



11.49 ✓

۸۷/۱۱/۷۶۵
۱۸/۱/۲۲



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
دانشکده مرتع و آبخیزداری

پایان نامه

جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد (M.Sc)
رشته آبخیزداری

عنوان

بررسی علل تشکیل و گسترش فرسایش خندقی
(مطالعه موردی: منطقه تمب شولی نیریز، استان فارس)

پژوهش و نگارش

مرجان رحمانی

استاد راهنما

دکتر علی نجفی نژاد

اساتید مشاور

دکتر نادر بیروودیان

مهندس سید حمید مصباح

پائیز ۱۳۸۷

کتابخانه اساتید راهنما و مشاور
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۱۳۸۸ / ۱ / ۱۸

۱۱۰۴۹۷



بسمه تعالی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (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 می شود ، بنابراین بمنظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه ، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

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

۲) در انتشار نتایج پایان نامه (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 پایان نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

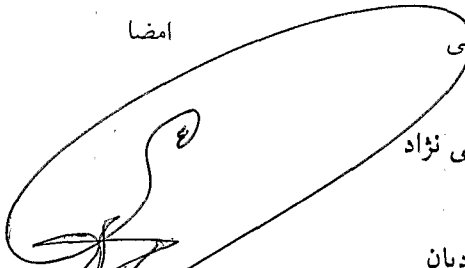
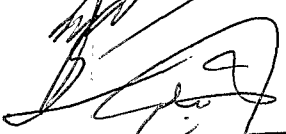
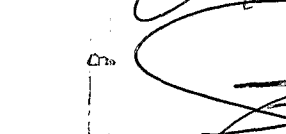

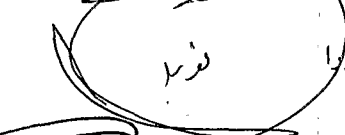

اینجانب مرجان رحمانی دانشجوی رشته آبخیزداری مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آنرا قبول کرده و به آن ملتزم می شوم.

بسمه تعالی
صورتجلسه دفاعیه

مدیر محترم گروه آبخیزداری

بدینوسیله اعلام می دارد جلسه دفاعیه پایان نامه تحصیلی کارشناسی ارشد خانم مرجان رحمانی به شماره دانشجویی ۸۵۱۹۰۲۳۵۰۲ رشته آبخیزداری با عنوان:
" بررسی علل تشکیل و گسترش فرسایش خندقی (مطالعه موردی: منطقه تمب شولی نیریز، استان فارس) "

در تاریخ ۸۷/۷/۳۰ از ساعت ۱۴ الی ۱۶ در محل سالن اجتماعات شهید مطهری دانشگاه و با حضور هیئت داوران به شرح ذیل تشکیل و با نمره به عدد ۱۸/۱۵ با حروف هجده و نیم پذیرفته شد.

امضا	نام و نام خانوادگی	اعضای هیئت داوران
	دکتر علی نجفی نژاد	۱- استاد راهنما
	دکتر نادر بیرویدیان	۲- استاد مشاور اول
	مهندس سید حمید مصباح	۳- استاد مشاور دوم
	دکتر واحدبردی شیخ	۴- عضو هیئت داوران
	دکتر نادر نورا	۵- عضو هیئت داوران
	دکتر ابوالفضل مساعدی	۶- نماینده تحصیلات تکمیلی

تقدیم به:

پیشگاه مقدس حضرت ولی عصر (عج) ارواحنا له الفداه.

تقدیم به:

محضر شهدای گرانقدر که با نثار خونشان درخت اسلام و

انقلاب را تا به امروز سر زنده نگه داشته اند. بخصوص شهدای

مظلوم کانون فرهنگی رهیویان وصال شیراز.

تقدیم به:

پدر و مادر عزیزم که همواره در همه مراحل زندگی ام یاور

و پشتیبانم بوده اند.

تقدیم به:

همسر گرامی ام که در تمام مراحل انجام این تحقیق مشوقم

بوده است.

تقدیر و تشکر:

سپاس خداوندی را که بر ما منت نهاد و چراغ هدایتش را بر افروخت تا از گمراهی و جهل به سوی نور و حقیقت هدایت شویم.

با تشکر فراوان از استاد راهنمای جناب آقای دکتر نجفی نژاد که راهنمایی‌های دلسوزانه‌شان همواره مشوق من در انجام و ادامه مسیر تحقیقم بوده است.

