# تهیهٔ مدل تخمین رسوب لحظه‌ای در حوزهٔ آبخیز زرین‌درخت[۱]

سید حمیدرضا صادقی[۲] بهاره توفیقی[۳] محمد مهدوی[۴]

## چکیده

نبود اطلاعات کافی در خصوص چگونگی توزیع رسوب ناشی از هر رگبار در حوزه‌های آبخیز، یکی از مشکلات قدیمی پروژه‌های حفاظت آب و خاک است. تاکنون ارتباط بین دبی آب و رسوب با استفاده از معادلات توانی و صرف‌نظر از موقعیت دبی مورد مطالعه در هیدروگراف صورت پذیرفته است. مطالعه حاضر، سعی بر بررسی ارتباط بین دبی آب و رسوب با استفاده از اشکال مختلف معادلات ریاضی و کمک گرفتن از رگرسیون برای تهیه معادلات جداگانه سنجه رسوب برای شاخه پایین رونده و بالارونده در حوزه آبخیز زرین‌درخت در استان چهارمحال و بختیاری داشته، و علاوه بر آن، نحوه استفاده از آن مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که تفکیک داده‌های اندازه‌گیری رسوب بر حسب موقعیت قرارگیری آنها در هیدروگراف سیل مربوطه موجب افزایش دقت تخمین از حداکثر ۷۸درصد در حالت کلی به بیش از ۹۰درصد در هر یک از شاخه‌های بالارونده و پایین‌رونده هیدروگراف شده که به‌مراتب بر دقت تخمین‌ها افزوده و امکان تهیهٔ رسوب‌نگارها را نیز مهیا ساخته است. نتایج ارزیابی کیفی و کمی دیدگاه پیشنهادی، دلالت بر عملکرد مطلوب آن در برآورد رسوب‌نگارها دارد، به نحوی که خطای تخمین آن کمتر از ۳۲/۶٪ به‌دست آمده است.

**واژه‌های کلیدی :** *هیدروگراف، رسوب نگار، سنجه رسوب، زرین‌درخت و چهارمحال و بختیاری.*

---

۱- تاریخ دریافت: ۸۱/۴/۲۹، تاریخ پذیرش: ۸۲/۱۱/۲۷

۲- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس (E-mail: shrsadeghi@yahoo.com)

۳- دانش‌آموختهٔ آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس

۴- استاد دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه تهران

## مقدمه

رواناب سطحی و جریان آب در حوزه‌ها، همواره توام با فرسایش خاک و حمل مواد رسوبی است. این مواد در هر جا که موقعیت ایجاب کند، ته‌نشین می‌شوند. اطلاع از چگونگی فرسایش و توانایی حمل رسوب در آبراهه‌های مختلف حوزه آبخیز، از جمله مواردی است که باید در طرح‌های هیدرولوژی مورد توجه قرار گیرد.

با وجود اهمیت تغییرات لحظه‌ای رسوب، برداشت رسوب در ایستگاه‌های رسوب‌سنجی کشور به‌صورت تصادفی است و هیچ‌گونه ارزیابی از الگوی توزیع زمانی رسوب در رگبارها و دوره‌های مختلف بارندگی صورت نمی‌پذیرد. از این رو، مقادیر برآوردی رسوب از دقت کافی برخوردار نیست، درحالی‌که اطلاع از مقدار دقیق رسوب و ارتباطات آن با دبی آب برای طراحی سازه‌های آبی به‌طور اعم بسیار حائز اهمیت است. با دانستن نحوه توزیع زمانی رسوبات، امکان مدیریت بهتر و جامع‌تر حوزه‌های آبخیز و همچنین بهنگام‌تر آنها به‌واسطه ایجاد اطلاعات دقیق مهیا می‌شود.

نمایش توزیع زمانی رسوب معلق در رواناب سطحی که اصطلاحاً رسوب‌نگار[1] یا منحنی رسوب نامیده می‌شود، برای طراحی موثر سازه‌های مهندسی حفاظت آب و خاک و بررسی کیفیت آب بسیار مهم است. مدل‌های مفهومی محدودی برای پیش‌بینی منحنی‌های رسوب بار معلق یا رسوب‌نگارها، ناشی از وقوع بارندگی یا رواناب گزارش شده است.

