



Research Paper

## Assessing the Vulnerability of Farmers to Natural Hazards in the Sistan Plain

Zahra khakifirouz<sup>a</sup>, Mehrdad Niknami<sup>a\*</sup>, Marzieh Keshavarz<sup>b</sup>, Mohammad Sadegh Sabouri<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Department of Agricultural Extension and Education, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran.

<sup>b</sup>Department of Agricultural Extension and Education, Agricultural College, College of Agricultural and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

Drought  
Dust  
Flood  
Natural hazard management  
Vulnerability

### ABSTRACT

Natural disasters have far-reaching and enduring impacts on all aspects of human life. Accurate assessment of vulnerability to natural hazards in different regions is crucial for effective natural hazard management. This shift from crisis management to risk management helps farmers better cope with the impacts of natural disasters. This study aimed to evaluate the vulnerability of farmers in the Sistan Plain to natural hazards such as drought, floods, and dust storms. Data was collected through a questionnaire based on Me-bar and Valdez's study, with a sample size of 382 farmers determined using the Krejcie and Morgan table. The findings indicated that vulnerability to drought in the Sistan Plain was very high, dust storms were at a severe level, and flooding posed a moderate risk. Notably, farmers in Nimruz County experienced the highest vulnerability to natural hazards. The results further suggested that the intensification of drought exacerbates farmers' vulnerability to other natural hazards. Consequently, it is recommended that policymakers prioritize the allocation of resources for natural hazard mitigation, focusing first on drought, followed by dust storms, and lastly flooding. These insights can significantly inform natural disaster management strategies for policymakers.

\* Corresponding author: Associate Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran.

E-mail address: [mehrdad.niknami@iau.ac.ir](mailto:mehrdad.niknami@iau.ac.ir)

<https://doi.org/10.22034/iaeej.2025.453420.1795>

Received: 12 June 2024; Received in revised form: 22 October 2024; Accepted: 30 October 2024

Available online: 04 January 2025

## **1. Introduction**

Over the past three decades (1991-2020), the frequency of natural disasters, both globally and in the Asian region, has seen a significant rise (Asian Disaster Reduction Center, 2021). In 2021 alone, the total number of disasters reached 436, surpassing the 30-year annual average of 376. Research highlights that the agricultural sector is among the most vulnerable to climate change, with more than 80 percent of damage and losses attributed to its impacts (FAO, 2021; Hazran et al., 2017). Challenges such as drought, excessive rainfall, strong winds and storms, extreme heat, pests, and climate-related diseases severely affect agricultural and livestock production, resulting in instability and reduced productivity for farmers (Wamalwa et al., 2016). Farmers, more than any other community, face these natural hazards and often resort to various unsustainable practices depending on their resources (Savari et al., 2020). Iran also employs crisis management strategies to mitigate the adverse effects of natural hazards (Tran et al., 2021; Mousavi & Niknami, 2021).

## **2. Methodology**

This quantitative research is applied in nature and aims to assess the vulnerability of farmers in the Sistan Plain to natural hazards through a cross-sectional survey. The Sistan Plain, spanning about 2,185 square kilometers, is located in eastern Iran, specifically in the northern part of Sistan and Baluchestan Province. The Plain encompasses five counties: Zabol, Zahak, Nimruz, Hamun, and Hirmand. The target population consists of 56,639 farmers from this region. Using the Krejcie & Morgan table (1970), a sample size of 382 farmers was determined. The study employed a proportional stratified random sampling method, ensuring that each sample had an equal chance of selection, with sample sizes in each county proportional to their population. Data were collected using a structured questionnaire, primarily based on the formula by Me-Bar & Valdez (2005). The questionnaire's face and content validity were confirmed by a panel of 25 experts and specialists from the Agricultural Jihad Organization of Sistan and Baluchestan Province. The instrument's reliability, assessed through composite reliability, was found to be above 0.7, indicating an acceptable level.

## **3. Results**

In this study, the dimensions of sensitivity, adaptability, and exposure were examined as factors affecting the vulnerability of farmers. Tessema et al. (2021) and Adu et al. (2018) also identified these dimensions as important factors in the vulnerability of farmers in their research. The results indicated that farmers in Hamun County have the lowest overall vulnerability to drought and dust storms, with scores of 4.01 and 3.42, respectively. In contrast, Nimruz County has the highest vulnerability at 4.13 among the counties regarding drought and dust storms. Farmers in Zabol County exhibit the lowest overall vulnerability to flooding at 2.30, while Hirmand County shows the highest vulnerability at 2.42 among the counties in terms of flooding.

## **4. Discussion**

The findings of this research showed that, due to the long duration of the drought and its gradual effects, the farmers of the Sistan Plain experienced drought and dust storms with varying intensities over several consecutive years during the crisis. In fact, drought and the secondary hazard caused by it, known as dust, have become a recurring disaster in this region. As a result, farmers have not developed an adequate approach toward drought and dust control. Consequently, the mental pressures on farmers have diminished their hope, self-confidence, and patience. Therefore, these two risks affect all aspects of their lives. Additionally, based on the findings, the construction of upstream dams in Afghanistan has altered the frequency and severity of floods in the Sistan Plain. Furthermore, the lack of maintenance of the canals and the insufficient capacity of the current canals to manage the floods have contributed to the increased vulnerability of the Sistan Plain.

## **5. Conclusion**

This study aims to assist in managing natural hazards in the Sistan Plain by assessing the vulnerability of its cities. The results indicate that most farmers in the Sistan Plain are in unfavorable financial conditions, which impacts their entire lives and increases their vulnerability. Due to limited financial resources, farmers are unable

to implement pressure irrigation systems or use fortified fertilizers, leading to reduced fertility of agricultural land. The research suggests enhancing farmers' risk-taking abilities and revitalizing their livelihoods by providing support facilities such as insurance, credit access, guaranteed purchases, empowerment programs, collective and cooperative activities, and networking opportunities.

The findings show that farmers have lost livestock and poultry due to natural hazards, and the traditional fishing industry in the region has disappeared. It is recommended that the government support the supply of water for livestock and assist in the revival of fish farming by granting licenses for the construction of ponds to collect floodwater.

### Acknowledgments

This article is derived from a doctoral thesis. The researchers sincerely thank the farmers of the Sistan Plain for their valuable assistance in conducting this research.

### References

- Adu, D. T., Kuwornu, J. K. M., Anim-Somuah, H., and Sasaki, N. (2018). Application of livelihood vulnerability index in assessing smallholder maize farming households' vulnerability to climate change in Brong-Ahafo region of Ghana. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 39(1), 22–32. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2017.06.009>
- Asian Disaster Reduction Center. (2021). Natural disaster databook 2021 an analytical overview. Available at: <https://www.adrc.asia>.
- Fao, F. (2021). The impact of disasters and crises on agriculture and food security: 2021. <https://doi.org/10.4060/cb3673e>.
- Hazran, Z., Norsida, M., Nitty Hirawaty, K., and Nolila, M. N. (2017). The post-flood impacts on farmers, agricultural sector and food security in Kelantan. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(9), 175–184. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v7-i9/3316>
- Krejcie, R. V., and Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational And Psychological Measurement*, 30, 607–610. <https://doi.org/10.1177/001316447003000308>
- Me-Bar, Y., and Valdez, F. (2005). On the vulnerability of the ancient Maya society to natural threats. *Journal of Archaeological Science*, 32(6), 813–825. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2004.11.015>
- Savari, M., Eskandari Damaneh, H., and Eskandari Damaneh, H. (2020). Factors influencing local people's participation in sustainable forest management. *Arabian Journal of Geosciences*, 13(13), 513. <https://doi.org/10.1007/s12517-020-05519-z>.
- Tessema, K. B., Haile, A. T., and Nakawuka, P. (2021). Vulnerability of community to climate stress: An indicator-based investigation of Upper Gana watershed in Omo Gibe basin in Ethiopia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 63, 102426. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102426>
- Tran, D. D., Dang, M. M., Du Duong, B., Sea, W., and Vo, T. T. (2021). Livelihood vulnerability and adaptability of coastal communities to extreme drought and salinity intrusion in the Vietnamese Mekong Delta. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 57, 102183. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102183>
- Wamalwa, I. W., Mburu, B. K., and Mang'uriu, D. G. (2016). Agro climate and weather information dissemination and its influence on adoption of climate smart practices among small scale farmers of Kisii country, Kenya. *Biol Agric Healthc*, 6(10), 14–23. <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JBAH/article/download/30580/31419>

## ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر مخاطرات طبیعی در دشت سیستان

زهرا خاکی فیروز<sup>۱</sup>، مهرداد نیک‌نامی<sup>۲\*</sup>، مرضیه کشاورز<sup>۳</sup>، محمدصادق صبوری<sup>۴</sup>

(دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۲؛ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۲۹)

### چکیده

مخاطرات طبیعی می‌تواند با تأثیرات گسترده و درازمدت خود بر تمام جنبه‌های زندگی انسان تأثیر بگذارد. ارزیابی دقیق آسیب‌پذیری مخاطرات طبیعی در مناطق مختلف پیش‌نیاز مدیریت مخاطرات طبیعی است؛ زیرا مدیریت ریسک جایگزین مدیریت بحران شده است تا کشاورزان را قادر سازد با اثرات مخاطرات طبیعی کنار بیایند. مطالعه حاضر باهدف ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان دشت سیستان در برابر مخاطرات طبیعی (خشکسالی، سیل و گرد و غبار) انجام شد. ابزار اصلی برای گردآوری داده‌ها، پرسشنامه‌ای طراحی شده بر اساس مطالعه می‌بار و والدز می‌باشد. با استفاده از جدول کرجسی و مورگان، حجم نمونه ۳۸۲ کشاورز از میان کشاورزان دشت سیستان تعیین شد. نتایج نشان می‌دهد که وضعیت آسیب‌پذیری در دشت سیستان در خصوص مخاطرات طبیعی خشکسالی، گرد و غبار و سیلاب به ترتیب خیلی شدید، شدید و متوسط می‌باشد. همچنین کشاورزان شهرستان نیریز بیشترین آسیب‌پذیری در مواجهه با مخاطرات طبیعی داشتند. علاوه بر این، نتایج نشان داد که تشدید بیشتر خشکسالی آسیب‌پذیری کشاورزان را در مواجهه با سایر مخاطرات طبیعی افزایش می‌دهد؛ بنابراین توصیه می‌شود در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی، هزینه‌های اجرایی برای مقابله با مخاطرات طبیعی به ترتیب اولویت به خشکسالی، گرد و غبار و سیلاب اختصاص یابد. به‌طور کلی، نتایج این پژوهش می‌تواند بینش جدیدی در مورد مدیریت مخاطرات طبیعی به سیاست‌گذاران ارائه دهد.

**واژه‌های کلیدی:** آسیب‌پذیری، خشکسالی، گرد و غبار، سیل، مدیریت مخاطرات طبیعی.

<sup>۱</sup> دانش‌آموخته دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران.

<sup>۲</sup> دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران.

<sup>۳</sup> دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

<sup>۴</sup> دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران.

\* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: mehrdad.niknami@iau.ac.ir

در دهه‌های گذشته، کارشناسان و مقامات مدیریتی در تمامی سطوح، از محلی تا جهانی، برای کاهش خطر بلایا سخت تلاش کرده‌اند؛ اما نتایج تلاش‌های مربوطه ضعیف بوده است، به طوری که تعداد بلایا و خسارات ناشی از آن، جمعیت و وسعت مناطق آسیب‌دیده و همچنین ارزش تلفات افزایش یافته‌اند (Rebotier *et al.*, 2021).

در طی ۳۰ سال گذشته (۱۹۹۱-۲۰۲۰) تعداد وقوع بلایای طبیعی در سطح جهانی و در منطقه آسیا به طور قابل توجهی افزایش یافته است (Asian Disaster Reduction Center, 2021). در سال ۲۰۲۱، مجموع وقوع بلایا ۴۳۶ مورد بوده است که از میانگین سالانه ۳۷۶ مورد در ۳۰ سال گذشته بیشتر است. سطح مطلق خسارات ناشی از بلایای طبیعی در کشورهای توسعه‌یافته از کشورهای در حال توسعه بالاتر است؛ اما تأثیر نسبی بلایای طبیعی در اقتصاد کشورهای در حال توسعه بیشتر می‌باشد. این بدان معنی است که نسبت تأثیر خسارت بر تولید ناخالص داخلی در کشورهای در حال توسعه بالاتر از کشورهای توسعه‌یافته است. علاوه بر این، چه در کشورهای در حال توسعه و چه توسعه‌یافته تغییر اقلیم و تنوع آن بر روستاییان و معیشت آن‌ها تأثیر منفی دارد (Ofoegbu *et al.*, 2017) و خانواده‌های ساکن در مناطق فقیر آسیب‌پذیری بیشتری در برابر بلایای طبیعی دارند و کاهش فقر در این جوامع یکی از سیاست‌های مدیریت کاهش بلایای طبیعی است (Hallegatte *et al.*, 2020). مخاطرات طبیعی اثرات مضر اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و روانی بر کشاورزان نیز دارد (Wamalwa *et al.*, 2016; Yin, 2018; Brignole *et al.*, 2016; *et al.*). برخی از اثرات زیان‌بار مخاطرات طبیعی عبارت‌اند از: افزایش فشار و اختلالات روانی، فرصت‌های شغلی کمتر، ناتوانی کشاورزان در بازپرداخت وام، افزایش قیمت مواد غذایی اصلی، افزایش نرخ افسردگی در جامعه، کاهش تدریجی منابع آبی، رقابت بیشتر بر روی آب‌وخاک، افزایش هزینه‌های ناشی از مهاجرت و فروپاشی اجتماعی و خانوادگی (Fallah Haghighi *et al.*, 2020; Savari & Choe, 2021; Guo *et al.*, 2021).

مطالعات نیز نشان می‌دهد بخش کشاورزی یکی از آسیب‌پذیرترین بخش‌ها در مقابل تغییرات آب و هوایی است، به گونه‌ای که بیشتر از ۸۰ درصد از خسارت و تلفات ناشی از پیامدهای تغییرات اقلیمی را به خود اختصاص می‌دهد (Hazran *et al.*, 2017; FAO, 2021). خشکسالی، بارندگی بیش‌ازحد، بادها و طوفان‌های شدید، گرمای بیش‌ازحد، آفات و بیماری‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی، چالش بزرگی برای تولیدات کشاورزی و حتی دامداری هستند که بی‌ثباتی در تولید و کاهش بهره‌وری محصولات کشاورزان را به دنبال دارند (Wamalwa *et al.*, 2016) و هیچ جامعه‌ای به اندازه کشاورزان که رویکردهای ناپایدار مختلفی را بسته به میزان توان خود بکار می‌برند، مخاطرات طبیعی را کاملاً درک نمی‌کنند. خشکسالی به عنوان یکی از مخاطرات طبیعی، حرفه و فعالیت کشاورزان را به ویژه در کشورهای در حال توسعه با چالش جدی مواجه می‌کند (Altieri & Nicholls, 2017; Mousavi & Niknami, 2021).

