

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه زابل

مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده آب و خاک

گروه مرتع و آبخیزداری

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته بیابان‌زدایی

## ارزیابی پتانسیل بیابان‌زایی با استفاده از مدل IMDPA در منطقه مرادآباد سراوان

اساتید راهنما:

دکتر عین‌اله روحی مقدم

دکتر احمد پهلوانروی

استاد مشاور:

فرهاد ذوالفقاری

نگارش:

عباس کفاش

مهر ۹۲

باسپاس از سه وجود مقدس:

آنان که ناتوان شدند تا ما به توانایی برسیم...

موباشان سپید شد تا ما رو سفید شویم...

و عاشقانه سوختند تا کرم ما بخش وجود ما و رو شکر را همان باشند...

پدرانمان

مادرانمان

استادانمان

عباس کفاش

مهرماه سال یک هزار و سیصد و نود و دو

## مشکر و قدردانی

سپاس و ستایش خداوندی را سزااست که کسوت هستی را بر اندام موزون آفرینش پوشانید و تجلیات قدرت لایشراری را در مظاهر و آثار طبیعت نمایان گردانید. بارالها! من بیا دتو، به تو تقرب می جویم و تورا به پیشگاه تو شفیع میآورم و از تو خواستارم، به کرمست، مرا به خودت نزدیک گردانی و یاد خود را به من الهام کنی و بر من رحمت آوری و به آنچه بهره و نصیب من ساخته ای، ششودم قرار دهی و در همه حال به فروتنی ام واداری.

"من لم یسکر المخلوق لم یسکر الخالق". بر خود لازم می دانم از کلیه کسانی که بنده را در تدوین و نگارش این پایان نامه یاری نمودند صمیمانه مشکر و قدردانی نمایم. به خصوص از استاد فرزانه جناب آقای دکتر عین‌اله روحی مقدم (استاد اهنما) که در کلیه مراحل انجام این پژوهش با خوشروئی، یاری و راهنمایی ام نمودند و همچنین از استاد فرهیخته جناب آقای دکتر احمد پهلوانزوی (استاد اهنما) که همواره مرا مورد لطف و محبت خود قرار داده اند و دوست و استاد گرامی جناب آقای مهندس فرهاد ذوالفقاری (استاد مشاور) که وقت خود را بی ثوابه در اختیار من گذاشته و با دقت نظر خاصی مشاوره لازم در این خصوص ارائه نمودند صمیمانه مشکر و قدردانی می نمایم. همچنین از اردو دوست عزیزم آقای نصرا.. اصلی نژاد که زحمات و کمک فراوانی را متقبل شدند و همه کسانی که در این مدت مشوق و همراهم بودند صمیمانه مشکر و قدردانی می نمایم.

باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید.

## چکیده

بیابان‌زایی به معنی تخریب سرزمین در مناطق خشک و نیمه خشک امروزه به عنوان یکی از جدی‌ترین مشکلات جامعه جهانی در آمده است. حدود ۸۰ درصد از سطح ایران دارای شرایط اقلیمی خشک و نیمه خشک بیابانی می‌باشد. بیابان‌زایی مشتمل بر فرآیندهایی است که هم زائیده عوامل طبیعی بوده و هم به عملکرد نادرست انسان بر می‌گردد. طبق تعریف بیابان‌زایی عبارت است از کاهش استعداد اراضی در اثر یک یا ترکیبی از فرآیندها از قبیل: فرسایش بادی، فرسایش آبی، تخریب پوشش گیاهی، تخریب منابع آب، ماندابی شدن، شور شدن، قلیایی شدن خاک و ... که توسط عوامل محیطی یا انسانی شدت می‌یابد. هدف از این مطالعه ارزیابی پتانسیل بیابان‌زایی در منطقه مرادآباد سراوان با استفاده از مدل IMDPA است. این روش برای شرایط خشک و نیمه خشک کشور ایران در نظر گرفته شده است. برای این منظور به دلیل یکسان بودن منطقه از نظر زمین‌شناسی، رخساره‌های ژئومورفولوژی به عنوان واحد کاری برای ارزش‌دهی به معیارها و شاخص‌های مورد نظر در نظر گرفته شد.

برای ارزیابی وضعیت بیابان‌زایی منطقه مورد مطالعه در هر یک از واحدهای کاری پس از امتیازدهی به شاخص‌های مورد مطالعه با استفاده از نرم‌افزار ILWIS<sub>۳/۳</sub> برای هر شاخص یک لایه اطلاعاتی ساخته شد. با تلفیق لایه‌های اطلاعاتی شاخص‌های مربوط به هر معیار، لایه‌های اطلاعاتی معیارها بدست آمد. در نهایت از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی چهار معیار مورد بررسی در منطقه بر اساس مدل مورد مطالعه (IMDPA) نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه بدست آمد. نتایج توزیع فراوانی کلاس‌های شدت وضعیت فعلی بیابان‌زایی منطقه نشان داد که ۲۱/۷ درصد از مساحت کل منطقه در کلاس متوسط و ۳۰/۷ درصد از مساحت کل منطقه در کلاس شدید و ۴۷/۶ درصد منطقه جزء مناطق کوهستانی و مسکونی می‌باشد. معیار پوشش گیاهی با ارزش ۲/۹۱ بیشترین تأثیر و معیار خاک با ارزش ۲/۳ کمترین تأثیر را در بیابان‌زایی منطقه داشته است.

