Research Paper

Barriers of Implementing the Water Conservation Activities in Drought Conditions in the South of Kerman

Samira Behroozeh[1], Mohsen Adeli Sardooei[2*], Sepideh Behroozeh [3], Latif Haji [4]

[1] Ph.D., Department of Agricultural Extension and Education, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran. (Email: s.behroozeh@ymail.com). ORCID: 0000-0001-5014-3075
[2]Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, University of Jiroft (Email:Mohsen.adelis@ujiroft.ac.ir). ORCID: 0000-0003-1382-7085
[3] Master student of Rs and GIS, Department of Geographical Sciences, School of Humanities, University of Hormozgan, Bandarabbas, Iran. (Email: sepidehbehrooz@yahoo.com)
[4] Ph.D. Graduate, Department of Agricultural Extension and Education, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran. (Email: latifhaji90@gmail.com). ORCID: 0000-0002-3309-5670

10.22125/iwe.2024.427540.1772

Received:
November 29, 2023
Accepted:
April 28, 2024
Available online:
October 13, 2024

Keywords:
Water conservation, Factor analysis, Palm trees, Drought index, Trends in drought changes

Abstract

Water is the most critical natural resource in the world, the severe shortage of which has become a serious global concern and challenge now and in the future. Because the use of water resources for agricultural production plays a significant role in the rapid reduction of water quantity and quality. The current research was conducted with the aim of identifying the obstacles to the use of water conservation activities in drought conditions in the south of Kerman province. Based on this, the present descriptive-analytical research is also carried out to achieve this goal in two phases (first phase: investigation of indicators SPEI; second phase: identification of obstacles to the use of water protection activities) was carried out. To collect the data, climatic data of precipitation-evaporation and transpiration, as well as a structured questionnaire tool, were used. The trends of SPEI changes were investigated with the Mann-Kendall test and the slope of the age estimator. In the IDRISI TERRSET software environment, ARC GIS10.8.2, as well as the exploratory and confirmatory factor analysis technique was performed using SPSS24 and LISREL8.8 software. Based on the results of the first phase; the minimum average value of the SPEI index in 2019 was about -0.32. Also, the maximum value of this index in 2012 was shown as 0.34. Investigating the temporal and spatial trend of SPEI showed that the slope of changes was negative and the trend of SPEI drought index changes was decreasing, which indicates the increase of drought in the region. Also, based on the results obtained from the second phase, the use of water conservation activities among palm growers is rarely done. In this regard, normative-attitudinal, economic, educational-technical, structural-supportive and environmental factors are respectively the most effective barriers to the use of water conservation activities among palm growers. Considering that there are gaps in the field of providing a suitable platform to achieve optimal water consumption and protection; Therefore, the obstacles to the use of water conservation activities that were identified and validated in this research; They can open the way for decision makers and planners in this field.

* **Corresponding Author:** Mohsen Adeli Sardooei
Address: Department of Agricultural Economics, University of Jiroft, Iran
Email: Mohsen.adelis@gmail.com
Tel: 00983443340063

1. Introduction

Water is the most critical natural resource in the world, the severe shortage of which has become a serious global concern and challenge now and in the future. Water resources are facing challenges and problems due to diverse human needs and the imbalance of water resources around the world. Among these, we can mention the reduction of water resources, pollution of water resources, water crises, conflict of interests between different water uses, and the need to improve public understanding and awareness about the importance of water protection.

Due to the fact that the drought in the south of Kerman, which is one of the regions of Iran with dry and semi-arid climatic conditions, is an important and serious challenge. Therefore, it is necessary to identify the obstacles to the use of water conservation activities in poor conditions in southern Kerman region. Because dates are one of the most important horticultural products of this region, so that date production in this region ranks second in the country. Because many farmers of this region, even small-scale farmers, have dedicated some of their agricultural land to the cultivation of this crop.

2. Materials and Methods

This research is a practical study in terms of purpose, and in terms of the degree of supervision and control, it is field and in the matter of collecting information method, it is descriptive-analytical research. This research study took place two phases; "Investigation of SPEI index" and "Identification of barriers to the use of water protection activities" were carried out. The information collected in the second phase was analyzed through SPSS24 and LISREL8.8 software.

3. Results

The results of SPEI change analysis showed that the spatial changes of SPEI index in the region were different during different years. The time analysis of SPEI in this 21-year period shows that the trend of changes is decreasing because the slope of changes of this index is negative and its explanation coefficient is about 0.06. The minimum average value of the SPEI index in 2019 was observed to be around -0.32. Also, the maximum value of this index in 2012 is about 0.34. The change trend of SPEI drought index in the period of 2000-2020 has been shown using the Mann-Kendall Z statistic and the slope of the age estimator. According to the results, the change trend of SPEI index has been decreasing in the region during the 21-year period, and the slope of age changes also confirms the trend of these decreasing changes. These results show that the trend of drought in the region is increasing.

According to the estimates of this section, the highest factor load among the items of the "normative-attitude" factor is the item "different needs and values of the local community" related to water protection activities (0.74), among the items "Economic" factor is "expensive to install new irrigation equipment" (0.70), among the "educational-technical" factor is "low quality of irrigation equipment" (0.64). Among the items of the "structural-support" factor, the item "lack of government supervision on the irrigation of farmers" (0.70) and among the "environmental" items, the item "community of water resources" (0.56) has been found In other words, these concepts (objects) have played the greatest role in explaining the changes of the related hidden variables (barriers to the use of water protection activities).

4. Discussion and Conclusion

The results of the research indicate that the SPEI drought index changes over 21 years in the region showed a decreasing trend, which shows that the drought trend in the region has been increasing. The minimum average value of SPEI index in 2019 was about -0.32 and the maximum value of this index in 2012 was about 0.34. The results show that according to the SPEI classification, the region is in a normal drought state. In this study, to investigate the drought in the region by using the climatic data of temperature and precipitation, the drought index of evaporation and transpiration was obtained, in this direction other researchers (Gumus et al., 2023; Gond et al., 2023) also concluded in their studies that the SPEI index can be useful in determining the pattern of spatial changes and comparing the drought conditions of different regions. On the other hand, the rate of using water conservation activities among palm growers in activities such as; Determining the appropriate timing for field irrigation, eliminating weeds, and also watering during the cool hours of the day were often or always used by palm growers.

But protective activities such as; Using a meter to measure water consumption, testing the texture of the soil to determine the water required by palm trees, and also using hygrometer sensors are rarely used by many palm tree owners. And this shows that farmers perform well in traditional soil protection activities, but they are not active in using modern and precise methods of water protection and optimal use, while in the total of oil palm farmers rarely use water conservation activities, other researchers (Mahboubi et al., 2013; Tajri-Moghadam et al., 2014; Noori et al., 2015) also They have found that farmers are not willing to use water conservation activities in most cases.

On the other hand, the investigation and analysis of the obstacles to the use of water conservation activities in this research showed that 5 factors; "Structural-supportive", "educational-technical", "normative-value", "economic" and "environmental" are respectively the most important obstacles to the use of water conservation activities among palm growers, which are identified through 37 items. were identified. that the confirmation of these obstacles through factor analysis was a confirmation of the validity of these factors. According to the results, the most important obstacle to the use of water conservation activities among palm trees is related to the "structural-support" factor. In this way, many researchers (Manjezi, 2019; Shah et al., 2023; Nowack et al., 2023; Degfe et al., 2023) have emphasized the importance of paying attention to this factor in the issues of agricultural sustainability.

5. Six important references

1) Bhakta, S., Rodrigues, L. L., & Sriram, K. V. 2023. Assessing water conservation behaviour of India's urban households. Utilities Policy, 82, 101547.

2) Degfe, A., Tilahun, A., Bekele, Y., Dume, B., & Diriba, O. H. 2023. Adoption of soil and water conservation technologies and its effects on soil properties: Evidences from Southwest Ethiopia. Heliyon, 9(7).

3) Gond, S., Gupta, N., Dikshit, P. K. S., & Patel, J. 2023. Assessment of drought variability using SPEI under observed and projected climate scenarios over Uttar Pradesh, India. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 131, 103440.

4) Gumus, V. 2023. Evaluating the effect of the SPI and SPEI methods on drought monitoring over Turkey. Journal of Hydrology, 626, 130386.

5) Khan, M. M., & Prathapar, S. A. 2012. Water management in date palm groves. Dates: Production, Processing, Food, and Medicinal Values (Manickavasagan A, Essa MM and Sukumar E, ed.), 45-66.

6) Wang, J., Liu, L., Zhao, K., & Wen, Q. 2023. Farmers' adoption intentions of water-saving agriculture under the risks of frequent irrigation-induced landslides. Climate Risk Management, 39, 100484.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

موانع بکارگیری فعالیت‌های‌حفاظت از آب در شرایط‌خشکسالی در منطقه – جنوب‌کرمان

سمیرا بهروزه[۱]، محسن عادلی‌ساردوئی[۲*]، سپیده بهروزه[۳]، لطیف حاجی[۴]،

تاریخ ارسال:۱۴۰۲/۰۹/۰۸
تاریخ پذیرش:۱۴۰۳/۰۲/۰۹

مقاله پژوهشی

چکیده

حفاظت از منابع آبی با توجه به محدودیت آن، توجه جامعه جهانی را به خود جلب کرده است. با این وجود، فعالیت‌های حفاظت از منابع آبی بویژه در بخش کشاورزی، تحت تأثیر موانع متعددی قرار می‌گیرد. براین اساس، پژوهش حاضر با هدف شناسایی موانع بکارگیری فعالیت‌های‌حفاظت از آب در شرایط خشکسالی در جنوب‌استان‌کرمان انجام شد. پژوهش توصیفی-تحلیلی حاضر برای دستیابی به این هدف در دو فاز (فاز اول: بررسی شاخص SPEI ؛ فاز دوم: شناسایی موانع بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب) انجام گردید. برای گردآوری داده‌ها، از داده‌های اقلیمی بارش-تبخیر و تعرق و هم‌چنین ابزار پرسشنامه ساخت‌یافته استفاده‌شده‌است. روندیابی تغییرات SPEI با آزمون من-کندال و شیب تخمین‌گر سن بررسی‌شد. در محیط نرم‌افزار IDRISI TERRSET، $ARC\ GIS_{10.8.2}$ و نیز تکنیک تحلیل‌عاملی‌اکتشافی و تأییدی با استفاده از نرم‌افزار $SPSS_{24}$ و $LISREL_{8.8}$ انجام شد. براساس نتایج فاز اول؛ نتایج بررسی روند تغییرات خشکسالی طی دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۲۰ در جنوب کرمان نشان‌داد که حدأقل مقدار متوسط شاخص SPEI در سال ۲۰۱۹ حدود ۰/۳۲- بوده است. هم‌چنین حدأکثر مقدار این شاخص در سال ۲۰۱۲ حدود ۰/۳۴ نمایش داده‌شد. بررسی روند زمانی و مکانی SPEI نشان‌داد که شیب تغییرات منفی بوده و روند تغییرات شاخص‌خشکسالی SPEI کاهشی بوده‌است که نشان‌دهنده افزایشی‌بودن‌خشکسالی در منطقه می‌باشد. هم‌چنین براساس نتایج به‌دست‌آمده از فاز دوم، بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب در میان نخل‌داران به‌ندرت صورت‌می‌گیرد. در این راستا عوامل هنجاری-نگرشی، اقتصادی، آموزشی-فنی، ساختاری-حمایتی و محیطی به‌ترتیب مؤثرترین موانع بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب در میان نخل‌داران هستند. در نهایت پیشنهاد شد که از ظرفیت‌های ترویج و آموزش کشاورزی به‌عنوان ابزار تسهیل‌کننده در رفع موانع حفاظت از منابع آبی استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: حفاظت از آب، تحلیل‌عاملی، نخل‌داران، شاخص‌خشکسالی، روند تغییرات‌خشکسالی.

