Archive of SID.ir

Research Paper

Feasibility of Implementing Water Cooperatives in Drought-Prone Conditions with an Entrepreneurial Approach in Sistan Region, Iran

Ali Sardar Shahraki[*1], **Mohim Tash**[2], **Morteza Yaqubi**[3]

[1] Associate Professor of Agricultural Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran
[2] Assistant Professor of Entrepreneurship Management, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran
[3] Assistant Professor of Agricultural Economics, University of Torbat Heydarieh, Torbat Heydarieh, Iran

10.22125/IWE.2023.380398.1698

Received:
February 8, 2023
Accepted:
May 6, 2023
Available online:
December 30, 2023

Keywords:
Cooperative, Cooperative Irrigation, Drought, Sistan, Entrepreneurial Approach

Abstract

Over the past two decades, the Sistan region of Iran has faced adverse drought conditions. The fluctuating streamflow of the Hirmand River in this region, combined with unsustainable water resource management practices, have led to an exacerbation of water insecurity. One of the solutions that can help to alleviate the critical water situation is establishing water cooperatives. This research aims to assess the viability of establishing water cooperatives in the drought-stricken Sistan region based on an entrepreneurial approach. To this end, the model of similarity to the ideal option has been used in a fuzzy logic framework. To collect data, experts, professionals and farmers were surveyed using interviews and questionnaires. The sub-indices under three indicators of economic, social, and attitudinal factors were divided into twelve items. The three systems under examination - the traditional system, production cooperative system, and rural cooperative system - were then prioritized and ranked. the research results showed that the production cooperative system received a weight of 0.56 and was classified as being in the rejection rank. The rural cooperative system holds the second highest weightage of 0.40, while the traditional system ranks last with a weightage of 0.29. According to the findings, the water cooperative system emerges as a crucial area deserving special attention, particularly in the context of production and rural systems.

1. Introduction

Water is indeed a precious natural resource and often regarded as a critical national asset in every country. Water is not only crucial for human survival but also serves as a scarce foundational input in production. The role and significance of water resources in economic, social, and cultural infrastructures are highly influential and decisive. With changing weather conditions and the increasing occurrence of drought, the importance of water resources has become more evident than ever before. The world is confronted with pressing and escalating issues concerning water, as well as the mounting challenge of meeting its expanding demand. In the contemporary paradigm, water is viewed as a valuable economic and social commodity. Designating the year 2003 as the International Year of Freshwater signifies the

* **Corresponding Author:** Ali Sardar Shahraki
Address: University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran
Email: a.s.shahraki@eco.usb.ac.ir
Tel: 054-33427594

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

significance of this matter in human existence and underscores the imperative of raising awareness about it, as well as promoting its optimal and sustainable utilization. On the other hand, as the demand for water resources rises and surface water diminishes in numerous regions worldwide due to drought, water becomes a prominent catalyst for potential conflicts, further intensifying disputes over its allocation.

the long-term trend of river flow changes in the Sistan region of Iran, particularly the Hirmand River, provide evidence of significant fluctuations in water supply resources over different years. Hence, an examination of the status of resources and utilization in the Hirmand region is imperative in meeting present and future exigencies. The research aims to identify the most suitable cooperative system, among production cooperatives, rural cooperatives, and traditional systems, in establishing water cooperatives with an entrepreneurial approach in the Sistan region.

2. Materials and Methods

In order to assess the potential for implementing and operating water cooperatives in water-scarce conditions, we use a FTOPSIS framework, to prioritize systems of traditional, production cooperative, and rural cooperative in Sistan region based on three social, economic and attitudinal indices. The social Index captures four components: attitude towards collective participation and interactions, previous experience with participatory water management, individual characteristics of water users, and willingness to accept collective activities. These components measure individuals' willingness, experiences, characteristics, and acceptance of collective activities and participatory approaches. The Economic captures five components: Reduction in irrigation costs, reduction in performance fluctuations, proportion of managed land by the farmer, financial capacity of the farmer and understanding of the water allocation system. The Attitudinal Index includes three components: Attitudes of the reference group, attitude towards the water crisis, and institutional performance**.**

3. Results

The research findings shed light on the reasons behind the lack of successful outcomes in establishing water cooperation in the Sistan region. One key factor contributing to this failure is the insufficient attention given by government institutions to the attitudes, interests, and needs of the local population. This lack of consideration has resulted in a disconnect between the goals and requirements of water-related organizations and the perspectives of the local community. To effectively establish a cooperative system in irrigation management, it is crucial for the authorities to address this issue. Trustees and decision-makers must carefully take into account the local perspectives and ensure that they are aligned with the goals and requirements of water-related organizations in the Sistan region. By doing so, they can foster understanding and consensus among stakeholders regarding the importance and necessity of establishing water cooperatives. By incorporating the local community's viewpoints and harmonizing them with the objectives of water-related organizations, a more inclusive and participatory approach can be achieved. This will not only enhance the effectiveness of water cooperation efforts but also ensure that the needs and interests of the local population are adequately addressed. Ultimately, this can lead to a more sustainable and successful establishment of water cooperatives in the Sistan region.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

4. Discussion and Conclusion

The findings have broader implications and can be applied in other provinces and similar situations. However, it is important to recognize that different regions have their own subcultures and socio-economic conditions, which may vary significantly. That is, advocating for a single cooperative model, such as production cooperatives, may not yield the desired outcomes in all areas within the province. In order to achieve optimal irrigation practices throughout the province, it is crucial to take into account the economic, social, and cultural variations across different regions. Future research should focus on exploring alternative approaches rather than prescribing a singular cooperative system. It is recommended to conduct separate investigations and analyses to determine the most suitable model of cooperative irrigation system for each specific region, considering the unique characteristics and needs of that particular area. By conducting region-specific investigations, policymakers and stakeholders can develop a more nuanced understanding of the local context and tailor their approaches accordingly. This will increase the chances of success in establishing water cooperatives and facilitate the adoption of effective irrigation practices. Ultimately, by considering the diverse conditions and perspectives across different regions, a more sustainable and tailored approach to cooperative irrigation systems can be achieved in the Sistan region.

5. Six important references

1) AliAhmadi, N., Moradi, E., Hosseni, S.A., Sardar Shahraki, A. (2021), forecasting the best time series model of climatic parameters in Hirmand catchment, Journal of Climate Research, 1400(47): 83-100.
2) Ghafarimoghadam, Z., Moradi, E., Hashemi Tabar, M., Sardar Shahraki, A., 2021, An Analysis of the Water Crisis under Different Scenarios in the Agriculture Sector of Sistan Region: the Approach of Future Studies, Journal of Water Research in Agriculture, 35(2): 201-216.
3) Ghaffari Moghadam, Z., HashemiTabar, M., Sardar Shahraki, A. 2022, Economic Model for Optimal Allocation of Water Resources with an Emphasis on Risk and Consistency Index in the Sistan Region: The Application of Interval Two-Stage Stochastic Programming Method, Environmental Energy and Economic Research, 6(3): 1-13.
4) Khairi, M., Safdari, M., Sardar Shahraki, A. (2022). An Integrated Investigation into the Socioeconomic Factors Threatening Crop Marketing: A Comparative Study on Faryab Province of Afghanistan and the Sistan Region of Iran, Environmental Energy and Economic Research, 6(2): 1-20.
5) Sardar Shahraki, A., J Shahraki, SA Hashemi Monfared SA, 2016, Ranking and Level of Development According to the Agricultural Indices, Case Study: Sistan Region, International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD), 6(1): 93-100.
6) Sardar Shahraki, A., J Shahraki, SA Hashemi Monfared SA, 2018, An integrated Fuzzy multi-criteria decision-making method combined with the WEAP model for prioritizing agricultural development, case study: Hirmand Catchment, ECOPERSIA, 6(4): 205-214.

Conflict of Interest

The authors declare no conflicts of interest regarding the publication of this research paper.

