یافته است. کاهش میزان ظرفیت تبادل کاتیونی با افزایش عمق طبیعی است، چرا که قسمت اعظم ماده آلی در سطح خاک قرار دارد، و ظرفیت تبادل کاتیونی نیز با مقدار ماده آلی رابطه مستقیم دارد. کاهش میزان ظرفیت تبادل کاتیونی با افزایش عمق را می‌توان ناشی از اثر ماده آلی در سطح خاک بر افزایش CEC دانست. چون ویژگی‌های موثر دیگر مثل نوع و میزان رس در همه خاک‌های با دو سیستم کشت تقریبا مشابه است و آنچه تفاوت دارد میزان ماده آلی و نوع آن است که بر میزان تبادل کاتیونی موثر است. اثر تغییر کاربری بر میزان ماده آلی در سطح پنج درصد معنی‌دار نبود. اگرچه تغییر کاربری بر مقادیر کربن و ماده آلی در سیستم‌های کشت نیشکر و تناوبی با هم اختلاف معنی‌دار نداشتند ولی مقدار این پارامتر با اراضی بایر اختلاف دارد. با این وجود اثر متقابل عمق و کاربری بر ماده آلی، با وجود عدم اختلاف معنی‌دار میانگین کاربری بایر و دو سیستم کشت نیشکر و کشت تناوبی تأثیر معنی‌داری داشت و بالعکس اثر متقابل عمق و کاربری بر میزان کربن آلی در لایه سطحی و زیرسطحی با وجود تفاوت اندک در میانگین کربن آلی، در کاربری‌های بررسی شده معنی‌دار نشده است. مقدار کربن آلی خاک نشان دهنده وضعیت انرژی خاک بوده و در اغلب فرآیندهای بیولوژیکی خاک به طور غیرمستقیم نقش دارد. وجود مقادیر بیشتر ماده آلی در خاک به دلیل فراهم نمودن منابع کربن و انرژی برای فعالیت بخش بزرگتری از جامعه میکروبی، باعث افزایش فعالیت بیولوژیکی خاک می‌شود. تغییر کاربری اراضی، مقدار ماده آلی و سرعت هدر رفت

آن را تحت تاثیر قرار می‌دهد. نتایج نشان داد اثر کاربری بر میزان نیتروژن معنی دار نبود ($p\leq0.05$). ولی اثر متقابل عمق و کاربری در هر دو عمق بر میزان نیتروژن خاک در سطح پنج درصد معنی‌دار شد. همچنین اثر تغییر کاربری و اثر متقابل عمق و کاربری در هیچ عمقی بر میزان نسبت کربن به نیتروژن معنی‌دار نبود. با این وجود میانگین نسبت کربن به نیتروژن در کاربری‌های نیشکر و کشت تناوبی ۶/۸۳ درصد و در اراضی بایر ۲/۹۷ درصد بود ولی به دلیل ضریب تغییرات زیاد معنی‌دار نبود. به نظر می‌رسد میزان بیشتر بقایای گیاهی در سیستم‌های کشت نیشکر و تناوبی سبب افزایش میزان کربن اضافه شده به خاک شده و در نتیجه نسبت کربن با نیتروژن را اضافه نموده است. نتایج به دست آمده در این پژوهش با نتایج فرانزلوبرز و همکاران (۲۰۰۰) و موسکاتلی و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت دارد. همچنین اثر تغییر کاربری و اثر متقابل عمق و کاربری در هر دو عمق بر میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در سطح پنج درصد معنی‌دار می‌باشد. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان بالا بودن میزان میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها را به افزایش مقدار کربن آلی موجود در خاک نسبت داد، به‌طوری که با افزایش مقدار کربن آلی خاک، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در خاک افزایش یافته است. چینی و سوئیف (۱۹۸۴) با بررسی میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در ۲۶ نمونه خاک مشاهده کردند که بین این ویژگی و مقدار ماده آلی همبستگی خطی وجود دارد. در هر کاربری با افزایش عمق، میزان میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها نیز کاهش یافته است.

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که اراضی بایر کارون در اثر اصلاح و کشت و کار بهبود یافته و با بهبود کیفی که در این اراضی رخ داده و مولفه‌هایی مثل ماده آلی و فعالیت موجودات زنده خصوصیات کیفی مناسبی را ایجاد نموده است. همچنین از طرفی میزان سدیم کاهش یافته و کاتیون‌های کلسیم و منیزیم غالب شده‌اند که همگی باعث افزایش پایداری خاکدانه‌ها شده است که از مولفه های مهم کیفی خاک است. سرعت زیاد تجزیه مواد آلی از یک سو و سوزاندن بقایا از سوی دیگر سبب شده بود که افزایش این مواد آلی معنی دار نبود. با این وجود استفاده از منابع آب و خاک در راستای محیط زیست و استفاده پایدار باید در اولویت اول باشد.

منابع

کریم زاده، م و جعفری، س. ۱۳۹۸. بررسی توزیع اندازه کربناتها در خاکهای رودخانهای مهم خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان.

Chaney, K. and R.S. Swift. 1984. The influence of organic matter on aggregate stability in some British soils. Journal. Soil Scince. 35: 223–230.

Christensen, B. T. (2001). Physical fractionation of soil and structural and functional complexity in organic matter turn over. European Journal of Soil Science, 52, 345-353.

FAO. (1988). Soil map of the world. World soil resources report. No. 60, Final draft. Rome. 119 p.

Franzluebbers, A. J., Wright, S. F. and Stuedemann, J. A. 2000. Soil aggregation and glomalin under pastures in the Southern Piedmont USA. Soil Science Society of America Journal. 64: 1018-1026.

Golchin, A. and Asgari, H. 2008. Land use effects on soil quality indicators in northeastern Iran. Soil Research. 46: 27-36.

Minhas, P.S. and Sharma, D.R. (1986). Hydraulic conductivity and clay dispersion as affected by application sequence of saline and simulated rainwater. Irrigation Science, 7, 158-167.

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

Rasmussen, P.E. and Collins, H.P. 1991. Long-term impacts of tillage, fertilizer, and crop residue on soil organic matter in temperate semi-arid regions. Advanced Agronomy, 45:93-134.

Topic for submission: Genesis and classification of soil

Effect of the land use changes on the quantity and quality of soil properties in some of Khuzestan land

Zohreh Khodadadi Khamseloei[1], Siroos Jafari [۲] *

[1] M.Sc. student, Soil Science Department, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan

[2] Associate Professor, Department of Soil Sciences, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan

Abstract

This study was done for evaluation of the land use changes in the Karoon regions for land 40 years old cultivation record. This land has the sodic and salinity condition and remediated by the leaching fallow out the creating artificial drainage system. The results show that the land use changes on N content did not significant effects. Despite of this, organic matter (OM) content had increasing trend, consequently, dispersible clay (DC) was decreased under the cultivation in comparison with uncultivated land. OM fractionation cannot be done due to low OM, but IR spectrometry show that the same functional groups were in the three studied land use.

Keywords: Land use, Soil quality, Organic matter, Fractionation.

* Corresponding author, Email: siroosjafari@yahoo.com