[۱] دکتری ترویج کشاورزی و منابع طبیعی پایدار، دانشکده کشاورزی و منابع‌طبیعی، دانشگاه شیراز. فارس. ایران. s.behroozeh@ymail.com
[۲*] استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، کرمان، ایران. ایران.mohsen.adelis@ujiroft.ac.ir (نویسنده مسئول)
[۳] دانشجوی کارشناسی‌ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات‌جغرافیایی. دانشکده علوم‌انسانی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس. ایران. sepidehbehrooz@yahoo.com
[۴] دکتری ترویج کشاورزی و منابع طبیعی پایدار، دانشکده کشاورزی و منابع‌طبیعی، دانشگاه شیراز. فارس. ایران. latifhaji90@gmail.com

مقدمه

آب یکی از مهم‌ترین دارایی‌ها برای رشد و توسعه جوامع است (Taheri *et al.*, 2019). با این وجود، بحران کمبود آن از عمده‌ترین چالش‌های حال و آینده جوامع جهانی به حساب می‌آید (Xi & Poh, 2013). نیازهای متنوع انسانی و همچنین عدم‌تعادل منابع آبی در سراسر جهان، منجر به کاهش کیفیت و کمیت منابع آبی، آلودگی منابع آب، تعارض منافع میان کاربری‌های مختلف آب شده است (Biswas, 2008; Gonzalez *et al.*, 2010). بنابراین، بحران‌های ناشی از کمبود منابع آب بویژه در بخش کشاورزی به عنوان تهدیدی جدی برای توسعه‌ی پایدار، محیط‌زیست، سلامت و رفاه انسان‌ها مطرح می‌باشد (Haji *et al.*, 2020). بخش کشاورزی به‌عنوان یکی از عمده‌ترین مصرف‌کننده آب، کانون توجه بسیاری قرار گرفته است (FAO, 2020). بعبارتی، ۹۳ درصد از کل منابع‌آب به مصارف کشاورزی رسیده و کمتر از ۷ درصد به مصرف شهری و صنعتی اختصاص یافته‌است(Samian *et al.*, 2015). از آنجا که توسعه کشاورزی بشدت وابسته به آب می‌باشد (Haji *et al.*, 2020). بنابرین، ضرورت مدیریت و حفاظت از منابع آبی بیش از پیش آشکار می‌شود (Garrick *et al.*, 2017; Aprile & Fiorillo, 2017; Al-Muaini *et al.*, 2019;).

فعالیت‌های حفاظت از آب، کشاورزان را به بهره‌برداری بهینه از منابع آب ترغیب می‌کند (FAO, 2020). بعبارتی، فعالیت حفاظت از آب به مجموعه اقدامات و تدابیری اطلاق می‌شود که هدف آن حفظ، مدیریت بهینه، و استفاده پایدار از منابع آبی و تقلیل تلفات آب است. این فعالیت‌ها به‌منظور حفظ اکوسیستم‌های‌آبی، بهبود کیفیت آب، کاهش تنش‌های آبی، کنترل خشکسالی‌ها، و افزایش‌امنیت - اجتماعی و محیطی آبی انجام می‌شوند (Garrick *et al.*, 2017). در دهه‌های اخیر نوآوری‌های تکنولوژیکی تبدیل به بخشی جدایی ناپذیر از زندگی مدرن و اقتصاد جهانی شده‌اند و تبدیل به هدف اصلی بسیاری از محققان شده است(حاجی و همکاران، ۱۴۰۰ & Alambaigi Ahangari, 2016;). بر این اساس در حوزه کشاورزی نیز، پذیرش فناوری از مسائل مهم در نظام‌های ترویج کشاورزی در جهان است و بسیاری از مطالعات ترویج به بررسی پذیرش و عدم پذیرش فناوری‌ها پرداخته است(Haji *et al.*, 2020). یکی از نوآوری‌هایی که در سال‌های اخیر در بخش کشاورزی فراگیر شده است سیستم‌های آبیاری تحت فشار می‌باشد (Chuchird *et al.*, 2017). ازآنجا که، فرآیند آبیاری یکی از عامل‌های تأثیرگذار در بهبود بهره‌وری تولیدات کشاورزی در کشورهای درحال توسعه، بویژه در ایران است؛ که توسعه، بهبود و مدیریت کارآی آن به عنوان یکی از زمینه‌های مهم توسعه‌ی این بخش به شمار می‌رود(بلالی و همکاران، ۱۳۹۵). فزون براین، با توجه به کمبود منابع آب در کشور و با درنظر گرفتن این نکته که در مقایسه با آبیاری سنتی، کارآئی سیستم‌های آبیاری تحت فشار بیش از ۷۰ درصد می‌باشد (سالم، ۱۳۹۶). بنابراین، پذیرش سیستم‌های آبیاری کارآمد؛ از جمله سیستم‌های آبیاری تحت فشار، راهی برای حفاظت و بهینه‌سازی استفاده از منابع آب محدود برای تولید مواد غذایی است(Haji *et al.*, 2020).

با توجه به این‌که خشکسالی در کرمان، که یکی از مناطق ایران با شرایط اقلیمی خشک و نیمه‌خشک است، به‌عنوان یک چالش‌مهم و جدی مطرح می‌باشد (Khademipour *et al.*, 2018). از آنجا که، خرما یکی از مهم‌ترین محصولات‌باغی استان کرمان به‌شمار می‌رود و رتبه دوم کشوری را به خود اختصاص داده است؛ بسیاری از کشاورزان این منطقه حتی کشاورزان خرده‌پا، مقداری از زمین‌کشاورزی خود را به کشت این محصول اختصاص‌داده‌اند (سالارکریمی، ۱۳۹۴). بنابراین، نقش نخل‌داران در مصرف آب در بخش‌کشاورزی بسیار حائز اهمیت است، مصرف بی‌رویه آب در نخلستان‌ها به‌عنوان یک مسئله مهم و پرتکرار در بسیاری از مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان مطرح است (Al-Muaini *et al.*, 2019). نخلستان‌ها به دلیل نیاز زیاد به آب برای رشد و باردهی، مورد توجه قرار می‌گیرند (Khan & Prathapar, 2012). به همین دلیل مدیریت و بهره‌برداری مؤثر از منابع آب برای آبیاری نخل‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Carr, 2013). نخل‌داران می‌توانند با استفاده از روش‌های بهینه آبیاری مانند مدیریت حوضچه‌ها، آبیاری تحت فشار و آبیاری با استفاده از

سیستم‌های هوشمند، مصرف آب را بهبود بخشند (Owusu *et al.*, 2022).

خشکسالی شرایطی از کاهش بارندگی و افزایشی دما است و ممکن است در هر نوع آب و هوا و منطقه جغرافیایی رخ دهد. اما اثرات آن در مناطق خشک و نیمه خشک بیشتر نمایان می‌شود. برای‌بررسی‌روند خشکسالی شاخص‌های-متفاوتی بر اساس‌تعاریف‌خشکسالی و روش‌محاسبه ارائه-شده‌است، یکی‌از شاخص‌های‌خشکسالی مبتنی بر اقلیم، شاخص استاندارد شده تبخیر و تعرق و بارش (SPEI) که با تفاوت بین بارش و تبخیر و تعرق‌بالقوه (PET) محاسبه-می‌شود، به‌طور گسترده‌تری برای توصیف الگوی مکانی-زمانی خشکسالی کشاورزی استفاده‌می‌شود (Zhao *et al.*, 2023). شاخص SPEI به‌دلیل استفاده از متغیر کمکی تبخیر و تعرق پتانسیل می‌تواند شرایط خشکسالی را بهتر و واقعی تر نمایش بدهد. مشاهده این اثرات با استفاده از علم سنجش از دور قابل‌تشخیص می‌باشد. بطوریکه در سال‌های اخیر در مدیریت و ساماندهی مناسب اثرات خشکسالی علاوه بر شاخص ها و روش های آماری ، داده سنجش از دوری نقش مهمی را در پایش خشکسالی مرتبط با شرایط-محیطی ایفا می‌کنند (Li *et al.*, 2017).

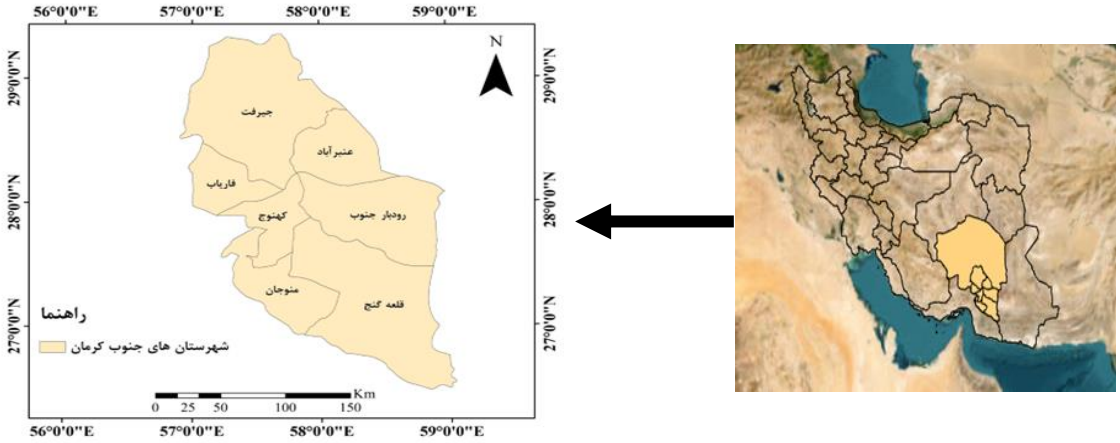
علیرغم نقش و اهمیت حفاظت از منابع آبی در بهره‌وری فعالیت‌های کشاورزی(Jara-Rojas *et al.*, 2013; Khatri-Chhetri *et al.*, 2016; Zaccaria *et al.*, 2017; Sarker & Singh, 2019) ، رفتارهایی که ممکن است بر حفاظت منابع آب تأثیر بگذارد می‌تواند توسط موانعی محدود شود (McKenzie-Mohr, 2011). مرور ادبیات حاکی از آن است که اگرچه پژوهش‌های نسبتاً محدودی در این زمینه انجام گرفته است، با این حال تاکنون مطالعه مشخصی در منطقه مورد مطالعه گزارش نشده است. بر این اساس، پرسش‌های اصلی این پژوهش این بود که اولاً وضعیت خشکسلی در جنوب کرمان به چه شکلی است؟ و دوماً مهم‌ترین موانع بکارگیری فعالیت‌های-حفاظت از آب در شرایط خشکسالی در منطقه جنوب‌کرمان کدامند؟ با توجه به هدف پژوهش، در ادامه به طور خالصه به مرور نتایج برخی از پژوهش‌های مرتبط پرداخته شده است(جدول ۱).

جدول (۱): خلاصه‌ی مطالعات انجام شده در زمینه‌ی موانع بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب

پژوهشگر/پژوهشگران	سال	موانع مطرح شده
وارد و همکاران(Ward *et al.*, 2007)	۲۰۰۷	محدودیت انتقال‌آب، حفاظت نادرست آب، نحوه مالکیت‌زمین و قیمت پایین آب
اسکلاجر و اوستروم(Schlager & Ostrom, 1992)	۱۹۹۲	عدم‌وجود قوانین‌قوی و سیاست‌های موثر
کلشرشتا و براون(Kulshreshtha & Brown, 1993)	۱۹۹۳	ادراکات‌منفی‌کشاورزان
شاشیدهارا و همکاران (Shashidhara *et al*, 2007)	۲۰۰۷	عدم‌دسترسی به لوازم با کیفیت، عدم‌پیگیری خدمات توسط شرکت‌های متولی، هزینه‌بالای اجرای‌سیستم، فقدان‌سرمایه برای مالکیت حداکثری آبیاری قطره‌ای، تأخیر در تأیید وام و تقص‌فنی در سیستم‌ها
فاهام و همکاران (Faham *et al.*, 2008)		بی‌توجهی به آموزش و توجیه کشاورزان در بکارگیری فناوری‌های نوین حفاظت آب، بالا بودن سن و پایین بودن سطح‌تحصیلات، سیاست‌های‌ضعیف دولت در اجرای مدیریت آب، هزینه زیاد فناوری‌های نوین حفاظت از آب، بیمه نبودن سیستم‌های آبیاری
باکر (Bakker, 2007)	۲۰۰۷	تضاد منافع بین ذینفعان مختلف
گارج و همکاران (Garg *et al.*, 2020)؛ نامارا و همکاران (Namara *et al.*, 2007)	۲۰۲۰ ۲۰۰۷	عوامل اقتصادی
بورگاتی و همکاران(Borgatti *et al.*, 2009)	۲۰۰۹	عوامل نهادی
پاچاوری و همکاران(Pachauri *et al.*, 2014)	۲۰۱۴	تغییرات اقلیمی و کاهش منابع آب

منطقه مورد مطالعه

استان کرمان در جنوب‌شرق ایران واقع شده و با مساحت ۱۸۱۷۳۷ کیلومترمربع حدود ۱۱درصد از خاک ایران را در برگرفته است و پهناورترین استان ایران محسوب می‌شود. از کل مساحت استان، حدود ۵ درصد اراضی کشاورزی، ۴۵درصد مرتع، ۱۳درصد جنگل و ۳۷درصد را بیابان تشکیل می‌دهد. میزان بارندگی متوسط سالانه استان کرمان در حدود ۱۲۰ تا ۱۴۰ میلی‌متر و متوسط تبخیر ۱۷۰۰ میلی‌متر می‌باشد. در حدود ۹۸ درصد از منابع آب استان از آب‌های زیرزمینی تأمین می‌شود. با توجه به شرایط اقلیمی و میزان منابع آب و موقعیت اجتماعی و الگوی کشت، استان کرمان را به سه منطقه کشاورزی خشک و کویری، گرمسیری و معتدل و سردسیر کوهستانی تقسیم می‌کنند. کشاورزی و دامپروری شغل اصلی مردم روستایی استان می‌باشد. از جمله محصولات مهم استان خرما می باشدکه بصورت گسترده در مناطق گرمسیری جنوب استان تولید می‌شود(مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، ۱۴۰۲).