کلمات کلیدی: پتانسیل بیابان‌زایی، مدل IMDPA، منطقه مرادآباد

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
<b>فصل اول: مقدمه و کلیات</b>	
۱-۱- مقدمه.....	۲
۱-۲- هدف و ضرورت تحقیق.....	۴
۱-۳- تعاریف و مفاهیم بیابان و بیابان‌زایی .....	۵
۱-۳-۱- بیابان.....	۵
۱-۳-۲- بیابان‌زایی.....	۷
۱-۳-۳- تخریب سرزمین.....	۱۰
۱-۳-۴- مناطق خشک.....	۱۱
۱-۳-۵- تغییرات اقلیمی .....	۱۳
۱-۳-۶- فعالیت‌های انسانی.....	۱۴
۱-۴- عوامل مؤثر بر بیابان‌زایی .....	۱۵
۱-۴-۱- عوامل انسانی .....	۱۵
۱-۴-۲- عوامل اقلیمی و آب و هوایی .....	۱۵
۱-۴-۳- عوامل زمینی .....	۱۷
۱-۵- تعیین شاخص‌های مؤثر بیابان‌زایی .....	۱۹
۱-۶- معایب و مزایای مدل‌های مختلف و مقایسه آنها.....	۲۳
۱-۶-۱- روش FAO/UNEP.....	۲۳
۱-۶-۲- روش ICD.....	۲۷
۱-۶-۳- روش MEDALUS.....	۲۷
۱-۶-۴- مدل ایرانی ارزیابی پتانسیل بیابان‌زایی IMDPA.....	۲۹
<b>فصل دوم: مروری بر منابع</b>	
مقدمه .....	۳۲
۲-۱- سابقه تحقیق در جهان .....	۳۲
۲-۲- سابقه تحقیق در ایران .....	۴۵
<b>فصل سوم: مواد و روشها</b>	
۳-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه.....	۶۰
۳-۲- هواشناسی و اقلیم منطقه مورد مطالعه.....	۶۱
۳-۲-۱- بررسی عوامل سینوپتیکی مؤثر بر اقلیم منطقه مورد مطالعه.....	۶۱
۳-۲-۲- ایستگاه هواشناسی منطقه.....	۶۱
۳-۲-۳- بارندگی .....	۶۲
۳-۲-۴- درجه حرارت.....	۶۵
۳-۲-۵- تعداد روزهای یخبندان.....	۶۷
۳-۲-۶- رطوبت هوا.....	۶۸

۶۹.....	۳-۲-۷-باد.....
۷۱.....	۳-۲-۸-تبخیر و تعرق.....
۷۳.....	۳-۲-۹-اقلیم شناسی منطقه.....
۷۷.....	۳-۳-پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه.....
۸۰.....	۳-۴-زمین شناسی منطقه مورد مطالعه.....
۸۱.....	۳-۵-مطالعات ژئومورفولوژیکی مورد مطالعه.....
۸۶.....	۳-۶-روش IMDPA.....
۸۹.....	۳-۷-روش تحقیق.....
۸۹.....	۳-۷-۱-انتخاب معیارهای مؤثر در بیابان زایی منطقه.....
۹۰.....	۳-۷-۲-تهیه نقشه‌ها و آمار.....
۹۱.....	۳-۷-۳-عملیات صحرایی و آزمایشگاهی.....
۹۱.....	۳-۷-۴-ارزیابی و امتیازدهی شاخص‌های هر معیار.....
۹۱.....	۳-۷-۴-۱-معیار اقلیم.....
۹۵.....	۳-۷-۴-۲-معیار خاک.....
۹۶.....	۳-۷-۴-۳-معیار پوشش گیاهی.....
۹۷.....	۳-۷-۴-۴-معیار فرسایش بادی.....
۹۹.....	۳-۷-۵-تجزیه و تحلیل شاخص‌های هر معیار.....
۱۰۰.....	۳-۷-۶-استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی.....

#### فصل چهارم: نتایج و بحث

۱۰۳.....	۴-۱-نتایج.....
۱۰۳.....	۴-۲-تهیه نقشه واحد کاری.....
۱۰۵.....	۴-۳-نتایج حاصل از ارزیابی معیارهای مورد مطالعه در واحدهای کاری.....
۱۰۶.....	۴-۳-۱-ارزیابی رخساره منطقه کوهستانی.....
۱۰۶.....	۴-۳-۲-ارزیابی رخساره دشت ریگی بایرون زدگی سنگی.....
۱۰۶.....	۴-۳-۳-ارزیابی رخساره واریزه.....
۱۰۸.....	۴-۳-۴-ارزیابی رخساره فرسایش آبراهه ای.....
۱۰۹.....	۴-۳-۵-ارزیابی رخساره اراضی دشت ریگی درشت دانه.....
۱۱۰.....	۴-۳-۶-ارزیابی رخساره مسیل با فرسایش آبی و بادی (مسیل خشک رود).....
۱۱۱.....	۴-۳-۷-ارزیابی رخساره پخش سیلاب.....
۱۱۲.....	۴-۳-۸-ارزیابی رخساره مخروط افکنه فعال (دلتا).....
۱۱۳.....	۴-۳-۹-ارزیابی رخساره دشت ریگی ریزدانه و منطقه برداشت فرسایش بادی.....
۱۱۴.....	۴-۳-۱۰-ارزیابی رخساره تپه های ماسه ای (ارگ).....
۱۱۵.....	۴-۳-۱۱-ارزیابی رخساره جنگلهای دست کاشت.....
۱۱۶.....	۴-۳-۱۲-ارزیابی رخساره اراضی کشاورزی یا نخلستانها.....
۱۱۷.....	۴-۳-۱۳-ارزیابی رخساره منطقه مسکونی.....
۱۱۷.....	۴-۴-تجزیه و تحلیل معیارها و شاخص‌های هر معیار.....
۱۱۷.....	۴-۴-۱-معیار اقلیم.....

