





دانشکده مرتع و آبخیزداری

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته
مهندسی منابع طبیعی - مدیریت مناطق بیابانی

ارزیابی خطر (مقایسه مدل‌های MICD و IMDPA)، خسارت و تدوین برنامه
مدیریت بیابانزایی منطقه سبزوار

پژوهش و نگارش:

اسماعیل سیلاخوری

استاد راهنما:

دکتر مجید اونق

اساتید مشاور:

دکتر امیر سعدالدین

مهندس اسماعیل فیله‌کش

زمستان ۱۳۹۱



دانشگاه گیلان

بسمه تعالی

فرم ۳۴۴

فرم صورتجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد شیوه آموزشی - پژوهشی

| | | | |
|---|-----------------------|---|----------------------------------|
| نام و نام خانوادگی: اسماعیل سیلاخوری | | گروه آموزشی: مدیریت مناطق بیابانی و آبخیزداری | |
| شماره دانشجویی: ۸۹۱۹۰۳۳۱۰۲ | | رشته تحصیلی: مدیریت مناطق بیابانی | |
| عنوان پایان نامه: | | ساعت و تاریخ دفاع: دوشنبه ۹۱/۱۱/۳۰ ساعت ۹/۵ - ۱۷ | |
| فارسی: ارزیابی خطر (مقایسه مدل های MICD و IMDPA)، خسارت و تدوین برنامه مدیریت بیابان زایی منطقه سبزوار استان گلستان | | انگلیسی: Assessing desertification hazard (Comparing MICD and IMDPA models), risk and developing management plan in Sabzevar region, Iran. | |
| جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد نامبرده با حضور اعضای محترم هیات داوران به شرح ذیل در سالن اجتماعات شهید چمران برگزار گردید و پایان نامه با شماره ۱۹۱۷ با حروف نوردن تصویب گردید پذیرفته شد. | | | |
| اعضای هیات داوران | نام و نام خانوادگی | مرتبه علمی | نام دانشگاه |
| استاد راهنما | دکتر مجید اونق | استاد | علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان |
| استاد مشاور | دکتر امیر سعدالدین | دانشیار | علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان |
| استاد مشاور | مهندس اسماعیل فیله کش | کارشناس ارشد | مرکز تحقیقات کشاورزی سبزوار |
| استاد داور | دکتر واحدبردی شیخ | دانشیار | علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان |
| استاد داور | دکتر حمیدرضا عسگری | استادیار | علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان |
| نماینده تحصیلات تکمیلی | دکتر حسین وارسته | استادیار | علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان |
| تأیید مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه: | | | |
| تاریخ: | | | |

تعهد نامه

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه های تحصیلی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت های علمی - پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد زیر متعهد می شوند:

۱- قبل از چاپ پایان نامه خود، مراتب را به طور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع و کسب اجازه نمایند.

۲- در انتشار پایان نامه در قالب مقاله، همایش، اختراع، اکتشاف و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.

۳- انتشار نتایج پایان نامه باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب اسماعیل سیلاخوری دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی منابع طبیعی - مدیریت مناطق بیابانی تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می شوم.

اسماعیل سیلاخوری

برک سبزی است تحفه درویش

تقدیم به

مادر محرابانم

فرشته اهورایی وجودم، اسطوره مهرورزی و گذشت

و

پدر بزرگوارم

که سالها در پناه وسعت سایه حضورش بالیدم و از طراوتش سبزی گرفتم

و در نگاهش چگونه زیستن را آموختم

و همه آنهایی که یادشان در ذهنم جاریست.

تقدیر و تشکر

در این مجال لازم می‌دانم مراتب قدردانی و سپاسگذاری خود را از کلیه کسانی که به نحوی در پیشبرد این امر، مرا یاری نموده‌اند، ابراز دارم.

استاد دانشمند و فرزانه جناب آقای دکتر مجید اونق که تدوین این پایان‌نامه مرهون راهنمایی، نظارت و مساعدت ایشان می‌باشد که تأملات و معلومات خود را بی هیچ دریغ و منتی در اختیار بنده گذاشتند.

استاد گرامی جناب آقای دکتر امیر سعدالدین که به عنوان مشاور پایان‌نامه با نظرات علمی و کاربردی‌شان، مایه اعتبار تحقیق حاضر گردیدند، صمیمانه تشکر می‌کنم.

استاد گرانقدر و ارجمند جناب آقای مهندس اسماعیل فیله کش که با مشاورت‌های ارزشمند و مساعدت فراوان خود به خصوص در کار میدانی مرا در اجرای پایان‌نامه یاری نمودند، کمال تشکر را دارم.

از اساتید گرامی جناب آقایان دکتر حمیدرضا عسگری و دکتر واحدبردی شیخ که زحمت نقد و داوری پایان‌نامه را به عهده داشتند صمیمانه سپاسگذارم.

