ارزیابی مدل دینامیکی EUROSEM در حوزه آبخیز رودخانه بازفت بختیاری

بیژن خلیل مقدم، احمد جلالیان و بهزاد قربانی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان، استادیار گروه آبیاری دانشگاه شهرکرد

مقدمه

در دهه های اخیر مدلهای تجربی، ریاضی - فیزیکی زیادی توسعه پیدا کرده اند. اما محدودیت برآورد رواناب، فرسایش رسوب برای حوزه هایی که یک یا دو بارندگی بیشترین فرسایش و رسوب را ایجاد کرده همچنان وجود دارد (۶ و۵ و۳ و۲). ازمدلهای تجربی می توان به معادله جهانی تلفات خاک اشاره کرد که نیازمند، اطلاعات دقیق در مورد بارش(R)و فرسایش پذیری خاک (K) می باشد و صرفاً متوسط سالانه خاک از دست رفته را برآورد می نماید. ولی قادر به برآورد فرسایش و رسوب برای یک رگبار نمی باشد(۵و۲). مدلهایی نظیر WEPP و CREAMS نیز توسعه یافته اند که فرسایش و رسوب یک رگبار را برآورد می نمایند اما اینها دینامیک نبوده و نمی توانند سدی گراف را که خصوصیاتی دبی رسوب را در هر لحظه نشان می دهد، ترسیم نمایند (۲).جهت رفع این مشکل EUROSEM (European Soil Erosion Model) در سال ۱۹۹۲ توسط مورگان و همکاران ابداع شد(۳و۲).که یک مدل یک رخداد فراگیر بوده و براساس پروسه فرسایش و رسوب شبیه سازی شده است و برای حوزه های آبخیز کوچک کاربرد دارد و می تواند رواناب، فرسایش و رسوب را در پروسه های شیاری و بین شیاری برای یک رگبار برآورد نماید(۷و۶ و۵ و۲و۱). این مدل با دریافت اطلاعاتی در قالب فایلهای ورودی، قادر است کل رواناب و فرسایش، هیدروگراف باران و سدی گراف را در قالب فایلهای خروجی ارائه نماید(۷و۵ و۳و۲ و۱). این مدل در کشورهای اروپائی از جمله ایستگاه و برن انگلستان، کاتسوپ هلند و اسپانیا و در کشورهای آمریکائی در حوزه آبخیز اکلاهمای ایالات متحده آمریکا و نیز در بعضی از نقاط کشور مکزیک ارزیابی شده است. در این ارتباط ارزیابیهای بعمل آمده نشان می دهدEUROSEM در اکثر موارد، برآورد خیلی خوبی از رواناب، فرسایش و رسوبگذاری ارائه می دهد (۷و۶و۴و۱). برای رفع محدودیتهای استفاده از این مدل در حوزه های کمپلکس و افزایش حساسیت آن نسبت به تغییرات رگبارها، از دو مدل MWiSED (Modelling Within Storm Erosion Dynamics) و SPIES (Soil Productivity Indices and their Erosion Sensitivity) که حاصل ترکیب EUROSEM و GIS می باشند استفاده می شود (۷و۱).

از جمله مسائل مشهود فرسایش در حوزه آبخیز رودخانه بازفت، سیل، پرشدن سدها و مخازن، رانش زمین و حرکت توده زمین می باشد. بنابراین جهت انجام کارهای حفاظتی در آن داشتن یک مدل دینامیکی که بتواند رواناب،فرسایش و رسوب در زمان و مکانهای معین را تعیین نماید، قادر خواهد بود نقش بسزایی در حفظ منابع آب و خاک داشته باشد. مطالعه حاضر در واقع کوشش می کند تا (الف) وضعیت دینامیکی رواناب، فرسایش و رسوب مشاهده شده برای هر رگبار را با توجه به شرایط اقلیمی، هیدرولوژیکی، پوششی و مدیریتی آن زمان بررسی و تعیین نماید.

(ب) کارآئی EUROSEM را با هدف دستیابی به اهداف فوق در حوزه رودخانه بازفت مورد ارزیابی قرار دهد.

