

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

دانشکده مهندسی آب و خاک

گروه علوم خاک

پایان نامه جهت دریافت کارشناسی ارشد رشته مهندسی علوم خاک- فیزیک و حفاظت خاک

نقش خصوصیات خاک بر کیفیت رسوب ایجاد شده در اراضی لسی استان گلستان

پژوهش و نگارش:

سمیرا هاشمی راد

استاد راهنما:

دکتر فرشاد کیانی

اساتید مشاور:

دکتر مهدی مفتاح هلقی

مهندس یلدا همت زاده

بهار ۱۳۹۰

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان‌نامه (رساله)‌های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می‌شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به موارد ذیل متعهد می‌شوند:

۱) قبل از چاپ پایان‌نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.

۲) در انتشار نتایج پایان‌نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.

۳) انتشار نتایج پایان‌نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب سمیرا هاشمی‌راد دانشجوی رشته مهندسی علوم خاک- فیزیک و حفاظت خاک مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.

تقدیم بہ

قلب رؤف پدرم،

وجود بی ہمتای مادرم،

و تقدیم بہ ہمسرہ ہمیشہ مہربانم: محمود عزیزم

تقدیر و تشکر

سپاس خداوند یکتا را که همیشه و در همه ی لحظات زندگی ما اولین یاورم بوده و هست و خواهد بود.
بر دستان پر مهر مادر مهربان و پدر زحمتمکش که بیچ گناه لطف و مکلشان را از من دریغ ننمودند، بوسه میزنم.
از استاد گرانقدر: بهسر عزیزم جناب آقای دکتر محمود احمدی بهدانی که در تمام مراحل پایان نامه از علم و آگاهی و کمک بی پایان ایشان بهره بردم، نهایت تشکر را دارم.

از عزیزانم بهاره، بشه، سیه، سازه، مهدی و همناز، که همیشه بی ریترین محبت ها را نشانم می کنند، پاسکزارم.
از استاد راهنمای گرامی جناب آقای دکتر فرناذ کیانی بخاطر مساعدت های بی پایان کمال تشکر را دارم.
از اساتید مشهور محترم، جناب آقای دکتر مهدی مفتاح حلقی و سرکار خانم مهندس یلدا هست زاده به جت تمام کمک ایشان بسیار مشکرم.
از اساتید محترم جناب آقای دکتر هاشم حبشی و سرکار خانم دکتر سهیلا ابراهیمی که زحمت داوری این پایان نامه بر دوش آنها بوده است بسیار ممنونم.
از نایند محترم تحصیلات تکلیمی جناب آقای دکتر ابراهیم زینلی که مدیریت جلسه دفاع از پایان نامه را بر عهده داشتند، مشکرم.
از کارشناسان محترم گروه علوم خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی کرگان جناب آقای مهندس علاء الدین و آقای مهندس عجمی مشکرم.
از کارکنان محترم اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گلستان، جناب آقای مهندس قزلخلو، جناب آقای مهندس شهباز، جناب آقای مهندس علمی، جناب آقای مهندس علیپور و جناب آقای مهندس شاهی، و کارکنان محترم شرکت آب منطقه ای استان گلستان، جناب آقای مهندس فرازجو، جناب آقای مهندس آقابلیایی و سرکار خانم مهندس قلی زاده بخاطر کمک ایشان مشکرم.
دوستان خوبم خانم مهندس رحمانی، خانم مهندس مریم امامی، آقای مهندس بهتری نژاد، آقای مهندس باقری، آقای مهندس عسکری و سایر دوستان و بهکلاسی هایم به جت برای ایشان بسیار پاسکزارم.