از اساتید مشاور گرامی، جناب آقایان دکتر بیرودیان و مهندس مصباح که در انجام تحقیق مرا راهنمایی نمودند کمال تشکر را دارم. همچنین از هیئت داوران جناب آقایان دکتر نورا و دکتر شیخ و نماینده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر مساعدی که با راهنمایی‌هایشان پر بارتر شدن پایان نامه ام شدند، کمال تشکر را دارم. از کارمندان محترم اداره کل منابع طبیعی استان فارس، اداره منابع طبیعی شهرستان نیریز و نیز مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس بخصوص آقایان مهندس ریاحی، مهندس منصوری، مهندس متاله، مهندس بنی اسد، مهندس ولی، خانم جوکار، خانم عباسی، خانم طباطبایی و همه دوستان و عزیزانی که در انجام این تحقیق مرا یاری کرده اند کمال تشکر را دارم.

چکیده:

فرسایش خندقی یکی از اشکال فرسایش آبی است که از عوامل مهم و تهدید کننده تعادل منابع زیست محیطی و پایداری آن است. به دلیل پیچیده بودن فرآیندها و مکانیسمهای شکل گیری تاکنون مدل فراگیری درباره فرسایش خندقی برای پیش بینی شکل گیری و برآورد رشد و گسترش این نوع فرسایش ارائه نشده است. در منطقه تمب شولی شهرستان نیریز در استان فارس که قسمتی از حوزه آبخیز بختگان یک می باشد، پس از بررسی عکسهای هوایی با مقیاس ۱:۴۰۰۰۰، مطالعات پایه ای آب و هوا شناسی، خاک شناسی، پوشش گیاهی، زمین شناسی، ژئومرفولوژی، کاربری ارضی، آبهای زیر زمینی صورت گرفت. پس از تهیه نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ منطقه و تعیین شبکه ها در نقشه، پیمایش و بازدید میدانی صورت گرفت که در مرحله اول خندقها و شکافها بر اساس طول و عرض از هم تفکیک شدند. سپس اقدام به مرفومتری خندقها و شکافها شده است و از شبکه های دارای خندق یک خندق به طور تصادفی به عنوان معرف شبکه تعیین گردید. از خاک حاشیه آنها و از دو شبکه فاقد خندق به عنوان شاهد از دو عمق ۲۰-۴۰ سانتیمتری و ۲۰-۶۰ سانتیمتری نمونه برداری صورت گرفت که مورد تجزیه فیزیکی و شیمیایی قرار گرفت. همچنین نفوذ پذیری حاشیه آنها و دو شبکه شاهد اندازه گیری شد. برای مطالعات آبهای زیر زمینی نمودار سطح آب نزدیکترین چاهها به منطقه رسم شد و میزان افت مشخص شد. جهت مطالعات پوشش گیاهی تعداد خندقهای موجود در هر کاربری با توجه به مساحت آن تعیین شد. برای تعیین تاثیر آبراهه موجود نقشه پراکنش خندقها نسبت به موقعیت آبراهه موجود تهیه و بررسی شد. در نهایت پس از تعیین و محاسبه عوامل زمین محیطی از طریق تجزیه و تحلیل چند متغیره داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS، مدل رگرسیونی مناسب برای توسعه فرسایش خندقی به دست آمده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده ها حاکی از نقش موثر عوامل: خصوصیات پوشش گیاهی، خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک، افت سفره آب زیر زمینی، جریانهای فصلی در شکل گیری و گسترش خندقها در منطقه می باشد.

واژگان کلیدی: فرسایش خندقی، شکل گیری خندق، توسعه خندق، مدل.

فهرست مطالب :

فصل اول

مقدمه

۱	.....	۱-۱- مقدمه
۲	.....	۲-۱- تعریف و طرح مساله
۴	.....	۳-۱- اهداف
۴	.....	۴-۱- فرضیه ها
۵	.....	۵-۱- تعاریف و مفاهیم واژه ها
۵	.....	۱-۵-۱- فرسایش
۵	.....	۲-۵-۱- مدل
۵	.....	۳-۵-۱- وضعیت فرسایش آبی در ایران
۶	.....	۴-۵-۱- عوامل موثر در فرسایش آبی
۶	.....	۵-۵-۱- تعریف فرسایش خندقی
۸	.....	۶-۵-۱- طبقه بندی خندقها
۱۰	.....	۶-۱- فرآیندها و مکانیسمهای فرسایش خندقی
۱۰	.....	۱-۶-۱- عوامل موثر در تشکیل خندق
۱۰	.....	۲-۶-۱- مدل‌های پیش بینی فرسایش خندقی

