

## بررسی میزان فرساینده‌گی باران در منطقه گلستان با بکارگیری سیستم GIS

حسین شریفان

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان- گروه مهندسی آب.

h\_sharifan47@yahoo.com

### مقدمه

فرسایش خاک به جدا شدن ذرات خاک از سطح خاک و انتقال و در نهایت رسوب‌گذاری آنها در نقطه‌ای دیگر اطلاق می‌گردد. فرساینده‌گی باران یکی از عوامل مهم فرسایش‌زا در جداسازی و انتقال ذرات خاک است و نقش مستقیمی بر میزان فرسایش خاک دارد. تاکنون با توجه به موقعیت جغرافیایی، مقیاس، شرایط محلی و نوع اندازه-گیری، شاخص‌های مختلف فرساینده‌گی باران ارائه شده است [6]. به‌طور کلی شاخص‌های فرساینده‌گی باران را می‌توان در قالب دو گروه شاخص‌های مبتنی بر انرژی جنبشی و شدت بارندگی و شاخص‌های مبتنی بر آمار سهل الوصول بارندگی تقسیم بندی نمود. یکی از محدودیت‌های گروه اول، نیاز آنها به آمار شدت بارندگی (با فواصل کوتاه مدت) می‌باشد و می‌توان شاخص‌های ویشمایر و هادسون را از مهمترین آنها بشمار آورد. از اینرو محققان در صدد ارائه شاخص‌های ساده‌تر بوده‌اند، بطوریکه شاخص‌های دسته دوم ارائه شدند. از جمله دو شاخص  $P^2/P$  (مورگان، ۱۹۹۵) و  $\sum p_i^2/P$  معروف به شاخص فورنیه اصلاح شده [5]. از شاخص فورنیه اصلاح شده (MF) در تعیین فرساینده‌گی باران در بسیاری از تحقیقات استفاده شده است. از جمله رنارد و فریموند [6]، شاهویی و رفاهی [۳] و سپاسخواه [۱]. با انتخاب شاخص مناسب فرساینده‌گی باران و تهیه نقشه‌های فرساینده‌گی می‌توان در برنامه‌ریزی، ارائه و اجرای طرح‌های مناسب مربوط به حفاظت خاک و تحقیقات مربوط به آب و خاک کمک نمود. مختارزاده، م (۱۳۶۷) برای چند ایستگاه سینوپتیک این شاخص را محاسبه کرد [۴]. سرخوش (۱۳۷۴) با استفاده از شاخص فورنیه اصلاح شده و حداکثر بارندگی روزانه و برآورد  $EI_{30}$  برای سه استان فارس و بوشهر و کهگیلویه و بویر احمد نقشه فرساینده‌گی را ارائه کرده- است [۲]. با توجه به مطالعات انجام شده در فوق و محدودیت در تعداد ایستگاه‌ها و نیز نوع میان‌یابی، هدف از انجام این تحقیق پهنه‌بندی میزان فرساینده‌گی باران در استان گلستان با بکارگیری آمار درازمدت بارندگی در ایستگاه‌های مختلف هواشناسی و با استفاده از سیستم GIS بود.

### مواد و روشها

در این تحقیق از آمار باران ماهانه ۳۵ ایستگاه هواشناسی در یک دوره درازمدت ۳۱ ساله (۸۳-۱۳۵۳) برای محاسبه شاخص فرساینده‌گی باران استفاده شده است. کیفیت و همگنی آمار هر یک از ایستگاه‌های انتخابی با استفاده از آزمون‌های معتبر مورد ارزیابی قرار گرفت. در مورد انتخاب شاخص مناسب در این تحقیق تصمیم گرفته شد از یک شاخص نسبتاً ساده و معتبر استفاده شود. بدین منظور شاخص فورنیه اصلاح شده [5] برای بررسی میزان فرساینده‌گی باران در منطقه گلستان مورد استفاده قرار گرفت (معادله ۱). (۱)

که در آن  $p_i$  متوسط بارندگی در ماه  $i$  ام و  $P$  باران سالانه و  $MF$  شاخص اصلاح شده فورنیه می‌باشد. بنابراین با استفاده از معادله (۱) مقدار شاخص فرساینده‌گی فوق (MF) در ایستگاه‌های مورد نظر برآورد گردید. برای تبدیل داده‌های فوق به اطلاعات ناحیه‌ای از روش میان‌یابی در سیستم GIS، از نرم‌افزار *Ilwis* استفاده شد. در ادامه نقشه حاصله در پنج کلاس طبقه‌بندی شد و وضعیت فرساینده‌گی باران و پتانسیل فرسایش ناشی از آن در سطح استان مورد بررسی قرار گرفت. این کلاس‌ها شامل طبقه‌های فرساینده‌گی ناچیز (> ۲۰)، کم (۲۰-۴۰)، متوسط (۴۰-۶۰)، زیاد (۶۰-۹۰) و خیلی زیاد (> ۹۰) بر حسب میلی‌متر می‌باشند.

