تحلیل روند تولید ریزگرد در استان خوزستان با تکیه بر عوامل بیابان زایی در کانون جنوب شرق اهواز

مژده کرامت زاده[1*]، احمد فتحی[2]، هادی معاضد[3]

۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران – محیط زیست، دانشکده علوم آب دانشگاه شهید چمران ، اهواز، ایران
mozhdeh.keramatzadeh@yahoo.com
۲- استادیار، دانشکده علوم آب، دانشگاه شهید چمران ، اهواز، ایران
۳- استاد، دانشکده علوم آب، دانشگاه شهید چمران ، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۱۷

چکیده

بحران ریزگرد های خوزستان، یک بحران زیست محیطی است که در حال حاضر، یکی از کانون های اصلی این ریزگرد ها مناطق بیابانی شده ی جنوب شرقی اهواز و بخش های نابود شده ی تالاب شادگان است. نابودی پوشش گیاهی درمناطق خشک به معنای بیابان زایی می‌باشد که بزرگترین عامل شرایط تولید ریزگرد هستند. در این تحقیق برای بررسی معیارها و شاخص های مؤثر در بیابان زایی منطقه ، با کمک مدل(IMDPA) که شامل ۹ معیار می باشد که ۲ معیار انتخابی اقلیم و پوشش گیاهی که هر کدام ۳ زیر معیار مشخص دارد انتخاب شده است. مقدار عددی هر معیار از ضرب هندسی زیر معیار های آن و نهایتا بیابان زایی کلی منطقه از ضرب هندسی دو معیار به دست آمده است. نهایتا شدت بیابان زایی منطقه براساس معیارهای انتخابی ۱/۹۹ محاسبه شد که مطابق جدول امتیازدهی مدل در کلاس بیابان زایی متوسط قرار گرفت.

واژه های کلیدی: ریزگرد، بیابان زایی، IMDPA، اقلیم، پوشش گیاهی

مقدمه

ریزگردها به طور موردی از سال ۱۳۸۲ در اهواز دیده شدند و اوج آنها سال ۱۳۸۸ بود. سازمان ملل در همان سال دو موضوع را به عنوان برگترین فاجعه های زیست محیطی جهان معرفی کرد که یکی از آنها، خشک شدن تالاب های بین النحرین بود. در سال ۱۳۸۶ خشکسالی به اوج خود رسید و بخش عمده ای از تالاب شادگان به طور کلی تبدیل به بیابان شد. این بحران باعث شده است شهر اهواز از سوی سازمان بهداشت جهانی به عنوان یکی از آلوده ترین شهر های جهان شناخته شود. سالانه حدود بیست و دو هزار نفر در استان خوزستان به دلیل مشکلات ناشی از آلودگی هوا و ریزگرد ها به بیمارستان و مراکز درمانی مراجعه می کنند. شدت ریزگرد ها در اهواز در برخی موارد به اندازه ای بوده است که از نهایت قدرت سنجش آنالایزر های سازمان محیط زیست ایران نیز بیشتر است.

Abbas abadi (۱۹۹۹) پس از آن اصطلاح بیابان‌زایی توسط کارشناسان و پژوهشگران دیگری

برای تعیین وضعیت تخریب اراضی در سایر مناطق بکار گرفته شد و به مرور کاربرد این اصطلاح بیشتر در سرزمین‌های خشک توسعه و تعمیم یافت.

توسعه و گسترش مفهوم بیابان‌زایی در مناطق خشک، نیمه خشک، تا خشک جنب مرطوب سبب گردید تا تعاریف و مفاهیم دیگری در این زمینه ارائه شود.

در پی خشکسالی‌ها و قحطی‌های پی در پی اواخر دهه ۶۰ و اوایل دهه ۷۰ در کشورهای آفریقایی و فراگیری شدن مشکل بیابان‌زایی در جهان، برنامه محیط زیست سازمان ملل (UNEP) در سال ۱۹۷۷ اولین کنفرانس جهانی بیابان و بیابان‌زدایی (UNCOD) را در نایروبی پایتخت کنیا برگزار نمود بطوری که به تصویب «طرح اقدام برای مبارزه با بیابان‌زایی» منجر گردید. در این کنفرانس علاوه بر تعریف کلی و نسبتاً جامع واژه بیابان، پدیده بیابان‌زایی نیز به شرح زیر تعریف گردید:

«بیابان‌زایی فرآیندی است که موجب تخریب و انهدام اکوسیستم های طبیعی گردیده و سبب کاهش تولید بیولوژیک در حد ظهور تخریب خاک (به ویژه فرسایش بادی) می‌شود».

مفهوم واژه بیابان‌زایی امروزه بسیار گسترده‌تر از تعاریفی شده است که لوئیس لاودن و آبرویل در نیم قرن پیش ارائه داده‌اند. آنها در آن زمان جنگل تراشی و تخریب مراتع را عوامل اصلی بیابان‌زایی تعریف کردند ولی امروزه ده ها عامل به آن اضافه شده است.

بر اساس تعاریف مختلف، بیابان‌زایی مشتمل بر فرآیندهایی است که هم زائیده عوامل طبیعی بوده و هم به عملکرد نادرست انسان بر می گردد و طبق تعریف عبارتست از کاهش استعداد اراضی در اثر یک یا ترکیبی از فرآیندها از قبیل فرسایش آبی، بادی، تخریب پوشش گیاهی، تخریب منابع آب، ماندابی شدن، شور شدن و قلیایی شدن خاک و... که توسط عوامل محیطی و انسانی شدت می‌یابد. عوامل انسانی در پدیده بیابان‌زایی نقش اساسی و کلیدی داشته و موجب تسریع و افزایش سرعت بیابان‌زایی می شوند زیرا علاوه بر نقش مستقیم خود در آسیب به محیط به عنوان محرک عمل نموده و موجبات تحریک و تقویت اثر منفی عوامل محیطی از جمله اقلیم را فراهم می نماید، نقش عوامل انسانی در بیابانی شدن اراضی ۸۷ درصد و عوامل طبیعی ۱۳ درصد تخمین زده شده است.

