

چالش‌ها و راه کارهای توسعه‌ی پایدار در استان مازندران

دانشگاه مازندران - دانشکده علوم انسانی و اجتماعی
چهارشنبه ۱۷ دی ماه ۱۳۹۹ شروع برنامه ساعت ۹ صبح به صورت مجازی

ژئومورفولوژی و طبقه‌بندی سرزمین در نواحی کوهستانی البرز (مطالعه موردی: حوضه خشک‌رود، چالوس)

Geomorphology and Land Classification in Alborz Mountainous Regions

عیسی جوکار سرهنگی

عضو هیات علمی دانشگاه مازندران

e.jokar@umz.ac.ir

1

چکیده

این تحقیق با توجه خاص به مهمترین عوامل محیط طبیعی در انتخاب ملاک و معیارها جهت طبقه‌بندی سرزمین و تعیین واحدهای کاری، بر پارامترهای ژئومورفولوژی تأکید دارد و چهار عامل مشخص آن را در تشخیص ویژگی‌های یک سرزمین، به خصوص نواحی کوهستانی، ضروری می‌داند. این چهار عامل عبارتند از: جنس سنگ، طبقات ارتفاعی، شیب و جهت دامنه. برای این منظور، در این تحقیق با استفاده از این عوامل ژئومورفولوژی به مطالعه موردی در یکی از زیرحوضه‌های رودخانه چالوس پرداخته و پس از تهیه نقشه‌ها و هم‌پوشانی آنها، منطقه مورد مطالعه به ۱۶۰ واحد کاری طبقه‌بندی شده است. ارتباط بین این نقشه طبقه‌بندی با حساسیت فرسایش در منطقه با استفاده از آزمون آماری کروسکال والیس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بیانگر رابطه معنی‌دار واحدهای حاصله و فرسایش در سطح اطمینان ۹۹ درصد می‌باشد. بنابراین، فرسایش در واحدهای کاری حاصل از طبقه‌بندی سرزمین در منطقه تفاوت معنی‌دار و مشخصی دارند. با توجه به اینکه در این واحدها، در شرایط طبیعی، بین وضعیت آب وهوایی، انواع خاک و پوشش گیاهی و عوامل ژئومورفولوژیکی هماهنگی وجود دارد و از یکنواختی و مشخصات ویژه‌ای برخوردار هستند، جهت هرگونه برنامه‌ریزی می‌توان از آنها سود جست.

واژگان کلیدی: ژئومورفولوژی، طبقه‌بندی سرزمین، خشک‌رود چالوس

چالش‌ها و راه کارهای توسعه‌ی پایدار در استان مازندران

دانشگاه مازندران - دانشکده علوم انسانی و اجتماعی
چهارشنبه ۱۷ دی ماه ۱۳۹۹ شروع برنامه ساعت ۹ صبح به صورت مجازی

مقدمه

ناهمواری‌های سطح زمین، چهره‌های ساختمانی متنوعی را پوشش می‌دهند. این ساختمان‌ها در اثر درجه‌های متفاوتی از فرایندهای فرسایش و رسوب‌گذاری تغییر شکل داده‌اند و عوارض مشتقی به وجود آمده است که موضوع اصلی علم ژئومورفولوژی است (یمانی، ۱۳۹۲، ۸۹). در هر مطالعه و طرحی، ابتدا لازم است که یک سرزمین با روش‌هایی که با معیارهای علمی مطابقت داشته باشد، به بخش‌های کوچک‌تر طبقه‌بندی شود. اگر چنین طبقه‌بندی با ویژگی‌های خاص و معلوم همراه نباشد، تضاد و ناموزونی موجود در یک سرزمین، مسائل و ناهمخوانی‌هایی در کار مطالعاتی به وجود می‌آورد. معیارهای مختلفی در طبقه‌بندی یک سرزمین به کار گرفته می‌شود؛ این درحالی است که هر واحد مطالعاتی باید بوسیله معیارهای مورد استفاده به درجه‌ای از هماهنگی برسد که با بخش‌های مجاور خود اختلاف داشته باشد. تعیین این واحدها جهت بررسی مسائل و مشکلات محیطی که در راه بهره‌برداری از اراضی وجود دارد و کاربرد آن در برنامه‌ریزی‌های دقیق اقتصادی و عمرانی و همچنین ایجاد هماهنگی بین طرح‌هایی که در زمینه‌های مشترک به فعالیت می‌پردازند، دارای اهمیت زیادی است. از طرفی تعیین و تشریح آنها برای اراضی متنوع کوهستانی و وسیع کشور ما به دلیل عدم دسترسی به آمارهای دقیق در زمینه چگونگی و پراکنش استفاده از اراضی مختلف، می‌تواند اهمیت ویژه‌ای داشته باشد. در شناسایی منابع اکولوژیکی که توسط کار گروهی در ایران انجام می‌شود، چون سلیقه‌های تخصصی و همچنین هدف بررسی‌ها متفاوت هستند، روش‌های کار نیز تا حدی دچار چند دستگی شده‌اند (مخدوم، ۱۳۸۰، ۱۰۵) که برای آشنایی با این روش‌ها می‌توان به رامشت (۱۳۷۵)، مخدوم (۱۳۸۰) و احمدی (۱۳۹۰) مراجعه کرد. پایه مطالعات در تهیه نقشه‌های ژئومورفولوژی، نقشه سنگ‌شناسی است که واحدهای ژئومورفولوژی را تشکیل می‌دهد. یکی از روش‌های کار در مطالعات ژئومورفولوژی تحلیل سیستم‌های ارضی است که یک طبقه بندی علمی بر مبنای فرم اراضی و با ساختاری سلسله مراتبی است و بر رابطه چهره زمین با قابلیت‌ها و محدودیت‌های ارضی تأکید دارد. همواره فرض بر این بوده که با بکارگیری روش سیستم‌های ارضی، اطلاعات فراوانی درباره اراضی به دست خواهد آمد، حال آنکه اندازه‌گیری‌ها یا ارزیابی‌چندانی در مورد روابط و عملکردهای مهم بین خاک، اقلیم و حیات جانوری صورت نمی‌گیرد (رامشت، ۱۳۸۴، ۱۸۴).