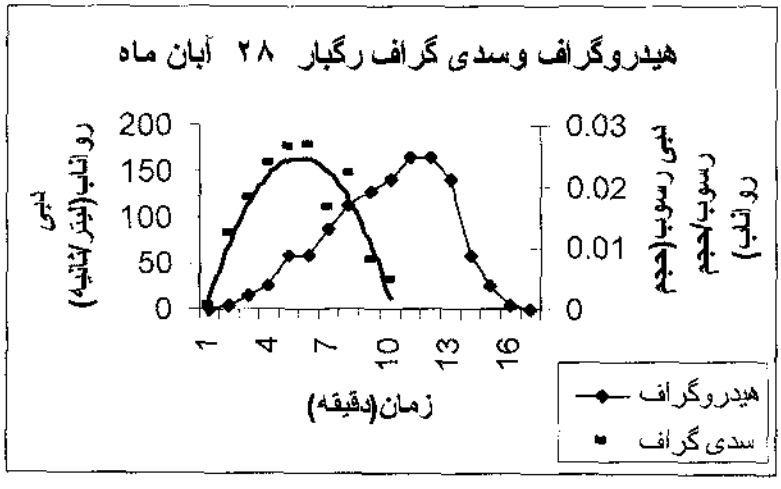
مواد و روشها

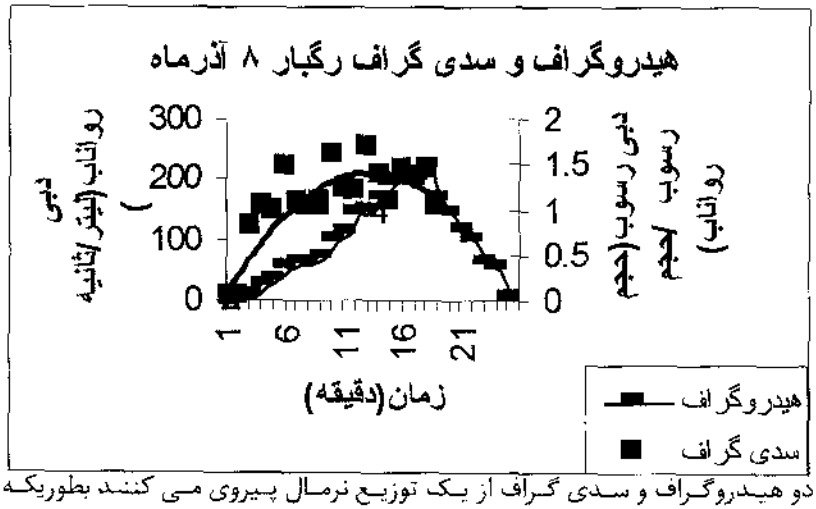
منطقه مورد مطالعه دارای مساحتی حدود ۱/۵ هکتار بوده که در زیر حوزه طبرک از حوزه آبخیز رودخانه کارون واقع شده است و در آن کاربری اراضی شامل کشاورزی آبی، دیمکاری، جنگل مشجر و مرتع می باشد. این منطقه ابتدا براساس توپوگرافی، شیب، پوشش گیاهی، نوع کاربری اراضی، خاک، موقعیت جاده ها و کانالها به ۱۷ جزء تقسیم و در هر جزء تمامی فاکتورهای مورد نظر مدل شامل ژئومتری، خاکشناسی، پوششی و هیدرولوژیکی مورد اندازه گیری قرار گرفتند (۳و۲):

الف) فاکتورهای ژئومتری : طول، عرض، شیب، تعداد شیار و بین شیار، عرض ته کانال و زبری سطح خاک.
ب) فاکتورهای خاکشناسی : توزیع اندازه ذرات(D50)، بافت خاک، هدایت هیدرولیکی اشباع، چسبندگی خاک، جداسازی ذرات توسط قطرات باران، حرکت کاپیلاری خالص (G)، ضریب زبری مانینگ، تخلخل خاک، حداقل اشباع نسبی خاک.
ج) فاکتورهای پوششی : درصد پوشش گیاهی، درصد سطح پوشش غیرگیاهی، ارتفاع پوشش مؤثر، متوسط زاویه ساقه با سطح خاک، ضریب شکل برگ گیاه.
د) فاکتورهای هیدرولوژیکی : عمق رواناب در واحد زمانی رگبار و مدت زمان رگبار.
پس از آن در نقطه خروجی رواناب منطقه، سرریز مستطیلی شکل با حداکثر دبی عبوری ۲۵۰ لیتر در ثانیه جهت اندازه گیری دبی و نمونه برداری رواناب و رسوب احداث گردید ضمن اینکه از یک باران سنج معمولی نیز جهت اندازه گیری شدت و مقدار بارندگی استفاده شد.