۱۲۰	..... معیار خاک ۴-۴-۲
۱۲۲	..... معیار پوشش گیاهی ۴-۴-۳
۱۲۴	..... معیار فرسایش بادی ۴-۴-۴
۱۲۶	..... ارزیابی شاخص‌ها، معیارها و شدت بیابان‌زایی ۴-۵
۱۲۶	..... شاخص‌های بیابان‌زایی ۴-۵-۱
۱۲۷	..... معیارهای بیابان‌زایی ۴-۵-۲
۱۲۸	..... شدت بیابان‌زایی ۴-۵-۳
۱۲۹	..... توزیع فراوانی کلاس‌های شدت وضعیت فعلی بیابان‌زایی ۴-۵-۴
۱۳۰	..... بحث و نتیجه‌گیری ۴-۶
۱۳۲	..... پیشنهادها ۴-۷
۱۳۳	..... فهرست منابع

### فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۲	جدول ۱-۱- پهنه‌بندی زیست اقلیمی سرزمین‌های خشک جهان بر اساس نسبت P/ETP.....
۶۳	جدول (۳-۱) میانگین متوسط بارندگی ماهانه و سایر پارامترهای آماری مربوط به ایستگاه سینوپتیک سراوان.....
۶۴	جدول (۳-۲) مقادیر میانگین و درصد بارندگی فصلی در ایستگاه سینوپتیک سراوان.....
۶۴	جدول (۳-۳) مقادیر بارندگی متوسط سالانه ایستگاه سینوپتیک سراوان در دوره برگشتهای مختلف (میلیمتر).....
۶۶	جدول (۳-۴) مقادیر متوسط ماهانه و سالانه ۵ پارامتر دمایی در ایستگاه‌های مورد مطالعه بر حسب سانتیگراد.....
۶۷	جدول شماره (۳-۵): مقادیر متوسط حداکثر ساعات آفتابی اتفاقی در ایستگاه سینوپتیک سراوان.....
۶۷	جدول شماره (۳-۶): تعداد روزهای یخبندان در ایستگاه سینوپتیک سراوان بر حسب روز.....
۶۹	جدول شماره (۳-۷): مقادیر رطوبت نسبی متوسط ماهانه در ایستگاه سینوپتیک سراوان.....
۷۳	جدول شماره (۳-۸): مقادیر تبخیر و تعرق پتانسیل منطقه مورد مطالعه به روش بلانی کریدل (میلی متر).....
۷۵	جدول شماره (۳-۹): اقلیم ایستگاه سینوپتیک سراوان براساس روش آمبرژه.....
۷۶	جدول شماره (۳-۱۰): تقسیم بندی اقلیم به روش دو مارتن.....
۷۶	جدول شماره (۳-۱۱): وضعیت اقلیمی ایستگاه سینوپتیک سراوان.....
۹۲	جدول ۳-۱۲- طبقه‌بندی بارندگی سالانه و وزن آنها برای ارزیابی کیفیت اقلیم.....
۹۳	جدول ۳-۱۳- طبقات و وزن شاخص خشکی دانشگاه تهران (UTI) برای ارزیابی کمی کیفیت اقلیمی.....
۹۵	جدول ۳-۱۴- شاخص استمرار خشکسالی برای ارزیابی کمی کیفیت اقلیم براساس یک دوره n ساله.....
۹۶	جدول ۳-۱۵- شاخص‌های مربوط به معیار خاک جهت ارزیابی وضع موجود (پتانسیل بالفعل بیابان‌زایی).....
۹۷	جدول ۳-۱۶- شاخص‌های پیشنهادی جهت ارزیابی معیار پوشش گیاهی.....
۹۸	جدول ۳-۱۷- شاخص‌های مربوط به معیار فرسایش بادی جهت ارزیابی پتانسیل بالفعل بیابان‌زایی.....
۹۹	جدول ۳-۱۸- طبقه‌بندی نقشه تهیه شده برای هر معیار.....
۱۰۰	جدول ۳-۱۹- طبقه‌بندی شدت بیابان‌زایی.....



- جدول ۱-۴: واحد، تیپ و رخساره‌های ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه..... ۱۰۴
- جدول ۲-۴- ارزیابی معیارها و شاخص‌های رخساره دشت ریگی با بیرون زدگی سنگی..... ۱۰۷
- جدول ۳-۴- ارزیابی معیارها و شاخص‌های رخساره واریزه..... ۱۰۸
- جدول ۴-۴- ارزیابی معیارها و شاخص‌های رخساره فرسایش آب‌رعه ای..... ۱۰۹
- جدول ۵-۴- ارزیابی معیارها و شاخص‌های رخساره دشت ریگی درشت دانه..... ۱۱۰
- جدول ۶-۴- ارزیابی معیارها و شاخص‌های رخساره مسیل با فرسایش آبی و بادی (مسیل خشک رود)..... ۱۱۱
- جدول ۷-۴- ارزیابی معیارها و شاخص‌های رخساره پخش سیلاب..... ۱۱۲
- جدول ۸-۴- ارزیابی معیارها و شاخص‌های رخساره مخروط افکنه فعال (دلتا)..... ۱۱۳
- جدول ۹-۴- ارزیابی معیارها و شاخص‌های رخساره دشت ریگی ریز دانه (منطقه برداشت فرسایش بادی)..... ۱۱۴
- جدول ۱۰-۴- ارزیابی معیارها و شاخص‌های رخساره تپه های ماسه ای (ارگ)..... ۱۱۵
- جدول ۱۱-۴- ارزیابی معیارها و شاخص‌های رخساره جنگلهای دست کاشت..... ۱۱۶
- جدول ۱۲-۴- ارزیابی معیارها و شاخص‌های رخساره اراضی کشاورزی یا نخلستانها..... ۱۱۷
- جدول ۱۳-۴- متوسط وزنی ارزش کمی شاخص‌های مؤثر در معیار اقلیم..... ۱۱۹
- جدول ۱۴-۴- متوسط وزنی ارزش کمی شاخص‌های مؤثر بر تخریب خاک..... ۱۲۰
- جدول ۱۵-۴- متوسط وزنی ارزش کمی شاخص‌های مؤثر بر پوشش گیاهی..... ۱۲۳
- جدول ۱۶-۴- متوسط وزنی ارزش کمی شاخص‌های مؤثر در فرسایش بادی..... ۱۲۴
- جدول ۱۷-۴- متوسط وزنی ارزش کمی معیارها..... ۱۲۷
- جدول ۱۸-۴- توزیع فراوانی کلاس‌های شدت وضعیت فعلی بیابان‌زایی..... ۱۲۹

