بررسی عوامل مؤثردر فرسایش توده ای و نقش آن در تخریب اراضی مرتعی درحوضه رودخانه ماربر جنوب استان اصفهان

کورش شیرانی و ذبیح ا... اسکندری

اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان اصفهان

مقدمه

حوضه ماربر در مسیر رودخانه ماربر از سرشاخه های کارون دارای شرایط اقلیمی، جغرافیایی و زمین شناسی ویژه ای می باشد، بطوریکه با قسمتهای دیگر استان اصفهان قابل قیاس نمی باشد. تاکنون حدود ۶۰ زمین لغزش(تصاویر۱و۲)و مناطق مستعد سنگ افت مشخص شده است. زمین لغزش هرساله خسارات مادی جبران ناپذیری نظیر تخریب جاده های ارتباطی روستاهای خفر، دشت بال، سرباز و بیده، تخریب مراتع و اراضی کشاورزی، ایجاد فرسایش و رسوب و هرز رفتن خاک در مسیر رودخانه ماربر و نهایتاً تخریب تعدادی خانه مسکونی در خفر گردیده است. در این تحقیق که بخشی از یک طرح تحقیقاتی بوده است هدف آن است که ضمن شناخت مناطق لغزشی، اولا" عوامل موثر بر لغزش ، ثانیا" میزان و نحوه تاثیر لغزش بر اراضی مرتعی و فرسایش و هدر رفت خاک درحاشیه رودخانه ، ثالثا" تعیین مناطق بحرانی ، بمنظور مدیریت صحیح در حوضه برای استفاده مناسب از منابع آب و خاک مورد بررسی قرار گیرد.

منطقه مورد نظر در حد فاصل "'"۴۸ و"۴۱ و ۳۰ تا "'"۵۰و"۳ ۰و ۳۱ عرض شمالی و "'"۱۸ و "۲۳ و ۵۱ تا "'"۲۴ و "۴۵و ۵۱ طول شرقی با وسعت ۸۰۰ کیلومترمربع واقع شده است(۵). این منطقه در حوضه آبریز کارون در جنوبی ترین بخش استان اصفهان قرار دارد.این حوضه از دو سرشاخه اصلی ، از ارتفاعات جنوب شرق حوضه سرچشمه گرفته و از سمت شمال غرب حوضه در امتداد روند ارتفاعات زاگرس (کوه دینار) خارج می شود. بخش عمده مساحت این منطقه را کوهستان های مرتفع تشکیل می دهد. حداقل ارتفاع ۲۰۰۰ متر و حداکثر آن در کوه دینار (قله دنا) ۴۵۱۰ متر ،در حاشیه جنوبی حوضه می باشد(۵). دره رودخانه ماربر بصورت دشت نسبتاً کم وسعتی می باشد و دارای امتداد جنوب شرق - شمال غرب می باشد. رده ارتفاعی ۲۵۰۰ - ۲۰۰۰ متر ۴۳/۳۷ و رده ارتفاعی ۳۰۰۰ - ۲۵۰۰ متر ۳۷/۷۱ درصد کل ناحیه را پوشش می دهد.براساس تقسیم بندی جاماب (۱۳۷۰) حوضه رودخانه ماربر در زیرحوضه بشار-ماربر-خرسان قرار گرفته است و تیپ اقلیمی مطابق سیستم گوسن، استپی سرد است(۱).

