



دانشکده کشاورزی

گروه علوم خاک

### پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته خاکشناسی

## **تأثیر کانیهای رس بر فرسایش پذیری خاک در منطقه کلیبر و دشت تبریز**

استاد راهنما

**دکتر علی اصغر جعفرزاده**

استادان مشاور

**دکترشاهین اوستان - دکتر عباس احمدی**

پژوهشگر

**فرناز طهماسبی**

زمستان ۱۳۹۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تقدیم بہ

پدر و مادر عزیزم

و

ہمسفر مہربانم

شکر و تقدیر:

پاس خدای را که بخوردان در ستودن او بازو و شاکر ان شردن نعمت های او ندانند و گوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند خدایی که پای اندیشه تیز کام در راه شناسایی او کنگ است و سر کفرت ژرف ربه دیای سر قش

برسک.

اینجانب شکر قلبی خودم را از استاد که تقدیر و فرزانه، جناب آقای دکتر علی اصغر حفرزاده که در نهایت لطف و بزرگواری، همواره مرا مشمول راهنمایی های بی ثبات خود قرار دادند، ابرازی نمایم و از خداوند متان پاسکزارم که انخار ساگردی ایشان را ببنده نصیب فرمود. همچنین از اساتید ارجمند جناب آقای دکتر شاین اوسان و دکتر عباس احمدی که نظرات و راهنمایی های ایشان را کلماتی منکلمات بودند پاسکزارم و از خداوند سعادت و سلامت روز افزون را امتنان دارم. از استاد محترم جناب آقای دکتر سالار رضا پور که زحمت داوری پایان نامه بنده را بر عهده داشتند کمال شکر و قدر دانی را دارم. همچنین از تمامی اساتید گروه علوم خاک دانشگاه تبریز، که در طول تحصیل نجات ارزنده علمی و اخلاقی را از این بزرگواران آموختم پاسکزارم.

فرناز طماسبی

1390

نام خانوادگی: طهماسبی		نام: فرناز
عنوان پایان‌نامه: تأثیر کانیهای رس بر فرسایش پذیری خاک در منطقه کلیبر و دشت تبریز		
استاد راهنما: دکتر علی اصغر جعفرزاده		
استادان مشاور: دکتر شاهین اوستان - دکتر عباس احمدی		
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد دانشکده: کشاورزی تاریخ فارغ‌التحصیلی: ۱۳۹۰/۱۰/۱۰	رشته: علوم خاک دانشگاه: تبریز	گرایش: پیدایش، رده بندی و ارزیابی خاک تعداد صفحه: ۷۵
کلید واژه: فرسایش پذیری، کانیهای رس، آنالیز نیمه کمی، کلیبر، دشت تبریز		
<p>چکیده:</p> <p>فرسایش آبی یکی از مهمترین عوامل تخریب اراضی است که تابع فرسایش پذیری خاک است. فرسایش پذیری به حساسیت ذرات خاک در مقابل کنده شدن گفته می شود که تحت تأثیر عوامل مختلف از قبیل بافت، ساختمان، میزان مواد آلی، نفوذپذیری خاک، درصد و نوع رس و غیره قرار می گیرد. در این تحقیق ویژگیهای مینرالوژیکی خاکهای منطقه کلیبر و دشت تبریز در ارتباط با فرسایش پذیری مورد بررسی قرار گرفت که برای انجام آن ۱۰ نمونه خاک سطحی از خانواده های مختلف با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی متفاوت انتخاب گردید. پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه، آنها برای مطالعه مینرالوژیکی آماده شدند. در آماده نمودن نمونه ها، حذف املاح محلول، آهک، مواد آلی و اکسیدهای آهن آزاد انجام و پس از جداسازی رس، تیمارهای اشباع با منیزیم، پتاسیم و منیزیم و گلیسرول تهیه و اسلایدهای لازم آماده شد. سپس با استفاده از دستگاه پراش پرتو ایکس اسلایدهای تهیه شده مطالعه و نوع کانیهای رسی مورد شناسایی قرار گرفت. طبق نتایج بدست آمده در این خاکها، اسمکتایت و ایلایت کانی غالب بودند، درحالیکه خاکها دارای فرسایش پذیری متفاوتی بودند. بنابراین چنین نتیجه گیری می شود که در این منطقه نوع کانیهای رس در همه جا اثر تعیین کننده ای روی فرسایش پذیری خاک نداشته و در مواردی می توان فقط با تعیین درصد نسبی کانیهای رس خاک به میزان فرسایش پذیری آنان پی برد. در چنین مواردی باید اثر سایر عوامل مؤثر در میزان فرسایش پذیری یعنی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک (مانند بافت، ساختمان، مواد آلی، فعالیت های میکروبی و غیره)، مدیریت اراضی (مانند کاشت در جهت شیب و عمود بر شیب)، مدیریت زراعی (مانند نوع کشت و نوع و مقدار کوددهی) و سایر اقدامات حفاظتی را نیز مورد بررسی قرار داد.</p>		