رندون-هرور[2] (۱۹۷۴ و ۱۹۷۸) روش سری منحنی را به‌منظور آنالیز مقدار بار شسته[3] (بار حوزه‌ای) ناشی از یک رگبار و تغییرات آن با زمان را برای، تخمین دبی کل استفاده کرد (۸ و ۹). همزمان با فعالیت‌های او ویلیامز[4] با آزمون پنجاه رگبار بر روی پنج حوزهٔ آبخیز در تگزاس بلک کند[5]، روش منحنی رسوب واحد لحظه‌ای[6] (IUSG ) را به‌کار برد که به‌وسیلهٔ آن میزان رسوب در فاصله‌های زمانی مشخص را تعیین نمود(۱۲). گراشیا[7] (۱۹۹۶) همچنین اظهار می‌دارد که اطلاعات در مورد تهیهٔ رسوب‌نگارها عموماً محدود و کیفی‌اند(۶). کوتیاری[8] (۱۹۹۶) نیز بر برآورد تغییرات زمانی رسوب در بررسی‌های مربوط به رسوبگذاری، ریخت‌شناسی رودخانه و حفاظت آب و خاک تاکید دارد و ارائه روشی برای پیش‌بینی تغییرات رسوبدهی نسبت به زمان را ضروری می‌داند، از این رو مدل مساحت- زمان[9] را برای این منظور توصیه کرده است(۷). در ادامهٔ تحقیقات گذشته، صادقی (۲۰۰۰)، موضوع تهیهٔ رسوب‌نگارها را بر اساس ویژگی‌های فیزیوگرافی و هیدرولوژی حوزه آبخیز به ترتیب برای تهیهٔ منحنی‌های رسوب واحد لحظه‌ای و منحنی رسوب واحد در حوزهٔ آبخیز امامه را ارائه کرده است (۱۰). صادقی (۱۳۸۰) دو روش استفاده از مفهوم بیضی سطح اطمینان[10] و رگرسیون را برای تهیه معادلات سنجهٔ رسوب در شاخه‌های بالارونده و پایین رونده هیدروگراف برای استفاده در حوزهٔ آبخیز امامه معرفی کرد و به ارزیابی کاربرد آنها پرداخت و نتایج قابل‌قبولی به‌دست آورد (۳).

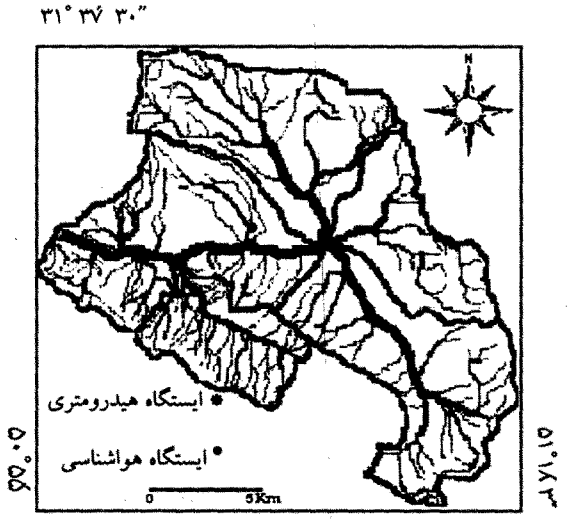
برای برآورد دقیق میزان رسوب تولیدی در هر رگبار، داشتن تعداد کافی نمونه‌گیری و یا منحنی کامل رسوب ضروری است، انجام این کار مستلزم صرف انرژی و هزینه زیاد است و بعضاً انجام آن را غیرممکن می‌سازد. ازاین‌رو هدف از تحقیق حاضر ارائه روشی است که با استفاده از آن بتوان با کمک مختصات هیدروگراف‌های موجود، که به آسانی و با دقت قابل قبول تهیه می‌شوند، برآورد دقیقی از رسوب ناشی طی رگبار مشابه را به‌دست آورد. در همین مورد مفهوم رگرسیون در به‌دست آوردن معادلات جداگانه برای شاخه‌های بالارونده و پایین‌رونده هیدروگراف سیل در حوزهٔ آبخیز زرین‌درخت و ارزیابی کارایی آن از اهداف اصلی این بررسی محسوب می‌شود.

