



Development of drought adaptation strategies in Lorestan Province using SWOT model

Kianfar Payamani¹, Ebrahim Karimi Sangchini^{2*}, Iraj Vayskarami³ and Mehran Zand⁴

¹ and ³ Instructor, Soil Conservation and Watershed Management Research Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Khorramabad, Iran

² Assistant Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Khorramabad, Iran

⁴ Associate Professor, soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received: 19 August 2022

Accepted: 11 December 2022

Extended abstract

Introduction

Managing a pervasive and effective phenomenon such as drought in different sectors of the economy requires close cooperation and careful planning. Lack of strategic drought planning and delays in decision-making have increased costs to reduce drought damage. The aim of this study was to develop strategic for drought adaptation using the SWOT model in Lorestan Province.

Materials and methods

In this research, the methods of reviewing sources and interviewing with a questionnaire were used in order to provide macro strategies to adapt to drought. For this purpose, the current status of ecological resources, environmental changes, economic sectors and their dependence on water resources, population and employment, management of ecological resources, organizations and institutions were analyzed, then by reviewing the upstream laws and documents, interview with resource managers, local and national decision makers, experts, published background and other available information identified the causes of problems and obstacles to drought management in the province. The statistical sample consisted of 27 experts and scientific and executive experts were selected. Scoring was done on two occasions by experts, and finally, by averaging the opinions of experts and scientific and executive experts, the weight of internal and external factors was determined. In the final stage, in addition to identifying important factors in each of the criteria of strength, weakness, opportunity and threat, necessary management strategies were determined based on the conditions of Lorestan Province through SWOT analysis. These issues were categorized in the form of environmental opportunities and threats and internal strengths and weaknesses, then analyzed by SOWT analysis approach and Delphi method.

Results and discussion

The study of strength factors shows that the existence of companies and organizations with resource monitoring units in the province with a weight of 0.25 has a higher effectiveness and degree of importance among other factors. Lack of proper planning and organization for monitoring and evaluation of drought weighing 0.33 has a very high effectiveness among the factors of poor adaptation to drought in the province. Among the opportunities, the factor of technological advances in the field of precision agriculture with a weight of 0.1 have a very high effectiveness. The factor of endangering the livelihood of farmers in case of drought is the most effective among the studied factors of threats with a weight of 0.22. Factors of irrigation of lands in some areas

* Corresponding author: e.karimi64@gmail.com

with polluted water and gradual destruction of agricultural soil and population increase and as a result increase in demand for water with a weight of 0.02 were recognized as having the least effectiveness among the threats of drought adaptation in Lorestan Province.

Conclusion

After scoring using the Delphi method, it was found that the presence of faculties and centers of agricultural education and natural resources in Lorestan Province was recognized as the most important strength. But despite this strong point in the province, unfortunately, the lack or inappropriateness of available data and information for the purpose of monitoring and evaluating the effects of drought is known as the main weakness. According to these results, in the direction of the conservative strategy, the strategy of balancing aquifers with the priority of aquifers with a negative water balance was suggested. The government's support for water harvesting projects at the level of cities and villages and the monitoring of better water management in cities provide suitable opportunities to improve the ability of farmers to deal with the negative effects of drought. The final result has been the presentation of drought coping strategies for different regions of the province in the areas of surface and groundwater supply, irrigated and rainfed agriculture, urban and rural drinking water and river water environment.

Keywords: Delphi test, Management plan, Monitoring and evaluation, Opportunity and threat, Strength and weakness

Cite this article: Payamani, K., Karimi Sangchini, E., Vayskarami, I., Zand, M., 2023. Development of drought adaptation strategies in Lorestan Province using SWOT model. *Watershed Engineering and Management* 15 (4), 504-518.

© 2024, The Author(s). Published by Soil Conservation and Watershed Management Research Institute (SCWMRI). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).



تدوین راهبردهای سازگاری با خشکسالی در استان لرستان با استفاده از مدل SWOT

کیانفر پیامنی^۱، ابراهیم کریمی سنگچینی^{۲*}، ایرج ویسکرمی^۳ و مهران زند^۴

^۱ مربی پژوهشی، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان

تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران

^۲ استادیار، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش

و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران

^۴ دانشیار پژوهشی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۲۸

چکیده مبسوط

مقدمه

مدیریت یک پدیده فراگیر و موثر مانند خشکسالی، در بخش‌های مختلف اقتصادی نیازمند همکاری تنگاتنگ و برنامه‌ریزی‌های دقیق است. فقدان برنامه‌ریزی راهبردی خشکسالی و تاخیر در تصمیم‌گیری‌ها موجب افزایش هزینه‌ها برای کاهش خسارت خشکسالی شده است. این پژوهش، با هدف تدوین راهبردهای سازگاری با خشکسالی، با استفاده از مدل SWOT در سطح استان لرستان انجام شده است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، از روش‌های برر سی منابع و مصاحبه با پرسش‌نامه به‌منظور ارائه راهبردهای کلان سازگاری با خشکسالی استفاده شد. برای این منظور، ابتدا وضع موجود منابع اکولوژیک تغییرات محیطی، بخش‌های اقتصادی و میزان وابستگی آن‌ها به منابع آب، جمعیت و اشتغال، مدیریت منابع اکولوژیک، سازمان و نهادها، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. سپس، با برر سی قوانین و اسناد بالادستی، مصاحبه با مدیران منابع، تصمیم‌گیرندگان محلی و ملی، کارشناسان، پیشینه منتشر شده و دیگر اطلاعات در دسترس، علل مشکلات و موانع موجود بر سر راه مدیریت خشکسالی در استان، شناسایی شدند. نمونه آماری، شامل ۲۷ نفر از متخصصین و کارشناسان علمی و اجرایی انتخاب شدند. امتیازدهی در دو نوبت و به‌وسیله کارشناسان و متخصصین انجام گرفت و در نهایت، با میانگین‌گیری از نظرات متخصصین و کارشناسان علمی و اجرایی، وزن عوامل درونی و بیرونی مشخص شد. در مرحله نهایی، علاوه بر شناسایی عوامل مهم در هر یک از معیارهای قوت، ضعف، فرصت و تهدید، راهبردهای مدیریتی لازم بر اساس شرایط استان لرستان، از طریق تحلیل SOWT تعیین شد. این موضوع‌ها در قالب فرصت‌ها و تهدیدهای محیطی و نقاط قوت و ضعف درونی، دسته‌بندی شدند. سپس، با رهیافت تحلیل SOWT و روش آزمون دلفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

بررسی عوامل قوت نشان می‌دهد که وجود شرکت‌ها و سازمان‌های دارای واحد پایش منابع در استان، با وزن ۰/۲۵ از اثربخشی و درجه اهمیت بالاتری در بین دیگر عوامل برخوردار است. فقدان برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی مناسب برای پایش و ارزیابی خشکسالی با وزن ۰/۳۳، دارای اثربخشی بسیار بالایی در بین عوامل ضعف سازگاری با خشکسالی در استان دارد. در بین فرصت‌ها، عامل پیشرفت‌های فناوری در حوزه کشاورزی دقیق، با وزن ۰/۱ دارای اثربخشی بسیار بالا هستند. عامل به خطر افتادن معیشت بهره‌برداران در صورت بروز خشکسالی در بین عوامل مورد بررسی تهدیدها، با وزن ۰/۲۲ دارای بیشترین اثربخشی است. عوامل آبیاری اراضی در برخی از مناطق با آب‌های آلوده و تخریب تدریجی خاک زراعی و افزایش جمعیت و در نتیجه، افزایش تقاضا برای آب با وزن ۰/۰۲ دارای کمترین اثربخشی در بین تهدیدات سازگاری با خشکسالی در استان لرستان، شناخته شدند.