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

چکیده

۱	مقدمه.....
۳	۱- فصل اول: بررسی منابع.....
۳	۱-۱- فرسایش آبی.....
۵	۱-۲- کانی شناسی.....
۷	۱-۳- کارهای انجام یافته در زمینه ارتباط کانی شناسی و فرسایش پذیری.....
۱۶	۲- فصل دوم: مواد و روشها.....
۱۶	۲-۱- محل خاکهای مورد مطالعه.....
۱۶	۲-۲- وضعیت عمومی مناطق مورد مطالعه.....
۱۸	۲-۳- آب و هوا در مناطق مورد مطالعه.....
۱۹	۲-۴- زمین شناسی.....
۲۱	۲-۵- فیزیوگرافی.....
۲۴	۲-۶- هیدرولوژی.....
۲۴	۲-۷- گیاهان خودرو و نباتات زراعی.....
۲۵	۲-۸- آزمایشات فیزیکی و شیمیایی.....
۲۵	۲-۸-۱- تعیین بافت خاک به روش هیدرومتر.....
۲۸	۲-۸-۲- تعیین درصد رطوبت اشباع.....

- ۲۸ ..... اندازه گیری گچ به روش استون ..... ۲-۸-۳
- ۲۹ ..... قابلیت هدایت الکتریکی عصاره گل اشباع ..... ۲-۸-۴
- ۲۹ ..... واکنش خاک ..... ۲-۸-۵
- ۳۰ ..... درصد مواد آلی ..... ۲-۸-۶
- ۳۰ ..... درصد کربنات کلسیم معادل ..... ۲-۸-۷
- ۳۱ ..... اندازه گیری ظرفیت تبادل کاتیونی ..... ۲-۸-۸
- ۳۲ ..... فعالیت تبادل کاتیونی ..... ۲-۸-۹
- ۳۲ ..... نسبت جذب سدیم ..... ۲-۸-۱۰
- ۳۲ ..... ضریب فرسایش پذیری بین شیلیاری خاک ..... ۲-۸-۱۱
- ۳۳ ..... آماده سازی نمونه های خاک برای مطالعه مینرالوژیکی ..... ۲-۹
- ۳۳ ..... حذف املاح محلول ..... ۲-۹-۱
- ۳۳ ..... حذف آهک ..... ۲-۹-۲
- ۳۴ ..... حذف مواد آلی ..... ۲-۹-۳
- ۳۴ ..... حذف اکسیدهای آهن ..... ۲-۹-۴
- ۳۴ ..... جداسازی بخش رس ..... ۲-۹-۵
- ۳۵ ..... اشباع نمونه های رس با منیزیم ..... ۲-۹-۶
- ۳۵ ..... اشباع نمونه های رس با پتاسیم ..... ۲-۹-۷
- ۳۶ ..... تیمار نمونه های اشباع شده با منیزیم، با گلیسرول ..... ۲-۹-۸
- ۳۶ ..... تهیه اسلاید ..... ۲-۹-۹
- ۳۷ ..... روش نیمه کمی برای تعیین درصد نسبی کانیها ..... ۲-۱۰

