بررسی فرسایش بین شیاری خاک حاصل از مواد مادری متفاوت در حوزه آبخیزگل آباد

محسن شکل آبادی و حسین خادمی
به ترتیب دانشجوی دکتری و استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

فرسایش بین شیاری، جدا شدن و انتقال ذرات خاک به وسیله برخورد قطرات با سطح خاک و جریان سطحی و کم عمق رواناب می باشد(۳). معمولاً تخریب خاک با فرسایش بین شیاری شروع می شود لیکن بدون وجود شیار و گالی برای انتقال رواناب و رسوب به خارج از منطقه فرسایش بین شیاری اثر کمی خواهد داشت(۳). مدل **WEPP** پروژه ای جهت توسعه تکنولوژی برآورد فرسایش خاک بوده و بر اساس فرایندهای فرسایش تعریف شده است(۴). این مدل پروسه فرسایش بین شیاری را جداگانه بررسی کرده و فرسایش پذیری بین شیاری را معرفی می نماید(۴). شدت فرسایش بین شیاری به عنوان تابعی از شدت بارندگی و رواناب، شیب و خصوصیات خاک به صورت زیر بیان می شود:

$$D_i = K_{iq}\, IQ\, S_f\, Adj \qquad (۱)$$

که در این معادله D_i شدت فرسایش بین شیاری، K_{iq} فرسایش پذیری بین شیاری، **I** شدت بارندگی، **Q** شدت رواناب و S_f فاکتورشیب و **Adj** تصحیحات مربوط به پوشش گیاهی و سنگی سطح است(۳). الیوت و همکاران(۲) معادله ای را برای پیش بینی فرسایش پذیری بین شیاری بر پایه خصوصیات خاک ارائه کرده اند. این معادله برای خاکهای با رس کمتر از ۳۵ درصد به صورت زیر است:

$$\frac{Ki}{10^6} = -2/92 - 2/71\left(\frac{WDC}{Clay}\right) - 0/51\,Mg + 0/1\,WDC + 3/19\left(\frac{Clay}{Fe+Al}\right)^{0/16} + 1/24\,EC \qquad (۲)$$

در این رابطه **Clay** درصد رس، **WDC** درصد رس قابل پراکنش در آب، **Mg** منیزیوم محلول خاک، **Fe+Al** آهن و آلومینیوم قابل عصاره گیری با **CBD** و **EC** هدایت الکتریکی است. فرسایش پذیری خاکهای حاصل از سازندهای زمین شناسی متفاوت بسیار کم بررسی شده است به ویژه در کشور ما فرسایش پذیری بین شیاری خاکهای با مواد مادری متفاوت انجام نشده است. هدف از انجام این تحقیق، بدست آوردن فرسایش پذیری بین شیاری خاکهای حاصل از مواد مادری متفاوت و تعیین سازندهای حساس به فرسایش و همچنین بررسی امکان استفاده از معادله تخمین فرسایش پذیری بین شیاری الیوت و همکاران در حوزه آبخیز گل آباد می باشد.

