

الله اعلم  
الله اعلم  
الله اعلم

از نظر اعتبار و ارزش علمی ایران  
توسعه

بسم الله الرحمن الرحيم

پهنه بندی فرسایش پذیری خاک در حوزه آبخیز چغاخور  
در استان چهارمحال و بختیاری

بوسیله

ایرج قاسمی

پایان نامه

ارائه شده به دانشکده تحصیلات تکمیلی بعنوان بخشی از فعالیت های  
تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته

خاکشناسی

از

015923

دانشگاه شیراز

شیراز ، ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه : بسیار خوب  
امضاء اعضاء کمیته پایان نامه :

دکتر عبدالمجید ثامنی ، استاد یار بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز

..... ( رئیس کمیته )

دکتر سید علی ابطحی ، استاد بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز

..... ( عضو کمیته )

دکتر جهانگرد محمدی ، استادیار بخش خاکشناسی دانشگاه شهرکرد

..... ( عضو کمیته )

مهر ماه ۱۳۸۰

تقدیم به

پسر دایی شهیدم بهروز

و

تمام گلگون کفنان ایران

## سپاسگزاری

حمد و سپاس خداوند بزرگ و منان را که همیشه مورد عنایت بی دریغش بوده ام . در ابتدا بر خود لازم میدانم از زحمات و راهنماییهای بی دریغ استاد ارجمند ، جناب آقای دکتر عبدالمجید ثامنی که در مراحل مختلف این تحقیق مرا یاری نمودند تشکر و قدردانی نمایم . همچنین از برادر و استاد بزرگووارم جناب آقای دکتر جهانگرد محمدی که همواره با صبر و بردباری خویش مرا در طول تحصیلاتم راهنمایی نمودند تشکر و قدردانی می نمایم . همچنین از استاد ارجمند ، جناب آقای دکتر علی ابطحی که امر مشاوره بنده را بعهده داشته اند بسیار متشکرم . بعلاوه از آقای مهندس علیرضا کریمی کارشناس بخش GIS دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان و آقایان مهندس قدیر ولی پور و علیرضا مردانیان کارشناسان بخش GIS مرکز آبخیز داری استان چهارمحال و بختیاری بخاطر همکاری صمیمانه در تهیه نقشه های حوزه آبخیز چغاخور تشکر می نمایم . همچنین از برادر عزیزم آقای محمود شریف پور که پا به پای من تمامی تالاب چغاخور را قدم زده و به تهیه نمونه های خاک پرداختند کمال تشکر را دارم . از دوست بسیار عزیزم جناب آقای مهندس فخرالدین افضلی نیز که همواره یار و یاور من بودند قدر دانی می نمایم . از خانواده عزیزم ، پدر ، مادر ، برادر ، خواهران و همسر و دختر عزیزم که با صبر و بردباری خویش سختی راه را بر من هموار نمودند نیز بسیار سپاسگزارم .

در پایان از تمامی دوستان و عزیزانی که در هر مرحله از تحصیلاتم این حقیر را یاری نموده اند و از آنها نامی برده نشده است کمال تقدیر و تشکر را می نمایم .

## چکیده

### پهنه بندی فرسایش پذیری خاک در حوزه آبخیز چغاخور

توسط :

ایرج قاسمی

امروزه فرسایش خاک در تمام جهان به عنوان خطری جدی برای انسان و حیات او شناخته شده است. در احیاء مناطق فرسایش یافته و یا در حفاظت مناطقی که در معرض خطر فرسایش قرار دارند لازم است تا میزان فرسایش خاک مشخص شود تا به فراخور آن، روش مقابله صحیحی انتخاب گردد. بسیاری از دانشمندان به توسعه و بسط معادلات تجربی برآورد کمی فرسایش خاک همت گماشته اند که از آن جمله می توان زینگ، الیسون، هودسون، اسمیت، ویشمایر و لال را نام برد. یکی از کارآمدترین این روابط، معادله جهانی هدر رفت خاک (USLE) می باشد که در سال ۱۹۵۸ توسط ویشمایر و اسمیت ارائه گردیده است. برآورد میزان حساسیت خاک به فرسایش (Erodibility) از ارکان اصلی این معادله است. در سال ۱۹۶۹ ویشمایر و همکاران نموداری برای برآورد فرسایش پذیری خاک ارائه کردند که از ۵ خصوصیت فیزیکی و شیمیایی خاک در آن استفاده می شود. از پیش فرضهای این معادله، ثابت بودن فرسایش پذیری خاک در طول سال بوده و برای برآورد میزان فرسایش هر منطقه نیز از میانگین ضریب فرسایش پذیری آن منطقه استفاده می گردد.

