



Research Paper

Assessing the Vulnerability of Farmers to Drought: The Case of Fars Province

Morteza Nouri^a, Mehdi Nooripoor^{b*}, Maryam Sharifzadeh^b and Maryam Afreydoni^b

^aAgricultural Jihad Organization of Bushehr, Bushehr, Iran

^bRural Development Management Department, Yasouj University, Yasouj, Iran

ARTICLE INFO

Keywords:

Adaptability
Fars exposure to drought
Livelihood sensitivity
Vulnerability

ABSTRACT

Drought is a complex and recurring socio-natural hazard that is increasing in frequency, intensity, and duration due to climate change. Agriculture, one of the most important economic sectors of the country and a key sector for meeting the food needs of the growing population as well as being the primary source of income and livelihood for villagers, is strongly impacted by this costly climate risk and its gradual consequences. Therefore, the agricultural development process and the sustainable livelihood of those dependent on this sector require identifying and evaluating the level of vulnerability to such natural hazards. The aim of this applied research study was to assess the vulnerability of farmers in Fars province to drought, focusing on three elements: exposure, livelihood sensitivity, and adaptability. For this purpose, 420 farmers were interviewed using a multi-stage cluster random sampling technique. The validity of the questionnaire was confirmed by professors in agricultural development and extension, and its reliability was confirmed through a pilot study and Cronbach's alpha coefficient. Meteorological data and the annual precipitation index (SIAP) were used to estimate exposure. The results showed that the average normal exposure, livelihood sensitivity, and adaptability of the farmers were 0.575, 0.488, and 0.535 out of 1, respectively. The Climatic Vulnerability Index (CVI) was estimated at 0.514 out of 1 (with a range of 0.2 to 0.86), which is somewhat higher than the average. Additionally, based on multi-media cluster analysis, the respondents were categorized into three vulnerability groups: low (about 54%), medium (27%), and high (over 19%). The average CVI for these groups was 0.42, 0.56, and 0.68, respectively. The results of the spatial analysis showed that the CVI ranged from 0.310 in Lamerd to 0.640 in Marvdasht. The research concluded that to reduce farmers' vulnerability to drought, a combination of educational, support, and management measures should be implemented. Additionally, considering regional differences and the specific characteristics of each area is crucial in planning programs and policies. The use of spatial data and more accurate analyses can help identify vulnerable areas.

*Corresponding author: Professor of Rural Development Management Department, Yasouj University, Yasouj, Iran.

E-mail address: mnooripoor@yu.ac.ir

<https://doi.org/10.22034/iaeej.2025.485938.1826>

Received: 28 October 2024; Received in revised form: 25 January 2025; Accepted 1 February 2025

Available online: 1 February 2025

1. Introduction

Agriculture, one of the most important economic sectors of the country, plays a strategic role in meeting the food needs of the growing population and is the primary source of income for rural residents. However, it is severely affected by climate variability and its consequences. Greenhouse gas emissions have risen in many countries, leading to climate change, drought, and decreased agricultural production. Drought, as a destructive natural phenomenon, causes widespread damage to communities, particularly rural areas whose economies are dependent on agriculture. The increased vulnerability of these communities to drought threatens not only the livelihoods of farmers but also leads to economic and social instability at the regional level. An accurate assessment of vulnerability and the identification of factors influencing it are essential for effective drought management and for mitigating its negative impacts. Therefore, this study aims to investigate and measure farmers' vulnerability to drought, with the goal of providing scientific and practical solutions to increase the resilience of rural communities and reduce the losses caused by this phenomenon.

2. Methodology

This research was conducted with an applied purpose and a quantitative approach, employing a descriptive-survey and cross-sectional design. The statistical population consists of all farmers in Fars province, with the sample size estimated at 420 individuals. Sampling was performed in multiple stages; first, counties were classified and selected based on the severity of drought using the Standard Annual Precipitation Index (SIAP). Then, samples were distributed proportionally according to the number of farmers in each county, employing a multi-stage cluster method in selected districts, rural areas, and villages. This research aims to investigate the vulnerability of farmers to drought and seeks to answer the following questions:

- 1- What is the vulnerability status (level of exposure, sensitivity, and adaptive capacity) of farmers in Fars province to drought?
- 2- To what extent are farmers facing drought, and how sensitive are they?
- 3- What is the adaptive capacity of farmers?

3. Results

The results revealed that the normalized mean values for exposure, livelihood sensitivity, and adaptive capacity of the farmers were 0.575, 0.488, and 0.535 out of 1, respectively. Additionally, the Climate Vulnerability Index (CVI) was calculated to be 0.514 out of 1, with a range of 0.2 to 0.86, indicating a value slightly higher than the average. Based on multi-median cluster analysis, the respondents were categorized into three vulnerability clusters: low (approximately 54%), medium (27%), and high (over 19%). The mean CVI values for these clusters were 0.42, 0.56, and 0.68, respectively. Spatial analysis further revealed that the climate vulnerability index ranged from 0.310 (out of 1) in Lamerd County to 0.640 (out of 1) in Marvdasht.

4. Discussion

Farmers with high levels of exposure and low levels of adaptive capacity are more vulnerable to climate risks. According to the coefficient of variation, Jahrom County ranked first in overall vulnerability, followed by Marvdasht, Eqlid, and Sepidan counties. In contrast, Lamerd County ranked lowest in terms of drought vulnerability. This is primarily due to its low exposure index, meaning that Lamerd has experienced the least exposure to drought. Among the three components affecting climate vulnerability, exposure played a significant role in shaping vulnerability levels. Lamerd, having already faced drought and water scarcity issues, appears better prepared to cope with these challenges, thus making it less vulnerable to the impacts of drought.

5. Conclusion

Agriculture, as one of the most important economic sectors of the country, is a strategic sector in meeting the food needs of the growing population and is the primary source of income for rural communities.

However, it is severely impacted by climate change. Based on the results, the overall exposure of farmers in Fars province to drought was estimated to be above average, with a score of 0.575 out of 1. To move toward the "best-case" scenario, the following recommendations are suggested:

- Develop and improve irrigation systems, especially in cities like Marvdasht and Jahrom, which are more vulnerable to drought.
- Increase job opportunities in other sectors, particularly in cities with high livelihood sensitivity (such as Farashband), to reduce dependence on traditional agriculture.

Strengthen agricultural development support funds to ensure the availability of financial resources for sustainable agricultural growth, create value chains in the agricultural sector, and expand contract farming and industrial ag

ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان نسبت به خشکسالی: مورد استان فارس

مرتضی نوری^۱، مهدی نوری پور^{۲*}، مریم شریفزاده^۳ و مریم آفریدونی^۴

(دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۰۷؛ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۳)

چکیده

خشکسالی یک مخاطره اجتماعی-طبیعی پیچیده و تکرارشونده است که با تغییرات آب و هوایی، فراوانی، شدت و مدت آن افزایش می‌یابد. کشاورزی به عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی کشور، بخش راهبردی در تأمین نیازهای غذایی جمعیت رو به رشد و منبع اصلی تأمین‌کننده درآمد و معیشت روستاییان، به شدت تحت تأثیر این مخاطره اقلیمی پرهزینه و پیامدهای تدریجی آن قرار گرفته است. از این رو، فرآیند توسعه کشاورزی و معیشت پایدار بهره‌برداران این بخش اقتصادی، نیازمند شناسایی و ارزیابی میزان آسیب‌پذیری در برابر چنین مخاطرات طبیعی می‌باشد. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف کلی ارزیابی آسیب‌پذیری (دربردارنده سه عنصر مواجهه، حساسیت معیشتی و توان‌سازی) کشاورزان استان فارس نسبت به خشکسالی انجام گرفت. برای این منظور، با استفاده از ابزار پرسشنامه، ۴۲۰ کشاورز به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای مورد مصاحبه قرار گرفتند. روایی پرسشنامه توسط اساتید توسعه و ترویج کشاورزی و پایایی آن از طریق مطالعه راهنما و ضریب آلفای کرونباخ تأیید گردید. قابل ذکر است که برای برآورد مواجهه، از داده‌های هواشناسی و شاخص معیار بارش سالانه (SIAP) استفاده گردید. نتایج نشان داد که میانگین بهنجار مواجهه، حساسیت معیشتی و توان‌سازی کشاورزان مورد پژوهش به ترتیب برابر با ۰/۵۷۵، ۰/۴۸۸ و ۰/۵۳۵ از ۱ می‌باشد. افزون بر این، شاخص آسیب‌پذیری اقلیمی (CVI) برابر با ۰/۵۱۴ از ۱ (با دامنه ۰/۲ تا ۰/۸۶) برآورد شد که تا حدودی بالاتر از حد متوسط قرار دارد. علاوه بر این، براساس تحلیل خوشه‌ای چندمیانگینی، پاسخگویان در سه خوشه آسیب‌پذیری سطح پایین (حدود ۵۴ درصد)، متوسط (۲۷ درصد) و بالا (بالغ بر ۱۹ درصد) قرار گرفتند. میانگین شاخص آسیب‌پذیری اقلیمی در این خوشه‌ها به ترتیب ۰/۴۲، ۰/۵۶ و ۰/۶۸ است. همچنین، نتایج تحلیل مکانی نشان داد که دامنه میانگین شاخص آسیب‌پذیری اقلیمی از ۰/۳۱۰ (از ۱) در شهرستان لامرد تا ۰/۶۴۰ (از ۱) در مرودشت متغیر بوده است. با توجه به نتایج پژوهش، به منظور کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر خشکسالی، ترکیبی از اقدامات آموزشی، حمایتی و مدیریتی باید پیاده‌سازی شود. از طرفی، توجه به تفاوت‌های منطقه‌ای و ویژگی‌های خاص هر منطقه در طرح‌ریزی برنامه‌ها و سیاست‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. همچنین، استفاده از داده‌های مکانی و تحلیل‌های دقیق‌تر می‌تواند به شناسایی مناطق آسیب‌پذیر و تخصیص منابع به این مناطق کمک کند.

واژه‌های کلیدی: آسیب‌پذیری، توان‌سازی، حساسیت معیشتی، مواجهه خشکسالی

^۱ دکترای توسعه روستایی، سازمان جهاد کشاورزی استان بوشهر، بوشهر، ایران.^۲ استاد گروه مدیریت توسعه روستایی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.^۳ دانشجویار گروه مدیریت توسعه روستایی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.^۴ دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی، گروه مدیریت توسعه روستایی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: mmooripoor@yu.ac.ir

افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای از اواسط قرن بیستم تأثیرات عمیقی بر تغییرات آب و هوایی داشته است. مطالعات انجام شده در ۲۴۶ کشور، نشان می‌دهد که تا سال ۲۱۰۰، انتشار گازهای گلخانه‌ای در بیشتر کشورها افزایش یافته و منجر به تغییرات اقلیمی و کاهش تولیدات کشاورزی می‌شود (Bhatti et al., 2024). تغییرپذیری اقلیمی و گرمایش جهانی ناشی از افزایش تولید و انتشار گازهای گلخانه‌ای، به عنوان مهم‌ترین چالش محیطی قرن ۲۱، واقعیتی غیر قابل اجتناب و انکار است (Anderies et al., 2013). تغییر اقلیم به هر گونه تغییر در وضعیت اقلیمی گفته می‌شود که از طریق تغییر در مقدار میانگین قابل شناسایی است و برای دوره زمانی یک دهه ادامه یابد. با توجه به پیامدهای اقتصادی آن، تغییر اقلیم امروزه به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های زیست‌محیطی مطرح می‌شود (عساکره و فرج‌زاده، ۱۴۰۲). آب و هوا در مقیاس‌های زمانی مختلف تغییر می‌کند، اما در حال حاضر انسان‌ها عامل اصلی تغییر هستند و احتمالاً تا چند قرن آینده نیز همین وضعیت ادامه خواهد یافت. به طور کلی تغییرات آب و هوایی ناشی از فعالیت‌های انسان باعث گرم شدن کره زمین می‌شود، اما تأثیر مستقیم بر بارندگی‌های شدید، خشکسالی و طوفان به اندازه کافی مورد توجه قرار نمی‌گیرد، در حالی که این مسائل هزینه زیادی برای جامعه و محیط‌زیست به همراه دارد (Trenberth, 2018).

به طور خلاصه، برای مقابله با اثرات منفی و تبعات مخاطرات محیطی دو رویکرد مدیریت بحران (اقدامات کاهش آسیب و خسارات تبعی پس از وقوع حوادث و رویدادها) و مدیریت ریسک (مجموعه اقدامات قبل از وقوع یک مخاطره شامل ارزیابی، پیشگیری، کاهش، کنترل، هشدار زود هنگام و آمادگی به منظور حداقل‌سازی تبعات منفی آن رویداد) وجود دارد (Hristidis et al., 2010). نواحی روستایی بیش‌ترین آسیب‌پذیری را در برابر حوادث طبیعی دارند و تهدیدی جدی برای رفاه و توسعه جوامع روستایی به شمار می‌روند. در بین مخاطرات طبیعی، خشکسالی یکی از مهم‌ترین و قدیمی‌ترین مخاطرات است که هر ساله خسارت‌های زیادی را در پی داشته است (عطایی و همکاران، ۱۴۰۱). بنابراین می‌توان با ارزیابی آسیب‌پذیری و تاب‌آوری، برنامه‌ریزی کاهش مخاطره و سازگاری با آن، تأثیرات چنین رویدادهایی را کاهش داد و بازیابی (بهبود) سامانه را تسهیل کرد (Frazier et al., 2014). به‌منظور پیشگیری و کاهش اثرات خشکسالی، اندازه‌گیری آسیب‌پذیری و تاب‌آوری کشاورزان نسبت به دوره‌های خشکسالی به عنوان عامل بسیار مهمی معرفی شده است (شعبانی و همکاران، ۱۴۰۲). از این‌رو، برای کاهش آسیب‌پذیری، تدوین راهبردهای سازگاری بر اساس شرایط اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، جغرافیایی و اقلیمی در سطح محلی ضرورت دارد (Tahmasebi, 2009).

آسیب‌پذیری اقلیمی به‌عنوان تابعی از در معرض محرک اقلیمی بودن (سطح مواجهه)، حساسیت به تغییر اقلیم و توان سازگاری، تشریح و شاخص‌سازی شده است. به‌طور دقیق‌تر، آسیب‌پذیری تابع مثبتی از مواجهه و حساسیت یک سامانه می‌باشد (Sujakhu et al., 2019). به‌طور خلاصه، رویکرد هیأت بین دولتی تغییر اقلیم (IPCC) آسیب‌پذیری را تابعی از عوامل درونی (حساسیت و توان سازگاری) و عوامل بیرونی (مواجهه و قرار گرفتن در معرض تکانه‌ها و مخاطرات) در نظر می‌گیرد (Gerlitz et al., 2016). میزان در معرض بودن و حساسیت، آسیب‌پذیری ناخالص یک منطقه در برابر خشکسالی را به نمایش می‌گذارد تا دوام خشکسالی‌های اخیر در برخی استان‌های کشور از جمله استان فارس، منجر به تأثیرات منفی فراتر از حالت عادی و مخاطراتی در رفاه و امنیت غذایی بین کشاورزان این استان شده به نحوی که بر اساس نقشه‌های بلند مدت خشکسالی بر اساس شاخص خشکسالی (SPEI) بیش از نیمی از سطح استان فارس تحت خشکسالی‌های شدید قرار گرفته و طبق گزارش سامانه ملی پایش، امنیت غذایی و تغذیه استان فارس در وضعیت نسبتاً ناامن غذایی قرار دارد (ناهد و همکاران، ۱۴۰۰). خشکسالی به عنوان یکی از مخرب‌ترین بلایای زیست‌محیطی، خسارات قابل توجهی را بر اموال و زندگی ساکنان جوامع، به ویژه جوامع روستایی بر جای می‌گذارد (شریف‌زاده و همکاران، ۱۴۰۱). جوامع روستایی به دلیل نزدیکی بیشتر به طبیعت و اقتصاد مبتنی بر کشاورزی بیشتر مستعد خشکسالی هستند. ارزیابی دقیق آسیب‌پذیری خشکسالی مناطق مختلف، پیش‌نیاز مدیریت خشکسالی است؛ زیرا مدیریت ریسک جایگزین مدیریت بحران شده تا کشاورزان را قادر سازد با اثرات خشکسالی کنار بیایند (Savari et al., 2022).

بر این اساس، ادامه حیات کشاورزی مناطق استان فارس وابسته به تاب‌آوری و پاسخگویی مناسب و به موقع کشاورزان به مسائل فراروی تولید (نظیر نوسانات متعدد آب و هوایی) و نیز برنامه‌ریزی خردمندانانه مسئولان در راستای ایجاد و یا بهبود توانمندسازی بهره‌برداران بخش کشاورزی نسبت به مخاطرات طبیعی و انسانی می‌باشد. از سوی دیگر، کارآمدی برنامه‌ریزی منطقه‌ای و مدیریت ریسک در حوزه تغییر (پذیری) اقلیمی و خشکسالی منوط به برآورد و طبقه‌بندی آسیب‌پذیری مناطق از این نوسانات و نیز سنجش

توان سازگاری افراد در برابر این تغییرات است. نظر به اهمیت موضوع، پژوهش حاضر به سنجش آسیب‌پذیری کشاورزان استان فارس از پدیده خشکسالی اختصاص یافته است تا از این طریق، امکان ارائه راهکارهای علمی و عملی کاهش اثرات نامطلوب خشکسالی و افزایش سازگاری جوامع روستایی با این پدیده تکرارشونده فراهم شود.

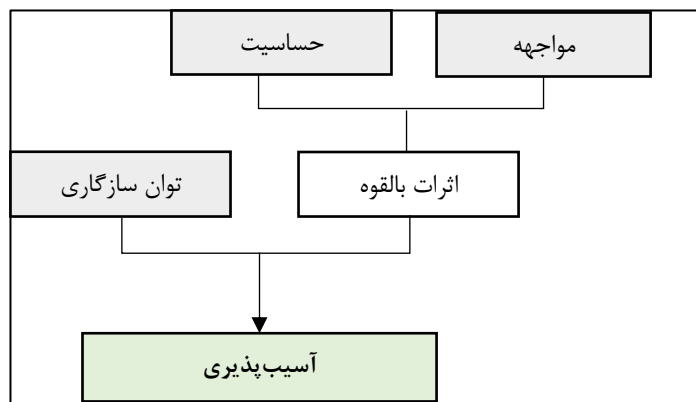
به‌طور کلی درخصوص مفهوم آسیب‌پذیری و تکامل آن دو دیدگاه وجود دارد (Blaikie *et al.*, 1994). الف) میزان خسارت ناشی از یک مخاطره خاص برای یک سامانه (دیدگاه علوم فنی و مهندسی که دیدگاه غالب در درک خطر بلایا در دهه ۱۹۷۰ میلادی بود).