Salvati Bajoco (۲۰۱۰) به ارزیابی سیستم هشدار اولیه میزان حساسیت تخریب اراضی (LD) به بیابان زایی توسط تغییرات پایش در طی یک دوره طولانی مدت (۱۹۶۰–۲۰۰۸) در ایتالیا پرداختند. هدف از تحقیق موردنظر آنالیز وتجزیه وتحلیل شاخص‌های اقلیم، پوشش گیاهی و کاربری اراضی (که وابسته به LD می‌باشند) با محاسبه شاخص میزان حساسیت اراضی به عوامل محیطی (ESAI) بود. نتایج حاصل افزایش آشکاری را در میزان حساسیت حوضه به تخریب اراضی طی ۵۰ سال گذشته نشان داد. به طور کلی کاهش مقدار بارندگی، افزایش تراکم جمعیت و افزایش سطوح کشاورزی موجب افزایش حساسیت اراضی شده و بدین منظور آنها کاربرد برنامه ESAI را به عنوان یک پایش پایدار و برای کاهش میزان حساسیت تخریب اراضی در مناطق مدیترانه‌ای پیشنهاد کردند.

به منظور ارزیابی خطر بیابان‌زایی در ایتالیا تحقیقی را انجام دادند. آن‌ها ۶ معیار مؤثر در بیابان‌زایی که عبارتند از : (چرای بیش از حد، تولیدات گیاهی، حاصلخیزی خاک، فرسایش آبی، فرسایش بادی و نفوذ آب شور) را در دو دوره زمانی شبیه سازی کردند.

این کار با برنامه نویسی (visual basic) در نرم افزار GISانجام گرفت. بر این اساس نتایجی که همگن شده بودند وزن‌دهی گردید و در شاخص جامع بیابان‌زایی (IDI) ترکیب و کلاس بندی شد و نتایج در دامنه ۰ تا ۱ که به ترتیب بیانگر بهترین و بدترین شرایط است قرار گرفت. بدین ترتیب خطر بیابان‌زایی را به ۵ سطح تقسیم بندی کردند. با توجه به نقشه‌های خطر بیابان‌زایی طبقه بندی شده IDI و نیزطبقه بندی مدل (LADA) ارزیابی تخریب زمین در مناطق خشک به این نتیجه رسیدند که خطرات بیابان‌زایی در این مناطق در دو ناحیه تمرکز بیشتری دارد :

مناطقی با خطرات جدی و زیاد تخریب زمین که در کلاس ۴ (مناطق پر خطر با خطر بیابان‌زایی شدید) اراضی پست که در مجاورت اراضی پر خطر قرار دارند و در کلاس ۵ (مناطق بسیار پرخطر با خطر بیابان زایی بسیار شدید) واقع شده اند.

Saeid mohammad (۲۰۱۳) به ارزیابی بیابان زایی در شمال صحرای سینا با استفاده از مدل مدالوس پرداخت. وی ۵ معیار اصلی در بیابان زایی از جمله (خاک، اقلیم، فرسایش خاک، پوشش گیاهی و مدیریت حساسیت های زیست محیطی به بیابان زایی) را به کمک نرم افزار ArcGIS۱۰ مورد ارزیابی قرار داد. اطلاعات بدست آمده نشان داد که ٪۶۵ از شمال صحرای سینا حساسیت بسیار شدید از نظر بیابان زایی و تنها ٪۱/۲ حساسیت کم و حدود ٪۲۳ منطقه نسبتا حساس بود.

Khalili (۲۰۰۵) در ایران نیز بیابان‌زایی با روند سالانه یک درصد در حال گسترش است و پیامدهای ناشی از پیش روی بیابان را می توان از بین رفتن اراضی مرغوب، مراتع و دشت های حاصلخیز، تخلیه سفره‌های آب زیرزمینی، شور شدن اراضی و کاهش کیفیت منابع آب دانست که این مقدار در مناطق آسیب پذیر دارای شدت بیشتری است. به همین دلیل یافتن راهکارها و روش های مدیریتی مناسب، جهت ارزیابی علل اصلی بیابان‌زایی در غالب مدل های پیش بینی روند بیابان‌زایی، به ویژه در کشوری همچون ایران که ۸۵ درصد آن جزء اقلیم های خشک، نیمه خشک و فراخشک می باشد بیش از پیش ضروری به نظر می رسد.

پتانسیل یا به عبارت گویاتر خطر بیابان‌زایی ترکیبی از روابط متقابل بین سرعت گسترش بیابان، استعداد طبیعی منطقه، وضعیت کلی آن فرآیندهای اصلی بوجود آورنده شرایط بیابانی شدن می‌باشد. امروزه بیابان‌زایی را نمی‌توان منحصر به اقلیم خاصی دانست. لازم به ذکر است که فاکتورهای مؤثر در پدیده بیابان‌زایی به صورت منطقه ای عمل می کنند، به صورتی که در یک منطقه عوامل محیطی و درمنطقه-ای دیگر عوامل انسانی در بیابان‌زایی منطقه نقش مؤثرتری دارند. بنابراین ضرورت بررسی معیارها و شاخص‌ها به منظور ارائه یک مدل برای نشان دادن شدت و وضعیت بیابان‌زایی و تعیین مهمترین عوامل مؤثر بر آن جهت جلوگیری از گسترش فاکتورهای بیابان‌زایی مشاهده می‌شود. برای ارائه مدل مناسبی از بیابان‌زایی در منطقه، مدل‌های بیابان زایی که در کشورهای مختلف جهان، انجام شده‌اند، مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. از جمله این روش‌ها مدل مدالوس است، این روش که جدیدترین روش و مدل بیابان‌زایی در جهان می‌باشد توسط کمیسیون بین المللی اروپا ارائه شده است.

کمیسیون اروپا در سال ۱۹۸۷ با هدف مطالعات بیابان‌زایی و تخریب اراضی تأسیس شد و پروژه‌های مختلفی در این زمینه به انجام رسانید. مدالوس یکی از مهمترین این پروژه‌هاست که به مدت ۹ سال و در

سه مرحله از سال ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۹ به طول انجامید. روش پیشنهادی به طور همزمان در کشورهای یونان، پرتقال و ایتالیا آزمایش شد. اما با توجه به آنکه این مدل با توجه به شرایط محیطی و ساختار اقتصادی- اجتماعی آن مناطق تنظیم گردیده است، کاربرد آن در ایران با محدودیت‌هایی همراه بودکه منجر به تغییر و بهینه سازی مدل با نام مدل ایرانی ارزیابی فرایند بیابان زایی (IMDPA) در ایران گردید.

