Archive of SID.ir

Shahid Chamran University of Ahvaz

Irrigation Sciences and Engineering (JISE)
Vol. 45, No. 1, Spring 2022, p. 153-166

Journal homepage: https://jise.scu.ac.ir

Research Paper

EXTENDED ABSTRACT

Investigate the situation of desertification in south east Ahvaz region using IMDPA model with emphasis on the criteria climate and vegetation

M. Keramatzadeh[1], A. Fathi[2*]and H. Moazed[3]

1- Graduate of Civil Engineering - Environment, Faculty of Water and Environment, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran .
2- Corresponding Author, Assistant Professor, Faculty of Water and Environment, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.*
3- Professor, Retired from the Faculty of Water and Environment, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.

ARTICLE INFO

Artlcle history:
Received: 6 April 2021
Revised: 25 May 2021
Accepted: 26 May 2021

Keywords:
Natural factors, human factors, indicator, ArcGIS software, scoring.

TO CITE THIS ARTICLE:

Keramatzadeh, M., Fathi, A., Moazed, H. (2022). 'Investigate the situation of desertification in south east Ahvaz region using IMDPA model with emphasis on the criteria climate and vegetation', Irrigation Sciences and Engineering, 45(1), pp. 153-166. doi: 10.22055/jise.2021.37216.1968.

Introduction

Recently, desert and desertification issues are known as one of the most problem in most countries especially developing countries. With an attention to the natural resources of Iran we can concluded that the most of Iranian lands are classified as deserts. Desert scientists believe that in addition to natural factors, human factors has a significant and important role in desertification. As natural factors are the most of the desertification criteria, models of desertification potential assessment are provided locally. In this time, using of desertification models is the best method for assessment of effective factors on land degradation and desertification severity from experts viewing. Despite of models abundance, one model is the best that has adapted considering to environmental and human conditions. To assess desertification, various research done in outside and inside of Iran. Zehtabian *et al* (2008) was evaluated soil and water criteria base on Medalus methodology in Ain-e- Khosh's Dehloran and presented desertification map at the end of research. Desertification intensity class is critical for the entire region based on desertification map. Shakerian et al., (2012) Evaluated desertification intensity in Jarghooyeh region, based on IMDPA model.their results showed that, this area classified in low class of desertification. According to the new definition of Desert, more parts of Iran encounter desertification problem. In order to challenging with desertification, it is necessary to do some scientific research and assessment in different parts of the country. The results may help to control and reduce the damages resulted from this phenomenon. The aim of this research would be the effects of climate indicator on desertification with method Iranian Model (IMDPA) in central part of Iran.

Materials and methods Study

IMDPA model, a comprehensive desertification model, was presented by the faculty of natural resources, university of Tehran, as the result of a project entitled determination methodology of

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

desertification criteria and indices in arid and semi-arid region of Iran. In this project, some international models of desertification such as FAO-UNEP (FAO/UNEP, 1984), MEDALUS (European Commission, 1999). In bases Iranian Model of Desertification Potential Assessment A score ranging from 1 to 4 is assigned to each index based on weight of each factor. Finally the value of each criterion was obtained as geometric average of scores of single indices according to the formula: $Index{-}X = [(Layer{-}1).(layer{-}2)...(Layer{-}n)]^{1/n}$ Where: Index-X: A given criteria, Layer: Index of each criterion, N: number of indices for each criterion, Finally the desertification intensity will be a result of geometric average of 9 criteria as follows: Desertification intensity = (Water × Soil × Water erosion × Wind erosion × Climate × Vegetation cover × Agriculture × Technological development× Management) $^{1/9}$. The geometric average of relevant indices determines values related to other criteria, which ultimately will result in desertification intensity, Before starting the indices scoring, unit work map of the study area was provided using geology, land use and slope maps of the study area. At the end, the risk of desertification (final map) is classified in 4 subtypes according to the Table (1).

Table1- Classification of desertification intensity

Desertification class	Quantitative grade for desertification class	Qualitative description for desertification grade
I	0 - 1.5	Low
II	1.6 - 2.5	Medium
III	2.6 - 3.5	High
IV	3.6 - 4	Very high

In this research, in other to evaluate the affecting criteria and induce in desertification, south-east of Ahwaz region was studied. Iranian Model of Desertification Potential Assessment (IMDPA) and among nine criteria, two criteria such as vegetable cover and climate were selected to be evaluated. Different indices were used for each criterion. In this model, numerical values of criteria were calculated by Geometrical average mean of indices. Finally, desertification of total studied region was estimated from the Geometrical average mean of criteria and final region desertification map was provided using ArcGIS software.

Results and discussion

The results showed that vegetation criteria with the numerical value 2.06 have the greater effect to criteria climate with the numerical value 1.93 on desertification in south-east of Ahwaz region. Finally, based on the two investigated criteria, quantitative value of desertification intensity was estimated to be 1.99. Based on the scoring tables of studied model, the region desertification was determined to be moderate.

Conclution

According to the evaluation of the climate criteria can be obtained:

In this region, 35.56% of the total area amounting to 1159 square kilometers, is in the low desertification class.

In this region, 64.44% of the total area amounting to 2100 square kilometers is in the medium desertification class.

According to the assessment of vegetation criteria can be obtained:

In the region, 62.8% of the total area amounting to 2046.82 square kilometers is in the high desertification class.

In this region, 14.57% of the total area amounting to 475 square kilometers is in the medium desertification class.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

In this region, 22.63% of the total area amounting to 737.63 square kilometers is in low desertification class.

Finally, it can be concluded that the intensity of desertification in this region:

27% of the area of 878 square kilometers is in the low desertification class.

73% of the region with an area of 2381 square kilometers is in the medium desertification class.

Acknowledgments

General Department of natural Resources of Khuzestan province, dear judges, who help to improve the quality of the article by carefully reviewing the text, and especially the Vice Chancellor for Research, I would like to thank you.

Refrences

1- Zehtabian, Gholam reza., Razavi., Massoudi and Khosravi ., 2012. Assessment of the actual situation of desertification, with emphasis on two criteria of vegetation and soil (Case study: Meighan desert), *the first national desert conference.*

2- Shakerian, N., Zehtabian, G., Azarnivand, H. and Khosrav, H., 2015. The Influence of the Plant Coverage on the Desertification Status of Jarghooye Region of Isfahan Using IMDPA Model. *Advances in Architecture, City and Environment, 1*(2), pp.1-6.