ب) وضعیت و شرایط درونی یک سامانه قبل از مواجهه با یک مخاطره (دیدگاه علوم اجتماعی که از دهه ۱۹۸۰ میلادی به‌عنوان یک پارادایم جایگزین معرفی و بر اساس آن آسیب‌پذیری به‌عنوان نقطه شروع کاهش ریسک مطرح شد).

دیدگاه اول (مهندسی) بر ارزیابی مخاطرات و تأثیرات آن‌ها تأکید می‌کند و در آن نقش سامانه‌های انسانی در تعدیل رویدادهای مخاطره‌آمیز کاهش یافته یا نادیده گرفته می‌شود. اما دیدگاه دوم (علوم اجتماعی) سامانه انسانی را در مرکز توجه قرار داده و بر تعیین ظرفیت و توان مقابله‌ای و سازگاری جامعه، توانایی مقاومت، پاسخ و بهبودی از یک مخاطره طبیعی تمرکز دارد. به عبارت دیگر، در حالی که در دیدگاه فنی و مهندسی، آسیب‌پذیری عمدتاً بر جنبه‌های فیزیکی و زیرساختی تمرکز دارد، دیدگاه علوم اجتماعی، عوامل و پارامترهای مختلفی (از جمله خصوصیات جسمانی، اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و نهادی) را بر آسیب‌پذیری مؤثر می‌داند.

در گزارش ارزیابی سوم (Third Assessment Report (TAR)) هیأت بین‌دولتی تغییر اقلیم (IPCC, 2007) آسیب‌پذیری اقلیمی به‌عنوان تابعی از در معرض محرک اقلیمی بودن (سطح مواجهه) (Exposure)، حساسیت به تغییر اقلیم (Climate Sensitivity) و توان سازگاری (Adaptive Capacity) تشریح و شاخص‌سازی شده است (McCarty *et al.*, 2001). به‌طور دقیق‌تر، آسیب‌پذیری تابع مثبتی از مواجهه و حساسیت یک سامانه می‌باشد اما مؤلفه توان سازگاری اثر و ارتباط منفی با آسیب‌پذیری دارد (Ford & Smit, 2004; Xiaoqian *et al.*, 2013; Sujaku *et al.*, 2019). این عناصر در نگاره ۱ نشان داده شده است.

به‌طور خلاصه، رویکرد IPCC آسیب‌پذیری را تابعی از عوامل درونی (حساسیت و توان سازگاری) و عوامل بیرونی (مواجهه و قرار گرفتن در معرض تکانه‌ها و مخاطرات) در نظر می‌گیرد (Gerlitz *et al.*, 2016). همچنین، توان سازگاری به‌عنوان بعد اجتماعی آسیب‌پذیری و مواجهه و حساسیت به‌عنوان ابعاد بیوفیزیکی آن در نظر گرفته شده است (Piya *et al.*, 2012).



نگاره ۱- آسیب‌پذیری و مؤلفه‌های آن (IPCC, 2007)

اگرچه روش عالی و مناسب برای ارزیابی آسیب‌پذیری وجود ندارد، اما شاخص‌ها یک ابزار رایج برای این هدف هستند. در حالی که این شاخص‌ها برای شناسایی جوامع، مناطق یا گروه‌های آسیب‌پذیر مفید هستند (Hinkel, 2011)، طراحی و توسعه شاخص‌های آسیب‌پذیری چالش‌برانگیز خواهد بود. به علت تنوع زیاد شاخص‌های اندازه‌گیری آسیب‌پذیری، آدگر و همکاران (Adger *et al.*, 2005) معیارهای مختلفی را برای انتخاب یا توسعه شاخص آسیب‌پذیری بیان کرده‌اند، از جمله: (۱) تصمیم‌گیری در مورد آینده یا آسیب‌پذیری در حال حاضر؛ (۲) اطمینان از قوی، دقیق، هدفمند و شفاف بودن شاخص؛ (۳) تأیید اعتبار شاخص توسط ذی‌نفعان؛ و (۴) اطمینان از روایی و تناسب شاخص برای سنجش مقیاس مورد نظر.

درباره ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان از مخاطرات طبیعی از جمله خشکسالی، مطالعات مختلفی با روش‌های گوناگون انجام شده است که در ادامه به برخی از مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌شود. در همین راستا، نادری و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای به ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی کشاورزان نسبت به خشکسالی در شهرستان کرمانشاه پرداختند. یافته‌ها نشان داد که عوامل درک ریسک، اقتصادی، سلامتی، اجتماعی و زیرساختی به ترتیب، بیش‌ترین تاثیر را بر میزان آسیب‌پذیری کشاورزان داشته‌اند. به‌علاوه، کشاورزان در پارامترهای مربوط به درک ریسک، بیش‌ترین و در بخش پارامترهای مربوط به عامل زیرساختی کم‌ترین میزان آسیب‌پذیری را دارا بودند. نادری و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان سنجش آسیب‌پذیری اجتماعی کشاورزان نسبت به خشکسالی در شهرستان‌های کرمانشاه، جوان‌رود و گیلان‌غرب به این نتیجه رسیدند که شاخص‌های تنوع محصول، مشارکت، استرس، وضعیت تغذیه، نوع سیستم آبیاری، سیستم هشدار و دانش اقدامات مقابله با خشکسالی بیش‌ترین تاثیر را بر میزان آسیب‌پذیری اجتماعی کشاورزان داشته است. حجاریان (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای به بررسی آسیب‌پذیری کشاورزان با تاکید بر خشکسالی در شهرستان اصفهان پرداخت، نتایج نشان داد که ابعاد توانمندسازی اجتماعی، مدیریت، منابع آب، زیرساخت و خدمات بر آسیب‌پذیری کشاورزان تاثیر منفی و معناداری دارد، همچنین بعد منابع آب با ضریب ۰/۸۹، تاثیر بیشتری نسبت به سایر ابعاد بر آسیب‌پذیری کشاورزان داشته است. در پژوهش دیگری، پورطاهری و همکاران (۱۳۹۵) نشان دادند که روستاهای دهستان سولدوز، از نظر سطح آسیب‌پذیری (تجربه خشکسالی، دفعات تجربه خشکسالی طی ده سال اخیر، تناوب تجربه وقوع خشکسالی و سطح آب‌های زیرزمینی) و درجه آسیب‌پذیری از خشکسالی (آگاهی از علل وقوع خشکسالی، آموزش مقابله با خشکسالی و کاهش آثار آن، برخورداری از بیمه سوانح طبیعی، اطلاع از احتمال وقوع خشکسالی، ارائه تسهیلات و امکانات، تعمیر و بازسازی، اثربخشی روش بومی در سه بعد طبیعی، اقتصادی و اجتماعی)، تفاوت قابل توجهی با یکدیگر داشته و در پنج طیف آسیب‌پذیری، از بسیار کم تا بسیار زیاد طبقه‌بندی می‌شوند.

شعبانعلی‌فمی و همکاران (۱۳۹۷) در بررسی نقش ادراک کشاورزان شهرستان کمیجان استان مرکزی نسبت به آسیب‌پذیری و تصمیم به تغییر شیوه معاش در شرایط خشکسالی نشان دادند که افزایش آسیب‌پذیری درک‌شده به کاهش تمایل به تغییر شیوه معاش منجر شده و سبب اتخاذ راهبرد انفعالی (باقی ماندن در شرایط فعلی) شده است. همچنین آگاهی کشاورزان از مشکلات مالی احتمالی، مانعی برای تغییر شیوه معاش نیست؛ در حالی که فقدان حمایت‌های آموزشی مانع تغییر شیوه معاش شده است. در همین زمینه، نصرنیا و زیبایی (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای با بررسی الگوهای آسیب‌پذیری کشاورزان حوضه آبریز بختگان استان فارس نسبت به خشکسالی به این نتیجه دست یافتند که آسیب‌پذیری زیرساختی بیش‌ترین و آسیب‌پذیری روانشناختی کم‌ترین اهمیت را در تعیین الگوهای آسیب‌پذیری داشته‌اند. بر اساس نتایج این پژوهش، درآمد کشاورزی مهم‌ترین عامل اثرگذار بر بعد اقتصادی آسیب‌پذیری محسوب می‌شود و پس از آن، عوامل قیمت‌گذاری محصولات، میزان سرمایه، اندازه مزرعه و بیمه محصولات کشاورزی قرار دارند. علاوه بر این، عواملی همچون سطح تحصیلات، دسترسی به نخبه‌ها، ارزش‌ها و باورهای اجتماعی، شرکت درتشکل‌های محلی و وابستگی به کمک‌های دولتی در تعیین الگوهای آسیب‌پذیری نقش ایفا می‌کنند. در خصوص آسیب‌پذیری تکنیکی کشاورزان، پژوهشگران اشاره کرده‌اند که دسترسی به منابع آب، نوع کشت، روش آبیاری، استفاده از ارقام مقاوم و شرکت در کلاس‌های ترویجی به ترتیب مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر این بعد بوده‌اند. افزون بر این، در بعد روانشناختی آسیب‌پذیری، عامل ریسک‌پذیری بیش‌ترین اثر را داشته و پس از آن، عوامل اعتماد به نفس، خودکارآمدی و امیدواری به بهبود اوضاع قرار گرفته‌اند.

شریفی و همکاران (۱۳۹۶) با بکارگیری چارچوب معیشت پایدار، به تحلیل میزان آسیب‌پذیری (مواجهه، حساسیت و ظرفیت سازگاری) خانوارهای روستایی بخش مرکزی شهرستان دنا نسبت به تکانه‌ها (خشکسالی، سرمازدگی، آفات و بیماری‌ها)، روندها و شرایط فصلی پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که بیش از ۴۷ درصد پاسخگویان در وضعیت متوسط آسیب‌پذیری قرار دارند. ضمن اینکه آسیب‌پذیری حدود ۴۰ درصد از پاسخگویان در حد زیاد و بسیار زیاد ارزیابی شده است. پژوهشگران، تعیین قیمت تضمینی برای محصولات کشاورزی، اعطای تسهیلات بانکی، برگزاری کلاس‌های آموزشی-ترویجی و نیز تدوین الگوی کشت توسط کارشناسان جهاد کشاورزی را برای کاهش آسیب‌پذیری روستاییان پیشنهاد داده‌اند. احمدی و منوچهری (۱۳۹۹) در تحلیل تأثیرات مخاطرات محیطی (خشکسالی) بر پایداری معیشت روستاییان شهرستان قائنات نشان دادند که تداوم خشکسالی و بحران کمبود آب ناشی از آن باعث کاهش میزان دارایی‌های معیشتی شده است. همچنین، به دلیل فقدان و تضعیف

نهادهای تحول آفرین، ساختار و مدیریت ناکارآمد محلی و دولتی، اتخاذ راهبردهای منفی (مانند مهاجرت و فروش دارایی‌ها)، پایین بودن سطح تاب‌آوری و در نهایت پیامدهای منفی خشکسالی در منطقه (هم‌چون گسترش فقر و محرومیت، شکل‌گیری مشاغل ناپایدار با درآمد ناکافی)، موجب آسیب‌پذیری و ناپایداری شدید در وضعیت معیشتی روستاییان شده است. به علاوه، نتایج آزمون همبستگی نشان داد که متغیرهای میزان جمعیت، میزان تنوع منابع درآمدی و میزان حمایت‌های دولتی، بیش‌ترین ارتباط مثبت و معنادار با پایداری معیشت روستاییان بوده‌اند. همچنین یگانگی دست‌گردی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی به ارزیابی فضایی آسیب‌پذیری بخش کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری نسبت به خشکسالی پرداخته‌اند. این پژوهشگران، آسیب‌پذیری را بر پایه سه مؤلفه در معرض بودن (ویژگی‌های تنش، فعالیت در معرض، جمعیت در معرض)، حساسیت (ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی، ویژگی‌های فناوری، ویژگی‌های فعالیت) و ظرفیت سازگاری (ظرفیت انسانی، حکمروایی، ظرفیت زیست‌محیطی) سنجیده‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد که ارتباط مستقیمی بین میزان بارندگی و میزان آسیب‌پذیری نسبت به خشکسالی وجود ندارد. همچنین نتایج حاکی از آن است که مناطق پر بارش استان، بیش از سایر مناطق در معرض خشکسالی بوده و کشاورزان این مناطق درجه بالاتری از حساسیت نسبت به خشکسالی را نشان داده و بیش از سایر نقاط نسبت به این پدیده آسیب‌پذیر هستند.

غنیان و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای با عنوان تبیین رفتار سازشی بهره‌برداران حوضه‌ی تالاب شادگان در برابر اثرات خشکسالی: کاربست نظریه آسیب‌پذیری به این نتیجه دست یافتند که ۴۷/۶ درصد بهره‌برداران روستایی حوضه مورد بررسی از نظر نوع رفتار سازشی در برابر آسیب‌پذیری ناشی از مخاطرات طبیعی و انسانی، دارای رفتار غیرمسئولانه و ۵۲/۴ درصد دیگر نیز دارای رفتار مسئولانه در این خصوص بوده‌اند. نتایج به دست آمده از تحلیل مسیر نشان داد که متغیر حساسیت، اثری مستقیم و معنادار بر آسیب‌پذیری و رفتار سازشی بهره‌برداران دارد. متغیر در معرض قرار گرفتن اثر مستقیم و معناداری بر آسیب‌پذیری و رفتار سازشی بهره‌برداران دارد.

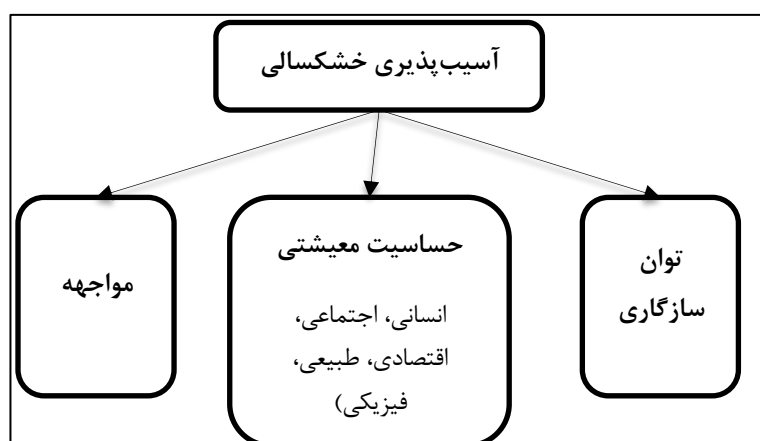
نتایج پژوهش عبدالرزاق و کروز (Abdul-Razak & Kruse, 2017) در خصوص عوامل مؤثر بر توان سازگاری کشاورزان خرده‌پا نسبت به تغییرات اقلیمی در شمال غنا حاکی از آن است که منابع اقتصادی، آگاهی و آموزش و ظرفیت‌های فناوری نسبت به سه عامل زیرساخت‌ها، سرمایه اجتماعی و نهادها از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. لوترینگ (Lottering et al., 2021) در مطالعه خود در آفریقای جنوبی با استفاده از شاخص‌های اجتماعی به ارزیابی و شناسایی آسیب‌پذیری اجتماعی در میان کشاورزان کوچک مقیاس و جوامع روستایی پرداختند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که شاخص‌هایی هم‌چون جنسیت، سطح تحصیلات، راهبردهای آمادگی، وابستگی اجتماعی، دسترسی به سیستم‌های هشدار اولیه و حمایت خارجی، بیش‌ترین اثرگذاری بر آسیب‌پذیری اجتماعی داشته‌اند. در مقابل، شاخص‌های شبکه‌های اجتماعی و وضعیت تاهل، کم‌ترین تأثیر بر آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر رویدادهای اقلیمی مانند خشکسالی داشته است.

نتایج پژوهش سواری و همکاران (Savari et al., 2022) در خصوص آسیب‌پذیری گندم‌کاران جنوب شرق ایران در برابر خشکسالی نشان داد که کشاورزان به شدت در برابر خشکسالی آسیب‌پذیر بوده و به شدت متأثر از آسیب‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی، روانی، فنی-زیست محیطی و زیرساختی هستند. همچنین نتایج نشان داد که کشاورزان شهرستان‌های سیرجان و رودبار جنوبی بیش‌ترین آسیب‌پذیری را داشته‌اند. نتایج کلی در مورد آسیب‌پذیری در جنوب شرقی ایران نشان داد که تشدید بیشتر خشکسالی به دلیل سطوح آسیب‌پذیری بالاتر در مناطق با شرایط بحرانی‌تر، آسیب‌پذیری کشاورزان را افزایش می‌دهد. بوستانی و همکاران (Bostani et al., 2024) با استفاده از شاخص‌های ترکیبی، آسیب‌پذیری (اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی) و توان مقابله با خشکسالی برای مناطق گرم و خشک ایران را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج حاکی از آن است که بیش‌ترین و کم‌ترین آسیب‌پذیری نسبت به خشکسالی به ترتیب در جنوب شرق (جنوب استان سیستان و بلوچستان و جنوب استان کرمان) و غرب منطقه مورد مطالعه (غرب استان کرمان و جنوب استان یزد) قرار دارند. عواملی مانند تعداد خانوارهای بزرگ، فاصله زیاد از مراکز استان‌ها و فرسایش خاک، مهم‌ترین عوامل اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی بودند که جنوب شرق را در معرض خشکسالی قرار دادند. در مقابل، با توجه به ظرفیت و توان بالای مقابله با خشکسالی، شهرستان‌های واقع در غرب منطقه مورد مطالعه کم‌ترین آسیب‌پذیری را نسبت به خشکسالی داشتند. همچنین، عواملی مانند حمایت گسترده از خانوارهای کم درآمد توسط موسسات خیریه، تحصیلات عالی و از همه مهم‌تر تنوع شغل و فرصت‌های شغلی از مهم‌ترین عوامل کاهش آسیب‌پذیری در این نقطه از ایران بود.