Acknowledgments

The authors express their sincere gratitude to the reviewers for their valuable feedback and constructive comments, which enhanced the quality of this research paper. Additionally, the authors would like to acknowledge the support provided by their academic institutions, which facilitated the completion of this research.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

نشریه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب ایران
سال چهاردهم. شماره پنجاه و چهار . زمستان ۱۴۰۲

امکان‌سنجی استقرار تعاونی‌های آب‌بران در شرایط خشکسالی با رویکرد کارآفرینانه در منطقه سیستان

علی سردارشهرکی*[۱]، مهیم تاش[۲]، مرتضی یعقوبی[۳]

تاریخ ارسال:۱۴۰۱/۱۱/۱۹
تاریخ پذیرش:۱۴۰۲/۰۲/۱۶

مقاله پژوهشی

چکیده

در دو دهه اخیر منطقه سیستان از شرایط خشکسالی رنج می‌برد. نوسانات رودخانه هیرمند و مدیریت ناصحیح منابع آب در این منطقه سبب تشدید بحران آبی گردیده است. در این شرایط، یکی از راه حل‌هایی که می‌تواند به برون رفت از شرایط بحرانی آبی کمک نماید، تعاونی آب‌بران و آبیاری مشارکتی است. از این‌رو در این پژوهش امکان‌سنجی استقرار تعاونی‌های آب‌بران در شرایط خشکسالی در منطقه سیستان با رویکرد کارآفرینانه مورد توجه قرار گرفت. برای تحقق هدف مذکور از مدل شباهت به گزینه ایده‌آل تخت منطق فازی استفاده گردیده است. برای جمع‌آوری اطلاعات لازم، از طریق مصاحبه و تکمیل پرسشنامه از کارشناسان، خبرگان و کشاورزان استفاده گردید. در این پژوهش بر اساس سه شاخص اقتصادی، اجتماعی و نگرشی، زیر شاخص‌ها به دوازده مورد تقسیم‌بندی شد و نهایتاً سه گزینه مورد بررسی، نظام سنتی، نظام تعاونی تولید، نظام تعاونی روستایی اولویت‌بندی و رتبه‌بندی شدند. نتایج پژوهش نشان داد که نظام تعاونی تولید با وزن ۰/۵۶ در رتبه نخست قرار گرفت. در جایگاه دوم نظام تعاونی روستایی با وزن ۰/۴۰ و نظام سنتی با وزن ۰/۲۹ در جایگاه آخر قرار گرفته است. با توجه به نتایج بدست آمده، باید نظام تعاونی آب‌بران در قالب نظام های تولید و روستایی مورد توجه ویژه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: تعاونی، آبیاری مشارکتی، خشکسالی، سیستان، رویکرد کارآفرینانه

۱ نویسنده مسئول: دانشیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران؛ ایمیل: a.s.shahraki@eco.usb.ac.ir
۲ استادیار گروه کارآفرینی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران؛ ایمیل: mohimtash@entp.usb.ac.ir
۳ استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربت‌حیدریه، تربت‌حیدریه، ایران؛ ایمیل: yaqubi@torbath.ac.ir

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

مقدمه

آب از ارزشمندترین منابع طبیعی و جزو سرمایه‌های ملی هر کشور محسوب می‌شود. علاوه بر این‌که آب یک کالای حیاتی برای بقای بشر است، به‌عنوان یک نهاده اساسی کمیاب برای تولید نیز به شمار می‌رود (Khairi et al., 2022). نقش و جایگاه منابع آبی در زیر ساخت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بسیار تاثیرگذار و سرنوشت‌ساز بوده و امروزه با توجه به تغییر شرایط آب و هوایی و پدیده خشکسالی بیش از هر زمانی اهمیت خود را نمایان ساخته است (Ghaffari Moghadam et al., 2022; Safari et al, 2014).

جهان با معضلات شدید و فزاینده‌ای در زمینه آب و تأمین تقاضای رو به رشد آن مواجه است. در نگرش نوین، آب کالایی اقتصادی- اجتماعی محسوب می‌شود. نام‌گذاری سال ۲۰۰۳ میلادی به نام سال جهانی آب‌های شیرین، بیان‌گر اهمیت این موضوع در حیات بشر و ضرورت اطلاع‌رسانی درباره آن و استفاده بهینه و پایدار از این منبع ذی‌قیمت است (Aliahmadi et al., 2021). از طرفی، با افزایش تقاضا برای منابع آب و کم شدن آب سطحی بر اثر خشکسالی در بسیاری از مناطق جهان، آب به عنوان عاملی برجسته در احتمال وقوع منازعه بوده و درگیری بر سر آن تشدید می‌شود (Sardar Shahraki et al., 2016).

افزون بر ثابت بودن نسبی منابع آب در جهان، بحران آب را می‌توان ناشی از رشد فزاینده جمعیت، توزیع نامتوازن منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی، افزایش آلودگی منابع آبی، صنعتی شدن جوامع، نارسایی در قوانین بین‌المللی در برداشت از منابع آبی مشترک بین کشورها، تغییر الگوی مصرف، چالش تغییر اقلیم و نبود سازکار صحیح تخصیص بهینه منابع آب دانست (Sardar Shahraki et al., 2018). این منبع مرزهای سیاسی را نمی‌شناسد، از نظر زمانی و مکانی متغیر بوده و تقاضای مصرف آن رو به افزایش و همراه با منازعات مختلف است و قوانین بین‌المللی مربوط به آن پیچیدگی‌های زیادی دارد (Kiani Ghalehsard et al., 2021). علاوه بر این، منابع آب مشترک که توسط دو یا چند آب‌بر تقسیم شده و به مصرف می‌رسند، باعث تشدید پیچیدگی در مدیریت و برنامه‌ریزی تخصیص بهینه منابع آب و ایجاد مشکلات و اختلافات بسیاری شده است (Bouwer, 2000). وجود مصرف‌کنندگان متعدد با مطلوبیت‌ها و اولویت‌های مختلف در مسائل مربوط به مدیریت و برنامه‌ریزی منابع آب، اختلاف‌نظرها و تنش‌های قابل توجهی را در خصوص منابع آبی حوزه ایجاد می‌کند، که دغدغه‌های بسیاری برای مدیران و برنامه‌ریزان به همراه داشته است (Madani & Lund, 2010).

لذا در یک سیستم منابع آب، وقتی تمامی تصمیم‌ها یک حدس درباره آینده است، وقتی پیچیدگی بر روی پیچیدگی ساخته می‌شود و تصمیم‌گیران بایستی به طور عمده بر روی درک و قضاوت خود اتکا کنند (Burstein & Holsapple, 2008)، مدیریت منابع آب به عنوان اصلی‌ترین راه‌کار ممکن برای رفع معضلات ناشی از کاهش کمیّت و افت کیفیت آب مطرح است و می‌تواند موقعیت پیچیده تصمیم‌گیری را همراه با کاوش در زمینه‌های گوناگون، توضیح عامل‌های انسانی و آماده‌سازی روند تصمیم‌گیری و به علاوه مکانیزم‌های مؤثر در شرایط پیچیده را به بحث بگذارد (Moslemi et al., 2021).

در این میان، یکی از مهم‌ترین حوزه‌های آبریز ایران، حوزه آبریز فرامرزی هیرمند، مشترک بین ایران و افغانستان است که نقش بسیار مهم و بسزایی در حیات منطقه سیستان دارد. زندگی در این منطقه شدیداً وابسته به رودخانه هیرمند است. در دشت سیستان به دلیل بارندگی بسیار کم، دارای آب و هوای خشک و فراخشک (متوسط ۵۰ میلیمتر در سال، حدود یک پنجم میانگین بارندگی کشوری) و تبخیر بسیار بالا (۴ الی ۵ هزار میلیمتر، حدود ۲/۵ برابر میانگین کشوری از یک طرف و از طرفی وابستگی کامل آن به رودخانه مرزی هیرمند و اقدامات یک‌طرفه کشور افغانستان در مهار آب این رودخانه، سبب بروز بحران شدید آبی و تأثیرات منفی در اقتصاد، کشاورزی، اشتغال و محیط‌زیست این منطقه گردیده است. نوسان آب این رودخانه به دلیل دخالت طرف افغان و همچنین تغییرات آب و هوایی، مسئله مدیریت آب در این منطقه را با مشکلات فراوانی مواجه ساخته است. علاوه بر این وجود تالاب بین‌المللی هامون (ثبت شده در کنواسیون رامسر در سال

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

۱۳۵۱) و تأثیرپذیری آن از رودخانه هیرمند مسئله تصمیم-گیری در خصوص مدیریت آب منطقه سیستان و حل مناقشات و اختلافات بر سر این رودخانه را پیچیده‌تر کرده است (Ghaffari Moghadam et al., 2022).