بدین منظور درسال ۱۳۸۳ با همکاری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران و دفتر تثبیت شن و بیابان‌زدایی سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری کشور براساس نیازهای مطالعاتی و ساختار طبیعی، اجتماعی و اقتصادی حاکم بر مناطق مختلف آب و هوایی ایران (خشک، نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب)، به منظور شناخت معیارها و شاخص‌های مؤثر بر شدت بیابان‌زایی، مدلی با عنوان (IMDPA) مدل ایرانی ارزیابی بیابان زایی طراحی شد. در این مدل ۹ معیار کلی برای شناسایی وضعیت موجود بیابان‌زایی در سطح کشور در نظر گرفته شد که عبارت بودند از اقلیم، زمین شناسی- ژئومورفولوژی، خاک، پوشش گیاهی، کشاورزی، فرسایش (آبی و بادی)، اقتصادی- اجتماعی و توسعه شهری- صنعتی (بیابان‌زایی تکتوژنیک). در ابتدا بالغ بر ۱۲۰ شاخص برای مجموع معیارها در نظر گرفته شد، اما در نهایت ۳۴ شاخص (به طور متوسط ۴-۳ شاخص برای هر معیار) در مدل ایرانی (IMDPA) لحاظ شد.

shakerian et al. (۲۰۱۱) با استفاده از مدل ایرانی به منظور بررسی بیابان زایی منطقه جرقویه استان اصفهان با تاکید بر معیار های آب و خاک مشخص کردند که معیار خاک در کلاس بیابان زایی متوسط و معیار آب در کلاس بیابان زایی کم و ناچیز در این منطقه قرار دارد.

Shokouhi (۲۰۱۳) در مطالعاتی که با استفاده از مدل (IMDPA)و تاکید بر ۲ معیار آب و خاک در منطقه خضر آباد مورد بررسی قرار گرفت مشخص شد که معیار آب با ارزش عددی ۲,۲۱ در کلاس بیابان زایی متوسط و معیار خاک با ارزش عددی ۱,۶۴ در کلاس کم و ناچیز قرار گرفته است.

zehtabian et al. (۲۰۱۴) در بررسی منطقه سراوان نیز با استفاده از مدل ایرانی، ۴ معیار اقلیم، پوشش گیاهی، خاک و فرسایش بادی مورد بررسی واقع شد که معیار اقلیم با ارزش عددی ۱,۵۳ بیشترین تاثیر و معیار خاک با ارزش عددی ۲,۳۵ کمترین تاثیر را داشت.

Nateghi (۲۰۱۱) با استفاده از مدل ایرانی و تاکید بر معیار های آب، زمین و ژئومورفولوژی و پوشش گیاهی شدت بیابان زایی را در منطقه سگزی اصفهان در کلاس خیلی شدید برآورد کرد.

Razavi (۲۰۱۰)نیز با استفاده از همین مدل و تاکیید بر معیار های آب، خاک، پوشش گیاهی و اقلیم در منطقه کویر میقان اراک، وضعیت بیابان زایی این منطقه را در کلاس بیابان زایی شدید مورد بررسی قرار داد.

این تحقیق از نوع کاربردی است، و برای بررسی بیابان‌زایی در ابتدا لازم است که معیارها و شاخص-های آن شناسایی شود و سپس با مدل‌سازی اقدام به تهیه نقشه بیابان‌زایی منطقه نمود. در واقع هدف بررسی وضعیت بیابان‌زایی منطقه (جنوب شرق اهواز) و ارائه نقشه بیابان زایی منطقه با استفاده از مدل ایرانی (IMDPA) می‌باشد، در این تحقیق بمنظور رسیدن به هدف بررسی وضعیت بیابان‌زایی و ارائه نقشه بیابان‌زایی در منطقه مورد مطالعه، جهت استفاده

از این مدل و ترسیم نقشه بیابان‌زایی در منطقه جنوب شرق اهواز، دو معیار با توجه به شرایط منطقه به عنوان معیارهای کلیدی بیابان‌زایی در نظر گرفته خواهد شد. این دو معیار عبارتند از : معیار اقلیم و پوشش گیاهی، که جهت دسترسی به این امر باید به مطالعات اقلیم و پوشش گیاهی پرداخته شود و از (GIS) به عنوان ابزاری برای رسیدن به هدف استفاده شود. از آنجاکه منطقه خوزستان– جنوب شرق اهواز در دهه های اخیر با مشکل کم آبی و بیابان‌زایی ناشی ازاین پدیده روبروست، سعی شد تا به کمک مدل مذکور وضعیت بیابان‌زایی آن از دیدگاه اقلیم و پوشش گیاهی مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد.