هاند (۲۰۰۲)، اثر جهت شیب را بر روی شرایط محیطی و پوشش گیاهی مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که بعضی از گونه‌های گیاهی در شیب‌های شمالی دیده می‌شوند، ولی این گونه‌ها در شیب‌های جنوبی مشاهده نمی‌شوند. بودوک و همکاران (۲۰۰۵) با بررسی عوامل مختلف محیطی، شیب، جهت و بافت خاک را مهمترین عوامل مؤثر در فرسایش می‌دانند. فاکس و همکاران (۲۰۰۸) بیان می‌کنند که توپوگرافی (شیب و جهت) از عوامل بسیار مهم در میزان فرسایش پذیری خاک‌ها بوده و باید در برآورد فرسایش خاک مد نظر قرار گیرند. لاینیگر و همکاران (۲۰۱۳) در پروژه ارزیابی تخریب زمین در مناطق خشک روش‌شناسی جامعی را برای تعیین و تهیه نقشه تخریب اراضی پایه ریزی و اجرا کردند. در این ارزیابی در سه مقیاس فضایی (محلی، ملی و جهانی)، وضعیت، عوامل و اثرات تخریب زمین در نظام کاربری اراضی مورد توجه قرار گرفت. همچنین اشکال و انواع فرسایش بوسیله آب و باد مورد بررسی قرار گرفتند و به هر یک از آنها برحسب شدت تخریب، ارزش دادند. نتایج پروژه مذکور درک بهتر پدیده‌های تخریب زمین را میسر ساخته و عملکرد مناسب در همه سطوح را به ما نشان می‌دهد. در ایران، احمدی و همکاران (۱۳۸۲) رابطه ویژگی‌های اکولوژیک جوامع گیاهی و واحدهای ژئومورفولوژی را در منطقه بارون آذربایجان غربی مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که در واحد کوهستان، بین جوامع گیاهی و واحدهای ژئومورفولوژی رابطه وجود داشته، به طوری که در بعضی موارد این ارتباط به حدی است که می‌توان مرز رخساره‌ها را با در نظر گرفتن شیب، جهت و ارتفاع مرز جوامع گیاهی در نظر گرفت. عسکری و همکاران (۱۳۸۹) نقش سیمای توپوگرافی در کاربری اراضی شهرستان گلوگاه را با استفاده از GIS و RS مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق پراکنش و وسعت کاربری-

چالش‌ها و راه کارهای توسعه‌ی پایدار در استان مازندران

دانشگاه مازندران - دانشکده علوم انسانی و اجتماعی
چهارشنبه ۱۷ دی ماه ۱۳۹۹ شروع برنامه ساعت ۹ صبح به صورت مجازی

های مختلف تعیین و نقشه سیستم های ارضی بر مبنای نقشه های کاربری اراضی، شیب و هیپسومتری تهیه شد. نتایج نشان داد که کاربری کشاورزی، جنگل انبوه و سایر کاربری های انسانی متناسب با توپوگرافی منطقه استقرار یافته اند. فحیمی ابرقویی و همکاران (۱۳۹۰) اثر برخی از خصوصیات توپوگرافی را بر تنوع گیاهی در مراتع استپی ندوشن یزد مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که ارتفاع از سطح دریا بر تنوع، غنا و یکنواختی گونه های گیاهی منطقه تأثیر معنی داری گذاشته و دامنه ارتفاعی میانی (۲۶۰۰ - ۲۴۰۰ متر) تنوع، غنا و یکنواختی بالاتری داشتند، به طوری که شیب دامنه نیز تنوع و غنای گونه ای را به طور معنی داری تحت تأثیر قرار داده و شیب های زیاد (۵۰ - ۳۰ درصد) بالاترین تنوع غنای گونه ای را به خود اختصاص دادند. زندی و همکاران (۱۳۹۲) نقشه خطر فرسایش خاک و ارتباط آن را با برخی عوامل محیطی در حوضه وازرود، مازندران مورد ارزیابی قرار دادند. در این تحقیق، نقشه خطر فرسایش خاک با نقشه های کاربری اراضی، ارتفاع و شیب برای به دست آوردن ارتباط با عوامل محیطی و شناسایی نواحی قطع داده شد. بخش اعظم طبقات فرسایشی زیاد در شیب های ۲۵ تا ۴۵ درجه ارتفاع ۱۱۸۰ تا ۲۱۸۰ متر از سطح دریا و در اراضی لخت منطقه قرار گرفته است. ثروتی و همکاران (۱۳۹۳)، آستانه های ژئومورفولوژیکی آبکنذایی در حوضه آبریز کچیک در شمال شرق استان گلستان را مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که کلیه عوامل ژئومورفولوژی به میزان دامنه اثرگذاری و آستانه هایشان در شکل گیری و گسترش آبکند در منطقه مشارکت دارند.