با توجه به شرایط آبی منطقه سیستان سناریوهای مختلف مدیریتی منابع آب از سوی وزارت نیرو در این حوزه پیش‌بینی و در حال اجراست، که هر کدام از آنها تأثیرات خاصی بر منابع و مصارف آب خواهد گذاشت. این در حالی است که این منطقه از توزیع نامناسب زمانی و مکانی آب رنج می‌برد، و نیز با رشد جمعیت، گسترش شهرنشینی و توسعه بخش‌های کشاورزی و صنعت، مواجه است، افزایش تقاضای آب در این منطقه اتفاقی ناگزیر بوده و مدیریت منابع آب برای جلوگیری از مواجهه با بحران آب و تنش‌های احتمالی الزامی است. نتایج حاصل از بررسی روند بلندمدت تغییر دبی رودخانه هیرمند گواه آن است که تغییرات زیادی برای منابع عرضه آب در سال‌های گوناگون وجود داشته است. بنابراین نوسانات زیاد نشان‌دهندهٔ میزان پراکندگی این منابع یا به عبارتی عدم اطمینان و ریسک منابع عرضهٔ آب می‌باشد. لذا مطالعه وضعیت منابع و مصارف حوزه هیرمند بر تأمین یا عدم تأمین نیازهای حال و آینده ضروری است. در این راستا برای مدیریت منابع آب باید، برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری و عواقب ناشی از این سیاست‌ها و ارزیابی منافع آنها، با توجه به این مشخصه آماری ریسک در دوره‌ای بلندمدت مورد مطالعه قرار گیرد. از سویی افزایش تقاضای آب نسبت به منابع آبی ضرورت یک برنامه بهینه تخصیص و مدیریت آب در جهت تشکیل تعاونی‌های آب‌بران، احساس می‌شود، تا گامی مهم برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری‌های آینده و سازگاری با این شرایط با رویکرد کارآفرینانه برداشته شود.

هدف پژوهش

شناسایی مناسب‌ترین نظام مشارکتی، از بین تعاونی‌های تولید، تعاونی‌های روستایی و نظام سنتی در ایجاد تشکیل آب‌بران با رویکرد کارآفرینانه در منطقه سیستان

پیشینه تحقیق

مدل‌های بهینه‌سازی از مجموعه گسترده‌ای از مدل‌های ریاضی تشکیل شده‌اند. این مدل‌ها به مدل‌های تک هدفه (ساده) و چندهدفه تقسیم می‌شوند. الگوهای برنامه‌ریزی ریاضی قادر به بررسی اثر تصمیمات مختلف بر جریان و دسترسی به آب در کاربردهای شهری، صنعتی، کشاورزی و زیست‌محیطی می‌باشند (Wolsink, 2006). Pulido-Velazquez et al ،2008 در سال Maneta et al 2009 و Gohar and Ward در سال 2010 از الگوهای برنامه-ریزی ریاضی در مطالعات خود استفاده کرده‌اند. برنامه‌ریزی ریاضی می‌تواند برای پهنه[1] خاصی از یک بنگاه[2] یا یک مزرعه[3]، کل یک بنگاه یا مزرعه، یک دشت[4] و یا زیرحوزه و حتی یک حوزه[5] صورت گیرد (Molden et al, 2009).

روش‌های مختلف مدل‌سازی و برنامه‌ریزی ریاضی، به ویژه از چند دهه گذشته از روش‌هایی می‌باشند که به عنوان ابزار تصمیم‌گیری در مورد مسائل کشاورزی در سطح مزرعه و بخش کشاورزی معرفی شده‌اند (Hazel and Norton, 1986).

از جمله کاربردهای استفاده از روش برنامه‌ریزی ریاضی در مطالعات مختلف، شامل: تعیین ارزش اقتصادی آب (Ward and Michelsen در سال 2002)، بررسی اثرات متقابل اهداف در تخصیص آب سد پلاستیراس یونان برای تعیین مقدار آب لازم، با هدف بیشینه کردن مطلوبیت مصرف‌کنندگان (Hadjibiros et al در سال 2005)، تجزیه و تحلیل پاسخ به سیاست‌های جایگزین تحت شرایط اقلیمی و خشکسالی (Ward et al در سال 2006)، بررسی هزینه‌های فرصت استفاده از آب در بخش‌های مختلف (Pulido-Velazquez et al , 2008)، ارزیابی گزینه‌های امنیت غذایی و آب (Gurluk and Ward در سال 2009)،

1- Field
2- Firm
3- Farm
4- Plain
5- Basin

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

مطالعه سیاست‌های حفاظت و ارتقاء کارایی استفاده از آب (Brinegar and Ward در سال 2009)، مدیریت و طرح‌ریزی حوزه رودخانه (Madani and Marino در سال 2009)، تجزیه و تحلیل توسعه تجارت آب آبیاری و مدیریت منابع تجدیدپذیر با در نظرگرفتن تهدیدهای زیست‌محیطی (Leizarowitz and Tsur , 2012) می‌باشد (Ghaffari Moghadam et al., 2021).

عواملی مانند اطلاعات و دانش ناقص، پیچیدگی و عدم اطمینان ذاتی در محیط‌های تصمیم‌گیری و فقدان معیار و سنجه مناسب تصمیم‌گیرندگان را برای اختصاص اولویت‌ها دچار عدم اطمینان می‌کنند. بسیاری از تحقیقات، قضاوت‌های نادقیق را در بستر آمار و احتمالات بررسی کرده و درایه‌های ماتریس مقایسات را به عنوان متغیر تصادفی در نظر گرفته‌اند (Saaty & Vargas, 1987; Mackay et al, 1996; Basak, 1997). این فضای احتمالات گاهی نیز به وسیله شبیه‌سازی مورد توجه قرار گرفته است (Hauser & Tadikamalla, 1996; Carmone et al, 1997). اما توابع احتمال نیز نمی‌توانند به خوبی ابهام و عدم اطمینان ذاتی نظرات را فرموله کنند. یک راه مناسب برای تعامل با این عدم اطمینان، بیان ارزش‌های مقایسه‌ای با استفاده از مجموعه اعداد فازی است که ابهام موجود در تفکر انسانی را نیز در نظر می‌گیرند (Rakhshani et al., 2021).

تقی‌پور و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی تحلیل نگرش کشاورزان شهرستان گچساران نسبت به تشکیل تعاونی‌های آب‌بران را مورد بررسی قرار دادند. هدف مطالعه مذکور تحلیل نگرش کشاورزان نسبت به تشکیل و عضویت در تعاونی‌های آب‌بران است. بر اساس نتایج ضریب همبستگی، بین میزان آگاهی کشاورزان از اصول تعاون، میزان اراضی کشاورزی، سن و تحصیلات کشاورزان با متغیر نگرش نسبت به تعاونی آب‌بران رابطه آماری معنی‌داری وجود ندارد، اما بین تعداد قطعات اراضی کشاورزی، سابقه فعالیت کشاورزی و تعداد اعضای خانوار با نگرش نسبت به تعاونی‌های آب‌بران رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد.

پارسافر و همکاران (۱۳۹۴) امکان‌سنجی استقرار تعاونی‌های آب‌بران در استان گیلان را مورد بررسی قرار دادند. پژوهش مذکور با هدف امکان‌سنجی ایجاد تعاونی‌های آب‌بران در استان گیلان با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) صورت گرفت. نتایج نشان داد که براساس تمامی معیارها و زیرمعیارهای مورد بررسی، نظام تعاونی تولید با وزن نهایی ۰/۴۲۱ بالاترین اولویت را دارد. بنابراین، نظام تعاونی مناسب‌ترین گزینه برای ایجاد تشکل آب‌بران در استان گیلان است. نظام سنتی با وزن نهایی ۰/۳۰۶ اولویت دوم و تعاونی روستایی با وزن نهایی ۰/۲۷۳ اولویت سوم برای ایجاد تشکل یاد شده‌اند. از سوی دیگر، زیرمعیارهای اجتماعی بیشترین اثر را بر نظام سنتی و سپس زیرمعیارهای اقتصادی و نگرشی بهره‌برداران بیشترین اثر را بر تعاونی تولید دارند.

