دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(فرسایش و حفاظت خاک)

بررسی نقش بندهای اصلاحی در حفاظت خاک در حوزه آبخیز تهم، زنجان

علی‌رضا واعظی[1]، محمد عباسی[2]، مهرداد سبحانی[3]
1- استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان
2- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان
3- دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشگاه تبریز
abasimohamad1@yahoo.com

چکیده

برای بررسی تاثیر بندهای اصلاحی در حفاظت خاک، 20 بند سنگی سیمانی مستقر در آبراهه‌های درجه یک انتخاب شدند. نمونه برداری از رسوب پشت بند و خاک بالا دست بند در سه نقطه با سه تکرار از عمق صفر تا 30 سانتیمتر انجام گرفت. نتایج نشان داد که بین ذرات رس خاک بالادست با ذرات همنوع در رسوب پشت بند همبستگی معنی‌داری ($p<۰/۰۱$، $R^۲=۰/۵۲$) وجود داشت. این همبستگی در مورد شن و سیلت معنی‌دار نشد. میزان ذرات شن در رسوب نسبت به خاک بالادست 15/2 درصد افزایش داشت. این نتیجه نشان داد که این بندها در نگهداری ذرات شن بر خلاف ذرات سیلت و رس نقشی موثر دارند.

کلمات کلیدی: **آبراهه، بند سنگی سیمانی، رسوب، ذرات خاک**

مقدمه

فرسایش خاک همواره به عنوان یکی از پدیده‌های خسارت بار در تمدن بشری مطرح بوده و به ویژه با افزایش جمعیت جهان در قرن اخیر و بهره برداریهای بیش از حد و بعضاً بی رویه از اراضی کشاورزی، بصورت یک مسئله حاد بروز نموده است (رفاهی، 1382). اثر فرسایش حذف ذرات ریز از خاک سطحی و انتقال آنها توسط رواناب است (گرگوری، 1991). برای حفاظت آب و خاک در مناطق نیمه خشک عملیات گوناگونی از قبیل احداث بانکت، سدهای گابیونی، سیل بندهای رسوبگیر، سدهای سبک فلزی و غیره را نام برد. از مهمترین اثرات این گونه اقدامات می‌توان به نگهداری و ذخیره حجم قابل توجهی از رسوبات ایجاد شده در اثر رواناب اشاره کرد (نوری و همکاران، 1386). این سازه‌ها با هدف تثبیت و مهار فرسایش و نگهداشت رسوب در آبرهه‌ها احداث می‌شوند.

برای کنترل رسوبات همچنین می‌توان از روشهای حفاظت مکانیکی مثل بندهای اصلاحی استفاده نمود. بندهای اصلاحی سازه‌های کوچکی هستند که به منظور کاهش شیب آبراهه، کاهش سرعت جریان و مهار فرسایش در آبراهه‌ها و با استفاده از مصالحی مانند چوب، سنگ، ملات و سنگ تور ساخته می‌شوند (عباسی، 1384). عملکرد اقدامات فنی و مکانیکی (سازه‌های حفاظت خاک و آب) با نظارت سرویس حفاظت خاک امریکا (SCS) برای اولین بار در سال 1939 توسط بنت انجام شد. هادسن (1991) با بررسی اثر پیامدهای اجرای عملیات فنی و مهندسی حفاظت خاک و آب به این نتیجه رسیدند که چنانچه سازه‌های انتخاب شده در تطابق کامل با ویژگیهای عرصه‌ها باشند موفقیت آنها حتمی خواهد بود، اما در بسیاری از موارد به دلیل انتخاب اشتباه در نوع سازه، احداث غیر اصولی سازه‌ها بدون توجه به مشخصات فنی پیش بینی شده برای آنها، عدم تلفیق و ترکیب سازه‌ها با اقدامات بیولوژیکی و بالاخره عدم حفاظت و نگهداری از آنها نه تنها باعث مهار فرسایش خاک نشده بلکه منجر به ایجاد سیلابهای مخرب و هدر رفت بیشتر خاک نیز شده است.

