محور مقاله: کیفیت خاک و مدیریت پایدار خاک

اثرکاربری مختلف بر بعضی از ویژگی‌های خاک بر کیفیت خاک در مناطقی در اطراف سد زاینده‌رود در استان اصفهان

ماندانا آذرنگ[۱*]، محمدعلی حاج‌عباسی[۲]، مهدیه السادات علوی[۳]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[۲] استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[۳] دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده

مطالعه تاثیر کاربری زمین بر شاخص‌های کیفیت خاک، امکان شناسایی روش‌های مدیریتی پایدار و به تبع آن پیشگیری از تخریب فزاینده این منبع طبیعی غیر تجدید شونده را فراهم می‌کند. نوع کاربری زمین یکی از مهم‌ترین عوامل موثر بر وضعیت پایداری خاک است. در این پژوهش اثر چهار کاربری مختلف بر بعضی از ویژگی‌های خاک از جمله پایداری خاکدانه، آبگریزی و ماده آلی بر کیفیت خاک در مناطقی در اطراف سد زاینده‌رود در استان اصفهان بررسی شد. بدین منظور، در مجموع ۶۴ نمونه خاک، از دو عمق صفر تا ۵ و ۲۰-۵ سانتی‌متری از کاربری‌های قرق، باغ بادام ، منطقه چرای شدید و متوسط از اراضی اطراف سد زاینده‌رود تهیه شد. نتایج نشان داد بین کاربری‌های مختلف مقدار آبگریزی خاک تفاوت معنی‌داری وجود ندارد اما برای پایداری خاکدانه‌ها و ماده آلی این تفاوت‌ها معنی‌دار می‌باشد. ماده آلی در کاربری باغ بیشتر از سایر کاربری‌ها بود و دلیل آن می‌تواند کوددهی و تجزیه لاشبرگ گیاهی باشد. پایداری خاکدانه و آبگریزی در کاربری چرای شدید بیشتر از سایر کاربری‌ها بود که دلیل آن ممکن است اثرات فشردگی توسط سم احشام باشد که باز به دلیل کم بودن ماده آلی اولیه در این کاربری خاکدانه‌ها متلاشی و به ذرات ریزتری تبدیل شده است. نتایج بدست آمده از آبگریزی با روش زاویه تماس نشان داد که خاک منطقه مورد مطالعه به دلیل داشتن زاویه تماس بین صفر تا ۹۰ درجه به عنوان خاک‌های آبگریز زیر بحرانی شناخته شدند. به طور کلی هر چه مقدار زاویه تماس آب با خاک بیشتر باشد خاک آبگریزتر است.