صابری و همکاران (۱۳۹۷) آثار تعاونی‌های آب‌بران بر وضعیت اقتصادی-اجتماعی کشاورزان استان خراسان شمالی را مورد پژوهش قرار دادند. در پژوهش مذکور جامعهٔ آماری را بهره‌برداران استان خراسان شمالی به تعداد ۲۰۷۲۱ نفر تشکیل دادند که با استفاده از فرمول کوکران و روش نمونه‌گیری تصادفی چندمرحله‌ای، ۱۰۲ نفر از ساکنان روستاهای دارای تعاونی آب‌بران و ۹۲ نفر از ساکنان روستاهای فاقد تعاونی آب‌بران به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. نتایج نشان داد تعاونی آب‌بران در استان خراسان شمالی توانسته است در بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی روستاهای تحت پوشش تعاونی در حد متوسط مؤثر باشد. با توجه به نتایج پژوهش، هرچند بهره‌برداران روستاهای دارای تعاونی آب‌بران از مدیریت منابع آبی خود رضایت دارند، اما از آنجا که سطح این رضایت پایین‌تر از حد مناسب و ایده‌آل بود، به‌منظور رضایت بیشتر بهره‌برداران پیشنهاد شد که توزیع آب بدون هیچ‌گونه تبعیضی طبق برنامه‌ای زمان‌بندی‌شده و بر اساس نیاز آبی مزرعه هر بهره‌بردار صورت پذیرد.

روش تحقیق

روش شباهت به گزینه ایده‌آل فازی (FTOPSIS)

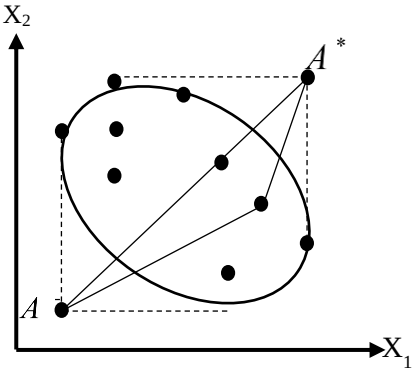
در روش شباهت به گزینه ایده‌آل کلاسیک، برای تعیین وزن معیارها و رتبه‌بندی گزینه‌ها از مقادیر دقیق و معین استفاده می‌شود. در بسیاری از مواقع تفکرات انسان با عدم قطعیت همراه است و این عدم قطعیت در تصمیم‌گیری

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

تأثیرگذار است. در روش شباهت به گزینه ایده‌آل فازی عناصر ماتریس تصمیم‌گیری یا وزن معیارها و یا هر دوی آنها توسط متغیرهای زبانی که توسط اعداد فازی ارائه شده‌اند، ارزیابی شده و بدین ترتیب بر مشکلات روش شباهت به گزینه ایده‌آل کلاسیک غلبه شده است.

از نقطه نظر هندسی، یک تقریب آن است که گزینه‌ای در نظر گرفته شود که کمینه فاصله را از راه‌حل ایده‌آل مثبت و دورترین فاصله را از راه حل ایده‌آل منفی داشته باشد. برای مثال در شکل (۱) گزینه A_1 فاصله کوتاه‌تری از هر دو راه حل ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی نسبت به گزینه دیگر دارد. تکنیک تاپسیس هر دو فاصله‌ی گزینه از راه‌حل ایده‌آل مثبت و منفی را همزمان به وسیله گرفتن نزدیکی نسبی به راه حل ایده‌آل بررسی می‌کند که از نقاط قوت این تکنیک می‌باشد (Srdjevic et al., 2004):



شکل (۱): فاصله اقلیدسی راه حل ایده‌آل مثبت و منفی در فضای دو بعدی؛ X_1 و X_2 به ترتیب شاخص دارای جنبه منفی و مثبت

چن[1] و هوآنگ[2] مراحل استفاده از روش شباهت به گزینه ایده‌آل فازی را در یک مسأله تصمیم‌گیری چندمعیاره با n معیار و m گزینه به شرح زیر ارائه کردند:

گام ۱) تشکیل ماتریس تصمیم

با توجه به تعداد معیارها، تعداد گزینه‌ها و ارزیابی همه گزینه‌ها برای معیارهای مختلف، ماتریس تصمیم به صورت زیر تشکیل می‌شود:

$$\tilde{D}=\begin{bmatrix}\tilde{\chi}_{11} & \tilde{\chi}_{12} & \cdots & \tilde{\chi}_{1n}\\ \tilde{\chi}_{21} & \tilde{\chi}_{22} & \cdots & \tilde{\chi}_{2n}\\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots\\ \tilde{\chi}_{m1} & \tilde{\chi}_{m2} & \cdots & \tilde{\chi}_{mn}\end{bmatrix} \qquad (۱)$$

در صورتی که از اعداد فازی مثلثی استفاده شود، $\tilde{\chi}_{ij}=(a_{ij},b_{ij},c_{ij})$ عملکرد گزینه i $(i=1,2,..,m)$ در رابطه با معیار j $(j=1, 2,...,n)$ می‌باشد. در صورتی که از اعداد فازی ذوزنقه‌ای استفاده شود، $\tilde{\chi}_{ij}=(a_{ij},b_{ij},c_{ij},d_{ij})$ عملکرد گزینه i $(i=1,2,..,m)$ در رابطه با معیار j $(j=1, 2,...,n)$ می‌باشد. اگر کمیته تصمیم‌گیری دارای k عضو باشد و رتبه‌بندی فازی kامین تصمیم‌گیرنده $\tilde{\chi}_{ijk}=(a_{ijk},b_{ijk},c_{ijk})$ برای عدد فازی مثلثی به ازای $i=1,2,..,m$ و $j=1,2,...,n$ باشد، با توجه به معیارها و رتبه‌بندی فازی ترکیبی $\tilde{\chi}_{ij}=(a_{ij},b_{ij},c_{ij})$ گزینه‌ها را می‌توان بر اساس روابط زیر به دست آورد (Srdjevic et al., 2004):

$$a_{ij}=\underset{k}{Min}\{a_{ijk}\}$$
$$b_{ij}=\sum_{k=1}^{k}b_{ijk}\Big/k$$
$$c_{ij}=\underset{k}{Max}\{c_{ijk}\} \qquad (۲)$$

اگر کمیته تصمیم‌گیری دارای k عضو باشد و رتبه‌بندی فازی kامین تصمیم‌گیرنده $\tilde{\chi}_{ijk}=(a_{ijk},b_{ijk},c_{ijk},d_{ijk})$

[1]- Chen

[2]- Hwang

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

برای عدد فازی ذوزنقه‌ای به ازای $i=1,2,..,m$ و $j=1,2,...,n$ باشد، با توجه به معیارها و رتبه‌بندی فازی ترکیبی $\tilde{\chi}_{ij}=(a_{ij},b_{ij},c_{ij},d_{ij})$ گزینه‌ها را می‌توان بر اساس روابط زیر به دست آورد:

$$a_{ij}=\underset{k}{Min}\{a_{ijk}\}$$
$$b_{ij}=\sum_{k=1}^{k}b_{ijk}\Big/k$$
$$c_{ij}=\sum_{k=1}^{k}c_{ijk}\Big/k$$
$$d_{ij}=\underset{k}{Max}\{d_{ijk}\}$$

(۳)

گام ۲) تعیین ماتریس وزن معیارها

در این مرحله، ضریب اهمیت معیارهای مختلف در تصمیم‌گیری، به صورت $\tilde{W}=\left[\tilde{W}_1,\tilde{W}_2,...,\tilde{W}_n\right]$ تعریف می‌شوند، که در صورتی که از اعداد فازی مثلثی استفاده شود، هر یک از مؤلفه‌های w_j (وزن هر معیار) به صورت $\tilde{W}_j=(\tilde{W}_{j1},\tilde{W}_{j2},\tilde{W}_{j3})$ و در صورتی که از اعداد فازی ذوزنقه‌ای استفاده شود، هر یک از مؤلفه‌های w_j به صورت $\tilde{W}_j=(\tilde{W}_{j1},\tilde{W}_{j2},\tilde{W}_{j3},\tilde{W}_{j4})$ تعریف خواهند شد. اگر کمیته تصمیم‌گیری دارای k عضو باشد و ضریب اهمیت kامین تصمیم‌گیرنده $\tilde{W}_{jk}=(\tilde{W}_{jk1},\tilde{W}_{jk2},\tilde{W}_{jk3})$ (برای اعداد فازی مثلثی) به ازای $j=1,2,...,n$ باشد، رتبه‌بندی فازی ترکیبی $\tilde{W}_j=(\tilde{W}_{j1},\tilde{W}_{j2},\tilde{W}_{j3})$ را می‌توان از روابط زیر بدست آورد:

(۴)

$$W_{j3}=\underset{k}{Max}\{W_{jk3}\},\quad W_{j2}=\sum_{k=1}^{K}W_{jk2}\Big/k,\quad W_{j1}=\underset{k}{Min}\{W_{jk1}\}$$

اگر کمیته تصمیم‌گیرنده دارای kعضو باشد و ضریب اهمیت kامین تصمیم‌گیرنده برای اعداد فازی $\tilde{W}_{jk}=(\tilde{W}_{jk1},\tilde{W}_{jk2},\tilde{W}_{jk3},\tilde{W}_{jk4})$ ذوزنقه‌ای به ازای $j=1,2,...,n$ باشد، رتبه‌بندی فازی ترکیبی $\tilde{W}_j=(\tilde{W}_{j1},\tilde{W}_{j2},\tilde{W}_{j3},\tilde{W}_{j4})$ از روابط زیر حاصل خواهد شد:

$$W_{j1}=\underset{k}{Min}\{W_{jk1}\}$$
$$W_{j2}=\sum_{k=1}^{K}W_{jk2}\Big/k$$
$$W_{j3}=\sum_{k=1}^{K}W_{jk3}\Big/k$$
$$W_{j4}=\underset{k}{Max}\{W_{jk4}\}$$

(۵)

گام ۳) بی‌مقیاس‌کردن ماتریس تصمیم فازی

زمانی که x_{ij}ها به صورت فازی هستند، مسلماً r_{ij}ها نیز به صورت فازی خواهند بود. برای بی‌مقیاس کردن به جای محاسبات پیچیده در روش شباهت به گزینه ایده‌آل کلاسیک، در این مرحله از تغییر مقیاس خطی برای تبدیل مقیاس معیارهای مختلف به مقیاس قابل مقایسه استفاده می‌شود. اگر اعداد فازی به صورت مثلثی باشند، درایه‌های ماتریس بی‌مقیاس برای معیارهای مثبت و منفی به ترتیب از روابط زیر محاسبه می‌شود (Srdjevic et al., 2004):

$$\tilde{r}_{ij}=\left(\frac{a_{ij}}{c^{*}_{j}},\frac{b_{ij}}{c^{*}_{j}},\frac{c_{ij}}{c^{*}_{j}}\right)$$

(۶)

$$\tilde{r}_{ij}=\left(\frac{a^{-}_{j}}{c_{ij}},\frac{a^{-}_{j}}{b_{ij}},\frac{a^{-}_{j}}{a_{ij}}\right)$$

(۷)

که در این روابط:

$$c^{*}_{j}=\underset{i}{Max}\,c_{ij}$$
$$a^{-}_{j}=\underset{i}{Min}\,a_{ij}$$

(۸)

اگر اعداد فازی به صورت ذوزنقه‌ای باشند، درایه‌های ماتریس تصمیم بی‌مقیاس برای معیارهای مثبت و منفی به ترتیب از روابط زیر محاسبه می‌شود:

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

$$\tilde{r}_{ij}=\left(\frac{a_{ij}}{d_j^*},\frac{b_{ij}}{d_j^*},\frac{c_{ij}}{d_j^*},\frac{d_{ij}}{d_j^*}\right)$$
(۹)

$$\tilde{r}_{ij}=\left(\frac{a_j^-}{d_{ij}},\frac{a_j^-}{c_{ij}},\frac{a_j^-}{b_{ij}},\frac{a_j^-}{a_{ij}}\right)$$
(۱۰)

که در این روابط:

$$d_j^*=\underset{i}{Max}\, d_{ij}$$
$$a_j^-=Min\, a_{ij}$$
(۱۱)

بنابراین ماتریس تصمیم فازی بی‌مقیاس شده $(\tilde{R})$ به صورت رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\tilde{R}=\left[\tilde{r}_{ij}\right]_{m\times n}\quad i=1,2,\ldots,m\quad;\quad j=1,2,\ldots,n$$
(۱۲)

و یا:

$$\tilde{R}=\begin{bmatrix}\tilde{r}_{11} & \cdots & \tilde{r}_{1j} & \cdots & \tilde{r}_{1n}\\ \vdots & & \vdots & & \vdots\\ \tilde{r}_{i1} & \cdots & \tilde{r}_{ij} & \cdots & \tilde{r}_{in}\\ \vdots & & \vdots & & \vdots\\ \tilde{r}_{m1} & \cdots & \tilde{r}_{mj} & \cdots & \tilde{r}_{mn}\end{bmatrix}$$
(۱۳)

که m بیانگر تعداد گزینه‌ها و n بیانگر تعداد معیارها می‌باشد.

گام ۴) تعیین ماتریس تصمیم فازی وزن‌دار

با توجه به وزن معیارهای مختلف، ماتریس تصمیم فازی وزن‌دار از ضرب کردن ضریب اهمیت مربوط به هر معیار در ماتریس بی‌مقیاس شده فازی و به صورت زیر به دست می‌آید (Srdjevic et al., 2004):

$$\tilde{V}_{ij}=\tilde{r}_{ij}.\tilde{w}_j$$
(۱۴)

که $\tilde{w}_j$ بیان‌کننده ضریب اهمیت معیار Cj می‌باشد. بنابراین ماتریس تصمیم فازی وزن‌دار به صورت زیر خواهد بود:

$$\tilde{V}=\left[\tilde{v}_{ij}\right]_{m\times n}\, i=1,2,\ldots,m;\, j=1,2,\ldots,n$$
(۱۵)

و یا:

$$\tilde{V}=\begin{bmatrix}\tilde{V}_{11} & \cdots & \tilde{V}_{1j} & \cdots & \tilde{V}_{1n}\\ \vdots & & \vdots & & \vdots\\ \tilde{V}_{i1} & \cdots & \tilde{V}_{ij} & \cdots & \tilde{V}_{in}\\ \vdots & & \vdots & & \vdots\\ \tilde{V}_{m1} & \cdots & \tilde{V}_{mj} & \cdots & \tilde{V}_{mn}\end{bmatrix}$$
(۱۶)

اگر اعداد فازی به صورت مثلثی باشند، برای معیارهای با جنبه مثبت و منفی به ترتیب:

$$\tilde{V}_{ij}=\tilde{r}_{ij}.\tilde{w}_j=\left(\frac{a_{ij}}{c^*{}_j},\frac{b_{ij}}{c^*{}_j},\frac{c_{ij}}{c^*{}_j}\right).(w_{j1},w_{j2},w_{j3})=\left(\frac{a_{ij}}{c^*{}_j}.w_{j1},\frac{b_{ij}}{c^*{}_j}.w_{j2},\frac{c_{ij}}{c^*{}_j}.w_{j3}\right)$$
(۱۷)

$$\tilde{V}_{ij}=\tilde{r}_{ij}.\tilde{w}_j=\left(\frac{a^-{}_j}{c_{ij}},\frac{a^-{}_j}{b_{ij}},\frac{a^-{}_j}{a_{ij}}\right).(w_{j1},w_{j2},w_{j3})=\left(\frac{a^-{}_j}{c_{ij}}.w_{j1},\frac{a^-{}_j}{b_{ij}}.w_{j2},\frac{a^-{}_j}{a_{ij}}.w_{j3}\right)$$
(۱۸)

اگر اعداد فازی به صورت ذوزنقه‌ایی باشند، برای معیارهای با جنبه مثبت و منفی به ترتیب:

$$\tilde{V}_{ij}=\tilde{r}_{ij}.\tilde{w}_j=\left(\frac{a_{ij}}{d_j^*},\frac{b_{ij}}{d_j^*},\frac{c_{ij}}{d_j^*},\frac{d_{ij}}{d_j^*}\right).(w_{j1},w_{j2},w_{j3},w_{j4})=\left(\frac{a_{ij}}{d_j^*}.w_{j1},\frac{b_{ij}}{d_j^*}.w_{j2},\frac{c_{ij}}{d_j^*}.w_{j3},\frac{d_{ij}}{d_j^*}.w_{j4}\right)$$
(۱۹)