نتیجه‌گیری

پس از امتیازبندی به روش دلفی، مشخص شد که وجود دانشکده و مراکز آموزش کشاورزی و منابع طبیعی در استان لرستان، به‌عنوان با اهمیت‌ترین نقطه قوت شناخته شد. ولی با وجود این نقطه قوت در استان، متأسفانه فقدان یا نامناسب بودن داده‌ها و اطلاعات موجود به‌منظور پایش و ارزیابی اثرات خشکسالی، ضعف اصلی شناخته شده است. با توجه به این نتایج، در جهت راهبرد محافظه‌کارانه، راهبرد تعادل بخشی آبخوان‌ها با اولویت آبخوان‌های با بیلان آب منفی، پیشنهاد شد. حمایت دولت از طرح‌های استحصال آب در سطح شهرها و روستاها و نظارت بر مدیریت بهتر آب در شهرها فرصت‌های مناسبی را برای بهبود توان کشاورزان به‌منظور مقابله با آثار منفی خشکسالی فراهم می‌کند. نتیجه نهایی ارائه راهبردهای مقابله با خشکسالی برای مناطق مختلف استان، در بخش‌های تامین منابع آب سطحی و زیرزمینی، زراعت آبی و دیم، آب شرب شهری و روستایی و آب و محیط زیست رودخانه‌ها، بوده است.

واژه‌های کلیدی: آزمون دلفی، برنامه مدیریتی، پایش و ارزیابی، فرصت و تهدید، قوت و ضعف

مقدمه

منابع آب کشورها وارد می‌کند (Hayes et al., 2011). از جمله مفاهیمی که در مورد خشکسالی مطرح است، سازگاری با این پدیده است. سازگاری از لحاظ بعد انسانی تغییر جهانی، معمولاً به یک فرایند، عمل و یا نتیجه در یک سامانه (خانوار، جامعه، گروه، بخش، منطقه و کشور) اطلاق می‌شود تا آن سامانه با برخی از شرایط در حال تغییر مانند تنش و خطر و یا فرصت‌ها بهتر مقابله و مدیریت یابد.

بررسی‌های Karimi Sangchini et al. (2021)، Dessai et al. (2003) و Jones (2001) دامنه مقابله با خشکسالی در طول زمان، به‌خاطر طیفی از دلایل می‌تواند افزایش یا کاهش یابد. عوامل اقتصادی-اجتماعی و سیاسی خارجی (مانند جنگ، فروپاشی یک موسسه مانند بیمه محصولات، از دست دادن یک تصمیم‌گیرنده کلیدی) ممکن است به تنگ‌تر شدن یک دامنه مقابله

بر اساس گزارش سازمان ملل، در آینده نزدیک، ۱۸ کشور جهان با کمبود آب مواجه خواهند شد و پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۲۵ بیش از دو سوم جمعیت جهان در شرایط کمبود جدی آب قرار گیرند (World Bank, 2013; Pozzi et al., 2008). تغییرات اقلیمی، یکی از تهدیدات مهم برای سلامت سیاره زمین و زندگی روی آن تلقی می‌شود (Rahman and Alam, 2016) و کشورهای در حال توسعه، به‌دلیل سطح دانش و سازگاری پایین با این پدیده، بیش از سایر مناطق تحت تاثیر خطرات مرتبط با آن قرار می‌گیرند (Xenarios et al., 2016).

خشکسالی، یکی از خطرناک‌ترین بلاهای طبیعی است که خسارات جبران‌ناپذیری را بر بخش کشاورزی و

منجر شود. علاوه بر این، اثرات تجمعی تکرار وقایع نزدیک به دامنه مقابله ممکن است آستانه‌ها را فراتر از توانایی مقابله، سازگاری یا بازیابی سامانه کاهش دهد. به‌منظور بهبود ظرفیت جامعه برای واکنش به رویدادهای خشکسالی، طرفداران برنامه‌ریزی خشکسالی، سیاست‌های مدیریت ریسک فعال را مطرح کرده‌اند (Hayes et al., 2011; Wilhite, 2000). با توجه به این واقعیت که سازمان‌های ملی، استانی و محلی دارای مسئولیت‌های مدیریت آب، تصمیم‌گیری‌های مربوط به خشکسالی را در محیطی اتخاذ می‌کنند که قوانین، اهداف و تعهدات با هم در تعارض اند زیرا برنامه‌ریزی واکنش به خشکسالی پیچیده است (Folger et al., 2012; Karimi Sangchini et al., 2018). لازم به ذکر است که مشارکت مردم در مدیریت سازگاری با خشکسالی، طبق نظر (Blomley 2006). Wani et al. (2003) و Ruiz-Malle'n et al., 2015 از موارد ضروری در موفقیت برنامه‌های مدیریتی در این زمینه است. در مطالعه‌ای که به‌وسیله Lackstrom (2015) انجام شد، به بررسی عوامل نهادی که موجب فعال شدن یا محدود شدن پیاده‌سازی و هماهنگی برنامه‌ریزی و مدیریت خشکسالی می‌شوند، پرداخته شد. این پژوهش، بر سازگاری با خشکسالی در کارولینای شمالی و جنوبی متمرکز بوده و در طول دوره‌ای با دو رخداد خشکسالی انجام شده است. جمع‌آوری داده‌ها از طریق مصاحبه با تصمیم‌گیران و ذی‌نفعان صورت گرفته است که نتایج آن‌ها نشان داد، تغییرات تنها زمانی اتفاق می‌افتند که نهادها و دستگاه‌های مختلف با هم همکاری و ارتباط داشته باشند. یافته‌ها همچنین، نشان داد که بسیاری از موانع سازمانی، موجب محدود شدن اجرای برنامه‌های مدیریت خشکسالی شده است. همچنین، آن‌ها نتیجه گرفتند که برنامه‌ریزی و مدیریت خشکسالی زمانی موثرتر است که در سایر فرایندهای مدیریت و برنامه‌ریزی آب تلفیق شود.