---

۱-Sediment Graph
۲-Rendon-herrero
۳-Wash Load
۴-Williams
۵-Texas Blaklands
۶-Instantaneous Unit Sediment Graph, IUSG
۷-Gracia
۸-Kothyari
۹-Time-Area Model
۱۰-Confidence Area Ellipse

**منطقه مورد مطالعه**

حوزهٔ آبخیز زرین‌درخت با مساحت حدود ۴۰۰ کیلومتر مربع و محیط ۱۰۳ کیلومتر، واقع در جنوب‌شرقی استان چهارمحال و بختیاری در حد فاصل ۵۵°۵۰ و ″۳ ′۱۸ °۵۱ طول جغرافیایی و″۲۴ ′۲۲ °۳۱ و ″۳۰ ′۳۷ °۳۱ عرض جغرافیایی، یکی از زیرحوزه‌های رودخانهٔ کارون است. ضریب گراویلیوس حوزه ۱/۴۵، طول بزرگ‌ترین آبراهه موجود در حوزه ۴۰ کیلومتر و زمان تمرکز حوزه ۹ ساعت است. اقلیم منطقه مورد مطالعه با استفاده از آمار به‌دست آمده از ایستگاه هواشناسی آلونی، مجهز به باران‌نگار ثبات، واقع در مرکز حوزه و دارای آمار از سال ۱۳۶۴ و بر اساس روش گوسن مدیترانه‌ای گرم و خشک، عمده کاربری اراضی آن زراعت، مرتع و جنگل و خاک‌های موجود درمنطقه اغلب با بافت سنگین گزارش شده‌اند (۱). این حوزهٔ آبخیز از زمان احداث ایستگاه هواشناسی مجهز به ایستگاه هیدرومتری در خروجی حوزه و مجهز به اشل، لیمنوگراف و پل تلفریک بوده و سطح آب به صورت روزانه ثبت می‌شود. از آنجایی که نمونه‌برداری رسوب نیز به‌صورت تصادفی صورت می‌پذیرد، لذا امکان تهیهٔ رسوب‌نگار قابل اطمینان ناشی از هر رگبار به علت نداشتن آمار لحظه‌ای رسوب وجود ندارد. شکل کلی حوزه و محل ایستگاه‌های هواشناسی و هیدرومتری حوزه آبخیز زرین درخت در شکل (۱) نشان داده شده است (۴).




شکل ۱- نقشه و محل ایستگاه‌های هواشناسی و هیدرومتری حوزه آبخیز زرین‌درخت

**روش تحقیق**

به‌منظور دستیابی به روشی مطمئن و ارائهٔ الگوی مناسب برای تخمین میزان لحظه‌ای رسوب در منطقهٔ مورد بررسی، مراحل زیر انجام شد.

**- عملیات صحرایی و نمونه‌برداری**

همزمان با وقوع هفت رگبار منفرد در دوره بارندگی، یعنی فصول پاییز و زمستان ۱۳۸۰، نمونه‌برداری رسوب به‌وسیله بطری نیم‌لیتری استاندارد به‌صورت انتگراسیون عمقی در فواصل زمانی حداکثر یک‌ساعته و در مجموع ۸۰ مورد صورت پذیرفت.

**- تعیین غلظت رسوب نمونه‌ها**

نخست نمونه‌ها جمع‌آوری‌شده، سپس به آزمایشگاه منتقل شدند و غلظت رسوبات آنها با استفاده از روش عبور از فیلتر، خشک کردن و توزین محاسبه شد. به‌منظور به‌دست آوردن دبی‌های متناظر، همزمان با نمونه‌برداری‌های به‌عمل آمده از رسوب، سطح اشل به دقت قرائت شد تا با کمک تاراژ دبی ایستگاه هیدرومتری موجود مقادیر مربوطه محاسبه و در تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گیرد.