3- European Commission, 1999. Mediterranean Desertification and LandUse(MEDALUS). *MEDALUS Office. Landen.*

© 2022 Shahid Chamran Universiry of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

علوم و مهندسی آبیاری
جلد ٤٥، شماره‌ی۱، بهار ۱٤۰۱، مقاله پژوهشی، ص. ١٦٦-١٥٣

بررسی روند بیابان‌زایی منطقه جنوب شرق اهواز به روش IMDPA و تأکید بر دو معیار اقلیم و پوشش گیاهی

مژده کرامت زاده[۱]، احمد فتحی [۲*]و هادی معاضد[۳]

۱–دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران – محیط زیست، دانشکده مهندسی آب و محیط زیست دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران .
۲*–نویسنده مسئول، استادیار، دانشکده مهندسی آب و محیط زیست، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران fathiahmad@scu.ac.ir
۳–استاد بازنشسته دانشکده مهندسی آب و محیط زیست، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران.

دریافت: ۱۴۰۰/۱/۱۷ بازنگری: ۱۴۰۰/۳/۴ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۵

چکیده

امروزه پدیده بیابان و بیابان‌زایی گریبان‌گیر بسیاری از کشورهای جهان از جمله کشورهای در حال توسعه می‌باشد. با نگاهی به گستره منابع طبیعی کشور در می‌یابیم که چشم‌انداز غالب در این گستره، اراضی بیابانی است. دانشمندان و متخصصین بر این عقیده می‌باشند که علاوه بر عوامل طبیعی، عوامل انسانی نیز در بیابان‌زایی نقش اساسی و کلیدی دارند. از آنجا که اکثر معیارهای مؤثر در بیابان‌زایی در دسته عوامل طبیعی قرار دارند، تهیه مدل‌های تعیین پتانسیل بیابان‌زایی، به‌صورت منطقه‌ای انجام می‌گیرد. در پژوهش حاضر به‌منظور بررسی معیارها و شاخص‌های مؤثر در بیابان‌زایی منطقه جنوب شرق اهواز در استان خوزستان، از مدل ایرانی ارزیابی پتانسیل بیابان‌زایی (IMDPA) استفاده و از بین نه معیار این مدل دو معیار پوشش گیاهی و اقلیم با توجه به شرایط منطقه انتخاب و برای هر معیار، شاخص‌های مختلفی در نظر گرفته شده است. در این مدل ارزش عددی معیارها از میانگین هندسی شاخص‌ها و در نهایت بیابان‌زایی کل منطقه از میانگین هندسی معیارها به‌دست آمده و در نرم‌افزار ArcGIS نقشه نهایی بیابان‌زایی منطقه تهیه گردید. نتایج نشان داد که معیار پوشش گیاهی با ارزش عددی ۲/۰٦ تأثیر بیشتری نسبت به معیار اقلیم با ارزش عددی ۱/۹۳ در بیابان‌زایی منطقه داشته است. در آخر نیز ارزش کمی شدت بیابان‌زایی براساس دو معیار مورد بررسی به میزان ۱/۹۹ به‌دست آمد که طبق جدول امتیازدهی این مدل وضعیت فعلی بیابان‌زایی برای کل منطقه متوسط تعیین گردید.

کلید واژه‌ها: عوامل طبیعی، عوامل انسانی، شاخص، نرم افزار ArcGIS، امتیازدهی.

مقدمه

امروزه توسعه و گسترش فعالیت‌های انسانی در طبیعت، به ویژه در اقلیم‌های خشک و نیمه خشک آن چنان گسترش یافته که واژه بیابان را نیز دستخوش تحول نموده و با اضافه شدن یک پسوند یا پیشوند مفاهیم جدیدی چون بیابان‌زایی و یا بیابان‌زدایی را در فرهنگ لغت و واژه‌های عمومی وارد نموده است. امروزه بیابان در مناطق خشک و فراخشک خلاصه نمی شود، بلکه بیابان و بیابانی شدن را باید در نوع برخورد انسان‌ها با طبیعت جستجو نمود. در قرون اخیر بیابان از بودن به شدن تبدیل شده و با تقویت نیروی محرکه ای به نام انسان شتاب بیشتری گرفته است.

Abbas abadi (1999) لوئیس لاودن، دانشمند و کاشف فرانسوی در تحقیقات خود که در سال ۱۹۲۷ منتشر شد، برای نخستین بار واژه بیابان‌زایی را ابداع کرد و در مفهوم تخریب اکوسیستم و منابع گیاهی مورد استفاده قرار داد. با این حال یک فرانسوی دیگر به نام آبرویل، ۲۲ سال بعد یعنی در سال ۱۹۴۹، این واژه را به طور جدی وارد ادبیات علمی کرد. هدف وی از کاربرد این واژه بیان وضعیت آن بخش از جنگل‌های بارانی آفریقا بود که با هدف تبدیل اراضی آن به مناطق کشاورزی، پاک‌تراشی و سوزانده شده و پس از رهاسازی در نهایت به درختچه‌زار و بوته‌زارهایی مبدل می‌گردد.

Gholami et al. (2015) به ارزیابی بیابان‌زایی منطقه شمیل – تخت، در استان هرمزگان را با استفاده از روش ایرانی و تأکید بر چهار معیار اقلیم، آب،خاک و فرسایش‌بادی پرداخت که در نتیجه آن معیار اقلیم با ارزش عددی ۲/۸ بالاترین درصد را به خود اختصاص داد و از بین زیر معیارها، زیرمعیار شاخص خشکسالی با ارزش عددی ۳/۵۳ بالاترین ارزش عددی را به خود اختصاص داد و

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

بیابان‌زایی کل منطقه شمیل – تخت در کلاس بیابان‌زایی متوسط قرار گرفت.

Khani bandani و Jafari (2019) به ارزیابی بیابان‌زایی منطقه جنوب شرق زاهدان با استفاده از روش ایرانی (IMDPA) با تأکید بر چهار معیار اقلیم، خاک، پوشش گیاهی و فرسایش بادی پرداخت که در نهایت ۲۳/۳۹ درصد از مساحت منطقه در کلاس بیابان‌زایی کم و ناچیز، ۵/۷۵ درصد در کلاس متوسط، ۶۱/۶۹ درصد در کلاس شدید و ۹/۱۷ درصد از مساحت منطقه در کلاس خیلی شدید قرار گرفت و از بین معیارها معیار اقلیم با ارزش عددی ۳/۲۵ بالاترین مقدار را به خود اختصاص داد که نشان دهنده اهمیت این معیار در روند بیابان‌زایی منطقه است.

