Hakim Sabzevari University

Arid Regions Geographic Studies

Homepage: jargs.hsu.ac.ir ISSN: 2228-7167

Perceived causes of farmers' vulnerability with emphasis on drought (Case study: desert areas of eastern Isfahan)

Ahmad Hajarian[1]✉

1. Corresponding Author, Department of Geography and Rural Planning, Faculty of Geographical Sciences and Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran. A.hajarian@ltr.ui.ac.ir

Article Information

Research Paper

Vol:	14
No:	53
P:	121-137
Received:	2023-04-10
Revised:	2023-07-04
Accepted:	2023-07-04
Published:	2023-10-15

Keywords:

- *Vulnerability*
- *Drought*
- *Agricultural development*
- *Structural equations*
- *East of Zayandeh Rood basin*

Cite this Article:

Hajarian, A. (2023). Perceived causes of farmers' vulnerability with emphasis on drought (Case study: desert areas of eastern Isfahan). *Journal of Arid Regions Geographic Studies* 14(53): 121-137.
doi: 10.22034/JARGS.2023.392647.1021

Publisher: Hakim Sabzevari University

© The Author(s)

10.22034/JARGS.2023.392647.1021

Abstract

Aim: It can be seen that their livelihood is dependent on agriculture. This article aims to investigate the perceived causes of farmers' vulnerability from the villagers' point of view with the structural equation modeling approach.

Material & Method: The current research is applied research regarding its purpose and causal research. The statistical population of the research consists of 2894 rural farmer households living east of the Zayandeh River basin in 1401. The statistical sample of 339 household heads was determined using Cochran's formula. This number was selected by a simple random sampling method. Data was analyzed using SPSS software and structural equation modeling (Smart PLS). The variables of social empowerment, management, water resources, infrastructure, and services are the observed variables.

Finding: The results show that the validity of all four measurement models on farmers' vulnerability is acceptable. According to the results, the t coefficients between the main research variables were above 2.58, meaning the relationship is significant and indirect. In this way, the dimensions of social empowerment, management, water resources, and infrastructure and services have a negative and significant effect on the vulnerability of farmers; the value of R2 shows that 76.7% of the vulnerability of farmers is explained by achieving the four dimensions, and then water resources with a coefficient of 0.89. , has had a more significant impact on farmers' vulnerability than other dimensions.

Conclusion: To reduce farmers' vulnerability level, infrastructure and service indicators should be given more attention to improving the final outcome of farmers' vulnerability.

Innovation: The innovation of this research is in the study area and its indicators.

Extended Abstract

1. Introduction

Isfahan province is located in the center of Iran. Its climate is semi-arid and arid, with an annual rainfall of less than 100 mm. During the past decades, Isfahan province has been severely affected by several extreme climatic events; as a result, a large part of the province is at risk of drought, and the lives and livelihoods of about 125 thousand farmers in this province have faced many problems. One of the catchment basins in Isfahan province is the Zayandeh River basin, one of the largest basins in the central plateau of Iran, which has faced a water crisis and drought phenomenon in recent years. The average annual rainfall in this basin is 130 mm, the average temperature range is (29-3) degrees Celsius, and the livelihood of about 35 thousand farmers depends on this river. In recent years, the drying of the bed of this river in the east has brought the vulnerability of the farmers living in this basin. Considering the continuous trend of drought in the Zayandeh River bed and its effects on the lives of farmers, this research has investigated the causes of farmers' vulnerability in this basin.

2. Materials and Methods

The current research is applied research in terms of its purpose and causal research in terms of its nature. The statistical population of the research consisted of 2894 heads of rural farmer households living in the Zayandeh Rood basin. Cochran's formula was used to calculate the statistical sample size, based on which the sample size was estimated to be 339 households. In the following, questionnaires were distributed among fourteen randomly selected villages using a random probability sampling method. The questionnaire consists of two parts. The first part was related to the personal characteristics of the respondents, including gender, age, level of education, occupation, number of households, and income. The second part measured the respondents' indicators of farmers' vulnerability (water resources, social empowerment, and management and infrastructure and services) and was used as a five-level Likert scale (very low = 1 to very high = 5). The formal and content validity of the questionnaire was confirmed with the corrective opinion of university professors and experts and after making the necessary corrections in several stages. Cronbach's alpha method was used in SPSS 22 to comply with the working principles and technique and measure the level of reliability in compiling and setting up the questionnaire. A structural equation model (Smart PLS) was used for data analysis.

3. Results and Discussion

Based on the results of the research, from the point of view of the villagers, the vulnerability of farmers in the community of the sample villages was higher than the theoretical average of 3.73, and the management and strategy index with an average of 3.77 has been more important than other indices. The results of the Pearson correlation test (assuring the normal distribution of the data) show that all the probability values of the test for the relationship between the indicators of water resources, infrastructure and services, management, and social empowerment with the vulnerability variable of rural farmers have a significance level of less than 0.01. As a result, there is a negative and significant correlation between these indicators and the vulnerability variable of rural farmers, so as the level of indicators increases, farmers' vulnerability decreases. The relationship between the main indicators and the dependent variable of the research is significant and direct. In this way, the dimensions of water resources, infrastructure and services, management, and social empowerment negatively and significantly affect farmers' vulnerability. According to the standard coefficients, 66.5% of the changes in the vulnerability of farmers in the study area are directly predicted by the indicators of water resources. The dimension of water resources indirectly influences farmers' vulnerability through the mediation of the dimension of management and social empowerment, which is statistically significant ($p < 0.05$). Next, to check the direct and indirect effect of independent variables on the dependent variable (vulnerability of farmers), it is necessary to calculate and present the total, direct, and indirect effects for the variables of the model.

4. Conclusions

Management index, social empowerment index, and water resources index were considered as scales for farmers' vulnerability. In the following, to test the conceptual model of the research and investigate the effect of the dimensions of water resources, infrastructure and services, management, and social empowerment on the vulnerability of farmers while confirming the negative and significant correlation of these two variables with the Pearson correlation test, from the technique of structural equation modeling with the minimal technique approach. Partial least squares (PLS) was used. The results obtained from the Smart PLS software also confirmed the external test of the model (divergent and convergent validity

value, Cronbach's alpha, and composite reliability) and showed that the t coefficients between the main constructs of the research were above 2.58, and there was a significant and indirect relationship between the two variables. The dimension of water resources, taking into account the direct and indirect effects, with a factor of 0.89, has had a more significant impact than other dimensions on farmers' vulnerability. The indicators of social empowerment, with an impact factor of 0.449, have also had a relatively large impact on farmers' vulnerability in the studied area, and the indicators of management, with a factor of 0.197, are in the third stage. It is necessary to explain that the indicators of infrastructure and services had the least impact on farmers' vulnerability in the studied area. In general, according to the value of 2R for the change variable, the vulnerability of farmers was determined (0.767). Achieving the improvement of indicators of water resources, infrastructure and services, management, and social empowerment has had a significant impact on reducing the vulnerability of farmers in the study area and has had a significant impact on the vulnerability of farmers so that 76.7% of changes in the vulnerability of farmers in The studied area is predicted by four indicators.

5. Aknowledgmant & Funding

- The manuscript did not receive a grant from any organization
- Authors are thankful to all interview participants for supporting this research.

6. Conflict of Interest

- The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

مطالعات جغرافیایی مناطق خشک

دانشگاه حکیم سبزواری

علل ادراک شده آسیب‌پذیری کشاورزان با تاکید بر خشکسالی (مطالعه موردی: مناطق بیابانی شرق اصفهان)

احمد حجاریان[1]✉

۱- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.
A.hajarian@ltr.ui.ac.ir

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

شماره: ۱۴

دوره: ۵۳

صفحه: ۱۳۷-۱۲۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۲۱

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۰۴/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۱۳

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۷/۲۳

کلیدواژه‌ها:

- *آسیب‌پذیری*
- *خشکسالی*
- *توسعه کشاورزی*
- *معادلات ساختاری*
- *شرق حوضه زاینده‌رود*

نحوه ارجاع به این مقاله:

حجاریان، احمد. (۱۴۰۲). علل ادراک شده آسیب‌پذیری کشاورزان با تأکید بر خشکسالی (مطالعه موردی: مناطق بیابانی شرق اصفهان). *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۱۴(۵۳): ۱۳۷-۱۲۱.
doi: 10.22034/JARGS.2023.392647.1021

ناشر: دانشگاه حکیم سبزواری

© نویسنده(گان).

10.22034/JARGS.2023.392647.1021

چکیده:

هدف: امروزه خشکسالی یکی از مخاطرات مهم طبیعی محسوب می‌شود که دارای پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم به ویژه در نواحی روستایی است. خشکسالی‌های پیاپی باعث از بین رفتن کشاورزی شده است و در نتیجه از بین رفتن کشاورزی موجب آسیب‌پذیری ساکنان روستایی می‌گردد که معیشت آنان وابسته به کشاورزی است. هدف از این مقاله بررسی علل ادراک شده آسیب‌پذیری کشاورزان از دیدگاه روستاییان با رویکرد مدل‌سازی معادله ساختاری است.

روش و داده‌ها: تحقیق حاضر به لحاظ هدف از نوع تحقیقات کاربردی و به لحاظ ماهیت از نوع تحقیقات علی است. جامعه آماری پژوهش را ۲۸۹۴ خانوار روستایی کشاورز ساکن در شرق حوضه زاینده‌رود در سال ۱۴۰۱ تشکیل می‌دهد. با استفاده از فرمول کوکران، نمونه آماری مورد پرسش تعداد ۳۳۹ سرپرست خانوار تعیین شد. این تعداد با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و مدل‌سازی معادلات ساختاری (Smart PLS) انجام شد.

یافته‌ها: متغیرهای توانمندسازی اجتماعی، مدیریت، منابع آب و زیرساخت و خدمات متغیرهای مشاهده شده هستند. نتایج نشان می‌دهد که اعتبار اندازه‌گیری شده هر چهار مدل اندازه‌گیری بر آسیب‌پذیری کشاورزان قابل قبول است. با توجه نتایج، ضرایب t بین متغیرهای اصلی پژوهش، بالای ۲/۵۸ بوده؛ یعنی رابطه معنادار و غیرمستقیم است؛ بدین ترتیب ابعاد توانمندسازی اجتماعی، مدیریت، منابع آب و زیرساخت و خدمات بر آسیب‌پذیری کشاورزان تأثیر منفی و معناداری دارد که مقدار R^2 نشان می‌دهد ۷۶/۷ درصد آسیب‌پذیری کشاورزان با دستیابی به ابعاد چهارگانه تبیین شده و بعد منابع آب با ضریب ۰/۸۹، تأثیر بیشتری نسبت به سایر ابعاد بر آسیب‌پذیری کشاورزان داشته است.

