تعیین دامنه‌های شیبدار محدب حساس به فرسایش خاک و ارائه یک سامانه پشتیبان تصمیم مکانی در اولویت بندی عملیات بیولوژیک حفاظت خاک (مطالعه موردی حوزه آبخیز لزور)

علی اکبر جمالی۱

۱استادیار گروه آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد

مقدمه

دامنه‌هایی که محدب اند نسبت به دامنه‌هایی که مقعرند شیب افزاینده دارند و خاک از دست رفته از این دامنه‌ها از جای دیگری جایگزین نمی شود و از اولویت‌های حفاظت خاک محسوب می شوند ولی دامنه‌های مقعر شیب کاهنده داشته و از بالادست خاک به آنها اضافه شده و رسوبگذاری انجام می شود [۱]. علاوه بر تحدب عوامل متعدد دیگری نیز در تعیین اولویت‌های حفاظت خاک اثر دارند که مطالعه را پیچیده می کنند. سامانه پشتیبان تصمیم ترکیب موثر آگاهی بشری، اطلاعات، تکنولوژی و نرم افزار است که به دقت با هم برای حل مسایل پیچیده عمل می کنند[۶]. مفهوم اصلی سامانه پشتیبان تصمیم مکانی نیز تعامل کاربر(ان) و سامانه‌های رایانه مبنا که شامل یک سری ابزار آنالیزهای مکانی و توصیفی و الگوسازی مسائل تصمیم مکانی است می باشد [۲]. همانطور که داده‌ها و روش‌های بهتر و فراوان تری امروزه در دسترس بوده و در حال رشدند، ارائه سامانه‌ها هم پیچیده و مشکل می شود [۳]. هدف از این مطالعه تعیین دامنه‌های شیبدار محدب حساس به فرسایش خاک و ارائه یک سامانه پشتیبان تصمیم مکانی درعملیات اولویت بندی بیولوژیک حفاظت خاک در حوزه آبخیز لزور شهرستان فیروزکوه استان تهران است.

مواد و روشها

محدوده مورد بررسی حوزه آبخیز لزور در شمال شرقی شهرستان فیروزکوه استان تهران است که متوسط بارندگی ۴۲۰ میلی متر دارد. ارتفاع متوسط ۲۷۰۰ متر از سطح دریا داشته، ۸۲۳ کیلومتر مربع مساحت و ۱۴۶ کیلومتر محیط آن است. در موقعیت'۴۰ °۳۵ تا '۵۷ °۳۵ شمالی و '۱۶ °۵۲ تا '۴۴ °۵۲ شرقی قرار گرفته است. فرسایشی در حدود ۶۰۰ متر مکعب در کیلومتر مربع در سال در این حوضه وجود دارد. بیشتر بارش به شکل برف و فرسایش نیز بیشتر به شکل سطحی یا ورقه‌ای است. این نوع فرسایش هم روی دامنه‌های شیبدار محدب دیده می شود و در این تحقیق هم با استفاده از نقشه رستری DEM حوضه و محاسبات مربوط، این سطوح شیبدار محدب با ارزشهای منفی به دست آمد تا در تهیه مدل شاخه درختی عوامل و محدودیت‌ها (جدول ۱) به کار رود.

جدول ۱- محدودیت‌ها و عوامل مکانی به صورت نقشه‌های رستری با زمین مرجع یکسان

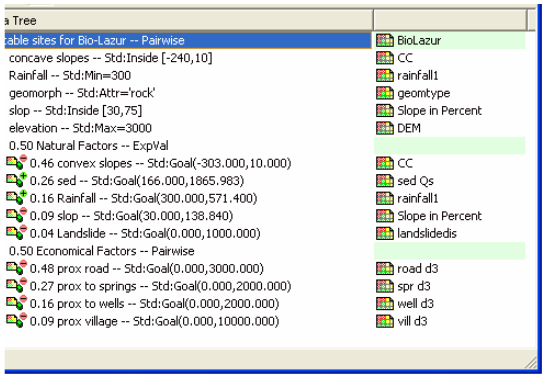
استانداردسازی	دامنه عوامل	عوامل	استانداردسازی	دامنه محدودیت	محدودیت
معکوس ۱۰ تا ۳۰۰-	محدب تر	تحدب دامنه	Min-300,Max+10	مقعر	تحدب دامنه
مستقیم ۱۸۷۰ تا ۱۶۶	فرسایش بیشتر	فرسایش	Min300	کمتر از ۳۰۰ مم	بارش
مستقیم ۵۷۰ تا ۳۰۰	بارش	بارش	True-False	مناطق سنگی	ژئومرفولوژی
معکوس ۱۴۰ تا ۳۰	شیب	شیب	Min-30,Max+75	۷۵>شیب>۳۰	شیب
معکوس ۱۰۰۰ تا ۰	لغزش	لغزش	Min3000	ارتفاع> ۳۰۰۰م	ارتفاع
معکوس ۳۰۰۰ تا ۰	نزدیکتر به جاده	نزدیکی به جاده			
معکوس ۲۰۰۰ تا ۰	نزدیکتر به چشمه	نزدیکی به چشمه			
معکوس ۲۰۰۰ تا ۰	نزدیکتر به چاه	نزدیکی به چاه			
معکوس ۱۰۰۰۰ تا ۰	نزدیکتر به روستا	نزدیکی به روستا			