3

هدف از انجام این تحقیق، ارائه الگوی مناسب طبقه بندی سرزمین و تأمین همگونی و سنخیت محیطی مورد نیاز برنامه ریزی های توسعه و آمایش سرزمین به ویژه در نواحی کوهستانی البرز در شمال ایران است، به طوری که با مبنا قرار دادن آن و در نظر گرفتن ارتباط بین عوامل ژئومورفولوژی، اقلیم، خاک، پوشش گیاهی در هریک از واحدهای حاصله، تهیه طرح های مناسب امکان پذیر گردد. برای این منظور می توان عوامل ژئومورفولوژی که متشکل از جنس زمین، میزان شیب، جهت دامنه ها و ارتفاع از سطح دریا است را به عنوان اساس کار خود مدنظر قرار داد. در این صورت، عوامل ضروری در مطالعات برنامه ریزی یعنی شناخت و تعیین محدوده و مرز سیستم های طبیعی و ارزیابی تأثیرات هر طرح منطقه ای نیز فراهم می آید.

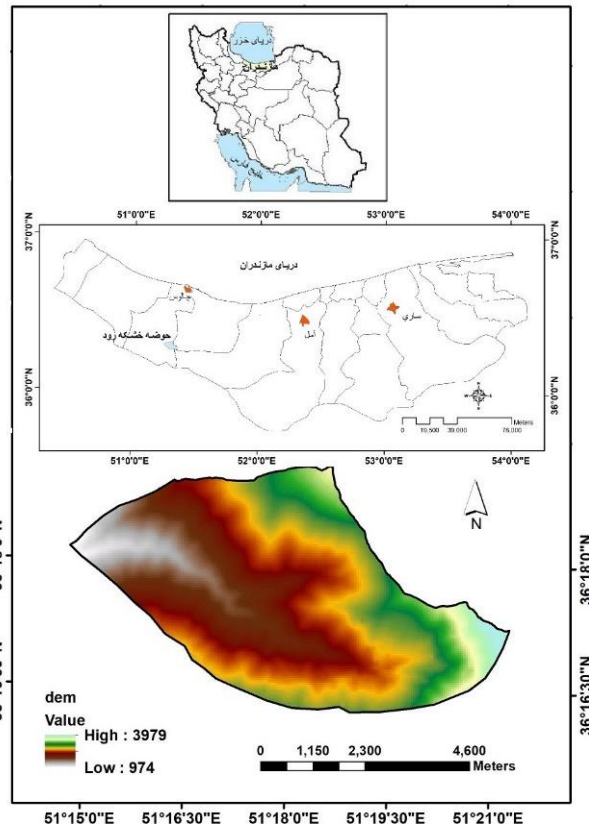
مواد و روش ها

موقعیت و ویژگی های جغرافیایی منطقه

با توجه به شرایط کلی محیط طبیعی ایران و لزوم کار بیشتر بر روی مناطق کوهستانی، در این تحقیق، بخشی از حوضه رود چالوس در استان مازندران انتخاب و طبقه بندی سرزمین با استفاده از عوامل ژئومورفولوژی در یکی از زیرحوضه های آن بکار گرفته شد. این منطقه به وسعت ۳۰۴۹ هکتار در موقعیت جغرافیایی ۳۶°۱۶' تا ۳۶°۱۹' عرض شمالی و ۴۶°۱۴' تا ۵۱°۱۲' طول شرقی قرار گرفته که با توجه به وضع طبیعی آن، معرف محدوده وسیعی از دامنه های شمالی البرز است (شکل ۱). حداقل و حداکثر ارتفاع در منطقه به ترتیب ۹۷۴ و ۳۹۷۹ متر و ارتفاع میانگین آن ۲۴۰۷ متر از سطح دریا می باشد. از ویژگی های طبیعی منطقه مورد مطالعه برمی آید که از نظر توپوگرافی دارای تنوع قابل توجهی است.

