تاثیر ویژگی‌های خاک بر فرسایش شیاری در حوزه آبخیز تهم، استان زنجان

حکیمه قره داغلی[1]، علیرضا واعظی[2]، مهرداد سبحانی[3]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان

2- استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان

3- مربی گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان

hgharedaghli@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تاثیر ویژگی‌های خاک بر فرسایش شیاری، 10 قطعه زمین تحت فرسایش شیاری واقع در شیب‌های جنوبی در حوزه آبخیز تهم در استان زنجان در سال 1388 انتخاب شد. ارتباط ویژگی‌های خاک با فرسایش شیاری از طریق اندازه‌گیری صحرایی مشخصه‌های شیار و ویژگی‌های خاک هر شیار و نهایتا برقراری همبستگی بین آن‌ها بررسی گردید. نتایج نشان داد که عمق شیارها در منطقه با پایداری خاکدانه در آب و هدایت هیدرولیکی اشباع همبستگی منفی و با نسبت جذب سدیم همبستگی مثبت دارد. همبستگی معنی‌دار بین حجم شیار با ویژگی‌های مذکور خاک وجود نداشت.

کلمات کلیدی: **پایداری خاکدانه، عمق شیار، فرسایش شیاری**

مقدمه

فرسایش آبی یکی از انواع مهم فرسایش خاک است که در آن، آب عامل جدا کننده ذرات از بستر و انتقال آن‌ها می‌باشد (رفاهی، 1385). فرسایش سطحی نتیجه فرسایش بارانی و فرسایش ناشی از حرکت ورقه‌های آب در سطح خاک است. تمرکز جریان آب روی زمین منجر به ایجاد شیارهای کوچکی در روی شیب‌ها می‌شود. حجم و شدت جریان آب و به تبع آن میزان گسترش شیار به ویژگی‌های خاک در کنار عواملی مانند ویژگی‌های باران، شیب، پوشش گیاهی و زبری سطح خاک وابسته است. بررسی‌های Cerdan (2002) نشان داد که فرسایش شیاری وقتی روی می‌دهد که تنش برشی جریان در اثر تمرکز آب، افزون بر مقاومت خاک باشد. در پژوهشی Lei و همکاران (2008) بیان کردند که گسترش فرسایش شیاری به نیروی برشی آب و مقاومت خاک در برابر جدا شدن ذرات آن از یکدیگر و نیز توان حمل آب و بار رسوب بستگی دارد. بررسی فرسایش شیاری توسط Mian و همکاران (2006) با استفاده از ردیاب REE[1]، نشان داد که مقدار فرسایش شیاری با افزایش شدت جریان آب و شیب افزایش می‌یابد. در پژوهشی Mayor و همکاران (2009) نشان دادند که در مناطق خشک مدیترانه طول شیب و تراکم کاج‌های بریده بهترین رابطه را با شدت فرسایش شیاری دارد. نتایج Miguel و همکاران (2001) در ارتباط با اثر شخم و تحکیم خاک نشان داد که در شخم مرسوم، متراکم کردن خاک، فرسایش شیاری کمتر و تنش برشی بحرانی بزرگتری را ایجاد می‌کند و نیز برای خاک‌های گرمسیری، تراکم خاک و خاکدانه‌های خاک برای کنترل فرسایش و رواناب ضروری هستند. به طور کلی بررسی منابع نشان می‌دهد که پژوهشی جامع در ارتباط با علل وقوع شیار در اراضی شیبدار به ویژه در کشور انجام

1- Rare Earth Element

نگرفته است. از آنجا که نوع خاک از عوامل مهم مؤثر در ایجاد شیار می‌باشند، این تحقیق به منظور بررسی تاثیر ویژگی‌های خاک بر فرسایش شیاری در منطقه‌ای نیمه‌خشک در کشور انجام گرفت.