Zolfaghari (2016) به ارزیابی شدت بیابان‌زایی منطقه سراوان با استفاده از روش ایرانی (IMDPA) و تأکید بر چهار معیار اقلیم، پوشش گیاهی، خاک و فرسایش بادی پرداخت که نتایج حاصل از این ارزیابی نشان داد که ۴۵/۲۴ درصد منطقه از نظر درجه بیابان‌زایی در کلاس متوسط و ۵۴/۳۹ درصد آن در کلاس شدید و ۰/۳۷ درصد از آن که شامل مناطق مسکونی بود، در هیچ کلاسی قرار نگرفت. معیار اقلیم با ارزش عددی ۳/۱ بیشترین تأثیر و معیار خاک با ارزش عددی ۲/۵۳ کمترین تأثیر را در بیابان‌زایی منطقه داشت. همچنین معیارهای پوشش‌گیاهی و فرسایش بادی به‌ترتیب با ارزش‌های عددی ۲/۶۲ و ۲/۸۷ در کلاس بیابان‌زایی شدید قرار گرفتند.

Salvati و Bajoco (2011) به ارزیابی سیستم هشدار اولیه میزان حساسیت تخریب اراضی (LD) به بیابان‌زایی توسط تغییرات پایش در طی یک دوره طولانی مدت (۲۰۰۸-۱۹۶۰) در ایتالیا پرداختند. هدف از تحقیق موردنظر آنالیز و تجزیه وتحلیل شاخص‌های اقلیم، پوشش‌گیاهی 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. به‌طورکلی کاهش مقدار بارندگی، افزایش تراکم جمعیت و افزایش سطوح کشاورزی موجب افزایش حساسیت اراضی شده و بدین منظور آن‌ها کاربرد برنامه ESAI را به‌عنوان 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 شش 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 نرم‌افزار GIS انجام 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 صفر تا یک که به ترتیب بیانگر بهترین و بدترین شرایط است قرار گرفت. بدین ترتیب خطر بیابان‌زایی را به پنج سطح تقسیم بندی کردند. با توجه به نقشه‌های خطر بیابان‌زایی طبقه‌بندی 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 چهار (مناطق پر خطر با خطر بیابان‌زایی شدید) اراضی پست که در مجاورت اراضی پر خطر قرار دارند و در کلاس پنج (مناطق بسیار پرخطر با خطر بیابان‌زایی بسیار شدید) واقع شده‌اند.

Mohamed (2013) به ارزیابی بیابان‌زایی در شمال صحرای سینا با استفاده از مدل مدالوس پرداخت. وی پنج معیار اصلی در بیابان‌زایی از جمله (خاک، اقلیم، فرسایش خاک، پوشش گیاهی و مدیریت حساسیت‌های زیست محیطی به بیابان‌زایی) را به کمک نرم‌افزار ArcGIS10 مورد ارزیابی قرار داد. اطلاعات به‌دست آمده نشان داد که ۶۵ درصد از شمال صحرای سینا حساسیت بسیار شدید از نظر بیابان‌زایی و تنها ۱/۲ درصد حساسیت کم و حدود ۲۳ درصد منطقه نسبتا حساس بود.

Khalili (2005) در ایران نیز بیابان‌زایی با روند سالانه یک درصد در حال گسترش است و پیامدهای ناشی از پیش روی بیابان را می‌توان از بین رفتن اراضی مرغوب، مراتع و دشت‌های حاصل‌خیز، تخلیه سفره‌های آب زیرزمینی، شور شدن اراضی و کاهش کیفیت منابع آب دانست که این مقدار در مناطق آسیب‌پذیر دارای شدت بیشتری است. به همین دلیل یافتن راهکارها و روش‌های مدیریتی مناسب، برای ارزیابی علل اصلی بیابان‌زایی در غالب مدل‌های پیش‌بینی روند بیابان‌زایی، به‌ویژه در کشوری همچون ایران که ۸۵ درصد آن جزء اقلیم‌های خشک، نیمه‌خشک و فراخشک می‌باشد بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد.

پتانسیل یا به عبارت گویاتر خطر بیابان‌زایی ترکیبی از روابط متقابل بین سرعت گسترش بیابان، استعداد طبیعی منطقه، وضعیت کلی آن فرآیندهای اصلی به‌وجود آورنده شرایط بیابانی شدن می‌باشد. امروزه بیابان‌زایی را نمی‌توان منحصر به اقلیم خاصی دانست. لازم به ذکر است که فاکتورهای مؤثر در پدیده بیابان‌زایی به‌صورت منطقه‌ای عمل می‌کنند، به صورتی که در یک منطقه عوامل محیطی و درمنطقه‌ای دیگر عوامل انسانی در بیابان‌زایی منطقه نقش مؤثرتری دارند. بنابراین ضرورت بررسی معیارها و شاخص‌ها به‌منظور 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 بیابان‌زایی که در

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

DOI:10.22055/JISE.2021.37216.1968

کشورهای مختلف جهان، انجام شده‌اند، مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. از جمله این روش‌ها مدل مدالوس (MEDALUS) است، این روش که جدیدترین روش و مدل بیابان‌زایی در جهان می‌باشد توسط کمیسیون بین المللی اروپا (European Commission) ارائه شده است. (European Commission) در سال ۱۹۸۷ با هدف مطالعه‌های بیابان‌زایی و تخریب اراضی تأسیس شد و پروژه‌های مختلفی در این زمینه به انجام رسانید. مدالوس یکی از مهم‌ترین این پروژه‌هاست که به مدت نه سال و در سه مرحله از سال ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۹ به طول انجامید به‌گونه‌ای که روش پیشنهادی به‌طور 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 بود که 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 جنگل‌ها، 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 بیابان‌زایی طراحی شد. در این مدل نه معیار کلی برای شناسایی وضعیت موجود بیابان‌زایی در سطح کشور در نظر گرفته شد که عبارت بودند از اقلیم، زمین‌شناسی- 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 سه الی چهار شاخص برای هر معیار) در مدل ایرانی (IMDPA) لحاظ شد.

Shakerian et al. (2015) با استفاده از مدل ایرانی به‌منظور بررسی بیابان‌زایی منطقه جرقویه استان اصفهان با تأکید بر معیارهای آب و خاک مشخص کردند که معیار خاک در کلاس بیابان‌زایی متوسط و معیار آب در کلاس بیابان‌زایی کم و ناچیز در این منطقه قرار دارد.

