



پژوهش‌های فرسایش محیطی

journal homepage: <http://magazine.hormozgan.ac.ir>



بررسی شدت رسوب‌دهی، شناسایی و تعیین زون‌های نیازمند به حفاظت و احیا در منطقه حفاظت شده گنو

مرضیه رضایی^{۱*}، حسین ارزانی^۲، حسین آذرینوند^۳، کیان نجفی شبانکاره^۲، رسول مهدوی^۱

^۱ گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان

^۲ گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

^۳ مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان

تاریخچه مقاله: چکیده

دریافت: ۹۳/۱۰/۲۳

اصلاح: ۹۴/۰۹/۰۳

پذیرش: ۹۴/۱۲/۱۱

عدم حفاظت کافی از منطقه حفاظت شده گنو، باعث شده تا بخش‌های زیادی از این منطقه تخریب گردد. این در حالی است که منطقه گنو دارای گونه‌های گیاهی و جانوری نادر و منحصر به فردی است. این مطالعه با هدف پهنه‌بندی مناطق مناسب برای حفاظت خاک، بازسازی و احیای خاک و استفاده‌های ویژه با توجه به توانمندی‌های مناطق خشک انجام گرفت. برای پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه از لایه‌های اطلاعاتی شیب، جهت، ارتفاع، پوشش گیاهی، خاک و مناطق روستایی استفاده شد. پس از تهیه نقشه واحدهای شکل زمین، به روش مدل اکولوژیک مخدوم، زون‌بندی نهایی در منطقه انجام شد. سپس مناطق مناسب حفاظت و احیا و گردشگری تعیین و طبقه‌بندی شد. همچنین در هر تیپ گیاهی، عوامل فرسایش به روش MPESIAC امتیازدهی و پس از جمع‌بندی امتیازات با استفاده از جدول طبقه‌بندی کلاس رسوب‌دهی، شدت رسوب‌دهی تعیین گردید. نتایج نشان داد از کل منطقه مورد مطالعه ۱۲۴۵۷ هکتار (۲۸) در زون حفاظت، ۲۰۳ هکتار (۰/۴۵ درصد) در زون بازسازی و احیاء و ۹۵ هکتار (۰/۲۱ درصد) از کل منطقه در زون استفاده‌های ویژه قرار می‌گیرد. بررسی شدت رسوب‌دهی نشان داد تیپ گیاهی *Ziziphus spina-christi* (L.) Desf. در ارتفاعات پایین منطقه با جمع امتیازات ۸۷ دارای کلاس رسوب‌دهی ۴ یا فرسایش زیاد است و مؤثرترین عامل رسوب‌دهی در این منطقه فرسایش رودخانه‌ای و شیب است. نتایج این مطالعه نشان داد خاک در بیش از یک پنجم منطقه به شدت تخریب شده است.

واژگان کلیدی:

زون‌بندی

خاک

فرسایش

مدل

۱- مقدمه

طی بهره برداری مستمر انسان از منابع طبیعی، شدت تخریب و انقراض برخی گونه‌های گیاهی بومی افزایش یافت. این تخریب تا آن جا پیش رفت که برخی از محلهای پراکنش گونه‌های حساس گیاهی و جانوری، از مالکیت شخصی انسان، خارج و این اراضی ملی، تحت حفاظت قرار گرفت تا خاک و اکوسیستم طبیعی آن از دست اندازی انسان مصون ماند. مناطق حفاظت شده و ذخیره گاه‌های زیست کره از جمله این اراضی هستند. اگرچه این نواحی با هدف حفاظت خاک و پوشش گیاهی ایجاد

نویسنده مسئول رایانامه: ma.rezai@yahoo.com

شده اند، اما مشاهدات ساده صحرایی در برخی از این مناطق مانند منطقه حفاظت شده گنو نشان می دهد که حفاظت درستی در آن صورت نگرفته و سرعت بیابانزایی و تخریب بیش از اندازه خاک، رو به فزونی است (نجفی، ۱۳۸۹). این منطقه نه تنها از نظر حفاظت آب و خاک، جلوگیری از فرسایش و ایجاد آب و هوای مناسب، دارای ارزش های بالایی است بلکه به علت وجود جاذبه های ژئومورفولوژیکی و پوشش گیاهی از نظر اکوتوریسم نیز بسیار چشمگیر است (زهزاد، ۱۳۷۸). بررسی و ارزیابی شدت فرسایش این مناطق، باعث شناسایی بخش های تخریب شده می گردد تا بتوان با حفاظت، از بیابانزایی آن جلوگیری نمود (Gul, 2006). همچنین در این مناطق، نواحی مناسبی وجود دارد که دارای قابلیت بالایی برای استفاده های دیگر مانند گردشگری است. در این مطالعه علاوه بر بررسی شدت فرسایش جهت تعیین مناطق مناسب برای حفاظت، به ارزیابی توان اکولوژیک و قابلیت های منطقه، نیز پرداخته شد و مناطق مناسب استفاده گردشگری مشخص گردید. نتایج این مطالعه به منزله راهبردی اصولی بوده که در برنامه ریزی آینده و مدیریت پایدار منطقه حفاظت شده گنو می توان از آن استفاده نمود. در این راستا می توان به مطالعه های زیر اشاره کرد:

امیری (۱۳۸۷)، صفاییان (۱۳۸۴)، مصطفایی (۱۳۹۲) و سور (۱۳۹۲) در قالب استفاده های چند منظوره، شدت رسوبدهی را به روش امتیازدهی MPESIAAC به ترتیب در اراضی طالقان و قره آقاج سمیرم، رودان هرمزگان و طالقان، برآورد و مناطق با کلاسهای مختلف فرسایش را طبقه بندی نموده و شایستگی اراضی را برای استفاده های مختلف، با روش FAO به منظور حفاظت مناطق فرسایش یافته تعیین نمودند. همچنین امیری (۱۳۸۷) شدت رسوبدهی را به روشهای MPESIAAC و EPM برآورد و میزان فرسایش را در دو روش با هم مقایسه نمود. سوکیا (۲۰۰۷) به منظور بررسی شدت فرسایش منطقه لایه های شیب، نوع سنگ، ساختار ژئومورفولوژی، کاربری اراضی، بارندگی و عوامل اقلیمی را تلفیق و طبقه بندی منطقه را به صورت کیفی در پنج کلاس فرسایشی انجام داد.