ماینالی و پریکوپ (Mainali & Perikop, 2018) با استفاده از شاخص آسیب‌پذیری معیشتی، وضعیت آسیب‌پذیری خشکسالی در مناطق روستایی شرق نپال را مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش، برای محاسبه مواجهه از شاخص‌های بلایای طبیعی و تغییر (پذیری) اقلیمی هم‌چون خشکسالی استفاده شد. برای استخراج حساسیت، متغیرهای بهداشت، غذا، آب و توپوگرافی به کار گرفته شد. همچنین، از مشخصات اجتماعی-جمعیتی، راهبردهای معیشتی و شبکه‌های اجتماعی برای برآورد توان سازگاری استفاده شده است. یافته‌ها نشان داد که توان سازگاری و حساسیت اقلیمی در مناطق مختلف مورد بررسی، کمتر از متوسط می‌باشد. همچنین، اکثر مناطق مورد مطالعه در رده آسیب‌پذیری بالا قرار گرفته‌اند. عوامل بسیاری بر آسیب‌پذیری جوامع در برابر خشکسالی تأثیر داشته است، اما نداشتن توان سازگاری و حساسیت بالاتر به دلیل راهبردهای معیشتی محدود، کمبود آب در دسترس، درصد بالای جمعیت نیازمند، عدم آموزش، وابستگی به کشاورزی و صعب‌العبور بودن منطقه، مهم‌ترین علل آسیب‌پذیری بوده است. در مقابل، زیرشاخص‌های مربوط به مواجهه نقش محدودی در آسیب‌پذیری داشته‌اند. اسماماف و همکاران (Asmamaw *et al.*, 2020) در این پژوهش، آسیب‌پذیری معیشتی کشاورزان خرده مالک در برابر تکانه‌های ناشی از تغییرات آب و هوایی در حوزه آبخیز دینکی در ارتفاعات مرکزی اتیوپی را مورد ارزیابی قرار دادند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که آسیب‌پذیری و اجزای اصلی آن در مناطق مختلف زراعی-اکولوژیکی (مناطق کوهستانی، دشت و میانی) متفاوت بوده است. به نحوی که مناطق دشت آسیب‌پذیری بیشتری داشته‌اند. افزون بر این، افزایش مواجهه با تکانه‌های ناشی از تغییرات اقلیمی، استفاده ضعیف از فناوری و تنوع کم در شیوه‌های معیشتی از عوامل اصلی مؤثر در افزایش آسیب‌پذیری بوده‌اند.

ماداسار و همکاران (Mudasser *et al.*, 2020) در ارزیابی آسیب‌پذیری معیشتی در برابر تغییرات اقلیمی در میان نواحی ساحلی جنوب بنگلادش از سه شاخص توان سازگاری (ویژگی‌های اجتماعی-جمعیتی و راهبردهای معیشتی)، حساسیت (شبکه‌های اجتماعی، امنیت غذایی، امنیت آب، درآمد، زیرساخت‌های فیزیکی و دسترسی به خدمات بهداشتی) و مواجهه (بلایای طبیعی و پیامدهای آن) استفاده کرده‌اند. نتایج این مطالعه نشان داد که تنها ۲۱ درصد از خانوارهای مورد مطالعه در برابر تغییرات اقلیمی آسیب‌پذیر نیستند، در حالی که ۲۳ درصد از خانوارها دارای بیش‌ترین آسیب‌پذیری هستند. همچنین، بیش از نیمی از پاسخگویان (۵۶ درصد) در خوشه آسیب‌پذیری متوسط قرار گرفته‌اند. علاوه بر این، عواملی مانند شبکه‌های اجتماعی ناکافی (از زیرشاخص‌های حساسیت) و راهبردهای معیشتی ناکارآمد (از زیرشاخص‌های توان سازگاری) بیش‌ترین نقش را در آسیب‌پذیری خانوارها ایفا کرده‌اند. تاو و همکاران (Thao *et al.*, 2019) با استفاده از رویکرد هیأت بین‌دولتی تغییر اقلیم (IPCC, 2007)، آسیب‌پذیری معیشتی کشاورزان ویتنامی از خشکسالی را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این پژوهش، برای سنجش مواجهه از داده‌های بارش ایستگاه‌های هواشناسی، برای سنجش حساسیت از وضعیت امنیت غذایی و آب در منطقه و برای ارزیابی توان سازگاری از مشخصات جامعه‌شناختی، انواع راهبردهای معیشتی و شبکه‌های اجتماعی موجود استفاده شده است. نتایج این پژوهش نشان داد که منطقه مورد پژوهش در سطح متوسطی از آسیب‌پذیری معیشتی ناشی از خشکسالی قرار دارد. همچنین، وضعیت در دسترس بودن آب (از زیرشاخص‌های حساسیت) و راهبردهای مؤثر معیشتی (از زیرشاخص‌های توان سازگاری) مهم‌ترین عوامل برای تعیین آسیب‌پذیری جامعه مورد بررسی بوده است. در همین زمینه، نتایج پژوهش پودل و همکاران (Poudel *et al.*, 2020) در خصوص آسیب‌پذیری معیشتی خانوار روستایی در برابر تغییرات اقلیمی نشان داد که خانوارهای فقیر و خانوارهایی با سرپرست زن دارای بیش‌ترین آسیب‌پذیری بوده‌اند. از سوی دیگر، برخورداری از راهبردهای معیشتی متنوع، سطح تحصیلات و وجود سامانه هشدار سریع نسبت به رویدادهای شدید اقلیمی در منطقه به کاهش آسیب‌پذیری در برابر تغییرات اقلیمی کمک خواهد کرد.

آسیب‌پذیری (یا قابلیت اخلاص در عملکرد، ساختار، هویت و بازخوردها در یک سامانه در هنگام مواجهه با مخاطره خشکسالی)، عاملی پیچیده ولی اساسی برای طراحی برنامه‌ها و سیاست‌های ایجاد آمادگی، تعدیل و کمک‌رسانی بوده و تابعی از عناصر مواجهه، حساسیت معیشتی و توان سازگاری است. در این چارچوب، مواجهه نشان‌دهنده میزان فراوانی، شدت و مدت زمانی است که سامانه مورد مطالعه در معرض خشکسالی قرار دارد. همچنین، بهره‌مندی و برخورداری افراد از سرمایه‌های اصلی معیشتی بیانگر حساسیت آنان در مواجهه با خشکسالی و تکانه‌های ناشی از آن خواهد بود. طراحی و تدوین یک چارچوب نظری یا مفهومی که در آن سازه‌ها و متغیرهای کلیدی پژوهش و همچنین روابط میان آن‌ها ارائه شده باشد، به ساده و آسان‌سازی مطالعه یک پدیده پیچیده کمک می‌کند. بر این اساس، با توجه به مطالعات مفهومی و تجربی بیان شده، چارچوب مفهومی پژوهش آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر خشکسالی به صورت نگاره ۲ ارائه شده است.



نگاره ۲- چارچوب مفهومی پژوهش

روش پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی، از نظر پارادایم در گروه پژوهش‌های کمی و با توجه به نحوه گردآوری داده‌ها در دسته پژوهش‌های توصیفی-پیمایشی قرار گرفته و به روش مقطعی انجام شده است. به عبارتی، در این پژوهش به توصیف، تبیین و کشف اطلاعات در یک مقطع زمانی مشخص از نمونه پرداخته شده است. استان فارس یکی از استان‌های مهم در جنوب کشور ایران است که بین مدارهای ۲۷ درجه و ۲ دقیقه و ۳۱ درجه و ۴۲ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۴۲ دقیقه و ۵۵ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار دارد و به دلیل تنوع آب‌وهوایی و زمین‌های حاصلخیز، همواره به‌عنوان یکی از مراکز اصلی کشاورزی مطرح بوده است. استان فارس به دلیل موقعیت جغرافیایی و اقلیمی خاص خود، دارای مزیت‌ها و پتانسیل‌های زیادی در حوزه کشاورزی است و دارای اقلیم گرم و خشک تا سرد و مرطوب است که امکان کشت انواع محصولات کشاورزی را فراهم می‌آورد. این تنوع به کشاورزان این امکان را می‌دهد که با توجه به نیاز بازار، انواع مختلفی از محصولات را تولید کنند.

جامعه آماری این پژوهش کلیه کشاورزان (بهره‌برداران زراعی و باغی) استان فارس در نظر گرفته شده است. براساس نتایج تفصیلی سرشماری عمومی کشاورزی (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵)، تعداد بهره‌برداران کشاورزی استان فارس بالغ بر ۱۸۰ هزار نفر می‌باشد. حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران و با سطح خطای ۵ درصد، شامل ۳۸۴ کشاورز برآورد شد. قابل ذکر است که برای کاهش اشتباه نمونه‌گیری یعنی تفاوت بین مقدار پارامتر در جمعیت و مقدار آماره در نمونه، افزایش تعمیم‌پذیری و دست‌یابی به برآوردی دقیق‌تر، ۱۰ درصد به حجم نمونه افزوده شد و در مجموع ۴۲۰ کشاورز مورد مصاحبه قرار گرفتند. به منظور انتخاب مناطق مورد پژوهش، از شاخص معیار بارش سالانه (Standardized Index annual precipitation (SIAP)) استفاده شد. بدین صورت که پس از گردآوری داده‌های بارندگی مربوط به ایستگاه‌های هواشناسی موجود در استان، شاخص معیار بارش سالانه، محاسبه و سپس به ازای هر طبقه شدت خشکسالی (از نرمال تا خشکسالی بسیار شدید)، حداقل یک منطقه (شهرستان) به صورت تصادفی برای انجام پژوهش انتخاب شد. شهرستان‌های لامرد (از طبقه نرمال)، فراه‌بند (طبقه خشکسالی ملایم)، نی‌ریز و خنج (طبقه خشکسالی متوسط)، استهبان، جهرم و فیروزآباد (طبقه خشکسالی شدید) و اقلید، سپیدان و مرودشت (از طبقه خشکسالی بسیار شدید) را شامل شدند. پس از آن، متناسب با کل تعداد بهره‌برداران در هر شهرستان (به‌عنوان طبقات آماری)، درصدی از حجم نمونه به آن‌ها اختصاص داده شد. در درون هر شهرستان نیز با استفاده از روش خوشه‌ای چندمرحله‌ای نمونه اختصاص‌یافته بین بخش‌ها و دهستان‌های منتخب توزیع گردید. در مرحله انتخاب روستاها، بنا به نظر کرلینجر و همکاران (Kerlinger et al., 1964)، به شیوه تصادفی ۲۰ درصد از تعداد روستاهای هر دهستان برگزیده شد. در مرحله آخر از میان روستاهای منتخب به‌صورت تصادفی با روش انتساب متناسب و با توجه به تعداد خانوار موجود، تعداد نمونه‌های آماری در هر روستا مشخص گردید. به‌عنوان مثال، شهرستان نی‌ریز، از دو بخش مرکزی و پشتکوه، سه دهستان ده‌چاه، مشکان و رستاق انتخاب شد. این سه دهستان در مجموع شامل ۲۷ روستای بالای ۲۰ خانوار می‌باشند که از میان آن‌ها ۵ روستا انتخاب گردید و در نهایت در این شهرستان تعداد ۴۸ کشاورز مورد مطالعه قرار گرفتند (جدول ۱). هدف اصلی پژوهش حاضر، برآورد میزان آسیب‌پذیری کشاورزان از خشکسالی می‌باشد. همان‌گونه که عنوان شد، آسیب‌پذیری دربردارنده سه معیار ارزیابی

ارزیابی آسیب پذیری کشاورزان نسبت به خشکسالی: مورد استان فارس

سطح مواجهه، حساسیت و توان سازگاری است. پس از برآورد اجزاء، آسیب پذیری کل محاسبه شد. در ادامه، نحوه برآورد متغیرهای مذکور شرح داده شده است.

جدول ۱- جامعه و نمونه آماری پژوهش

ردیف	شهرست ان	بخش	دهستان*	خانوار روستایی	تعداد روستای بالای ۲۰ خانوار	جمعیت کشاورزان	نمونه آماري
۱	جهرم	خفر سیمکان کردیان مرکزی	خفر، راهگان، سفیدار، علی آباد، گل برنجی پشت پر، پل به بالا، پل به پایین علویه، (قطب آباد) (جلگاه)، کوهک	۲۰۱۰۴	۱۳۲	۷۷۳۰	۴۰
۲	خنج	محملة مرکزی	باغان، (محملة) تنگ نارک، (سیف آباد)	۶۰۴۲	۳۲	۱۱۲۵	۲۱
۳	فیروزآباد	میمند مرکزی	پرزیتون، (خواجهای)، دادنجان (احمدآباد)، جایدشت	۱۲۴۳۱	۷۸	۷۱۴۰	۳۷
۴	فراش بند	دهرم مرکزی	دهرم، (دزگاه) (اویز)، نوجین	۴۴۵۸	۴۶	۳۱۱۹	۳۰
۵	لامرد	مرکزی اشکنان علامرودشت	(حومه)، سیگار، چاهورز (اشکنان)، کال خیرگو، علامرودشت آباده طشک، بختگان، حنا	۱۲۹۲۳	۹۶	۱۸۳۹	۲۶
۶	نیریز	پشتکوه مرکزی قطرویه	(ده چاه)، (مشکان) (رستاق)، هرگان ریزآب، قطرویه	۱۳۲۹۹	۱۰۳	۹۴۱۲	۴۸
۷	استهبان	رونیز مرکزی	خیر، (رونیز) (ایج)	۵۷۰۷	۲۵	۵۹۵۰	۳۲
۸	سپیدان	بیضا مرکزی همايجان	(بانش)، (بیضا)، کوشک هزار خفري، کمهر، شش پیر سرناپاد، (همايجان)	۱۹۱۸۱	۱۴۸	۱۱۳۴۲	۵۹
۹	اقلید	سده مرکزی حسن آباد	(آسپاس)، دژکرد، (سده) (خنجشت)، شهرمیان احمدآباد، (حسن آباد)، بکان	۸۸۹۶	۶۸	۱۰۲۵۸	۵۱
۱۰	مرودشت	کامفیروز مرکزی درودزن سیدان کر	(خرم مکان)، کامفیروز جنوبی (رامجردیک)، رودبال، کناره، (مجدآباد)، محمدآباد، نقش رستم ابرج، درودزن، (رامجرد دو) خفرک علیا، رحمت گره، کامفیروز شمالی	۴۲۱۸۴	۱۸۳	۱۴۹۸۱	۷۶
مجموع				-	-	۷۲۸۹۶	۴۲۰

* دهستان های منتخب در داخل پرانتز مشخص شده اند.

- این پژوهش با هدف بررسی وضعیت آسیب پذیری کشاورزان نسبت به خشکسالی به دنبال پاسخ دادن به سوالات زیر است:
۱. وضعیت آسیب پذیری (سطح مواجهه، حساسیت و توان سازگاری) کشاورزان استان فارس نسبت به خشکسالی چگونه است؟
 ۲. بهره برداران تا چه حد با خشکسالی مواجه بوده و حساسیت آنان به چه میزان می باشد؟
 ۳. توان و ظرفیت سازگاری کشاورزان به چه میزان است؟

مواجهه

خشکسالی پدیده‌ای نیست که به‌طور مستقیم اندازه‌گیری شود. برای شناخت و اندازه‌گیری این پدیده طبیعی باید اثرات آن را کمی کرد و با بهره‌گیری از آن کمیت‌ها، خشکسالی را ارزیابی نمود. این کمیت‌ها معمولاً بر پایه اندازه‌گیری‌های زمینی به دست می‌آیند. داده‌های هواشناسی اولین منبع اطلاعاتی است که می‌تواند برای ارزیابی خشکسالی مورد استفاده قرار گیرد. برای مقایسه داده‌های بارندگی باید آن‌ها را به‌صورت نسبی درآورد. بهترین روش برای تبدیل داده‌های خام بارندگی به اندازه‌های نسبی، تقسیم انحراف مقادیر بارندگی از میانگین بر انحراف معیار بارش‌ها است (حجازی‌زاده و جوی‌زاده، ۱۳۹۵). از این رو، در مطالعه حاضر، از شاخص معیار بارش سالانه (SIAP) استفاده شده است. در این شاخص ابتدا تفاضل مجموع بارش‌ها در یک سال از میانگین مجموع بارش در یک دوره آماری محاسبه شده و سپس بر انحراف معیار داده‌های دوره آماری مورد نظر تقسیم می‌گردد. این شاخص بر اساس رابطه (۱) محاسبه می‌شود:

$$SIAP = \frac{(p_i - \bar{p})}{SD} \quad \text{رابطه (۱)}$$

که در آن:

p_i : بارندگی سال i ام بر حسب میلی‌متر؛ \bar{p} : میانگین بارندگی سالیانه در طول دوره آماری بر حسب میلی‌متر و SD : انحراف معیار سری بارندگی می‌باشد.

این شاخص بدون بعد می‌باشد و مقدار آن به‌طور تجربی بین $+3$ و -3 تغییر می‌کند. بدیهی است که هر چه مقدار عددی این شاخص کوچک‌تر باشد، خشکسالی شدیدتر است. قابل ذکر است که میزان مواجهه پاسخگویان با پدیده خشکسالی معادل میزان شاخص معیار بارش سالانه شهرستان محل فعالیت آنان در نظر گرفته شده است.

حساسیت معیشتی

میزان برخورداری افراد از سرمایه‌های معیشتی، تعیین‌کننده حساسیت آنان در مواجهه با مخاطرات طبیعی و تکانه‌های ناشی از آن خواهد بود (Diaz, 2016; Wandel et al., 2016)؛ به نحوی که با افزایش سرمایه‌های معیشتی، حساسیت معیشتی افراد کمتر خواهد شد (یعنی با یکدیگر رابطه معکوس دارند). از این رو، جهت سنجش حساسیت کشاورزان نسبت به مخاطرات خشکسالی، سطح سرمایه‌های معیشتی استاندارد شده آنان برآورد شد. شاخص سرمایه‌های معیشتی از پنج زیرشاخص سرمایه اجتماعی، انسانی، مالی، فیزیکی و طبیعی تشکیل شده است که در مراتب بعدی هر یک از آن‌ها مشتمل بر سنجه‌های کاربردی با مقیاس‌های متفاوت می‌باشند (جدول ۲). ابزار لازم جهت گردآوری این داده‌ها، پرسشنامه‌ای ساختارمند بوده است که دربردارنده شاخص‌ها و نماگرهای متعددی می‌باشد. پس از استاندارد و همگون‌سازی نشانگرها به روش فازی و براساس مقادیر کمینه-بیشینه، با بهره‌گیری از روش کریتیک ((Criteria Importance Through InterCriteria Correlation (CRITIC))، وزن متغیرهای استاندارد شده محاسبه شد. مجموع شاخص‌های وزن‌دهی شده، نشان‌دهنده شاخص سرمایه‌های معیشتی را نشان می‌دهد و مابه‌التفاوت آن از عدد یک، بیانگر حساسیت معیشتی کشاورزان است.