کلمات کلیدی: کیفیت خاک، تغییرکاربری اراضی، پایداری خاکدانه، آبگریزی

مقدمه

کاربری اراضی، اصلی‌ترین محرک فرآیندهای تغییرات زیست محیطی است، به طوری که روی خصوصیات چشم انداز اراضی (Landscape) از جمله منابع خاک تاثیر می‌گذارد. شناخت خصوصیات و فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک، روند احیای اراضی تخریب شده را تضمین می‌کند (Paz-Gonzalez و همکاران ۲۰۱۴). نوع کاربری زمین، نقش مهمی در تغییرات مکانی و زمانی ویژگی‌ها و کیفیت خاک دارد (Zhao و همکاران ۲۰۱۳). کیفیت خاک را می‌توان توانایی دائم خاک در انجام وظایف خود به عنوان یک دستگاه زنده در داخل اکوسیستم و تحت بهره برداری‌های متفاوت به ترتیبی که علاوه برحفظ تولید بیولوژیک، بتواند کیفیت آب و هوا را نیز بهبود ببخشد (Doran و همکاران ۱۹۹۸). خواص موثر در کیفیت خاک مجموعه‌ای از ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و یا ترکیبی از آنها است (Herrick و همکاران ۲۰۰۲). ارزیابی کیفیت خاک برای مدیریت پایدار آن ضروری است. جنبه اصلی ارزیابی کیفیت خاک معمولا بر اساس ارزیابی تجمعی از ویژگی‌های خاک است (Sun B و همکاران ۲۰۰۳). شاخص‌های ارزیابی کیفیت خاک باید نسبت به تغییرات مدیریت و اقلیم دارای حساسیت باشند (Sharma و همکاران ۲۰۱۴). تخریب جنگل، ازبین بردن بقایای محصولات، چرای بی‌رویه، خاکورزی مکرر و استفاده نامتعادل از کودهای شیمیایی منجر به کاهش شدید کیفیت خاک می‌گردد (Eleftheriadis A و همکاران ۲۰۱۴). روش‌های مدیریتی موثر در مراتع مانند کنترل چرا ، می‌توانند برای پایداری کیفیت خاک بسیارمهم باشند (Del Grosso ۲۰۱۰). پایداری خاکدانه‌ها یکی از مهم‌ترین عوامل مقاومت خاک در برابرمتلاشی شدن است (Jozefaciuk و همکاران ۲۰۱۴) و به عنوان شاخص ساختمان خاک استفاده می‌شود (An S. S و همکاران ۲۰۱۳). هونک و همکاران (۲۰۱۴)، با بررسی ویژگی‌های خاک تحت تاثیر کاربری‌های مختلف در برزیل نشان دادند که تغییر کاربری اراضی منجر به کاهش نفوذپذیری خاک وکاهش پایداری خاکدانه‌های آن می‌شود. یکی از ویژگی های فیزیکی که رواناب را در مناطقی که این پدیده در آن وجود دارد، افزایش می دهد آبگریزی خاک می باشد که در ایران کمتر به این مسئله

* ایمیل نویسنده مسئول: m.azarang@ag.iut.ac.ir

توجه شده و مطالعات کمی در مورد این پدیده وجود دارد. آبگریزی یکی از ویژگی‌های سطح خاک است که سبب کاهش و یا مانع نفوذ آب به داخل خاک و کاهش جوانه‌زنی بذر و رشدگیاه و افزایش رواناب و فرسایش سطحی می‌شود و احتمال آلودگی آب‌های سطحی افزایش می‌یابد (Hallettو همکاران ۲۰۰۶). مقدار ماده آلی به طور کلی یکی از شاخص‌های اصلی کیفیت خاک می‌باشد، زیرا ماده آلی و جانداران در ارتباط با ماده آلی نقش مهمی در خاکدانه‌سازی در مقیاس متفاوت دارند (Tandon , 1994). لینچ و براگ (۱۹۸۵) گزارش کردند که ماده آلی در خاک هم در شکل‌گیری خاکدانه و هم در پایداری آن اثرمثبت دارد. لذا هدف از این پژوهش، تعیین و مقایسه ویژگی‌های خاک از جمله پایداری خاکدانه، ماده آلی، آبگریزی و نهایتا شاخص کیفیت خاک سطحی در کاربری‌های مختلف در ایستگاه تحقیقاتی آبخیزداری سد زاینده رود در استان اصفهان بود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه، با مساحت تقریبی ۳۱۸.۴۳ هکتار در استان اصفهان، شهرستان چادگان ایستگاه تحقیقاتی آبخیزداری سد زاینده‌رود ، در محدوده‌ی طول جغرافیایی ′۴۶ °۵۰ و عرض جغرافیایی ′۴۳ °۳۲ واقع شده است. متوسط ارتفاع از سطح دریا حدود۲۲۵۰ متر، متوسط دمای سالانه منطقه ۱۰.۵ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالانه حدود ۳۳۰ میلی‌متر است. در این منطقه ۴ کاربری قرق، باغ بادام ، منطقه چرای شدید و متوسط که در یک توالی مکانی قرار داشتند مورد مطالعه قرار گرفت که دارای کلاس بافتی به ترتیب لوم شنی، لوم، لوم شنی و لوم رسی شنی می‌باشند. به منظور بررسی برخی ویژگی‌های کیفیت فیزیکی خاک در کاربری‌های مختلف موجود در منطقه، در مجموع ۶۴ نمونه از دو عمق صفر تا ۵ و ۲۰-۵ سانتی‌متری تهیه شد. نمونه برداری به صورت تصادفی صورت گرفت. نمونه‌های خاک پس از انتقال به آزمایشگاه ابتدا هوا خشک گردیده و سپس از الک دو میلی‌متری عبور داده شدند. بعد از این مرحله، پارامترهای فیزیکی مانند پایداری خاکدانه با روش الک تر (Martin و همکاران ۲۰۰۴) و آبگریزی با دو روش زاویه تماس و نفوذپذیری ذاتی (سپهرنیا ۱۳۹۵) و پارامتر شیمیایی ماده آلی با روش والکی-بلک (Vogelmann E. S و همکاران ۲۰۱۳) تعیین شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS (نسخه ۹.۰) انجام شد. بدین منظور آنالیز پارامترهای مورد نظراز طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. به‌منظور مقایسه میانگین ویژگی‌ها در کاربری‌های مختلف آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