مواد و روشها

برای انجام این پژوهش، تعداد 10 قطعه زمین تحت فرسایش شیاری واقع در شیب‌های رو به جنوب (شکل 1) در حوزه آبخیز تهم در استان زنجان در سال 1388 انتخاب شد. این حوزه بین طول‌های جغرافیایی ´17 °48 تا ´37 °48 و عرض‌های جغرافیایی ´46 °36 تا ´53 °36 قرار دارد. بارندگی سالیانه حوزه حدود 342 میلی‌متر می‌باشد و اقلیم آن نیمه خشک است. در هر زمین طول، عرض و عمق شیارهای موجود اندازه‌گیری شدند. نمونه‌های خاک از عمق صفر تا 20 سانتی متری سطح خاک کنار شیار جمع‌آوری و اطلاعات مکان نمونه‌برداری به وسیله GPS برداشت و با استفاده از نرم افزار Arc-GIS9.3 بررسی شد. نمونه‌های خاک به آزمایشگاه منتقل شده و از الک 2 میلی متری گذرانده شد. در هر نمونه خاک، مطابق روش‌های متداول آزمایشگاهی، فراوانی نسبی ذرات، پایداری خاکدانه‌ها، هدایت هیدرولیکی اشباع، ماده آلی، آهک، درصد سدیم تبادلی و نسبت جذب سدیم علاوه بر ویژگی‌های معمول خاک با روش‌های رایج آزمایشگاهی اندازه گیری شدند. حجم شیار از حاصلضرب مقطع شیار در طول شیار به دست آمد. با استفاده از نرم افزار SPSS همبستگی بین ویژگی‌های مذکور خاک با مشخصات شیار (طول، عرض و عمق، حجم شیار) تعیین شد.

شکل 1- فرسایش شیاری در دامنه یک شیب رو به جنوب در حوزه آبخیز تهم

نتایج و بحث

جدول 1ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های تحت فرسایش شیاری در حوزه آبخیز تهم را نشان می‌دهد. خاک منطقه عموما دارای بافت لوم شنی بود. خاک‌ها دارای ماده آلی پایین بودند و با توجه به بالا بودن میزان آهک (24 درصد کربنات‌ها) خاک‌های منطقه جزء خاک‌های آهکی به شمار می‌آیند. پایداری خاکدانه‌ها متوسط اما هدایت هیدرولیکی خاک پایین بود.

جدول 1- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های تحت فرسایش شیاری در حوزه آبخیز تهم

	شن (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	ماده آلی (درصد)	آهک (درصد)	نسبت جذب سدیمی	پایداری خاکدانه (میلیمتر)	هدایت هیدرولیکی (سانتیمتر بر ساعت)
میانگین	63/60	23/13	13/32	1/2	24	4/48	2/92	4/03
کمترین	8/38	5/07	3/91	0/27	12/25	2/05	2/043	1/16
بیشترین	85/33	71/93	18/96	1/14	11/75	9/73	3/65	7/72

در جدول 2 همبستگی بین ویژگی‌های شیار و ویژگی‌های خاک نشان داده شده است. نتایج نشان داد کـه بـین عمـق شیار، که شاخصی از میزان فرسایش شیاری می‌باشد، با ویژگی های خاک همبستگی معنی‌دار وجـود داشـت. بـر ایـن اساس همبستگی منفی معنی‌داری بین عمق شیار و پایداری خاکدانـه ($r = 0/58$ ،$p <0/01$) و هـدایت هیـدرولیکی اشباع ($r = 0/5$ ،$p <0/01$) و بین عمق شیار و نسبت جذب سدیم همبستگی مثبت معنی دار ($r = 0/51$ ،$p <0/01$) وجود داشت. طبق نتایج بین عمق و ماده آلی، درصد شن، رس، سیلت و آهک همبستگی معنی داری دیده نشد. عرض شیار نیز همبستگی منفـی معنـی‌دار بـا پایـداری خاکدانـه ($p =0/51$ ،$p <0/01$) و هـدایت هیـدرولیکی ($p <0/05$، $r =0/42$) و ماده آلی ($r =0/44$ ،$p <0/05$) و همبستگی مثبت معنی‌دار با نسبت جذب سدیم ($r =0/4$ ،$p <0/05$) داشت. طول شیار با هیچ یک از ویژگی‌های خاک همبستگی معنی داری نشان نداد چرا که این مشخصه شیب احتمالا تابعی از طول زمین بوده و تحت تاثیر ویژگی‌های خاک قرار نمی‌گیرد. عمق و عرض شـیار بیـشترین همبـستگی را بـا پایداری خاکدانه نشان دادند. بین حجم شیار با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خـاک، همبـستگی معنـی داری وجـود نداشت. علت این مسئله تاثیر مستقیم طول شیار در تعیین حجم شیار بود. به عبارت دیگر در زمین‌های با طول شیب زیاد، طول شیارهای نیز بزرگ بوده و در نتیجه حجم شـیار بـالا بـود. در ایـن پـژوهش پایـداری خاکدانـه و هـدایت هیدرولیکی اشباع عامل کاهش عرض و عمق شیارها در منطقه بود. در تحقیقی Kimaro و همکـاران (2008)، نـشان دادند که افزایش پایداری خاک بدلیل کاهش شدت جداشدگی میزان فرسایش شـیاری را کـاهش مـی‌دهـد. افـزایش نسبت جذب سدیم با تاثیر بر پایداری خاکدانه و به تبع آن تاثیر بر جداشدگی شیار، باعث افزایش فرسـایش شـیاری می‌شود. تاجیک و همکاران (1383) بیان کردند که با افزایش نسبت جذب سدیم پایداری خاکدانه کاهش می‌یابـد. بـا افزایش هدایت هیدرولیکی میزان نفوذ افزایش یافته و میزان رواناب کاهش می یابد و همچنین از ایجاد جریان پیوسته جلوگیری می شود. پژوهش هـای Sirjacobs و همکاران(2001) نشان داد جریـان غیـر پیوسـته فرسـایش شـیاری را کاهش می‌دهد. ماده آلی همبستگی معنی داری با عمق شیار نشان نداد اما با عـرض شـیار دارای همبـستگی منفـی و معنی دار بود. پژوهش‌های اعتراف و همکاران (1384) نشان داد که میزان نفوذپذیری و چسبندگی خـاک در شـیب-های رو به جنوب به دلیل مواد آلی کم پایین بوده و در نتیجه میزان فرسایش بالا می‌باشد.