مواد و روشها

بطور کلی ده عامل لیتولوژی ،فاصله از گسل،حداکثر شتاب افقی،فاصله از جاده،فاصله از روستا،پوشش گیاهی،مقدار شیب،جهت شیب،فاصله از آبراهه ومیزان بارندگی با استفاده از روش آماری یک متغیر که در ادامه آمده مورد بررسی قرارگرفته است(۳و۸). شیب توپوگرافی یکی از عوامل مهم و اصلی در ایجاد ناپایداری و حرکات توده ای می باشد.با توجه به نمودار شماره ۱ رده های ۲۰ - ۱۰ درجه و ۱۰ - ۰ درجه به ترتیب دارای بیشترین فراوانی لغزش می باشند. با توجه به اینکه دامنه های شمالی معمولاً رطوبت بیشتری نسبت به دامنه های جنوبی دارا می باشند، لذا زمین لغزش در دامنه های شمالی دارای فراوانی بیشتری می باشد با توجه به نمودار شماره ۲ ملاحظه می گردد که جهت شیب شمال شرق دارای بیشترین تراکم لغزش می باشد. معمولاً هر چه میزان بارندگی زیادتر باشد، میزان لغزش هم بیشتر است ولی در حوضه رودخانه ماربر مناطقی که دارای بارش کمتری هستند دارای سازندهای زمین شناسی سست وحساس است لذا برای لغزش مناسبتر می باشند ،با توجه به نمودا شماره ۳ رده های ۶۰۰ - ۵۰۰ میلیمتر و ۷۰۰ - ۶۰۰ میلیمتر دارای بیشترین تراکم لغزش می باشند.(نمودار شماره۳)(۱) .آبراهه ها بدلیل وجود زهکشی آب و دیوارهای پرشیب معمولاً دارای لغزش بیشتری می باشند با توجه به نمودار شماره ۴ ملاحظه می گردد که فاصله بین ۰ تا ۱۰۰۰ متر دارای بیشترین زمین لغزش می باشد.

با توجه به تنوع ترکیب سنگ شناسی در حوضه رودخانه ماربر و حساسیت متفاوت واحدهای سنگی به زمین لغزش، به نظر می رسد که عامل لیتولوژی نقش مؤثری در پراکنش زمین لغزشها در منطقه داشته باشد. بر طبق نمودار شماره ۵ میزان واحدهای زمین شناسی لغزش یافته واحدهای kd-f , kg1 , kd , J دارای بیشترین درصد ناپایداری می باشند و واحدهایcbs, ki1 , ki2 دارای کمترین درصد ناپایداری می باشند(۱۰). فاصله از گسل یا بعبارتی شکستگیها و خردشدگی نقش مؤثری در افزایش پتانسیل ناپایداری دامنه ها دارد. بر اساس نمودار شماره ۶ بیشترین ناپایداری در رده ۲۵۰۰ - ۱۰۰۰ متر فاصله از گسل می باشد(۴ و ۶). به طور کلی منطقه از نظر شتاب حرکت افقی افزاینده زمین به پنج پهنه تفکیک شده است که محدوده آنها عبارتند از ۰/۳ - ۰/۴ - ۰/۵ - ۰/۶ - ۰/۷ آنچه که مسلم است شتاب حرکت افقی افزاینده ، نقش به سزایی بر روی فراوانی وقوع لغزشها می گذارد در حوضه رودخانه ماربر همانطور که از نمودار شماره ۷ پیداست فراوانی وقوع لغزش از ۰/۵ به بالا به طور قابل توجهی افزایش می یابد(۲).

مناطقی که دارای پوشش گیاهی ضعیف می باشد برای لغزش مناسبترند و برخلاف آن مناطق زراعی و باغی که دارای پوشش گیاهی انبوه می باشد دارای لغزش کمتری می باشند . با توجه به نمودار شماره ۸ مناطق مرتعی که دارای پوشش بوته ای و علفزار می باشد (Bu-Sh-He, Bu-Sh) دارای لغزش بیشتر می باشند و مناطقی که بصورت باغ و زراعت می باشند ،دارای لغزش کمتر می باشند(۶). جاده از عوامل مؤثر در ناپایداری است که توسط انسان ایجاد می گردد در حوضه رودخانه ماربر فاصله بین ۰ تا ۱۰۰۰ متر فاصله از جاده دارای فراوانی زمین لغزش بیشتری می باشد(۵). از دیگر عوامل مؤثر که در ناپایداری تأثیر می گذارد فاصله از مناطق مسکونی می باشد. نمودار ۱۰ نشان می دهد که فاصله بین ۰ تا ۱۰۰۰ متر دارای فراوانی زمین لغزش بیشتری می باشد(۵).