- ۳- فصل سوم: نتایج و بحث..... ۳۸
- ۳-۱- یافته های مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ..... ۳۸
- ۳-۱-۱- یافته های مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک پیغام..... ۳۸
- ۳-۱-۲- یافته های مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک وایقان..... ۳۹
- ۳-۱-۳- یافته های مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مایان..... ۳۹
- ۳-۱-۴- یافته های مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک لاریجان..... ۴۰
- ۳-۱-۵- یافته های مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک قزل دیزج..... ۴۱
- ۳-۱-۶- یافته های مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک قشلاق..... ۴۱
- ۳-۱-۷- یافته های مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک جعفرآباد..... ۴۲
- ۳-۱-۸- یافته های مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک گون پاپاق..... ۴۳
- ۳-۱-۹- یافته های مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک ارف کندی..... ۴۳
- ۳-۱-۱۰- یافته های مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مغانلو..... ۴۴
- ۳-۲- یافته های مربوط به خصوصیات مینرالوژیکی ..... ۴۵
- ۳-۲-۱- خاک یک (پیغام)..... ۴۶
- ۳-۲-۲- خاک دو (وایقان)..... ۴۶
- ۳-۲-۳- خاک سوم (مایان)..... ۴۶
- ۳-۲-۴- خاک چهارم (لاریجان)..... ۴۷
- ۳-۲-۵- خاک پنجم (قزل دیزج)..... ۴۷
- ۳-۲-۶- خاک ششم (قشلاق)..... ۴۸
- ۳-۲-۷- خاک هفتم (جعفرآباد)..... ۴۸



- ۴۸ ..... ۳-۲-۸- خاک هشتم (گون پاپاق)
- ۴۹ ..... ۳-۲-۹- خاک نهم (ارف کندي)
- ۴۹ ..... ۳-۲-۱۰- خاک دهم (مغانلو)
- ۶۱ ..... ۳-۳- بررسی همبستگی کانیها با ضریب فرسایش پذیری خاک
- ۶۲ ..... ۳-۴- بررسی همبستگی خواص فیزیکی و شیمیایی با ضریب فرسایش پذیری خاک
- ۶۵ ..... جمع بندی نتایج
- ۶۵ ..... پیشنهادات
- ۶۶ ..... فصل پنجم: منابع

چکیده انگلیسی

## فهرست شکلها و جدولها

صفحه	عنوان
۳۸.....	جدول ۱-۳: خصوصیات فیزیکی اندازهگیری و گزارش شده خاک پیغام.....
۳۸.....	جدول ۲-۳: خصوصیات شیمیایی اندازهگیری و گزارش شده خاک پیغام.....
۳۹.....	جدول ۳-۳: خصوصیات فیزیکی اندازهگیری و گزارش شده خاک وایقان.....
۳۹.....	جدول ۴-۳: خصوصیات شیمیایی اندازهگیری و گزارش شده خاک وایقان.....
۳۹.....	جدول ۵-۳: خصوصیات فیزیکی اندازهگیری و گزارش شده خاک میان.....
۴۰.....	جدول ۶-۳: خصوصیات شیمیایی اندازهگیری و گزارش شده خاک میان.....
۴۰.....	جدول ۷-۳: خصوصیات فیزیکی اندازهگیری و گزارش شده خاک لاریجان.....
۴۰.....	جدول ۸-۳: خصوصیات شیمیایی اندازهگیری و گزارش شده خاک لاریجان.....
۴۱.....	جدول ۹-۳: خصوصیات فیزیکی اندازهگیری و گزارش شده خاک قزل دیزج.....
۴۱.....	جدول ۱۰-۳: خصوصیات شیمیایی اندازهگیری و گزارش شده خاک قزل دیزج.....
۴۱.....	جدول ۱۱-۳: خصوصیات فیزیکی اندازهگیری و گزارش شده خاک قشلاق.....
۴۲.....	جدول ۱۲-۳: خصوصیات شیمیایی اندازهگیری و گزارش شده خاک قشلاق.....
۴۲.....	جدول ۱۳-۳: خصوصیات فیزیکی اندازهگیری و گزارش شده خاک جعفرآباد.....
۴۲.....	جدول ۱۴-۳: خصوصیات شیمیایی اندازهگیری و گزارش شده خاک جعفرآباد.....
۴۳.....	جدول ۱۵-۳: خصوصیات فیزیکی اندازهگیری و گزارش شده خاک گون پاپاق.....
۴۳.....	جدول ۱۶-۳: خصوصیات شیمیایی اندازهگیری و گزارش شده خاک گون پاپاق.....
۴۳.....	جدول ۱۷-۳: خصوصیات فیزیکی اندازهگیری و گزارش شده خاک ارف کندی.....