Shokoohi et al. (2012) در مطالعاتی که با استفاده از مدل (IMDPA) و تأکید بر دو معیار آب و خاک در منطقه خضرآباد مورد بررسی قرار گرفت مشخص شد که معیار آب با ارزش عددی ۲۱/۲ در کلاس بیابان‌زایی متوسط و معیار خاک با ارزش عددی ۱/۶۴ در کلاس کم و ناچیز قرار گرفته است.

Zehtabian et al. (2012) برای بررسی منطقه کویر میقان نیز با استفاده از مدل ایرانی، دو معیار خاک و پوشش گیاهی مورد بررسی واقع شد که براساس دو معیار ارزش کمی بیابان‌زایی منطقه ۲/۲۴ به‌دست آمد که در کلاس بیابان‌زایی متوسط قرار گرفت. معیار پوشش گیاهی با ارزش عددی ۲/۳۹ بیشترین و معیار خاک با ارزش عددی ۲/۱۰ کمترین تأثیر را داشته است.

Nateghi et al. (2010) با استفاده از مدل ایرانی و تأکید بر معیارهای آب، زمین و ژئومورفولوژی و پوشش‌گیاهی شدت بیابان‌زایی را در منطقه سگزی اصفهان در کلاس خیلی شدید برآورد کرد.

Razavi (2008) نیز با استفاده از همین مدل و تاکیید بر معیارهای آب، خاک، پوشش‌گیاهی و اقلیم در منطقه کویر میقان اراک، وضعیت بیابان‌زایی این منطقه را در کلاس بیابان‌زایی شدید مورد بررسی قرار داد.

درسال ۱۳۸۳ با همکاری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران و دفتر تثبیت شن و بیابان‌زدایی سازمان جنگل‌ها، 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 تحقیق از روش ایرانی (IMDPA) استفاده گردید. این روش به لحاظ سادگی و گام به گام بودن آن، می‌تواند در مناطق دیگر مورد استفاده قرار گرفته، معیارها و زیرعامل‌های آن مورد تجزیه و تحلیل مجدد قرار گیرند و در صورت لزوم اصلاحات و بهینه‌سازی صورت گیرد. با توجه به شرایط منطقه‌ای ایران به منظور طرح جامع کمی‌سازی معیارها و شاخص‌های تأثیرگذار بر روند بیابان‌زایی، برای تهیه اطلس بیابان‌زایی ایران از مدل ارزیابی وضع موجود بیابان‌زایی (IMDPA) استفاده شد. در نظر گرفتن جنبه‌های مختلف تخریب سرزمین در این روش باعث شده است تا برآورد دقیقی از شدت و وضعیت بیابان‌زایی و تعیین شاخص‌های مؤثر در تخریب اراضی صورت گیرد و کمی‌سازی شاخص‌های ارزیابی از نوآوری این طرح است که می‌بایست با توجه به اقلیم منطقه در کل کشور مورد ارزیابی قرار گیرد.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

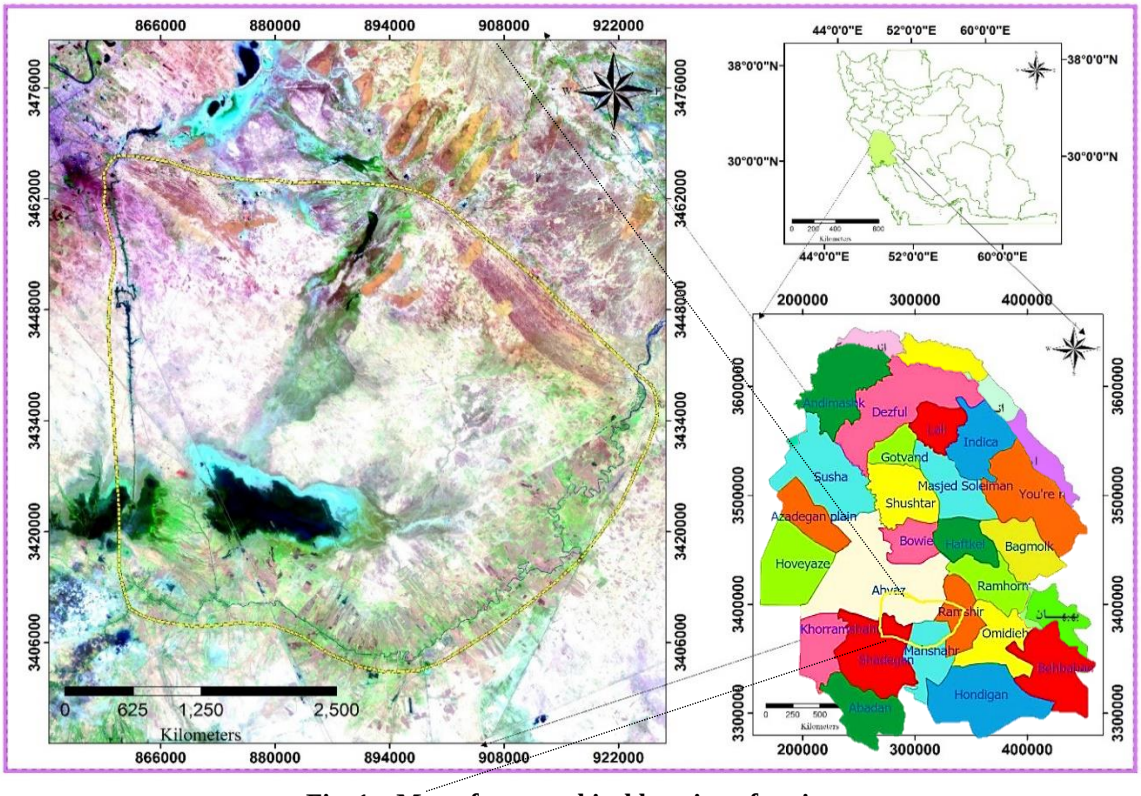

Fig. 1 – Map of geographical location of region

شکل ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی محدوده مطالعه

مواد و روش ها

منطقه جنوب شرق اهواز با ۳۵۹۲ کیلومتر مربع مساحت در جنوب باختری استان خوزستان واقع شده است. این منطقه توسط شهرستان‌های اهواز، شادگان، ماهشهر و رامشیر محدود می‌شود. این محدوده از نظر جغرافیایی بین ۲۰ دقیقه تا ۴۹ درجه و دو 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. (شکل ۱).

