بررسی تاثیر موقعیت های مختلف شیب بر روی برخی پارامترهای کیفیت خاک در ارضی لسی استان گلستان، منطقه توشن

ابوالفضل بامری[1]، فرهاد خرمالی[2]، فرشاد کیانی[3]، امیر احمد دهقانی[4]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

2- دانشیار گروه علوم خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

3- استادیار علوم خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

4- استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مسئول مکاتبه: abolfazl_bameri@yahoo.com

چکیده

عملیات زراعی نامناسب و سنتی می‌تواند موجب کاهش میزان ماده آلی و کیفیت خاک شود. نامطلوب شدن کیفیت خاک زمانی تشدید می‌شود که عملیات زراعی روی اراضی شیبدار انجام شود. بدین منظور مطالعه‌ای با هدف بررسی اثر عملیات زراعی روی اراضی شیبدار لسی منطقه توشن استان گلستان صورت گرفت. نمونه های خاک از پنج موقعیت: قله شیب، شانه شیب، شیب پشتی، پای شیب و پنجه شیب از عمق 0 تا 20 سانتی‌متری برداشت و تجزیه و تحلیل داده‌ها در قالب طرح کاملا تصادفی در چهار تکرار انجام شد. نتایج حاصل از ارزیابی شاخص های کیفیت خاک نشان داد که عملیات زراعی نامناسب بر روی اراضی شیبدار منطقه موجب تخریب خاکدانه‌ها و تولید ذرات با اندازه کوچکتر و پتانسیل فرسایش پذیری بیشتر می‌شود که در نتیجه آن بدلیل عدم حفاظت فیزیکی مواد آلی، کاهش شدید کیفیت خاک و قدرت باروری خاک مشاهده شد.

کلمات کلیدی: استان گلستان، تخریب خاکدانه، شیب، کیفیت خاک، لُس

مقدمه

اراضی شیبدار لسی بدلیل وجود بارندگی های متناوب، درجه شیب زمین نما و عملیات زراعی طولانی مدت انسان یکی از مستعدترین اراضی فرسایش پذیر جهان می‌باشد. خاکورزی و موقعیت‌های مختلف شیب تاثیر متعاملی بر روی پایداری خاکدانه‌ها و پارامترهای کیفیت خاک در این اراضی دارند(آن و همکاران2010). عملیات کشاورزی طولانی مدت موجب حرکت و توزیع خاک در پروفیل و سرتاسر سطوح شیبدار می‌شود که این امر موجب حذف خاک از موقعیت های با شیب محدب و تجمع آن در موقعیت های با شیب مقعر می شود که نتیجه آن افزایش شدید تغییر و انتقال مواد آلی خاک در نتیجه اختلاف در میزان خاکدانه‌ها و انتقال آنها در سطوح مختلف شیب می‌شود

(ناتالیا و نیکولاس 2005). در این میان ارزیابی کیفیت خاک می تواند پاسخگوی بسیاری از مسائل از جمله هدر رفت خاک در اثر فرسایش، تلفات مواد آلی خاک و تولید گازهای گلخانه‌ای باشد. معرف های کیفیت خاک آن دسته از خواص قابل اندازه گیری خاک هستند که ظرفیت خاک جهت حمایت از تولید محصول را تحت تاثیر قرار می‌دهند (ارشد و همکاران2002). کیانی و همکاران(2004) در مطالعه‌ای روی خاک‌های لسی استان گلستان، مقدار مواد آلی خاک، میزان عناصر غذایی به ویژه ازت، وزن مخصوص ظاهری و تخاخل خاک، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها و تنفس خاک را به عنوان معرف های مناسبی جهت ارزیابی کیفیت خاک در این منطقه عنوان کردند. هدف از این مطالعه بررسی پایداری خاکدانه و خصوصیات خاک به عنوان شاخص‌های فرسایش پذیری و کیفیت خاک و تغییر پذیری آنها در اجزای قسمت های مختلف شیب می‌باشد.