جدول ۱۸-۳: خصوصیات شیمیایی اندازه‌گیری و گزارش شده خاک ارف کندی.....۴۴

جدول ۱۹-۳: خصوصیات فیزیکی اندازه‌گیری و گزارش شده خاک مغانلو.....۴۴

جدول ۲۰-۳: خصوصیات شیمیایی اندازه‌گیری و گزارش شده خاک مغانلو.....۴۴

جدول ۲۱-۳: خصوصیات مینرالوژیکی خاکهای مورد مطالعه.....۵۰

جدول ۲۲-۳: رده بندی خاکهای مطالعه شده در سطح خانواده براساس کلید رده بندی ۲۰۱۰.....۵۰

جدول ۲۳-۳: مقادیر ضریب همبستگی بین فاکتور فرسایش پذیری و کانیهای رسی..... ۶۱

جدول ۲۴-۳: ضرایب همبستگی بین برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک یا فاکتور فرسایش پذیری.....۶۳

جدول ۲۵-۳: خلاصه بررسی اثر ویژگیهای فیزیکی، شیمیایی و مینرالوژیکی خاکها روی میزان فرسایش پذیری.....۶۴

شکل ۱-۲- نقشه منطقه مورد مطالعه.....۱۷

شکل ۱-۳- نمودار پراش اشعه ایکس ذرات رس خاک پیغام..... ۵۱

شکل ۲-۳. نمودار پراش اشعه ایکس ذرات رس خاک وایقان.....۵۲

شکل ۳-۳. نمودار پراش اشعه ایکس ذرات رس خاک مایان.....۵۳

شکل ۴-۳. نمودار پراش اشعه ایکس ذرات رس خاک لاریجان.....۵۴

شکل ۵-۳. نمودار پراش اشعه ایکس ذرات رس خاک قزل دیزج.....۵۵

شکل ۶-۳. نمودار پراش اشعه ایکس ذرات رس خاک قشلاق.....۵۶

شکل ۷-۳. نمودار پراش اشعه ایکس ذرات رس خاک جعفرآباد.....۵۷

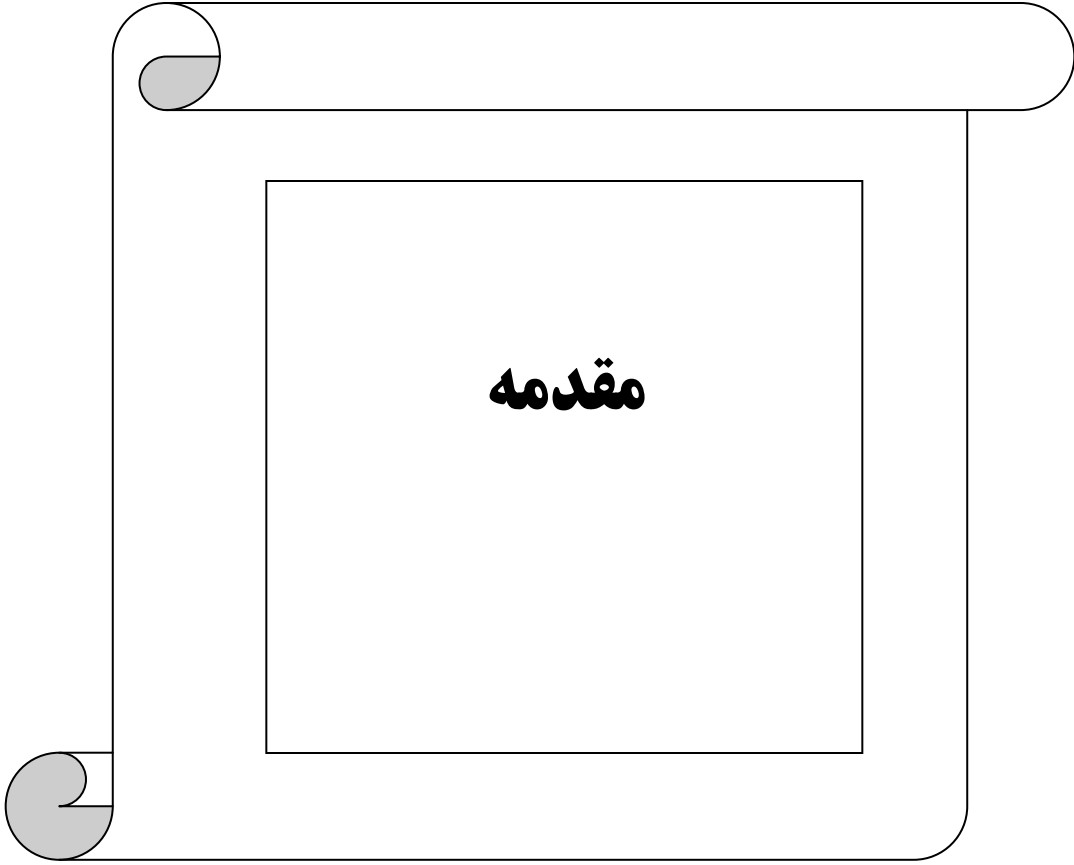
شکل ۸-۳. نمودار پراش اشعه ایکس ذرات رس خاک گون پاپاق.....۵۸

شکل ۳-۹. نمودار پراش اشعه ایکس ذرات رس خاک ارف کندی..... ۵۹

شکل ۳-۱۰. نمودار پراش اشعه ایکس ذرات رس خاک مغانلو..... ۶۰

فهرست علائم اختصاری

واحد	شرح	علامت
cmol <sub>c</sub> /kg	فعالیت تبادل کاتیونی	ACEC
