



Evaluation of Control Strategies for Desertification Using SWOT Model in Yazd-Ardakan Plain

Esmail Heydari Alamdarloo¹, Hassan Barabadi², Pouyan Dehghan Rahimabadi¹, Hassan Khosravi^{3*} and Javad Rafieh Sharifiabad⁴

1- Ph.D. in Combat to Desertification, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

2- Ph.D. in Combat to Desertification, Faculty of Natural Resources and Earth Sciences, Kashan University, Kashan, Iran

3- Associate Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Region, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

4- Ph.D. in Combat to Desertification, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

*Corresponding author: hakhosravi@ut.ac.ir

(Received: 12 March 2022

Revise: 1 May 2022

Accepted: 1 May 2022)

Extended Abstract

Introduction: Desertification is an important issue in many countries around the world, including those which are located in arid and semi-arid regions. Land degradation in arid and semi-arid regions provides the conditions for desertification due to climate change and human activities. In other words, desertification is a process which leads to the destruction of the land and its resources. Nowadays, it is necessary to know the exact criteria and indicators affecting the occurrence of desertification in order to provide a model to show the severity of degradation and determine the most important factors affecting it. Therefore, using Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) methods and recognizing internal and external factors (strengths, weaknesses, opportunities and threats) to identify and evaluate the process of desertification and land degradation enable one to obtain the best options and plan appropriately for desertification management for its management. This study aims to provide solutions for desertification management in Yazd-Ardakan plain based on SWOT model.

Materials and Methods: The study area is Yazd-Ardakan plain, which is located in the central part of the central plateau of Iran. In this plain, due to environmental conditions, resources must be managed and used in such a way that the resources available are not destroyed. The purpose of this study is to provide desertification management solutions in Yazd-Ardakan plain based on SWOT model. For this purpose, internal and external factors affecting the desertification process in the plain were determined by Delphi method and summarized by SWOT model. Also, desertification control strategies were presented and Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (SWOT) were examined. After internal and external factors were identified and the final score of these factors was obtained, using the quadratic matrix of internal and external factors, the desired solutions were selected from the proposed solutions.

Results: The results showed that the final score of internal and external factors affecting desertification is 2.65 and 1.96, respectively. Therefore, the best strategies to control desertification in the Yazd-Ardakan plain are to deal with threats. However, due to the nature of desertification and the complexity of this phenomenon, it is important to pay attention to all solutions. In other words, using all of the solutions can guarantee the control of desertification in this region. Regarding the strengths and weaknesses of Yazd-Ardakan plain in relation to the control of desertification phenomenon, it can be said that the strengths have a relative advantage over the weaknesses, which is evidenced by the sum of internal factors (2.65). Having said that, the advantage is not great and the weaknesses of the region have a high score and show their high importance along with their strengths. The arid climate of the region and successive droughts, wind erosion centers in the region along with traditional agriculture with high water consumption and low efficiency, the concentration of environmental polluting industries and insufficient control over them have made it difficult to revive the desert despite the strengths of the region. Therefore, in order to determine desertification control strategies, it is very important to pay enough attention to the weaknesses along with the strengths. The close scoring of most of the internal factors of the region in relation to the phenomenon of desertification illustrates this well.

Discussion and Conclusion: Regarding the opportunities and threats in Yazd-Ardakan plain in relation to the control of desertification phenomenon as well as internal factors, it can be said that the advantages of all factors are close, which shows the high importance of all factors. The difference between external and internal factors in the Yazd-Ardakan plain in relation to the phenomenon of desertification is the relative superiority of the negative points of the region over the positive points in relation to desertification, which is evidenced by the total score of external factors. In the case of external factors, as well as internal factors, social and economic issues have shown great importance. The existence of the idea of full preference of industrial and mining activities over environmental protection and the possibility of transferring labor from agriculture to industry and mining scored highest. Therefore, the strategies that can solve these problems can be considered as the most important strategies. The results of this study in choosing a solution to control and manage desertification in the Yazd-Ardakan plain, given the high importance of all internal and external factors, can guarantee desertification control in this region.

Keywords: Desertification, Strategy, SWOT, Yazd-Ardakan.

Citation: Heydari Alamdarloo, E., Barabadi, H., Dehghan Rahimabadi, P., Khosravi, H. & Rafieh Sharifiabad, J. (2022). Evaluation of control strategies for desertification using SWOT model in Yazd-Ardakan plain. *Integrated Watershed Management*, 2(1), 1-14. doi: 10.22034/iwm.2022.550355.1025

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Integrated Watershed Management. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).



ارزیابی راهکارهای کنترل پدیده بیابان‌زایی با استفاده از مدل SWOT در دشت یزد- اردکان

اسماعیل حیدری علمدارلو^۱، حسن برآبادی^۲، پویان دهقان رحیم‌آبادی^۱، حسن خسروی^{۳*} و
جواد رفیع شریف‌آباد^۴

۱- دکتری بیابان‌زایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

۲- دکتری بیابان‌زایی، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران

۳- دانشیار گروه مهندسی احیا مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

۴- دکتری بیابان‌زایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

*نویسنده مسئول: hakhosravi@ut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۱۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۲/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۲۱

چکیده

بیابان‌زایی یکی از مسائلی است که در بسیاری از کشورهای جهان از جمله کشورهای واقع در مناطق خشک و نیمه‌خشک توسعه یافته که نتیجه این فرآیند از بین رفتن منابع تجدیدشونده در هر یک از این کشورها است. تخریب زمین در مناطق خشک و نیمه‌خشک به وسیله تغییر اقلیم و فعالیت‌های انسانی، شرایط را برای بیابان‌زایی فراهم می‌کند. به عبارت دیگر بیابان‌زایی روندی است که سرزمین و منابع‌اش را به سوی تخریب سوق می‌دهد. هدف از این تحقیق، ارائه راهکارهای مدیریتی بیابان‌زایی در دشت یزد- اردکان بر اساس مدل SWOT است. جهت اجرای این پژوهش، عوامل درونی (دانش بومی قوی، اقلیم خشک و وجود کانون‌های فرسایش باد در منطقه) و عوامل بیرونی (تغییر تنوع پوشش و ورود گونه‌های گیاهی غیربومی و ناسازگار با شرایط منطقه با آثار مخرب، برهم زدن تعادل زیست‌محیطی ناشی از اجرای طرح‌ها و عدم نظارت بر آن‌ها) مؤثر بر فرآیند بیابان‌زایی در منطقه موردنظر توسط روش دلفی تعیین و توسط مدل SWOT جمع‌بندی و راهکارهای کنترل بیابان‌زایی ارائه شدند و نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها مورد بررسی قرار گرفتند. بعد از این که عوامل داخلی و خارجی شناسایی شد و امتیاز نهایی این عوامل به دست آمد با استفاده از ماتریس چهارخانه‌ای عوامل داخلی و خارجی (IE)، راهکارهای مطلوب از بین راهکارهای ارائه شده انتخاب شدند. نتایج نشان داد که امتیاز نهایی عوامل درونی و بیرونی مؤثر در بیابان‌زایی به ترتیب ۲/۶۵ و ۱/۹۶ است؛ بنابراین بهترین راهبردها جهت کنترل پدیده بیابان‌زایی در دشت یزد- اردکان، راهبردهای مقابله با تهدیدات است. هرچند با توجه به ماهیت بیابان‌زایی و پیچیدگی این پدیده، توجه به تمامی راهکارها حائز اهمیت بوده و مجموعه‌ای از تمامی راهکارها، می‌تواند ضامن کنترل بیابان‌زایی در این منطقه باشد. در نهایت می‌توان گفت نتایج حاصل از این مطالعه در انتخاب راهکار مناسب جهت کنترل و مدیریت بیابان‌زایی در دشت یزد- اردکان با توجه به اهمیت بالای تمامی عوامل درونی و بیرونی، می‌تواند ضامن کنترل بیابان‌زایی در این منطقه باشد.

واژه‌های کلیدی: بیابان‌زایی، راهبرد، یزد- اردکان، SWOT.