نتیجه‌گیری: پیشنهاد می‌شود به منظور کاهش سطح آسیب‌پذیری کشاورزان شاخص‌های زیرساخت و خدمات مورد توجه بیشتری قرار گیرد تا برآیند نهایی آسیب‌پذیری کشاورزان بهبود یابد.

نوآوری، کاربرد نتایج: نوآوری این تحقیق در منطقه مورد مطالعه و شاخص‌های بکار گرفته شده در آن است.

۱- مقدمه

خشکسالی یک رویداد اقلیمی شدید در نظر گرفته می‌شود که به تدریج افزایش می‌یابد و ممکن است پیامدهای عمده‌ای داشته باشد. بنابراین به عنوان پرهزینه‌ترین خطر طبیعی شناخته می‌شود (Mishra & Singh, 2010). خشکسالی یک بلای طبیعی خزنده است (kariami et al, 2018). این پدیده به مثابه یکی از پیامدهای تغییرات اقلیمی در سطح جهان، بسیاری از کشورها از جمله ایران را همواره تحت تاثیر قرار می‌دهد. بر اساس گزارش سازمان ملل در آینده‌ای نزدیک، ۳۱ کشور جهان با کمبود آب مواجه خواهد شد و از ایران نیز به عنوان یکی از بحرانی‌ترین کشورهای درگیر کمبود آب در آینده نام برده می‌شود. خشکسالی را نمی‌توان فقط با کمبود بارش در طی یک دوره زمانی معیّن در یک منطقه‌ی جغرافیاییِ مشخص، یکی دانست؛ هرچند کمبود بارش، کم‌آبی و خشکی یکی از علل و انواع خشکسالی (هواشناختی و هیدرولوژیکی) محسوب می‌شود (Zantsi et al, 2019). به عبارت دیگر، افزایش تقاضا همراه با تغییرات آب و هوایی به سمت خشکسالی به این معنا است که دوره‌های آبی به سمت کم شدن پیش می‌رود (Mitchell & Mcdonald, 2015). تأثیر میزان بارندگی در وقوع یا عدم وقوع خشکسالی و دوره‌های خشک بسیار مؤثر بوده و افزایش دما نیز بر اثر تغییر اقلیم بر وقوع خشکسالی و شدت آن تأثیرمستقیم خواهد داشت(Yang et al, 2003) خشکسالی از بلایایی است که بیشترین خسارت مالی را در کشور ما برجای می‌گذارد، طبق پاره‌ای تخمین‌ها، حدود ۷۰ درصد خسارت‌هایی که بر اثر بلایای طبیعی به کشور وارد شده، مربوط به سیل و خشکسالی است. ازاین‌رو، در ایران سال‌های خشک به مراتب بیشتر از سالهای مرطوب است و در سال‌های ۱۳۸۷- ۱۳۸۶ با بزرگترین خشکسالی۵۰ سال گذشته مواجه بوده‌ایم. بر اساس جدیدترین طبقه‌بندی‌های اقلیمی که تاکنون انجام شده حدود ۹۰ درصد مساحت ایران دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک است و بیش از ۴۰ درصد مساحت ایران با بحران کم آبی شدید مواجه است. در عین حال به نظر می‌رسد تغییرات اقلیمی درایران سبب تغییر در ویژگی‌های خشکسالی‌ها شده است که این تغییرات به ویژه دربین کشاورزان چشمگیرتر است(Banedj Shafiei et al , 2020). خشکسالی کشاورزی در شرایطی اتفاق می‌افتد که رطوبت کافی در سطح خاک مورد نیاز برای حمایت از رشد محصول در دسترس نباشد. تأثیرات خشکسالی گسترده و چندوجهی است و بر محیط زیست، جوامع و اقتصاد کشورها تأثیر می‌گذارد (Lottering, Mafongoya, and Lottering, 2020; Rajsekhar, Singh and Mishra, 2015). خشکسالی تأثیر شدیدی بر فعالیت‌های کشاورزی، امنیت غذایی (Muthelo, Owusu-Sekyere, and Ogundeji, 2019)، افزایش خطر آتش‌سوزی جنگلی(Westerling, Hidalgo, Cayan, and Swetnam, 2006)، از دست دادن محصولات (Lesk, Rowhani, and Ramankutty, 2016)، منابع آب (Pedro-Monzonís, Solera, Ferrer, Estrela, and Paredes-Arquiola,2015)، سیستم‌های تولید دام (Alary et al., 2014)، افزایش قیمت مواد غذایی (Cheeseman, 2016)، مرگ و میر حیوانات (Narain and Kar, 2005)، مهاجرت (Clark et al., 2016) و رفاه جوامع روستایی در نقاط مختلف جهان مانند شیلی (Zúñiga, Jaime, and Salazar, 2021) یا آفریقا (Fanadzo, Ncube, French, and Belete, 2021; Lottering et al., 2020) دارد. لذا با توجه به موارد فوق، تاثیرات خشکسالی بر جوامع روستایی و بالاخص کشاورزان و فعالیت‌های تولیدی مرتبط با آن به دلیل دارا بودن ارتباط تنگاتنگ با محیط طبیعی و نیز داشتن توان محدود در مقابله با این تهدیدات محیطی، از دیرباز بیش از دیگر جوامع در معرض نیروهای مخرب طبیعی بوده است (Khosravipour et al, 2013). کشاورزان با خطرات ناشی از خشکسالی مرتبط با تغییرات آب‌وهوایی مواجه می‌شوند (Nazari et al, 2020) و پیش‌بینی می‌شود که آسیب‌پذیری آن‌ها افزایش یابد. علاوه بر این، آمادگی محدودی برای خشکسالی دارند و این ضعف نیاز به بررسی دارد. به بیانی دیگر در مناطق روستایی به دلیل ارتباط تنگاتنگ با بخش کشاورزی، خشکسالی تهدیدی بر کلیّت زندگی از جنبه‌های مختلف زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی و روان‌شناختی تلقّی می‌گردد و به عبارتی، پرهزینه‌ترین بلای طبیعی به لحاظ کاهش تولیدات کشاورزی و رنج و عذاب کشاورزان به شمار می‌رود. کشاورزان در دهه‌های گذشته تغییرات شدید آب و هوایی و خشکسالی را تجربه کرده‌اند. این رویداد آن‌ها را در برابر خطرات و شوک‌های مرتبط آسیب پذیرتر می‌کند، همچنین بر معیشت آن‌ها تأثیر نامطلوبی می‌گذارد (Modarres et al,2010).

حوادث و مخاطرات طبیعی از جمله خشکسالی، فرایندهای طبیعی غالب‌اند که موجب رسیدن آسیب‌ها و خسارت‌هایی به انسان‌ها و محیط‌زیست و رفاه آنان می‌شوند (Keshavarz & Moayedi, 2016). خشکسالی از بلایایی است که بیشترین خسارت مالی را در کشور ما برجای می‌گذارد، در مناطق خشک و نیمه‌خشک همچون ایران، بارندگی به‌مثابه بی‌ثبات‌ترین سازه اقلیمی قلمداد می‌شود (Heim,2002). در این مناطق، تغییرات بارش به گونه‌ای مستقیم در رطوبت خاک، جریان آب‌های سطحی و

زیرزمینی نمود می‌یابد؛ بنابراین، خشکسالی را می‌توان به عنوان مهم‌ترین ناهنجاری ناشی از کمبود بارش و رطوبت دانست. خشکسالی به مفهوم «کاهش میزان نزولات آسمانی نسبت به میانگین طولانی‌مدت منطقه» است (Mishra and singh, 2010). واکاوی میزان بارش سالیانه ۳۲ سال اخیر، نشان‌دهنده آن است که در برخی مناطق ایران، نرخ وقوع خشکسالی ۵ الی ۷ سال بوده است. این در حالی است که نرخ بروز این پدیده در دنیا ۲۰ الی ۳۰ سال است. از سوی دیگر، از میان سه عامل خاک، آب و انرژی خورشیدی، آب مهم‌ترین عامل محدودکنندهٔ تولید در مناطق خشک است. با توجه به اینکه مطابق ارزیابی‌های اقتصادی انجام شده در ایران، معیشت ساکنان جوامع روستایی به میزان زیادی به اقتصاد کشاورزی و منابع طبیعی وابسته است و این بخش مصرف‌کننده اصلی منابع آب کشور است (حدود ۹۳ درصد)، بروز خشکسالی را می‌توان به‌مثابه تهدیدی جدی برای معیشت ساکنان مناطق روستایی ایران تلقی نمود به همین دلیل، خشکسالی و پیامدهای نامطلوب آن بر منابع طبیعی، تولیدات کشاورزی، توسعهٔ اقتصادی و اجتماعی یکی از چالش‌های اساسی ایران و سایر مناطق مستعد خشکسالی محسوب می‌شود. با توجه به فراوانی وقوع و گستره قابل توجه این پدیده، تدبیر سازوکارهای جهت‌دار برای مقابله ضروری است. نخستین گام ضروری برای مقابله و رویارویی با خشکسالی شناخت دقیق و هوشمندانه جوامع و منابعی است که از این پدیده تأثیر می‌پذیرند. از این رو بخش کشاورزی اولین بخش از فعالیت‌های انسانی است که از خشکسالی تأثیر می‌پذیرد. همچنین خشکسالی اقتصادی – اجتماعی نه‌تنها از شدت، استمرار و گستره خشکسالی تأثیر می‌پذیرد؛ بلکه میزان آسیب‌پذیری جوامع نیز در این زمینه تأثیرگذار است. به هر حال جوامع بشری این وقایع را به عنوان عوامل اجتناب‌ناپذیر پذیرفته‌اند، اما رخداد و اندازه و تکرار آن‌ها ناشی از عوامل متعددی است که بسته به شرایط جغرافیایی، اقلیمی، انسانی و... هر منطقه تغییر می‌کند. بنابراین با توجه به این که برای جلوگیری از بروز این گونه پدیده‌های زیان‌بار در زمان حاضر نمی‌توان در عوامل و عناصر جوی تغییر بنیادین ایجاد کرد، در نتیجه هرگونه راه‌حل اصولی و چاره‌ساز را باید در روی زمین و اختصاصاً در میان ساکنان پهنه‌های جغرافیایی و از طریق برنامه‌ریزی و مدیریت متناسب جستجو کرد (Hansson et al, 2008). با مروری بر پیشینه تاریخی حوادث رخ داده در کشور می‌توان دریافت که ایران به دلیل دارا بودن ساختارهای مکانی – فضایی ویژه و قرار داشتن در کمربند خشکی کره زمین، همواره بحران‌های طبیعی از جمله خشکسالی‌های زیان‌باری را متحمل شده و در زمره آسیب‌پذیرترین نقاط جهان در برابر حوادث مختلف طبیعی بوده است. با توجه به این واقعیت، باید اذعان داشت که وقوع چنین حوادثی و تأثیرات و پیامدهای ناشی از آن‌ها در ایران و در عرصه‌های مختلف مکانی – فضایی و به‌ویژه در مناطق روستایی، هیچ‌گاه از بین رفتنی نیست و همواره احتمال لطمه‌زدن آن‌ها به فرایند توسعه وجود خواهد داشت. در واقع تنها از طریق اجرای برنامه‌ریزی‌های صحیح و استفاده از شیوه‌ها و ابزارهای جدید مدیریتی، می‌توان پیامدهای منفی این حوادث را کاهش داد؛ لذا لازم است به صورت نظام‌مند به شناخت و درک عمیق فرایندهای مؤثر بر بروز مخاطرات و برنامه‌ریزی بهتر به منظور حذف و یا کاهش ابعاد مختلف پیامدها و آسیب‌های ناشی از آن‌ها در مناطق روستایی پرداخت.در ادامه به برخی پژوهش‌های انجام شده در راستای تحقیق پرداخته می‌شود:

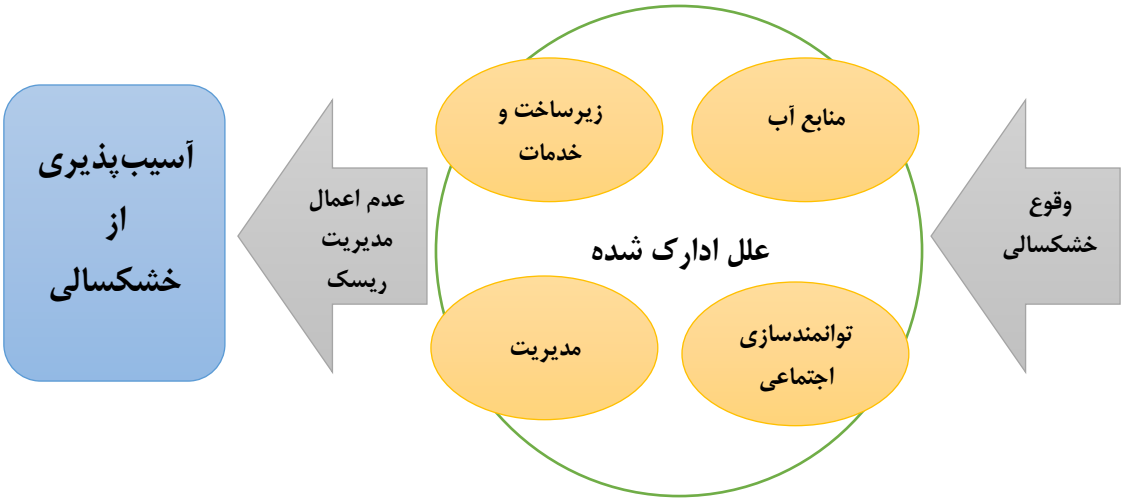
عینالی و شفیعی به سنجش میزان آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر خشکسالی ناشی از بحران آب رودخانه زاینده‌رود پرداختند. بررسی میزان اطلاع و آگاهی کشاورزان از روش‌های مواجهه با شرایط خشکسالی نشان داد که میزان اطلاع و آگاهی کشاورزان منطقه در زمینه "شیوه‌های کاهش هدررفت آب" از همه شاخص‌ها پررنگ‌تر بوده است. نتایج تحلیل سلسله مراتبی از دیدگاه کارشناسان نشان داد که مؤثرترین راهکار مقابله با خشکسالی در منطقه مذکور، "راهکارهای فنی آبیاری" است (Einalia & Shafiee; 2020).

افراخته به بررسی راهبردهای سازگاری روستایی دربرابر مخاطرات خشکسالی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که ظرفیت سازگاری رایج خانوارهای روستایی نسبت به خشکسالی در قالب پنج طبقه مفهومی شامل راهبردهای اجتماعی، اقتصادی، نهادی، فنی و ارتباطی– حمایتی دسته‌بندی می‌شود (Afrakhteh; 2014).

به بررسی نقش رویکرد مدیریت ریسک خشکسالی در کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی– اجتماعی کشاورزان روستایی از دیدگاه مسئولان و کارشناسان مطالعهٔ موردی: دهستان سولدوز، آذربایجان غربی پرداختند و چنین نتیجه گرفتند که مدیریت ریسک خشکسالی رویکردی مناسب برای کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی و اجتماعی در روستاهای مورد مطالعه است و می‌توان در فرآیند کاهش پیامدها و آسیب‌های ناشی از خشکسالی، بر مدیریت ریسک تأکید داشت (Poortaheri et al; 2013).

نتیجه این پژوهش نشان داد سال‌های اخیر همراه با خشکسالی شدید آبشناختی بوده است. این پژوهش نتایج یافته‌های پژوهش‌های قبلی را تایید می‌کند. کیم و همکاران تأثیرات اجتماعی خشکسالی را تنش جسمی و روانی، اضطراب و افسردگی،

درگیری‌های خانوادگی، کاهش کیفی زندگی افراد، افزایش مهاجرت و افزایش فقر عمومی دانسته است. بررسی مهم‌ترین نظریات و البته محورهای مورد تأکید محققان مختلف، راهکار مناسبی برای ترسیم نظری و تئوریک این مطالعه و بهره‌مندی از دیدگاه‌های موجود در این حوزه است. آنچه تاکنون به‌طور گسترده به آن توجه شده است مباحث مربوط به ابعاد(اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و ....) موضوع آسیب‌پذیری و عوامل مرتبط با آن است. لذا وجه تمایز و نوآوری این تحقیق با سایر مطالعات در استفاده از معادلات ساختاری و استفاده از علل ادراک شده آن توسط خود کشاورزان، بوده است.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

۲- مواد و روش

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

استان اصفهان در مرکز ایران قرار دارد. آب و هوای آن نیمه‌خشک و خشک است و میزان بارندگی سالانه آن کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر است. طی دهه‌های گذشته، استان اصفهان به شدت تحت تأثیر چندین رویداد شدید اقلیمی قرار گرفته است که در نتیجه بخش وسیعی از استان در معرض خطر خشکسالی قرار دارد (Ghaseminejad et al, 2014) و زندگی و معیشت حدود ۱۲۵ هزار بهره‌بردار کشاورزی در این استان با مشکلات عدیده‌ای روبرو شده است. یکی از حوضه‌های آبریز در استان اصفهان حوضه رودخانه زاینده‌رود است و یکی از بزرگ‌ترین حوضه‌ها در فلات مرکزی ایران است که در سال‌های اخیر با بحران آب و پدیده خشکسالی مواجه شده است. متوسط بارندگی سالیانه در این حوضه ۱۳۰ میلی‌متر و متوسط دامنه دمایی آن (۳-۲۹) درجه سانتی‌گراد است و معیشت حدود ۳۵ هزار کشاورز به این رودخانه وابسته است. در سال‌های اخیر با خشک شدن بستر این رودخانه در شرق، آسیب‌پذیری کشاورزان ساکن در این حوضه را به همراه داشته است. با توجه به روند مستمر خشکسالی در بستر زاینده‌رود و اثرات آن بر زندگی کشاورزان، در این تحقیق به بررسی علل آسیب‌پذیری کشاورزان در این حوضه پرداخته شده است.

۲-۲- روش پژوهش

تحقیق حاضر به لحاظ هدف از نوع تحقیقات کاربردی و به لحاظ ماهیت از نوع تحقیقات علی است. جامعه آماری پژوهش را ۲۸۹۴ سرپرست خانوار روستایی کشاورز ساکن در حوضه زاینده‌رود تشکیل داد. از فرمول کوکران برای محاسبه حجم نمونه آماری استفاده شد که بر این اساس حجم نمونه برابر با ۳۳۹ خانوار برآورد شد. در ادامه با استفاده از روش نمونه‌گیری احتمالی از نوع تصادفی است، پرسش‌نامه‌ها در بین چهارده روستا که به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند، توزیع شد. اسامی آن‌ها و تعداد پرسش‌نامه‌های اختصاص داده شده به هر روستا، در (جدول ۱) نمایش داده شده است. پرسش‌نامه مشتمل بر دو بخش است. بخش اول مربوط به مشخصات فردی پاسخگویان شامل جنسیت، سن، میزان تحصیلات، شغل، تعداد خانوار و درآمد بود. بخش دوم مربوط به سنجش شاخص‌های آسیب‌پذیری کشاورزان (منابع آب، توانمندسازی اجتماعی و مدیریت و زیرساخت و خدمات) پاسخگویان و در قالب طیف لیکرت پنج سطحی (خیلی کم= ۱ تا خیلی زیاد = ۵) استفاده شد. روایی صوری و محتوایی پرسش‌نامه

با نظر اصلاحی استادان دانشگاه و کارشناسان و پس از انجام اصلاحات لازم در چند مرحله تأیید شد و برای رعایت اصول و تکنیک کار و سنجش میزان پایایی در تدوین و تنظیم پرسش‌نامه، از روش آلفای کرونباخ در SPSS 22 استفاده گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل معادلات ساختاری (Smart PLS) استفاده شده است.