پابلو و همکاران (Pablo *et al.*, 2017) در مطالعات خود دریافته‌اند که در برخی مناطق، شدت خشکسالی به حدی رسیده که دانشمندان را نگران کرده است؛ زیرا اکثر کشاورزان در کشورهای در حال توسعه قادر به اتخاذ رویکردهای سازگاری نیستند و اطلاعات جامعی در مورد حساسیت آن‌ها به کم‌آبی وجود ندارد؛ بنابراین توانمندسازی کشاورزان برای مقابله با خشکسالی می‌تواند در افزایش امنیت کشورها در مواجهه با تهدیدات خارجی و در عین حال کاهش وابستگی آن‌ها به سایر کشورها کمک کند (Lipper *et al.*, 2014; Steenwerth *et al.*, 2014; Bagheri *et al.*, 2015). از این رو، دانشمندان و سیاست‌گذاران به شدت بر نیاز به اقدامات فوری برای آمادگی و سازگاری با اثرات نامطلوب این پدیده در کشورهای توسعه‌نیافته تأکید می‌کنند (IPCC, 2013)؛ زیرا درک نقش عوامل مؤثر در سازگاری کشاورزان برای توسعه اقدامات مدیریتی، سیاسی و طراحی پروژه‌های توسعه موفق مهم است (Gebrehiwot & van der Veen, 2013).

در این میان اکونولا و الاونی (Okunola & Olawuni, 2022) به بررسی عوامل تعیین‌کننده تاب‌آوری و کاهش آسیب‌پذیری در برابر سیل در کلان‌شهر کادونا در کشور نیجریه پرداختند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که سطح بالای محدودیت‌های مالی، عدم دسترسی به منابع معیشتی متنوع، خدمات و زیرساخت‌ها و نیز فقدان حمایت‌های دولتی به عنوان عوامل اصلی مؤثر بر راهبردهای افزایش آسیب‌پذیری در برابر سیل شناسایی شدند.

درویشی بلورانی و همکاران (Darvishi Boloorani *et al.*, 2023) در پژوهشی به ارزیابی آسیب‌پذیری جامعه روستایی در مواجهه با گرد و غبار در ایران پرداختند. نتایج نشان داد که ایران در دو دهه اخیر به‌شدت تحت تأثیر کانون‌های گرد و غبار داخلی و خارجی قرار گرفته است. با توجه به اقتصاد شکننده مناطق روستایی ایران و وابستگی شدید معیشت به اکوسیستم‌های کشاورزی، گرد و غبار آسیب جدی به جوامع انسانی وارد می‌کند. بنابراین، نیاز فوری به انجام یک ارزیابی برای توسعه طرح‌های کاهش خطر گرد و غبار وجود دارد. در این مطالعه، با پیاده‌سازی مدل تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره GIS-MCDA (GIS) با استفاده از داده‌های اجتماعی-اقتصادی و سنجش‌ازدور، نقشه آسیب‌پذیری روستایی نسبت به گرد و غبار تهیه شد. براساس یافته‌ها حدود ۳۷ درصد از مناطق روستایی ایران سطوح بالا و بسیار بالایی از آسیب‌پذیری را نسبت به گرد و غبار تجربه کرده‌اند. مناطق روستایی جنوب شرق و جنوب ایران به‌ویژه استان‌های سیستان و بلوچستان و هرمزگان بیشتر در معرض آسیب‌پذیری گرد و غبار هستند. یافته‌های این مطالعه، مبنایی را برای توسعه برنامه‌های کاهش خطر گرد و غبار فراهم می‌کند و مقامات را قادر می‌سازد تا سیاست‌های کاهش گرد و غبار را در مقیاس اداری در ایران اولویت‌بندی کنند.

نوع مدیریت اتخاذشده توسط کشورهای مختلف در مبارزه با مخاطرات طبیعی بیشتر بر پایه مقابله با اثرات نامطلوب خشکسالی است؛ زیرا این پدیده باعث ایجاد مخاطرات دیگر مانند سیل و گرد و غبار می‌شود. ایران از مدیریت بحران برای مقابله با اثرات منفی مخاطرات طبیعی استفاده می‌کند (Savari *et al.*, 2020). باین‌حال تحقیقات نشان می‌دهد که مدیریت بحران کارایی خود را در مقابله با اثرات مخاطرات طبیعی از دست داده و لازم است به‌جای مدیریت بحران، مدیریت ریسک اتخاذ شود (موسوی و نیک‌نامی، ۱۴۰۰؛ Tran *et al.*, 2021). با توجه به زمینه‌های اجتماعی-اقتصادی در مدیریت بحران، هیچ برنامه‌ای در کشور برای آمادگی در مواجهه با بلایای طبیعی و بحران وجود ندارد (He *et al.*, 2011) این نوع طرح‌ها، تنها پس از وقوع یک بحران و تأثیرگذاری بر معیشت جوامع، برنامه‌هایی برای رسیدگی به شرایط بحرانی ایجاد می‌کنند. باین‌حال، چنین طرح‌هایی به دلیل نداشتن ملاحظات و آینده‌نگری برای مقابله با بلایا مؤثر نیستند (Mohammed *et al.*, 2018). به عنوان یکی از معایب دیگر، ارتباط و اطلاعات محلی کشورهای آسیب‌دیده از بلایای طبیعی، آمادگی و مهارت لازم برای مقابله با بحران را ندارد و آن‌ها را کمتر تاب‌آور و سازگار با چنین شرایطی می‌کند (Ahmadalipour *et al.*, 2019).

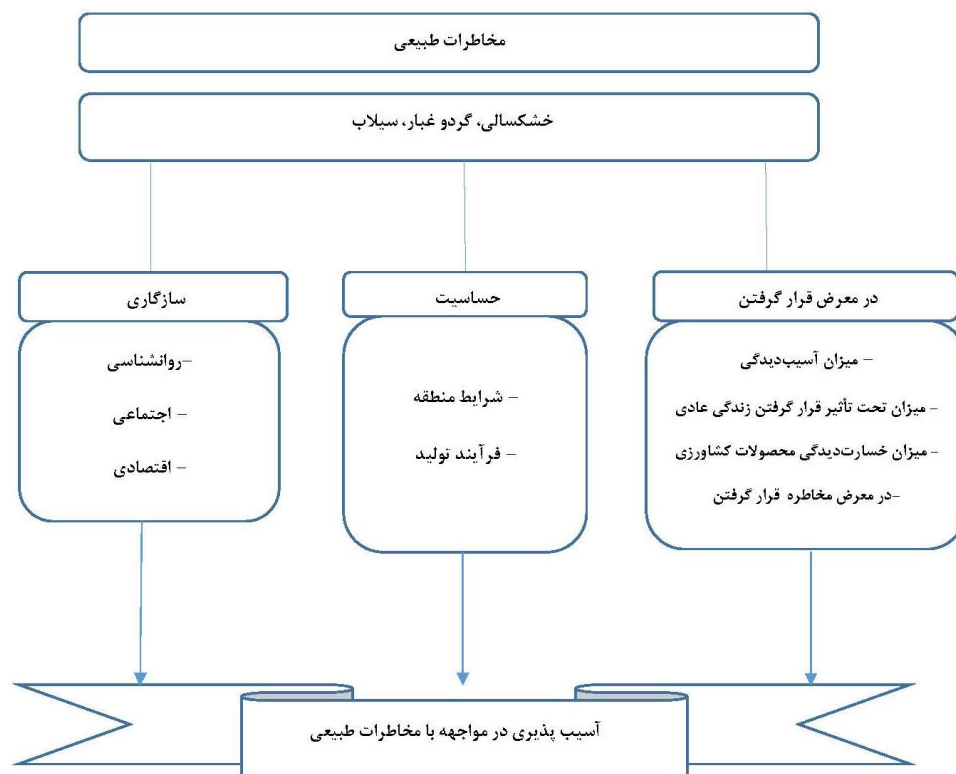
مطالعات دیگری که به ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزی پرداخته، پژوهش اکرمی و همکاران (۱۳۹۴) است که ارزیابی آسیب‌پذیری خشکسالی کشاورزی در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک را مورد بررسی قرار داده‌اند و به‌منظور ارزیابی خسارات منطقه مورد مطالعه در اثر خشکسالی کشاورزی، اقدام به تهیه نقشه‌های آسیب‌پذیری خشکسالی کشاورزی نموده‌اند. در این راستا از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیای (GIS) و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده کردند. هدف اصلی از این مطالعه ارائه روشی برای تهیه نقشه آسیب‌پذیری ناشی از خشکسالی کشاورزی در شهرستان تفت به‌منظور مقابله با خسارات ناشی از خشکسالی به‌ویژه در بخش کشاورزی است.

خاکی فیروز و همکاران (۱۴۰۱) طی مطالعه‌ای عوامل مؤثر برافزایش تاب‌آوری کشاورزان دشت سیستان در مواجهه با خشکسالی را تعیین نمودند. بر اساس نتایج حاصله عوامل علی شامل (تغییر اقلیم، کاهش منابع آب و کاهش کیفیت خاک)، زمینه‌ای (دانش و آگاهی، روان‌شناختی، اجتماعی-فرهنگی، فناوری اطلاعات و ارتباطات و اکولوژیک) و مداخله‌گر (اقتصادی، نهادی و آموزشی-ترویجی)، راهبردها (مدیریت فنی-زراعی، مدیریت منابع آب، اقتصادی-معیشتی و قانونی-زیربنایی) و پیامدهای افزایش تاب‌آوری کشاورزان در برابر خشکسالی نیز مورد واکاوی قرار گرفتند.

دانستن چگونگی کنار آمدن با تغییرات مختلف و تأثیرات نامطلوب آن‌ها در مواجهه با مخاطرات اقلیمی حیاتی است (Zhang *et al.*, 2020). در دو دهه گذشته، بسیاری از دولت‌ها تلاش زیادی برای توسعه سیاست‌های مدیریت مخاطرات طبیعی با تأکید بر مدیریت ریسک به‌جای رویکرد مدیریت بحران انجام داده‌اند. بر این اساس چنانچه مناطق مختلف بر اساس آسیب‌پذیری طبقه‌بندی شوند؛ مدیریت ریسک می‌تواند روش مناسبی باشد (Zarafshani *et al.*, 2012). درک جامع و ارزیابی آسیب‌پذیری از مخاطرات طبیعی نه‌تنها می‌تواند به کاهش آسیب‌پذیری آن کمک کند، بلکه می‌تواند در مدیریت آن نیز تأثیر بگذارد (Wang *et al.*, 2020). در این راستا، پژوهش حاضر باهدف ارزیابی آسیب‌پذیری در دشت سیستان برای شناسایی شدت آسیب‌پذیری کشاورزان در شرایط مختلف خشکسالی، گرد و غبار و سیلاب در شهرستان‌های دشت سیستان صورت پذیرفت.

## ارزیابی آسیب پذیری کشاورزان در برابر مخاطرات طبیعی در دشت سیستان

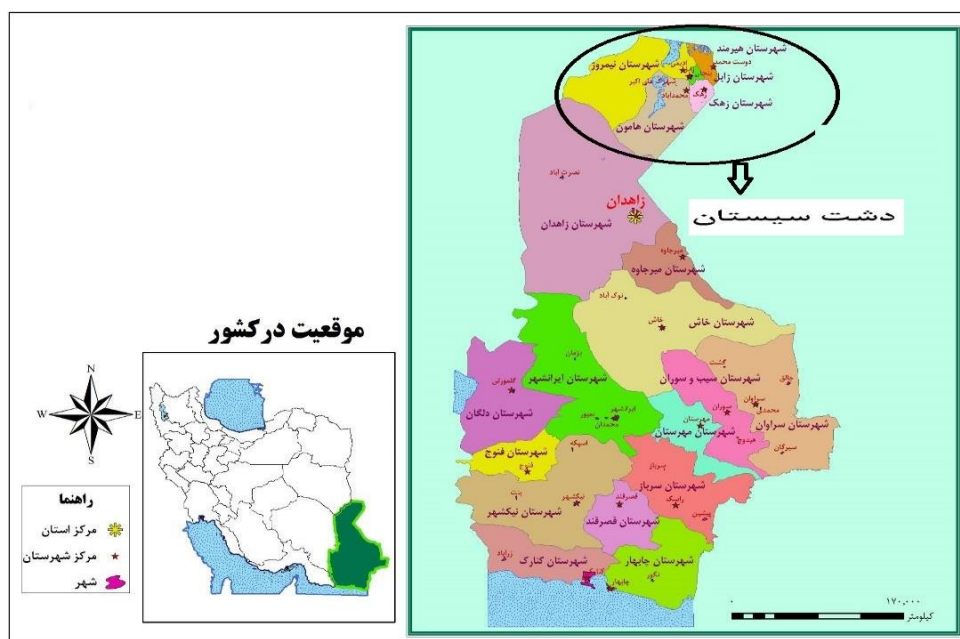
با توجه به اهداف فوق، نگاره ۱ چارچوب مفهومی ارزیابی آسیب پذیری کشاورزان در دشت سیستان در مواجهه با مخاطرات طبیعی (خشکسالی، گرد و غبار و سیلاب) را نشان می‌دهد. بر اساس این چارچوب، ارزیابی آسیب پذیری کشاورزان در سه بعد حساسیت، در معرض قرار گرفتن و سازگاری در مواجهه با مخاطرات طبیعی صورت گرفت.



نگاره ۱ - چارچوب مفهومی ارزیابی آسیب پذیری کشاورزان در مواجهه با مخاطرات طبیعی

### روش پژوهش

این پژوهش با هدف سنجش آسیب پذیری کشاورزان دشت سیستان در مواجهه با مخاطرات طبیعی انجام شده و یک پیمایش مقطعی صورت گرفته است. دشت سیستان به وسعت حدود ۲۱۸۵ کیلومترمربع در منطقه شرق ایران و شمال استان سیستان و بلوچستان واقع شده است. پنج شهرستان زابل، زهک، نیمروز، هامون و هیرمند در این دشت واقع شده‌اند (نگاره ۲). جامعه مورد مطالعه، کشاورزان دشت سیستان (۵۶۶۳۹ نفر) می‌باشند که تعداد ۳۸۲ نفر با استفاده از جدول کرجسی و مورگان (Krejcie & Morgan, 1970) به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند (جدول ۱). در این پژوهش از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای متناسب استفاده شده است. در روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای متناسب، هر یک از نمونه‌ها شانس مساوی برای انتخاب شدن دارند و در انتساب متناسب به تناسب حجم جامعه در هر شهرستان، حجم نمونه در آن شهرستان تعیین می‌گردد.