چکیده

فرسایش خاک یکی از پدیده‌های مخرب زیست محیطی است که باعث از بین رفتن خاک و کاهش حاصلخیزی خاک و ... می‌گردد. یکی از مهم‌ترین مشکلات پدیده‌ی فرسایش، تولید رسوب و عوارض مربوط به آن می‌باشد. مقدار رسوب تولید شده و کیفیت آن مرتبط با کیفیت خاک حوضه‌های آبخیز و نحوه‌ی مدیریت آن می‌باشد. تغییر کاربری اراضی و نوع مدیریت اراضی بر میزان شاخص‌های کیفیت خاک مؤثر و در نتیجه بر میزان رسوب تأثیرگذار است. هدف از این مطالعه بررسی میزان و کیفیت رسوب ایجاد شده در حوضه در فصول مختلف و ارزیابی اقتصادی هدررفت عناصر غذایی از حوضه آبخیز قرناوه و یل‌چشمه می‌باشد. جهت انجام این مطالعه، تعداد ۶۰ نمونه در هر فصل از ۳ کاربری مختلف و تعداد ۲ نمونه رسوب در هر ماه به مدت یکسال اخذ گردید. نتایج نشان داد که بافت خاک از کلاس غالب لومرسی سیلتی در کاربری جنگل به کلاس سبک‌تر لومرسی سیلتی در کاربری زراعی تغییر یافته است. بالاترین میزان وزن مخصوص ظاهری، اسیدیته، آهک و فسفر خاک در کاربری زراعت و بالاترین میزان پایداری خاکدانه‌ها، ماده‌آلی، نیتروژن و پتاسیم خاک در کاربری جنگل مشاهده شد. همچنین بیشترین میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم و ماده‌آلی خاک در فصول بهار، تابستان، پاییز و کمترین میزان آنها در فصل زمستان مشاهده شد. در مورد رسوب، کمترین میزان نیتروژن در فصل بهار و بیشترین میزان آن در فصل پاییز، بیشترین میزان فسفر و پتاسیم در فصل زمستان، کمترین میزان پتاسیم و ماده‌آلی در فصل تابستان مشاهده شد. نسبت غنی شدن همه عناصر غذایی در رسوب در هر دو حوضه‌ی آبخیز یل‌چشمه و قرناوه بیشتر از ۱ بدست آمد. بیشترین میزان دبی رواناب خارج شده به ترتیب در ماه‌های اردیبهشت، مهر، بهمن و اسفند و بیشترین مقدار دبی رسوب در اواخر زمستان و اوایل بهار مشاهده شد. میزان هدررفت عناصر موجب ضرر اقتصادی ۱۴۵۰۰۰۰۰ تومان در هر سال برای کود اوره و ۱۹۲۵۰۰ تومان در سال برای کود سوپرفسفات تریپل و ۲۵۰۰۰۰۰ تومان برای کود پتاسیم می‌شود.

کلمات کلیدی: اراضی لسی، استان گلستان، خصوصیات خاک، کیفیت رسوب

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه

۲	۱-مقدمه
۳	۱-۱- افزایش جمعیت
۴	۲-۱- تخریب اراضی
۵	۳-۱- تغییر کاربری اراضی
۸	۴-۱- کیفیت خاک
۱۰	۵-۱- فرسایش خاک
۱۱	۱-۵-۱- هدررفت خاک
۱۳	۲-۵-۱- اثر فرسایش بر کاهش حاصلخیزی خاک
۱۴	۶-۱- تعریف رسوب
۱۵	۱-۶-۱- ذرات منتقل شده به وسیله رسوب
۱۵	۲-۶-۱- رسوب و حمل عناصر غذایی و مواد آلی
۱۶	۷-۱- فسفر
۱۸	۸-۱- نیتروژن
۱۸	۱-۸-۱- هدررفت نیتروژن به صورت گاز
۱۹	۲-۸-۱- آبشویی نیتروژن
۱۹	۳-۸-۱- انتقال سطحی نیتروژن
۱۹	۹-۱- پتاسیم
۲۰	۱-۹-۱- پتاسیم محلول
۲۱	۲-۹-۱- پتاسیم تبادلی
۲۱	۳-۹-۱- پتاسیم غیر تبادلی
۲۲	۴-۹-۱- پتاسیم ساختمانی
۲۲	۵-۹-۱- رهاسازی پتاسیم
۲۲	۱۰-۱- کیفیت آب
۲۴	۱۱-۱- اهداف

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱-۱۲-۱- فرضیه‌ها	۲۴
فصل دوم: مروری بر منابع	
۱-۱-۱- اثر تغییر کاربری اراضی بر کیفیت خاک	۲۶
۲-۲- نقش خصوصیات خاک بر میزان فرسایش	۲۷
۳-۲- نقش خصوصیات خاک بر کیفیت آب و رسوب	۲۸
۴-۲- تأثیر فصول مختلف سال بر روی میزان مواد مغذی خاک و رسوب	۳۲
فصل سوم: مواد و روش‌ها	
۱-۳- معرفی حوضه مورد مطالعه	۳۴
۱-۱-۳- موقعیت جغرافیایی	۳۴
۲-۱-۳- خصوصیات اقلیمی	۳۶
۳-۱-۳- خصوصیات زمین‌شناسی	۳۷
۴-۱-۳- پوشش گیاهی	۳۸
۲-۱-۳- موقعیت جغرافیایی استگاه هیدرومتری تهر	۴۰
۲-۳- روش انجام تحقیق	۴۲
۱-۲-۳- روش نمونه‌برداری از خاک	۴۲
۲-۲-۳- روش نمونه‌برداری از رسوب و آب	۴۳
۳-۲-۳- آنالیز آزمایشگاهی نمونه‌های خاک و رسوب و آب	۴۴
۳-۳- اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی خاک	۴۵
۴-۳- اندازه‌گیری خصوصیات شیمیایی خاک و رسوب	۴۶
۵-۳- مطالعات آماری	۴۷
فصل چهارم: نتایج و بحث	
۱-۴- تأثیر نوع کاربری بر پارامترهای کیفیت خاک	۵۰