چکیده

بیابانزایی خطر جدی برای بسیاری از کشورهای جهان و به ویژه کشورهای در حال توسعه مانند ایران می-باشد. مناسب‌ترین روش برای تعیین شدت خطر بیابانزایی، استفاده از مدل‌های تجربی است. در این تحقیق برای منطقه سبزوار ابتدا خطر بیابانزایی با ۲ مدل ایرانی MICD و IMDPA ارزیابی و سپس با انتخاب مدل برتر، خسارت و برنامه مدیریتی خطر بیابانزایی تعیین گردید. برای این منظور، ابتدا نقشه واحدهای کاری (رخساره‌های ژئومورفولوژی) با استفاده از نقشه‌های شیب، زمین‌شناسی، پوشش گیاهی، کاربری، تصاویر ماهواره‌ای لندست ۵ و گوگل ارث در ۴ واحد، ۱۰ تپ و ۹۶ رخساره تهیه گردید. پس از ارزش‌دهی به شاخص‌های بیابانزایی هر مدل در واحدهای کاری، نقشه خطر تهیه و با مقایسه با حقایق زمینی و آزمون آماری مربع کای، شاخص تطابق کاپا و آزمون همبستگی اسپیرمن مدل برتر انتخاب گردید. نتایج مدل MICD نشان داد که در کاربری مرتعی شاخص‌های «تداوم وزش باد بیش از ۶ متر بر ثانیه به عنوان سرعت آستانه» و «تراکم پوشش گیاهی مؤثر در خاک» در اراضی بدون کاربری «تداوم وزش باد بیش از سرعت آستانه» و «آثار انباشت خاک» و در کاربری کشاورزی «مدیریت بقایای گیاهی» و «وضعیت بادشکن در اطراف مزارع» شاخص‌های مؤثر در بیابانزایی بودند. نقشه بیابانزایی در چهار کلاس کم (II)، متوسط (III)، زیاد (IV) و خیلی زیاد (V) بدست آمد که بیشترین سطح منطقه را کلاس متوسط (۴۶/۴۵ درصد) به خود اختصاص داد. نتایج حاصل از ارزیابی مدل IMDPA نشان داد که معیارهای آب و آبیاری و فرسایش با میانگین وزنی ۲/۹۴ و ۲/۷۲ بیشترین تأثیر را در بیابانزایی منطقه داشتند. منطقه سبزوار با استفاده از این مدل به دو کلاس متوسط (II) و شدید (IV) تقسیم شد که بیشترین سطح منطقه را کلاس متوسط (۸۵/۰۷ درصد) پوشش می‌داد. از مقایسه مدل‌ها با حقایق زمینی، مدل MICD به‌عنوان مدل برتر انتخاب و مبنای ارزیابی خسارت و برنامه مدیریت بیابانزایی قرار گرفت. جهت تعیین خسارت بیابانزایی، ابتدا عناصر در معرض خطر شناسایی و کلاس بندی شدند. پس از تعیین درجه آسیب‌پذیری آنها نقشه آسیب‌پذیری تهیه شد. بیشترین و کمترین عناصر به ترتیب در کلاس زیاد (V) و خیلی کم (I) آسیب‌پذیری قرار گرفتند. نقشه ریسک بیابانزایی در پنج کلاس بدست آمد که بیشترین سطح منطقه را کلاس زیاد (۴۶/۷۷ درصد) و کمترین سطح منطقه را کلاس خیلی کم (۹/۱۶ درصد) به خود اختصاص داد. همچنین نقشه خسارت ریالی نیز در چهار کلاس تهیه شد که بیشترین سطح منطقه (۴۲/۷۳ درصد) را کلاس III به خود اختصاص داد. کل خسارت پتانسیل سالانه در منطقه ۷۵۵۲۲۹۸ تومان به ازای هر هکتار برآورد گردید. در نهایت با استفاده از کلاس ریسک، شرایط منطقه و شاخص‌های مؤثر بیابانزایی، ۱۲ برنامه مدیریتی در قالب ۵ اولویت پیشنهاد شد.

واژگان کلیدی: شدت خطر بیابانزایی، مدل MICD، مدل IMDPA، عناصر خطر، آسیب‌پذیری، خسارت، برنامه مدیریتی، منطقه سبزوار

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: کلیات و مبانی نظری

| | |
|----|--|
| ۲ | ۱-۱- مقدمه |
| ۳ | ۲-۱- تعریف مفاهیم و واژه‌های کلیدی |
| ۳ | ۱-۲-۱- بیابان |
| ۵ | ۲-۲-۱- بیابانزایی |
| ۷ | ۳-۲-۱- سرزمین‌های خشک |
| ۷ | ۴-۲-۱- پلایا |
| ۷ | ۵-۲-۱- کویر |
| ۸ | ۱-۵-۲-۱- پلایا و کویر سبزوار |
| ۸ | ۶-۲-۱- ارگ |
| ۹ | ۱-۶-۲-۱- ارگ خارتوران |
| ۹ | ۷-۲-۱- ضرورت روش ژئومورفولوژی برای تعیین واحدهای کاری بیابانزایی |
| ۱۱ | ۸-۲-۱- مدل |
| ۱۱ | ۱-۸-۲-۱- مدل‌های ارزیابی بیابانزایی |
| ۱۲ | ۱-۱-۸-۲-۱- اصول و مفاهیم روش MICD |
| ۱۳ | ۲-۱-۸-۲-۱- اصول و مفاهیم روش IMDPA |
| ۱۴ | ۹-۲-۱- خطر |
| ۱۴ | ۱۰-۲-۱- ریسک |
| ۱۴ | ۳-۱- مسئله تحقیق |
| ۱۵ | ۴-۱- سؤالات اساسی تحقیق |
| ۱۶ | ۵-۱- فرضیات |
| ۱۶ | ۶-۱- اهداف |
| ۱۶ | ۱-۶-۱- هدف اصلی |
| ۱۶ | ۲-۶-۱- اهداف فرعی |