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

$$\tilde{V}_{ij} = \tilde{r}_{ij}.\tilde{w}_j = \left(\frac{a_j^-}{d_{ij}}, \frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}}\right).(w_{j1}, w_{j2}, w_{j3}, w_{j4}) = \left(\frac{a_j^-}{d_{ij}}.w_{j1}, \frac{a_j^-}{c_{ij}}.w_{j2}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}.w_{j3}, \frac{a_j^-}{a_{ij}}.w_{j4}\right) \quad (۲۰)$$

گام ۵) یافتن حل ایده‌آل فازی $(FPIS, A^*)$ و حل ضد ایده‌آل فازی $(FNIS, A^-)$

حل ایده‌آل فازی و حل ضد ایده‌آل فازی به ترتیب به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$A^* = \{\tilde{V}_1^*, \tilde{V}_2^*, \ldots, \tilde{V}_n^*\} \quad (۲۱)$$

$$A^- = \{\tilde{V}_1^-, \tilde{V}_2^-, \ldots, \tilde{V}_n^-\} \quad (۲۲)$$

که $\tilde{V}_i^*$ بهترین مقدار معیار i از بین تمام گزینه‌ها و $\tilde{V}_i^-$ بدترین مقدار معیار i از بین تمام گزینه‌ها می‌باشد. این مقدار از روابط (۴-۶۹) و (۴-۷۰) بدست می‌آیند:

$$\tilde{v}^*{}_j = \underset{i}{Max}\{\tilde{v}_{ij3}\} i = 1,2,\ldots,m; j = 1,2,\ldots,n \quad (۲۳)$$

$$\tilde{v}^-{}_j = \underset{i}{Min}\{\tilde{v}_{ij1}\} i = 1,2,\ldots,m; j = 1,2,\ldots,n \quad (۲۴)$$

گزینه هایی که در A^* و A^- قرار می‌گیرند، به ترتیب نشان دهنده گزینه‌های کاملاً بهتر و کاملاً بدتر هستند.

گام ۶) محاسبه فاصله از حل ایده‌آل و ضد ایده‌آل فازی

فاصله هر گزینه از حل ایده‌آل و ضد ایده‌آل فازی به ترتیب از روابط زیر قابل محاسبه است:

$$S_i^* = \sum_{j=1}^{n} d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*) \quad , \quad i = 1,2,\ldots,m \quad (۲۵)$$

$$S_i^- = \sum_{j=1}^{n} d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \quad , \quad i = 1,2,\ldots,m \quad (۲۶)$$

$d(.,.)$ فاصله بین دو عدد فازی است که اگر (a_1, b_1, c_1) و (a_2, b_2, c_2) دو عدد فازی مثلثی باشد، فاصله دو عدد برابر است با:

$$d_v(\tilde{M}_1, \tilde{M}_2) = \left(\frac{1}{3}[(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2]\right)^{\frac{1}{2}} \quad (۲۷)$$

همچنین اگر (a_1, b_1, c_1, d_1) و (a_2, b_2, c_2, d_2) دو عدد فازی ذوزنقه‌ایی باشد، فاصله دو عدد برابر است با:

$$d_v(\tilde{M}_1, \tilde{M}_2) = \left(\frac{1}{4}[(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2 + (d_1 - d_2)^2]\right)^{\frac{1}{2}} \quad (۲۸)$$

مؤلفه‌های $d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*)$ و $d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-)$ اعداد قطعی هستند.

گام ۷) محاسبه شاخص شباهت

شاخص شباهت از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$CC_i = S_i^- / (S_i^+ + S_i^-) \quad \forall i = 1,2,\ldots,m \quad (۲۹)$$

گام ۸) رتبه بندی گزینه‌ها

در این مرحله با توجه به میزان شاخص شباهت، گزینه‌ها رتبه‌بندی می‌شوند. به طوری‌که گزینه‌های با شاخص شباهت بیشتر در اولویت قرار می‌گیرند.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

جدول (۱): شاخص‌ها و گزینه‌های مورد استفاده در پژوهش حاضر

هدف	شاخص	زیر شاخص ها	گزینه
امکان‌سنجی استقرار تعاونی‌های آب بران در شرایط خشکسالی در منطقه سیستان	اجتماعی	روحیه تمایل به مشارکت و تعاملات جمعی (C1)	نظام سنتی (A)
		پیشینه تجربی مدیریت مشارکتی آبیاری (C2)	تعاونی‌های روستایی (B)
		ویژگی‌های فردی بهره‌بردار (C3)	تعاونی‌های تولید (C)
		تمایل به پذیرش فعالیت های جمعی (C4)	
	اقتصادی	کاهش هزینه آبیاری (C5)	
		کاهش نوسان عملکرد (C6)	
		میزان اراضی تحت مدیریت بهره‌بردار (C7)	
		توانمندی مالی بهره‌بردار (C8)	
	نگرشی	شناخت کارکردی نظام بهره‌برداری آب (C9)	
		نگرش‌های گروه مرجع (C10)	
		نگرش به بحران آب (C11)	
		عملکرد نهادی (C12)	

برای مدل‌سازی از نرم افزار TOPSISSolver.2014 استفاده شده است. اطلاعات لازم از طریق پرسشنامه از ۵۰ خبره، کارشناس و کشاورزان پیشرو در منطقه جمع آوری گردید.

نتایج و بحث

در جدول (۲) تا (۴-۵) نتایج مربوط به مدل‌سازی تکنیک شباهت به گزینه ایده‌آل فازی ارائه گردیده است.

جدول (۲): ماتریس تصمیم امکان‌سنجی استقرار تعاونی‌های آب‌بران تحت منطق فازی در شرایط خشکسالی آبی با رویکرد کارآفرینانه

	C۱	C۲	C۳	C۴	C۵	C۶	C۷	C۸	C۹	C۱۰	C۱۱	C۱۲
A	(۱/۳/۲)	(۱/۳/۲)	(۱/۳/۲)	(۱/۲/۲)	(۲/۲/۲)	(۱/۳/۲)	(۴/۵/۵)	(۱/۲/۲)	(۴/۵/۵)	(۲/۲/۲)	(۱/۳/۲)	(۱/۳/۲)
B	(۱/۳/۲)	(۴/۶/۵)	(۴/۵/۵)	(۱/۳/۲)	(۴/۵/۵)	(۲/۲/۲)	(۷/۱/۴)	(۲/۴/۳)	(۵/۴/۴)	(۴/۵/۵)	(۴/۶/۵)	(۴/۵/۵)
C	(۴/۵/۵)	(۷/۱/۸)	(۴/۷/۵)	(۴/۵/۵)	(۲/۴/۳)	(۴/۵/۵)	(۲/۴/۵)	(۲/۳/۲)	(۵/۵/۵)	(۷/۹/۸)	(۷/۸/۵)	(۸/۴/۸)

منبع: یافته‌های تحقیق

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

جدول (۳): ماتریس نرمال‌شده امکان‌سنجی استقرار تعاونی‌های آب‌بران تحت منطق فازی در شرایط خشکسالی آبی با رویکرد کارآفرینانه

	A	B	C
C۱	(۰.۶/۰.۴/۰.۲)	(۰.۶/۰.۴/۰.۲)	(۱/۱/۰.۸)
C۲	(۰.۵/۰.۳۳/۰.۱۷)	(۱/۰.۸۳/۰.۶۷)	(۰.۱۷/۱.۳۳/۱.۱۷)
C۳	(۰.۴۳/۰.۲۹/۰.۱۴)	(۰.۷۱/۰.۷۱/۰.۵۷)	(۱/۰.۷۱/۰.۵۷)
C۴	(۰.۴/۰.۴/۰.۲)	(۰.۶/۰.۴/۰.۲)	(۱/۱/۰.۸)
C۵	(۰.۴/۰.۴/۰.۴)	(۱/۱/۰.۸)	(۰.۸/۰.۶/۰.۴)
C۶	(۰.۶/۰.۴/۰.۲)	(۰.۴/۰.۴/۰.۴)	(۱/۱/۰.۸)
C۷	(۱/۱/۰.۸)	(۰.۲/۰.۸/۱.۴)	(۰.۸/۱/۰.۴)
C۸	(۰.۵/۰.۵/۰.۲۵)	(۱/۰.۷۵/۰.۵)	(۰.۷۵/۰.۵/۰.۵)
C۹	(۱/۱/۰.۸)	(۰.۸/۰.۸/۱)	(۱/۱/۱)
C۱۰	(۰.۲۲/۰.۲۲/۰.۲۲)	(۰.۵۶/۰.۵۶/۰.۴۴)	(۱/۰.۸۹/۰.۷۸)
C۱۱	(۰.۳۸/۰.۲۵/۰.۱۲)	(۰.۷۵/۰.۶۲/۰.۵)	(۱/۰.۶۲/۰.۸۸)
C۱۲	(۰.۶/۰.۴/۰.۲)	(۱/۱/۰.۸)	(۰.۸/۱.۶/۱.۶)