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵۰	۴-۱-۱- تأثیر نوع کاربری بر پارامترهای فیزیکی کیفیت خاک
۵۰	۴-۱-۱-۱- بافت خاک
۵۲	۴-۱-۱-۲- پایداری خاکدانه‌ها
۵۴	۴-۱-۱-۳- وزن مخصوص ظاهری خاک
۵۶	۴-۲- تأثیر نوع کاربری بر پارامترهای شیمیایی کیفیت خاک
۵۶	۴-۲-۱- واکنش خاک
۵۷	۴-۲-۲- ماده آلی
۵۹	۴-۲-۳- آهک
۶۰	۴-۲-۴- فسفر قابل استفاده
۶۲	۴-۲-۵- نیتروژن کل خاک
۶۳	۴-۲-۶- پتاسیم قابل استفاده خاک
۶۵	۴-۳- تأثیر نوع فصل بر میزان مواد آلی، ازت کل، فسفر و پتاسیم قابل استفاده‌ی خاک
۷۱	۴-۴- نتایج حاصل از آنالیز شیمیایی رسوبات معلق در فصول مختلف سال
۷۱	۴-۴-۱- میزان نیتروژن کل، فسفر و پتاسیم قابل استفاده و ماده آلی موجود در رسوب
۷۷	۴-۵- محاسبه هدررفت عناصر غذایی از خاک
۷۸	۴-۶- نتایج آنالیز همبستگی بین عناصر غذایی موجود در خاک و رسوب در فصول مختلف سال
۸۲	۴-۷- بررسی میزان دبی رواناب خارج شده از خروجی اصلی حوضه
۸۳	۴-۸- دبی رسوب خارج شده از خروجی اصلی حوضه
۸۳	۴-۹- میزان هدررفت عناصر غذایی از طریق رسوب
۸۶	۴-۱۰- محاسبه هدررفت عناصر معادل با کود اضافه شده
۸۸	۴-۱۱- نتیجه گیری کلی
۹۰	۴-۱۲- پیشنهادات
۹۲	منابع

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

شکل ۳-۱- نقشه موقعیت جغرافیایی حوضه آبخیز قرناوه و یل چشمه	۳۵
شکل ۳-۲- نقشه زمین شناسی حوضه آبخیز قرناوه و یل چشمه	۳۸
شکل ۳-۳- نقشه پوشش گیاهی حوضه آبخیز قرناوه و یل چشمه	۴۰
شکل ۳-۴- نقشه ایستگاه هیدرومتری تمر	۴۱
شکل ۳-۵- نقشه کاربری حوضه آبخیز قرناوه و یل چشمه	۴۳
شکل ۴-۱- میانگین درصد اجزای خاک در کاربری‌های مختلف اراضی (قرناوه)	۵۱
شکل ۴-۲- میانگین درصد اجزای خاک در کاربری‌های مختلف اراضی (یل چشمه)	۵۱
شکل ۴-۳- میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در کاربری‌های مختلف اراضی (قرناوه)	۵۳
شکل ۴-۴- میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در کاربری‌های مختلف اراضی (یل چشمه)	۵۳
شکل ۴-۵- میانگین جرم مخصوص ظاهری در کاربری‌های مختلف اراضی (قرناوه)	۵۴
شکل ۴-۶- میانگین جرم مخصوص ظاهری در کاربری‌های مختلف اراضی (یل چشمه)	۵۵
شکل ۴-۷- میانگین واکنش خاک در کاربری‌های مختلف اراضی (قرناوه)	۵۶
شکل ۴-۸- میانگین واکنش خاک در کاربری‌های مختلف اراضی (یل چشمه)	۵۷
شکل ۴-۹- میانگین ماده آلی در کاربری‌های مختلف اراضی (قرناوه)	۵۸
شکل ۴-۱۰- میانگین ماده آلی در کاربری‌های مختلف اراضی (یل چشمه)	۵۸
شکل ۴-۱۱- میانگین وزنی آهک در کاربری‌های مختلف اراضی (قرناوه)	۵۶
شکل ۴-۱۲- میانگین وزنی آهک در کاربری‌های مختلف اراضی (یل چشمه)	۶۰
شکل ۴-۱۳- میانگین فسفر قابل استفاده‌ی خاک در کاربری‌های مختلف اراضی (قرناوه)	۶۱
شکل ۴-۱۴- میانگین فسفر قابل استفاده‌ی خاک در کاربری‌های مختلف اراضی (یل چشمه)	۶۱
شکل ۴-۱۵- میانگین نیتروژن کل خاک در کاربری‌های مختلف اراضی (قرناوه)	۶۲
شکل ۴-۱۶- میانگین نیتروژن کل خاک در کاربری‌های مختلف اراضی (یل چشمه)	۶۲
شکل ۴-۱۷- میانگین پتاسیم قابل استفاده‌ی خاک در کاربری‌های مختلف اراضی (قرناوه)	۶۴
شکل ۴-۱۸- میانگین پتاسیم قابل استفاده‌ی خاک در کاربری‌های مختلف اراضی (یل چشمه)	۶۴
شکل ۴-۱۹- میانگین نیتروژن کل در فصول مختلف سال (قرناوه)	۶۶
شکل ۴-۲۰- میانگین نیتروژن کل در فصول مختلف سال (یل چشمه)	۶۷