### نتایج و بحث

با بررسی موقعیت ایستگاه‌ها، نتیجه شد که تراکم ایستگاه‌ها در منطقه مرکزی و جنوبی استان گلستان نسبتاً مناسب بوده و در منطقه شمالی استان این تراکم کاهش می‌یابد. منطقه شمالی استان با اقلیم نیمه خشک تا خشک

نسبت به سایر مناطق استان از بارندگی کمتری برخوردار است. از آنجا که شاخص فورنیه اصلاح شده (MF) برای بررسی میزان فرسایندهای باران مورد استفاده قرار گرفت، لذا آماره‌های توصیفی بارندگی و شاخص MF نیز مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱). در شکل ۱ نقشه پهنه‌بندی شده شاخص MF در استان گلستان نشان داده شده است.

مطابق شکل ۱ نواحی شمالی استان دارای فرسایندهای ناچیز بوده و هرچه از شمال به سمت مرکز استان پیش رویم بر میزان فرسایندهای باران افزوده شده بطوریکه در نواحی جنوبی در حد متوسط و در نواحی مرکزی و اطراف مینودشت به حداکثر میزان رسیده و بایستی از نظر حفاظت خاک و آب تمهیدات لازم اندیشیده شود و با بکارگیری سازه‌های مورد نیاز و نیز تصحیح در مدیریت و برنامه‌ریزی، قدرت فرسایندهای باران را در تولید رسوب مهار کرد. در جدول ۲ وضعیت مقادیر شاخص MF نشان داده شده است. براساس این جدول شاخص فوق در بیشتر ایستگاهها در حد کم تا متوسط بوده و بیش از ۹۲ درصد از اراضی استان در معرض فرسایندهای متوسط و کمتر می باشند.

جدول ۲- وضعیت مقادیر شاخص فورنیه

اصلاح شده در منطقه گلستان

شاخص MF (میلیمتر)	تفسیر شاخص	تعداد ایستگاه	مساحت (کیلومتر مربع)	مساحت (%)
<20	ناچیز	1	3.9	19.14
20-40	کم	14	9.9	48.58
40-60	متوسط	12	4.78	23.45
60-90	زیاد	7	0.84	4.12
>90	خیلی زیاد	2	0.96	4.71
جمع		36	20.38	100

جدول ۱- وضعیت آماره‌های توصیفی شاخص فورنیه

اصلاح شده، بارندگی (mm)

آماره	بارندگی سالانه	شاخص MF	ارتفاع (متر)
حداکثر	۱۶۴۷٫۷	۱۵۲٫۲۸	۱۴۵۰
حداقل	۱۷۴٫۷	۱۹٫۳۴	-۲۷
میانگین	۵۰۹٫۷۷	۴۸٫۶	۲۲۶٫۶
میانه	۴۳۸	۴۲٫۵	۱۳۲
واریانس	۸۱۹۹۳٫۹	۶۶۶٫۷	۱۱۴۵۷۴٫۳
انحراف از معیار	۲۸۶٫۳۵	۲۵٫۸	۳۳۸٫۵
ضریب تغییرات (%)	۵۶٫۲	۵۳٫۲	۱۴۹٫۴



شکل ۱- نقشه پهنه بندی شده شاخص فورنیه اصلاح شده (شاخص فرسایندهای باران) در استان گلستان

## منابع

- [۱] سپاسخواه، ع، ر، ۱۳۷۳. تخمین ضریب فرسایش‌زایی باران در ایران، چهارمین کنگره علوم خاک ایران، ۶-۹ شهریور، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۱۹ ص.
- [۲] سرخوش، پ، ۱۳۷۴. تعیین شاخص فرسایش‌زایی باران در استان‌های فارس، بوشهر و کهگیلویه و بویر احمد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز، ۱۸۹ ص.
- [۳] شاهویی، ص، و رفاهی، ح، ۱۳۷۵. استفاده از جداول شدت-مدت و دوره برگشت برای محاسبه شاخص فرسایندهای باران و مقایسه آن با سایر روش‌های موجود، اولین سمینار ملی فرسایش و رسوب، نور: ۲۷۳-۲۶۵.
- [۴] مختارزاده، م، ۱۳۶۷. تعیین فاکتور فرسایندهای (R) فرمول ویشمایر برای ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- [5] Arnoldus, H.M.J., 1980. An approximation of the rainfall factor in the Universal Soil Loss Equation, In: De Boodt, M., Gabriels, D. Eds., Assessment of Erosion, Chichester, New York, pp. 127-132.
- [6] Renard, K.G., and J.R. Freimund, 1994. Using monthly precipitation data to estimate the R-factor in the revised USLE, Journal of Hydrology 157: 287-306.