

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دانشگاه اصفهان

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه جغرافیا

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته جغرافیا گرایش ژئومورفولوژی

**بررسی امکان پهنه بندی واحد های ژئومورفیک کواترنر با استفاده از سامانه  
اطلاعات جغرافیایی (GIS) (مطالعه موردی دشت سگری)**

استاد راهنما:

دکتر مسعود معیری

استاد مشاور:

دکتر مرتضی خداقلی

پژوهشگر:

حشمت الله انصاری

بهمن ماه ۱۳۸۹

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و  
نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه متعلق  
به دانشگاه اصفهان است.



دانشگاه اصفهان  
دانشکده ادبیات و علوم انسانی  
گروه جغرافیا

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا گرایش ژئومورفولوژی آقای  
حشمت الله انصاری  
تحت عنوان

بررسی امکان پهنه‌بندی واحدهای ژئومورفیک کوآترنری با استفاده از سامانه  
اطلاعات جغرافیایی (GIS)  
(مطالعه موردی: دشت سگزی)

در تاریخ ۸۹/۱۱/۲۳ توسط هیات داوران زیر بررسی و با درجه عالی..... به تصویب نهایی رسید.

امضا  
امضا  
امضا  
امضا

- ۱- استاد راهنمای پایان نامه دکتر مسعود معیری با مرتبه‌ی علمی استادیار
- ۲- استاد مشاور پایان نامه دکتر مرتضی خداقلی با مرتبه‌ی علمی استادیار
- ۳- استاد داور داخل گروه دکتر علیرضا تقیان سمسوری با مرتبه‌ی علمی استادیار
- ۴- استاد داور خارج گروه دکتر اکبر قاضی فرد با مرتبه‌ی علمی دانشیار

امضای مدیر گروه

## چکیده:

هدف از تحقیق حاضر بررسی امکان پهنه بندی واحد های ژئومورفیک در دشت سگزی اصفهان با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) می باشد. دشت سگزی در فاصله کوتاهی در شرق شهر اصفهان قرار گرفته و با پدیده بیابان زایی و فرسایش خاک به طور گسترده ای روبرو می باشد. منظور از پهنه بندی، تقسیم زمین به چند منطقه و طبقه بندی این مناطق بر حسب درجه خطر واقعی یا بالقوه ناشی از یک پدیده می باشد.

روش تحقیق در این مطالعه مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیایی (جمع آوری اطلاعات، ورود داده ها، پردازش و تجزیه و تحلیل داده ها، نمایش اطلاعات به صورت جدول و نقشه، ارائه نتایج جهت تصمیم گیری) می باشد. با مراجعه به سازمان ها و مراکز تحقیقاتی ذیربط و پایان نامه های دانشجویی جمعا تعداد ۱۰۲ نمونه برداشته شده از رسوبات منطقه با عمق میانگین ۲۲ سانتیمتر و پراکندگی مناسب شناسایی و داده های آزمایشگاهی آن ها جمع آوری شد. سپس جهت تحلیل داده ها، آنها را از طریق نرم افزار Excel وارد رایانه کرده و پس از دسته بندی، ابتدا پارامتر هایی را که از نظر تعداد نمونه با کمبود مواجه بودند، حذف کرده و برای بقیه داده ها یک بانک اطلاعاتی اولیه تشکیل داده شد. سپس شاخص هایی چون حداقل و حداکثر داده ها، میانگین و دامنه تغییرات برای هر یک از پارامتر ها محاسبه شد. جهت بررسی میزان خطای داده ها از روش های آماری تعیین انحراف از قرینگی (Skewness) و تعیین انحراف از کشیدگی (kurtosis) به وسیله نرم افزار SPSS استفاده شد. پس از شناسایی و حذف داده های غلط تعداد یازده پارامتر جهت تهیه نقشه های پهنه بندی انتخاب و برای هر کدام یک پایگاه داده های زمینی (Geo data base) تهیه شد.

در مرحله بعد از طریق نرم افزار Arc GIS و تخمین گر کریجینگ اقدام به تهیه نقشه های پهنه بندی برای هر یک از پارامتر ها در افق سطحی گردید. و به این ترتیب تعداد یازده نقشه پهنه بندی با موضوعات متفاوت برای منطقه تهیه شد. در پایان نتیجه گرفته شد که جهت تبدیل اطلاعات نقطه ای به داده های سطحی و تعمیم خصوصیات هر پارامتر در مقیاس های مناسب می توان از روش های آماری در GIS استفاده کرد.

**کلید واژه ها:** رسوبات، پهنه بندی، دشت سگزی، کواترنر، ژئومورفولوژی، کریجینگ، GIS.

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

### فصل اول: کلیات تحقیق

- ۱-۱- بیان مسئله ..... ۱
- ۱-۲- فرضیات ..... ۲
- ۱-۳- روش تحقیق ..... ۲
- ۱-۴- اهمیت و ضرورت تحقیق ..... ۳
- ۱-۵- اهداف تحقیق ..... ۳
- ۱-۶- پیشینه تحقیق ..... ۴
- ۱-۶-۱- سابقه تحقیق در منطقه ..... ۴
- ۱-۶-۲- سابقه تحقیق در ایران و جهان ..... ۸