## فهرست اشکال

- | عنوان  | صفحه |
|--|------|
| تصویر (۱-۳) موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان سیستان و بلوچستان.....             | ۶۰   |
| تصویر شماره (۲-۳): نمایی از ایستگاه سینوپتیک سراوان.....                                 | ۶۲   |
| تصویر (۳-۳) نمودار میزان متوسط بارندگی ماهیانه ایستگاه سینوپتیک سراوان.....              | ۶۴   |
| تصویر (۳-۴) نمودارهای میانگین متحرک ۳، ۵، و ۷ ساله بارندگی سالانه در ایستگاه سراوان..... | ۶۵   |
| تصویر شماره (۵-۳) : منحنی آمبروترمیک ایستگاه سینوپتیک سراوان.....                        | ۷۷   |
| تصویر ۳-۶- نمودار انجام مراحل بررسی شاخص‌ها و معیارها در مدل IMDPA.....                  | ۸۸   |
| تصویر (۱-۴) پراکنش رخساره‌های ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه.....                        | ۱۰۵  |
| تصویر (۲-۴) لایه کیفیت معیار اقلیم منطقه مورد مطالعه.....                                | ۱۱۹  |
| تصویر (۳-۴) لایه کیفیت معیار خاک منطقه مورد مطالعه.....                                  | ۱۲۱  |
| تصویر (۴-۴) لایه کیفیت معیار پوشش گیاهی منطقه مورد.....                                  | ۱۲۳  |
| تصویر (۵-۴) لایه کیفیت معیار فرسایش بادی منطقه مورد مطالعه.....                          | ۱۲۵  |
| تصویر ۴-۶- نقشه وضعیت فعلی بیابان‌زایی منطقه مورد مطالعه.....                            | ۱۲۸  |

# فصل اول

## مقدمه و کلیات

## ۱-۱- مقدمه

بیابان‌زایی، کاهش اکولوژیکی و بیولوژیکی زمین می‌باشد که ممکن است بصورت طبیعی یا غیر طبیعی اتفاق بیافتد. فرآیند بیابان‌زایی عمدتاً به عنوان یک معضل، در بسیاری از کشورهای جهان از جمله کشورهای درحال توسعه، و نیز مناطق خشک و نیمه خشک و نیمه مرطوب با شتابی فزاینده، کارایی سرزمین‌ها را کاهش، و موجب از بین رفتن آنها می‌شود. در حال حاضر بیابان‌زایی بعنوان یک معضل گریبان‌گیر بسیاری از کشورهای جهان از جمله کشورهای در حال توسعه می‌باشد. این مشکل نه تنها در نواحی خشک و نیمه خشک بلکه در بخش‌هایی از مناطق نیمه مرطوب نیز دیده می‌شود. بطوریکه ۴۰ درصد کل خشکی‌های زمین و بیش از دو میلیارد نفر از ساکنین زمین با کمترین سطح سلامت انسانی دچار این بحران بوده و ۱۰ تا ۲۰ درصد از کل زمین‌های خشک تخریب شده است. بیابان‌زایی مشتمل بر فرآیندهایی است که در نتیجه عوامل طبیعی و عملکرد نادرست انسان ایجاد می‌گردد (Reynolds, ۲۰۰۸)، و طبق تعریف عبارت است از کاهش استعداد اراضی در اثر یک یا ترکیبی از فرآیندها، از قبیل فرسایش بادی، فرسایش آبی، تخریب پوشش گیاهی، تخریب منابع آب، ماندابی شدن، شور شدن و قلیائی شدن خاک و ... که توسط عوامل محیطی یا انسانی شدت می‌یابد (احمدی، ۱۳۷۴).

