

## یادداشت فنی

### بررسی تأثیر احداث Check Dam بر مرفولوژی آبراهه‌ها و ترسیب رسوبات (مطالعه موردی: حوضه آبخیز آب جوان-فارس)

رضا قضاوی<sup>۱\*</sup>، عباسعلی ولی<sup>۲</sup> و مجید محمد اسماعیلی<sup>۳</sup>

#### چکیده

هدف از این تحقیق بررسی عملکرد سدهای اصلاحی رسوبگیر خشکه چین احداث شده در طول یک آبراهه بر مرفولوژی آبراهه و ترسیب رسوبات در یک منطقه کوهستانی خشک و نیمه خشک است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که عملکرد سدهای اصلاحی ایجاد شده در تله اندازی رسوبات ریز دانه در قسمت های مختلف آبراهه متفاوت است و در این بین سدهای انتهایی عملکرد بهتری داشته اند. از سراب آبراهه به سمت پایین دست، پهنای آبراهه افزایش یافته و میزان رسوبات تله انداخته شده توسط سدهای انتهایی بیشتر از رسوبات ترسیب شده در سراب آبراهه است.

واژه‌های کلیدی: Check Dam، ترسیب رسوبات، مرفولوژی آبراهه.

ارجاع: قضاوی ر. ولی ع. و محمد اسماعیلی م. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر احداث Check Dam بر مرفولوژی آبراهه ها و ترسیب رسوبات (مطالعه موردی: حوضه آبخیز آب جوان-فارس). مجله پژوهش آب ایران. (۹)۵: ۲۲۹-۲۳۲.

Archive SID

۱- استادیار گروه آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی و منابع علوم زمین دانشگاه کاشان

۲- استادیار گروه بیابان دانشکده منابع طبیعی و منابع علوم زمین دانشگاه کاشان

۳- استادیار بخش مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، مجتمع آموزش عالی گنبد کاووس

\* نویسنده مسئول: [ghazavi@shirazu.ac.ir](mailto:ghazavi@shirazu.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۵/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۳/۰۳

## مقدمه

بارندگی سالانه منطقه مورد مطالعه ۳۴۳ میلی‌متر بوده و تمرکز بارندگی منطقه در فصل زمستان است، برای کاهش خسارات ناشی از سیلاب و کاهش میزان فرسایش در این حوضه، مدیریت آبخیزداری شهرستان داراب در سال ۱۳۷۳ اقدام به احداث سدهای خشکه چین در آبراهه‌های این حوضه نموده است. برای بررسی عملکرد ۱۵ ساله این سدها بر مرفولوژی آبراهه‌ها و نقش آنها در ترسیب رسوبات، تعداد ۳۰ سد اصلاحی خشکه چین احداث شده بر روی یک آبراهه در نظر گرفته شد. برای محاسبه ظرفیت رسوبگیری و حجم رسوبات جمع شده، ارتفاع سدهای اصلاحی در قسمت پایاب به عنوان ارتفاع اولیه سدها قبل از جمع شدن رسوبات در نظر گرفته شد و از تفاضل ارتفاع اندازه‌گیری شده در قسمت پایاب و سراب، ارتفاع رسوبات در مجاورت سد در قسمت سراب محاسبه شد. حجم رسوب جمع شده در پشت هر سد اصلاحی از معادله ۱ محاسبه شد (کاستیلو و همکاران، ۲۰۰۷)

$$V = \frac{1}{2} (W_s L_s H) \quad (1)$$

که در این معادله  $V$  برابر است با حجم رسوب جمع شده در پشت هر سد به متر مکعب،  $L_s$  برابر است با طول رسوبات جمع شده در پشت هر سد،  $W_s$  عرض متوسط رسوبات و  $H$  ارتفاع رسوبات در مجاورت سد در قسمت سراب است.

برای بررسی تأثیر سدها بر مرفولوژی آبراهه، پروفیل عرضی آبراهه در دو فاصله از سدهای اصلاحی ایجاد شده در سراب و پایاب اندازه‌گیری شد (در مجاورت هر سد در سراب و در ۵۰ درصد فاصله در حد فاصل بین دو سد). در هر یک از این نقاط سطح مقطع آبراهه، نسبت عرض به عمق آبراهه و عمق آبراهه از طریق نقشه برداری و با استفاده از دوربین نیوو (ترازیاب) اندازه‌گیری شد.