- ۱۶-۳-۱- موقعیت و ویژگی‌های عمومی منطقه.....
- ۱۷-۳-۱-۱- اقلیم.....
- ۱۷-۳-۱-۱- بارندگی.....
- ۱۸-۳-۱-۲- تبخیر.....
- ۱۸-۳-۱-۳- رژیم باد منطقه.....
- ۲۰-۳-۱-۲- تپ اقلیمی.....
- ۲۱-۳-۱-۳- کال شور سبزوار.....
- ۲۱-۳-۱-۴- پوشش گیاهی.....
- ۲۱-۳-۱-۵- کاربری اراضی.....

فصل دوم: سابقه تحقیق

- ۲۴-۱-۲- مقدمه.....
- ۲۴-۲-۲- پهنه‌بندی شدت خطر.....
- ۲۴-۱-۲-۲- مطالعات انجام شده در ایران.....
- ۳۱-۲-۲-۲- مطالعات انجام شده در خارج از کشور.....
- ۳۲-۳-۲- خسارت و ارائه برنامه مدیریت بیابانزایی.....
- ۳۲-۱-۳-۲- مطالعات انجام شده در ایران.....
- ۳۵-۲-۳-۲- مطالعات انجام شده در خارج از کشور.....
- ۳۵-۴-۲- نتیجه‌گیری و جمع‌بندی.....

فصل سوم: روش تحقیق

- ۳۸-۱-۳- مقدمه.....
- ۴۰-۲-۳- روش تحقیق.....
- ۴۰-۱-۲-۳- جمع‌آوری اسناد، اطلاعات و آمار موجود و نقشه‌های پایه مورد نیاز.....
- ۴۰-۲-۲-۳- تهیه نقشه واحدهای کاری (رخساره‌های ژئومورفولوژی).....
- ۴۰-۳-۲-۳- ارزیابی وضعیت بیابانزایی با استفاده از مدل MICD.....
- ۴۱-۱-۳-۲-۳- ارزیابی وضعیت بیابانزایی در اراضی با کاربری مرتعی و جنگلی مخروطی.....
- ۴۳-۲-۳-۲-۳- ارزیابی وضعیت بیابانزایی در اراضی بدون کاربری.....
- ۴۴-۳-۳-۲-۳- ارزیابی وضعیت بیابانزایی در اراضی با کاربری کشاورزی.....

| | | | |
|----|-------|-------------------|---|
| ۴۶ | ..... | IMDPA | با استفاده از مدل |
| ۴۷ | ..... | (Q ₁) | گروه آب هوا |
| ۴۹ | ..... | (Q ₂) | گروه زمین |
| ۵۹ | ..... | (Q ₃) | گروه پوشش زمین |
| ۶۱ | ..... | (Q ₄) | گروه انسانی |
| ۶۲ | ..... |  | نحوه محاسبه ارزش کل پتانسیل بیابانزایی |
| ۶۳ | ..... |  | ارزیابی کارآیی مدل‌های ارزیابی خطر بیابانزایی |
| ۶۳ | ..... |  | برآورد خسارت بیابانزایی |
| ۶۴ | ..... |  | تهیه نقشه عناصر در معرض خطر |
| ۶۴ | ..... |  | تهیه نقشه آسیب‌پذیری عناصر در معرض خطر |
| ۶۶ | ..... |  | برآورد ریالی خسارت بیابان‌زایی |
| ۶۶ | ..... |  | برنامه‌های مدیریتی بر اساس معادله ریسک |

فصل چهارم: نتایج

| | | | |
|----|-------|-------|--|
| ۶۸ | ..... | ۱-۴ | مقدمه |
| ۶۹ | ..... | ۲-۴ | تهیه نقشه واحدهای کاری (رخساره‌های ژئومورفولوژی) |
| ۶۹ | ..... | ۱-۲-۴ | ارتفاع |
| ۶۹ | ..... | ۲-۲-۴ | نقشه شیب |
| ۷۰ | ..... | ۳-۲-۴ | تهیه نقشه زمین‌شناسی |
| ۷۰ | ..... | ۴-۲-۴ | تفسیر بصری واحدهای فتومورفیک و تلفیق با واحدهای ژئومورفولوژی |
| ۷۶ | ..... | ۲-۴ | واحدهای کاری (رخساره‌های ژئومورفولوژی) |
| ۷۶ | ..... | ۱ | واحد کوهستان |
| ۷۶ | ..... | ۱-۱ | تیپ کوه‌های مرتفع |
| ۷۷ | ..... | ۲-۱ | تیپ رشته کوه‌های مارنی |
| ۷۸ | ..... | ۲ | واحد تپه ماهور |
| ۷۸ | ..... | ۱-۲ | تیپ تپه‌های مرتفع |
| ۷۹ | ..... | ۲-۲ | تیپ تپه‌های مارنی |
| ۸۰ | ..... | ۳ | واحد دشت‌سر |
| ۸۰ | ..... | ۱-۳ | تیپ دشت‌سر بالایی |