بحث و نتیجه گیری

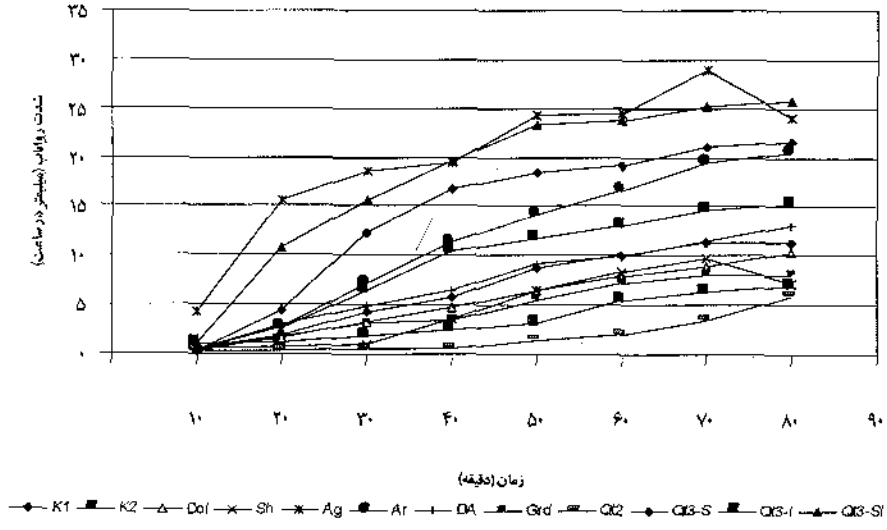
هیدروگراف و سدی گراف مشاهده شده در طی این مطالعه که براساس نتایج بدست آمده در فوق ترسیم شده اند برای دو رگبار متوالی ۲۸ آبان ماه (رگبار اول) و ۸ آذرماه (رگبار دوم) سال ۱۳۷۹ به صورت زیر نشان داده شده است و برای سایر رگبارها نیز همین نتایج بدستآمده.





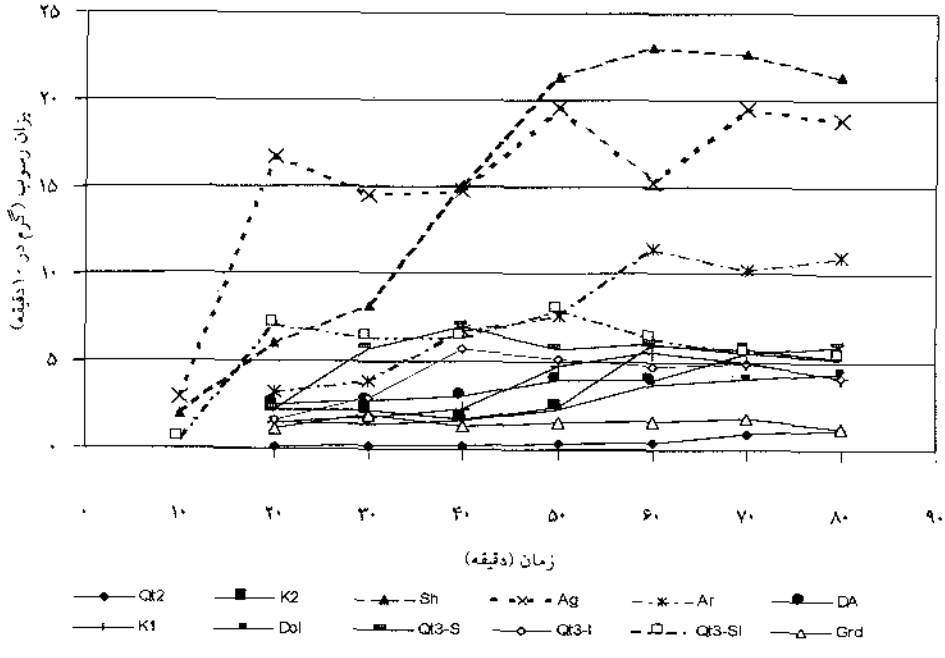
در اینجا هر دو هیدروگراف و سدی گراف از یک توزیع نرمال پیروی می کنند بطوریکه در آنها با افزایش دبی رواناب، دبی رسوب با یک اختلاف فاز شروع به افزایش کرده و پس از رسیدن به نقطه پیک با گذشت زمان بیشتر، سیر نزولی پیدا می کنند. با مراجعه به گرافها مشخص می شود پیک دبی رواناب و رسوب رگبار اول

نشان داده شده اند. مطالعه روند تغییرات شدت رواناب با زمان نشان می دهد که با افزایش در سازندهای آندزیت سبز رنگ، شیل همراه با ماسه سنگ و آبرفت با توپوگرافی خفیف با منشا مخلوط رسوبی و آذرین میزان رسوب بدست آمده در مدت ۸۰ دقیقه حداکثر است (شکل ۲).