به لحاظ سادگی و گام به گام بودن، این روش، می‌تواند در مناطق دیگر مورد استفاده قرار گرفته، معیارها و زیرعامل‌های آن مورد تجزیه و تحلیل مجدد قرار گیرند و در صورت لزوم اصلاحات و بهینه سازی صورت گیرد.

برآورد وضعیت بیابان‌زایی هر منطقه به‌منظور فهم بیشتر از اثرات منفی تأثیرگذار بر منابع محیطی از ضروریات است که باید در قالب مدل‌ها وروش‌های مناسب ارزیابی صورت گیرد. به این منظور از مدل ایرانی (IMDPA) استفاده خواهد شد. در این مدل نه معیار کلی برای شناسایی وضعیت بیابان‌زایی در سطح کشور در نظر گرفته شده که عبارتند از اقلیم، زمین‌شناسی-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 با در نظر گرفتن دو شرط اساسی زیر و با لحاظ کردن مسائلی که در اجرای مدل باید به آن‌ها توجه شود، در نهایت سی و چهار شاخص (به‌طور متوسط سه الی چهار شاخص برای هر معیار) در مدل ایرانی (IMDPA) لحاظ شد.

برای بررسی عامل‌های بیابان‌زایی که از اهداف اصلی این پژوهش هستند و رسیدن به یک مدل منطقه‌ای، به‌منظور ارائه نقشه وضعیت فعلی بیابان‌زایی در منطقه مورد مطالعه، مهم‌ترین معیارها و شاخص‌های مؤثر در روند بیابان‌زایی در منطقه مورد بررسی، شناسایی و بر پایه جدول‌های کمی امتیازدهی شدند. یادآوری این نکته ضروری است که انتخاب معیارها و شاخص‌های ارزیابی بیابان‌زایی با توجه به شرایط محلی و اقلیمی حاکم بر منطقه صورت گرفت.

در این تحقیق برای به‌دست آوردن نقشه‌های شاخص‌ها، معیارها و نقشه نهایی از نرم‌افزار ARC GIS 9.3 استفاده شد. بدین ترتیب که ابتدا نقشه واحدهای کاری شکل (۲) در محیط ARC GIS به نقشه‌های رستری تبدیل شدند. (به دلیل ضرب پیکسل به پیکسل نقشه‌ها در یکدیگر) سپس با وارد کردن ارزش‌های عددی تعیین

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

DOI:10.22055/JISE.2021.37216.1968

شده در تمام واحدهای کاری به تفکیک شاخص ها در نرم‌افزار نقشه شاخص‌های مختلف به دست آمد. واحدهای کاری منطقه با توجه به مساحت اشغالی آن‌ها در جدول (۱) آورده شده است.

به هر لایه بر اساس تأثیر آن در بیابان‌زایی با توجه به بررسی منابع و استناد به کار سایر محققین و با توجه به شرایط منطقه، وزنی بین یک تا چهار داده شد و نحوه وزن‌دهی به‌صورت خطی و نسبت برابر بود. طوری‌که ارزش یک بهترین و ارزش چهار بدترین وزن بوده است. و در نهایت برای هر شاخص و با توجه به وزن‌دهی انجام شده یک نقشه تهیه گردید.

هر یک از پارامترهایی (اقلیم، پوشش‌گیاهی)، که به‌عنوان معیارهای بیابان‌زایی در نظر گرفته شده به‌صورت جداگانه مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت. سپس نقشه‌های معیارهای مذکور با توجه به مدل پیشنهادی برای ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی تهیه گردید و در انتها نقشه بیابان‌زایی به کمک این نقشه‌ها و با استفاده از رابطه (۱) بطوری که ارزش هر معیار از میانگین هندسی شاخص‌های آن به‌دست می آید محاسبه شده و متوسط وزنی ارزش کمی شدت بیابان‌زایی برای کل منطقه مورد مطالعه با گرفتن میانگین هندسی از معیارها با استفاده از رابطه (۲) به‌دست می‌آید. متغیرهای مورد بررسی در قالب یک مدل مفهومی و شرح چگونگی بررسی و اندازه گیری متغیرها:

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

Q: ارزش معیار

q: ارزش شاخص ها برای معیار مورد نظر

شدت بیابان‌زایی هر معیار از میانگین هندسی شاخص‌های خود طبق فرمول زیر به‌دست می‌آید:

$$\text{Index-X} = [(\text{Layer}_1).(\text{Layer}_2)\ldots(\text{Layer}_n)]^{1/n} \qquad (۲)$$

که در آن:

Index-X: معیار مورد نظر

Layer: شاخص‌های هر معیار

n: تعداد شاخص‌های هر معیار (Razavi, 2008)

در انتها برای تهیه نقشه بیابان‌زایی، با میانگین‌گیری هندسی معیارها ، شدت بیابان‌زایی کل برای مجموعه در قالب یک عدد به‌دست آورده و سپس کلاس بیابان‌زایی منطقه مورد مطالعه محاسبه می شود. (جدول ۲).

برای تعیین وضعیت بیابان‌زایی در منطقه جنوب شرق اهواز با به کارگیری معیار اقلیم شامل زیرمعیارهای مقدار بارش سالانه، شاخص خشکی (UTI) و تداوم خشکسالی و معیار پوشش گیاهی شامل وضعیت پوشش گیاهی، بهره‌برداری از پوشش‌گیاهی و تجدید پوشش‌گیاهی در مدل ایرانی بیابان‌زایی (IMDPA) استفاده گردید و نقشه‌های مورد نیاز هر معیار و زیرمعیار در نرم‌افزار (ARCGIS) تهیه گردید. شرح انجام کار در زیر به‌صورت جدول، شکل و توضیحات متن ارائه شده است.