جدول ۱. روستاهای موردمطالعه و برآورد حجم نمونه در آن

روستا	تعداد کل خانوار	درصد	سهم پرسش‌نامه
فساران	۲۰۷	۷/۱۵	۲۴
زیار	۳۶۴	۱۲/۵۷	۴۳
روران	۱۹۵	۶/۷۳	۲۳
پیله وران	۸۰	۲/۷۶	۱۰
برکان	۶۵	۲/۲۴	۸
کوهان	۴۴۳	۱۵/۳۰	۵۱
حیدرآباد	۶۲	۲/۱۴	۷
اصفهانک	۶۴	۲/۲۱	۸
دنارت	۱۳۵	۴/۶۶	۱۶
حسین آباد اشکشان	۱۵۹	۵/۴۹	۱۹
کاروانچی	۳۴۰	۱۱/۷۴	۴۰
دستجا	۳۹۵	۱۳/۶۴	۴۵
ده کرم	۲۲۰	۷/۶۰	۲۶
ازوار	۱۶۵	۵/۷۰	۱۹
مجموع	۲۸۹۴	۱۰۰	۳۳۹

جدول ۲. شاخص‌های تأثیرگذار بر آسیب‌پذیری کشاورزان به همراه آلفای کرونباخ

اماره / متغیر	گویه‌ها
توانمندسازی اجتماعی (آلفا = ۰/۸۷۵)	عدم مشارکت کشاورزان در طرح‌های مدیریت خشکسالی، عدم هماهنگی بین کشاورزان و مقامات مسئول در مدیریت خشکسالی، عدم مشارکت و همکاری کشاورزان در طرح‌های بیابان‌زدایی، عدم آگاهی کشاورزان از بهترین شیوه‌های مدیریت آب در شرایط خشکسالی، ناتوانی کشاورز در پرداخت هزینه‌های آبیاری مدرن، ناامنی در امنیت شغلی
منابع آب (آلفا = ۰/۸۶۲)	عدم وجود سد یا دایک مناسب برای ذخیره آب باران، عدم مدیریت آب‌های سطحی، عدم دسترسی به کارشناسان آبخیزداری در روستاها، عدم برنامه‌ریزی برای احیای مخازن آب زیرزمینی، خشک‌شدن چشمه‌ها و قنات، کاهش حقابه کشاورزان، ضایعات آب در کانال‌ها و نهرها، عدم دسترسی به آب آشامیدنی و آشامیدنی در سطح مزرعه، عدم دسترسی به حداقل آب مورد نیاز برای آبیاری، افزایش حفر چاه‌های غیرمجاز، پایین رفتن سطح آب‌های زیرزمینی، راندمان انتقال آب پایین در جریان‌های زمینی، مسافت طولانی برای انتقال آب از منبع به مزرعه، آلودگی‌های منابع آب ناشی از خشکسالی، نبود عرضه و تقاضا در انواع مصارف
مدیریت (آلفا = ۰/۷۹۹)	الگوی کشت نامناسب، عدم دسترسی به ارقام و ارقام به خشکسالی، گسترش تکه‌تکه شدن زمین، سوءمدیریت در دسترس قراردادن کود آلی ارزان‌قیمت، عدم مدیریت در فرسایش و تخریب خاک، تغییر در شیوه مدیریت اراضی
زیرساخت و خدمات (آلفا = ۰/۸۸۵)	عدم دسترسی به امکانات کم هزینه برای بهبود عملیات آبیاری، عدم دسترسی به برق در مزرعه عدم دسترسی به زیرساخت‌های حمل‌ونقل مناسب، درآمد ناکافی کشاورزی و تلاش برای یافتن شغل در بخش غیرکشاورزی، نبود زیرساخت‌های مناسب برای استفاده از پساب، عدم دسترسی به اینترنت در مزرعه، عدم دسترسی به سردخانه یا انبار مناسب برای محصولات کشاورزی، عدم دسترسی به اعتبارات کم‌بهره، عدم بیمه محصولات کشاورزی، عدم زیرساخت‌های جهت تصفیه آب‌های آلوده

مأخذ: پیشینه پژوهش

۳- یافته‌ها

بر مبنای یافته‌های پرسش‌نامه پژوهش، حدود ۵۷/۲۲ درصد پاسخگویان را مردان و میزان ۴۲/۷۸ درصد را زنان تشکیل می‌دهند. وضعیت تحصیلات نشان می‌دهد که بیشتر پاسخ‌گویان دارای مدرک تحصیلی دیپلم هستند و در مقابل کمترین فراوانی متعلق به مدرک لیسانس و بالاتر است. دیگر ویژگی‌ها در ارتباط با مدت زمان سکونت در روستا و سن پاسخ‌گویان در جدول ۳ آشکار است.

جدول ۳. توزیع مطلق و نسبی پاسخ‌گویان در روستاهای مورد مطالعه

متغیر		درصد	متغیر		درصد
جنس	مرد	۵۷/۲۲	تحصیلات	ابتدایی	۱۵/۸۲
	زن	۴۲/۷۸		راهنمایی	۲۰/۲۱
	جمع	۱۰۰		دبیرستان	۳۱/۳۳
مدت زمان سکونت در روستا	۱ تا ۹ سال	۵/۸۱		فوق‌دیپلم	۱۹/۱۸
	۱۰ تا ۱۹ سال	۱۹/۱۲		لیسانس و بالاتر	۱۵/۴۷
	۲۰ تا ۳۰ سال	۲۶/۱۹		جمع	۱۰۰
	بیشتر از ۳۰ سال	۴۸/۸۸	سن	۱۸ تا ۲۴ سال	۱۱/۱۸
	جمع	۱۰۰		۲۵ تا ۳۴ سال	۲۴/۲۹
وضعیت تأهل	مجرد	۱۵/۱۴		۳۵ تا ۵۰ سال	۴۰/۵۶
	متأهل	۸۴/۸۶		۵۰ و بیشتر	۲۳/۹۷
	جمع	۱۰۰		جمع	۱۰۰

- **بررسی وضعیت عوامل تأثیرگذار بر آسیب‌پذیری کشاورزان**

برای سنجش وضعیت شاخص‌های تأثیرگذار بر آسیب‌پذیری کشاورزان در منطقه مورد مطالعه، از چهار شاخص منابع آب، زیرساخت و خدمات، مدیریت و توانمندسازی اجتماعی (با ۴۰ گویه) در طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت استفاده شد؛ یعنی از پاسخگویان درخواست شد تا میزان اهمیت هر یک از گویه‌ها از خیلی کم تا خیلی زیاد بیان کنند. بر پایه نتایج تحقیق، ازنظر روستاییان در کل آسیب‌پذیری کشاورزان در جامعه روستاهای نمونه با میانگین ۳/۷۳ بالاتر از میانه نظری تحقیق (یعنی ۳) بوده است؛ و شاخص مدیریت و راهبرد با میانگین ۳/۷۷ نسبت به سایر شاخص‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار بوده است.

با استفاده از آزمون T تک نمونه‌ای با معیار نظری ۳، ضمن اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف – اسمیرنوف، نظرات روستاییان پیرامون شاخص‌های آسیب‌پذیری کشاورزان موردبررسی قرار گرفت و بر این اساس، مقدار آماره T در تمام شاخص‌ها بالاتر از مقدار میانگین (یعنی ۳) است. شاخص مدیریت (با مقدار T= ۲۰/۵۴) بیشترین اهمیت را در آسیب‌پذیری کشاورزان روستاهای نمونه داشته‌اند؛ به طوری که مقدار آماره T و مقدار سطح معنی‌داری ۰/۰۰۰۱ در این شاخص‌ها که از ۰/۰۵ کمتر است و با توجه به میانگین مربوطه کمتر از ۳ است، با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت که روستاییان این شاخص‌ها را در سطح روستاها تا حدودی مؤثرتر دانسته‌اند. لازم به ذکر است که با توجه به مقدار آماره T، تمام شاخص‌های تحقیق ازنظر روستاییان دارای میانگین بالاتر از ۳ بوده و سطح دستیابی و موفقیت در تمام شاخص‌ها در سطح نسبتاً بالایی اتفاق افتاده است (جدول ۴).

جدول ٤. ارزیابی میزان اهمیت عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری کشاورزان روستایی (استاندارد آزمون=۳)

شاخص‌ها	میانگین	مقدار آماره t	سطح معناداری	اختلاف میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪ اختلاف	
					پایین	بالا
منابع آب	۳/۶۸	-۱۶/۷۳	۰.۰۰۰	-۱/۳۱	-۱/۳۷	-۱/۲۶
زیرساخت و خدمات	۳/۴۸	-۱۴/۳۱	۰.۰۰۰	-۰/۸۲	-۰/۹۰	-۰/۷۴
مدیریت	۳/۷۷	-۲۰/۵۴	۰.۰۰۰	-۱/۱۱	-۱/۱۹	-۱/۰۴
توانمندسازی اجتماعی	۳/۵۸	-۱۱/۵۴	۰.۰۰۰	-۱/۴۱	-۱/۴۸	-۱/۳۵
آسیب‌پذیری کشاورزان	۳/۷۳	-۱۸/۷۰	۰.۰۰۰	-۱/۱۷	-۱/۲۱	-۱/۱۲

- **بررسی تأثیر مؤلفه‌ها بر کل اثرگذاری آسیب‌پذیری کشاورزان در منطقه مورد مطالعه**

نتایج آزمون همبستگی پیرسون (با اطمینان از توزیع نرمال داده‌ها) نشان می‌دهد که تمامی مقادیر احتمال آزمون جهت ارتباط بین شاخص‌های منابع آب، زیرساخت و خدمات، مدیریت و توانمندسازی اجتماعی با متغیر آسیب‌پذیری کشاورزان روستایی دارای سطح معناداری کمتر از ۰/۰۱ است، درنتیجه این شاخص‌ها و متغیر آسیب‌پذیری کشاورزان روستایی همبستگی منفی و معنی‌داری وجود دارد، پس با افزایش سطح شاخص‌ها، آسیب‌پذیری کشاورزان کاهش می‌یابد (جدول ۵).