**- مدلسازی رسوب لحظه‌ای**

به‌منظور تهیه مدل تخمین رسوب لحظه‌ای در منطقه مورد مطالعه، پس از نمونه‌برداری و تعیین غلظت رسوبات آنها، از مفاهیم حاکم بر رگرسیون استفاده شد (۲). برای استفاده از روش مفهوم رگرسیون، ابتدا منحنی سنجه رسوب با استفاده از کلیهٔ داده‌های به‌دست آورده شده از منطقه ترسیم و روابط مختلف رگرسیونی شامل خطی، نمایی، پلی نومینال و توانی به آنها برازش داده شد. بعد از به‌دست آوردن بهترین معادله سنجه رسوب، برای هر مقدار مشخص از دبی آب، غلظت رسوب متناظر با استفاده از معادله به‌دست آمده، محاسبه و با مقدار مشاهده‌ای مقایسه شد. از آنجا که خط رگرسیون به عنوان تخمینی از میانگین داده‌ها است(۲). ازاین‌رو مقادیر مشاهده‌ای کوچک‌تر از مقادیر محاسبه‌ای حاکی بر تعلق آنها به شاخه پایین‌رونده هیدروگراف و مقادیر مشاهده‌ای بزرگ‌تر از مقادیر محاسبه‌ای به شاخه بالارونده هیدروگراف نسبت داده شد. نتایج به‌دست آمده از تفکیک انجام‌شده با آمار جمع‌آوری‌شده در منطقه مقایسه و در صورت لزوم، اصلاحات ضروری در شکل روابط به‌دست آمده از طریق تغییر شکل مقادیر[1] داده‌ها اعمال شد. پس از این مرحله، کلیه نقاط به دو دسته تقسیم و معادلات جداگانه‌ای برای هر کدام از زیرمجموعه‌ها تهیه شد که نمایانگر ارتباط بین دبی آب و غلظت رسوب در دو ناحیه اصلی هیدروگراف یعنی شاخه بالارونده (از نقطه شروع سیلاب تا اوج) و شاخه پایین‌رونده (از نقطه اوج تا شاخه خشکیدگی) است. در فرآیند مدلسازی، بخشی از داده‌های به‌دست آمده برای واسنجی و بخش مختصری نیز برای تایید مدل‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. ارزیابی کارایی مدل‌های تهیه‌شده نیز با استفاده از ضریب همبستگی و خطای تخمین صورت پذیرفت (۵). همچنین در مراحل مختلف تجزیه و تحلیل داده‌ها و برازش معادلات رگرسیونی، از نرم‌افزارهای Excel و Statistica استفاده شد.

## نتایج

پس از آنالیزها و مقایسه‌های آماری۶۳ جفت داده در مرحلهٔ مدلسازی، بهترین برازش در بین کلیهٔ داده‌های دبی و رسوب توسط رابطهٔ نمایی زیر با ضریب تبیین ۶۱درصد و خطای نسبی ۶۱/۶درصد به صورت ارائه شده درشکل (۲) و معادلهٔ زیر به‌دست آمد:

$$s_d = \left(\frac{1}{0/28e^{0/61q^{-0/5}}}\right)^2 \qquad R^2=0/61 \qquad (1)$$

که در آن $S_d$ مقدار غلظت رسوب معلق بر حسب گرم بر لیتر، q دبی برحسب متر مکعب بر ثانیه و e لگاریتم در پایه نپرین است.

نتایج به‌دست آمده از تقسیم‌بندی داده‌ها به دو دسته، بر اساس روش کار ارائه شده، منجر به دستیابی به روابط با ضریب همبستگی بالاتر و خطای نسبی کمتر شد. معادلات (۲ و ۳) به ترتیب برای هر یک از شاخه‌های بالارونده و پایین رونده هیدروگراف با ضرایب تبیین ۰/۸۳ و ۰/۸۸ و خطای نسبی ۳۲/۶ و۲۶/۳ درصد به‌دست آمده‌اند. وضعیت پراکنش و چگونگی توزیع داده‌ها نسبت به یکدیگر در اشکال (۳ و ۴) آورده شده است.