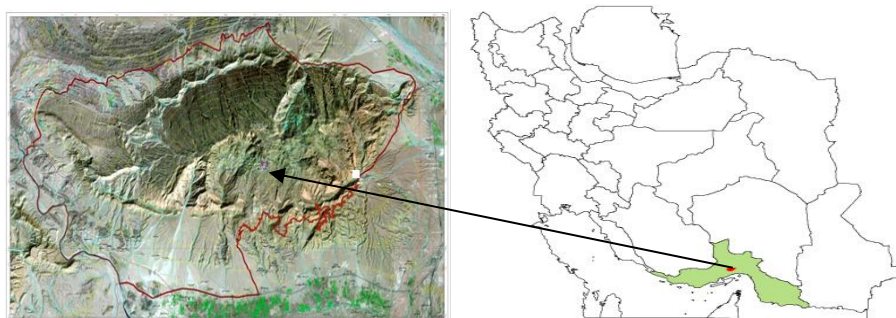
ضیایی (۱۳۹۰) با توجه به تغییر کاربری های انجام شده و تخریب محیط طبیعی منطقه حفاظت شده مینودشت به وسیله انسان، ارزیابی توان اکولوژیکی با استفاده از مدل اکولوژیکی مخدوم انجام داد تا استفاده اراضی بر اساس قابلیت های آن انجام گرفته و مناطق تخریب شده به منظور حفاظت معین گردد. نتایج زون بندی وی مشخص نمود که ۲۱۹ کیلومتر مربع منطقه باید مورد حفاظت قرار گیرند. زارعی (۱۳۸۸) ارزیابی توان زیست محیطی مناطق خشک و نیمه خشک با استفاده از مدل مخدوم، برای حوزه آبخیز بیرجند را به منظور تعیین مناطق مستعد فرسایش و کاربری های مناسب آن انجام داد. ابتدا منابع پایدار اکولوژیک و ناپایدار اقتصادی- اجتماعی آن شناسایی و پس از طبقه بندی نقشه ها و تجزیه و تحلیل داده ها بر اساس مدل های اکولوژیکی مخدوم، زونهای مناسب هر کاربری تعیین گردید. از تلفیق ۵ نقشه جهات جغرافیایی، شیب، ارتفاع، قابلیت اراضی و پوشش گیاهی (به عنوان ویژگی های اکولوژیک پایدار) و در نظر گرفتن ویژگی های اکولوژیک اقلیمی، جمعیتی، هیدرولوژیکی (به عنوان ویژگی های اکولوژیک ناپایدار) نقشه نهایی زون بندی به دست آمد. ۳۴/۲۶ هزار هکتار از اراضی این دشت که بخش عمده ای از آن را شامل می شود، دارای توان کاربری های فعلی نبوده و باید مورد حفاظت قرار گیرند. کومار (۲۰۰۷) به منظور یافتن مکانهای مناسب حفاظت، بافر و احیا در هند، از لایه های اطلاعاتی ارزش اراضی، فعالیت های اقتصادی، کیفیت محیط، تقاضا، وجود آثار فرهنگی و خدمات رفاهی استفاده نموده و پس از تلفیق لایه های فوق، ساماندهی و امتیاز دهی این لایه ها به انتخاب محل های مناسب حفاظت پرداختند. قدیری (۱۳۹۳) توان اکولوژیک شهرستان خور و بیابانک را با مدل مخدوم و بهره گیری از مدل ELECTRE، با هدف تعیین مناطق با پتانسیل های مختلف مانند احیا، تفرج در مناطق بیابانی را انجام داده و اولویت بندی نمود. در منطقه حفاظت شده گنو مطالعات دیگری مرتبط با موضوع تحقیق حاضر انجام شده که می توان به موارد زیر اشاره نمود: نجفی (۱۳۸۹) در تحقیقی کیفی وضعیت حفاظت خاک منطقه گنو را مورد بررسی قرار داد. وی خاطر نشان کرد اگرچه منطقه حفاظت شده گنو دارای نام حفاظت شده است اما به دلیل استفاده انسان، این مناطق به شدت تخریب

یافته و استفاده افراد محلی از منطقه و چرای مفرط دام، باعث فرسایش بخش‌های زیادی از منطقه گردیده است. مطالعه وی در زمینه بررسی تخریب منطقه گنو، به صورت کیفی انجام گرفته است. مدیریت زیست محیطی در منطقه حفاظت شده گنو توسط خالقی بابایی و همکاران (۱۳۸۶) انجام شده است. این مطالعه با توجه به دستورالعمل‌های تهیه طرح مدیریت مناطق تحت حفاظت انجام پذیرفت. اگرچه پژوهش‌های بسیاری در زمینه ارزیابی توان اکولوژیک و زون‌بندی مناطق حفاظت شده انجام گرفته است اما در هیچ یک، به طور کمی شدت تخریب خاک در مناطق حفاظت شده، جهت بررسی نحوه حفاظت آن، مورد بررسی قرار نگرفته است که با توجه به ضرورت و اهمیت این امر به بررسی این مقوله خواهیم پرداخت. همچنین نوآوری دیگر این تحقیق، استفاده از لایه اطلاعاتی پراکنش زوج سمان در تعیین زون حفاظت شده منطقه است که برای تهیه این زون در سایر مطالعات قبلی، از لایه اطلاعاتی پراکنش پستانداران استفاده شده است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

استان هرمزگان از مناطق گرم و خشک ایران است و اقلیم آن تحت تأثیر آب و هوای نیمه بیابانی و بیابانی قرار داشته و دارای ۱۱ منطقه حفاظت شده است که منطقه حفاظت شده گنو به دلیل تنوع بالاتر از ۶۰ درصد تنوع پوشش گیاهی استان و غنای گونه‌های گیاهی و جانوری، از مهمترین مناطق حفاظت شده هرمزگان است. منطقه حفاظت شده گنو با مختصات جغرافیایی $27^{\circ}18'49''$ و $27^{\circ}29'28''$ عرض شمالی و $56^{\circ}18'18''$ و $56^{\circ}57'56''$ در شمال غرب شهر بندرعباس قرار گرفته است. منطقه حفاظت شده گنو با مساحت معادل ۴۴۵۹۸ هکتار و بارش متوسط سالانه در منطقه برابر $257/3$ میلی متر، دامنه تغییرات وسیعی از ۷۰ الی ۲۳۴۷ متر از سطح دریا را در بر می‌گیرد. همچنین گرمترین ماه‌های سال در منطقه حفاظت شده، خرداد و تیر ماه، هرکدام با $40/7$ درجه سلسیوس و سردترین ماه سال، دی ماه با $7/6$ درجه سلسیوس است. این حوزه دارای آب و هوای بیابانی گرم خفیف (روش آمبرژه) و در ارتفاعات این حوزه با ۲۳۰۰ متر از سطح دریا دارای آب و هوای نیمه خشک سرد، می‌باشد. شکل ۱، موقعیت منطقه حفاظت شده گنو را نشان می‌دهد.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه حفاظت شده گنو

۲-۲- روش مطالعه

در انجام این تحقیق از روش تجزیه و تحلیل سیستمی استفاده شد. در این روش ابتدا منابع پایدار و ناپایدار شناسایی و لایه‌های اطلاعاتی مربوط به هر منبع در نرم افزار Arc GIS 9.3 تهیه و جدول اطلاعاتی هر منبع بر اساس مدل

اکولوژیکی مخدوم طبقه بندی شد. سپس نقشه شکل زمین و یگان زیست محیطی پایه ۱ و پایه ۲ و پایه ۳ تهیه گردید. بعد از این مرحله مدل ویژه منطقه با توجه به مدل اکولوژیکی (مخدوم، ۱۳۹۰) تهیه شده و در نهایت زون بندی اکولوژیک منطقه با لحاظ مدل طراحی شده برای کاربری های مورد استفاده انجام گرفت. مناطق مناسب برای حفاظت خاک و احیا پوشش گیاهی جهت جلوگیری از فرسایش و مناطق مناسب گردشگر طبقه بندی شد. برای تهیه نقشه خاک، رخساره ژئومورفولوژیک و تیپ فرسایشی منطقه، بررسی و برای تهیه نقشه پوشش گیاهی بازدید صحرایی انجام شد.

