

REZA ZAKERINEJAD (*,***), & MICHAEL MARKER (**,***)

PREDICTION OF GULLY EROSION SUSCEPTIBILITIES USING DETAILED TERRAIN ANALYSIS AND MAXIMUM ENTROPY MODELING: A CASE STUDY IN THE MAZAYEJAN PLAIN, SOUTHWEST IRAN

ABSTRACT: ZAKERINEJAD R. & MÄRKER M., *Prediction of gully erosion susceptibilities using detailed terrain analysis and maximum entropy modeling: a case study in the Mazayejan plain, southwest Iran.* (IT ISSN 0391-9838, 2014).

Gully erosion is one of the most severe environmental problems in large areas of Iran. Land degradation and accelerated desertification are the consequence in susceptible areas. Gully erosion normally takes place when surface runoff is concentrated and thus, detach and transfer soil particles down the slopes into the drainage network. In traditional soil erosion studies these processes often have been neglected. In this study we investigate the spatial distribution of gully erosion processes with a quantitative method since in many national assessment approaches just qualitative models were applied. For this study we utilized a detailed terrain analysis and a stochastic modeling approach using mechanical statistics. Moreover we predict the potential spatial distribution of gullies in the Mazayejan plain of Fars province in southwestern Iran where gully erosion is the main environmental threat. Our methodological approach consists in the following steps: i) mapping of gully erosion phenomena in a test area based on Google Earth images; ii) development of a digital elevation model (DEM) with 10 meter resolution, iii) detailed terrain analysis deriving more than 20 terrain indices, iv) application of the Maxent model for the test area using the gully erosion forms as dependent variable and topographic indices as predictor variable and finally v) prediction of the spatial distribution of gully erosion potential for the entire study area. Model performance was evaluated by the Receiver Operating Characteristic (ROC). The results obtained show that the Maxent model perform very well and thus, it is suitable for the prediction of the gully erosion potential in the area. Among the terrain indices utilized in the prediction the most important ones are: convergence index, plan curvature, and slope. The proposed methodology allows conducting a proper gully erosion assessment in order to identify the priority areas for soil conservation and land use management.

KEY WORDS: Gully Erosion, Maxent Model, Terrain Analysis, Iran, Fars, Mazayejan Plain.

(*), Faculty of Desert Studies, Semnan University, Semnan, Iran.

(**), Dipartimento Scienze della Terra, Università di Firenze, Piazzale delle Cascine 4, 50144 Firenze, Italia.

(***), Institute for Geography, Eberhard-Karls-University of Tübingen, Rümelinstraße 19-23, 72070 Tübingen, Germany.

Corresponding Author: Michael Maerker, mmaerker@unifi.it

MAXENT: پیشگویی فرسایش خندقی با استفاده از آنالیز منطقه‌ی و مدل

منطقه مورد مطالعه: دشت مزایجان، جنوب غرب ایران

چکیده

فرسایش خندقی یکی از عوامل شدید تخریب محیطی در سطح وسیعی از اراضی ایران می‌باشد. تخریب اراضی و بیابان زایی از عوامل شدید تهدید کننده در این نواحی حساس محسوب می‌گردند. فرسایش خندقی زمانی که رواناب به صورت متمرکز موجب کنده شدن ذرات خاک و انتقال آنها به رودخانه می‌شود. در مطالعات صورت گرفته این نوع فرسایش کمتر مورد مطالعه قرار می‌گرفت. در این تحقیق به ارزیابی توزیع مکانی فرسایش خندقی با استفاده از مدل‌های کمی می‌پردازیم زیرا که در بسیاری از تحقیقات صورت گرفته تنها از مدل‌های کیفی بهره‌جسته شده است. در این مطالعه با استفاده از آنالیز منطقه‌ای و مدل‌های آماری به پیشگویی پتانسیل فرسایش خندقی در منطقه مزایجان شهرستان زرین دشت در استان فارس می‌پردازیم. اهداف این تحقیق شامل: 1- ترسیم نقشه‌ی مناطق فرسایش خندقی با استفاده از تصاویر گوگل ارث 2- تهیه نقشه رستری ارتفاع با دقت 2 متر 3- آنالیز منطقه‌ای با 20 شاخص توپوگرافی مستخرج از نقشه‌ی رستری ارتفاع 4- استفاده از مدل مکسنت که نقاط فرسایش خندقی به عنوان پارامتر مستقل و شاخص‌های توپوگرافی به عنوان عوامل پارامترهای وابسته جهت پیشگویی مناطق دارای پتانسیل خندقی استفاده گردید. ارزیابی مدل با استفاده از اندکس منحنی مشخصه عملکرد سیستم (ROC) صورت گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که مدل مکسنت به خوبی مناطق دارای پتانسیل خندقی را پیشگویی می‌نماید. از میان پارامترهای توپوگرافی به عنوان پارامترهای مستقل شاخص‌های اندکس همگرایی، شاخص انحنا و شیب می‌باشند. با استفاده از نتایج این تحقیق می‌توان اقدامات مدیریتی مناسب جهت جلوگیری از فرسایش خاک را در مناطق دارای حساسیت بالا انجام داد.

کلمات کلیدی: فرسایش خندقی، مدل مکسنت، آنالیز منطقه‌ای، دشت مزایجان.

INTRODUCTION

Gully erosion has been defined as a steep-side channel caused by erosion due to the intermittent flow of water and often recurs in narrow channels and removes the soil from this narrow area to considerable depths (Poesen, 1996; Poesen & alii, 2003). It is a serious problem in many parts of the world because of specific climatic, lithologic, soil, land use and land cover conditions that favor gully erosion processes (Torkashvand, 2008). Gully erosion take place when excessive surface run off flows with high velocity and thus, detach and transfer soil particles down slope