شکل(۱): موقعیت منطقه مورد مطالعه

مواد و روش‌ها

این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی، از لحاظ میزان-نظارت و درجه‌کنترل، میدانی و از لحاظ نحوه‌جمع‌آوری-اطلاعات نیز از نوع تحقیقات توصیفی-تحلیلی می‌باشد. و در دو فاز؛ "بررسی شاخص SPEI" و "شناسایی‌موانع بکارگیری فعالیت‌های‌حفاظت از آب" انجام‌گردید.

فاز اول: بررسی شاخص SPEI

این شاخص براساس احتمال بارش برای مقیاس‌های زمانی مختلف به پیش‌بینی خشکسالی قبل از وقوع می-پردازد. روند محاسبه این شاخص به اطلاعات بارندگی بلند مدت و به تبخیر و تعرق نیاز دارد که در مقیاس‌های زمانی مختلف برای پایش خشکسالی هواشناسی و هیدرولوژیکی انجام می‌شود.

شاخص SPEI در مقیاس‌های زمانی مختلف از معادله بیلان آب یعنی تفاوت بین بارندگی و تبخیر و تعرق پتانسیل براساس رویکرد تورنث وایت استفاده می‌نماید. با در نظر گرفتن تفاوت بین تبخیر و تعرق پتانسیل (PET) و (P) بارندگی از رابطه زیر محاسبه می‌گردد. شاخص بارش-تبخیر پتانسیل استاندارد (SPEI) توسط ویسنت_سرانو به عنوان یک شاخص اقلیمی معرفی‌شد. این شاخص مبتنی بر محاسبه ترازمندی آب اقلیمی است و برای محاسبه به داده-های ماهانه بارندگی و دمای هوا نیاز است (Eskandari Damaneh *et al.*, 2020). معادله ترازمندی آب اقلیمی به صورت معادله ۱ تعریف شده‌است.

(۱)

$$D_i = P_i - PET_I$$

که P و PET به‌ترتیب بارندگی و تبخیر و تعرق پتانسیل، D اختلاف آنها و I شماره ماه مورد نظر است. پس از محاسبه مقادیر D، از رهیافتی همانند شاخص بارش استاندارد برای محاسبه SPEI استفاده می‌شود. برای این منظور، مجموع مقادیر سری D در پنجره‌های زمانی مختلف محاسبه می‌شود. اگر **x** سری تجمعی D در پنجره زمانی معین باشد، در مرحله بعد یک توضیح احتمالی مناسب برای

سری **x** برازش می‌یابد. طبق بررسی‌های محققین ویسنت-سرانو و همکاران (Vicente Serrano *et al.*, 2011) توزیع لوگ لوجستیک سه پارامتری کارایی مناسبی در مدلسازی سری **x** دارد. فرم تابع چگالی احتمال توزیع مذکور به‌صورت معادله ۲ بیان شده است.

$$f(x)\ \frac{\beta}{\alpha}\left(\frac{x-\gamma}{\alpha}\right)^{\beta-1}\left[1+\left(\frac{x-\gamma}{\alpha}\right)^{\beta}\right]^{-2} \qquad (۲)$$

که در آن α، β و Y به‌ترتیب پارامترهای مقیاس، شکل و مبدأ و x سری تجمعی مقادیر D در پنجره‌زمانی معین-است. برای طبقه‌بندی مقادیر آن می‌توان از آستانه‌های مندرج در جدول ۱ استفاده‌کرد.

آنالیز روند تغییرات شاخص SPEI

برای‌محاسبه‌روند تغییرات SPEI در منطقه‌مورد مطالعه در بازه زمانی (۲۰۰۰-۲۰۲۰) از آزمون روندیابی من-کندال که یک آزمون ناپارامتریک برای‌تعیین‌روند داده‌های‌سری-زمانی‌است و برای تأیید روند تغییرات از شیب تخمین‌گر سن استفاده‌شد (Kendal, 1975). آماره‌های‌این‌آزمون‌با استفاده از رابطه‌های ۱ تا ۴ محاسبه‌شد.

رابطه (۱)

$$S=\sum_{i=1}^{N-1}\sum_{j=i+1}^{N}\mathrm{sgn}(x_j-x_i)$$

در آن S آماره آزمون من-کندال xi مقدار داده iام،xj مقدار داده jام، n تعداد داده‌ها و $\mathrm{sgn}(xj-xi)$ تابع علامت می‌باشد که با استفاده از رابطه ۲ محاسبه می‌گردد.

رابطه (۲)

$$\mathrm{sgn}(x_j-x_i)=\begin{cases}+1,\text{if}(x_j-x_i)>0\\0,\text{if}(x_j-x_i)=0\\-1,\text{if}(x_j-x_i)<0\end{cases}$$

واریانس آماره من‌کندال با استفاده از رابطه ۴ محاسبه می‌گردد.

رابطه (۴)

$$\mathrm{Var}(S)=\frac{1}{18}\left[N(N-1)(2N+5)-\sum_{i=1}^{m}t_i(t_i-1)(2t+5)\right]$$

که در آن N تعداد داده‌های مشاهده‌ای، m تعداد دنباله‌ها، t_i تعداد دنباله‌ها برای i امین مقدار و t تعداد مقادیر دنباله‌ها است. جزء دوم در فرمول فوق یک تعدیل برای دنباله یا داده‌های حساس است. آماره استاندارد شده آزمون z از رابطه (۴) زیر بدست می‌آید.

رابطه (۵)

$$z=\begin{cases}(S-1)/\sqrt{\mathrm{Var}(S)},\text{if}\,s>0\\0,\text{if}=0\\(S+1)/\sqrt{\mathrm{Var}(S)},\text{if}\,s<0\end{cases}$$

مقدار مثبت z روند افزایش و مقدار منفی z روند کاهشی سری‌زمانی را نشان‌می‌دهد. هم‌چنین برای‌آزمون-روند افزایش یا کاهش یکنواخت در سطح معنی‌داری p، اگر مقدار z بزرگتر از z_(1-p/2) باشد ((z_(1-p/2)) از جدول توزیع تجمعی نرمال استاندارد بدست می‌آید) فرض‌صفر رد می‌شود. برای این کار، سطح معنی‌دار p=۰/۰۵ به کار می‌رود، که حالت‌استاندارد z در این مطالعه ۱/۹۶ در نظر گرفته‌شده‌است. برای تأیید درستی و صحت تغییرات‌روند از شیب تخمین‌گر سن استفاده شد. که از طریق رابطه (۶) محاسبه‌می‌گردد (Sen, 1968).

رابطه (۶)

$$\beta=\mathrm{Median}\left[\frac{X_i-X_j}{i-j}\right](\forall j>i)$$

که در آن β برآوردگر شیب خط روند، X_(j) وX_i به‌ترتیب مقادیر مشاهداتی iام و jام می‌باشند شمارنده سال می‌باشد. مقادیر مثبت آن نشان‌دهنده روند افزایشی و مقادیر منفی آن نشان‌دهنده روند کاهشی‌است. اطلاعات-گردآوری‌شده در این فاز، از طریق نرم‌افزار Arc GIS10.8.2 و IDRISI TERRSET مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

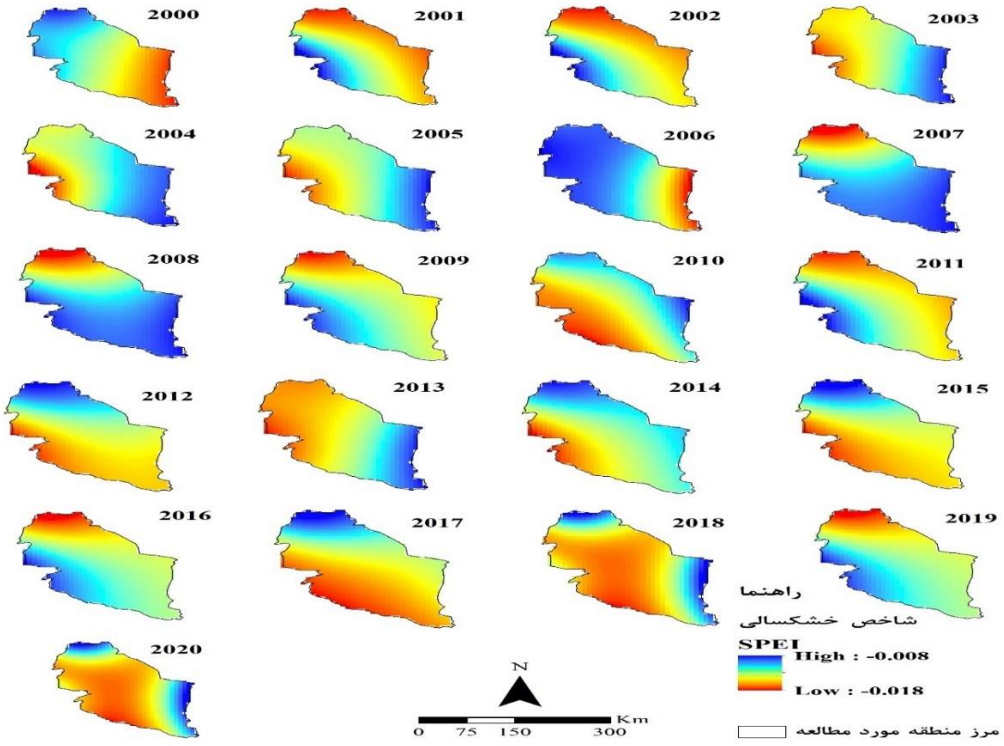
فاز دوم: شناسایی موانع بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب

جامعه‌آماری تحقیق در فاز دوم؛ نخل‌کاران جنوب‌استان کرمان (شهرستان های جیرفت، عنبرآباد، کهنوج، رودبار جنوب، منوجان، قلعه گنج و فاریاب) بوده‌اند (N=۹۷۴۵). حجم‌نمونه با استفاده از جدول مورگان (Krejcie & Morgan, 1970) برآورد گردید و ۳۷۵ نفر از طریق نمونه-گیری تصادفی‌ساده انتخاب‌شدند. ابزار جمع‌آوری‌داده پرسشنامه محقق‌ساخته بود. روایی پرسشنامه توسط پنلی از صاحب‌نظران تأیید شد. پایایی پرسشنامه نیز از طریق مطالعه پیش‌آهنگ با ۳۰ نفر از نخل‌داران خارج از منطقه

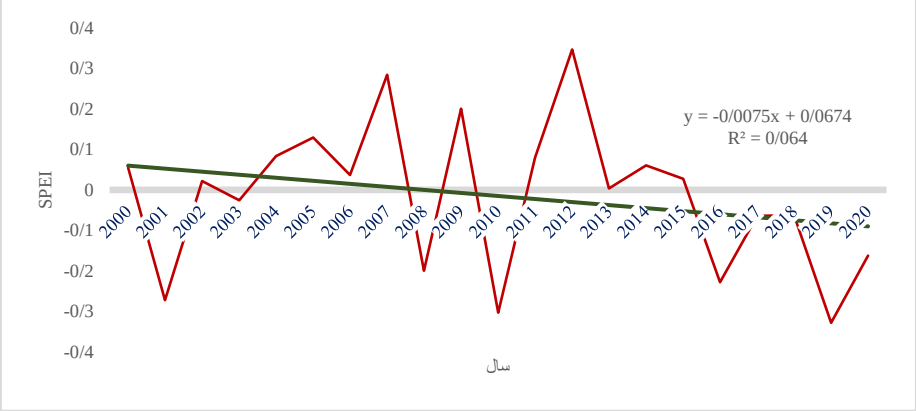
نمونه تحقیق مورد سنجش قرار گرفت. براین اساس میزان ضرایب آلفای کرونباخ بین ۰/۷۸ تا ۰/۸۱ محاسبه شد، که این امر بیانگر پایایی مناسب پرسشنامه مورد نظر بود. پرسشنامه در سه بخش تنظیم شد. بخش اول با مشخصات جمعیت‌شناختی پاسخگویان مرتبط بود. در بخش دوم، برای سنجش وضعیت استفاده و بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب در میان نخل‌داران از ۲۰ گویه در قالب طیف لیکرت (هرگز (۱)، به‌ندرت (۲)، گاهی‌اوقات (۳)، اغلب‌مواقع (۴)، همیشه (۵)) استفاده شد (جدول ۲). در نهایت، در بخش سوم نیز به‌منظور اطلاع از موانع‌پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب از دیدگاه نخل‌دارن تعداد ۳۷ سؤال از آن‌ها پرسیده شد. به منظور سنجش گویه‌های این بخش از طیف لیکرت هیچ (۰)، خیلی‌کم (۱)، کم (۲)، متوسط (۳)، زیاد (۴) استفاده شد(جدول ۳). اطلاعات گردآوری‌شده در این فاز، از طریق نرم‌افزار $SPSS_{24}$ و $LISREL_{8.8}$ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای توصیف داده‌ها از آماره‌های توصیفی مثل میانگین، انحراف‌معیار و درصد استفاده شد. در قسمت آمار استنباطی نیز از فن تحلیل‌عاملی اکتشافی و تأییدی برای تحلیل داده‌های مرتبط با موانع پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب استفاده‌گردید.