جدول ۵. بررسی رابطه شاخص‌های منابع آب، زیرساخت و خدمات، مدیریت و توانمندسازی اجتماعی با متغیر آسیب‌پذیری کشاورزان

وابسته / مستقل	آسیب‌پذیری کشاورزان		
	مقدار آماره پیرسون	سطح معناداری	نتیجه آزمون
منابع آب	-۰/۶۵۶**	۰.۰۰۰	رابطه معنی‌دار وجود دارد
زیرساخت و خدمات	-۰/۵۱۱**	۰.۰۰۰	رابطه معنی‌دار وجود دارد
مدیریت	-۰/۷۴۱**	۰.۰۰۰	رابطه معنی‌دار وجود دارد
توانمندسازی اجتماعی	-۰/۶۵۷**	۰.۰۰۰	رابطه معنی‌دار وجود دارد

**. همبستگی در سطح ۰.۰۱ معنادار است

برای آزمون مدل مفهومی پژوهش و تأثیر ابعاد منابع آب، زیرساخت و خدمات، مدیریت و توانمندسازی اجتماعی بر آسیب‌پذیری کشاورزان از مدل‌سازی معادلات ساختاری و نرم‌افزار Smart PLS، استفاده شد. مدل‌سازی معادلات ساختاری از دو بخش مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری تشکیل‌شده است و متغیرهای مدل در دودسته متغیرهای پنهان و آشکار تقسیم‌بندی می‌شوند که متغیرهای پنهان نیز در سطوح مختلف به کار برده می‌شوند (Amaro & Duarte, 2016). در پژوهش حاضر متغیرهای منابع آب، زیرساخت و خدمات، مدیریت و توانمندسازی اجتماعی و آسیب‌پذیری کشاورزان سازه‌های اصلی (و متغیرهای پنهان تحقیق) هستند که هریک از این سازه‌ها بر اساس مدل مفهومی پژوهش، از شاخص‌های مختلفی تشکیل‌شده‌اند که توسط تعدادی گویه یا سؤال سنجیده شده‌اند که در مطالب بالا ارائه‌شده است. در این مدل، روایی پرسش‌نامه توسط دو معیار روایی همگرا و واگرا که مختص مدل‌سازی معادلات ساختاری است، بررسی شد. روایی همگرا به میزان توانایی شاخص‌های یک بُعد در تبیین آن بُعد اشاره دارد و روایی واگرا نیز بیانگر این مطلب است که سازه‌های مدل پژوهش بایستی همبستگی بیشتری با سؤالات خود داشته باشند تا با سازه‌های دیگر (Hulland, 1999). برای ارزیابی روایی همگرا از معیار، AVE (میانگین واریانس استخراج‌شده) مربوط به متغیرهای مرتبه اول استفاده شد.

جدول ٦. شاخص‌های ارزیابی اعتبار و پایایی ابزار آسیب‌پذیری کشاورزان

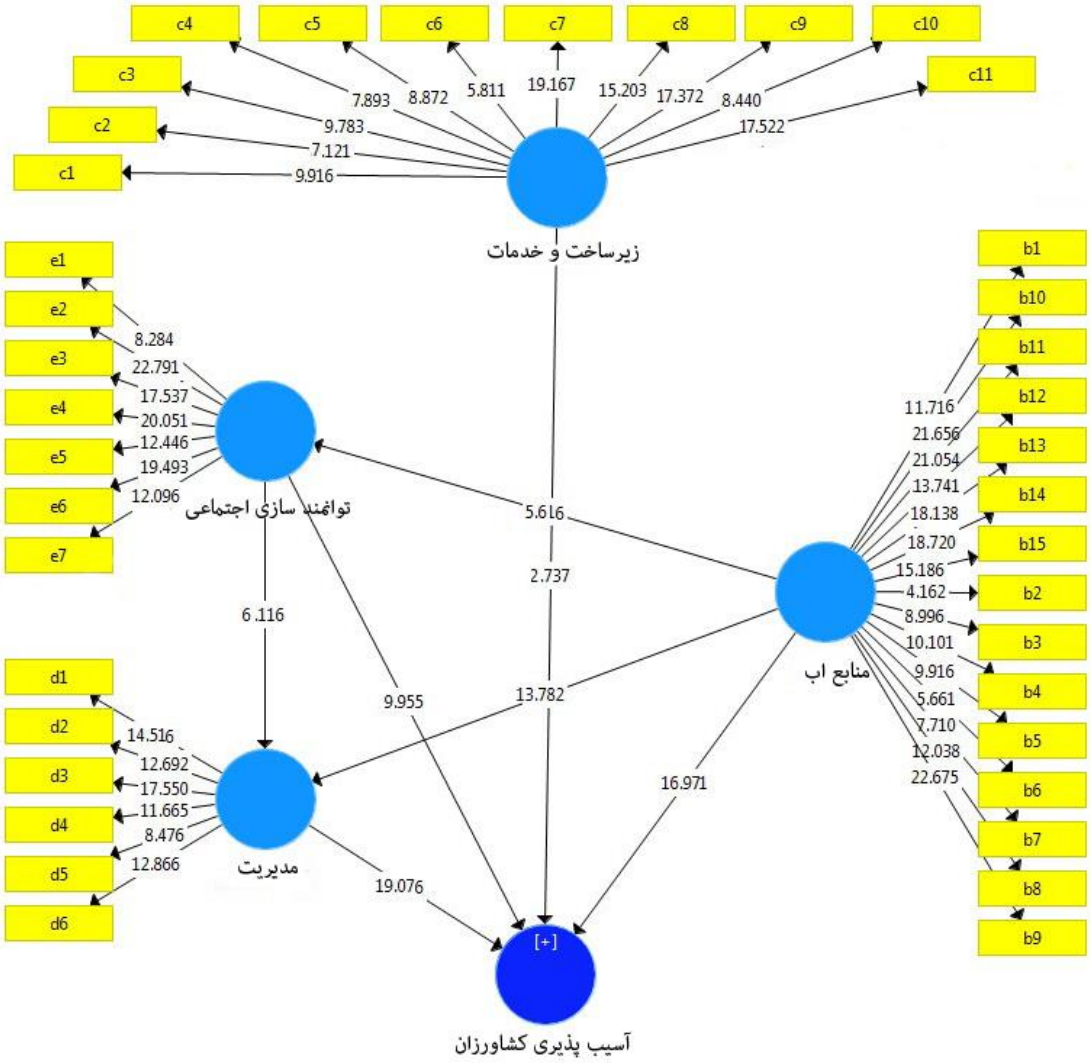
مؤلفه	اعتبار همگرا	اعتبار ممیز			پایایی	
	AVE	فورنل و لارکر	بارهای عاملی متقاطع	HTMT	آلفای کرونباخ (Alpha>0/7)	پایایی ترکیبی (CR>0/7)
منابع آب	۰/۸۴۵	تأیید	تأیید	تأیید	۰/۸۵۶	۰/۸۸۲
زیرساخت و خدمات	۰/۸۱۳	تأیید	تأیید	تأیید	۰/۸۹۰	۰/۸۹۱
مدیریت	۰/۶۴۴	تأیید	تأیید	تأیید	۰/۷۸۶	۰/۷۹۴
توانمندسازی اجتماعی	۰/۷۱۴	تأیید	تأیید	تأیید	۰/۸۳۹	۰/۸۷۷
آسیب‌پذیری کشاورزان	۰/۷۴۱	تأیید	تأیید	تأیید	۰/۸۶۶	۰/۸۶۷

مقدار ملاک برای سطح قبولی AVE، ۰/۵ است، بدین معنا است که متغیر پنهان موردنظر حداقل ۵۰ درصد واریانس مشاهده‌پذیرهای خود را تبیین می‌کند. در پژوهش حاضر، تمامی مقادیر AVE مربوط به سازه‌ها از ۰/۵ بیشتر بوده و این مطلب، مؤید این است که روایی همگرای پرسش‌نامه حاضر در حد قابل‌قبول است (جدول ۶).

برای سنجش پایایی مدل از پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ استفاده می‌شود که ضریب آلفای کرونباخ بیانگر میزان توانایی سؤالات در تبیین مناسب ابعاد مربوط به خود است. همچنین ضریب پایایی ترکیبی نیز میزان همبستگی سؤالات یک بُعد به

یکدیگر برای برازش کافی مدل‌های اندازه‌گیری را مشخص می‌کند. با توجه به اینکه مقدار مناسب برای آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی ۰/۷ است (George & Mallery, 2003: 231) و مطابق با یافته‌های تحقیق این معیارها در مورد متغیرهای مکنون مقدار مناسبی را اتخاذ نموده‌اند، می‌توان متناسب بودن وضعیت پایایی پژوهش را تأیید کرد. پس از آزمون مدل بیرونی لازم است تا مدل درونی که نشانگر ارتباط بین متغیرهای مکنون پژوهش است، ارائه شود. جهت بررسی تأثیر شاخص‌های منابع آب، زیرساخت و خدمات، مدیریت و توانمندسازی اجتماعی بر آسیب‌پذیری کشاورزان با استفاده از رویکرد مدل‌سازی معادله ساختاری واریانس محور متغیرهای مستقل و وابسته پژوهش به‌صورت متغیرهای مکنون و در قالب مدل‌های عاملی مرتبه اول وارد مدل معادله ساختاری گردیدند (شکل ۲).