برای شاخه بالارونده:

$$s_d = \left(\frac{1}{0/2e^{0/61q^{-0/5}}}\right)^2 \qquad R^2=0/83 \qquad (2)$$

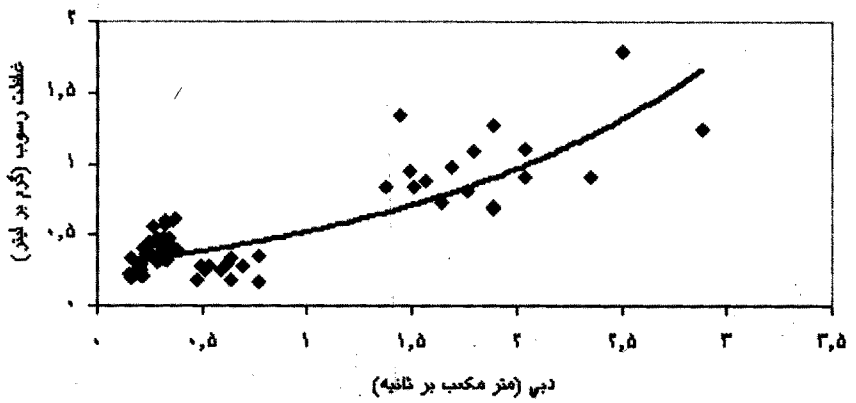
برای شاخه پایین رونده

$$s_d = \left(\frac{1}{0/37e^{0/61q^{-0/5}}}\right)^2 \qquad R^2=0/88 \qquad (3)$$

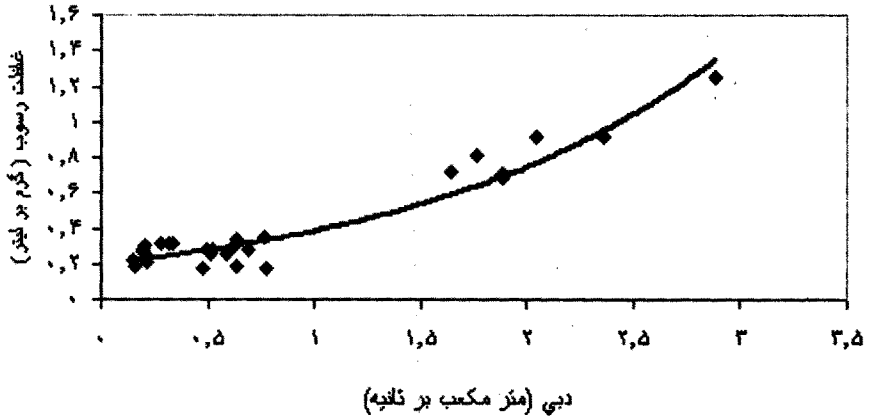
برای کنترل کارایی و کیفیت معادلات به‌دست آمده، جداسازی داده‌های مشاهده‌ای به دو دسته جداگانه متعلق به شاخه‌های بالارونده و پایین‌رونده با توجه به زمان نمونه‌برداری و در مطابقت با موقعیت قرارگیری آن در هیدروگراف نیز صورت پذیرفت و بهترین معادلات با ضریب تبیین ۰/۸۰ و ۰/۷۲ و همچنین خطای نسبی ۴۹ و ۴۰درصد به صورت زیر تهیه شد. تشابه کلی معادلات به‌دست آمده طی فرایند مدلسازی بر اساس مفهوم رگرسیون (معادلات ۲ و ۳) و تفکیک داده‌های مشاهداتی(معادلات ۴ و ۵) موید صحت بالا و قابلیت استفاده از نتایج به‌دست آمده طی تحقیق حاضر در راستای

۱–Transormation

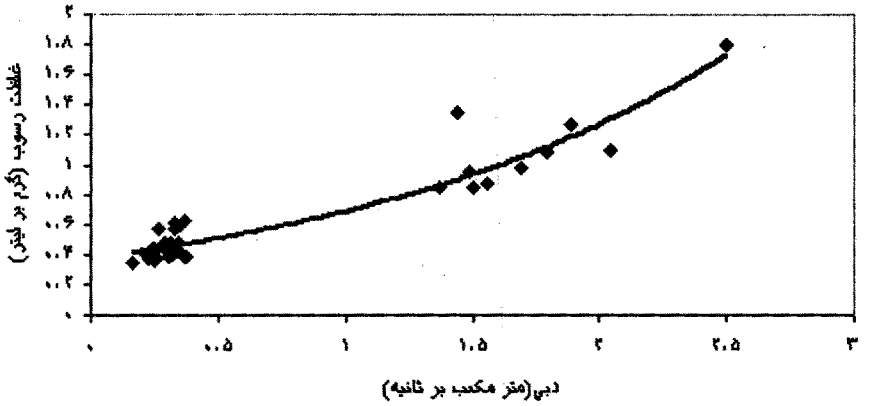
تهیه رسوب‌نگارها با استفاده از داده‌های دبی آب به عنوان تنها ورودی‌های مورد نیاز در کاربرد مدل‌های تهیه‌شده است.