نتایج و بحث

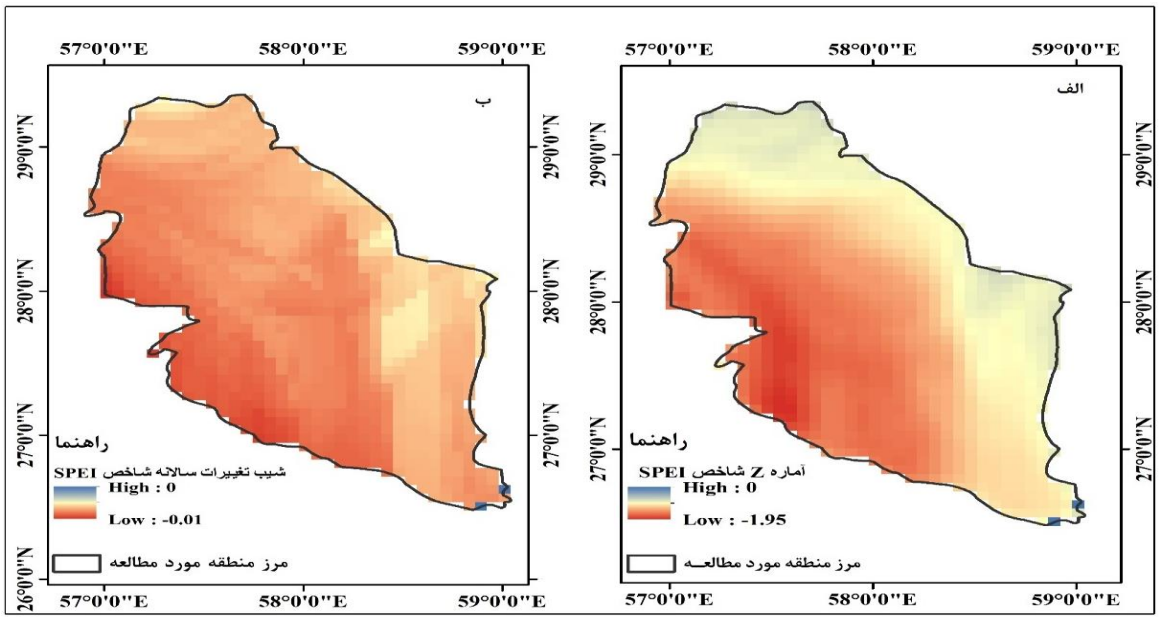
در راستای دست‌یابی به اهداف پژوهش، مبنی بر شناسایی موانع بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب در شرایط خشکسالی، ابتدا وضعیت روند خشکسالی منطقه با استفاده از شاخص خشکسالی SPEI طی سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۰۰ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسی تغییرات SPEI نشان داد تغییرات مکانی شاخص SPEI در منطقه طی سال‌های مختلف متفاوت بوده است شکل(۲). بررسی زمانی SPEI در این بازه زمانی ۲۱ ساله نشان می‌دهد روند تغییرات کاهشی بوده است زیرا شیب تغییرات این شاخص منفی بوده و ضریب تبیین آن حدود ۰/۰۶ است، که این یافته توسط سایر محققان تأیید می‌گردد (اسکندری دامنه و همکاران، ۱۴۰۰). حداقل مقدار متوسط شاخص SPEI در سال ۲۰۱۹ حدود ۰/۳۲- مشاهده شده‌است. هم‌چنین حدأکثر مقدار این شاخص در سال‌های ۲۰۱۲ حدود ۰/۳۴ می‌باشد (شکل۳).



شکل (۲): پهنه بندی شاخص خشکسالی SPEI در بازه زمانی ۲۰۰۰ الی ۲۰۲۰



شکل(۳): بررسی زمانی شاخص SPE



شکل (۴): نقشه آماره Z کندال شاخص SPEI(الف)، شیب تخمین‌گر سن شاخص SPEI (ب) در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۲۰

بررسی روند تغییرات شاخص خشکسالی SPEI در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۲۰ در شکل (۴) با استفاده از آماره Z من-کندال و شیب تخمین‌گر سن نشان داده شده است. بر اساس شکل ۴-الف روند تغییرات شاخص SPEI در طی بازه زمانی ۲۱ ساله در منطقه کاهشی بوده است و شیب تغییرات سن نیز روند این تغییرات کاهشی را تأیید می‌کند (شکل ۴-ب). که این نتایج نشان می‌دهد روند خشکسالی در منطقه رو به افزایش است.

جدول(۱):. طبقه‌بندی حالت‌های خشکسالی تبخیر و تعرق پتانسیل شده به روش شاخص SPEI (Vicente Serrano, 2011)

دامنه شاخص	وضعیت شاخص
>۲	ترسالی بسیار شدید
۱/۹۹ تا ۱/۵	ترسالی شدید
۱/۴۹ تا ۱	ترسالی متوسط
۰/۹۹ تا ۰/۹۹-	نزدیک به نرمال
۱- تا ۱/۴۹-	خشکسالی متوسط
۱/۵- تا ۱/۹۹-	خشکسالی شدید
خشکسالی۲->	خشکسالی بسیار شدید

بر اساس جدول ۱ طبقه‌بندی شاخص SPEI وضعیت خشکسالی منطقه مورد مطالعه در حال حاضر نزدیک به نرمال می‌باشد.

توصیف ویژگی‌های جمعیت‌شناختی

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، سن افراد مورد مطالعه بین ۲۸ تا ۸۵ سال بوده‌است. میانگین سابقه‌کار کشاورزی

در افراد مورد مطالعه ۱۲/۴ سال می باشد. علاوه‌بر این ۹۳/۰۷ درصد (۳۴۹ نفر) از افراد مورد مطالعه را مردان و ۶/۹۳ درصد (۲۶ نفر) را زنان تشکیل می‌دادند.

استفاده و بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب در میان نخل‌داران

باتوجه به نمره‌گذاری طیف لیکرت و میانگین رتبه‌ای نظرات مربوط به ۲۰ گویه (۲/۰۹)، می‌توان گفت استفاده و بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب در شرایط خشکسالی در میان نخل‌داران به‌ندرت در راستای حفاظت از آب می‌باشد. برخی از محققان نیز (Saboohi, 2001; Rafiei *et al.*, 2019; Nikkhah *et al.*, 2014; Rahmany *et al.*, 2012) این یافته را تأیید می‌کنند. ضمن‌اینکه‌کشاورزان در راستای‌حفاظت از آب بیشتر سعی‌داشتند آبیاری نخلستان خود را با تعیین زمان‌بندی مناسب و نیز انجام آبیاری در ساعات خنک روز انجام دهند. هم‌چنین به‌منظور جلوگیری از هدر رفت آب و حفاظت از آن نیز به دنبال کنترل علف‌های هرز در نخلستان و نیز از بین‌بردن علف‌های هرز در کانال‌های آبیاری بوده‌اند، این یافته نیز با نتایج سایر محققان (Ingrao *et al.*, 2023; Chuma *et al.*, 2022) همخوانی داشته است.

جدول (۲): اولویت‌بندی استفاده و بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب در میان نخل‌داران

ردیف	گویه‌ها	میانگین	انحراف‌معیار	اولویت
۱	تعیین زمان‌بندی مناسب برای آبیاری مزرعه	۲/۳۷	۰/۹۵۹	۱
۲	از بین‌بردن علف‌های هرز کانال	۲/۳۶	۰/۹۵۱	۲
۳	انجام آبیاری در ساعات خنک روز مانند غروب، شب یا صبح زود	۲/۳۱	۱/۰۰۱	۳
۴	کنترل علف‌های هرز	۲/۳۰	۱/۱۱۷	۴
۵	تمیز کردن رسوبات در کانال	۲/۲۹	۱/۰۹۵	۵
۶	کاشت عمقی پاجوش برای جذب رطوبت بیشتر	۲/۲۷	۱/۰۸۰	۶
۷	تسطیح زمین، بستر یا پشته	۲/۲۵	۱/۰۱۸	۷
۸	هدایت و کانال‌کشی‌مسیر انتقال‌آب (تبدیل‌نهرهای‌خاکی‌به‌نهرهای‌بتونی‌یا سیمانی)	۲/۲۲	۱/۰۵۸	۸
۹	لوله‌گذاری از محل تأمین آب تا سر مزرعه (انتقال آب از طریق لوله)	۲/۲۱	۱/۱۰۶	۹
۱۰	استفاده از لوله‌های پلی‌اتیلنی برای انتقال‌آب	۲/۲۰	۱/۰۲۸	۱۰
۱۱	پوشش‌دار کردن کانل‌های انتقال‌آب (مثل پوشش‌بتنی)	۲/۱۹	۰/۹۸۱	۱۱
۱۲	استفاده از کودهای دامی برای حفظ رطوبت خاک	۲/۱۶	۱/۱۲۲	۱۲
۱۳	استفاده از شیوه‌های آبیاری‌نوین (قطره‌ای، نواری، میکروتیپ و...)	۲/۱۵	۰/۹۸۳	۱۳
۱۴	استفاده از پوشش پلاستیکی در جوی انتقال‌آب در مزرعه	۲/۱۳	۱/۲۱۵	۱۴
۱۵	تعویض و بازسازی سیستم‌های آبیاری فرسوده برای جلوگیری از چکه‌کردن آب	۲/۱۰	۱/۱۴۹	۱۵
۱۶	یکپارچه‌سازی اراضی و زهکشی مناسب جهت حفظ بهتر آب	۱/۹۹	۱/۱۱۵	۱۶
۱۷	احداث استخر ذخیره آب در باغ	۱/۹۷	۰/۹۳۰	۱۷
۱۸	استفاده از کنتور برای اندازه‌گیری آب مصرفی	۱/۹۳	۰/۹۶۲	۱۸
۱۹	آزمایش تعیین بافت خاک جهت تعیین آب مورد نیاز آن	۱/۲۲	۰/۴۱۲	۱۹
۲۰	استفاده از حسگرهای رطوبت‌سنج (سیستم آبیاری‌هوشمند)	۱/۱۵	۰/۳۶۲	۲۰
	مجموع	**۲/۰۹**		---

توضیح طیف: هرگز (۱)، به‌ندرت (۲)، گاهی‌اوقات (۳)، اغلب‌مواقع (۴)، همیشه (۵)

موانع پذیرش فعالیت‌های‌حفاظت از آب

برای اولویت‌بندی موانع پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب از میانگین‌رتبه‌ای و ضریب‌تغییرات استفاده‌شد که نتایج حاصل از آن در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به مقادیر میانگین رتبه‌ای، عمده‌ترین موانع پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب از نظر افراد مورد مطالعه به‌ترتیب شامل؛ تمایل کشاورزان به حفظ رفتار سنتی خود، ضعف تشکل‌های محلی در ترغیب کشاورزان جهت نصب سیستم‌های نوین آبیاری و عدم مشارکت کشاورزان با تشکل‌های محلی جهت حفاظت از منابع آب بوده است.

