

## ارزیابی تغییرات فصلی فرسایش آبی با استفاده از مدل تصمیم‌گیری درختی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز زنجانرود، زنجان)

اباذر اسمعیلی<sup>۱\*</sup>، جمال قدوسی<sup>۲</sup> و اصغر باقری<sup>۳</sup>

۱ استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، ۲ بازنشسته مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، ۳ استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

### مقدمه

ارزیابی خطر فرسایش، شکل خاصی از ارزیابی منابع زمینی است که هدف از آن شناسایی پهنه‌های دارای فرسایش آبی و با حساسیت زیاد بر آن است که در معرض تهدید این پدیده می‌توانند قرار گیرند [۲]. از اینرو، هدف از ارزیابی خطر فرسایش، تقسیم‌بندی اراضی به پهنه‌های کوچکتر در یک حوزه آبخیز بر اساس مقدار و نوع فرسایش است که یکی از ملزومات اساسی در برنامه‌ریزی‌های حفاظت خاک و مبارزه با فرسایش در مقیاس آبخیز به حساب می‌آید [۴]. بیزونایس و همکاران [۱]، به منظور ارزیابی خطر فرسایش در سطح ملی، روش امتیازدهی فاکتوریل را با تغییرات جزئی در کشور فرانسه بکار بردند که علاوه بر تهیه نقشه خطر فرسایش در اراضی کشاورزی، تغییرات خطر فرسایش را در فصول مختلف سال بر اساس تغییرات بارندگی مورد بررسی قرار داده‌اند. تحقیق حاضر با بهره‌گیری از روش ساده و در عین حال کارآمد مدل تصمیم‌گیری درختی، مدلیزه کردن فرآیند فرسایش آبی را در حوزه آبخیز زنجانرود به نحو بهتری به انجام رسانیده است که همواره یکی از مشکلات اصلی در این مورد مطرح بوده است.

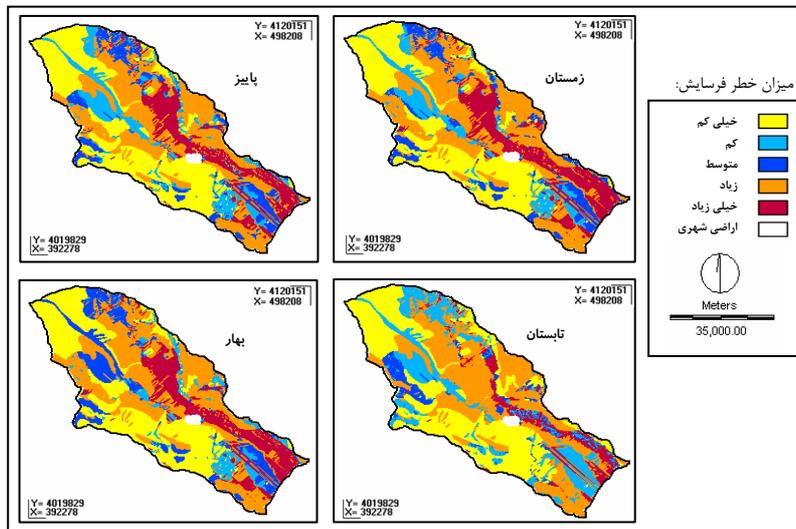
### مواد و روشها

حوزه آبخیز زنجانرود یکی از زیر آبخیزهای حوزه آبخیز سد سفیدرود می‌باشد که در استان زنجان و در محدوده جغرافیایی ۱۵° ۳۶' تا ۱۵° ۳۷' عرض شمالی و ۴۷° ۳۰' تا ۴۸° ۳۰' طول شرقی با وسعت تقریبی ۴۴۲۲ کیلومترمربع واقع شده است. در روند مطالعه طی شده، ابتدا کل حوزه آبخیز به واحدهایی تقسیم‌بندی شد. سپس کلیه عوامل مؤثر شناسایی و طبقه‌بندی گردید [۴]. پس از آن، عملیات صحرایی آغاز شد. در بازدیدها وضعیت فرسایشی موجود در هر واحد مستقیماً برداشت شد. پس از عملیات صحرایی، نقشه پراکنش شکل‌های فرسایشی ترسیم گردید. در نهایت، برای تهیه نقشه خطر فرسایش حوزه آبخیز زنجانرود، از مدل ارزیابی درختی استفاده شد [۱ و ۳]. در روش بکار رفته، عوامل مؤثر در فرسایش بصورت شاخه درختی مورد بررسی قرار گرفته و امتیازدهی خطر فرسایش انجام می‌گیرد. بنابراین مراحل استفاده و بکارگیری این مدل در تهیه نقشه خطر فرسایش حوزه آبخیز زنجانرود شامل موارد زیر می‌باشد: ۱- بررسی و تهیه نقشه لایه‌های اطلاعاتی در GIS، ۲- اولویت‌بندی فاکتورها و ترکیب آنها، ۳- بکارگیری مدل تصمیم‌گیری درختی و ۴- پهنه‌بندی خطر فرسایش و تعیین تغییرپذیری فصلی فرسایش.