تهیه و تولید نقشه های پایه

ابتدا نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ از سازمان نقشه برداری کشور تهیه و لایه های اطلاعاتی مطابق مدل اکولوژیکی مخدوم طبقه بندی و تهیه شد. از نقشه توپوگرافی فایل رستر DEM یا نقشه سه بعدی ارتفاع ساخته شد و سپس نقشه شیب در ۸ طبقه، نقشه جهت در ۵ طبقه و نقشه ارتفاع در ۵ طبقه تهیه گردید. در این مطالعه، منابع پایدار شیب، جهت، ارتفاع، خاک، پوشش گیاهی، تراکم پوشش گیاهی و منابع ناپایدار پستانداران، زوج سمان، حریم مناطق مسکونی روستایی مورد بررسی قرار گرفت. منابع پایدار فوق به ترتیب در ۸، ۵، ۵، ۵، ۵ طبقه و منابع ناپایدار به ترتیب در ۴، ۴ و ۱ دسته، طبقه بندی و نقشه های مربوط به هر منبع آماده سازی شد.

تهیه نقشه شکل زمین

فایل رستر نقشه های شیب، جهت و ارتفاع به فایل برداری تبدیل و روی هم اندازی شد و نقشه شکل زمین تهیه گردید. هر پلی گون ایجاد شده یک واحد شکل زمین است که کدهای بر اساس شماره طبقه هر منبع داده شد. برای نمونه پلی گونهای دارای کد ۳۱۲، دارای شیب طبقه ۳ و جهت طبقه ۱ و ارتفاع طبقه ۲ می باشد. نقشه ایجاد شده یکپارچه سازی شده و نقشه شکل زمین نهایی تهیه گردید.

تهیه نقشه یگان زیست محیطی پایه ۱

الف. خاک

برای تهیه نقشه یگان زیست محیطی پایه ۱، نیاز به آماده سازی داده های لایه اطلاعاتی خاک می باشد تا این لایه روی نقشه شکل زمین قرار گیرد. برای تهیه نقشه خاک رخساره های ژئومورفولوژیک (فیض نیا، ۱۳۸۷) و انواع تیپ های فرسایشی (احمدی، ۱۳۸۵)، بررسی و نقشه خاک بر اساس معیار بافت مطابق مدل مخدوم (مخدوم، ۱۳۸۰) طبقه بندی و به ۴ طبقه دسته بندی شد.

ب. تیپ فرسایشی

مجموعه ای از اشکال فرسایشی که با شدت نسبتاً یکسان در یک محدوده عمل می کنند تشکیل دهنده یک تیپ فرسایشی را می دهند که انواع تیپ های فرسایشی تفکیک شده در منطقه حفاظت شده گنو عبارتند از (احمدی، ۱۳۸۵):

- تیپ فرسایشی R: مناطق توده سنگی RockMass با بیش از ۷۵ درصد رخنمون سنگی و شامل تیپ های فیزیوگرافی کوهها و تپه ها. این تیپ فرسایشی دارای فرسایش انحلالی متوسط، در دامنه های پایینی و مناطق

خاکدار دارای فرسایش سطحی و خندقی کم، خندقها با عمق ۰/۵ تا ۱ متر و فاصله ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر و اکثراً تثبیت شده اند. تیپ فرسایشی E₁: شامل مناطقی است که دارای فرسایش سطحی و خندقی کم، خندقها با عمق ۱ متر و فاصله ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر و ۱۰ درصد طول مسیر خود دارای فعالیت فرسایشی است. این تیپ فرسایش شامل فلاتها و تراسهای فوقانی با پستی و بلندی کم تا متوسط بر روی مواد مادری آبرفتی قدیمی، با شیب کلی ۱ درصد و شیب جانبی ۳ درصد می باشد. دارای خاک خیلی عمیق، بافت خاک سطحی loam کاربری فعلی اراضی، با پوشش گیاهی ضعیف است.

- تیپ فرسایشی E₂: شامل مناطقی است که دارای فرسایش سطحی و خندقی متوسط، خندقها با عمق ۱ متر و فاصله ۱۰۰ متر و ۲۰ درصد طول مسیر خود دارای فعالیت فرسایشی است. این تیپ فرسایش شامل اراضی فلاتها و تراسهای فوقانی با پستی و بلندی نسبتاً زیاد بر روی مواد مادری آبرفتی قدیمی باشد. دارای خاک نیمه عمیق، بافت خاک سطحی متوسط لومی و کاربری فعلی اراضی، با پوشش مرتعی ضعیف است.
- تیپ فرسایشی E₃: شامل مناطقی است که دارای فرسایش سطحی و شیاری و نسبتاً شدید، شیارها با عمق ۱۰ تا ۲۰ سانتی متر و فاصله ۵ تا ۱۰ متر و فعال، خندقها با عمق ۱ تا ۲ متر و فاصله ۵۰ متر و ۴۰ درصد طول مسیر خود دارای فعالیت فرسایشی است. خاک این تیپ فرسایش نیمه عمیق، بافت خاک سطحی متوسط لومی کاربری فعلی اراضی، با پوشش گیاهی ضعیف است.

• مخلوط تیپ های فرسایشی R /E₁

ج. تهیه نقشه یگان زیست محیطی پایه ۱

نقشه خاک بر روی نقشه شکل زمین روی هم اندازی و پس از کددهی، یکپارچه سازی گردید و نقشه نهایی یگان زیست محیطی پایه ۱ بدست آمد.

تهیه نقشه یگان زیست محیطی پایه ۲

برای تهیه نقشه یگان زیست محیطی ۲ ابتدا نقشه تیپ بندی پوشش گیاهی و تراکم پوشش گیاهی با نمونه برداری گیاهی تهیه گردید.

الف. پوشش گیاهی

نقشه های پایه از سازمان محیط زیست کشور و سازمان محیط زیست هرمزگان و موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور تهیه گردید. در بازدید از منطقه جهت تولید نقشه تیپ بندی، نقاط با استفاده از GPS ثبت و نمونه برداری پوشش گیاهی به روش قطع و توزین انجام گرفت. برای اندازه گیری پوشش گیاهی گونه های گرامینه، پهن برگان علفی و یکساله ها، در هر تیپ گیاهی، ۴ ترانسکت ۲۰۰ متری و در هر ترانسکت ۱۵ عدد پلات ۱ متر* ۱ متر قرار داده شد و پارامترهای تولید، تراکم، درصد پوشش گیاهی، لیست فلوربستیک یادداشت برداری شد و نهایتاً پس از تعیین گونه های غالب منطقه و رمز هر تیپ با GPS نقشه نهایی پوشش گیاهی تهیه گردید. نقشه تراکم پوشش گیاهی با اندازه گیری تراکم پوشش گیاهی در هر تیپ تهیه گردید.

ب. تهیه نقشه یگان زیست محیطی پایه ۲

نقشه تیپ پوشش گیاهی به ۵ طبقه و تراکم آن به ۵ دسته، طبقه بندی شد و با نقشه یگان زیست محیطی پایه ۱ روی هم اندازی شد. پس از کدبندی هر واحد این نقشه، واحدهای مشترک یکپارچه سازی و نقشه نهایی تولید شد.

نقشه یگان زیست محیطی پایه ۳

برای تهیه این نقشه ابتدا نقشه پستانداران به ۴ طبقه و نقشه زوج سمان به ۴ دسته، طبقه بندی شد و روی نقشه یگان زیست محیطی پایه ۲ قرار داده شد. پلی گونهای ایجاد شده به روش ذکر شده در بند ۲،۲،۲ کدبندی و پس از یکپارچه سازی، نقشه نهایی یگان زیست محیطی پایه ۳ تولید شد. در انتها نقشه حریم مناطق روستایی با ۱ طبقه روی این نقشه قرار گرفت.