جدول (۳):. اولویت‌بندی موانع پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب

ردیف	موانع	میانگین	انحراف‌معیار	میانگین
۱	تمایل کشاورزان به حفظ رفتار سنتی خود	۳/۱۱	۱/۰۷۴	۳/۴۸
۲	ضعف‌تشکل‌های‌محلی‌در ترغیب‌کشاورزان‌جهت‌نصب‌سیستم‌های‌نوین‌آبیاری	۳/۲۰	۱/۰۹۲	۳/۵۴
۳	عدم‌مشارکت کشاورزان با تشکل‌های محلی جهت حفاظت از منابع آب	۳/۲۲	۱/۰۹۵	۳/۵۷
۴	تحصیلات پایین جامعه محلی	۳/۲۳	۰/۹۶۶	۳/۶۳
۵	عدم‌مسؤلیت‌پذیری کشاورزان نسبت به بحران خشکسالی	۳/۲۴	۱/۱۲۴	۳/۲۴
۶	اشتراکی‌بودن منابع آب	۳/۲۷	۰/۸۶۳	۳/۲۹
۷	دیدگاه زمانی کوتاه‌مدت کشاورزان	۳/۲۹	۱/۰۶۶	۳/۱۱
۸	اعتقادات بسته و عوام‌گرایانه نخل‌داران نسبت به مدیریت آب	۳/۲۹	۱/۱۳۴	۳/۵۴
۹	آسان‌پنداری آبیاری سنتی	۳/۳۲	۱/۱۴۲	۳/۲۹
۱۰	پراکندگی قطعات نخلستان	۳/۳۴	۱/۰۲۵	۳/۲۰
۱۱	آشنا نبودن کشاورزان با تجهیزات سیستم آبیاری‌نوین	۳/۳۵	۱/۱۱۶	۳/۲۲
۱۲	مهارت‌پایین کشاورزان در تعمیر و نگه‌داری تجهیزات	۳/۳۶	۱/۰۶۵	۳/۵۷
۱۳	فقدان‌آموزش لازم	۳/۴۱	۱/۰۰۸	۳/۵۲
۱۴	کیفیت پایین تجهیزات آبیاری	۳/۴۴	۱/۱۶۴	۳/۵۸
۱۵	عدم‌نظارت دولت بر نحوه آبیاری کشاورزان	۳/۴۸	۰/۸۳۴	۳/۵۷
۱۶	بی‌رغبتی کشاورزان نسبت به ادامه فعالیت‌های کشاورزی	۳/۴۸	۱/۰۳۳	۳/۵۰
۱۷	هزینه بالای نگهداری تجهیزات سیستم های نوین آبیاری	۳/۵۰	۰/۷۸۰	۳/۶۶
۱۸	عدم‌ارتباط مروجان با کارشناسان آب	۳/۵۱	۱/۰۶۲	۳/۶۵
۱۹	معیشتی بودن نخل‌داران	۳/۵۲	۰/۸۸۹	۳/۷۰
۲۰	عدم‌حمایت دولت در تخصیص سوخت به موتورهای آب	۳/۵۴	۰/۷۴۷	۳/۶۷
۲۱	مشورت گرفتن از دیگران و پیروی کردن از آنان	۳/۵۴	۱/۰۶۴	۳/۲۳
۲۲	نیازها و ارزش‌های متفاوت جامعه محلی	۳/۵۴	۱/۱۸۷	۳/۴۱
۲۳	عدم‌درک مسئولان نسبت به کم‌آبی	۳/۵۵	۰/۷۷۹	۳/۵۱
۲۴	مساحت‌کم‌نخلستان‌هاونداشتن‌صرفه‌اقتصادی‌راه‌اندازی‌سیستم‌های‌نوین‌آبیاری	۳/۵۷	۰/۷۹۷	۳/۳۵
۲۵	گران‌بودن نصب تجهیزات آبیاری نوین	۳/۵۷	۰/۸۲۷	۳/۳۶
۲۶	عدم‌همکاری کشاورزان جهت استفاده مشترک از سیستم‌های آبیاری نوین	۳/۵۷	۰/۹۸۴	۳/۴۴
۲۷	درآمد پایین نخل‌داران	۳/۵۸	۰/۷۸۳	۳/۳۲
۲۸	عدم‌اختصاص تسهیلات بانکی به تجهیزات‌نوین آبیاری	۳/۶۲	۰/۷۶۳	۳/۶۶
۲۹	حمایت‌ناکافی دولت در برقی کردن موتورهای آب	۳/۶۲	۰/۷۶۴	۳/۶۲
۳۰	غالبیت دیدگاه سنتی نسبت به آبیاری نخلستان	۳/۶۳	۱/۰۵۵	۳/۷۹
۳۱	ناهماهنگی دستگاه‌های متولی مدیریت منابع آب	۳/۶۴	۰/۷۸۶	۳/۵۴
۳۲	عدم‌تماس مروجان با کشاورزان	۳/۶۵	۰/۹۵۶	۳/۶۲
۳۳	حمایت‌ناکافی دولت در بکارگیری شیوه‌های‌نوین آبیاری	۳/۶۶	۰/۸۰۱	۳/۴۸
۳۴	عدم‌آگاهی باغداران از اهمیت روش‌های نوین آبیاری	۳/۶۶	۰/۹۱۳	۳/۵۵
۳۵	نداشتن سواد رسانه‌ای کشاورزان	۳/۶۷	۰/۹۲۱	۳/۶۴
۳۶	عدم‌استفاده کشاورزان از کانال‌های ارتباطی	۳/۷۰	۱/۰۰۳	۳/۳۴
۳۷	نبود مشوق‌های دولتی در استفاده از شیوه‌های‌نوین آبیاری	۳/۷۹	۰/۸۵۰	۳/۲۷

توضیح طیف: هیچ (۰)، خیلی‌کم (۱)، کم (۲)، متوسط (۳)، زیاد (۴)

دسته‌بندی مهم‌ترین عوامل بازدارنده بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب

برای تحلیل‌عوامل‌بازدارنده بکارگیری فعالیت‌های-حفاظت از آب، تعداد ۳۷ فاکتور با توجه به مطالعات‌پیشین استخراج و در قالب مقیاس لیکرت در اختیار نخل‌دارن قرار داده‌شد تا موانع بکارگیری فعالیت‌های‌حفاظت از آب را بیان‌کنند. از روش تحلیل‌عاملی‌اکتشافی (Exploratory factor analysis) برای دسته‌بندی عوامل‌بازدارنده پذیرش-فعالیت‌های‌حفاظت از آب استفاده‌شد و جهت‌تعیین مناسب‌بودن داده‌های‌مربوطه از آزمون KMO (کفایت نمونه‌برداری) و نیز آزمون بارتلت استفاده‌گردید. مقدار KMO، ۰/۸۸۵ است، که حاکی‌از مناسب‌بودن حجم‌نمونه برای‌انجام تحلیل‌عاملی است (حبیب‌پور و صفری‌شالی، ۱۳۹۵). هم‌چنین مقدار آزمون بارتلت که در سطح خطای کوچکتر از ۰/۰۵ معنادار است، حاکی‌از وجود روابط قابل-کشف بین متغیرهایی است که قرار است مورد تحلیل‌عاملی قرار بگیرند.

جدول (۴): نتایج آزمون KMO و بارتلت

تعداد عامل	آماره‌یKMO	آماره‌ی بارتلت	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
۵	۰/۸۸۵	۱۱۶۸۵/۱۲۲	۲۰۸۰	۰/۰۰۱

یافته‌های جدول ۲ نشان می‌دهد که ۳۷ متغیر مورد نظر قابل‌تقلیل به ۵ دسته‌ی کلی می‌باشند. که این عوامل به‌ترتیب عوامل "هنجاری-نگرشی"، "اقتصادی"، "آموزشی-فنی"، "ساختاری-حمایتی" و "محیطی" نامگذاری‌شدند. در مجموع این ۵ دسته‌ی کلی با مقادیر ویژه بالاتر از ۱، توانسته‌اند حدود ۴۰ درصد از واریانس ۳۷ متغیر پژوهش را تبیین‌کنند. برای تشخیص متغیرهای متعلق به هر یک از عامل‌ها و نیز تفسیرپذیری بهتر آن‌ها، چرخش عاملی به روش واریماکس انجام شد.

جدول(۵): عوامل استخراج شده همراه با مقدار ویژه، درصد واریانس و واریانس تجمعی

	قبل از چرخش			بعد از چرخش		
عامل‌ها	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱	۱۵/۱۳۸	۲۳/۲۸۹	۲۳/۲۸۹	۸/۵۱۹	۱۳/۱۰۶	۱۳/۱۰۶
۲	۳/۸۶۴	۵/۹۴۵	۲۹/۲۳۴	۵/۵۹۷	۸/۶۱۰	۲۱/۷۱۷
۳	۲/۶۶۲	۴/۰۹۵	۳۳/۳۲۹	۴/۴۲۸	۶/۸۱۲	۲۸/۵۲۹
۴	۲/۴۴۹	۳/۷۶۷	۳۷/۰۹۶	۴/۰۰۷	۶/۱۶۴	۳۴/۶۹۳
۵	۲/۳۸۵	۳/۶۶۹	۴۰/۷۶۵	۳/۹۴۷	۶/۰۷۲	۴۰/۷۶۵

بررسی برازش تحلیل‌عاملی تأییدی عوامل بازدارنده بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب

به‌منظور تأیید و بررسی برازش الگوی اندازه‌گیری مربوط به موانع بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب، از تحلیل‌عاملی تأییدی مرتبه دوم استفاده شد. جهت ارزیابی مدل تحلیل عاملی، از شاخص‌های برازندگی ذکر شده در جدول ۶ استفاده شده است. بر این اساس مقدار نسبت کای اسکوئر به درجه آزادی برابر با ۲/۶۲ می‌باشد که نشان‌دهنده برازش قابل‌قبول مدل است. هم‌چنین شاخص GFI نشان-دهنده مقدار نسبی واریانس‌ها و کواریانس‌هایی است که توسط مدل تبیین می‌شوند. مقدار به‌دست‌آمده برای این شاخص (GFI=0.93) تأییدکننده نتایج مربع‌کای است. ضمن اینکه نتایج شاخص‌های بررسی الگوهای جایگزین نیز نشان می‌دهد که مقادیر این شاخص‌ها برای مدل بالاتر ۰/۹ محاسبه شده که مقدار قابل‌قبولی است. مقدار شاخص RMSEA برای مدل‌های با برازش مطلوب ۰/۰۸ و کمتر می‌باشد که مقدار این شاخص برای مدل موانع بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب برابر ۰/۰۶۶ بدست آمده که حاکی از برازش مناسب مدل است (جدول ۶). در مجموع، مدل از معیارهای برازش کلی قابل‌قبولی برخوردار است. بدین‌معنی که داده‌های میدانی جمع‌آوری شده تأیید کننده موانع شناخته شده بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب هستند.