استناد: امیری حیدری علمدارلو، ا.، برآبادی، ح.، دهقان رحیم‌آبادی، پ.، خسروی، ح.؛ و رفیع شریف‌آباد، ج. (۱۴۰۱). ارزیابی راهکارهای کنترل پدیده بیابان‌زایی با استفاده از مدل SWOT در دشت یزد- اردکان. مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز، ۱(۲)، ۱-۱۴.

حق چاپ:



حق چاپ برای نویسنده (گان) این مقاله محفوظ است. بر اساس قوانین انتشارات با دسترسی آزاد، تمام مطالعات چاپ شده در این مجله به صورت آزاد در وبسایت مجله برای عموم بدون پرداخت هزینه قابل دسترس است.

مقدمه

امروزه بیابان‌زایی به‌عنوان یک معضل گریبان‌گیر بسیاری از کشورهای جهان از جمله کشورهای در حال توسعه می‌باشد و نتیجه این فرآیند از بین رفتن منابع تجدیدشونده در هر یک از این کشورها است (Ahmadi, 2004). طبق تعریف، بیابان‌زایی مشتمل بر فرآیندهایی است که هم‌زاینده عوامل طبیعی بوده و هم به عملکرد نادرست انسان برمی‌گردد، به‌طوری‌که این فرآیندها ممکن است به‌صورت منفرد و یا مرکب در افزایش روند تخریبی شرکت داشته باشند (Javadi, 2004).

امروزه ضرورت شناخت دقیق معیارها و شاخص‌های مؤثر در وقوع پدیده بیابان‌زایی به‌منظور ارائه یک مدل برای نشان دادن شدت بیابان‌زایی و تعیین مهمترین عوامل مؤثر بر آن ضرورت دارد تا با مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح و اصولی مناطق بیابانی از گسترش عوامل بیابان‌زایی جلوگیری شود (Ahmadi, 2004). مطالعات بسیاری در مورد عوامل بیابان‌زایی و راهکارهای کنترل آن انجام گرفته است. Hemmati (۲۰۰۱) عوامل انسانی را مهمترین عامل تشدیدکننده بیابان‌زایی برشمرد. Tahmasebi Birgani (۲۰۰۵) مهمترین عامل بیابان‌زایی در منطقه دشت یزد- اردکان را تخریب پوشش گیاهی دانست. Sharifani و همکاران (۲۰۰۷) شور شدن خاک توسط آبیاری با آب شور را عامل بیابان‌زایی دانست و مخلوط نمودن پساب با آب شور را راهکار مناسبی جهت کاهش اثرات شوری آب شور و بیابان‌زدایی دانست. Abdi (۲۰۰۷) از بین معیارهای موجود، دو معیار آب زیرزمینی و خاک را به‌عنوان معیارهای کلیدی بیابان‌زایی در نظر گرفت. Qara Cheloo و همکاران (۲۰۱۰) در منطقه خضراباد- همت‌آباد یزد، تخریب منابع آبی را مهمترین عامل بیابان‌زایی در منطقه دانست و متعادل‌سازی برداشت آب، تغییر الگوی کشت، تغییر الگوی آبیاری و کنترل

جمعیت تاغ‌زارها و به‌طور کلی صرفه‌جویی در مصرف آب را بهترین راهکار کنترل بیابان‌زایی در منطقه دانست. Hosseini و همکاران (۲۰۱۰) مهمترین عامل بیابان‌زایی در منطقه نیاتک سیستان را عوامل محیطی (خشک‌سالی) بیان نمودند. Zolfaghari و همکاران (۲۰۱۰) حساسیت اراضی دشت سیستان به بیابان‌زایی را مورد بررسی قرار دادند و چهار معیار اقلیم، پوشش گیاهی، فرسایش بادی و خاک را به‌عنوان مهمترین عامل‌های مؤثر در بیابان‌زایی منطقه در نظر گرفتند. Shakeriyan و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی وضعیت بیابان‌زایی بالفعل جرقوییه اصفهان، شاخص هدایت الکتریکی خاک را مؤثرترین عامل در بیابان‌زایی منطقه دانستند. Bahreini و همکاران (۲۰۱۲) به این نتیجه رسیدند که در بین شاخص‌های مورد بررسی، دو شاخص خشکی و شاخص درصد تراکم پوشش غیرزیستی مهمترین عوامل هستند که سبب فرآیند بیابان‌زایی شده‌اند. Ahmadi و Ansari (۲۰۱۹) با استفاده از مدل SWOT^۱ به بررسی آمایش مناطق ساحلی خلیج فارس و دریای عمان پرداختند. نتایج نشان داد که ایجاد یک برنامه‌ریزی منسجم و قوی در جهت کنترل وضعیت اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و متعادل ساختن آن ضروری می‌باشد. Rabiee و Firoozi (۲۰۱۹) با استفاده از مدل SWOT به مطالعه و ارزیابی استراتژی بهینه توسعه گردشگری در روستای لایزنگان پرداختند. مهمترین مزایای توسعه گردشگری در منطقه مورد مطالعه اقلیم مناسب در فصول گرم سال و محیط آرام و بدون سروصدای منطقه می‌باشد. فقدان فرهنگ گردشگرپذیری در بین جامعه میزبان و عدم تبلیغات مناسب نیز به ترتیب مهمترین نقاط ضعف توسعه گردشگری هستند. وجود جاذبه‌های فرهنگی و رسوم محلی از پتانسیل‌های این منطقه بوده و آسیب رساندن به محیط‌زیست و بافت مسکونی روستایی و از بین بردن حیات‌وحش به‌عنوان مهمترین تهدیدهای خارجی

1. Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats (SOWT)

چندگانه می‌باشد بنابراین روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره بیشترین میزان استفاده را به خود اختصاص داده‌اند.

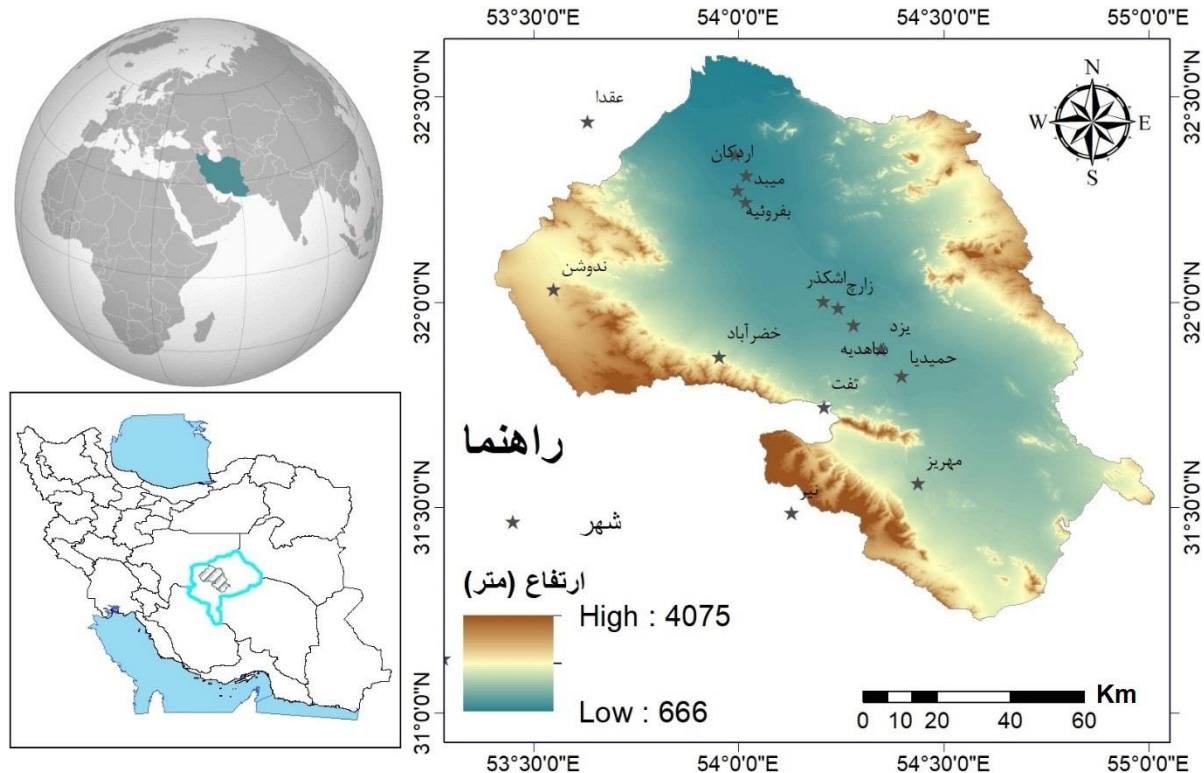
بنا بر آنچه که گفته شد با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و شناخت عوامل درونی و بیرونی (نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها) برای شناسایی و ارزیابی فرآیند بیابان‌زایی و تخریب اراضی می‌توان به بهترین گزینه‌ها دست یافت و برای مدیریت آن برنامه‌ریزی‌های مناسب صورت پذیرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