| | |
|-----|---|
| ۸۱ | ۲-۳- تیپ دشت سر میانی |
| ۸۳ | ۳-۳- تیپ دشت سر پایینی |
| ۸۶ | ۴- واحد ایرگ و رسوبگذاری |
| ۸۶ | ۴-۱- تیپ تپه‌های ماسه‌ای |
| ۸۸ | ۴-۲- تیپ تلماسه‌های گیاهی |
| ۸۹ | ۵- واحد پلایا |
| ۸۹ | ۵-۱- تیپ جلگه رسی |
| ۹۱ | ۵-۲- تیپ کویر |
| ۹۶ | ۴-۳- پهنه‌بندی خطر بیابانزایی با استفاده از مدل MICD |
| ۹۶ | ۴-۳-۱- ارزیابی وضعیت بیابانزایی در اراضی با کاربری مرتعی و جنگلی مخروطه |
| ۹۷ | ۴-۳-۲- ارزیابی وضعیت بیابانزایی در اراضی بدون کاربری |
| ۹۷ | ۴-۳-۳- ارزیابی وضعیت بیابانزایی در اراضی با کاربری کشاورزی |
| ۹۹ | ۴-۴- پهنه‌بندی خطر بیابانزایی با استفاده از مدل IMDPA |
| ۹۹ | ۴-۴-۱- گروه آب و آبیاری (Q ₁) |
| ۱۰۰ | ۴-۴-۱-۱- معیار اقلیم |
| ۱۰۳ | ۴-۴-۱-۲- معیار آب |
| ۱۰۶ | ۴-۴-۲- گروه زمین (Q ₂) |
| ۱۰۷ | ۴-۴-۲-۱- معیار زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی |
| ۱۰۸ | ۴-۴-۲-۲- معیار خاک |
| ۱۱۰ | ۴-۴-۲-۳- معیار فرسایش |
| ۱۱۲ | ۴-۴-۳- گروه پوشش زمین (Q ₃) |
| ۱۱۲ | ۴-۴-۳-۱- معیار پوشش گیاهی |
| ۱۱۲ | ۴-۴-۳-۲- معیار کشاورزی |
| ۱۱۳ | ۴-۴-۴- گروه انسانی (Q ₄) |
| ۱۱۳ | ۴-۴-۴-۱- معیار مسائل اقتصادی - اجتماعی |
| ۱۱۴ | ۴-۴-۴-۲- معیار توسعه صنعتی و شهری |
| ۱۱۵ | ۴-۵- نقشه خطر بیابانزایی بر اساس مدل IMDPA |
| ۱۳۰ | ۴-۵- تهیه نقشه خطر بیابانزایی بر اساس حقایق زمینی |

| | |
|-----|---|
| ۱۳۰ | ۶-۴- میزان انطباق مدل‌ها با حقایق زمینی و انتخاب مدل برتر |
| ۱۳۵ | ۴-۵-۱- میزان تفکیک کلاس‌های خطر |
| ۱۳۶ | ۴-۵-۲- میزان تطابق نقشه‌های خطر |
| ۱۳۷ | ۴-۶- خسارت پتانسیل |
| ۱۳۷ | ۴-۶-۱- نقشه عناصر در معرض خطر بیابان‌زایی |
| ۱۳۹ | ۴-۶-۲- آسیب پذیری عناصر در معرض خطر |
| ۱۳۹ | ۴-۶-۳- ریسک بیابان‌زایی |
| ۱۴۱ | ۴-۶-۴- برآورد خسارت ریالی بیابان‌زایی |
| ۱۴۷ | ۴-۷- برنامه‌های مدیریتی خطر بیابان‌زایی |
| ۱۴۹ | ۴-۸- نتیجه‌گیری و جمع‌بندی |

فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری

| | |
|-----|---------------------------------|
| ۱۵۲ | ۵-۱- مقدمه |
| ۱۵۲ | ۵-۲- ارزیابی خطر |
| ۱۵۲ | ۵-۲-۱- مدل بیابان‌زایی MICD |
| ۱۵۳ | ۵-۲-۲- مدل بیابان‌زایی IMDPA |
| ۱۵۶ | ۵-۲-۳- مقایسه مدل‌ها و مدل برتر |
| ۱۵۶ | ۵-۳- خسارت بیابان‌زایی |
| ۱۵۷ | ۵-۴- ارائه برنامه‌های مدیریتی |
| ۱۵۷ | ۵-۴-۱- اولویت اول |
| ۱۵۸ | ۵-۴-۲- اولویت دوم |
| ۱۵۸ | ۵-۴-۳- اولویت سوم |
| ۱۵۹ | ۵-۴-۴- اولویت چهارم |
| ۱۵۹ | ۵-۴-۵- اولویت پنجم |
| ۱۶۰ | ۵-۵- آزمون فرضیات |
| ۱۶۱ | ۵-۶- پیشنهادات پژوهشی |
| ۱۶۱ | ۵-۷- پیشنهادات اجرایی |
| ۲۰۹ | منابع |

فهرست جدول‌ها

| عنوان | صفحه |
|---|------|
| جدول ۴-۱- توزیع فراوانی طبقات ارتفاع منطقه سبزوار | ۶۹ |
| جدول ۴-۲- توزیع فراوانی طبقات شیب منطقه سبزوار | ۷۰ |
| جدول ۴-۳- شاخص OIF بین باندهای طیفی ماهواره لندست | ۷۱ |
| جدول ۴-۴- رخصاره‌های ژئومورفولوژی (واحدهای کاری) منطقه مورد مطالعه | ۹۴ |
| جدول ۴-۵- توزیع فراوانی کلاس‌های خطر بیابانزایی مدل MICD | ۹۹ |
| جدول ۴-۶- توزیع فراوانی گروه آب و آبیاری در مدل IMDPA | ۹۹ |
| جدول ۴-۷- شاخص خشکی برای ایستگاه‌های تبخیرسنجی | ۱۰۱ |
| جدول ۴-۸- توزیع فراوانی معیار اقلیم در مدل IMDPA | ۱۰۳ |
| جدول ۴-۹- مشخصات متغیرهای به کار رفته در روش کریجینگ | ۱۰۴ |
| جدول ۴-۱۰- توزیع فراوانی معیار آب و آبیاری در مدل IMDPA | ۱۰۵ |
| جدول ۴-۱۱- توزیع فراوانی گروه زمین در مدل IMDPA | ۱۰۶ |
| جدول ۴-۱۲- توزیع فراوانی معیار زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی در مدل IMDPA | ۱۰۷ |
| جدول ۴-۱۳- توزیع فراوانی معیار خاک در مدل IMDPA | ۱۰۸ |
| جدول ۴-۱۴- توزیع فراوانی زیر معیار فرسایش آبی در مدل IMDPA | ۱۱۰ |
| جدول ۴-۱۵- توزیع فراوانی زیر معیار فرسایش بادی در مدل IMDPA | ۱۱۱ |
| جدول ۴-۱۶- توزیع فراوانی معیار فرسایش در مدل IMDPA | ۱۱۱ |
| جدول ۴-۱۷- توزیع فراوانی گروه پوشش زمین در مدل IMDPA | ۱۱۲ |
| جدول ۴-۱۸- توزیع فراوانی معیار پوشش گیاهی در مدل IMDPA | ۱۱۲ |
| جدول ۴-۱۹- توزیع فراوانی معیار کشاورزی در مدل IMDPA | ۱۱۳ |
| جدول ۴-۲۰- توزیع فراوانی گروه انسانی در مدل IMDPA | ۱۱۳ |
| جدول ۴-۲۱- توزیع فراوانی معیار مسائل اقتصادی - اجتماعی در مدل IMDPA | ۱۱۳ |
| جدول ۴-۲۲- توزیع فراوانی معیار توسعه شهری و صنعتی در مدل IMDPA | ۱۱۴ |
| جدول ۴-۲۳- توزیع فراوانی کلاس‌های خطر بیابانزایی مدل IMDPA | ۱۲۴ |
| جدول ۴-۲۴- ارزش و کلاس گروه‌های آب، زمین، پوشش و انسانی در هر واحد کاری | ۱۲۵ |
| جدول ۴-۲۵- توزیع فراوانی کلاس‌های خطر بیابانزایی بر اساس حقایق زمینی | ۱۳۱ |