جدول(۶): شاخص های نیکویی برازش

شاخص	df	χ2	χ2/df	CFI	NFI	NFFI	GFI	IFI	RMSEA
مقدار	۷۲۴	۱۹۰۱/۴۵	۲/۶۲	۰/۹۵	۰/۹۰	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۰۶۶

X2=Chi-Square, Df=Degree of freedom, RMSEA=Root means square error of approximation fit index, CFI= Comparative fit index, GFI= Goodness of fit index, IFI= Incremental Fit Index, NFI= Normed fit index

مدل اندازه‌گیری

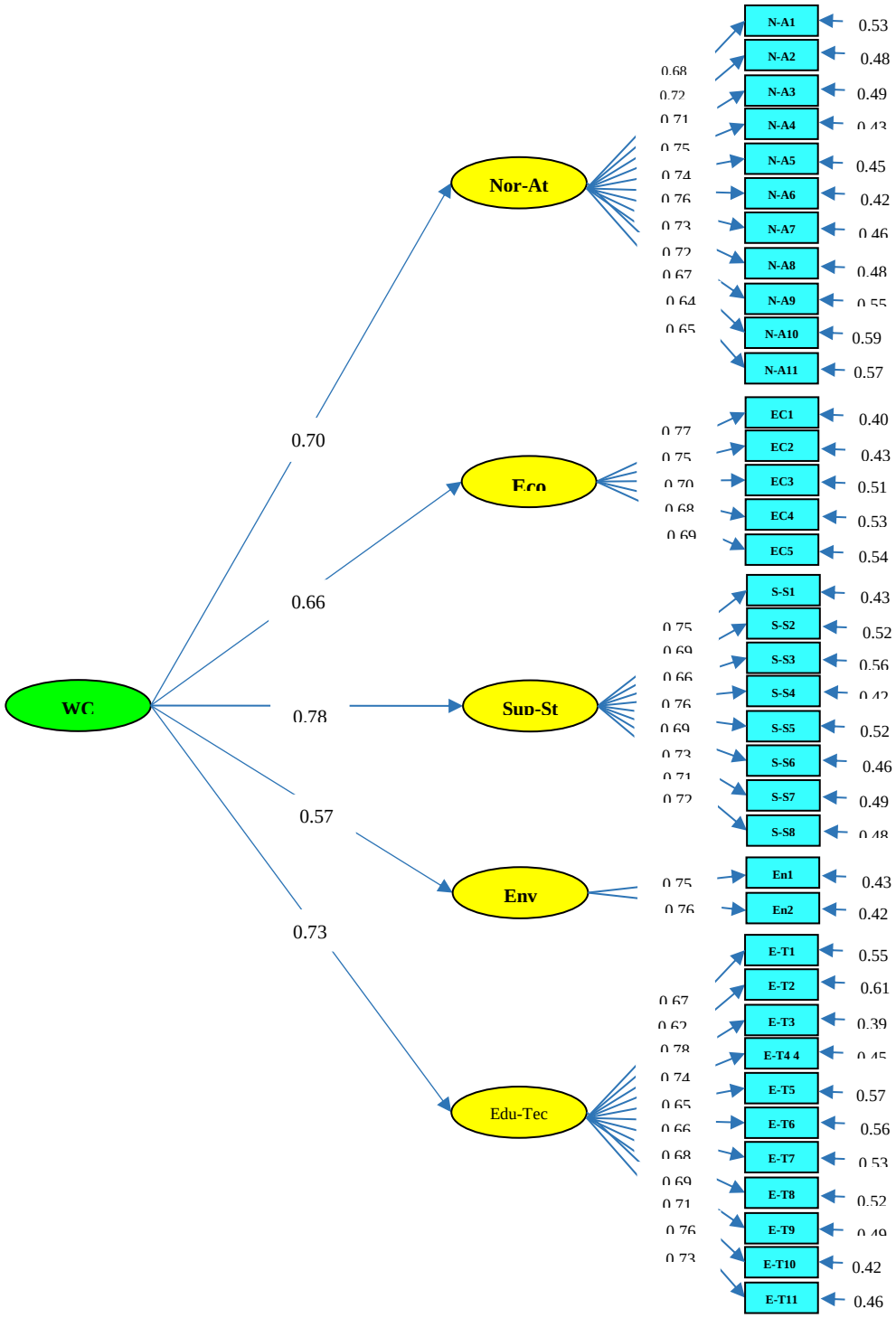
ارزیابی روایی مدل اندازه‌گیری با استفاده از بارهای عاملی، آماره t و میانگین واریانس استخراج شده (AVE) و پایایی مدل اندازه‌گیری، با استفاده از ضریب پایایی ترکیبی (CR) انجام شد. چنانچه مقدار ضرایب بارهای عاملی برابر و یا بیشتر از ۰/۴ (Hulland, 1999)، مقدار آماره t بیشتر از ۱/۹۶ باشد، مقدار AVE بیش از ۰/۴ (Cheung & Wang, 2017; Huang *et al.*, 2013; Shyu, 2013) و مقدار پایایی ترکیبی بیش از ۰/۷ باشند (Haji & Hayati, 2023) روایی و پایایی بخش اندازه‌گیری مدل مناسب و قابل‌قبول است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، همه نشانگرها دارای بار عاملی استاندارد شده بیشتر از ۰/۴ و مقدار t در مورد همه نشانگرها ۱/۹۶ است که حاکی از وجود رابطه معنی‌دار بین نشانگرها و عامل‌ها است. همه نشانگرها از دقت لازم

برخوردار بودند. هم‌چنین مقدار شاخص میانگین واریانس استخراج شده برای هر ۵ عامل مورد مطالعه بیشتر از ۰/۴ است (جدول ۷). بنابراین، هر نشانگر فقط عامل مربوط به خود را اندازه‌گیری کرده و نشانگرها به درستی در قالب پیشران‌های کلیدی طبقه‌بندی شده‌اند. جهت بررسی پایایی مدل اندازه‌گیری از شاخص پایایی ترکیبی استفاده شد. مقادیر ضریب پایایی ترکیبی برای هر یک از عامل‌های مدل بیشتر از ۰/۷ بدست آمد، بنابراین برداشت یکسانی از نشانگرها در بین افراد مورد مطالعه در زمان پاسخگویی به پرسشنامه وجود داشته است. در مجموع، نشانگرها به خوبی توانسته‌اند متغیرهای پنهان را اندازه‌گیری کنند. بارهای عاملی در حالت تخمین استاندارد میزان تأثیر هر یک از نشانگرها را در تبیین واریانس نمرات عامل‌های اصلی نشان می‌دهد. بر اساس تخمین‌های این بخش بیشترین بار عاملی در بین گویه‌های عامل "هنجاری-نگرشی" به گویه " نیازها و ارزش‌های متفاوت جامعه محلی" مرتبط با فعالیت‌های حفاظت از آب (۰/۷۴)، در بین گویه‌های عامل "اقتصادی" به گویه " گران‌بودن نصب تجهیزات آبیاری‌نوین" (۰/۷۰)، در بین گویه‌های عامل "آموزشی-فنی" به گویه "کیفیت-پایین تجهیزات آبیاری" (۰/۶۴)، در بین گویه‌های عامل "ساختاری-حمایتی" به گویه " عدم نظارت دولت بر نحوه آبیاری کشاورزان" (۰/۷۰) و در بین گویه‌های "محیطی" به گویه " اشتراکی بودن منابع آب" (۰/۵۶) اختصاص یافته‌است. به‌عبارتی این مفاهیم (گویه‌ها) بیشترین نقش را در تبیین تغییرات متغیرهای پنهان (موانع بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب) مربوطه داشته‌اند (جدول۶).

جدول (۷): مشخصات عامل‌های استخراج شده از تحلیل‌عاملی و مقادیر ضرایب استاندارد، T-Value، پایایی ترکیبی و روایی تشخیصی

عامل	مفهوم	نشانگر	بارعاملی	ضرایب استانداردشده	T-Value	CR	AVE
هیجاری- نگرشی	بی‌رغبتی کشاورزان نسبت به ادامه فعالیت‌های کشاورزی	N-A1	۰/۶۳۷	۰/۷۰	۱۰/۳۹	۰/۹۱	۰/۵۰
	مشورت‌گرفتن از دیگران و پیروی‌کردن از آنان	N-A2	۰/۶۹۰				
	عدم‌همکاری‌کشاورزان‌جهت‌استفاده‌مشترک از سیستم‌های‌آبیاری‌نوین	N-A3	۰/۶۶۵				
	غالبیت دیدگاه سنتی نسبت به آبیاری نخلستان	N-A4	۰/۷۲۰				
	عدم مسؤلیت‌پذیری کشاورزان نسبت به بحران خشکسالی	N-A5	۰/۶۹۸				
	اعتقادات بسته و عوام گرایانه نخل‌داران نسبت به مدیریت آب	N-A6	۰/۶۹۵				
	تمایل کشاورزان به حفظ رفتار سنتی خود	N-A7	۰/۷۰۵				
	نیازها و ارزش‌های متفاوت جامعه محلی	N-A8	۰/۷۳۸				
	دیدگاه زمانی کوتاه مدت کشاورزان	N-A9	۰/۶۹۴				
	ضعف‌تشکل‌های‌محلی‌درترغیب‌کشاورزان‌جهت‌نصب‌سیستم‌های‌نوین‌آبیاری	N-A10	۰/۶۶۶				
	عدم مشارکت کشاورزان با تشکل‌های محلی جهت حفاظت از منابع آب	N-A11	۰/۶۱۵				
اقتصادی	گران‌بودن نصب تجهیزات آبیاری نوین	EC1	۰/۷۰۲	۰/۶۶	۹/۹۵	۰/۸۴	۰/۵۱
	معیشتی بودن نخل‌داران	EC2	۰/۶۷۵				
	درآمد پایین نخل‌داران	EC3	۰/۶۰۳				
	مساحت‌کم‌نخلستان‌هاونداشتن‌صرفه‌اقتصادی‌راه‌اندازی‌سیستم‌های‌نوین‌آبیاری	EC4	۰/۶۷۷				
	هزینه بالای نگهداری تجهیزات سیستم های نوین آبیاری	EC5	۰/۶۹۱				
آموزشی-فنی	عدم آگاهی باغداران از اهمیت روش‌های نوین آبیاری	E-T1	۰/۵۱۸	۰/۷۳	۷/۸۷	۰/۹۰	۰/۴۸
	عدم تماس مروجان با کشاورزان	E-T2	۰/۶۱۳				
	عدم استفاده کشاورزان از کانال‌های ارتباطی	E-T3	۰/۶۱۱				
	نداشتن سواد رسانه‌ای کشاورزان	E-T4	۰/۵۳۰				
	تحصیلات پایین جامعه محلی	E-T5	۰/۵۵۰				
	فقدان آموزش لازم	E-T6	۰/۵۴۴				
	عدم ارتباط مروجان با کارشناسان آب	E-T7	۰/۵۱۱				
	آشنا نبودن کشاورزان با تجهیزات سیستم آبیاری نوین	E-T8	۰/۵۸۸				
	مهارت‌پایین کشاورزان در تعمیر و نگه‌داری تجهیزات	E-T9	۰/۶۲۶				
	کیفیت‌پایین تجهیزات آبیاری	E-T10	۰/۶۴۳				
	آسان پنداری آبیاری سنتی	E-T11	۰/۵۹۵				
ساختاری- حمایتی	حمایت ناکافی دولت در بکارگیری شیوه‌های نوین آبیاری	S-S1	۰/۵۸۸	۰/۷۸	۱۱/۱۶	۰/۸۹	۰/۵۱
	عدم اختصاص تسهیلات بانکی به تجهیزات نوین آبیاری	S-S2	۰/۵۲۵				
	نبود مشوق‌های دولتی در استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری	S-S3	۰/۵۶۵				
	عدم حمایت دولت در تخصیص سوخت به موتورهای آب	S-S4	۰/۵۶۰				
	حمایت ناکافی دولت در برقی‌کردن موتورهای آب	S-S5	۰/۵۵۰				
	عدم نظارت دولت بر نحوه آبیاری کشاورزان	S-S6	۰/۶۹۶				
	عدم درک مسئولان نسبت به کم‌آبی	S-S7	۰/۵۸۱				
	ناهماهنگی دستگاه‌های متولی مدیریت منابع آب	S-S8	۰/۵۳۸				
محیطی	پراکندگی قطعات نخلستان	En1	۰/۵۲۵	۰/۵۷	۶/۹۷	۰/۷۲	۰/۵۷
	اشتراکی‌بودن منابع آب	En2	۰/۵۵۷				

مدل‌نهایی‌تحلیل‌عاملی مرتبه‌دوم موانع‌بکارگیری‌فعالیت-های‌حفاظت از آب، بر اساس ضرایب‌استاندارد در نگاره ۱ نشان‌داده‌شده‌است.



نگاره (۱): برازش مدل تحلیل‌عاملی مرتبه‌دوم با ضرایب استانداردشده

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

با توجه به محدودیت منابع آبی قابل‌دسترس در دنیا و به‌تبع‌آن در ایران، و توجه به این مهم که بخش‌کشاورزی دارای بیشترین سهم در مصرف آب می‌باشد؛ لذا ضرورت دارد که با اعمال مدیریتی بهینه و کارا در کنترل این بحران پرداخت (Behroozeh *et al.*, 2024). بر این اساس هدف پژوهش حاضر تحلیل‌موانع بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب در شرایط بحران‌خشکسالی در میان نخل-داران جنوب‌استان‌کرمان بود.