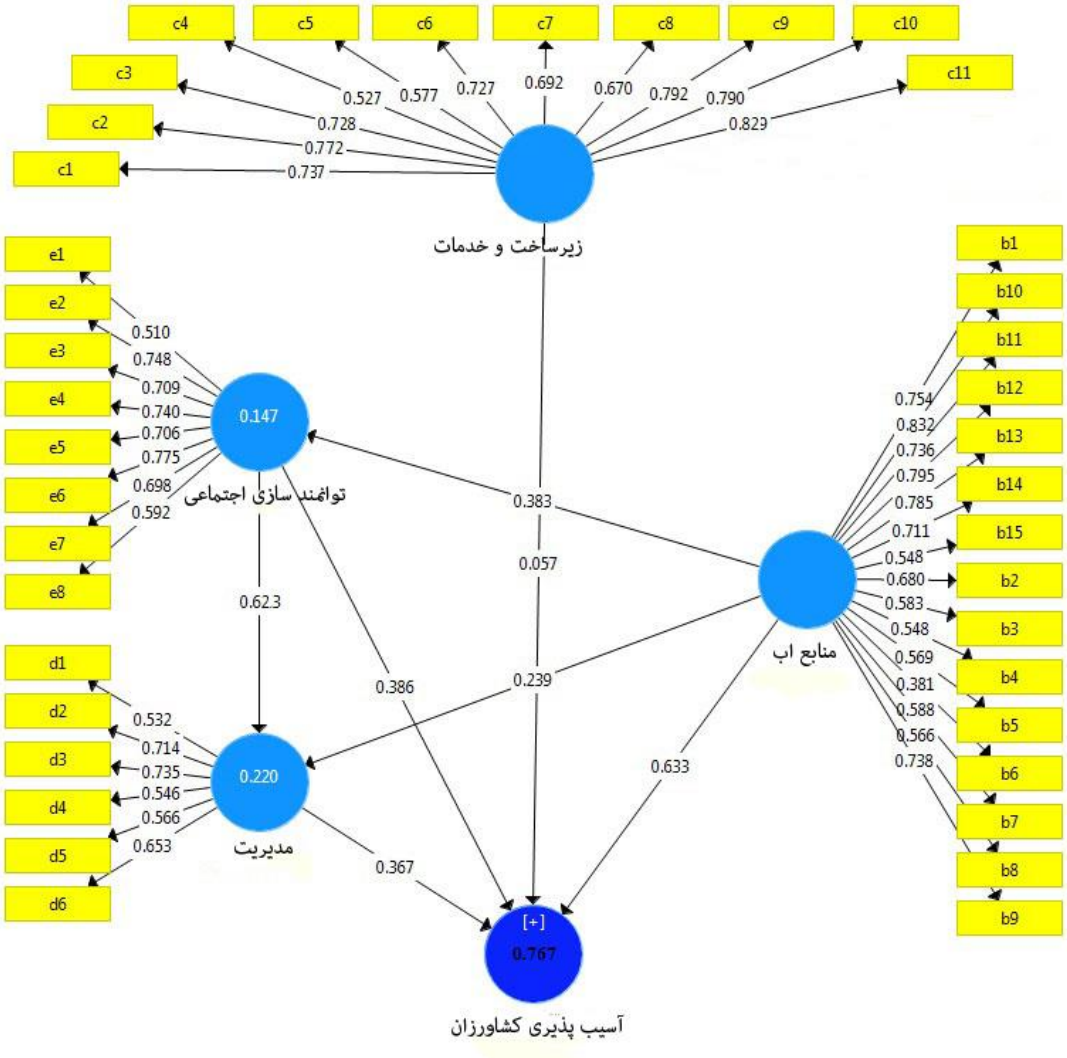
در شکل زیر، اعداد روی خطوط، مقادیر T مربوط به آزمون Bootstrapp هستند و همانند آزمون T تفسیر می‌شوند؛ یعنی اگر مقادیر T بیش از ۱/۹۶ باشد در سطح ۰/۰۵ و اگر مقادیر بیش از ۲/۵۸ باشد در سطح ۰/۰۱ معنادار هستند. همان‌گونه که در شکل شماره ۳ مشخص است، ضرایب T بین شاخص‌ها و متغیر آسیب‌پذیری کشاورزان، بالای ۲/۵۸ هستند؛ یعنی ارتباط بین متغیرها در جامعه نمونه با اطمینان ۹۹ درصد تأیید می‌شود. علاوه بر این، برای بررسی معناداری ضریب مسیر لازم است مقدار t برای هر مسیر برآورد گردد (جدول ۶). لازم به توضیح است که اثر مستقیم شاخص زیرساخت و خدمات بر منابع آب، توانمندسازی اجتماعی و مدیریت نیز مورد بررسی قرار گرفته که معنادار نشده است و از مدل حذف گردید.



شکل ۲. مدل ساختاری ارتباط مستقیم در ابعاد منابع آب، زیرساخت و خدمات، مدیریت و توانمندسازی اجتماعی بر آسیب‌پذیری کشاورزان (همراه با ضرایب معناداری Z)

جدول ۷. شاخص‌های ارزیابی مدل درونی پژوهش، جهت و معناداری اثرات مستقیم

روابط بین سازه‌ها	ضریب بتای استاندارد	T Statistics	سطح معناداری (p)
منابع آب -> مدیریت	۰/۰۶۵	۳/۷۸۲	۰.۰۰۰
منابع آب -> توانمندسازی اجتماعی	۰/۰۶۳	۵/۹۱۰	۰.۰۰۰
توانمندسازی اجتماعی -> مدیریت	۰/۰۶۳	۵/۳۱۶	۰.۰۰۰
منابع آب -> آسیب‌پذیری کشاورزان	۰/۰۳۸	۱۶/۹۷۱	۰.۰۰۰
زیرساخت و خدمات -> آسیب‌پذیری کشاورزان	۰/۰۸۰	۲/۷۳۸	۰/۰۴۷
مدیریت -> آسیب‌پذیری کشاورزان	۰/۰۲۲	۹/۰۷۱	۰.۰۰۰
توانمندسازی اجتماعی -> آسیب‌پذیری کشاورزان	۰/۰۳۵	۹/۹۵۴	۰.۰۰۰



شکل ۳. ارزیابی مدل ساختاری تأثیر شاخص‌های چهارگانه بر آسیب‌پذیری کشاورزان

با توجه به نتایج T و P ضریب مسیر و تأیید ارتباط مستقیم بین متغیرها، در ادامه ضریب تأثیر مستقیم و غیرمستقیم شاخص‌های تحقیق بر آسیب‌پذیری کشاورزان نیز بررسی‌شده است. رابطه علت و معلولی بین متغیرهای مکنون و آسیب‌پذیری کشاورزان در قالب مدل ساختاری سنجیده شده است (شکل ۳).

اعداد نوشته‌شده بر روی خطوط درواقع ضرایب بتا حاصل از معادله رگرسیون میان متغیرها است که همان ضرایب مسیر است. اعداد داخل هر دایره نشان‌دهنده مقدار R2 مدلی است که متغیرهای پیش‌بینی از طریق فلش به آن دایره وارد شده‌اند. اعداد روی

خطوط مربوط به گویه‌ها، بارهای عاملی شاخص‌ها است. بار عاملی مقدار عددی است که میزان شدت رابطه میان یک متغیر پنهان و متغیر آشکار مربوطه را طی فرآیند تحلیل مسیر مشخص می‌کند. هرچه مقدار بار عاملی یک شاخص در رابطه با یک سازه مشخص بیشتر باشد، آن شاخص سهم بیشتری در تبیین آن سازه ایفا می‌کند. چنان‌که در شکل (۳) مشاهده می‌گردد، تمام شاخص‌های پژوهش حاضر بار عاملی بیش از ۰/۴ داشته و از اعتبار و روایی بالایی برای سنجش متغیرها برخوردار هستند و همبستگی قابل قبولی بین شاخص‌ها وجود دارد.

همان‌طور که در شکل (۳)، نمایان است، رابطه بین شاخص‌های اصلی و متغیر وابسته پژوهش معنادار و مستقیم است؛ بدین ترتیب ابعاد منابع آب، زیرساخت و خدمات، مدیریت و توانمندسازی اجتماعی بر آسیب‌پذیری کشاورزان تأثیر منفی و معناداری دارد که طبق ضرایب استاندارد، ۶۶/۵ درصد از تغییرات آسیب‌پذیری کشاورزان در منطقه موردمطالعه به طور مستقیم توسط شاخص‌های منابع آب پیش‌بینی می‌شود. بُعد منابع آب با میانجیگری بعد مدیریت و توانمندسازی اجتماعی به‌صورت غیرمستقیم نیز بر آسیب‌پذیری کشاورزان تأثیرگذار است که به لحاظ آماری معنادار است ($p > ۰/۰۵$). در ادامه برای بررسی میزان تأثیر مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته (آسیب‌پذیری کشاورزان) لازم است اثرات کل، مستقیم و غیرمستقیم برای متغیرهای مدل محاسبه و ارائه نمود.

جدول ۸. برآورد اثرات کل، مستقیم و غیرمستقیم مؤلفه‌های تحقیق بر آسیب‌پذیری کشاورزان

متغیر مستقل	میانجی	متغیر وابسته	ضریب تعیین	اثرات مستقیم		اثرات غیرمستقیم		اثرات کل	
				اثر	P	اثر	p	اثر	p
منابع آب	← توانمندسازی اجتماعی	آسیب‌پذیری کشاورزان	۰/۷۶۷	۰/۶۶۵	۰/۰۰۰	۰/۲۱۹	۰/۰۰۰	۰/۸۹۳	۰/۰۰۰
زیرساخت و خدمات				۰/۰۵۹	۰/۰۴۰	–	–	۰/۱۴۹	
مدیریت				۰/۱۹۷	۰/۰۰۰	–	–	۰/۲۳۷	
توانمندسازی اجتماعی	مدیریت ←			۰/۳۸۶	۰/۰۰۰	۰/۰۶۴	۰/۰۰۰	۰/۴۴۹	۰/۰۰۰

بر اساس جدول فوق، بُعد منابع آب با در نظر گرفتن اثرات مستقیم و غیرمستقیم، با ضریب ۰/۸۹، تأثیر بیشتری نسبت به سایر ابعاد بر آسیب‌پذیری کشاورزان داشته است. این ارتباط بین سازه‌های اصلی پژوهش در سطح اطمینان ۹۵ درصد به لحاظ آماریِ نیز معنادار است و P کمتر از ۰/۰۵ است ($p > ۰/۰۵$)، یعنی هر واحد افزایش در شاخص‌های منابع آب، با کاهش ۰/۸۹ واحدی متغیر وابسته همراه است و برعکس. شاخص‌های توانمندسازی اجتماعی با ضریب تأثیرگذاری ۰/۴۴۹ نیز تأثیر نسبتاً زیادی در آسیب‌پذیری کشاورزان منطقه موردمطالعه داشته است و شاخص‌های مدیریت با ضریب ۰/۱۹۷ در مرحله سوم قرار دارد. لازم به توضیح است که شاخص‌های زیرساخت و خدمات کمترین تأثیر را در آسیب‌پذیری کشاورزان در منطقه موردمطالعه داشته است.

