



## **Vulnerability Assessment of Rural Households to floods (Villages of Afrineh Watershed, Lorestan Province)**


**Somayeh Ahmadi<sup>1</sup>  , Rezvan Ghanbari Movahed<sup>2</sup>  , Saeed Gholamrezai<sup>3</sup>  ,  
Mehdi Rahimian<sup>4</sup> **

1. Department of Rural Development, Faculty of Agricultural, Lorestan University, Khorram abad, Iran. E-mail: [Somayeh.ahmadi@gmail.com](mailto:Somayeh.ahmadi@gmail.com)

2. Corresponding Author, Department of Rural Development, Faculty of Agricultural, Lorestan University, Khorram abad, Iran. E-mail: [Ghanbari.re@lu.ac.ir](mailto:Ghanbari.re@lu.ac.ir)

3. Department of Rural Development, Faculty of Agricultural, Lorestan University, Khorram abad, Iran. E-mail: [Gholamrezai.s@lu.ac.ir](mailto:Gholamrezai.s@lu.ac.ir)

4. Department of Rural Development, Faculty of Agricultural, Lorestan University, Khorram abad, Iran. E-mail: [Rahimian.m@lu.ac.ir](mailto:Rahimian.m@lu.ac.ir)

<b>Article Info</b>	<b>ABSTRACT</b>
<b>Article type:</b> Research Article	Lorestan province is one of the 5 flood-prone provinces in terms of weather conditions and high average rainfall. During floods, many economic and social damages are inflicted on individuals and their livelihoods. Estimating post-flood vulnerability is always one of the challenges of crisis and risk management. Therefore, the purpose of this study is to assess the vulnerability of farmers to floods. The statistical population of this study is 3843 households who are living along the Afrineh river basin in Poledokhtar Township. The sample size was determined to be 350 according to Cochran's formula and the participants were selected through a simple random sampling method. An Index-based method was used to assess vulnerability. The vulnerability was measured based on three components of exposure, sensitivity and, adaptive capacity. Cluster analysis and one-way ANOVA were used to grouping and identify the factors affecting the vulnerability. The results showed that most rural households are in the middle class based on vulnerability to floods. The results of the analysis of variance showed that flood duration index in exposure dimension, financial and, livelihood indicators in sensitivity dimension and social capital and human capital indicators in adaptation dimension had a significant effect on the vulnerability of rural households. Therefore, diversifying products and sources of income and encouraging villagers to participate in rural organizations and, creating incentives for participation and cooperation among farmers can play a constructive role in reducing the effects of flood risk.
<b>Article history:</b> Received: 22 December 2020 Received: 6 April 2021 Accepted: 15 May 2021 Published online: 22 June 2023	
<b>Keywords:</b> <i>Vulnerability,</i> <i>Flood,</i> <i>Exposure,</i> <i>Sensitivity,</i> <i>Adaptation capacity.</i>	
<b>Cite this article:</b> Ahmadi, S., Ghanbari Movahed, R., Gholamrezai, Saeed., & Rahimian, A. (2023). Vulnerability Assessment of Rural Households to floods (Villages of Afrineh Watershed, Lorestan Province). <i>Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research</i> , 54-2 (2), 439-457. DOI: <a href="http://doi.org/10.22059/IJAEDR.2021.314158.668976">http://doi.org/10.22059/IJAEDR.2021.314158.668976</a>	
	

© The Author(s).

**Publisher:** University of Tehran Press.

DOI: <http://doi.org/10.22059/IJAEDR.2021.314158.668976>

### **Extended Abstract**

#### **Objectives**

Iran is always subject to natural disasters such as landslides, earthquakes, droughts and floods. Floods are the most frequent type of natural disaster, which according to the UNDP, floods with earthquakes and droughts have the highest rank in terms of financial and human damages (Beheshtirad et al., 2009). During floods, many economic and social damages are inflicted on individuals and their livelihoods. Floods have adverse effects on human health, food security, economic activity, physical infrastructure, natural resources, and the environment. For this reason, reducing the damage caused by floods has always been a concern of human societies. Lorestan province is one of the 5 flood-prone provinces in terms of location in the Middle Zagros, mountainous topography, expansion of impermeable geological formations, climatic conditions and high average rainfall.

The frequency of floods in recent decades in some parts of Lorestan province has caused most areas of the province to be exposed to periodic and devastating floods and the loss of life and property of floods has increased significantly. The escalation of flood damage has led to the long-standing desire for a definitive solution to the flood and runoff problem to be replaced by realism and understanding of the fact that flood control cannot always be successful; but, efforts should be made to reduce its destructive and harmful consequences. Therefore the present study seeks to answer the question of what economic, social, human, infrastructural, financial and livelihood damages do rural households face in a flood situation?

### Methods

In the present study, descriptive-survey research method was used. The statistical population of this study is 3843 households who are living along the Afrineh river basin in Poledokhtar Township. The sample size was determined to be 350 according to Cochran's formula and the participants were selected through simple random sampling method. A researcher-made questionnaire was used to collect data. An Index-based method was used to assess vulnerability. Vulnerability was measured based on three components of exposure, sensitivity and adaptive capacity. Indicators were determined through previous studies, focus group meetings with experts and farmers. A questionnaire was prepared for weighting the indicators by the three groups of specialists, including professors of the Faculty of Agriculture, members of engineering consulting firms and experts of the agricultural jihad. In order to calculate the severity of vulnerability, it is necessary to express the dimensions of exposure, sensitivity and adaptive capacity for each sub-index in the range 0 to 1. The total vulnerability was then calculated using the formula. Cluster analysis was used to group the respondents according to the level of vulnerability. Based on this, the respondents were classified into three groups with low, medium and high vulnerability. In the next step, one-way ANOVA was used to identify the indicators affecting the vulnerability of rural households.

### Results

The results showed that 41.28% of households were in the high vulnerability category, 48.21% of the households were in the medium vulnerability category and 10.51% of the households were in the low vulnerable category. In other words, most households were in the middle category in terms of vulnerability. One Way ANOVA was used to identify the indicators affecting the level of vulnerability among rural households. Three clusters created from cluster analysis (low, medium and high vulnerability) were considered as dependent variables and sub-indices of the three dimensions of vulnerability (exposure, sensitivity, compatibility) were also considered as independent variables in analysis of variance. The results of analysis of variance showed that flood duration index in exposure dimension, financial and livelihood indicators in sensitivity dimension and social capital and human capital indicators in adaptation dimension had significant effect on the vulnerability of rural households.