نتایج پژوهش حاکی از آن است که، روند تغییرات شاخص خشکسالی SPEI طی ۲۱ سال در منطقه به‌صورت کاهشی نمایش داده‌شد که نشان‌می‌دهد روند خشکسالی در منطقه افزایشی‌بوده‌است. حدأقل مقدار متوسط شاخص SPEI در سال ۲۰۱۹ حدود ۰/۳۲- بوده و حدأکثر مقدار این شاخص در سال ۲۰۱۲ حدود ۰/۳۴ نمایش‌داده‌شد. نتایج نشان-می‌دهد که بر اساس طبقه‌بندی شاخص SPEI وضعیت منطقه در حالت خشکسالی‌نرمال قرار دارد. در این پژوهش برای بررسی خشکسالی در منطقه با استفاده از داده‌های-اقلیمی دما و بارش، شاخص‌خشکسالی تبخیر و تعرق پتانسیل بدست‌آمد، در این‌راستا سایر محققان (Gumus *et al.*, 2023؛ Gond *et al.*, 2023) نیز در مطالعات خود به‌این نتیجه‌رسیدند که شاخص SPEI در تعیین الگوی-تغییرات‌مکانی و مقایسه شرایط‌خشکسالی مناطق‌گوناگون می‌تواند مفید باشد.

از سوی دیگر میزان بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب در بین نخل‌داران در فعالیت‌هایی مثل؛ تعیین زمان-بندی مناسب برای آبیاری مزرعه، از بین‌بردن علف‌های هرز و هم‌چنین انجام آبیاری در ساعات خنک روز در اغلب‌مواقع یا همیشه مورد استفاده نخلداران قرار می‌گرفت. اما فعالیت-های‌حفاظتی مثل؛ استفاده از کنتور برای اندازه‌گیری آب-مصرفی، آزمایش تعیین بافت‌خاک جهت تعیین آب مورد نیاز نخل و هم‌چنین استفاده از حسگرهای رطوبت‌سنج به-ندرت مورد استفاده بسیاری از نخل‌داران می‌باشد. و این نشان‌می‌دهد که کشاورزان در انجام فعالیت‌های‌سنتی حفاظت از آب عملکرد خوبی را دارند، اما در بکارگیری-روش‌های‌نوین و دقیق‌حفاظت و مصرف‌بهینه آب عملکرد فعالی ندارند، ضمن‌اینکه در مجموع نخل‌داران به‌ندرت نسبت به‌استفاده از فعالیت‌های‌حفاظت از آب اقدام‌می‌کنند، مطالعات سایر محققان (محبوبی و همکاران، ۱۳۹۰؛ تاجری‌مقدم و همکاران، ۱۴۰۰؛ نوری و همکاران، ۱۳۹۵) نیز به این یافته دست‌پیدا نموده‌اند که کشاورزان در اغلب-موارد تمایلی به استفاده از فعالیت‌های‌حفاظت از آب ندارند. براین اساس، پیشنهاد می‌شود از ظرفیت عوامل ترویج و آموزش کشاورزی به منظور ترغیب نخل‌داران برای حفاظت از منابع آبی بهره گرفت. برای رسیدن به این مهم، مروجان کشاورزی باید از طریق روش‌های آموزشی فردی، جمعی و انبوهی بویژه از طریق پتاسیل شبکه‌های اجتماعی در راستای تغییر دانش و نگرش نخل‌داران گام بردارند.آنها می‌توانند با ارائه آمار و اطلاعات پیامدهای بحران کم آبی را برجسته کرده و نگرانی زیست‌محیطی نخل‌داران را فعال کنند.

از سوی دیگر بررسی و تحلیل موانع بکارگیری فعالیت-های حفاظت از آب در این پژوهش نشان داد، ۵ عامل؛ "ساختاری-حمایتی"، "آموزشی-فنی"، "هنجاری-نگرشی"، "اقتصادی" و "محیطی" به‌ترتیب مهم‌ترین موانع بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب در میان نخل‌داران هستند که از طریق ۳۷ گویه مورد شناسایی قرار گرفتند. که تأیید این موانع از طریق تحلیل‌عاملی‌تأییدی دلیلی بر معتبر بودن این عامل‌ها بوده است. طبق نتایج، مهم‌ترین مانع بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب در میان نخل‌دارن مربوط به عامل "ساختاری-حمایتی" می‌باشد. نتایج مطالعات (منجزی، ۱۳۹۹؛ Shah *et al.*, 2023; Nowack *et al.*, 2023; Degfe *et al.*, 2023) از این یافته حمایت می‌کنند. برای استفاده و بکارگیری فعالیت‌های‌حفاظت از آب، یک سیستم جدید برنامه‌ریزی و مدیریت‌پایدار منابع آب مورد نیاز است تا ساختار سیستم‌های کشاورزی را به-سمت‌پایداری و مصرف‌بهینه‌آب تغییر دهد (Dombi *et al.*, 2014). به منظور رفع موانع ساختاری-حمایتی پیشنهاد می‌شود متولیان امر با تدوین قوانین و آیین‌های شفاف، مقدمات پذیرش و اجرای فعالیت‌های حفاظت از منابع آبی را فراهم کنند. سازمان‌های متولی همچنین می‌توانند با ارائه تسهیلات حمایتی نخل‌داران را در پذیرش طرح‌های آبیاری تحت فشار تشویق کنند.

دومین مانع‌بکارگیری فعالیت‌های‌حفاظت از آب، مربوط‌به عامل "آموزشی-فنی" می‌باشد. این‌نتیجه توسط مطالعات (Chuma *et al.*, 2022; Vasilaky *et al.*, 2023) مورد پشتیبانی و تأیید قرار گرفته‌است. به‌طوریکه ارتباط مهمی بین حفاظت و مصرف‌بهینه آب و میزان بهره‌مندی از خدمات‌آموزشی وجود دارد، چرا که بخش‌مهمی از سطح کارایی و بهره‌وری‌کشاورزان به کمیت و کیفیت مؤلفه‌های آموزشی-فنی دریافتی آن‌ها بستگی‌دارد. این بدان‌معنا است که هر چقدر کشاورزان بیشتر با مروجان و کارشناسان کشاورزی ارتباط داشته‌باشند و از خدمات و آموزش‌های آن‌ها در زمینه حفاظت و مصرف‌بهینه‌آب و هم‌چنین از روش‌های‌نوین‌در راستای استفاده و بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب آگاهی داشته‌باشند، می‌توانند مدیریت-صحیحی در زمینه آبیاری و مصرف آب داشته‌باشند. بر این اساس، کارگزاران میدانی ترویج با همکاری متخصصان فنی می‌توانند در مرحله اول آگاهی لازم را در خصوص چالش‌های پیش‌روی منابع آبی و همچنین مزایای حفاظت از آن منبع را ارائه کنند. در مرحله دوم، آموزش‌های لازم را در ارتباط با نصب، استفاده و نگهداری از تجهیزات آبرسانی تحت فشاری در اختیار نخل‌داران قرار دهند.

عامل "هنجاری-نگرشی"، سومین مانع بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب، بر اساس نتایج این پژوهش بود. این یافته با نتایج مطالعات (Bhakta Wang *et al.*, 2023 *et al.*, 2023;) مطابقت‌دارد. این یافته حاکی از آن است که هنجارها، ارزش‌ها و نگرش‌های حاکم بر جامعه نقش مهمی در تصمیم‌گیری کشاورزان دارند. بنابراین به منظور کم‌رنگ کردن موانع هنجاری-نگرشی لازم است به نقش بسیار مهم کشاورزان پیشرو که سیستم‌های آبیاری تحت فشار را در نخلستان‌های خود بکار برده‌اند توجه کرد. همچنین با آگاهی دادن به معتمدان محلی در خصوص مزایای آبیاری تحت فشار می‌توان سایر کشاورزان را ترغیب و آنان را در فعالیت‌های حفاظت از مناب آب درگیر نمود.

همچنین، عامل "اقتصادی" به‌عنوان دیگر مانع بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب شناخته شد. نتایج مطالعه (Hurlbert *et al.*, 2023; Bai *et al.*, 2021) نیز حاکی از آنست که مسائل اقتصادی نقش بسزایی در چگونگی انجام فعالیت‌های‌کشاورزی و حفاظت از منابع آبی دارد. با توجه به‌کمبود سرمایه و مشکلات‌مالی کشاورزان در استفاده از روش‌های‌حفاظت آب، توصیه می‌گردد دولت و مؤسسات‌اعتباری تسهیلات اعتباری با شرایط بازپرداخت مناسب به کشاورزان ارائه دهند.

در نهایت، طبق نتایج مشخص شد پراکندگی نخلستان‌ها و اشتراکی بودن منابع آب تحت عنوان عامل "محیطی" از دیگر موانع بکارگیری فعالیت‌های‌حفاظت از آب است. نتایج مطالعه(ابراهیمیان و همکاران، ۱۳۹۲؛ ریاحی و مؤمنی، ۱۳۹۴) از این یافته حمایت می‌کند. از آنجا که این دو مورد از چالش‌های اساسی توسعه کشاورزی بشمار می‌آیند که جامعه روستایی و کشاورزی کشور دهه‌هاست با آن دست و پنجه نرم می‌کنند. بنابراین برای رفع این چالش‌ها توصیه می‌شود؛ با توجه به مشترک بودن آب، در کوتاه مدت بصورت اشتراکی از سیستم‌های آبیاری تحت فشار بهره بگیرند. همچنین با توجه به پراکندگی نخلستان‌ها، در بلندمدت متولیان امر در صورت امکان در جهت یکپارچه‌سازی اراضی گام برارند.

منابع

ابراهیمیان، ص.، نهتانی، م و ح. صادقی مزیدی. ۱۳۹۲. بررسی موانع به کارگیری مدیریت بهینه منابع آب در نظام کشاورزی ایران درراستای تحقق توسعه پایدار. اولین همایش ملی چالش های منابع آب و کشاورزی. قابل دسترس در: https://civilica.com/doc/537955

اسکندری دامنه، ه.، اسکندری دامنه، ح.، خسروی، ح.، گیلوری، ا و م. عادلی ساردوئی. ۱۴۰۰. پایش اثرات خشکسالی بر شاخص‌های محیطی حاصل از سنجنده مودیس در بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۰۱ (مطالعه موردی: مراتع استان اصفهان). مرتع. ۱۵ (۳) :۴۶۰-۴۷۶

بلالی، ح؛ سعدی، ح و ر. وحدت ادب. ۱۳۹۵. عامل‌های اقتصادی و اجتماعی موثر بر پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار در گندم‌زارهای شهرستان همدان. فصلنامه پژوهش مدیریت آموزش کشاورزی. شماره ۳۷، صص، ۸۵ـ۹۶.

تاجری‌مقدم، م، راحلی، ح، ظریفیان، ش و م. یزدان‌پناه. ۱۴۰۰. کشف موانع رفتار حفاظت‌آب کشاورزی و عوامل‌مرتبط با استفاده از نظریه‌ی داده‌بنیان (موردمطالعه‌دشت‌نیشابور استان‌خراسان‌رضوی). تحقیقات‌اقتصاد و توسعه‌کشاورزی‌ایران، ۵۲(۲)، ۲۸۷-۳۰۸.

حاجی، ل.، مؤمن‌پور، ی و ح. کریمی. ۱۴۰۰. تحلیل نیت رفتاری استفاده از سیستم‌های آبیاری خورشیدی در بخش کشاورزی شهرستان نقده: همگرایی مدل‌های TPB وTAM. علوم ترویج و آموزش کشاورزی، (۱)۱۷، صص، ۵۲-۳۷.

حبیب پور گتابی، ک و ر. صفری شالی. ۱۳۸۸. راهنمای جامع کاربرد SPSS در تحقیقات پیمایشی(تحلیل داده های کمی). انتشارات متفکران، تهران.

ریاحی، و ح. مؤمنی. ۱۳۹۴. تحلیل‌توان‌منابع آب زراعی در نواحی‌روستایی‌شهرستان‌بوئین و میاندشت. اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۱۳(۴)،۱۵۳-۱۷۱.

سالارکریمی، ر. ۱۳۹۴. بررسی سازوکارهای مدیریت کاهش ضایعات محصول خرما در جیرفت. پایان نامه، دانشگاه تهران.

سالم، ج. ۱۳۹۶. واکاوی عوامل موثر بر عدم بکارگیری روش آبیاری تحت فشار توسط پسته‌کاران استان یزد. نشریه پژوهش آب در کشاورزی. جلد۳۱، شماره۴، صص،۵۸۵ـ۵۹۴.

محبوبی، م؛ اسماعیلی اول، م و ج. یعقوبی. ۱۳۹۰. بررسی عوامل بازدارنده و پیشبرنده کاربرد روشهای جدید آبیاری توسط کشاورزان: مورد غرب شهرستان بشرویه در خراسان جنوبی. مدیریت آب و آبیاری، ۱(۱)، ۸۷-۹۸.

