کاربرد آمار دبی جریان و رسوب در بررسی اثر زمین لرزه بر رسوبزایی حوزه آبخیز سفید رود

جعفر دستورانی[۱]، اکبر بابایی[۲] و نظر رضایی راد[۳]

۱- عضو هیات علمی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه کردستان.
(J_dastorani@yahoo.com)
۲- دانش آموخته کارشناسی مرتع و آبخیز دانشگاه کردستان.
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد بیابانزدایی دانشگاه تهران.

مقدمه

اطلاعات مقدار حمل مواد توسط رودخانه ها در بررسی نرخ و الگوی فرسایش، اثر عوامل طبیعی و انسانی و مدیریت حوزه های آبخیز به کار می روند. پدیده های ماشه ای همچون زمین لرزه و بارش های شدید باعث حساس شدن مناطق بالادست و وقوع زمین لغزش می شود(گلید و کروزر ۲۰۰۴) این زمین لغزشها به نوبه خود سبب افزایش رسوبدهی حوزه می شود (کروزیر و همکاران ۱۹۹۵؛ الشریاده ۲۰۰۰). میزان رسوبزایی یک زمین لغزش بستگی به اینکه آیا مواد فرسایشی رسوب گذاری شده یا به شبکه آبراهه ای حوزه انتقال یافته دارد (کلاسنس و همکاران۲۰۰۷). برای آگاهی از میزان رسوبزایی حوزه های آبخیز معمولا عمل نمونه برداری از دبی جریان و رسوب در ایستگاههای هیدرومتری صورت می گیرد. ولی برای تمامی دبی های جریان، نمونه برداری رسوب انجام نمی شود. بلکه میزان رسوب آنها برآورد می گردد. تعداد سال لازم برای نمونه برداری در این زمینه، ۹ تا ۲۵ سال (فیض نیا و همکاران ۱۳۸۱) و روش دقیق تر و صحیح تر برآورد رسوب، تلفیق دبی متوسط روزانه با منحنی سنجه حد وسط دسته ها است(عرب خدری و همکاران۱۳۸۳؛ میرزایی و همکاران ۱۳۸۴). در این مطالعه ضمن بهره گیری از نتایج مطالعات مذکور، میزان رسوب سالانه رودخانه سفید رود در محل ایستگاه رسوب سنجی رودبار و در قبل و بعد از سال ۱۳۶۹ که زلزله دلخراشی در منطقه اتفاق افتاده مورد بررسی قرار می گیرد.

منطقه مورد مطالعه

ایستگاه رسوب سنجی رودبار با موقعیت جغرافیایی '۲۵ °۴۹ طول شرقی و '۴۸ °۳۶ عرض شمالی و بر روی رودخانه سفید رود محل اندازه گیری جریان آب و رسوب می باشد. مساحت حوزه آبخیز بالادست محصور به آن ۵۶۲۰۰ کیلومتر مربع و از وقایع طبیعی و مخرب منطقه وقوع زمین لرزه رودبار در سال ۱۳۶۹ می باشد که سبب وقوع زمین لغزشهایی در منطقه گردید. بر اساس آمار موجود، در این ایستگاه از سال ۱۳۲۸ دبی جریان روزانه و از سال ۱۳۵۰ غلظت رسوب اندازه گیری شده است ولی آمار قابل دسترس و مورد استفاده در این مطالعه تا سال ۱۳۷۹ یعنی ۳۰ سال می باشد.

مواد و روشها

جهت بررسی اثر زمین لرزه بر رسوبزایی حوزه آبخیز، ابتدا منحنی های سنجه رسوب بصورت جداگانه برای قبل و بعد از سال ۱۳۶۹ (با توجه به احتمال افزایش غلظت رسوب در بعد از زمین لغزش) از طریق ترسیم دبی رسوب در برابر دبی آب همزمان اندازه گیری شده و به روش حد وسط دسته‌ها برای ایستگاه مورد مطالعه بدست آمد. سپس با بکار گیری ضرایب منحنی سنجه رسوب برای آمار دبی جریان روزانه در سالهای مختلف، میزان رسوب معلق سالانه در قبل و بعد از سال ۱۳۶۹ محاسبه گردید.