### فصل دوم: ویژگی های عمومی منطقه مورد مطالعه

- ۲-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه ..... ۱۳
- ۲-۲- خصوصیات آب و هوایی ..... ۱۴
- ۲-۲-۱- بارندگی ..... ۱۵
- ۲-۲-۲- درجه حرارت ..... ۱۸
- ۲-۲-۳- رطوبت نسبی ..... ۱۸
- ۲-۲-۴- وزش باد ..... ۱۹
- ۲-۳- پوشش گیاهی ..... ۲۱
- ۲-۳-۱- گونه های گیاهی ..... ۲۲
- ۲-۴- مختصری از زمین شناسی ایران ..... ۲۶
- ۲-۴-۱- زمین شناسی استان ..... ۲۷
- ۲-۴-۲- تحولات منطقه دشت سگزی در دوره کواترنر ..... ۲۹
- ۲-۴-۳- وضعیت تکتونیک و گسل های منطقه ..... ۳۰
- ۲-۴-۴- سنگ شناسی و چینه شناسی منطقه ..... ۳۱
- ۲-۵- ژئومورفولوژی منطقه شرق اصفهان ..... ۳۳
- ۲-۵-۱- ناحیه کوهستانی ..... ۳۳

۳۳.....	۲-۵-۲- ناحیه اراضی شیب دار دامنه ای
۳۵.....	۲-۵-۳- ناحیه اراضی مسطح و تشتکی آبرفتی - دریاچه ای
<b>فصل سوم: مواد و روش ها</b>	
۳۶.....	۳-۱- سیستم اطلاعات جغرافیایی
۳۷.....	۳-۱-۱- جمع آوری اطلاعات
۳۷.....	۳-۱-۲- ورود اطلاعات
۳۸.....	۳-۱-۳- پردازش و تجزیه و تحلیل اطلاعات
۳۸.....	۳-۱-۴- نمایش و ارائه اطلاعات
۳۸.....	۳-۱-۵- تصمیم گیری (انجام کار)
۳۸.....	۳-۲-۱- جمع آوری اطلاعات از منطقه مورد مطالعه
۳۹.....	۳-۲-۲- ورود داده ها
۴۴.....	۳-۲-۲-۱- بافت خاک
۴۴.....	۳-۲-۲-۲- رس
۴۴.....	۳-۲-۲-۳- شن
۴۵.....	۳-۲-۲-۴- سیلت یا لیمون
۴۵.....	۳-۲-۲-۵- آهک (کربنات کلسیم)
۴۶.....	۳-۲-۲-۶- گچ (سولفات کلسیم)
۴۶.....	۳-۲-۲-۷- اسیدپته
۴۷.....	۳-۲-۲-۸- مواد آلی
۴۸.....	۳-۲-۲-۹- نسبت جذب سدیم
۴۸.....	۳-۲-۲-۱۰- هدایت الکتریکی
۴۸.....	۳-۲-۲-۱۱- سدیم
۴۹.....	۳-۲-۲-۱۲- پتاسیم
۵۰.....	۳-۲-۳- پردازش و تجزیه و تحلیل داده ها
۵۰.....	۳-۲-۳-۱- چولگی (کجی)
۵۱.....	۳-۲-۳-۲- ضریب چولگی (کجی)
۵۲.....	۳-۲-۳-۳- کشیدگی

۳-۲-۴- ضریب کشیدگی .....	۵۲
۳-۲-۴- تهیه و نمایش نقشه های پهنه بندی .....	۷۱
۳-۲-۴-۱- روش های میانمایی .....	۷۱
۳-۲-۴-۲- کریجینگ .....	۷۲

### فصل چهارم: بررسی لندفرم ها و سطوح ژئومورفیک در دشت سگزی

۴-۱- مقدمه .....	۸۸
۴-۲- لندفرم ها و سطوح ژئومورفیک در دشت سگزی .....	۸۹
۴-۲-۱- دشت سر .....	۸۹
۴-۲-۲- پلایا .....	۹۰
۴-۲-۳- تراس های مسطح رودخانه ای .....	۹۲
۴-۳- روند تغییرات در رسوبات سطحی منطقه و مقایسه آن با نقشه های پهنه بندی .....	۹۳
۴-۳-۱- بافت خاک (ماسه، سیلت و رس) .....	۹۳
۴-۳-۲- شوری و قلیائیت .....	۹۶
۴-۳-۳- مواد آلی .....	۹۸
۴-۳-۴- گچ .....	۱۰۰
۴-۳-۵- آهک .....	۱۰۰

### فصل پنجم: نتیجه گیری

۵-۱- بحث و نتایج .....	۱۰۲
۵-۲- آزمون فرضیات .....	۱۰۳
۵-۳- نتیجه گیری .....	۱۰۴
منابع و مأخذ .....	۱۰۷