برای رفع اختلاف مقیاس سنجه‌ها (نماگرها) از روش بی‌مقیاس‌سازی فازی بر اساس مقادیر کمینه و بیشینه سنجه‌ها استفاده شده است. برای این روش رابطه‌های ۲ و ۳ به‌ترتیب برای سنجه‌های مثبت و منفی بکار می‌رود:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad j = 1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$r_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad j = 1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه (۳)}$$

در اینجا، r_{ij} بیانگر شاخص (یا سنجه) نرمال شده به روش فازی می‌باشد. x_{ij} مقدار شاخص یا سنجه مورد نظر می‌باشد.

ارزیابی آسیب پذیری کشاورزان نسبت به خشکسالی: مورد استان فارس

پس از رفع اختلاف مقیاس سنجه‌های مربوط به هر کدام از سرمایه‌ها، میانگین حساسی آن سرمایه محاسبه گردید. در مرحله بعد، با بکارگیری روش کریتیک، وزن هر کدام از این پنج سرمایه برآورد شد. روش کریتیک، می‌تواند برای ارزیابی وزن معیارها و سنجه‌های مختلف از طریق ماتریس تصمیم‌گیری و براساس انحراف معیار و همبستگی درونی سنجه‌ها مورد استفاده قرار گیرد. (۱) محاسبه داده‌های نرمال شده (r_{ij}) :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{min}}{x_j^{max} - x_j^{min}} \cdot \quad j = 1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه (۴)}$$

در این رابطه، z بیانگر تعداد سنجه‌ها می‌باشد. x_{ij} و r_{ij} به ترتیب نشان‌دهنده مقدار یک سنجه و مقدار نرمال شده آن می‌باشد.

جدول ۲- شاخص‌ها و سنجه‌های سرمایه‌های معیشتی کشاورزان

مؤلفه‌ها (ابعاد)	شاخص‌ها	سنجه (نماگرها)	
سرمایه انسانی	سن	تعداد سال‌های عمر کشاورز	
	سطح تحصیلات	میزان تحصیلات رسمی	
	بعد خانوار	تعداد کل اعضای خانوار	
	بهداشت و سلامتی	دسترسی و رضایت از شبکه بهداشت، برخورداری و رضایت از آب آشامیدنی روستا، توانایی فیزیکی و روانی کشاورز بر اساس شاخص توانایی کار	
	سابقه کار	میزان سابقه و تجربه فعالیت کشاورزی	
	وضعیت تغذیه	کمیت و کیفیت تغذیه بر اساس مقیاس نامنی غذایی خانوار	
	دانش و نوآوری	تماس‌های ترویجی، سطح آگاهی از تأثیر خشکسالی بر تولید کشاورزی	
	سرمایه اجتماعی	اعتماد اجتماعی	اعتماد به نیروی کار، سطح جلب اعتماد دیگران، تمایل برای کمک مالی به دیگران، اعتماد به نهادهای دولتی، اعتماد به دانش کارشناسان و برنامه‌ریزان برای مقابله با خشکسالی
		مشارکت اجتماعی	مشارکت در امور مالی، عمرانی، آموزشی و انتخاباتی روستا، مشارکت در امور خیریه
		انسجام اجتماعی	نزاع و اختلافات قومی و طایفه‌ای در روستا، رفت و آمد و روابط دوستانه در بین اهالی، کمک اهالی به یکدیگر در مواقع گرفتاری، توجه به منافع مشترک و رعایت حقوق همه روستاییان در مدیریت محلی
شبکه اجتماعی		تکیه به خانواده، دوستان و همسایگان در زمان مشکل، نقش نهادهای محلی روستایی در ایجاد ارتباط بین روستاهای همجوار	
سرمایه مالی	هنجار اجتماعی	احترام به قوانین موجود در روستا، احترام به سنت‌ها، التزام به نظام عرفی و اخلاقی و پرهیز از رفتارهای انحرافی	
	درآمد	توان درآمدی	
	اشتغال	رضایت از شغل، اشتغال سایر اعضای خانواده	
		وام و اعتبار	دریافت وام و تسهیلات بانکی، رضایت از تسهیلات بانکی دریافتی
	بیمه محصولات کشاورزی	اراضی تحت پوشش بیمه	
		مسکن	وضعیت کمی (کمیت) مسکن، کیفیت مسکن (مسکن مقاوم و با دوام مطلوب)
	سرمایه فیزیکی	دسترسی به انرژی	دسترسی به انرژی (برق)، سطح رضایت از دسترسی به انرژی
		وسایل نقلیه	سطح برخورداری از وسیله نقلیه
		ماشین‌آلات کشاورزی	سطح برخورداری از ماشین‌آلات کشاورزی
		تجهیزات زندگی	سطح برخورداری از اسباب و وسایل ضروری زندگی
سرمایه طبیعی	نهادهای کشاورزی	دسترسی به نهادهای تولید کشاورزی، میزان رضایت از کمیت و کیفیت نهاده‌ها	
	اراضی زراعی و باغی	داشتن اراضی زراعی و باغی، میزان مالکیت بر اراضی، نسبت اراضی آبی کشاورزان به کل اراضی، میزان رضایت از حاصلخیزی اراضی	
	منابع آب	داشتن منابع آبی، میزان رضایت از کیفیت آب آبیاری	

(۲) وزن اولیه معیارها (C_j):

$$C_j = \sigma_j * \sum_{i=1}^m (1 - r_{ij}) \quad \text{رابطه (۵)}$$

در این رابطه، σ_j بیانگر انحراف معیار سنجها می‌باشد.

(۳) وزن نرمال معیارها (W_j):

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{i=1}^m C_i} \quad \text{رابطه (۶)}$$

پس از محاسبه وزن پنج سرمایه، میانگین وزنی سرمایه‌های معیشتی برآورد شد. در نهایت، براساس میزان سرمایه‌های موزون، حساسیت نمونه‌های مورد پژوهش ارزیابی شد. مؤلفه حساسیت مابه‌التفاوت عدد یک از متوسط سرمایه‌های معیشتی می‌باشد. یعنی:

$$S_j = 1 - LA_{ij} \quad \text{رابطه (۷)}$$

در این رابطه، S_j بیانگر حساسیت (موزون) معیشتی هر کشاورز و LA_{ij} میانگین (وزنی) سرمایه‌های پنجگانه معیشتی می‌باشد. دامنه حساسیت بین صفر و یک است. بر این اساس، بیشینه حساسیت کشاورزان (کمینه برخورداری از سرمایه‌های معیشتی) برابر با یک بوده و کمینه حساسیت (بیشینه برخورداری از سرمایه‌های معیشتی) صفر است.

توان سازگاری

اندازه‌گیری توان سازگاری دشوار است، زیرا توان سازگاری اساساً پاسخ‌های بالقوه به تغییرات یا شرایط آب و هوایی را اندازه‌گیری می‌کند. در پژوهش حاضر، برداشت ذهنی پاسخگویان از توان سازگاری خود در برابر خشکسالی با پرسشنامه‌ای محقق‌ساخته شامل ۱۶ گویه در قالب طیف لیکرت سه گزینه‌ای (مخالف، بی‌نظر و موافق با نمره‌دهی به ترتیب از ۱ تا ۳) برآورد شد. پاسخگویان با انتخاب یکی از سه گزینه، به سوالات مربوطه پاسخ دادند. دامنه نمرات توان سازگاری پاسخگویان بین ۱۶ تا ۴۸ بوده و احراز نمره بالا در این مقیاس نشان‌دهنده توان سازگاری بالای کشاورزان بوده است. از جمله گویه‌های توان سازگاری می‌توان به در اختیار داشتن گزینه‌های متعددی (علاوه بر کشاورزی) برای کسب و کار، پیگیری یادگیری روش‌های مدیریت بهتر و موثرتر خشکسالی، علاقمندی به یادگیری مهارت‌های جدید (غیر از شغل کشاورزی) و مدیریت مناسب خشکسالی‌های احتمالی آینده با توجه به تجربه‌های فعلی اشاره کرد.

آسیب‌پذیری

آسیب‌پذیری اقلیمی تابعی از سه عنصر مواجهه (E)، حساسیت (S) و توان سازگاری (AC) است. در پژوهش حاضر آسیب‌پذیری کشاورزان از مخاطره خشکسالی با استفاده از رویکرد احسان و وارنر (Ahsan & Warner, 2014) و مالکی و همکاران (Maleki et al., 2018) و براساس رابطه $CVI = \frac{E+S+(1-AC)}{3}$ مورد ارزیابی قرار گرفت. در این روش، میانگین حسابی مؤلفه‌ها، تعیین‌کننده میزان آسیب‌پذیری می‌باشد. آسیب‌پذیری یک ویژگی منفی برای یک سامانه است و در میان مؤلفه‌های آن، دو معیار حساسیت و مواجهه با آن همسو بوده و دارای اثر منفی هستند. در حالی که توان سازگاری اثرگذاری مثبت دارد. بنابراین، در معادله آسیب‌پذیری، مابه‌التفاوت عدد یک از توان سازگاری لحاظ شده است.

به منظور اطمینان از روایی ظاهری و محتوایی پرسشنامه طراحی شده توسط پانلی از متخصصان بررسی و اصلاحات لازم اعمال گردید. همچنین، برای برآورد پایایی پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. برای این منظور، تعداد ۳۰ نسخه از پرسشنامه توسط بخشی خارج از جامعه آماری پژوهش (در شهرستان مرودشت) تکمیل و پس از داده‌پردازی، ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۲۴ برای این متغیر محاسبه گردید.

ویژگی‌های فردی پاسخگویان

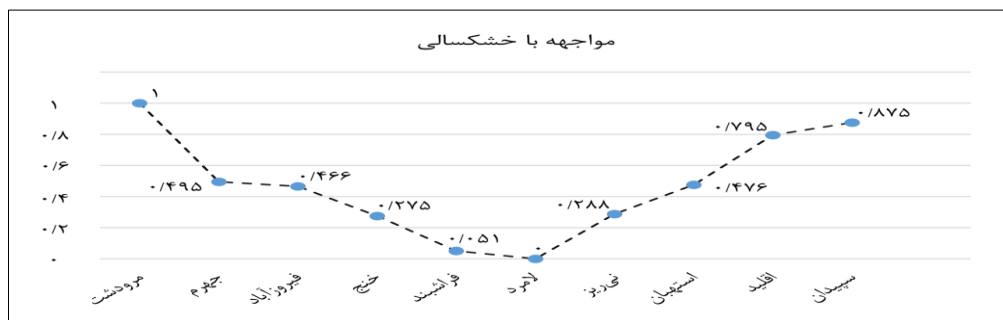
یافته‌های حاصل از تحلیل توصیفی ویژگی‌های فردی نمونه‌های مورد پژوهش نشان داد که میانگین سن پاسخگویان ۴۸/۶ سال بوده است. میانگین سطح تحصیلات آنان ۸/۲۳ سال (با انحراف معیار ۴/۰۶) است که این موضوع نشان می‌دهد که پاسخگویان در سطح متوسط قرار داشته‌اند. همچنین، میانگین تعداد اعضای خانوار پاسخگویان ۴/۱۶ نفر (با انحراف معیار ۱/۴) بوده که نشان‌دهنده خانوارهای پرجمعیت است. افزون بر این، متوسط سابقه کشاورزی پاسخگویان نزدیک به ۱۷ سال با انحراف معیار ۸/۲۵ سال و میزان اراضی زراعی آنان حدود ۹/۷۱ هکتار با انحراف معیار ۵ هکتار است. در میان نمونه‌های مورد پژوهش ۱۵۹ کشاورز دارای اراضی باغی بوده‌اند. متوسط اراضی باغی این کشاورزان ۲/۵۷ هکتار با انحراف معیار ۱/۳۸ و با دامنه ۰/۵ تا ۶ هکتار بوده است. مجموع اراضی زراعی و باغی پاسخگویان برابر با ۱۰/۶۸ هکتار با انحراف معیار ۴/۶۹ برآورد شده است. به علاوه، نسبت اراضی آبی به کل اراضی (زراعی و باغی) برابر با ۰/۸۳ بوده است؛ به این معنا که کشاورزان مورد پژوهش ۸۳ درصد از اراضی خود را به صورت آبی مورد بهره‌برداری قرار می‌دهند و باقی‌مانده اراضی به صورت دیم یا آیش بکار گرفته می‌شوند. شغل اصلی اکثر پاسخگویان (بیش از ۶۳ درصد) کشاورزی بوده است، در حالی که ۳۶ درصد باقیمانده دارای شغل اصلی غیرکشاورزی بوده‌اند و به عنوان شغل دوم به فعالیت‌های کشاورزی هم اشتغال دارند.

آسیب‌پذیری و مؤلفه‌های آن

همان‌گونه که قبلاً اشاره شد آسیب‌پذیری تابعی از مواجهه، حساسیت و توان سازگاری است. در ادامه این سه مؤلفه مورد بررسی قرار گرفته است.

سطح مواجهه

پس از محاسبه شاخص مواجهه با خشکسالی، برای نرمال‌سازی آن از رابطه $\max x_{ij} - x_{ij} / \max x_{ij} - \min x_{ij}$ استفاده شد. بر این اساس، میانگین مواجهه کشاورزان استان فارس برابر با ۰/۵۷۵ از ۱ با انحراف معیار ۰/۳۲۸ بوده است که در سطحی بالاتر از متوسط قرار دارد. کم‌ترین و بیش‌ترین میزان مواجهه به ترتیب صفر و یک بوده است (نگاره ۲). کم‌ترین میزان شاخص مواجهه با خشکسالی متعلق به کشاورزان شهرستان لامرد و بیشینه مواجهه مربوط به کشاورزان شهرستان مرودشت بوده است (نگاره ۳).



نگاره ۳- میانگین بهنجار مواجهه با خشکسالی در بین شهرستان‌های مورد مطالعه

حساسیت معیشتی

برای سنجش حساسیت، سرمایه‌های معیشتی نمونه‌های مورد پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفت که در ادامه شرح داده شده است.

سرمایه انسانی

از سرمایه انسانی به عنوان قدرت کار نیروی کار یاد شده است. این قدرت شامل مجموعه دانش، استعداد، مهارت‌ها، توانایی‌ها و تجربه‌های کاری افراد است که در طول سال‌ها کسب شده است. برای سنجش سرمایه انسانی از چندین سنجه استفاده شد که در ادامه بیان می‌شوند.

- سن کشاورز: میانگین سن پاسخگویان ۴۸/۶۲ سال با انحراف معیار ۹/۵۷ سال بوده است.

- دسترسی و رضایت از شبکه بهداشت: کلیه نمونه‌های مورد پژوهش به شبکه بهداشت (خانه بهداشت) دسترسی دارند. میزان رضایت پاسخگویان از شبکه بهداشت ۲/۷۵ از ۵ با انحراف معیار ۰/۷۶۷ بوده است. همچنین، اکثر کشاورزان (حدود ۶۰ درصد) رضایت متوسط به بالا از شبکه بهداشت داشته‌اند.

- توانایی فیزیکی و روانی (ذهنی) کشاورز بر اساس شاخص توانایی کار: این مقیاس یک سنجه ساده جهت سنجش توان فیزیکی یا ذهنی انجام کار در کارگران است که به طور عینی می‌تواند تعادل بین نیاز کار و توانایی انجام کار در آن‌ها را اندازه‌گیری نماید. میانگین شاخص توانمندی کار کشاورزان ۳۸/۹۹ با انحراف معیار ۴/۸۸ بوده است که نشان‌دهنده وضعیت خوب پاسخگویان از این لحاظ بوده است.

- میزان سابقه فعالیت کشاورزی: میانگین سابقه فعالیت کشاورزی پاسخگویان ۱۶/۶۵ سال با انحراف معیار ۸/۲۵ سال و کمینه و بیشینه آن به ترتیب ۲ و ۴۱ سال بوده است.

- وضعیت تغذیه: به لحاظ نظری، دامنه مقیاس ناامنی غذایی خانوار از ۰ تا ۲۷ می‌باشد که در ۴ گروه امن غذایی (با امتیاز ۰ تا ۶)، ناامن غذایی بدون گرسنگی (۷ تا ۱۲)، ناامن غذایی با گرسنگی متوسط (۱۳ تا ۱۸) و ناامن غذایی با گرسنگی شدید (۱۹ تا ۲۷) قرار می‌گیرند. بر این اساس، مقدار صفر نشان‌دهنده امنیت غذایی کامل و عدد ۲۷ بیانگر ناامنی شدید غذایی بوده است. به عبارت دیگر وضعیت کمی و کیفی دسترسی غذایی خانوار مطلوب بوده و پاسخگویان با گرسنگی متوسط یا شدید روبه‌رو نبوده‌اند. همچنین میانگین سنجه ناامنی غذایی پاسخگویان برابر با ۵/۹۰ با انحراف معیار ۱/۵۵ بوده است. به عبارت دیگر، میانگین امنیت غذایی پاسخگویان برابر ۲۱/۱ از ۲۷ می‌باشد.

- دانش و نوآوری شغلی: برای ارزیابی این زیرشاخص، از دو سنجه میزان تماس‌های ترویجی و آگاهی از تأثیر خشکسالی بر تولید کشاورزی استفاده شد که میانگین تماس‌های ترویجی کشاورزان مورد پژوهش ۱/۶۶ از ۳ با انحراف معیار ۰/۳۲ بوده است. شکل عمده تماس ترویجی پاسخگویان شرکت در کلاس‌ها و دوره‌های آموزشی-ترویجی بوده است. به‌طور کلی میانگین آگاهی نمونه‌های مورد پژوهش از تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم خشکسالی بر بخش کشاورزی برابر با ۲/۴۷ از ۳ با انحراف معیار ۰/۴۱ بوده است. به دلیل ماهیت منفی سنجه ناامنی غذایی از رابطه $\max x_{ij} - x_{ij} / \max x_{ij} - \min x_{ij}$ برای نرمال‌سازی آن استفاده شده است. بقیه سنجه‌ها با استفاده از رابطه $x_{ij} - \min x_{ij} / \max x_{ij} - \min x_{ij}$ رفع مقیاس شده‌اند. همان‌گونه که در جدول ۳ ملاحظه می‌گردد، میانگین سرمایه انسانی پاسخگویان برابر با ۰/۵۴۱ از ۱ با انحراف معیار ۰/۰۶۸ بوده است که در سطحی بالاتر از متوسط قرار دارد. کم‌ترین و بیش‌ترین میزان سرمایه انسانی به ترتیب ۰/۳۱ و ۰/۷۱ بوده است.