دشت یزد- اردکان در قسمت مرکزی فلات مرکزی ایران، ما بین عرض‌های ۲۹ درجه و ۵۲ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی واقع شده است. ارتفاع منطقه از حدود ۶۶۶ متر از سطح دریای آزاد (کویر ریگ‌زیرین در نزدیکی عقدا) تا ۴۰۷۵ متر (قله شیرکوه) تغییر می‌کند. میزان متوسط بارندگی سالانه بین ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر است. نوسان درجه حرارت در زمستان و تابستان و حتی در شب و روز بسیار زیاد است. حداکثر دما ۴۵ درجه سانتی‌گراد بالای صفر و حداقل ۲۰ درجه سانتی‌گراد زیر صفر متغیر است. میانگین روزانه دما برای تمام سال بین ۱۱/۹ تا ۲۰/۷ درجه سانتی‌گراد متغیر است. محدوده دشت یزد- اردکان جزئی از فلات مرکزی ایران است که کویرهای ایران نیز عمدتاً در این فلات جای دارند (Mehdi et al., 2010). بخش بزرگی از مساحت محدوده دشت یزد- اردکان را قسمت‌هایی از کویرهای مختلف پوشانده است (شکل ۱).

منطقه به حساب می‌آیند. Wang و همکاران (۲۰۰۶) در ارزیابی تعیین عوامل کلیدی در بیابان‌زایی کشور چین، گزارش کردند که عوامل اقلیمی و فعالیت‌های انسانی هر دو با هم در فرآیند بیابان‌زایی دخالت داشته‌اند و در بعضی سال‌ها فعالیت‌های انسانی نظیر اعمال مدیریت صحیح، جنگل‌کاری و غیره نه تنها به کاهش روند بیابانی شدن منطقه منجر شده که حتی موجب احیاء مجدد و بیابان‌زدایی شده است. Dolisca و همکاران (۲۰۰۷) شناخت روش‌های بهره‌برداری روستاییان از منابع طبیعی و ادراک آنان از اثرات اجتماعی و اقتصادی و زیست‌محیطی بیابان‌زایی را عامل مهم کنترل بیابان‌زایی دانستند. در تحقیقی دیگر، مشارکت جوامع محلی در طرح‌های مدیریت بیابان، راهکاری مناسب جهت کنترل این پدیده عنوان شد (Diez & McIntosh, 2010). در اکثر تحقیقات انجام شده، همواره مشاهده می‌شود که راهبردهای ارائه شده به صورت بخشی و غیر همه‌جانبه‌نگر است که در نتیجه نتایج محدود و دور از واقعیت ارائه می‌دهد؛ بنابراین جهت به دست آوردن نتایج منطبق با واقعیت و جلوگیری از اتلاف سرمایه‌های محدود در طرح‌های احیای بیابان، نیاز به سایر روش‌ها می‌باشد که بتواند موارد بیان شده را پوشش دهد. در این میان استفاده از مدل‌های نظام‌مند، از جمله مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره^۱ می‌تواند راهگشا باشد. امروزه کاربرد مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به‌منظور افزایش دقت در امر برنامه‌ریزی رواج گسترده‌ای یافته است چرا که از طریق آن‌ها، با توجه به معیارهای کمی و کیفی متعدد، می‌توان به انتخاب بهترین گزینه دست یافت (Malczewski, 2002) و از ابزارها و روش‌های کمی بسیاری در حوزه مدیریت راهبردی استفاده شده است و از آن‌جایی که اصلی‌ترین مؤلفه در این حوزه، تصمیم‌گیری با در نظر گرفتن همزمان ملاحظات



شکل ۱- موقعیت و مدل رقومی ارتفاع دشت یزد- اردکان

Figure 1- Location and Digital Elevation Model (DEM) of Yazd-Ardakan plain

شرکت‌کنندگان در تحقیق بستگی ندارد بلکه به اعتبار علمی متخصصان شرکت‌کننده در پژوهش وابسته است. در این تحقیق سعی می‌شود متخصصان آشنا در زمینه پدیده بیابان‌زایی در روش دلفی شرکت داده شده و نظرات آن‌ها در قالب پرسش‌نامه سنجیده و تدوین گردد. در نهایت طی چند مرحله توزیع پرسش‌نامه و بازخورد نظرات، عوامل درونی و بیرونی نهایی و مورد قبول تمامی کارشناسان آشنا در این زمینه، شناسایی گردید.

مدل SWOT

جهت تدوین و ارزیابی راهکارهای کنترل و مدیریت بیابان از مدل تحلیل SWOT و پیشنهاد راهبردهای خرد و کلان استفاده می‌گردد. ماتریس SWOT یکی از مدل‌های کیفی کارآمد است که به صورت گسترده مورد تأیید و استفاده قرار گرفته است. در این روش هدف، ارزیابی فرصت‌ها و تهدیدهای محیطی از یک طرف و نقاط ضعف و قوت داخلی سیستم از سوی دیگر می‌باشد. مدل SWOT تحلیل سیستماتیکی را برای شناسایی این عوامل و انتخاب راهبردی که بهترین تطابق بین آن‌ها را

روش اجرای طرح

تعیین عوامل درونی و بیرونی به روش دلفی

جهت جمع‌آوری اطلاعات و آماده‌سازی همه عوامل درونی و بیرونی مرتبط با پدیده بیابان‌زایی و کنترل آن در دشت یزد- اردکان از نظرات نخبگان آشنا در این زمینه با استفاده از پرسش‌نامه استفاده گردید. همچنین جهت اصلاح، حذف یا افزودن معیارها از روش دلفی استفاده شد. بدین صورت که جهت تجمیع نظر کارشناسان و شناسایی عوامل جدید از این روش استفاده گردید. روش دلفی یکی از روش‌های کسب دانش گروهی برای استخراج نظرات از یک گروه از متخصصان در مورد یک سؤال یا موضوع است. این کار با رسیدن به اجماع گروهی از طریق یک مجموعه از چینش پرسش‌نامه‌ای با حفظ گمنامی پاسخ‌دهندگان، و بازخورد نظرات به اعضای گروه انجام می‌شود. به‌کارگیری روش دلفی عمدتاً با هدف کشف ایده‌های خلاقانه و قابل اطمینان و یا تهیه‌ی اطلاعاتی مناسب به‌منظور تصمیم‌گیری است. اعتبار روش دلفی به تعداد

ایجاد می‌نماید، ارائه می‌دهد. در تحلیل روش SWOT عوامل مؤثر بر سیستم به دو گروه عوامل داخلی و خارجی تقسیم می‌شود (Tavakoli et al., 2022). نخستین گام در تحلیل مدل SWOT تعیین نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید است و سپس در گام بعد رابطه این عوامل و تأثیر آن‌ها بر یکدیگر مورد بررسی قرار می‌گیرد. روش اجرایی استفاده از مدل SWOT در این تحقیق به شرح زیر است:

ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE^۱)

عوامل درونی در داخل سیستم وجود دارند؛ بنابراین علاوه بر تأثیر این عوامل بر سیستم، سیستم نیز بر این عوامل تأثیر می‌گذارد. ماتریس ارزیابی عوامل داخلی، حاصل بررسی راهبردی عوامل داخلی است. این ماتریس نقاط قوت و ضعف اصلی را تدوین و ارزیابی می‌کند. برای تهیه‌ی این ماتریس مراحل زیر باید طی شود:

- ۱- پس از بررسی عوامل داخلی، عوامل شناخته شده فهرست می‌شوند، ابتدا نقاط قوت و سپس نقاط ضعف شناسایی می‌شوند.
 - ۲- به عوامل فهرست شده وزن یا ضریب داده می‌شود. این ضرایب از صفر (بی‌اهمیت) تا یک (بسیار مهم) می‌باشند. ضریب نشان‌دهنده اهمیت نسبی یک عامل از نظر موفق بودن منطقه در وضعیت مربوطه می‌باشد و مجموع این ضرایب باید برابر یک باشد.
 - ۳- به هنگام رتبه دادن به عوامل داخلی، به قوت‌ها رتبه سه و چهار و به ضعیف‌ها رتبه‌ی یک و دو داده می‌شود. به این صورت که رتبه سه به معنی قوت نسبی و رتبه‌ی چهار به معنی قوت اساسی است. رتبه‌ی دو به معنی ضعیف نسبی و رتبه‌ی یک بیانگر ضعیف اساسی است.
 - ۴- ضریب هر عامل در رتبه مربوطه ضرب می‌شود تا امتیاز نهایی به دست آید.
 - ۵- از مجموع امتیازات نهایی متعلق به هر یک از عوامل، امتیاز عوامل داخلی تعیین می‌شود.
- اگر جمع امتیاز نهایی عوامل داخلی ۱ تا ۲/۵ باشد، بیانگر ضعف و چنانچه ۲/۵ تا ۴ باشد به معنای قوت

است.

ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE^۲)

ماتریس ارزیابی عوامل خارجی، حاصل بررسی راهبردی عوامل خارجی است. این ماتریس فرصت‌ها و تهدیدهای محیط خارجی را تدوین و ارزیابی می‌کند. برای تهیه این ماتریس مراحل زیر باید طی شود.

۱- پس از بررسی عوامل خارجی، عوامل شناخته شده فهرست می‌شوند، ابتدا عواملی که در آینده موجب فرصت می‌شوند و سپس عواملی که منطقه را تهدید می‌کنند، نوشته می‌شود.

۲- به عوامل فهرست شده وزن یا ضریب داده می‌شود. این ضرایب از صفر (بی‌اهمیت) تا یک (بسیار مهم) می‌باشند. ضریب نشان‌دهنده اهمیت نسبی یک عامل از نظر موفق بودن منطقه در وضعیت مربوطه است. مجموع این ضرایب باید برابر یک باشد.

۳- به هنگام رتبه دادن به عوامل خارجی یعنی فرصت‌ها و تهدیدهای پیش روی، به فرصت‌ها رتبه سه و چهار و تهدیدها یک و دو داده می‌شود. رتبه سه به معنی فرصت نسبی و رتبه چهار به معنی فرصت اساسی است. رتبه دو به معنی تهدید نسبی و رتبه یک به معنی تهدید اساسی است.

اگر جمع امتیاز نهایی عوامل خارجی ۱ تا ۲/۵ باشد، بیانگر تهدید و چنانچه ۲/۵ تا ۴ باشد به معنای فرصت است.

جهت ارزیابی عوامل داخلی و خارجی، پرسش‌نامه‌های حاوی اجزای مدل SWOT که در بخش قبل (روش دلفی) تهیه شده بود، جهت امتیازدهی در اختیار متخصصین مربوطه قرار گرفت و سعی گردید همانند روش دلفی، از نظر تمامی افراد و ارگان‌های آشنا و بی‌طرف با این تحقیق استفاده گردد تا بهترین نتیجه حاصل گردد. این افراد شامل دانشجویان مقطع دکتری، اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی بودند.

استراتژی‌های تدوین شده

جدول ۱ بیان شده است. از بین نقاط قوت موجود در دشت یزد- اردکان جهت کنترل پدیده بیابان‌زایی وجود دانش بومی قوی در زمینه بهره‌برداری از منابع طبیعی، تمایل عمومی مردم به حفظ محیط‌زیست و وجود مطالعات و پیشینه تحقیق در سطح دشت یزد- اردکان به ترتیب بیشترین ضریب اهمیت و امتیاز نهایی را کسب نمودند. دو عامل اهمیت مسائل اجتماعی در موفقیت طرح‌های بیابان‌زدایی نشان می‌دهد و عامل سوم از جنبه جلوگیری از اتلاف سرمایه و زمان جهت کسب شناخت منطقه جهت طرح‌های بیابان‌زدایی را نشان می‌دهد. سایر نقاط قوت شامل وجود کارشناسان نخبه در بخش تحقیقات و اجرایی، وجود تنوع زیستی مناسب و سازگار با مناطق بیابانی و وجود زیرساخت‌های مناسب (مرکز تحقیقات باروری ابرها، مرکز تحقیقات مدیریت بیابان و غیره) و راه‌های ارتباطی با ضریب اهمیت و امتیاز نهایی بالا و با اندک اختلاف از عوامل قبلی، در رتبه‌های بعدی نقاط قوت در زمینه مدیریت و کنترل بیابان‌های دشت یزد- اردکان قرار گرفتند. تمامی سه عامل اخیر از بعد فنی و مهندسی طرح‌ها مهم می‌باشند که از این نظر دشت یزد- اردکان با حداقل محدودیت‌ها همراه می‌باشد. در مورد ضعف‌ها جهت کنترل پدیده بیابان‌زایی، به ترتیب عامل اقلیم خشک و خشک‌سالی‌های پی‌درپی، وجود کشاورزی سنتی در منطقه و تعدد کانون‌های بحران فرسایش بادی در دشت یزد- اردکان به‌طور مشترک مهمترین عوامل ارزیابی شدند. این عوامل اهمیت عوامل اقلیمی و سختی اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی در این دشت یزد- اردکان (با اقلیم خشک) را نشان می‌دهد. عدم در نظر گرفتن دانش بومی جوامع محلی، دولتی بودن طرح‌ها و زمان‌بر بودن آن و تمرکز زیاد شهرک‌های صنعتی و کارخانه‌های آلوده‌کننده محیط‌زیست عوامل مهم بعدی با اختلاف جزئی با عوامل قبلی توسط کارشناسان نخبه امتیازبندی شدند و در نهایت وجود ارگان‌های دست‌اندرکار مختلف در زمینه کنترل بیابان‌زایی و عدم هماهنگی کم

بعد از این که عوامل داخلی و خارجی شناسایی شد و امتیاز نهایی این عوامل به دست آمد، با استفاده از ماتریس چهارخانه‌ای عوامل داخلی و خارجی (IE^1)، راهکارهای مطلوب از بین راهکارهای ارائه شده انتخاب و پیشنهاد گردیدند.

از دیدگاه این مدل، یک راهبرد مناسب قوت‌ها و فرصت‌ها را به حداکثر و ضعف‌ها و تهدیدها را به حداقل ممکن می‌رساند. برای این منظور نقاط قوت و ضعف و فرصت‌ها و تهدیدها در چهار حالت کلی پیوند داده می‌شوند و از ترکیب و تلفیق این عوامل با یکدیگر گزینه‌های راهبردی انتخاب می‌شوند. راهبردها به شرح زیر می‌باشد.

الف) راهبردهای حداکثر استفاده از فرصت‌های محیطی با به‌کارگیری نقاط قوت سازمان (راهکارهای SO)، ب) راهبردهای استفاده از نقاط قوت سازمان برای جلوگیری از مواجهه با تهدیدها (راهکارهای ST)، پ) راهبردهای استفاده از مزیت‌های بالقوه‌ای که در فرصت‌های محیطی پنهان است برای جبران نقاط ضعف موجود در سازمان (راهکارهای WO) و ج) راهبردهایی برای به حداقل رساندن زیان‌های ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف (راهکارهای WT).

در نهایت با امتیازدهی معیارها، راهبردهای کنترل پدیده بیابان‌زایی در دشت یزد- اردکان نیز تدوین شد.

نتایج

نتایج مربوط به تعیین عوامل درونی و بیرونی به

روش دلفی

یافته‌های این بخش شامل ۱۲ مورد عوامل درونی (شش نقطه قوت و شش نقطه ضعف) و ۱۴ مورد عوامل بیرونی (هفت فرصت و هفت تهدید) در دشت یزد- اردکان در زمینه کنترل و مدیریت پدیده بیابان‌زایی می‌باشند.