عوامل انسانی علاوه بر نقش مستقیم خود در آسیب محیط، به عنوان یک محرک عمل نموده موجبات تحریک و تقویت عوامل محیطی از جمله اقلیم (بیابان‌زایی ناشی از عوامل اقلیمی) را فراهم می‌نمایند (احمدی، ۱۳۷۵). از جمله این دخالت‌ها می‌توان به مواردی از قبیل: تبدیل زمین، انجام زراعت غیر اصولی در اراضی کشاورزی، جنگل‌زدایی، مسمومیت و آلودگی زمین و محیط-زیست (آب و خاک)، حذف پوشش گیاهی بمنظور استفاده از آن در سوخت و تولید انرژی گرمایی و ... که سلامت منابع طبیعی جهان را به مخاطره می‌اندازند، اشاره نمود. به طوری که تاکنون در اثر این دخالت‌ها ۱۳ درصد از جنگل‌ها و مراتع جهان به بیابان تبدیل شده و حدود ۳۰ درصد این

منابع نیز در معرض خطر بیابانی شدن قرار دارند. پدیده بیابان‌زایی در کشورهای در حال توسعه و نیز کشورهایی که دارای پتانسیل بالای بیابان‌زایی می‌باشند، از شدت بالایی برخوردار است. لذا مقابله با این پدیده، به ویژه در کشورهای فوق بسیار کارساز و سودمند خواهد بود. در این زمینه می‌توان با ارائه راهکارها و روش‌های مدیریتی مناسب از شدت این پدیده کاسته و نیز از گسترش و پیشروی آن جلوگیری بعمل آورد. تاکنون مبارزه با بیابان‌زایی و تخریب سرزمین به عنوان اولویت محلی، ملی، منطقه‌ای، جهانی و به خصوص در سطح ملی چه در کشورهای توسعه یافته و چه در کشورهای در حال توسعه در نظر گرفته نشده است (Melchiad, ۲۰۰۹). در این زمینه می‌توان با ارائه راهکارها و روش‌های مدیریتی مناسب از شدت این پدیده کاسته و نیز از گسترش و پیشروی آن جلوگیری بعمل آورد، در این راه شناخت فرآیندهای بیابان‌زایی و عوامل بوجود آورنده و تشدید کننده آن، همچنین آگاهی از شدت و ضعف این فرآیندها و عوامل امری مهم و ضروری است که باید مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد (ابطحی، ۱۳۷۸).

بنابراین شناخت معیارها و شاخص‌ها به منظور ارائه یک مدل برای نشان دادن شدت بیابان‌زایی و تعیین مهم‌ترین عوامل مؤثر بر آن به منظور جلوگیری از گسترش بیابان ضرورت دارد. مدل Medalus یکی از مهم‌ترین پروژه‌هایی است که در سال ۱۹۸۷ در کمیسیون اروپا به تصویب رسید. از آنجا که در ارائه مدل بیشتر معیارها در دسته عوامل محیطی قرار می‌گیرند، تهیه مدل به صورت منطقه‌ای صورت می‌گیرد. لذا برای استفاده از هر مدل در هر منطقه باید اصلاحات و تغییرات خاصی روی آن اعمال شود. ساختار تحقیق حاضر بر اساس روش IMDPA<sup>۱</sup> می‌باشد که خود برگرفته از مدل اصلاح شده مدالوس برای شرایط ایران است. ضمن آنکه تعدادی از معیارها و شاخص‌ها، نیز با توجه به شرایط منطقه مورد مطالعه و طبق نظر کارشناسی تغییر یافته‌اند. مدل

<sup>۱</sup> - Iranian Model of Desertification Potential Assessment

مذکور به لحاظ سادگی و گام به گام بودن آن می‌تواند در مناطق دیگر که دارای شرایط مشابهی با منطقه مورد مطالعه هستند، مورد استفاده قرار گیرد.

## ۲-۱- هدف و ضرورت تحقیق

دشت مرادآباد در ۲۵ کیلومتری شهرستان سراوان قرار دارد. حد شمالی آن شهرستان سراوان و از جنوب به محدوده زابلی و آبادیهای رحمان و سیب و از شرق به آبادی آپاتان و از غرب به آبادیهای پسکوه و سیاهدک محدود می‌گردد (اداره کل منابع طبیعی استان سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۳). با توجه به خشکسالی‌های اخیر و افزایش طوفان‌های گرد و غبار، این منطقه در معرض خطر بیابان‌زایی قرار گرفته است. بنابراین شناسایی مهم‌ترین عوامل مؤثر در بیابان‌زایی منطقه و تعیین شدت آن، به منظور جلوگیری از پیشروی این پدیده الزامی می‌باشد.

هدف از انجام این تحقیق بررسی وضعیت بیابان‌زایی این منطقه و ارائه نقشه نهایی بیابان‌زایی این منطقه با استفاده از مدل IMDPA می‌باشد. جهت دسترسی به این امر می‌بایست به مطالعات آب، خاک و پوشش گیاهی پرداخته شود و از GIS<sup>۱</sup> نیز به عنوان ابزاری برای رسیدن به مقصود استفاده شود. اگر از منابع تجدید شونده همچون آب، خاک و پوشش بیش از حد ظرفیت و توان استفاده شود، خاصیت تجدیدپذیری آنها از بین رفته و از دسترس خارج می‌شوند. همزمان با توسعه بیابان‌زایی و پیامدهای آن مباحث جدیدی در جهان مطرح شده و نگرش‌های قبلی در مورد استفاده از منابع طبیعی پایه صرفاً در جهت تولید و رفاه و انباشت ثروت مورد تردید قرار گرفته و مفهوم جدیدی با عنوان توسعه پایدار مورد توجه واقع شده است (ذوالفقاری، ۱۳۸۹).