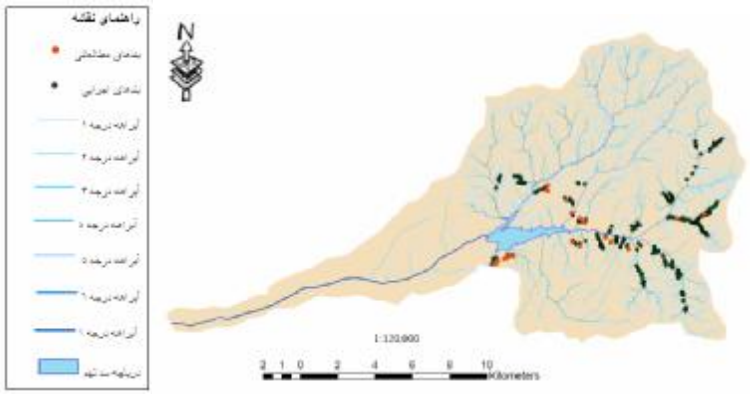
بررسی نقش اقدامات آبخیزداری در مدیریت رسوب حوزه بالا دست سد تهم در زنجان نشان داد که تلفیق فعالیتهای مکانیکی و بیولوژکی موجب کنترل فرسایش و تعادل در شیب آبراهها گردیده است (زنجانی جم، 1380).

سو و همکاران (2002) در یک بررسی صحرایی روی یکی از زیر حوزه‌های رودخانه زرد چین، نتیجه گرفتند که احداث بندهای اصلاحی در مجموعه‌ای از خندق‌ها، تا حدود 70 درصد رسوب خروجی از حوزه را کاهش داده است. ویرارکوون (2005) در تحقیقی برای رسوب ورودی به حوضچه‌های رسوبگیر نشان داد که تمامی رسوبات درشت دانه تله اندازی می‌شوند، در حالیکه بخش عمده‌ای از رسوبات ریز دانه از روی سرریز تخلیه و همراه جریان عبوری خارج می‌شوند. میزان رسوبات درشت دانه 2/8 برابر رسوبات دانه ریز موجود در پشت بند بوده است. در تحقیقی عباسی و همکاران (1384) در حوضه گوش بالا دست سد کارده صورت گرفت. نشان داد که بندهای اصلاحی کارایی مناسبی در نگه داشت ذرات ریز نداشته است. موفقیت آنها فقط در نکه داشت ذرات درشت و قلوه سنگ بوده است.

مشاهدات صحرایی در حوضزه آبخیز تهم نشان داد که پشت اغلب بندهای اصلاحی از رسوبات درشت دانه پر شده است و رسوباتی که احتمال رسیدن آنها به مخازن سدهای مخزنی پایین دست کم می‌باشد در صورتی که قسمت اعظم ذرات ریزدانه از سرریز آنها عبور کرده و وارد مخزن سد می‌شوند. با توجه به اینکه ذرات فرسایش یافته را ذرات ریزدانه تشکیل می‌دهند، از این رو ضرورت دارد تا عملکرد این سازه‌ها در نگهداشت رسوبات بررسی شود. با بررسی دانه‌بندی رسوبات پشت بندها، می‌توان اثر بخشی آنها را در کاهش رسوباتی که به مخزن سدهای مخزنی می‌رسند نشان داد. و برای حل این مشکل راه حلی اندیشیده شود . در این راستا تاثیر تعدادی از بندهای احداث شده در بالا دست سد تهم در نگهداشت ذرات بررسی شده است.