### Discussion

The results of analysis of variance showed that the flood duration index in the exposure dimension had significant effect on the vulnerability of rural households to floods; the longer the flood, more land around the river have been flooded and the damage it is wider. Increasing the duration of a flood means increasing the length of time that a farmer's property and assets are at risk. In the livelihood index, there is a sub-index of the income earned from the agricultural sector, which affected the vulnerability of households to floods. This finding is consistent with the results of studies by Williams et al. (2019), Abdul Razak & Kruse (2017) and Brosch & Sander, (2015). The economy of rural households is significantly dependent on the agricultural sector, and as reported by Davies et al. (2009), rural people who depend on agriculture for their livelihood are more affected by stresses and shocks (such as floods and droughts). The results also showed that the social capital index in the dimension of adaptation had a significant effect on the vulnerability of rural households to floods. The results of studies by Aldrich et al. (Aldrich et al., 2016), Fernandez et al. (Fernandez et al., 2016), Petzold (Petzold, 2016), Jordan (2015, Jordan) and Edger (Adger, 2001) confirm this finding. They believe that adaptability is a dynamic social process and adaptability ability of communities is partly determined by the ability to act collectively. Social capital provides information about trustworthiness, facilitates collective action, and connects individuals to external sources in times of disaster and crisis.



## ارزیابی آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی در برابر وقوع سیل (روستاهای حوزه آبخیز افرینه، استان لرستان)

سمیه احمدی<sup>۱</sup> | رضوان قنبری موحد<sup>۲</sup> | سعید غلامرضایی<sup>۳</sup> | مهدی رحیمیان<sup>۴</sup>

۱. گروه توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران. رایانامه: [Somayeh.ahmadi@gmail.com](mailto:Somayeh.ahmadi@gmail.com)
۲. نویسنده مسئول، گروه توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران. رایانامه: [Ghanbari.re@lu.ac.ir](mailto:Ghanbari.re@lu.ac.ir)
۳. گروه توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران. رایانامه: [Gholamrezai.s@lu.ac.ir](mailto:Gholamrezai.s@lu.ac.ir)
۴. گروه توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران. رایانامه: [Rahimian.m@lu.ac.ir](mailto:Rahimian.m@lu.ac.ir)

اطلاعات مقاله	چکیده
<p><b>نوع مقاله:</b> مقاله پژوهشی</p> <p><b>تاریخ دریافت:</b> ۱۳۹۹/۱۰/۰۲</p> <p><b>تاریخ بازنگری:</b> ۱۴۰۰/۰۱/۱۷</p> <p><b>تاریخ پذیرش:</b> ۱۴۰۰/۰۲/۲۵</p> <p><b>تاریخ انتشار:</b> ۱۴۰۲/۰۴/۰۱</p> <p><b>کلیدواژه‌ها:</b> آسیب‌پذیری، سیل، مواجهه، حساسیت، ظرفیت‌سازی.</p>	<p>استان لرستان به لحاظ شرایط آب و هوایی و میانگین بالای بارش‌ها، یکی از ۵ استان سیل‌خیز کشور است. در جریان وقوع سیل، خسارت‌های اقتصادی و اجتماعی بسیاری به افراد و معیشت آن‌ها وارد می‌شود. بنابراین، تخمین آسیب‌پذیری پس از سیل همواره یکی از چالش‌های مدیریت بحران و ریسک است. با توجه به اهمیت موضوع، هدف از این تحقیق سنجش آسیب‌پذیری کشاورزان نسبت به وقوع سیل است. جامعه آماری این مطالعه، تعداد ۳۸۴۳ خانوار ساکن در ۲۲ روستای حاشیه رودخانه حوزه آبخیز افرینه از توابع شهرستان پلدختر بخش معمولان در استان لرستان است که بر اساس فرمول کوکران، حجم نمونه ۳۵۰ نفر تعیین شد و برای دستیابی به افراد مورد مطالعه، از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شد. به منظور ارزیابی آسیب‌پذیری از رویکرد مبتنی بر شاخص در قالب سه مؤلفه مواجهه، حساسیت و ظرفیت‌سازی استفاده شد. برای گروه‌بندی و شناسایی عامل‌های مؤثر بر میزان آسیب‌پذیری از تحلیل خوشه‌ای و تحلیل واریانس استفاده شد. نتایج تحلیل خوشه‌ای نشان داد، آسیب‌پذیری بیشتر خانوارها نسبت به سیل در طبقه آسیب‌پذیری متوسط قرار دارد. نتایج تحلیل واریانس نیز نشان داد که شاخص مدت سیل در بعد مواجهه، شاخص‌های مالی و معیشتی در بعد حساسیت و شاخص‌های سرمایه اجتماعی و توسعه انسانی در بعد سازگاری بر میزان آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی تأثیر داشته‌اند. از این‌رو متنوع‌سازی محصولات و منابع درآمدی و تشویق روستاییان به شرکت در تشکل‌های روستایی و ایجاد انگیزه به منظور مشارکت و همکاری در بین کشاورزان می‌تواند در کاهش اثرات مخاطره سیل نقش سازنده ایفا کند.</p>

**استناد:** احمدی، سمیه؛ قنبری موحد، رضوان؛ غلامرضایی، سعید؛ و رحیمیان، مهدی، (۱۴۰۲). ارزیابی آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی در برابر وقوع سیل (روستاهای حوزه آبخیز افرینه، استان لرستان). *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۲-۵۴، (۲)، ۴۵۷-۴۳۹. DOI: <http://doi.org/10.22059/IJAEDR.2021.314158.668976>



© نویسندگان.