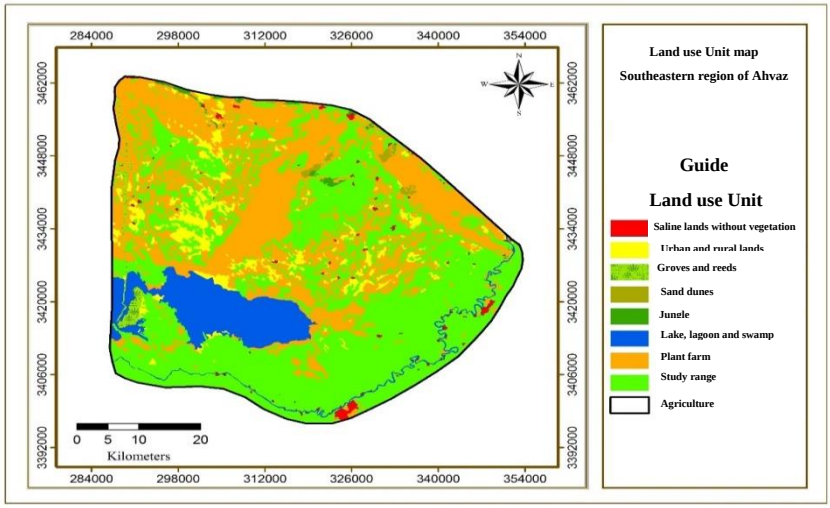

Fig. 2 – Map of land use unit

شکل ۲- نقشه واحد کاری منطقه مورد مطالعه

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

جدول ۱- تشریح واحدهای کاری منطقه مورد مطالعه

Table 1- Description of land use unit

Land use Unit	area-km2	area-hec	%
Urban and rural lands	24/804466	2480/4466	0/7609863
Saline lands without vegetation	184/11535	18411/535	5/6485498
Groves and reeds	34/23665	3423/662	1/0503601
Sand dunes	12/73029	1273/029	0/3905577
Jungle	13/949654	1394/9654	0/4279671
Lake, lagoon and swamp	283/03347	28303/347	8/6832989
Plant farm	1145/1922	114519/22	35/133815
Agriculture	1561/4534	156145/34	47/904465
Total	3259/5155	325951/55	100

جدول ۲- کلاس شدت بیابان زایی (Razavi, 2008)

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

Row	Numerical Value Range	Desertification Actually Criteria	Desertification Intensity Criteria
1	0-1.5	Negligible	I
2	1.6-2.5	Medium	II
3	2.6-3.5	Intense	III
4	3.6-4	Very Intense	IV

معیار پوشش گیاهی

برای بررسی این معیار در منطقه از اطلاعات و نقشه‌های رقومی پوشش‌گیاهی اداره کل منابع طبیعی استان خوزستان استفاده گردید. برای تعیین امتیاز این شاخص باید به خصوصیات پوشش‌گیاهی 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 می‌گردد جدول (۳) شاخص‌هایی را که برای ارزیابی معیار پوشش‌گیاهی در منطقه انتخاب شده‌اند را نشان می‌دهد و در نهایت نقشه کیفیت معیار پوشش‌گیاهی از میانگین هندسی شاخص‌های ذکر شده به‌دست آمد :

$^{1/3}$ (تجدید پوشش گیاهی × بهره‌برداری از پوشش × وضعیت پوشش) = معیار پوشش گیاهی

معیار اقلیم

در این مدل برای تهیه نقشه معیار اقلیم منطقه مورد مطالعه از ۱۲ سال آمار ایستگاه‌های معرف در منطقه استفاده گردید. از جدول (۴) 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 به‌دست آمد :

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

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 لایه‌های هر معیار بر هم، نقشه‌های مربوط به معیارهای مورد نظر مطابق با نقشه‌های زیر محاسبه شد.

نتایج و بحث

با توجه به اطلاعات جدول (۴) و داده‌های هواشناسی، برای هر زیر معیار اقلیم، با استفاده از نرم‌افزار GIS رقم هر واحد کاری در منطقه را محاسبه کرده و یک نقشه برای هر زیر معیار بدست آمده که یک عدد از میانگین هر لایه به‌دست آمده که به هر زیرمعیار یک عدد و به دنباله آن یک کلاس بیابان‌زایی مطابق جدول (۵) اختصاص داده شد و از روی هم قرار دادن سه لایه، یک نقشه رقومی خروجی مطابق شکل (۳) که شامل پتانسیل بیابان‌زایی منطقه با تأکید بر معیار اقلیم است می‌توان دریافت که :

- ۲۷ درصد از مساحت منطقه به میزان ۸۷۸ کیلومترمربع در کلاس بیابان‌زایی کم و ناچیز قرار گرفته است.
- ۷۳ درصد از منطقه به میزان ۲۳۸۱ کیلومترمربع در کلاس بیابان‌زایی قرار گرفته است.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

DOI:10.22055/JISE.2021.37216.1968

جدول ۳- شاخص های ارزیابی معیار پوشش گیاهی در مدل IMDPA (Razavi, 2008)

Table 3 – Investigation of cover vegetation indices (Razavi, 2008)

Indicators	Desertification Criteria			
	Negligible 1	Medium 2	Intense 3	Very Intense 4
Vegetation Status	Invasive species less than 5% of the Combination of plant's and less than 25% of the plant composition of annual species.	Invasive species 5%-20% of the Combination of plant's and 25%-50% of the plant composition of annuals species.	Invasive species 20%-50% of the Combination of plant's and mostly of the plant are composition of annuals species.	Invasive species 50% of the Combination of plant's and the plant are composition of annuals species.
	Percentage of crowned plants more than 30%	Percentage of crowned plants 15%-30%	Percentage of crowned plants 5%-15%	Percentage of crowned plants less than 5%
Exploitation of Vegetation	No traces of plant harvest are observed	Deforestation of shrubs, shrubs and trees is relatively more than annual biomass	Deforestation of shrubs, shrubs and trees is much and quite noticeable	Irregular felling of shrubs, trees and shrubs now or in the not-too-distant past
	Grazing balanced or less than capacity and in the right season	livestock extra to 25% more than capacity Grazing	livestock extra 25%-50% more than capacity Grazing	extra of livestock more than 50% more than capacity Grazing
Vegetation Renewal	Revitalization happens naturally	Revitalization possible at a low cost.	Revitalization possible at a high cost.	Vegetation regeneration is very difficult or impossible and is not ecologically and economically unjustifiable
	No corrective action is required.	Coating restoration operations have been effective so far.	The correctional operation was relatively successful.	The coating repair and restoration operation has not been successful so far.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

جدول٤- شاخص‌های ارزیابی معیار اقلیم (Razavi, 2008)

Table 4 – Investigation of climate indices (Razavi, 2008)

Evaluation indicators	Desertification Criteria			
	Negligible 1	Medium 2	Intense 3	Very Intense 4
Annual rainfall (mm)	280-600	150-280	75-150	<75
Drought index UTI	150-180	120-150	90-120	0-90
Continuation of drought (year)	3-4	5-6	6-7	>7