جدول ۳- توصیف شاخص سرمایه انسانی و سنجه‌های نرمال‌شده مربوط به آن

سنجه‌ها	کمینه	بیشینه	میانگین*	انحراف معیار
سن پاسخگویان	۰	۱	۰/۴۸۲	۰/۱۸۷
سطح تحصیلات	۰	۱	۰/۵۱۴	۰/۲۵۳
تعداد اعضای خانواده	۰	۱	۰/۳۵۹	۰/۲۱۷
دسترسی و رضایت از شبکه بهداشت	۰	۱	۰/۵۸۳	۰/۲۵۵
دسترسی و رضایت از آب آشامیدنی سالم	۰	۱	۰/۵۹۱	۰/۱۹۷
توانایی کار	۰	۱	۰/۶۶۶	۰/۱۶۲
سابقه کشاورزی	۰	۱	۰/۳۷۵	۰/۲۱۱
ناامنی غذایی	۰	۱	۰/۵۱۳	۰/۱۹۴
تماس‌های ترویجی	۰	۱	۰/۶۱۹	۰/۲۳۸
آگاهی از تأثیر خشکسالی بر تولید کشاورزی	۰	۱	۰/۷۰۵	۰/۲۲۳
شاخص سرمایه انسانی	۰/۳۱	۰/۷۱	۰/۵۴۱	۰/۰۶۸

- دامنه میانگین از ۰ تا ۱ است.

ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان نسبت به خشکسالی: مورد استان فارس

سرمایه مالی

- درآمد: برای برآورد این سنجه، در ابتدا کل درآمد حاصله از فروش محصولات کشاورزی محاسبه و سپس از کل هزینه‌های تولید (از جمله هزینه‌های خرید نهاده‌ها، نیروی کار و بیمه محصولات کشاورزی) کسر گردید. بر این اساس، میانگین درآمد خالص کشاورزی پاسخگویان برابر با ۴۷/۸۵ میلیون تومان با انحراف معیار ۳۶/۴۵ میلیون تومان بوده است.

- وام و اعتبارات: اکثر کشاورزان مورد مطالعه (۳۸۲ پاسخگو، معادل ۹۱ درصد) بیان داشته‌اند که از بانک‌ها و مؤسسات اعتباری، وام و تسهیلات دریافت کرده‌اند. همچنین، ۳۴۷ نفر از پاسخگویان (۸۲/۶ درصد) اعلام کرده‌اند که به منابع مالی غیربانکی (از جمله استقراض از دوستان و آشنایان) دسترسی داشته‌اند. میزان رضایت حدود ۸۰ درصد کشاورزان از تسهیلات اعتباری دریافتی در سطح کم به پایین قرار دارد. همچنین، میانگین رضایتمندی نمونه‌های مورد پژوهش از تسهیلات بانکی دریافتی برابر با ۲/۰۳ از ۵ با انحراف معیار ۰/۸۱ بوده است.

- بیمه محصولات کشاورزی: میانگین اراضی بیمه شده توسط پاسخگویان ۸/۵۰ هکتار با انحراف معیار ۵/۰۷ بوده و کمینه و بیشینه آن به ترتیب ۰ و ۲۱ هکتار بوده است.

در مجموع، سنجه‌های مورد استفاده برای ارزیابی شاخص سرمایه مالی، پس از بی‌مقیاس‌سازی فازی سنجه‌های مورد مطالعه و میانگین خطی این سنجه‌های نرمال‌شده، شاخص سرمایه مالی هر کشاورز برآورد گردید. به دلیل ماهیت مثبت همه سنجه‌ها، از رابطه $x_{ij} - \min x_{ij} / \max x_{ij} - \min x_{ij}$ برای نرمال‌سازی و رفع مقیاس آن‌ها استفاده شده است.

همان‌گونه که در جدول ۴ ملاحظه می‌گردد، میانگین سرمایه مالی پاسخگویان برابر با ۰/۴۳۱ از ۱ با انحراف معیار ۰/۱۰۶ بوده است که در سطحی پایین‌تر از متوسط قرار دارد. کم‌ترین و بیش‌ترین میزان سرمایه مالی نمونه‌های مورد پژوهش به ترتیب ۰/۱۵ و ۰/۷۵ بوده است.

جدول ۴- توصیف شاخص سرمایه مالی و سنجه‌های نرمال‌شده مربوط به آن

سنجه‌ها	کمینه	بیشینه	میانگین*	انحراف معیار
درآمد کشاورزی	۰	۱	۰/۳۸۷	۰/۲۲۲
رضایت شغلی	۰	۱	۰/۴۷۹	۰/۱۷۹
اشتغال سایر اعضای خانواده	۰	۱	۰/۳۸۱	۰/۲۳۵
رضایت از تسهیلات بانکی دریافتی	۰	۱	۰/۵۰۸	۰/۲۰۱
میزان اراضی تحت پوشش بیمه	۰	۱	۰/۴۰۵	۰/۲۴۲
شاخص سرمایه مالی	۰/۱۵	۰/۷۵	۰/۴۳۱	۰/۱۰۶

* دامنه میانگین از ۰ تا ۱ است.

سرمایه اجتماعی

میزان سرمایه اجتماعی نمونه‌های مورد پژوهش، به‌وسیله یک شاخص با ۲۶ گویه مورد سنجش قرار گرفت. نتایج نشان داد که میانگین سرمایه اجتماعی پاسخگویان بالاتر از حد متوسط بوده ($S=۰/۲۸۶$ و $\bar{x}=۲/۱۷$) و کمینه و بیشینه سرمایه اجتماعی پاسخگویان به ترتیب ۱/۳۲ و ۲/۸۴ بوده است.

افزون بر این، برای بررسی نحوه طبقه‌بندی و همبستگی گویه‌های سرمایه اجتماعی از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. در تحلیل عاملی اکتشافی سرمایه اجتماعی تعداد ۲۶ متغیر وارد تحلیل گردید که از این میان، ۲۴ متغیر دارای بار عاملی بیشتر از ۰/۵ بودند. مقدار شاخص KMO برابر با ۰/۸۲۴ بوده که نشانگر کفایت تعداد نمونه‌ها برای تحلیل عاملی است. همچنین، مقدار بارتلت (۴۸۷۰/۲۶) در سطح معنی‌داری بیش از ۹۹ درصد قرار دارد ($Sig=۰/۰۰۰۱$) که بیانگر وجود همبستگی بین متغیرها و مناسب بودن تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار مدل عاملی و دسته‌بندی مؤلفه‌های سرمایه اجتماعی می‌باشد. مقادیر ویژه و درصد واریانس عامل‌های استخراج شده از تحلیل عاملی و نیز متغیرهای بارشده بر هر عامل به همراه بارهای عاملی آن‌ها در جدول ۵ گزارش شده است.

جدول ۵- تحلیل عاملی اکتشافی سرمایه اجتماعی

عاملها					گویه‌ها
اعتدال	انسجام	مشارکت	شبکه	هنجار	
۰/۸۵۰					به نظر من بیشتر مردم قابل اعتماد هستند
۰/۸۳۵					به همسایگان خود اعتماد دارم
۰/۸۲۹					تا جایی که برایم امکان داشته بر سر قول و قرار خود با دیگران مانده‌ام (وفای به عهد)
۰/۷۷۶					وسایل کار خود را به دیگران امانت می‌دهم
۰/۸۱۳					اگر توانایی داشته باشم به دیگران پول قرض می‌دهم
۰/۸۳۹					ضمانت مالی دیگران برایم آسان است
۰/۷۲۲					به کارکنان نهادهای دولتی (مثل جهاد کشاورزی، بخشداری و دهیاری) اعتماد دارم
۰/۷۴۹					به دانش کارشناسان و برنامه‌ریزان و ایده‌های آنان برای مقابله با خشکسالی اعتماد دارم
۰/۶۷۶					به نظر من، بکارگیری اجبار برای نظارت بر فعالیت‌های کشاورزی ضرورت دارد
۰/۷۹۲					تا چه اندازه در این روستا نزاع و اختلافات قومی و طایفه‌ای وجود دارد؟
۰/۸۳۲					میزان رفت و آمد و پرس و جو از احوال یکدیگر و روابط دوستانه در بین اهالی چقدر است؟
۰/۷۱۰					تا چه اندازه اهالی این روستا در مواقع گرفتاری به یکدیگر کمک می‌کنند؟
۰/۷۸۱					تا چه اندازه در مدیریت محلی به منافع مشترک و رعایت حقوق همه روستاییان توجه می‌شود؟
۰/۷۲۷					مشارکت فعال در همه انتخابات شورای روستا
-					میزان ارتباط با شورای اسلامی و دهیاری و جهاد کشاورزی
۰/۸۰۵					مشارکت در نشست‌های عمومی روستا و برگزاری مراسم‌ها
۰/۷۹۲					مشارکت در تأمین هزینه یا نیروی کار در پروژه‌های عمومی روستا
۰/۷۵۱					مذاکره و مکاتبه با مسئولین در خصوص مشکلات روستا
-					اشتراک دانش فنی با دیگر کشاورزان برای مقابله با خشکسالی
۰/۷۸۷					اگر مشکل مالی داشته باشید چقدر می‌توانید روی خانواده‌تان حساب باز کنید؟
۰/۶۰۶					اگر مشکل مالی داشته باشید چقدر می‌توانید روی دوستانتان حساب باز کنید؟
۰/۷۷۵					چقدر می‌توانید از همسایگان در انجام فعالیت‌هایتان کمک بگیرید؟
۰/۷۴۱					نهادهای محلی روستایی (مثل دهیاری و شورا) در ایجاد ارتباط بین روستاهای همجوار چقدر نقش دارند؟
۰/۷۸۸					میزان احترام به قوانین موجود در روستا (مثل رعایت نظافت روستا، عدم مزاحمت برای دیگران) چقدر است؟
۰/۸۸۵					میزان التزام به نظام عرفی و اخلاقی و پرهیز از رفتارهای انحرافی در اینجا چقدر است؟
۰/۸۴۹					میزان احترام به سنت‌ها (از قبیل آداب و رسوم محلی، پوشیدن لباس محلی و غیره) در این روستا چقدر است؟
۱/۹۴	۲/۱۷	۲/۳۵	۲/۸۴	۵/۷۵	مقدار ویژه
۷/۴۶	۸/۳۷	۹/۰۶	۱۰/۹۵	۲۲/۱۳	درصد واریانس تبیین شده
۰/۷۰۸	۰/۵۳۴	۰/۵۹۱	۰/۶۰۸	۰/۶۲۳	روایی میانگین واریانس استخراج شده (AVE)
۰/۸۷۹	۰/۷۵۲	۰/۸۵۳	۰/۸۵۵	۰/۹۳۵	همگرا پایایی مرکب (CR)

پس از چرخش متعامد به روش واریماکس (Varimax)، پنج عامل دارای مقدار ویژه بالاتر از یک به دست آمد که به ترتیب اهمیت عبارتند از: اعتماد اجتماعی (که ۹ متغیر مربوط به آن ۲۲/۱۳ درصد از کل واریانس سرمایه اجتماعی را تبیین می‌کنند)، انسجام اجتماعی (۱۰/۹۵ درصد)، مشارکت اجتماعی (۹/۰۶ درصد)، شبکه اجتماعی (۸/۳۷ درصد) و هنجار اجتماعی (۷/۴۶ درصد). همچنین، مقادیر میانگین واریانس استخراج شده (AVE) بالای ۰/۵ و پایایی مرکب (CR) بالاتر از ۰/۷ نشان از همبستگی مناسب بین بارهای عاملی بوده و در نتیجه پرسشنامه سرمایه اجتماعی دارای روایی همگرا نیز بوده است. پس از بی‌مقیاس‌سازی

ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان نسبت به خشکسالی: مورد استان فارس

فازی سنج‌های اعتماد اجتماعی، انسجام اجتماعی، مشارکت اجتماعی، شبکه اجتماعی و هنجار اجتماعی با استفاده از رابطه $x_{ij} - \min x_{ij} / \max x_{ij} - \min x_{ij}$ و میانگین خطی این سنج‌ها، شاخص سرمایه اجتماعی نرمال شده هر کشاورز برآورد گردید.

همان‌گونه که در جدول ۶ ملاحظه می‌گردد، میانگین سرمایه اجتماعی پاسخگویان برابر با ۰/۵۸ از ۱ با انحراف معیار ۰/۱۴ بوده است که در سطحی بالاتر از متوسط قرار دارد.

جدول ۶- توصیف شاخص سرمایه اجتماعی و سنج‌های نرمال شده مربوط به آن

سنج‌ها	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
اعتماد اجتماعی	۰	۱	۰/۵۰	۰/۲۸
انسجام اجتماعی	۰	۱	۰/۶۳	۰/۲۸
مشارکت اجتماعی	۰	۱	۰/۶۸	۰/۲۰
شبکه اجتماعی	۰	۱	۰/۵۴	۰/۲۹
هنجار اجتماعی	۰	۱	۰/۵۷	۰/۳۴
شاخص سرمایه اجتماعی	۰/۱۶	۰/۹۲	۰/۵۸	۰/۱۴

دامنه میانگین از ۰ تا ۱ است.

سرمایه فیزیکی

برای ارزیابی سرمایه فیزیکی کشاورزان از شاخص‌های مختلفی همچون مسکن، انرژی، وسایل نقلیه و ماشین‌آلات کشاورزی و نهاده‌های کشاورزی استفاده شد. هرکدام از این شاخص‌ها دارای سنج‌های مختلفی هستند که در ادامه توصیف شده‌اند.

- وضعیت مسکن (کیفیت و کمیت): کیفیت مسکن بر پایه جنس دیوار، سقف و کف منازل مسکونی برآورد شد. در صورتی که دیوار، سقف و کف منازل مسکونی به ترتیب از خشت و گل، چوب و گل باشد، وضعیت کیفی مسکن در پایین‌ترین حد (۳) قرار می‌گیرد. به طور خلاصه، میانگین کیفیت مسکن پاسخگویان ۶/۹۰ از ۹ با انحراف معیار ۱/۵۳ و کمینه و بیشینه آن به ترتیب ۳ و ۸ بوده است. میانگین کمیت مسکن پاسخگویان ۴/۰۷ از ۸ با انحراف معیار ۲/۱۸ بوده است. همچنین، مساحت زیربنای مسکن نمونه‌های مورد مطالعه حدود ۱۱۰ مترمربع (با انحراف معیار ۱۶/۷۷ مترمربع) است. همچنین ۷۰ نفر از پاسخگویان (۱۶/۷ درصد) در خانه کوچک‌مقیاس ساکن بودند. در حالی که، ۳۳ نفر از نمونه‌های مورد پژوهش فاقد مسکن ملکی بوده و در خانه‌های استیجاری سکونت داشته‌اند؛ ۴۵ نفر از آن‌ها نیز دارای خانه دوم بوده‌اند. افزون بر این، حدود ۲۴ درصد کشاورزان مورد مطالعه (۹۹ نفر) دارای خانه‌های قدیمی (بیش از ۲۵ سال ساخت) بوده و مابقی (۳۲۱ کشاورز) در خانه‌های نسبتاً قدیمی و نوساز سکونت دارند.

- سطح دسترسی به انرژی (برق) و سطح رضایت از انرژی دریافتی: کلیه پاسخگویان به برق سراسری دسترسی دارند. همچنین، میزان رضایت حدود ۶۶ درصد پاسخگویان از خدمات برق روستا و نوسانات آن در سطح متوسط به بالا قرار دارد. به طور کلی، میانگین رضایت پاسخگویان از برق روستا ۲/۸۰ از ۵ با انحراف معیار ۰/۷۷ بوده است که بیشتر از متوسط می‌باشد.

- وسایل نقلیه: حدود ۱۷ درصد از نمونه‌های مورد پژوهش (۷۰ نفر) بیان کرده‌اند که در حال حاضر هیچ وسیله نقلیه‌ای ندارند. - ماشین‌آلات و ادوات کشاورزی: این زیرشاخص از سرمایه فیزیکی، بیانگر برخورداری کشاورزان از ماشین‌آلات کشاورزی (کمباین با ضریب ۵ و تراکتور با ضریب ۴)، ادوات کشاورزی با ضریب ۳ (شامل گاواهن، دیسک، لولر، کودپاش/بذرپاش و سمپاش)، پمپ آب با ضریب ۲ و تجهیزات آبیاری تحت فشار با ضریب ۱ بوده است. میزان برخورداری پاسخگویان از تجهیزات و ماشین‌آلات کشاورزی ۳/۲۰ از ۱۵ با انحراف معیار ۲/۰۷ بوده است.

- نهاده‌های تولید کشاورزی: میانگین دسترسی کشاورزان به نهاده‌های تولید کشاورزی برابر با ۲/۲۹ از ۵ با انحراف معیار ۰/۳۹ بوده است. ضمن اینکه کم‌ترین و بیش‌ترین میزان دسترسی پاسخگویان به نهاده‌ها به ترتیب ۱/۲ و ۳/۶ بوده است. در میان نهاده‌های تولید بیش‌ترین میزان دسترسی پاسخگویان به بذر و پس از آن ماشین‌آلات و ادوات کشاورزی بوده است.

- میزان رضایت از کیفیت و کمیت نهاده‌های تولید: میانگین رضایت کشاورزان از نهاده‌های تولید کشاورزی برابر با ۲/۲۰ از ۵ با انحراف معیار ۰/۴۳ بوده است. در این میان، پاسخگویان بیش‌ترین میزان رضایت کمی و کیفی از بذر محصولات کشاورزی داشته‌اند. هرچند این میزان رضایت در سطح متوسط بوده است.

در مجموع، سنجه‌های مورد استفاده برای ارزیابی شاخص سرمایه فیزیکی پس از بی‌مقیاس‌سازی فازی سنجه‌های مورد مطالعه با استفاده از رابطه $x_{ij} - \min x_{ij} / \max x_{ij} - \min x_{ij}$ و میانگین خطی این سنجه‌های نرمال شده، شاخص سرمایه فیزیکی هر کشاورز برآورد گردید. همان‌گونه که در جدول ۷ ملاحظه می‌گردد میانگین سرمایه فیزیکی پاسخگویان برابر با ۰/۵۵۹ از ۱ با انحراف معیار ۰/۰۹ بوده است که در سطحی بالاتر از متوسط قرار دارد. کم‌ترین و بیش‌ترین میزان سرمایه فیزیکی به ترتیب ۰/۲۲ و ۰/۸۵ بوده است.