DOI: <http://doi.org/10.22059/IJAEDR.2021.314158.668976>

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

## مقدمه

کشور ایران براساس جغرافیای طبیعی آن همواره دستخوش بلایای طبیعی از قبیل زمین لغزش، زلزله، خشکسالی و سیل است. سیل از جمله بلایای طبیعی شناخته شده است که طبق گزارش جهانی برنامه عمران سازمان ملل در مورد خطر بلایای طبیعی، سیل همراه با زلزله و خشکسالی بالاترین رتبه را از لحاظ خسارت مالی و جانی به همراه دارد (Beheshtirad et al., 2009). جاری شدن سیل مخرب‌ترین نوع شدید شرایط آب و هوایی است که به انسان و معیشت آن‌ها در سراسر جهان حمله می‌کند (Harvey et al., 2014). سیلاب‌ها در طول تاریخ رایج‌ترین، مرگ‌بارترین و پرهزینه‌ترین خطر در میان مخاطرات طبیعی بوده‌اند (Rezaie Moghadam et al., 2015) و در بسیاری از کشورها در سراسر جهان تجربه شده‌اند. جالب اینجاست که تعداد زیادی از افراد که از تأثیرات منفی آن رنج می‌برند، در مناطق روستایی در کشورهای کمتر توسعه یافته زندگی می‌کنند. جوامع روستایی در کشورهای در حال توسعه به دلیل وابستگی زیاد آن‌ها به کشاورزی دیم و ظرفیت محدودشان برای پاسخگویی به بلایای ناشی از آب و هوا، تحت تأثیر شدید سیل قرار می‌گیرند (Field et al., 2012). سیل می‌تواند منجر به تخریب محصولات کشاورزی، زیرساخت‌های اصلی و سایر خسارات اجتماعی شود (Owusu et al., 2016). در جریان وقوع سیل، خسارت‌های اقتصادی و اجتماعی بسیاری به افراد و معیشت آن‌ها وارد می‌شود. سیل تأثیرات نامطلوب گسترده‌ای بر سلامت انسان، امنیت غذایی، فعالیت‌های اقتصادی، زیرساخت‌های فیزیکی، منابع طبیعی و محیط‌زیست دارد (Eze et al., 2018). به همین دلیل کاهش خسارت ناشی از سیلاب همواره جزء دغدغه‌های جوامع بشری بوده است. موضوع سیل و مدیریت و کاهش خسارت آن در کشور مورد توجه جدی قرار نگرفته و فقط زمانی که سیلاب مخربی جاری می‌شود و فاجعه‌ای به وجود می‌آید، توجه مسئولین و متخصصین به آن جلب می‌شود (Etemadi, 2015). در حالی که برای مبارزه با مشکل سیل و اجرای طرح‌های دقیق کنترل سیلاب، نخستین گام شناسایی ابعاد این مشکل است. شناسایی دقیق مناطق با پتانسیل وقوع سیل و برخورد آگاهانه و هوشیارانه با آن، از خسارت جانی و مالی جلوگیری به عمل می‌آورد. این در حالی است که نواحی روستایی از اولین مناطق آسیب‌پذیر در مواجهه با مخاطرات طبیعی از جمله سیل هستند. این مناطق، بسته به موقعیت جغرافیایی خود و به علت فقر بیشتر و دانش و تکنولوژی محدودتر نسبت به دیگر سکونتگاه‌های انسانی در برابر خطرات طبیعی آسیب‌پذیرترند (Mohammadzadeh et al., 2012; Rezaei et al., 2017; Romiani et al., 2020). استان لرستان به لحاظ قرارگیری در زاگرس میانی، توپوگرافی کوهستانی، گسترش سازندهای زمین شناسی ریز دانه و نفوذ ناپذیر، شرایط آب و هوایی و میانگین بالای بارش‌ها، یکی از ۵ استان سیل‌خیز کشور است. وقوع خشکسالی‌های متعدد در طی سال‌های اخیر موجب غفلت مسئولان از وقوع مخاطره‌ای طبیعی به نام سیل شده است، این در حالی است که شهرستان پلدختر در فروردین ماه سال ۹۸ شاهد خسارت بارترین سیلاب ۵۰ سال گذشته لرستان بود، همین حادثه نشان می‌دهد وقوع سیل و طغیان رودخانه‌ها با تاکید بر وقوع سیلاب‌های فصلی در استان لرستان علی‌الخصوص رودخانه کشکان که سیل‌خیزترین رودخانه استان شناخته شده است، امری اجتناب‌ناپذیر است (Ahmadi et al., 2022). در خصوص منطقه مورد مطالعه این تحقیق، حوزه آبریز افرینه، که یکی از زیرحوزه‌های بحرانی حوزه آبخیز کشکان رود است، بررسی‌های آماری نشان می‌دهد میانگین بارندگی سالیانه در این نواحی بین ۴۵۰ تا ۶۵۰ میلی‌متر است. ریزش‌های جوی اغلب به صورت باران رخ می‌دهد و باعث ایجاد سیلاب‌های شدیدی در منطقه می‌شود (Haghiabi & Emamgholizadeh, 2015).

فراوانی وقوع سیل در چند دهه اخیر در بخش‌هایی از استان لرستان باعث شده که اکثر مناطق این استان در معرض تهاجم سیلاب‌های ادواری و مخرب قرار گیرد و تلفات جانی و مالی سیل به نحو چشم‌گیری افزایش یابد. افزایش جمعیت همراه با ضعف برنامه‌ریزی برای بهره‌برداری از زمین، تخریب جنگل‌ها و مراتع و نیز توسعه سطوح غیرقابل نفوذ سبب شده تا آب کم‌تری به زمین نفوذ کرده و سریع‌تر به طرف پایین دست جریان پیدا کند، در نتیجه سیل‌ها فراوان‌تر، شدیدتر و ناگهانی‌تر شده و افراد و اموال بیش‌تری از این سیل‌ها آسیب می‌بینند. تشدید سیر صعودی خسارت سیل سبب شده که آرزوی دیرینه درباره حل قطعی مسأله سیل و رواناب‌ها جای خود را به واقع‌گرایی و درک این واقعیت دهد که همیشه نمی‌توان در مهار

سیلاب‌ها موفق بود؛ بلکه باید کوشید تا پیامدهای مخرب و زیانبار آن را کاهش داد (Safari et al., 2011). با گسترش جامعه (شهری و روستایی) و اقتصاد، به تدریج نیاز به کاهش دادن مخاطرات، اطمینان در ارتباط با کنترل ریسک مخاطرات و دیگر اقدامات مهم و مدیریتی در جهت تهیه برنامه‌ها و پیگیری طرح‌های بازدارنده از بروز آسیب‌پذیری‌های بیش‌تر، افزایش یافته است (Nouruzi et al., 2013). بنابراین با عنایت به مطالب ذکر شده تحقیق حاضر درصدد پاسخ‌گویی به این سوال است که میزان مواجهه، حساسیت، ظرفیت‌سازی و نهایتاً آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی در برابر سیلاب چگونه است. کشاورزان در وقوع سیل با چه آسیب‌های اقتصادی، اجتماعی، انسانی، زیرساختی، مالی و معیشتی روبرو می‌شوند.