ارزیابی عوامل درونی توسط مدل SWOT

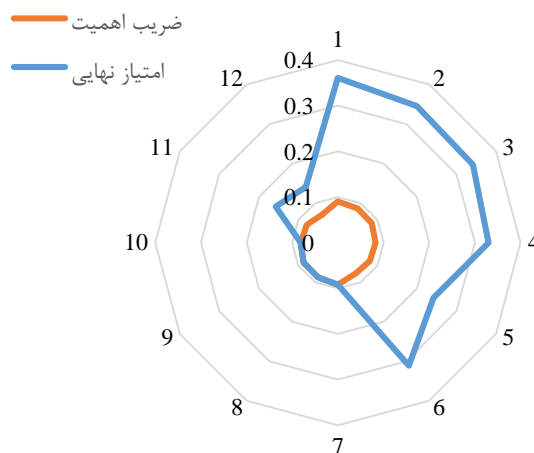
نتایج مربوط به تعیین نقاط قوت و ضعف (عوامل درونی) و ارزیابی این عوامل به‌وسیله امتیازدهی به آن‌ها در

اهمیت‌ترین ضعف (هرچند با میزان بالای اهمیت) ارزیابی گردید. درنهایت امتیاز نهایی ارزیابی عوامل درونی دشت یزد- اردکان در مورد کنترل پدیده بیابان‌زایی ۲/۶۵ به دست آمد که نشان از وزن نسبی بالاتر نقاط قوت نسبت به نقاط ضعف دشت یزد- اردکان می‌باشد. شکل ۱ نمودار عنکبوتی ضریب اهمیت و امتیاز نهایی عوامل درونی مؤثر در بیابان‌زایی دشت یزد- اردکان را نشان می‌دهد.

جدول ۱- ارزیابی عوامل درونی مؤثر در بیابان‌زایی دشت یزد- اردکان

Table 1- Evaluation of effective internal factors affecting desertification of Yazd-Ardakan plain

ردیف Row	نقاط قوت و نقاط ضعف Strengths and Weaknesses	ضریب اهمیت Coefficient of Significance	امتیاز نهایی Final score	رتبه Rank
1	دانش بومی قوی مردم در زمینه بهره‌برداری از منابع طبیعی و کشاورزی	0.0901	0.3605	4
2	تمایل عمومی مناسب مردم محلی به حفظ محیط‌زیست	0.0863	0.3453	4
3	وجود مطالعات زیاد و پیشینه تحقیق مناسب در زمینه بیابان‌زایی و کنترل آن در سطح دشت یزد- اردکان	0.0854	0.3416	4
4	وجود کارشناسان نخبه در بخش تحقیقاتی و اجرایی	0.0825	0.3302	4
5	وجود تنوع زیستی خوب و سازگار با مناطق خشک و بیابانی در دشت یزد- اردکان	0.0806	0.3226	3
6	وجود زیرساخت‌های مناسب و همچنین قرارگیری اکثر نقاط شهری دشت یزد- اردکان در حاشیه جاده‌های ارتباطی و کریدورهای بین‌المللی و امکان بهره‌برداری از این امکان در جهت توسعه دشت یزد- اردکان	0.0778	0.3111	4
7	اقلیم خشک (بارش کم، دمای بالا و تبخیر زیاد) و وقوع خشک‌سالی‌های پی‌درپی در سال‌های اخیر	0.0920	0.0920	1
8	تعدد زیاد کانون‌های بحرانی فرسایش بادی در سطح دشت یزد- اردکان	0.0873	0.0873	1
9	وجود کشاورزی سنتی در منطقه و کاهش سالانه سطح آبخوان به علت اقلیم خشک و کارایی پایین مصرف آب در کشاورزی و غیره	0.0873	0.0873	1
10	عدم در نظر گرفتن دانش بومی جوامع محلی، دولتی بودن طرح‌ها و زمان‌بر بودن آن	0.0816	0.0816	1
11	تمرکز زیاد شهرک‌های صنعتی و کارخانه‌های آلوده‌کننده محیط‌زیست در دشت یزد- اردکان	0.0787	0.1575	2
12	وجود ارگان‌های دست‌اندرکار مختلف در زمینه کنترل بیابان‌زایی و عدم هماهنگی و انسجام سازمانی و وجود موازی‌کاری‌ها	0.0702	0.1404	2
	جمع	1	2.6574	



شکل ۲- نمودار عنکبوتی ضریب اهمیت و امتیاز نهایی عوامل درونی مؤثر در بیابان‌زایی دشت یزد- اردکان را نشان می‌دهد
Figure 2- Spider diagram shows the coefficient of importance and final score of internal factors affecting desertification of Yazd-Ardakan plain

ارزیابی عوامل بیرونی توسط مدل SWOT

نتایج مربوط به تعیین فرصت‌ها و تهدیدهای دشت یزد- اردکان در زمینه پدیده بیابان‌زایی و کنترل آن در جدول ۲ آورده شده است. از بین فرصت‌های موجود در جهت کنترل پدیده بیابان‌زایی دشت یزد- اردکان دو عامل اهمیت حیاتی از نظر اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و صنعتی و توجه ویژه مسئولین به این دشت و امکان انتقال نیروی کار از بخش کشاورزی به بخش صنعت و معدن با توجه به صنعتی بودن این منطقه به‌طور مشترک بیشترین ضریب اهمیت و امتیاز نهایی را کسب نمودند. این دو عامل از جنبه مسائل اجتماعی و اقتصادی و تأمین معیشت ساکنان مناطق بیابانی (در صورت کاهش وابستگی آنان به منابع طبیعی) مهم می‌باشد. دو عامل امکان استفاده از پساب شهر دشت یزد- اردکان و سایر شهرستان‌ها جهت بیابان‌زدایی و افزایش اهمیت پدیده‌ها و بحران‌های زیست‌محیطی مرتبط با بیابان‌زایی در رتبه‌های بعدی اهمیت در نظر گرفته شدند. این دو عامل نیز از جنبه تأمین آب جهت احیای زیستی منطقه (استفاده از پساب) و همچنین افزایش آگاهی ساکنان نسبت به پدیده بیابان‌زایی و اثرات آن (افزایش اهمیت بیابان‌زایی) مهم می‌باشد. درنهایت سه عامل توجه به کاشت گلخانه‌ای در منطقه با توجه به کم‌آبی (امکان تأمین معیشت کشاورزان از این طریق)، وجود جاذبه‌های گردشگری متعدد در اراضی بیابانی و کویری این مناطق و وجود اقلیم‌های متعدد و قابلیت‌های زیست‌محیطی فراوان دشت یزد- اردکان مانند انرژی خورشیدی، بادی و غیره (افزایش توان اقتصادی ساکنان) با ضریب اهمیت بالا و با اندک اختلاف از عوامل قبلی، در رتبه‌های بعدی فرصت‌های دشت یزد- اردکان جهت کنترل پدیده

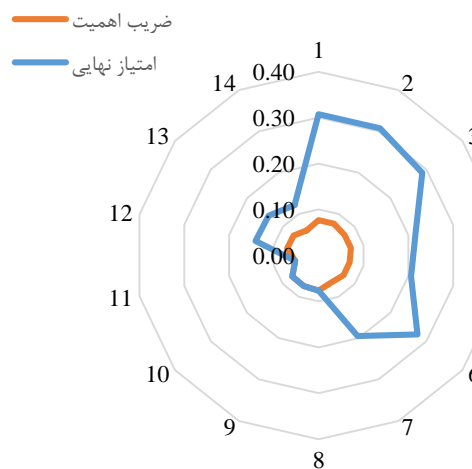
بیابان‌زایی امتیازدهی شدند.