جدول ٥- متوسط ارزش عددی و کلاس بیابان‌زایی شاخص‌های اقلیم

Table 5 - Geometric average of the quantitative values of Vegetation Cover indices

Indicators	Numerical Value	Desertification Criteria
Annual rainfall	2	II
Drought index UTI	2	II
Continuation of drought (year)	1.81	II

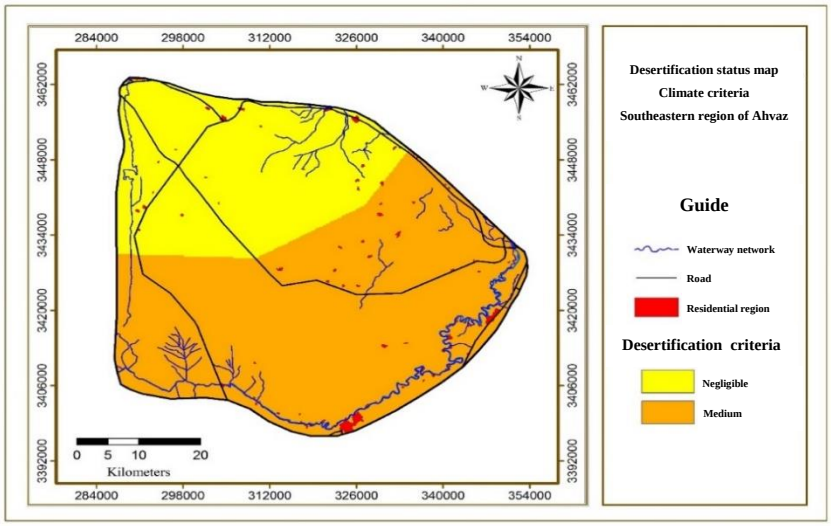

Fig. 3 – Map of climate criteria

شکل ۳- نقشه وضعیت بیابان‌زایی منطقه با تأکید بر معیار اقلیم

در ادامه ارزش عددی زیر معیارهای معیار پوشش‌گیاهی را محاسبه کرده مطابق با جدول (۶) و با استفاده از نرم‌افزار GIS رقم هر واحد کاری در منطقه را محاسبه کرده و یک نقشه برای هر زیرمعیار به‌دست آمده که از روی هم قرار دادن سه لایه، یک نقشه رقومی خروجی مطابق شکل (۴) که شامل پتانسیل بیابان‌زایی منطقه با تأکید بر معیار پوشش‌گیاهی به‌دست می‌آید که با توجه به آن می‌توان دریافت که :

- ۶۲/۸ درصد از منطقه به مساحت ۲۰۴۶/۸۲ کیلومترمربع در کلاس بیابان‌زایی شدید قرار گرفته است.
- ۱۴/۵۷ درصد از منطقه به مساحت ۴۷۵ کیلومترمربع در کلاس بیابان‌زایی متوسط قرار گرفته است.
- ۲۲/۶۳ درصد از منطقه به مساحت ۷۳۷/۶۳ کیلومترمربع در کلاس بیابان‌زایی کم و ناچیز قرار گرفته است.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

*DOI:*10.22055/JISE.2021.37216.1968

جدول ٦- متوسط هندسی ارزش عددی و کلاس بیابان‌زایی معیار پوشش گیاهی

Table 6 – Geometric average of the quantitative values of climate

Indicators	Numerical Value	Desertification Criteria
Vegetation status	2.21	III
Utilization of vegetation	2.21	III
Vegetation renewal	1.81	II