### مروری بر ادبیات تحقیق

آسیب‌پذیری پر بحث‌ترین مفهوم در جوامع علمی مختلف است. آسیب‌پذیری اشاره دارد به میزانی که یک سیستم ممکن است به دلیل قرار گرفتن در معرض خطراتی همچون سیل، خشکسالی و فقر آسیب ببیند (Füssel & Klein, 2006; Turner et al., 2003). در تعریف دیگر آمده است آسیب‌پذیری عبارتست از مقدار خطر در ترکیب با سطح توان اقتصادی و اجتماعی که بتوان به واسطه آن با واقعه ناشی از خطر مقابله کرد (Mohammadzadeh et al., 2012). آسیب‌پذیری وضعیتی است که در نتیجه آن خانوار، قدرت مقابله با شرایط نامطلوب را از دست می‌دهد و به وضعیتی سقوط می‌کند که اغلب با ناامنی غذایی، شغلی، اجتماعی و بهداشتی مواجه می‌شود (Sharafi & Zarafshani, 2011). رایج‌ترین تعریف از آسیب‌پذیری توسط هیأت بین‌دولتی تغییر اقلیم (IPCC) ارائه شد که مفهوم آسیب‌پذیری را به عنوان تابعی از در معرض خطر بودن، حساسیت و ظرفیت‌سازی بیان می‌کند. در معرض خطر بودن و حساسیت در اینجا به عنوان جنبه‌های بیوفیزیکی آسیب‌پذیری و ظرفیت‌سازی به عنوان جنبه اقتصادی-اجتماعی در نظر گرفته شده است (Parry et al., 2007). بنابراین در معرض خطر بودن به عنوان میزان در معرض قرار گرفتن یک سیستم در برابر حوادث سیلاب تعریف می‌شود. حساسیت به عنوان میزانی که یک سیستم به طور منفی یا مثبت در اثر وقوع سیل تحت تأثیر قرار می‌گیرد، فرض می‌شود. ظرفیت‌سازی به عنوان توانایی سیستم‌های اجتماعی و اقتصادی در حفظ، بهبود یا مقاومت در برابر اثرات ناشی از سیل و به حداقل رساندن آسیب احتمالی با استفاده از منابع موجود مشخص می‌شود (Owusu et al., 2016).

چندین روش برای ارزیابی آسیب‌پذیری در برابر تغییرات آب و هوایی مانند روش‌های آماری، تحلیل مقایسه‌ای، سیستم اطلاعات جغرافیایی و تکنیک‌های نقشه‌برداری، روایت‌های تاریخی، مدل‌سازی مبتنی بر عامل و رویکرد مبتنی بر شاخص اتخاذ شده است. اخیراً رویکرد مبتنی بر شاخص برای درک آسیب‌پذیری در برابر تغییرات آب و هوا به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته است (Adger, 2006; Hinkel, 2011; Smit & Wandel, 2006). با توجه به اینکه آسیب‌پذیری یک پدیده پیچیده است و ارزیابی آن به طور مستقیم دشوار است، یک رویکرد مبتنی بر شاخص با تعدادی متغیرهای منتخب که جنبه‌های مختلف آسیب‌پذیری در برابر تغییرات آب و هوا را توصیف کنند، می‌تواند مفید باشد. این روش ارزشمند در رتبه‌بندی جوامع، مناطق و بخش‌های آسیب‌پذیر در برابر تغییرات آب و هوایی برای فرایند سیاست‌گذاری در نظر گرفته شده است (Eriksen & Kelly, 2007). در این روش انتخاب شاخص‌ها بسیار مهم است زیرا شاخص‌های مختلف می‌توانند منجر به رتبه‌بندی متفاوت در سطح منطقه شوند (Alcamo, 2008; Birkmann, 2006; Eriksen & Kelly, 2007).

در راستای موضوع تحقیق حاضر، مطالعات مختلفی انجام شده است که در ادامه، اشاره می‌شود. آنتوی و همکاران (Antwi et al., 2015) آسیب‌پذیری سیل را برای منطقه غرب غنا با استفاده از رویکرد شاخص‌سازی مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها شاخص‌ها را در چهار دسته اقتصادی اجتماعی، سیاسی، زیست‌محیطی و مهندسی تعیین کردند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد آسیب‌پذیری ترکیبی از چهار عامل مورد بررسی است که ممکن است همزمان و یا اینکه به صورت مجزا و مستقل تأثیر خود را بروز دهند. ادلویی و همکاران (Adeloye et al., 2015) به ارزیابی آسیب‌پذیری جوامع روستایی در برابر خطرات سیل برای دره شایر مالاوی با استفاده از چارچوب IPCC پرداختند، نتایج تحقیقات این محققان نشان داد که سطح آسیب‌پذیری

و زیان در بخش اجتماعی بالاتر از عوامل اقتصادی است. کاراگیورگوس و همکاران (Karagiorgos et al., 2016) به ارزیابی آسیب پذیری سیل با استفاده از رویکرد چند بعدی پرداختند. آن‌ها گزارش کردند که آسیب پذیری اجتماعی و فیزیکی نسبت به سایر ابعاد آسیب پذیری کمتر بود و ترکیبی از جنبه‌های مختلف آسیب پذیری منجر به درک بهتری از مواجهه و ظرفیت‌ها در مدیریت ریسک سیل خواهد شد. پراولی و کوستاچ (Pravalié & Costache, 2014) به شناسایی عناصر اقتصادی و اجتماعی آسیب پذیری در برابر سیل پرداختند. آن‌ها با توجه به این عناصر مناطق با آسیب پذیری بالاتر نسبت به سیل را شناسایی کردند. بلیستناوا و همکاران (Blistanova et al., 2016) به ارزیابی آسیب پذیری سیل با استفاده از تجزیه و تحلیل چند متغیری (MCA) و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) پرداختند، آن‌ها آسیب پذیری سیلاب‌ها را در چهار طبقه قابل قبول، متوسط، نامطلوب و غیرقابل قبول طبقه‌بندی نمودند، نتایج نشان داد که بیش از ۴۰ درصد از این مناطق دارای آسیب پذیری بالایی بودند. د- بریتو و همکاران (de Brito et al., 2017) اولویت بندی آسیب پذیری سیل، توانایی مقابله و شاخص‌های مواجهه از طریق تکنیک دلفی برای حوضه تگری آنتس، برزیل را انجام دادند، نتایج این مطالعه حاکی از آن است که فرآیند دلفی به متخصصان با دیدگاه‌های مخالف اجازه داد تا یک مجموعه مشترک از شاخص‌ها را به صورت سیستماتیک و شفاف تنظیم کنند. از این رو، این مطالعه یک جایگزین قابل اجرا در جهت دستیابی به توافق میان ذینفعان برای ایجاد شاخص مربوط به سیل است. از منظر عملی، این تحقیق یک لیست اصلی از شاخص‌ها برای درک بهتر اثرات سیل در حوضه را فراهم می‌کند. نصیری و همکاران (Nasiri et al., 2016) مرور کلی بر روش‌های ارزیابی آسیب پذیری سیل انجام دادند. هدف از این مطالعه بررسی این روش‌ها و مقایسه مزایا و معایب آن‌ها بود. نتایج حاکی از آن است که رویکرد مبتنی بر شاخص، دیدگاه دقیق‌تری از آسیب پذیری سیل در هر منطقه را به جای روش‌های دیگر نشان می‌دهد. حجازی زاده و همکاران (Hejazizadeh et al., 2015) شاخص آسیب پذیری اقلیمی مبتنی بر مدل ضربی - نمایی برای استان سیستان و بلوچستان محاسبه نمودند، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد هر چند ظرفیت سازگاری استان نسبت به قبل بیشتر شده ولی به دلیل افزایش مواجهه و حساسیت اقلیمی، میزان آسیب پذیری ۱۶/۳ درصد بالاتر رفته است. نتیجه کلی این مطالعه نشان می‌دهد کاهش آسیب پذیری نیاز به سنجش دقیق و مستمر آن، افزایش ظرفیت سازگاری و کاهش حساسیت‌های اقلیمی دارد. عزیزپور و همکاران (Azizpour et al., 2016) به تحلیل مشارکت محلی مدیریت مخاطره سیل در نواحی روستایی شهرستان بویر احمد پرداختند، نتایج نشان داد که خانوارهای روستایی براساس تجربه‌های شخصی، نسبت به خطرات سیل و احتمال وقوع آن در آینده آگاهی دارند و بر این اساس مایلند بخشی از هزینه‌های کاهش خطر سیلاب را به عنوان عمل مشارکت‌گرایانه برای بهره‌گیری از شیوه‌های نوین مدیریت سیلاب بپذیرند. همچنین مشخص شد که گرایش جامعه مورد بررسی برای مشارکت در کاهش مخاطره سیل، ارتباط تنگاتنگی با عوامل اقتصادی و اجتماعی و به خصوص وضعیت درآمد، سن جامعه و سطح سواد دارد و تصمیم‌گیری و رفتار آن‌ها را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد، به طوری که می‌توان گفت، رفتار جامعه تابعی از عوامل اقتصادی و اجتماعی است. محمد خانی و جمالی (Mohammadkhani & Jamali, 2015) به ارزیابی میزان آسیب پذیری ایران در مواجهه با تغییر اقلیم پرداختند، دستاوردهای این مطالعه در مقیاس استانی نشان می‌دهد که استان‌های همدان و البرز بیشترین میزان آسیب پذیری و به تبع آن کمترین قدرت سازگاری با تغییرات اقلیمی را نسبت به سایر استان‌ها دارا هستند. بنابراین با توجه به مرور تحقیقات انجام گرفته، می‌توان نتیجه گرفت که آسیب پذیری کشاورزان و روستاییان از عوامل مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیرساختی تأثیر می‌پذیرد، بنابراین، گام ضروری برای رویارویی با سیل و تعدیل پیامدهای آن، شناخت و درک ابعاد آسیب پذیری افراد هر منطقه و آگاهی از الگوهای آسیب پذیری نسبت به سیل در منطقه است. توجه به آسیب پذیری در مناطق روستایی نسبت به سیل یکی از بهترین راهکارهای مدیریت ریسک به منظور کاهش خسارات است. بر این اساس این پژوهش با هدف بررسی آسیب پذیری خانوارهای روستایی شهرستان پلدختر در پی وقوع سیل‌های اخیر انجام شد.