فصل دوم

سابقه تحقیق

۱۱	.....	۱-۲- سابقه تحقیق در ایران
۱۴	.....	۲-۲- سابقه تحقیق در جهان

فصل سوم

مواد و روشها

۱۸	.....	۱-۳- ویژگی های منطقه
۱۸	.....	۱- موقعیت و وسعت
۱۸	.....	۲- پستی و بلندی
۱۸	.....	۳- زمین شناسی
۱۸	.....	زمین شناسی عمومی
۲۰	.....	سنگ شناسی
۲۲	.....	۴- موقعیت منطقه از نظر ژئومرفولوژی
۲۳	.....	۵- هواشناسی و هیدرولوژی

۲۴	..... ۱-۵- بارندگی
۲۹	..... ۲-۵- دمای هوا
۲۹	..... ۱-۲-۵- دمای بیشینه و کمینه مطلق
۲۹	..... ۲-۲-۵- دمای میانگین بیشینه و کمینه
۳۱	..... ۳-۵- تبخیر
۳۱	..... ۴-۵- نم نسبی
۳۱	..... ۵-۵- دبی آبراهه ها
۳۳	..... ۶- پوشش گیاهی
۳۳	..... الف - جامعه درختچه ای
۳۳	..... ب - جامعه شور پسند
۳۴	..... ج - جامعه غیر شور پسند
۳۵	..... ۱-۶- توده جنگلی
۳۵	..... روش کار
۴۰	..... ۲-۶- توده مرتعی
۴۲	..... ۷- آبهای زیر زمینی
۴۵	..... ۸- خاکشناسی
۴۶	..... ۲-۳- روش تحقیق
۴۶	..... ۱-۲-۳- انتخاب محل بررسی
۴۶	..... ۲-۲-۳- نحوه اندازه گیری مشخصات خندقهای موجود
۴۶	..... ۳-۲-۳- انتخاب خندقهای نمونه و تعیین خصوصیات عوامل زمین محیطی خندقهای انتخابی
۴۷	..... ۴-۲-۳- روش تجزیه فیزیکو شیمیایی خاک خندقهای نمونه
۴۸	..... ۵-۲-۳- تجزیه و تحلیل داده های مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک
۴۹	..... ۶-۲-۳- مطالعات آبهای زیر زمینی
۴۹	..... ۷-۲-۳- مطالعات پوشش گیاهی

فصل چهارم

نتایج

۵۱	..... ۱-۴- نتایج حاصل از بررسی ها و برداشتهای میدانی
۶۳	..... ۲-۴- نتایج حاصل از بررسی های آزمایشگاهی
۶۸	..... ۳-۴- نتایج حاصل از مطالعات پوشش گیاهی
۶۹	..... ۴-۴- نتایج حاصل از بررسی های سطح سفره آب زیر زمینی

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری

۷۳	..... ۱-۵- مدل‌های مکانیسم شکل‌گیری فرسایش خندقی
۷۵	..... ۲-۵- نتایج حاصل از بررسی و مطالعات پوشش گیاهی منطقه
۷۶	..... ۳-۵- نتایج حاصل از بررسی و مطالعات آبهای زیرزمینی
۷۸	..... بحث و نتیجه‌گیری
۸۰	..... پیشنهادات
۸۲	..... منابع

فهرست جداول :