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل ۴-۲۱- میانگین فسفر قابل استفاده در فصول مختلف سال (قرناوه) ۶۷
- شکل ۴-۲۲- میانگین فسفر قابل استفاده در فصول مختلف سال (یل چشمه) ۶۸
- شکل ۴-۲۳- میانگین پتاسیم قابل استفاده در فصول مختلف سال (قرناوه) ۶۸
- شکل ۴-۲۴- میانگین پتاسیم قابل استفاده در فصول مختلف سال (یل چشمه) ۶۹
- شکل ۴-۲۵- میانگین ماده آلی در فصول مختلف سال (قرناوه) ۶۹
- شکل ۴-۲۶- میانگین ماده آلی در فصول مختلف سال (یل چشمه) ۷۰
- شکل ۴-۲۷- میانگین نیتروژن کل موجود در رسوب در فصول مختلف سال ۷۳
- شکل ۴-۲۸- میانگین فسفر قابل استفاده موجود در رسوب در فصول مختلف سال ۷۳
- شکل ۴-۲۹- میانگین پتاسیم قابل استفاده موجود در رسوب در فصول مختلف سال ۷۴
- شکل ۴-۳۰- میانگین ماده آلی موجود در رسوب در فصول مختلف سال ۷۴
- شکل ۴-۳۱- نتایج آنالیز ماهانه نیتروژن کل موجود در رسوب ۷۵
- شکل ۴-۳۲- نتایج آنالیز ماهانه فسفر قابل استفاده موجود در رسوب ۷۵
- شکل ۴-۳۳- نتایج آنالیز ماهانه پتاسیم قابل استفاده موجود در رسوب ۷۶
- شکل ۴-۳۴- نتایج آنالیز ماهانه ماده آلی موجود در رسوب ۷۶
- شکل ۴-۳۵- نتایج آنالیز همبستگی بین مقدار نیتروژن کل خاک و رسوب ۷۹
- شکل ۴-۳۶- نتایج آنالیز همبستگی بین مقدار فسفر قابل استفاده خاک و رسوب ۷۹
- شکل ۴-۳۷- نتایج آنالیز همبستگی بین مقدار ماده آلی خاک و رسوب ۸۰
- شکل ۴-۳۸- نتایج آنالیز همبستگی بین مقدار فسفر قابل استفاده خاک و رسوب ۸۰
- شکل ۴-۳۹- دبی رواناب خارج شده از خروجی اصلی حوضه ۸۲
- شکل ۴-۴۰- میانگین بارش ماهانه ۸۲
- شکل ۴-۴۱- دبی رسوب خارج شده از خروجی اصلی حوضه ۸۳
- شکل ۴-۴۲- میزان نیتروژن از دست رفته از طریق رسوب ۸۴
- شکل ۴-۴۳- فسفر از دست رفته توسط رسوب ۸۵
- شکل ۴-۴۴- پتاسیم از دست رفته توسط رسوب ۸۵
- شکل ۴-۴۵- ماده آلی از دست رفته توسط رسوب ۸۵

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۸۶	شکل ۴-۴۶- هدررفت معادل کود اوره از حوضه.....
۸۶	شکل ۴-۴۷- هدررفت معادل کود سوپر فسفات تریپل از حوضه.....
۱۰۴	شکل ۴-۴۸- هدررفت پتاسیم معادل کود سولفات پتاسیم.....