## روش تحقیق

این تحقیق از نظر ماهیت از نوع پژوهش‌های کمی است؛ و روش تحقیق به لحاظ دستیابی به حقایق و داده‌پردازی، از نوع توصیفی-پیمایشی به شمار می‌رود. با توجه به مجدوده‌های تحقیق، طرح مورد استفاده در این مطالعه از نوع مقطعی بوده است. جامعه آماری در این مطالعه، تعداد ۳۸۴۳ خانوار ساکن در ۲۲ روستا حاشیه رودخانه حوزه آبخیز افرینه از توابع شهرستان پل‌دختر بخش معمولان در استان لرستان است که بر اساس اطلاعات و مشاهدات سال ۱۳۹۶ در معرض خسارت ناشی از سیل قرار گرفتند (Report of Lorestan Agricultural Jihad Organization, 2018). در این مطالعه به منظور انتخاب نمونه‌ها از روش نمونه‌گیری تصادفی به روش انتساب متناسب استفاده شد. حجم نمونه‌ها با استفاده از فرمول کوکران ۳۲۴ نفر بدست آمد. اما برای اطمینان بیشتر و حصول نتایج آماری صحیح، ۳۵۰ پرسشنامه تکمیل شد. در این تحقیق به منظور جمع‌آوری داده‌ها از دو پرسشنامه استفاده شد. ابتدا پرسشنامه‌ای برای وزن‌دهی زیرشاخص‌های آسیب‌پذیری توسط کارشناسان طراحی شد. طیف ۱۰ گزینه‌ای برای این شاخص‌ها در نظر گرفته شد و از متخصصان درخواست شد که بین ۱ تا ۱۰ به هریک از شاخص‌ها با توجه به نقش آن‌ها در آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی نسبت به سیل امتیاز دهند. سپس پرسشنامه مربوط به روستاییان طراحی شد؛ این پرسشنامه شامل ۴ قسمت: ویژگی‌های فردی پاسخگویان (۱۰ گویه)، بعد مواجهه (۶ گویه)، بعد حساسیت (۳۲ گویه) و بعد سازگاری (۴۰ گویه) بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از نرم‌افزارهای SPSS<sup>24</sup> و Microsoft Excel استفاده شد.

برای محاسبه آسیب‌پذیری کل (VI) براساس تعریف آسیب‌پذیری IPCC، از رویکرد مبتنی بر شاخص در قالب سه مؤلفه آسیب‌پذیری (مواجهه، حساسیت و ظرفیت سازگاری) استفاده شد (Panda, 2017). در این روش، شاخص‌های آسیب‌پذیری در سطح خانوارها بر اساس چارچوب آسیب‌پذیری ارائه شده توسط مندوزا و همکاران (Mendoza et al., 2014) انتخاب شدند. بنابراین شاخص‌های انسانی، معیشتی، مالی و زیر ساختی در بعد حساسیت؛ تجربه سیل، مدت سیل و ارتفاع سیل در بعد مواجهه و شاخص‌های زیر ساختی، اقتصادی، توسعه انسانی، سرمایه اجتماعی و فناوری در بعد ظرفیت سازگاری قرار می‌گیرند (Mendoza et al., 2014). این شاخص‌ها از طریق مطالعات پیشین، و جلسات گروه متمرکز با کارشناسان و کشاورزان تعیین شدند. گروه متمرکز یک جلسه گروهی نیمه ساختارمند است که به وسیله رهبر گروه هدایت و در شرایط غیررسمی با هدف گردآوری اطلاعات و رسیدن به اجماع حداکثری در مورد عنوانی خاص برگزار می‌شود. جلسات گروه متمرکز در قالب ۴ دوره برای هر گروه از کشاورزان و کارشناسان به صورت جداگانه برگزار شد. معیار انتخاب کشاورزان برای این جلسات، داشتن تجربه سیل بود؛ در مورد کارشناسان نیز از انواع تخصص‌های مرتبط همچون حفظ و نباتات، آب و خاک، ترویج و آموزش کشاورزی، آبخیزداری، جنگل و مرتع استفاده شد.