چالش‌ها و راه کارهای توسعه‌ی پایدار در استان مازندران

دانشگاه مازندران - دانشکده علوم انسانی و اجتماعی
چهارشنبه ۱۷ دی ماه ۱۳۹۹ شروع برنامه ساعت ۹ صبح به صورت مجازی



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه

روش تحقیق

در این تحقیق جهت تعیین عوامل ژئومورفولوژی مورد استفاده در طبقه‌بندی سرزمین و تفکیک واحدهای منطقه مورد مطالعه، از نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰/۰۰۰ سازمان زمین‌شناسی کشور، DEM ۳۰ متر منطقه استفاده شده است. لایه جنس سنگ از نقشه زمین‌شناسی و لایه‌های عوامل توپوگرافی شامل ارتفاع، شیب و جهت دامنه از مدل رقومی ارتفاع تهیه و با ترکیب و تلفیق لایه‌های یاد شده به کمک ArcGIS، منطقه مورد مطالعه طبقه‌بندی گردید. در واقع با همپوشانی اطلاعات چند لایه‌ی دارای سیستم تصویر مشابه از منطقه، لایه‌ی جدید نقشه‌ی واحدهای همگن ژئومورفولوژیک از تلفیق نقشه‌های شیب، جهت، ارتفاع و زمین‌شناسی حاصل گردید. برای همپوشانی لایه‌ها با به‌کارگیری ابزارهای موجود در ArcToolBox فرمان Over Lay و گزینه Union استفاده و اجرا شده است (جوکار سرهنگی و همکاران، ۱۳۹۲). در مرحله بعد جهت ارزیابی نقشه مذکور، واحدهای کاری آن با نقشه حساسیت فرسایش منطقه که توسط اداره آبخیزداری استان مازندران تهیه شده بود، مقایسه گردید. برای این منظور و تعیین رابطه نقشه‌ها با توجه با ماهیت متغیرها و داده‌های مورد بررسی از آزمون آماری کروسکال والیس (Kruskal-Wallis Test) استفاده شد. این آزمون به تحلیل واریانس شبیه است با این تفاوت که به فرض نرمال بودن جامعه‌ها نیازی نبوده و به جای استفاده از داده‌ها، از رتبه آن‌ها استفاده می‌شود (نصیری، ۱۳۹۴).

چالش‌ها و راه کارهای توسعه‌ی پایدار در استان مازندران

دانشگاه مازندران - دانشکده علوم انسانی و اجتماعی
چهارشنبه ۱۷ دی ماه ۱۳۹۹ شروع برنامه ساعت ۹ صبح به صورت مجازی

یافته ها

به منظور دقت عمل بیشتر و تأمین همگونی و سنخیت محیطی مورد نیاز برنامه ریزی، طبقه بندی سرزمین در این تحقیق برپایه عوامل ژئومورفولوژی استوار گردید. به منظور کاهش دادن نوسانات وسیع برای ملاحظه بهتر و گویای عوامل و همچنین استفاده در طبقه بندی سرزمین، طبقات ارتفاع، شیب و جهت دامنه مطابق با شکل ۳، ۴ و ۵ در نظر گرفته شد. با تهیه نقشه های مربوط به این عوامل و با تلفیق، تعدیل و اصلاح آنها در محیط ArcGIS، نقشه واحدها یا طبقه بندی سرزمین به تعداد ۱۶۰ واحد حاصل شد. مرز این واحدها در شکل ۶ قابل مشاهده است. با مقایسه ای که بین نقشه طبقه بندی واحدهای منطقه با نقشه حساسیت فرسایش به عمل آمد، مشخص شد که هر چند تغییرات و تنوع آن به تعداد واحدهای حاصله نمی رسد، اما تفاوت آن از واحدهای به دست آمده در این تحقیق تبعیت کرده است. بیشتر سطح منطقه مورد مطالعه دارای حساسیت فرسایش متوسط با رتبه ۲ می باشد که در ۱۰۵ واحد ژئومورفولوژی منطقه مشاهده می شود. پس از آن مناطق با حساسیت فرسایش زیاد در سطح قابل ملاحظه ای گسترش یافته و در ۵۰ واحد کاری ژئومورفولوژی غالب می باشد. سرانجام تنها ۲ واحد با حساسیت کم و ۳ واحد با حساسیت فرسایش خیلی زیاد در منطقه قابل مشاهده است (جدول ۱).