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳۶	جدول ۱-۳- میانگین بارندگی ماهانه حوضه آبخیز قرناوه
۳۷	جدول ۲-۳- میانگین درجه حرارت حوضه آبخیز قرناوه
۳۹	جدول ۳-۳- وضعیت پوشش گیاهی حوضه آبخیز قرناوه
۳۹	جدول ۴-۳- وضعیت پوشش گیاهی حوضه آبخیز یل چشمه
۴۱	جدول ۵-۳- میانگین بارندگی ماهانه و سالانه ایستگاه هیدرومتری تمر
۴۱	جدول ۶-۳- میزان رسوب ماهانه ایستگاه هیدرومتری تمر
۵۵	جدول ۱-۴- مقایسه میانگین خصوصیات فیزیکی خاک در کاربری‌های مختلف
۶۵	جدول ۲-۴- مقایسه میانگین خصوصیات شیمیایی خاک در کاربری‌های مختلف
۷۰	جدول ۳-۴- خصوصیات شیمیایی خاک در فصول مختلف سال
۷۲	جدول ۴-۴- خصوصیات شیمیایی رسوبات مورد مطالعه در ماه‌های مختلف سال
۷۸	جدول ۵-۴- نسبت غنی شدن عناصر غذایی در فصول مختلف سال (قرناوه)
۷۸	جدول ۶-۴- نسبت غنی شدن عناصر غذایی در فصول مختلف سال (یل چشمه)
۸۱	جدول ۷-۴- آنالیز شیمیایی نمونه‌های آب

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

خاک یکی از مهم‌ترین منابع طبیعی هر کشور است. امروزه فرسایش خاک به عنوان خطری برای رفاه انسان و حتی برای حیات او بشمار می‌رود. در مناطقی که فرسایش کنترل نمی‌شود خاک‌ها به تدریج فرسایش یافته و حاصلخیزی خود را از دست می‌دهند. فرسایش نه تنها سبب فقیر شدن خاک‌ها و متروک شدن مزارع می‌گردد و از این راه خسارت و زیان جبران ناپذیری به جای می‌گذارد بلکه با رسوب مواد در آبراهه‌ها و مخازن و سدها و بنادر و کاهش ظرفیت آبیگری آنها زیان‌های فراوانی را سبب می‌گردد. در نتیجه امروزه حفاظت خاک و مبارزه با فرسایش از ضروری‌ترین اقدامات هر کشوری است. کیفیت و سلامت زندگی انسان، مرتبط با کیفیت اجزایی است که در اکوسیستم با آن در ارتباط است. بدون شک، هر عملی که موجب بهبود کیفیت هوا، آب و خاک گردد، زیستن موجودات را بهبود بخشیده است. اکوسیستم دارای اجزایی است که سلامت هر جزء، بی‌ارتباط با اجزاء دیگر نمی‌باشد. از دیدگاه جهانی پس از آب و هوا پوسته خاک سومین جزئی عمده محیط زیست انسان تلقی می‌شود (بای‌بوردی، ۱۳۷۲). آلودگی در منابع خاک، بیماری در دام و گیاه را حاصل شده و منابع آبی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. فرسایش خاک یکی از مهمترین معضلات منابع طبیعی کشور است. بر طبق آمار، میزان متوسط فرسایش سالانه در کشور ۲۲ تن درهکتار بوده که موجب کاهش حجم آبیگری سدهای مهم کشور گردیده است (اعتراف، ۱۳۷۹). در استان گلستان نیز آمار، وضعیت اسفبار دیگری را نشان می‌دهد. فرسایش خاک بخصوص در اراضی لسی یکی از مهمترین پیامدهای تخریب جنگل‌ها و تبدیل کاربری اراضی است (اعتراف، ۱۳۷۹). از دلایل دیگر این امر این است که حدود نیمی از اراضی استان گلستان دارای خصوصیات نظیر شیب بیشتر از ۳۰ درصد و پوشش گیاهی کمتر از ۲۵ درصد می‌باشد. بیش از ۷۰ درصد از مساحت استان گلستان و بیش از ۹۵ درصد از اراضی زراعی این استان، توسط رسوبات لسی پوشیده شده است که بطور طبیعی دارای قابلیت فرسایش پذیری شدیدی می‌باشد و استفاده غیر اصولی از این مناطق نیز باعث ایجاد فرسایش تشدید شونده گردیده است. این فرسایش علاوه بر کاهش حاصلخیزی خاک در بالادست، باعث رسوب‌گذاری مجدد در مخازن سدها و آب‌بندها می‌گردد. به عنوان مثال می‌توان به سد وشمگیر اشاره کرد که ظرفیت مفید نگهداشت آب در اثر گل انباشتگی لس‌ها از ۹۰ به ۲۴ میلیون متر مکعب کاهش یافته است (امینی و نجفی‌نژاد، ۱۳۷۷).