در این تحقیق با استفاده از تجزیه های آزمایشگاهی و نیز کاربرد روشهای آماری مختلف، فرسایش پذیری خاک در تالاب بین المللی چغاخور از توابع استان چهار محال و بختیاری در ۱۲۱ نقطه و در یک مساحت ۱۱۰ کیلومتر مربعی مورد مطالعه قرار گرفته است. حداقل  $K$  فاکتور محاسبه شده  $۰/۱۴$  و حداکثر  $۰/۳۲$  و

میانگین آن ۰/۲۲ می باشد . با توجه به ضرایب فرسایش پذیری بدست آمده از نقاط مورد آزمایش ، ابتدا تغییرات مکانی این ضرایب از طریق تهیه نقشه نقطه ای آنها مورد بررسی قرار گرفت . آنچه مسلم است استفاده از یک عدد بعنوان میانگین ضریب فرسایش پذیری این حوزه با توجه به وسعت دامنه تغییرات مکانی ، ما را در تخمین میزان دقیق فرسایش خاک دچار خطا می سازد . از طرف دیگر ، نقشه نقطه ای فرسایش پذیری خاک هم بعلت گسسته بودن اطلاعات موجود ، حاصل نتایج کاربردی مفیدی نمی باشد . بهمین دلیل تغییرات مکانی فرسایش پذیری خاک بر اساس نظریه ژئواستاتستیک و به روش کریجینگ معمولی مورد بررسی قرار گرفت . نقشه تخمین K فاکتور بدست آمده با این روش ، مقدار فرسایش پذیری خاک را با استفاده از اطلاعات ۱۲۱ نقطه مورد مطالعه برای سایر نقاط حوزه نیز تخمین زده و نقاط با فرسایش پذیری یکسان را در منحنی های بسته نشان می دهد . آنچه مشخص است استفاده از این نقشه ، مقدار واقعی فرسایش خاک در هر زیر حوزه را مشخص می نماید . همچنین تهیه نقشه های کاربری اراضی و واحدهای اراضی در بررسی تغییرات مکانی فرسایش پذیری خاک تا حدود زیادی مؤثر می باشند . در نقشه کاربری اراضی ، دیمزارها بیشترین و کشت های آبی دارای کمترین ضریب فرسایش پذیری می باشند . در نقشه واحدهای اراضی نیز ، واحد ۱-۲ ( تپه ها ) بیشترین و واحد ۱-۶ ( اراضی پست ) کمترین میزان فرسایش پذیری را دارا هستند .

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
دوازده	فهرست جدول ها
سیزده	فهرست شکل ها
پانزده	فهرست مطالب ضمیمه
شانزده	فهرست شکل های ضمیمه
هفده	فهرست جداول ضمیمه
	فصل اول : مقدمه
۱	
۱	۱-۱ . اعداد و ارقام
۴	۲-۱ . تعاریف و اصطلاحات
۵	۳-۱ . انگیزه ها و اهداف
	فصل دوم : مروری بر تحقیقات انجام شده
۷	
۷	۱-۲ . فرسایش پذیری خاک
۱۴	۲-۲ . بعضی از عوامل موثر بر فرسایش پذیری خاک
۱۴	۱-۲-۲ . بافت خاک
۱۶	۲-۲-۲ . مواد آلی خاک

صفحه	عنوان
۱۷	۲-۲-۳. مقاومت برشی خاک
۱۹	۲-۲-۴. میزان آب خاک
۲۰	۲-۲-۵. یونهای تبادل
۲۱	۲-۲-۶. مواد چسباننده
۲۲	۲-۲-۳. تغییر پذیری خصوصیات خاک
۲۲	۲-۲-۱. مقدمه
۲۳	۲-۲-۲. فراشمولی ژئواستاتیستیک نسبت به آمار کلاسیک
۲۴	۲-۲-۳. مروری بر ژئواستاتیستیک
۲۹	فصل سوم : روش تحقیق و مواد
۲۹	۲-۳-۱. موقعیت جغرافیائی منطقه مورد مطالعه
۲۹	۲-۳-۲. اقلیم شناسی منطقه مورد مطالعه
۳۲	۲-۳-۳. زمین شناسی منطقه مورد مطالعه
۳۳	۲-۳-۴. تیپ اصلی اراضی منطقه مورد مطالعه
۳۵	۲-۳-۵. مشخصات خاکهای منطقه مورد مطالعه
۳۶	۲-۳-۵-۱. گروههای بزرگ خاک در واحد ۱-۲
۳۶	۲-۳-۵-۲. گروههای بزرگ خاک در واحد ۲-۱