در هر جلسه حداقل ۷ و حداکثر ۱۲ نفر حضور داشتند. در هر دوره یک نفر تسهیلگر و مجری طرح و یک نفر یادداشت‌بردار حضور داشتند. هر جلسه حدود یک ساعت به طول انجامید. برای وزن دادن به شاخص‌ها پرسشنامه‌ای تنظیم شد و در اختیار سه گروه از متخصصان شامل اساتید دانشکده کشاورزی (۷ نفر)، مهندسان شرکت‌های خدمات مشاوره‌ای (۱۰ نفر) و کارشناسان جهاد کشاورزی شهرستان (۷ نفر) مورد نظر قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد که بر اساس طیف ۰ تا ۱۰ هر یک از زیرشاخص‌ها از لحاظ اهمیت آن‌ها در میزان آسیب‌پذیری در زمان وقوع سیل وزن بدهند. در نهایت با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) وزن هر یک از زیر شاخص‌های ابعاد سه گانه آسیب‌پذیری مشخص شد.

بدیهی است که شاخص‌ها در واحدها و مقیاس‌های مختلفی هستند، بنابراین هر کدام این متغیرها باید در ابتدا نرمال شده تا قابل مقایسه شوند. به منظور محاسبه شدت آسیب‌پذیری لازم است که میزان ابعاد مواجهه، حساسیت و ظرفیت سازگاری

<sup>1</sup> . principal components analysis

برای هر زیر شاخص در بازه ۰ تا ۱ بیان شود. به همین دلیل از مدل موریس یا ضریب رفع محرومیت (Kalantari, 2014) برای رفع مقیاس داده‌ها استفاده شد (رابطه ۱).

$$IndexS_{di} = \frac{S_d - S_{\min}}{S_{\max} - S_{\min}} \quad \text{رابطه (۱)}$$

که در آن  $S_{di}$  ارزش نماگر،  $S_{\max}$  و  $S_{\min}$  کمینه و بیشینه نماگر هستند. بنابراین براساس رابطه (۱) مقادیر تمامی زیر شاخص‌ها بین دو ارزش ۰ و ۱ در نوسان هستند. آسیب‌پذیری با استفاده از ۳ بعد اصلی، ۱۰ شاخص و ۴۹ زیر شاخص مورد سنجش قرار گرفت که در جدول (۱) نشان داده شده است. در برخی متغیرها، ارزش زیر شاخص با استفاده از (۱) / (ارزش زیر شاخص) معکوس شد. این عمل برای اطمینان حاصل کردن از اینکه ارزش زیرشاخص‌ها با مقادیر بالا، حساسیت را در تمام موارد نشان می‌دهد، ضروری است. به طور مثال هر جا سطح باسوادی بالا باشد، سرمایه انسانی بیشتری موجود است و به عبارتی آسیب‌پذیری کمتر می‌شود. حال آنکه با معکوس کردن ارزش زیر شاخص، هر چه شاخص مقدار بیشتری داشته باشد به تبع آن آسیب‌پذیری بیشتر خواهد بود.

در مرحله بعد، شاخصی برای هر شاخص اصلی آسیب‌پذیری بواسطه متوسط زیر شاخص‌های استاندارد شده از طریق فرمول زیر ایجاد می‌شود:

$$M_d = \frac{\sum_{i=1}^n indexS_{di}}{n} \quad \text{رابطه (۲)}$$

در اینجا  $M_d$  یکی از ۱۰ شاخص اصلی است،  $S_{di}$  نشان دهنده یک زیرشاخص است که با  $i$  نشان داده می‌شود و  $n$  تعداد هر زیر شاخص است. مقادیر برای هر ده شاخص آسیب‌پذیری یکبار محاسبه می‌شود، سپس میانگین آن‌ها در معادله ۳ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

$$CFd = \frac{\sum_{i=1}^{10} W_{mi} M_{di}}{\sum_{i=1}^{10} W_{mi}} \quad \text{رابطه (۳)}$$

در اینجا  $CFd$  یکی از عوامل مؤثر در VI-IPCC (مواجهه، حساسیت و ظرفیت سازگاری) است که برابر با میانگین وزن ده شاخص است.  $W_{mi}$  میانگین وزن هر کدام از شاخص‌های مورد مطالعه و  $M_{di}$  هر یک از شاخص‌های اصلی منطقه  $d$  است که توسط  $i$  نشان داده می‌شود (Panthi et al, 2015). بعد از محاسبه فاکتورهای مؤثر، آسیب‌پذیری کل از طریق فرمول زیر اندازه‌گیری می‌شود:

$$VI = AI - (EI + SI) \quad \text{رابطه (۴)}$$



که در آن:

A ظرفیت سازگاری، E مواجهه، S حساسیت و V آسیب پذیری کل است. مقدار V بین ۱ (کمترین آسیب پذیری) تا صفر (بیشترین آسیب پذیری) مقیاس گذاری می شود.

در بخش بعدی برای گروه بندی پاسخگویان بر حسب میزان آسیب پذیری از تحلیل خوشه ای به روش طبقاتی استفاده شد. بر این اساس پاسخگویان به سه گروه با آسیب پذیری کم، متوسط و زیاد طبقه بندی شدند. در مرحله بعد که هدف شناسایی زیرشاخص های مؤثر بر میزان آسیب پذیری خانوارهای روستایی نسبت به سیل بود، از تحلیل واریانس یکطرفه استفاده شد.

جدول ۱- ابعاد آسیب پذیری سیل در سطح خانوار (براساس تحقیق)