نگاره ۲- موقعیت دشت سیستان در کشور و استان

جدول ۱- جامعه آماری و حجم نمونه به تفکیک شهرستان

ردیف	شهرستان	جامعه آماری	جامعه آماری
۱	زابل	۸۷۷۵	۵۹
۲	هامون	۱۷۸۴۲	۱۲۰
۳	نیمروز	۸۰۸۴	۵۵
۴	هیرمند	۹۸۳۹	۶۶
۵	زهک	۱۲۰۹۹	۸۲
	جمع کل	۵۶۶۳۹	۳۸۲

منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان سیستان و بلوچستان، ۱۴۰۰

در این پژوهش از پرسشنامه ساختارمند برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شد که عمدتاً بر اساس فرمول ارائه‌شده می‌بار و والدز (Me-Bar & Valdez, 2005) طراحی شده است. سوالات پرسشنامه، شامل دو بخش کلی است که بخش اول بر ویژگی‌های کشاورزان و مزارع و بخش دوم بر اندازه‌گیری پارامترهای آسیب‌پذیری در مواجهه با مخاطرات در سه بعد آسیب‌پذیری (در معرض قرار رفتن، حساسیت و سازگاری) متمرکز است. در این پرسشنامه برای هر پارامتر ۵ گزینه به صورت سناریو تعریف شد. این سناریوها به گونه‌ای تنظیم شدند که بیانگر شرایطی باشند که کشاورزان در زمان مخاطرات با آن روبرو هستند. گزینه اول شرایطی را تداعی می‌کند که پارامتر موردنظر توانسته است توان مقابله کشاورز را نسبت به مخاطرات تقویت کند. در حالی که گزینه پنجم بیانگر شرایطی است که این پارامتر تأثیری در افزایش توان مقابله ندارد، بلکه باعث افزایش صدمات وارده و کاهش توان مقابله کشاورز در برابر مخاطرات می‌شود.

روایی صوری و محتوای پرسشنامه، توسط پانلی شامل ۲۵ نفر از اساتید و کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان سیستان و بلوچستان که در زمینه‌های ترویج و آموزش کشاورزی، محیط‌زیست، روانشناسی، علوم اجتماعی و علوم کشاورزی تخصص داشتند

## ارزیابی آسیب پذیری کشاورزان در برابر مخاطرات طبیعی در دشت سیستان

مورد تأیید قرار گرفت. پایایی ابزار پژوهش نیز با ضریب پایایی ترکیبی مورد ارزیابی قرار گرفت که نشان دهنده مقدار قابل قبولی است؛ زیرا پایایی ترکیبی و درونی آن بالای ۰/۷ محاسبه شده است (نجف پور و همکاران، ۱۳۹۷) (جدول ۲).

جدول ۲ - پایایی بخش‌های مختلف پرسشنامه

شرح	مخاطرات	آلفای کرونباخ (پایایی درونی)	پایایی ترکیبی (CR)
	خشکسالی	۰/۷۱	۰/۷۴
آسیب پذیری	سیلاب	۰/۷۰	۰/۷۰۱
	گردو غبار	۰/۷۲	۰/۷۶۴

### روش محاسبه و ارزیابی آسیب پذیری

بسیاری از محققان بر اهمیت ارزیابی آسیب پذیری تأکید و چارچوب‌ها و فناوری‌های مختلفی را پیشنهاد کرده‌اند و در نهایت به این نتیجه رسیدند که هیچ روش واحدی برای اندازه‌گیری آسیب پذیری که برای همه قابل قبول باشد؛ وجود ندارد. با این وجود، در دهه‌های اخیر تلاش‌های گسترده‌ای برای توسعه مدل‌های ریاضی برای اندازه‌گیری آسیب پذیری انجام شده است (Me-Bar & Valdez, 2005; Wang et al., 2008; Zarafshani et al., 2012).

مدل ریاضی اجازه می‌دهد تا داده‌های کیفی را به داده‌های کمی تبدیل کرده تا آسیب پذیری مناطق را با ارقام نشان دهیم (Luers, 2005). در مدل‌های ریاضی فرمول‌های متنوع و گسترده‌ای وجود دارد که هر کدام مزایا و معایب خاص خود را دارند. یکی از مهم‌ترین فرمول‌های پیشنهادی دیگر برای سنجش آسیب پذیری کشاورزان مدل ارائه شده توسط می‌بار و والدز می‌باشد (Me-Bar & Valdez, 2005). این فرمول دارای مزایایی است که در سایر مدل‌های ریاضی وجود ندارد، به‌عنوان مثال، این فرمول تمام ابعاد آسیب پذیری و پارامترهای آن را مشخص می‌کند.

سایر نقاط قوت شامل بیان واضح اجزای فرمول و همچنین محاسبه آسان آسیب پذیری است. در واقع، این فرمول آسیب پذیری را که یک مفهوم کیفی است تبدیل به یک مدل کمی برای تعیین درجات آسیب پذیری برای مناطق مختلف و حتی برای کشاورزان می‌کند (Zarafshani et al., 2012). علاوه بر آن، بیشتر این مدل ارزیابی آسیب پذیری مبتنی بر روش‌های ارزیابی ذهنی است. اجزای تشکیل دهنده این فرمول عبارتند از  $\pi$  (شرایط مواجهه کشاورز در زمان مخاطرات طبیعی) و  $W_i$  (معنی نسبی و وزن هر پارامتر در سطح آسیب پذیری) که به ترتیب توسط کشاورزان و کارشناسان تعیین می‌شود. بنابراین، افرادی (کشاورزان و کارشناسان) که نقش مهمی در برنامه‌ریزی مدیریتی دارند؛ آسیب پذیری را توصیف می‌کنند. علاوه بر این، نقطه قوت این مدل تبدیل پارامترها به سناریوهایی است که کشاورزان را قادر می‌سازد به راحتی سطح آسیب پذیری خود را بیان کنند (Zarafshani et al., 2012). بنابراین، در پژوهش حاضر از این مدل برای اندازه‌گیری آسیب پذیری استفاده شد. جدول ۳ پارامترهای اصلی و زیر پارامترهای مورد استفاده در این پژوهش را نشان می‌دهد.

از آنجایی که اهمیت پارامترها در میزان آسیب پذیری یکسان نیست و کیفیت و کمیت آسیب پذیری از منطقه‌ای به منطقه دیگر متفاوت است، آسیب پذیری می‌تواند تابعی از متغیرهای زمان و مکان باشد (Downing, 1991). مراحل ارزیابی آسیب پذیری به شرح زیر است:

انتخاب دوره زمانی و جمعیت هدف: جمعیت هدف این مطالعه شامل کشاورزان دشت سیستان است که از سال ۱۳۸۹ به بعد در معرض مخاطرات طبیعی قرار داشتند.

شناسایی پارامترهای مؤثر بر آسیب پذیری: این پارامترها براساس ادبیات پژوهش شناسایی و ارائه شده است (جدول ۱). محاسبه مقدار هر پارامتر: پارامترها توسط آیت‌ها در مقیاس ۱ تا ۵ محاسبه شدند. کشاورزان آسیب پذیری خود را در هر یک از عوامل ذکر شده بیان کردند. از این‌رو، پنج گزینه برای هر پارامتر به‌عنوان سناریویی تعیین شد که شرایط کشاورزان در طول هر مخاطره را نشان می‌دهد. گزینه اول و پنجم بهترین و بدترین شرایط را به ترتیب با کمترین و بیشترین آسیب پذیری نشان می‌دهد.

جدول ۳- پارامترهای اصلی و زیر پارامترهای مورد استفاده در این پژوهش

ابعاد آسیب پذیری	پارامترهای اصلی و زیر پارامترها
در معرض قرار گرفتن	میزان آسیب دیدگی هر یک از اعضای خانواده ناشی از مخاطره طی یک سال گذشته
	میزان تحت تأثیر قرار گرفتن زندگی عادی هر یک از اعضای خانواده ناشی از مخاطره طی یک سال گذشته
شرایط منطقه	میزان خسارت دیدگی محصولات کشاورزی ناشی از مخاطره طی یک سال گذشته
	طی سه سال اخیر تا چه میزان در معرض مخاطره قرار گرفته‌اید.
حساسیت	درگیری و نزاع خانوادگی و قومی
	مشکلات بازاریابی محصولات کشاورزی
فرآیند تولید	کاهش تدریجی حاصلخیزی زمین‌های کشاورزی
	میزان تحت تأثیر قرار گرفتن الگو و نوع کشت
روانشناسی	میزان تأثیر منفی بر پرورش ماهی
	میزان تأثیر منفی بر تولید دام و طیور
اجتماعی	میزان تأثیر منفی بر تأمین منابع و انتقال آب به مزارع کشاورزی
	میزان تأثیر گذاری مخاطره در ایجاد احساس یاس و ناامیدی در استمرار فعالیت‌های کشاورزی
سازگاری	میزان تأثیر گذاری مخاطره در کاهش اعتماد به نفس کشاورزان
	میزان تأثیر گذاری مخاطره در کاهش ریسک پذیری کشاورزان
اقتصادی	میزان تأثیر گذاری مخاطره در ایجاد بیکاری در بین کشاورزان
	میزان تأثیر گذاری مخاطره در تغییر شغل از کشاورزی به مشاغل کاذب و غیرقانونی
	میزان تأثیر گذاری مخاطره در بروز مهاجرت خانوارهای کشاورزان به سایر مناطق
	میزان تأثیر گذاری مخاطره در ایجاد اختلال در امنیت، بزهکاری و جرائم اجتماعی
	میزان تأثیر گذاری مخاطره در افزایش انواع بیماری‌های جسمانی کشاورزان
	میزان تأثیر گذاری مخاطره در کاهش درآمد کشاورزان از کشاورزی
	میزان تأثیر گذاری مخاطره در افزایش هزینه‌های تولید کشاورزی
	میزان تأثیر گذاری مخاطره در کاهش سرمایه گذاری در بخش کشاورزی
	میزان تأثیر گذاری مخاطره در کاهش عملکرد محصولات کشاورزی
	میزان تأثیر گذاری مخاطره در افزایش تلفات دام و طیور
	میزان پرداخت خسارت توسط صندوق بیمه محصولات در صورت بروز مخاطره به کشاورزان

تعیین تراز مناسب برای وزن دهی پارامترها و محاسبه وزن هر پارامتر در آسیب پذیری کل: از آنجایی که پارامترها در تبیین میزان آسیب پذیری از اهمیت یکسانی برخوردار نیستند و هر کدام وزن خاصی دارند، باید به هر پارامتر وزنی در میزان آسیب پذیری نسبت داد. این مرحله وزن هر پارامتر که با  $W_i$  نشان داده می‌شود، اهمیت نسبی آن پارامتر را در میان پارامترهای دیگر نشان می‌دهد. برای تخصیص وزن به پارامترها، پرسشنامه‌ای تهیه و در اختیار کارشناسان ارشد کشاورزی قرار گرفت. کارشناسان با توجه به اهمیت پارامترها در آسیب پذیری خشکسالی، وزنی بین ۰ تا ۱۰ به آن‌ها اختصاص دادند. کارشناسان بخش کشاورزی که وزن‌ها را تعیین می‌کردند، اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقات بودند و از شرایط منطقه و موضوع مورد مطالعه آگاهی کافی داشتند. توجه به این نکته ضروری است که فرمول ۱ وزن کل آسیب پذیری کل هر عامل را تعیین می‌کند.

$$1) \sum W_i = CO \quad CO = (W_{max} \times n) / 2 \quad CO < W_{max} \times n \quad \sum W_i = (W_{max} \times n) / 2$$

$W_{max}$ : حداکثر وزنی که به هر پارامتر تعلق می‌گیرد.

## ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر مخاطرات طبیعی در دشت سیستان

n: تعداد پارامترهای هر عامل

در نهایت محاسبه ابعاد آسیب‌پذیری با استفاده از فرمول پیشنهادی می‌بار و والدز (Me-Bar & Valdez, 2005) به شرح زیر انجام می‌شود

$$2) V = 1 / C0 (\sum PiWi)$$

V (آسیب‌پذیری)، Pi (مقدار هر پارامتر)، Wi (وزن هر پارامتر)، C (مجموعه وزن آسیب‌پذیری کل) در این پژوهش جمع وزن پارامترهای مختلف مربوط به بعد در معرض قرار گرفتن در مواجهه با خشکسالی، سیلاب و گرد و غبار که توسط کارشناسان به دست آمده به شرح زیر است؛ بنابراین به منظور درک بهتر این موضوع، به عنوان نمونه، نحوه محاسبه میزان آسیب‌پذیری کل پارامترهای بعد در معرض قرار گرفتن در شهرستان نیمروز در مواجهه با خشکسالی نشان داده شده است و در ادامه میزان آسیب‌پذیری در بعد در معرض قرار گرفتن در شهرستان‌های مختلف دشت سیستان در مواجهه با هر سه مخاطره ارائه شده است (جدول‌های ۴ تا ۶).  
خشکسالی

$$3) \sum wi = C0$$

$$\sum wi = (Wmax \times n) / 2 = (10 \times 4) / 2 = 20$$

$$V = 1 / C0 (\sum PiWi)$$

$$V = \frac{1}{20} [(3.7 \times 3.5) + (4.54 \times 3.68) + (1 \times 4) + (1.03 \times 3.97)] = 3.82$$

جدول ۴- میزان آسیب‌پذیری پارامترهای بعد در معرض قرار گرفتن کشاورزان شهرستان‌های دشت سیستان در مواجهه با خشکسالی

نوع ابعاد آسیب‌پذیری	نیمروز	زابل	زهک	هامون	هیرمند
در معرض قرار گرفتن	۳/۸۲	۳/۶۶	۳/۷۴	۳/۶۹	۳/۶۷

### یافته‌ها و بحث

آسیب‌پذیری در بعد در معرض قرار گرفتن در مواجهه با مخاطرات طبیعی وزن آسیب‌پذیری کل ابتدا برای تمام پارامترهای در بعد در معرض قرار گرفتن با معادله زیر برای اندازه‌گیری آسیب‌پذیری برای بعد در معرض قرار گرفتن در مواجهه با مخاطرات طبیعی محاسبه شد.

خشکسالی

$$4) \sum wi = (Wmax \times n) / 2 = (10 \times 4) / 2 = 20$$

سیلاب

$$5) \sum wi = (Wmax \times n) / 2 = (7 \times 4) / 2 = 14$$

گرد و غبار

$$6) \sum wi = (Wmax \times n) / 2 = (10 \times 4) / 2 = 20$$

جدول ۵ مقدار و وزن پارامترهای تعیین‌شده توسط کارشناسان و کشاورزان را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج، میزان آسیب‌پذیری کشاورزان در شهرستان‌های مورد مطالعه به ترتیب از کم به زیاد در بعد در معرض قرار گرفتن به شرح زیر است: پارامتر میزان آسیب‌دیدگی هر یک از اعضای خانواده ناشی از خشکسالی طی یک سال گذشته در کلیه شهرستان‌های مورد مطالعه کمترین رتبه را به دست آورد. در همه شهرستان‌ها، دومین رتبه متعلق به پارامتر میزان تحت تأثیر قرار گرفتن زندگی عادی هر یک از اعضای خانواده ناشی از خشکسالی طی یک سال گذشته محاسبه شد. سپس، پارامترهای طی سه سال

آخر تا چه میزان در معرض خشکسالی مورد اشاره قرار گرفته‌اید (در شهرستان‌های زابل، زهک، هامون و هیرمند) و میزان خسارت دیدگی محصولات کشاورزی ناشی از خشکسالی مورد اشاره طی یک سال گذشته (در شهرستان نیمروز) به ترتیب بالاترین رتبه را داشته‌اند. این نتایج حاکی از این می‌باشد که خشکسالی سال‌های طولانی در منطقه وجود داشته و در سال آخر، بیشترین صدمات را به محصولات کشاورزی وارد کرده است.