نتایج و بحث

در تحلیل آماری یک متغیره، وقوع زمین لغزش متغیر وابسته و هر یک از عوامل محیطی مؤثر در این پدیده به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته می شوند. اهمیت هر عامل در ارتباط با ناپایداری دامنه ها بطور مستقل از دیگر عاملها مورد تحلیل قرار می گیرد. تحلیل شرطی ، ساده ترین نوع تحلیل آماری می باشد که رابطه احتمالاتی بین زمین لغزش و پارامترهای مؤثر را بیان می دارد(۷و۸).

همچنین در این روش با انتخاب پیکسل بعنوان واحد زمینی و با انجام مراحل زیر می توان نقشه وزنی هر عامل موثر در زمین لغزش را بدست آورد. هر نقشه عامل یا بعبارتی هر لایه اطلاعات یک نقشه رستری است که در محیط GIS تهیه می گردد.[۷ و۸و۹]برای دسترسی به نقشه های وزنی ده عامل لیتولوژی ،فاصله از گسل،حداکثر شتاب افقی،فاصله از جاده،فاصله از روستا،پوشش گیاهی،مقدار شیب،جهت شیب،فاصله از آبراهه ومیزان بارندگی درنظرقرارگرفته است مراحل کار برای عامل میزان بارندگی و بشرح زیر بیان گردیده است و برای ۹ فاکتور دیگر به همین صورت عمل می گردد :

مجموع تعداد پیکسل در هر رده متغیر وابسته (NPBARANTOT)

مجموع تعداد پیکسل لغزش یافته در هر رده متغیر وابسته (NPBARANACT)

مجموع تعداد پیکسل لغزش یافته در کل نقشه عامل (NPMAPACT)

مجموع تعداد پیکسل در کل نقشه عامل (NPMAPTOT)

تراکم لغزش در هر رده متغیر (DENSCLAS) یا(DCLAS)

تراکم لغزش درکل نقشه عامل (DENSMAP)

تعیین ارزش اطلاعات برای هر رده (WEIGHT) و تهیه نقشه ارزش اطلاعات برای هر عامل که بوسیله فرمول WEIGHT=LOG (DCLAS / DENSMAP) محاسبه می گردد :(۸)

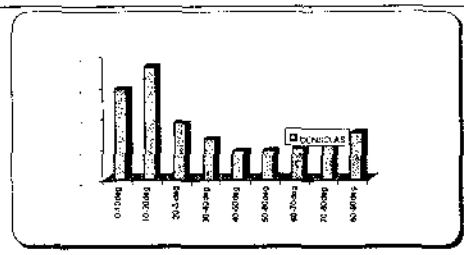
لگاریتم طبیعی در ارزش اطلاعات(WEIGHT) باعث می شود زمانیکه تراکم زمین لغزش کمتر از حد نرمال باشد وزن منفی و در غیراینصورت وزن مثبت، به ارزش اطلاعات بدهد.

نتیجه گیری

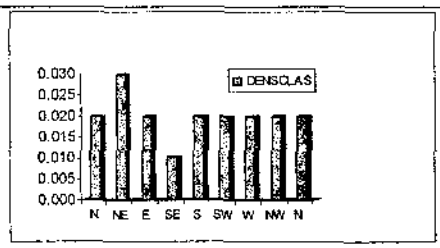
از بین عوامل مورد بحث نقش عوامل شیب و لیتولوژی نسبت به عوامل دیگر در ایجاد لغزش بیشتر می باشد.
عوامل فاصله از گسل، حداکثر شتاب افقی زلزله، بارندگی سالیانه،فاصله از آبراهه، فاصله از جاده، ، فاصله از و کاربری اراضی و مناطق مسکونی بترتیب دارای اهمیت می باشد.
لغزشهای ایجاد شده دارای تراکم وزنی بیشتری در سازند گورپی(kg)و دیواره آبراهه ها و مناطق زراعی دارد.
روش یک متغیره با استفاده از نرم افزار ILWIS 3 در عین سادگی دارای دقت مناسبی میباشد.