واضح است که اساس و مبنای توسعه بر امر تحقیق استوار است. با تحقیق می‌توان ضمن شناخت قابلیت‌ها، تنگناها و عوامل تهدیدکننده به درک صحیح و درستی از توسعه که همان توسعه پایدار است، نائل شد. پدیده بیابان‌زایی نیز از این امر مستثنی نیست و جهت مقابله با روند

<sup>۱</sup> - Geographical Information System

گسترش و اثرات زیانبار آن می‌بایست در این زمینه به تحقیق پرداخته شود (زهتابیان، ۱۳۸۳). بدین ترتیب ضرورت انجام این مطالعه در خصوص ارزیابی پتانسیل بیابان‌زایی مشخص و اهداف کلان و نهایی این تحقیق را می‌توان در موارد زیر خلاصه نمود:

۱- نظام بهره برداری مناسب از منابع پایه؛

۲- تعیین معیارها، شاخص‌ها و زیر شاخص‌های مؤثر در بیابان‌زایی با توجه به شرایط موجود در منطقه و در نهایت ترسیم نقشه ارزش عددی هر شاخص؛

۳- تهیه نقشه وضعیت فعلی بیابان‌زایی منطقه؛

۴- ارائه راهکارها و اقدامات پیشنهادی.

### ۳-۱- تعاریف و مفاهیم بیابان و بیابان‌زایی

#### ۱-۳-۱- بیابان

برای واژه بیابان تعاریف و تعبیر زیادی ارائه شده است. در فرهنگ ایرانی واژه بیابان عموماً به مناطق خشک و کم آب و علف اطلاق می‌شود. این واژه که از ریشه پهلوی Viyapan یعنی جای بی آب (فرهنگ معین) گرفته شده در فرهنگ عرب به صحرا (Sahara) و در فرهنگ انگلیسی به Desert معروف است (احمدی، ۱۳۷۵).

تا چند دهه قبل که آثار ناشی از فعالیت‌های تخریبی انسان در طبیعت مشهود نبود و یا بطور جدی سایر منابع زیستی را تهدید نمی‌کرد، کلمه بیابان معمولاً به اراضی گفته می‌شد که بر اساس ساختارهای اقلیمی و زمین‌شناختی حاکم بر آن، از منابع آب و پوشش گیاهی محدودی برخوردار بود. در آن زمان بیابان‌ها و شدت بیابانی شدن اراضی از دیدگاه اقلیمی مورد توجه و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به طوری که اغلب اقلیم‌شناسان جهان براساس عناصر اصلی اقلیمی از جمله بارش، درجه حرارت و... مناطق بیابانی و غیربیابانی را از هم تفکیک می‌نمودند. علیرغم تلاش‌های گسترده اقلیم‌شناسان در زمینه ارائه یک طبقه‌بندی اقلیمی از بیابان‌های جهان، اختلاف نظرهای

فراوانی وجود دارد که عموماً به معیارها و شاخص‌های تفکیک کننده مناطق بیابانی با ویژگی‌های مختلف برمی‌گردد. به عنوان نمونه برخی از تعاریف بیابان در زیر آورده شده است:

● بیابان به مناطقی گفته می‌شود که متوسط بارندگی سالانه آن کمتر از ۲۰۰ میلیمتر در سال باشد (FAO, ۱۹۵۴).

● بیابان به مناطقی اطلاق می‌گردد که دارای ۱۲ ماه متوالی بدون بارش (خشک) باشد (Amberje, ۱۹۵۵).

● بیابان جایی است که میزان بارش تکافوی رشد پوشش گیاهی را ندارد و فقط گیاهان خشکی‌پسند می‌توانند به رشد خود ادامه دهند (Hashke, ۱۹۸۰).

● بیابان به مناطقی اطلاق می‌گردد که تبخیر و تعرق بالقوه ماهانه و سالانه آن کمتر از بارندگی ماهانه و سالانه باشد. (Torentwit, ۱۹۸۴).

● مناطقی که زیر ۲۰۰ میلیمتر بارندگی داشته و دمای مطلق حداکثر آنها به ۴۰ درجه سانتیگراد یا بیشتر برسد بیابان نامیده می‌شود (Babaev, ۱۹۹۶).

● احمدی با دید اکولوژی بیابان را به عنوان یک اکوسیستم در طبقه بندی رستنی‌های جهان معرفی نموده، بطوریکه بیابان به عنوان یک بیوم یا اکوسیستم می‌باشد که با توجه به سه عامل اقلیمی، زمینی و اکولوژی تعیین و طبقه‌بندی می‌شود (احمدی، ۱۳۷۷).

همانطور که ملاحظه می‌شود تعدادی از این تعاریف صرفاً از دیدگاه اقلیم شناسی مفاهیم غیر مبسوط و ناقصی از مناطق بیابانی ارائه می‌دهند، درحالیکه عوامل دیگری از جمله پوشش گیاهی، کاهش توان بیولوژیکی اکوسیستم‌ها، شدت فرسایش و کاهش حاصلخیزی خاک، محدودیت منابع آب و نهایتاً تنگ شدن عرصه برای زیست ساکنین اکوسیستم‌ها از مواردی است که باید بیابان را با آن محک زد. بر این اساس بیابان به اکوسیستم‌های زوال یافته‌ای اطلاق می‌گردد که استعداد تولید طبیعی گیاهی (بیوماس) در آنها کاهش یافته و یا به کلی

از بین رفته است و این مهم نه تنها به عوامل اقلیمی بلکه به عوامل دیگر محیطی از جمله ساختار زمین‌شناسی و توپوگرافی، کمیت و کیفیت آب و خاک و خاصه دخالت‌های انسان در محیط بستگی دارد (اختصاصی، ۱۳۷۹).

## ۲-۳-۱- بیابان‌زایی

از جمله تعاریفی که در مورد بیابان‌زدایی بیشتر مورد استفاده قرار گرفته است، مضامینی است که عموماً به ایجاد شرایط مناسب در جهت احیای پوشش گیاهی اشاره دارد.