با استناد به یافته‌های مندرج در جدول ۵، پارامتر میزان خسارت دیدگی محصولات کشاورزی ناشی از سیلاب طی یک سال گذشته در کلیه شهرستان‌ها کمترین رتبه را به دست آورد که نشان‌دهنده این است که خسارت دیدگی محصولات کشاورزی ناشی از سیلاب طی یک سال گذشته در هر پنج شهرستان نسبت به سال‌های قبل بسیار کمتر بوده است. دلیل آن، ایجاد سدهای بالادستی در کشور افغانستان است که میزان سیلاب در منطقه را کم کرده است. در شهرستان نیمروز، پارامتر میزان آسیب دیدگی هر یک از اعضای خانواده ناشی از سیلاب طی یک سال گذشته، در شهرستان زابل، زهک و هامون پارامتر طی سه سال اخیر تا چه میزان در معرض سیلاب قرار گرفته‌اید، در شهرستان هیرمند، پارامتر میزان تحت تأثیر قرار گرفتن زندگی عادی هر یک از اعضای خانواده ناشی از سیلاب طی یک سال گذشته رتبه آخر و بیشترین آسیب پذیری را داشتند.

نتایج بیانگر این است که در دشت سیستان با شروع خشکسالی، پوشش گیاهی منطقه و کشت اراضی کشاورزی کاهش یافته است و در اثر سیلاب احتمالی، خسارت به اعضای خانواده وارد شده و زندگی عادی آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با استناد به یافته‌های مندرج در جدول ۶، پارامتر میزان آسیب دیدگی هر یک از اعضای خانواده ناشی از گرد و غبار طی یک سال گذشته در شهرستان‌های مورد مطالعه کمترین رتبه را به دست آورد و پارامتر طی سه سال اخیر تا چه میزان در معرض گرد و غبار قرار گرفته‌اید در کلیه شهرستان‌ها رتبه بیشتر را داشتند. این نتایج بیانگر این است که کشاورزان سال‌های زیادی (حداقل سه سال اخیر) است که در معرض گرد و غبار و آسیب‌های مربوط به آن هستند و مسئله آسیب دیدگی در مواجهه با گرد و غبار مربوط به یک سال اخیر نیست.

#### آسیب پذیری در بعد حساسیت در مواجهه با مخاطرات طبیعی

وزن آسیب پذیری کل ابتدا برای تمام پارامترهای در بعد حساسیت با معادله زیر برای اندازه‌گیری آسیب پذیری برای بعد حساسیت در مواجهه با مخاطرات طبیعی محاسبه شد.

آن‌گونه که نتایج جدول ۶ در خصوص خشکسالی نشان می‌دهد که پارامتر مشکلات بازاریابی محصولات کشاورزی در شهرستان‌های نیمروز، زابل، زهک و هامون و در شهرستان هیرمند پارامتر درگیری و نزاع خانوادگی و قومی کمترین رتبه را دارد که نشان می‌دهد نقش مهمی در آسیب پذیری کشاورزان ندارد. این یافته به این دلیل است که کشت غالب کشاورزان گندم بوده و با توجه به خرید تضمینی این محصول، کشاورز در این خصوص کمترین درگیری و آسیب پذیری را تجربه می‌کند. پارامترهای کاهش تدریجی حاصلخیزی زمین‌های کشاورزی و تحت تأثیر قرار گرفتن الگوی کشت، رتبه‌های سوم و چهارم را به دست آوردند.

پارامتر میزان تأثیر منفی پدیده خشکسالی بر تأمین منابع و انتقال آب به مزارع کشاورزی بیشترین رتبه را دارد که نشان می‌دهد که اثر منفی خشکسالی بر منابع آب و انتقال آب باعث شده آسیب زیادی به کشاورز وارد شود و جزء پارامترهای مهم در میزان آسیب پذیری کشاورزان است.

خشکسالی

$$7) \sum w_i = (W_{\max} \times n) / 2 = (10 \times 7) / 2 = 35 .$$

سیلاب

$$8) \sum w_i = (W_{\max} \times n) / 2 = (8 \times 7) / 2 = 28 .$$

$$9) \sum w_i = (W_{\max} \times n) / 2 = (9 \times 7) / 2 = 31.5 .$$

گرد و غبار

## ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر مخاطرات طبیعی در دشت سیستان

جدول ۵- مقدار و وزن پارامترهای های بعد در معرض قرار گرفتن در مواجهه با مخاطرات طبیعی در شهرستان‌های مورد بررسی در دشت سیستان

	وزن هر پارامتر از دیدگاه کارشناسان	پارامترهای مربوط به بعد در معرض قرار گرفتن	مقدار هر پارامتر در هر شهرستان (pi)		
<b>خشکسالی</b>					
			همون	زهدک	نیمروز
	۳/۷۰	میزان آسیب‌دیدگی هر یک از اعضای خانواده ناشی از مخاطره طی یک سال گذشته.	۲/۸۱	۳/۰۳	۳/۵
	۴/۵۴	میزان تحت تأثیر قرار گرفتن زندگی عادی هر یک از اعضای خانواده ناشی از مخاطره طی یک سال گذشته.	۳/۶۲	۳/۷۲	۳/۶۸
	۵/۵۵	میزان خسارت‌دیدگی محصولات کشاورزی ناشی از مخاطره طی یک سال گذشته.	۳/۹۲	۳/۹۶	۴
	۶/۲۲	طی سه سال اخیر تا چه میزان در معرض مخاطره قرار گرفته‌اید.	۴	۳/۹۸	۳/۹۷
<b>سیلاب</b>					
	۳/۹۱	میزان آسیب‌دیدگی هر یک از اعضای خانواده ناشی از مخاطره طی یک سال گذشته.	۱/۶	۱/۷۶	۱/۸
	۳/۰۹	میزان تحت تأثیر قرار گرفتن زندگی عادی هر یک از اعضای خانواده ناشی از مخاطره طی یک سال گذشته.	۱/۸	۱/۶۶	۱/۷
	۴/۷۲	میزان خسارت‌دیدگی محصولات کشاورزی ناشی از مخاطره طی یک سال گذشته.	۱/۵۱	۱/۵۱	۱/۴
	۲/۲۸	طی سه سال اخیر تا چه میزان در معرض مخاطره قرار گرفته‌اید.	۱/۷	۱/۸۳	۱/۵
<b>گرد و غبار</b>					
	۳/۳۳	میزان آسیب‌دیدگی هر یک از اعضای خانواده ناشی از مخاطره طی یک سال گذشته.	۲/۳۳	۲/۵۲	۲/۱۵
	۵/۷۱	میزان تحت تأثیر قرار گرفتن زندگی عادی هر یک از اعضای خانواده ناشی از مخاطره طی یک سال گذشته.	۳/۳۵	۳/۴۵	۳/۶۳
	۴/۱۳	میزان خسارت‌دیدگی محصولات کشاورزی ناشی از مخاطره طی یک سال گذشته.	۳/۲۲	۳/۲	۳/۴
	۶/۸۳	طی سه سال اخیر تا چه میزان در معرض مخاطره قرار گرفته‌اید.	۳/۷۴	۳/۷۹	۳/۸۱

\* ارزش هر پارامتر (pi)، در مقیاس ۵ (بدترین شرایط) تا ۱ (بهترین شرایط) از دیدگاه کشاورزان و مقدار وزن (wi) (اهمیت نسبی) هر عامل در مقیاس (کمترین وزن) تا ۱۰ (بیشترین وزن) از دیدگاه متخصصان است.

در خصوص سیلاب می‌توان بیان کرد که پارامترهای درگیری و نزاع خانوادگی و قومی، کاهش تدریجی حاصلخیزی زمین کشاورزی و مشکلات بازاریابی محصولات کشاورزی در کلیه شهرستان‌ها کمترین رتبه‌ها را دارد که نشان می‌دهد که نقش مهمی در آسیب‌پذیری کشاورزان ندارد. این یافته بدان دلیل می‌باشد که سیلاب نسبت به سال‌های گذشته کاهش یافته و به همان نسبت نزاع و درگیری ناشی از مواجهه شدن با سیلاب و کاهش حاصلخیزی خاک کم شده است و نیز به دلیل کم شدن منابع آبی و نیاز آبی کم، محصول گندم نسبت به سایر محصولات، کشت غالب منطقه را تشکیل می‌دهد و از آنجاکه گندم دارای خرید تضمینی می‌باشد، کشاورز در خصوص بازاریابی محصولات کمترین آسیب‌پذیری را دارد.

پارامترهای میزان تأثیر منفی بر پرورش ماهی و میزان تحت تأثیر قرار گرفتن الگو و نوع کشت نیز به ترتیب بیشترین رتبه و بیشترین نقش را در آسیب‌پذیری کشاورزان داشتند. آب سیلابی دارای گل‌ولای زیادی است که اثر بسیار بدی بر پرورش ماهی دارد و در نوع کشت و الگوی کشت تأثیر و نقش مهمی دارد.

در خصوص مخاطره گرد و غبار در شهرستان نیمروز، کمترین رتبه (۰/۲۹) مربوط به پارامتر میزان تحت تأثیر قرار گرفتن الگو و نوع کشت است و بیشترین رتبه به پارامتر میزان تأثیر منفی بر تولید دام و طیور (۳/۳۲) تعلق دارد. در شهرستان زابل پارامتر درگیری و نزاع خانوادگی و قومی کمترین رتبه (۲/۰) و پارامتر میزان تأثیر منفی بر تولید دام و طیور با (۳/۴۷) بیشترین رتبه را دارد. در شهرستان‌های زهک و هامون نیز کمترین رتبه به پارامتر میزان تحت تأثیر قرار گرفتن الگو و نوع کشت (۱/۲۵) و (۰/۱) و بیشترین رتبه به پارامتر میزان تأثیر منفی بر تولید دام و طیور (۳/۲۲) تعلق دارد. در شهرستان هیرمند، کمترین رتبه و بیشترین تأثیر بر آسیب‌پذیری مربوط به پارامتر درگیری و نزاع خانوادگی و قومی (۱/۷۹) و بیشترین رتبه و بیشترین آسیب‌پذیری مربوط به پارامتر میزان تأثیر بر پرورش ماهی (۳/۲۲) است.

نتایج نشان می‌دهد که کشاورزان در دشت سیستان بیشتر به شغل دامداری و پرورش طیور مشغول هستند و گرد و غبار باعث آسیب‌پذیری کشاورزان در این فعالیت خواهد شد و الگو و نوع کشت منطقه به دلیل خشکی و کمبود منابع آب متنوع نیست و نقش مهمی در آسیب‌پذیری کشاورزان ندارد.

### آسیب‌پذیری در بعد در سازگاری در مواجهه با مخاطرات طبیعی

وزن آسیب‌پذیری کل ابتدا برای تمام پارامترهای در بعد حساسیت با معادله زیر برای اندازه‌گیری آسیب‌پذیری برای بعد سازگاری در مواجهه با مخاطرات طبیعی محاسبه شد.

خشکسالی

$$10) \sum w_i = (W_{\max} \times n) / 2 = (10 \times 14) / 2 = 70$$

سیلاب

$$11) \sum w_i = (W_{\max} \times n) / 2 = (9 \times 14) / 2 = 63$$

گرد و غبار

$$12) \sum w_i = (W_{\max} \times n) / 2 = (8 \times 14) / 2 = 56$$

آن‌گونه که نتایج جدول ۷ در خصوص عوامل روانشناسی در بعد سازگاری در مواجهه با خشکسالی در شهرستان‌های نیمروز، زهک، زابل و هامون نشان می‌دهد که پارامتر میزان تأثیرگذاری خشکسالی در کاهش ریسک‌پذیری کشاورزان کمترین رتبه را دارد. این موضوع نشان‌دهنده این است که کشاورزان در این شهرستان‌ها ریسک‌پذیر نیستند. به عبارت بهتر دارای روحیه ریسک‌پذیری بالایی نبوده‌اند و این ریسک‌پذیر نبودن نتوانسته کمکی به کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها نماید. درحالی‌که این شهرستان‌ها از نظر پارامتر تأثیرگذاری در ایجاد یاس و ناامیدی در استمرار فعالیت‌های کشاورزی بیشترین رتبه و بیشترین آسیب‌پذیری را دارند که بیانگر این است که در اثر خشکسالی‌های پی‌درپی طی سال‌های گذشته، کشاورزان دچار یاس و ناامیدی شده و بسیاری از آن‌ها کشاورزی را رها کرده‌اند.

در شهرستان هیرمند، کمترین رتبه به پارامتر تأثیرگذاری خشکسالی در کاهش اعتمادبه‌نفس کشاورزان اختصاص دارد که نشان‌دهنده این است که در این شهرستان، کشاورزان در زمان خشکسالی اعتمادبه‌نفس و امیدواری خود را حفظ کرده‌اند و همین امر توانسته نقش مهمی در کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها ایفا کند. بیشترین رتبه نیز مربوط به پارامتر تأثیرگذاری خشکسالی در ایجاد یاس و ناامیدی در استمرار فعالیت‌های کشاورزی است. این نکته بیانگر این است که به‌رحال استمرار خشکسالی که باعث کاهش عملکرد محصولات کشاورزی و درآمد می‌شود باعث ایجاد یاس و ناامیدی در آینده خواهد شد و میزان آسیب‌پذیری را در بین کشاورزان افزایش می‌دهد.