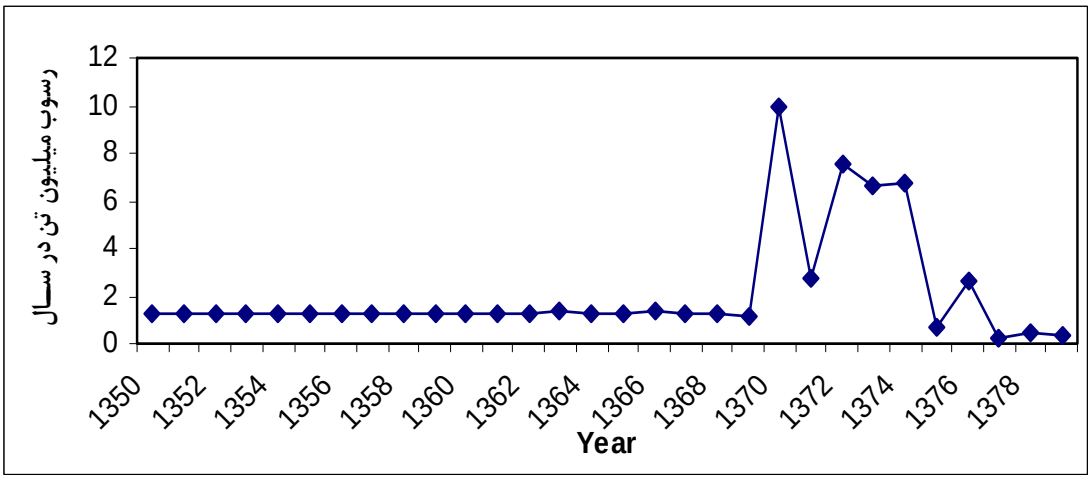
نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصله رابطه بین دبی رسوب و دبی رسوب توانی(معادلات ۱ و ۲) و میزان همبستگی به ترتیب در قبل و بعد از زمین لرزه ۰/۷۷۸۷ و ۰/۶۶۳۵ می باشد. میزان رسوب سالانه بعد از وقوع زمین لرزه به طور چشمگیری

افزایش یافته است. این میزان افزایش رسوب حدود ۴/۵ برابر میزان رسوب قبل از زمین لرزه می باشد. ولی بعد از چند سال (۱۳۷۵)، میزان رسوب سالانه به قبل از زمین لرزه نزدیک شده است (شکل۱). نتایج این تحقیق و سایر تحقیقاتی که در این زمینه انجام می شود نشان می دهد که گر چه تاثیر انسان در فرسایش و رسوب حوزه های آبخیز (با اعمال مدیریت های نادرست در استفاده از منابع طبیعی) زیاد می باشد ولی مقدار آن در مقایسه با فرسایش طبیعی ناشی از زمین لرزه کمتر است. علاوه بر این ممکن است مقادیر زیادی از مواد فرسایشی هنوز در مسیر انتقال رسوب رسوبگذاری شده اند.

$$Q_s = 1760 Q_w^{0.1422} \qquad R^2 = 0.7787 \qquad (۱)$$

$$Q_s = 0.0581 Q_w^{2.2278} \qquad R^2 = 0.6635 \qquad (۲)$$



شکل ۱- میزان رسوبزایی سالانه حوزه در قبل و بعد از زمین لرزه

منابع

[۱] فیض نیا سادات, فرهاد مجدآبادی فراهانی, محسن محسنی ساروی, محمود عرب خدری ۱۳۸۱ . طول دوره آماری مناسب برای برآورد میانگین سالانه رسوب و رابطه آن با مساحت، تغییرات رسوبدهی سالانه، خصوصیات اقلیمی، زمین شناسی و پوشش گیاهی حوزه آبخیز، علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۹(۳): ۱۶-۳.

[۲] عرب خدری محمود, شاهرخ حکیم خانی, جواد وروانی، ۱۳۸۳. اعتبار روش های برون یابی در برآورد میانگین رسوبدهی معلق سالانه (۱۷ ایستگاه هیدورمتری کشور)، علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱۱(۳):۱۲۳-۱۳۱.

[۳] میرزایی محمدرضا، محمود عرب خدری, سادات فیض نیا, حسن احمدی ، ۱۳۸۴. مقایسه روش های آماری برآورد رسوب معلق رودخانه ها، منابع طبیعی ایران ۵۸(۲):۳۰۱-۳۱۳.

[4] Al-Sheriadeh M.S., A.I. Husein Malkawi,Al-hamdan & N.S. Abderahman, 2000. evaluating sediment yield at King Tala Reservoir from landslide along Irbid-Amman Haighway, Enginnering Geology, 56(3-4):361-372.

[5] Crozier M.J., M.S. Deimel & J.S. Simon, 1995. Ivestigation of earthquike triggering for deepseated landslide, Taranaki, Newzealand, Quaternary International, 25 :65-73.

[6] Claessens L., A. Knapen, M.G. Kitutu, J. Poesen and J.A. Deckers, 2207. Modeling landslide hazard, soil redistribution and sediment yield of landslides on the Ugandan foot slopes of Mount Elgon, Geomorphology xx: xxx–xxx.

[7] Glade T. and Crozier G.M., 2004. The nature of landslide hazard impact, In: Glade, T., Anderson, M.G., crozier, G.M. (Eds.), Landslide Hazard and Risk. Wiley, Chichester, 43–74.