برای توسعه راهبردهای سازگاری در بین کشاورزان کوچک مقیاس در شرایط خشکسالی از مدل ترکیبی^۱ SWOT با FAHP استفاده کردند. سازگاری کشاورزان در مواجهه با خشکسالی به‌وسیله ۳۵ شاخص و در قالب مدل معیشت پایدار محاسبه و سپس، مدل ترکیبی مذکور به‌منظور توسعه ۱۲ راهبرد مناسب برای افزایش سازگاری کشاورزان با خشکسالی استفاده شده است. جامعه آماری شامل کشاورزان خرده مالک و کار شنا سان کشاورزی شمال غرب ایران انتخاب شده‌اند. نتایج نشان داد که کشاورزان مورد مطالعه، سازگاری بالایی به خشکسالی ندارند زیرا بیش از ۷۵ درصد آن‌ها سازگاری کم و متوسط به خشکسالی را نشان دادند. همچنین، دو راهبرد حمایت از توسعه و تاسیس سازمان‌ها و صندوق‌های اعتباری خرد برای تنوع بخشیدن به معیشت کشاورزان تشکیل جلسات مشورتی بین کار شنا سان و کشاورزان برای تلفیق بومی و مدرن برای افزایش اثربخشی برنامه‌های کاهش خشکسالی، به‌عنوان موثرترین رویکردها برای مقابله با خشکسالی معرفی شدند.

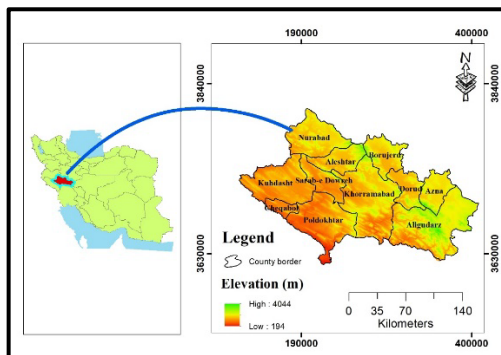
در پژوهش (Amirshenava and Osanloo 2022) به برنامه‌ریزی راهبرد کاربری‌های زمین برای برنامه‌ریزی به‌منظور احیا پس از معدن کاوی با استفاده از یک رویکرد نیمه کمی بر اساس تحلیل SWOT و ماتریس IE^۲ در معادن سنگ آهن ایران اقدام شد. پس از تشکیل ماتریس‌های SWOT، راهبردهای مناسب بر اساس موقعیت راهبرد هر گزینه پیشنهادی برای احیای زمین در ماتریس IE تعریف شد. در مجموع، ۴۳، ۴۱، ۴۸ و ۴۸ مورد از نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها، به ترتیب برای هشت گزینه کلی پیشنهادی احیا زمین تعریف شد. با کمی کردن عوامل راهبرد داخلی و خارجی، گزینه پیشنهادی انرژی تجدیدناپذیر، به بهترین موقعیت راهبرد در ماتریس IE دست یافت.

هدف از این پژوهش، تدوین راهبردها و برنامه‌های سازگاری با خشکسالی در استان لرستان با استفاده از

^۱ Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats- Fuzzy Analytical Hierarchy Proces

^۲ Internal Evaluation

با ارائه پرسش‌نامه به تیم متخصص، اولویت‌بندی عوامل با استفاده از روش دلفی، انجام شد. یک روش یا تکنیک ارتباطی ساختارمند است که در اصل به‌منظور پیش‌گویی سامان‌مند و تعاملی با تکیه بر هم‌اندیشی خبرگان ابداع شده و توسعه پیدا کرده است. این روش که در آینده پژوهی استفاده می‌شود، عمدتاً اهدافی چون کشف ایده‌های نوآورانه و قابل اطمینان یا تهیه اطلاعاتی مناسب به‌منظور تصمیم‌گیری را دنبال می‌کند (Karimi et al., 2017).



شکل ۱- موقعیت استان لرستان در ایران
Fig. 1. Location of Lorestan Province in Iran

نمونه آماری شامل ۲۷ نفر از متخصصین و کارشناسان علمی شامل اعضای هیئت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان و مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان و اجرایی شامل، کارشناسان مدیریت بحران استانداری لرستان، اداره کل هواشناسی استان لرستان، سازمان کشاورزی استان لرستان و اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان لرستان، انتخاب شدند. امتیازدهی در دو نوبت و به‌وسیله کارشناسان و متخصصین انجام گرفت و در نهایت، با میانگین‌گیری از نظرات متخصصین و کارشناسان علمی و اجرایی، وزن عوامل درونی و بیرونی مشخص شد.

در مرحله نهایی، علاوه بر شناسایی عوامل مهم در هریک از معیارهای قوت، ضعف، فرصت و تهدید راهبرد های مدیریتی لازم بر اساس شرایط استان لرستان از طریق تحلیل SWOT تعیین شد. در تحلیل SWOT عوامل درونی (قوت‌ها و ضعف‌ها) و بیرونی (فرصت‌ها و

مدل تحلیلی SWOT است. بررسی پیشینه موضوع، بیان‌گر استفاده از مدل SWOT در مسایل مرتبط با خشکسالی، تغییر اقلیم، مدیریت منابع طبیعی، منابع آب و مدیریت سیلاب است. پژوهش حاضر، در پی بررسی مولفه‌ها و معیارهای موثر بر فرایند خشکسالی، پیامدهای مخاطره‌آمیز و راهبردهای مقابله با وقوع این پدیده، از دیدگاه خبرگان بوده است. برای دستیابی به این هدف، از روش مدل تحلیلی SWOT در استان لرستان با هدف بهبود برنامه‌ها و راهبردهای مرتبط با کاهش اثرات خشکسالی استفاده شد.

مواد و روش‌ها

معرفی حوضه مورد پژوهش: استان لرستان، با مساحت ۲۸۵۵۹ کیلومتر مربع در غرب ایران، ۱/۷ درصد از کل مساحت کشور را در بر گرفته است. این استان بین مدارهای ۳۲ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۲ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳ دقیقه طول شرقی، قرار گرفته است (شکل ۱). از شمال به استان‌های مرکزی و همدان، از جنوب به خوزستان، از شرق به اصفهان و از غرب به کرمانشاه و ایلام، محدود می‌شود. در استان لرستان، اختلاف ارتفاع بسیار زیاد است، به طوری که در منطقه پلدختر ارتفاع به کمتر از ۲۰۰ متر و در منطقه شمال شرقی استان، ارتفاع به بیش از ۴۰۰۰ متر می‌رسد. در حالی که بر روی ارتفاعات، میزان بارش سالیانه بیش از ۱۰۰۰ میلی‌متر است، در جنوب استان به کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر نیز می‌رسد. بیشترین میانگین بیشینه دمای دوره آماری به میزان ۲۹ درجه سانتی‌گراد، مربوط به پلدختر بوده است. بررسی‌های Ghadirian et al. (2018) و Chamanpira et al. (2021) نشان داد که پایین‌ترین میانگین بیشینه دمای دوره آماری مربوط به ازنا به میزان ۱۸/۹ درجه سانتی‌گراد بوده است.

روش تحقیق: در این پژوهش، از روش مطالعه کتابخانه‌ای، بررسی منابع و مصاحبه با پرسش‌نامه به‌منظور ارائه راهبردهای کلان‌سازگاری با خشکسالی استفاده شد. در ابتدا، عوامل موثر بر مدیریت و سازگاری با خشکسالی با استفاده از روش دلفی شناسایی و سپس،

اثرات مثبتی در رسیدن به اهداف داشته باشند. تهدیدها نیز وضعیت‌هایی از محیط بیرونی بوده که می‌توانند موانعی در رسیدن به اهداف داشته باشند (Fami et al., 2020). راهبرد های روش SWOT در جدول ۱، آورده شده است.