منابع	زیرشاخص ها	شاخص	بُعد (Exposure)
Mendoza et al. (2014); Jamshidi et al (2019); Moazezi Zadeh (2014); Arias et al (2016);	تعداد حوادث سیل تجربه شده در ده سال گذشته بالاترین ارتفاع سیل تجربه شده در ده سال گذشته (متر) طولانی ترین مدت سیل تجربه شده در ده سال گذشته (روز)	سیل	مواجهه (Exposure)
Mendoza et al. (2014); Moazezi Zadeh (2014); Panthi et al (2015); Ponsian et al (2016); Jamshidi et al (2019); Mohmmmed et al (2018);	تعداد افراد زیر ۱۵ سال، تعداد افراد بالای ۶۵ سال، تعداد افراد ساکن شهر، تعداد افراد بیمار، تعداد افراد معلول، نرخ وابستگی	حساسیت انسانی	حساسیت (Sensitivity)
Mendoza et al. (2014); Moazezi Zadeh (2014); Ponsian et al (2016); Ponsian et al (2016); Pham et al (2020);	نسبت اندازه خانوار به مساحت خانه ضعیف (نوع مصالح مورد استفاده)، قدمت مسکن، فاصله واحد مسکونی تا نزدیک ترین منبع آب (رودخانه)	حساسیت زیرساختی	
Pham et al (2020); Mendoza et al. (2014); Moazezi Zadeh (2014); Jamshidi et al (2019);	میزان درآمد به دست آمده از بخش کشاورزی	حساسیت معیشتی	
Pham et al (2020); Mohmmmed et al (2018); Mendoza et al. (2014); Moazezi Zadeh (2014)	درصد بدهی به کل درآمد خانوار	حساسیت مالی	
Mendoza et al. (2014); Moazezi Zadeh (2014)	میانگین مساحت مساکن دائمی به ازای هر نفر، اندازه مسکن، نوع مالکیت (ملکی - استیجاری)، تعداد طبقات منزل	زیرساختی	
Mendoza et al. (2014); Ponsian et al (2016); Moazezi Zadeh (2014); Jamshidi et al (2019); Zarafshani et al (2020); Mohmmmed et al (2018); Abdul-Razak et al (2017)	میزان اراضی، میزان پس انداز، تنوع منبع درآمد، تنوع محصول، تعداد دام بیمه شده، بیمه محصولات، بیمه باغات، بیمه دارایی، دسترسی به اعتبارات دولتی	اقتصادی	ظرفیت سازگاری (Adaptive Capacity)
Margles et al (2016); Mendoza et al. (2014); Panthi et al (2015); Moazezi Zadeh (2014); Abdul-Razak et al (2017); Deressa (2010);	دسترسی به اینترنت، دسترسی به شبکه های اجتماعی، دسترسی به رادیو و تلویزیون جهت دریافت اخبار آب وهوایی	فناوری	
Ponsian et al (2014); Moazezi Zadeh (2014); Zarafshani et al (2019); Rufat et al (2015); Saptutyningsih et al (2020)	میزان مشارکت در فعالیت های اجتماعی، میزان همدلی با دیگر کشاورزان، احساس تعهد به پیشرفت روستا، اعتماد به سایر کشاورزان، همکاری با دیگر کشاورزان در هنگام مخاطرات، صداقت در روابط	سرمایه اجتماعی	
Deressa (2010); Mendoza et al. (2014); Moazezi Zadeh (2014); Zarafshani et al (2019); Mohmmmed et al (2018); Williams et al (2019); Abdul-Razak et al (2017)	تعداد اعضای خانوار در حال کار، سطح تحصیلات، شرکت در دوره های آموزشی سازگاری با تغییرات اقلیمی، بیمه سلامت، آگاهی از خطرات آب و هوایی	توسعه انسانی	

## یافته‌ها

همان‌گونه که قبلاً گفته شد، آسیب‌پذیری با استفاده از چارچوب در سه بعد مواجهه، حساسیت و ظرفیت سازگاری سنجیده می‌شود. در این بخش سعی بر آن است که به طور مجزا به بررسی نتایج مربوط به هر بعد آسیب‌پذیری پرداخته شود. پس از آن میزان آسیب‌پذیری کل منطقه بر اساس فرمول ارائه می‌شود.

طبقه‌بندی آسیب‌پذیری خانوارها نسبت به سیل برای طبقه‌بندی آسیب‌پذیری خانوارهای مصاحبه شده در این پژوهش، از روش تحلیل خوشه‌ای استفاده شد. پاسخ‌گویان براساس مجموعه متغیرها و شاخص‌های آسیب‌پذیری، به سه گروه آسیب‌پذیری زیاد، متوسط و کم طبقه‌بندی شدند. بر این اساس، ۴۱/۲۸ درصد از خانوارها در طبقه آسیب‌پذیری زیاد، ۴۸/۲۱ درصد خانوارها در طبقه آسیب‌پذیری متوسط و ۱۰/۵۱ درصد خانوارها نیز در طبقه آسیب‌پذیری کم قرار گرفتند. به عبارت دیگر بیش‌ترین خانوارها از نظر آسیب‌پذیری در طبقه متوسط قرار داشتند.

جدول ۲- سطوح آسیب‌پذیری خانوارها نسبت به سیل

میزان آسیب‌پذیری	درصد تجمعی	درصد فراوانی	فراوانی
آسیب‌پذیری کم	۳۷	۱۰/۵۱	۱۰/۵۱
آسیب‌پذیری متوسط	۱۶۹	۴۸/۲۱	۵۸/۷۲
آسیب‌پذیری زیاد	۱۴۴	۴۱/۲۸	۱۰۰
مجموع	۳۵۰	۱۰۰	-

مأخذ: یافته‌های تحقیق

## بررسی تفاوت آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی بر اساس ابعاد سه‌گانه آسیب‌پذیری

در این بخش برای بررسی تفاوت آسیب‌پذیری در بین خانوارهای روستایی براساس شاخص‌های آسیب‌پذیری از تحلیل واریانس یک‌طرفه (One Way ANOVA) استفاده شد. سه خوشه ایجاد شده از تحلیل خوشه‌ای (آسیب‌پذیری کم، متوسط و زیاد) به‌عنوان متغیر وابسته و زیر شاخص‌های ابعاد سه‌گانه آسیب‌پذیری (مواجهه، حساسیت، سازگاری) نیز به‌عنوان متغیرهای مستقل در تحلیل واریانس در نظر گرفته شدند.

## وضعیت آسیب‌پذیری کشاورزان در بعد مواجهه با سیل

براساس جدول (۳)، طبقه‌بندی خانوارها در بعد مواجهه نشان می‌دهد که بیشترین مواجهه با سیل مربوط به طبقه متوسط است، یعنی ۴۹/۱۴ درصد از خانوارها در منطقه مورد مطالعه مواجهه متوسطی با سیل داشته‌اند. ۳۶/۲۹ درصد از خانوارها کمترین مواجهه با سیل را تجربه کرده‌اند و در این طبقه‌بندی معلوم می‌شود تنها ۳/۱۴ درصد خانوارها مواجهه با سیل خیلی زیاد را تجربه نموده‌اند.