جدول ۷- توصیف شاخص سرمایه فیزیکی و سنجه‌های نرمال شده مربوط به آن

سنجه‌ها	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
کیفیت مسکن	۰	۱	۰/۷۸۱	۰/۳۰۷
کمیت مسکن	۰	۱	۰/۵۰۹	۰/۲۷۳
دسترسی و رضایت از انرژی (برق)	۰	۱	۰/۶۹۸	۰/۱۹۴
برخورداری از وسایل نقلیه	۰	۱	۰/۴۱۴	۰/۲۴۳
برخورداری از ماشین‌آلات و ادوات کشاورزی	۰	۱	۰/۳۴۱	۰/۲۲۱
برخورداری از وسایل زندگی	۰	۱	۰/۷۷۷	۰/۲۳۲
دسترسی به نهاده‌های تولید کشاورزی	۰	۱	۰/۴۵۷	۰/۱۶۵
رضایت از نهاده‌های تولید کشاورزی	۰	۱	۰/۴۹۹	۰/۱۵۳
شاخص سرمایه فیزیکی	۰/۲۲	۰/۸۵	۰/۵۵۹	۰/۰۹۹

- دامنه میانگین از ۰ تا ۱ است.

سرمایه طبیعی

برای ارزیابی سرمایه طبیعی کشاورزان از شاخص‌های وضعیت آب (منابع آبی مورد کشاورزان برای آبیاری) و خاک (اراضی کشاورزی) استفاده شد. هر کدام از این دو دسته شاخص کلی، خود دارای سنجه‌های مختلفی هستند.

- اراضی کشاورزی: همان‌گونه که در قسمت ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان عنوان شد میانگین اراضی زراعی پاسخگویان ۹/۷۱ هکتار با انحراف معیار ۵ هکتار و میانگین اراضی باغی آنان نزدیک به ۱ هکتار بوده است ($S=1/1$ و $\bar{x}=0/97$). همچنین، میانگین کل اراضی (زمین‌های زراعی و باغی) پاسخگویان برابر با ۱۰/۶۸ هکتار با انحراف معیار ۴/۶۹ بوده است. در میان نمونه‌های مورد پژوهش، تعداد ۲۶۱ نفر (۶۲/۱ درصد) هیچگونه اراضی باغی نداشته‌اند. این در حالی است که تنها ۱۶ نفر (۳/۸ درصد) از پاسخگویان فاقد اراضی زراعی بوده و صرفاً در اراضی باغی به فعالیت کشاورزی اشتغال دارند. میانگین اراضی آبی و دیم پاسخگویان به ترتیب ۸/۸۵ و ۱/۵۲ هکتار بوده است. همچنین بیشینه اراضی آبی کشاورزان مورد پژوهش ۲۱ هکتار بوده است. در میان نمونه‌های مورد پژوهش، تعداد ۱۳ نفر (۳/۱ درصد) هیچ‌گونه اراضی آبی نداشته‌اند. به عبارت دیگر، ۴۰۷ نفر از کشاورزان از حداقل یک هکتار اراضی آبی برخوردار بوده‌اند. در مقابل، ۲۴۳ نفر (۵۷/۹ درصد) بیان داشته‌اند که فاقد اراضی دیم بوده و ۱۰۰ درصد اراضی آنان زیر کشت آبی (و آیش) می‌باشد. میانگین اراضی ملکی کشاورزان ۷/۹۰ هکتار با انحراف معیار ۵/۴۷ هکتار بوده است. براین اساس، نمونه‌های مورد پژوهش در زمره کشاورزان خرده مقیاس قرار می‌گیرند. در میان نمونه‌های مورد پژوهش، تعداد ۷۱ نفر (۱۶/۹ درصد) بیان داشته‌اند که فاقد اراضی ملکی بوده و در اراضی اجاره‌ای یا وقفی مشغول فعالیت کشاورزی هستند. همچنین، میانگین رضایت پاسخگویان از حاصلخیزی اراضی زراعی ۲/۷۳ از ۵ با انحراف معیار ۰/۸۳ و کمینه و بیشینه میزان رضایت آنان به ترتیب ۰ و ۴ بوده است و اکثر کشاورزان (حدود ۶۷ درصد) رضایت متوسط به بالا از حاصلخیزی اراضی زراعی خود داشته‌اند. میزان رضایت تقریباً یک چهارم کشاورزان در سطح کم بوده است.

ارزیابی آسیب پذیری کشاورزان نسبت به خشکسالی: مورد استان فارس

- منابع آب آبیاری: اکثر کشاورزان مورد مطالعه (بالغ بر ۹۶ درصد) بیان داشته‌اند که حداقل به یکی از منابع آب آبیاری (از قبیل چاه، قنات و رودخانه) دسترسی دارند. به عبارت دیگر، ۱۳ نفر از پاسخگویان صرفاً دیم‌کار بوده و برای آبیاری کشاورزی به بارش باران اتکا دارند. میانگین رضایت پاسخگویان از کیفیت آب آبیاری ۲/۱۹ از ۴ بوده است. همچنین، حدود ۴۲ درصد از کشاورزان مورد مطالعه، سطح رضایت از کیفیت آب آبیاری را متوسط به بالا بیان کرده‌اند. پس از بی‌مقیاس‌سازی فازی سنج‌های مورد مطالعه (میزان کل اراضی زراعی و باغی، نسبت اراضی آبی کشاورزان به کل اراضی، مالکیت اراضی، رضایت از حاصلخیزی اراضی و رضایت از کیفیت آب آبیاری) با استفاده از رابطه $\frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}$ و میانگین خطی این سنج‌ها، شاخص سرمایه طبیعی هر کشاورز برآورد گردید. همان‌گونه که در جدول ۸ ملاحظه می‌گردد، میانگین سرمایه طبیعی پاسخگویان برابر با ۰/۴۴۳ از ۱ با انحراف معیار ۰/۱۱ بوده است که در سطحی پایین‌تر از متوسط قرار دارد.

جدول ۸- توصیف شاخص سرمایه طبیعی و سنج‌های نرمال شده مربوط به آن

سنج‌ها	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
میزان کل اراضی زراعی و باغی	۰	۱	۰/۴۰۳	۰/۱۹
نسبت اراضی آبی کشاورزان به کل اراضی	۰	۰/۲۵	۰/۲۰۸	۰/۱۰۵
مالکیت اراضی	۰	۱	۰/۳۷۶	۰/۲۶
رضایت از حاصلخیزی اراضی	۰	۱	۰/۶۸۲	۰/۲۰
رضایت از کیفیت آب آبیاری	۰	۱	۰/۵۴۷	۰/۲۶
شاخص سرمایه طبیعی	۰/۱۵	۰/۷۳	۰/۴۴۳	۰/۱۱

- دامنه میانگین از ۰ تا ۱ است.

جمع‌بندی حساسیت معیشتی

برای ارزیابی میزان حساسیت، در ابتدا میانگین وزنی سرمایه معیشتی کل (مجموع میانگین وزنی سرمایه‌های پنج‌گانه) برآورد شد. برای محاسبه وزن هر کدام از سرمایه‌ها، روش کریتیک بکار گرفته شد. بر این اساس، بیش‌ترین وزن سرمایه‌ها متعلق به سرمایه اجتماعی (با وزن ۰/۲۴۷) بوده است و پس از آن به ترتیب سرمایه مالی (با وزن ۰/۲۲۹)، طبیعی (با وزن ۰/۲۰۵)، فیزیکی (با وزن ۰/۱۸۵) و انسانی (با وزن ۰/۱۳۲) قرار دارند. با توجه به اینکه مجموع وزن شاخص‌ها برابر با یک می‌باشد، بنابراین از مجموع حاصل ضرب مقادیر سرمایه‌های معیشتی در وزن آن‌ها، میانگین وزنی سرمایه‌های معیشتی بهنجار (نرمال شده) کل بدست آمده است (جدول ۹).

جدول ۹- وزن سرمایه‌های معیشتی با استفاده از روش کریتیک

شاخص‌ها (سرمایه‌ها)	میانگین حسابی	انحراف معیار	$\sum (1 - r_{ij})$	C_j	وزن شاخص‌ها	میانگین وزنی
سرمایه انسانی	۰/۵۴۱	۰/۰۶۸	۱۹۲/۶۹	۱۳/۱۵	۰/۱۳۲	۰/۰۷۱۵
سرمایه مالی	۰/۴۳۱	۰/۱۰۶	۲۱۴/۲۷	۲۲/۸۶	۰/۲۲۹	۰/۰۹۹۱
سرمایه اجتماعی	۰/۵۸	۰/۱۴۳	۱۷۱/۸۳	۲۴/۶۲	۰/۲۴۷	۰/۱۴۵۹
سرمایه فیزیکی	۰/۵۵۹	۰/۰۹۹	۱۸۴/۸۳	۱۸/۴۷	۰/۱۸۵	۰/۱۰۳۹
سرمایه طبیعی	۰/۴۴۳	۰/۱۱۰	۱۸۶/۳۳	۲۰/۴۵	۰/۲۰۵	۰/۰۹۱۱
سرمایه معیشتی کل	۰/۵۱۴	۰/۰۵۸	-	۹۹/۵۵	۱	۰/۵۱۱۷

C_j و F_{ij} به ترتیب نشان‌دهنده مقدار نرمال شده یک سنج و وزن اولیه آن می‌باشد. بر اساس جدول ۹، میانگین وزنی سرمایه‌های معیشتی نرمال شده کل برابر با ۰/۵۱۱ از ۱ با انحراف معیار ۰/۰۶۲ بوده است که تاحدودی در سطحی بالاتر از متوسط قرار دارد. افزون بر این، همان‌گونه که بیان شد، مؤلفه حساسیت مابه‌التفاوت عدد یک از متوسط سرمایه‌های معیشتی می‌باشد. بر این اساس، میانگین وزنی حساسیت معیشتی نرمال شده کل نمونه‌های مورد پژوهش، برابر با ۰/۴۸۸۳ از ۱ با انحراف معیار ۰/۰۶۲ بوده است، که این مقدار اندکی پایین‌تر از حد متوسط می‌باشد (جدول ۱۰).

جدول ۱۰- توصیف حساسیت و سرمایه معیشتی نمونه‌های مورد پژوهش

شاخص	کمینه	بیشینه	میانگین وزنی	انحراف معیار
سرمایه معیشتی کل	۰/۲۹	۰/۶۸	۰/۵۱۱۷	۰/۰۶۲۵
حساسیت معیشتی کل	۰/۳۲	۰/۷۱	۰/۴۸۸۳	۰/۰۶۲۵

توان سازگاری

میانگین توان سازگاری نمونه‌های مورد پژوهش برابر با ۱/۹۲ از ۳ با انحراف معیار ۰/۲۶۴ بوده است که نزدیک به متوسط می‌باشد. همچنین، مقدار کمینه و بیشینه توان سازگاری کشاورزان با خشکسالی به ترتیب برابر با ۱/۱۹ و ۲/۵۶ بوده است. پس از بی‌مقیاس‌سازی فازی توان سازگاری با استفاده از رابطه $x_{ij} - \min x_{ij} / \max x_{ij} - \min x_{ij}$ ، مؤلفه توان سازگاری بهنجار هر کشاورز برآورد گردید. بر این اساس، میانگین توان سازگاری بهنجار پاسخگویان برابر با ۰/۵۳۵ از ۱ با انحراف معیار ۰/۱۹۳ بوده است.

شاخص آسیب‌پذیری اقلیمی نمونه‌های مورد پژوهش

به طور کلی، آسیب‌پذیری اقلیمی شامل سه مؤلفه مواجهه (E)، حساسیت (S) و توان سازگاری (AC) است. پس از ارزیابی این سه مؤلفه، شاخص آسیب‌پذیری اقلیمی کل (CVI) با استفاده از رابطه $CVI = \frac{E+S+(1-AC)}{3}$ محاسبه شد. قابل ذکر است که در پژوهش حاضر، وزن و سهم این مؤلفه‌ها در آسیب‌پذیری یکسان در نظر گرفته شده است. بر اساس یافته‌های پژوهش، میانگین آسیب‌پذیری اقلیمی پاسخگویان برابر با ۰/۵۱۴ از ۱ با انحراف معیار ۰/۱۲۴ بوده است که اندکی بالاتر از حد متوسط می‌باشد. دامنه این شاخص از ۰/۲ تا ۰/۸۶ بوده است.

علاوه بر این، به‌منظور شناسایی و تفکیک گروه‌های همگن برحسب آسیب‌پذیری در برابر خشکسالی (نوع‌شناسی پاسخگویان)، از تحلیل خوشه‌ای چند میانگینی استفاده شد. بر این اساس، با توجه به سه مؤلفه آسیب‌پذیری، پاسخگویان در سه گروه قرار گرفتند و نام‌گذاری خوشه‌ها بر پایه میانگین سطح آسیب‌پذیری آنان صورت گرفت. همان‌گونه که در جدول ۱۱ ملاحظه می‌شود حدود ۱۹ درصد از کشاورزان مورد مطالعه (۷۱ پاسخگو) دارای آسیب‌پذیری سطح بالایی در برابر خشکسالی هستند (خوشه سوم). میانگین آسیب‌پذیری در این خوشه ۰/۶۸ از ۱ با انحراف معیار ۰/۰۵۱ بوده است. همچنین، دامنه آسیب‌پذیری این گروه از ۰/۶۰ تا ۰/۸۶ بوده است. این در حالی است که ۵۳/۷ درصد از پاسخگویان (۱۹۸ نفر) در خوشه آسیب‌پذیری سطح پایین با میانگین ۰/۴۲ از ۱ قرار گرفته‌اند. کم‌ترین میزان آسیب‌پذیری در این خوشه ۰/۲۰ بوده است. علاوه بر این، بیش از ۲۷ درصد از پاسخگویان در سطح متوسط آسیب‌پذیری اقلیمی جای گرفته‌اند.

جدول ۱۱- گروه‌بندی پاسخگویان براساس شاخص آسیب‌پذیری در برابر خشکسالی

خوشه‌ها	فراوانی [†]	درصد معتبر	میانگین	انحراف معیار
(۱) آسیب‌پذیری سطح متوسط	۱۰۰	۲۷/۱	۰/۵۶	۰/۰۵۲
(۲) آسیب‌پذیری سطح پایین	۱۹۸	۵۳/۷	۰/۴۲	۰/۰۸۵
(۳) آسیب‌پذیری سطح بالا	۷۱	۱۹/۲	۰/۶۸	۰/۰۵۱
مجموع	۳۶۹	۱۰۰	۰/۵۱۴	۰/۱۲۴

ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان نسبت به خشکسالی: مورد استان فارس

به هر حال، در پژوهش حاضر، همسو با مطالعات مختلفی همچون پورطاهری و همکاران (۱۳۹۵)، کشاورز (۱۳۹۰)، کاظم‌نژاد و همکاران (۱۳۹۷)، ملکی و همکاران (Maleki et al., 2018) و زرافشانی و همکاران (Zarafshani et al., 2020)، میزان و سطوح متفاوتی از آسیب‌پذیری اقلیمی گزارش شده است. در مطالعات پورطاهری و همکاران (۱۳۹۵)، کشاورز (۱۳۹۰) و کاظم‌نژاد و همکاران (۱۳۹۷) اشاره شده است که میزان آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی از خشکسالی یکسان نبوده و مجموعه‌ای از عوامل وابسته و غیر وابسته به خشکسالی موجب آسیب‌پذیری آنان گردیده است. در پژوهش ملکی و همکاران (Maleki et al., 2018) عنوان شد که میزان آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی در حد متوسط بوده است و تنها حدود ۱۷ درصد از روستاییان در سطح بالای آسیب‌پذیری ناشی از خشک شدن دریاچه ارومیه قرار داشته‌اند. نتایج پژوهش زرافشانی و همکاران (Zarafshani et al., 2020) نیز حاکی از آن بود که آسیب‌پذیری خانوارهای کشاورز نسبت به خشکسالی در سه سطح (کم، متوسط و زیاد) قرار دارد. علاوه بر این، جهت مقایسه میزان مواجهه، حساسیت معیشتی (و سرمایه‌های معیشتی) و توان سازگاری در بین خوشه‌های آسیب‌پذیری از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (Anova) بهره گرفته شد. نتایج حاصل از این آزمون نشان داد که میانگین مواجهه، توان سازگاری و حساسیت معیشتی (سرمایه‌های مالی، انسانی و فیزیکی) در خوشه‌های مورد بررسی از لحاظ آماری تفاوت معناداری با یکدیگر دارند. بنابراین، برای تشخیص این تفاوت در بین گروه‌های مختلف، از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. همان‌گونه که در جدول ۱۲ ملاحظه می‌شود، مؤلفه مواجهه با بزرگترین میزان F بیش‌ترین تأثیر را در جداسازی و تمییز خوشه‌ها از همدیگر داشته است. در مقابل، حساسیت معیشتی دارای کم‌ترین نقش در جداسازی خوشه‌ها بوده است ($P=0/002$ ، $F=6/14$). این یافته پژوهش با یافته‌های پژوهشگران مختلفی همچون سوجاخو و همکاران (Sujakho et al., 2019)، سرکر و همکاران (Sarker et al., 2019) و آسمو و همکاران (Asmamaw et al., 2020) همسو است.