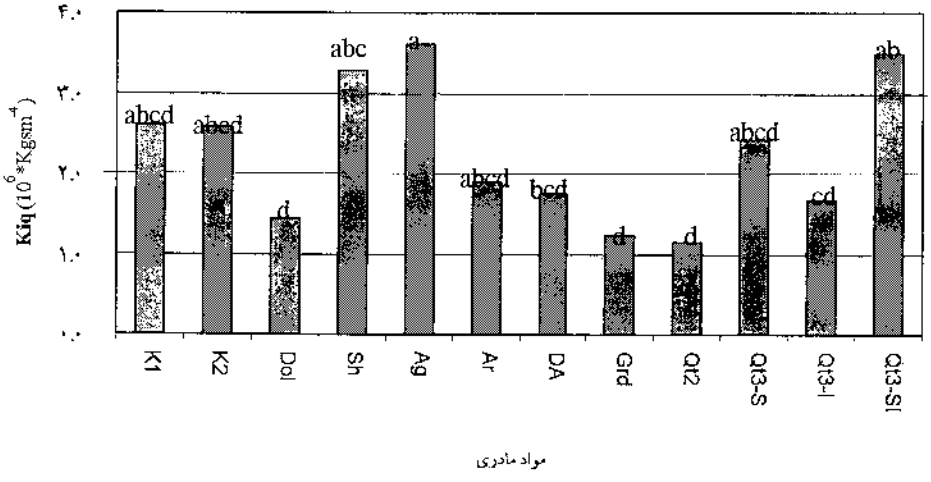
مواد و روشها

حوزه آبخیز گل آباد در ۶۰ کیلو متری شمال شرق اصفهان در نزدیکی اردستان و نطنز قرار دارد. متوسط بارندگی سالیانه آن ۱۶۵ میلیمتر بوده و تنوع زمین شناسی زیادی دارد.در این منطقه ۱۲ سازند زمین شناسی شامل آهک آپتین- آلبین(**K1**) ، آهک کرتاسه بالایی (**K2**)، دولومیت زرد سازند شتری (**Dol**)، شیل همراه با ماسه سنگ (**Sh**)، آندزیت سبز رنگ (**Ag**)، آندزیت قرمز رنگ (**Ar**)، داسیت آندزیت (**DA**)، گرانودیوریت(**Grd**) ، آبرفت با توپوگرافی ملایم (**Qt2**) و آبرفتهای با توپوگرافی خفیف با منشا های عمدتاً رسوبی(**Qt3-S**)، عمدتاً آذرین (**Qt3-I**) و عمدتاً مخلوط آذرین و رسوبی (**Qt3-SI**) شناسائی شده است. بارندگی با شدت ۴۰ میلیمتر در ساعت (با نوسان ۵ میلیمتر در ساعت) با زمان ۸۰ دقیقه با سه تکرار بر روی هر سازند با استفاده از باران ساز ساخته رئیسیان (۱) بر روی پلات با مساحت ۱ متر مربع ایجاد شد. پس از اندازه گیری مقادیر رواناب و رسوب، میزان فرسایش پذیری خاک با استفاده از رابطه ۱ بدست آمد. از نقاط مجاور هر پلات نمونه خاک جمع آوری شده و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها اندازه گیری شد. با استفاده از رابطه ۲ مقدار فرسایش پذیری بین شیاری برآورد گردید.

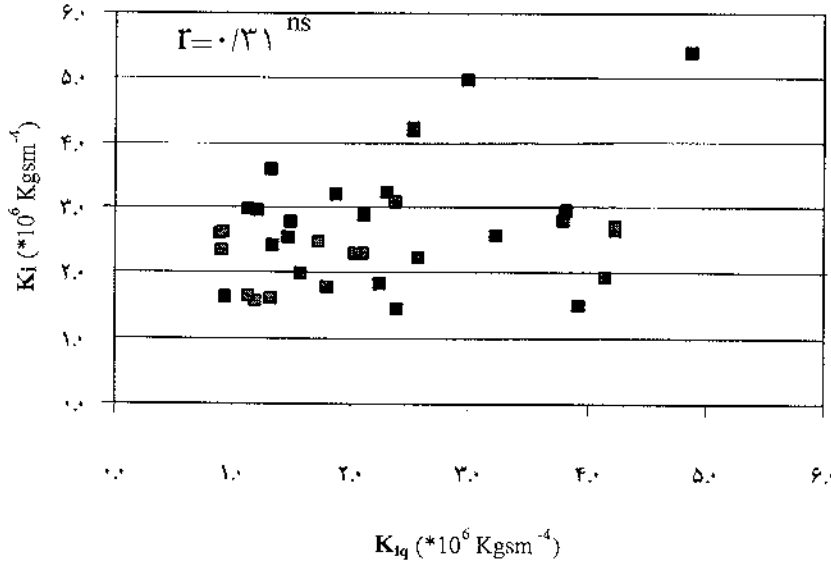
نتایج و بحث

نتایج بدست آمده نشان می دهد که خاک حاصل از سازند آندزیت سبز رنگ حد اکثر میزان فرسایش پذیری را داراست (شکل ۱) و سازندهای آبرفت با توپوگرافی متوسط، گرانودیوریت و دولومیت که رواناب و رسوب کمی داشته اند، کمترین میزان فرسایش پذیری بین شیاری را داشته اند. مقادیر فرسایش پذیری بین۰/۹ تا ۴/۵ ($Kgsm^{-4} \times 10^{6}$) متغیر است. شریدان و همکاران (۵) در بررسی خاکهای جوان در استرالیا نیز ، فرسایش پذیری در این حدود را گزارش کرده است.