با توجه به جدول ۱ نتایج آنالیز واریانس بررسی اثر کاربری‌های مختلف بر خصوصیات خاک در سطح ۵ درصد برای ماده آلی و پایداری خاکدانه معنی‌دار و آبگریزی خاک معنی‌دار نبود. نتایج حاصل از تعیین آبگریزی به روش زاویه تماس نشان داد که خاک مورد مطالعه آبدوست است. در این ارتباط میربابایی و همکاران (۱۳۹۲) نیز گزارش کردند که بین ماده آلی و زاویه تماس آب با خاک همبستگی قوی وجود دارد. ووچ و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند به طورکلی درخاک‌های دارای بافت شنی نسبت زاویه تماس آب با خاک کمتر بود. مطابق با مطالعات سپهرنیا (۱۳۹۵) خاک کاربری‌های مورد مطالعه، بدلیل داشتن زاویه تماس بین صفر تا ۹۰ درجه به عنوان خاک‌های آبگریز زیر بحرانی شناخته شدند.

میانگین قطر پایداری خاکدانه ها: با توجه به جدول ۱ بین کاربری‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌دار وجود دارد.

.جدول۱. نتایج تجزیه واریانس اثر تغییر کاربری بر برخی شاخص های فیزیکی خاک

منابع تغییرات	درجه آزادی	OM (درصد)	W.R	MWD (میلی‌متر)
تغییر کاربری	۳	۲/۷۸۹*	۳/٤٤٦ns	۰/۰۱۶۷*
عمق	۱	_	_	۰/۰۰۰۳ns
عمق*کاربری	۳	_	_	۰/۰۰۳۶ ns
ضریب تغییرات	_	۴۴/۲۶	۳۹/۵	۳۳/۰۶

*معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، ns عدم اختلاف معنی‌دار، MWD: میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها ، W.R: آبگریزی ، OM: ماده آلی