تغییر کاربری اراضی از جنگل به زراعی بخصوص در زمین‌های شیب‌دار و فرسایش‌پذیر لسی در استان گلستان از معضلاتی است که با تأثیر مستقیم روی پارامترهای کیفیت خاک، علاوه بر خسارت و کاهش استعداد بالقوه خاک در باروری، صدمات جبران‌ناپذیری را از طریق افزایش فرسایش‌پذیری خاک وارد نموده است. گرچه فرسایش خاک، تبعاتی نظیر سیل، خشکسالی، کاهش حاصلخیزی و غیره را به دنبال دارد، ولی یکی از مشکلات جانبی که در این مطالعه به آن خواهیم پرداخت، معضل تولید رسوب است. بنا بر تعریف، به کلیه ذرات خاک، سنگ و مواد معدنی که در اثر جریان آب از مکانی به مکان دیگر منتقل شده یا در حال انتقال هستند، رسوب^۱ اطلاق می‌شود. متأسفانه میانگین فرسایش خاک و تشکیل رسوب در پشت سدهای کشور از میانگین قاره آسیا بالاتر است. سالانه ۱۰ تن در هکتار، رسوبات پشت سدهای کشور جمع می‌شود. انتقال این ذرات توسط عوامل فرساینده در منابع آبی موجب بروز مشکلات عدیده‌ای می‌گردد. رسوبات یکی از دلایل بروز آلودگی در منابع آبی هستند. تولید رسوب موجب مشکلات زیست محیطی از جمله نابودی جانوران آبی، کاهش تنوع ماهی‌ها و جانوران صدف‌دار، کاهش نفوذ نور خورشید به داخل آب و به تبع آن، کاهش فرایند فتوسنتز توسط گیاهان می‌شود. ضمن اینکه موجب تیرگی آب می‌گردد و هزینه‌های لازم برای تصفیه آب را افزایش می‌دهد. این رسوبات، خاک‌های مناطق حاصلخیز بالادست بوده که حاوی عناصر مختلف غذایی می‌باشند. در مناطقی که فرایند فرسایش فعال بوده، خاک‌ها به تدریج حاصلخیزی خود را از دست می‌دهند. در عین حال، انتقال ذرات حاوی عناصر به منابع آبی سبب آلودگی این منابع می‌گردد. کیفیت رسوب ایجاد شده، تابعی از کیفیت خاک و شرایط شیمیایی منابع آبی انتقال دهنده می‌باشد. در این مطالعه تلاش شده است تا به بررسی ارتباط کیفیت خاک و کیفیت رسوب پرداخته، ارتباط این دو را روشن ساخته و به خطراتی که ممکن است منابع آبی را در پی داشته باشد، واقف سازد.

۱-۱- افزایش جمعیت

رشد فزاینده‌ی جمعیت، تقاضا برای مواد غذایی را افزایش داده و موجب گسترش کشت مزارع به کمک نهاده‌هایی چون سموم و کودهای شیمیایی گشته است (عاقلی، ۱۳۸۲). علاوه بر این ارائه

وارته‌های جدید گیاهان زراعی، روش‌های تولید بهتر (تاپلا و همکاران، ۱۹۸۹) و فشار برای توسعه نواحی کشاورزی در دامنه‌های شیب‌دار را می‌توان به عنوان راه‌هایی برای مقابله با کمبود مواد غذایی نام برد (گلانتز، ۱۹۹۴). از مهم‌ترین عوامل مؤثر در تخریب محیط زیست و فشار بر منابع اکولوژیک، افزایش سریع جمعیت همراه با بهره‌برداری ناپایدار از منابع است به گونه‌ای که ظرفیت نگهداشت محیط آسیب می‌بیند (عاقلی، ۱۳۸۲).

مجموعاً ۵۸ درصد از مساحت کل زمین و ۵۴ درصد از نواحی مزروعی را کشورهای در حال توسعه تشکیل می‌دهند، در سال ۱۹۹۸، ۸۰ درصد از جمعیت دنیا در این کشورها زندگی می‌کردند (پائول و همکاران، ۲۰۰۳). در تعداد زیادی از این کشورها بیشتر جمعیت روستایی برای امرار معاش به زمین‌های زراعی وابسته می‌باشند. جمعیت‌های روستایی سریع رشد کرده و اثرات مخربی روی منابع می‌گذارد. از این اثرات می‌توان تغییر کاربری و پوشش زمین را نام برد. تخریب ذخایر طبیعی منتج به کاهش نواحی تحت کشت گیاهان طبیعی و تبدیل آنها به کاربری‌ها و پوشش‌های دیگر زمین می‌شود (بوکت و استروسینجر، ۲۰۰۳).

به طور کلی می‌توان گفت تخریب خاک به دلیل کاربری ناپایدار یک مشکل جهانی می‌باشد. تغییرات شگرفی در کاربری زمین‌های خشک و نیمه خشک آسیای طی قرن بیستم رخ داده است. بیشترین افزایش زمین‌های کشاورزی در آسیا و در طی ۳۰ سال گذشته به خصوص دهه‌ی ۱۹۷۰ بوده است. در فاصله سال‌های ۱۹۷۰-۱۹۸۰ جنگل و مرتع در آسیا ۳۱۳ میلیون هکتار کاهش یافته که بیشترین مقدار کاهش در جهان بود (چالون و اُجیما، ۲۰۰۲).