بررسی حجم اثرگذاری متغیرهای پنهان درون‌زای (وابسته) مدل با ضریب R2 مشخص می‌شود. پارامتر R2 معیاری است که نشان از تأثیر یک متغیر برون‌زا بر یک متغیر درون‌زا دارد و سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به‌عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی R^2 در نظر گرفته می‌شود. مطابق با شکل ۳، مقدار R^2 برای متغیر آسیب‌پذیری کشاورزان برابر ۰/۷۶۷ محاسبه‌شده است که با توجه به سه مقدار ملاک، تأثیر متغیر مستقل بر آسیب‌پذیری کشاورزان در سطح قوی است؛ بنابراین دستیابی به شاخص‌های منابع آب، زیرساخت و خدمات، مدیریت و توانمندسازی اجتماعی، تأثیر زیادی بر کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان منطقه موردمطالعه داشته است؛ و بر آسیب‌پذیری کشاورزان تأثیر معنادار داشته است به طوری که ۷۶/۷ درصد تغییرات آسیب‌پذیری کشاورزان در منطقه موردمطالعه به‌وسیله شاخص‌های چهارگانه پیش‌بینی‌شده است.

شاخص‌های ارزیابی کلیت مدل معادله ساختاری نیز نتایج به‌دست‌آمده را تأیید می‌کند. مقدار Q^2 نشان از قدرت پیش‌بینی‌کنندگی خیلی مناسب مدل در خصوص سازه‌های درون‌زای پژوهش دارد و با توجه به مقدار به‌دست‌آمده برای GOF به میزان ۰/۸۲۱، برازش بسیار مناسب مدل کلی تأیید می‌شود و بیانگر این است که برازش داده‌ها به مدل برقرار است و همه شاخص‌ها دلالت بر مطلوبیت مدل معادله ساختاری دارند (جدول ۹).

جدول ۹. شاخص‌های ارزیابی کلیت مدل معادله ساختاری

شاخص	Q (=1-SSE/SSO)	SRMR	NFI	Communality	GOF
مقدار	۰/۷۲۴	۰/۰۹۰	۰/۹۲۵	۰/۷۱۲	۰/۸۲۱

٤- بحث و نتیجه‌گیری

آنچه مسلم است از وقوع خشکسالی به هیچ وجه نمی‌توان جلوگیری کرد، چرا که خشکسالی پدیده‌ای تصادفی – احتمالاتی و پیش‌بینی‌ناپذیر به شمار می‌رود (Salite & Poskitt, 2019). ولی در این زمینه می‌توان با تدوین و اجرای برنامه‌های منسجم و اتخاذ راهکارهایی سازگار و متناسب با شرایط و وضعیت محلی منطقهٔ مورد تأثیر خشکسالی، تاحدود زیادی پیامدها و تأثیرات سوء آن را کاهش داد (Hinkel,2013). همان طور که اشاره شد بدون تردید نخستین گام برای مقابله با این پدیده‌ی طبیعی و کمینه کردن تأثیرات ناشی از وقوع آن، مطالعه و بررسی خشکسالی به منظور شناخت و درک دقیق آن و تأثیراتی است که این پدیده در سطح یک منطقه به ویژه در نواحی روستایی به لحاظ آسیب‌پذیری بیشتر این مناطق (از بعد اقلیمی، زیست‌محیطی و...) دارد (Rakgwale & Oguttu, 2020)، تا بر اساس نتایج و یافته‌های حاصل از چنین مطالعاتی بتوان راهبردها و راهکارهایی اثربخش را برگزید. مطالعه حاضر با هدف بررسی علل ادراک شده آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر خشکسالی از دیدگاه روستاییان با رویکرد مدل‌سازی معادله ساختاری مطالعه موردی: مناطق روستایی شرق حوضه زاینده‌رود انجام گرفت، آسیب‌پذیری کشاورزان با تعریف چهار مؤلفه شاخص زیرساخت و خدمات، شاخص مدیریت، شاخص توانمندسازی اجتماعی و شاخص منابع آب به عنوان مقیاس‌های برای آسیب‌پذیری کشاورزان در نظر گرفته شد. در ادامه برای آزمودن مدل مفهومی پژوهش و بررسی تأثیر ابعاد منابع آب، زیرساخت و خدمات، مدیریت و توانمندسازی اجتماعی بر آسیب‌پذیری کشاورزان ضمن تأیید همبستگی منفی و معنی‌داری این دو متغیر با آزمون همبستگی پیرسون، از فن مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد تکنیک حداقل مربعات جزئی (PLS) استفاده گردیده است. نتایج به‌دست‌آمده از نرم‌افزار Smart PLS نیز ضمن تأیید آزمون بیرونی مدل (مقدار روایی واگرا و همگرا، آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی) نشان داد که ضرایب t بین سازه‌های اصلی پژوهش، بالای ۲/۵۸ بوده و رابطه معنادار و غیرمستقیم بین دو متغیر برقرار است؛ و بُعد منابع آب با در نظر گرفتن اثرات مستقیم و غیرمستقیم، با ضریب ۰/۸۹، تأثیر بیشتری نسبت به سایر ابعاد بر آسیب‌پذیری کشاورزان داشته است. شاخص‌های توانمندسازی اجتماعی با ضریب تأثیرگذاری ۰/۴۴۹ نیز تأثیر نسبتاً زیادی در آسیب‌پذیری کشاورزان منطقه موردمطالعه داشته است و شاخص‌های مدیریت با ضریب ۰/۱۹۷ در مرحله سوم قرار دارد. لازم به توضیح است که شاخص‌های زیرساخت و خدمات کمترین تأثیر را در آسیب‌پذیری کشاورزان در منطقه موردمطالعه را داشته است. در کل با توجه به مقدار R^2 برای متغیر تغییر آسیب‌پذیری کشاورزان (۰/۷۶۷) مشخص گردید. دستیابی به بهبود شاخص‌های منابع آب، زیرساخت و خدمات، مدیریت و توانمندسازی اجتماعی، تأثیر زیادی بر کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان منطقه موردمطالعه داشته است و بر آسیب‌پذیری کشاورزان تأثیر معنادار داشته است، به طوری که ۷۶/۷ درصد تغییرات آسیب‌پذیری کشاورزان در منطقه موردمطالعه به‌وسیله شاخص‌های چهارگانه پیش‌بینی‌شده است. مقدار به‌دست‌آمده برای شاخص GOF (به میزان ۰/۸۲۱)، نیز برازش بسیار مناسب مدل ساختاری تحقیق را تأیید می‌کند.

بر این اساس، توجه بیشتر به طرح‌های برداشت آب، حفظ آب، بهره‌وری انتقال و مدیریت کارآمد آبیاری پایدار در سطح مزرعه برای برنامه‌های توسعه کشاورزی ضروری است. به دست‌اندرکاران توصیه می‌شود اقدامات مربوطه را برای ایجاد مدیریت بهتر آب در واحدهای کشاورزی، حمایت از ساخت سدهای خاکی، حفر چاه‌های جاذب و اجرای برداشت آب در فصول بارانی یا سرد، به ویژه در مناطق شکننده حوضه انجام دهند. یافته‌ها حاکی از آن است که کشاورزان برای کاهش اثرات مضر خشکسالی و همچنین سازگاری با تغییرات اقلیمی نیاز به بهبود عملیات کشاورزی و اتخاذ شیوه‌های حفاظتی دارند (Keshavarz& Moayedi, 2016). باید اطلاعات، فناوری‌ها و خدمات مختلف آموزشی ترویجی برای تصمیم‌گیری بهتر در شرایط خشکسالی به آن‌ها ارائه شود. Mohmmed et al,2018 دریافتند که شیوه‌های سازگاری در سطح مزرعه می‌تواند آسیب‌پذیری کشاورزان را در برابر تغییرات آب و هوایی به طور باور نکردنی کاهش دهد. تنوع بخشیدن به معیشت و محصولات کشاورزی و افزایش بهره‌وری مزرعه دو اقدام مهم برای انعطاف‌پذیری بیشتر کشاورزان در برابر خشکسالی است (Mohmmed et al,2018 ; Panda,2017). کشاورزان پایین‌دست حوضه زاینده‌رود باید با اتخاذ شیوه‌های کشاورزی کاهش‌دهنده خسارت و روش‌های کاشت، استقامت قابل‌توجهی در

مقابله با یک سری پیامدهای خشکسالی نشان دهند. دولت باید به کشاورزان حمایت‌های مالی، خدمات بیمه‌ای (Mohmmed et al,2018) و مشوق‌هایی برای کمک به کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها در برابر خشکسالی ارائه دهد. سیاست‌های عمومی باید به عنوان بستری برای مجموعه‌ای از اقدامات ضروری برای مقابله با پیامدهای منفی خشکسالی عمل کنند. این سیاست‌ها باید متناسب با شرایط محلی و نگرانی‌های مربوط به نیازهای جامعه باشد (Jiri & Mafongoya, 2018). دولت باید کشاورزان را با ایجاد دسترسی پایدار بهتر به آب آشامیدنی و کشاورزی و برای حیوانات کمک کند.

۵- سپاس‌گزاری

نویسنده از کمک‌های معنوی دانشگاه اصفهان کمال تشکر و قدردانی را دارد.

٦- فهرست منابع

افراخته، حسن، عزیزپور، فرهاد، طهماسبی، اصغر، سلیمانی، عادل. (۱۳۹۴). راهبردهای سازگاری روستایی در برابر مخاطرات خشکسالی (مطالعهٔ موردی: روستای پشتنگ شهرستان روانسر). مدیریت مخاطرات محیطی، ۲(۳)، ۳۴۱-۳۵۴.

بانج شفیعی، شهرام، سیداخلاقی، سیدجعفر، سید اخلاقی، سیدعباس، قاسمی آریان، یاسر. (۱۳۹۹). تحلیلی بر کشاورزی خوزستان از نگاه مدیریت مصرف آب. طبیعت ایران، ۵(۲)، ۴۵-۵۱.

پورطاهری، مهدی، رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا، کاظمی، نسرین. (۱۳۹۲). نقش رویکرد مدیریت ریسک خشکسالی در کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی- اجتماعی کشاورزان روستایی (از دیدگاه مسئولان و کارشناسان) مطالعه موردی: دهستان سولدوز، آذربایجان غربی. پژوهشهای روستائی، ۴(۱)، ۱-۲۲.