## فهرست شکل ها

صفحه

عنوان

- شکل ۲-۱- نقشه موقعیت محدوده مورد مطالعه در استان اصفهان و کشور ..... ۱۴
- شکل ۳-۱- نقشه لند فرم های دشت سگزی ..... ۷۴
- شکل ۳-۲- نقشه سطوح ژئومورفیک دشت سگزی ..... ۷۵
- شکل ۳-۳- نقشه شبکه آبراهه دشت سگزی ..... ۷۶
- شکل ۳-۴- نقشه پهنه بندی آهک و سطوح ژئومورفیک ..... ۷۷
- شکل ۳-۵- نقشه پهنه بندی گچ و سطوح ژئومورفیک ..... ۷۸
- شکل ۳-۶- نقشه پهنه بندی رس و سطوح ژئومورفیک ..... ۷۹
- شکل ۳-۷- نقشه پهنه بندی هدایت الکتریکی و سطوح ژئومورفیک ..... ۸۰
- شکل ۳-۸- نقشه پهنه بندی پتاسیم و سطوح ژئومورفیک ..... ۸۱
- شکل ۳-۹- نقشه پهنه بندی سدیم و سطوح ژئومورفیک ..... ۸۲
- شکل ۳-۱۰- نقشه پهنه بندی مواد آلی و سطوح ژئومورفیک ..... ۸۳
- شکل ۳-۱۱- نقشه پهنه بندی اسیدیته خاک و سطوح ژئومورفیک ..... ۸۴
- شکل ۳-۱۲- نقشه پهنه بندی شن و سطوح ژئومورفیک ..... ۸۵
- شکل ۳-۱۳- نقشه پهنه بندی نسبت جذب سدیم (SAR) و سطوح ژئومورفیک ..... ۸۶
- شکل ۳-۱۴- نقشه پهنه بندی سیلت و سطوح ژئومورفیک ..... ۸۷

## فهرست جدول ها

صفحه

عنوان

- جدول ۱-۲ - مقایسه روش های مختلف تقسیم بندی اقلیمی منطقه سگزی ..... ۱۵
- جدول ۲-۲ - بارش میانگین ماهانه و سالانه ایستگاه شهید بابایی طی دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۷۶ ..... ۱۷
- جدول ۲-۳ - درصد بارندگی ماهانه و سالانه ایستگاه شهید بابایی ..... ۱۷
- جدول ۲-۴ - آمار بارندگی، درجه حرارت، باد و تبخیر و تعرق در دشت سگزی ..... ۱۷
- جدول ۲-۵ - مقادیر ماهانه و سالانه پارامترهای دما در ایستگاه اصفهان ..... ۱۸
- جدول ۲-۶ - میانگین رطوبت نسبی ..... ۱۹
- جدول ۲-۷ - اطلاعات مربوط به وزش باد در ایستگاه سینوپتیک اصفهان در دوره آماری ۹۰-۱۹۶۱ ..... ۲۰
- جدول ۲-۸ - فراوانی بادهای منطقه در ایستگاه شهید بابایی بر اساس آمار سال های ۱۳۶۸-۱۳۵۷ ..... ۲۱
- جدول ۲-۹ - مساحت و نوع کاربری اراضی دشت سگزی ..... ۲۲
- جدول ۲-۱۰ - فهرست گونه های گیاهی موجود در منطقه سگزی در زمستان ۱۳۸۱ ..... ۲۳
- جدول ۳-۱ - بانک اطلاعاتی اولیه شامل داده های  $CaCO_3$ ,  $CaSO_4$ , Clay, Silt, Sand, PH ..... ۴۰
- جدول ۳-۲ - بانک اطلاعاتی اولیه شامل داده های EC, Na, SAR, K, Organic Matter ..... ۴۲
- جدول ۳-۳ - مقادیر آهک بدست آمده از نمونه برداری ها در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه ..... ۵۴
- جدول ۳-۴ - مقادیر گچ بدست آمده از نمونه برداری ها در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه ..... ۵۵
- جدول ۳-۵ - مقادیر رس بدست آمده از نمونه برداری ها در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه ..... ۵۶
- جدول ۳-۶ - مقادیر EC بدست آمده از نمونه برداری ها در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه ..... ۵۸
- جدول ۳-۷ - مقادیر پتاسیم بدست آمده از نمونه برداری ها در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه ..... ۶۰
- جدول ۳-۸ - مقادیر سدیم بدست آمده از نمونه برداری ها در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه ..... ۶۱
- جدول ۳-۹ - مقادیر مواد آلی بدست آمده از نمونه برداری ها در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه ..... ۶۲
- جدول ۳-۱۰ - مقادیر PH بدست آمده از نمونه برداری ها در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه ..... ۶۴
- جدول ۳-۱۱ - مقادیر شن بدست آمده از نمونه برداری ها در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه ..... ۶۶
- جدول ۳-۱۲ - مقادیر SAR بدست آمده از نمونه برداری ها در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه ..... ۶۸
- جدول ۳-۱۳ - مقادیر سیلت بدست آمده از نمونه برداری ها در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه ..... ۶۹

## مخفف ها

۱- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) Geographic Information Systems