برای مقایسه عملکرد محل استقرار سدها در طول آبراهه در گرفتن رسوبات ریزدانه، دانه‌بندی رسوبات پشت هر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و سپس نتایج حاصل از دانه بندی رسوبات برای سدهای واقع در ابتدا، میانه و انتهای آبراهه‌ها با هم مقایسه شدند. برای این کار در بالا

اعمال مدیریت صحیح در حوضه‌ها، استفاده از روش‌های سازه‌ای مانند احداث Check Dam ها و سدهای اصلاحی و اجرای روش‌های بیولوژیکی در مسیر آبراهه‌ها از روش‌های کنترل فرسایش در خندق‌ها، آبراهه‌ها و مسیل‌ها است (گرای ولیسر، ۱۹۸۲). احداث سدهای اصلاحی بر روی آبراهه‌های فصلی که راه حلی برای تثبیت پروفیل طولی آبراهه‌ها و کاهش فرسایش است، و به شکل گسترده‌ای در ایران و جهان استفاده می‌شود، ولی نتایج حاصل از احداث این سازه‌ها کمتر مورد مطالعه و بررسی شد. در مورد کارایی سدهای اصلاحی نظرات متفاوتی وجود دارد. مطالعات مارستون و دولان (۱۹۹۹) نشان داد که احداث سدهای اصلاحی در این منطقه به طور عمومی اثرگذار و ثمر بخش نبوده و احداث آنها ضرورتی نداشته است. نیسن و همکاران (۲۰۰۴) در نواحی شمالی اتیوپی دریافتند که ۳۹ درصد از سدهای اصلاحی احداث شده در ۲ سال اول بعد از احداث تخریب شده‌اند. نتایج مطالعه‌ی حوضه‌ای در غرب کلرادو مرکزی نشان داده است که احداث سدهای رسوب گیر بر روی آبراهه اصلی و شاخه‌های مهم آن میزان رسوب را در طول ۱۱ سال در حدود ۹۰ درصد کاهش داده است (هید، ۱۹۷۹).

با توجه به متفاوت بودن عملکرد سدهای اصلاحی در شرایط مختلف آب و هوایی و زمین شناسی، هدف از انجام این تحقیق بررسی عملکرد سدهای اصلاحی رسوبگیر خشکه چین احداث شده در طول یک آبراهه بر مرفولوژی آبراهه‌ها و ترسیب رسوبات در مناطق کوهستانی خشک و نیمه خشک است.

## مواد و روش‌ها

برای این تحقیق، حوضه آبخیز آب جوان به مساحت ۳۰۱۳۵ هکتار واقع در شمال شرق شهر داراب بین طول‌های ۴۰' ۵۴° - ۳۰' ۵۴° و عرض‌های ۵۲' ۲۸° - ۴۵' ۲۸° انتخاب شد و یکی از آبراهه‌های این حوضه که در آن سدهای اصلاحی خشکه چین ساخته شده بود ارزیابی شد. منطقه مورد مطالعه مطابق طبقه‌بندی کوپن از لحاظ اقلیمی دارای اقلیم استپی است. متوسط