مواد و روشها

به منظور بررسی کارایی بندهای اصلاحی در رسوبگیری، حوزه آبخیز تهم در شمال غرب زنجان واقع در عرض جغرافیایی (46˚36 تا ˝53˚36) شمالی و طول جغرافیایی(˝17˚48 تا ˚48˝37) شرقی انتخاب شد. مساحت این حوضه حدود 22816 هکتار می‌باشد. مرتفع‌ترین قسمت حوضه در آب پخشان تهم چای با ارتفاع 3100 متر از سطح دریا و در محدوده شمال شرقی حوضه قرار دارد. پست‌ترین نقطه آن بستر رودخانه سارمساقلو با ارتفاع 1480 متر در محل اتصال آن به زنجانرود در محدوده غربی حوضه می‌باشد. این حوضه دارای میانگین بارندگی سالیانه این حوضه 378 میلیمتر بوده و از لحاظ اقلیمی جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شود. برای بررسی کارایی بندها،20 بند سنگی سیمانی انتخاب گردید. بندهای انتخاب شده در مسیر آبراههای درجه اول احداث شده بودند. محل بندهای مطالعاتی در شکل (1) مشخص شده است. از خاک سه نقطه بالا دست بند با سه تکرار از عمق صفر تا 30 سانتیمتر نمونه برداری شد. برای رسوب نیز در سه نقطه در طول رسوب گذاری در پشت بند از عمق صفر تا 30 سانتیمتر نمونه برداری گردید. در شکل(2) نمایی از رسوب پشت بند آورده شده است. برای تعیین نسبت اجزای رسوب و خاک از روش هیدرومتر استفاده شد (گی و بایدر، 1986). برای تعیین همبستگی بین ذرات از روش رگرسیون غیر خطی استفاده شد.

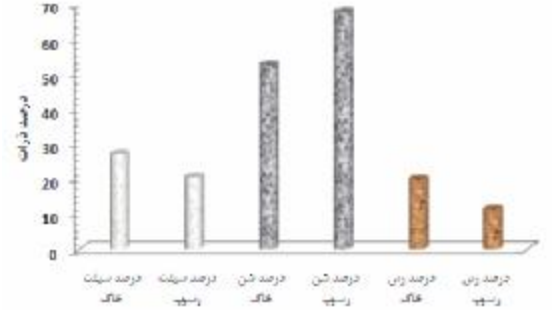


شکل1- حوزه آبخیز تهم و مو قعیت بند های مطالعاتی

شکل 2- نمایی رسوب پشت بند سنگی سیمانی در حوزه آبخیز تهم در زنجان

نتایج و بحث

بررسی منحنی دانه‌بندی رسوبات ته نشست شده در پشت بندها نشان داد، دانه بندی رسوب نسبت به بافت بالا دست خود تفاوت فاهشی پیدا کرده است. میانگین میزان شن در رسوب نسبت به خاک بالا دست خود 15/2 درصد افزایش یافته بود. میزان رس و سیلت در رسوب نسبت به خاک بالا دست خود به ترتیب 8/8 و 6/62 درصد کاهش نشان داد. درصد ذرات معدنی تشکیل دهنده رسوب و خاک بالا دست آن در شکل (3) ارائه شده است.



شکل 3- درصد ذرات معدنی تشکیل دهنده رسوب و خاک بالا دست در حوزه آبخیز تهم

تجزیه واریانس درصد ذرات معدنی در رسوب و خاک بالا دست در جدول (1) ارائه شده است. نتایج نشان دهنده

همبستگی معنی دار بین رس رسوب و خاک در سطح پنج درصد بود. سیلت و شن خاک بالا دست با سیلت و شن رسوب پشت بند، همبستگی معنی دار نشان ندادند.

جدول1- تجزیه واریانس درصد ذرات معدنی رسوب و خاک بالا دست

ذرات	میانگین	انحرا ف معیار	F	سطح معنی داری
درصد رس خاک	20/02	7/37	5/82	0/007
درصد رس رسوب	11/46	5/62		
درصد سیلت خاک	27/22	8/38	1/63	0/221
درصد سیلت رسوب	20/65	12/94		
درصد شن خاک	52/75	14/74	2/32	0/128
درصد شن رسوب	67/88	17/06		