شکل۲- منحنی سنجه رسوب رگبارهای موردمطالعه سال ۱۳۸۰ در حوزه آبخیز زرین‌درخت




شکل ۳- منحنی سنجه رسوب شاخه بالارونده برای رگبارهای موردمطالعه سال ۱۳۸۰ درحوزه آبخیز زرین درخت




شکل ۴- منحنی سنجه رسوب شاخه پایین‌رونده برای رگبارهای موردمطالعه سال ۱۳۸۰ درحوزه آبخیز زریندرخت

برای شاخه بالارونده:

$$s_d = \left(\frac{1}{0/2e^{-0/7q^{-0/5}}}\right)^2 \quad (4) \qquad R^2=0/8$$

برای شاخه پایین‌رونده:

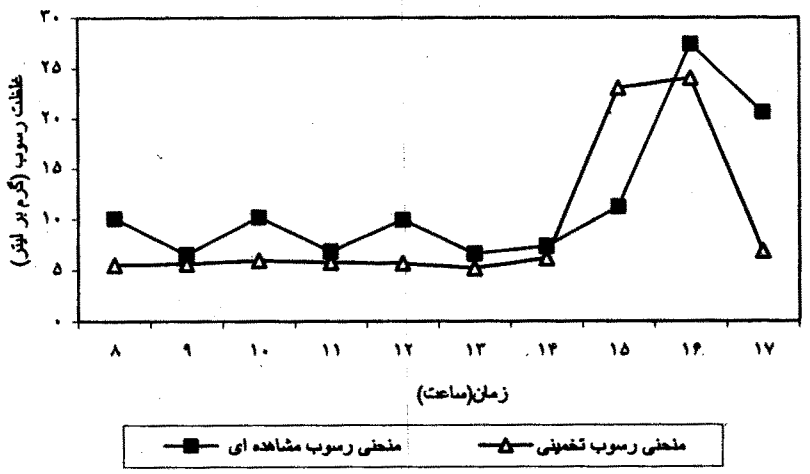
$$s_d = \left(\frac{1}{0/39e^{-0/52q^{-0/5}}}\right) \quad (5) \qquad R^2=0/72$$