- جدول ۱-۳، مشخصات ایستگاههای هواشناسی محدوده مطالعاتی بختگان یک ۲۳
- جدول ۲-۳، مقدار و شدت بارندگی ایستگاه جهان آباد بختگان ۲۶
- جدول ۳-۳، خلاصه آمار ریزشهای جوی ایستگاه جهان آباد بختگان برحسب میلیمتر ۲۸
- جدول ۳-۴، دمای بیشینه، کمینه، میانگین بیشینه و کمینه و میانگین دوره ایستگاه جهان آباد بختگان ۳۰
- جدول ۳-۵، آمار میانگین نم نسبی ساعت ۵/۶ صبح و ۵/۱۲ ظهر، میانگین متوسط ماهانه و سالانه ایستگاه جهان آباد بختگان ۳۲
- جدول ۳-۶، گونه های اصلی و غالب درون منطقه مطالعاتی ۳۵
- جدول ۳-۷، بررسی کمی و ویژگی های توده جنگلی ۳۸
- جدول ۳-۸، ترکیب و درصد پوشش مرتعی عرصه مورد بررسی ۴۱
- جدول ۳-۹، مشخصات چاههای منطقه ۴۲
- جدول ۳-۱۰، رقوم سطح آب چاههای مشاهده ای در اطراف منطقه مطالعاتی ۴۳
- جدول ۴-۱، خصوصیت خندقهای منطقه ۵۱
- جدول ۴-۲، نفوذ پذیری خاک حاشیه خندقها، استوانه های مضاعف شماره ۱ ۵۶
- جدول ۴-۳، نفوذ پذیری خاک حاشیه خندقها، استوانه های مضاعف شماره ۲ ۵۷
- جدول ۴-۴، نفوذ پذیری خاک حاشیه خندقها، استوانه های مضاعف شماره ۳ ۵۸
- جدول ۴-۵، نفوذ پذیری خاک حاشیه خندقها، استوانه های مضاعف شماره ۳ ۵۹
- جدول ۴-۶، نفوذ پذیری خاک حاشیه خندقها، استوانه های مضاعف شماره ۵ ۶۰
- جدول ۴-۷، نفوذ پذیری خاک حاشیه خندقها، استوانه های مضاعف شماره ۶ ۶۱
- جدول ۴-۸، نفوذ پذیری خاک حاشیه خندقها، استوانه های مضاعف شماره ۷ ۶۲
- جدول ۴-۹، تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک ۶۴
- جدول ۴-۱۰، همبستگی بین خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک و خصوصیات خندقها ۶۵
- جدول ۴-۱۱، رابطه همبستگی بین خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک و خصوصیات خندقها ۶۶

فهرست اشکال:

- شکل ۱-۳ ، نمودار شدت-مدت - فراوانی ایستگاه جهان آباد بختگان ۲۷
- شکل ۲-۳ ، نمودار موقعیت ایستگاه جهان آباد بختگان در اقلیم نمای آمبرژه ۳۲/۱
- شکل ۳-۳ ، نمودار منحنی آمبروترمیک ایستگاه جهان آباد بختگان ۳۲/۲
- شکل ۱-۴ ، نمودار لگاریتمی نفوذ پذیری استوانه های مضاعف شماره ۱ ۵۶
- شکل ۲-۴ ، نمودار لگاریتمی نفوذ پذیری استوانه های مضاعف شماره ۲ ۵۷
- شکل ۳-۳ ، نمودار لگاریتمی نفوذ پذیری استوانه های مضاعف شماره ۳ ۵۸
- شکل ۴-۴ ، نمودار لگاریتمی نفوذ پذیری استوانه های مضاعف شماره ۴ ۵۹
- شکل ۵-۴ ، نمودار لگاریتمی نفوذ پذیری استوانه های مضاعف شماره ۵ ۶۰
- شکل ۶-۴ ، نمودار لگاریتمی نفوذ پذیری استوانه های مضاعف شماره ۶ ۶۱
- شکل ۷-۴ ، نمودار لگاریتمی نفوذ پذیری استوانه های مضاعف شماره ۷ ۶۲
- شکل ۸-۴ ، میانگین سطح آب چاه حسین آباد قدیم ۶۹
- شکل ۹-۴ ، میانگین سطح آب چاه حسین آبادسورمق ۷۰
- شکل ۱۰-۴ ، میانگین سطح آب چاه ماهید ۷۰
- شکل ۱۱-۴ ، میانگین سطح آب چاه زمینهای خراسانی ۷۱
- شکل ۱۲-۴ ، میانگین سطح آب چاه فنخر آباد کنار مسیل ۷۱
- شکل ۱۳-۴ ، میانگین بارندگی دشت نیریز ۷۲
- شکل ۱۴-۴ ، مجموع بارندگی و سطح آب چاهها ۷۲

فهرست اشکال ضمیمه :