- جدول ۴-۲۶- مقایسه تفاوت آماری کلاس بیابانزایی مدل‌های MICD و IMDPA با حقایق زمینی ... ۱۳۲
- جدول ۴-۲۷- مقایسه تفاوت فراوانی کلاس‌های خطر با استفاده از آزمون مربع کای ۱۳۵
- جدول ۴-۲۸- مقادیر شاخص کاپای جزئی بین کلاسهای نقشه‌های خطر مدل‌ها ۱۳۶
- جدول ۴-۲۹- نتایج آزمون همبستگی بین مدل‌ها با حقایق زمینی ۱۳۷
- جدول ۴-۳۰- توزیع مساحت کلاس‌های عناصر در معرض خطر ۱۳۹
- جدول ۴-۳۱- توزیع فراوانی کلاس‌های آسیب‌پذیری عناصر در معرض خطر بیابانزایی ۱۳۹
- جدول ۴-۳۲- کلاس‌های ریسک بیابانزایی منطقه سبزوار و توزیع فراوانی آنها ۱۴۱
- جدول ۴-۳۳- مقایسه فراوانی کلاس‌های خطر، عناصر، آسیب‌پذیری و ریسک بیابانزایی در منطقه سبزوار ۱۴۱
- جدول ۴-۳۴- کلاس‌های عناصر در معرض خطر، آسیب‌پذیری، ریسک و برنامه مدیریتی در هر واحد کاری
..... ۱۴۲
- جدول ۴-۳۵- برآورد خسارت ریالی در هر هکتار برای کلاس‌های خطر ۱۴۵
- جدول ۴-۳۶- عناصر در معرض خطر در هر کلاس خطر ۱۴۶
- جدول ۴-۳۷- خسارت عناصر در معرض خطر برای هر کلاس ۱۴۶
- جدول ۴-۳۸- الگوی تهیه شده تعیین اولویت برنامه‌های مدیریتی ۱۴۷
- جدول ۴-۳۹- فراوانی و درصد فراوانی اولویت برنامه‌های مدیریتی بیابانزایی در منطقه سبزوار ۱۴۹

فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

- شکل ۱-۱- نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه در شهرستان سبزوار و استان خراسان رضوی ۱۷
- شکل ۱-۲- نقشه هم‌تبخیر منطقه سبزوار ۱۹
- شکل ۱-۳- گلباد سالیانه ایستگاه سینوپتیک سبزوار در دوره آماری ۱۳۶۷ تا ۱۳۸۷ ۱۹
- شکل ۱-۴- گل‌غبار سالیانه ایستگاه سینوپتیک سبزوار در دوره آماری ۱۳۶۷ تا ۱۳۸۷ ۱۹
- شکل ۱-۵- نقشه تیپ اقلیمی منطقه مورد مطالعه ۲۰
- شکل ۳-۱- نمودار جریانی مراحل انجام تحقیق ۳۹
- شکل ۳-۲- نمودار نحوه محاسبه شدت بیابانزایی بر اساس معیارها و گروه‌ها به روش IMDPA ۴۷
- شکل ۴-۱- نقشه طبقات ارتفاع منطقه سبزوار ۷۲
- شکل ۴-۲- نقشه طبقات شیب منطقه مورد مطالعه ۷۲
- شکل ۴-۳- نقشه سازندهای سنگی منطقه مورد مطالعه ۷۳
- شکل ۴-۴- تصویر PCA با تعدیل هیستوگرام ۷۴
- شکل ۴-۵- تصویر کاذب رنگی (ترکیب باندهای ۱، ۳، ۵) ۷۴
- شکل ۴-۶- تصویر NDVI منطقه مورد مطالعه ۷۵
- شکل ۴-۷- نقشه واحدهای کاربری منطقه مورد مطالعه ۷۵
- شکل ۴-۸- تصویر سه بعدی منطقه مورد مطالعه، تهیه شده توسط نرم افزار Surfer ۹۲
- شکل ۴-۹- نقشه واحدهای ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه ۹۲
- شکل ۴-۱۰- نقشه واحدهای کاری (رخساره‌های ژئومورفولوژی) منطقه مورد مطالعه ۹۳
- شکل ۴-۱۱- نمودار ستونی ارزش کمی شاخص‌های بیابانزایی برای اراضی با کاربری جنگلی و مرتعی ۹۷
- شکل ۴-۱۲- نمودار ارزش کمی شاخص‌های بیابانزایی برای اراضی بدون کاربری ۹۷
- شکل ۴-۱۳- نمودار ارزش کمی شاخص‌های بیابانزایی برای اراضی با کاربری کشاورزی ۹۸
- شکل ۴-۱۴- نقشه شدت بیابانزایی منطقه سبزوار با استفاده از مدل MICD ۹۸
- شکل ۴-۱۵- تغییرات بارش بر اساس ارتفاع و معادله بارش ۱۰۰
- شکل ۴-۱۶- نقشه سطوح همباران منطقه مورد مطالعه با استفاده از روش تیسن ۱۰۱
- شکل ۴-۱۷- نقشه سطوح همباران منطقه مورد مطالعه با استفاده از معادله بارش و ارتفاع ۱۰۲