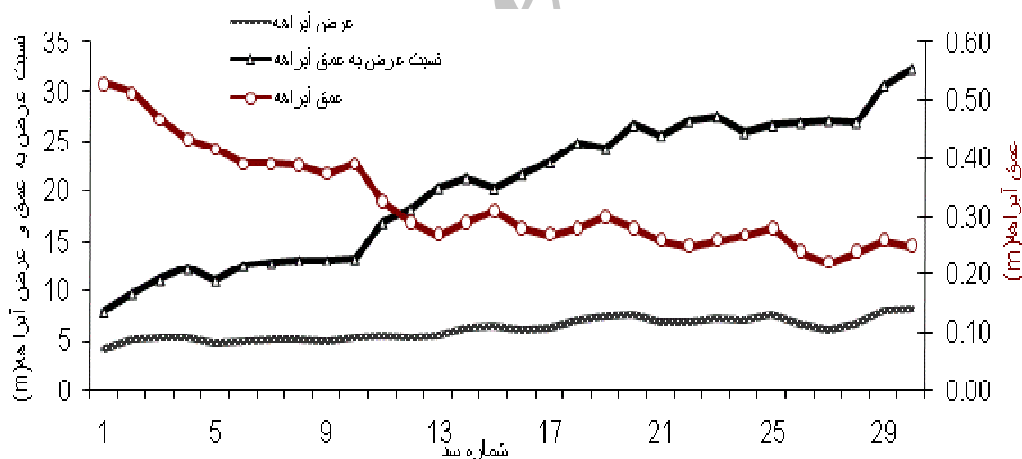
باشد. نتایج نشان داد به طور کلی از سمت سراب به سمت پایاب آبراهه، عرض متوسط آبراهه افزایش یافته و سدهایی که در قسمت سراب ساخته شده اند حجم کمتری از رسوبات را ذخیره کرده اند.

اندازه‌گیری عرض و عمق آبراهه (کف آبراهه) در قسمت سراب سدهای اصلاحی و در حد فاصل بین هر دو سد نشان داد که از نظر مرفولوژی، عرض آبراهه از بالادست به سمت پایین دست افزایش و عمق آبراهه کاهش یافته است و بنابراین نسبت عرض آبراهه به عمق آبراهه یک روند افزایشی را نشان داده است (شکل ۱). مقایسه عرض آبراهه در مجاورت هر سد در سراب و در ۵۰ درصد فاصله در حد فاصل بین دو سد نشان داد که با احداث سدهای اصلاحی، عمق آبراهه در قسمت سراب کاهش یافته، عرض آبراهه افزایش یافته و در نتیجه نسبت عرض به عمق آبراهه افزایش یافته است.

دست، میانه و انتهای آبراهه مورد مطالعه هر کدام ۵ سد اصلاحی در نظر گرفته شد و از رسوبات جمع شده در پشت سدها و همچنین از خاک دامنه‌ها از عمق ۰-۵۰ سانتی‌متری نمونه‌برداری شد. برای هر سری از نمونه‌ها، بافت خاک از روش هیدرومتری و دانه‌بندی خاک از طریق الک‌کردن تعیین شد و دانه‌بندی مربوط به هر سری از خاک‌ها مورد مقایسه قرار گرفت.

## نتایج و بحث

از ۳۰ سد مورد مطالعه تنها یک سد به طور کامل از رسوبات پر شده و ۲ سد نیز تخریب شده است. ظرفیت رسوب‌گیری سدهای مورد مطالعه برابر ۶۲۰/۳ متر مکعب بوده و ۴۵۴/۳ متر مکعب رسوب پشت آنها ترسیب شده است و بنا براین ۷۲ درصد حجم مخزن این سدها ظرف مدت ۱۵ سال بوسیله رسوبات پر شده است. با توجه با مساحت اراضی مشرف بر آبراهه مورد مطالعه، میزان رسوبات ترسیب شده در پشت سدهای اصلاحی برابر ۷/۶ متر مکعب در هکتار در سال می



شکل ۱- عرض، عمق و نسبت عرض به عمق آبراهه در قسمت سراب سدهای اصلاحی از بالادست به سمت پایین دست

بهرتر بوده است و با وجود کاهش میزان سیلت و رس دامنه‌های انتهایی، میزان رس و سیلت موجود در مصالح رسوبی بستر، در سدهای انتهایی به طور چشمگیری افزایش یافته است (جدول ۱)

به طوری که درصد رس و سیلت اندازه‌گیری شده در سدهای انتهایی بیشتر از سدهای میانی و در سدهای میانی بیشتر از سدهای ابتدایی بوده است. این امر در

به طور کلی، در همه سدهای مورد مطالعه، بیشترین درصد مواد رسوب یافته ماسه‌ها با متوسط ۴۴/۲۵ درصد است و کمترین مواد ترسیب شده ذرات رس و سیلت با متوسط ۲/۴ درصد بوده است (جدول ۱). در این بین درصد ماسه در سدهای ابتدایی حد اکثر و در سدهای انتهایی حداقل می‌باشد. در مورد ذراتی که قطری کمتر از ۰/۰۶۳ میلی‌متر داشته‌اند، عملکرد سدهای انتهایی

مورد میزان رس و سیلت اندازه گیری شده در دامنه ها بر عکس است و درصد رس و سیلت اندازه گیری شده در دامنه های واقع در بالادست حداکثر بوده است .