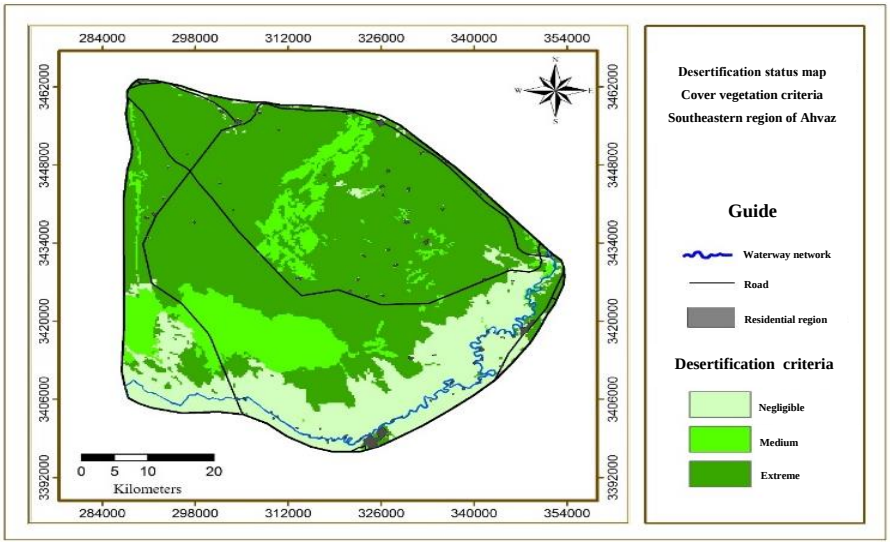

Fig. 4 – Map of cover vegetation criteria

شکل ٤- نقشه بیابان‌زایی منطقه با تأکید بر معیار پوشش گیاهی

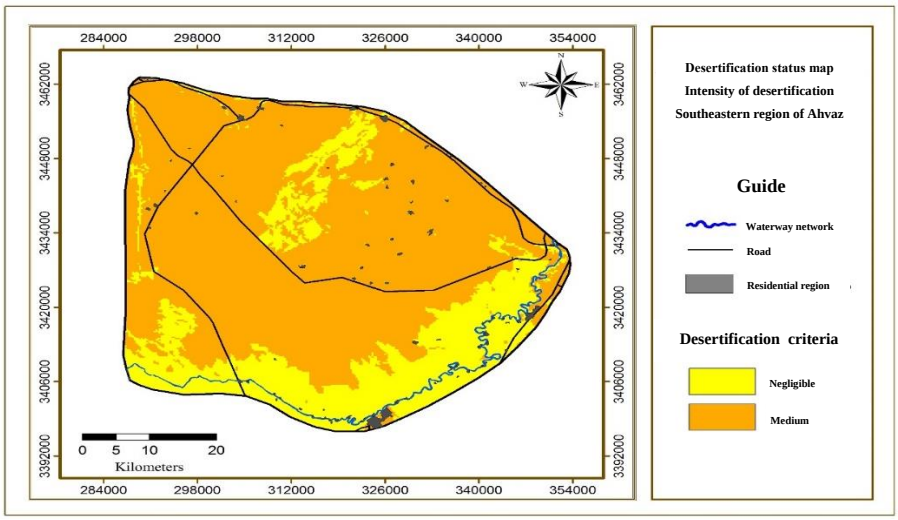

Fig. 5 – Map of intensity of desertification

شکل٥- نقشه وضعیت فعلی شدت بیابان‌زایی منطقه جنوب شرق اهواز

در انتها از روی هم قرار دادن دو لایه اقلیم و پوشش گیاهی، یک لایه خروجی خواهیم داشت که نقشه وضعیت فعلی شدت بیابان‌زایی منطقه با تأکید بر دو معیار اقلیم و پوشش گیاهی را نشان می‌دهد شکل (۵) که با توجه به این نقشه می‌توان دریافت که :

- ۲۷ درصد از مساحت منطقه به میزان ۸۷۸ کیلومترمربع در کلاس بیابان‌زایی کم و ناچیز قرار گرفته است.
- ۷۳ درصد از منطقه به میزان ۲۳۸۱ کیلومترمربع در کلاس بیابان‌زایی متوسط قرار گرفته است.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

نتیجه گیری

به‌طورکلی از میان دو معیار بیابان‌زایی مورد مطالعه در منطقه، معیار پوشش‌گیاهی غالب می‌باشد به‌طوری‌که با متوسط هندسی ۲/۰۶ در کلاس متوسط قرار می‌گیرد و پس از آن معیار اقلیم با متوسط هندسی ۱/۹۳ در رتبه بعدی قرار دارد. که در معیار اقلیم، شاخص مقدار بارش سالانه و شاخص خشکی UTI بیشترین مقدار و شاخص تدام خشکسالی با ارزش عددی ۱/۸۱ کمترین مقدار را به خود اختصاص دادند و در معیار پوشش‌گیاهی شاخص وضعیت پوشش و شاخص بهره‌برداری از پوشش با ارزش عددی ۲/۲۱ و شاخص تجدید پوشش با ارزش عددی ۱/۸۱ کمترین مقدار را به خود اختصاص دادند.

میانگین هندسی شدت بیابان‌زایی که از بررسی دو معیار اقلیم و پوشش گیاهی در منطقه به‌دست آمده میزان عددی ۱/۹۹ را نشان می‌دهد که طبق جدول ارزش گذاری مدل ایرانی پتانسیل بیابان‌زایی (IMDPA) شدت بیابان‌زایی منطقه در کلاس متوسط قرار می‌گیرد.

درخصوص منطقه مورد مطالعه و با توجه به واحدهای کاری منطقه می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که در معیار پوشش‌گیاهی، اراضی با کاربری جنگل کمترین ریسک بیابان‌زایی را دارد و اراضی شور و فاقد پوشش‌گیاهی، دارای بیشترین ریسک هستند.

هم‌چنین در معیار اقلیم بیشترین خطر بیابان‌زایی، مربوط به واحد کاری دریاچه، تالاب و مرداب است و کمترین ریسک هم مربوط به واحد کاری جنگل می باشد. هم‌چنین در صورتی که جنگل‌ها تبدیل به واحدهای کاری مسکونی و یا کشاورزی شوند، میزان ریسک بیابانی شدن به ترتیب ۷۲ درصد و ۷۵ درصد افزایش می‌یابد.

سپاسگزاری

از اداره کل منابع طبیعی استان خوزستان بابت ارائه آمار و اطلاعات مورد نیاز تشکر و قدردانی می نمایم.

Refrences

1- Abbas abadi, Mohammad., Assessment of desertification of Agh ghala- Gomishan plain to present a regional model, Master Thesis, Department of Natural Resources of Tehran University.

2- Gholami, H., Mousavi., S. M., and Gh. Zehtabian., 2015. Assessment of the actual situation of desertification, with emphasis on four criteria of climate, water, soil and wind erosion (case study: Shemil- takht in Hormozgan city of Iran), *Journal of Quantitative geomorphological research. 4(3), pp. 17-30.*

3- Khalili, A., 2005. *plan to develop a description of services and methodology for determining criteria and indicators for desertification assessment in Iran.*

4- Khani bandani, L. and Jafari, H., 2019. Assessment of desertification in the southeast of Zahedan, *Journal of Natural Geography. 45(12, pp. 87-105.*

5- Nateghi, S., Zehtabian Gh. and Ahmadi H., 2010. Evaluating desertification severity in Segzi plain using IMDPA model, *Journal of Range and Watershed Management, 62(3), 419-430.*

6- Razavi, S. M., 2008. Determining and evaluating the intensity of desertification using IMDPA model with emphasis on water, soil, vegetation and climate criteria (Case study: Arak Miqan Desert), *Master Thesis, University of Natural Resources, University of Tehran.*

7- Mohamed, E.S., 2013. Spatial assessment of desertification in north Sinai using modified MEDLAUS model. *Arabian Journal of Geosciences*, *6*(12), pp.4647-4659.

8- Salvati, L. and Bajocco, S., 2011. Land sensitivity to desertification across Italy: past, present, and future. *Applied Geography*, *31*(1), pp.223-231.

9- Shakerian, N., Zehtabian, G., Azarnivand, H. and Khosrav, H., 2015. The Influence of the Plant Coverage on the Desertification Status of Jarghooye Region of Isfahan Using IMDPA Model. *Advances in Architecture, City and Environment*, *1*(2), pp.1-6.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

10- Shokoohi, E., Zehtabian, G., Tavili, A. (2012). 'Study of desertification status using IMDPA model with emphasis on water and soil criteria (Case study: Khezr Abad - Elah Abad of Yazd - plain)', *Journal of Range and Watershed Managment*, 65(4), pp. 517-528

11- Zehtabian, Gholam reza., Razavi., Massoudi and Khosravi ., 2012. Assessment of the actual situation of desertification, with emphasis on two criteria of vegetation and soil (Case study: Meighan desert), *the first national desert conference.*

12- Zolfaghari., 2016. Assessment of the actual situation of desertification, with emphasis on two criteria of climate, water, soil and wind erosion (case study: Saravan), *journal of Geography and environmental planning.*

Archive of SID.ir