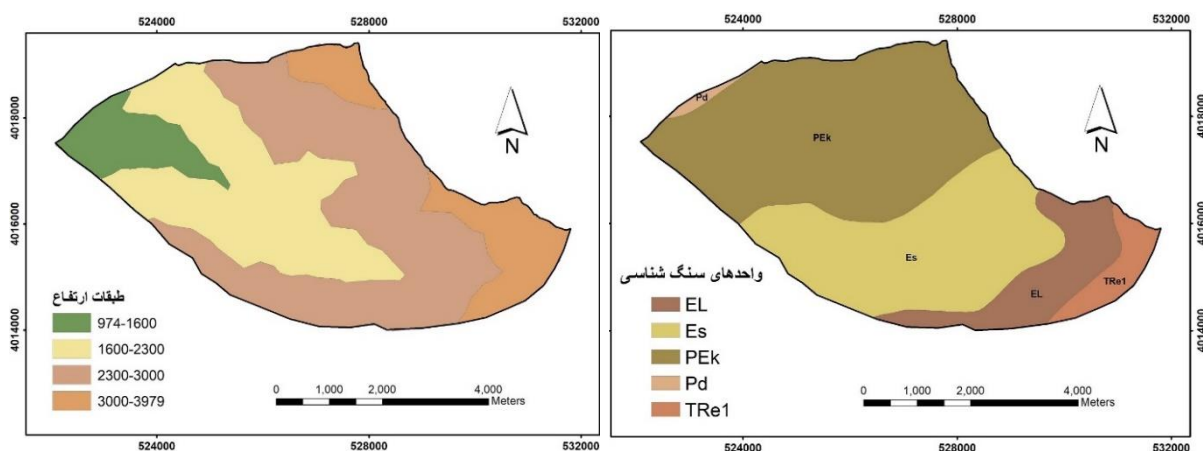
از این واحدها به همراه پاره ای از خصوصیات و ویژگی های مهم آنها می توان به عنوان واحدهای کاری ارزیابی و برنامه ریزی ها استفاده نمود؛ چرا که هر یک از این واحدها دارای کیفیت منحصر به فردی بوده و از عوامل و شرایط خاصی بهره مند است، به طوری که در ناحیه مجاور آن، کمتر دیده می شود. با صرف نظر از اختلاف متعدد در هر واحد سرزمین، می توان به برخی از جنبه های مهم ژئومورفولوژی و فرسایش آنها در منطقه مورد مطالعه اشاره کرد که یکی از آنها، طبقه بندی منطقه به چهار واحد بر اساس ارتفاع است. هر واحد یا طبقه ارتفاعی با ملاحظه شرایط ژئومورفولوژی حاکم بر آن تعیین و مورد توجه قرار گرفته است. طبقات ارتفاعی بالاتر منطبق بر سنگ های مقاوم است که در آن غلبه با ستیخ ها و توده های سنگی است و با توجه به شیب زیاد، سردی هوا، نوع ریزش های جوی، فقدان خاک، کوتاه بودن دوره رویش و تراکم گیاهی ناچیز، سیستم فرسایشی متمایزی دیده می شود. از ویژگی های مهم ژئومورفولوژی و فرسایش در این واحدها می توان به اقلیم خشن، اراضی صخره ای فاقد خاک با فرسایش کم تا متوسط اشاره نمود. بنابراین واحدهای حاصله در آنها برای هر کاربری به طور کلی نامناسب است و با آسیب پذیری بالا از دیدگاه اکولوژیکی، حفاظت محیط زیست را می توان مهم ترین اقدام تلقی کرد. در طبقه ارتفاعی پایین تر، نقش فرسایشی آب های جاری نمایان می شود. همچنین در زمستان ها ریزش برف و یخ زدگی فعال است، به طوری که در ترکیب با سیستم فرسایش بارانی و آب های جاری، پدیده های سولیفلوکسیون و حرکات مواد دامنه ای را سبب شده و مراتع طبیعی کم اهمیتی را به وجود آورده است. از ویژگی های مهم ژئومورفولوژی و فرسایش در این واحدها که در ارتفاعات میانی حوضه و در شیب های زیاد و جهت دامنه جنوبی مشاهده می شوند، می توان به گستره واریزه ای با دامنه نامنظم، دره های عمیق فرسایشی با فرسایش کناره ای و همچنین خاک های جوان و بدون تکامل اشاره نمود. این وضعیت که تا ارتفاع ۲۳۰۰ متری به چشم می خورد، هم چنان دارای محدودیت های شیب، تیپ خاک و پوشش گیاهی و زیستگاه های حساس بوده و ایجاد تسهیلات و تأسیسات برای اغلب کاربری ها را غیرممکن می سازد. از این رو، اولویت کاربری یا بهترین گزینه در این

چالش‌ها و راه کارهای توسعه‌ی پایدار در استان مازندران

دانشگاه مازندران - دانشکده علوم انسانی و اجتماعی
چهارشنبه ۱۷ دی ماه ۱۳۹۹ شروع برنامه ساعت ۹ صبح به صورت مجازی