با توجه به جدول ۲ مقایسه میانگین ماده آلی بین کاربری باغ و دیگر کاربری‌ها تفاوت معنی‌دار وجود دارد. بیشترین ماده آلی مربوط به کاربری باغ با مقدار ۲.۱۲ درصد و کمترین ماده آلی مربوط به کاربری چرای شدید با مقدار ۰.۸۲۵ درصد بود که ممکن است دلیل آن کوددهی در باغ و تجزیه لاشبرگ‌ها باشد. مقایسه میانگین آبگریزی بین کاربری‌های مختلف تفاوت معنی‌دار وجود ندارد. حداکثر آبگریزی مربوط به کاربری چرای شدید با مقدار ۴.۷۲۹ و حداقل آبگریزی مربوط به کاربری چرای متوسط با مقدار ۲.۲۷۱ بود (جدول۲) که ممکن است دلیل آن سم احشام باشد زیرا با فشار آوردن و بدلیل کمبود ماده آلی خاک پراکنده می‌شود و پایداری خاکدانه افزایش می‌یابد درنتیجه آبگریزی افزایش می‌یابد. نتایج بدست آمده از پژوهش مورد نظر با نتایج حاج عباسی و همکاران (۱۳۸۱) که با افزایش ماده آلی آبگریزی افزایش می‌یابد مطابقت نداشت. دام با لگد کوبی خود باعث تخریب خاکدانه ها و کاهش تخلخل خاک و به دنبال آن عدم نفوذ آب به درون خاک می‌شود که این موضوع در نهایت منجر به افزایش آبگریزی می‌شود (Demir M و همکاران، ۲۰۰۷). ماتاایکش و دورا (۲۰۰۴) نیز گزارش کردند که با افزایش آبگریزی، پایداری خاکدانه‌ها افزایش می‌یابد که با نتایج حاصل از این پژوهش مطابقت داشت. مقایسه میانگین پایداری خاکدانه بین کاربری‌های باغ بادام و چرای متوسط تفاوت معنی‌دار وجود ندارد. مرتع با چرای شدید با مقدار ۰.۲۷۸ میلی‌متر دارای بیشترین میزان پایداری خاکدانه و مرتع طبیعی (قرق) دارای کم‌ترین میزان پایداری خاکدانه با مقدار ۰.۱۵۱ میلی‌متر بود (جدول ۲) که با نتایج ماتاایکش و همکاران (۲۰۰۴) مطابقت داشت. در حالی با نتایج گزارش شده توسط زانگ و همکاران (۲۰۰۵) که دریافتند با افزایش چرا، پایداری خاکدانه‌ها بدلیل کاهش پوشش گیاهی و تخریب خاک کاهش یافت مطابقت نداشت. شاخص MWD به عنوان معیاری برای ارزیابی پایداری خاکدانه‌ها استفاده می‌شود که به شدت تحت تاثیر کاربری اراضی قرار می‌گیرد (Gol C, 2009). دو عامل اساسی که باعث به وجود آمدن خاکدانه‌ها و پایداری آن‌ها می‌شود وجود عناصری مانند کاتیون‌های دوظرفیتی و مواد آلی که باعث چسباندن ذرات به یکدیگر و همچنین زمان لازم برای تاثیر عوامل یادشده است که با محدود شدن دو عامل فوق میزان پایداری خاکدانه‌ها کاهش می‌یابد (حاج عباسی و همکاران ۱۳۸۱) بنابراین می‌توان دریافت با توجه به وجود مواد آلی اعم از فضولات حیوانی در اثر چرا، کوددهی و همچنین تجزیه لاشبرگ‌های گیاهی در مناطق چرا و باغ نسبت به منطقه قرق پایداری خاکدانه‌ها و آبگریزی این سه منطقه افزایش یافته است.

جدول ۲. مقایسه میانگین برخی از ویژگی‌های فیزیکی مانند پایداری خاکدانه و آبگریزی و شیمیایی مانند ماده آلی در کاربری‌های مختلف

نوع کاربری	OM	W.R	MWD
مرتع طبیعی(قرق)	۱/۲۷۷[a]	۴/۰۳۸[a]	۰/۱۵۱[b]
باغ بادام	۲/۱۲۵[a]	۴/۲۳۴[a]	۰/۱۹۹[ab]
مرتع با چرای شدید	۰/۸۲۵[a]	۴/۷۲۹[a]	۰/۲۷۸[a]
مرتع با چرای متوسط	۰/۹۲۶[a]	۲/۲۷۱[a]	۰/۲۷۷[ab]

میانگین‌های با حروف مشترک در سطح ۵ درصد آزمون LSD دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.بین عمق‌های مختلف تفاوت معنی‌دار وجود نداشت و میانگین آنها گرفته شد.