بر این مبنا بیابان‌زدایی عبارت است از مجموعه اقداماتی که در چهارچوب طرح‌های جامع توسعه در مناطق خشک و نیمه‌خشک تا خشک نیمه مرطوب صورت می‌گیرد که مبتنی بر اصول توسعه پایدار بوده و شامل سه گروه فعالیت است (رفاهی، ۱۳۷۹).

واژه بیابان‌زایی اولین بار در سال ۱۹۴۹ توسط یک جنگلبان فرانسوی به نام Aubrevil بکار رفت.

سازمان یونسکو در سال ۱۹۵۰ اولین تلاش جهانی را برای توجه به مشکلات مناطق خشک آغاز نمود. این پروژه مهم تحقیقاتی در سال ۱۹۶۲ به پایان رسید و موجب تشویق محققان و دولت‌های دیگر در رابطه با پیگیری مشکلات بیابان‌زایی در مناطق خشک شد. با وقوع خشکسالی‌ها و قحطی شدید در سال‌های ۱۹۷۳-۱۹۶۹ در آفریقا این موضوع بعنوان یک معضل جهانی مطرح گردید و مجمع عمومی سازمان ملل را برآن داشت تا در سال ۱۹۷۴ اولین قطعنامه رسمی را برای جلب ملتها به مسایل بیابان‌زایی و مقابله با آن تصویب نماید (خلیلی، ۱۳۸۲).

برنامه زیست محیطی ملل متحد UNEP بلافاصله اقدامات وسیعی را در چهار قاره آسیا، آفریقا، اروپا و آمریکای لاتین آغاز نمود که شامل تهیه و اجرای برنامه‌های کنترل بیابان‌زایی و طرح‌های حفاظت آب و خاک به کمک کشورهای پیشرفته می‌باشد. در سال ۱۹۷۵ اجلاس عمومی سازمان



ملل متحد قطعنامه‌ای مبنی بر مبارزه با بیابان‌زایی را تصویب نمود و کنفرانس سازمان ملل متحد را در خصوص مبارزه با بیابان‌زایی در نایروبی، پایتخت کنیا متحد ساخت (خلیلی، ۱۳۸۲).

در سال ۱۹۷۷ سازمان ملل متحد اولین اجلاس ویژه بیابان‌زدایی را در نایروبی پایتخت کنیا برگزار نمود در این کنفرانس طرحی تحت عنوان (PACD) « برنامه اقدام برای مبارزه با بیابان‌زایی » به تصویب رسید و مسئولیت پیگیری و اجرای آن به UNEP واگذار گردید. پس از آن فعالیت‌های بیابان‌زدایی به صورت یک امر بین‌المللی در برخی از کشورها رسماً خود اقداماتی را در این زمینه انجام دادند (خلیلی، ۱۳۸۲).

در کنفرانس جهانی بیابان‌زدایی علاوه بر تعریف کلی و نسبتاً جامع ویژه بیابان، پدیده بیابان‌زایی نیز به شرح زیر تعریف گردید: "بیابان‌زایی فرآیندی است که موجب تخریب و انهدام اکوسیستم‌های طبیعی گردیده و سبب کاهش تولید بیولوژیک در حد ظهور تخریب خاک (بویژه فرسایش بادی) می‌گردد.

علاوه بر تعریف UNEP، محققان دیگری در جهان واژه مذکور را با مضامین و تعابیر مشابهی تعریف نمودند که در زیر به برخی از آنها اشاره می‌گردد:

● (Kharin, ۱۹۸۵): تشدید یا توسعه شرایط بیابانی به روند اطلاق می‌شود که کاهش تولید بیولوژیکی اکوسیستم‌ها را سبب گردیده و علاوه بر آن کاهش تولیدات جنگلی، مرتعی و محصولات زراعی و تخریب شرایط محیطی را سبب می‌گردد.

● طرح مشترک (FAO-UNEP, ۱۹۸۴): بیابان‌زایی به عنوان عبارتی که در برگیرنده تمامی جوانب و فرایندهای اجتماعی، اقتصادی، طبیعی و انسانی باشد به صورت زیر تعریف شده است.

● بیابان‌زایی عبارت است از به هم خوردن تعادل خاک، پوشش گیاهی و آب و هوا در مناطقی که دارای اقلیم خشک می‌باشد. عامل بهم‌زنی تعادل انسان می‌باشد و چون در این

مناطق اکوسیستم ها شکننده تر می باشند ، در نتیجه بهم خوردن تعادل سریع تر صورت می گیرد و این در حقیقت آستانه بیابان زایی است و استمرار آن باعث کاهش یا نابودی توان بیولوژیکی و از بین رفتن شرایط مناسب زندگی می شود و منظر ناخوشایندی به وجود می آورد (رفاهی، ۱۳۸۵).

• UNEP (۱۹۹۰): بیابان‌زایی عبارت است از تخریب اراضی مناطق خشک، نیمه خشک تا خشک جنب مرطوب به سبب اثرات گوناگون ناشی از اعمال مخرب عامل انسانی.

طبق تعریف فوق بیابان‌زایی صرفاً بعنوان یک فرآیند انسانی در نظر گرفته شده که نقطه مقابل عوامل طبیعی است. این تعریف بعداً توسط سران زمین در همایش محیط زیست و توسعه ملل متحد که در شهر ریودوژانیرو و در سال ۱۹۹۲ برگزار شد پذیرفته و با اضافه شدن عبارت « تغییرات اقلیمی» به شرح زیر اصلاح گردید:

• بیابان‌زایی عبارت است از تخریب اراضی مناطق خشک، نیمه خشک تا خشک جنب مرطوب در نتیجه عوامل مختلفی از جمله تغییرات اقلیمی و فعالیت های انسانی « منظور از تغییرات اقلیمی همان تغییرات عوامل طبیعی می‌باشد» (خلیلی، ۱۳۸۲).