در مورد تهدیدها جهت کنترل پدیده بیابان‌زایی، به ترتیب چهار عامل وجود تفکر ارجحیت کامل فعالیت‌های صنعتی و معدنی بر حفظ محیط‌زیست در کشور و منطقه (بعد اهمیت مسائل اجتماعی و اقتصادی در بیابان‌زایی)، استفاده از منابع خارج از دشت برای تأمین آب (تهدید عدم تأمین آب از استان‌های مبدأ و اثرات متفاوت منفی آن)، درگیر بودن بخش اعظم کشور با پدیده بیابان‌زایی و عدم تمرکز دولت به منطقه‌ای خاص (عدم تأمین بودجه کافی جهت بیابان‌زدایی) و گونه‌هایی غیربومی و ناسازگار با شرایط منطقه (با نابودی پوشش بومی منطقه و تخریب منابع آبی و خاکی) مهمترین تهدیدها در دشت یزد- اردکان با اختلاف کم نسبت به هم امتیازبندی شدند؛ بنابراین همه آن‌ها عوامل مهمی ارزیابی شدند. سه عامل تخریب و برهم‌زدن تعادل محیط‌زیست ناشی از اجرای نامناسب طرح‌ها، عدم اجرای صحیح طرح‌ها با توجه به عدم نظارت کافی و عدم پرداخت به‌موقع هزینه‌های طرح‌ها توسط دولت و استفاده از کارشناسان غیربومی و ناآشنا به منطقه برای تدوین و اجرای طرح‌ها با وجود نخبگان بومی منطقه (هر سه عامل اخیر بعد فنی اجرای طرح بیابان‌زدایی را بیان می‌نمایند) در رتبه‌های بعدی اهمیت ارزیابی شدند. درنهایت امتیاز نهایی ارزیابی عوامل بیرونی دشت یزد- اردکان در مورد کنترل پدیده بیابان‌زایی ۱/۹۶ به دست آمد که نشان از وزن نسبی بالاتر تهدیدهای دشت یزد- اردکان نسبت به فرصت‌ها می‌باشد. شکل ۲ نمودار عنکبوتی ضریب اهمیت و امتیاز نهایی عوامل بیرونی مؤثر در بیابان‌زایی دشت یزد- اردکان را نشان می‌دهد.

جدول ۲- ارزیابی عوامل بیرونی مؤثر در بیابان‌زایی دشت یزد- اردکان

Table 2- Evaluation of external factors affecting desertification in Yazd-Ardakan plain

ردیف Row	نقاط قوت و نقاط ضعف Strengths and Weaknesses	ضریب اهمیت Coefficient of Significance	امتیاز نهایی Final score	رتبه Rank
1	اهمیت حیاتی دشت یزد- اردکان از نظر اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و صنعتی در دشت یزد- اردکان و توجه ویژه مسئولین به این دشت با توجه به اهمیت آن	0.07686	0.30446	4
2	امکان انتقال نیروی کار از بخش کشاورزی به بخش صنعت و معدن با توجه به صنعتی بودن منطقه	0.07686	0.30446	4
3	امکان استفاده از پساب شهر یزد و سایر شهرستان‌ها جهت بیابان‌زدایی	0.072058	0.29143	4
4	افزایش اهمیت پدیده‌ها و بحران‌های زیست‌محیطی مرتبط با بیابان‌زایی مثل تغییر اقلیم کم‌آبی و ریزگرد در کشور	0.072058	0.21617	3
5	توجه به کاشت گلخانه‌ای در منطقه با توجه به کمبود آب	0.06885	0.20565	3
6	وجود جاذبه‌های گردشگری متعدد در اراضی بیابانی و کویری این مناطق و توان بسیار بالا جهت جذب اکوتوریسم در سطوح ملی و جهانی	0.06885	0.27545	4
7	وجود اقلیم‌های متعدد در دشت یزد- اردکان و قابلیت‌های زیست‌محیطی فراوان مانند انرژی خورشیدی و غیره	0.06485	0.19456	3
8	وجود تفکر ارجحیت کامل فعالیت‌های صنعتی و معدنی بر حفظ محیط‌زیست در کشور و منطقه مورد مطالعه	0.07686	0.07686	1
9	استفاده از منابع خارج از دشت برای تأمین آب و امکان عدم تأمین آب توسط شهرهای مبدأ	0.07446	0.07446	1
10	درگیر بودن بخش اعظم کشور با پدیده بیابان‌زایی و عدم تمرکز دولت به منطقه‌ای خاص	0.073659	0.07365	1
11	تغییر تنوع پوشش گیاهی و تنوع زیستی منطقه و ورود گونه‌هایی غیربومی و ناسازگار با شرایط منطقه با آثار مخرب	0.052858	0.05285	1
12	تخریب و برهم‌زدن تعادل محیط‌زیست ناشی از اجرای نامناسب طرح‌ها و انجام طرح‌های کارشناسی نشده و بدون توجه به شرایط محیطی	0.070456	0.14091	2
13	عدم اجرای صحیح طرح‌ها با توجه به عدم نظارت کافی و عدم پرداخت به موقع هزینه‌های طرح‌ها توسط دولت	0.069656	0.13931	2
14	استفاده از کارشناسان غیربومی و ناآشنا به منطقه برای تدوین و اجرای طرح‌ها با وجود نخبگان بومی منطقه و آشنا به شرایط منطقه	0.060849	0.12169	2
جمع		1	1.9615	



شکل ۳- نمودار عنکبوتی ضریب اهمیت و امتیاز نهایی عوامل بیرونی مؤثر در بیابان‌زایی دشت یزد- اردکان را نشان

می‌دهد

Figure 3- Spider diagram shows the coefficient of importance and final score of external factors affecting desertification of Yazd-Ardakan plain

استراتژی‌های تدوین شده

تعیین و تدوین راهبردهای کنترل بیابان‌زایی در دشت یزد- اردکان، با توجه به امتیاز نهایی عوامل درونی و بیرونی مؤثر در بیابان‌زایی در این دشت انجام گرفت. با توجه به این که جمع عوامل درونی، قوت و جمع عوامل بیرونی، تهدید را نشان می‌دهد، راهبردهای برتر برای مدیریت فرآیند بیابان‌زایی، راهبردهای مقابله با تهدیدات (ST) می‌باشد؛ بنابراین برای رسیدن به بحث بیابان‌زدایی در منطقه بهتر است ابتدا راهبردهای مقابله با تهدیدات در اولویت قرار گیرد تا از این طریق، با توجه به نقاط قوت، زمینه مقابله با تهدیدات پیش‌رو را فراهم نمود. هرچند که در فرآیند مدیریت بیابان‌زایی، با توجه به پیچیدگی این پدیده و چندبعدی بودن عوامل مؤثر در آن، توجه به تمامی عوامل مؤثر و راهبردهای کنترل این عوامل حائز اهمیت است؛ بنابراین تمامی راهبردهای ممکن و مؤثر در کنترل این پدیده در این تحقیق آورده شده است؛ که به شرح زیر می‌باشد:

نتایج راهبردهای تهاجمی (SO)

- توسعه گردشگری و اکوتوریسم بیابان در سطح ملی و بین‌المللی با توجه جاذبه‌های فراوان گردشگری در دشت یزد- اردکان.

- همسو کردن زیرساخت‌های دشت یزد- اردکان در کنار دانش بومی ساکنان و مطالعات مناسب نخبگان به سمت استفاده از قابلیت‌های زیست‌محیطی مختلف منطقه جهت بهتر شدن معیشت ساکنین مانند نصب پنل خورشیدی در مناطق مختلف، استفاده از قابلیت باروری ابرها جهت تأمین بخشی از آب و غیره.

نتایج راهبردهای مقابله با تهدیدات (ST)

- ایجاد تشکل‌های مردم‌نهاد از جوامع محلی و نخبگان منطقه (NGO) جهت نظارت بر اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی و همچنین نظارت بر بهره‌برداران منابع طبیعی و جلوگیری از تخریب سرزمین.

- استفاده از گونه‌های بومی منطقه جهت احیای پوشش گیاهی با توجه به تنوع پوشش گیاهی مطلوب و سازگار با اقلیم منطقه و حذف گونه‌های ناسازگار با اقلیم خشک

مناطق بیابانی در اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی و همچنین بخش کشاورزی.

- اجرای دوره‌های آموزشی و ترویجی برای بهره‌برداران طرح‌های منابع طبیعی جهت مدیریت پایدار عرصه‌های منابع طبیعی توسط نخبگان آشنا به منطقه با توجه به تمایل عمومی مناسب بهره‌برداران به حفظ محیط‌زیست.