واحدها، مرتفع‌داری خواهد بود. در طبقه ارتفاعی کمتر از ۲۳۰۰ متر، دامنه‌های با شیب کمتر غلبه داشته و نقاط با ارتفاع کمتر در آن منطبق بر دره‌های آبرفتی است که پوشش خاک و در نتیجه تراکم پوشش گیاهی در آن نسبت به سایر واحدها بیشتر است. در هر صورت، می‌توان روابط علی و ماهیت عوامل موجود در هر یک از واحدهای منطقه را بررسی کرد. برای بررسی معنی‌داری تغییرات ویژگی‌های ژئومورفولوژی و فرسایش در رابطه با نقشه طبقه بندی سرزمین و واحدهای حاصل در این تحقیق از آزمون آماری کروسکال والیس استفاده شده است که نتایج در جدول ۱ آمده است. در این جدول، آماره خی دو و سطح معنی داری آن گزارش شده و مقدار کروسکال والیس محاسبه شده برابر ۱۲/۱۹۷ به دست آمده است. از آنجا که مقدار Sig. یا سطح معنی‌داری متناظر با آماره آزمون از مقدار ۰/۰۱ کوچک‌تر است، بنابر این بین واحدهای حاصل از طبقه‌بندی سرزمین به لحاظ حساسیت فرسایش تفاوت معنی‌داری وجود دارد. با طبقه بندی سرزمین و تعیین واحدها در کنار مطالعه دیگر عوامل از جمله اقلیم، خاک و پوشش گیاهی می‌توان تمامی خصوصیات آنها را در برنامه‌ریزی‌ها مدنظر قرار داد و شرایط مناسبی را جهت اعمال مدیریت بهینه بر منابع طبیعی مهیا کرد که هدف اصلی طرح‌های اجرایی است.

6

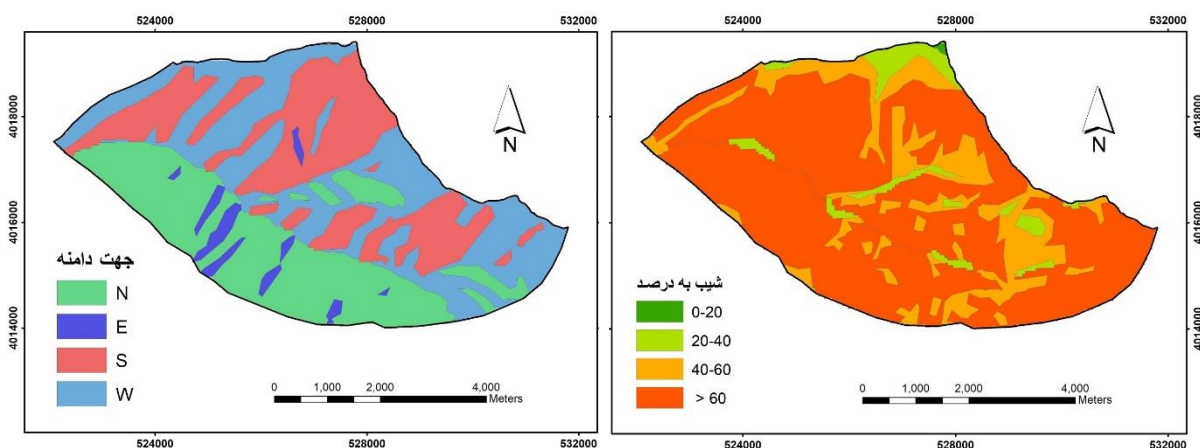


شکل ۳- هیپسومتری و طبقات ارتفاع منطقه

شکل ۲- نقشه واحدهای سنگ شناسی منطقه

چالش‌ها و راه کارهای توسعه‌ی پایدار در استان مازندران

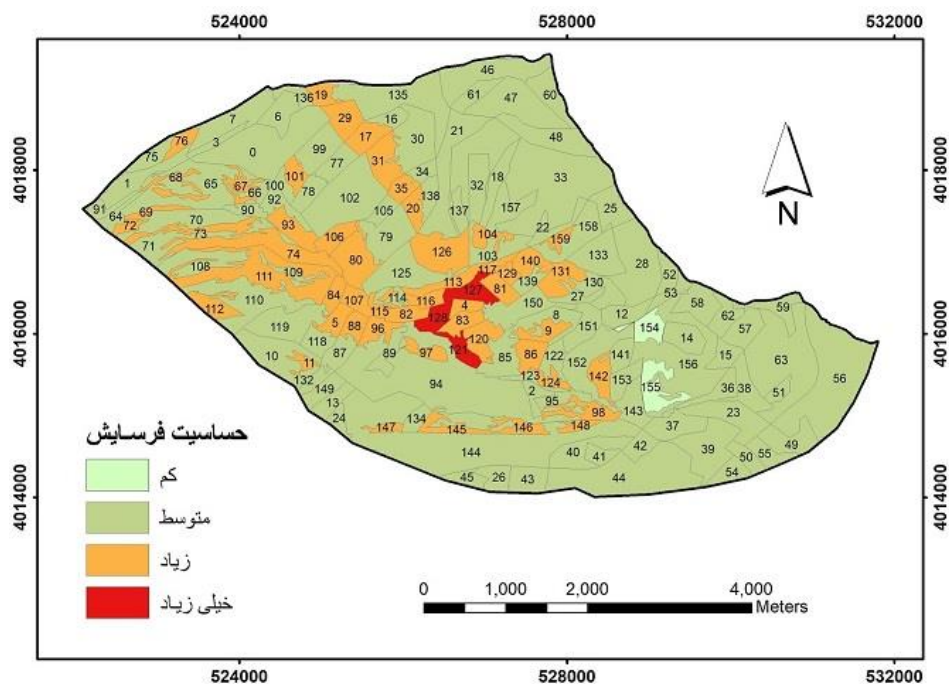
دانشگاه مازندران - دانشکده علوم انسانی و اجتماعی
چهارشنبه ۱۷ دی ماه ۱۳۹۹ شروع برنامه ساعت ۹ صبح به صورت مجازی