تهدیدها) بر موضوع مورد مطالعه سنجیده می‌شود. قوت‌ها ویژگی‌هایی هستند که سازمان را در رسیدن به اهداف یاری می‌رسانند. ضعف‌ها نیز ویژگی‌هایی هستند که در راه رسیدن به اهداف، اثرات منفی خواهند داشت. فرصت‌ها وضعیت‌هایی از محیط بیرونی بوده که می‌توانند

جدول ۱- ماتریس تطبیقی SWOT برای ارائه راهبرد (PolICASTRO, 2001)

Table 1. Comparative SWOT matrix for strategy development (PolICASTRO, 2001)

Internal factors	External factors		
	Strength Weakness	Opportunity Offensive strategy Competitive strategy	Threats Conservative strategy Defensive strategy

یکی از طبقه‌ها رتبه‌ای از یک تا چهار را به خود اختصاص داده است. معیارهای اثرگذاری شامل: (۱) اثر تهدیدها بر تشدید ضعف‌ها و از بین بردن فرصت‌ها، (۲) اثر ضعف‌ها بر تشدید تهدیدها و بهره‌نبردن از فرصت‌ها، (۳) اثر قوت‌ها بر کاهش ضعف‌ها و مقابله با تهدیدها و (۴) اثر استفاده از فرصت‌ها در کاهش ضعف‌ها و مقابله با تهدیدها بوده است (Sharifiyan Bahraman et al., 2018).

به‌منظور، اولویت‌بندی نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و تهدیدها، علاوه بر وزن‌های به‌دست آمده در فرایند نظرسنجی از خبرگان، لازم است وزن هر گویه در هر مقوله با سایر گویه‌ها در مقوله‌های دیگر، مورد بررسی قرار گیرد. به طور مثال، برای ارزیابی اثر ضعف‌ها بر تشدید تهدیدها و بهره‌نبردن از فرصت‌ها در یک ماتریس متقابل، تمامی ضعف‌ها در مقابل تمامی تهدیدها و فرصت‌ها قرار داده و در صورت اثرگذار بودن هر گویه مرتبط با ضعف، روی هر تهدید یا فرصت علامت مثبت قرار داده و از جمع علامت‌های مثبت وزن هر گویه تعیین می‌شود. در نهایت، تمامی وزن‌های به‌دست آمده به صورت صعودی یا نزولی مرتب می‌شوند. سپس بر اساس مقادیر بیشینه و کمینه وزن‌ها، چهار طبقه برای آن‌ها تعریف می‌شود و در نتیجه هر گویه با توجه به مقدار وزنش، در

نتایج و بحث

امتیازبندی اجزای SWOT با استفاده از روش دلفی و با کمک نظرسنجی از خبرگان، به‌منظور دستیابی به مدل مدیریت سازگاری خشکسالی برای استان لرستان انجام شد و نتایج این امتیازبندی در جدول‌های ۲ تا ۵، آمده است.

جدول ۲- نتایج امتیازبندی نقاط قوت پیش‌روی مدیریت خشکسالی در استان لرستان

Table 2. The results of scoring the strengths of drought management in Lorestan Province

Number	List of strengths	Very low	Low	Moderate	High	Very high	Mean	Maximum frequency	Relative weight
		1	5	10	15	20			
1	The existence of an educated workforce in the field of agriculture and natural resources in the province.	5	9	1			4	9	0.6
2	The existence of faculties and centers for agricultural and natural resources education in the province.		2	13			9.3	13	0.87
3	The existence of an agricultural and natural resources research center in the province.		1	1	10	3	15	10	0.67
4	The existence of an agricultural engineering system organization in the province.	1	4	10			8.1	10	6.7

ادامه جدول ۲
Table 2 Continued

5	Existence of companies and organizations with resource monitoring units (meteorology and regional water) in the province.	1	2	10	2	13.7	7	0.47
6	The existence of agricultural service centers up to the village level with educated personnel.		6	7	2	13.7	7	0.47
7	The beginning of the work of knowledge-based companies with the field of activity in the field of agriculture in the province.	5	8	2		4.3	8	0.53

جدول ۳- نتایج امتیازبندی نقاط ضعف پیش‌روی مدیریت خشکسالی در استان لرستان
Table 3. The results of scoring the weaknesses of drought management in Lorestan Province

Number	List of weaknesses	Very low	Low	Moderate	High	Very high	Mean	Maximum frequency	Relative weight
		1	5	10	15	20			
1	Lack or inappropriateness of available data and information to monitor and evaluate the effects of drought				14	1	15.3	14	0.93
2	Lack of proper planning for drought monitoring and assessment (inter-sectoral inconsistency; lack of an integrated program).				3	12	19	12	0.8
3	Lack of transparency of water allocation plans and criteria for determining water rights.	1	3	8	3		9.8	8	0.53
4	Lack of a standard procedure for payment of damages based on the evaluation of the effects of drought in different regions of the province	1	3	11			8.4	11	0.73
5	The low skill level of agricultural operators in relation to new agricultural technologies.			7	8		12.7	8	0.53
6	Lack of equipment or lack of modern equipment in resource monitoring system (water, soil and plant).	2	8	5			6.1	8	0.53
7	Absence or lack of equipment required for the production chain (planting, planting and harvesting) among agricultural operators	2	12	1			4.8	12	0.8
8	Lack or lack of equipment needed for water management in the farm.			5	10		13.3	10	0.67
9	Not having a specific cultivation pattern for specific areas.			4	11		13.7	11	0.73
10	Non-institutionalization of drought management among stakeholders and their distrust and lack of motivation			4	11		13.7	11	0.73
11	Lack of the necessary plan and mechanism for water recycling and wastewater recirculation.	3	12				4.2	12	0.8
12	Not paying attention to the effects of drought on natural and environmental resources.			2	11	2	15	11	0.73
13	Low water efficiency and productivity.				12	3	16	12	0.8
14	Absence or weakness of local water bodies.	6	9				3.4	9	0.6
15	Improper distribution of agricultural water supply resources relative to the location of land (difficulty in accessing existing water resources)		3	10	2		9.7	10	0.67

(فرصت‌ها و تهدیدها) هم بر همین روش عمل شده است. با ضرب ضریب اهمیت، در رتبه اثرگذاری هر گویه، امتیاز نهایی آن گویه به دست می‌آید (جدول‌های ۶ و ۷).