۲- اسیدیته (PH) Potential Hydrogenium

۳- هدایت الکتریکی (EC) Electrical Conductivity

۴- نسبت جذب سدیم (SAR) Sodium Absorption Ratio

## فصل اول

### کلیات تحقیق

#### ۱-۱- بیان مسئله

فرآیند رشد اقتصادی و توسعه صنعتی مهار گسیخته، چالش هایی را برای منابع طبیعی و از جمله خاک بوجود آورده و باعث شده که سالانه حدود ۲/۵ میلیارد تن از خاک های حاصلخیز کشور دستخوش فرسایش شده و از بین برود. [۴۶] به دلیل اهمیت و نقش خاک در زندگی انسان لازم است که عوامل موثر در فرسایش خاک و راههای جلوگیری از آن به خوبی شناخته شده و برای حفظ آن برنامه ریزی و مدیریتی صحیح اعمال گردد. دشت سگزی در شرق شهر اصفهان یکی از مناطقی است که در حال حاضر با پدیده بیابان زایی<sup>۱</sup> و به تبع آن میزان بالای هدر رفت خاک در اثر دو فرآیند فرسایش آبی و بخصوص فرسایش بادی روبرو می باشد. یکی از عوامل موثر بر بیابان زایی نوع رسوبات موجود در هر منطقه و خواص فیزیکی و شیمیایی مربوط به آن ها می باشد که مستقیماً بر میزان پوشش گیاهی و همچنین نوع آنها اثر می گذارد. از طرفی چون در قسمت های مختلف یک منطقه نوع رسوبات به دلیل شرایط مختلف زمان رسوب گذاری (شیب، پوشش گیاهی، شبکه آبراهه، سنگ مادر و...) و بعد از آن متغیر و گاهی به شدت با هم متفاوت می باشد، جهت شناخت بهتر رسوبات و تشخیص بهترین راه مقابله با فرسایش، نیاز به تهیه نقشه های پهنه بندی رسوبات احساس می شود.

بر اساس تعریف پهنه بندی<sup>۱</sup> عبارت است از تقسیم زمین به چند منطقه و طبقه بندی این مناطق بر حسب درجه خطر واقعی یا بالقوه ناشی از یک پدیده [۲۳].

اهمیت استفاده از تکنیک های جدید مانند روش های زمین آماری<sup>۲</sup> و GIS<sup>۳</sup> در طبقه بندی رسوبات، در این است که به این وسیله می توان در هزینه های مربوط به نمونه برداری و آزمایشگاه، همچنین زمان و امکانات صرفه جویی کرده و نقشه هایی با دقت مناسب تهیه کرد.

در تحقیق حاضر سعی خواهد شد که با استفاده از نتایج آزمایشگاهی نمونه های برداشته شده از رسوبات منطقه و بکارگیری سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و نرم افزارهای مربوط به آن، نقشه های پهنه بندی رسوبات کوآترنری دشت سگزی بر اساس خواص فیزیکی و شیمیایی آنها تهیه گردد.

## ۱-۲- فرضیات

- ۱- روش های آماری در GIS می تواند در تبدیل اطلاعات نقطه ای ( گمانه های آزمایشی خاک شناسی) به داده های سطحی (پلی گنی) جهت تعمیم خصوصیات مورد نظر در مقیاس های مناسب بکار گرفته شود.
- ۲- آیا با استفاده از داده های آزمایشگاهی و نقشه های تهیه شده حاصل از این تحقیق می توان همبستگی مناسبی بین این عوامل و واحدهای ژئومورفیک<sup>۴</sup> بدست آورد؟

## ۱-۳- روش تحقیق

روش های مورد استفاده در این تحقیق ترکیبی از روش های کتابخانه ای، اسنادی و میدانی است که شامل مراحل زیر می باشد:

- ۱- بررسی کتابخانه ای و جمع آوری اطلاعات آزمایشگاهی شامل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی رسوبات نمونه برداری شده.

۲- وارد کردن اطلاعات بدست آمده در فایل های اطلاعاتی Excel و تجزیه و تحلیل آماری آنها.

۳- تهیه نقشه هایی نظیر نقشه شوری، PH<sup>۵</sup>، گچ، آهک و... بر اساس ساماندهی نتایج آزمایشگاهی.

---

1- Zonation  
 2- Geostatistics methods  
 3- Geographic Information Systems  
 4- Geomorphic units  
 5- Potential Hydrogenium

۴- بازدید صحرایی و مقایسه نقشه های تهیه شده با مناطق مربوطه در روی زمین جهت ارزیابی دقت و صحت نقشه های تهیه شده.

۵- ارائه نتایج و اثبات فرضیات.

## ۱- ۴- اهمیت و ضرورت تحقیق

در حال حاضر دشت سگزی به لحاظ گستردگی و شدت بیابان زایی و فرسایش خاک یکی از مناطق بحرانی استان اصفهان محسوب می شود که هر ساله خسارت های شدیدی به تاسیسات موجود در منطقه اعم از جاده های ارتباطی، کارخانه ها، راه آهن، فرودگاه، تاسیسات نظامی، زمین های کشاورزی، باغات، قنات ها و روستاها وارد می کند. [۳]

بدلیل تنوع رسوبات در قسمت های مختلف منطقه نمی توان یک راه حل واحد برای همه قسمت های آن ارائه کرد، بلکه باید متناسب با هر قسمت راه حل ویژه ای را در نظر گرفت، این امر لزوم استفاده از نقشه های پهنه بندی رسوبات را نشان می دهد.

نقشه های پهنه بندی می توانند در برخورد با مسائل، مشکلات و تنگناهای ناشی از بیابانزایی، مدیران و سیاستگذاران را در امر برنامه ریزی بهتر و سیاستگذاری مناسب جهت کاربری اراضی و تعیین مناطقی که نیازمند بررسی و مطالعات ویژه می باشند، یاری کند.

## ۱- ۵- اهداف تحقیق

موارد زیر به عنوان اهداف اصلی تحقیق حاضر در نظر گرفته شدند:

۱- پهنه بندی رسوبات کوآترنر براساس خصوصیات فیزیکی و شیمیایی رسوبات منطقه مورد مطالعه.

۲- تهیه نقشه های مختلف بر اساس خصوصیات فیزیکی و شیمیایی رسوبات.