-	بافت رسی	C
%	محتوای گچ	CaSO <sub>4</sub>
%	کربنات کلسیم معادل	CCE
cmol <sub>c</sub> /kg	ظرفیت تبادل کاتیونی	CEC
-	بافت لوم رسی	CL
-	بافت رسی متمایل به رس سیلتی	C to SiC
ds/m	هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک	EC
kg s/m <sup>4</sup>	ضریب فرسایش پذیری بین شیاری مدل WEPP	K <sub>i</sub>
-	بافت لومی	L
%	محتوای کربن آلی	OC
-	واکنش خاک	pH
( mmol/l ) <sup>0.5</sup>	نسبت جذب سدیم	SAR
-	بافت رس سیلتی	SiC
-	بافت لوم رسی سیلتی	SiCL
-	بافت لوم سیلتی	SiL
-	بافت لوم شنی	SL
%	محتوای رطوبت وزنی خاک در حالت اشباع	SP



مقدمه



## مقدمه

بر اساس نیاز انسانها به مواد غذایی برای ادامه حیات و منشاء این مواد غذایی از خاکی که همواره در معرض تخریب و فرسایش می باشد باعث شده است که مبارزه با فرسایش در سطح جهان مورد توجه قرار گیرد. به طور کلی فرسایش یک پدیده اجتناب ناپذیر بوده و نمی توان آن را کاملاً از بین برد، ولی فعالیتهای انسان می تواند آن را تشدید نموده و یا کاهش دهد. فرسایش خاک یک تهدید جدی و سدی در برابر توسعه اقتصادی و اجتماعی به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک همانند ایران به حساب می آید. امروزه حجم عظیمی از خاکهای حاصلخیز که میراث میلیونها سال عمر کره زمین است در اثر پدیده فرسایش طبیعی و تشدید از بین رفته و از دسترس خارج می شوند، لذا با توجه به رشد روز افزون جمعیت، افزایش نیاز به غذا و قرارگیری کشور ایران در منطقه خشک و نیمه خشک دنیا حفظ خاک و بهره برداری مناسب از آن امری لازم و ضروری به نظر می رسد (رفاهی ۱۳۸۵).