از تقسیم نمره متوسط هر گویه (حاصل از نظرسنجی خبرگان) بر مجموع امتیازات گویه‌های عوامل درونی (ضعف‌ها و قوت‌ها)، ضریب اهمیت هر گویه که نسبتی است از کل، به دست آمد (جدول ۶). برای عوامل بیرونی

جدول ۴- نتایج امتیازبندی تهدیدهای پیش‌روی مدیریت خشکسالی در استان لرستان

Table 4. The results of the scoring of threats to the progress of drought management in Lorestan Province

Number	List of weaknesses	Very low 1	Low 5	Moderate 10	High 15	Very high 20	Mean	Maximum frequency	Relative weight
1	Shrinking of agricultural land.			4	11		13.7	11	0.7
2	The existence and increase of other risks in the agricultural sector.			9	6		12	9	0.6
3	Pollution of water and soil resources (as production bases).	2	8	1	4		7.5	8	0.5
4	Indiscriminate consumption of strategic waters in some areas of the province.				13	2	15.7	13	0.9
5	Unauthorized exploitation of water resources due to the weakness of the water governance system.			1	6	8	17.3	8	0.5
6	Irrigation of lands in some areas with polluted water and gradual destruction of the soil of agricultural lands.	3	6	6			6.2	6	0.4
7	The increasing arrival of tenant operators outside the province in some areas.	3	8	3	1		5.9	8	0.5
8	The remoteness and remoteness of some areas and villages in hard-to-reach areas.		12	3			6	12	0.8
9	Inappropriateness and wear and tear of water supply and transfer equipment and structures, which leads to water wastage.			10	5		11.7	10	0.7
10	Inter-water transfer outside the province.			4	11		13.7	11	0.7
11	Cultivation of water-bearing crops regardless of the occurrence of drought in critical areas.			1	11	3	15.7	11	0.7
12	Subsidence of the plain in some areas due to excessive consumption of aquifer water.	2	2	9	4		10.8	9	0.6
13	Product waste and waste during harvest and supply.		1	11	3		10.7	11	0.7
14	Conflict over water rights from shared water sources with neighboring provinces and national projects.	3	4	7	1		7.2	7	0.5
15	Lack of effective investment in the field of supply, maintenance and agricultural water transfer systems.		2	10	3		10.3	10	0.7
16	Weakness in harvesting rainwater and leaving most of the surface runoff in the form of floods and sediments from the province.			5	10		13.3	10	0.7
17	The increase in population and as a result the demand for water		6	9			8	9	0.6
18	Incoordination of national water programs with provincial needs			5	9	1	13.7	9	0.6
19	Endangering the livelihood of users in the event of a drought				2	13	19.3	13	0.9
20	Reduction of agricultural production in case of drought				4	11	18.7	11	0.7

جدول ۵- نتایج امتیاز بندی فرصت‌های پیش روی مدیریت خشکسالی در استان لرستان

Table 5. The results of scoring opportunities for drought management in in Lorestan Province

Number	List of strengths	Very low	Low	Moderate	High	Very high	Mean	Maximum frequency	Relative weight
		1	5	10	15	20			
1	Existence of upstream laws to implement drought management.		7	8			7.7	8	0.53
2	The presence of potential water resources in the province (surface runoff, springs, surface water and aquifers)			1	9	5	16.3	9	0.6
3	Sensitization of public opinion towards drought compared to previous decades.		3	12			9	12	0.8
4	Technological advances in the field of precision agriculture (agricultural machinery, resource monitoring and information equipment).		5	10			8.3	10	0.67
5	Increasing the easy access of society, especially users, to communication tools and the development of social networks.	1	2	8	4		10.1	8	0.53
6	Developing and experiencing distance education in recent years		5	9	1		8.7	9	0.6
7	Allocation of subsidies and government credits to the agricultural sector		3	11	1		9.3	11	0.73
8	Insurance of agricultural products			8	6	1	12.7	8	0.53
9	climate diversity			10	5		11.7	10	0.67
10	The possibility of growing various agricultural and horticultural crops in the province			4	10	1	14	10	0.67

(هوا شناسی و آب منطقه‌ای) در استان با وزن ۰/۲۵، از اثربخشی و درجه اهمیت بالاتری در بین دیگر عوامل برخوردار هستند. همچنین، عامل آغاز به کار شرکت‌های دانش بنیان با زمینه فعالیت در حوزه کشاورزی در استان با وزن ۰/۰۲ دارای اثربخشی بسیار پایین و اهمیت کم

نتایج تحلیل SWOT مربوط به عوامل قوت، ضعف، فرصت و تهدید سازگاری با خشکسالی استان لرستان: بررسی عوامل قوت شناسایی شده در سازگاری با خشکسالی استان لرستان نشان می‌دهد که وجود شرکت‌ها و سازمان‌های دارای واحد پایش منابع

اجتماعی، توسعه و تجربه کردن آموزش‌های از راه دور در سال‌های اخیر، اختصاص یارانه‌ها و اعتبارات دولتی به بخش کشاورزی و تنوع اقلیمی با وزن نهایی ۰/۰۳، دارای کمترین اهمیت هستند. عامل به خطر افتادن معیشت بهره‌برداران در صورت بروز خشکسالی در بین عوامل مورد بررسی تهدیدها با وزن ۰/۲۲ دارای بیشترین اثربخشی است. همچنین، عوامل آبیاری اراضی در برخی از مناطق با آب‌های آلوده و تخریب تدریجی خاک زراعی و افزایش جمعیت و در نتیجه، افزایش تقاضا برای آب با وزن ۰/۰۲ دارای کمترین اثربخشی در بین تهدیدات سازگاری با خشکسالی در استان لرستان شناخته شدند.

است. فقدان برنامه‌ریزی و سازماندهی مناسب برای پیش و ارزیابی خشکسالی با وزن ۰/۳۳ دارای اثربخشی بسیار بالایی در بین عوامل ضعف سازگاری با خشکسالی در استان دارد، این در حالی است که فقدان یا ضعف تشکلهای محلی آب بران با وزن ۰/۰۱ دارای اثربخشی بسیار پایین در عوامل ضعف سازگاری با خشکسالی است. در بین فرصت‌ها، عامل پیشرفت‌های فناوری در حوزه کشاورزی دقیق با وزن ۰/۱، دارای اثربخشی بسیار بالا و عوامل حساس شدن افکار عمومی نسبت به خشکسالی در مقایسه با دهه‌های گذشته، افزایش دسترسی آسان بهره‌برداران به وسایل ارتباطی و توسعه شبکه‌های

جدول ۶- ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (نقاط قوت و ضعف) پیش‌روی مدیریت خشکسالی استان لرستان

Table 6. Evaluation matrix of internal factors (strengths and weaknesses) of drought management progress in Lorestan Province