- شکل شماره ۱، نقشه موقعیت استان فارس
- شکل شماره ۲، نقشه موقعیت شهرستان نیریز و منطقه مورد بررسی
- شکل شماره ۳، نقشه طبقات شیب
- شکل شماره ۴، نقشه پوشش گیاهی
- شکل شماره ۵، نقشه گرو ههای هیدرولوژیکی
- شکل شماره ۶، نقشه پراکنش خندقها
- شکل شماره ۷، نقشه تراز آب چاهها فروردین ۱۳۷۷
- شکل شماره ۸، نقشه تراز آب چاهها اردیبهشت ۱۳۷۹
- شکل شماره ۹، نقشه EC چاهها اردیبهشت ۱۳۷۷
- شکل شماره ۱۰، نقشه EC چاهها اردیبهشت ۱۳۷۹
- شکل شماره ۱۱، نقشه تعداد خندق موجود در هر کاربری
- شکل شماره ۱۲، نقشه موقعیت چاهها نسبت به منطقه
- شکل شماره ۱۳، نقشه موقعیت خندقها نسبت به آبراه اصلی
- شکل شماره ۱۴، نقشه موقعیت خندقها در کاربری ها و نسبت به آبراه اصلی
- شکل شماره ۱۵، نقشه توپوگرافی منطقه
- شکل شماره ۱۶، نمونه ای از شکافها در منطقه تاغکاری شده
- شکل شماره ۱۷، نمونه ای از شکافها در منطقه تاغکاری شده
- شکل شماره ۱۸، نمونه ای از خندقها در منطقه تاغکاری شده
- شکل شماره ۱۹، نمونه ای از خندقها در منطقه تاغکاری شده
- شکل شماره ۲۰، نمونه ای از خندقها در منطقه تاغکاری شده

پیوست

جدول شماره ۱، جدول تجزیه و تحلیل داده ها در روش استپ وایز

جدول شماره ۲، جدول آزمون t -test

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه:

انسان برای ادامه حیات خود به مواد غذایی نیاز دارد که به وسیله آب و خاک به دست می آید. عاملی که وجود آب و خاک را به خطر می اندازد فرسایش است. پدیده فرسایش و آثار سوء آن شاید در کوتاه مدت چندان چشمگیر و محسوس نباشد ولی در بلند مدت محسوس خواهد بود. فرسایش پدیده ای دائمی است و همیشه وجود دارد ولی در صورتی که میزان آن کمتر از میزان خاک تشکیل شده باشد بحرانی نیست. امروزه کمتر منطقه ای را در سطح زمین می توان یافت که در معرض تخریب و فرسایش قرار نگرفته باشد. فرسایش خاک توسط آب، یکی از عوامل تخریب منابع طبیعی می باشد که با از دست رفتن خاک حاصلخیز و مواد غذایی موجود در خاک و در نتیجه گیاهان موجب خسارات زیادی می گردد. امروزه ۳۵٪ از کل خشکی ها در معرض فرسایش قرار دارند (صیادی، ۱۳۸۵). هر ساله حدود ۲۶ میلیارد تن خاک در دنیا بر اثر فرسایش از دست می رود که این میزان بیشتر از خاکی است که تشکیل می شود. در ایران نیز سالانه به دلایل گوناگون مقدار زیادی از خاک های با ارزش توسط فرسایش از دسترس خارج می شود، به طوری که میزان فرسایش خاک سالیانه حدود ۲ میلیارد تن تخمین زده می شود که ۶۷ درصد کل فرسایش خاک دنیا را شامل می شود (قرلی و همکاران، ۱۳۸۴). فرسایش آبی، اشکال مختلفی دارد که یکی از انواع آن فرسایش خندقی است. وقوع فرسایش خندقی در یک منطقه، سبب بروز اثرات تخریبی زیادی می شود و از عوامل مهم و تهدید کننده تعادل منابع زیست محیطی و پایداری آن محسوب می شود. این تهدید تنها محدود به ایجاد تغییرات در منظر زمین، تخریب اراضی، از بین رفتن خاک، عدم امکان فعالیتهای کشاورزی و بهره برداری اقتصادی از عرصه های طبیعی نمی شود، بلکه باگسترش این نوع فرسایش، جاری شدن تندآبها و سیل، جابجایی حجم قابل توجهی از رسوبات و پیامدهای ناشی از آن و بالاخره غیر قابل استفاده شدن اراضی تشدید می شوند (قدوسی و داوری، ۱۳۸۴). این فرسایش همچنین می تواند برای جاده ها، ساختمان ها و ... تهدیدی به شمار آید. به عبارتی دیگر خاکی از منطقه که دچار فرسایش خندقی می شود، می تواند موجب تشکیل گل ولای در آبراهه ها، آبگذرهای جاده ای، سدها و آبگیرها شود (قرلی و همکاران، ۱۳۸۴). درک فرآیندهای ایجاد خندق از نظر تئوری و عملی حائز اهمیت است. موفقیت راه حلهای پیشنهادی جهت مهار فرسایش خندقی، بستگی کامل به شناخت فرآیندهای ایجاد کننده و گسترش دهنده آنها دارد. از طرفی بهترین اقدام مدیریتی، جلوگیری از ایجاد خندق است زیرا مدیریت آنها پس از ایجاد بسیار

مشکل است. از آنجا که گسترش خندقها موجب نابودی اراضی می شوند لذا باید شرایط فاکتورهای موثر در ایجاد خندق، جهت کنترل جلوگیری از گسترش آنها به درستی شناخته شود.