جدول ۱۲- مقایسه میانگین متغیرهای مورد پژوهش در میان خوشه‌های آسیب‌پذیری اقلیمی

P	F	میانگین (انحراف معیار) خوشه‌ها			متغیرها
		آسیب‌پذیری پایین (n=۱۹۸)	سطح متوسط (n=۱۰۰)	سطح بالا (n=۷۱)	
۰/۰۰۰	۷۶۹/۲۹	۰/۳۲(۰/۱۸) ^b	۰/۹۰(۰/۰۹) ^a	۰/۹۱(۰/۰۸) ^a	مواجهه
۰/۰۰۲	۶/۱۴	۰/۴۹(۰/۰۶) ^b	۰/۴۷(۰/۰۵) ^a	۰/۵۰(۰/۰۵) ^b	حساسیت معیشتی
۰/۰۰۰	۱۰/۳۵	۰/۴۲(۰/۱۱) ^b	۰/۴۷(۰/۰۹) ^a	۰/۴۰(۰/۱۰) ^b	سرمایه مالی
۰/۰۰۱	۷/۴۳	۰/۵۳(۰/۰۶) ^b	۰/۵۶(۰/۰۶) ^a	۰/۵۵(۰/۰۷) ^a	سرمایه انسانی
۰/۰۳۷	۳/۳۳	۰/۵۴(۰/۱۰) ^b	۰/۵۸(۰/۰۸) ^a	۰/۵۷(۰/۰۹) ^{ab}	سرمایه فیزیکی
۰/۱۱۰	۲/۲۲	۰/۵۹(۰/۱۴) [†]	۰/۵۹(۰/۱۵)	۰/۵۶(۰/۱۵)	سرمایه اجتماعی [†]
۰/۲۱۷	۱/۵۳	۰/۴۴(۰/۱۱) [†]	۰/۴۵(۰/۱۰)	۰/۴۳(۰/۰۹)	سرمایه طبیعی [†]
۰/۰۰۰	۹۴/۴۲	۰/۵۲(۰/۱۸) ^b	۰/۶۹(۰/۱۲) ^a	۰/۳۵(۰/۱۲) ^c	توان سازگاری

- حروف انگلیسی مشترک در هر ردیف نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت معنادار بین خوشه‌ها می‌باشد.
[†] تفاوت معنی‌دار بین خوشه‌ها وجود ندارد.

به‌طور کلی، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که گروه آسیب‌پذیری اقلیمی سطح بالا (خوشه سوم) دارای میزان مواجهه و حساسیت معیشتی بیشتر و توان سازگاری کمتری نسبت به دو خوشه دیگر بوده است. این یافته پژوهش همسو با نتیجه پژوهش‌های دچاسا و همکاران (Dechasa et al., 2016) و سوجاخو و همکاران (Sujakho et al., 2019) می‌باشد. مطابق با این پژوهش‌ها، کشاورزان دارای سطح زیاد مواجهه و سطح پایین توان سازگاری، نسبت به دیگران بیشتر در معرض آسیب‌پذیری اقلیمی قرار دارند. همچنین، نتایج پژوهش ماینالی و پریکوب (Mainali & Perikop, 2018) نشان داد که توان سازگاری محدود و حساسیت معیشتی بالا، مهم‌ترین علل آسیب‌پذیری از خشکسالی در مناطق روستایی بوده است و زیرشاخص‌های مربوط به مواجهه نقش محدودی در آسیب‌پذیری داشته‌اند. این در حالی است که در پژوهش پاندا و همکاران (Panda et al., 2013) مشخص شد که توان سازگاری بالاتر خانوارها ضرورتاً به معنای آسیب‌پذیری کمتر در برابر خشکسالی نیست. همچنین، یافته‌های

غزالی و زیبایی (۱۳۹۷) نشان داد گروه‌هایی که بیشتر در معرض تغییر اقلیم قرار داشته‌اند (مواجهه بالاتر)، از توان سازگاری بالاتری نیز برخوردارند.

تحلیل مکانی آسیب‌پذیری اقلیمی

وضعیت آسیب‌پذیری خشکسالی و مؤلفه‌های آن در منطقه مورد مطالعه در جدول ۱۳ ارائه شده است. مقادیر ارائه شده در جدول، مقادیر بهنجار متغیرها می‌باشد.

جدول ۱۳- وضعیت آسیب‌پذیری در شهرستان‌های مورد مطالعه

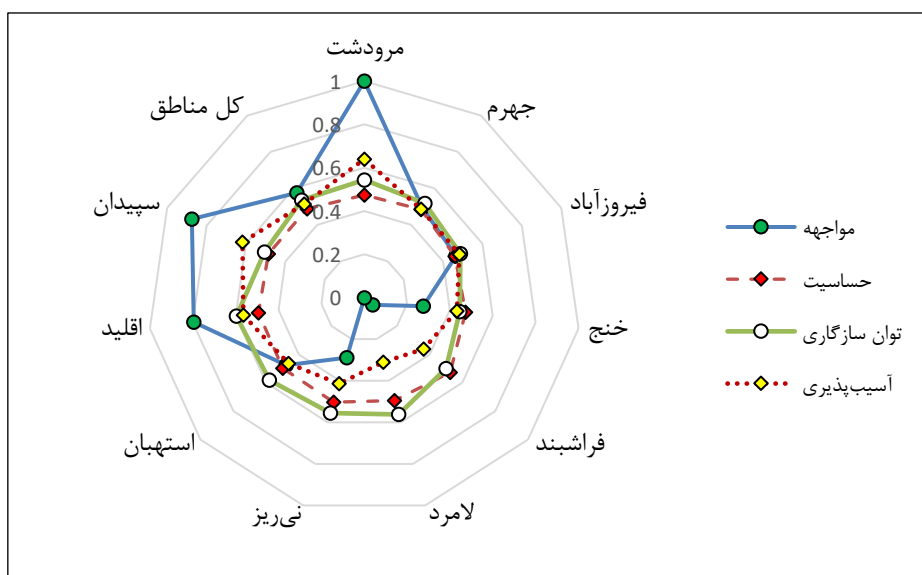
رتبه	ضریب تغییرات	میانگین (انحراف معیار) آسیب‌پذیری کل	میانگین مؤلفه‌های آسیب‌پذیری		مناطق
			توان سازگاری	حساسیت معیشتی	
۱	۰/۱۰۳	۰/۴۸۶(۰/۰۵۰)	۰/۵۱۸	۰/۴۸۴	۰/۴۹۵
۲	۰/۱۱۴	۰/۶۴۰(۰/۰۷۳)	۰/۵۴۴	۰/۴۷۴	۱
۳	۰/۱۲۴	۰/۵۶۴(۰/۰۷۰)	۰/۵۹۶	۰/۴۹۳	۰/۷۹۵
۴	۰/۱۲۸	۰/۶۱۸(۰/۰۷۹)	۰/۵۰۶	۰/۴۸۷	۰/۸۷۵
۵	۰/۱۳۲	۰/۴۸۳(۰/۰۶۴)	۰/۴۸۸	۰/۴۶۱	۰/۴۶۶
۶	۰/۱۳۶	۰/۴۶۳(۰/۰۶۳)	۰/۵۸۱	۰/۴۹۸	۰/۴۷۶
۷	۰/۱۵۷	۰/۴۳۲(۰/۰۶۸)	۰/۴۴۶	۰/۴۷۳	۰/۲۷۵
۸	۰/۱۶۸	۰/۴۱۴(۰/۰۷۰)	۰/۵۵۶	۰/۵۰۳	۰/۲۸۸
۹	۰/۱۹۰	۰/۳۶۳(۰/۰۶۹)	۰/۵۰۰	۰/۵۲۶	۰/۰۵۱
۱۰	۰/۲۳۶	۰/۳۱۰(۰/۰۷۳)	۰/۵۶۲	۰/۴۹۵	۰
-	۰/۲۴۱	۰/۵۱۴(۰/۱۲۴)	۰/۵۳۵	۰/۴۸۸	۰/۵۷۵

- دامنه میانگین از ۰ تا ۱ است.

همان‌گونه که در جدول ۱۳ ملاحظه می‌شود دامنه میانگین شاخص آسیب‌پذیری از خشکسالی از ۰/۳۱۰ در شهرستان لامرد تا ۰/۶۴۰ در مرودشت متغیر بوده است. با این حال، براساس ضریب تغییرات، شهرستان مرودشت در رده دوم آسیب‌پذیری قرار گرفته است.

براساس مؤلفه‌های آسیب‌پذیری، شهرستان مرودشت دارای بالاترین میزان مواجهه با خشکسالی بوده است. در مقابل، شهرستان لامرد کم‌ترین مواجهه با این پدیده داشته است (شرایط نرمال خشکسالی). افزون بر این، منطقه فراشبند در میان کل مناطق مورد پژوهش بالاترین میزان حساسیت معیشتی داشته است و پس از آن شهرستان نیریز قرار دارد. این در حالی است که در شهرستان فیروزآباد کم‌ترین میزان حساسیت را می‌توان دید. به عبارتی دیگر، کشاورزان شهرستان فیروزآباد با برخورداری از بیش‌ترین سرمایه‌های معیشتی، در برابر مخاطره خشکسالی حساسیت کمتری از خود نشان داده‌اند. همچنین، دو شهرستان خنج و اقلید به ترتیب دارای کم‌ترین و بیش‌ترین میزان توان سازگاری با خشکسالی بوده‌اند. شهرستان اقلید هم از لحاظ میانگین و هم از لحاظ ضریب تغییرات، در رده سوم آسیب‌پذیری قرار گرفته است (نمودار ۱). در مطالعات مختلفی از جمله حجازی‌زاده و همکاران (۱۳۹۴) و یگانگی دستگردی و همکاران (۱۳۹۸) به چنین یافته‌هایی اشاره شده است.

علاوه بر این، بر اساس ضریب تغییرات می‌توان بیان داشت که در میان ۱۰ شهرستان مورد پژوهش، شهرستان جهرم در رتبه اول آسیب‌پذیری کل بوده است و به دنبال آن شهرستان‌های مرودشت، اقلید و سپیدان قرار دارند. در مقابل، شهرستان لامرد دارای رتبه آخر آسیب‌پذیری در برابر خشکسالی بوده است. یکی از دلایل عمده این مسأله، میزان شاخص مواجهه است که شهرستان لامرد دارای حداقل مواجهه ممکن با خشکسالی بوده است. به عبارت دیگر، در میان سه مؤلفه تأثیرگذار بر آسیب‌پذیری اقلیمی، مؤلفه مواجهه نقش و سهم بسیار مشهودی داشته است که این یافته با نتایج پژوهش ماینالی و پریکوب (Mainali & Perikop, 2018) هم‌خوانی ندارد و نشان‌دهنده اهمیت ویژه‌ای است که این مؤلفه در تحلیل‌های ما دارد.



نمودار ۱- وضعیت آسیب پذیری و مؤلفه‌های آن در میان مناطق مورد پژوهش

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

کشاورزی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی کشور، بخش راهبردی در تأمین نیازهای غذایی جمعیت رو به رشد و منبع اصلی تأمین‌کننده درآمد روستاییان، به شدت تحت تأثیر تغییرپذیری اقلیم و پیامدهای آن قرار دارد. از این رو، فرآیند توسعه کشاورزی و معیشت پایدار بهره‌برداران این بخش اقتصادی، نیازمند شناسایی و ارزیابی میزان آسیب‌پذیری از مخاطرات طبیعی و محرک‌های اقلیمی واقعی یا مورد انتظار هم‌چون خشکسالی می‌باشد. آسیب‌پذیری را می‌توان به‌عنوان شرایط معیشتی درونزا و ذاتی یک سامانه خاص و توانایی بالقوه و بالفعل آن برای پاسخگویی مقابله‌ای، سازگارانه و تحول‌گرایانه به یک مخاطره در نظر گرفت که باعث افزایش یا کاهش استعداد آن سامانه برای تأثیرپذیری منفی و خسارت دیدن از آن مخاطره می‌شود. پژوهش حاضر با هدف کلی ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان استان فارس در مواجهه با خشکسالی اجرا شد. برای برآورد شاخص آسیب‌پذیری اقلیمی از سه مؤلفه مواجهه (شدت، مدت و یا فراوانی تماس یک سامانه با عامل اختلال‌گر و تنش‌زای غیرزیستی خشکسالی و اثرات آن)، حساسیت معیشتی (شرایط درونزای انسانی، اجتماعی، مالی، طبیعی و فیزیکی یک سامانه برای جذب و تعدیل اثرات محرک خارجی خشکسالی) و توان سازگاری (توانایی- ذهنی و عینی- یک سامانه برای پاسخ عمده‌تاً تدریجی، آگاهانه و موفقیت‌آمیز به محرک‌های اقلیمی واقعی، ادراک شده یا مورد انتظار به‌منظور کاهش آسیب‌های وارده یا مقابله با پیامدهای آن) استفاده شد. با توجه به نتایج، شهرستان مرودشت دارای بیش‌ترین شدت خشکسالی بوده و شهرستان لامرد وضعیت نرمالی از لحاظ خشکسالی داشته است. در مجموع میزان مواجهه کشاورزان استان فارس در برابر خشکسالی بالاتر از متوسط و برابر با ۰/۵۷۵ از ۱ برآورد شد.

پس از ارزیابی این سه مؤلفه، شاخص آسیب‌پذیری اقلیمی (CVI) با استفاده از رابطه $CVI = \frac{E+S+(1-AC)}{3}$ محاسبه شد. بر اساس نتایج، میانگین آسیب‌پذیری اقلیمی پاسخگویان برابر با ۰/۵۱۴ از ۱ بوده است که اندکی بالاتر از حد متوسط می‌باشد. افزون بر این، نتایج تحلیل خوشه‌ای چند میانگینی نشان داد که حدود ۱۹ درصد از کشاورزان مورد مطالعه (۷۱ پاسخگو) دارای آسیب‌پذیری سطح بالایی در برابر خشکسالی هستند. میانگین آسیب‌پذیری در این خوشه ۰/۶۸ از ۱ بوده است. در مقابل، ۵۳/۷ درصد از پاسخگویان (۱۹۸ نفر) در خوشه آسیب‌پذیری سطح پایین با میانگین ۰/۴۲ از ۱ قرار گرفته‌اند. همچنین، بیش از ۲۷ درصد از نمونه‌های مورد پژوهش در خوشه سطح متوسط آسیب‌پذیری اقلیمی جای گرفته‌اند. به‌علاوه، نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (Anova) نشان داد که میانگین مواجهه، توان سازگاری و حساسیت معیشتی (و سرمایه‌های مالی، انسانی و فیزیکی) در بین خوشه‌های آسیب‌پذیری از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر دارند. همچنین، مؤلفه مواجهه با

بزرگترین میزان F بیشترین تأثیر را در جداسازی و تمییز خوشه‌ها از همدیگر داشته است و برعکس، حساسیت معیشتی دارای کمترین نقش در جداسازی خوشه‌ها بوده است ($F=۶/۱۴$, $P=۰/۰۰۲$).

افزون بر این، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که گروه آسیب‌پذیری اقلیمی سطح بالا (خوشه سوم) دارای میزان مواجهه و حساسیت معیشتی بیشتر و توان سازگاری کمتری نسبت به دو خوشه دیگر بوده است. از سوی دیگر، در میان زیرشاخص‌های حساسیت معیشتی، تفاوت میانگین سه سرمایه مالی، انسانی و فیزیکی در میان خوشه‌ها معنی‌دار بوده است در حالی که سرمایه اجتماعی و سرمایه طبیعی خوشه‌ها تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشته‌اند. به عبارت دیگر، در میان سرمایه‌های پنج‌گانه معیشتی، برخورداری از سرمایه مالی بیشترین نقش را در آسیب‌پذیری اقلیمی کشاورزان داشته است و به دنبال آن سرمایه انسانی و فیزیکی قرار دارند. یعنی، کشاورزان عضو خوشه آسیب‌پذیری اقلیمی سطح بالا (خوشه سوم) دارای سرمایه مالی کمتری نسبت به دو خوشه دیگر بوده‌اند. افزون بر این، با توجه به معنی‌دار نبودن تفاوت سرمایه فیزیکی در خوشه سوم (آسیب‌پذیری سطح بالا) با خوشه‌های آسیب‌پذیری متوسط و پایین، می‌توان گفت که افزایش میزان سرمایه‌های فیزیکی (همچون مسکن، ماشین‌آلات، تجهیزات و نهاده‌های تولید کشاورزی) الزاماً به معنای کاهش آسیب‌پذیری اقلیمی نیست. همان‌گونه که سرمایه اجتماعی و سرمایه طبیعی نیز تبیین‌کننده و تفکیک‌کننده سطوح مختلف آسیب‌پذیری اقلیمی نبوده‌اند.

همچنین ترویج کشاورزی و روستایی نقشی محوری در کاهش آسیب‌پذیری جوامع روستایی و ارتقای تاب‌آوری آن‌ها ایفا می‌کند. که با تقویت سازمان‌های محلی و تعاونی‌ها، ایجاد فرصت‌های شغلی متنوع و افزایش آگاهی، به تقویت بنیان‌های اقتصادی و اجتماعی جوامع روستایی کمک می‌کند. در نهایت، ترویج کشاورزی و روستایی نه تنها به حفظ معیشت روستاییان در شرایط متغیر آب و هوایی کمک می‌کند؛ بلکه با افزایش تاب‌آوری، زمینه را برای توسعه پایدار و سازگاری بلندمدت با تغییرات اقلیمی فراهم می‌آورد.

به هر حال، با وجود آسیب‌پذیری استان فارس از خشکسالی، اتخاذ سیاست‌ها و راهبردهای تاب‌آورانه از سوی ذینفعان سبب شده است که در مجموع این منطقه در ردیف سامانه‌های خودساخته قرار گیرد. در نهایت برای حفظ و ارتقای این جایگاه و گام برداشتن در مسیر سناریوی "بهترین حالت" پیشنهادهایی ارائه شده است

با توجه به تأثیر حساسیت معیشتی بر آسیب‌پذیری بهره‌برداران بخش کشاورزی نسبت به مخاطرات محیطی، پیشنهاد می‌گردد که در برنامه‌های توسعه روستایی و کشاورزی و برنامه‌ریزی منطقه‌ای کاهش سطح آسیب‌پذیری، حفظ و تقویت سرمایه‌ها و دارایی‌های معیشتی (به‌ویژه سرمایه‌های مالی، انسانی و فیزیکی) و به طور کلی، بهبود سطح کیفیت زندگی و رفاه نسبی جامعه روستایی و کشاورزان مورد توجه مضاعف قرار گیرد. از مصادیق چنین برنامه‌ها و سیاست‌های حمایتی کشاورزی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- توسعه و بهبود سیستم‌های آبیاری به‌ویژه در شهرستان‌هایی مانند مرودشت و جهرم که بالاترین مواجهه خشکسالی روبه‌رو هستند؛

- افزایش فرصت‌های شغلی در بخش‌های دیگر، به‌ویژه در شهرستان‌هایی با حساسیت معیشتی بالا (مانند فراهین) برای کاهش وابستگی به کشاورزی سنتی؛

- تقویت صندوق‌های حمایت از توسعه بخش کشاورزی به منظور ماندگاری منابع مالی در توسعه پایدار کشاورزی، استقرار زنجیره ارزش در بخش کشاورزی و افزایش طرح‌های کشاورزی قراردادی و صنعتی؛

- توسعه و تسهیل دریافت خدمات بیمه درآمدی و بیمه عملکرد (تولید) محصولات کشاورزی به صورت انفرادی و منطقه‌ای (گروهی) به ویژه در مناطق بیشتر آسیب‌پذیر؛

- تسهیل اعطای تسهیلات کم‌بهره بانکی برای تولید با بهره‌روی بالاتر یا راه‌اندازی مشاغل جایگزین و نوین با وابستگی کمتر به منابع آب (مثل گردشگری روستایی، صنایع خرد و خانگی) و به تعویق انداختن سررسید وام کشاورزان آسیب‌پذیر؛ تخصیص یارانه‌ها و تسهیلات مالی به کشاورزان در شهرستان‌هایی که با درآمد پایین‌تر و آسیب‌پذیری بالا مواجه هستند، به‌ویژه در مرودشت و جهرم؛

- توسعه نظام تأمین اجتماعی کشاورزان و روستاییان و توزیع عادلانه خدمات بهداشتی و درمانی برای کاهش استرس و تنش‌های اجتماعی و روان‌شناختی ناشی از مخاطرات طبیعی از جمله خشکسالی؛

ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان نسبت به خشکسالی: مورد استان فارس

- بهبود سطح کیفی تماس‌های عاملان ترویج و منابع اطلاعاتی با بهره‌برداران جهت ارتقای توانایی‌های حرفه‌ای و مهارتی کشاورزان در کاهش مخاطرات طبیعی؛
- تأمین به موقع نهاده‌های کشاورزی و ارتقای کیفیت آن‌ها؛
- افزایش ضریب مکانیزاسیون (نیروی محرکه موجود به ازای هر هکتار) و درجه مکانیزاسیون (نسبت میزان عملیات مکانیزه به عملیات غیرمکانیزه) در جهت کاهش هزینه‌های تولید، اقتصادی کردن تولید، انجام به موقع عملیات کشاورزی، پایین آوردن هزینه کارگری و در نهایت تولید انبوه و اقتصادی محصولات کشاورزی.