## بحث و نتیجه گیری

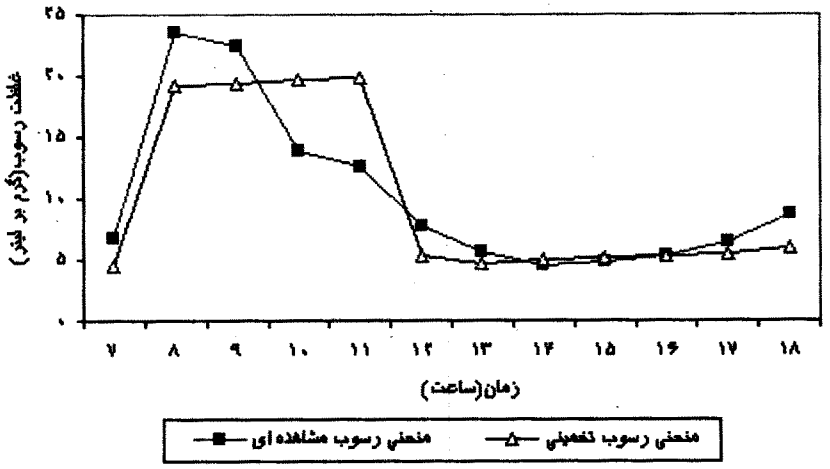
از آنجا که معادلات به‌دست آمده (۲و۳) از مدلسازی طی فرایند جداسازی داده‌ها بر حسب موقعیت قرارگیری آنها در هیدروگراف با استفاده از مفهوم رگرسیون، دارای ضریب تبیین۰/۸۳ و ۰/۸۸ می‌باشند که به مراتب ازضریب تبیین به‌دست آمده در معادلهٔ کلی (۱) بیشتر است، ازاین‌رو تفکیک داده‌ها موجب افزایش دقت تخمین رسوب شده است. از طرفی، ضرایب متغیرها در معادلات به‌دست آمده نمایانگر اختلاف زیاد قابلیت حمل در حدود دو برابر در قسمت‌های بالارونده و پایین‌رونده هیدروگراف است، این نتیجه با داده‌های مشاهداتی و همچنین نتایج به‌دست آمده طی تحقیق والینگ و وب[1](۱۹۸۲) مبنی بر تاثیرپذیری میزان تولید رسوب بر اساس موجودیت آن در حوزه‌های آبخیز، کوتیاری و همکاران(۱۹۹۶) و صادقی(۱۳۸۰) همخوانی دارد. با وجود برازش مناسب‌تر معادلات نمایی بر داده‌های رسوب و مقادیر تبدیل‌شده دبی در حوزه آبخیز مورد مطالعه در مقایسه با سایر معادلات، روند مدلسازی مشابه برای روابط توانی نیز به دلیل معمول بودن آنها در تهیه منحنی‌های سنجه رسوب انجام شد. موارد اشاره شده در مورد افزایش دقت معادلات سنجه رسوب در صورت تفکیک داده‌ها، بین روابط توانی تهیه‌شده نیز به خوبی مشاهده شده و نشان داد که در مرحله مدلسازی ضریب تبیین رابطه برازش داده شده برکل داده‌ها از ۰/۵۳ به ترتیب به ۰/۶۱ و۰/۸۱ در هر یک از شاخه‌های بالارونده و پایین‌رونده افزایش پیدا کرده است. به منظور نمایش عملکرد مدل‌های پیشنهادی تهیه‌شده در شکل معادلات (۲ و ۳)، دو نمونه از رسوب‌نگارهای تهیه‌شده طی اندازه‌گیری‌های صحرایی، بازسازی و به منظور ارزیابی کیفی در شکل‌های (۵ و ۶) نشان داده شده اند. در نهایت تایید مدل با استفاده از داده‌های ناشی از رگبار ۸۰/۹/۱۷، نمایانگر خطای نسبی قابل قبول کمتر از ۴۰درصد در هر یک از بخش‌های هیدروگراف می‌باشد. جمع‌بندی نتایج این‌گونه استنباط می‌شود که معادلات نمایی بعد از تبدیل داده‌ها (لگاریتم نپرین) تخمین بهتری از برآورد رسوب با استفاده از سنجه‌های رسوب ارائه می‌دهد. همچنین تفکیک داده‌ها بر حسب قرارگیری آنها در هیدروگراف و تهیه مدل‌های جداگانه برای هر بخش موجب افزایش ضریب اطمینان تخمین رسوب شده است و از آنها می‌توان برای تکمیل اطلاعات رسوب جمع‌آوری‌شده طی رگبارهای مطالعاتی فاقد اندازه‌گیری غلظت رسوب استفاده کرد. تهیه روش و شیوه‌های مثناسب کاربرد در مناطق فاقد آمار کافی، حائز اهمیت است و ارزش عملی زیادی از دیدگاه حفظ انرژی و سرمایه دارد. از مجموع روش‌های ممکن برای دستیابی به هدف مذکور، استفاده از داده‌های دبی آب در فرایند مدلسازی به‌واسطه موجودیت بیشتر و دقت قابل قبول برای تخمین رسوب قابل توصیه است. علاوه بر آن، استفاده از مفهوم رگرسیون برای تکمیل خلاهای اطلاعاتی مناسب به‌نظر می‌رسد، اگرچه آزمایش گسترده‌تر آن در سایر حوزه‌های آبخیز و حتی با جمع‌آوری داده‌های بیشتر در طول دوره آماری گسترده‌تر در حوزه مورد مطالعه توصیه می‌شود.