مواد و روش ها

حوضه توشن یکی از زیر حوضه‌های بزرگ قره‌سو در استان گلستان بوده که در طول جغرافیایی ´16 ˚54 تا ´26 ˚54 و عرض جغرافیایی ´43 ˚36 تا ´51 ˚36 و در حدواسط حوضه زیارت و حوضه آبخیز انجیرآب واقع شده است. دمای متوسط سالیانه 16 درجه سانتیگراد می‌باشد. دمای حداقل متوسط و حداکثر متوسط به ترتیب 8 و 23/3 درجه سانتیگراد است. متوسط بارندگی سالانه کل حوضه برابر با 652 میلی‌متر و ارتفاع متوسط حوضه 397 متر می‌باشد. بیشترین ارتفاع 1500 متر و کمترین آن 40 متر می‌باشد. به منظور بررسی اثر موقعیت های مختلف شیب بر روی برخی از شاخص‌های کیفیت خاک، یک شیب تپه با پنج موقعیت: قله شیب، شانه شیب، شیب پشتی، پای شیب و پنجه شیب با کاربری زراعی در این منطقه انتخاب شد. نمونه برداری خاک در هر موقعیت به طور کاملا تصادفی در چهار تکرار از عمق 0 تا 20 سانتی‌متری در تیر ماه سال 1389 برداشت و نمونه‌های تهیه شده به آزمایشگاه تحقیقاتی گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گرگان منتقل شد. آزمایشات ارزیابی شاخص‌های کیفیت خاک شامل ارزیابی پایداری خاکدانه ها به روش الک مرطوب و سنجش میانگین وزنی قطر خاکدانه ها (به عنوان شاخص پایداری خاکدانه ها)، اندازه گیری وزن مخصوص ظاهری به روش کلوخه، اندازه گیری کربنات کلسیم به روش تیتراسیون با سود (پیج و همکاران، 1982)، سنجش کربن آلی با اکسیداسیون توسط دی کرومات پتاسیم (نلسون، 1982)، تعیین بافت خاک با روش هیدرومتری (بویوکوس، 1962)، اسیدیته خاک در حالت گل اشباع و با استفاده از دستگاه pH متر و هدایت الکتریکی با استفاده از دستگاه هدایت سنج الکتریکی، در عصاره اشباع (پیج و همکاران، 1987) انجام شد. تجزیه و تحلیل داده ها در طرح کاملا تصادفی و با نرم افزار SPSS انجام گردید. برای مقایسه میانگین ابتدا تجزیه واریانس انجام شد و سپس به روش آزمون LSD اثر موقعیت های مختلف شیب روی پارامترهای کیفیت خاک بررسی شد.

نتایج و بحث

نتایج سنجش برخی شاخص‌های کیفیت خاک در جدول (1) ارئه شده است. میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در پنج موقعیت: قله شیب، شانه شیب، شیب پشتی، پای شیب و پنجه شیب به ترتیب 0,68، 0,55، 0,39، 0,38 و 0,51 بود. بررسی نتایج میانگین وزنی قطر خاکدانه ها بین پنج موقعیت شیب اختلاف معنی داری بین قله شیب و سه موقعیت شیب پشتی، پای شیب و پنجه شیب در سطح 5 درصد نشان داد که این امر به دلیل وجود شرایط پایدارتر، کاهش پتانسیل فرسایش پذیری به دلیل وجود ماده آلی بیشتر و عدم تاثیر سایر موقعیت های شیب بر موقعیت قله شیب می‌باشد (کاسمس و همکاران 2000). مقادیر کم میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در موقعیت پای شیب و پنجه شیب به کافی نبودن زمان برای ایجاد ارتباط بین مواد آلی و ذرات خاک، تناوب رسوب‌گذاری و جریان های حاصل از رواناب وفرسایش موقعیت های دیگر شیب نسبت داده می‌شود. همچنین بر اساس یافته های یاداو و گردهار (1981) کم بودن میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در موقعیت پنجه شیب، به میزان آهک کمتر در این موقعیت نسبت داده می شود. در این مطالعه تغییر میانگین وزنی قطر

خاکدانه ها همبستگی مثبتی را با میزان کربن آلی، درصد رس و درصد آهک خاک نشان داد اما به دلیل عملیات زراعی نامناسب و طولانی مدت و افزایش شدید تغییر و انتقال میزان خاکدانه‌ها و مواد آلی خاک این همبستگی به لحاظ آماری معنی دار نبود.