Number	List of factors	Score	Weight	Coefficient of importance	Final score
Strengths	1 The presence of educated people in the field of agriculture and natural resources	4	0.02	2	0.03
	2 The existence of faculties and educational centers for agriculture and natural resources	9.3	0.04	2	0.08
	3 The existence of an agricultural and natural resources research center	15	0.06	2	0.13
	4 The existence of an agricultural engineering system organization	8.1	0.03	2	0.07
	5 Existence of companies and organizations with resource monitoring units (meteorology and regional water)	14.3	0.06	4	0.25
	6 The existence of agricultural service centers up to the village level with educated personnel	13.7	0.06	1	0.06
	7 The beginning of the work of knowledge-based companies with the field of activity in the field of agriculture	4.3	0.02	1	0.02
Weaknesses	1 Lack or inappropriateness of available data and information to monitor and evaluate the effects of drought	15.3	0.07	3	0.2
	2 Lack of proper planning and organization for drought monitoring and assessment	19	0.08	4	0.33
	3 Lack of transparency of water allocation plans and criteria for determining water rights	9.4	0.04	2	0.08
	4 Lack of a standard procedure for payment of damages based on assessment of drought effects	8.4	0.04	1	0.04
	5 The low skill level of agricultural operators in relation to new agricultural technologies	12.7	0.05	3	0.16
	6 lack of equipment or lack of modern equipment in the resource monitoring system (water, soil and plants)	6.1	0.03	2	0.05
	7 Absence or lack of equipment required for the production chain (planting, planting and harvesting) by the operators	4.8	0.02	2	0.04
	8 Lack or lack of equipment needed for water management in the farm	13.3	0.06	1	0.06
	9 Not having a specific cultivation pattern for specific areas	13.7	0.06	2	0.12
	10 Non-institutionalization of drought management among stakeholders and their distrust and lack of motivation	13.7	0.06	3	0.18
	11 Lack of the necessary plan and mechanism for water recycling and wastewater recirculation	4.2	0.02	2	0.04
	12 Ignoring the effects of drought on natural resources and the environment	15	0.06	1	0.06
	13 Low water efficiency and productivity	16	0.07	2	0.14
	14 Absence or weakness of local water bodies	3.4	0.01	1	0.01
	15 Improper distribution of agricultural water supply resources relative to the location of land	9.7	0.04	2	0.08
	Sum	233.4	1		2.22

بخش مواد و روش‌ها نتیجه می‌شود. ناحیه ST به معنی توجه به تهدیدهای پیش رو و تبدیل تهدیدها به فرصت

ارائه راهبردهای سازگاری با خشکسالی در استان لرستان: در تحلیل SWOT، راهبردهای توضیح داده در

در جهت راهبرد تهاجمی (SO)، راهبرد ارتقاء بهره‌وری مصرف آب در بخش کشاورزی پیشنهاد می‌شود. وجود شرکت‌ها و سازمان‌های دارای واحد پایش منابع (هواشناسی و آب منطقه‌ای) در استان می‌تواند به این امر مهم کمک کنند. در جهت راهبرد محافظه کارانه (ST)، راهبرد تعادل بخشی آبخوان‌ها با اولویت آبخوان‌های با بیلان آب منفی توصیه می‌شود که بتواند با تکیه بر سازمان هواشناسی و شرکت آب منطقه‌ای در استان، معیشت پایدار بهره‌برداران را تضمین کند.

ها است. ناحیه WT، راهبرد عقب‌نشینی یا کاهش است که براساس آن باید از سطح فعالیت‌های تضعیف‌کننده کاسته شود. ناحیه SO، بر محور توسعه است که براساس آن، باید به نقاط قوت و فرصت‌ها بیش از پیش توجه شود. در نهایت، ناحیه WO، بیانگر این مطلب است که با توجه به نقاط ضعف ارائه شده و فرصت‌های موجود باید فعالیت‌ها را از نقاط ضعف در جهت فرصت‌ها سوق دهد (Shabanali Fami et al., 2020). با توجه به تحلیل SWOT، به‌منظور حرکت

جدول ۷- ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (فرصت‌ها و تهدیدها) پیش‌روی مدیریت خشکسالی استان لرستان

Table 7. Evaluation matrix of external factors (opportunities and threats) progress of drought management in Lorestan Province

Number	List of factors	Score	Weight	Coefficient of importance	Final score
Opportunities	1 Existence of upstream laws to implement drought management	7.7	0.022	4	0.09
	2 The presence of potential water sources in the province (surface runoff, springs, surface and aquifers)	16.3	0.047	2	0.09
	3 Sensitization of public opinion towards drought compared to previous decades	9	0.026	1	0.03
	4 Technological advances in the field of precision agriculture	8.3	0.026	4	0.1
	5 Increasing users' easy access to communication tools and developing social networks	10.1	0.029	1	0.03
	6 Developing and experiencing distance education in recent years	8.7	0.025	1	0.03
	7 Allocation of subsidies and government credits to the agricultural sector	9.3	0.027	1	0.03
	8 Insurance of agricultural products	12.7	0.037	1	0.04
	9 Climate diversity	11.7	0.034	1	0.03
	10 The possibility of growing various agricultural and horticultural crops in the province	14	0.041	2	0.08
Threats	1 Shrinking of agricultural land.	13.7	0.04	4	0.16
	2 The existence and increase of other risks in the agricultural sector.	12	0.035	3	0.1
	3 Pollution of water and soil resources (as production bases).	7.5	0.022	2	0.04
	4 Indiscriminate consumption of strategic waters in some areas of the province.	15.7	0.045	2	0.09
	5 Unauthorized exploitation of water resources due to the weakness of the water governance system.	17.3	0.05	1	0.05
	6 Irrigation of lands in some areas with polluted water and gradual destruction of the soil of agricultural lands.	6.2	0.018	1	0.02
	7 The increasing arrival of tenant operators outside the province in some areas.	5.9	0.017	2	0.03
	8 The remoteness and remoteness of some areas and villages in hard-to-reach areas.	6	0.017	2	0.03
	9 Inappropriateness and wear and tear of water supply and transfer equipment and structures, which leads to water wastage.	11.7	0.034	2	0.07
	10 Inter-water transfer outside the province.	13.7	0.04	2	0.08
11 Cultivation of water-bearing crops regardless of the occurrence of drought in critical areas.	15.7	0.045	2	0.09	
12 Subsidence of the plain in some areas due to excessive consumption of aquifer water.	10.8	0.031	2	0.06	
13 Product waste and waste during harvest and supply.	10.7	0.031	1	0.03	
14 Conflict over water rights from shared water sources with neighboring provinces and national projects.	7.2	0.021	2	0.04	
15 Lack of effective investment in the field of supply, maintenance and agricultural water transfer systems.	10.3	0.03	3	0.09	
16 Weakness in harvesting rainwater and leaving most of the surface runoff in the form of floods and sediments from the province.	13.3	0.039	2	0.08	
17 The increase in population and as a result the demand for water	8	0.023	1	0.02	
18 Incoordination of national water programs with provincial needs	13.7	0.04	1	0.04	
19 Endangering the livelihood of users in the event of a drought	19.3	0.056	4	0.22	
20 Reduction of agricultural production in case of drought	18.7	0.054	3	0.16	
	Sum	344.5	1		2.06

پرداختن به راه‌حل‌های مناسب به منظور سازگاری با پدیده خشکسالی در پژوهش‌های (and Savari, 2022) و Shokati Amghani, (2003) و Dessai et al., (2003) و Shaabanali Fami et al., (2020) مورد تأکید قرار گرفته است.