جدول ۶- مقدار و وزن پارامترهای بعد در حساسیت در مواجهه با مخاطرات طبیعی در شهرستان‌های مورد بررسی در دشت سیستان

پارامترهای مربوط به بعد حساسیت					وزن هر پارامتر از دیدگاه کارشناسان
مقدار هر پارامتر در هر شهرستان (pi)					
<b>خشکسالی</b>					
نیمروز	زابل	زهک	هامون	هیرمند	
۲/۰۹	۲/۱۱	۲/۲۳	۲/۳	۱/۹۷	درگیری و نزاع خانوادگی و قومی
۱/۹۴	۲/۰۵	۲/۱۳	۲/۰۸	۲/۱۷	مشکلات بازاریابی محصولات کشاورزی
۲/۵۳	۳/۱۲	۲/۶۵	۲/۸	۲/۵۷	کاهش تدریجی حاصلخیزی زمین‌های کشاورزی
۲/۸۳	۳/۱۵	۲/۸۸	۲/۹۲	۳/۰۲	میزان تحت تأثیر قرار گرفتن الگو و نوع کشت
۳/۶۴	۳/۲۳	۳/۴۵	۳/۴	۳/۵۰	میزان تأثیر منفی بر پرورش ماهی
۳/۵۴	۳/۴۵	۳/۵۵	۳/۵۲	۳/۴۹	میزان تأثیر منفی بر تولید دام و طیور
۳/۷۲	۳/۵۶	۳/۶۲	۳/۶۲	۳/۵۱	میزان تأثیر منفی بر تأمین منابع و انتقال آب به مزارع کشاورزی
<b>سیلاب</b>					
۱/۳۱	۱/۳۶	۱/۴۷	۱/۵	۱/۴۳	درگیری و نزاع خانوادگی و قومی
۲/۱۹	۲/۲۴	۲/۲۴	۲/۲۳	۲/۳۹	مشکلات بازاریابی محصولات کشاورزی
۲	۲/۱۲	۲/۰۶	۲/۱۳	۲/۰۸	کاهش تدریجی حاصلخیزی زمین‌های کشاورزی
۲/۴۱	۲/۳۲	۲/۳۹	۲/۳۴	۲/۲۵	میزان تحت تأثیر قرار گرفتن الگو و نوع کشت
۲/۳۶	۲/۸۱	۲/۴۳	۲/۴۳	۳/۱۳	میزان تأثیر منفی بر پرورش ماهی
۲/۰۴	۲/۱۱	۲/۱۹	۲/۱۹	۲/۴۲	میزان تأثیر منفی بر تولید دام و طیور
۲/۲۱	۲/۱۸	۲/۲۵	۲/۲۳	۲/۳۷	میزان تأثیر منفی بر تأمین منابع و انتقال آب به مزارع کشاورزی
<b>گرد و غبار</b>					
۱/۸۳	۲	۱/۹۸	۲/۰۱	۱/۷۹	درگیری و نزاع خانوادگی و قومی
۲/۱۵	۲/۰۷	۲/۱۹	۲/۱۸	۲/۲۹	مشکلات بازاریابی محصولات کشاورزی
۲/۵۷	۳/۱۷	۲/۶۷	۲/۲۸	۲/۵۳	کاهش تدریجی حاصلخیزی زمین‌های کشاورزی
۰/۲۹	۳/۱۸	۱/۲۵	۰/۱	۲/۲۲	میزان تحت تأثیر قرار گرفتن الگو و نوع کشت
۲/۹	۲/۷	۲/۸۷	۲/۸۷	۳/۲۲	میزان تأثیر منفی بر پرورش ماهی
۳/۳۲	۳/۴۷	۳/۲۲	۳/۲۲	۳/۱۲	میزان تأثیر منفی بر تولید دام و طیور
۳/۰۳	۲/۶۵	۲/۹۱	۲/۹۱	۲/۸	میزان تأثیر منفی بر تأمین منابع و انتقال آب به مزارع کشاورزی
					شرایط منطقه
					فرآیند تولید
					شرایط منطقه
					فرآیند تولید
					شرایط منطقه
					فرآیند تولید

\* ارزش هر پارامتر (pi)، در مقیاس ۵ (بدترین شرایط) تا ۱ (بهترین شرایط) از دیدگاه کشاورزان و مقدار وزن (Wi) (اهمیت نسبی) هر عامل در مقیاس (کمترین وزن) تا ۱۰ (بیشترین وزن) از دیدگاه متخصصان می‌باشد.

در بعد سازگاری اجتماعی در مواجهه با خشکسالی در کلیه شهرستان‌ها، پارامتر میزان تأثیرگذاری خشکسالی در افزایش انواع بیماری‌های جسمانی کشاورزان، کمترین رتبه و کمترین آسیب‌پذیری را داشته است. در حالی که پارامترهای میزان تأثیرگذاری خشکسالی بر تغییر شغل از کشاورزی به مشاغل کاذب و غیرقانونی و تأثیرگذاری خشکسالی بر ایجاد بیکاری در بین کشاورزان، بیشترین رتبه را دارد. این نتایج نشان می‌دهد که خشکسالی باعث کاهش درآمد حاصل از کشاورزی شده است، به طوری که این درآمد برای تأمین معاش کافی نبوده و کشاورزان دچار بیکاری و فقر شده‌اند، به همین دلیل به دنبال تغییر شغل و گاهی اوقات مشاغل کاذب بوده‌اند که این امر آسیب‌پذیری کشاورزان را افزایش داده است.

در خصوص عوامل اقتصادی در بعد سازگاری در مواجهه با خشکسالی در کلیه شهرستان‌ها، پارامتر میزان پرداخت خسارت توسط صندوق بیمه محصولات کشاورزی در صورت بروز خشکسالی به کشاورزان کمترین رتبه را داشته است که این بیانگر این است که صندوق بیمه محصولات کشاورزی در دشت سیستان نقش زیادی در کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها داشته است. در شهرستان نیمروز و زهک بیشترین رتبه به پارامتر میزان تأثیرگذاری خشکسالی در کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی اختصاص دارد که نشان‌دهنده آن است که خشکسالی باعث کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی شده و آسیب‌پذیری را برای کشاورزان بالا برده است. در شهرستان‌های زابل و هیرمند، میزان تأثیرگذاری خشکسالی در کاهش درآمد زراعی و دامی کشاورزان بیشترین رتبه را دارد که نشان‌دهنده آن است که خشکسالی باعث کاهش درآمد در بخش کشاورزی گردیده و آسیب‌پذیری را بالا برده است. در شهرستان هامون، میزان تأثیرگذاری خشکسالی در کاهش عملکرد محصولات کشاورزی بیشترین رتبه را دارد که نشان‌دهنده آن است که خشکسالی باعث کاهش عملکرد محصولات کشاورزی شده و آسیب‌پذیری کشاورزان را بالا برده است.

در خصوص عوامل روانشناسی در بعد سازگاری در مواجهه با سیلاب در کلیه شهرستان‌های دشت سیستان، پارامتر میزان تأثیرگذاری سیلاب در کاهش اعتمادبه‌نفس کشاورزان کمترین رتبه را داشته که این نشان‌دهنده آن است که در این شهرستان‌ها، سیلاب تأثیری بر کاهش اعتمادبه‌نفس ندارد و نقشی در آسیب‌پذیری کشاورزان ندارد. این شهرستان‌ها از نظر پارامتر تأثیرگذاری سیلاب در کاهش ریسک‌پذیری کشاورزان بیشترین رتبه و بیشترین آسیب‌پذیری را دارند که بیانگر این است که سیلاب باعث کاهش ریسک‌پذیری و افزایش آسیب‌پذیری کشاورزان می‌شود. در خصوص عوامل اجتماعی در بعد سازگاری در مواجهه با سیلاب در کلیه شهرستان‌ها، پارامتر میزان تأثیرگذاری سیلاب در افزایش انواع بیماری جسمانی کشاورزان کمترین رتبه را داشته و میزان تأثیرگذاری سیلاب بر ایجاد بیکاری در بین کشاورزان بیشترین رتبه را داشته است. این نتایج بیانگر آن است که سیلاب باعث شده که درآمد حاصل از کشاورزی برای تأمین معاش کافی نبوده و کشاورزان دچار بیکاری و فقر شوند که این امر آسیب‌پذیری کشاورزان را افزایش داده است. در خصوص عوامل اقتصادی در بعد سازگاری در مواجهه با سیلاب در کلیه شهرستان‌ها، پارامتر میزان پرداخت خسارت توسط صندوق بیمه محصولات کشاورزی در صورت بروز سیلاب کمترین رتبه را داشته است. این یافته بیانگر آن است که صندوق بیمه محصولات کشاورزی در دشت سیستان نقش زیادی در کاهش آسیب‌پذیری داشته است. در شهرستان زابل، زهک و هامون بیشترین رتبه به پارامتر میزان تأثیرگذاری سیلاب در کاهش عملکرد محصولات کشاورزی اختصاص دارد که نشان‌دهنده آن است که سیلاب باعث کاهش عملکرد محصولات کشاورزی شده و آسیب‌پذیری کشاورزان را بالا برده است. در شهرستان‌های نیمروز و هیرمند، میزان تأثیرگذاری سیلاب در کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی، بیشترین رتبه را دارد که حاکی از آن است که سیلاب باعث کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی شده و آسیب‌پذیری کشاورزان را افزایش داده است.

در خصوص عوامل روانشناسی در بعد سازگاری در مواجهه با گرد و غبار در کلیه شهرستان‌های دشت سیستان، پارامتر میزان تأثیرگذاری گرد و غبار در کاهش ریسک‌پذیری کشاورزان، کمترین رتبه را دارد که این نشان‌دهنده آن است که در این شهرستان‌ها، گرد و غبار تأثیری بر کاهش ریسک‌پذیری افزایش آسیب‌پذیری کشاورزان ندارد. این شهرستان‌ها از نظر پارامترهای تأثیرگذاری گرد و غبار در کاهش اعتمادبه‌نفس و ایجاد باس و ناامیدی در استمرار فعالیت‌های کشاورزی بیشترین رتبه و بیشترین آسیب‌پذیری را دارند که بیانگر این است که گرد و غبار باعث کاهش اعتمادبه‌نفس و افزایش یاس و ناامیدی در استمرار فعالیت‌های کشاورزی و افزایش آسیب‌پذیری می‌شود.

در خصوص بعد سازگاری در بخش اجتماعی در مواجهه با گرد و غبار در کلیه شهرستان‌ها، پارامتر میزان تأثیرگذاری گرد و غبار در افزایش انواع بیماری جسمانی کشاورزان کمترین رتبه را داشته و میزان تأثیرگذاری گرد و غبار بر ایجاد بیکاری در بین کشاورزان در دو شهرستان زابل و هیرمند و پارامتر میزان تأثیرگذاری گرد و غبار در مهاجرت خانوارهای کشاورز به سایر مناطق در سه شهرستان

## ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر مخاطرات طبیعی در دشت سیستان

زهک و هامون و نیمروز بیشترین رتبه را داشته است. این نتایج بیانگر این است که گرد و غبار باعث افزایش انواع بیماری جسمانی نشده و آسیب‌پذیری خانوارهای کشاورز را افزایش نداده است؛ ولی تداوم گرد و غبار باعث افزایش بیکاری شده و کشاورزان ناگزیر به مهاجرت شده‌اند که این امر آسیب‌پذیری کشاورزان را افزایش داده است.

در خصوص بعد سازگاری در بخش اقتصادی در مواجهه با گرد و غبار در کلیه شهرستان‌ها، پارامتر میزان پرداخت خسارت توسط صندوق بیمه محصولات کشاورزی در صورت بروز گرد و غبار کمترین رتبه را داشته که این بیانگر این است که صندوق بیمه محصولات کشاورزی در دشت سیستان نقش زیادی در کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها داشته است. در شهرستان‌های هیرمند، زهک و هامون، بیشترین رتبه به پارامتر میزان تأثیرگذاری گرد و غبار بر کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی اختصاص دارد که نشان‌دهنده آن است که سیلاب باعث کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی شده و آسیب‌پذیری کشاورزان را بالا برده است. در شهرستان نیمروز، میزان تأثیرگذاری گرد و غبار بر افزایش هزینه‌های تولید کشاورزی بیشترین رتبه را دارد که نشان‌دهنده آن است که گرد و غبار باعث افزایش هزینه‌های تولید کشاورزی شده و آسیب‌پذیری کشاورزان را افزایش داده است. در شهرستان زابل، پارامتر گرد و غبار در کاهش درآمد کشاورزان بیشترین رتبه را دارد که حاکی از آن است که گرد و غبار باعث کاهش درآمد کشاورزان شده و آسیب‌پذیری آنان را بالا برده است.

### آسیب‌پذیری کل

میزان آسیب‌پذیری در شهرستان‌های مورد مطالعه در سه بعد در معرض قرار گرفتن (جدول ۸)، حساسیت (جدول ۹) و سازگاری (جدول ۱۰) و همچنین در مجموع ابعاد در کشاورزان دشت سیستان (جدول ۱۱) محاسبه شده است. بر این اساس کشاورزان شهرستان هامون، کمترین درجه آسیب‌پذیری کل را در مواجهه با خشکسالی و گرد و غبار به ترتیب با (۴/۰۱) و (۳/۴۲) و شهرستان نیمروز، بیشترین آسیب‌پذیری (۴/۱۳) را در بین شهرستان‌ها در مواجهه با خشکسالی و گرد و غبار دارد. کشاورزان شهرستان زابل، کمترین درجه آسیب‌پذیری کل (۲/۳۰) در مواجهه با سیلاب و شهرستان هیرمند، بیشترین آسیب‌پذیری (۲/۴۲) را در بین شهرستان‌ها در مواجهه با سیلاب دارد.

در این پژوهش بعد حساسیت، بعد سازگاری و در معرض قرار گرفتن به‌عنوان ابعادی مورد بررسی قرار گرفت که آسیب‌پذیری کشاورزان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تسما و همکاران (Tessema et al., 2021) و آدو و همکاران (Adu et al., 2018) نیز در مطالعات خود از این ابعاد به‌عنوان عاملی مهم در آسیب‌پذیری کشاورزان نام برده‌اند.

در دشت سیستان تنها میزان بارش سالانه نشان‌دهنده شدت خشکسالی نبوده و تأثیر عوامل جوی دیگر بر خشکسالی بایستی در نظر گرفته شود. در مناطقی مانند دشت سیستان که به لحاظ موقعیت جغرافیایی در ناحیه خشک واقع شده و در معرض بادهای تند قرار دارد، خشکسالی تنها تابع بارندگی نمی‌تواند باشد (کریمی نظر و همکاران، ۱۳۸۸). با توجه به شرایط اقلیمی و جغرافیایی دشت سیستان و مقدار ناچیز بارندگی، کشاورزی منطقه وابستگی کاملی به رودخانه هیرمند داشته که قطع آب آن در اثر خشکسالی هیچ مفهومی به‌جز نابودی اراضی کشاورزی و تشدید گرد و غبار ندارد.

رودری و همکاران (۱۳۹۸) و پیری و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعات خود در دشت سیستان به این نتیجه رسیدند که در دشت سیستان یک دوره خشکسالی از سال ۱۳۷۸ شروع شده و تا سال ۱۳۹۱ ادامه داشته است و در آینده نیز این خشکسالی ادامه خواهد داشت و باعث افزایش گرد و غبار در منطقه خواهد شد، همچنین کاهش تدریجی حاصلخیزی زمین‌های کشاورزی و میزان تأثیر منفی آن بر تأمین منابع و انتقال آب به مزارع کشاورزی در زمان خشکسالی نقش مهمی در آسیب‌پذیری کشاورزان ایفا می‌کند. نتیجه مزبور در تائید مطالعات سواری و همکاران (Savari et al., 2020) و پاشا نژاد و همکاران (Pashanejad et al., 2017) است که همگی بر کاهش حاصلخیزی زمین‌های کشاورزی و میزان تأثیر منفی بر تأمین منابع و انتقال آب در اثر خشکسالی تأکید داشته‌اند.