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان. ۱۴۰۲. سیمای کشاورزی استان کرمان. کرمان

منجزی، ن. ۱۳۹۹. بررسی نقش شرکت‌های خدمات مکانیزاسیون کشاورزی در توسعه کارآفرینی در استان خوزستان. راهبردهای کارآفرینی در کشاورزی، ۷ (۱۳) :۳۵-۴۱

نوری، س، جمینی، د و ع. جمشیدی. ۱۳۹۵. شناسایی عوامل بازدارنده تجهیز اراضی کشاورزی روستاییان به سیستم‌های آبیاری بارانی (مورد: شهرستان روانسر). نشریه علمی جغرافیا و برنامه ریزی، ۲۰(۵۸)، ۳۰۳-۳۲۵.

Alambaigi, A., & Ahangari, I. 2016. Technology acceptance model (TAM) as a predictor model for explaining agricultural experts' behavior in acceptance of ICT. International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD), 6(2), 235-247.

Al-Muaini, A., Green, S., Dakheel, A., Abdullah, A. H., Abou Dahr, W. A., Dixon, S., ... & Clothier, B. 2019. Irrigation management with saline groundwater of a date palm cultivar in the hyper-arid United Arab Emirates. Agricultural Water Management, 211, 123-131.

Aprile, M. C., & Fiorillo, D. 2017. Water conservation behavior and environmental concerns: Evidence from a representative sample of Italian individuals. Journal of Cleaner Production, 159, 119-129.

Bai, Y., Dai, J., Huang, W., Tan, T., & Zhang, Y. 2021. Water conservation policy and agricultural economic growth: Evidence of grain to green project in China. Urban Climate, 40, 100994.

Bakker, K. 2007. The "commons" versus the "commodity": Alter-globalization, anti-privatization and the human right to water in the global south. Antipode, 39(3), 430-455.

Behroozeh, S., Hayati, D. & Karami, E. 2024. Factors influencing energy consumption efficiency in greenhouse cropping systems. Environ Dev Sustain. https://doi.org/10.1007/s10668-024-04851-8

Bhakta, S., Rodrigues, L. L., & Sriram, K. V. 2023. Assessing water conservation behaviour of India's urban households. Utilities Policy, 82, 101547.

Biswas, A. K. 2008. Integrated water resources management: is it working?. International Journal of Water Resources Development, 24(1), 5-22.

Borgatti, S. P., Mehra, A., Brass, D. J., & Labianca, G. 2009. Network analysis in the social sciences. science, 323(5916), 892-895.

Carr, M. K. V. 2013. The water relations and irrigation requirements of the date palm (Phoenix dactylifera L.): A review. Experimental Agriculture, 49(1), 91-113.

Chuchird, R., Sasaki, N., & Abe, I. 2017. Influencing factors of the adoption of agricultural irrigation technologies and the economic returns: A case study in Chaiyaphum Province, Thailand. Sustainability, 9(9), 1524.

Chuma, G. B., Mondo, J. M., Ndeko, A. B., Bagula, E. M., Lucungu, P. B., Bora, F. S., ... & Bielders, C. L. 2022. Farmers' knowledge and Practices of Soil Conservation Techniques in Smallholder Farming Systems of Northern Kabare, East of DR Congo. Environmental Challenges, 7, 100516.

Degfe, A., Tilahun, A., Bekele, Y., Dume, B., & Diriba, O. H. 2023. Adoption of soil and water conservation technologies and its effects on soil properties: Evidences from Southwest Ethiopia. Heliyon, 9(7).

Dombi, M., Kuti, I., & Balogh, P. 2014. Sustainability assessment of renewable power and heat generation technologies. Journal of Energy Policy, 67:264–71.

Eskandari Damaneh, H., Zehtabian, G. R., Khosravi, H., Azarnivan, H., & Barati, A. 2020. Investigation of vegetation changes trend affected by drought in arid and semi-arid regions using remote sensing technique (Case study: Hormozgan province). Desert Ecosystem Engineering Journal, 9(28), 25-34.

Faham, E., Hosseini, S. M., & Darvish, A. K. 2008. Analysis of Factors Influencing Rural People's Participation in National Action Plan for Sustainable Management of Land and Water Resources in Hable-Rud Basin, Iran. American Journal of Agricultural and Biological Science.

FAO. 2020. The State of Food and Agriculture 2020: Overcoming Water Challenges in Agriculture.

Foltz, J. D. 2003. The economics of water-conserving technology adoption in Tunisia: An empirical estimation of farmer technology choice. Economic development and cultural change, 51(2), 359-373.

Garg, K. K., Anantha, K. H., Nune, R., Akuraju, V. R., Singh, P., Gumma, M. K., ... & Ragab, R. 2020. Impact of land use changes and management practices on groundwater resources in Kolar district, Southern India. Journal of Hydrology: Regional Studies, 31, 100732.

Garrick, D. E., Hall, J. W., Dobson, A., Damania, R., Grafton, R. Q., Hope, R., ... & Money, A. 2017. Valuing water for sustainable development. Science, 358(6366), 1003-1005.

Gond, S., Gupta, N., Dikshit, P. K. S., & Patel, J. 2023. Assessment of drought variability using SPEI under observed and projected climate scenarios over Uttar Pradesh, India. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 131, 103440.

Gonzalez-Dugo, V., Durand, J. L., & Gastal, F. 2010. Water deficit and nitrogen nutrition of crops. A review. Agronomy for sustainable development, 30(3), 529-544.

Gumus, V. 2023. Evaluating the effect of the SPI and SPEI methods on drought monitoring over Turkey. Journal of Hydrology, 626, 130386.

Haji, L., & Hayati, D. 2023. Causes of conflict in rangelands exploitation: evidence from Iran. Journal of Agricultural Science and Technology, 0-0.

Haji. L., Valizadeh, N., Rezaei-Moghaddam, K., & Hayati, D. 2020. Analyzing Iranian farmers' behavioral intention towards acceptance of drip irrigation using extended technology acceptance model. Journal of Agricultural Science and Technology, 22(5), 1177-1190.

Hurlbert, M., Bhardwaj, A., & Akbari, M. 2023. Best versus beneficial MP discourses: The significance of a change in discourse managing agricultural water quality in Canada. Journal of Environmental Management, 332, 117289.

Ingrao, C., Strippoli, R., Lagioia, G., & Huisingh, D. 2023. Water scarcity in agriculture: An overview of causes, impacts and approaches for reducing the risks. Heliyon.

Jara-Rojas, R., Bravo-Ureta, B. E., & Díaz, J. 2012. Adoption of water conservation practices: A socioeconomicanalysis of small-scale farmers in Central Chile. Agricultural Systems, 110, 54-62.

Kendall, M.G., 1975. Rank Correlation Methods, Oxford Univercity Press New York.

Khademipour, G., Saberi Anari, S. M., Nekoyi Moghadam, M., Masoudi, A., & Jafari Baghini, R. 2018. Comprehensive assessment and zonation of drought risk and vulnerability in Kerman Province. Health in Emergencies and Disasters Quarterly, 3(2), 113-120.

Khan, M. M., & Prathapar, S. A. 2012. Water management in date palm groves. Dates: Production, Processing, Food, and Medicinal Values (Manickavasagan A, Essa MM and Sukumar E, ed.), 45-66.

Khatri-Chhetri, A., Aggarwal, P. K., Joshi, P. K., & Vyas, S. 2016. Irrigation water management practices in rice cultivation: Evidence from Nepal. Agricultural Water Management, 175, 49-60.

Kulshreshtha, S. N., & Brown, W. J. 1993. Role of farmers' attitudes in adoption of irrigation in Saskatchewan. Irrigation and Drainage Systems, 7, 85-98.

Li, R., Tsunekawa, A., & Tsubo, M. 2017. Assessment of agricultural drought in rainfed cereal production areas of northern China. Theoretical and Applied Climatology, 127, 597-609.

Mann, H. B. 1945. Nonparametric tests against trend. Econometrica: Journal of the econometric society, 245-259.

McKenzie-Mohr, D. 2011. Fostering sustainable behavior: An introduction to community-based social marketing. New society publishers.

Namara, R. E., Nagar, R. K., & Upadhyay, B. 2007. Economics, adoption determinants, and impacts of micro-irrigation technologies: empirical results from India. Irrigation science, 25(3), 283-297.

Nowack, W., Popp, T. R., Schmid, J. C., & Grethe, H. 2023. Does agricultural structural change lead to a weakening of the sector's social functions? –A case study from north-west Germany. Journal of Rural Studies, 100, 103034.

Owusu, S., Cofie, O., Mul, M., & Barron, J. 2022. The significance of small reservoirs in sustaining agricultural landscapes in dry areas of West Africa: A review. Water, 14(9), 1440.

ÖZesmi, U., & ÖZesmi, S. 2003. A Participatory Approach to Ecosystem Conservation: Fuzzy Cognitive Maps and Stakeholder Group Analysis in Uluabat Lake, Turkey. Environmental Management, 31(4), 0518-0531.

Pachauri, R. K., Allen, M. R., Barros, V. R., Broome, J., Cramer, W., Christ, R., ... & van Ypserle, J. P. 2014. Climate change 2014: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (p. 151). Ipcc.

Rafiei, M. R., Ghanbari, A., Asgharipour, M., & Fakheri, B. 2019. Sustainability assessment of greenhouses systems with in Sistan and Baluchestan province. Plant Ecophysiology (Arsanjan Branch), 11(36), 178-189.

Rahmany, H., Nuraky, F., & Baradaran, M. 2012. Evaluation of effective factors on optimal management greenhouses summery in Khuzestan province. Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture, 3(10), 89-100.

Samian, M., Mahdei, K. N., Saadi, H., & Movahedi, R. 2015. Identifying factors affecting optimal management of agricultural water. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, 14(1), 11-18.

Sarker, B. C., & Singh, R. 2019. Groundwater quality and management issues in agriculture-dominated watersheds: A review. Agricultural Water Management, 216, 265-278.

Schlager, E., & Ostrom, E. 1992. Property-rights regimes and natural resources: a conceptual analysis. Land economics, 249-262.

Sen, P. K. 1968. Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau. Journal of the American statistical association, 63(324), 1379-1389

Shah, W. U. H., Hao, G., Yasmeen, R., Yan, H., Shen, J., & Lu, Y. 2023. Role of China's agricultural water policy reforms and production technology heterogeneity on agriculture water usage efficiency and total factor productivity change. Agricultural Water Management, 287, 108429.

Shashidhara, K. K., Bheemappa, A., Hirevenkanagoudar, L. V., & Shashidhar, K. C. 2007. Benefits and constraints in adoption of drip irrigation among the plantation crop growers.

Taheri, M., Emadzadeh, M., Gholizadeh, M., Tajrishi, M., Ahmadi, M., & Moradi, M. 2019. Investigating the temporal and spatial variations of water consumption in Urmia Lake River Basin considering the climate and anthropogenic effects on the agriculture in the basin. Agricultural water management, 213, 782-791.

Vasilaky, K., Harou, A., Alfredo, K., & Kapur, I. 2023. What works for water conservation? Evidence from a field experiment in India. Journal of Environmental Economics and Management, 119, 102802.

Vicente Serrano, S. M., Beguería, S., & Lopez-Moreno, J. I. 2011. Comment on “Characteristics and trends in various forms of the Palmer Drought Severity Index (PDSI) during 1900–2008” by Aiguo Dai.

Wang, J., Liu, L., Zhao, K., & Wen, Q. 2023. Farmers’ adoption intentions of water-saving agriculture under the risks of frequent irrigation-induced landslides. Climate Risk Management, 39, 100484.

Ward, F. A., Michelsen, A. M., & DeMouche, L. 2007. Barriers to water conservation in the Rio Grande Basin 1. JAWRA Journal of the American Water Resources Association, 43(1), 237-253.

Xi, X., & Poh, K. L. 2013. Using system dynamics for sustainable water resources management in Singapore. Procedia Computer Science, 16, 157-166.

Zaccaria, D., Rimmer, V., Raes, D., & Saveyn, B. 2017. Modern irrigation technologies for smallholders in developing countries: where to go from here? Water, 9(2), 91.

Zhao, H., Huang, Y., Wang, X., Li, X., & Lei, T. 2023. The performance of SPEI integrated remote sensing data for monitoring agricultural drought in the North China Plain. Field Crops Research, 302, 109041.