۳- کاربرد تکنیک های جدید مانند روش های زمین آماری و GIS در طبقه بندی رسوبات.

۴- ایجاد پایگاه های اطلاعاتی برای رسوبات.

## ۱-۶- پیشینه تحقیق

### ۱-۶-۱- سابقه تحقیق در منطقه

اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان (۱۳۷۳) به منظور ارائه طرح بیابان زدایی دشت سگزی مطالعه ای اجمالی از ویژگی های منطقه داشته است. اقلیم، زمین شناسی، خاک، پوشش گیاهی و فرسایش از فاکتورهایی است که در این طرح مورد ارزیابی قرار گرفته و همچنین وضعیت دامداری و مسائل اقتصادی، اجتماعی منطقه نیز مورد مطالعه کلی قرار گرفته است. در این مطالعه با استفاده از روش طبقه بندی اراضی، واحدهای ارضی در منطقه مورد مطالعه تفکیک گردیده و در هر یک از واحدهای ارضی پروفیل هایی حفر و به عنوان پروفیل شاهد مورد نمونه برداری و آزمایش های فیزیکی و شیمیایی قرار گرفته است. نتایج این تحقیق بیان می دارد که خاک های منطقه با توجه به شرایط آب و هوایی خشک در ردیف خاک های خشک و کویری قرار می گیرد. این خاک ها بدون تکامل پروفیلی بوده و به علت کمبود رطوبت، تبخیر شدید از خاک و کمبود پوشش گیاهی، عوامل فیزیکی در تشکیل و تکامل این خاک ها نقشی ندارد. این مطالعه منشاء نمک های محلول در منطقه را گنبد های نمکی کوچک و بزرگ منطقه دانسته که بطور معمول در فلات مرکزی ایران با منشاء رسوبی وجود دارند. نقش تبخیر آب ناشی از جریان های سطحی و عمقی به عنوان عامل دیگر تولید و تجمع نمک معرفی گردیده است. [۳]

در این مطالعه همچنین نقشه فرسایش منطقه ارائه گردیده که در آن منطقه شرق اصفهان به لحاظ فرسایش به سه کلاس کلی: کم، زیاد و متوسط تفکیک گردیده است. متاسفانه تعیین کلاس های فرسایش به شدت کیفی بوده و از دقت کافی برخوردار نمی باشد. همچنین در این طرح نقشه پوشش گیاهی منطقه تهیه شده، که بر اساس آن ۷ تیپ گیاهی در ۱۰ قطعه شناسایی گردیده است. برای هر تیپ فاکتورهایی نظیر وسعت، گونه های غالب، ظرفیت و گرایش مرتع تعیین گردیده است. نتایج این مطالعه نشان می دهد که در تمام منطقه وضعیت مراتع خیلی فقیر بوده و دارای گرایش منفی می باشد که بیانگر روند قهقرایی پوشش گیاهی منطقه است. در این مطالعه رشد جمعیت، چرای بی رویه، خشکسالی های پی در پی و استفاده غیر اصولی از معادن به عنوان عوامل عمده تخریب در منطقه معرفی گردیده است و در نهایت تلفیق زراعت و طرح های بیابان زدایی با استفاده از پساب فاضلاب به عنوان راه حل مسئله بیابان زایی در دشت سگزی معرفی گردیده است. [۳]

صالحی (۱۳۷۶) منشا، عوامل و فرآیندهای تجمع نمک در خاک های دشت سگزی و تاثیر آن بر فرسایش بادی را در محدوده طرح سگزی مورد بررسی قرار داده است. وی ۱۳ واحد مختلف خاک که از نظر خصوصیات سطحی و تجمع نمک متفاوت بوده اند را جدا کرده و پس از حفر ۲۲ پروفیل در این واحد ها تعداد ۱۶ پروفیل

شاهد انتخاب و آزمایش های مختلف فیزیکی و شیمیایی را بر روی نمونه های خاک انجام داده است. با توجه به نتایج مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی بدست آمده از پروفیل های شاهد آنها را بر اساس خصوصیات مختلف از قبیل روند تغییرات املاح، میزان و عمق رسوبات بادی، میزان گچ در افق های سطحی و تحت الارضی، وجود یا عدم وجود لایه های مدفون شده، وجود سنگریزه در افق های تحت الارضی، میزان شوری افق های سطحی و تیرگی لایه های تحتانی مورد مقایسه قرار داده است. نتایج این تحقیق نشان می دهد که غالب بودن یون های سدیم و کلر، غالب بودن کاتیون های تبخیری هالیت و ژپس روند کاهش املاح از سطح به عمق، کم بودن میزان ظرفیت تبادل کاتیونی و مواد آلی از ویژگی های مشابه در پروفیل های حفر شده می باشد. اما میزان شوری در پروفیل ها متفاوت بوده که به عواملی نظیر میزان شوری آب زیر زمینی، عمق سطح ایستابی، انقطاع سنگی، میزان رسوبات بادی و گچ پودری موجود در آنها نسبت داده شده است. وجود رطوبت درافق های تحتانی تمام پروفیل ها در فصل تابستان روند افزایش، SAR<sup>۱</sup> (نسبت جذب سدیم)، EC<sup>۲</sup> (هدایت الکتریکی) و املاح به طرف سطح خاک و وجود سفیدک های نمکی در جداره بعضی پروفیل ها حاکی از اهمیت سطح آب زیر زمینی به عنوان عامل و منشاء اصلی تجمع نمک در این پروفیل ها می باشد. رسوبات بادی حاوی گچ و املاح زیاد به عنوان عامل دوم در تجمع شوری و املاح در خاک منطقه محسوب می گردد. عواملی مانند توپوگرافی<sup>۳</sup>، مواد مادری و هرز آب های سطحی از اهمیت کمتری در شوری خاک منطقه برخوردارند. [۳۱]

