# برآورد نقش اکوسیستم جنگل در میزان فرسایش خاک با تعیین و سنجش فاکتورهای موثر

**مهسا حکیمی عابد*[۱]، امیرحسین فیروزان[۲]، هومن بهمن پور[۳]، آرمین هاشمی[۴]**

۱*- دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه محیط زیست، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

۲و۴- دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه جنگلداری، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود، گروه محیط زیست، شاهرود، ایران، صندوق پستی: ۳۶۱۵۵/۱۶۳

hakimimah@gmail.com

**چکیده**

خاک به عنوان بستر تولید یکی از مهمترین فاکتورهایی است که در اکوسیستم‌های پیچیده زمین مورد بررسی قرار می‌گیرد هر چند همیشه مطالعه این فاکتور دارای مشکلات زیادی بوده است، در این تحقیق با علم به این موضوع سعی شده با استفاده از فاکتورهایی که اندازه‌گیری آن ساده‌تر می‌باشد به بررسی فرسایش خاک پرداخته شود و تغییرات در آن ارزیابی گردد از این رو منطقه‌ای به وسعت ۴۵۸۰ هکتار که دارای اکوسیستم جنگلی است انتخاب و از مدل PSIAC استفاده شد و لایه‌های زمین‌شناسی، خاکشناسی، روان آب، توپوگرافی، پوشش زمین، فرسایش سطحی، فرسایش رودخانه‌ای، اقلیم و کاربری زمین در محیط GIS آماده و رستری شد و بنابر شرایط مدل، Classify و به دنبال آن Reclassify شد و با ارزش‌های جدید در مدل فرسایش PSIAC هم پوشانی شدند، در نتیجه نقشه‌ای حاصل گشت که با توجه به ارزش‌های موجود در آن به ۶۰ منطقه فرسایش تبدیل شد و در نهایت با توجه به ارزش هر پیکسل میزان و افق فرسایش استخراج شد و مشخص گردید که با توجه به شرایط فوق میزان فرسایش در سال ۱/۹ تن در کیلومتر مربع می‌باشد.

**کلمات کلیدی**: اکوسیستم، جنگل، خاک، فرسایش، GIS.

Archive of SID

www.SID.ir

## مقدمه

امروزه دیگر خاک را محیط بی جان ثابت و محدود به چند سانتی‌متر مورد استفاده گیاه که دارای بعضی خواص فیزیکی و شیمیایی است و از روی سنگ مادر مشخص شده باشد نمی‌دانند بلکه آن را همانند یک کمپلکس متحرک یا دینامیک می‌شناسند (۱۰) که می‌توان آن را در بسیاری از اکوسیستم‌های پیچیده بستر تولید نامید (۲۱). جنگل نیز به عنوان یک اکوسیستم پیچیده از این قاعده مستثنی نیست و در صورت تغییر در ویژگی‌های بستر آن تغییرات چشمگیری در اکوسیستم خود ایجاد می‌کند. از این رو شاید بتوان یکی از مهمترین خدمات جنگل را حفظ خاک و مواد آلی آن دانست که در بلند مدت ضامن بقای جنگل و کاربری‌های اطراف است (۱۰) چرا که در صورت بروز خسارت به آن باعث شکنندگی اکوسیستم و بروز خسارات جبران ناپذیری چه از نظر اقتصادی و چه از نظر زیست محیطی می‌شود به این جهت کنترل فرسایش خاک و در قدم اول شناخت میزان فرسایش آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۱۹). در این مقاله سعی شده به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل فرسایشی PSIAC میزان فرسایش خاک در اکوسیستم‌های پیچیده و به طور موردی جنگل‌های اسالم بررسی شود.

## مواد و روش‌ها

اجرای تحقیق فعلی با توجه به اهداف طرح نیاز به بهره‌گیری از اطلاعات جغرافیایی، خاکشناسی، زمین شناسی و... داشت که همه این اطلاعات به دلیل وسعت عمل در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) تجزیه و تحلیل شد.

### الف ـ انتخاب منطقه مورد مطالعه

بعد از بررسی‌های اولیه و مطالعه نقشه‌های موجود منطقه‌ای به وسعت ۴۵۸۰ هکتار که شامل سری‌های ۷ و ۸ دریابن می‌باشد انتخاب شد این منطقه در غرب استان گیلان در حدود بیست کیلومتری شهرستان هشتپر و در نوار شمالی سلسله کوه‌های البرز قرار دارد. این انتخاب دارای دلایل زیر بود:

- منطقه مذکور دارای تمامی اشکال کاربری منطقه اسالم است.
- منطقه مذکور دارای گسترش ارتفاعی مناسبی است.
- از نظر شیب و پوشش گیاهی شباهت زیادی به متوسط‌های منطقه اسالم دارد.

از این رو نمونه بسیار خوبی برای تحقیق فعلی به شمار می‌آمد.

### منطقه مورد مطالعه

منطقه فوق به دو سری مشخص ۷ و ۸ تقسیم شده‌اند که به جهت سادگی کار از همین تقسیمات جهت تهیه نقشه‌های مورد نیاز استفاده شد.

### مشخصات کلی سری‌های ۷ و ۸ دریابن

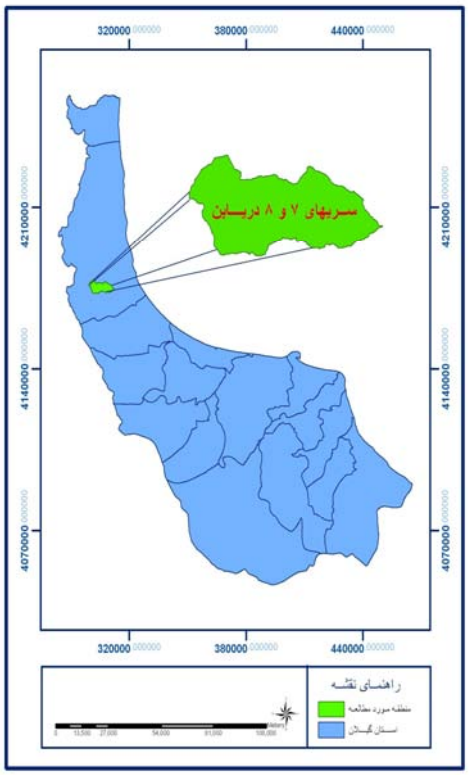
### وضعیت عمومی و موقعیت مکانی سری ۷ دریابن

سری ۷ طرح دریا بن بین مختصات جغرافیایی "۱۹ '۴۳ °۴۸ طول شرقی و "۴۸ '۴۰ °۳۷ عرض شمالی و "۶ '۴۸ °۴۸ طول شرقی و "۵۶ '۴۳ °۳۷ عرض شمالی به وسعت ۲۴۶۱ هکتار گسترش دارد. حداکثر ارتفاع از سطح دریا در این سری ۱۹۱۸ متر و حداقل آن ۴۵۰ متر است. حداکثر شیب در این سری شیب بی

Archive of SID

www.SID.ir

نهایت در محل دیواره‌های صخره بزرگ رنده سر است و حداقل آن شیب صفر بر روی یال‌های پهن بوده، شیب متوسط آن ۳۰٪ تا ۶۰٪ متغیر است.




شکل ۱: موقعیت سری‌های ۷ و ۸ دریابن در استان گیلان

## وضعیت عمومی و موقعیت مکانی سری ۸ دریابن

سری ۸ دریابن بین مختصات جغرافیایی "۱۳ ' ۴۷ ۴۸° طول شرقی و "۱۰ '۴۱ °۳۷ عرض شمالی و "۲۱ '۵۲ °۴۸ طول شرقی و "۴۰ '۴۳ °۳۷ عرض شمالی به وسعت ۲۱۷۹ هکتار گسترش دارد حداکثر ارتفاع از سطح دریا در این سری ۱۲۴۸ متر و حداقل آن ۲۰۰ متر است. حداکثر شیب در این سری شیب بی نهایت در محل دیواره‌های صخره‌ای رودخانه ناو است و حداقل آن شیب صفر بر روی یال‌های پهن و شیب متوسط آن بین ۳۰٪ تا ۶۰٪ متغیر است.

بعد از انتخاب نمونه مورد مطالعه فاز اجرایی به شکل زیر پیگیری شد:

## ب ـ انتخاب مدل فرسایشی

در این مرحله به جهت برآورد نقش جنگل در جلوگیری از هدر رفتن خاک از مدل PSIAC که با شرایط ایران سازگاری بیشتری نشان داده است (۷، ۸ و ۱۶) استفاده شد.

www.SID.ir

## مدل PSIAC

در این مدل تاثیر و نقش ۹ عامل مهم و موثر در فرسایش خاک و تولید رسوب در حوضه آبخیز که شامل زمین شناسی، خاک، آب و هوا، روان آب، پستی و بلندی، پوشش زمین، نحوه استفاده از زمین، فرسایش سطحی و فرسایش رودخانه‌ای است ارزیابی می‌شود و بسته به شدت و ضعف هر عامل ارزشی به آن نسبت داده می‌شود سرانجام با در نظر گرفتن مجموع ارزش‌های بدست آمده برای عوامل مختلف میزان رسوبدهی حوضه با فرمول (۱) برآورد می‌شود (۱۲و ۱۵).

$$Qs=۳۸/۷۷e^{۰/۰۳۵۳} \quad (۱)$$

Q: میزان رسوبدهی سالانه بر حسب متر مکعب در کیلومتر مربع

R: درجه رسوبدهی یعنی مجموع امتیازات عوامل مختلف در نظر گرفته شده در مدل PSIAC

رابطه فوق با درجه همبستگی $r = 0.9964$ از نظر آماری در سطح یک درصد معنی دار است.

## ج- پردازش اطلاعات به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

بعد از بررسی داده‌های موجود و انتخاب روش تعیین فرسایش به جهت سادگی و دقت عملیات از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) بهره گرفته شد و نقشه‌های ۹ گانه مورد نیاز در روش PSIAC که همان لایه‌های ۹ گانه اطلاعاتی این مدل است تهیه و بعد از زمین مرجع کردن و رقومی سازی به سلول‌های ۵/۸ در ۵/۸ متری تبدیل شد(۴و۶). بعد از تولید نقشه‌های مورد نیاز به کمک جداول امتیازبندی مدل PSIAC و با توجه به عملیات انجام شده بر روی هر عامل ارزش قسمت‌های مختلف نقشه محاسبه شد و در لایه‌های مجزا قرار گرفت و بر روی هم گذاشته شد و مجموع ارزش هر پیکسل جداگانه به دست آمد و در لایه جدیدی کدبندی شد در مرحله بعد ارزش هر پیکسل در فرمول مخصوص فرسایش مدل PSIAC قرار گرفت و فرسایش هر پیکسل به واحد متر مکعب در کیلومتر مربع به دست آمد بعد از طبقه‌بندی پیکسل‌ها به واحدهای مشابه مقدار هر واحد در یک بانک اطلاعاتی نگهداری شد و فرسایش منطقه بر حسب متر مکعب در هکتار محاسبه شد (۵و۹).

## نتایج

بعد از انتخاب نمونه مورد مطالعه و انجام آزمایش‌ها و عملیات مورد نیاز نتایج مربوط به آن‌ها جهت تجزیه و تحلیل گردآوری شد.

ـ نتایج بررسی تأثیر منطقه جنگلی بر فرسایش

در این مرحله به دلیل استفاده از مدل PSIAC فاکتورهای این مدل مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج زیر حاصل شد:

### الف: زمین شناسی سطحی

در این بررسی زمین‌شناسی بر روی انواع زمین (LAND TYPE) متمرکز شد و چهار واحد از نظر لند تیپ مشخص شد.

### - زمین‌های نوع اول

این زمین‌ها ارتفاعات کوتاه تا متوسط در سری ۸ را تشکیل می‌دهند از نظر چینه‌شناسی به رسوبات کرتاسه زیرین – میانی تعلق دارند و میزان آهک آن‌ها

Archive of SID

www.SID.ir

بیشتر از سایر رسوبات آتشفشانی است. پایداری این گونه زمین‌ها بسیار ضعیف است و اشکال رانش قدیمی در آن‌ها مشاهده می‌شود. در مناطق خشک این گونه زمین‌ها را بدلند (Bad land) می‌نامند. این زمین‌ها نسبت به فرسایش خاک‌ها مخصوصاً در نواحی‌ای که پوشش گیاهی از بین رفته باشد بسیار حساسند (۱۳ و ۱۴).

**-زمین‌های نوع دوم**

این زمین‌ها ارتفاعات متوسط تا نسبتاً بلندسری‌های ۷و۸ را تشکیل می‌دهند و غالباً از واحدهای چینه‌ای مربوط به کرتاسه فوقانی – پالئون تشکیل یافته‌اند. سنگ‌ها در این بخش‌ها از سختی خوبی برخوردارند و نفوذ پذیری آن‌ها کم است.

**-زمین‌های نوع سوم**

این زمین‌ها ارتفاعات بلندسری‌های ۷و۸ دریابن با قله‌های گنبدی شکل و شیب ملایمتر و عمیق خاک بیشتر نسبت به سایر زمین‌ها را تشکیل می‌دهند. در اطراف دره‌ها شیب آن‌ها زیاد شده بیرون زدگی‌های سنگی نیز مشاهده می‌گردد ولی بالای یال‌ها و سطح قله‌ها هموار است و خاک‌ها در آن‌ها نسبتاً عمیق می‌شوند. با توجه به شرایط مورفولوژیکی، اینگونه زمین‌ها از نظر اقدامات مکانیکی مناسب‌تر از سایر زمین‌ها هستند.

**- زمین‌های نوع چهارم**

این زمین‌ها دیواره‌های سنگی و پر شیب اطراف رودخانه اصلی (رودخانه ناو) را شامل می‌شود، واضح است که این نقاط نسبت به فرسایش خاک‌ها و رانش زمین حساس است.

با توجه به مطالب فوق امتیاز عامل زمین‌شناسی بر طبق جدول ۱ معین شد.

جدول۱: امتیازبندی عامل زمین شناسی

| ردیف | نوع زمین | امتیاز در مدل PSIAC |
|---|---|---|
| ۱ | نوع اول | ۸ |
| ۲ | نوع دوم | ۶ |
| ۳ | نوع سوم | ۳ |
| ۴ | نوع چهارم | ۵ |

**ب- خاک**

گزارش خاک سری‌های ۷و۸ دریابن با استفاده از نقشه خاکشناسی به مقیاس ۲۵۰۰۰ :۱ و نقشه توپوگرافی و انطباق آن‌ها و نقشه واحدهای اراضی خاک و بازدید صحرائی و مشخص کردن اجزای واحد اراضی و مطالعه پروفیل و تراشه‌های کنار جاده‌ها و آبراهه‌ها و انتخاب پروفیل مشاهده و نمونه‌برداری از آن‌ها و بررسی نتایج آزمایشگاهی تهیه شده است. بر اساس مطالعات فوق خاک این مناطق به چهار دسته کلی تقسیم شد (۲).

**-زیر واحد اراضی نوع اول**

این واحد ارتفاعات کوتاه تا نسبتاً بلند را تشکیل می‌دهد که متشکل از توف آتشفشانی و بازالت

Archive of SID

www.SID.ir

فرسایش یافته همراه با ماسه سنگ است که دارای کلاسه شیب کمی زیاد تا زیاد است عموماً دارای بیرون زدگی سنگی است و دارای پوشش جنگلی راش – ممرز – پلت – توسکا همراه با سایر گونه‌ها ست ضخامت لاشبرگ cm ۳-۱ بوده خاکی تکامل نیافته سطحی تا کم عمق است با حداکثر عمق cm ۴۰-۴۵ با تیپ پروفیلی AC تا A(B)C که خصوصیات افق (B) حد وسط افق A وC است در سراسر نیمرخ پروفیل فاقد واکنش نسبت به اسید کلرید ریک ۱۰٪ pH خاک اسیدی است و میزان آن حدود ۵/۸ – ۵/۳، ریشه دوانی متوسط، عمق نفوذ ریشه حدود cm ۴۵-۴۰ داخل سنگ‌های مادری در حال تخریب است نفوذپذیری آب در خاک خوب، بافت خاک متوسط Loam با کمتر از ۲۰٪ رس، ساختمان خاک دانه‌ای ریز تا دانه‌ای درشت و تیپ خاک تکامل نیافته رانکر تا قهوه‌ای جوان است.

**- زیر واحد اراضی نوع دوم**

این واحد در ارتفاعات کوتاه تا نسبتاً بلند متشکل از سنگ‌های مادری آهک سیلتی و ماسه‌ای دانه ریز و کنگلومرا تشکیل شده است. از نظر کلاسه شیب در شیب کمی زیاد تا زیاد با بیرون زدگی سنگی زیاد، گاهی به صورت دیواره سنگی همراه با سنگ و سنگریزه دیده می‌شود. پوشش جنگلی آن ممرز- راش- افرا همراه با سایر گونه‌های جنگلی است و ضخامت لاشبرگ در آن cm ۴-۱ است، خاک تکامل نیافته، کم عمق با حداکثر cm ۴۰، در بعضی نقاط سطحی حدود ۲۰cm با تیپ پروفیلی AC تا A(B)C که خصوصیات افق (B) حد وسط افق‌های A وC است در سراسر نیمرخ پروفیل در روی خاک فاقد واکنش نسبت به اسید کلریدریک ۱۰٪، pH خاک اسیدی تا خنثی میزان آن حدود ۶/۵ – ۶/۷ و آبشویی آهک به خوبی انجام گرفته، فاقد افق کلسیک است. درصد مواد خنثی شونده کم، حدود ۵-۳٪ است و در روی سنگ‌های مادری مخلوط با خاک گیاهی جوشش بسیار ضعیف ایجاد می‌شود، ریشه دوانی درآن ضعیف، نفوذ ریشه حدود ۴۰cm-۴۵ با پراکنش ضعیف در عمق زیرین همراه با بادافتادگی درختان قطور، نفوذ پذیری آب در خاک خوب تا متوسط، بافت خاک در بالا سبک Sand Loam در عمق زیرین کمی سنگین Clay Loam ، ساختمان خاک دانه‌ای ریز تا دانه‌ای درشت و تیپ خاک تکامل نیافته راندزین شسته شده است.

**-زیر واحد اراضی نوع سوم**

این واحد در ارتفاعات کوتاه تا بلند متشکل از توف – بازالت فرسایش یافته همراه با ماسه سنگ دیده می‌شود، دارای کلاسه شیب کم تا متوسط بدون بیرون زدگی سنگی و یا به میزان کم است سنگریزه دار با پوشش جنگلی راش – ممرز- پلت – ون، توسکا همراه با سایر گونه هاست، ضخامت لاشبرگ حدود cm ۳-۲ است. خاکی تکامل یافته نسبتاً عمیق با حد اکثر عمق cm ۸۰-۸۵ با تیپ پروفیلی ABC ضخامت افق B حدود cm ۴۰-۴۵ که نشانه تکامل خاک است. در سراسر نیمرخ پروفیل فاقد واکنش نسبت به اسید کلرید ریک ۱۰٪، pH خاک اسیدی است و میزان آن در پروفیل مطالعه شده حدود ۶/۵ -۶/۱ آهک و افق کلسیک، درصد آهک فعال در حد صفر بوده، با ریشه دوانی خوب عمق نفوذ ریشه حدود CM ۶۵-۶۰ با پراکنش مناسب در عمق زیرین، نفوذپذیری آب در خاک خوب تا متوسط، بافت خاک متوسط Loam تا

Archive of SID

www.SID.ir

کمی سنگین clay loam با درصد حدود ۲۴-۳۰٪ رس که در افق‌های مختلف تغییرات زیادی ندارد، تیپ خاک قهوه‌ای جنگلی با pH اسیدی است.

### -زیر واحد اراضی نوع چهارم

این واحد در ارتفاعات نسبتاً بالا با شیب کمی زیاد دیده می‌شود که از مشخصه‌های آن می‌توان بیرون زدگی سنگ و عدم پوشش جنگلی را دانست، در اینجا خاک با پوشش اندک گیاهی است و در بعضی مناطق کاملاً لخت است مخصوصاً در دیواره دره‌ها پوشیده از گرامینه‌ها و درخچه‌هاست. لاشبرگ در آنجا بسیار کم و اغلب به صورت ضایعات گونه‌های علفی و درخچه‌ای است ولی دارای هوموس غنی در افق A است. این واحد دارای خاک تکامل نیافته سطحی تا کم عمق با حداکثر عمق ۴۰ سانتی‌متر با تیپ پروفیل AC است، در سراسر نیمرخ فاقد واکنش نسبت به اسید کلرید ریک ۱۰٪، pH خاک اسیدی و میزان آن حدود ۵/۳-۵ ریشه دوانی نسبتاً ضعیف، بافت خاک loam با کمتر از ۲۵٪ رس، ساختمان خاک دانه‌ای ریز تا دشت، C/N تیپ خاک، تکامل نیافته رانکراست.

بعد از مطالعه نتایج خاکشناسی جدول زیر جهت امتیاز عامل خاک در مدل PSIAC حاصل شد.

جدول ۲: امتیاز بندی فاکتور خاکشناسی

| ردیف | نوع خاک | امتیاز در مدل PSIAC |
|---|---|---|
| ۱ | اول | ۵ |
| ۲ | دوم | ۲ |
| ۳ | سوم | ۶ |
| ۴ | چهارم | ۷ |

### ج-آب و هوا

در حوضه ناو اسالم که دو سری ۷و۸ در آن واقع هستند سه ایستگاه در زمینه‌های آب و هوایی و اقلیم (هیدرو کلیماتولوژی) وجود دارد که عبارتند از ایستگاه خرجگیل در ارتفاع ۱۳۰ متری، ایستگاه خلیال در ارتفاع ۷۸۰ متری و ایستگاه ناو در ارتفاع ۱۰۰۰ متری و یک ایستگاه موقت در محل پاسگاه نره بند در ارتفاع ۱۹۰۰ متری به همراه بیش از ۱۰ باران سنج که در گاوخس، گنز نو، ونه خونی کومه دشت و ... مستقر است و هر ساله اطلاعات مفیدی را از این حوضه ارئه می‌دهند. بر طبق آمار ایستگاه‌های خرجگیل، خلیال و ناو که ارتفاع بین ۱۳۰ تا ۱۰۰۰ متری را شامل می‌شود. گرمترین روزهای سال ۳۰°c و ۳۵ °c و ۳۴°c و سردترین روزهای سال نیز با دمای ۶/۵°c – ، ۱۰°c –، ۱۳°c – برای هر ایستگاه ثبت شده است. در این حوضه بارش‌های گوناگونی مثل باران، برف و تگرگ وجود دارد و در مناطق جنگلی دارای پوشش گیاهی مناسب، ریزش‌های زیر پوشش گیاهی و یا اصطلاحاً بارش‌های زیر درختی نیز وجود دارد. همچنین طبق آمارهای اخذ شده از ایستگاه‌های مختلف و به عنوان نمونه ایستگاه ناو متوسط حد اکثر دما در گرمترین ماه ۲۰/۵+ و متوسط حداقل دما در سردترین ماه ۳/۱-، متوسط میزان بارندگی ۶۱۹/۲ mm (قسمت عمده‌ای از بارش منطقه ناو به صورت برف است) و متوسط میزان ساعات آفتابی ۲۳۴/۲۵ دقیقه – روز است.

اقلیم این منطقه با استفاده از طبقه‌بندی (آمبرژه) جزو اقلیم ارتفاعات است: از این رو امتیاز آب و هوا در مدل PSIAC برابر۷ در نظر گرفته شد.

Archive of SID

www.SID.ir

### د- هرز آب یا روان آب

بنا به گزارش‌های ایستگاه‌های هیدرو متری خلیال که در ارتفاع ۷۶۰ متری، خرچگیل که در ارتفاع ۱۳۰ متری است و ناو که در ارتفاع ۱۰۰۰ متری است و در پی چند نوبت بازدید زمینی در زمان بارندگی، امتیاز عامل روان آب در مدل PSIAC از جدول ۳ پیروی می‌کند.

جدول ۳: امتیاز بندی فاکتور روان آب

| ردیف | میزان هرز آب | امتیاز در مدل PSIAC |
|---|---|---|
| ۱ | روان آب کم | ۳ |
| ۲ | روان آب زیاد | ۸ |

### ه- پستی و بلندی

این فاکتور معمولابا شیب سنجیده می شود از این رو به کمک نقشه تو پوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ نقشه شیب منطقه تهیه و به ۶ کلاسه زیر تقسیم بندی شد و امتیاز هر کلاسه در مدل PSIAC بر طبق جدول ۴ ارائه شد.

جدول ۴: امتیاز بندی فاکتور پستی و بلندی

| ردیف | شیب | امتیاز در مدل PSIAC |
|---|---|---|
| ۱ | ۰-۵ | ۰ |
| ۲ | ۵-۸ | ۳ |
| ۳ | ۸-۱۲ | ۶ |
| ۴ | ۱۲-۲۰ | ۹ |
| ۵ | ۲۰-۳۰ | ۱۵ |
| ۶ | ۳۰ | ۲۰ |

### و- پوشش زمین

با توجه به آمار برداشت شده از جنگل و تشریح منطقه جنگلی به شیوه عملیات صحرایی نقشه پوشش تهیه شدو امتیاز آن از جدول ۵ پیروی کرد.

جدول ۵: امتیاز بندی فاکتور پوشش زمین

| ردیف | پوشش | امتیاز در مدل PSIAC |
|---|---|---|
| ۱ | پوشش بسیار متر کم | -۱۰ |
| ۲ | پوشش متوسط | -۶ |
| ۳ | پوشش کم | -۳ |
| ۴ | دارای پوشش بوته ای | ۰ |
| ۵ | پوشش علفی به طور پراکنده | ۵ |

### ز- نحوه استفاده از زمین

کاربری در این منطقه به طور کلی کاربری جنگلداری است حتی نقاطی که در هنگام مطالعه این طرح خالی از جنگل است دارای برنامه جنگلداری است. بنابر این برای کل منطقه کاربری جنگلی در نظر گرفته و امتیاز صفر داده شد.

### ح- وضعیت فرسایش در سطح حوضه آبخیز

این قسمت به کمک مطالعات آبخیزداری موجود در منطقه و بازدید صحرایی از محل به شکل نقشه فرسایش سطحی تهیه شد و امتیاز هر قسمت از آن از جدول ۶ پیروی کرد (۱و۲).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶: امتیاز بندی عامل فرسایش

| ردیف | میزان فرسایش | امتیاز |
|---|---|---|
| ۱ | بسیار کم | ۲ |
| ۲ | متوسط | ۸ |
| ۳ | ۳۵ درصد فرسایش نسبتا شدید | ۱۵ |
| ۴ | بیش از ۵۰ درصد دارای فرسایش شدید | ۲۵ |

## ط- عامل فرسایش رودخانه‌ای (آبراهه‌ای) و انتقال رسوب

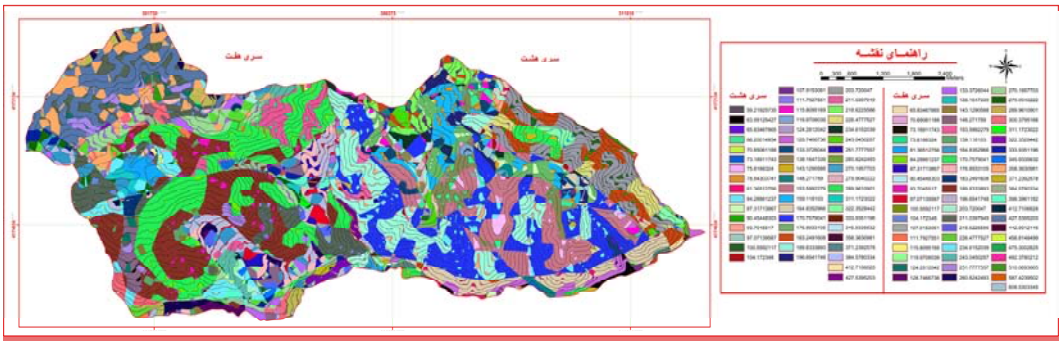
با توجه به شکل خاص منطقه و سنگی بودن بستر رودهای جاری در آن، امتیاز این فاکتور در مدل PSIAC برای کل منطقه ۵ در نظر گرفته شد (۳، ۱۵ و ۱۶).

## ی- برآورد فرسایش خاک و تولید رسوب

با توجه به اطلاعات گردآوری شده و بر طبق فرمول مدل PSIAC نقشه فرسایش تولید (شکل ۲) و فرسایش در واحد سطح بر آورد شد و جهت مقایسه با سایر فاکتورها در جدول ۷ گردآوری شد (۱۷).

جدول ۷: میزان فرسایش به همراه سایر اطلاعات منطقه

| | |
|---|---|
| ۴۵۸۰ | وسعت منطقه |
| ۱/۹۵۵ | تن در کیلومتر مربع(۱۰۰ هکتار) در سال |
| ۸۹/۵۳۹ | حجم خاک فرسایش شده در سال(تن در کیلومتر مربع) |




شکل ۲: نقشه فرسایش سری‌های ۷ و ۸ دریابن

## بحث

ویژگی‌های منطقه دریا بن به گونه‌ای است که می‌تواند نمونه کوچکی از کل منطقه باشد و این امر ارتباط یافته‌های مذکور را به کل منطقه امکان پذیر نموده است. باید توجه کرد که در بسیاری حالات فعالیت‌های انسانی مانند جاده‌سازی، بهره‌برداری، استفاده از وسایل ماشینی و حتی عملیات جنگل‌شناسی تأثیر چشم‌گیری بر روی فرسایش خاک خواهد گذاشت، به طور مثال تراشه‌های خاکریزی و خاکبرداری جاده که خالی از پوشش گیاهی است و یا

Archive of SID
www.SID.ir

برش‌های نواری که بر روی تراکم پوشش جنگلی تأثیر می‌گذارد و حتی بعضی عملیات پرورشی که در حالات خاص باعث باد افتادگی و یا رانش می‌شود می‌تواند تأثیر چشمگیری در فرسایش سطحی داشته باشد(۲۰ و ۲۱) ولی در بررسی فرسایش به کمک مدل فرسایشی عوامل فوق به صورت کمپلکسی از عوامل موثر در یک فاکتور دیده شده است. این امر نه تنها مانع وجود مشکلات زیاد در حجم عظیم داده‌ها می‌شود بلکه تصمیم‌گیری و مدلسازی امر فوق را نیز ساده‌تر می‌کند بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده و جدول ۷ به سادگی می‌توان دریافت که فرسایش خاک با کاربری فعلی جنگل‌های اسالم ۱/۹۵۵ متر مکعب در سال در هکتار است و این در حالی است که جنگل‌های اسالم در مقایسه با سایر جنگل‌های گیلان دارای جایگاه ممتازتری است. با مقایسه این عدد که حجمی معادل ۸۹/۵۳۹ تن در کیلومتر مربع شامل می‌شود با اراضی کم پوشش مانند حوضه آبخیز سد سفید رود، می‌توان به تأثیر پوشش جنگل در کاهش فرسایش پی برد (۱۱). بر طبق محاسبات رسوب سنجی‌ای که بر روی سد سفید رود به اجرا در آمده است حوزه آبریز این سد با مساحتی معادل ۱۱۲۴۰۰ هکتار رسوب تولیدی این حوضه در مدت یک سال تا قبل از اجرای عملیات آبخیزداری ۴۰/۳ میلیون متر مکعب در سال بوده و بعد از انجام عملیات کنترل رسوب به ۶/۳ میلیون متر مکعب در سال رسیده است (۲و۳). با محاسبه‌ای ساده در می‌یابیم که در بهترین حالت فرسایش حوضه آبخیز سد سفید رود حدود ۵۰ برابر بیشتر از فرسایش منطقه اسالم است با وجود این و با توجه به این موضوع که بخشی از منطقه مورد مطالعه در حد جنگل‌های انبوه نیست می‌توان دریافت که به کمک روش‌های علمی این امکان فراهم خواهد شد تا اکوسیستم به حد کلیماکس رسیده و امکان کاهش فرسایش خاک فراهم گردد.

## سپاسگزاری

بدینوسیله از کلیه همکارانی که در اجرای این تحقیق ما را یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را می‌نمائیم.

## منابع

۱. احمدی، ح.، ۱۳۷۴. ژئومورفولوژی کاربردی، جلد اول (فرسایش آبی). انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۹۵۴، ۵۳۹ ص.

۲. احمدی، ح.؛ کمالی، ن.؛ سلاجقه، ع. و جعفری،م.، ۱۳۸۶. برآورد فرسایش و رسوب با استفاده از دو روش EPM وPSIAC به روش ژئومورفولوژی در حوضه آبخیز قره آقاج. مجموعه مقالات همایش ملی علوم و مهندسی آبخیز داری ایران – مدیریت حوضه‌های آبخیز، ۱۳ ص.

۳. اسمعیلی، ا. و عبداللهی، خ.، ۱۳۸۹. آبخیزداری و حفاظت خاک. محقق اردبیلی، ۵۷۸ ص.

۴. آل شیخ، ع. و فرضی، ن.،۱۳۸۰. کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در تهیه نقشه فرسایش حوضه‌ها. مجموعه مقالات همایش مدیریت اراضی – فرسایش خاک و توسعه پایدار، اراک، ص۵۲.

۵. آل شیخ، ع.؛ نوروزی، ع. و جعفری، م.، ۱۳۸۳. مدل سازی فرسایش خاک و تولید رسوب در حوضه آبخیز چیخواب با استفاده از روش پسیاک اصلاح شده و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی

Archive of SID

www.SID.ir

GIS. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۴، ص ۱۹۲-۱۷۸.

۶. باقرزاده کریمی، م.، ۱۳۷۲. بررسی کارایی مدل‌های برآورد فرسایش و رسوب و تکنیک‌های سنجش از دور و GIS در مطالعات فرسایش خاک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، ۲۱۳ ص.

۷. بیات، ر.، ۱۳۷۸. بررسی کارایی مدل‌ها PSIAC وEPM در برآورد فرسایش و رسوب حوزه طالقان به کمک GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده خاکشناسی دانشگاه تهران، ۲۸۷ ص.

۸. پاکروپرور، م.، ۱۳۷۴. ارزیابی روش‌های PSIAC وEPM در برآورد رسوب و تعیین پراکنش فرسایش در قسمتی از حوزه سدلتیان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، ۱۸۲ ص.

۹. جلیلی، خ. و جدیدی، م.، ۱۳۸۴. برآورد کمی و کیفی فرسایش خاک و تولید رسوب به روش MPSIAC با استفاده از GIS (مطالعه موردی: حوزه آبخیز کنشت). سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، تهران، ایران.

۱۰. حبیبی کاسب، ح.، ۱۳۷۱. مبانی خاکشناسی جنگل. دانشگاه تهران، ۴۲۴ ص.

۱۱. حسینی، س.ص. و قربانی، م.، ۱۳۸۴. اقتصاد فرسایش خاک. دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۲۸ص.

۱۲. رفاهی، ح.، ۱۳۷۹. فرسایش آبی و کنترل آن. دانشگاه تهران، شماره ۲۲۹۸، تهران، ص ۳۰۸-۲۸۴.

۱۳. شرکت جنگلداری طبیعت گستر.، ۱۳۷۶. طرح جنگلداری دریابن، سری ۷.

۱۴. شرکت جنگلداری طبیعت گستر.، ۱۳۷۶. طرح جنگلداری دریابن، سری ۸.

۱۵. طهماسبی پور، ن.؛ نجفی دیسمانی، م. و مهدوی، م.، ۱۳۷۴. کاربرد و ارزیابی مدل جدید PSIAC برای تهیه نقشه فرسایش در حوضه‌های آبریز. مجموعه مقالات کنفرانس منطقه ای مدیریت منابع آب، اصفهان، ص ۱۶۱-۱۷۱.

۱۶. عبدی، پ. و حسنلو، م.ر.، ۱۳۸۲. تعیین شدت فرسایش و رسوبزایی اراضی در حوزه تهم چای با استفاده از مدل پسیاک و GIS. پوستر، همایش ژئوماتیک ۸۲، تهران، ایران.

۱۷. مختاری، ا. و خواجه الدین، م.، ۱۳۷۹. کاربرد سنجش از دور در تهیه لایه اطلاعاتی کاربری اراضی و پوشش زمین در مدل فرسایش خاک PSIAC. فصلنامه علمی پژوهشی جهاد سازندگی، جلد ۱، شماره ۴۶، ص ۸۲.

۱۸. نصری، م. و مرادی، ی.، ۱۳۸۰. بررسی نقش عوامل نه گانه تأثیر گذار بر فرسایش و رسوب حوضه آبخیز شاهین شهر در روش PSIAC . مجموعه مقالات همایش مدیریت اراضی – فرسایش خاک و توسعه پایدار، ۱۲ ص.

19. Brady, N.C., 1984. Soil erosion from tropical arable lands and its control, The nature and properties of soils, 9th edition, Macmillan, New York, pp.246-251
20. Betts, D.H. and DeRose, R.C., 1999. Digital Elevation Model as a tool for monitoring and measuring gully erosion, JAG. Vol.1(2),pp. 91-101.
21. Hudson N.W., 1981b. Soil Conservation . Chapter 3, The Physics of Rainfall, 2nd. ed. Batsford, London, and Cornell University Press, Ithaca, NY, p 119.
22. Morgan, R.P.C., 2009. Soil Erosion and Conservation, Wiley-Blackwell, p 320.

Archive of SID
www.SID.ir