منبع: یافته‌های تحقیق

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

جدول (۴): ماتریس وزن دهی شده امکان‌سنجی استقرار تعاونی‌های آب‌بران تحت منطق فازی در شرایط خشکسالی آبی با رویکرد کارآفرینانه

	A	B	C
C۱	(۰.۱۸/۰.۰۸/۰.۰۲)	(۰.۱۸/۰.۰۸/۰.۰۲)	(۰.۳/۰.۲/۰.۰۸)
C۲	(۰.۱/۰.۰۳/۰.۰۲)	(۰.۲/۰.۰۸/۰.۰۷)	(۰.۰۳/۰.۱۳/۰.۱۲)
C۳	(۰.۰۴/۰.۰۶/۰.۰۱)	(۰.۰۷/۰.۱۴/۰.۰۶)	(۰.۱/۰.۱۴/۰.۰۶)
C۴	(۰.۲۱/۰.۳۲/۰.۱۴)	(۰.۳۱/۰.۳۲/۰.۱۴)	(۰.۵۲/۰.۸/۰.۵۶)
C۵	(۰.۱۲/۰.۰۴/۰.۰۸)	(۰.۳/۰.۱/۰.۱۶)	(۰.۲۴/۰.۰۶/۰.۰۸)
C۶	(۰.۰۶/۰.۰۴/۰.۰۲)	(۰.۰۴/۰.۰۴/۰.۰۴)	(۰.۱/۰.۱/۰.۰۸)
C۷	(۰.۵/۰.۱/۰.۱۶)	(۰.۱/۰.۰۸/۰.۲۸)	(۰.۴/۰.۱/۰.۰۸)
C۸	(۰.۰۵/۰.۰۵/۰.۰۲)	(۰.۱/۰.۰۸/۰.۰۵)	(۰.۰۸/۰.۰۵/۰.۰۵)
C۹	(۰.۴/۰.۵/۰.۱۶)	(۰.۳۲/۰.۴/۰.۲)	(۰.۴/۰.۵/۰.۲)
C۱۰	(۰.۱۶/۰.۰۷/۰.۰۲)	(۰.۳۹/۰.۱۷/۰.۰۴)	(۰.۷/۰.۲۷/۰.۰۸)
C۱۱	(۰.۰۴/۰.۰۲/۰.۰۲)	(۰.۰۸/۰.۰۶/۰.۰۶)	(۰.۱/۰.۰۶/۰.۱)
C۱۲	(۰.۱۲/۰.۰۴/۰.۰۲)	(۰.۲/۰.۱/۰.۰۸)	(۰.۱۶/۰.۱۶/۰.۱۶)

منبع: یافته های تحقیق

جدول (۵): اندازه فاصله مثبت و منفی امکان‌سنجی استقرار تعاونی‌های آب‌بران تحت منطق فازی در شرایط خشکسالی آبی با رویکرد کارآفرینانه

	C۱	C۲	C۳	C۴	C۵	C۶	C۷	C۸	C۹	C۱۰	C۱۱	C۱۲
A	(۲.۳۸//)	(۱.۰۱//)	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
B	(۱.۹۹//)	(۱.۳۴//)	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
C	(۱.۶۷//)	(۲.۱۴//)	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'

منبع: یافته های تحقیق

Archive of SID.ir

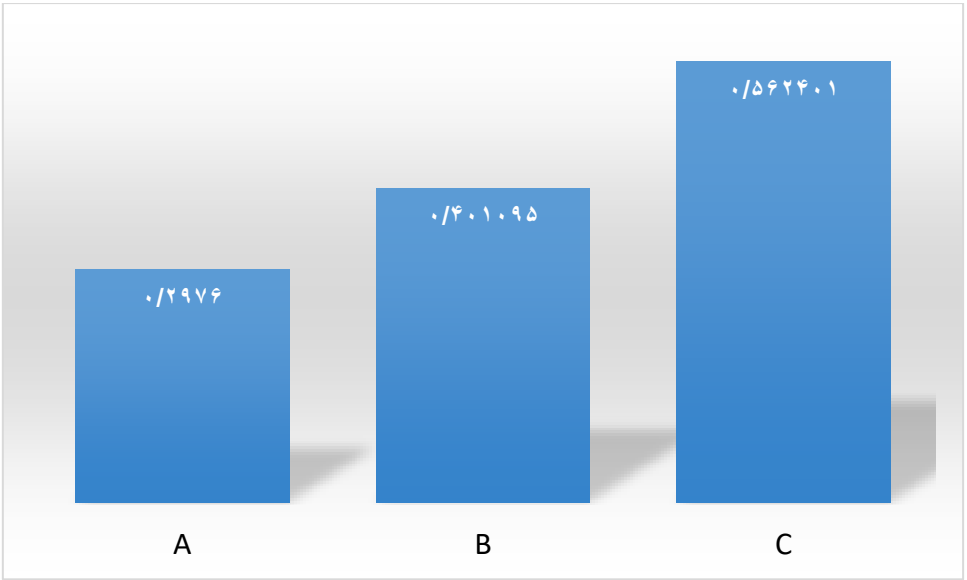
Archive of SID.ir

جدول (۶): راه حل بهینه مثبت و منفی امکان‌سنجی استقرار تعاونی‌های آب‌بران تحت منطق فازی در شرایط خشکسالی آبی با رویکرد کارآفرینانه

	A	B	C
C۱	(۰.۳/۰.۳/۰.۳)	(۰.۰۲/۰.۰۲/۰.۰۲)	-
C۲	(۰.۲/۰.۲/۰.۲)	(۰.۰۲/۰.۰۲/۰.۰۲)	-
C۳	(۰.۱/۰.۱/۰.۱)	(۰.۰۱/۰.۰۱/۰.۰۱)	-
C۴	(۰.۵۲/۰.۵۲/۰.۵۲)	(۰.۱۴/۰.۱۴/۰.۱۴)	-
C۵	(۰.۳/۰.۳/۰.۳)	(۰.۰۸/۰.۰۸/۰.۰۸)	-
C۶	(۰.۱/۰.۱/۰.۱)	(۰.۰۲/۰.۰۲/۰.۰۲)	-
C۷	(۰.۵/۰.۵/۰.۵)	(۰.۰۸/۰.۰۸/۰.۰۸)	-
C۸	(۰.۱/۰.۱/۰.۱)	(۰.۰۲/۰.۰۲/۰.۰۲)	-
C۹	(۰.۴/۰.۴/۰.۴)	(۰.۱۶/۰.۱۶/۰.۱۶)	-
C۱۰	(۰.۷/۰.۷/۰.۷)	(۰.۰۲/۰.۰۲/۰.۰۲)	-
C۱۱	(۰.۱/۰.۱/۰.۱)	(۰.۰۲/۰.۰۲/۰.۰۲)	-
C۱۲	(۰.۲/۰.۲/۰.۲)	(۰.۰۲/۰.۰۲/۰.۰۲)	-

منبع: یافته های تحقیق

در شکل (۲) نتایج نهایی نظام های آبیاری مشارکتی در منطقه سیستان ارائه گردیده است.



شکل (۲): نتایج نهایی رتبه‌بندی نظام‌های آبیاری (منبع: یافته‌های تحقیق)

بر اساس نتایج بدست آمده، نظام تعاونی‌های تولیدی با وزن ۰/۵۶۲ در رتبه نخست قرار گرفت. نظام تعاونی روستایی با وزن ۰/۴۰ در جایگاه دوم قرار گرفت و نظام سنتی با وزن ۰/۲۹ در رتبه سوم اولویت‌بندی قرار گرفته است.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

نتایج تحقیق نشان داد که ایجاد تشکل آب‌بران در منطقه سیستان که نهادهای دولتی به نگرش ها، علایق و نیازهای مخاطبین بی‌تفاوت بوده‌اند، با شکست مواجه شده است. از این‌رو برای استقرار هر نظام مشارکتی در مدیریت آبیاری، دستگاه‌های متولی باید ضمن توجه به نگرش‌های مردم محلی و نیز همسو نمودن آن‌ها با اهداف و الزامات تشکل‌های آب‌بران در منطقه سیستان، برای دست‌یابی به یک توافق عمومی با ذی‌نفعان در مورد اهداف و لزوم ایجاد تعاونی‌های آب‌بران کوشش نمایند.