کریمی کارویه (۱۳۷۶) خصوصیات خاک های دارای پوشش گیاهی با سطوح عاری از پوشش گیاهی منطقه سگزی را در محدوده طرح بیابانزدایی دشت سگزی مقایسه کرده است. وی ۵ منطقه دارای قسمت های پوشش دار و بدون پوشش در دشت سگزی را انتخاب و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی هر کدام از این قسمت ها را بررسی و مقایسه کرده است. از طرفی جهت بررسی رشد کم تاغ های منطقه اثر خصوصیات خاک بر رشد تاغ در دو منطقه تاغکاری شده در دشت سگزی با تاغکاری های خوب شرق کاشان را مطالعه نموده و برای این کار تعداد ۶ پروفیل حفر کرده و اثر شوری، ساختمان و بافت<sup>۴</sup> خاک را بر روی رشد تاغ بررسی کرده است. خاک قسمت های پوشش دار و بدون پوشش از نظر خصوصیات فیزیکی تفاوت چندانی نداشته اند، اما وی از لحاظ خصوصیات شیمیایی تفاوت زیادی را بخصوص تا عمق ۵۰ سانتیمتری مشاهده کرده است. در مناطق اول، سوم و چهارم در قسمت بدون پوشش و در مناطق دوم و پنجم در قسمت پوشش دار، شوری و قلیائیت بیشتر بوده است. وی با توجه

- 
- 1 - Sodium Absorption Ratio
  - 2 - Electrical Conductivity
  - 3 - Topography
  - 4 - Textur



به مشاهدات صحرایی و چگونگی تفاوت در خصوصیات شیمیایی عامل اصلی استقرار منطقه ای پوشش گیاهی را رطوبت معرفی کرده است و عامل اصلی کم بودن رشد تاغ را بافت سنگین خاک دانسته و بیان کرده که سه عامل، درصد رس و سیلت، درصد رس و درصد اشباع خاک به عنوان نماینده اثر بافت، این موضوع را به خوبی نشان داده اند. در این مطالعه نهایتاً نتیجه گیری شده است که تفاوت در میزان آب قابل دسترس ناشی از تفاوت در میکروتوپوگرافی منطقه باعث حضور یا عدم حضور پوشش گیاهی در فاصله ای اندک از یکدیگر شده است. [۳۲]

مرکز تحقیقات کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی (۱۳۷۸) مطالعات اجمالی خاکشناسی و طبقه بندی اراضی را برای بخشی از منطقه انجام داده است. این مطالعات با استفاده از عکس های هوایی و عملیات صحرایی صورت گرفته و نقشه های حاصل منطبق با نقشه های توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰ منطقه می باشد. در این مطالعه سری خاک های مختلف بر اساس روش تاکسونومی تا حد فامیلی و سری طبقه بندی، و با مطالعات همبستگی خاک های اصفهان هماهنگ و مترادف آن در روش فائو تعیین شده است. پس از تعیین پروفیل های شاهد و مشخص شدن سریهای مختلف خاک از هر سری حداقل دو پروفیل مشخص و پس از نمونه گیری از کلیه طبقات، نمونه ها مورد تجزیه کامل قرار گرفته است. [۴۲]

حمید رضا کریم زاده (۱۳۸۱) با هدف بررسی چگونگی تکوین و تکامل برخی از خاک ها در لندفرم های مختلف، تعیین توزیع عمودی رسوبات فرسایش یافته بادی با ارتفاع و منشایابی پهنه های شنی در منطقه شرق اصفهان به تحقیق پرداخت. وی با حفر ۱۴ پروفیل در لندفرم های متفاوت نمونه های آنها را مورد آنالیز های مورفولوژی، فیزیکی، شیمیایی و کانی شناسی قرار داد. نتایج این تحقیق نشان می دهد که در ناحیه مورد مطالعه نقش تعیین کننده در تکوین و پیدایش خاک ها مربوط به پستی و بلندی (موقعیت لندفرم ها)، تاریخچه لندفرم ها و رژیم های رطوبتی خاک می باشد که با شرایط سطح آب زیر زمینی متفاوت پدید می آید، بطوری که در اراضی مسطح و تشتکی املاح محلول درون خاک با منشای ثانویه به وسیله آب های زیر زمینی از محلی به محل دیگر منتقل شده و گاهی سیکل بسته ای را در فاصله چند متر طی می کند و خاک هایی را با تنوع شوری و قلیائیت در سطح ژئومورفیک یکسان در مجاورت هم پدید آورده اند. نقش مواد مادری آبرفتی با زهکشی داخلی کند را می توان به عنوان زمینه ای مستعد در شوری و قلیائیت خاک های پلایا<sup>۱</sup> منظور نمود. در مورد منشاء و عوامل تجمع رسوبات تبخیری به ویژه نمک و گچ، کریم زاده معتقد است که در منطقه سگری یک الگوی کاملاً مشخصی در ارتباط با ترتیب کانی های تبخیری با توجه به فرآیندهای متفاوت حاکم بر منطقه یافت نمی شود. تزریق املاح از طریق فرآیندهای آبرفتی (سیستم های متمرکز رودخانه ای و غیر متمرکز سیلابی)، حرکت

