

تهیه نقشه سیمای طرح با هدف کنترل فرسایش براساس الگوی ژئومورفولوژی (مطالعه موردی: حوضه آبریز زنوزچای)

لیلا کاشی‌زنوزی: کارشناس ارشد مهندسی منابع طبیعی آبخیزداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران *
حسن احمدی: استادیار منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
حسین سعادت: استادیار منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
علی اکبر نظری: استادیار منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
محمد نامدار: کارشناس ارشد سنجش از دور، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، تهران، ایران

وصول: ۱۳۹۰/۷/۱۲ پذیرش: ۱۳۹۱/۱/۲۰، صص ۳۹-۵۲

چکیده

در بسیاری از مناطق ایران انتخاب کاربری و مدیریت زمین بدون توجه به قابلیت‌ها و توان سرزمین انجام می‌شود که سبب اتلاف سرمایه و کاهش ظرفیت محیطی می‌شود. با دانستن وضعیت شکل زمین می‌توان به چگونگی خاک و رستنی‌های هر واحد شکل زمین و توان آن برای کاربری‌های انسان در سرزمین پی برد. در این تحقیق ابتدا با تلفیق سه نقشه جهت دامنه، شیب دامنه و طبقات ارتفاعی، نقشه شیب تهیه شد و در مرحله بعد نقشه ژئومورفولوژی حوضه آبریز زنوزچای با استفاده از نرم افزار ERDAS Imagine تهیه شده و با آزمون آماری معلوم گردید نقشه ژئومورفولوژی تهیه شده با شاخص کاپای ۰/۹ و میزان صحت کل ۹۴ درصد قابل اطمینان است. سپس نقشه واحدهای شکل زمین با تلفیق سه نقشه سنگ شناسی، ژئومورفولوژی و نقشه شیب ایجاد شد. در نهایت امر با تحلیل محدودیت‌ها و پتانسیل‌های موجود در حوضه آبریز و نیز با توجه به وضعیت واحدهای شکل زمین شیوه‌های مناسب برای کنترل فرسایش در حوضه آبریز مورد مطالعه ارائه گردید.

واژه‌های کلیدی: ژئومورفولوژی، واحدهای شکل زمین، شاخص کاپای، ERDAS Imagine، زنوزچای

۱-مقدمه

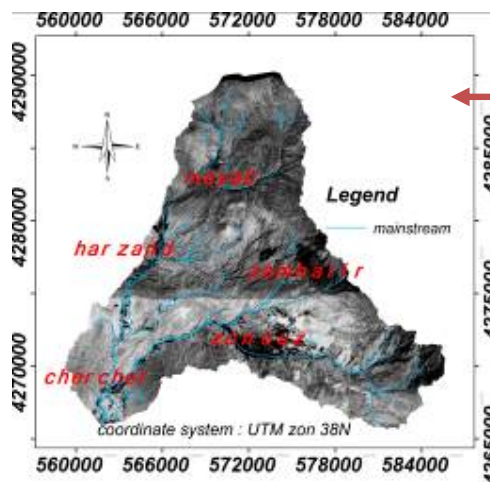
سیستمی بنا نهاده شده است و تجزیه و تحلیل و جمع بندی داده‌ها برای ارزیابی چندعامله انجام می‌پذیرد. در این روش پارامترهای تشکیل دهنده اکوسیستم‌ها به نحوی با هم ترکیب می‌شوند که مرز اکوسیستم‌ها را بتوان بر روی نقشه مشخص نمود. به طوری که در هر اکوسیستم اختیار شده، همگنی و هم شکلی بین منابع

تجزیه و تحلیل و جمع بندی داده‌ها، برای نقشه سازی یا برای نشان دادن گستره، منابع یک منطقه و یا آبخیز در یک مجموعه ساده و یا پیچیده از پارامترهای منابع اکولوژیکی بر روی نقشه انجام می‌پذیرد. این مجموعه در روش مرسوم در ایران یگان و یا واحد زیست محیطی نام دارد. این روش برپایه تجزیه و تحلیل

روش پیتینگ و در شرایط دیم را بهترین روش کاشت گونه A. Caragana معرفی کردند. چاوشی و همکاران (۱۳۸۲) در تحقیقی به بررسی کنتور فارو و پیتینگ بر احیاء و استقرار چند گونه مرتعی پرداختند و نتایج نشان داد که تیمار پیتینگ موجب بهبود تولید علوفه و افزایش تعداد گونه مستقر شده اسپرس، چاودار، آگرو پیرون و اروشیا شده است. Gintzburger (1987) نشان داد استقرار یونجه یک ساله با بذرداری در مراتع تخریب شده غرب استرالیا به روش پیتینگ از ۶۰ تا ۹۰ درصد افزایش می‌یابد. Marshal و همکاران (۱۹۹۳) در بررسی تاثیر ۷ تیمار مرتعی و اقلیمی بر میزان علوفه در مراتع مایلز از سال ۱۹۸۳ تا ۱۹۹۰ دریافتند که تیمار کنتور فارو و شخم زمین به همراه چرای طولانی مدت بیشترین میزان تولید علوفه را در بر داشت Power-PB (۱۹۹۸) در مورد نقش پوشش گیاهی و مدیریت بررسی حوضه‌های آبریز کوهستانی و کوهپایه‌ای در منطقه ماهاراشترا در هندوستان تحقیقی انجام داد. وی در تحقیق خود به این نتیجه رسید که در عرصه‌های بزرگ با کشت و تثبیت بیولوژیکی که از سال (۱۹۹۲ تا ۱۹۹۶) انجام گرفت ۵۳/۳۳٪ زنده ماننی پوشش گیاهی بهبود یافته و میزان هرزآب و فرسایش در مناطقی که خاک کم عمق کوهپایه‌ای را تشکیل داده تا حدود ۴۷٪ کاهش یافته است. و در خاک‌های نیمه عمیق تا حدود ۲۳٪ کاهش را می‌توان مشاهده نمود. و میزان کاهش فرسایش در مناطق کوهپایه‌ای و کوهستانی و ارتفاعات بالا را از ۴۲/۶۸٪ به ۱۲/۷۹٪ برآورد نموده است و میزان برداشت محصولات کشاورزی در عملیات فنی انجام گرفته مانند کنتور فارو ۳۰٪ تا ۳۵٪ در مناطق

اکولوژیکی که ارکان اکوسیستم را تشکیل می‌دهند به وجود آید. (مخدوم، ۱۳۸۰)
 (باغستانی میبدی و همکاران، ۱۳۸۵) و فیروزه و حشمتی، (۱۳۸۷) به بررسی تاثیر فعالیت‌های مدیریتی بر سلامت مرتع پرداختند. هم چنین تاثیر قرق در تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی مرتع در دو منطقه قرق و تحت چرا (آقاجانلو و موسوی، ۱۳۸۵)، عملکرد مرتع در سه چشم انداز قرق کامل، قرق نیمه رها شده و قرق رها شده (احمدی و همکاران، ۱۳۸۸)، تاثیر قرق مرتع در کاهش و مهار فرسایش خاک و تولید رسوب (قدوسی و همکاران، ۱۳۸۵)، تاثیر لگدکوبی و چرای دام برویژگی پوشش گیاهی و خاک و بهبود وضعیت مرتع تحت تاثیر قرق و شروع مراحل توالی به سمت مرحله قبل از اوج را مورد مطالعه قرار دادند. نجفی و بزرگر در سال ۱۳۷۶ در طرح جنگلکاری با آب باران و ارزیابی رشد گونه‌های درختی با انواع روش‌های سطوح آبیگر نشان دادند که ایجاد بانکت هلالی در شیبهای ۲۰ الی ۲۵ درصد باعث حفظ رطوبت و ذخیره آب باران شده و در نتیجه درختان از رشد مطلوبی برخوردار شدند. از روش‌های دیگری که میتوان به آن اشاره نمود استفاده از کنتور فارو و سایر روش‌های آبخیزداری است که به لحاظ جمع آوری آب باران در داخل فاروها امکان رشد گیاهان را فراهم نموده و جلوی فرسایش را میگیرد. به کارگیری این روش‌ها در خاک تا حدود زیادی موجب افزایش پوشش گیاهی و کاهش فرسایش می‌گردد و بنابراین، تعیین بهترین نوع عملیات برای خاکهای مختلف ضروری است. (صادق زاده و همکاران، ۱۳۸۷)
 خداقلی و همکاران (۱۳۸۹) در حوضه آبریز رودچادگان، کاشت بذر در عمق ۲/۵ سانتی متر به

کوچک‌پایه‌ای و در ارتفاعات ۳۲/۷۹٪ ارزیابی گردیده است
 ۲- مواد و روش‌ها
 ۲-۱- منطقه مورد مطالعه
 حوضه آبریز زون‌چای بخشی از حوضه آبریز رودخانه ارس است. در محدوده ۴۵ درجه و ۱۲ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۵ دقیقه ی طول شرقی و ۳۸ درجه و ۱۸ دقیقه تا ۳۹ درجه و ۱۲ دقیقه عرض شمالی واقع گردیده است. حوضه آبریز مورد مطالعه در منطقه معتدل کوهستانی قرار گرفته است که زمستانهایی بسیار سرد و تابستان معتدل دارد. دارای آب و هوای سرد و مرطوب بوده و متوسط بارندگی در آن بیش از ۳۰۰ میلی‌متر در سال است (شکل ۱)



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان آذربایجان شرقی

۲-۲- تهیه نقشه‌های پایه
 ۲-۲-۱- مدل رقومی ارتفاع زمین (DEM^۱)
 این مدل بر اساس رقومی کردن نقشه توپوگرافی منطقه با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و سپس میان‌یابی این خطوط با رزولوشن ۱۰ متر به دست آمد.

۲-۲-۲- طبقات ارتفاعی
 منطقه مورد مطالعه به چهار طبقه ارتفاعی تقسیم بندی گردید. براساس تقسیم بندی انجام شده بیشتر مساحت حوضه دارای ارتفاع ۲۵۰۰-۳۰۰۰ متر از سطح دریاست.
 ۲-۲-۳- نقشه شیب
 حوضه آبریز مورد مطالعه منطقه‌ای کوهستانی با شیب زیاد است. شیب متوسط حوضه حدود ۳۸ درصد است. نقشه شیب منطقه به شش کلاس طبقه بندی گردید که بیشترین مساحت حوضه مربوط به شیب‌های ۴۰-۳۰ درصد است. در نقشه شیب اولیه با توجه به مساحت و مقیاس نقشه واحدهای کوچک ترازیک هکتار Eliminate شده‌اند.

۲-۲-۴- جهت شیب دامنه

1=Digital Elevation Model

تاکید بر اصول عملیات برجسته بینی، و همچنین پس از تشکیل Stereo Analyst Feature Project رخساره‌های ژئومورفولوژی حوضه آبریز زنوز چای در منطقه همپوشانی هر زوج عکس تفسیر شدند و به صورت رقومی تهیه شدند. همچنین عامل Z که همان متوسط ارتفاع هر زوج عکس هوایی است تصحیح گردید تا وضوح تصویر در منطقه همپوشانی بیشتر گردد.

- تهیه نقشه نهایی ژئومورفولوژی در محیط نرم افزار Arc/GIS
رخساره‌های رقومی شده ژئومورفولوژی که به صورت shape file هستند مستقیماً به نرم افزار Arc/GIS انتقال یافته و باهم Merge شدند و در نهایت نقشه ی ژئومورفولوژی حوضه ی آبخیز زنوزچای به دست آمد

پس از تهیه نقشه ژئومورفولوژی، رخساره فرسایش آبراهه‌ای براساس فرمول تراکم زهکش (رابطه ۱) شبکه به چهار رده تقسیم بندی گردید به بیان دیگر در جایی که شدت فرسایش آبراهه شدیدتر است فرسایش آبراهه‌ای درجه یک، و در جایی که فرسایش آبراهه‌ای کندتر از سایر بخش‌هاست فرسایش آبراهه‌ای از نوع درجه چهار نامیده شد.

$$\text{رابطه (۱)} \quad Dd = \sum L_i / A$$

که در آن Dd، تراکم زهکش به کیلومتر بر کیلومتر مربع و L_i ، طول آبراهه‌ها به کیلومتر و A مساحت حوضه به کیلومتر مربع است. تراکم زهکشی با دبی‌های حداکثر حوضه‌ها همبستگی دارد و می‌تواند نشان دهنده وضعیت شدت و ضعف رواناب و فرسایش در قسمت‌های مختلف آن باشد.

نقشه تولید شده به چهار جهت اصلی طبقه بندی گردید. در این نقشه نیز بر اساس مقیاس مطالعات واحدهای کوچک تر از یک هکتار Eliminate شدند. براساس طبقه بندی انجام یافته بیشتر مساحت حوضه آبریز مورد مطالعه در جهت‌های جنوبی قرار گرفته است.

۲-۵-۲- نقشه سنگ شناسی

نقشه سنگ شناسی از نقشه زمین شناسی منطقه با مقیاس ۱/۱۰۰۰۰۰ تهیه گردید. واحدهای سنگ شناسی موجود در منطقه عبارتند از: E^{p^u} , E^a , E^{c1} , E^{c2} , $O1^d$, $O1^v$, Q^{tr} , Q^{al} , D^l , D_s , C_s , Q^{th} , Qt^1 , $Qt2$, E^{sm} , E^{mg} ,
۲-۲-۶- رخساره‌های ژئومورفولوژی

۲-۶-۱- اورتوفتوی عکس‌های هوایی

برای ساخت نقشه ژئومورفولوژی عکس‌های هوایی منطقه اسکن شدند و با استفاده از ماژول LPS نرم افزار ERDAS IMAGINE اورتوفتو شدند.

به طور کلی عملیات اورتوفتوی عکس‌های هوایی طی شش مرحله زیر صورت گرفت:

- ۱- تشکیل فایل بلوک برای پروژه ی مورد نظر
- ۲- تعریف پارامترهای توجیه داخلی هر عکس
- ۳- تعریف پارامترهای توجیه خارجی هر عکس
- ۴- معرفی موقعیت دقیق نقاط زمینی
- ۵- انجام مثلث بندی شعاعی بلوکی

۶- Orthoresamplig

-تفسیر عکس‌های هوایی و رقومی سازی نقشه ژئومورفولوژی

- تشکیل Stereo Analyst Feature Project

Block file (blk) های تشکیل یافته با استفاده از ماژول Stereo Analyst از نرم افزار ERDAS IMAGINE 9.2 باز شده و با استفاده از عینک‌های آنالگلیف و با

نهایت پس از انجام مراحل فوق Accuracy Report
برای نقشه‌ی ژئومورفولوژی به دست آمد.

-نقشه واحد کاری

برای تعیین و مشخص کردن واحدهای کاری ابتدا با سه نقشه شیب، جهت دامنه و ارتفاع نقشه تلفیقی ساخته شده و

سپس نقشه سنگ شناسی و رخساره‌های ژئومورفولوژی با نقشه‌ی شیب تلفیقی قطع داده شدند و واحدهای کاری

مشخص گردیدند. (احمدی، ۱۳۸۶)

۳- بحث

در منطقه مورد مطالعه ۱۲ رخساره ژئومورفولوژی تشخیص داده شده و از تفسیر عکس‌های هوایی مرزهای آن‌ها تفکیک گردید. طبق داده‌های جدول (۱) میزان درصد صحت کل برای نقشه تهیه شده ۹۴ درصد به دست آمده است و میزان شاخص کاپا ۰/۹ است. از آنجا که تهیه‌ی نقشه‌ی موضوعی با واقعیت صد درصد زمینی بسیار هزینه بر است و صرفاً در کارهای علمی محض انجام پذیر است می‌توان میزان صحت به دست آمده را قابل اطمینان دانسته و نقشه تهیه شده را نقشه نهایی ژئومورفولوژی برای حوضه آبریز مورد مطالعه معرفی نمود. همچنین از داده‌های آزمون آماری چنین برمی آید که هیچ نقطه تصادفی در واحدهای رخساره‌ی شیاری و مناطق مسکونی و توده سنگی و دریاچه واقع نشده‌اند. و کمترین درصد میزان صحت اختصاص به رخساره فرسایش سطحی دارد.

- انجام آزمون آماری برای تعیین صحت و دقت نقشه ژئومورفولوژی تهیه شده

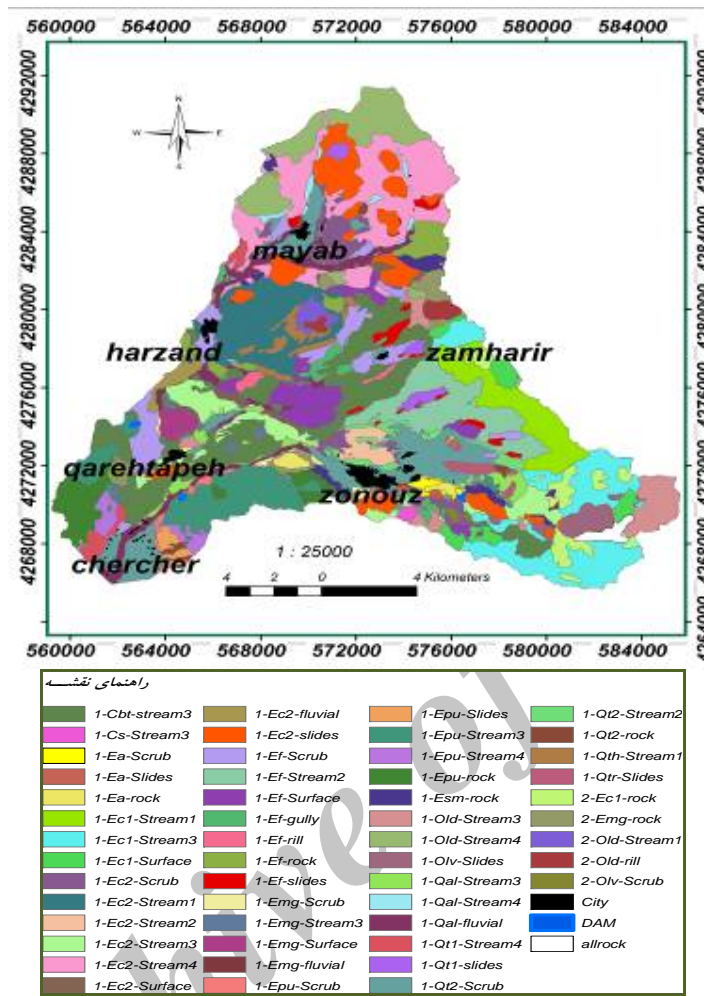
به منظور بررسی میزان صحت نقشه ژئومورفولوژی تهیه شده به روش فوق‌الذکر، با استفاده از نرم افزار Erdas Imagine تعداد ۱۰۰ عدد نقطه به روش Stratified Random Sampling انتخاب شدند. به عبارت دیگر طی این روش، در هر رخساره‌ی ژئومورفولوژی به طور متوسط تعداد ۸ نقطه، با در نظر داشتن مساحت و تعداد پلی‌گون‌های هر یک از رخساره‌ها انتخاب شدند. این نقاط در بردارنده اطلاعات به دست آمده از نقشه، شامل مختصات جغرافیایی و نوع رخساره ژئومورفولوژی می‌باشند. در مرحله بعد طی چندین مرحله بازبینی‌های صحرائی، اطلاعات مربوط به هر یک از نقاط شامل مختصات جغرافیایی، نوع رخساره‌های ژئومورفولوژیکی، با استفاده از دستگاه GPS برداشت شدند و با استفاده از نرم افزار Arc/GIS به جدول اطلاعاتی نقاط مزبور لینک شدند. این نقاط با استفاده از نرم افزار Arc/GIS با نقشه ژئومورفولوژی قطع داده شدند تا اطلاعات مشاهداتی به نقشه‌ی ژئومورفولوژی منتقل شوند. به منظور جلوگیری از جابجایی نقاط، جدول اطلاعاتی نقاط مزبور به نرم افزار Excel انتقال یافته و بر اساس ID اولیه آن‌ها در نرم افزار Erdas Imagine مرتب شدند. سپس جدول مزبور جهت انجام آزمون آماری دوباره به نرم افزار Erdas Imagine منتقل شده و در این مرحله Refrence مربوطه به نقاط بر اساس اطلاعات مشاهداتی تنظیم گردید تا میزان مطابقت اطلاعات مشاهداتی و اطلاعات به دست آمده از نقشه تهیه شده توسط نرم افزار Erdas Imagine تعیین گردد. در

جدول ۱- نتایج حاصل از آزمون آماری به روش Stratified Random Sampling، با استفاده از نرم افزار Erdas Imagin

ACCURACY TOTALS			
Class Name	geofacis	Producers Accuracy	Users Accuracy
Class 1	stream4	100.00%	100.00%
Class 2	stream2	95.65%	88.00%
Class 3	stream3	100.00%	100.00%
Class 4	stream1	100.00%	100.00%
Class 5	dam	---	---
Class 6	city	---	---
Class 7	fluvial	100.00%	100.00%
Class 8	gully	100.00%	100.00%
Class 9	Rill	---	---
Class 10	rock exposure	100.00%	100.00%
Class 11	regular flank	100.00%	100.00%
Class 12	rock	---	---
Class 13	surface	88.89%	88.89%
Class 14	lanndslides	100.00%	77.78%
Overall Classification Accuracy = 0/94 94.00%			
Overall Kappa Statistics = 0.9312			

رودخانه‌ای به دلیل قرار داشتن در رخساره انتقال، مقاوم به فرسایش در نظر گرفته می‌شوند (رفاهی، ۱۳۸۵). البته یادآوری می‌شود که تنها در اینجا عوامل زمین‌شناسی مد نظر قرار گرفته است در حالی که ممکن است واحدهایی که از نظر زمین‌شناسی در برابر فرسایش مقاوم هستند در اثر سایر عوامل مانند آب و هوا و توپوگرافی فرسایش‌پذیری بیشتری کسب کنند. به همین دلیل با در نظر گرفتن نوع رخساره‌های ژئومورفولوژی واحدهای کاری در هم ادغام شدند در نهایت 52 واحدکاری در حوضه آبریز مورد مطالعه ایجاد گردید (شکل ۲) و پس از تحلیل شرایط خاص هر یک از آنها، نوع برنامه‌های اجرایی برای هر یک از واحدهای کاری با هدف کنترل فرسایش تعیین شدند.

در حوضه آبریز مورد مطالعه حدود ۱۲۳ واحدکاری ایجاد شد البته به منظور کاهش نمونه‌ها تا حد قابل قبول واحدهای کاری دارای شیب‌های صفر تا بیست درصد و بیش از بیست درصد با یگدیگر ادغام شدند سپس جهت کاهش تعداد واحدهای کاری به منظور ارائه راهکارهای اجرایی برای حوضه آبریز مورد مطالعه، واحدهای لیتولوژیک بر اساس رده‌های کیفی فرسایش‌پذیری در روش MPSIAC طبقه بندی شدند. در درجه بندی کمی از درجه ۱ به درجه ۱۰ میزان حساسیت واحدهای زمین‌شناسی افزوده شده و از ضریب مقاومت آنها کاسته می‌شود. بر اساس جدول (2)، بیشترین حساسیت را به فرسایش واحدهای E^{mg} و E^{sm} دارند و علاوه بر آنها آبرفت‌های جوان و



شکل ۲- نقشه واحدهای کاری در حوضه آبریز زنونز چای

جدول ۲- جدول فرسایش پذیری واحدهای لیتولوژیک حوضه آبریز زنونز چای

واحد سنگی	نماد در نقشه زمین شناسی	جنس بخش های مختلف سنگی	امتیاز واحد سنگی در محاسبه رسوبدهی به روش MPSIAC	متوسط وزنی امتیاز	توصیف کیفی واحدهای سنگی از نظر فرسایش پذیری
سازند سلطانیه	Cs	دولومیت	۱	۲/۸	نسبتاً مقاوم به فرسایش
		ماسه سنگ	۷		
سازند باروت	Cbt	دولومیت	۱	۵/۲	نسبتاً فرسایش پذیر
		ماسه سنگ	۷		
سازند زاگون- لالون	CZ.L	شیل	۹	۶	نسبتاً فرسایش پذیر
		ماسه سنگ	۳		
واحد آهکی دونین	DL	آهک	۴	۵/۴	نسبتاً فرسایش پذیر
		شیل	۹		
		ماسه سنگ	۷		
واحد ماسه سنگی	DS	ماسه سنگ	۳	۳/۸	نسبتاً مقاوم به فرسایش

دوین		دولومیت	۱		
		شیل	۹		
کنگومرای	Ec1	کنگومرا	۶	۶	نسبتاً فرسایش پذیر
واحد فیلیشی اوسن	Ef	ماسه سنگ آهکی	۷	۷/۲	فرسایش پذیر
		شیل	۹		
		کنگومرا	۶		
کنگومرای فوقانی	Ec2	کنگومرا	۶	۶/۸	فرسایش پذیر
		مارن	۹		
		ماسه سنگ	۷		
مارنهای اوسن	Emg	مارن گچ‌دار	۱۰	۱۰	حساس به فرسایش
ماسه سنگهای اوسن	ESm	ماسه سنگ	۷	۷/۶	فرسایش پذیر
		مارن	۹		
آندزیت اوسن	Ea	آندزیت	۴	۴	نسبتاً مقاوم به فرسایش
گنبد‌های الگوسن	Old	داسیت	۴	۴	نسبتاً مقاوم به فرسایش
دایک	dk	داسیت	۴	۴	نسبتاً مقاوم به فرسایش
تراورتن	Qtr	تراورتن	۲	۲	مقاوم به فرسایش
پادگانه‌های آبرفتی	Qt1	کنگومرای نیمه سخت	۷	۷	فرسایش پذیر
پادگانه‌های آبرفتی	Qt2	کنگومرای سست	۲	۲	مقاوم به فرسایش
آبرفت‌های	Qa1	شن و ماسه و رس	۰	۰	مقاوم به فرسایش
پیروکلاست‌های میشو	Olv	برش آتشفشانی	۶	۶	نسبتاً فرسایش پذیر
		توف	۶		
پیروکلاستیک‌های اوسن فوقانی	Epu	آگلومرا	۶	۶	نسبتاً فرسایش پذیر
		توف	۶		
		کنگومرا	۶		
پادگانه‌های آبرفتی	Qth	کنگومرای نیمه سخت	۷	۷	فرسایش پذیر

۴- نتیجه گیری

یک نگرش جامع با هم مد نظر قرار گرفت که از جمله مهمترین آنها شرایط فیزیکی حاکم بر منطقه مانند توپوگرافی منطقه، ژئومورفولوژی و شرایط زمین‌شناسی و خواص سازندها است.

- بیرون زدگی یا رخنمون سنگی

این اراضی از توان تولیدی پایینی برخوردار بوده، و در حال حاضر به شدت مورد بهره برداری قرار می‌گیرند در برنامه اصلاح و توسعه این اراضی بایستی به عنوان اراضی حفاظتی و فرق باید در نظر گرفته شوند.

توسعه پایدار به معنای بهره‌برداری از منابع موجود در یک حوضه آبریز با توجه به ثبات و عدم تخریب منابع آن است. قطعاً برای حصول این نتیجه می‌بایست قابلیت‌های هر حوضه به صورت کامل مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد. بنابراین، جهت رسیدن به هدف مذکور نیاز به مطالعه همه جانبه است. تعیین دقیق مشکلات و پتانسیل‌ها در تدوین سیمای طرح و نحوه سیاست گذاری راهکارهای اجرایی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. (مخدوم، ۱۳۷۰) به منظور تعیین پتانسیل‌ها و محدودیت‌ها، نتایج کلیه مطالعات پایه در

یکی از سیماهای اصلی موجود در منطقه، وجود خندق در منطقه می باشد. فرسایش خندقی در منطقه فعال بوده و هم اکنون به عنوان یک عامل شکل زا عمل میکند. دو عامل مهم فرسایش ترجیحی و تأثیر لیتولوژی سازندها باعث بروز ریزش و خزش به خصوص در دیواره آبراهها شده است و به عنوان عامل شکل زا در حال حاضر در حال تغییر ابعاد آبراهه‌های منطقه طرح می باشد. این پدیده‌ها در شیبهای بیش از ۲۵ درصد و بخصوص شیبهای بالای ۴۰ درصد به وفور مشاهده می گردد.

۴-۲- تشریح پتانسیل‌های حوضه آبریز زونزچای

وجود راه‌های دسترسی خاکی به مناطق مورد نظر وجود باغات کشاورزی با تولید مناسب در اطراف روستاهای بهره بردار منطقه

وجود عرصه‌های مناسب جهت احداث بندهای خاکی و سایر فعالیتهای سازه ای وجود انگیزه کافی جهت بهبود وضعیت فعلی در بین اهالی منطقه

وجود خاک مناسب کشاورزی حجم بارش مناسب کشت دیم و یا کشت گیاهان دارویی (اما با پراکنش نا منظم)

با در نظر داشتن محدودیت‌ها و پتانسیل‌های موجود در حوضه آبریز مورد مطالعه، شیوه‌های مناسبی با هدف کنترل فرسایش پیشنهاد گردید عبارتی عامل محدود کننده هر واحد کاری تعیین شده و متعاقب آن راهکار مناسب برای کنترل فرسایش ارائه شده است. (جدول ۳) به عنوان مثال، در واحد کاری 1-A-fluvial، شماره ۱ نشان دهنده شیب‌های کمتر از ۲۰ درصد، A: سازندهای مقاوم به فرسایش و fluvial، نشان دهنده فرسایش رودخانه‌ای است. بنابراین در واحد کاری

- شیبهای غیر مجاز برای بهره برداری مساحت قابل توجهی با شیب بالای ۲۰ درصد درحوضه آبریز زونزچای قرار گرفته که دارای محدودیت بهره برداری در مقایسه باشیب‌های کمتر است. در این مطالعه این سطوح برای مرتع و مرتع داری در نظر گرفته شده است. ولی باید در نظر داشت که این سطوح از شکنندگی بالایی برخوردار بوده و نیاز به دقت بیشتر در بهره برداری از این سطوح است. بخشی از رخساره حرکت‌های توده‌ای و بیرون زدگی سنگی در داخل این بخش قرار گرفته است.

- مشکلات ناشی از واحدهای سنگ شناسی منطقه وجود پهنه‌های لغزشی و ریزشی و میزان فرسایش بادی برای استفاده از اراضی منطقه محدودیت ایجاد کرده است.

- سطح قابل ملاحظه‌ای از حوضه آبریز زونزچای را فلیش‌های آئوسن، با استعداد فرسایشی بسیار بالا تشکیل داده اند

- با توجه به سازندهای منطقه و وجود لایه‌های مارنی، سیلتی و رسی قسمت اعظم منطقه طرح نفوذناپذیر است.

- در منطقه مورد مطالعه وجود لیتولوژی خاص، باعث توسعه نسبتاً رخساره برون زدگی سنگی و فرسایش آبراه‌ای گردیده است.

- مشکلات ناشی از مورفولوژی منطقه وجود توپوگرافی تپه ماهوری که قسمت اعظم حوضه مورد مطالعه را در بر گرفته است. تپه ماهورها در نحوه آرایش آبراه‌ای و حاکمیت فرسایش به خصوص از نوع حرکت‌های توده‌ای و فرسایش آبراه‌ای نقش مهمی برعهده دارد.

مذکور، عامل محدود کننده نوع فرسایش است و راهکار مناسب برای آن واحد عملیات بیولوژیکی پیشنهاد شده است. همچنین در واحد کاری 1-B- scrub، که نشان دهنده سازندهای نسبتاً مقاوم به فرسایش و scrub، نشان دهنده رخساره دامنه منظم است، بنابراین می‌توان گفت در این واحد کاری عامل محدود کننده‌ای وجود ندارد.

جدول ۳- عوامل محدود کننده و شیوه مناسب پیشنهادی

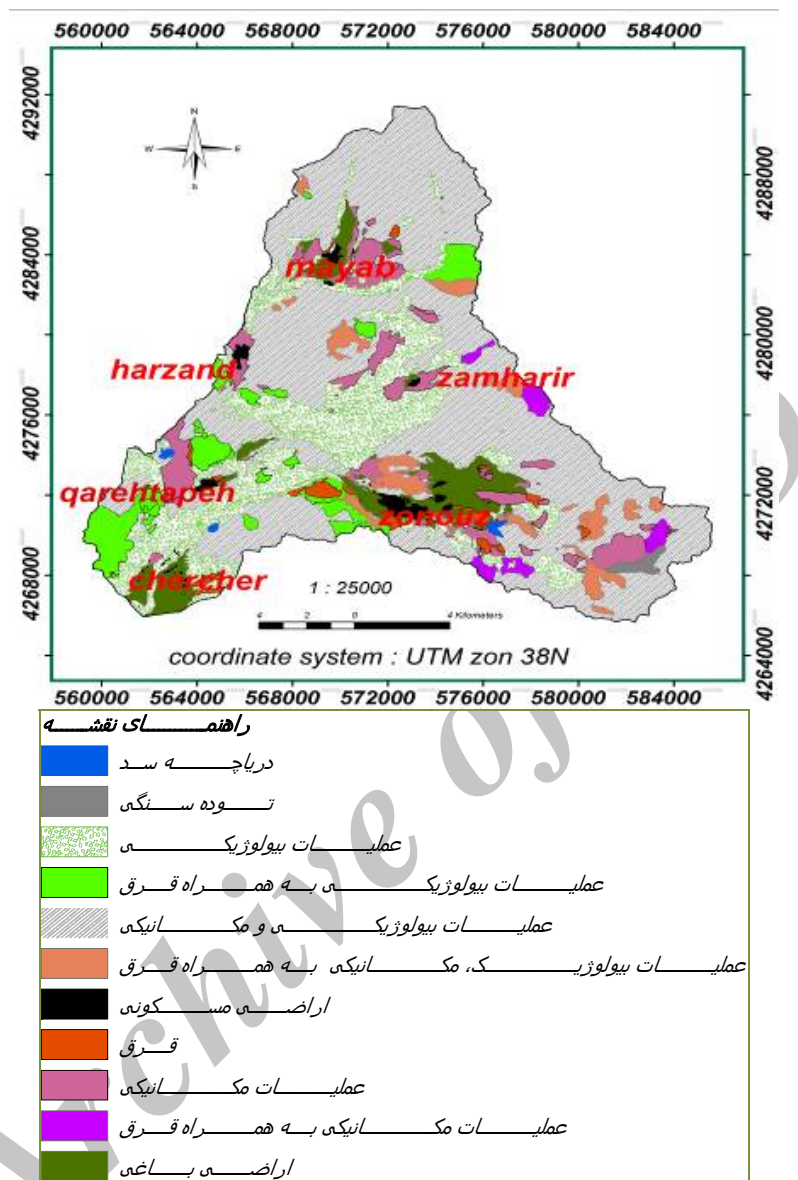
شماره ردیف	کد واحد کاری	مساحت (هکتار)	عامل محدود کننده	شیوه‌های مناسب پیشنهادی			
				بیولوژیکی	بیومکانیکی	مکانیکی	مدیریتی
1	1-A-fluvial	900	فرسایش رودخانه ای	*			
2	1-A-rock	117	بهره برداری شدید				فرق
3	1-A-scrub	1892	وجود ندارد				
4	1-A-stream2	322	فرسایش آبراه‌های شدید		*		
5	1-A-stream3	352	فرسایش آبراه‌های متوسط	*			
6	1-A-stream4	166	فرسایش آبراه‌های کم	*			
7	1-B-rock	195	بهره برداری شدید و برونزدگی سنگی				فرق
8	1-B-scrub	66	وجود ندارد				
9	1-B-slides	24	ریزش‌های سنگی			*	
10	1-B-stream3	58	فرسایش آبراه‌های متوسط		*		
11	1-C-rock	753	برونزدگی سنگی و سازندهای نسبتاً فرسایش پذیر	*			فرق
12	1-C-scrub	104	سازندهای نسبتاً فرسایش پذیر	*			
13	1-C-slides	166	سازندهای نسبتاً فرسایش پذیر و زمین لغزش	*			
14	1-C-stream3	1464	سازندهای نسبتاً فرسایش پذیر و فرسایش آبراه‌های متوسط		*		
15	1-C-stream4	272	سازندهای نسبتاً فرسایش پذیر و فرسایش آبراه‌های کم	*			
16	1-D-fluvial	188	سازندهای فرسایش پذیر و فرسایش رودخانه ای		*		
17	1-D-gully	311	سازندهای فرسایش پذیر و فرسایش خندقی	*			
18	1-D-rill	102	سازندهای فرسایش پذیر و فرسایش شیار	*			
19	1-D-rock	536	برونزدگی سنگی و سازندهای فرسایش پذیر	*			فرق

20	1-D-scrub	1079	سازندهای فرسایش پذیر				فرق
21	1-D-slides	518	سازندهای فرسایش پذیر و زمین لغزش		*		
22	1-D-stream1	341	سازندهای فرسایش پذیر و فرسایش آبراه‌های بسیار شدید		*		
23	1-D-stream2	1416	سازندهای فرسایش پذیر و فرسایش آبراه‌های شدید		*		
24	1-D-stream3	3014	سازندهای فرسایش پذیر و فرسایش آبراه‌های متوسط	*			
25	1-D-stream4	238	سازندهای فرسایش پذیر و فرسایش آبراه‌های کم	*			
26	1-D-surface	911	سازندهای فرسایش پذیر و فرسایش سطحی	*			
27	1-E-fluvial	30	سازندهای حساس به فرسایش و رودخانه ای		*		
28	1-E-rock	187	سازندهای حساس به فرسایش و برونزدگی سنگی	*			فرق
29	1-E-scrub	85	سازندهای حساس به فرسایش				فرق
30	1-E-stream3	122	سازندهای حساس به فرسایش و فرسایش آبراه‌های کم	*			فرق
31	1-E-surface	208	سازندهای حساس به فرسایش و فرسایش سطحی	*			فرق
32	2-B-rill	183	شیب زیاد و فرسایش شیباری		*		
33	2-B-stream1	161	شیب زیاد و فرسایش آبراه‌های بسیار شدید		*		فرق
34	2-B-stream3	708	شیب زیاد و فرسایش آبراه‌های متوسط		*		
35	2-B-stream4	1377	شیب زیاد و فرسایش آبراه‌های کم			*	
36	2-B-surface	233	شیب زیاد و فرسایش سطحی			*	
37	2-C-rock	522	شیب زیاد و سازندهای حساس به فرسایش پذیر و برونزدگی سنگی		*		فرق
38	2-C-scrub	40	شیب زیاد و سازندهای حساس به فرسایش پذیر				فرق
39	2-C-slides	352	شیب زیاد و سازندهای			*	

			حساس به فرسایش پذیر و زمین لغزش				
40	2-C-stream2	1111	شیب زیاد و سازندهای حساس به فرسایش پذیر و فرسایش آبراه‌های شدید	*			
41	2-C-stream3	1902	شیب زیاد و سازندهای حساس به فرسایش پذیر و فرسایش آبراه‌های متوسط	*			
42	2-C-surface	456	شیب زیاد و سازندهای حساس به فرسایش پذیر و فرسایش سطحی		*		فرق
43	2-D-rock	379	شیب زیاد و سازندهای فرسایش پذیر و پروندگی سنگی	*			فرق
44	2-D-scrub	763	شیب زیاد و سازندهای فرسایش پذیر		*		
45	2-D-slides	1551	شیب زیاد و سازندهای فرسایش پذیر و زمین لغزش	*			
46	2-D-stream1	1462	شیب زیاد و سازندهای فرسایش پذیر و فرسایش آبراه‌های بسیار شدید	*			فرق
47	2-D-stream2	284	شیب زیاد و سازندهای فرسایش پذیر و فرسایش آبراه‌های شدید	*			فرق
48	2-D-stream3	1017	شیب زیاد و سازندهای فرسایش پذیر و فرسایش آبراه‌های متوسط	*			
49	2-D-stream4	2374	شیب زیاد و سازندهای فرسایش پذیر و فرسایش آبراه‌های کم	*			
50	2-D-surface	180	شیب زیاد و سازندهای فرسایش پذیر و فرسایش سطحی	*			

در نهایت، اطلاعات جدول ۳ با استفاده از نرم افزار Arc/GIS به جدول اطلاعات توصیفی نقشه واحدهای سیمای طرح جهت کنترل فرسایش در حوضه آبریز زون‌چای تهیه گردید. (شکل ۳)

کار لینک شدند و بر اساس این اطلاعات نقشه



شکل ۳- نقشه سیمای طرح با هدف کنترل فرسایش در حوضه آبریز زونزچای

احمدی، ر، حشمتی، غ و عابدی، م. ۱۳۸۸. بررسی

منابع

اثرات بهبود مراتع بر روی شاخص‌های سلامت. (مطالعه موردی: مراتع پارک جهان نمای استان گلستان)، مجله مرتع و بیابان، شماره ۱۶، صفحه: ۶۵-۵۵.

باغستانی میدی، ن، زارع، م و عبداللهی، ج. ۱۳۸۵. تاثیر قرق بر کیفیت و کمیت پوشش گیاهی در مراتع

آقاجانلو، ف و موسوی، آ. ۱۳۸۵. بررسی تاثیر قرق بر تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی مراتع، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۴، شماره ۵۹.

احمدی، ح، ۱۳۸۶. ژئومورفولوژی کاربردی، جلد ۱، فرسایش آبی، انتشارات دانشگاه تهران، ۶۸۸ صفحه.

رسوب در مراتع، فصلنامه پژوهش‌های
آبخیزداری، شماره ۷۳، صفحه ۱۴۲-۱۳۶.

صادق زاده، ا، مهرورز مقانلو، ک و محسنی، ش.
۱۳۸۷. بررسی اثرات مختلف اقدامات آبخیزداری
بر افزایش پوشش گیاهی، ششمین همایش ملی
علوم و مهندسی آبخیزداری، ۸ صفحه.

مخدوم، م. ۱۳۸۰. شالوده آمایش سرزمین، انتشارات
دانشگاه تهران، ۲۸۹ صفحه.

مخدوم، م، ۱۳۷۰، ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه
گیلان و مازندران برای توسعه شهری، صنعتی و
روستایی و توریسم، مجله محیط‌شناسی،
شماره ۱۶.

Gintburger, G. 1987. The effect of soil pitting on
establishment and growth of annual
Midcago spp on degraded rangeland in
Western Australia. Journ of The Australian
Rangeland. No9. pp 49-52.

Marshal, R. Haferkamp, J.
Voleski, M. Borman, M. Rodney Heithsch, K
and Currie Pal, O. 1993. Effect of
mechanical treatments and climatic factors
on the productivity of Nothern Great Pain
rangelands, Journ of Range Management,
No:46, pp 346-350.

Phiroozeh, M and Heshmati, GH. 2008.
Investigation about effects of flood
spreading on some land cover & surface
soil's characteristics, Journ of Watershed
Management Researches, No 79.

استپی استان یزد در دو دهه گذشته، مجله مرتع و
بیابان، شماره ۱۳، صفحه ۳۴۶-۳۳۷.

چاوشی بروجنی، س و خداقلی، م. ۱۳۸۲. گزارش
نهایی طرح بررسی تاثیر کنتور فارو و پیتینگ بر
احیاء و استقرار چندگونه مهم مرتعی، پژوهشکده
حفاظت خاک و آبخیزداری، شماره ۱۲۸/۸۲، ۵۸
صفحه.

خداقلی، م. اسماعیلی شریف، م. فیضی، م. شاهمرادی، ا
و جابرالانصار، ز. بررسی اثر روش کاشت بر
درصد سبزشدن گونه *Astragalus caragana*
F.et.M در شرایط دیم (مطالعه موردی: ایستگاه
تحقیقات آبخیزداری سد زاینده رود چادگان)،
فصلنامه پژوهش‌های آبخیزداری، شماره ۸۶،
صفحه ۱۴-۸.

رفاهی، ح، ۱۳۸۵. فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات
دانشگاه تهران، ۶۷۱ صفحه.

فیروزه، م و حشمتی، غ. ۱۳۸۷. بررسی اثرات پخش
سیلاب بر روی برخی از ویژگی‌های خاک‌های
سطحی و پوشش گیاهی. فصلنامه پژوهش‌های
آبخیزداری، شماره ۷۹.

قدوسی، ج. توکلی، م. خلخالی، س و سلطانی، م.
۱۳۸۵. تاثیر فرق بر کاهش فرسایش خاک و تولید