۲-۱- تعریف و طرح مساله :

فرسایش خاک توسط آب، یکی از اشکال مهم تخریب و پسرفت محیط زیست است. از میان انواع مختلف فرسایش آبی، فرسایش خندقی یکی از عوامل مهم و تهدید کننده تعادل منابع زیست محیطی و پایداری آن محسوب می شود. قدوسی (۱۳۸۲) بیان می کند، پیچیده بودن چگونگی شکل گیری، روند رشد و گسترش خندقها در شرایط مختلف محیطی و تحت اقدامات متفاوت عامل انسان در بهره برداری از منابع خاک و آب و گیاهان است. به طوری که این نوع فرسایش خاک را نمی توان تنها محدود به نوع معینی از سازندهای زمین شناسی، وضعیت توپوگرافی، خصوصیات خاک، استفاده از اراضی، شرایط اقلیمی، ویژگیهای آب و هوایی در کلیه مناطق نمود شاید به همین دلیل است که تاکنون علیرغم تلاشهای فراوان انجام شده در نقاط مختلف جهان مدل فراگیری درباره فرسایش خندقی برای پیش بینی شکل گیری و برآورد رشد و گسترش این نوع فرسایش ارائه نشده است.

کریمی (۱۳۷۷) بیان نموده است در شهرستان قائن در استان خراسان، فرسایش خندقی محدود. به واحد ژئومرفولوژی تپه ماهورهای متشکل از آبرفتهای قدیمی است.

صوفی (۱۳۷۸) در پنج استان به بررسی برخی از ویژگیهای خندقهای ایران پرداخته که مشاهده شده، عمده خندقهای ایران در شیبهای کمتر از ۱۵٪ و در اطراف اراضی زراعی (مخصوصاً دیم) و مراتع به وجود آمده است.

رفاهی (۱۳۷۹) بر اساس نتایج حاصل از انجام مطالعات حفاظت خاک و مبارزه با فرسایش در مجموع فرسایش خندقی که به عنوان یکی از انواع مهم فرسایش آبی در ایران شناخته شده است را در گسترش وسیعی از اراضی زراعی، مرتعی و جنگلی همراه با سایر انواع فرسایش آبی در سراسر کشور قابل مشاهده می داند.

رنگ آور و همکاران (۱۳۸۴) در تحقیقی که در استان خراسان انجام داده اند، بیان نموده اند خندقهای منطقه بیشتر در اطراف زهکش های طبیعی و در خط القعر تپه ماهورها و اراضی نسبتاً

مسطح ایجاد شده اند. بنا بر این تحقیق بیشتر خندقها در سطح مراتع ایجاد شده اند و تعداد اندکی در اراضی کشاورزی به وجود آمده اند.

زارع مهرجردی و همکاران (۱۳۸۴) در تحقیق خود در منطقه فارغان استان هرمزگان، بیان کردند خندقهای این منطقه بر روی دشت با شیب کمتر از ۵٪ واقع شده اند و در وسط اراضی زراعی ایجاد شده اند.

عیسایی و صوفی (۱۳۸۴) در تحقیقی که در استان گلستان انجام داده اند به این نتیجه رسیده اند که خندقهای استان گلستان، عمدتاً در مناطق شمال، شمال شرق و مرکز استان دیده می شود. بافت خاک در اکثر مناطق خندقی، سیلتی لوم می باشد. کاربری در اکثر خندقهای مناطق استان، به صورت مرتع و زراعت دیم می باشد. این نتایج تا حدی بیان کننده این است که قسمت اعظم خندقهای ایران در شیبهای کم و اطراف مراتع و اراضی دیم ایجاد شده اند و عمدتاً در خاکهای با بافت متوسط می باشد. همچنین عمدتاً در اقلیم خشک و نیمه خشک ایران متمرکز هستند.