جدول ۷- مقدار و وزن پارامترهای بعد سازگاری در مواجهه با مخاطرات طبیعی در شهرستان‌های مورد بررسی در دشت سیستان

مقدار هر پارامتر در هر شهرستان (pi)					پارامترهای مربوط به بعد سازگاری	وزن هر پارامتر از دیدگاه کارشناسان
خشکسالی						
هیرمند	هامون	زهک	زابل	نیمروز		
۲/۷۱	۳/۱۱	۲/۹۱	۳/۲۶	۲/۸۷	میزان تأثیرگذاری مخاطره در ایجاد احساس یاس و ناامیدی در استمرار فعالیت‌های کشاورزی	۴/۷
۲/۵۲	۲/۶۳	۳/۱۲	۳/۰۹	۲/۶۹	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش اعتمادبه‌نفس کشاورزان	۳/۹
۲/۵۶	۲/۳۹	۳/۰۹	۲/۳۳	۲/۴۶	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش ریسک‌پذیری کشاورزان	۵/۴۲
۳/۵۹	۳/۷۳	۳/۸۵	۳/۳۹	۳/۶	میزان تأثیرگذاری مخاطره در ایجاد بیکاری در بین کشاورزان	۶/۲۲
۳/۶۷	۳/۷۵	۳/۸۵	۳/۵۶	۳/۶۷	میزان تأثیرگذاری مخاطره در تغییر شغل از کشاورزی به مشاغل کاذب و غیرقانونی	۷/۷۸
۳/۵۴	۳/۷۵	۳/۶۸	۳/۴۶	۳/۵۳	میزان تأثیرگذاری مخاطره در بروز مهاجرت خانوارهای کشاورزان به سایر مناطق	۷/۰۹
۲/۶۵	۲/۷۳	۲/۸	۳/۰۵	۲/۷۸	میزان تأثیرگذاری مخاطره در ایجاد اختلال در امنیت، بزهکاری و جرائم اجتماعی	۵/۴۴
۱/۵	۱/۷۳	۱/۷۱	۱/۴۷	۱/۶۸	میزان تأثیرگذاری مخاطره در افزایش انواع بیماری‌های جسمانی کشاورزان	۴/۶۶
۳/۶۳	۲/۹۹	۳/۵۶	۳۴/۹۴	۳/۵۳	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش درآمد کشاورزان از کشاورزی	۳/۱۱
۳/۴۸	۳	۳/۵۱	۳/۶۲	۳/۵	میزان تأثیرگذاری مخاطره در افزایش هزینه‌های تولید کشاورزی	۵/۴
۳/۵۴	۳/۲۶	۳/۵۸	۳/۶۱	۳/۵۵	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی	۴/۶۲
۳/۲۲	۳/۴۲	۳/۳۷	۳/۵۷	۳/۳۳	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش عملکرد محصولات کشاورزی	۳/۸۸
۲/۲۲	۲/۱	۳/۱۹	۳/۱۵	۲/۶۲	میزان تأثیرگذاری مخاطره در افزایش تلفات دام و طیور	۲/۳۲
۰/۶۵	۰/۵	۰/۶	۰/۴۸	۰/۶۴	میزان پرداخت خسارت توسط صندوق بیمه محصولات در صورت بروز مخاطره	۵/۴۶
سیلاب						
۲/۰۴	۲/۰۷	۲/۱	۲/۱	۲/۰۸	میزان تأثیرگذاری مخاطره در ایجاد احساس یاس و ناامیدی در استمرار فعالیت‌های کشاورزی	۵/۷
۲	۱/۹۹	۲/۰۸	۱/۹۶	۱/۹	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش اعتمادبه‌نفس کشاورزان	۴/۵
۲/۳۳	۲/۲	۲/۲۸	۲/۰۹	۲/۰۹	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش ریسک‌پذیری کشاورزان	۵/۱
۲/۷۹	۲/۵۸	۲/۹۲	۲/۶۲	۲/۵۱	میزان تأثیرگذاری مخاطره در ایجاد بیکاری در بین کشاورزان	۶
۲/۲۷	۲/۲	۲/۸۶	۱/۹۹	۲/۱۳	میزان تأثیرگذاری مخاطره در تغییر شغل از کشاورزی به مشاغل کاذب و غیرقانونی	۶/۲
۲/۶	۲/۴۲	۲/۴۲	۲/۲۷	۲/۴۲	میزان تأثیرگذاری مخاطره در بروز مهاجرت خانوارهای کشاورزان به سایر مناطق	۳/۸
۲/۲	۱/۹۹	۲/۱۳	۲/۱۱	۲/۰۸	میزان تأثیرگذاری مخاطره در ایجاد اختلال در امنیت، بزهکاری و جرائم اجتماعی	۲/۶
۱/۱۴	۱/۰۹	۰/۹۷	۱/۰۹	۰/۸۶	میزان تأثیرگذاری مخاطره در افزایش انواع بیماری‌های جسمانی کشاورزان	۶/۴

## ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر مخاطرات طبیعی در دشت سیستان

ادامه جدول ۷

وزن هر پارامتر از دیدگاه کارشناسان	پارامترهای مربوط به بعد سازگاری	مقدار هر پارامتر در هر شهرستان (pi)
<b>سیلاب</b>		
		نیمروز    زابل    زهک    هامون    هیرمند
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش درآمد کشاورزان از کشاورزی	۳/۸۴    ۲/۲    ۲/۳۵    ۲/۳۴    ۲/۴۸
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در افزایش هزینه‌های تولید کشاورزی	۳/۲۸    ۲/۱۹    ۲/۳۴    ۲/۳۴    ۲/۵۲
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی	۳/۶۷    ۲/۸۴    ۲/۹۲    ۲/۸۸    ۳
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش عملکرد محصولات کشاورزی	۳/۰۲    ۳/۲۲    ۳/۰۱    ۲/۹۹    ۲/۹۹
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در افزایش تلفات دام و طیور	۲/۵۲    ۲/۷۴    ۲/۶۵    ۲/۶۲    ۲/۶
	میزان پرداخت خسارت توسط صندوق بیمه محصولات در صورت بروز مخاطره به میزان پرداخت خسارت توسط صندوق بیمه در صورت بروز مخاطره	۰/۴    ۰/۳۷    ۰/۹۹    ۰/۵۵    ۰/۶
		۳/۰
		۳/۴
		۴/۱
		۵/۰
		۲/۱
		۵/۳
<b>گرد و غبار</b>		
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در ایجاد احساس یاس و ناامیدی در استمرار فعالیت‌های کشاورزی	۲/۵۸    ۲/۳۴    ۲/۷۴    ۲/۳۵    ۲/۲۱
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش اعتماد به نفس کشاورزان	۲/۴۵    ۲/۵۳    ۲/۸۹    ۲/۴۱    ۲/۲۷
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش ریسک‌پذیری کشاورزان	۱/۰۳    ۲/۰۷    ۲/۳۵    ۲/۱۳    ۲/۱۹
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در ایجاد بیکاری در بین کشاورزان	۲/۷۸    ۲/۸۶    ۲/۱۵    ۲/۷۳    ۲/۸۶
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در تغییر شغل از کشاورزی به مشاغل کاذب و غیرقانونی	۲/۸۷    ۲/۰۷    ۲/۴۶    ۲/۳۶    ۲/۱۹
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در بروز مهاجرت خانوارهای کشاورزان به سایر مناطق	۳/۲۸    ۲/۷۹    ۲/۹۱    ۲/۷۷    ۲/۷۶
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در ایجاد اختلال در امنیت، بزهکاری و جرائم اجتماعی	۲/۴۸    ۲/۴۲    ۲/۵    ۱/۶    ۲/۳
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در افزایش انواع بیماری‌های جسمانی کشاورزان	۱/۹۱    ۱/۸۲    ۱۵/۸۵    ۱/۸۷    ۱/۷۹
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش درآمد کشاورزان از کشاورزی	۳/۸۳    ۳/۵    ۳/۴۱    ۳/۳۴    ۳/۳۱
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در افزایش هزینه‌های تولید کشاورزی	۳/۸۹    ۳/۰۱    ۲/۸۴    ۲/۹۱    ۲/۹۸
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی	۲/۵۸    ۲/۳۴    ۲/۷۴    ۲/۳۵    ۲/۲۱
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در کاهش عملکرد محصولات کشاورزی	۲/۴۵    ۲/۵۳    ۲/۸۹    ۲/۴۱    ۲/۲۷
	میزان تأثیرگذاری مخاطره در افزایش تلفات دام و طیور	۲/۰۳    ۲/۰۷    ۲/۳۵    ۲/۱۳    ۲/۱۹
	میزان پرداخت خسارت توسط صندوق بیمه در صورت بروز مخاطره	۲/۷۸    ۲/۸۶    ۲/۱۵    ۲/۷۳    ۲/۸۶
		۴/۰۴
		۲/۹۷
		۳/۶۵
		۳/۹۴
		۲/۹۳
		۵/۸
		۲/۲۳
		۵/۱۸
		۴/۷۱
		۲/۹۵
		۵/۱۴
		۴/۴۰
		۲/۱۹
		۵/۹۱

\* ارزش هر پارامتر (pi)، در مقیاس ۵ (بدترین شرایط) تا ۱ (بهترین شرایط) از دیدگاه کشاورزان و مقدار وزن (wi) (اهمیت نسبی) هر عامل در مقیاس ۰ (کمترین وزن) تا ۱۰ (بیشترین وزن) از دیدگاه متخصصان است.

جدول ۸- میزان آسیب پذیری پارامترهای بعد در معرض گرفتن کشاورزان شهرستان های دشت سیستان در مواجهه با مخاطرات طبیعی

نوع مخاطره	نوع ابعاد آسیب پذیری	نیمروز	زابل	زهک	هامون	هیرمند
خشکسالی	در معرض قرار گرفتن	۳/۸۲	۳/۶۶	۳/۷۴	۳/۶۹	۳/۶۷
سیلاب	در معرض قرار گرفتن	۱/۵۷	۱/۶۱	۱/۶۷	۱/۷۲	۱/۶۳
گرد و غبار	در معرض قرار گرفتن	۳/۵۲	۳/۲۹	۳/۳۶	۳/۰۶	۳/۲۹

جدول ۹- میزان آسیب پذیری در بعد حساسیت کشاورزان شهرستان های دشت سیستان در مواجهه با مخاطرات طبیعی

نوع مخاطره	نوع ابعاد آسیب پذیری	نیمروز	زابل	زهک	هامون	هیرمند
خشکسالی	بعد حساسیت	۲/۸۵	۲/۹۵	۲/۸۹	۲/۹۳	۲/۸۵
سیلاب	بعد حساسیت	۱/۹۷	۲/۰۴	۲/۰۴	۲/۰۵	۲/۱۲
گرد و غبار	بعد حساسیت	۲/۰۹	۲/۷۰	۲/۳۰	۲/۲۰	۲/۴۷

جدول ۱۰- میزان آسیب پذیری در بعد سازگاری کشاورزان شهرستان های دشت سیستان در مواجهه با مخاطرات طبیعی

نوع مخاطره	نوع ابعاد آسیب پذیری	نیمروز	زابل	زهک	هامون	هیرمند
خشکسالی	بعد سازگاری	۲/۹۳	۲/۹۹	۳/۰۹	۲/۸۷	۲/۸۸
سیلاب	بعد سازگاری	۲/۲۸	۲/۰۴	۲/۲۱	۲/۰۸	۲/۱۸
گرد و غبار	بعد سازگاری	۲/۶۷	۲/۴۶	۲/۵۲	۲/۴۸	۲/۴۷

جدول ۱۱- میزان آسیب پذیری کل (ابعاد آسیب پذیری) کشاورزان شهرستان های دشت سیستان در مواجهه با مخاطرات طبیعی

نوع مخاطره	نوع ابعاد آسیب پذیری	نیمروز	زابل	زهک	هامون	هیرمند
خشکسالی	کل	۴/۱۳	۴/۰۴	۴/۰۸	۴/۰۱	۴/۰۳
سیلاب	کل	۲/۴	۲/۳	۲/۳۸	۲/۳۳	۲/۴۲
گرد و غبار	کل	۳/۶۱	۳/۵۹	۳/۵۴	۳/۴۲	۳/۵۲

در اغلب موارد خشکسالی بر شدت آسیب پذیری اکولوژیکی می افزاید. چراکه کشاورزان در شرایط سخت زندگی همچون کاهش درآمد، افزایش بیکاری و افزایش فقر، بیشترین استفاده از محیط را برای گذران زندگی به کار می برند که ضربه جبران ناپذیری را به محیط وارد می سازد. از جمله این موارد می توان به تخریب و افزایش فرسایش اراضی کشاورزی، شوری اراضی، تخریب مراتع طبیعی، افزایش عمق چاه ها و تخلیه سفره های آب زیرزمینی اشاره کرد. با این شرایط جهت کاهش آسیب پذیری، نظام کشاورزی منطقه و کشاورزان می بایست از حالت متعارف به کشاورزی اقلیم هوشمند تغییر یابد (Tavassoti et al., 2021). بر اساس نتایج، میزان درگیری و نزاع خانوادگی نقش مهمی در آسیب پذیری کشاورزان دشت سیستان در مواجهه با مخاطرات طبیعی از جمله سیلاب ایفا می کند نتیجه مزبور در تأیید مطالعات (حسین زاده و همکاران، ۱۳۹۱؛ میرفردی و صادق نیا، ۱۳۹۱؛ سجادیان و همکاران، ۱۳۹۴) که همگی بر این موضوع تأکید دارند.

از طرفی درگیری و نزاع خانوادگی و قومی یکی از مسائل و پدیده های قدیمی است که کماکان در اجتماعات سنتی و مبتنی بر طایفه مداری به قوت خود باقیمانده است که بانگیزه های فرهنگی، سیاسی، اقتصادی و اجتماعی رخ می دهد و از آن دسته آسیب هایی است که با ایجاد اخلال در روابط اجتماعی، فضایی آکنده از بغض، کینه و دشمنی را در میان افراد به وجود می آورد که این امر با زمینه سازی برای ایجاد نزاع و تنش های بعدی، جامعه را از نظر مادی و معنوی متضرر می سازد. دشت سیستان بافت جمعیتی چند قومیتی دارد؛ بنابراین، این موضوع در دشت به شکل پدیده ای مسئله ساز در مسائلی که به منفعت کشاورزان ربط پیدا می کند، ظاهر می شود.

## ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر مخاطرات طبیعی در دشت سیستان

بر اساس نتایج برنامه‌های مقابله با مدیریت و مهار سیلاب باید کاملاً تحت حمایت گروه‌های ذی‌نفع در همه شاخه‌های جامعه مدنی قرار گیرد تا از طریق مشارکت‌های مردمی در حوزه عمومی به تدریج اعتماد عمومی در جامعه افزایش یابد و جامعه‌گرایی را در میان اقوام بیشتر نماید. با ایجاد سدهای بالادستی در کشور افغانستان درصد و میزان سیلاب در دشت سیستان تغییر کرده است و از طرفی عدم رعایت حریم مسیل و نبود توان کافی مسیل‌های کنونی در هدایت سیلاب سبب تشدید آسیب‌پذیری در دشت سیستان می‌شود. همچنین عوامل دیگری همچون بافت فرسوده نیز دخالت دارند. این عوامل باعث عدم مدیریت سیلاب شده و الگو و نوع کشت را تحت تأثیر قرار داده است. در این خصوص مطالعه خاکی فیروز و همکاران (۱۴۰۳) نشان داد عوامل اقتصادی، آموزشی - ترویجی، قانونی، زیست‌محیطی و زیر بنایی بر تاب‌آوری کشاورزان در برابر سیلاب تأثیر دارند.