صفحه	عنوان
۳۷	۳-۵-۳. گروههای بزرگ خاک در واحد ۳-۱
۳۷	۳-۵-۴. گروههای بزرگ خاک در واحد ۳-۲
۳۸	۳-۵-۵. گروههای بزرگ خاک در واحد ۳-۱-۶
۳۹	۳-۵-۶. گروههای بزرگ خاک در واحد ۳-۱-۸
۴۰	۳-۶. نقشه کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه
۴۳	۳-۷. نقشه آبراهه های منطقه مورد مطالعه
۴۵	۳-۸. پهنه بندی شاخص فرسایش پذیری خاکهای منطقه مورد مطالعه
۴۵	۳-۸-۱. شبکه بندی منطقه و تعیین نقاط نمونه برداری
۴۵	۳-۸-۲. نمونه برداری و آماده سازی خاکها
۴۸	۳-۸-۳. روش اندازه گیری خصوصیات مورد نظر
۴۹	۳-۸-۴. تعیین شاخص فرسایش پذیری نقاط مورد مطالعه
۵۰	۳-۸-۵. روند تغییرات K فاکتور بعنوان تابعی از خصوصیات خاک
۵۰	۳-۸-۶. بررسی تغییرات مکانی و زمانی خصوصیات خاک
۵۲	۳-۸-۶-۱. پهنه بندی K فاکتور با ارائه نقشه نقطه ای
۵۲	۳-۸-۶-۲. پهنه بندی K فاکتور با استفاده از روشهای ژئواستاتستیکی
۵۲	۳-۹. تعیین رابطه بین نوع کاربری اراضی و شاخص فرسایش پذیری خاک

صفحه	عنوان
۵۳	۳-۱۰. تعیین رابطه بین واحد های اراضی و شاخص فرسایش پذیری خاک
۵۴	فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری
۵۴	۴-۱. نتایج آزمایشگاهی
۵۴	۴-۲. روند تغییرات K فاکتور بعنوان تابعی از پارامترهای اندازه گیری شده
۵۵	۴-۲-۱. روند تغییرات K فاکتور بعنوان تابعی از درصد رس
۵۶	۴-۲-۲. روند تغییرات K فاکتور بعنوان تابعی از درصد سیلت
۵۷	۴-۲-۳. روند تغییرات K فاکتور بعنوان تابعی از درصد شن
۵۸	۴-۲-۴. روند تغییرات K فاکتور بعنوان تابعی از درصد شن خیلی ریز
۵۸	۴-۲-۵. روند تغییرات K فاکتور بعنوان تابعی از درصد مواد آلی
۶۰	۴-۳. تغییرات مکانی و زمانی خصوصیات خاک
۶۰	۴-۳-۱. مقدمه
۶۱	۴-۳-۲. مطالعه تغییرات مکانی فرسایش پذیری خاک بروش تهیه نقشه های نقطه ای
۶۱	۴-۳-۳. مطالعه تغییرات مکانی فرسایش پذیری خاک با استفاده از نظریه ژئواستاتیسٹیک
۶۳	ژئواستاتیسٹیک
۶۶	۴-۳-۱. تخمین مقادیر K فاکتور با استفاده از روش کریجینگ معمولی

۶۶	۴-۳-۲. تخمین مقادیر رس با استفاده از روش کریجینگ معمولی
۶۹	۴-۳-۳. تخمین مقادیر سیلت با استفاده از روش کریجینگ معمولی
۶۹	۴-۳-۴. تخمین مقادیر شن با استفاده از روش کریجینگ معمولی
۶۹	۴-۳-۵. تخمین مقادیر شن خیلی ریز با استفاده از روش کریجینگ معمولی
۶۹	۴-۳-۶. تخمین مقادیر ماده آلی با استفاده از روش کریجینگ معمولی
۷۴	۴-۴. رابطه بین کاربری اراضی و فرسایش پذیری خاک
۷۴	۴-۴-۱. مقدمه
۷۵	۴-۴-۲. تغییرات فرسایش پذیری خاک در چمنزارها
۷۵	۴-۴-۳. تغییرات فرسایش پذیری خاک در دیمزارها
۷۶	۴-۴-۴. تغییرات فرسایش پذیری خاک در کشت های آبی و باغ
۷۷	۴-۴-۵. تغییرات فرسایش پذیری خاک در باغ ها
۷۸	۴-۴-۶. تغییرات فرسایش پذیری خاک در مراتع
۷۸	۴-۴-۷. تغییرات فرسایش پذیری خاک در کشت های آبی
۷۹	۴-۵. فرسایش پذیری خاک در واحد های اراضی
۷۹	۴-۵-۱. مقدمه
۸۰	۴-۵-۲. تغییرات فرسایش پذیری خاک در اراضی پست (واحد ۱-۶)
۸۰	۴-۵-۳. تغییرات فرسایش پذیری خاک در تپه ها (واحد ۱-۲)