جدول ۱- توزیع وزنی ذرات خاک در پشت سدهای اصلاحی و در خاک دامنه ها

سنگ ریزه	گراول	ماسه	رس و سیلت	محل سد	قطر ذرات
۴	۲mm	۰/۰۶۲۵	۰/۰۶۲۵		محل نمونه برداری
۳۶/۶۵۲	۱۶/۹۸	۴۵/۱۲	۱/۲۹	سراب	مصالح رسوبی بستر
۳۵/۲۴	۱۴/۷۹	۴۶/۷۸	۳/۱۹		خاک دامنه
۳۵/۴۸	۱۸/۰۱	۴۴/۳۵	۲/۱۶	میانه	مصالح رسوبی بستر
۳۵/۱۶	۱۸/۴۷	۴۳/۹۵	۲/۴۲		خاک دامنه
۳۵/۱۲	۱۷/۶۳	۴۳/۲۸	۳/۹۸	انتهای	مصالح رسوبی بستر
۳۸/۳۲	۱۵/۷۰	۴۳/۶۴	۲/۳۴		خاک دامنه

## نتایج و بحث

## منابع

- 1- Castillo V.M Mosch W.M Conesa García, C; Barberá, G.G Navarro Cano J.A López-Bermúdez F.2007 Effectiveness and geomorphological impacts of check dams for soil erosion control in a semiarid Mediterranean catchment: El Cárcavo (Murcia, Spain). Catena. 70 : 416-427.
  - 2- Gray D.h Lieiser A.T. 1982. Biotechnical slope protection and erosion control. Van Nostrand Reinhold Co. Pub. New York.
  - 3- Heed B.H. 1979. Deteriorated watersheds can be restored. A case study. Environ.Manag.3: 271-281.
  - 4- Marston R.A. Dolan L.S. 1999. Effectiveness of sediment control structures relative to spatial pattern of upland soil loss in an arid watershed, Wyoming. Geomorphology, 31: 313-323.
  - 5- Nyssen J. Veyret-Picot M. Poesen J., Moeyersons J. Haile M. Deckers J. Govers G. 2004. The effectiveness of loose rock check dams for gully control in Tigray, northern Ethiopia. Soil Use and Management, 20: 1-10.
- نتایج اندازه گیری مربوط به مرفولوژی آبراهه نشان داد، از سراب آبراهه به سمت پایین دست، پهنای آبراهه افزایش یافته و شیب آن کاهش می یابد. از طرفی میزان رسوبات تله انداخته شده توسط سدهای انتهایی بیشتر از رسوبات ترسیب شده در سراب آبراهه است. برای یک دبی مشخص، نوع رسوبات ته نشین شده در پشت یک سد اصلاحی متأثر از سه عامل سرعت جریان، نوع رسوباتی که با جریان آب حمل می شود و عملکرد سد اصلاحی احداث شده است. چنانچه سد اصلاحی ایجاد شده نفوذ پذیر باشد، ذراتی که ریزتر از خلل و فرج سد باشد می توانند از آن عبور نمایند ولی به مرور زمان و با پر شدن سدهای اصلاحی از رسوبات، خلل و فرج موجود در بدنه سد بوسیله رسوبات پر شده و نفوذ پذیری سد در مقابل رسوبات کاهش می یابد و عملاً سد نفوذ پذیر به یک سد تقریباً سلب تبدیل می شود. بنابر این در مواردی که سدهای اصلاحی نفوذ پذیر در مناطقی با بافت ریز احداث می شوند توصیه می شود که با خاکریزی در مجاورت سدها در قسمت سراب و با استفاده از ذراتی با قطر و دانه بندی مناسب، میزان نفوذ پذیری این سدها را نسبت به رسوبات کاهش داد.