شکل ۵- جهت جغرافیایی دامنه ها

شکل ۴- نقشه درصد شیب در منطقه

7



شکل ۶- نقشه همپوشانی واحدهای طبقه بندی سرزمین با حساسیت فرسایش در منطقه

چالش‌ها و راه کارهای توسعه‌ی پایدار در استان مازندران

دانشگاه مازندران - دانشکده علوم انسانی و اجتماعی
چهارشنبه ۱۷ دی ماه ۱۳۹۹ شروع برنامه ساعت ۹ صبح به صورت مجازی

جدول ۱- نتایج آزمون آماری کروسکال والیس و تفاوت حساسیت فرسایش در واحدهای مورد مطالعه

	Eerosio	N	Mean Rank
UnitsGeo	1	2	155.50
	2	105	73.66
	3	50	89.12
	4	3	126.33
	Total	160	

Test Statistics^{a,b}

	UnitsGeo
Chi-Square	12.197
df	3
Asymp. Sig.	.007

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Erosion

نتیجه‌گیری

از آنجایی که مسائل و عوامل در مقیاس‌های بزرگ در یک سرزمین اغلب مبهم و ناآشنا باقی می‌مانند و نمی‌توان به قوانین کلی رسید و یا به تعمیم پرداخت؛ از این‌رو اگر سرزمین براساس اوضاع طبیعی خاص و هماهنگ به واحدهای معین طبقه‌بندی گردد، سادگی و سهولت کار بیشتر می‌شود. از طرفی، مطالعه و تشخیص ویژگی‌های هر واحد سرزمین هنگامی می‌تواند دقیق و سنجیده باشد که عوامل مورد استفاده در طبقه‌بندی، وضعیت آنها را روشن و با مکان مجاور متمایز و مجزا گرداند. در این تحقیق، طبقه‌بندی سرزمین و تعیین واحدها با ارزیابی و تلفیق عوامل جنس سنگ، شیب، جهت و ارتفاع انجام شد و جمع‌بندی داده‌ها برای تحلیل آنها بر مبنای پیدا کردن رابطه بین عوامل جنس سنگ، اقلیم و مورفولوژی و به دنبال آن پوشش گیاهی و خاک همراه است، به طوری که تفاوت عوامل ژئومورفولوژیکی در واحدها، طبقه‌بندی موجود در شکل ۶ به تعداد ۱۶۰ واحد را فراهم آورده است. واحدهای این نقشه را می‌توان به عنوان یک ابزار تشخیص برای تعیین سایر ویژگی‌ها و

چالش‌ها و راه کارهای توسعه‌ی پایدار در استان مازندران

دانشگاه مازندران - دانشکده علوم انسانی و اجتماعی
چهارشنبه ۱۷ دی ماه ۱۳۹۹ شروع برنامه ساعت ۹ صبح به صورت مجازی

نشان دادن راه صحیح برنامه‌ریزی محسوب کرد. برای بررسی معنی‌داری تغییرات ویژگی‌های ژئومورفولوژی و فرسایش در واحدهای حاصل از این تحقیق از آزمون آنالیز واریانس استفاده گردید. نتایج آزمون آماری نشان دهنده‌ی رابطه معنی‌دار نقشه طبقه بندی سرزمین و واحدهای حاصل از آن با حساسیت فرسایش در منطقه است. به عبارتی، ویژگی‌های ژئومورفولوژی و فرسایش در واحدهای مختلف یکسان نیست و تفاوت معنی داری را نشان داده و در واقع توسط آن کنترل می‌شود. با توجه به اینکه تنوع اشکال ناهمواری‌ها در ایران از نظر بررسی‌های ژئومورفولوژیکی، مطالعات دقیقی را ایجاب می‌کند؛ از این‌رو، پیشنهاد می‌شود نواحی کوهستانی بر اساس معیارهای جنس سنگ، ارتفاع از سطح دریا، شیب زمین و جهت دامنه‌ها به قطعاتی مشابه طبقه‌بندی شده تا بتواند به‌عنوان اساس برنامه‌ریزی در طرح‌های جامع منابع طبیعی و عمران نواحی مورد استفاده قرار گیرد. لازم به ذکر است که چون برنامه‌ریزی برای واحدهای کاری زیاد که مستلزم به‌کارگیری انواع مدیریت‌ها و عملیات اجرایی خواهد بود، مشکل است و توجیه اقتصادی ندارد، لذا به منظور قابلیت کاربردی هرچه بیشتر روش مورد استفاده، می‌توان نوسانات عوامل تعیین‌کننده واحدها (از قبیل طبقات شیب و ارتفاع) را کاهش داد و یا آنها را بسته به شرایط واحدهای مجاور خود ادغام نمود تا تعداد کمتری واحد کاری با وسعت بیشتر حاصل شود. برای کاهش دادن تعداد نواحی در رابطه با عامل جنس سنگ می‌توان سازندهایی را که از حساسیت مشابه و مقاومت یکسانی در برابر فرسایش برخوردار هستند، به‌عنوان یک واحد قلمداد کرد و اگر جهت دامنه و طول شیب آن به اندازه‌ای نباشد تا بتواند در دریافت یا انعکاس انرژی تابشی خورشید تأثیر چندانی داشته باشد، از دخالت دادن آن صرف‌نظر شود.