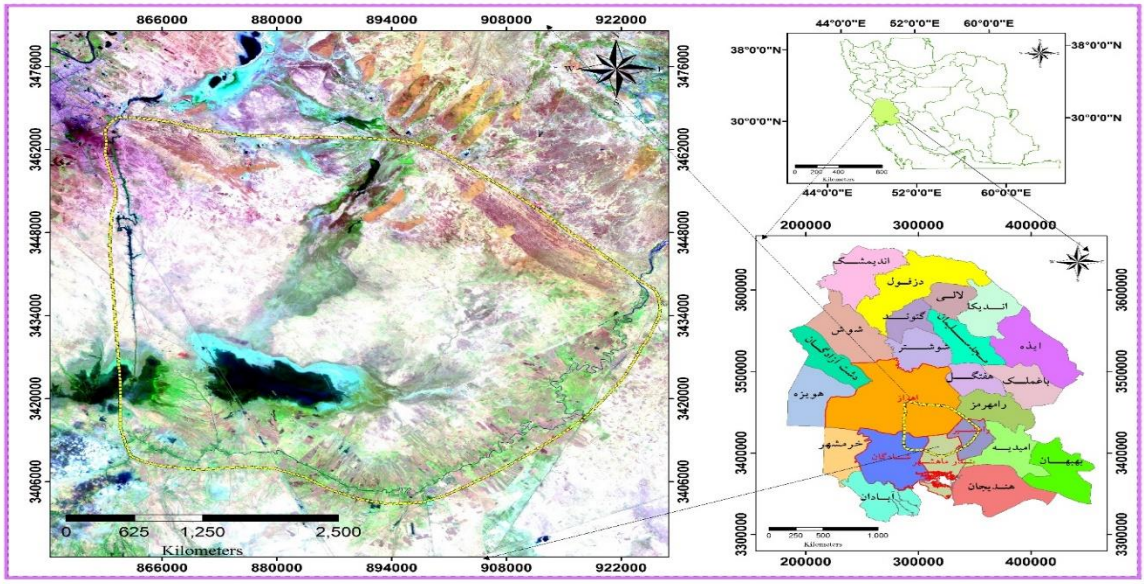

Fig 1 – map of geographical location of region

شکل۱– نقشه موقعیت جغرافیایی محدوده مطالعه

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه این پژوهش در جنوب شرق شهرستان اهواز با ۳۵۹۲ کیلومتر مربع مساحت در جنوب باختری استان خوزستان قرار گرفته است. این منطقه توسط شهرستان های اهواز، شادگان، ماهشهر و رامشیر محدود می‌شود. این محدوده از نظر جغرافیایی بین ۲۰ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۲ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ و ۳۰ درجه و ۱۶ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۵۹ دقیقه عرض شمالی از خط استوا، در جنوب شرق شهرستان اهواز در استان خوزستان واقع گردیده است. بلندی این محدوده از سطح دریا ۹/۸ متر است.

برآورد وضعیت بیابان‌زایی هر منطقه به منظور فهم بیشتر از اثرات منفی تأثیرگذار بر منابع محیطی

از ضروریات است که باید در قالب مدل ها وروش‌های مناسب ارزیابی صورت گیرد. به این منظور از مدل ایرانی (IMDPA) استفاده خواهد شد.

برای بررسی عامل های بیابان زایی که از اهداف اصلی این پژوهش هستند و رسیدن به یک مدل منطقه ای، به منظور تهیه نقشه بیابان زایی این منطقه مورد، مهمترین معیارها و شاخص های تاثیرگذار در روند بیابان زایی در این منطقه، شناسایی و بر پایه جدولهای کمی امتیازدهی شده و تحلیل می شوند. یادآوری این نکته ضروری است که انتخاب معیارها و شاخص های ارزیابی بیابان زایی با توجه به شرایط محلی حاکم بر منطقه صورت گرفت.

قابل ذکر است که چون منطقه در اقلیم خشک قرار دارد این معیارها و شاخص ها با توجه به شرایط مناطق خشک تعریف شده اند.

بدین منظور فرض خواهیم کرد :

۱) شاخص های مورد استفاده در فاکتورهای اقلیم و پوشش گیاهی در ارزیابی روند بیابان زایی در منطقه مؤثر می باشند.

۲) به کمک مدل های مناسب از جمله (IMDPA) و با تأکید بر فاکتورهای مؤثر از جمله اقلیم و پوشش گیاهی می توان روند بیابان زایی را ارزیابی کرد.

۳) این مدل ایرانی به خوبی می‌تواند ما را در تعیین عوامل مؤثر بر بیابان‌زایی کمک نماید.

به کمک GIS و با استفاده از مدل ایرانی (IMDPA) می توان با وزن دهی به لایه های اطلاعاتی ارزش هر لایه را در شاخص مورد نظر دخالت داده و تأثیر آن را در بیابانزایی بررسی کرد.

در این تحقیق برای به دست آوردن نقشه های شاخص ها، معیارها و نقشه نهایی از نرم افزار ARC GIS ۹,۳ استفاده شد. بدین ترتیب که ابتدا نقشه واحد های کاری در محیط ARC GIS به نقشه های رستری تبدیل شدند. (به دلیل ضرب پیکسل به پیکسل نقشه ها در یکدیگر) سپس با وارد کردن ارزشهای عددی تعیین شده در تمام واحدهای کاری به تفکیک شاخص ها در نرم افزار نقشه شاخص های مختلف به دست آمد.

در این مدل به هر پارامتر، یک عدد داده شده و با استفاده از میانگین هندسی با یکدیگر تلفیق داده شده که این کار با استفاده از نرم افزار GIS انجام می شود.

به هر لایه بر اساس تأثیر آن در بیابان زایی با توجه به بررسی منابع و استناد به کار سایر محققین و با توجه به شرایط منطقه، وزنی بین ۱ تا ۴ داده شد و نحوه وزن دهی به صورت خطی و نسبت برابر بود. طوری که ارزش ۱ بهترین و ارزش ۴ بدترین وزن بوده است. و در نهایت برای هر شاخص و با توجه به وزن دهی انجام شده یک نقشه تهیه گردید.

هر یک از پارامترهایی (اقلیم ، پوشش گیاهی)، که به عنوان معیارهای بیابان‌زایی در نظر گرفته شده به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه نقشه‌های معیارهای مذکور با توجه به مدل پیشنهادی برای ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی تهیه شد و در انتها نقشه بیابان‌زایی به کمک این نقشه‌ها و از طریق فرمول زیر بطوری که ارزش هر معیار از میانگین هندسی شاخص‌های آن بدست می آید محاسبه شده و متوسط وزنی ارزش کمی شدت بیابان‌زایی برای کل منطقه مورد مطالعه با گرفتن میانگین هندسی از معیارها به دست می‌آید.

متغیرهای مورد بررسی در قالب یک مدل مفهومی و شرح چگونگی بررسی و اندازه گیری متغیرها:

$$Q_1 = \sqrt{q_{1.1} \times q_{1.2} \times . \quad . \quad . \times q_{1n}}$$ (رابطه ۱)

Q: ارزش معیار

q: ارزش شاخص ها برای معیار مورد نظر

شدت بیابان زایی هر معیار از میانگین هندسی شاخص های خود طبق فرمول زیر بدست می‌آید:

(رابطه ۲)

$$\text{Index-X} = [(\text{Layer}_1).(\text{Layer}_2)\ldots(\text{Layer}_n)]^{1/n}$$

که در آن:

Index-X: معیار مورد نظر

Layer: شاخص‌های هر معیار

n: تعداد شاخص‌های هر معیار

و برای تهیه نقشه بیابان زایی، با استفاده از میانگین گیری هندسی معیارها ، شدت بیابان زایی کل را برای مجموعه در غالب یک عدد بدست آورده و با کمک جدول زیر کلاس بیابان زایی منطقه مورد مطالعه را محاسبه می کند.