شکل ۱- روند تغییرات شدت رواناب با زمان در سازندهای مختلف

در حالی که سازندهای گرانودیوریت و آبرفت با توپوگرافی متوسط کمترین میزان رسوب را داشته اند. سازندهای سنگ آهک، داسیت آندزیت و آبرفت با توپوگرافی خفیف با منشأ آذرین از نظر تولید رسوب حد واسط بوده اند (جدول ۱).



شکل ۲- روند تغییرات میزان رسوب با زمان در سازندهای مختلف

فیض نیا (۱) در اقلیمهای خشک تا نیمه خشک ایران، برخی سازندها را از نظر مقاومت مکانیکی سنگهای آنها به فرسایش طبقه بندی نموده است. در طبقه بندی ایشان، سنگهای آذرین داسیت، آندزیت و گرانودیوریت از سنگهای مقاوم به فرسایش بوده و شیل و سنگ آهک با مقاومت متوسط و سازندهای آبرفتی با پوشش ضعیف و شیب نا مناسب با حداقل مقاومت گزارش گردیده اند. مطالعه روند تغییرات رسوب با زمان نشان میدهد که در اکثر سازندها، شدت تولید رسوب بعد از مدتی به ثبات می رسد. چن و همکاران(۳) نیز گزارش کرده اند که با تداوم بارندگی، شدت رواناب و رسوب به حالت ثابتی می رسد که به دلیل تشکیل یک لایه سله روی سطح خاک می باشد. در سازندهای گرانودیوریت و آبرفت با توپوگرافی متوسط میزان رسوب همچنان افزایش می یابد که چنین وضعیتی در مورد رواناب نیز دیده می شود و هنوز به حالت ثبات نرسیده است(شکل ۲). هرچند که سازند آندزیت سبز رنگ در ۴۰ دقیقه اول بارندگی رسوب زیادی ایجاد کرده است اما در ۴۰ دقیقه دوم بارندگی شدت تولید رسوب در سازند شیل همراه با ماسه سنگ بیشتر است(شکل ۲).

جدول ۱- درجه بندی سازندهای متفاوت از نظر تولید رواناب و رسوب

رتبه×	رواناب	رسوب
۱	آندزیت سبز رنگ	آندزیت سبز رنگ
۲	آبرفت با توپوگرافی خفیف با منشا آذرین و رسوبی	شیل همراه با ماسه سنگ
۳	آبرفت با توپوگرافی خفیف با منشا رسوبی	آندزیت قرمز رنگ
۴	آندزیت قرمز رنگ	آبرفت با توپوگرافی خفیف با منشا آذرین و رسوبی
۵	شیل همراه با ماسه سنگ	آبرفت با توپوگرافی خفیف با منشا رسوبی
۶	آبرفت با توپوگرافی خفیف با منشا آذرین	آبرفت با توپوگرافی خفیف با منشا آذرین
۷	داسیت آندزیت	داسیت آندزیت
۸	آهک آپتین-آلبین	آهک آپتین-آلبین
۹	دولومیت	آهک کرتاسه بالایی
۱۰	گرانودیوریت	دولومیت
۱۱	آهک کرتاسه بالایی	گرانودیوریت
۱۲	آبرفت با توپوگرافی متوسط	آبرفت با توپوگرافی متوسط

* رتبه ۱ بیشترین و رتبه ۱۲ کمترین میزان رواناب و رسوب را نشان می دهد.

منابع مورد استفاده

۱. فیض نیا، س. ۱۳۷۴. مقاومت سنگها در مقابل فرسایش در اقالیم مختلف ایران، مجله منابع طبیعی، شماره ۴۷، صفحه ۹۵-۱۱۶.

2. Cerda, A. 1999. Parent material and vegetation effect on soil erosion in eastern Spain, Soil Sci. Soc. Am. J. 63: 362-368.

3. Chen, Y., J.Tarchitzky, J.Brouwer, J. Morin and A. Banin.1980. Scaning electron mircoscope observation on soil crust and their formation. Soil Sci. 130: 49-55.

4. Ramos, M. C., S. Nacci and I. Pla. 2000. Soil scaling and its influence on erosion rates for some soils in the Mediterranean area. Soil Sci. 165: 398-403.