در دشت سیستان وقوع ریزگردها باعث کاهش رشد رویشی و خصوصیات فیزیولوژیکی در محصولات زراعی و باغی شده است (Hamdamjo *et al.*, 2013). این پدیده روی بازاریابی محصولات اثر منفی گذاشته و سبب پایین آمدن کیفیت محصول شده است (بیات و همکاران، ۱۳۹۰). بازاریابی تولیدات کشاورزی و روستایی موجب توسعه اقتصاد روستایی و کاهش فقر روستایی می‌گردد. بازاریابی یکی از مهم‌ترین شاخص‌های توسعه اقتصاد فضاهای روستایی محسوب می‌شود و به دلیل تمرکز بر تولید بهتر و افزایش قیمت محصولات باعث افزایش درآمد خانوارهای روستایی می‌شود (رضوانی و همکاران، ۱۳۹۶). درک این امر که کشاورزان در بخش کشاورزی در قبال ریسک چه واکنشی از خود نشان می‌دهند در پیش‌بینی صحیح‌تر نتایج حاصل از اجرای سیاست‌های اقتصادی در آن بخش بسیار مؤثر و نقش‌آفرین می‌باشد (Khakifirouz *et al.*, 2024). یافته‌های این مطالعه نشان داد که در واقع کشاورزان دشت سیستان از روحیه ریسک‌پذیری بالایی برخوردار نیستند. شاید این نتیجه بدان علت است که کشاورزان به دلیل نامساعد بودن شرایط و همچنین عدم منابع مالی، تمایلی به ریسک ندارند و افراد ریسک‌گریزی محسوب می‌شوند. مطالعات گراوندی (۱۳۸۸)، شرفی و همکاران (۱۳۹۵) بیانگر این است که کشاورزان افراد ریسک‌پذیری نیستند. این در حالی است که افرادی که از روحیه ریسک‌پذیری بالایی برخوردار باشند در زمان خشکسالی دست به هر کاری می‌زنند که آسیب‌پذیری خود را کم کنند.

نتایج این پژوهش نشان داد که بیشتر کشاورزان دشت سیستان از لحاظ سرمایه در شرایط مطلوبی قرار ندارند، همین امر، تمام جنبه‌های زندگی آن‌ها را تحت تأثیر قرار داده است و باعث افزایش آسیب‌پذیری می‌شود. کشاورزان به دلیل ضعف توانایی مالی قادر به نصب سیستم‌های آبیاری تحت فشار، استفاده از واریته‌های مقاوم به خشکی و تنوع کشت در مواجهه با خشکسالی نیستند و آسیب‌پذیری آن‌ها بالا می‌رود؛ بنابراین با توجه با امکانات بسیار کم محدوده مجبور به مهاجرت می‌شوند. بی‌آبی و بیکاری، جمعیت زیادی از روستاهای دشت سیستان را راهی شهرهای دور کرده است. مطالعات کوهستانی عین‌الدین و همکاران (۱۴۰۱)، کیانی سلمی (۱۳۹۶) و جان‌پرور و همکاران (۱۳۹۷) بیانگر این است که بخش زیادی از روستائیان ساکن در مناطقی که درگیر مخاطرات طبیعی هستند به دلیل ضعف عوامل اقتصادی از جمله تولید کشاورزی و جستجوی فرصت‌های شغلی جدید مجبور به مهاجرت هستند.

بدیهی است زمانی که کشاورزان از نظر مالی در مضیقه هستند توان مشارکت در برنامه‌های عمرانی را ندارند از همین روست که روحیه همکاری و تعاون در بین روستائیان به شدت کاهش می‌یابد. نتایج به دست آمده این پژوهش نشان داد که کشاورزان در زمان گرد و غبار و وقوع سیلاب احساس یاس و ناامیدی می‌کنند؛ بنابراین به نظر می‌رسد این پارامتر بر توان مقابله آن‌ها اثرگذار بوده و در نهایت باعث آسیب‌پذیری آن‌ها می‌شود. این یافته‌ها با نتایج پژوهش بن و همکاران (Béné *et al.*, 2016) و علی‌پور و همکاران (۱۳۹۲) مطابقت دارد.

میزان آسیب‌پذیری کل دشت سیستان در بین پنج شهرستان از نظر هر سه بعد در مواجهه با مخاطرات طبیعی (خشکسالی، سیلاب و گرد و غبار) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ولی وضعیت آسیب‌پذیری از نظر نوع مخاطرات در دشت سیستان تفاوت وجود دارد و دشت سیستان از لحاظ درجه آسیب‌پذیری کل در مواجهه با خشکسالی، در وضعیت خیلی شدید و در مواجهه با گرد و غبار، در وضعیت شدید و در مواجهه با سیلاب در وضعیت متوسط قرار دارد.

این یافته‌ها را می‌توان بدان گونه استدلال نمود که با توجه به طولانی بودن خشکسالی و آثار تدریجی آن، کشاورزان این شهرستان در طول دوران وقوع بحران، در چندین سال متوالی، خشکسالی و گرد و غبار را با شدت‌های مختلف تجربه نمودند.

درواقع خشکسالی و مخاطره ثانویه ناشی از آن به نام گرد و غبار در این دشت تبدیل به یک‌خرده فرهنگ بلایا شده است. بنابراین آن‌ها نگرش مناسبی نسبت به مهار پذیری خشکسالی و گرد و غبار نداشته‌اند. در نتیجه فشارهای روحی در کشاورزان میزان امیدواری، اعتماد به نفس و صبر و بردباری آن‌ها را کاهش داده است؛ بنابراین این دو مخاطره تمام جوانب زندگی آن‌ها را در بر گرفته است.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مطالعه باهدف کمک به مدیریت مخاطرات طبیعی در دشت سیستان با تعیین سطوح آسیب‌پذیری در شهرستان‌های دشت سیستان انجام شد. بررسی نتایج نشان داد که بیشتر کشاورزان دشت سیستان از لحاظ سرمایه در شرایط مطلوبی قرار ندارند. همین امر، تمام زندگی آن‌ها را تحت تأثیر قرار داده و باعث افزایش آسیب‌پذیری آن‌ها شده است. همان‌طور که قبلاً گفته شد کشاورزان به دلیل ضعف بنیه مالی قادر به اجرا و کاربست آبیاری تحت فشار و استفاده از کود تقویتی نیستند و در نتیجه زمین کشاورزی حاصلخیزی خود را از دست داده است؛ بنابراین توصیه می‌شود که کشاورزان از طریق متنوع کردن منابع درآمدی خود مانند روی آوردن به کشاورزی چند کارکردی و کشت محصولات جدید باعث افزایش سرمایه خود و بهبود وضعیت اراضی کشاورزی خود شوند.

یافته‌های پژوهش نشان داد که تمام کشاورزان در زمان مخاطرات طبیعی محصولات خود را بیمه نکرده‌اند. این مسئله به این دلیل است که آن‌ها بیمه را راه‌حلی برای کاهش آسیب‌پذیری خود نمی‌پندارند و مبلغ آن را جوابگوی صدمات و خساراتی که بر محصولات آن‌ها وارد آمده، نمی‌دانند. در بسیاری از موارد نیز کشاورزان نسبت به انواع بیمه محصولات و پوشش‌های آن‌ها اطلاعی نداشته‌اند؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود صندوق بیمه محصولات کشاورزی با اطلاع‌رسانی گسترده نسبت به معرفی بیمه و پوشش‌های آن در زمان مخاطرات طبیعی، کشاورزان را از مزایای بیمه آگاه و فرهنگ بیمه را نهادینه کند.

بررسی‌ها نشان داد که کشاورزان از روحیه ریسک‌پذیری بالایی برخوردار نیستند و اغلب آن‌ها ریسک‌گریز هستند. از این رو پیشنهاد می‌شود از طریق فراهم آوردن امکانات حمایتی نظیر بیمه و تسهیلات اعتباری، خریدهای تضمینی، توانمندسازی، فعالیت‌های جمعی، مشارکتی و شبکه‌سازی روحیه ریسک‌پذیری را افزایش داد و امید و سرزندگی را در آن‌ها ایجاد کرد. بر اساس یافته‌های پژوهش کشاورزان در اثر مخاطرات طبیعی دام و طیور خود را از دست دادند و شغل ماهیگیری که در سالیان متمادی در منطقه وجود داشته و از بین رفته، لذا توصیه می‌شود دولت با صدور مجوز احداث استخرهایی برای جمع‌آوری آب سیلاب‌ها به تأمین آب برای دام و کمک به پرورش ماهی مساعدت نماید.

اهمیت دادن به ارزیابی آسیب‌پذیری کشاورزان در مواجهه با مخاطرات طبیعی در جوامع مختلف به‌خصوص سیستان که منطقه‌ای مهم برای پاسداری از مرزهای کشور است، به‌طور فزاینده می‌تواند کشاورزان را از چالش‌های گوناگون رهایی دهد و سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی از جانب دولت‌ها می‌تواند مدیریت بحران‌های پیش رو را امری آسان نماید. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده وضعیت آسیب‌پذیری کل در دشت سیستان در خصوص خشکسالی خیلی شدید، گرد و غبار، در وضعیت شدید و سیلاب در وضعیت متوسط بود؛ بنابراین توصیه می‌شود در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی تأمین مالی جهت پروژه‌های اجرایی جهت مقابله با مخاطرات طبیعی در ابتدا به خشکسالی مرحله دوم به گرد و غبار و مرحله سوم به سیلاب توجه شود و با توجه به این‌که در دشت سیستان خرده‌مالکان روستایی در معرض عواملی همچون تغییرات اقلیمی، افزایش قیمت نهاده‌های کشاورزی، کوچک بودن و پراکندگی اراضی و عدم اطمینان از دسترسی به درآمد مشخص تولیدی حاصل از کشاورزی قرار دارند، جزء اقشار آسیب‌پذیر جامعه در نظر گرفته‌شده و توجه به وضعیت معیشتی آنان بسیار حائز اهمیت است.

این پژوهش علیرغم نتایج مهم خود دارای محدودیت‌هایی است. از آنجایی‌که اثرات مخاطرات طبیعی مختص زمان و مکان خاص است، لازم است سطح آسیب‌پذیری در سایر مناطق مختلف ایران مورد بررسی قرار گیرد تا برای هر یک از مناطق، طرح جامع تهیه شود. اگرچه سطح آسیب‌پذیری در دشت سیستان بررسی شده است، اما هنوز به‌اندازه کافی نیست و قابل‌تعمیم به سایر مناطق را ندارد. مقطعی بودن پژوهش از جمله دیگر محدودیت‌ها بود.

این مقاله برگرفته از رساله دکتری است. از کشاورزان دشت سیستان که در انجام این پژوهش محقق را یاری رساندند، صمیمانه تشکر می‌شود.

### منابع

- اکرمی، م.، فاتحی، م.، و برخوردار، ح. (۱۳۹۴). ارزیابی آسیب‌پذیری خشکسالی کشاورزی در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک به کمک GIS و فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP): مطالعه موردی شهرستان تفت یزد. *نشریه مهندسی آبیاری و آب ایران*، دوره ۵، شماره ۲۰، صص ۱۱۷-۱۰۷. [https://www.waterjournal.ir/article\\_73802.htm](https://www.waterjournal.ir/article_73802.htm)
- بیات، ف.، جمالی، ف.، و احمدیان، س. (۱۳۹۰). پدیده گرد و غبار و اثرات آن بر محصولات کشاورزی. اولین گنگره بین‌المللی پدیده گرد و غبار و مقابله با آثار زیان بار آن. دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی، خوزستان، ملاثانی، ۲۸-۲۶ بهمن ماه. <https://www.iust.ac.ir/find-8.7706.21050.fa.html>
- پیری، ح.، انصاری، ح.، و پارسا، م. (۱۳۹۷). تأثیر برهمکنش شوری، خشکی بر عملکرد کمی و کیفی در آبیاری قطره‌ای در دشت سیستان. *مجله علوم و مهندسی آبیاری*، دوره ۴۱، شماره ۱، صص ۱۱۴-۹۹. <https://civilica.com/doc/887846>
- جان‌پرور، م.، صالح‌آبادی، ر.، و زرگری، م. (۱۳۹۷). *فصلنامه علمی-پژوهشی و بین‌المللی انجمن جغرافیای ایران*، دوره ۱۵، شماره ۵۲، صص ۱۹۹-۱۸۳. <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/1396719>
- حسین‌زاده، ع. ح.، نواح، ع.، و عنبری، ع. (۱۳۹۱). بررسی جامعه‌شناختی عوامل مؤثر بر میزان گرایش به نزاع دسته‌جمعی (مورد مطالعه شهر اهواز). *فصلنامه دانش انتظامی*، دوره ۱۳، شماره ۲، صص ۲۲۵-۱۹۱. <https://elmnet.ir/doc/212714>. 81342
- خاکی فیروز، ز.، نیک‌نامی، م.، کشاورز، م.، و صبوری، م. ص. (۱۴۰۳). مدل امیدبخش تاب‌آوری کشاورزان در مواجهه با سیلاب (مورد مطالعه: دشت سیستان). *پژوهش‌های روستایی*، doi: 10.22059/jrur.2024.373544.1920
- خاکی فیروز، ز.، نیک‌نامی، م.، کشاورز، م.، و صبوری، م. ص. (۱۴۰۱). شناسایی عوامل مؤثر بر افزایش تاب‌آوری کشاورزان دشت سیستان در مواجهه با خشکسالی. *علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، دوره ۱۸، شماره ۱، صص ۱۷۹-۱۶۱. <https://dor.net/dor/20.1001.1.20081758.1401.18.1.10.3>
- رضوانی، م.، فرجی سبکبار، ح.، دربان آستانه، ع.، و کریمی، س. (۱۳۹۶). تحلیل نقش عوامل و شاخص‌های کیفیت محیطی مؤثر در برندسازی مقصدهای گردشگری روستایی. *برنامه‌ریزی و گردشگری توسعه*، دوره ۲۳، شماره ۱، صص ۱۳۶-۱۰۵. <https://doi.org/10.22080/jtpd.2018.1766>
- رودری، آ.، حسین‌پور، ف.، یعقوب‌زاده، م.، و دلاور، م. (۱۳۹۸). بررسی رابطه خشکسالی هواشناسی و هیدرولوژی در دشت سیستان. *فصلنامه علوم و تکنولوژی*، دوره ۲۱، شماره ۶، صص ۴۴-۳۳. <https://doi.org/10.22034/JEST.2018.18561.2745>
- سازمان جهاد کشاورزی استان سیستان و بلوچستان. (۱۴۰۰). *اطلاعات کاداستر جهاد کشاورزی سیستان*، ایران.
- سجادیان، ن.، نعمتی، م.، شجاعیان، ع.، و اورکی، پ. (۱۳۹۴). ارزیابی نقش طایفه‌گرایی در احساس امنیت اجتماعی مطالعه موردی: شهر ایذه. *فصلنامه علمی پژوهشی اطلاعات جغرافیایی سپهر*، دوره ۹۴، شماره ۲۴، صص ۷۶-۵۹. <https://doi.org/10.22131/sepehr.2015.14477>
- شرفی، ل.، و زرافشانی، ک. (۱۳۹۵). سنجش آسیب‌پذیری نقطه آغاز مدیریت ریسک در خشکسالی مطالعه موردی: سرپل ذهاب، اسلام‌آباد غربی، جوانرود. *برنامه‌ریزی منطقه‌ای دانشگاه آزاد مرودشت*، دوره ۱، شماره ۱، صص ۱۶-۱۰. <https://www.magiran.com/paper/894282>
- علی‌پور، ح.، چهارسوقی، ح.، و غریب، ع. (۱۳۹۲). بررسی اثرات خشکسالی بر وضعیت اقتصادی، اجتماعی کشاورزان، مطالعه موردی: گندم کاران شهرستان نهبندان. *پژوهش‌های آبخیزداری*، دوره ۹۹، شماره ۱، صص ۱۲۵-۱۱۲. <https://www.sid.ir/paper/200642/fa>