پیشنهاد می‌گردد دست‌یابی به نظام بهینه بهره‌برداری از آب کشاورزی مستلزم همکاری و هماهنگی میان تمام دستگاه‌های متولی و به ویژه سازمان جهاد کشاورزی، آب منطقه‌ای و واحدهای تابعه مورد توجه قرار گیرد.

دو نظام تعاونی تولید و تعاونی روستایی عمدتا برای واحدهای زراعی با اندازه بزرگ و متوسط طراحی شده‌اند، در حالی‌که با توجه به غلبه نظام خرده‌مالکی در بخش کشاورزی منطقه سیستان، به نظر می‌رسد، دو نظام یاد شده با نظام بهره‌برداری رایج در منطقه مذکور، چندان تطابق نداشته باشد. از این‌رو پیشنهاد می‌گردد با بررسی تجارب جهانی در این زمینه، الگوهایی در مدل وارد شوند که نظام بهره‌برداری خرده‌مالکی انطباق و هماهنگی بیشتری داشته باشند.

این تحقیق و قضاوت‌های انجام شده توسط گروه تصمیم‌ساز بر اساس ساختار مدل‌های تصمیم‌گیری فازی و با توجه به پیشینه ۳ نظام سنتی، تعاونی‌های تولید و تعاونی روستایی در منطقه انجام شده است، و به همین دلیل به استان‌ها و موقعیت‌های دیگر قابل تعمیم نیست. از سوی دیگر با توجه به حاکمیت خرده فرهنگ‌ها و نیز تفاوت شرایط اقتصادی-اجتماعی در نواحی مختلف ممکن است تجویز الگوی مشخصی مانند تعاونی‌های تولید برای تمامی نقاط استان کارآمدی لازم را نداشته باشد و لذا پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آتی به جای تعیین نظام مشارکتی آبیاری مطلوب برای کل استان با در نظر گرفتن تفاوت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بین مناطق مختلف استان، انتخاب الگوی مناسب نظام مشارکتی آبیاری برای هر منطقه به طور جداگانه مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد.

در این پژوهش انتخاب بهترین نظام مشارکتی آبیاری برای تشکل‌های آب‌بران از میان سه گزینه نظام سنتی، تعاونی‌های تولید و تعاونی‌های روستایی صورت گرفت. این در حالی است که در نقاط مختلف استان به لحاظ نظام‌های سنتی در سامان‌دهی امور جمعی و از جمله آب کشاورزی، می‌توان نمونه‌های موفق و متعددی مشاهده کرد که تمامی آن‌ها در این پژوهش با عنوان نظام سنتی شناخته شده‌اند. از این رو پیشنهاد می‌گردد با توجه به تفاوت‌های منطق‌هایی و نوع نظام‌های سنتی رایج در هر منطقه، در مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره به جای بررسی تمام نمونه‌های نظام سنتی در یک گزینه، چندین نوع از شیوه‌های سنتی در زمینه امور مشارکتی به عنوان گزینه‌های رقیب وارد الگو شوند.

منابع

تقی‌پور، م، عباسی، ع، چیذری، م، میرزایی، م، زارعی، ح. تحلیل نگرش کشاورزان شهرستان گچساران نسبت به تشکیل تعاونی های آب بران، چهارمین گنگره علوم و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایران.

پارسافر، م، الله‌یاری، م.ص، پیکانی، غ، کاوسی کلاشمی، م. ۱۳۹۴. امکان‌سنجی استقرار تعاونی‌های آب‌بران در استان گیلان، تعاون و کشاورزی، ۴(۱۵): ۶۵-۸۹.

صابری، س، مهدی‌زاده، ح، محمدی، س. ۱۳۹۷. آثار تعاونی‌های آب‌بران بر وضعیت اقتصادی- اجتماعی کشاورزان استان خراسان شمالی. ۷(۲۷): ۱۱۵-۱۴۲.

AliAhmadi, N., Moradi, E., Hosseni, S.A., Sardar Shahraki, A. (2021), forecasting the best time series model of climatic parameters in Hirmand catchment, Journal of Climate Research, 1400(47): 83-100.

Bouwer, H., Integrated water management: Emerging issues and challenges, Journal of agricultural water management, Vol. 45, No. 1, 217-228, 2000 .

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

Burstein, F., Holsapple, C.W., Handbook on Decision Support Systems 1, Basic Themes, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.

Ghafarimoghadam, Z., Moradi, E., Hashemi Tabar, M., Sardar Shahraki, A., 2021, An Analysis of the Water Crisis under Different Scenarios in the Agriculture Sector of Sistan Region: The Approach of Future Studies, Journal of Water Research in Agriculture, 35(2): 201-216.

Ghaffari Moghadam, Z., HashemiTabar, M., Sardar Shahraki, A. 2022, Economic Model for Optimal Allocation of Water Resources with an Emphasis on Risk and Consistency Index in the Sistan Region: The Application of Interval Two-Stage Stochastic Programming Method, Environmental Energy and Economic Research, 6(3): 1-13.

Ghaffari Moghadam, Z., Moradi, E., Hashemi Tabar, M., Sardar Shahraki. A. (2022). Optimal Allocation of Water Resources in the Agricultural Sector by Using the Stackelberg-Nash-Cournot Model and emphasis on water market (Case Study: Sistan Plain Pipe Water Transfer Project), Iranian journal of Ecohydrology, 9(1): 273-289.

Gurluk, S., Ward, F., Analysis integrated basin management: Water and food policy options for Turkey, Ecological Economics, Vol. 68, pp. 2666-2678, 2009.

Hadjibiros, K., Katsiri, A., Andreadakis, A., Multi-criteria reservoir water management, Global NEST Journal, Vol. 7. No. 3, pp. 386-394, 2005.

Hazell, P.B.R., Norton, R.D., Mathematical programming for economic analysis in agriculture, McMillan, New York, 1996.

Khairi, M., Safdari, M., Sardar Shahraki, A. (2022). An Integrated Investigation into the Socioeconomic Factors Threatening Crop Marketing: A Comparative Study on Faryab Province of Afghanistan and the Sistan Region of Iran, Environmental Energy and Economic Research, 6(2): 1-20.

Kiani Ghalehsard, S,. Shahraki, J., Akbari, A., Sardar Shahraki, A. 2021, Assessment of the impacts of climate change and variability on water resources and use, food security, and economic welfare in Iran, Environment, Development and Sustainability, 23(10): 14666-14682.

Madani, K., Lund, J.R., The Sacramento-san Joaquin delta conflict: chicken or prisoner's dilemma? Proceeding of the 2010 world environmental and water resources congress, pp. 2513-2521, 2010.

Molden, D., Oweis, T., Steduto, P., Bindraban, P., Hanjra, M.A., Kijne, J., Improving agricultural water productivity: Between optimism and caution, Agricultural Water Management, Vol. 97, pp. 528–535, 2009.

Saaty, T.L., Vargas, L, G., Uncertainty and rank order in the analytic hierarchy process, European journal of operational research, Vol. 32, pp. 107-117, 1987.

Safari, N., Zarghami, M., Szidarovszky, F., Nash bargaining and leader–follower models in water allocation: Application to the Zarrinehrud River basin, Iran, Applied Mathematical Modeling, Vol. 38, No. 7–8, pp. 1959–1968, 2014 .

Sardar Shahraki, A., J Shahraki, SA Hashemi Monfared SA, 2016, Ranking and Level of Development According to the Agricultural Indices, Case Study: Sistan Region, International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD), 6(1): 93-100.

Sardar Shahraki, A., J Shahraki, SA Hashemi Monfared SA, 2018, An integrated Fuzzy multi-criteria decision-making method combined with the WEAP model for prioritizing agricultural development, case study: Hirmand Catchment, ECOPERSIA, 6(4): 205-214.

Wolsink, M., River basin approach and integrated water management: Governance pitfalls for the Dutch Space–Water–Adjustment Management Principle, Geo forum, Vol. 37, pp. 473-487, 2006.

Archive of SID.ir