بر خلاف مقادیر فرسایش پذیری بین شیاری بدست آمده از باران ساز، فرسایش پذیری بدست آمده از معادله الیوت و همکاران بین ۱/۵ تا ۵ ($Kgsm^{-4} \times 10^{6}$) نوسان داشته اند و شیل همراه با ماسه سنگ و آندزیت سبز رنگ حداکثر فرسایش پذیری را دارا می باشند.



شکل ۱ - متوسط مقادیر فرسایش پذیری بین شیاری (**Kiq**) در مواد مادری متفاوت



شکل ۲- رابطه بین مقادیر فرسایش پذیری بین شیاری بدست آمده از داده های باران ساز (**Kiq**) و معادله الیوت و همکاران (**Ki**)

سازند آبرفت بـا تـوپـوگرافـی متوسـط کـه کمـترین مـیزان فرسـایش پذیـری را دارا اسـت بـا اسـتفاده از معادلـه الیـوت و همکـاران، در گـروه یکـی از سـازندهای حسـاس بـه فرسـایش قـرار مـی گـیرد. همچنیـن سـازند آبرفـت بـا تـوپـوگرافـی خفیف با منشأ مخلوط آذریـن و رسـوبی کـه بـر اسـاس داده هـای حـاصل از بـاران سـاز مصنوعـی یکـی از حسـاس تریـن سازندها نسبت به فرسایش بود ، بـا اسـتفاده از ایـن معادلـه، همـراه بـا گرانودیوریـت در گـروه مقـاوم تریـن سـازندها قـرار مـی گـیرد (جـدول ۱). بررسـی هـای آمـاری نـیز نشـان مـی دهـد کـه همبسـتگی معنـی داری بیـن مـیزان فرسـایش پذیری بدست آمده از داده های بـاران سـاز و محاسـبه شـده از معادلـه الیـوت و همکـاران در ایـن منطقـه وجـود نـدارد. به طور کلی استفاده از مقدار فرسایش پذیری بین شیاری در تعیین مدل **WEPP** (**Kiq**) با توجه بـه سـادگـی کـاربرد و تلفیق اثر شدت رواناب و بارندگی قابل توصیه بوده، و ضمن اینکه انجام تحقیقات بیشتر در مناطق دیگـر و بـر روی پروسـه های فرسایش دیگر لازم می باشد. معادله الیوت و همکاران در حوزه آبخیز گل آباد مناسب به نظر نمی رسد.

جدول ۱- رتبه مقادیر فرسایش پذیری خاک مدل**WEEP (Kiq)** و معادله الیوت و همکاران**(Ki)**

سازند	Kiq	Ki
K1	٤	۱۰
K2	٥	٥
Dol	۱۰	۸
Sh	۳	۱
Ag	۱	۲
Ar	۷	۷
DA	۸	۹
Grd	۱۱	۱۲
Qt_2	۱۲	۳
Qt_3-S	٦	٤
Qt_3-I	۹	٦
Qt_3-SI	۲	۱۱

* رتبه ۱ حساسترین ورتبه ۱۲ مقاومترین خاک به فرسایش آبی می باشد.

منابع مورد استفاده

۱- رئیسیان، ر. ۱۳۷۶. بررسی شدت بارندگی ، شیب زمین ، بافت خاک و پوشش گیاهی بر میزان نفوذ و رواناب در چند حوضه آبخیز در استان چهار محال و بختیاری، پایان نامه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

2- Elliot, W. J. , J. M. Laflen and K. D. Kohl, 1989. Effect of soil properties on soil erodibility, Presented at the 1989 Int. Summer Meeting of ASAE and CSAE , Qucbcc.

3- Laflen, J. M. and E. J. Roose, 1998. Methodologies for assessment of soil degradation due to watererosion. In: Lal, R., W. E. H. Blum, C. Valentine and B. A. Steward (eds.), Methods for assessment of soil degradation, pp. 31-56, CRC Press, Boca Raton.

4- Laften, J. M., W. J. Elliot, D. C. Flanagan, C. R. Meyer and M. A. Nearhng , 1997 WEPP-predicting water erosion using a process-based model, J. Soil Water Conserv. 52: 96-102.

5- Sheridan, G. J., H. B. So, R. J. Loch and C. M. Walker, 2000. Estimation of erosion model erodibility parameters from media propertics. Aust. J. Soil Res. 38: 265-284.