جدول 1- مقایسه میانگین شاخص های کیفیت خاک در منطقه مورد بررسی

موقعیت شیب	آهک (درصد)	کربن آلی (درصد)	رس (درصد)	سیلت (درصد)	شن (درصد)	جرم مخصوص ظاهری (g/cm)	تخلخل (درصد)	MWD (میلی‌متر)	واکنش خاک	هدایت الکتریکی (dsm-1)
پنجه شیب	9,9c	1,87a	36,5a	49,17b	14,33c	1,6a	39,7 b	0,52ab	7,41b	1,48a
پای شیب	20,1b	0,96b	29,6bc	49bc	21,3ab	1,52ab	42ab	0,38b	7,45b	0,92ab
شیب پشتی	30,4a	0,59c	30,33b	46,33c	23,3a	1,51ab	43ab	0,39b	7,75a	0,67b
شانه شیب	28,3a	0,52c	28c	52,3b	19,67b	1,43b	46,06 a	0,55ab	7,35b	1,13ab
قله شیب	27,5a	1,13b	31,03b	55,8a	13,17c	1,54a	41,9 b	0,69a	7,44b	0,57b

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار بر مبنای آزمون LSD در سطح پنج درصد می‌باشد.

مطالعات خاک نشان داد وزن مخصوص ظاهری و تخلخل خاک اختلاف معنی داری بین موقعیت های شیب نشان می‌دهد. به طوری که میزان تخلخل دو موقعیت پنجه شیب و قله شیب به ترتیب 6,4 و 4,2 درصد نسبت به موقعیت شانه شیب کاهش نشان داد که علت این امر به دلیل تفاوت در نحوه عملیات زراعی بر روی این در موقعیت پنجه شیب و قله شیب است.

بررسی میانگین مقادیر واکنش خاک در موقعیت های مختلف شیب نشان می‌دهد واکنش خاک در موقعیت شیب پشتی با اختلاف معنی داری در سطح یک درصد از سایر موقعیت های شیب بیشتر است. بیشتر بودن مقادیر واکنش خاک در موقعیت شیب پشتی به دلیل وجود میزان آهک بیشتر در این موقعیت می‌باشد (هتر و همکاران 2010). موقعیت پنجه شیب کمترین مقادیر واکنش خاک را نسبت به سایر موقعیت ها داراست (7,41) علت این امر را می‌توان به بالا بودن مقدار ماده آلی بیشتر هوموسی شده (به دلیل عملیات کشت و کار شدیدتر در این منطقه) و تولید دی اکسید کربن ناشی از تجزیه آن مربوط دانست (خرمالی و همکاران 2009).

بررسی جزء به جزء ذرات تشکیل دهنده بافت خاک بیانگر آن است که به طور کلی درصد رس خاک در موقعیت پنجه شیب در مقایسه با سایر موقعیت‌ها افزایش قابل توجهی یافته است ($P\leq0,01$). این امر نشان دهنده انتقال انتخابی ذرات ریزتر خاک در اثر فرسایش آبی از منطقه بالادست و تجمع آن در این ناحیه می باشد. کمترین میزان رس در شانه شیب مشاهده شد بالا بودن درصد شیب در این موقعیت و فرسایش دلیل این تغییر می‌باشد (خرمالی و همکاران 2009).

بررسی میانگین هدایت الکتریکی اختلاف معنی داری بین موقعیت های مختلف شیب نشان نمی‌دهد. بیشترین میانگین هدایت الکتریکی در موقعیت پنجه شیب مشاهده شد. علت این امر را می توان به عملیات زراعی، کوددهی و دریافت مواد فرسایش یافته از سایر موقعیت ها نسبت داد (حاج عباسی و همکاران 1386 و هتر و همکاران 2010).

نتایج تغییرات کربن آلی به عنوان شاخص مهم کیفیت خاک نشان داد، میزان کربن آلی در موقعیت های مختلف شیب اختلاف معنی داری دارد. بیشترین میانگین کربن آلی در موقعیت پنجه شیب دیده شد. بالاتر بودن این پارامتر در موقعیت پنجه شیب به دریافت مواد سطحی فرسایش یافته سطوح بالا و موقعیت پایدارش می‌باشد (مور و همکاران 1993). همچنین بالا بودن کربن آلی در موقعیت قله شیب به وجود شرایط پایدار، کاهش پتانسیل فرسایش پذیری و عدم تاثیر سایر موقعیت های شیب بر این موقعیت می‌باشد.