---

۱-Walling & Webb




شکل ۵- مقایسه منحنی رسوب مشاهده‌ای و تخمینی سنجه رسوب رگبار ۸۰/۹/۲۱




شکل ۶- مقایسه منحنی رسوب مشاهده‌ای و تخمینی سنجه رسوب رگبار ۸۰/۹/۲۹

## منابع

۱-توفیقی، بهاره، ۱۳۸۱. تهیه مدل تغییرات زمانی رسوب در حوزه آبخیز زرین درخت در استان چهارمحال و بختیاری، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۹۱ ص.

۲-سریواستاوا، کارتر، ۱۳۷۰. آمار چند متغیره کاربردی، ترجمه ناصر رضا ارقامی و ابوالقاسم بزرگ‌نیا، انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۹۶ ص.

۳-صادقی، سید حمیدرضا، ۱۳۸۰. معرفی دو روش برای تهیه معادلات سنجه رسوب در شاخه‌های صعودی و نزولی هیدروگراف، مجموعه مقالات ملی مدیریت اراضی فرسایش خاک و توسعه پایدار،اراک، ایران.

۴-عبدالهی، خدایار، ۱۳۸۱. مدلسازی رواناب بر اساس ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی برای حوزه آبخیز خانمیرزا با استفاده از GIS، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۷۷ ص.

5-Das, G., 2000. Hydrology and Soil Conservation Engineering, Asoke K. Ghosh, Prentice-Hall of India, 489pp.

6-Gracia – Sanchez, J., 1996. Genaration of Synethic Sedimentgraph. Hydological Processes, (10):1181-1191.
7-Kothyari , U.C. , A.K. Tiwari & R. Singh, 1996. Prediction of Sediment Yield. Journal of Hydrolic Engineering, 1(4): 169- 176.
8-Rendon- Herreo, O., 1974. Estimation of Wash Load Produced on Certain Small Watershed. Journal of Hydrulics Division ASCE, 100(HY7): 835-848.
9-Rendon- Herreo, O., 1978. Unit Sedimentgraph. Water Resources Research, 14(5): 889-901.
10-Sadeghi, S.H.R., 2000. Some Aspects Of Spatial And Temporal Distribution And Development Of Prediction Models of Watershed Sediment Yield. Ph.D. Thesis, G.B. Pant Univ. of Agriculture and Technology, Pantnagar, India, 232pp.
11-Walling, D.E. & B.W. Webb, 1982. Sediment Availability and the Prediction of Storm-Period Sediment Yields, Proceedings of the Exeter Symposium, IAHS Publications: 327-337.
12-Williams, J. R., 1978. A Sedimentgraph Model Based on an Instantaneous Unit Sedimentgraph. Water Resources Research 14(4): 660-664.

# Sediment Estimation Modeling in Zarrinderakht Watershed

S.H.R. Sadeghi[1] B. Tofighi[2] M. Mahdavi[3]

**Abstract**

Inaccessibility of data regarding sediment distribution during rainstorms is an ever prevailing problem in soil and water conservation projects in Iran. Sofar, the relationship between sediment discharge and water discharge has only been investigated through employing exponential equations, in which the positions of studied discharges have not been taken into account. In this paper, an attempt has been made to investigate the relationship between sediment and water discharge in rising as well as falling limbs of hydrograph using field measurements as well as by the help of regression concept. The endeavor was implemented in a part of chaharmahal and Bakhtiari Province, namely zarinderakht watershed in Western Iran. The results revealed that the application of Regression Model is an easy and suitable technique for promoting the accuracy of sediment estimation through which the generation of total sediment graph is achievable. Besides that, the transformed exponential equation bearing a regression coefficient of 90% was found to be a better interpreter for the relationship between water and sediment discharge than the one whose regression coefficient was 78%, only. The relative error of estimation of the developed models was also less than the acceptable level of 32.6%.

**Keywords:** Hydrograph, Sediment graph, Sediment Rating Curve, Chaharmahal and Bakhtiari, Iran.

[1]-*Assistant Professor, College of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modarres University (E-mail: shrsadeghi@yahoo.com)*

[2]- *Former Graduate Student, College of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modarres University*

[3] -*Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran*