

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زمین

گروه آموزشی جغرافیای طبیعی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد M.Sc

رشته

جغرافیای طبیعی_ ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی

عنوان

بررسی خصوصیات ژئومورفولوژی حوزه آبخیز زنجانرود و نقش

آنها در شکل گیری فرسایش آبی و تولید رسوب

استاد راهنما

دکتر محمد رضا ثروتی

دکتر حسن صدوق

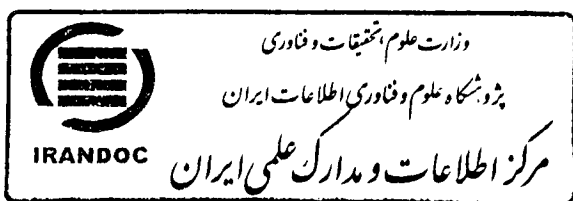
استاد مشاور

دکتر جمال قدوسی

نگارنده

نرگس طارمی

نیمسال دوم سال تحصیلی ۸۹ - ۸۸



۱۴۹۵۲۹

۱۳۸۹ / ۱۰ / ۲۰

بسمه تعالی
وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری
دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده علوم زمین
گروه آموزشی جغرافیای طبیعی
تأییدیه دفاع از پایان نامه
کارشناسی ارشد

این پایان نامه توسط خانم : نرگس طارمی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته :

جغرافیا-ژئومرفولوژی در برنامه ریزی محیطی در تاریخ ۱۴ / ۱۶ / ۱۳۸۹ مورد دفاع قرار

گرفت و براساس رأی هیأت داوران با نمره . ۱۸/۸

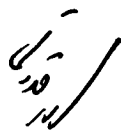
پذیرفته شد .

و درجه عالی



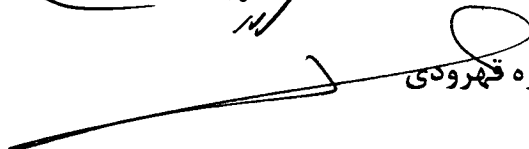
استاد راهنما آقای دکتر : محمدرضا ثروتی

استاد راهنما آقای دکتر: حسن صدوق



استاد مشاور آقای دکتر : جمال قدوسی

استاد داور خانم دکتر : منیژه قهرودی



استاد داور آقای دکتر : کاظم نصرتی



تقدیم بہ خانوادہ عزیزم

تقدیم بہ انسان والا استاد ارجمند دکتر جمال قدوسی و با شکر از زحمات بی دریغ ایشان

اقرار و تعهدنامه

اینجانب نرگس طارمی دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی ، دانشکده علوم زمین ، جغرافیای طبیعی ، رشته ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی پایان نامه حاضر را بر اساس مطالعات و تحقیقات شخصی خود انجام داده و در صورت استفاده از داده‌ها ، مآخذ ، منابع و نقشه‌ها به‌طور کامل به آن ارجاع داده‌ام ، ضمناً داده‌ها و نقشه‌های موجود را با توجه به مطالعات میدانی - صحرائی خود تدوین نموده ام . این پایان نامه پیش از این به‌هیچ‌وجه در مرجع رسمی یا غیر رسمی دیگری به‌عنوان گزارش یا طرح تحقیقاتی عرضه نشده است . در صورتی که خلاف آن ثابت شود ، درجه‌ی دریافتی اینجانب از اعتبار ساقط شده ، عواقب و نتایج حقوقی حاصله را می‌پذیرم .

تاریخ ۱۳۸۹/۰۶/۲۲

امضاء

چکیده

فرسایش خاک یک فرآیند طبیعی است که در اثر فعالیت های انسانی تشدید می شود. نتیجه فرسایش، کاهش حاصلخیزی خاک و از بین رفتن مواد آلی خاک، کاهش پوشش جنگلی، کاهش تولیدات زراعی، افزایش سیلابها، کاهش تولید برق، کاهش کیفیت آب آشامیدنی و مانند آنها آثار مستقیم و غیر مستقیم فرسایش خاک هستند. در این تحقیق در مطالعه موردی آبخیز زنجانرود یکی از زیر حوزه های آبخیز سفید رود، به بررسی رابطه عوامل تاثیرگذار ژئومورفولوژی از قبیل شیب، جهت شیب، ارتفاع از سطح دریا، نوع خاک، پوشش گیاهی در رخداد و گسترش انواع رخساره های فرسایش آبی شده است. علاوه بر این مقدار فرسایش ویژه در رابطه با انواع رخساره های فرسایشی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. پس از تعیین واحد های ژئومورفولوژی و محاسبه فراوانی هر یک از انواع رخساره های فرسایش آبی در آنها، رابطه همبستگی (رگرسیون خطی) با سطح اطمینان ۹۵ درصد بین خصوصیات ژئومورفولوژی و انواع رخساره های فرسایش آبی بدست آمد و عوامل ژئومورفولوژی با رابطه معنی دار و ضریب همبستگی بیشتر به عنوان عوامل تاثیر گذار تعیین گردید و راهکارهای مهار، مبارزه و پیشگیری با فرسایش ارائه گردید.

کلمات کلیدی: فرسایش - حوزه آبخیز زنجانرود - خصوصیات ژئومورفولوژی

فهرست

فصل اول: کلیات

- ۱-۱- مقدمه..... ۲
- ۲-۱- تعریف و طرح مسئله ۵
- ۳-۱- ضرورت تحقیق ۵
- ۴-۱- سئوالات تحقیق..... ۷
- ۵-۱- فرضیات..... ۷
- ۶-۱- اهداف تحقیق..... ۷

فصل دوم: بررسی مرور منابع و سوابق تحقیق

- ۱-۲- مرور منابع..... ۹
- ۱-۲-۱- تعریف فرسایش و اهمیت بررسی آن..... ۹
- ۲-۱-۲- اشکال فرسایش..... ۱۰
- ۳-۱-۲- انواع فرسایش آبی..... ۱۰
- ۱-۲-۳-۱- فرسایش ورقه ای..... ۱۰
- ۲-۱-۳-۲- فرسایش شیاری..... ۱۱
- ۳-۱-۳-۳- فرسایش آبراهه ای..... ۱۱
- ۴-۱-۳-۴- فرسایش خندقی..... ۱۲
- ۵-۱-۳-۵- حرکات توده ای..... ۱۲
- ۶-۱-۳-۶- فرسایش هزار دره..... ۱۲

۲-۲-پیشینه تحقیق.....۱۳

فصل سوم: مواد و روش ها

۱-۳-موقعیت مکانی منطقه تحقیق.....۱۹

۲-۳-مواد مورد استفاده.....۲۰

۳-۳-روش تحقیق.....۲۰

فصل چهارم: نتایج

۱-۴- مشخصات و ویژگی های منطقه تحقیق ۲۵

۱-۱-۴- مشخصات جغرافیایی منطقه تحقیق.....۲۵

۴-۱-۲- مشخصات فیزیوگرافی و توپوگرافی.....۲۶

۴-۱-۲-۱- طبقات ارتفاعی.....۲۶

۴-۱-۲-۲- شیب.....۳۲

۴-۱-۲-۳- جهت دامنه ها.....۳۲

۴-۱-۳- آب و هوا و اقلیم.....۳۷

۴-۱-۳-۱- مشخصات عوامل مهم هواشناسی.....۳۷

۴-۱-۳-۱-۱- بارندگی.....۳۸

۴-۱-۳-۱-۲- دمای هوا.....۴۵

۴-۱-۴- زمین شناسی و سنگ شناسی.....۴۷

۴-۱-۴-۱- زمین شناسی.....۴۷

- ۵۷.....۱-۴-۲-سنگ شناسی
- ۶۲.....۱-۴-۵-ژئومورفولوژی
- ۶۲.....۱-۴-۱-۵-واحد های و تیپ های ژئومورفولوژی
- ۶۹.....۱-۴-۲-۵-واحد های ژئومورفولوژی و رخساره های فرسایش آبی
- ۹۴.....۱-۴-۶-خاک شناسی
- ۹۴.....۱-۴-۱-۶-۱-مشخصات خاک ها
- ۹۹.....۱-۴-۲-۶-۱-مشخصات گروه های بزرگ خاک
- ۱۰۶.....۱-۴-۷-پوشش گیاهی
- ۱۱۲.....۱-۴-۸-۱-کاربری اراضی
- ۱۱۲.....۱-۴-۱-۸-۱-اراضی زراعی دیم
- ۱۱۲.....۱-۴-۲-۸-۱-اراضی زراعی آبی
- ۱۱۳.....۱-۴-۳-۸-۱-اراضی غیر زراعی
- ۱۱۶.....۱-۴-۹-۱-فرسایش و رسوب
- ۱۲۰.....۲-۴-۲-نتایج رابطه بین رخساره های فرسایش آبی با عوامل ژئومورفولوژی
- ۱۲۰.....۱-۴-۲-۱-نتایج تجزیه و تحلیل فراوانی رخساره های فرسایش آبی با هریک از عوامل ژئومورفولوژی
- ۱۴۴.....۲-۴-۲-نتایج تجزیه و تحلیل رابطه بین هریک از عوامل ژئومورفولوژی بارخساره های فرسایش آبی

فصل پنجم: بحث، نتیجه گیری، پیشنهادها

۱-۵- نتیجه گیری و بحث..... ۱۶۳

۲-۵- پیشنهادها..... ۱۶۵

فهرست جداول

جدول ۱-۴: هیپسومتری (طبقه بندی سطوح ارتفاعی) حوضه آبخیز زنجانرود..... ۲۷

جدول ۲-۴: طبقات شیب حوضه آبخیز زنجانرود..... ۳۳

جدول ۳-۴: مساحت تحت پوشش هر یک از جهت دامنه ها..... ۳۵

جدول ۴-۴: مشخصات وموقعیت جغرافیایی ایستگاههای هواشناسی و باران سنجی..... ۳۸

جدول ۵-۴: مدول بارندگی سالانه در ایستگاه های محدود آبخیز زنجانرود ومناطق مجاور آن..... ۴۰

جدول ۶-۴: بارندگی سالانه در ایستگاه های محدود آبخیز زنجانرود ومناطق مجاور آن ۴۰

جدول ۷-۴: متوسط ماهانه و سالانه بارندگی در ایستگاه زنجان..... ۴۳

جدول ۸-۴: توزیع فصلی بارندگی در آبخیز زنجانرود..... ۴۴

جدول ۹-۴: متوسط دمای ماهانه، فصلی و سالانه هوا در ایستگاه های منتخب..... ۴۶

جدول ۱۰-۴: مساحت تحت پوشش هر یک از سازند های زمین شناسی در حوضه آبخیز زنجانرود..... ۵۵

جدول شماره ۱۱-۴: مساحت تحت پوشش واحد های سنگ شناسی حوضه آبخیز زنجانرود..... ۶۰

جدول ۱۴-۴: مساحت هریک از تیپ های ژئومرفولوژیکی آبخیز زنجانرود..... ۹۰

- جدول ۴-۱۵: مساحت تحت پوشش هر یک از رخساره های ژئومرفولوژی آبخیز زنجانرود..... ۹۰
- جدول ۴-۱۶: خلاصه وضعیت و خصوصیات واحد های ژئومرفولوژی آبخیز زنجانرود..... ۹۳
- جدول ۴-۱۷: درصد مساحت هر یک از واحد های اراضی آبخیز زنجانرود..... ۹۷
- جدول شماره ۴-۱۸: مشخصات عمومی تیپ اراضی حوزه آبخیز زنجانرود..... ۹۹
- جدول شماره ۴-۱۹: گروه های بزرگ خاک و مساحت تحت پوشش هر یک از آنها در آبخیز زنجانرود..... ۱۰۴
- جدول ۴-۲۰: تیپ های گیاهی و مساحت تحت پوشش هر یک از آنها در آبخیز زنجانرود..... ۱۱۰
- جدول ۴-۲۱: انواع کاربری اراضی و مساحت تحت پوشش هر یک از آنها در حوزه آبخیز زنجانرود..... ۱۱۴
- جدول ۴-۲۲ - مساحت تحت پوشش هر یک از اشکال مختلف فرسایش آبی در حوزه آبخیز زنجانرود..... ۱۱۷
- جدول ۴-۲۳- خصوصیات ژئومرفولوژی حوزه آبخیز زنجانرود..... ۱۲۸
- جدول ۴-۲۴: فراوانی و گستره تحت پوشش رخساره فرسایشی در تیپ اراضی..... ۱۲۹
- جدول ۴-۲۵: فراوانی و گستره تحت پوشش رخساره فرسایشی در گروه های بزرگ خاک..... ۱۳۰
- جدول ۴-۲۶: فراوانی و گستره تحت پوشش رخساره فرسایشی در طبقات ارتفاعی از سطح دریا..... ۱۳۱
- جدول ۴-۲۷: فراوانی و گستره تحت پوشش رخساره فرسایشی در طبقات شیب..... ۱۳۳
- جدول ۴-۲۸: فراوانی و گستره تحت پوشش رخساره فرسایشی در طبقات جهت دامنه اراضی..... ۱۳۵
- جدول ۴-۲۹: فراوانی و گستره تحت پوشش رخساره فرسایشی در سازند های زمین شناسی..... ۱۳۶
- جدول ۴-۳۰: فراوانی و گستره تحت پوشش رخساره فرسایشی در تیپ و تراکم پوشش گیاهی..... ۱۳۹
- جدول ۴-۳۱: فراوانی و گستره تحت پوشش رخساره فرسایشی در کاربری زمین..... ۱۴۱
- جدول ۴-۳۲: فراوانی و گستره تحت پوشش رخساره فرسایشی در طبقات همبارش..... ۱۴۲
- جدول ۴-۳۳: فراوانی و گستره تحت پوشش رخساره فرسایشی با مقدار فرسایش ویژه..... ۱۴۳

- جدول ۴-۳۴: رابطه همبستگی معنی دار بین تیپ اراضی با رخساره های فرسایشی حوزه آبخیز زنجانرود.....۱۴۴
- جدول ۴-۳۵: رابطه همبستگی معنی دار بین نوع خاک با رخساره های فرسایشی حوزه آبخیز زنجانرود.....۱۴۶
- جدول ۴-۳۶: رابطه همبستگی معنی دار بین ارتفاع از سطح دریا با رخساره های فرسایشی آبخیز زنجانرود.....۱۴۸
- جدول ۴-۳۷: رابطه همبستگی معنی دار بین طبقات شیب با رخساره های فرسایشی آبخیز زنجانرود.....۱۵۰
- جدول ۴-۳۸: رابطه همبستگی معنی دار بین جهات دامنه اراضی با رخساره های فرسایشی آبخیز زنجانرود.....۱۵۲
- جدول ۴-۳۹: رابطه همبستگی معنی دار بین سازند های زمین شناسی با رخساره های فرسایشی آبخیز زنجانرود.....۱۵۳
- جدول ۴-۴۰: رابطه همبستگی معنی دار بین تیپ و تراکم پوشش گیاهی با رخساره های فرسایشی آبخیز زنجانرود.....۱۵۵
- جدول ۴-۴۱: رابطه همبستگی معنی دار بین کاربری فعلی از اراضی با رخساره های فرسایشی آبخیز زنجانرود.....۱۵۷
- جدول ۴-۴۲: رابطه همبستگی معنی دار بین طبقات بارش با رخساره های فرسایشی آبخیز زنجانرود.....۱۵۹
- جدول ۴-۴۳: رابطه همبستگی معنی دار بین مقدار فرسایش ویژه با رخساره های فرسایشی آبخیز زنجانرود.....۱۶۰

فهرست شکل ها

- شکل ۳-۱ موقعیت مکانی منطقه تحقیق.....۱۹
- شکل ۳-۲ روند نمای روش و مراحل انجام تحقیق.....۲۳
- شکل ۴-۱ موقعیت جغرافیایی حوزه آبخیز زنجانرود در ایران.....۲۵
- شکل ۴-۲ : نقشه توپوگرافی حوزه آبخیز زنجانرود.....۲۸
- شکل ۴-۳ : نقشه مدل رقومی ارتفاع (DEM) حوزه آبخیز زنجانرود.....۲۹
- شکل ۴-۴ : نقشه طبقات ارتفاعی حوزه آبخیز زنجانرود.....۳۰
- شکل شماره ۴-۶ : نمودار منحنی هیپسومترى حوزه آبخیز زنجانرود.....۳۰

- شکل ۴-۵: نمودار فراوانی مساحت طبقات ارتفاعی (آلتی متری) حوزه آبخیز زنجانرود..... ۳۱
- شکل ۴-۷: نمودار مساحت تحت پوشش هریک از طبقات شیب در حوزه آبخیز زنجانرود..... ۳۳
- شکل ۴-۸: نقشه طبقات شیب حوزه آبخیز زنجانرود..... ۳۴
- شکل ۴-۹: نمودار مساحت تحت پوشش جهت دامنه ها در حوزه آبخیز زنجانرود..... ۳۵
- شکل ۴-۱۰: نقشه جهت دامنه ها حوزه آبخیز زنجانرود..... ۳۶
- شکل ۴-۱۱: نقشه همباران حوزه آبخیز زنجانرود..... ۴۲
- شکل ۴-۱۲: نمودار درصد مساحت تحت پوشش سازند های زمین شناسی آبخیز زنجانرود..... ۵۵
- شکل ۴-۱۳: نقشه زمین شناسی حوزه آبخیز زنجانرود..... ۵۶
- شکل ۴-۱۴: نمودار درصد مساحت تحت پوشش واحد های سنگی آبخیز زنجانرود..... ۶۰
- شکل ۴-۱۵: نقشه سنگ شناسی حوزه آبخیز زنجانرود..... ۶۱
- شکل ۴-۱۶: نمودار درصد مساحت هر یک از از تیپ های ژئومرفولوژی..... ۶۶
- شکل ۴-۱۷: نقشه واحد های ژئومرفولوژی حوزه آبخیز زنجانرود..... ۶۷
- شکل ۴-۱۸: نقشه واحد های شکل زمین حوزه آبخیز زنجانرود..... ۶۸
- شکل ۴-۱۹: نمودار درصد مساحت هر یک از رخساره های فرسایشی در آبخیز زنجانرود..... ۹۱
- شکل ۴-۲۰: نقشه رخساره فرسایش آبی حوزه آبخیز زنجانرود..... ۹۲
- شکل ۴-۲۱: نمودار درصد مساحت تحت پوشش هر یک از واحد های اراضی حوزه آبخیز زنجانرود..... ۹۷
- شکل ۴-۲۲: نقشه واحد های اراضی حوزه آبخیز زنجانرود..... ۹۸
- شکل ۴-۲۳: نمودار درصد مساحت تحت پوشش هریک از گروه های خاک در آبخیز زنجانرود..... ۱۰۴

- شکل ۴-۲۴: نقشه گروه های بزرگ خاک حوزه آبخیز زنجانرود..... ۱۰۵
- شکل ۴-۲۵: نمودار درصد مساحت تحت پوشش هریک از تیپ های گیاهی در آبخیز زنجانرود..... ۱۱۰
- شکل ۴-۲۶: نقشه تیپ گیاهی حوزه آبخیز زنجانرود..... ۱۱۲
- شکل ۴-۲۷: نقشه کاربری اراضی حوزه آبخیز زنجانرود..... ۱۱۶
- شکل ۴-۲۸: نقشه مکانی مقدار فرسایش حوزه آبخیز زنجانرود..... ۱۱۹
- شکل ۴-۲۹: نقشه رخساره فرسایش آبی حوزه آبخیز زنجانرود..... ۱۲۰
- شکل ۴-۳۰: نمودار همبستگی بین تیپ اراضی با فرسایش آبراهه ای در آبخیز زنجانرود..... ۱۴۶
- شکل ۴-۳۱: نمودار همبستگی بین تیپ اراضی با فرسایش شیاری در آبخیز زنجانرود..... ۱۴۶
- شکل ۴-۳۲: نمودار همبستگی بین تیپ اراضی با فرسایش شیاری همراه با خندقی در آبخیز زنجانرود..... ۱۴۶
- شکل ۴-۳۳: نمودار همبستگی بین نوع خاک با فرسایش آبراهه ای در آبخیز زنجانرود..... ۱۴۸
- شکل ۴-۳۴: نمودار همبستگی بین نوع خاک با فرسایش ورقه ای در آبخیز زنجانرود..... ۱۴۸
- شکل ۴-۳۵: نمودار همبستگی بین نوع خاک با فرسایش ورقه ای همراه با شیاری در ه آبخیز زنجانرود..... ۱۴۸
- شکل ۴-۳۶: نمودار همبستگی بین ارتفاع از سطح دریا با فرسایش خندقی همراه با شیاری در آبخیز زنجانرود..... ۱۴۹
- شکل ۴-۳۷: نمودار همبستگی بین نوع خاک با فرسایش ورقه ای در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۰
- شکل ۴-۳۸: نمودار همبستگی بین طبقات شیب با فرسایش خندقی در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۱
- شکل ۴-۳۹: نمودار همبستگی بین طبقات شیب با فرسایش شیاری در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۱
- شکل ۴-۴۰: نمودار همبستگی بین طبقات شیب با فرسایش شیاری همراه با خندقی در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۲
- شکل ۴-۴۱: نمودار همبستگی بین طبقات شیب با فرسایش ورقه ای در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۲
- شکل ۴-۴۲: نمودار همبستگی بین طبقات شیب با فرسایش ورقه ای همراه با شیاری در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۲
- شکل ۴-۴۳: نمودار همبستگی بین جهت دامنه اراضی با فرسایش ورقه ای در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۳

- شکل ۴-۴۴- نمودار همبستگی بین جهت دامنه اراضی با فرسایش خندقی در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۴
- شکل ۴-۴۵- نمودار همبستگی بین سازند های زمین شناسی با فرسایش شیاری در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۵
- شکل ۴-۴۶- نمودار همبستگی بین سازند های زمین شناسی با فرسایش ورقه ای در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۵
- شکل ۴-۴۷- نمودار همبستگی بین سازندهای زمین شناسی با فرسایش شیاری همراه با خندقی در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۵
- شکل ۴-۴۸- نمودار همبستگی بین تیپ و تراکم پوشش گیاهی با فرسایش شیاری در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۷
- شکل ۴-۴۹- نمودار همبستگی بین تیپ و تراکم پوشش گیاهی با فرسایش شیاری همراه با ورقه در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۷
- شکل ۴-۵۰- نمودار همبستگی بین تیپ و تراکم پوشش گیاهی با فرسایش ورقه همراه با شیاری در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۷
- شکل ۴-۵۱- نمودار همبستگی بین تیپ و تراکم پوشش گیاهی با فرسایش شیاری همراه با خندقی در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۸
- شکل ۴-۵۲- نمودار همبستگی بین کاربری فعلی از اراضی با فرسایش ورقه ای در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۹
- شکل ۴-۵۳- نمودار همبستگی بین کاربری اراضی با فرسایش شیاری همراه با ورقه ای در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۹
- شکل ۴-۵۴- نمودار همبستگی بین کاربری اراضی با فرسایش آبراهه ای در آبخیز زنجانرود..... ۱۵۹
- شکل ۴-۵۵- نمودار همبستگی بین طبقات بارش با فرسایش خندقی در حوزه آبخیز زنجانرود..... ۱۶۰
- شکل ۴-۵۶- نمودار همبستگی بین مقدار فرسایش ویژه با فرسایش ورقه ای در حوزه آبخیز زنجانرود..... ۱۶۱
- شکل ۴-۵۷- نمودار همبستگی بین مقدار فرسایش ویژه با فرسایش ورقه ای همراه با شیاری در آبخیز زنجانرود..... ۱۶۲

فصل اول

کلیات

خاک به عنوان مهم ترین منبع تولید مواد غذایی در جهان است. گزارش های جرارد(۲۰۰۰) نشان می دهد که بیش از ۹۷ درصد از مواد غذایی جهان از خاک به دست می آید. گزارش های کیرکبای و مورگان(۱۹۸۰) نشان می دهد که فرسایش خاک به وسیله آب به عنوان یکی از مهم ترین مشکلات کشاورزی در جهان است. براساس گزارش های رفاهی(۱۹۹۶)، کاهش حاصلخیزی خاک بر اثر فرسایش دلیل اصلی پایین آمدن تولید محصولات کشاورزی در خاک های ایران است.(واعظی وهمکاران،۱۳۸۶) .

امروزه حفاظت از خاک و حاصلخیزی از آن استراتژی مهم همه کشورهاست نه تنها به این دلیل که خاک بستری برای حیات است یا عامل مهم تولید است بلکه به این دلیل که تعادل اکوسیستم و چرخه آب مستقیماً به آن وابسته است. بهره برداری شدید انسان از زمین سبب تشدید فرسایش شده و میزان فرسایش با افزایش نرخ اقتصاد بیشتر می شود. به طور مثال تغییرات کاربری اراضی در اروپا به خصوص در دهه گذشته با کارگیری تکنولوژی جدید، تجهیزات مدرنیزه، کودهای مصنوعی و شیمیایی و روش های جدید کشت، سبب افزایش ۴۰۰ تا ۵۰۰برابری فرسایش شده است که بستگی به نوع محصولی که کشت می شود نیز دارد. خواه یا ناخواه، فرسایش در زمین هایی که مناسب کشاورزی باشد یا نه اتفاق می افتد. اما باز بین رفتن پوشش گیاهی طبیعی زمین ریشه گیاهان که به عنوان محافظ خاک در برابر فرسایش عمل می کرده از بین می رود و فرسایش شدید تر صورت می گیرد، بالعکس در مناطق جنگلی میزان نزولات جوی کمتر به صورت جریان در می آید و متعاقباً فرسایش نیز کم است. همچنین برگ درختان به عنوان پناهگاهی برای خاک در مقابل قطرات مستقیم باران محسوب می شوند (باکر و همکاران، ۲۰۰۷).

فرسایش خاک، به دلیل اثرات چند جانبه آشکار و پنهان زیست محیطی و اجتماعی به سرطان زمین شهرت پیدا کرده (سی سیرو، ۲۰۰۳) یک فرایند پیچیده و خطرناک ژئومورفولوژیکی است و نرخ آن بازتابی از اقتصاد سیاسی، مدیریت زمین و شاخص توسعه یافتگی کشورها به شمار می رود.

به دلیل وابستگی شدید خاکزایی بر سیستم‌های شکل‌زایی، بین خصوصیات ژئومورفولوژی و فرسایش خاک در سطح مختلف فضایی، رابطه نزدیک وجود دارد. فرسایش خاک، مساعدت محیط و مدیریت نادرست زمین به آسانی می تواند به تخریب زمین و فرسایش خاک منتهی شود. (اونق و نهتانی، ۱۳۸۰).

اگرچه فرسایش آبی پدیده ای طبیعی بوده واز جمله پدیده های بهنجار که در حالت طبیعی بودن به فرسایش زمین شناسی^۱ معروف است محسوب می شود اما اقدامات و فعالیت های عامل انسان موجب تغییر آن از فرسایش طبیعی به فرسایش تشدید شونده^۲ که موجب ایجاد تغییرات گسترده در شکل ظاهری و مورفولوژی سطح زمین و سیمای آن می شود (قدوسی، ۱۳۸۲).

فعالیت هایی مانند کشت و زرع، چرای بی رویه مراتع و قطع جنگل ها، استخراج معادن و گسترش شهرها عوامل اصلی در فرسایش تشدید شونده محسوب می شوند. به طور کلی هر فعالیتی که سبب کاهش پوشش گیاهی روی دامنه شیب دار گردد، اثر مستقیم بر روی افزایش میزان رسوب خواهد داشت. در حال حاضر تغییر کاربری زمین از مسایل بحران ساز و مهم در مناطق خشک و نیمه خشک ایران به حساب می آیند. رخ دادن سیلاب های مخرب، جنگل زدایی و بیابان زایی از عوامل موثر در مناطق یاد شده هستند. بنابراین اعمال مدیریت درست در استفاده از منابع طبیعی از جمله مساله حیاتی برای جلوگیری و کاهش خطرات ناشی از اقدامات عامل انسان می باشد (سلیمانی و همکاران، ۲۰۰۴). به طوری که فقدان چنین مدیریتی موجب ظاهر شدن انواع رخساره های فرسایش آبی در اراضی زراعی، جنگلی و مراتع می گردد زیرا رخساره های فرسایش آبی حاصل عملکرد کنش و جابه جایی مواد تشکیل دهنده ی سطح زمین تحت تاثیر نیروی حاصل از تنش برشی مربوط به قطرات باران و رواناب های سطحی است که به اشکال مختلف در سطح خشکی ها ظاهر شده و موجب تغییر در سیمای اراضی به ویژه در دامنه های شیب دار می شوند. به طور

۱) Geological erosion

۲) Accelerated erosion

مثال با شکل گیری و گسترش فرسایش های شیاری، خندقی و آبراهه ای حتی وضعیت نظم دامنه ها تغییر می کند. به نحوی که در اکثر موارد دامنه های منظم به دامنه های نامنظم تبدیل می شوند. (Morgan, ۱۹۹۶؛ احمدی، ۱۳۷۴؛ قدیمی عروس محله، قدوسی، ۱۳۸۳).

ظاهرشدن اشکال مختلف فرسایش آبی مانند، فرسایش پاشمانی^۱، فرسایش ورقه ای^۲، فرسایش شیاری و بین شیاری^۳، فرسایش خندقی^۴، فرسایش آبراهه ای^۵ و هزار دره^۶، در اثر عملکرد نیروی جنبشی قطرات باران و تنش برشی رواناب های سطحی (حرکت ورقه ای و متمرکز آب در سطح زمین) حاصل می شود. هر چند انواع فرسایش آبی در اثر عملکرد تنش برشی و نیروی جنبشی آب در قالب قطرات باران و رواناب های سطحی (حرکت ورقه ای و متمرکز آب در سطح زمین) حاصل می شود، اما سایر عوامل محیطی از جمله عوامل ژئومورفولوژیکی به صورت عوامل موثر در کاهش عملکرد کنش و جابه جایی مواد تشکیل دهنده سطح زمین و یا افزایش و تشدید کننده آن، به عنوان عوامل کنترل کننده و تشدید کننده شکل گیری و گسترش انواع رخساره های فرسایش آبی به حساب می آیند. (قدوسی، ۱۳۸۲). به طور مثال شیب به عنوان یکی از عوامل مهم ژئومورفولوژی بیشتر از آن جهت حائز اهمیت است که انرژی لازم جهت مکانیسم مختلف انتقال مواد را فراهم می آورد و یا عامل جهت دامنه بر حسب اینکه دامنه روبه آفتاب یا پشت به آن باشد به صورت های مختلف در تشکیل آبراهه ها و رخداد انواع فرسایش و تولید رسوب عمل می کند. این در حالی است که جنس سنگ (لیتولوژی) نیز بر حسب اینکه از نوع منفصل یا متصل باشد نقش متفاوتی را در شکل گیری فرسایش و تولید رسوب در تلفیق با خصوصیات توپوگرافی، هیدرولوژی، پوشش گیاهی و کاربری اراضی ایفاء می کند. (یار محمدی، ۱۳۸۵؛ حیدری، ۱۳۸۶).

^۱) Splash erosion
^۲) Sheet erosion
^۳) Rill and Inter-rill
^۴) Gully erosion
^۵) Channel erosion
^۶) Badland erosion

۱-۲- تعریف و طرح مسئله

در حوزه زنجانرود، انواع مختلف فرسایش آبی در انواع مختلف کاربری اراضی به ویژه مراتع و اراضی دیم و آبی، گستره های وسیع هزار دره (بدلند) و اراضی کم بازده رها شده، شکل گرفته اند که حاکی از اقدامات و فعالیت های عامل انسان در محیط زیست است. وجود تنوع قابل ملاحظه سازند های زمین شناسی و واحد های سنگی در تیپ ها و واحد های مختلف ژئومورفولوژی (شامل کوهستان، تپه، دشت سر های پوشیده و آپانداژ، مخروطه افکنه و پادگانه های آبرفتی و تراس های رودخانه ای)، افزون بر تنوع قابل ملاحظه پوشش گیاهی در اقالیم نیمه خشک و خشک حوضه زنجانرود، حاکی از وجود رابطه بین خصوصیات ژئومورفولوژی با رخساره های فرسایشی حادث شده در این حوضه می تواند باشد. به طوری که شناخت و مشخص نمودن رابطه بین عوامل ذکر شده مسئله اصلی تحقیق حاضر برای برنامه ریزی جهت پیشگیری و مهار انواع فرسایش آبی می باشد.

۱-۳- ضرورت تحقیق

فرسایش خاک یکی از عوامل اصلی در کاهش حاصلخیزی خاک، انباشت رسوبات در آبراهه ها، کانالهای آبیاری و رودخانه ها، کاهش ظرفیت مخازن سدها، تشدید وقوع سیلابهای مخرب و آلودگی محیط زیست می باشد. به منظور جلوگیری از پیامدهای منفی فرسایش خاک و تولید رسوب در حوزه های آبخیز ضرورت دارد تا مقدار رسوب و منبع تولید آن مشخص شود (داوری و همکاران، ۱۳۸۵). علاوه بر این نتایج تحقیقات و بررسی های انجام شده حاکی از این است که با رشد روز افزون جمعیت و لزوم دستیابی انسان به منابع غذایی، سکونت و رفاهی، تغییر کاربری اراضی، گسترش اراضی کشاورزی و سایر تغییرات ناشی از عملکرد عامل انسان در محیط زیست نیز تشدید شده است. به طوری که این اقدامات موجب رخداد فرسایش تشدیدشونده گردیده است. از سوی دیگر فرسایش خاک نه تنها در فعالیت های کشاورزی اثرگذار است بلکه باعث افزایش تولید رسوب شده و موجب تغییرات نامناسب در کیفیت رواناب های سطحی نیز می شود. (