مطالعه تاثیر کاربری زمین برشاخص‌های خاک، امکان شناسایی مدیریتی پایدار و به تبع آن پیشگیری از تخریب فزاینده خاک را فراهم می‌کند. در واقع نوع کاربری زمین یکی از مهم‌ترین عوامل موثر بر وضعیت پایداری خاک است. اندازه و پایداری خاکدانه‌ها می‌تواند به عنوان شاخصی از تغییرات کیفیت خاک ناشی از مدیریت متفاوت در شرایط مشخص محسوب گردد. مقدار مواد آلی به طور کلی یکی از شاخص‌های اصلی کیفیت خاک می‌باشد که با پایداری خاکدانه‌ها و آبگریزی ارتباط داشته که بستگی به شرایط آب و هوایی منطقه دارد. مطالعات زیادی نشان داده که با تبدیل زمین‌های مرتع به زمین‌های زراعی و یا حتی باغ بعد از چندین سال ماده آلی کم می‌شود در حالی که درتحقیق فوق نتایج عکس صورت گرفت و منطقه مرتع دارای ماده آلی کمتر بود که با تبدیل به زمین‌های باغ بعد از چندین سال ماده آلی افزایش یافت. علت هم ممکن است کمبود پوشش گیاهی در گذشته باشد و امروزه با کوددهی و تجزیه بقایای گیاهی در کاربری‌های مختلف و تغییر کرده است.

منابع

سپهرنیا، ن. ۱۳۹۵، انتقال و نگهداشت باکتری اشرشیاکولی، پایان‌نامه دکترای رشته مهندسی علوم خاک، دانشگاه صنعتی اصفهان.

حاج عباسی ، م.ع.، جلالیان، ا.، خواجه الدین، ج. و کریم‌زاده ، ح.ر. ۱۳۸۱. مطالعه تاثیر تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی بر برخی ویژگی‌های فیزیکی، حاصل‌خیزی و شاخص کشت‌پذیری خاک در بروجن. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۶ (۱)، ۱۶۰-۱۴۹

An S. S. Darboux F.and Cheng M. 2013. Revegetation as an efficient means of increasing soil aggregate stability on the Loess Plateau (China). Geoderma, 209-210(2), 75-85.

Del Grosso, S. J. 2010. Climate change: Grazing and nitrous oxide. Nature. 464, 843-844.

Demir M., Makineci E. and YilmazE.2007. Harvesting impact on herbaceous understory, forest floor and top soil properties on skid road in a beech (Fagus orientalis Lipsky) stand. Journal of Environmental Biology, 28, 427-432.

Doran J.W., Leibig M., and Santana, D.P. 1998. Soil health and global sustainability.16th World Congress of Soil Sci, Montpellier, France, Aug 20-26.

Eleftheriadis A. and Turri.on M.B. 2014. Soil microbiological properties affected by land use, management, and time since deforestations and crop establishment, European Journal of Soil Biology 62, 138-141.

Gol C. 2009 . The effects of land use change on soil properties and organic carbon at Dagdami river catchment in Turky. Journal of Environmental Biology, 30(5), 825-830.

Hallett, P. D., White, N. A., and Ritz, K. 2006 . Impact of basidiomycete fungi on the wettability of soil. Biologia.61, 334-338.

Herrick JE, Brown JR, Tugel AJ, Shave PL, Havstad KM. 2002 . Application of soil quality to monitoring and management: paradigms from rangeland ecology. Agron. **94**, 3–11.

Lyngh, J. M., and Bragg, E. 1985 . Microorganisms and soil aggregate stability. Adv. Soil Sci. 2, 133-171. Jozefaciuk, G. and H. Czachor. 2014 . Impact of organic matter, iron oxides, alumina, silica and drying on mechanical and water stability of artificial soil aggregates, Assessment of new method to 30 study water stability, Geoderma, 221-222 , 110.

Martin, T. A. and M. V. Ruby. 2004 . Review of in situ remediation technologies for lead, zinc and cadmium in soil. Remediation. J. 14, 35-53.