زونبندی

مطابق دستورالعمل طرح تهیه مناطق حفاظت شده، با برقراری شرط های لازم برای هر زون، زونبندی انجام شد (مخدوم، ۱۳۹۰). پس از تعیین زونهای حفاظت، مناطق مناسب گردشگری نیز مشخص و بر اساس اولویت استفاده طبقه بندی شد.

مدل اکولوژیکی

مدل ویژه منطقه با توجه به مدل اکولوژیکی (مخدوم، ۱۳۸۰) و با توجه به شرایط محیطی منطقه تهیه شد و در نهایت ارزیابی اکولوژیک منطقه با لحاظ مدل طراحی شده برای کاربری مورد نظر انجام گرفت. مدل های ویژه تصمیم گیری برای گردشگری متمرکز طبقه یک Eti_1 ، طبقه دو Eti_2 و طبقه سه Eti_3 و گردشگری گسترده طبقه یک Ete_1 و طبقه دو Ete_2 طبق مدل های ارائه شده استفاده شد. علائم مشخصه های اکولوژیکی استفاده شده در طبقات مختلف مدل ارزیابی اکولوژیک مربوط به پردازش داده ها و طبقه بندی داده ها برای مدل سازی، عبارتند از:

Pte (بافت خاک)، pf (حاصلخیزی خاک)، ps_1 (تحول یافتگی خاک)، ps_2 (سنگریزه های خاک)، pdr (زهکشی خاک)، pg (دانه بندی خاک)، pd (عمق خاک)، phg (گروه های هیدرولوژیک خاک)، S_0 (شیب به درصد)، A_0 (جهت)، Wt (سطح آب زیرزمینی به متر)، Vg_0 (تیپ پوشش گیاهی)، Ff (فرم پوشش گیاهی)، Ha (گرایش زیستگاه ها)؛

$$Eti_1 = Pte(1,2) + pf(1,2) + ps_1(1,2) + ps_2(1,2) + pdr(1) + pg(1) + pd(1,2) + phg(1) + S_0(1) + A_0(2,3) + Wt(2,3) + Vg_0(1,2,3) + Ff(1,2) + Ha(2,3)$$

$$Eti_2 = Pte(1,2,3,4) + pf(1,2,3) + ps_1(1,2,3) + ps_2(1,2,3) + pdr(1,2) + pg(1,2) + pd(1,2,3,4) + phg(1,2) + S_0(1,2) + A_0(2,3) + Wt(2,3,4) + Vg_0(1,2,3) + Ff(1,2,3) + Ha(2,3,4)$$

$$Eti_3 = Pte(1,2,3,4) + pf(1,2,3) + ps_1(1,2,3) + ps_2(1,2,3) + pdr(1,2) + pg(1,2) + pd(1,2,3,4) + phg(1,2) + S_0(1,2) + A_0(1,4,5) + Wt(1,2,3) + Vg_0(1,2,3) + Ff(1,2,3) + Ha(2,3,4)$$

$$Ete_1 = S_0(1,2,3) + Ff(1,2,3) + Ha(2,3,4) \quad Ete_2 = S_0(1,2,3,4) + Ff(1,2,3) + Ha(2,3,4)$$

مطالعه فرسایش

پس از پهنه بندی منطقه طی بازدید صحرایی فرم وضعیت و گرایش منطقه به روش ۴ فاکتوره گودوین امتیازدهی و فرم امتیازدهی فرسایش در هر تیپ گیاهی انجام شد و نهایتاً حساسیت خاک به فرسایش بر اساس روش MPESIAC تعیین و میزان رسوبدهی منطقه طبقه بندی گردید (مقدم، ۱۳۹۱).

۳- یافته‌ها

خاک و پوشش گیاهی

برای تهیه نقشه خاک از رخساره‌های ژئومورفولوژیک و تیپ‌های فرسایشی منطقه استفاده گردید. بر اساس بررسی‌های ژئومورفولوژی، در منطقه حفاظت شده گنو، این منطقه شامل سه واحد به شرح زیر است: واحد کوهستان، واحد تپه‌ها، واحد دشت (فلات‌ها و تراسهای فوقانی) (فیض‌نیا، ۱۳۸۷). بر پایه بررسی‌های به عمل آمده، بخش اعظم منطقه، تپه ماهوری است. خلاصه مشخصات ژئومورفولوژی منطقه گنو در جدول (۱) ارائه شده است. از آنجائیکه فرسایش نتیجه و حاصل تأثیر متقابل مجموعه عوامل طبیعی است که در اثر چگونگی بهره‌برداری از عرصه (نوع و شیوه بهره‌برداری و مدیریت عرصه) تشدید گردیده یا کاهش می‌یابد و نهایتاً شکلی که در طبیعت وجود دارد، نتیجه و حاصل مجموعه عوامل است. در نتیجه هر تیپ فرسایشی ویژگی‌های خاص خود را دارد که از طریق شناخت ویژگی‌های طبیعی و مدیریتی می‌توان مناسب‌ترین روش‌های اعمال مدیریت صحیح در جهت کاهش فرسایش خاک و نهایتاً حفاظت آن را تعیین نمود. مساحت و درصد مساحت تیپ‌های فرسایشی تفکیک شده در منطقه حفاظت شده گنو در جدول (۲) ارائه شده است. همچنین نقشه نهایی تیپ‌بندی پوشش گیاهی با نمونه برداری صحرائی تهیه گردید (شکل ۲).

زون‌بندی

پس از تهیه نقشه‌های خاک و پوشش گیاهی، با تلفیق نقشه‌های شیب، جهت و ارتفاع نقشه شکل زمین و با روی هم اندازی نقشه‌های خاک روی نقشه شکل زمین، نقشه یگان زیست محیطی پایه ۱ تهیه شد. بعد از قرار دادن نقشه پوشش گیاهی و تراکم پوشش گیاهی بر روی نقشه یگان پایه ۱، نقشه یگان زیست محیطی پایه ۲ تهیه شد. سپس روی نقشه یگان پایه ۲، نقشه پستانداران و بعد زوج سمان قرار داده شد و نقشه یگان زیست محیطی پایه ۳ آماده گردید و نهایتاً نقشه حریم مناطق روستایی روی نقشه یگان پایه ۳ قرار گرفت و زون‌بندی نهایی انجام شد. جدول (۳) کدگذاری واحدهای شکل زمین و واحدهای یگان زیست محیطی پایه ۱ به روش مخدوم و جدول (۴) اطلاعات واحدهای زیست محیطی نقشه شکل زمین و یگان زیست محیطی پایه ۱ و ۲ و ۳ را نشان می‌دهد.