محدودیت‌ها به روش بولین و عوامل به روش فازی استاندارد شد. عوامل طبیعی به روش مستقیم وزن دهی شدند

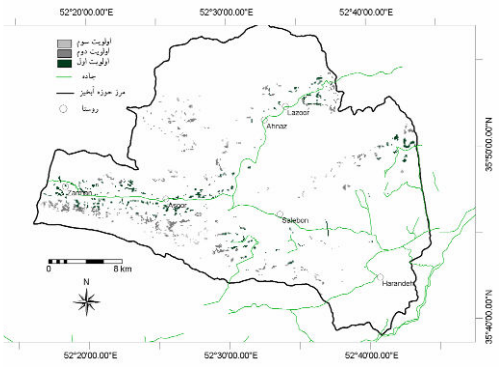
(شکل ۱). عوامل اقتصادی به روش مقایسه زوجی AHP وزن دهی شدند و باید ناسازگاری در وزن دهی مقایسه زوجی تا حد امکان از صفر تا ۰/۱ تغییرات داشته باشد [۵] که در اینجا نیز ۰/۱ شد.

نتایج و بحث

عوامل و محدودیت‌ها به صورت نقشه‌های رستری با زمین مرجع یکسان در محیط GIS در برنامه ILWIS 3.3 در محیط SMCE با هم تلفیق شده و نقشه شاخص ترکیبی ساخته شد (شکل ۱). این نقشه حاصل حذف شدن محدودیت‌ها از نقشه و حاصل جمع ارزشهای استاندارد شده عوامل وزن داده شده است که از صفر تا یک بوده و ارزشهای صفر نامناسب بودن و یک مناسب ترین را نشان می دهد. این نقشه به سه اولویت اول تا سوم طبقه بندی شده تا با بودجه محدود در این اولویت‌های مکانی کار شود (شکل ۲). از مقایسه نقشه‌ها معلوم است که دامنه‌های شیبدار محدب و فرسوده در اولویت قرار گرفتند. همینطور با در نظر گرفتن بارش و شیب مناطق با بارش مناسب تر و شیب مناسب تر و نزدیک به جاده یا روستا برای دسترسی بهتر به امکانات و ابزار حفاظت خاک مثل بذر یا نیروی کار یا نهال و وسایل لازم، نزدیک به آب برای آبیاری در مواقع کمی بارش بهترین اولویت مکانی حفاظت خاک تعیین شد. در کنیا چنین سامانه‌های پشتیبان تصمیمی، قابلیت انعطاف برای کاربرد در نقاط مختلف کنیا را داشته است [۴]. چون تلفیق این عوامل متعدد، امری پیچیده است که فقط با به کار بردن GIS و استفاده از فنون تصمیم این کار با دقت و سرعت انجام می شود، به عنوان یک سامانه پشتیبان تصمیم مکانی در اولویت بندی بهینه عملیات بیولوژیک حفاظت خاک برای نواحی با فرسایش خاک سطحی در دامنه‌های شیبدار محدب در مناطق مشابه ایران توصیه می شود.



شکل ۱: مدل شاخه درختی عوامل و محدودیت‌ها در GIS



شکل ۲: نقشه نهایی اولویت‌های مکانی حفاظت خاک

منابع

Foster, G. R. 2003. USER'S REFERENCE GUIDE. Revised Universal Soil Loss Equation Version 2, (RUSLE2), National Sedimentation Laboratory USDA-Agricultural Research Service Oxford, Mississippi pp: 182.

Malczewski, S. 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis, John Wiley & Sons, Inc, New York.

Matthies, M., C. Giupponi and B. Ostendorf, 2007. Environmental decision support systems: Current issues, methods and tools, Environmental Modelling & Software, Volume 22, Issue 2, Pages 123-127.

Ochola, W.O. & P. Kerkides, 2004. An integrated indicator-based spatial decision support system for land quality assessment in Kenya Computers and Electronics in Agriculture, Volume 45, Pages 3-26

Saaty, T.L. 1994. How to make a decision: the analytical hierarchy process. Interfaces, 24 (6, S): 19-43.

Turban, E. 1995. Decision support and expert system: management support system. Macmillan Publishing Company, New York.