راهی و همکاران (۱۳۸۴) در تحقیق خود که در استان بوشهر انجام شده است بیان نموده اند، خندقهای استان بوشهر عمدتاً در مناطق ساحلی و مناطق جنوب و شرق و شمال غربی متمرکز شده . بخش اعظم خندقها در اقلیم فراخشک گرم تشکیل شده اند که نوسانات شدید باران از ۱۰۰ میلیمتر (به جز یکی تا ۴۰۰ میلیمتر) را دارا می باشد. میزان رس در لایه سطحی همه خندقهای معرف، بیش از لایه های تحتانی است و این امر یکی از علل رواناب سطحی بالا در این مناطق و ایجاد خندق است.

در منطقه تمب (تم) شولی که در ۶۲ کیلومتری شمال غرب شهرستان نیریز در استان فارس قرار دارد، برای حفاظت از اراضی و جلوگیری از تشدید پدیده بیابانی شدن اقدام به کاشت گونه گیاهی تاغ شده است. از سال ۱۳۷۸ شیارهای طولی و به عمق کم در سطح زمین ظاهر که با گذشت زمان به خندقهایی ژرف و دراز تبدیل شده اند .

بر این اساس با توجه به اینکه گسترش خندقها موجب نابودی اراضی می شوند و به علت مشخص نبودن دلایل و مدلی که بتوان به همه نقاط دارای فرسایش خندقی تعمیم داد سوالهای زیر مطرح می شود :

- ۱- چه عواملی موجب تشکیل خندقها در منطقه گردیده است ؟
- ۲- گسترش خندقهای موجود در منطقه تحت تاثیر چه عاملی صورت گرفته است ؟

۱-۳- اهداف :

هدف اصلی این تحقیق، معرفی عوامل موثر در فرسایش خندقی و به تبع آن ارائه پیشنهادات مدیریتی، برای کنترل و جلوگیری از گسترش این فرسایش می باشد. از این رو بررسی رابطه بین ویژگی های مختلف محیطی در شکل گیری و گسترش فرسایش خندقی، برای دستیابی به عوامل موثر و بررسی و تجزیه و تحلیل آنها برای به دست آوردن تاثیر آنها بر فرسایش مد نظر بوده است. اهداف این تحقیق به طور خلاصه به شرح زیر می باشد :

- ۱- تعیین علل تشکیل خندقها در منطقه مورد مطالعه
- ۲- تعیین چگونگی گسترش خندقها در منطقه مورد مطالعه

۱-۴- فرضیه ها :

قدوسی (۱۳۸۲) بیان نموده، به طور کلی علیرغم همگونی نسبی در مکانیسم تشکیل خندقها و یا توسعه آنها در نقاط مختلف اغلب مشاهده شده است که نوع خاصی از خندقها از نظر مورفولوژی با تراکم، وسعت و عملکرد متفاوت در نقاط مختلف تشکیل و گسترش یافته اند. بنابراین وابستگی خصوصیات خندقها با عوامل مختلف محیطی عاملی است که می توان جهت بیان مدل کاربردی، برای دستیابی به روش مناسب تهیه نقشه حساسیت اراضی به فرسایش خندقی از آنها استفاده نمود . بنابراین، در این تحقیق فرضیه های زیر مطرح است :

- ۱- وضعیت دبی آبراهه های ورودی به عرصه موجب ایجاد خندقها در منطقه گردیده است.
- ۲- نوع پوشش، درصد پوشش، تراکم پوشش، ویژگی های فردی گیاهان منطقه عامل ایجاد خندقها گردیده است.
- ۳- عوامل فیزیکی خاک مانند نفوذ پذیری، پایداری خاکدانه ها و بافت، خندقها را به وجود آورده اند.
- ۴- عوامل شیمیایی خاک مانند کربن آلی SAR , CEC , EC , ESP , PH , پتاسیم، کلسیم، منیزیم و سدیم موجب ایجاد خندقها در منطقه شده اند.
- ۵- تغییرات سفره آب زیر زمینی باعث ایجاد خندقها گردیده است.

۱-۵- تعاریف و مفاهیم واژه ها :

۱-۵-۱- فرسایش :

احمدی (۱۳۷۸) فرسایش را فرآیند جابجایی مواد از نقطه ای به نقطه دیگر پس از تخریب سنگ و یا خاک معرفی نموده است، که مواد حاصل به علت از دست دادن چسبندگی و تراکم خود به وسیله عوامل گوناگون مانند آب، باد و برف، حمل و بسته به میزان قدرت حمل، انتقال و رسوبگذاری می نماید.

رفاهی (۱۳۷۹) فرآیندی که طی آن ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا شده و به کمک یک عامل انتقال دهنده به مکانی دیگر حمل می شود را فرسایش نامیده است.