### نتایج و بحث

تهیه نقشه‌های فصلی خطر فرسایش به وضوح تغییرپذیری فصلی فرسایش را نشان می‌دهند. این نقشه‌ها همچنین نشان می‌دهند که برخی مناطق بطور سیستماتیک تحت تأثیر فرسایش قرار دارند (شکل ۱). همچنین می‌توان دریافت که مناطقی که در طی سال تحت تأثیر خطر فرسایش شدید قرار دارند، شامل قسمت‌های جنوب شرقی و مرکزی شمالی حوزه می‌باشند. در این مناطق اگر چه شیب ملایمی وجود دارد ولی حساسیت سازندها نسبت به فرسایش خیلی زیاد است. که با توجه به نقشه زمین‌شناسی از سازندهای ماری تشکیل شده‌اند. در این مناطق فرسایش یک تهدید جدی می‌باشد که در برگیرنده نواحی شمالی و شمال شرقی شهرستان زنجان نیز می‌باشد. در مقایسه میزان خطر فرسایش در فصول مختلف سال مشخص می‌شود که بیشترین میزان خطر مربوط به فصل زمستان می‌باشد. چرا که هم میزان میانگین فصلی بارش بیشتر است و هم اینکه در این فصل سال خاک‌ها اکثراً لخت بوده و بارندگی‌های شدید را تحمل می‌کنند. از طرفی عمل یخ‌زدگی خاک‌ها باعث عدم نفوذ آب حاصل از بارندگی شده و در سطح زمین بصورت رواناب جاری می‌شوند که عمل فرسایش را تشدید می‌کند. ولی به هر حال با کمی تقریب می‌توان گفت که میزان فرسایش در

باران به لحاظ توزیع تقریباً یکسان آنها در طی سه فصل پاییز، زمستان و بهار، با هم یکسان هستند. در حالیکه میزان بارندگی فصل تابستان در حداقل بوده (۵٪ کل بارندگی سالانه) و به التبع میزان فرساینده‌گی کمتر و فرسایش کمتر را شامل می‌شود که با نتایج تحقیقات سیلوا [۵] همخوانی دارد.



شکل ۱- نقشه تغییرات فصلی خطر فرسایش

جدول ۱ مقایسه و میزان تطبیق نتیجه مدل با وضعیت موجود را مشخص می‌سازد که نتیجه ارزیابی دقت مدل با وضعیت فرسایش در آبخیز زنجارود را نشان می‌دهد. همانطوریکه از این جدول مشخص است، برای مناطق فاقد آثار فرسایش محسوس (E0) کلاس خطر سالانه فرسایش خیلی کم، حدود ۸۶ درصد همپوشانی دارد و به سمت کلاس‌های خطر زیاد و خیلی زیاد درصد همپوشانی به شدت کم می‌شود. بر عکس همین حالت در مورد مناطق با شیار عمیق فعال بسیار متراکم (E4) صادق است، بطوریکه کلاس خطر سالانه خیلی زیاد درصد همپوشانی حدود ۷۵ درصد با این مناطق داشته و به سمت کلاس خطر خیلی کم از درصد همپوشانی شدیداً کاسته می‌شود.

جدول ۱- درصد مطابقت کلاس‌های خطر سالانه فرسایش با وضعیت ظاهری شدت فرسایش

شدت فرسایش کلاس خطر سالانه	شدت فرسایش				
	E0	E1	E2	E3	E4
خیلی کم	۸۶/۰۱	۴۰	۱۲	۲/۰۲	۰/۰۵
کم	۱۰/۵۶	۵۱/۲۱	۳۵/۰۱	۵	۰
متوسط	۱/۹	۴/۹۵	۳۶/۲۵	۳۵/۱	۱۰
زیاد	۰	۲/۸۶	۱۱/۸۵	۴۸/۴۶	۱۵/۲۴
خیلی زیاد	۱/۵۴	۱	۴/۸۶	۹/۴۱	۷۴/۷۱
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

## منابع

- [1] Bissonnais, Y.L., C. Monitor, M. Jamagne, J. Daroussin and D. King. 2001. Mapping erosion risk for cultivated soil in France, Catena 46: 207- 220.
- [2] Grimm, M., B. Jones and L. Montanarella. 2001. Soil modified for susceptibility to surface crusting, European commission directorate general JRC joint research centre.
- [3] Hughes, A.O. and I.P. Prosser. 2003. Gully and riverbank erosion mapping for the Murray- Darling basin, CSIRO land and water, Canberra, Technical report 3/03.
- [4] Morgan, R.P.C. 1995. Soil erosion and conservation. 198 pp.
- [5] Silva, A.M.D. 2004. Rainfall erosivity map for Brazil, Catena 57: 251- 259.