نتایج نشان داد که میزان شن در پشت بند15/2 درصد افزایش یافته است. میزان رس و سیلت نسبت به خاک بالا دست خود به ترتیب 8/8 و 6/62 درصد کاهش یافته است. این نتیجه بر خلاف نتایج کونتینتون و همکاران (2001) بود که نشان دادند ذرات رس در رسوب نسبت به خاک بالا دست خود بیشتر شده است. همچنین ارسکین و همکاران (2002) نیز نسبت تجمع رس در رسوب برابر 3/61 درصد گزارش کردند. نتایج یوسفی و همکاران (1386) نیز نشان داد که میزان تجمع رس در رسوب بیش از سایر ذرات تشکیل دهنده خاک بوده که علت آن را کمبود ماده آلی در خاک بالا دست دانست، همچنین میزان تجمع سیلت در درجه دوم قرار گرفت، که علت هدر رفت آن را جرم مخصوص بیشتر ذرات سیلت نسبت به ذرات رس دانستند. البته ذرات رس و سیلت نسبت به شن بیشتر فرسایش یافته‌اند لیکن از طریق سرریز یا سوراخ های زهکش بدنه سد از پشت آن منتقل شده‌اند.

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد کمترین تجمع ذرات خاک در پشت بند را ذرات رس و سیلت به خود اختصاص داده‌اند. میزان آنها از خاک بالا دست خود که منبع این ذرات بوده پایین‌تر بود. این موضوع نه به دلیل فرسایش‌پذیری پایین ذرات رس و سیلت نسبت به ذرات شن، بلکه نشان دهنده این بود که بندهای اصلاحی در نگهداشت ذرات ریز دانه موثر نیستند. بندهای اصلاحی در حقیقت توان تجمع ذرات درشت دانه مانند شن را داشته اما ذرات ریز با رواناب از سریز بندها عبور کرده و خارج می‌شوند.

منابع

رفاهی، ح. 1382، فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران. صفحه 560.

زنجانی جم، م. 1380 . نقش اقدامات آبخیزداری در مدیریت رسوب حوزه بالا دست سد تهم چای. صفحه های 375تا 379. سومین همایش ملی فرسایش و رسوب. دانشگاه تهران، تهران.

عباسی، ع. 1384. بررسی نقش فاصله و ارتفاع بندهای اصلاحی در هزینه و عملکرد آنها. صفحه‌های 184تا186. سومین همایش ملی فرسایش و رسوب. دانشگاه تهران، تهران.

نوری، ح. خوشحال، ج. علی ولی، ع. 1386. بررسی اجرای عملیات آبخیزداری بر ضریب رواناب در مناطق نیمه خشک. صفحه-های1307تا1310. دهمین کنگره علوم خاک ایران. کرج.

یوسفی، م. جلالیان، ا. و خادمی، ح. 1386. تخمین هدر رفت خاک و عناصر غذایی در اثر تغییر کاربری اراضی مرتعی با استفاده از باران ساز مصنوعی. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره40. صفحه های 93تا106.

Bennet H H, 1939. Soil Conservation. Mc-Graw, Hill Book Company.

Erskine W D, Mahmoudzadeh A, and Myers C, 2002. Land use effects on sediment yields and soil loss rates in small basins of Triassic sandstone near Sydney , NSW, Australia. Catena 49: 271-287.

Gee GW, and Bauder WA, 1986. Metods of soil anslysis part 1. Physical and mineralogical methods. Second edition . Agronomey No 9. America Society of Agronomy, Ine. Soil . Science of America, Inc publisher. Madison Wisconsin. Usa.

Gregory F, 1991. Nitrogen and phosphorus in eroded sedimant from corn and soybean tillage system. J. Enviorn Qual., 20:663-670.

Hudson R E, 1991. Reasons for success or failure of soil conservataion.soil Faund. 38(4)14-56.

Quinton J N, Catt GA, and Hess T M, 2001. The selective removal of phosphorus from soil: Is event size important? J. Environ. Qual. 30: 538-545.

Weerakoon S B, 2005, "Assessment of Seasonal Sedimentation in Rain-fed Irrigation Reservoirs by a Hillslope Erosion Modeling Approach", J. of Mountain Science Vol 2. No 3, 225-232.

Xu X, Zhang H, Feng S, Dong Z, and Gan Z, 2002,"Check-Dam System in Gullies The Most Effective Measure to Conserve Soil and Water in Chinese Loess Plateau",12th ISCO Conference Beijing.