تصویر ۱

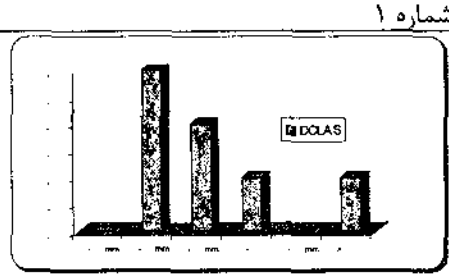
تصویر ۲



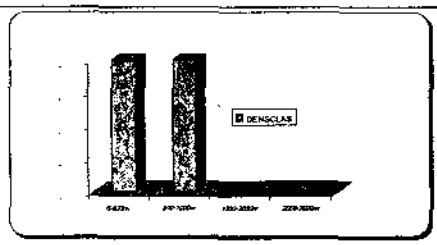
نمودار شماره ۱



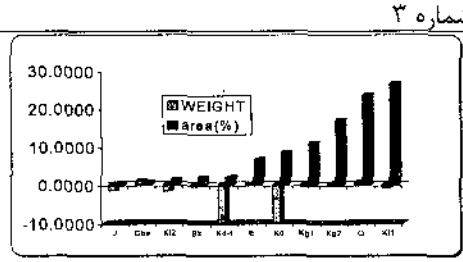
نمودار شماره ۲



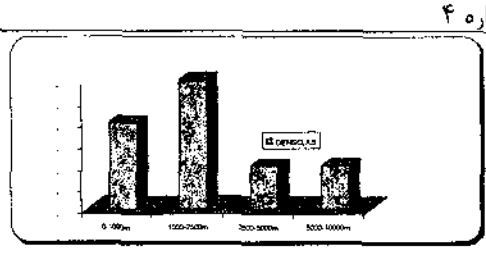
نمودار شماره ۳



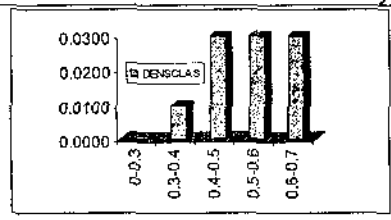
نمودار شماره ۴



نمودار شماره ۵



نمودار شماره ۶



نمودار شماره ۷

نمودار شماره ۸

منابع مورد استفاده

۱- جاماب (۱۳۷۸)، طرح جامع آب کشور، حوضه کارون، شرکت مهندسین مشاور جاماب وابسته به وزارت نیرو.

۲- حافظی مقدس، ناصر (۱۳۷۲)، پهنه بندی خطر زمین لغزش در مناطق زلزله خیز (مطالعه موردی زمین لغزشهای تحریک شده در زلزله خرداد ۱۳۶۹ منجیل)، پایان نامه کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس .

۳- شریعت جعفری، م.، (۱۳۷۵)، زمین لغزش (مبانی و اصول پایداری شیبهای طبیعی) - انتشارات سازه - ۲۱۸ ص.

۴- رحمانی، گ. (۱۳۷۷)، بررسی و تحلیل پایداری شیبهای طبیعی با نگرشی ویژه به ساختار و تکتونیک منطقه در طالقان مرکزی (جنوب غربی شهرک)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.

۵- نقشه های توپوگرافی به مقیاس ۵۰۰۰۰ : ۱ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.

۶- نقشه زمین شناسی منطقه سمیرم ۱۰۰۰۰۰ : ۱ سازمان زمین شناسی کشور.

7- Carrara et al. (1995). GIS Technology in Mapping Landslide Hazard, Geographical Information Systems in Assessing Natural Hazards, Kluwer Academic Publisher, Netherlands, PP. 135 - 175.

8- Ilwis Applications Guide (1997). Ilwis 2.1 for Windows, International Insitute for Aerospace Survey and Earth Science (ITC), Enschede, Netherlands.

9- 9-Van Westen, C.J., Van Duren, I., Kruse , H.M.G. & Terlinen, M.T.J. (1993). GISSJZ. Training a pakage for Geographic Information System in Slop Instability Zonation, Part I: Excercises, ITC, Publication Number 13.