- شکل ۴-۱۸- نقشه تیسن ایستگاه‌های تبحیرسنجی استان خراسان رضوی ۱۰۲
- شکل ۴-۱۹- میانگین وزنی شاخص‌های معیار اقلیم در مدل IMDPA ۱۰۳
- شکل ۴-۲۰- نمودار QQplot داده‌های هدایت الکتریکی آب با تبدیل لوگاریتم ۱۰۴
- شکل ۴-۲۱- نقشه هدایت الکتریکی آب به روش کریجینگ معمولی ۱۰۵
- شکل ۴-۲۲- میانگین وزنی شاخص‌های معیار آب و آبیاری در مدل IMDPA ۱۰۶
- شکل ۴-۲۳- میانگین وزنی شاخص‌های معیار زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی در مدل IMDPA ۱۰۷
- شکل ۴-۲۶- میانگین وزنی شاخص‌های معیار خاک در مدل IMDPA ۱۰۸
- شکل ۴-۲۴- نقشه بافت خاک منطقه سبزوار ۱۰۹
- شکل ۴-۲۵- نقشه شوری خاک منطقه سبزوار ۱۰۹
- شکل ۴-۲۷- میانگین وزنی شاخص‌های زیر معیار فرسایش آبی در مدل IMDPA ۱۱۱
- شکل ۴-۲۸- میانگین وزنی شاخص‌های زیر معیار فرسایش بادی در مدل IMDPA ۱۱۱
- شکل ۴-۲۹- میانگین وزنی شاخص‌های معیار پوشش گیاهی در مدل IMDPA ۱۱۴
- شکل ۴-۳۰- میانگین وزنی شاخص‌های معیار کشاورزی در مدل IMDPA ۱۱۴
- شکل ۴-۳۱- میانگین وزنی شاخص‌های معیار اقتصادی- اجتماعی در مدل IMDPA ۱۱۵
- شکل ۴-۳۲- میانگین وزنی شاخص‌های معیار توسعه شهری و صنعتی در مدل IMDPA ۱۱۵
- شکل ۴-۳۳- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه سبزوار بر اساس معیار اقلیم ۱۱۶
- شکل ۴-۳۴- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه سبزوار بر اساس معیار آب و آبیاری ۱۱۶
- شکل ۴-۳۵- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه سبزوار بر اساس گروه آب و آبیاری ۱۱۷
- شکل ۴-۳۶- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه سبزوار بر اساس معیار زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی ۱۱۷
- شکل ۴-۳۷- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه سبزوار بر اساس معیار خاک ۱۱۸
- شکل ۴-۳۸- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه سبزوار بر اساس زیر معیار فرسایش آبی ۱۱۸
- شکل ۴-۳۹- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه مورد مطالعه بر اساس زیر معیار فرسایش بادی ۱۱۹
- شکل ۴-۴۰- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه سبزوار بر اساس معیار فرسایش ۱۱۹
- شکل ۴-۴۱- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه سبزوار بر اساس گروه زمین ۱۲۰
- شکل ۴-۴۲- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه سبزوار بر اساس معیار پوشش گیاهی ۱۲۰
- شکل ۴-۴۳- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه سبزوار بر اساس معیار کشاورزی ۱۲۱
- شکل ۴-۴۴- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه سبزوار بر اساس گروه پوشش زمین ۱۲۱
- شکل ۴-۴۵- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه سبزوار بر اساس معیار اقتصادی و اجتماعی ۱۲۲

- شکل ۴-۴۶- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه سبزوار بر اساس معیار توسعه شهری و صنعتی ۱۲۲
- شکل ۴-۴۷- نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه سبزوار بر اساس گروه انسانی ۱۲۳
- شکل ۴-۴۸- نقشه شدت خطر بیابان‌زایی منطقه مورد مطالعه با استفاده از مدل IMDPA ۱۲۳
- شکل ۴-۴۹- میانگین وزنی معیارهای مدل IMDPA ۱۲۴
- شکل ۴-۵۰- میانگین وزنی گروه‌های مدل IMDPA ۱۳۰
- شکل ۴-۵۱- نقشه خطر بیابان‌زایی بر اساس حقایق زمینی ۱۳۱
- شکل ۴-۵۲- توزیع فراوانی کلاس‌های خطر بیابان‌زایی دو مدل MICD و IMDPA ۱۳۶
- شکل ۴-۵۳- نقشه عناصر در معرض خطر بیابان‌زایی منطقه مورد مطالعه ۱۳۸
- شکل ۴-۵۴- نقشه کلاس‌های عناصر در معرض خطر بیابان‌زایی منطقه سبزوار ۱۳۸
- شکل ۴-۵۵- نقشه آسیب‌پذیری عناصر در معرض خطر بیابان‌زایی منطقه سبزوار ۱۴۰
- شکل ۴-۵۶- نقشه ریسک بیابان‌زایی منطقه سبزوار ۱۴۰
- شکل ۴-۵۷- نقشه کلاس‌های برنامه‌های مدیریتی خطر بیابان‌زایی منطقه مورد مطالعه ۱۴۸

فصل ۱

کلیات و مبانے نظرے

۱-۱- مقدمه

در حال حاضر بیابانزایی معضلی گریبان‌گیر برای بسیاری از کشورهای جهان از جمله کشورهای در حال توسعه می‌باشد (احمدی، ۱۳۸۳).

دفتر بیابان‌زدایی ایران ۱۷ استان ایران را به عنوان «مناطق بیابانی شده» تعریف کرده است که حدود ۷۰ درصد کل جمعیت ایران را شامل می‌شود. مناطق بیابانی شده در ایران اغلب با ویژگی‌های اراضی خشک مشخص شده‌اند (امیراصلانی و دراگوویچ^۱، ۲۰۱۱). بیش از ۶۴/۵ درصد از مساحت کشور با بارندگی کمتر از ۲۵۰ میلیمتر تحت تأثیر شرایط اقلیمی فراخشک و خشک می‌باشد (اختصاصی، ۱۳۸۹).