نتایج و بحث

جهت ارزیابی عوامل ریزگرد در راستای بیابان زایی منطقه، دو معیار تعیین شده و تاثیر گزار در وضعیت بیابان زایی در منطقه جنوب شرق اهواز که شامل معیار اقلیم که دارای سه زیرمعیار از قبیل مقدار بارش سالانه، شاخص خشکی (UTI) و تداوم خشکسالی و معیار انتخابی دیگر که پوشش گیاهی بوده و شامل سه زیر معیار وضعیت پوشش گیاهی، بهره برداری از پوشش‌گیاهی و تجدید پوشش‌گیاهی که در مدل تحلیلی ایرانی از بیابان زایی تعیین گردیده اند می باشند و نقشه های مورد نیاز هر معیار و زیرمعیار در نرم افزار (ARCGIS) تهیه شد. شرح انجام کار در ذیل ارائه شده است.

جدول ۱- کلاس شدت بیابان زایی (رضوی، ۱۳۸۷)

Table 1- value of desertification intensity (Razavi, 2008)

ردیف	دامنه ارزش عددی	وضعیت بالفعل بیابان زایی	کلاس شدت بیابان زایی
۱	۰-۱.۵	کم و ناچیز	I
۲	۱.۶-۲.۵	متوسط	II
۳	۲.۶-۳.۵	شدید	III
۴	۳.۶-۴	بسیار شدید	IV

معیار پوشش گیاهی

برای بررسی این معیار در منطقه از اطلاعات و نقشه های رقومی پوشش گیاهی اداره کل منابع طبیعی استان خوزستان استفاده گردید. برای تعیین امتیاز این شاخص باید به خصوصیات پوشش گیاهی از قبیل ترکیب گیاهی، گرایش و وضعیت مرتع توجه شود، زیرا با دانستن وضعیت مرتع و گرایش آن نوع عملیات اصلاحی لازم و ضروری بودن آن مشخص می گردد جدول (۲) شاخص‌هایی را که جهت ارزیابی معیار پوشش گیاهی در منطقه انتخاب شده‌اند را نشان می‌دهد.

و در نهایت نقشه کیفیت معیار پوشش از میانگین هندسی شاخص‌های ذکر شده بدست آمد :

۱/۳ (تجدید پوشش گیاهی × بهره‌برداری از پوشش × وضعیت پوشش) = معیار پوشش گیاهی

جدول ۲- شاخص های ارزیابی معیار پوشش گیاهی در مدل IMDPA
Table 2 – investigation of cover vegetation indices

شاخص‌ها	کلاس بیابان‌زایی			
	کم و ناچیز ۱	**متوسط** ۲	**شدید** ۳	**بسیار شدید** ۴
	گونه های مهاجم کمتر از ۵ درصد از ترکیب گیاهی را تشکیل می‌دهد و کمتر از ۲۵ درصد ترکیب گیاهی از گونه‌های یکساله می باشد.	گونه‌های مهاجم ۲۰-۵ درصد ترکیب گیاهی را تشکیل داده و ۵۰-۲۵ درصد ترکیب گیاهی منطقه از گیاهان یکساله می‌باشد.	گونه های مهاجم ۵۰-۲۰ درصد ترکیب گیاهی را تشکیل داده و اکثر پوشش گیاهی منطقه از گیاهان یکساله می باشد.	گونه‌های مهاجم بیش از ۵۰ درصد از ترکیب گیاهی را تشکیل داده و پوشش گیاهی منطقه از گیاهان یکساله می‌باشد.
	درصد پوشش تاجی دائمی بیش از ۳۰ درصد	درصد پوشش تاجی دائمی ۳۰-۱۵درصد	درصد پوشش تاجی دائمی۱۵-۵ درصد	درصد پوشش تاجی دائمی کمتر از ۵ درصد
	آثار بوته‌کنی مشاهده نمی‌شود.	قطع بوته‌ها، درختچه‌ها و درختان نسبتاً زیادتر از بیوماس سالانه	قطع بوته‌ها، درختچه‌ها و درختان زیاد و کاملاً محسوس	قطع بی‌رویه بوته‌ها، درختان و درختچه‌ها در حال حاضر و یا گذشته نه چندان دور
	چرا متعادل و یا کمتر از ظرفیت و در فصل مناسب	مازاد دام تا ۲۵ درصد بیش از ظرفیت چرا	مازاد دام ۲۵ تا ۵۰ درصد بیش از ظرفیت چرا	مازاد دام بیش از ۵۰ درصد بیشتر از ظرفیت چرا
	تجدید حیات به طور طبیعی انجام می‌شود	تجدید حیات با هزینه کم امکان‌پذیر است.	تجدید حیات با هزینه زیاد امکان‌پذیر است.	تجدید حیات پوشش گیاهی بسیار مشکل و یا غیرممکن و غیر قابل توجیه اکولوژیکی و اقتصادی
	نیازی به عملیات اصلاحی نمی باشد.	عملیات احیاء پوشش تاکنون موثر بوده است.	عملیات اصلاحی انجام شده نسبتاً موفق بوده است.	عملیات اصلاح و احیاء پوشش تاکنون موفق نبوده است.

معیار اقلیم:

در این مدل برای تهیه نقشه معیار اقلیم منطقه مورد مطالعه از ۱۲ سال آمار ایستگاه‌های معرف در منطقه استفاده گردید. در رابطه با نحوه ی امتیازدهی به این معیار از سه شاخص مقدار بارش سالانه، شاخص خشکی (UTI)و تداوم خشکسالی استفاده شده است.

در نهایت نقشه کیفیت معیار اقلیم از میانگین هندسی شاخص‌های ذکر شده بدست آمد :

معیار اقلیم = (مقدار بارش سالانه × شاخص خشکی UTI × تداوم خشکسالی)$^{1/3}$

بعد از تعیین کلاس‌های شدت بیابان‌زایی و مشخص نمودن شدت و کلاس هر معیار و شاخص‌های آن در پدیده بیابان‌زایی منطقه تهیه نقشه‌های مربوط به هر معیار به طور مجزا، و روی هم انداختن لایه های هر معیار بر هم، نقشه‌های مربوط به معیارهای موردنظر مطابق با نقشه های زیر محاسبه شد.