مطالعه خاک در موقعیت‌های مختلف شیب نشان می‌دهد، مقدار آهک در موقعیت‌های پنجه شیب و پای شیب با اختلاف معنی داری کمتر از سایر موقعیت ها می‌باشد. هتر و همکاران (2010) اعلام می‌دارند میزان آهک افق های سطحی، با کاهش میزان شیب کاسته می شود که در واقع نشان دهنده فرسایش کمتر، دریافت رطوبت بیشتر و افزایش شستشوی آهک به عمق می باشد. بیشترین میزان آهک در موقعیت شیب پشتی دیده شد. عملیات زراعی سبب شده لایه‌های زیرین خاک با درصد آهک بیشتر، با لایه های فوقانی با آهک کمتر،

مخلوط و درصد آهک خاک سطحی این موقعیت را افزایش دهد. همچنین هتر و همکاران (2010) اظهار می‌دارند شانه شیب با درجه شیب زیاد می‌تواند میزان ماده آلی، آب و آهک بیشتری با فرسایش به موقعیت شیب پشتی عرضه می‌کند.
نتایج این پژوهش گویای وجود تفاوت معنی‌دار از نظر آماری در مقادیر شاخص‌های مختلف کیفیت خاک در موقعیت های مختلف شیب یک تپه می‌باشد و مهمترین عواملی را که می‌توان به فاکتورهای موثر در کاهش کیفیت خاک و پایداری خاکدانه ها منطقه مورد مطالعه برشمرد عبارتند از: عملیات زراعی سنتی، تلفات شدید ماده آلی، افزایش درصد سیلت در دانه بندی خاک، و استفاده از ماشین آلات کشاورزی. همچنین با توجه به معنی دار نشدن همبستگی میزان کربن آلی و درصد رس (به عنوان شاخص‌های مهم پایداری خاکدانه ها) در موقعیت های مختلف شیب با مقدار پایداری خاکدانه ها می‌توان نتیجه گرفت که مقدار پایداری خاکدانه ها بیش از مقادیر کربن آلی و درصد رس، متاثر از نوع مدیریت اراضی شیبدار است.

منابع

- حاج عباسی، م.، بسالت پور، ا.، مللی، ا. 1386. اثر تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی بر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های جنوب و جنوب غربی اصفهان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، 42.

An, Sh,. Mentler, A., Mayer, H., Blumc, W. 2010. Soil aggregation, aggregate stability, organic carbon and nitrogen in different soil aggregate fractions under forest and shrub vegetation on the Loess Plateau, China. Catena 81 (2010) 226–233.

Arshad, M. A. & S. Martin. 2002. Identifying critical limits for soil quality indicators in agroecosystem. Agric. Ecosyst. Environ. 88: 153-160

Bouwer, H. 1986. Intake rate: cylinder infiltrometer. In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part I: Physical Analysis. SSSA. Madison, WI, pp. 825-844.

Hattar, B., Taimeh, A., Ziadat, F. 2010. Variation in soil chemical properties along toposequences in an arid region of the Levant. Catena 83 (2010) 34–45.

Khormali, F., Ajami, M., Ayoubi, S., Srinivasarao, Ch., Wani, S. P. 2009. Role of deforestation and hillslope position on soil quality attributes of loess-derived soils in Golestan province, Iran. Agriculture, Ecosystems and Environment. 134: 178–189.

Kiani, F., A. Jalalian, A. Pashaee, & H. Khademi. 2004. Effect of deforestation on selected soil quality attributes in loess-derived landforms of Golestan province, northern Iran. Proceedings of the Fourth International Iran & Russia Conference. 546-550.

Kosmas, C., Danalatos, N.G., Gerontidis, St., 2000. The effect of land parameters on vegetation performance and degree of erosion under Mediterranean conditions. Catena 40, 3 –17.

Natalia, H., & Nicholas, B. C. (2005). Land use and landscape effects on aggregate stability and total carbon of Andisols from the Colombian Andes. Geoderma, 129(3–4), 268–278.

Nelson, R. E. 1982. Carbonate and gypsum. In: Methods of Soil Analysis. Part II. Page, A. L. (Ed.).
American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.

Moore, I.D., Gessler, P.E., Nielson, G.A., 1993. Soil attribute prediction using terrain analysis. Soil Sci. Soc. Am. J. 57, 443–452

Page A.L, Miller R.H and Keeney D.R, 1982. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties, second ed. Agronomy Monographs, 9. ASA-SSA, Madison, WI.Parton, W.J.Schimel, D.S., Cole, C.V., Ojima, D.S., 1987. Analysis of factors controlling soil organic matter levels in Great Plains grasslands. Soil Sci. Soc. Am. J. 51: 1173-1179.

Yadav, J.S.P. and I.K. Girdhar. 1981. The effect of different magnesium-calcium ratios and sodium adsorption values of leaching water on the properties of calcareous soils versus non-calcareous soils. Soil Sci. 131: 194-198.