خسروی‌پور، بهمن، محمدزاده، سعید, منفرد، نوذر، خسروی، امیدرضا، سلیمانپور، محمدرضا. (۱۳۹۲). تعیین عوامل تأثیرگذار بر رفتارهای کشاورزان در برابر بحران آب‌های زیرزمینی (مطالعه موردی: شهرستان دیر). پژوهشهای روستائی، ۴(۱)، ۲۳-۴۷.

عینالی، جمشید، شفیعی، محمد رضا. (۱۳۹۹). سنجش میزان آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر خشکسالی ناشی از بحران آب رودخانه زاینده‌رود (موردمطالعه: مناطق روستایی بخش گرکن جنوبی شهرستان مبارکه). جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۹(۳), ۱۵۹-۱۸۱.

قاسمی نژاد، سعیده، سلطانی سعید، سفیانیان علیرضا. (۱۳۹۳). ارزیابی ریسک خشکسالی استان اصفهان. *مجله علوم آب و خاک*، ۱۸ :(۶۸): ۲۱۳-۲۲۶

کشاورز، مرضیه، و مویدی، معصومه. (۱۳۹۵). چالش‌های نظام ترویج کشاورزی در سازگاری با تغییر اقلیم: دیدگاه کارشناسان کشاورزی استان فارس. *تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۴۷(۲), ۴۵۳-۴۶۶.

References

Afrakhteh, H., Azizpur, F., Tahmasebi, A., & Sulaimany, A. (2015). Rural adaptation strategies to drought, case study: Pshtang Village in Ravansar township. Environmental Management Hazards, 2(3), 341-354. DOI: 10.22059/jhsci.2015.56271**[In Persian]**

Alary, V., Messad, S., Aboul-Naga, A., Osman, M. A., Daoud, I., Bonnet, P., Tourrand, J. F. (2014). Livelihood strategies and the role of livestock in the processes of adaptation to drought in the Coastal Zone of Western Desert (Egypt). Agricultural systems, 28, 44-54. DOI: 10.1016/j.agsy.2014.03.008

Amaro, S., & Duarte, P. (2016, May). Modelling formative second order constructs in PLS. In European Conference on Research Methodology for Business and Management Studies (pp. 19-27). Academic Conferences International Limited. DOI: 10.1108/JHTT-09-2017-0092

Banedj Shafiei, S., Seid Akhlaghi, S. J., Seid Akhlaghi, S. A., & Ghasemi Arian, Y. (2020). Assessing the long-term water management in agricultural activity (case study, Khuzestan province). Iran Nature, 5(2), 45-51. DOI: 10.22092/irn.2020.121630. **[In Persian]**

Cheeseman, J. (2016). Food security in the face of salinity, drought, climate change, and population growth Halophytes for food security in dry lands, 111-123 DOI: 10.1016/B978-0-12-801854-5.00007-8

Clark, J. S., Iverson, L., Woodall, C. W., Allen, C. D., Bell, D. M., Bragg, D. C., Ibanez, I. (2016). The impacts of increasing drought on forest dynamics, structure, and biodiversity in the United States. Global change biology, 22, 2329-2359. DOI: 10.1111/gcb.13160

Einalia, J., & Shafiee, M. R. (2020). Assessing Vulnerability Level of Farmers against Drought resulted from Water Crisis in the Zayandeh Rud River (Case Study: Rural Areas, South Garkan, Mobarakeh County). Journal of Geography and Environmental Hazards, 9(3), 159-181. DOI: 10.22067/geo.v9i3.87857**. [In Persian]**

Fanadzo, M., Ncube, B., French, A., & Belete, A. (2021). Smallholder farmer coping and adaptation strategies during the 2018-2015 drought in the Western Cape, South Africa. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 102986. DOI: 10.1016/j.pce.2021.102986

George, D., & Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference (4th Ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Ghaseminejad, S., Soltani S, Soffianian A.(2014). Drought Risk Assessment in Isfahan Province. jwss 18 (68) :213-226**. [In Persian]**

Hashemi, S. M., Bagheri, A., & Marshall, N. (2017). Toward sustainable adaptation to future climate change: insights from vulnerability and resilience approaches analyzing agrarian system of Iran. Environment, Development and Sustainability, 19, 1-25. DOI: 10.1007/s10668-015-9721-3

Heim Jr, R. R. (2002). A review of twentieth-century drought indices used in the United States. J. Bulletin of the American Meteorological Society, 83(2), 1149-1166. DOI: 10.1175/1520-0477(2002)083<1149:AROTDI>2.3.CO;2

Hinkel, J. (2011). "Indicators of vulnerability and adaptive capacity": towards a clarification of the science policy interface. Global environmental change,21, 198-208.

Hulland, J. (1999). Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: A review of four recent studies. Strategic Management Journal, 20(2), 195-204.

Jiri, O., & Mafongoya, P. L. (2018). Managing vulnerability to drought and enhancing small holder farmers resilience to climate change risks in Zimbabwe. Handbook of climate change resilience, 1-17 DOI: 10.1007/978-3-319-71025-9_94-1

Karimi, V., Karami, E., & Keshavarz, M. (2018). Climate change and agriculture: Impacts and adaptive responses in Iran. Integrative Agriculture, 17 , 1-15. DOI: 10.1016/S2095-3119(17)61794-5

Keshavarz, M., & Moayedi, M. (2016). Challenges of Agricultural Extension Systems in Adaptation to Climate Change: The Perception of Fars Agricultural Specialists. Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research, 47(2), 453-466. DOI: 10.22059/ijaedr.2016.59719. **[In Persian]**

Khosravipour, B., Mohammadzadeh, S., Monfared, N., Khosravi, O., & Soleimanpour, M. (2013). The Influencing Factors on Farmers' Behaviors and Their Reactions against the Crisis Relating to Underground Waters (Case study: Dayer City). Journal of Rural Research, 4(1), 23-47. DOI: 10.22059/jrur.2013.31970**. [In Persian]**

Lesk, C., Rowhani, P., & Ramankutty, N. (2016). Influence of extreme weather disasters on global crop production. Nature, 529, 84-87 . DOI: 10.1038/nature16467

Lottering, S., Mafongoya, P., & Lottering, R. (2020). Drought and its impacts on small-scale farmers in sub-Saharan Africa: a review. South African Geographical J. 1-23. DOI: 10.1080/03736245.2020.1795914

Mishra, A. K., & Singh, V. P. (2010). A review of drought concepts. Journal of hydrology. , 391, 202-216. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2010.07.012

Modarres, R., Sarhadi, A., & Burn, D. H. (2016). Changes of extreme drought and flood events in Iran. Global and Planetary Change, 144, 67-81. DOI: 10.1016/j.gloplacha.2016.07.008

Mohmmed, A., Li, J., Elaru, J., Elbashier, M. M., Keesstra, S., Artemi, C., Teffera, Z. (2018). Assessing drought vulnerability and adaptation among farmers in Gadaref region, Eastern Sudan. J. Land use policy, 70, 402-413.

Muthelo, D., Owusu-Sekyere, E., & Ogundeji, A. A. (2019). Smallholder Farmers' Adaptation to Drought: Identifying Effective Adaptive Strategies and Measures. Water, 11, 2069-2075. DOI: 10.3390/w11102069

Nazari Nooghabi, S., Fleskens, L., Sietz, D., & Azadi, H. (2020). Typology of vulnerability of wheat farmers in Northeast Iran and implications for their adaptive capacity. Climate and Development, 12, 703-716. DOI: 10.1080/17565529.2019.1679072

Panda, A. (2017). Vulnerability to climate variability and drought among small and marginal farmers: a case study in Odisha, India. Climate and Development, 9, 605-617. DOI: 10.1080/17565529.2016.1184606

Pedro-Monzonís, M., Solera, A., Ferrer, J., Estrela, T., & Paredes-Arquiola, J. (2015). A review of water scarcity and drought indexes in water resources planning and management. Journal of Hydrology, 527, 482-493. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2015.05.003

Poortaheri, M., Eftekhari, A., & Kazemi, N. (2013). The Role of Drought Risk Management Approach in Reducing Social – Economic Vulnerability of Farmers and Rural Regions Case Study: Sulduz Rural District, Azarbaijan Gharbi. Journal of Rural Research, 4(1), 1-22. DOI: 10.22059/jrur.2013.31969. **[In Persian]**

Rajsekhar, D., Singh, V. P., & Mishra, A. K. (2015). Multivariate drought index: An information theory based approach for integrated drought assessment. Journal of Hydrology, 526, 164-182. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2014.11.031

Rakgwale, T. J., & Oguttu, J. W. (2020). The impact of the 2014 - 2016 drought in Greater Letaba Local Municipality: How the farmers coped and factors that were significantly associated with loss of animals. International Journal of Disaster Risk Reduction, 50, 101-118. DOI: 10.1016/j.ijdrr.2020.101869

Salite, D., & Poskitt, S. (2019). Managing the impacts of drought: The role of cultural beliefs in small-scale farmers' responses to drought in Gaza Province, southern Mozambique. International Journal of Disaster Risk Reduction, 41, 101-129. DOI: 10.1016/j.ijdrr.2019.101298

Westerling, A. L., Hidalgo, H. G., Cayan, D. R., & Swetnam, T. W. (2006). Warming and earlier spring increase western US forest wildfire activity. science. 313, 940-943.

Yang, H., Reichert, P., Abbaspour, K. C., & Zehnder, A. J. (2003). A water resources threshold and its implications for food security: ACS Publications. DOI: 10.1021/es0263689

Zantsi, S., Greyling, J., & Vink, N. (2019). Towards a common understanding of ‘emerging farmer’in a South African context using data from a survey of three district municipalities in the Eastern Cape Province. South African Journal of Agricultural Extension, 47, 81-93. DOI: 10.17159/2413-3221/2019/v47n2a505

Zúñiga, F., Jaime, M., & Salazar, C. (2021). Crop farming adaptation to droughts in small-scale dryland agriculture in Chile. Water Resources and Economics, 34, 100-126. DOI: 10.1016/j.wre.2021.100176