- کریمی نظر، م.، ساعدی، ا.، و فخریه، ا. (۱۳۸۸). بررسی عوامل اقلیمی مؤثر بر وقوع خشکسالی (مطالعه موردی: منطقه زابل). پنجمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، شماره ۱، صص ۱۴۵-۱۵۸. <https://dor.net/dor/20.1001.1.23222069.1389.17.1.9.6>
- کوهستانی عین‌الدین، ح.، ملکی، ط.، و کشاورز، م. (۱۴۰۱). تبیین عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری خانوارهای کشاورز در شرایط خشکسالی. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، دوره ۱۸، شماره ۱، صص ۱۲۹-۱۱۳. [https://www.iaeej.ir/article\\_174145.html](https://www.iaeej.ir/article_174145.html)
- کیانی سلمی، ص.، و امینی فسخودی، ع. (۱۳۹۶). تبیین عوامل اجتماعی خشکسالی و شناسایی آثار آن. *برنامه‌ریزی فضایی*، دوره ۴، شماره ۷، صص ۱۸-۱۱. <https://doi.org/10.22108/sppl.2017.81267.0.1>
- گراوندی، ش. (۱۳۸۸). واکاری راهبردهای مدیریت ریسک در بین کشاورزان ذرت کار شهرستان کرمانشاه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه رازی، دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه. <https://www.virascience.com/thesis/502873>
- موسوی، س.، و نیک‌نامی، م. (۱۴۰۰). تبیین سیاست‌های پیشران مدیریت خشکسالی: مورد مطالعه استان تهران. *فصلنامه علمی مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی*، دوره ۱۱، شماره ۴۰، صص ۱۵۳-۱۳۲. [https://sspp.iranjournals.ir/article\\_247492.html](https://sspp.iranjournals.ir/article_247492.html)
- میر فردی، ا.، و صادق‌نیا، آ. (۱۳۹۱). گونه‌شناسی نزاع‌های دسته‌جمعی در شهرستان بویراحمد. *فصلنامه پژوهش‌های انتظامی اجتماعی*، دوره ۴، شماره ۲، صص ۴۱-۷. <https://www.sid.ir/paper/187440/fa>
- نجف‌پور، ر.، احمدی‌نیا، ح.، و رضائیان، م. (۱۳۹۷). بررسی روایی و پایایی نسخه فارسی پرسش‌نامه‌های طرح بین‌المللی در دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان. *مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان*، دوره ۱۸، شماره ۸، صص ۸۳۸-۸۱۱. <http://dor.net/dor/20.1001.1.17353165.1398.18.8.6.6>

- Adu, D. T., Kuwornu, J. K. M., Anim-Somuah, H., & Sasaki, N. (2018). Application of livelihood vulnerability index in assessing smallholder maize farming households' vulnerability to climate change in Brong-Ahafo region of Ghana. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 39(1), 22-32. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2017.06.009>
- Ahmadalipour, A., Moradkhani, H., Castelletti, A., & Magliocca, N. (2019). Future drought risk in Africa: Integrating vulnerability, climate change, and population growth. *Science of The Total Environment*, 662, 672-686. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.278>
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2017). The adaptation and mitigation potential of traditional agriculture in a changing climate. *Climatic Change*, 140(1), 33-45. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0909-y>
- Asian Disaster Reduction Center. (2021). Natural Disaster Databook 2021 An Analytical Overview. Available at: <<https://www.adrc.asia>>
- Bagheri, M., Nikanami, M., and Fami, H. S. (2015). Extent of the Use of Drought Management Practices by Farmers in Tafresh County. *International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD)*, 5(4), 313-320. <https://sanad.iau.ir/journal/ijamad/Article/516959?jid=516959>
- Béné, C., Al-Hassan, R. M., Amarasinghe, O., Fong, P., Ocran, J., Onumah, E., Ratuniata, R., Van Tuyen, T., McGregor, J. A., and Mills, D. J. (2016). Is resilience socially constructed? Empirical evidence from Fiji, Ghana, Sri Lanka, and vietnam. *Global Environmental Change*, 38, 153-170. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.03.005>
- Brignole, D., Drava, G., Minganti, V., Giordani, P., Samson, R., Vieira, J., Pinho, P., and Branquinho, C. (2018). Chemical and magnetic analyses on tree bark as an effective tool for biomonitoring: A case study in Lisbon (Portugal). *Chemosphere*, 195, 508-514. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.12.107>
- Darvishi Bolorani, A., Soleimani, M., Neysani Samany, N., Bakhtiari, M., Qareqani, M., Papi, R., Mirzaei, S. (2023). Assessment of Rural Vulnerability to Sand and Dust storms in Iran. *Atmosphere*, 14(2):281. <https://www.mdpi.com/2073-4433/14/2/281>
- Downing, T. E. (1991). Assessing socioeconomic vulnerability to famine: Frameworks, concepts, and applications. Alan Shawn Feinstein World Hunger Program, Brown University. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2526883>
- Fallah Haghghi, N., Bijani, M., and Parhizkar, M. (2020). Social pathology of brain drain in Yazd Province, Iran: A grounded theory approach. *Geo Journal*, 85(1), 93-106. <https://doi.org/10.1007/s10708-018-9959-z>
- FAO. (2021). The impact of disasters and crises on agriculture and food security: 2021. The Impact of Disasters and Crises on Agriculture and Food Security: 2021. Available at: <<https://doi.org/10.4060/cb3673en>>

- Gebrehiwot, T., & van der Veen, A. (2013). Farm Level Adaptation to Climate Change: The Case of Farmer's in the Ethiopian Highlands. *Environmental Management*, 52(1), 29–44. <https://doi.org/10.1007/s00267-013-0039-3>
- Guo, H., Wang, R., Garfin, G. M., Zhang, A., Lin, D., Liang, Q., and Wang, J. (2021). Rice drought risk assessment under climate change: Based on physical vulnerability a quantitative assessment method. *Science of The Total Environment*, 751, 141481. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141481>
- Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Rozenberg, J., Bangalore, M., & Beaudet, C. (2020). From Poverty to Disaster and Back: a Review of the Literature. *Economics of Disasters and Climate Change*, 4(1), 223–247. <https://doi.org/10.1007/s41885-020-00060-5>
- Hamdamjo, M., Jafari, R., & Mehrabi, S. (2013). Dust crisis and its consequences. The First International Conference on Dust Haze, *Management of Factors and Consequences*, 14–16.
- Hazran, Z., Norsida, M., Nitty Hirawaty, K., and Nolila, M. N. (2017). The post-flood impacts on farmers, agricultural sector and food security in Kelantan. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(9), 175–184. DOI: 10.6007/IJARBS/v7-i9/3316
- He, B., Lü, A., Wu, J., Zhao, L., & Liu, M. (2011). Drought hazard assessment and spatial characteristics analysis in China. *Journal of Geographical Sciences*, 21(2), 235–249. <https://doi.org/10.1007/s11442-011-0841-x>
- IPCC. (2013). The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 1535.
- Khakifirouz, Z., Niknami, M., Keshavarz, and M., Sabouri, M.S., (2024). From the farmers' point of view, how threatening and harmful are natural hazards? A Q methodology. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 102, 104278, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104278>.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational And Psychological Measurement*, 30, 607–610.
- Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. M., Baedeker, T., Braimoh, A., Bwalya, M., Caron, P., Cattaneo, A., Garrity, D., Henry, K., Hottle, R., Jackson, L., Jarvis, A., Kossam, F., Mann, W., McCarthy, N., Meybeck, A., Neufeldt, H., Remington, T., ... Torquebiau, E. F. (2014). Climate-smart agriculture for food security. *Nature Climate Change*, 4(12), 1068–1072. <https://doi.org/10.1038/nclimate2437>
- Luers, A. L. (2005). The surface of vulnerability: An analytical framework for examining environmental change. *Global Environmental Change*, 15(3), 214–223. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2005.04.003>
- Me-Bar, Y., & Valdez, F. (2005). On the vulnerability of the ancient Maya society to natural threats. *Journal of Archaeological Science*, 32(6), 813–825. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2004.11.015>
- Mohammed, A., Li, J., Elaru, J., Elbasher, M. M. A., Keesstra, S., Artemi, C., Martin, K., Reuben, M., & Teffera, Z. (2018). Assessing drought vulnerability and adaptation among farmers in Gadaref region, Eastern Sudan. *Land Use Policy*, 70, 402–413. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.11.027>
- Ofoegbu, C., Chirwa, P., Francis, J., & Babalola, F. (2017). Assessing vulnerability of rural communities to climate change: A review of implications for forest-based livelihoods in South Africa. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 9(3), 374–386. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-04-2016-0044>
- Okunola, O. H., & Olawuni, P. O. (2022). Determinants of household flood resilience strategies in Kaduna Metropolis, Nigeria. *Urban Climate*, 44, 101216. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101216>
- Pablo, I., Fung McLeod, E., Hannah, L., Navarro-Racines, C., Roubik, D., Ricketts, T., Harvey, C., Donatti, C., Laderach, P., Locatelli, B., & Roehrdanz, P. (2017). Coupling of pollination services and coffee suitability under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114, 201617940. <https://doi.org/10.1073/pnas.1617940114>
- Pashanejad, E., Rafieian, M., and Shayan, S. (2017). Vulnerability Assessment of Urmia Lake Crisis in the Agriculture Sector and Rural Community Resilience Challenges. *Journal of Geography and Environmental Hazards*, 5(4), 39–56. <https://doi.org/10.22067/geo.v5i4.56599>
- Rebotier, J., Pigeon, P., & Glantz, M. H. (2021). Learning from past disasters to prepare for the future. In *Handbook of Disaster Risk Reduction for Resilience: New Frameworks for Building Resilience to Disasters* (pp. 79–105). Springer.
- Savari, M., & Choe, Y. (2021). Online virtual training in soft actor-critic for autonomous driving. 2021 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN), 1–8.
- Savari, M., Eskandari Damaneh, H., and Eskandari Damaneh, H. (2020). Factors influencing local people's participation in sustainable forest management. *Arabian Journal of Geosciences*, 13(13), 513. <https://doi.org/10.1007/s12517-020-05519-z>

- Steenwerth, K. L., Hodson, A. K., Bloom, A. J., Carter, M. R., Cattaneo, A., Chartres, C. J., Hatfield, J. L., Henry, K., Hopmans, J. W., & Horwath, W. R. (2014). Climate-smart agriculture global research agenda: scientific basis for action. *Agriculture & Food Security*, 3, 1–39.
- Steenwerth, K. L., Hodson, A. K., Bloom, A. J., Carter, M. R., Cattaneo, A., Chartres, C. J., Hatfield, J. L., Henry, K., Hopmans, J. W., and Horwath, W. R. (2014). Climate-smart agriculture global research agenda: scientific basis for action. *Agriculture & Food Security*, 3, 1–39. <https://agricultureandfoodsecurity.biomedcentral.com/articles/10.1186/2048-7010-3-11>
- Tavassoti, A., Niknami, M., Hosseini, F., Sayed, J., and Omid Najafabadi, M. (2021). Modeling farmers' behavior in optimal Management of Agricultural Water Consumption Based on smart climate agriculture in Pakdasht County: application of planned behavior theory. *Agricultural Extension. Education Research*, 14, 84–102, <https://sanad.iau.ir/fa/Article/826110>
- Tessema, K. B., Haile, A. T., and Nakawuka, P. (2021). Vulnerability of community to climate stress: An indicator-based investigation of Upper Gana watershed in Omo Gibe basin in Ethiopia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 63, 102426. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102426>.
- Tran, D. D., Dang, M. M., Du Duong, B., Sea, W., & Vo, T. T. (2021). Livelihood vulnerability and adaptability of coastal communities to extreme drought and salinity intrusion in the Vietnamese Mekong Delta. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 57, 102183. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102183>
- Wamalwa, I. W., Mburu, B. K., and Mang'uriu, D. G. (2016). Agro climate and weather information dissemination and its influence on adoption of climate smart practices among small scale farmers of Kisii country, Kenya. *J Biol Agric Healthc*, 6(10), 14–23. <https://core.ac.uk/download/pdf/234662000.pdf>
- Wang, P., Qiao, W., Wang, Y., Cao, S., & Zhang, Y. (2020). Urban drought vulnerability assessment – A framework to integrate socio-economic, physical, and policy index in a vulnerability contribution analysis. *Sustainable Cities and Society*, 54, 102004. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.102004>
- Wang, X. D., Zhong, X. H., Liu, S. Z., Liu, J. G., Wang, Z. Y., and Li, M. H. (2008). Regional assessment of environmental vulnerability in the Tibetan Plateau: Development and application of a new method. *Journal of Arid Environments*, 72(10), 1929–1939. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2008.06.005>
- Yin, X., Olesen, J. E., Wang, M., Öztürk, I., Zhang, H., and Chen, F. (2016). Impacts and adaptation of the cropping systems to climate change in the Northeast Farming Region of China. *European Journal of Agronomy*, 78, 60–72. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2016.04.012>
- Zarafshani, K., Sharafi, L., Azadi, H., Hosseininia, G., De Maeyer, P., & Witlox, F. (2012). Drought vulnerability assessment: The case of wheat farmers in Western Iran. *Global and Planetary Change*, 98–99, 122–130. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2012.08.012>
- Zhang, Y., Zhou, D., Li, Z., & Qi, L. (2020). Spatial and temporal dynamics of social-ecological resilience in Nepal from 2000 to 2015. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 120, 102894. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2020.102894>