نیروی محرک برای اغلب تغییر کاربری‌های اراضی رشد جمعیت است (رامان کوتی و همکاران، ۲۰۰۲). در کشورهای در حال توسعه، فقر و وضعیت اقتصادی فاکتورهای عمده محرک در رشد سریع جمعیت هستند (یوسفی فرد، ۱۳۸۵).

۱-۲- تخریب اراضی

تخریب به معنی کاهش موقت یا دائمی ظرفیت تولید است (فائو، ۱۹۹۴). وقتی انسان اقدام به سوء استفاده و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع می‌کند، اصطلاح تخریب قابل کاربرد خواهد بود. بنابراین تعریف کلی تخریب خاک عبارتست از هرگونه تغییر یا دست‌کاری که برای خاک نامطلوب و زیان‌بار

باشد. محیط زیست ایالات متحده‌ی آمریکا در سال ۱۹۸۲ تخریب خاک را کاهش کیفیت خاک که ناشی از فعالیت‌های انسانی بوده تعریف می‌کند و کاهش حاصلخیزی خاک، از بین رفتن ساختمان خاک، فرسایش، شور و سدیمی شدن، اسیدی شدن، تجمع آلاینده‌ها و غرقاب شدن را نمونه‌هایی از تخریب معرفی می‌کند (جانسون و همکاران، ۱۹۹۷). لال (۱۹۹۹)، تخریب خاک را کاهش در میزان تولید بالقوه و بالفعل خاک و یا کاهش در بهره‌دهی خاک که در اثر عوامل طبیعی و یا فعالیت‌های انسانی بوجود می‌آید تعریف می‌کند. سازمان خواروبار کشاورزی جهانی^۱ تخریب خاک را اینچنین تعریف کرده است: تخریب خاک فرایندی است که باعث نقصان در قابلیت بالقوه یا بالفعل خاک از نظر تولید محصول و یا انجام وظایف آن بطور کیفی و کمی می‌شود و شامل فرسایش آبی، فرسایش بادی، افزایش نمک (شور و قلیایی شدن)، تخریب شیمیایی (افزایش عناصر سمی)، تخریب فیزیکی (کاهش نفوذپذیری، افزایش وزن مخصوص ظاهری) و تخریب بیولوژیک (کاهش هوموس) است (نقل از آذربین، ۱۳۸۲). فائو پس از بررسی ۹ کشور آسیایی، در گزارشی در سال ۱۹۹۴ ایران را از جمله کشورهایی دانسته که اراضی کشاورزی و عرصه‌های منابع طبیعی آن به شدت تحت تأثیر فرسایش و تخریب هستند (فائو، ۱۹۹۴).

۳-۱- تغییر کاربری اراضی

تغییر کاربری و پوشش گیاهی در طول تاریخ در ابتدا به علت رشد جمعیت، پیشرفت فن‌آوری و فرصت‌های اقتصادی صورت گرفته و دخالت انسان بطور مشخصی تعداد زیادی از اکوسیستم‌ها را تغییر داده است (درافت، ۲۰۰۲).

فهم فرایندهای اصلی تخریب خاک در ارتباط با نوع کاربری و مدیریت گیاهی از اولویت‌های تحقیقاتی است. شناخت اثرات نوع کاربری بر خصوصیات خاک به برآورد پایداری کاربری کمک می‌کند. اثراتی که تغییر کاربری روی خصوصیات خاک دارد دلیلی بر نیاز به تدابیر مدیریتی برای استفاده پایدار می‌باشد. تخریب پوشش گیاهی می‌تواند باعث توسعه‌ی فرسایش شود که نهایتاً تولید محصول را محدود می‌کند (بوکت و همکاران، ۲۰۰۳).

1 - Food and agricultural Organization (FAO)

عملیات زراعی سستی می‌تواند موجب کاهش میزان مواد آلی و کیفیت خاک شود (کامباردلا و همکاران، ۲۰۰۴).

در چند دهه‌ی اخیر به دلیل تبدیل غیر اصولی کاربری زمین، کشور ایران با معضلاتی از قبیل سیل‌های مخرب، آلودگی و رشد بی‌رویه شهرها، از بین رفتن سطح وسیعی از جنگل‌ها، فرسایش زمین‌های کشاورزی و گسترش بیابان‌ها و کویرها مواجه شده است (شمسی، ۱۳۸۸).

در ایران، مراتع و جنگل‌ها بطور اعم در مکان‌هایی واقع‌اند که از توان تخریب بسیاری برخوردار می‌باشند. خاک این مناطق طی سال‌های متمادی همراه با گونه‌های بومی استقرار یافته و بازده طبیعی خود را داشته است. اگرچه این بازده از حدود عرف بین‌المللی پایین‌تر است، ولی با اعمال عملیات خاکورزی از حالت طبیعی خارج شده و به شدت تخریب‌پذیر گشته و کمترین بازده را خواهد داشت (میرکریمی، ۱۳۸۹).