کاپیلاری املاح، انقطاع سنگی در پروفیل خاک و فرآیندهای فرسایش بادی حاکم بر منطقه همگی عواملی هستند که در ترتیب کانی های تبخیری در منطقه موثر می باشند. او همچنین معتقد است که به دلیل تسلط فرسایش بادی در منطقه، در بخش هایی خاک به شدت تحت تاثیر رسوبات بادی قرار گرفته، به نحوی که باعث تغییر رده خاک می گردد، لذا بایستی فرسایش بادی به عنوان یکی از فرآیندهای غالب در تشکیل و تحول خاک های منطقه در نظر گرفته شود. [۳۱]

موسسه تحقیقاتی زیست بوم بیابان (زیست بان) ۱۳۸۲، طی یک تحقیق به بررسی نقش فعالیت معادن و کوره های گچ در بحران بیابان زایی شرق اصفهان پرداخته است. در این تحقیق سعی شده تا با جمع آوری آمار و اطلاعات علمی از معادن گچ و شن و کوره های گچ منطقه به محاسبه سود حاصل از بهره برداری از معادن منطقه پرداخته شود و سپس با بدست آوردن آمار و اطلاعات از هزینه هایی که فرسایش بادی در منطقه برای کارخانجات، فرودگاه، راه آهن، راه ها و روستاها بوجود می آورد، خسارات وارده به این مراکز در حد امکان کمی گردد تا بتوان به گونه ای ملموس تر به بررسی مسائل منطقه پرداخت. [۴۳]

غضنفر پور (۱۳۸۵) جهت بررسی رسوبزایی و فرسایش پذیری نهشته های کوآترنری و کاربری اراضی، نقشه های کاربری اراضی و پراکنش نهشته های کوآترنری بخشی از زیر حوضه کوهپایه - سگزی را تهیه و واحدهای کاری را از تلفیق این دو نقشه بدست آورد. سپس در هر واحد کاری با انجام آزمایش های شبیه سازی باران و نمونه برداری از خاک، رواناب و رسوب تولیدی آن فاکتورهای فرسایش پذیری آنها را تعیین و ارتباط آنها را با نوع کاربری و واحد زمین شناسی مربوطه را مشخص و سپس ارتباط فاکتور های خاک شناسی را نیز با عوامل فوق تعیین کرده است. براساس نتایج بدست آمده از تحقیقات او حداکثر رسوبزایی و فرسایش پذیری در نهشته های کوآترنری مورد بررسی، مربوط به پادگانه رودخانه ای و حداقل آن مربوط به مخروط افکنه و آبرفت بوده و رسوبزایی و فرسایش پذیری پادگانه دریاچه ای و کفه رسی در حد متوسط است. از بین کاربری های مختلف در منطقه، رسوبزایی و فرسایش پذیری اراضی تحت آیش بیشترین مقدار بوده و کاربری مرتع کمترین مقدار رسوبزایی و فرسایش پذیری را به خود اختصاص داده در حالی که کاربری های بایر و متروک به لحاظ تولید رسوب و حساسیت به فرسایش در حد واسط این دو قرار دارند. [۲۹]

ناطق (۱۳۸۶) جهت بررسی شدت بیابان زایی دشت سگزی از مدل IMDPA برای معرفی معیارها و شاخصهای موثر در بیابان زایی دشت سگزی استفاده کرد. در این مطالعه سه معیار آب، زمین و پوشش گیاهی را مورد مطالعه قرار داده و با توجه به شرایط منطقه برای هر معیار چندین شاخص در نظر گرفته و سپس نقشه بیابان زایی منطقه را از تلفیق لایه ها به کمک میانگین هندسی تهیه کرده است. با توجه به سه معیار انتخاب شده، نقشه نهایی بیابانزایی

مبین میزان شدید و بسیار شدید روند بیابان زایی در منطقه می باشد. معیار آب با متوسط وزنی  $3/97$  در کلاس خیلی شدید، معیار زمین با متوسط وزنی  $3/26$  و معیار پوشش گیاهی با متوسط وزنی  $3/12$  هر دو در کلاس شدید بیابان زایی قرار دارند. از میان شاخص ها سه شاخص هدایت الکتریکی آب، هدایت الکتریکی خاک و درصد تاج پوشش گیاهی به ترتیب با ارزش عددی  $3/9$ ،  $3/75$  و  $3/55$  بیشترین تاثیر و سه شاخص افت آب زیر زمینی، درصد سنگ و سنگریزه و بهره برداری از پوشش گیاهی به ترتیب با ارزش عددی  $0/35$  و  $0/4$  و  $1$  کمترین تاثیر را در بیابان زایی منطقه دارند. در نتیجه از بین معیار های فوق بیشترین تاثیر در بیابان زایی منطقه، ابتدا به آب و سپس به زمین و در آخر پوشش گیاهی مربوط می شود. [۴۵]