جدول 2- همبستگی بین ویژگی‌های شیار و ویژگی‌های خاک

	شن (%)	رس (%)	سیلت (%)	ماده آلی (%)	کربنات کلسیم (%)	نسبت جذب سدیم (میلی‌گرم برکیلوگرم)	پایداری خاکدانه (میلی متر)	هدایت هیدرولیکی اشباع (سانتیمتر بر ساعت)
عمق شیار	0/06	-0/07	-0/02	-0/28	-0/07	0/51**	-0/58**	-0/5**
عرض شیار	0/25	-0/02	-0/07	-0/44*	-0/09	0/40*	-0/51**	-0/42*
طول شیار	-0/22	0/28	0/18	-0/03	0/06	-0/05	0/02	0/03
حجم شیار	-0/28	0/03	0/02	-0/30	0/08	-0/98	0/04	0/03

** سطح احتمال 0/01، * سطح احتمال 0/05

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که حجم شیار شاخصی مناسب برای بررسی ویژگی‌های خاک مؤثر بر فرسایش شیاری نیست چرا که این مشخصه تحت تاثیر مستقیم طول شیار قرار می‌گیرد و طول شیار نیز وابسته به طول زمین است. این پژوهش نشان داد که عمق و عرض شیار شاخصی مناسب برای بررسی فرسایش شیاری بوده که به نوبه خود تحت تاثیر ویژگی‌های مختلف خاک قرار می‌گیرند.

منابع

رفاهی، ح، ق.1375. فرسایش آبی و کنترل آن. چاپ اول. انتشارات دانشگاه تهران.

تاجیک ف، ارزیابی خاکدانه‌ها در برخی مناطق ایران.1383، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال هشتم، شماره اول، 122- 107.

اعتراف ح، چرخابی ا ح و قریشی راد س ح ر. 1384. نقش مدیریت و بهره برداری از ارضی لسی مراوه تپه در شمال شرق ایران بر نفوذپذیری و فرسایش خاک. سومین همایش ملی فرسایش و رسوب. 4- 1.

Cerdan O, Le BissonnaisY, Couturer A, Bourennane H, Souchere V. 2002. Rill eroaion on cultivated hillslopes during two eztreme rainfall events in Normandy, France. Soil & Tillage Research 67: 99 – 108.

Lei TW, Zhang QW, Yan LJ, Zhao J, Pan YH, 2008. A rational method for estimating erodibility and critical shear stress of an eroding rill. Geoderma 244: 628–633.

Mayor AG, 2009. Logging of Burned Pines and Rill Erosion in Mediterranean Deylands.1 – 5.

Mian L, Zhan-bin L, Weng-feng D, Pu-ling L, Wen-yi Y, 2006. Using rare earth element tracers and neutron activation analysis to study rill erosion process. Applied Radiation and Isotopes 64: 402–40.

Miguel R, Marcos J. Schafer, EA and Darrell Norton, L. 2001. Interrill and rill erosion on a tropical sandy loam soil affected by tillage and consolidation.USDA – ARS Natinal soil erosion research labrotory, 601 – 605.

Kimaro DN, Poesen J, Msanya BM, Deckers JA. 2008. Magnitude of soil erosion on the northern slope of the Uluguru Mountains, Tanzania: Interrill and rill erosion. Catena 75: 38–44.

Sirjacobs D, Shainberg I, Rapp I. and Levy GJ. 2001. Flow Interruption Effects on Intake Rate and Rill Erosion in Two Soils. Published in Soil Science. Societ. America. Journal, 65:828–834.