Mataix-Solera, J. and S. H. Doerr. 2004 . Hydrophobicity and aggregate stability in calcareous topsoils from fire- affected forests in southeastern Spain. Geoderma, 118(1-2), 77-88.

Paz-Gonzalez A., Aparecide de Abreu C., Tarquis A.M. and Medina_RoldanE. 2014 . Impacts of Land Use Change on SoilProperties and Processes. The Scientific World Journal.

Sharma K.L., Sharma S.C., Bawa S.S., Singh S., Chandrika D.S., Sharma V., Khokhar A., Grace J.K., Rao Ch.S., MaruthiSankar G.R., Ravindrachary G., Reddy K.S., Srinivas K., Lal M., Kumar T.S. and Rani K.U. 2014 . Combined effect of tillage and organic fertilization on soil quality key indicators and indices in alluvial soils of Indo-Gangetic Plains under rainfed maize–wheat system. Agronomy and Soil Science, 61, 313-327.

Sun B, Zhou SL, Zhao QG. 2003 . Evaluation of spatial and temporal changes of soil quality based ongeostatistical analysis in the hill region of subtropical China. Geoder, 115, 85-99.

Tandon, H. L. S. 1994 . Recycling of crop, animal, human and industrial wastes in agriculture. Fertilizer Development and Consultation Organization, pp, 9-31.

Vogelmann E. S., J. M. Reichert, J. Prevedello and G. O. Awe. 2013 . Hydro-physical processes and soil properties correlated withorigin of soil hydrophobicity. 43, 1582-1589

Yong-Zhong, S., L. Yu-Lin, C. Jian-Yuan and Zh. Wen-Zhi. 2005 . Influences of continuous grazing and livestock exclusion on soil properties in a degraded sandy grassland, Inner Mongolia, northern China. Catena, 59, 267-278

Zhao G., Mu X., Wen Z., Wang F., and Gao P. 2013 . Soil erosion, conservation, and Ecoenvironment changes in the Loess Plateau of China. Land Degradation and Development, 24, 499-510.

Topic for submission: Water Deficit Stress and Methods of Water Conservation

Soil water conservation using wheat stubble much in rainfed land in a semi-arid region

Azarang[*1], M., Hajabbasi[2], M.A., Alavi, M.[3]

[1] M. Sc. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture Isfahan University of Technology, Iran

[2] Master., Soil Science Department, Faculty of Agriculture Isfahan University of Technology, Iran

[3] M. Sc. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture Isfahan University of Technology, Iran

Abstract

Study of the effect of land use on soil quality indexes , obtain the possibility of identifying sustainable management methods and, consequently, preventing the increasing degradation of this non-renewable resource. type of land use is one of the most important factors affecting soil sustainability. In this study, the effect of four different land uses on some soil properties such as aggregate stability, Water repellency and organic matter on soil quality in areas around Zayandehrood Dam in Isfahan province was investigated. For this purpose, a total of 64 soil samples were taken from two depths of 0-5 and 5-20 cm from bare land, almond gardens, severe and medium grazing area of the lands around the Zayandehrood Dam. The results showed that there was no significant difference in water repellency content between different land use. However, these differences are significant for the stability of aggregates and organic matter. The organic matter in the garden was more than other land uses, and this could be due to the fertilization and degradation of plant littre. Aggregate stability and water repellency in severe grazing area were more than other land uses. that maybe the reason is the effect of compression by livestock's foot that the reason is low primary organic matter content in this land uses, aggregates were disintegrated and turned into finer particles.

The results of water repellency contact with contact angle showed that the soil of the studied area was known as subcritical hydrophobic soils due to contact angle between 0 and 90 °. In general, if the contact angle of the water with the soil gets higher, the soil gets more hydrophilic.

Keywords: Soil quality, Change land use, Aggregate stability, Hydrophobic

[*] Corresponding author, Email: samirarezaee@znu.ac.ir