فرسایش آبی به عنوان یکی از مهمترین عوامل تخریب اراضی در مناطق مختلف دنیا شناخته شده است و حدود ۱۰۹۳ میلیون هکتار از اراضی جهان در اثر فرسایش آبی تخریب شده است (سابرامانیام و چیناپا ۲۰۰۲). شدت فرسایش آبی در کشورهای در حال توسعه آسیا، آفریقا و آمریکای جنوبی بین ۳۰ تا ۴۰ تن در هکتار در سال، و در کشورهای توسعه یافته آمریکا و اروپا بین ۷ تا ۱۳ تن در هکتار در سال است (پیمنتل و همکاران ۱۹۹۵) که شاهویی (۱۳۶۸) از روی نقشه فرسایش آبی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰۰ ایران که توسط FAO تهیه شده است، درصد مساحت واحدهای مختلف را تفکیک نموده و میزان متوسط فرسایش کشور را بین ۶ تا ۳۰ تن در هکتار در سال محاسبه کرده است.

یکی از فاکتورهای مهم در مدل‌های برآورد فرسایش و رسوب، فرسایش پذیری خاک می باشد که به حساسیت خاک در مقابل عوامل فرساینده و کنده شدن و انتقال ذرات آن گفته می شود که توسط عوامل مختلف از قبیل بافت، ساختمان، میزان مواد آلی و نفوذپذیری خاک کنترل می شود (ویشمایر و اسمیت ۱۹۷۸). در



راستای تخمین دقیق تر فرسایش خاک محققان تلاش کرده اند که دریابند میزان فرسایش خاک با کدامیک از خصوصیات خاک همبستگی بالایی دارد. اغلب مطالعات وجود رابطه تنگاتنگ بین پایداری خاکدانه ها و فرسایش را تأیید کرده است. مطالعات یانگ و انستاد (۱۹۷۸)، میلر و بهارالدین (۱۹۸۷)، باجراچاریا و همکاران (۱۹۹۲)، لوچ و رزول (۱۹۹۲)، راموس و ناسی (۱۹۹۸) و روحی پور و همکاران (۱۳۸۳) نشان داده اند که با افزایش پایداری خاکدانه ها، فرسایش خاک کاهش می یابد. مقاومت به پراکنده شدن و ظرفیت نفوذ بالا در خاکهایی که خاکدانه های پایدار دارند، عامل کاهش فرسایش است. گرچه تمامی مطالعات انجام شده بر اهمیت ساختمان خاک در فرسایش تأکید دارند، اما شاخص کمی مناسبی که در همه خاکها به عنوان متغیر مستقل در تخمین فرسایش پذیری خاک مورد استفاده قرار گیرد، ارائه نشده است. برای رفع این مشکل محققان به استفاده از سایر خصوصیات خاک همراه با پارامترهای مرتبط با ساختمان خاک مثل مینرالوژی روی آورده اند.

علیرغم اثرات زیاد نوع کانیهای خاک بر پایداری خاکدانه ها، اثرات آن بر تشکیل سله، رواناب و تلفات خاک کمتر شناخته شده است. اثرات کانیهای خاک بر تشکیل سله، میزان نفوذ و فرسایش برای بعضی خاکهای جنوب آفریقا و اسرائیل توسط استرن و همکاران در سال ۱۹۹۱ مطالعه شده است و آنان پیشنهاد کرده اند که خاکهای با غالبیت کانیهای کائولینایت یا ایلایت و کمی اسمکتایت به اندازه خاکهای اسمکتایتی مستعد تشکیل سله هستند ولی خاکهای اسمکتایتی بسیار بیشتر از خاکهای با مقادیر کم اسمکتایت قابل فرسایش بوده و خاکهای بدون اسمکتایت حداقل قابلیت فرسایش را نشان داده اند. در این رابطه محققان دیگری مثل بن هور و همکاران (۱۹۹۲) یافته های مشابهی را در مورد فرسایش گزارش کرده اند.