جدول ۱: مشخصات رخساره‌های ژئومورفولوژیک منطقه حفاظت شده گنو

واحد	تیپ	رخساره
کوهستان	دامنه منظم و غیرمنظم	توده سنگی با بیش از ۷۵ درصد رخنمون سنگی با لیتوگرافی سنگهای آهک و دولومیت
تپه‌ها	دامنه منظم و غیرمنظم	توده سنگی با بیش از ۷۵ درصد رخنمون سنگی با لیتولوژی سنگهای آهکی، برونزد سنگی با ۴۰ درصد رخنمون سنگی با لیتولوژی سنگهای مارنی
دشت		دشت‌های مرتفع فلاتها و تراسهای فوقانی با پستی و بلندی متوسط تا زیاد

جدول ۲: مساحت و درصد مساحت هر تیپ فرسایشی نسبت به مساحت کل محدوده

انواع تیپ فرسایشی	مساحت (هکتار)	درصد نسبت به کل حوزه
تیپ فرسایشی R	۳۲۳۲۶/۳	۷۲/۵
تیپ فرسایشی E ₁	۱۳۷۲/۸	۳/۱
تیپ فرسایشی E ₂	۴۵۹۶/۴	۱۰/۳

۴/۸	۲۱۳۲/۳	تیپ فرسایشی E ₃
۹/۴	۴۱۷۰/۲	مخلوط تیپ های فرسایشی R / E ₁

جدول ۳. کدگذاری واحدهای شکل زمین و واحدهای یگان زیست محیطی پایه ۱ به روش مخدوم

طبقات خاک	طبقات جهت		طبقات ارتفاع		طبقات شیب		
بافت خاک	کد	جهت	کد	ارتفاع	کد	درصد شیب	کد
سبک و شنی	۱	P	۱	<۱۰۰۰	۱	۰-۲	۱
متوسط و لومی	۲	N	۲	۱۰۰۰-۱۴۰۰	۲	۲-۵	۲
سنگین و رسی	۳	E	۳	۱۴۰۰-۱۸۰۰	۳	۵-۸	۳
صخره ای و سنگریزه	۴	S	۴	۱۸۰۰-۲۲۰۰	۴	۸-۱۲	۴
		W	۵	۲۲۰۰-۲۶۰۰	۵	۱۲-۱۵	۵
						۱۵-۳۰	۶
						۳۰-۶۵	۷
						۶۵<	۸

جدول ۴. اطلاعات واحدهای زیست محیطی نقشه شکل زمین و یگان زیست محیطی پایه ۱ و ۲ و ۳

نقشه / تعداد واحد	نام لایه اطلاعاتی تلفیق شده	تعداد واحد قبل از یکپارچه سازی	تعداد واحد نهایی
شکل زمین	شیب + ارتفاع + جهت	۳۸۱	۹۱
یگان زیست محیطی پایه ۱	شکل زمین + خاک	۵۵۱	۱۱۶
یگان زیست محیطی پایه ۲	یگان زیست محیطی ۱ + تیپ بندی و تراکم پوشش گیاهی	۷۷۲	۲۶۲
یگان زیست محیطی پایه ۳	یگان زیست محیطی ۲ + زیستگاه پستانداران + زیستگاه زوج سمان و نقشه مناطق روستایی	۱۱۱۶	۴۲۱

منطقه دارای زون های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۶ و ۷ می باشد که زون سه با مساحت ۱۸۰۶۷ هکتار بیشترین و زون چهار با مساحت ۶۱ هکتار کمترین مساحت را دارا می باشد. جدول (۵) مساحت و درصد مساحت هر یک از زون ها نسبت به مساحت کل محدوده را نشان می دهد.

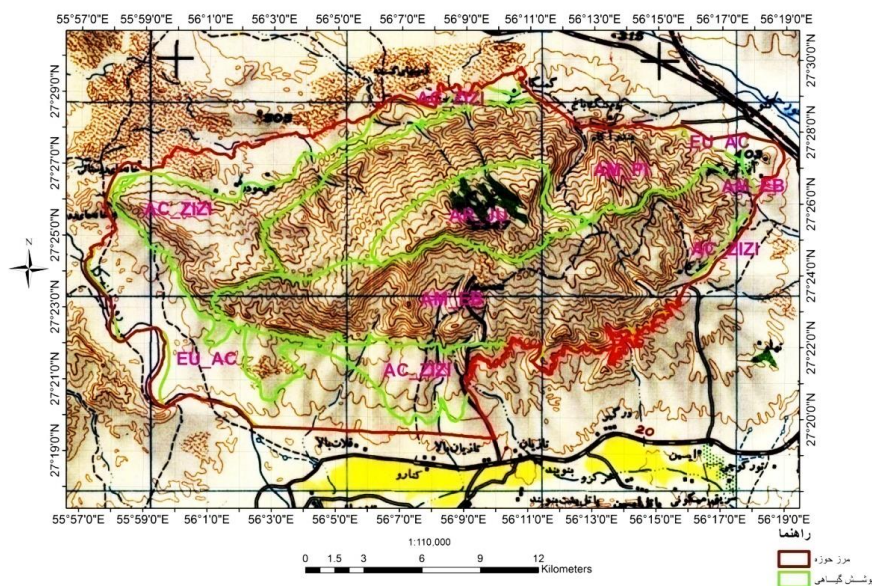
جدول ۵: مساحت و درصد مساحت هر زون نسبت به مساحت کل محدوده

طبقات ناحیه	نام ناحیه	مساحت (ha)	درصد مساحت (%)
ناحیه ۱	ناحیه حفاظت شده	۲۱۳۱۰/۵۴	۴۷/۷۸
ناحیه ۲	ناحیه نگهدارنده	۲۹۲۳/۴۶	۶/۵۶
ناحیه ۳	تفرج گسترده	۱۹۰۵۱/۲۱	۴۲/۷۲
ناحیه ۴	تفرج متمرکز	۷۷۵/۸۴	۱/۷۴
ناحیه ۷	استفاده های ویژه	۱۰/۱۶	۰/۰۲
ناحیه ۸	استفاده های خاص (نظامی)	۵۲۶/۶۵	۱/۱۸
جمع	-	۴۴۵۹۸	۱۰۰

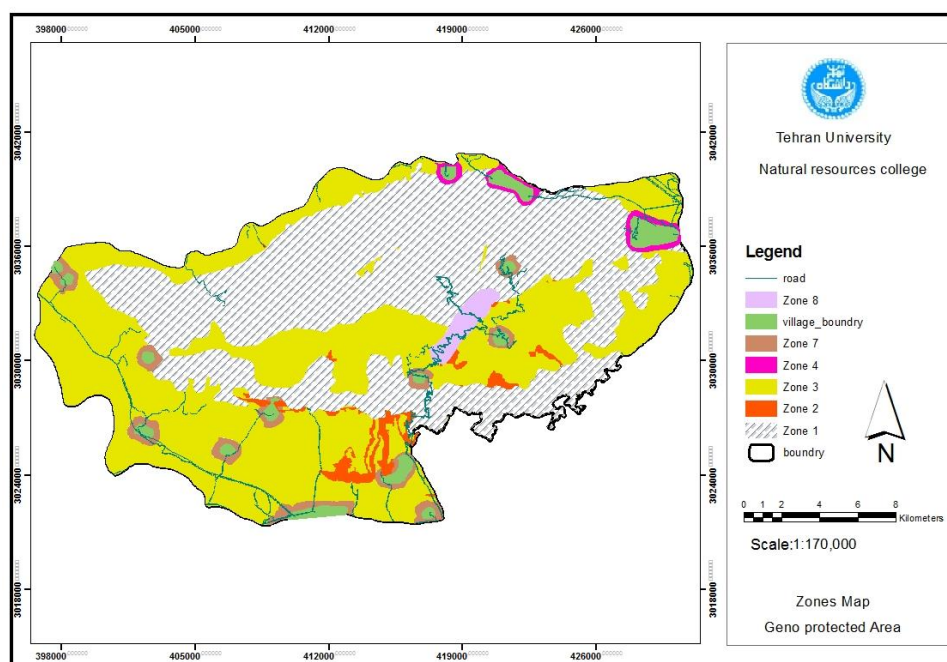
نهایتاً نقشه زون‌بندی منطقه حفاظت شده تهیه گردید (شکل ۳). به طور کلی بخش‌هایی که در یک منطقه حفاظت شده می‌تواند باشد عبارتند از:

منطقه I: منطقه طبیعت حفاظت شده: این طبقه نشان‌دهنده بهترین و اغلب آسیب‌پذیرترین ارزش‌های طبیعی محدوده داخل منطقه بشمار می‌رود. هرگونه فعالیت انسانی که منجر به دگرگونی ارزشهای این طبقه شود، ممنوع است و تنها آن دسته از فعالیت‌های ساختاری که برای مدیریت و حفاظت خاک و کیفیت بکر این طبقه ضرورت پیدا می‌کند، مجاز خواهد بود. منطقه II: منطقه حفاظت شده: ارزش‌های طبیعی این طبقه عموماً پایین‌تر از ارزشهای طبقه اول است. توسعه فیزیکی در این طبقه به حداقل امکانات و تسهیلات پژوهشی محدود می‌شود. منطقه III: منطقه تفرج گسترده: اراضی این طبقه با ظرفیت پایین می‌تواند برای تفرج گسترده اختصاص یابد. طبقه IV: طبقه تفرج متمرکز: این طبقه اراضی را در بر می‌گیرد که افراد با تعداد بیشتر می‌توانند از این اراضی استفاده کنند. طبقه V: فرهنگی: این دسته از اراضی در محدوده منطقه، از نظر فرهنگی حائز اهمیت است. طبقه VI: طبقه بازسازی (احیاء): آن دسته از اراضی آسیب‌پذیر که در اثر بهره‌برداری از مراتع، چرای دام، حریق، کشاورزی، اسکان و استفاده‌های بی‌رویه و نظایر آن تخریب یا دگرگون شده‌اند در این طبقه قرار می‌گیرند. عملیات بازسازی و احیاء خاک در این مناطق صورت می‌گیرد. طبقه VII: طبقه استفاده‌های ویژه: آن دسته از اراضی محدوده داخل منطقه که برای تامین نیازهای خدمات مدیریت در این طبقه قرار می‌گیرد. شکل (۳) زون‌بندی نهایی منطقه را نشان می‌دهد.

نقشه همپوشانی توپوگرافی و پوشش گیاهی منطقه حفاظت شده گنو



شکل ۲. نقشه همپوشانی توپوگرافی و تیب بندی گیاهی منطقه حفاظت شده گنو



شکل ۳. نقشه زون بندی منطقه حفاظت شده، بازسازی و احیا منطقه گنو

در شکل (۳)، منطقه هاشور خورده در مرکز منطقه گنو، زون طبیعت حفاظت شده است و به منظور حفاظت از خاک و گونه های گیاهی و جانوری آن، هرگونه استفاده ممنوع می باشد. بخشهایی که در نزدیکی مرز منطقه می باشند و به علت چرای مفرط دام اهلی روستاییان تخریب شده اند زون بازسازی و احیاء تعیین شده است.

یافته های شدت رسوبدهی

پس از پهنه بندی منطقه با هدف حفاظت خاک وضعیت و گرایش در هر تیپ گیاهی اندازه گیری و امتیازدهی ۹ عامل فرسایش خاک در هر تیپ گیاهی انجام شد (جدول ۶). سپس با توجه به جدول (۷) و جمع امتیازات، کلاس رسوبدهی و شدت رسوبدهی مشخص گردید. نتایج نشان داد بالاترین عامل تاثیرگذار در فرسایش مناطق با شدت رسوبدهی زیاد در گنو، مربوط به عوامل فرسایش رودخانه ای و شیب و زمین شناسی سطحی است. در مناطق با شدت رسوبدهی متوسط موثرترین عامل فرسایش مربوط به شیب و فرسایش رودخانه ای است.

جدول ۶. امتیازدهی عوامل فرسایش خاک به روش MPESIAC

ردیف	تیپ گیاهی	وضعیت	گرایش	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9	جمع نمرات	کلاس رسوبدهی	شدت رسوبدهی
۱	آرتمیزیا	خوب	ثابت	-	-	۲	۹	۱۱	۱	-	۱	-	۲۴	۱	ناچیز
۲	بادام کوهی	فقیر	ثابت	۱	۱	۱	۷	۱۰	۱	-	۱	۱	۲۳	۱	ناچیز
۳	کوهی - پسته	متوسط	مثبت	-	۱	۱	۹	۸	-	-	۱	-	۲۰	۱	ناچیز
۴	افوربیا - آکاسیا	فقیر	منفی	۵	۵	۶	۶	۵	۷	۷	۵	۵	۵۱	۳	متوسط

ردیف	تیپ گیاهی	وضعیت	گرایش	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	جمع نمرات	کلاس رسوب‌دهی	شدت رسوب‌دهی
۵	افوریا-آکاسیا	فقیر	منفی	۵	۵	۶	۶	۱۰	۷	۷	۸	۸	۶۲	۳	متوسط
۶	کنار	فقیر	منفی	۴	۴	۵	۶	۵	۸	۶	۴	۴	۴۶	۲	کم
۷	کنار	فقیر	منفی	۱۰	۷	۶	۸	۱۰	۸	۸	۱۵	۱۵	۸۷	۴	زیاد

جدول ۷. طبقه بندی شدت رسوب‌دهی با روش MPEAIAC

شدت رسوب‌دهی	کلاس رسوب‌دهی	جمع امتیازات عوامل روش پسیاک	مقدار رسوب /km ²
ناچیز	۱	۲۵-۰	۱۰۰>
کم	۲	۷۵-۲۵	۳۰۰-۱۰۰
متوسط	۳	۱۰۰-۷۵	۲۰۰۰-۳۰۰
زیاد	۴	۱۰۰<	۲۰۰۰<

جمع امتیازات تیپ *Ziziphus spinacristi*، ۸۷ و در تیپ *Euphorbia-Acacia*، ۶۲ می باشد که به ترتیب دارای کلاس رسوب‌دهی ۴ یا زیاد و ۳ یا متوسط می باشند. تیپ‌های *Artemisia* و *Amygdalus_Pistacia* با کلاس رسوب‌دهی ۱ دارای فرسایش ناچیز می باشد. که با توجه به فرسایش زیاد خاک در تیپ *Ziziphus spinacristi* به دلیل حفاظت خاک در تیپ‌های گیاهی *Euphorbia-Acacia* و *Ziziphus spinacristi* محدودیت چرای دام باید اعمال گردد.

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه بخش‌های تخریب یافته، یا دارای ارزش‌های بیولوژیکی زیاد به منظور حفاظت بیشتر تعیین گردید تا مدیریت اصولی و مطابق با قابلیت‌های منطقه در راستای حفاظت و احیاء منطقه حفاظت شده انجام گیرد. نتایج مطالعات این تحقیق موبد نتایج مطالعات امیری (۱۳۸۶) و صفاییان (۱۳۸۴) و سور (۱۳۹۲) است. امیری در مطالعه ای که در حوزه آبخیز کرجمبوی اصفهان انجام داد حوزه آبخیز را برای استفاده‌های مختلف و حفاظت خاک طبقه بندی نموده و میزان فرسایش در منطقه را به روش‌های MPESIAAC و EPM تعیین نمود. وی موثرترین عامل تاثیر گذار در منطقه در روش MPESIAAC را مربوط به فرسایش رودخانه ای و آب سطحی، رواناب و استفاده از زمین دانست. مصطفایی (۱۳۹۲) با مدل FAO مناطق مناسب حفاظت و استفاده‌های چند منظوره در اراضی رودان را تعیین نمود. در مطالعه ای زیرمدلهای فرسایش خاک، تولید پوشش گیاهی و منابع آب شامل کیفیت و کمیت آب و فاصله از منابع آب را تهیه و همچنین وضعیت و گرایش منطقه را تعیین و میزان فرسایش منطقه را برآورد نمود. در مطالعه وی کاربری اراضی موثرترین عامل فرسایش در منطقه ارزیابی گردید. در این مطالعه در تیپ‌های گیاهی دیگر فرسایش ناچیز و در تیپ گیاهی *Euphorbia-Acacia* مهمترین عوامل تاثیرگذار بر روی فرسایش و به تبع آن تعیین کلاس شایستگی حساسیت خاک به فرسایش، عامل استفاده از زمین و پوشش زمین و در تیپ گیاهی *Acacia-Ziziphus* عامل‌های فرسایش رودخانه ای، وضعیت فعلی فرسایش و شیب از مهمترین عاملها به شمار می روند. بررسی کلاس‌های شیب منطقه نشان می دهد که بخش‌های دارای شیب بالاتر از ۶۵٪ در منطقه حفاظت شده واقع شده و به دلیل قرار گرفتن ذخایر گیاهی جانوری نادر باید تحت حفاظت قرار گیرد. از طرف دیگر مناطق دارای شیب کمتر از ۳۰ درصد غالباً در