جدول۳- شاخص های ارزیابی معیار اقلیم

Table 3 – investigation of climate indices

شاخص‌هاي ارزيابي	کلاس بیابان‌زایی			
	کم و ناچیز 1	متوسط 2	شدید 4	بسیار شدید ٤
مقدار بارش سالانه (میلیمتر)	280-600	150-280	75-150	<75
شاخص خشکی UTI	150-180	120-150	90-120	0-90
تداوم خشکسالی (سال)	3-4	5-6	6-7	>7

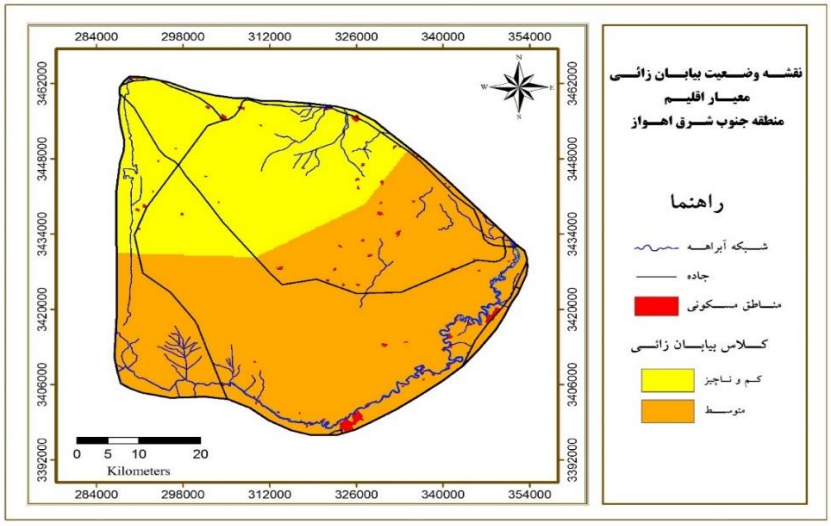

Fig 2 – map of climate criteria

شکل ۲- نقشه وضعیت بیابان‌زایی معیار اقلیم

جدول ۴- متوسط ارزش عددی و کلاس بیابانزایی شاخصهای اقلیم

Table 4 - Geometric average of the quantitative values of Vegetation Cover indices

شاخص‌ها	ارزش عددی	کلاس بیابان‌زایی
مقدار بارش سالانه	2	II
شاخص خشکی UTI	2	II
تداوم خشکسالی	1.81	II

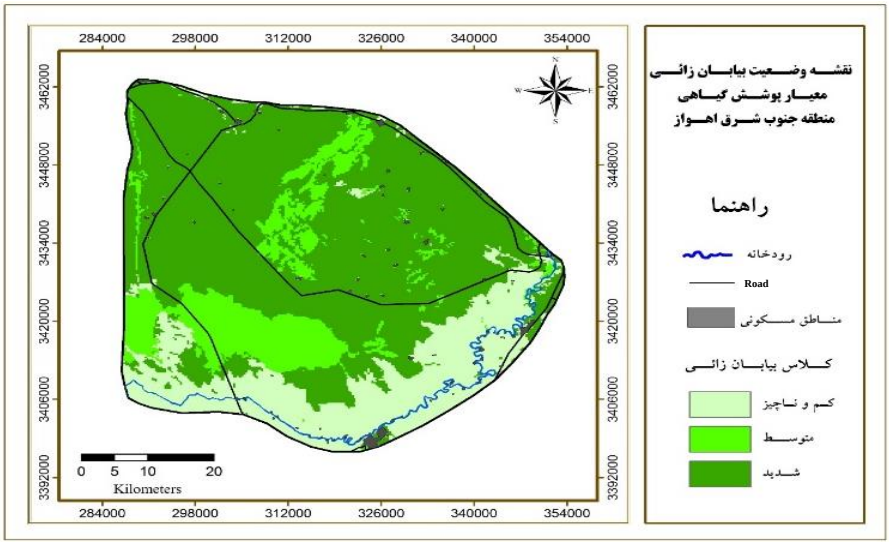

Fig 2 – map of cover vegetation criteria

شکل ۳- نقشه معیار پوشش گیاهی

جدول ۵- متوسط هندسی ارزش عددی و کلاس بیابان‌زایی معیار پوشش گیاهی

Table 5 – geometric average of the quantitative values of climate

شاخص‌ها	ارزش عددی	کلاس بیابان‌زایی
وضعیت پوشش	2.21	III
بهره‌برداری از پوشش	2.21	III
تجدید پوشش	1.81	II

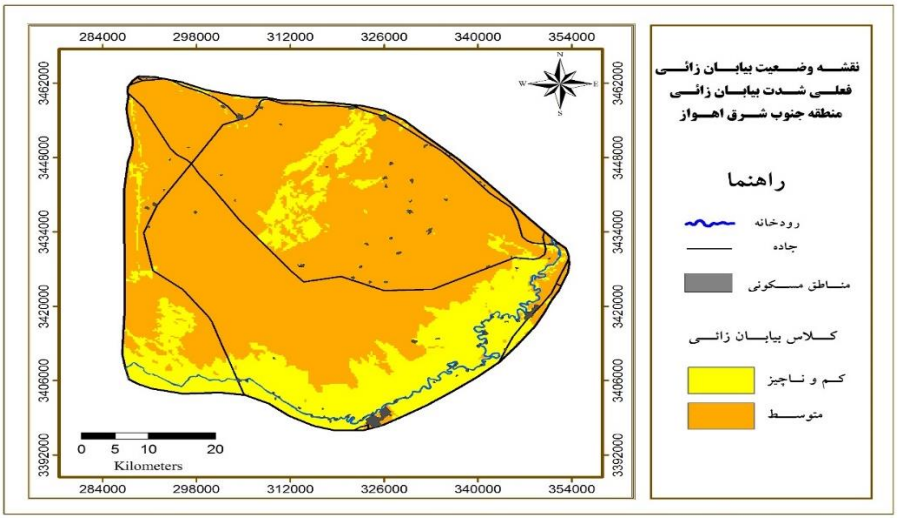

Fig 3 – map of intensity of desertification

شکل۴- نقشه وضعیت فعلی شدت بیابان‌زایی

بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق، جهت برآورد شدت بیابان زایی منطقه از مدل ایرانی پتانسیل بیابان زایی استفاده گردید و از بین ۹ معیار این مدل ۲ معیار، اقلیم و پوشش گیاهی آن به عنوان معیارهای تأثیر گذار در بیابان زایی منطقه انتخاب و سپس نقشه معیارها، زیرمعیارهای وواحدهای کاری در منطقه تهیه گردید. نتایج این تحقیق به صورت زیر خلاصه می گردد:

- با ارزیابی و امتیازدهی به هر یک از شاخص ها و تهیه لایه اطلاعاتی می توان مهمترین عاملی را که در کل منطقه مورد مطالعه باعث بیابان زایی می شود شناسایی و برای کنترل آن برنامه‌ریزی نمود.
- بررسی انجام شده بر روی متوسط هندسی ارزش های کمی شاخص های بیابان زایی مورد بررسی نشان می دهد که در منطقه مورد مطالعه شاخص های بهره برداری از پوشش گیاهی و وضعیت پوشش گیاهی از معیار پوشش گیاهی با ارزش عددی ۲/۲۱ بیشترین تأثیر و شاخص تداوم خشکسالی از معیار اقلیم و تجدید پوشش گیاهی از معیار پوشش گیاهی با ارزش عددی ۱/۸۱ کمترین تأثیر را در بیابان زایی منطقه جنوب شرق اهواز داشته اند.
- بررسی ها نشان می دهد از بین معیارهای مورد بررسی در تعیین شدت بیابان زایی منطقه جنوب شرق اهواز، معیار پوشش گیاهی با ارزش عددی ۲/۰۶ بیشترین تأثیر و معیار اقلیم با ارزش عددی ۱/۹۳ تأثیر کمتری را در بیابان زایی منطقه داشته اند.
- بر اساس ارزیابی ها و بررسی های انجام شده در منطقه مورد مطالعه، متوسط هندسی ارزش کمی شدت بیابان زایی برای کل منطقه بر اساس دو معیار (پوشش گیاهی و اقلیم) مورد بررسی ۱/۹۹ به دست آمد که طبق جدول امتیازدهی این مدل در کلاس متوسط بیابان زایی قرار می‌گیرد.

منابع

۱. آذرنیوند، حسین (۱۳۷۸)، طرح احیاء و توسعه اراضی مستعد کشاورزی منطقه کاشان، گزارش مطالعات پوشش گیاهی، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، دانشگاه تهران.

۲. اختصاصی، محمدرضا (۱۳۷۹)، تحلیلی بر عوامل مختلف ارزیابی فرآیند فرسایش بادی، جهت تعیین شدت بیابان زایی به روش فائو- یونپ، سمینار دکتری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۳. اختصاصی، محمدرضا و سپهر، عادل (۱۳۹۰)، روش ها و مدل های ارزیابی و تهیه نقشه ی بیابان زایی، انتشارات دانشگاه یزد، چاپ اول.

۴. جانفزا ، علی (۱۳۸۶)، مطالعه شوری و نوع املاح با استفاده از داده های ماهواره ای در منطقه دامغان، پایان نامه کارشناسی ارشد بیابان زدایی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۵. جعفری، محمد و نصری و طویلی، علی (۱۳۸۸)، تخریب خاک و اراضی، انتشارات دانشگاه تهران.

۶. جوادی، محمد (۱۳۸۳)، بررسی اثر عوامل مؤثر در افزایش شدت بیابان‌زایی و ارائه مدل منطقه‌ای در استان کرمان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۷. خلیلی، علی (۱۳۸۳)، طرح تدوین شرح خدمات و متدولوژی تعیین معیارها و شاخص‌های ارزیابی بیابان‌زایی در ایران.
۸. خسروی، حسن (۱۳۸۳)، کاربرد مدل مدالوس در بیابان‌زایی منطقه کاشان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۹. درویش زاده، علی (۱۳۷۷)، زمین شناسی ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور.
۱۰. رضوی، سیدمهدی (۱۳۸۷)، تعیین و بررسی شدت بیابان زایی با استفاده از مدل IMDPAبا تأکید بر معیارهای آب، خاک، پوشش گیاهی و اقلیم (مطالعه موردی: کویر میقان اراک)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
۱۱. رئیسی، عبدالغنی (۱۳۸۷)، بررسی عوامل مؤثر در شدت بیابان زایی (بیابان های ساحلی) با استفاده از مدل IMDPA در منطقه کهیر کنارک، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
۱۲. رهبر، اسماعیل (۱۳۸۳)، اهمیت شن‌زارها در مناطق خشک، مجله جنگل و مرتع، شماره ۶۶، ص ۵۷-۵۴.
۱۳. زهتابیان، غلام رضا (۱۳۷۸)، طرح احیاء و توسعه اراضی مستعد کشاورزی منطقه کاشان، گزارش مطالعات آب و آبیاری، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، دانشگاه تهران.
۱۴. زهتابیان، غلامرضا و رضوی، مسعود و خسروی، حسن (۱۳۹۱)، ارزیابی وضعیت بالفعل بیابان زایی، با تاکید بردو معیار پوشش گیاهی و خاک (مطالعه موردی: کویر میقان)، اولین همایش ملی بیابان.
۱۵. سازمان جهاد کشاورزی خوزستان (۱۳۸۲)، طرح توسعه نیشکر جانبی، جلد اول.
۱۶. سایت فرمانداری استان خوزستان (۱۳۹۳).
۱۷. سپهر، عادل (۱۳۸۴)، ارزیابی کمی وضعیت فعلی بیابان زایی با استفاده از GIS و RS جهت ارائه مدل منطقه ای، با استفاده از روش مدالوس، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.
۱۸. سند توسعه استان خوزستان (۱۳۸۸)، سازمان مدیریت وبرنامه ریزی.
۱۹. عباس آبادی، محمد (۱۳۷۸)، ارزیابی کمی بیابان‌زایی دشت آق قلا-گمیشان جهت ارائه مدل منطقه‌ای، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۲۰. عبدی، ژاله (۱۳۸۶)، بررسی و تهیه نقشه شدت بیابان زایی بر اساس مدل IMDPA با تکیه بر دو معیار آب و خاک (منطقه ابوزیدآباد)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
۲۱. عسگری، ر (۱۳۸۱)، طبقه بندی سواحل استان خوزستان از نظر فرسایش و رسوبگذاری با GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشگاه بوعلی سینا همدان.
۲۲. علائی طالقانی، محمود (۱۳۸۴)، ژئومرفولوژی ایران، نشر قومس، تهران.