پس از امتیازبندی به روش دلفی مشخص شد که وجود دانشکده و مراکز آموزش کشاورزی و منابع طبیعی در استان لرستان به عنوان با اهمیت‌ترین نقطه قوت شناخته شد. ولی با وجود این نقطه قوت در استان، متأسفانه فقدان یا نامناسب بودن داده‌ها و اطلاعات موجود به منظور پایش و ارزیابی اثرات خشکسالی، ضعف اصلی شناخته شده است. به این معنی است که ضعف مدیریت باعث شده است که از این نقطه قوت در جهت کاهش تهدیدات خشکسالی و افزایش سازگاری با این پدیده استفاده نشود. تقویت مراکز تحقیقاتی فعال در زمینه تغییر اقلیم و خشکسالی توصیه می‌شود که با نتایج (Amirshenava and Osanloo, 2022) مطابقت دارد. فقدان یا نامناسب بودن داده‌ها و اطلاعات موجود، این امکان را که بتوان میزان و شدت اثر خشکسالی را با دقت تعیین کرد، تحت تأثیر قرار خواهد داد. از دیگر نقاط ضعف با اهمیت از نظر خبرگان، نهادینه نشدن مدیریت خشکسالی نزد ذی‌نفعان و بی‌اعتمادی و بی‌انگیزه بودن آن‌ها است. با توجه به نتایج، ارتقا توانمندی اقتصادی کشاورزان از طریق ایجاد فرصت‌های اشتغال و درآمدزایی در بخش‌های مکمل غیرزراعی به ارتقا تاب‌آوری آن‌ها در مقابل خشکسالی کمک می‌کند. در مشارکت مردم، یکی از عوامل بسیار مهم و تأثیرگذار، انگیزه‌های اقتصادی از قبیل سیاست‌های حمایتی مالی دولت است. Blomley (2006)، Wani et al., (2003) و Ruiz-Malle'n et al., (2015) در پژوهش‌های خود، مشارکت مردمی را عاملی مهم در مدیریت منابع طبیعی و محیط زیست معرفی کردند. عامل پایین بودن راندمان و بهره‌وری آب، از مهمترین نقاط ضعف در نیل به سازگاری خشکسالی تشخیص داده شده است. به این منظور، راهبرد تهاجمی (SO) با عنوان راهبرد ارتقاء بهره‌وری مصرف آب در بخش کشاورزی پیشنهاد می‌شود. باید پذیرفت که در

راهبرد ایجاد ساز و کارهای لازم، به منظور انجام مدیریت ریسک خشکسالی در استان در جهت نیل به راهبرد محافظه‌کارانه (ST) توصیه می‌شود. پیشرفت‌های فناوری در حوزه کشاورزی دقیق می‌تواند به مدیریت ریسک خشکسالی کمک کند و همچنین، ضعف در برنامه‌ریزی و سازماندهی مناسب برای پایش و ارزیابی خشکسالی را کاهش دهد. راهبرد جبران خسارت آسیبدیدگان از وقوع خشکسالی می‌تواند به عنوان یک راهبرد تدافعی (WT) مد نظر قرار گیرد. این راهبرد در کوتاه مدت می‌تواند به عنوان یک مسکن عمل کند و تا حدودی به معیشت بهره‌برداران کمک کند. اگرچه فقدان برنامه‌ریزی و سازماندهی مناسب برای پایش و ارزیابی خشکسالی اثربخشی این راهبرد را در طولانی مدت تحت تأثیر قرار خواهد داد.

به منظور اجرایی کردن کل فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت خشکسالی، نیازمند سازماندهی و تعیین ساز و کارهای لازم برای اجرای برنامه و تعیین وظایف در چارچوب برنامه مربوطه است. تجزیه و تحلیل راهبردهای موجود مدیریت خشکسالی در استان لرستان نشان دهنده ضعف سامانه مدیریت فعلی خشکسالی است. فقدان پایش و پیش‌آگاهی خشکسالی، عدم تلفیق مناسب روش‌های ریسک خشکسالی و ارزیابی خسارت، فقدان تهیه نقشه آسیب‌پذیری خشکسالی و علاوه بر آن، فقدان هماهنگی نهادینه فعالیت‌های خشکسالی مثال‌هایی از این قبیل هستند. به منظور، کارآیی مدیریت عملیاتی، بایستی فعالیت‌های مقابله با خشکسالی بیشتر مورد تأکید قرار گیرند و در بین دستگاه‌های مربوطه در سطوح شهرستانی، استانی و ملی، هماهنگی ایجاد شود. با توجه به لزوم برنامه‌ریزی بر اساس شرایط موجود منطقه و انتخاب راهبردهایی که در آن فرصت‌ها و قوت‌ها در کنار یکدیگر برای نیل به سازگاری با خشکسالی استان لرستان مدنظر قرار گیرد، پژوهش حاضر با هدف شناخت و اولویت‌بندی عوامل موثر بر سازگاری بر خشکسالی مورد بررسی و اتخاذ راهبرد مدیریتی صحیح و منطبق با شرایط موجود با استفاده از روش دلفی و تحلیل SWOT در استان لرستان انجام شد. لزوم

لازم است که برای آن‌ها سازوکار لازم در نظر گرفته شود. با توجه به نتایج تهدیدهای پیش‌رو، عامل به خطر افتادن معیشت بهره‌برداران در صورت بروز خشکسالی بالاترین اهمیت را به خود اختصاص داده است. با توجه به این نتایج، در جهت راهبرد محافظه‌کارانه (ST)، راهبرد تعادل بخشی آبخوان‌ها با اولویت آبخوان‌های با بیلان آب منفی پیشنهاد شد.

حمایت دولت از طرح‌های استحصال آب در سطح شهرها و روستاها و نظارت بر مدیریت بهتر آب در شهرها فرصت‌های مناسبی را برای بهبود توان کشاورزان به منظور مقابله با آثار منفی خشکسالی فراهم می‌کند. بدین منظور، نقش سازمان جهاد کشاورزی لرستان به‌منظور استقرارپذیری راهبردهای سازگاری با خشکسالی مهم است. البته این نکته نیز باید ذکر شود که بیشتر از راهبردها و برنامه‌های عملیاتی ارائه شده در این پژوهش، در سطح محلی کاربرد دارند اما بخشی از آن‌ها تحت تاثیر برنامه‌ها و سیاست‌های ملی هستند. لذا، به‌منظور هماهنگی راهبردها با سطوح منطقه‌ای و ملی لازم است که پژوهشی در این رابطه صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش، در قالب طرح پژوهشی، با همکاری و هزینه پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، با شماره مصوب ۹۸۰۲۳۸-۹۸۰۰۶-۹۸۰۱-۹۸۰۲۱-۲۹-۵۹-۱۲۴۸، انجام شده است. مولفین بر خود لازم می‌دانند، تا از همکاری این مراکز در کلیه مراحل اجرای طرح، صمیمانه سپاسگزاری نمایند.

تعارض منافع

در این مقاله تضاد منافی وجود ندارد و این مساله مورد تایید همه نویسندگان است.

عرض جغرافیایی ایران، خشکسالی اجتناب‌ناپذیر است و باید کشاورزان الگوهای بهره‌برداری کشاورزی خود را با آن سازگار و پایدار کنند.