زون بازسازی و احیا قرار گرفت. نتایج حاصله با مطالعات خالقی بابایی (۱۳۸۶) مطابقت دارد. نتایج مشاهدات میدانی نیز نشان داد، مناطق دارای شیب کمتر از ۳۰ درصد، به دلیل عدم کنترل و حفاظت از منطقه، توسط روستاییان مورد بهره برداری غیرقانونی قرار می گیرد. روستاییان ساکن در مرز منطقه حفاظت شده گنو، علی رغم حصارکشی منطقه حفاظت شده گنو، دامهای خود را از مرز منطقه حفاظت شده عبور داده و از مراتع داخل منطقه استفاده می نمایند که بهره برداری مستمر و چرای مفرط دام باعث تخریب اکوسیستم گیاهی شده است. نتایج مطالعه در اندازه گیری شدت تخریب خاک در شیب های کمتر از ۳۰٪ نیز موید اثرات تخریبی بهره برداری غیر مجاز ساکنین منطقه است. همچنین اندازه گیری تولید پوشش گیاهی در تپ های گیاهی مختلف منطقه نیز نتایج فوق را تایید می نماید. با توجه به اینکه وضعیت خاک در تپ های گیاهی *Ziziphus spinacristi* و *Euphorbia-Acacia*، فقیر و گرایش مرتع، پس رونده ارزیابی شد، حد بهره برداری مجاز برای چرای دام در دو تپ گیاهی صفر در نظر گرفته و نهایتاً تولید قابل دسترس دام صفر برآورد گردید و در نهایت تولید قابل دسترس دام در تپ های گیاهی *Ziziphus spinacristi* و *Euphorbia-Acacia*، صفر اندازه گیری گردید. به دلیل تخریب شدید منطقه در دو تپ گیاهی فوق الذکر، امکان چرای دام در این دو تپ گیاهی وجود ندارد و این مناطق جز زونهای احیا و بازسازی می باشند. نتایج زونبندی منطقه حفاظت شده گنو در این مطالعه نشان داد، ۴۷/۷۸٪ درصد منطقه در زون حفاظت قرار گرفته در حالی که مساحت برآورد شده زون حفاظت در طرح توجیهی مطالعات جامع گنو، ۲۸/۰۲٪ ارزیابی گردیده که این تفاوت به دلیل استفاده از نقشه پراکنش زوج سمان در تعیین زونبندی منطقه است که در این طرح، تنها از نقشه پراکنش پستانداران استفاده شده است (گروه مهندسی مطالعات خاکشناسی شرکت جهاد آب و آبخیزداری، ۱۳۸۲). به دلیل عدم حفاظت مناطقی که دارای گونه های جانوری زوج سم مانند جبیر و ... می باشند زیستگاه جانوری این گونه ها در گنو، تخریب شده و انقراض یافته است. اما در این مطالعه در زون تعیین زون حفاظت، از نقشه پراکنش زوج سمان نیز استفاده گردید تا از زیستگاه های این گونه های جانوری نادر نیز حفاظت شده و از تخریب منطقه جلوگیری گردد. نجفی شبانکاره (۱۳۸۶)، با اندازه گیری پوشش گیاهی منطقه حفاظت شده گنو، به بررسی رابطه عوامل اکولوژیک با انتشار جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده گنو پرداخت و جوامع گیاهی این منطقه را شناسایی نمود که در تایید نتایج برآورد تولید پوشش گیاهی در این تحقیق است. همچنین مطالعه خالقی بابایی در این منطقه نیز که مدیریت زیست محیطی منطقه حفاظت شده گنو را انجام داده است در این راستا بوده و از لایه های اطلاعاتی اقلیم، گروه های هیدرولوژیکی خاک، فرسایش، شیب و چشمه ها استفاده نموده است. در زونبندی خالقی برای منطقه حفاظت شده گنو منطقه تفرج متمرکز در نظر گرفته نشده و برای تعیین زون حفاظت شده تنها از لایه اطلاعاتی پستانداران استفاده گردیده است (خالقی، ۱۳۸۶). درحالی که در مطالعه حاضر برای افزایش دقت در تعیین زون حفاظت شده، از لایه اطلاعاتی زوج سمان نیز استفاده شده است.

منطقه حفاظت شده گنو دارای ذخایر غنی ژنتیکی گیاهی و جانوری است و به دلیل شرایط متفاوت رویشگاهی، دارای گونه های متنوع گیاهی می باشد. به طوری که با دارا بودن ۵۱۷ گونه گیاهی، بیش از ۶۰٪ گونه های گیاهی استان هرمزگان را به خود اختصاص داده است و حفاظت این اکوسیستم و ذخایر اکولوژیکی آن از اهمیت زیادی برخوردار است. این مطالعه تلاش دارد که آگاهی مخاطب را در مورد نحوه حفاظت خاک، چگونگی فرسایش و تخریب آن و مناطق نیازمند احیا و بازسازی، افزایش دهد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد خاک تپ گیاهی *Ziziphus spinacristi* که در ارتفاعات پایین منطقه حفاظت شده گنو بوده و روستاییان برای تغذیه دامهای خود از این مناطق استفاده می کنند فرسایش یافته و در طبقه بندی شدت رسوبدهی، دارای رتبه چهار یا بالاترین درجه تخریب می باشد. این درحالی است که این منطقه تحت حفاظت قرار دارد اما حفاظت کافی و لازم در آن انجام نمی گیرد به طوری که بیش از یک پنجم خاک منطقه به شدت فرسایش یافته و از پوشش گیاهی آن به جز چند گونه درختچه ای باقی نمانده است. بررسی سرشماری گونه های جبیر در نقشه پراکنش پستانداران نیز نشان داد در

مناطقى که فرسایش خاک افزایش یافته، تولید پوشش گیاهى آن نیز کاهش و به دنبال آن تعداد جبير نیز کاهش یافته و در برخى مناطق منقرض شده است. جبير، آهوى ایرانى است که مناطق دشتى و با ارتفاع کم، زیستگاه اصلی این جانور می باشد و تخریب خاک و پوشش گیاهى این مناطق، منجر به تخریب زیستگاه این جانور و در نهایت انقراض آن گردیده است. این امر نشان می دهد مناطق حفاظت شده که با هدف حفاظت از ذخایر اکولوژیک آن ایجاد شده اند از دست اندازى انسان مصون نمانده و تخریب خاک منطقه تخریب پوشش گیاهى و زیستگاه جانورى را به دنبال داشته و باعث کاهش توان اکولوژیک منطقه گردیده است. با توجه به نتایج این تحقیق، باید تدبیرى جهت حفاظت بیشتر این منطقه اندیشیده شود تا از تخریب ذخایر اکولوژیکى منطقه حفاظت شده گنو جلوگیری گردد.