نتایج بسیاری از محققان از جمله الیوت و همکاران (۱۹۸۹) مبین این امر است که افزایش میزان رس منجر به افزایش پایداری خاکدانه ها شده و در نتیجه باعث کاهش فرسایش پذیری خاک می شود. با این حال تحقیقات احمدی (۱۳۸۸) و یودگو و همکاران (۲۰۰۷) حاکی از وجود رابطه مثبت بین فرسایش پذیری و میزان رس خاک می باشد و گزارش شده است که این تناقض ممکن است به خاطر نوع رس موجود در خاک باشد.

---

براساس موارد مطرح شده و نتایج حاصل از تحقیقات احمدی (۱۳۸۸) و اهمیت اثر نوع کانیها در فرسایش پذیری خاک، هدف از این تحقیق مشخص کردن نوع کانی در خاکها و برقراری ارتباط بین نتایج حاصله و گزارشات احمدی (۱۳۸۸) و تعیین اثر کانیهای رس بر فرسایش پذیری خاکهای مذکور می باشد.



**فصل اول**  
**بررسی منابع**

۲-۱-۱- فرسایش آبی خاک:

فرسایش آبی<sup>۱</sup> به پدیده ای اطلاق می شود که طی آن ذرات خاک از بستر اصلی خود کنده شده و در اثر عوامل انتقال دهنده به مکانی دیگر حمل می شوند (رفاهی ۱۳۸۲). فرسایش آبی در نتیجه فرایندهای کنده شدن و انتقال ذرات توسط باران و رواناب (بارتز و رز ۲۰۰۲ و شریدان و رزول ۲۰۰۳) و نیز فرایند همزمان رسوبگذاری اتفاق می افتد. فرسایش خالص<sup>۲</sup> نتیجه برهمکنش بین تمام فرایندهای دخیل در این پدیده است (یو ۲۰۰۳). با برخورد قطرات باران با سطح خاک بخشی از خاکدانه های موجود در سطح خاک خرد شده و به ذرات ریزتر تبدیل می گردند. در نتیجه این عمل از یک طرف لایه ای هر چند نازک ولی فشرده در سطح خاک ایجاد شده و از طرف دیگر ذرات به صورت پاشمان<sup>۳</sup> از بستر خود کنده می شوند. با ادامه بارندگی و تشکیل اندوده سطحی<sup>۴</sup> منافذ خاک بسته شده و رواناب تولید شده و در جهت شیب زمین جریان می یابد. در صورت تمرکز جریان، رواناب قادر است ذرات را از سطح خاک جدا کرده و وارد جریان نماید. لذا در اثر برخورد قطرات باران و نیز جریان رواناب حاصل از آن، فرایندهای کنده شدن ذرات خاک اتفاق می افتد. همزمان در اثر نیروی ثقل، ذرات کنده شده گرایش به ترسیب در بستر دارند. مجموعه این فرایندها غلظت رسوب را کنترل می نمایند به طوریکه از یک سو فرایندهای کنده شدن ذرات باعث افزایش و از سوی دیگر فرایند ترسیب موجب کاهش غلظت رسوب می گردند.

فرایندهای فرسایش خاک به دو بخش فرسایش شیاری<sup>۵</sup> و بین شیاری<sup>۶</sup> تقسیم می شوند. فرسایش بین شیاری در نتیجه کنده شدن ذرات خاک به وسیله قطرات باران و انتقال آنها به وسیله رواناب سطحی اتفاق می افتد درحالیکه

<sup>۱</sup>- Water erosion

<sup>۲</sup>-Net erosion

<sup>۳</sup>-Splashing

<sup>۴</sup>-Surface sealing

<sup>۵</sup>-Rill erosion

<sup>۶</sup>-Interrill erosion