منابع

- احمدی، ع. ح. و منوچهری، س. (۱۳۹۹). تحلیلی بر تأثیرات مخاطرات محیطی (خشکسالی) بر پایداری معیشت روستایان مطالعه موردی: روستاهای شهرستان قائنات. *جغرافیا و توسعه*، دوره ۱۸، شماره ۵۸، صص ۲۰۲-۱۷۵.
<https://doi.org/10.22111/GDIJ.2020.5367>
- پورطاهری، م.، رکن‌الدین افتخاری، ع. ر. و کاظمی، ن. (۱۳۹۵). سطح و درجه آسیب‌پذیری ناشی از خشکسالی در مناطق روستایی (از دیدگاه کشاورزان). *پژوهش‌های جغرافیای انسانی (پژوهش‌های جغرافیایی)*، دوره ۴۸، شماره ۱، صص ۳۱-۱۹.
- حجاریان، احمد. (۱۴۰۲). ادراک شده آسیب‌پذیری کشاورزان با تأکید بر خشکسالی (مطالعه موردی: مناطق بیابانی شرق اصفهان). *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، دوره ۱۴، شماره ۵۳، صص ۱۳۷-۱۲۱.
<https://doi.org/10.22034/jargs.2023.392647.1021>
- حجازی‌زاده، ز. و جوی‌زاده، س. (۱۳۹۵). *مقدمه‌ای بر خشکسالی و شاخص‌های آن*. تهران: انتشارات سمت.
- حجازی‌زاده، ز.، علیجانی، ب.، سلیقه، م.، دانایی‌فرد، ح. و احمدی، ا. (۱۳۹۴). محاسبه شاخص آسیب‌پذیری اقلیمی مبتنی بر مدل ضریبی- نمای استان سیستان و بلوچستان. *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، دوره ۱۵، شماره ۳۶، صص ۹۶-۷۳.
<http://jgs.khu.ac.ir/article-1-2286-fa.html>
- شریف‌زاده، م.، علی‌یاری، و.، علی‌یاری، ن. و غلامی کالوس، ع. (۱۴۰۱). واکاوی اثرات خشکسالی بر خانوارهای روستایی دهستان کاکان شهرستان بویراحمد. *علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، جلد ۱۸، (ویژه‌نامه)، صص ۸۷-۷۳.
<https://civilica.com/doc/1807515>
- شریفی، ز.، نوری‌پور، م. و شریف‌زاده، م. (۱۳۹۶). تحلیل آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی بخش مرکزی شهرستان دنا: کاربرد چارچوب معیشت پایدار. *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، دوره ۴، شماره ۲، صص ۳۶-۱۹.
<https://civilica.com/doc/1285869>
- شعبانعلی‌فمی، ح.، علم‌بیگی، ا. و عزیزی، س. (۱۳۹۷). نقش ادراک کشاورزان نسبت به آسیب‌پذیری و تصمیم به تغییر شیوه معاش در شرایط خشکسالی: مورد مطالعه شهرستان کمبجان. *علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، دوره ۱۴، شماره ۲، صص ۶۴-۵۵.
<https://civilica.com/doc/961142>
- شعبانی، م.، ملکی، م.، مسیبی، م.، میرزایی نوروژانی، ع. ا. (۱۴۰۲). بررسی اثرهای خشکسالی بر تغییرهای تاب‌آوری و آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی در روستاهای شهرستان کوار، استان فارس. *پژوهش‌های آبخیزداری*، دوره ۳۶، شماره ۲، صص ۸۶-۷۱.
<https://doi.org/10.22092/wmrj.2022.359583.1487>
- عساکره، ف.، فرج‌زاده، ز. (۱۴۰۲). سنجش آسیب‌پذیری استانهای ایران از تغییرات اقلیمی. *فصلنامه علمی-پژوهشی اقتصاد کشاورزی*، دوره ۱۵، صص ۱۰۸-۸۹.
<https://doi.org/10.30495/JAE.2023.28683.2280>
- عطایی، ه.، بستانی، ع.، سلطانی مقدس، ر.، صلاحی اصفهانی، گ. (۱۴۰۱). ارزیابی میزان آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی از پدیده خشکسالی با استفاده از مدل کوپراس (مورد مطالعه: شهرستان داراب). *نشریه علمی برنامه‌ریزی توسعه کالبدی*، دوره ۷، شماره ۲، صص ۸۶-۷۳.
<https://doi.org/10.30473/psp.2022.53248.2307>

غزالی، س. و زیبایی، م. (۱۳۹۷). درک خانوار و آسیب‌پذیری معیشتی نسبت به تغییر اقلیم: عشایر استان فارس. *اقتصاد کشاورزی*، دوره ۱۲، شماره ۱، صص ۵۸-۳۹.

غنیان، م. هاشمی‌نژاد، آ.، مهراب قوچانی، ا.، یوسفی حاجیوند، ر.، بخشی، آ. (۱۳۹۶). تبیین رفتار سازشی بهره‌برداران حوضه‌ی تالاب شادگان در برابر اثرات خشکسالی: کاربست نظریه آسیب‌پذیری، *فصلنامه علوم محیطی*، دوره ۱۵، شماره ۲، صص ۲۰-۱.

کاظم‌نژاد، ز.، فرج‌زاده‌اصل، م.، و برنا، ر. (۱۳۹۷). ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزی استان گیلان با استفاده از شاخص آسیب‌پذیری اقلیمی. *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، دوره ۵، شماره ۴، صص ۱۰۶-۸۹. <https://civilica.com/doc/1307249>

کشاورز، م. (۱۳۹۰). شناخت جامعه‌شناسانه خشکسالی در استان فارس. رساله دکتری رشته ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه شیراز.

مرکز آمار ایران. (۱۳۹۵). نتایج تفصیلی سرشماری عمومی کشاورزی ۱۳۹۳. قابل دسترس از طریق آدرس اینترنتی: <https://www.amar.org.ir/Portals/0/keshavarzi93/results/agri93-07.pdf>

نادری، س.، قنبری موحد، ر.، غلامرضایی، س. (۱۳۹۹). ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی کشاورزان نسبت به خشکسالی (مورد مطالعه: شهرستان کرمانشاه). *فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی*، دوره ۱، شماره ۲، صص ۹۱-۱۰۵. <https://doi.org/10.29252/gasma.1.2.91>

نادری، س.، قنبری موحد، ر.، غلامرضایی، س. (۱۴۰۰). سنجش آسیب‌پذیری اجتماعی کشاورزان نسبت به خشکسالی (مورد مطالعه: شهرستان‌های کرمانشاه، جوانرود و گیلانغرب). *علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، ۱۷ جلد ۱۷ (ویژه‌نامه) صص ۱۴۳-۱۳۳. <https://civilica.com/doc/1225871>

ناهدی، ن.، لشگرآرا، ف.، حسینی، ج.، میردامادی، م. (۱۴۰۰). آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی استان فارس نسبت به ناامنی غذایی ناشی از خشکسالی. *مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی*، دوره ۱۴، شماره ۲، صص ۱۸-۱. <https://civilica.com/doc/1609275>

نصرنیا، ف.، زیبایی، م.، و بخشوده، م. (۱۳۹۷). آسیب‌پذیری کشاورزان حوضه آبریز بختگان پیش و پس از وقوع خشکسالی. *اقتصاد کشاورزی*، دوره ۱۲، شماره ۳، صص ۷۱-۴۷. <https://doi.org/10.22034/iaes.2018.33528>

یگانگی‌دستگردی، و.، شریف‌زادگان، م. ح.، و مبرقعی دینان، ن. (۱۳۹۸). ارزیابی فضایی آسیب‌پذیری بخش کشاورزی نسبت به خشکسالی (مطالعه موردی: استان چهارمحال و بختیاری). *آبیاری و زهکشی ایران*، دوره ۴، شماره ۱۳، صص ۱۱۵۲-۱۱۴۱. <https://doi.org/20.1001.1.20087942.1398.13.4.23.5>

Abdul-Razak, M., and Kruse, S. (2017). The adaptive capacity of smallholder farmers to climate change in the Northern Region of Ghana. *Climate Risk Management*, 17, 104-122. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2017.06.001>

Adger, W. N., Hoghes, T. P., Folke, C., Carpenter, S.R., and Rockstorm, J. (2005). Social- ecological resilience to coastal disasters. *Science*, 309, 1036-1039. <https://doi.org/10.1126/science.1112122>

Ahsan, M.N., and Warner, J. (2014). The socioeconomic vulnerability index: A pragmatic approach for assessing climate change led risks- a case study in the south-western coastal Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 8, 32-49. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2013.12.009>

Anderies, J. M., Folke, C., Walker, B., and Ostrom, E. (2013). Aligning key concepts for global change policy: Robustness, resilience, and sustainability. *Ecology and Society*, 18(2), 1-16. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05178-180208>

Asmamaw, M., Mereta, S. T., Beyene, E. M., & Ambelu, A. (2020). Multidimensional livelihood vulnerability analysis in Dinki watershed, central highlands of Ethiopia. *Climate and Development*, 12(9), 814-826. <https://doi.org/10.1080/17565529.2019.1698405>

Asmamaw, M., Mereta, S., T., Beyene, E. M., and Ambelu, A. (2019). Multidimensional livelihood vulnerability analysis in Dinki watershed, central highlands of Ethiopia. *Climate and Development*, <https://doi.org/10.1080/17565529.2019.1698405>

Balica, S. F., Popescu, I., Beevers, L., and Wright, N. G. (2013). Parametric and physically based modelling techniques for flood risk and vulnerability assessment: A comparison. *Environmental Modelling Software*, 41, 81-92

- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I. and Wisner, B. (1994). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*. Routledge, New York: NY. <https://doi.org/10.4324/9780203714775>
- Bhatti, U. A., Bhatti, M. A., Tang, H., Syam, M. S., Awwad, E. M., Sharaf, M., and Ghadi, Y. Y. (2024). Global production patterns: Understanding the relationship between greenhouse gas emissions, agriculture greening and climate variability. *Environmental Research*, 245, 118049. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.118049>
- Bostani, M., Tavousi, T., Mahmoudi, P., Jordaan, A., and Amir Jahanshahi, S. M. (2024). Drought risk assessment based on hazard, vulnerability, and coping capacity concepts for hot and dry climate regions of Iran. *Environmental Development*, 52, 101077. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2024.101077>
- Dechasa, C., Simane, B., Alamirew, B., and Azadi, H. (2016). Agro-ecological based small- holder farmer's livelihoods vulnerability to climate variability and change in Didesa sub Basin of Blue Nile River, Ethiopia. *Academia Journal of Agricultural Research*, 4(5), 230-240. <https://doi.org/10.15413/ajar.2016.0150>
- Diaz, H. P. (2016). A Conceptual framework for understanding vulnerabilities to extreme climate events. In: Filho, W.L., Musa, H., Cavan, G., O'Hare, P. and Seixas, J. (2016). Climate change adaptation, resilience and hazards. Springer international publishing Switzerland. *Climate Change Management*, Chapter 9, 143-156. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39880-8_9
- Ford, J. D., and Smit, B. (2004). A framework for assessing the vulnerability of communities in the Canadian Arctic to risks associated with climate change. *Arctic*, 57, 389-400.
- Frazier, T. G., Thompson, C. M., and Dezzani, R. J. (2014). A framework for the development of the SERV model: A Spatially Explicit Resilience-Vulnerability model. *Applied Geography*, 51, 158-172. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.04.004>
- Gerlitz, J. Y, Macchi, M., Brooks, N., Pandey, R., Banerjee, S., and Jha, S. K. (2016). The multidimensional livelihood vulnerability index - an instrument to measure livelihood vulnerability to change in the Hindu Kush Himalayas. *Climate and Development*, 9(2), 124-140. <https://doi.org/10.1080/17565529.2016.1145099>
- Hinkel, J. (2011). Indicators of vulnerability and adaptive capacity: Towards a clarification of the science-policy interface. *Global Environmental Change*, 21(1), 198-208. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.08.002>
- Hristidis, V., Chen, S. C., Li, T., Luis, S., & Deng, Y. (2010). Survey of data management and analysis in disaster situations. *Journal of Systems and Software*, 83(10), 1701-1714. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2010.04.065>
- IPCC. (2007). Climate change: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report (Ch. 9), Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Kerlinger, F. N., and Lee, H. B. (1964). *Foundations of behavioral research: Educational and psychological inquiry*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Lottering, S. J., Mafongoya, P., and Lottering, R. T. (2021). Assessing the social vulnerability of small-scale farmer's to drought in uMsinga, KwaZulu-Natal. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 65, 102568. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102568>
- Mainali, J., and Pricope, N. G. (2018). Mapping the need for adaptation: Assessing drought vulnerability using the livelihood vulnerability index approach in a mid-hill region of Nepal. *Climate and Development*, 11(7), 607-622. <https://doi.org/10.1080/17565529.2018.1521329>
- Maleki, R., Nooripoor, M., Azadi, H., and Lebailly, P. (2018). Vulnerability assessment of rural households to Urmia lake drying (the case of Shabestar region). *Sustainability*, 10(6), 1862. <https://doi.org/10.3390/su10061862>
- McCarty, J., Canziani, O. F., Leary, N. A., Dokken, D. J., and White, K. S. (2001). *Climate change 2001: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of working group II to the Third assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://www.researchgate.net/publication/260627154>
- Mudasser, M., Hossain, Md. Z., Rahaman, K. R., and Ha-Mim, N. M. (2020). Investigating the climate-induced livelihood vulnerability index in coastal areas of Bangladesh. *World*, 1, 149-170. <https://doi.org/10.3390/world1020012>
- Panda, A., Sharma, U., Ninan, K. N., and Patt, A. (2013). Adaptive capacity contributing to improved agricultural productivity at the household level: Empirical findings highlighting the importance of crop insurance. *Global Environmental Change*, 23, 782-790. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.03.002>
- Piya, L., Joshi, N. P., and Maharjan, K. L. (2012). Vulnerability of Chepang households to climate change and extremes in the Mid-hills of Nepal. *Climatic Change*, 135(3-4), 521-537. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.126191>

- Poudel, S., Funakawa, S., Shinjo, H., and Mishra, B. (2020). Understanding households' livelihood vulnerability to climate change in the Lamjung district of Nepal. *Environment, Development and Sustainability*, <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00566-3>
- Sarker, M. N. I., Wu, M., Alam, G. M. M., and Shouse, R. C. (2019). Livelihood vulnerability of Riverine-Island dwellers in the face of natural disasters in Bangladesh. *Sustainability*, 11, 1623. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104599>
- Savari, M., Eskandari Damaneh, H., and Eskandari Damaneh, H. (2022). Drought vulnerability assessment: Solution for risk alleviation and drought management among Iranian farmer. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 67, 102654. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102654>
- Sujakhu, N. M., Ranjitkar, S., He, J., Schmidt-Vogt, D., Su, Y., & Xu, J. (2019). Assessing the livelihood vulnerability of rural indigenous households to climate changes in Central Nepal, Himalaya. *Sustainability*, 11(10), 2977. <https://doi.org/10.3390/su11102977>
- Tahmasebi, A. (2009). Indigenous knowledge for water management in Iran's dry land: Siraf. *International Journal of Environmental Studies*, 66, 317-325. <https://doi.org/10.1080/00207230902722481>
- Thao, N. T. T., Khoi, D. N., Xuan, T. T., and Tychon, B. (2019). Assessment of livelihood vulnerability to drought: A case study in Dak Nong Province, Vietnam. *International Journal of Disaster Risk Science*, 10(4), 604-615. <https://doi.org/10.1007/s13753-019-00230-4>
- Trenberth, K. E. (2018). Climate change caused by human activities is happening and it already has major consequences. *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 36(4), 463-481. <https://doi.org/10.1080/02646811.2018.1450895>
- Wandel, J., Diaz, H., Warren, J., Hadarits, M., Hurlbert, M., & Pittman, J. (2016). Drought and vulnerability: A conceptual approach. *Vulnerability and adaptation to drought: The Canadian prairies and South America*, 15-36. <https://doi.org/10.2307/j.ctv6gqvw1.4>
- Zarafshani, K., Gorgievski, M. J., and Zamani, G. H. (2007). Dealing with drought: A comparison of perceptions and coping strategies of Iranian farmers from regions with different drought intensities. *Journal of Agriculture Education and Extension*, 19(1), 69-80.
- Zarafshani, K., Maleki, T., and Keshavarz, M. (2020). Assessing the vulnerability of farm families towards drought in Kermanshah province, Iran. *Geo Journal*, 85, 823-836. <https://doi.org/10.1007/s10708-019-09994-0>