• فائو (۱۹۹۳) : بیابان‌زایی ناشی از مجموعه ای از عوامل زمین شناسی، بیولوژیک و انسانی است که منجر به کاهش قابلیت و توانایی فیزیکی، شیمیایی، و بیولوژیکی زمین‌ها در نواحی خشک، نیمه خشک و خشک جنب مرطوب می شود و تنوع گونه های گیاهی، جانوری و حیات جوامع انسانی را به مخاطره می‌اندازد.

• Fet&Atamoradev (۱۹۹۴): بیابان‌زایی را ناشی از فعالیت‌های انسانی ، مانند چرای دام ، احداث جاده، رشد جمعیت، معدن کاوی تعریف کرده و اعتقاد دارند که اگر این گونه فعالیت‌ها با اقدامات حفاظتی ترکیب و توأم شوند ممکن است روند بیابانی شدن متوقف گردد و حتی رو به بهبود گذارد.

• کنوانسیون بیابان‌زدایی وابسته به سازمان ملل (۱۹۹۶): بیابان‌زایی عبارت است از تخریب سرزمین در مناطق خشک، نیمه‌خشک و نیمه مرطوب خشک تحت تاثیر تغییرات اقلیمی و فعالیتهای انسانی. در تعریف فوق اصطلاحاتی وجود دارد که خود به تعریف نیاز دارد:

### ۳-۳-۱- تخریب سرزمین<sup>۱</sup>

این واژه از دو کلمه تخریب و سرزمین تشکیل شده است. در تعریف بیابان‌زایی اراضی (زمین) شامل: کلیه منابع آب و خاک محلی، سطح زمین، پوشش گیاهی و محصولات کشاورزی است. همچنین منظور از تخریب در این تعریف بروز کاهش در توان بالقوه منابع زمینی بوده که ممکن است بواسطه یک فرآیند و یا ترکیبی از فرآیندها حادث گردد. به طور کلی تخریب اراضی در مناطق خشک توسط کارشناسان یونپ چنین تعریف شده است: کاهش یا از دست رفتن توان تولید بیولوژیک یا اقتصادی و ترکیب اراضی دیم، آبی، مرتع، چراگاه، جنگل و بوته‌زار در مناطق خشک، نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب ناشی از بهره‌برداری از سرزمین یا ترکیبی از فرآیندهای ناشی از فعالیتهای انسانی و شیوه‌های سکونت (FAO/UNEP, ۲۰۰۱).

تخریب اراضی در مناطق خشک دارای صور مختلفی است که در این بررسی بعنوان فرآیند و یا عوامل مؤثر در بیابان‌زایی از آن یاد شده است که بیانگر نوع بیابان‌زایی نیز خواهد بود. از جمله این عوامل می‌توان به تخریب پوشش گیاهی، نقصان تولیدات زراعی، فرسایش آبی، فرسایش بادی، شور و قلیایی شدن خاک، ماندابی شدن زمین، معدنی شدن منابع آب، سله بستن خاک و... اشاره نمود.

همانطوری که ذکر شد این فرآیند ممکن است بصورت انفرادی یا بصورت اثر متقابل موجب بروز شرایط بیابان شوند. البته تعاریف دیگری نیز از تخریب زمین وجود دارد که بعنوان مثال

<sup>۱</sup>- Land Degradation

می‌توان به تعریف سیستم ارزیابی جهانی تخریب خاک (گلاسود)<sup>۱</sup> اشاره نمود.

طبق این تعریف: تخریب زمین عبارت است از فرآیندی که انسان در آن نقش داشته و موجب می‌شود تا پتانسیل تولید خاک (که برای حیات انسان ضروری است) کاهش یافته و یا در آینده کاهش یابد. آنچه مشخص است اینکه تعریف فوق بسیار محدودتر از آن چیزی است که توسط کارشناسان یونپ ارائه گردیده است، گذشته از آن محققان گلاسود هیچ اشاره‌ای به پوشش گیاهی ننموده‌اند که این می‌تواند یکی از نقاط ضعف تعریف مذکور باشد (Babaev *et al*, ۱۹۹۳).

#### ۴-۳-۱- مناطق خشک<sup>۲</sup> (سرزمین‌های خشک)

تعریفی که برای مناطق خشک بکار می‌رود به لحاظ مفاهیم گوناگونی که درباره خشکی و معیارهای سنجش آن وجود دارد، متفاوت است. برخی از این تعاریف بر اساس طبقه‌بندی‌های اقلیمی و پاره‌ای از دیدگاه شرایط اکولوژیکی و زیستی عنوان گردیده‌اند. در سال ۱۹۵۸ سازمان یونسکو حدود ۲۰ روش از طبقه‌بندی‌های اقلیمی را منتشر نمود.

در بیابان‌زایی تعریفی که از مناطق خشک به عمل آمده است بر مبنای تعریف یونپ از خشکی است. طبق این تعریف مناطق خشک جهان نقاطی هستند که نسبت میانگین سالانه بارندگی (P)، به میانگین سالانه تبخیر و تعرق بالقوه (ETP) در آنها در یک دوره آماری ۳۰ ساله کمتر از ۶۵٪ باشد (FAO/UNEP, ۱۹۸۴). این تعریف در قالب جدول شماره ۱ آورده شده است.

<sup>۱</sup> - GLASOD

<sup>۲</sup> - Arid Zone