فهرست منابع

- ۱- احمدی، ح.، س.، فیض نیا، ۱۳۸۵. سازندهای دوره کواترنر، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۵۹-۳۰۴.
- ۲- امیری، ف.، ح. ارزانی، م.، فرح پور، م.، چایی چی، س. ج.، خواجه الدین، ۱۳۸۷. مدل استفاده چندمنظوره اراضی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: حوزه آبخیز قره آقاج سمیرم)، پایاننامه دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، ۳۷۰-۳۸۵.
- ۳- زارعی، ع.، س. م.، میرسیار، ع.، وثوق. ۱۳۸۸. ارزیابی توان زیست محیطی مناطق خشک و نیمه خشک با استفاده از توانایی های سامانه اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز بیرجند)، مجله محیط شناسی، زمستان، شماره ۵۲، ۳۵-۴۲.
- ۴- زهزاد، ب. و ه.، مجنونیان، ۱۳۸۷. منطقه حفاظت شده گنو، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست هرمزگان، ۹۵-۷۰.
- ۵- خالقی بابایی، م.، م. منوری، ا. نوحه گر، ۱۳۸۶. مدیریت زیست محیطی در منطقه حفاظت شده گنو، پایاننامه کارشناسی ارشد مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد واحد بندرعباس. صفحه ۷-۱۵۶.
- ۶- سور، ا.، ح. ارزانی، ح. آذرینوند، ۱۳۹۲. تعیین مدل استفاده چندمنظوره، پایاننامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، صفحه ۷۶-۸۸.
- ۷- صفائیان، ر.، ۱۳۸۴. استفاده چند منظوره از مراتع (مطالعه موردی منطقه طالقان). پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- ۸- ضیایی، م.، س. بنی کمالی، م. شریفی کیا، ۱۳۹۰. ارزیابی توان اکولوژیکى و اولویت بندى پهنه های مستعد اکوتوریسم (مورد مطالعه: شهرستان مینودشت)، مجله برنامه ریزی و آمایش فضا (مدرس علوم انسانی)، زمستان، دوره ۱۵، شماره ۴ (پیاپی ۷۲)، صفحات ۱۰۹-۱۲۸.
- ۹- فیض نیا، س.، ۱۳۸۷. رسوب شناسی کاربردی با تاکید بر فرسایش خاک و تولید رسوب، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ص ۷۷.
- ۱۰- قدیری معصوم، م.، م. سلمانی، م. ج. قصابی، ۱۳۹۳. ارزیابی توان توسعه گردشگری بیابان و تاثیر آن بر ابعاد اجتماعى اقتصادى و کالبدى در سکونتگاه های روستایی (مورد مطالعه روستاهای شهرستان خور و بیابانک)، نشریه جغرافیا و برنامه ریزی، دوره ۱۸، شماره ۵۰، زمستان.
- ۱۱- مخدوم، م.، ۱۳۹۰. شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۲- مخدوم، م.، ع. ا.، درویش صفت، ع. ر.، مخدوم، ۱۳۸۰. ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست با سامانه های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۳- مخدوم، م. ۱۳۹۰. دستورالعمل تهیه و تدوین کتاب پارک‌های ملی، جنگلی و پارک طبیعت، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

- ۱۴- مصطفایی، ا. ح. ارزانی، ک. نجفی شبانکاره. ۱۳۹۲. تعیین مدل استفاده چندمنظوره اراضی خشک و نیمه خشک رودان هرمزگان و ارزشگذاری اقتصادی آنها، پایان نامه دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، ۱۴۸-۱۶۱.
- ۱۵- گروه مهندسی مطالعات خاکشناسی شرکت جهاد آب و آبخیزداری، ۱۳۸۶. طرح مدیریت منطقه حفاظت شده گنو، سازمان حفاظت محیط زیست کشور، معاونت محیط طبیعی و تنوع زیستی دفتر زیستگاه ها و امور مناطق، مرحله توجیهی طرح ریزی منتشر نشده، جلد ششم.
- ۱۶- مقدم، م. ر.، ۱۳۹۱. مرتع و مرتعداری، دانشگاه تهران، ۷۹-۱۰۶.
- ۱۷- نجفی شبانکاره، ک.، ۱۳۸۶. جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده گنو، مجله علمی پژوهشی پژوهش و سازندگی، منابع طبیعی، شماره ۷۵، تابستان، ص ۳۴.
- ۱۸- نجفی تیره شبانکاره، ک.، ۱۳۸۸. منطقه حفاظت شده گنو و لزوم حفاظت از پوشش گیاهی آن، فصلنامه جنگل و مرتع، صفحه ۷۰.

19- Gul, A. 2006. An approach for recreation Suitability Analysis to Recreation planning in Goluk Nature Park, Journal of Environmental Management, Vol. 37. 606 – 625 pp.

20- Kumar, P. and D., Datta. 2007. Finding Different Suitable Site for Specific Tourism purpose Using Geospatial Techniques. International Conference of Map World forum, 22-25 January 2007, Hyderabad, India, P: 75.

21-Sukiyah, E. Soekarna, D. and M., Balia. 2007. Simple grid Method in GIS application for delineation of erosion grade zone at Bandung basin, Indonesia. International conference of map world forum, 22-25, p: 25.



Environmental Erosion Research

journal homepage: <http://magazine.hormozgan.ac.ir>



Identifying and determining protected zone, rehabilitation and special Use in Geno protected area and Investigating of intensity of sediment delivery

Rezai, M.^{1*}, Arzani, H.², Azarnivand, H.², Najafi Shabankare, K.³, Mahdavi NajafAbadi, R.¹

¹ Rangeland & watershed management Department, Faculty of agricultural and natural resources, Hormozgan University

² Arid and Mountainous Regions Reclamation Department, Faculty of agricultural and natural resources, University of Tehran

³ Agricultural and Natural Resources Research Institute of Hormozgan Province

Abstract

Because Geno protected area didn't protect enough, it cause to use lots of part for domestic animal productivity and this ecosystem with special plant and animal species degrade. This study was down with this goal: determining of proper region for soil protection, rehabilitation and special use according dry region potentials. We use these maps: slope, aspect, elevation, soil, plant cover and rural settle regions and then we categorized them with ArcGIS9.3 according Makhdom ecological modal and then we prepare shape earth units map and final zoning map. Although we numerated erosion factors according MPESIAC method and after adding numbers, sediment delivery identify determined. Results show that 12457.01 ha or %28.02 from total of region is protected zone, 203.82ha or % 0.45 from total of region is rehabilitation zone and 95.591ha or %0.21 from total of regions is special use zone. Results from identifying sediment delivery shows that *Ziziphus spina-christi* plant type with 87 numbers has forth sediment delivery class or high erosion that the most important factor depends on river erosion and slope. Results show that soils around one fifth of region is eroded intensively and a lot of plant and animals damaged in Geno region. This fact shows that human use a lot from Geno protected area that we must think for protecting more.

Article History:

Received:

December 24, 2014

Revised:

November 24, 2015

Accepted:

01, March, 2016

Keywords:

Zonation

Soil

Erosion

Modal

* Corresponding Author Email: ma.rezai@yahoo.com