نتیجه‌گیری

فرصت‌های زیادی به‌منظور سازگاری با خشکسالی در استان لرستان به‌وسیله خبرگان شناسایی و پیشنهاد شده است. با امتیازبندی و تعیین درجه اهمیت این فرصت‌ها مشخص شد که پیشرفت‌های فناوری در حوزه کشاورزی دقیق به‌عنوان مهمترین فرصت شناخته شد. با استفاده از فناوری‌های روز می‌توان کارایی محصولات کشاورزی و همچنین، راندمان و بهره‌وری آب را بالا برد. ترکیب این دو عامل مهم می‌تواند در جهت نیل به راهبرد محافظه‌کارانه (ST) به مدیران و تصمیم‌گیران استانی کمک کند. استفاده از فناوری در حوزه کشاورزی می‌تواند منجر به مدیریت مناسب خشکسالی شود. راهبرد جبران خسارت آسیب‌دیدگان از وقوع خشکسالی می‌تواند به‌عنوان یک راهبرد تدافعی (WT) مدنظر قرار گیرد که با نتایج پژوهش Shaabanali Fami et al., (2020) هم‌راستا است.

مدیریت ریسک خشکسالی نیازمند طیف وسیعی از داده‌ها و اطلاعات در ارتباط با خطر، میزان در معرض خطر بودن و آسیب‌پذیری نسبت به خطر خشکسالی است و این در حالی است که ساختار فعلی نظام اطلاعاتی موجود بخش کوچکی از داده‌های مورد نیاز را پوشش می‌دهد. تنها داده‌هایی که به صورت جاری و سالانه مورد پایش قرار می‌گیرند، داده‌های هواشناسی و هیدرولوژی هستند که به‌وسیله دو نهاد "سازمان هواشناسی" و "شرکت آب منطقه‌ای" تهیه می‌شوند. از داده‌های حاصل از پایش این دو نهاد فقط می‌توان نمایانه‌ها و نمایه‌های خطر خشکسالی هواشناسی و هیدرولوژی را تهیه نمود. لذا، لایه‌های خطر خشکسالی کشاورزی و آسیب‌پذیری اقتصادی و اجتماعی، فاقد ساختار و سازمان پایش بوده و

منابع مورد استفاده

Amirshenava, S., Osanloo, M., 2022. Strategic planning of post-mining land uses: a semi-quantitative approach based on the SWOT analysis and IE matrix. Resour. Policy 76, 102585.

- Blomley, T., 2006. Mainstreaming participatory forestry within the local government reform process in Tanzania. International Institute for Environmental and Development, Gatekeeper Series.
- Chamanpira, R., Karimi Sangchini, E., Norouzi, A., 2021. Temporal and spatial analysis of dust occurrence in Lorestan Province. *Environ. Sci. Technol.* 23(6), 57-70 (in Persian).
- Dessai, S., Adger, W.N., Hulme, M., Köhler, J., Turnpenny, J., Warren, R., 2003. Defining and experiencing dangerous climate change. Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Norwich.
- Folger, P., Cody, B.A., Carter, N.T., 2012. Drought in the United States: causes and issues for congress. U.S. Congressional Research Service, RL34580.
- Ghadirian, O., Hemami, M., Soffianian, A., Purmanafi, S., Malekian, M., 2018. The zoning of Lorestan Province forests decline risk using logistic regression model. *J. Anim. Environ.* 10(3), 495-502 (in Persian).
- Hayes, M., Svoboda, M., Wall, N., Widhalm, M., 2011. The lincoln declaration on drought indices: universal meteorological drought index recommended. *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 92(4), 485-488.
- Jones, R., 2001. An environmental risk assessment/management framework for climate change impact assessments. *Nat. Hazards* 23, 197-230.
- Karimi Sangchini, E., Islam, I., Farajollahi, A., Arami, S.A., Jafari, M. 2017. Development and prioritization of socio-economic strategies to elevate public participation in natural resource management using TOPSIS approach; case study: Chaharmahal and Bakhtiari Province (Iran). *J. Appl. SCI. Environ. Manag.* 21 (3), 476-485.
- Karimi Sangchini, E., Ownegh, M., Sadoddin, A., Zarghami, M., Vayskarami, I., 2021. Developing a model for the integrated management of water and soil resources in the Hableh-rud River Basin using the system dynamics approach. *J. Watershed Manag. Res.* 12(23), 119-129 (in Persian).
- Karimi Sangchini, E., Ownegh, M., Sadoddin, A., Tahmasebipour, N., Rezaee, H., 2018. An investigation on affecting factors on community participation and predicting the community acceptance of the vegetation-based management scenarios for the Hableh-rud River Basin. *J. Watershed Eng. Manag.* 10(3), 280-293 (in Persian).
- Lackstrom, K., 2015. Institutional adaptation and drought management in the Carolinas. PhD Thesis, University of South Carolina, Columbia.
- Policastro, M.L., 2001. Introduction to strategic planning. London, Routledge.
- Pozzi, W., Sheffield, J., Stefanski, R., Cripe, D., Pulwarty, R., Vogt, J.V., Van Dijk, A.I., 2013. Toward global drought early warning capability: expanding international cooperation for the development of a framework for monitoring and forecasting. *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 94(6), 776-785.
- Rahman, M.H., Alam, K., 2016. Forest dependent indigenous communities' perception and adaptation to climate change through local knowledge in the protected area-a Bangladesh case study. *Climate* 4(1), 1-25.
- Ruiz-Malle'n, I., Corbera, E., Calvo-Boyero, D., Reyes-García, V., 2015. Participatory scenarios to explore local adaptation to global change in biosphere reserves: experiences from Bolivia and Mexico. *Environ. Sci. Policy.* 54, 398-408.
- Savari, M., Shokati Amghani, M., 2022. SWOT-FAHP-TOWS analysis for adaptation strategies development among small-scale farmers in drought conditions. *Int. J. Disaster Risk Reduct.* 67, 102695.
- Shabanali Fami, H., Savari, M., Motaghd, M., Mohammadzadeh Nasrabadi, M., Afshari, S., Baghaee, M., 2020. Formulating and analysis of adaptation strategies of farmers to drought conditions in Isfahan Province using TOWS matrix. *Spat. Plan. (Modares Human Sciences)* 24(1), 21-47 (in Persian).
- Sharifiyan Bahraman, A., Hossein, B., Abedi Sarvestani, A., Haji Mollahoseini, A., 2018. Analyzing the strengths, weaknesses, opportunities and threats of rangeland exploitation, case study: Agh Ghala rangelands, Gorgan. *Rangel. J.* 12(1), 1-13 (in Persian).
- Wani, S.P., Singh, H.P., Sreedevi, T.K., Pathak, P., Rego, T.J., Shiferaw, B., Iyer, S.R., 2003. Farmer-participatory integrated watershed management: Adarsha Watershed, Kothapally India, an innovative and upscalable approach. *SAT eJournal, ICRISAT* 2(1), 1-26.
- Wilhite, D.A., 2000. Drought as a natural hazard: concepts and definitions, chapter 1. In: Wilhite DA (ed) *Drought: a global assessment, natural hazards and disasters series*. Routledge Publishers, UK.
- World Bank., 2008. World development report 2008: agriculture for development. The World Bank, Washington, DC.
- Xenarios, S., Nemes, A., Sarker, G.W., Sekhar, N.U., 2016. Assessing vulnerability to climate change: are communities in flood-prone areas in Bangladesh more vulnerable than those in drought-prone areas? *Water Resour. Rural. Dev.* 7(2), 1-19.