طبق بررسی‌های صورت گرفته توسط IFAD^۲، بیابانزایی ۴۰ درصد از کل اراضی زمین را تهدید نموده و سالانه ۱۲ میلیون هکتار از اراضی را زیر تأثیر مستقیم خود قرار می‌دهد. این پدیده سالانه ۴۲ میلیارد دلار به اقتصاد جهانی زیان رسانده و حدود دو میلیارد نفر از مردم جهان با این پدیده روبرو بوده و سالانه موجب مهاجرت پنج میلیون نفر از شهر و کاشانه خود می‌شود (حسینی و همکاران، ۱۳۸۹). همچنین طبق برآورد کنفرانس جهانی بیابانزایی و بیابان‌زدایی (UNCCD^۳)، پدیده بیابانزایی در آینده بیش از ۷۸۵ میلیون نفر انسان مناطق خشک را که معادل ۱۷/۷ درصد جمعیت کل جهان می‌باشند، تهدید می‌کند. از این تعداد، ۶۰ تا ۱۰۰ میلیون نفر به طور مستقیم به علت کاهش حاصلخیزی اراضی و دیگر فرآیندهای بیابانزایی، تحت تأثیر قرار می‌گیرند. بیابانزایی می‌تواند در همه شرایط اقلیمی به وقوع بپیوندد و شدت آن بستگی به رژیم طبیعی آن منطقه دارد. در مناطقی با اقلیم گرم و خشک، فرآیند بیابانزایی می‌تواند سرعت پیدا کند و به صورت فاجعه درآید. این فرآیند همواره با تخریب خاک و منابع آب، پوشش گیاهی و دیگر منابع در شرایط طبیعی و اکولوژیکی همراه است (اکبری، ۱۳۸۶).

چنین است که بیابانزایی در میان ۳۷ چالش مهم جهانی، یکی از سه چالش اصلی فراروی بشر در قرن ۲۱ (پس از چالش‌های مهم تغییر اقلیم و کمی آب شیرین) گزینش می‌شود. بی‌گمان، هنگامی که موضوعی واجد چنین درجه اهمیتی کلاس‌بندی شده و مقابله با آن از جایگاه ممتازی در بین اولویت-

^۱ Dragovich

^۲ International Fund for Agricultural Development (IFAD).

^۳ United Nation Conference of Combating Desertification

های مشترک شهروندان زمینی برخوردار باشد؛ شناخت، ارزیابی و پایش مستمر نشانزدهای^۱ آن حیاتی و تأثیرگذار قلمداد می‌شود (درویش، ۱۳۸۰).

با توجه به اهمیت معضل بیابانزایی، مطالعات زیادی انجام شده، ولی پژوهشگران معتقدند ارزیابی بیابانزایی زمانی امکان‌پذیر است که معیارها و شاخص‌های مناسب و معتبر مربوط به این پدیده تعیین شود؛ اما تاکنون امکان تعیین چنین شاخص‌هایی که بتوان از آنها در سطوح مختلف جهانی، ناحیه‌ای، منطقه‌ای، ملی و محلی استفاده نمود میسر نشده است. در این تحقیق، از دو مدل ایرانی^۲ MICD و^۳ IMDPA - که با توجه به شرایط بیابان‌های داخلی ایران ساخته شده - استفاده شده است تا پس از ارزیابی خطر و رسیدن به مدل برتر به ارزیابی خسارت و ارائه برنامه مدیریتی پرداخته شود.

۲-۱- تعریف مفاهیم و واژه‌های کلیدی

۱-۲-۱- بیابان

در لغت‌نامه‌های معتبر، بیابان به مناطق خشک، بدون پوشش و عاری از سکنه تعبیر شده است، منطقه‌ای که به دلیل کمبود آب، ادامه حیات با مشکل مواجه شده و تراکم جمعیت موجودات زنده بسیار کم است (بیرویدیان، ۱۳۸۰).

در فرهنگ ایران، واژه بیابان، به مناطق خشک و کم آب و علف اتلاق می‌شود، که در فارسی کهن؛ ویاپان^۴، در فرهنگ عرب؛ صحرا^۵ و در زبان لاتین و انگلیسی معادل کلمه دِزرت^۶ آمده است (اختصاصی و سپهر، ۱۳۹۰).

بیابان واژه نامأنوسی در ایران و بسیاری از سرزمین‌های خشک و کم‌آب جهان نیست؛ ولی بیابانی- شدن (بیابانزایی) برای بسیاری از ساکنین ایران و حتی ساکنین مناطق نیمه‌خشک تا مرطوب جهان واژه‌ای ناشناخته و حیرت‌آور است (اختصاصی و سپهر، ۱۳۹۰).

^۱ آثار

^۲ Modified Iranian Classification of Desertification

^۳ Iranian Model of Desertification Potential Assessment

^۴ Vyapan

^۵ Sahara

^۶ Desert