- مشارکت جوامع محلی و استفاده از دانش بومی آن‌ها در برنامه‌ریزی، اجرا و حفظ طرح‌های بیابان‌زدایی بعد از اجرا.

نتایج راهبردهای محافظه کارانه (WO)

- کنترل کانون‌های بحران فرسایش بادی و تعدیل اثرات اقلیم با استفاده از پساب تصفیه‌خانه با توجه به انطباق بالاتر پساب با اکوسیستم بیابان نسبت به بخش کشاورزی.

- ایجاد انطباق بیشتر بین کاربری‌های مختلف در سطح منطقه با اقلیم‌های متعدد منطقه و انتقال صنایع در حال احداث به مناطق پربارش‌تر و عدم تمرکز صنایع در یک مکان جهت کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی.

- حمایت از ایجاد فرصت‌های شغلی مولد در فعالیت‌های غیر کشاورزی (حمایت از ایجاد تعاونی و تشکل‌های تولیدی غیر کشاورزی) و انتقال بخشی از نیروی بخش کشاورزی به این بخش با توجه به صنعتی بودن این دشت.

نتایج راهبردهای تدافعی (WT)

- ایجاد ستاد مقابله با پدیده بیابان‌زایی در سطح منطقه و استفاده از کارشناسان نخبه بومی منطقه آشنا جهت هماهنگی ارگان‌های مختلف درگیر در کنترل بیابان‌زایی و جلوگیری از موازی‌کاری آن‌ها.

- اصلاح قوانین بهره‌برداری از منابع طبیعی در کاربری‌های مختلف و اعمال و ارجحیت ضوابط و معیارهای زیست‌محیطی و توسعه پایدار در بخش صنعت و معدن در سطح منطقه.

- تحول در نظام کشاورزی سنتی و کشت محصولات با ارزش اقتصادی بالاتر و مصرف کمتر آب و همچنین

استفاده از فناوری‌های جدید در بخش کشاورزی جهت کاهش مصرف آب.

بحث

پدیده بیابان‌زایی حاصل فرآیندهای پیچیده‌ای می‌باشد که در اثر برهم‌کنش متغیرهای مختلف ایجاد می‌شود. این متغیرها می‌تواند عوامل بیرونی اکوسیستم بیابان (اکوسیستم‌های مجاور) و همچنین عوامل درونی اکوسیستم باشد که در طی زمان حاصل می‌شود؛ بنابراین به نظر می‌رسد که جهت ارزیابی پدیده بیابان‌زایی و راهکارهایی کاهش اثرات این پدیده، باید از دید سیستمی و جامع‌نگر که بتواند همه عوامل بیرونی و درونی اکوسیستم را بررسی نماید، استفاده شود. در این میان استفاده از مدل‌های نظام‌مند، از جمله مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌تواند راهگشا باشد. مدل SWOT در این تحقیق بدین جهت استفاده گردید و نتایج استفاده از این مدل در این تحقیق نشان داد که استفاده از این مدل جهت تعیین معیارها و شاخص‌های بیابان‌زایی به خوبی کارایی لازم را داشته است. بدین صورت که چهار عامل مدل SWOT اعم از نقاط قوت و ضعف (عوامل درونی اکوسیستم) به‌عنوان معیارهای بیابان‌زایی درونی اکوسیستم و فرصت‌ها و تهدیدها (عوامل بیرونی اکوسیستم) به‌عنوان معیارهای بیابان‌زایی بیرونی اکوسیستم و حاصل از اکوسیستم‌های مجاور و همگی این عوامل به‌عنوان معیارهای ارزیابی و شناخت بیابان‌زایی در منطقه مورد مطالعه در نظر گرفته شدند؛ بنابراین این روش دیدگاه جامع‌نگری را به این تحقیق اعمال نمود. همچنین سعی گردید بسیاری از مشکلات روش‌های گذشته در ارزیابی طرح‌های بیابان‌زدایی حل شود. این یکی از اهداف و مزایای این طرح نسبت به سایر تحقیقات مشابه که هدفشان ارزیابی بیابان‌زایی بوده، می‌باشد. تحقیق مشابه در زمینه مطالعات ارزیابی بیابان‌زایی توسط مدل SWOT مشاهده نشده ولی در مطالعات دیگر از جمله امکان‌سنجی توسعه کشاورزی توسط Saraie و Pirastehfar (۲۰۱۲)، ارزیابی توان توسعه گردشگری

بیابان Ghadiri Masoom و همکاران (۲۰۱۴)، مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی توسط Herati و همکاران (۲۰۱۰) و سایر تحقیقات از جمله گردشگری (Esmailzadeh & Esmaeizadeh, 2015)، Ahmadi و Ansari (۲۰۱۹) و Rabiee و Firoozi (۲۰۱۹) به‌خوبی کارایی خود را نشان داده است.

در مورد نقاط قوت و ضعف دشت یزد- اردکان در ارتباط با کنترل پدیده بیابان‌زایی می‌توان گفت که برتری نسبی به نفع نقاط قوت وجود دارد که جمع عوامل درونی (۲/۶۵) گواه این موضوع می‌باشد. هرچند که این برتری نسبی وجود دارد ولی این برتری در حد زیادی نبوده و ضعف‌های منطقه نیز امتیاز بالایی را گرفته و نشان از اهمیت بالای آن‌ها در کنار نقاط قوت می‌باشد. اقلیم خشک منطقه و خشک‌سالی‌های پی‌درپی در پی و همچنین کانون‌های فرسایش بادی در سطح منطقه (عامل طبیعی بیابان‌زایی) در کنار کشاورزی سنتی با مصرف بالای آب و کارایی کم آن و همچنین تمرکز صنایع آلوده‌کننده محیط‌زیست و عدم نظارت کافی بر آن‌ها (عوامل انسانی بیابان‌زایی) شرایط احیا بیابان را با وجود نقاط قوت مناسب منطقه سخت نموده است؛ بنابراین جهت تعیین راهبردهای کنترل بیابان‌زایی توجه کافی به نقاط ضعف در کنار نقاط قوت بسیار حائز اهمیت می‌باشد. امتیازدهی نزدیک به هم اکثر عوامل درونی منطقه در ارتباط با پدیده بیابان‌زایی (نقاط قوت و ضعف) این موضوع را به خوبی بیان می‌نماید. در مورد نقاط قوت نیز نکته حائز اهمیت، امتیاز بالاتر مسائل اجتماعی و اقتصادی (تمایل عمومی جهت حفظ محیط‌زیست، دانش بومی ساکنان در مورد سازگاری و بهره‌برداری از منابع طبیعی در مناطق بیابانی) نسبت به مسائل فنی و مهندسی (وجود مطالعات و پیشینه تحقیق، وجود کارشناسان نخبه، تنوع ریستی مناسب و زیرساخت‌های مناسب جهت کنترل بیابان) جهت کنترل و مدیریت بیابان‌زایی می‌باشد که این نشان از اهمیت بسیار بالای مسائل اجتماعی و اقتصادی در پروژه‌های بیابان‌زدایی و توجه به این مسائل می‌باشد. موضوعی که در بسیاری از طرح‌های منابع

به بخش صنعت و معدن با توجه به صنعتی بودن بالاترین امتیاز را کسب نموده‌اند؛ بنابراین راهبردهایی که بتواند این مسائل را حل نماید، می‌تواند به‌عنوان کلیدی‌ترین راهبردها در نظر گرفته شوند. همچنین استفاده از پساب منطقه در بخش کشاورزی و بیابان‌زدایی با رعایت مسائل بهداشتی پساب، توجه به کشت گلخانه در سطح منطقه مورد مطالعه، امکان توسعه اکوتوریسم بیابان و سایر قابلیت‌های منطقه از جمله انرژی خورشیدی و غیره به‌عنوان فرصت‌هایی که معیشت ساکنان (مسائل اقتصادی مقابله با بیابان‌زدایی) را تأمین می‌نماید، می‌تواند نکات کلیدی در جهت حل مسائل اجتماعی و اقتصادی و کاهش تهدیدهای دشت یزد- اردکان باشد که در تعیین راهبردها لحاظ شده‌اند. در نهایت می‌توان گفت در انتخاب راهکار جهت کنترل و مدیریت بیابان‌زدایی در سطح دشت یزد- اردکان با توجه به اهمیت بالای تمامی عوامل درونی و بیرونی دشت یزد- اردکان، توجه به تمامی راهکارها حائز اهمیت بوده و مجموعه‌ای از تمامی راهکارها، می‌تواند ضامن کنترل بیابان‌زدایی در این منطقه باشد.