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۸۱	۴-۵. تغییرات فرسایش پذیری خاک در فلاتها ( واحدهای ۱-۲ و ۳-۲ )
۸۱	۴-۵. تغییرات فرسایش پذیری خاک در واریزه ها ( واحد ۱-۸ )
۸۱	۴-۶. تغییرات فرسایش پذیری خاک در کوه ها ( واحد ۲-۱ )
۸۲	۴-۶. تغییرات کلاس ساختمان خاک در منطقه مورد مطالعه
۸۲	۴-۷. تغییرات کلاس نفوذ پذیری خاک در منطقه مورد مطالعه
۸۳	۴-۸. نتیجه گیری کلی
۸۵	ضمائم
۱۰۹	منابع مورد استفاده

## فهرست جدول ها

<u>صفحه</u>	<u>جدول</u>
۳۳	۱-۳. مشخصات واحد های اراضی حوزه آبخیز چغاخور
۴۱	۲-۳. مشخصات کاربری اراضی حوزه آبخیز چغاخور
۴۳	۳-۳. مشخصات آبراهه های حوزه آبخیز چغاخور
۴۹	۴-۳. تعیین کلاس نفوذ پذیری با استفاده از خواص فیزیکی خاک
۵۱	۵-۳. تعیین کلاس ساختمان خاک در نمودار ویشمایر
۵۱	۶-۳. تعیین کلاس نفوذ پذیری خاک در نمودار ویشمایر
۵۵	۱-۴. خصوصیات خاکهای حوزه آبخیز چغاخور
	۲-۴. خصوصیات واریوگرام های بدست آمده برای خاکهای حوزه
۶۳	آبخیز چغاخور
۷۴	۳-۴. تغییرات فرسایش پذیریس خاک در انواع کاربری اراضی
۷۹	۴-۴. تغییرات فرسایش پذیریس خاک در واحدهای اراضی

## فهرست شکل ها

صفحه	شکل
۱۰	۱-۲. نمودار ویشمایر و همکاران برای اندازه گیری فرسایش پذیری خاک
۲۶	۲-۲. یک واریوگرام ایده آل
	۳-۱. موقعیت استان چهارمحال و بختیاری در کشور و موقعیت حوزه آبخیز چغاخور در استان
۳۰	
۳۱	۳-۲. نقشه توپوگرافی حوزه آبخیز چغاخور
۳۴	۳-۳. واحد های اراضی در حوزه آبخیز چغاخور
۴۲	۳-۴. نقشه کاربری اراضی حوزه آبخیز چغاخور
۴۴	۳-۵. نقشه آبراهه های حوزه آبخیز چغاخور
۴۶	۳-۶. موقعیت نقاط نمونه برداری در حوزه آبخیز چغاخور
۵۷	۳-۷. موقعیت نقاط نمونه برداری عمقی در حوزه آبخیز چغاخور
۵۶	۴-۱. روند تغییرات K فاکتور بعنوان تابعی از درصد رس
۵۷	۴-۲. روند تغییرات K فاکتور بعنوان تابعی از درصد سیلت
۵۹	۴-۳. روند تغییرات K فاکتور بعنوان تابعی از درصد شن
۵۹	۴-۴. روند تغییرات K فاکتور بعنوان تابعی از درصد شن خیلی ریز
۶۰	۴-۵. روند تغییرات K فاکتور بعنوان تابعی از درصد مواد آلی

۶۲	۴-۶. نمایش نقطه ای ضریب فرسایش پذیری خاک در حوزه آبخیز چغاخور
۶۴	۴-۷. واریوگرام ضریب فرسایش پذیری
۶۴	۴-۸. واریوگرام در صد رس
۶۴	۴-۹. واریوگرام در صد سیلت
۶۵	۴-۱۰. واریوگرام در صد شن
۶۵	۴-۱۱. واریوگرام در صد شن خیلی ریز
۶۵	۴-۱۲. واریوگرام در صد مواد آلی
	۴-۱۳. نقشه تخمین K فاکتور با استفاده از روش کریجینگ معمولی در حوزه
۶۷	آبخیز چغاخور
۶۸	۴-۱۴. نقشه تخمین درصد رس با استفاده از روش کریجینگ معمولی
۷۰	۴-۱۵. نقشه تخمین درصد سیلت با استفاده از روش کریجینگ معمولی
۷۱	۴-۱۶. نقشه تخمین درصد شن با استفاده از روش کریجینگ معمولی
	۴-۱۷. نقشه تخمین درصد شن خیلی ریز با استفاده از روش کریجینگ
۷۲	معمولی
۷۳	۴-۱۸. نقشه تخمین درصد مواد آلی با استفاده از روش کریجینگ معمولی