خلیقی و همکاران (۱۳۸۴)، در مطالعه‌ای بر روی خاک‌های منطقه آذربایجان غربی عنوان کردند تبدیل اراضی طبیعی مرتعی و جنگل به اراضی کشاورزی و باغ که به صورت گسترده‌ای در بسیاری از نقاط ایران صورت گرفته است به تغییر رژیم آبدی رودخانه در حوضه‌های آبخیز منجر شده است. تغییر غیر اصولی کاربری اراضی به ویژه اکوسیستم‌های طبیعی، عموماً تأثیر قابل توجهی را بر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک‌ها و در پی آن میزان رواناب و فرسایش خاک می‌گذارد. بررسی تغییرات رواناب و فرسایش خاک در پی تغییر خصوصیات خاک و شناخت متغیرهای مؤثر خاک بر وقوع آن می‌تواند در بهبود توصیه‌های مدیریتی و کمی نمودن تغییرات رواناب و فرسایش خاک مفید واقع شود (آزموده و همکاران، ۱۳۸۹).

نامطلوب شدن کیفیت خاک زمانی تشدید می‌شود که عملیات زراعی روی اراضی شیب‌دار انجام شود. بطوریکه رفاهی (۱۳۸۲) اظهار می‌دارد قطع درختان جنگلی در سرایشی‌ها منجر به نابودی خاک در زمان خیلی کوتاهی خواهد شد. در این بین اراضی شیب‌دار لسی را شاید بتوان از حساسترین خاک‌ها در برابر تغییر کاربری اراضی دانست. که در اثر تخریب پوشش‌های طبیعی به سرعت از کیفیتشان کاسته خواهد شد. از طرف دیگر به دلیل اینکه لس‌ها دارای درصد بالایی سیلت در دانه‌بندی خود هستند لذا شدیداً مستعد فرسایش هستند.

کیانی و همکاران (۲۰۰۴)، در بررسی تأثیر جنگل‌تراشی روی معرف‌های کیفیت خاک در اراضی لسی استان گلستان نشان دادند:

۱- مقدار مواد آلی در منطقه جنگلی به دلیل اضافه شدن بقایای درختان به خاک و تجزیه پایین، بیشتر از سایر کاربری‌هاست.

۲- میزان کربنات کلسیم در لایه سطحی منطقه جنگل‌تراشی شده به دلیل عملیات زراعی بیشتر از خاک جنگلی است. به نظر می‌رسد کشت و کار در این مناطق مسئول بالا آمدن آهک از افق کلسیک زیرین باشد.

۳- قطر وزنی متوسط خاکدانه‌ها در زمین‌های زراعی به دلیل کاهش مقدار مواد آلی خاک و فعالیت‌های زراعی به طرز قابل توجهی متفاوت از سایر کاربری‌هاست.

۴- تنفس خاک به عنوان یک فاکتور بیولوژیکی کیفیت خاک در جنگل بیشتر از زراعی است. میزان بالای تنفس خاک در جنگل مربوط به مقدار زیاد مواد آلی جدید است که سالیانه به خاک افزوده می‌شود. به نظر این پژوهشگران، تجزیه مواد آلی در زمین‌های تحت کشت بدون اضافه شدن مجدد این مواد به خاک دلیل پایین بودن میزان تنفس در خاک‌های زراعی است.

تغییر کاربری اراضی از جنگل به زراعی به خصوص در اراضی شیب‌دار و فرسایش‌پذیر لسی در استان گلستان از معضلاتی است که با تأثیر مستقیم روی پارامترهای کیفیت خاک علاوه بر خسارت و کاهش استعداد بالقوه خاک در باروری، صدمات جبران‌ناپذیری را از طریق افزایش فرسایش‌پذیری خاک وارد نموده است (عجمی و همکاران، ۱۳۸۵).

عجمی (۱۳۸۵)، در مطالعه‌ای بر روی تأثیر تغییر کاربری اراضی بر روی خاک‌های لسی شرق استان گلستان گزارش کرد که جنگل‌تراشی و اجرای عملیات زراعی میزان تنفس میکروبی خاک را به میزان قابل توجهی در لایه ۰-۳۰ سانتی‌متری خاک کاهش داده است.

حاج عباسی و همکاران (۱۹۹۷)، اسلام و ویل (۲۰۰۰)، نشان دادند که قطع درختان جنگلی و تبدیل آن به اراضی زراعی عامل تخریب اکوسیستم‌های طبیعی بوده و موجب کاهش کیفیت خاک خواهد شد. کاهش شدید کیفیت خاک نیز می‌تواند منجر به نابودی دائم باروری زمین شود (اسلام و همکاران، ۱۹۹۹).