۱-۵-۲- مدل :

بنا به گفته تلوری (۱۳۸۲) و قدوسی (۱۳۸۲) مدل صورت ساده شده ای از کل یک سیستم می باشد و به عبارتی، مدل بیان کننده واقعیت ها و فرآیندهایی است که در یک سیستم وجود دارد. بدین ترتیب مدل در یک سیستم حوزه آبخیز مشخص کننده تقریبی فرآیندهایی است که موجب رخداد پدیده های مختلف مانند شکل گیری روانابهای سطحی، ایجاد و گسترش انواع فرسایش آبی، تولید و حمل رسوب و موارد مشابه دیگر در یک حوزه آبخیز می گردد (صیادی، ۱۳۸۵).

۱-۵-۳- وضعیت فرسایش آبی در ایران :

میرسنجری (۱۳۸۲) به گفته قرلی و همکاران (۱۳۸۴) بیان می دارد، میزان فرسایش خاک در ایران سالیانه ۲ میلیارد تن تخمین زده می شود که ۶۷ درصد کل فرسایش خاک دنیا را شامل می شود.

تلوری (۱۳۸۲) بنا به گفته صیادی (۱۳۸۵) طبق گزارش فائو بیان کرده است، بیش از ۶۵ میلیون هکتار از اراضی ایران در معرض خسارت ناشی از فرسایش آبی بالاتر از ۱۰۰ تن در هکتار در سال بوده که به طور متوسط خسارت ناشی از آن در کشور حدود ۷/۲ میلیارد دلار برآورد شده است.

۱-۵-۴- عوامل موثر در فرسایش آبی :

برای کنترل فرسایش آبی، باید ابتدا با شناخت عوامل موثر در آن راه حل مناسبی ارائه داد. باید در نظر داشت که اساساً نمی توان عامل مشخص و معینی را به عنوان عامل اصلی فرسایش آبی در یک منطقه معرفی نمود، بلکه شرایط فرسایش موجود در منطقه را باید معلول تأثیرات متقابل مجموعه عوامل موثر در ایجاد فرسایش دانست. باید اذعان داشت که هر عامل، عامل دیگری را تقویت و یا از فعالیت آن باز می دارد. به طور کلی عوامل موثر در فرسایش آبی عبارتند از ویژگی های اقلیمی مانند باران، تگرگ، برف، یخبندان، دما و باد؛ فرسایش پذیری خاک؛ شیب زمین؛ پوشش گیاهی؛ مدیریت و نحوه بهره برداری از اراضی (رفاهی، ۱۳۷۹).

۱-۵-۵- تعریف فرسایش خندقی:

علیزاده (۱۳۶۸) بنا به گفته صمدنژاد (۱۳۸۱) خندق را آبراهه ای معرفی کرده است، نسبتاً دائمی با دیواره های جانبی قائم یا شیبدار که جریانهای موقت آب در هنگام بارندگی از آن می گذرد و در مقایسه با آبراهه های رودخانه های پایدار که نیمرخ آنها نسبتاً صاف، طویل و مقعر است، خندقها با خصوصیتهایی مشخص می شود که از آن جمله بالا کند یا دیواره عمودی پیشانی خندقها و پله های مختلف یا نقاط گود شده در طول مسیر است. خندقها نسبتاً عمیق و کم عرض هستند. احمدی (۱۳۷۸) بیان نموده، خندق وقتی ایجاد می شود که یک آبراهه طبیعی از وضعیت تعادل خود خارج می شود.

رفاهی (۱۳۷۹) خندق را آبراهه ای معرفی کرده است، نسبتاً دائمی که جریانهای موقت آب در هنگام بارندگی از آن می گذرد و مقدار بسیار زیادی رسوب در خود حمل می کند. به طور کلی وقتی آبراهه های حاصل از فرسایش موجود در سطح زمین به اندازه ای بزرگ باشد که وسایل کشت و زرع نتواند به طور عمودی از آنها عبور کند یا به عبارتی دیگر نتوان آنها را به وسیله عملیات کشت و زرع معمولی تسطیح کرد، خندق نامیده می شود.

ساندکوئیست^۱ (۲۰۰۰) به گفته صوفی و چرخابی (۱۳۸۱)، فرسایش خندقی را از اشکال پیشرفته و حاد فرسایش آبی معرفی کرده است که دلالت بر تلفات خاک سطحی در اراضی دارد. فرسایش خندقی از نظر تولید رسوب نسبت به فرسایش سطحی از اهمیت بیشتری برخوردار است به طوری