منابع

- احمدی، حسن، ژئومورفولوژی کاربردی، جلد اول فرسایش آبی، چاپ هفتم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۰.
- احمدی، حسن، احمدی، احمد، جوانشیر، کریم، مظفریان، ولی الله، بررسی رابطه ویژگی‌های اکولوژیک جوامع گیاهی و واحدهای ژئومورفولوژی، مطالعه موردی: منطقه بارون آذربایجان غربی، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۶، ۱۳۹۲، ۱۰۹-۱۰۱.
- ثروتی، محمدرضا، قهرودی تالی، منیژه، گل کرمی، عابد، نجفی، اسماعیل، آستانه‌های ژئومورفولوژیکی آبکنندزایی در حوضه آبریز کچیک، شمال شرق استان گلستان، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، شماره ۳۲، ۱۳۹۳، ۲۴۹-۲۳۱.
- جوکار سرهنگی، عیسی، غلامی، وحید، گلی جیرنده، عباس، مفاهیم و کاربردهای سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی (GIS) اشاره ای بر کاربردهای ArcGIS و SuperMap، انتشارات دانشگاه مازندران، ۱۳۹۲.
- رامشت، محمد حسین، کاربرد ژئومورفولوژی در برنامه‌ریزی، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۵.
- رامشت، محمد حسین، نقشه‌های ژئومورفولوژی (نمادها و مجازها)، انتشارات سمت، ۱۳۸۴.
- زندی، جلال؛ حبیب نژاد روشن، محمود؛ سلیمانی، کریم، ارزیابی نقشه خطر فرسایش خاک و ارتباط آن با برخی عوامل محیطی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز وازرود، مازندران). نشریه مرتع و آبخیزداری (مجله منابع طبیعی ایران). دوره ۶۶، شماره ۳، ۱۳۹۲، ۴۰۱-۴۱۵.
- عسکری، مریم، زنگنه اسدی، محمدعلی، رسولی، زهرا، تحلیل نقش سیمای توپوگرافی در کاربری اراضی شهرستان گلوگاه با استفاده از GIS و RS، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، شماره ۳۹، ۱۳۸۹، ۱۲۱-۱۳۸.
- فخیمی ابرقویی، مصدافی، منصور، غلامی، پرویز، نادری نصرآباد، حسین، اثر برخی از خصوصیات توپوگرافی را بر تنوع گیاهی (مطالعه موردی: مراتع استپی ندوشن یزد)، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، شماره ۱۸، ۱۳۹۰، ۴۰۸-۴۱۹.
- مخدوم، مجید. شالوده آمایش سرزمین، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۴.
- نصیری، رسول، تحلیل آماری با IBM SPSS Statistics 23، چاپ اول، انتشارات پویاگران، ۱۳۹۴.

چالش‌ها و راه کارهای توسعه‌ی پایدار در استان مازندران

دانشگاه مازندران - دانشکده علوم انسانی و اجتماعی
چهارشنبه ۱۷ دی ماه ۱۳۹۹ شروع برنامه ساعت ۹ صبح به صورت مجازی

- یمانی، مجتبی، نقشه‌های ژئومورفولوژی، روش‌ها و تکنیک‌ها، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۲.

-Bodoque, j. M., and Dez-Herrero, A. (2005). **sheet erosion rates determined by using dendrogeomorphological analysis of exposed tree roots: Two examples from central Spain**, Catena. No. 64. 81-102.

-Fox, D. M.; F. Maselli, and Carrega, P. (2008). **using spot images and field sampling to map burn severity and vegetation factors affecting post forest fire erosion risk**, Catena. No. 75. 326-335.

-Hund, K, C, (2002). **The effect of slope aspect on environmental conditions and vegetations (slope aspect study)**, California State Fair.

-Liniger, H.; G. Vanlynden, F. Nachtergaele, G. Schwilch, and Biancalan, R. (2013), **LAND DEGRADATION ASSESSMENT IN DRYLAND PROJECT**, Food and agriculture organization of the united nations, Rome.

-Primdah, J. (1989). **Landscape analysis and zoning as a planning method**. Ecologia (CSSR). No. 2. 155-165.