چیت ساز (۱۳۸۷) با استفاده از داده های سنجنده  $TM^1$  ماهواره لندست، امکان تفکیک اراضی شور و قلیایی در ۱۷۰ هزار هکتار از اراضی شمال و شمال شرق اصفهان را مورد مطالعه قرار داده و با استفاده از روش های رگرسیون چند متغیره خطی مدل هایی که ارتباط کمیت هریک از خصوصیات خاک را با تعدادی از باندهای  $TM$  نشان می داد، بدست آورد و این مدل ها را در تصاویر رقومی منطقه اعمال نمود و در نهایت نقشه های  $EC$ ،  $PH$ ،  $SAR$  و درصد آهک و گچ منطقه را تهیه نمود، همچنین با تلفیق تصاویر، درصد شن، رس، سیلت و تکنیک های GIS نقشه بافت سطحی منطقه را بدست آورد. [۱۰]

#### ۱-۶-۲- سابقه تحقیق در ایران و جهان

با توجه به تعریف پهنه بندی و اهمیت آن در راهگشایی برای حل مشکلات، تاکنون در زمینه های مختلف پهنه بندی های زیادی در ایران و جهان انجام شده است، که در زیر به مهمترین موارد آنها اشاره می شود:

در سال ۱۹۷۶ اولین تحقیق غیر رسمی به صورت منطقه ای در زمینه تهیه نقشه بیابان زایی توسط محققین دانشگاه هامبورگ و در کشور سودان صورت گرفت. این تحقیق در منطقه دارفور سودان به مدت چهار سال به طول انجامید و نتایج کار به صورت دو نقشه کاربری ارضی و بیابان زایی ارائه شد که در ارتباط با هم بودند. [۵۲]

اولین فعالیتی که بطور رسمی و گسترده در زمینه ارزیابی و پهنه بندی با هدف درک بهتر از مسائل پیچیده انجام شد، تهیه نقشه جهانی بیابانزایی (نقشه UNCCD) بود که توسط FAO, UNESSCI و WMO در سال ۱۹۷۷ و به دنبال مطرح شدن مسائل بیابان زایی انجام پذیرفت. [۵۰]

فائو/ یونپ<sup>۱</sup> (۱۹۸۴) روشی برای ارزیابی و تهیه نقشه بیابان زایی پیشنهاد نموده است. در این روش کاهش پوشش گیاهی، فرسایش آبی، فرسایش بادی، شور شدن خاک، کاهش مواد آلی خاک، تشکیل سله و فشرده شدن خاک، تجمع مواد سمی برای گیاهان و حیوانات در خاک به عنوان فرآیندهای بیابان زایی قلمداد می شود. به منظور ارزیابی و تهیه نقشه، مطالعه، تشریح، کمی و کددار نمودن جنبه های مختلف بیابان زایی برای هر یک از فرآیندهای فوق، چهار حالت: وضعیت موجود، سرعت پیشروی بیابان در حال حاضر، احتمال خطر و استعداد طبیعی بیابانی شدن، خطر بیابان زایی در نظر گرفته می شود. در این روش با کمی نمودن و کددار نمودن موارد یاد شده شدت بیابانزایی در چهار کلاس ناچیز، متوسط، شدید و خیلی شدید تعیین می گردد. با دخالت دو عنصر اصلی فشار دام و فشار جمعیت انسانی بر محیط زیست نقشه خطر بیابان زایی در مقیاس های ۱/۵۰۰۰۰ تا ۱/۲۵۰۰۰۰۰ با توجه به هدف قابل دستیابی است. [۲۱]

در سال ۱۹۸۵ موسسه تحقیقات فرهنگستان علوم ترکمنستان طرحی جدید و با دقت بیشتری از فائو/ یونپ در زمینه ارزیابی و تهیه نقشه بیابان زایی ارائه نمود. در روش فوق که توسط خارین و همکاران تهیه شده بود موارد فرسایش بادی، تخریب پوشش گیاهی، شور شدن خاک، باتلاقی شدن، آلودگی محیطی و بیابان زایی ناشی از عملکرد جانوران به عنوان فرآیندهایی که می توانند موجب بیابان زایی در منطقه گردند، پیشنهاد شدند. [۴۸]

Krishnamurthy و همکاران (۱۹۹۶) از فناوری سنجش از دور و GIS برای پهنه بندی مناطق مناسب برای تغذیه مصنوعی استفاده کردند. [۵۶]

Saraf & choudhury (۱۹۹۸) با استفاده از فن آوری سنجش از دور در استخراج لایه های مختلفی نظیر کاربری اراضی، پوشش گیاهی، ژئومورفولوژی<sup>۲</sup> و زمین شناسی، مناطق مناسب برای تغذیه مصنوعی آب های زیر زمینی را تعیین کردند. [۵۷]

Daniels (۱۹۹۸) و همکاران اقدام به تهیه نقشه پهنه بندی خطر فرسایش در ایالت سیسیک واشنگتن نموده و از محیط GIS (نرم افزار ERDAS) در تهیه نقشه تفکیکی مناطق با خطر فرسایش و داده های رقومی تصاویر سنجنده TM استفاده کردند. [۴۹]

هاراشه و تاتیشی (۲۰۰۰) به منظور تهیه نقشه بیابان زایی در غرب آسیا در منطقه ای به وسعت ۶/۶۱۵ میلیون کیلومتر مربع از سنجش از دور و GIS استفاده نموده اند. در این مطالعه از داده های ماهواره ای NOAA استفاده گردیده است. از آنالیزهای چند زمانه که بطور ماهیانه در یافت می گردید، اندکس گیاهی (NDVI)

---

1- FAO-UNEP  
2-Geomorphology