سپاسگزاری

در انتها از حمایت‌های اعضای گروه احیاء مناطق خشک کوهستانی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران که در انجام این تحقیق نویسندگان را یاری فرمودند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

طبیعی توجه کمی به آن شده و علت شکست بسیاری از این طرح‌ها نیز همین موضوع است؛ بنابراین در تعیین راهبردهای کنترل بیابان‌زدایی در دشت یزد- اردکان و همچنین سطح کشور، مسائل اجتماعی و اقتصادی به‌صورت ویژه باید گنجانده شود.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به این‌که روش‌های مختلفی برای بررسی مدیریت اراضی و جلوگیری از بیابان‌زدایی وجود دارد و هر کدام مزایا و معایب خاص خود را دارند، در این مطالعه از روش SWOT برای دستیابی به حداکثر نقاط قوت و فرصت‌ها و حداقل نقاط ضعف و تهدیدات در منطقه مطالعاتی استفاده شد. در مورد فرصت‌ها و تهدیدها در دشت یزد- اردکان در ارتباط با کنترل پدیده بیابان‌زدایی همانند عوامل درونی می‌توان گفت که امتیازات همه عوامل نیز نزدیک هم بوده و نشان از اهمیت بالای تمامی عوامل دارد. تفاوت عوامل بیرونی با درونی در دشت یزد- اردکان در ارتباط با پدیده بیابان‌زدایی، برتری نسبی نکات منفی منطقه (تهدیدها) در مقابل نکات مثبت (فرصت‌ها) در مقابله با بیابان‌زدایی است که مجموع امتیاز عوامل بیرونی (۱/۹۶) گواه این موضوع می‌باشد. در مورد عوامل بیرونی نیز همانند عوامل درونی مسائل اجتماعی و اقتصادی نیز اهمیت بالایی را نشان داده‌اند به‌گونه‌ای که وجود تفکر ارجحیت کامل فعالیت‌های صنعتی و معدنی بر حفظ محیط‌زیست و همچنین امکان انتقال نیروی کار از بخش کشاورزی

References

- Abdi, J. (2007). *Study and preparation of desertification intensity map based on IMDPA model with emphasis on two criteria of water and soil in Abuzid Abad Region*. Master Thesis, Faculty of Natural Resources: University of Tehran. (In Persian)
- Ahmadi, S. A. & Ansari, Z. (2019). Survey of border regions according to SWOT model (From Bandar Abbas to Goater). *Political Spatial Planning*, 1(3), 139-146. (In Persian)
- Ahmadi, H. (1995). Investigating the effective factors in desertification. *Journal of Forests and Rangelands*, 62, 66-70. (In Persian)
- Bahreini, F., Pahlavanravi, A., Moghaddamnia, A. & Rahi, G. (2012). Spatial prioritization of land degradation using IMDPA model with emphasis on wind erosion and climate (Case study: Bordekhun Region of Boushehr). *Journal of Water and Soil*, 26(4), 897-907. (In Persian)
- Diez, E. & McIntosh, B. S. (2011). Organisational drivers for, constraints on and impacts of decision and information support tool use in desertification policy and management. *Environmental Modelling & Software*, 26(3), 317-327. Doi:

- 10.1016/j.envsoft.2010.04.003.
- Dolisca, F., Carter, D. R., McDaniel, J. M., Shannon, D. A. & Jolly, C. M. (2006). Factors influencing farmers' participation in forestry management programs: A case study from Haiti. *Forest Ecology and Management*, 236(2), 324-331. Doi: 10.1016/j.foreco.2006.09.017.
 - Esmailzadeh, H. & Esmaeizadeh, Y. (2015). Selecting the optimal strategy of tourism development using the SWOT strategic model (Case study: Maragheh City). *Journal of Environmental Management*, 4(28), 149-172. (In Persian)
 - Ghadiri Masoom, M., Salmani, M. & Ghasabi, M. J. (2014). Evaluation of assessing the development potential of desert tourism and its impact on socio-economic and physical dimensions in rural settlements (Case study of Khor and Biabank villages). *Journal of Geography and Planning*, 18(50), 304-281.
 - Hemmati, N. (2001). *Study and analysis of effective factors in the intensity of desertification and presentation of a regional model in Nematabad Bijar Watershed*. Master Thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tehran.
 - Herati, A. N., Vafaei, F. & Abdullahzadeh, R. (2010). The use of SWOT analysis in integrated coastal Zone management (Case study: three Northern provinces). *Science and Technology of Environmental*, 12(4), 129-142.
 - Hosseini, S. M., Ekhtesasi, M. R. & Bezi, R. (2010). A study of the type and severity of factors affecting desertification in Sistan (Case study: Niatak Region). *Quarterly Journal of Geographical Space*, 9(31), 119-136. (In Persian)
 - Javadi, M. R. (2004). *Investigating the effective factors in the intensity of desertification and regional development in Kerman, Iran*. Master Thesis, University of Tehran.
 - Malczewski, J. (2002). Fuzzy screening for land suitability analysis. *Geographical and Environmental Modelling*, 6(1), 27-39.
 - Mehdi, S. D. M., Hassan, E. M., Farzaneh, A., Ali, D. T. A., Mehdi, Y. & Mojtaba, M. (2020). Associations between climatic parameters and the human Salmonellosis in Yazd Province, Iran. *Environmental Research*, 109706. Doi: 10.1016/j.envres.2020.109706.
 - Qara Cheloo, S., Ekhtesasi, M. R., Zareian Chehrami, M. & Samadi, M. B. (2010). Evaluation of current condition of desertification using ICD model (Case study: Khezrabad-Hemmatabad region of Yazd). *Iranian journal of Range and Desert Reseach*, 7(3), 402-420. (In Persian)
 - Rabiee, H. & Firoozi, M. (2019). Assessment of optimal tourism development strategy in rural areas by SWOT model with emphasis on Lyzangan village. *Political Organizing of Space*, 1(1), 59-67.
 - Saraie, M. H. & Pirastehfar, P. (2012). *Feasibility of agricultural development using the urban wastewater treatment plant using the management model to determine the strategy (Case study: Hassanabad and Hosseinabad villages of Rustaq region of Yazd)*. Rasht, University of Guilan, National Conference on Rural Development.
 - Shakeriyan, N., Zahtabiyan, G. M., Azrnivand, H. & Khosravi, H. (2011). The current status of desertification in Jarghouyeh region of Isfahan using IMDPA model (with emphasis on water, soil and vegetation criteria). *Journal of Range and Watershed Management*, 64(4), 421-411. (In Persian)
 - Sharifani, F., Jafari, M., Azarnivand, H., Abbasi, H. R. & Sori, M. (2007). Evaluation of the effects of plant growth on desertification Case Study: Sagzi plain in Isfahan. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 13(4), 359-367. (In Persian)
 - Tahmasebi Birgani, A. M. (2005). Investigation of the type and intensity of desertification. *Journal of Geographical Landscape*, 4(9), 137-121. (In Persian)
 - Tavakoli, M., Fathizad, H. & Hamidian, M. (2022). Preparing strategic plan for integrated watershed management using SWOT and QSPM (Case study: Meymeh watershed, Ilam Province). *Journal of Watershed Management Research*, 12(24), 13-27. (In Persian)
 - Wang, X., Chen, F., Hasi, E. & Li, J. (2008). Desertification in China: An assessment. *Earth-Science Reviews*, 88(3-4), 188-206. Doi: 10.1016/j.earscirev.2008.02.001.
 - Zolfaghari, F., Shahriari, A. R., Fakhere, A., Rashki, A. R. & Nori, S. (2010). Assessment of desertification potential using IMDPA model in Sistan Plain. *Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi)*, 91, 97-107. (In Persian)