۲۳. علیزاده، امین (۱۳۸۲)، اصول هیدرولوژی کاربردی، چاپ هفتم، انتشارات آستان قدس رضوی.
۲۴. فرازمند، سارا و جعفری زاده، مسعود و فرجی، محمد (۱۳۸۹)، بررسی اثر معیار تکنولوژی توسعه شهری در بیابان زایی با استفاده از مدل IMDPA مطالعه موردی منطقه شمال شرق اهواز- ملاثانی، دومین همایش ملی فرسایش بادی.
۲۵. فرجی، راضیه (۱۳۹۳)، ارزیابی شدت بیابان زایی منطقه گلچشمه محلات، اولین همایش ملی زیست بوم پایدار و توسعه.
۲۶. فزونی، ل (۱۳۸۶)، ارزیابی وضعیت فعلی بیابان‌زایی دشت سیستان با استفاده از مدل مدالوس اصلاح شده (MMEDALUS) با تأکید بر معیار فرسایش آبی و بادی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل.
۲۷. فیض نیا، سادات (۱۳۷۶)، بیابانزایی ناشی از ویژگیهای زمین شناسی ایران، (مطالعه موردی گنبدهای نمکی)، مجله بیابان، جلد دوم، شماره ۱،۲،۳،۴. مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، دانشگاه تهران.
۲۸. قبادیان، عطاءالله (۱۳۶۹)، سیمای طبیعی فلات ایران، انتشارات دانشگاه باهنر کرمان، کرمان.
۲۹. محمد قاسمی، سیلوانا (۱۳۸۵)، بررسی معیارها و شاخص‌های بیابان‌زایی با تکیه بر معیارهای آب و خاک در منطقه زابل، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۳۰. ناطقی (۱۳۸۶)، به بررسی شدت بیابان‌زایی دشت سگزی با استفاده از مدل IMDPA با تکیه بر معیارهای آب، زمین و پوشش گیاهی، پایان نامه کارشناسی ارشد، ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
۳۱. نیک اقبال، متین (۱۳۸۴)، ارزیابی وضعیت بیابان‌زایی زرین دشت داراب با استفاده از مدل مدالوس با تأکید بر معیار اقلیم، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۳۲. وصالی، علی (۱۳۸۷)، بررسی شاخص های بیوفیزیکی شدت بیابان زایی متأثر از فعالیت های انسانی در منطقه کاشان و آران و بیدگل، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
۳۳. هنردوست، فاطمه (۱۳۸۲)، ارزیابی بیابان‌زایی و ارائه مدل منطقه‌ای در دشت داشلی گنبد، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گرگان.

۳٤. Allington, G.R.H and Valone, T.J, (2010) . Reversal of desertification: The role of physical and chemical soil properties, Journal of Arid Environments, Vol. 74, 973-977.
۳٥. Babaev, A. G. Kharin, N. G, Orlovsky. (۱۹۹۳). Assessment and Mapping of Desertification Processes, A Mythological Guide. Ashghabad.
۳٦. De Paola,F.,Ducci,D.,Giugni,M., (2013). Desertification and erosion sensitivity. A case study in southern Italy: the Tusciano River catchment. Environmental Earth Sciences
۳۷. E, Y., (2005). GIS– assisted modeling of groundwater spatial and temporal variations ingroundwater levels and its influence on eco-enviromental change process in Minqin Basin, Northwest china. P.h.D thesis, Lanzhon university, China (in Chinese).

۳۸. European Commission, (1999). Mediterranean Desertification and LandUse(MEDALUS). MEDALUS Office. Landen.

۳۹. FAO/UNEP, (1984). Provisional Methodology for Assessment and Mapping of Desertification, Roma.

۴۰. FAO-UNEP/ UNESCO/ WMO, (1992), Word Map of Desertification at a Scale of 1:25000000.

۴۱. Lavado Conntador, J.F. Schnabel, S. Mezo Gutierrez, A.G. & Pulido, F. M. (۲۰۰۸)… Mapping Sensitivity to land degradation Extremadura. SW Spain. Vol ۱, Issue ۱, pp 25-41.

۴۲. Nateghi, S., Zehtabian Gh. and Ahmadi H. (۲۰۱۰). Evaluating desertification severity in Segzi plain using IMDPA model, Journal of Range and Watershed Management, ۶۲(۳), 419-430.

۴۳. Said Mohamed,E., (2013). Spatial assessment of desertification in north Sinai using modified MEDLAUS model, Arabian Journal of Geosciences.

۴۴. Salvati, luca and sofia Bajoco, (2010). Land sensitivity to desertification acoss Italy: past, present, and future, Applied Geography, 1-9.

۴۵. Santini,M., Caccamo ,G., Laurenti ,A., Noce ,S. and Valentini ,R, (2010). A multi-component GIS framework for desertification risk assessment by an integrated index, Applied Geography, Vol. 30, 394–415.

۴۶. Yang, X., Ding, Z., Fan, X., Zhou, Z., Ma, N., (2007). processes and mechanisms of desertification in northern China during the last 30 years, with a special reference to the Hunshandeake sandy hand, eastern Inner Mongolia 71: 2- 12.

Analysis of dust formation process based on desertification factors in the southeast of Ahvaz in Khuzestan province

Abstract

The Khuzestan dust crisis is an environmental crisis, which is currently one of the main centers of dust production in the desert areas of southern Ahvaz and the destroyed parts of Shadegan wetland. Destruction of vegetation in arid areas means desertification, which is the biggest factor in the production of fine dust. This study was prepared to investigate the effective criteria in desertification of the region, by the method (IMDPA) which includes 9 criteria, with emphasis on 2 selected criteria of climate and vegetation (each of which has 3 specific sub-criteria). The numerical value of each criterion is obtained by the geometric multiplication of its sub-criteria. Finally, the total desertification number of the region is obtained from the geometric multiplication of two criteria. Finally, the

intensity of desertification in the region was calculated based on the selected criteria of ۱.۹۹, which according to the model scoring table was in the medium desertification class.

Keyword: *Dust fine, Desertification, IMDPA, Climate, Vegetation*