جدول ۳- طبقه‌بندی و درصد مواجهه با سیل خانوارها

طبقات مواجهه با سیل	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تجمعی
مواجهه کم (۰/۱۲-۰/۶۸)	۱۲۷	۳۶/۲۹	۳۶/۲۸
مواجهه متوسط (۰/۶۸-۱/۲۴)	۱۷۲	۴۹/۱۴	۸۵/۴۳
مواجهه زیاد (۱/۲۴-۱/۸)	۴۰	۱۱/۴۳	۹۶/۸۶
مواجهه خیلی زیاد (۱/۸-۲/۳۶)	۱۱	۳/۱۴	۱۰۰
مجموع	۳۵۰	۱۰۰	-

مأخذ: یافته‌های تحقیق (انحراف معیار: ۰/۴۰، میانگین: ۰/۸۷، حداکثر: ۲/۳۵، حداقل: ۰/۱۲)

### بررسی تفاوت آسیب‌پذیری در بین خانوارهای روستایی بر اساس بعد مواجهه

در این بخش به منظور مقایسه میزان شاخص‌های بعد مواجهه در سه گروه آسیب‌پذیری (کم، متوسط و زیاد) از تحلیل واریانس استفاده شد. نتایج نشان داد که بین سه گروه آسیب‌پذیری از لحاظ شاخص مدت سیل تفاوت معنی‌داری مشاهده می‌شود (جدول ۴).

جدول ۴- نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه در بررسی آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی بر اساس بعد مواجهه

شاخص‌ها	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	معنی داری
تجربه سیل	بین گروهی	۳۴	۰/۰۱۵	/۰۲۰	۰/۹۸۵
	درون گروهی	۱۹۹/۵۰۰	۰/۷۵۲		
ارتفاع سیل	بین گروهی	۳۰	۰/۰۳۶	۰/۰۴۸	۰/۹۶۶
	درون گروهی	۱۹۸/۹۲۹	۰/۷۴۰		
مدت سیل	بین گروهی	۴۷	۱/۵۳۹	۳/۰۴۷	۰/۰۰۰
	درون گروهی	۱۲۷/۱۶۷	۰/۵۰۵		

### وضعیت آسیب‌پذیری کشاورزان در بُعد حساسیت

این بُعد از آسیب‌پذیری بر اساس چهار شاخص انسانی، زیرساختی، معیشتی و مالی مورد بررسی قرار گرفت. طبقه‌بندی خانوارهای مورد مطالعه در بُعد حساسیت در جدول (۵) **Error! Reference source not found.** آمده است. بر اساس این جدول، ۱۹/۷۱ درصد خانوارهای روستایی در منطقه مورد مطالعه، حساسیت کمی را نسبت به سیل داشته‌اند. بیش‌ترین حساسیت به وقوع سیل در دو طبقه متوسط و زیاد بوده است که برای هر دو ۳۸ درصد است. در این بین تنها ۴/۳۹ درصد خانوارهای منطقه مورد مطالعه حساسیت خیلی زیادی را نسبت به وقوع سیل داشته‌اند.

جدول ۵- طبقه‌بندی و درصد حساسیت خانوارها

طبقات حساسیت	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تجمعی
حساسیت کم (۵-۲۵-۶/۹۸)	۶۹	۱۹/۷۱	۱۹/۷۱
حساسیت متوسط (۶/۹۸-۸/۲۷)	۱۳۳	۳۸	۵۷/۷۱
حساسیت زیاد (۸/۲۷-۱۰/۴۵)	۱۳۳	۳۸	۹۵/۷۱
حساسیت خیلی زیاد (۱۰/۴۵-۱۲/۱۸)	۱۵	۴/۳۹	۱۰۰
مجموع	۳۵۰	۱۰۰	-

(انحراف معیار: ۱/۳۳، میانگین: ۸/۱۶، حداکثر: ۱۲/۱۸، حداقل: ۵/۲۵)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

### بررسی تفاوت آسیب‌پذیری در بین خانوارهای روستایی بر اساس بعد حساسیت

بر اساس نتایج جدول (۶)، مقایسه میزان شاخص‌های بعد حساسیت در سه گروه آسیب‌پذیری (کم، متوسط و زیاد) با استفاده از آزمون تحلیل واریانس نشان داد که بین سه گروه آسیب‌پذیری از لحاظ شاخص‌های معیشتی و مالی تفاوت معنی‌داری

مشاهده می‌شود. به عبارت دیگر شاخص‌های معیشتی و مالی توانسته‌اند در میزان آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی نسبت به سیل تفاوت ایجاد کنند.

جدول ۶. نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه در بررسی آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی بر اساس بعد حساسیت

شاخص‌ها	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	معنی داری
حساسیت انسانی	بین گروهی	۱۶	۰/۶۷۳	۱/۰۰۱	۰/۹۴۳
	درون گروهی	۲۸۳	۰/۶۶۷		
حساسیت زیرساختی	بین گروهی	۲۵	۰/۳۰۳	۰/۲۱۳	۰/۸۷۸
	درون گروهی	۲۷۴	۰/۷۰۳		
حساسیت مالی	بین گروهی	۶۴	۱/۰۶۷	۱/۹۰۲	۰/۰۰۰
	درون گروهی	۲۳۵	۰/۵۶۱		
حساسیت معیشتی	بین گروهی	۵۷	۱/۴۱۵	۲/۸۸۲	۰/۰۰۰
	درون گروهی	۲۴۳	۰/۴۹۱		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

### وضعیت آسیب‌پذیری کشاورزان در بعد ظرفیت سازگاری

بر اساس جدول (۷) بیش‌ترین ظرفیت سازگاری مربوط به طبقه متوسط بوده یعنی ۵۵/۴۳ درصد خانوارها ظرفیت سازگاری در حد متوسط را دارند. ۲۸/۲۸ درصد از خانوارها ظرفیت سازگاری زیادی را داشته‌اند و تنها ۲/۸۶ درصد از افراد روستاهای منطقه مورد مطالعه ظرفیت سازگاری خیلی زیادی را داشته‌اند.

جدول ۷. طبقه‌بندی و درصد ظرفیت سازگاری خانوارها

طبقات ظرفیت سازگاری	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تجمعی
ظرفیت سازگاری کم (۶/۷۱-۱۰/۹۸)	۴۷	۱۳/۴۳	۱۳/۴۳
ظرفیت سازگاری متوسط (۱۰/۹۸-۱۵/۲۵)	۱۹۴	۵۵/۴۳	۶۸/۸۶
ظرفیت سازگاری زیاد (۱۵/۲۵-۱۹/۵۳)	۹۹	۲۸/۲۸	۹۷/۱۴
ظرفیت سازگاری خیلی زیاد (۱۹/۵۳-۲۳/۸)	۱۰	۲/۸۶	۱۰۰
مجموع	۳۵۰	۱۰۰	-

مأخذ: یافته‌های تحقیق (انحراف معیار: ۲/۸۸، میانگین: ۱۴/۰۳، حداکثر: ۲۳/۸، حداقل: ۶/۷۱)

### بررسی تفاوت آسیب‌پذیری در بین خانوارهای روستایی بر اساس بعد سازگاری

در این بخش نیز به منظور مقایسه میزان شاخص‌های بعد سازگاری در سه گروه آسیب‌پذیری (کم، متوسط و زیاد) از آزمون تحلیل واریانس استفاده شد. نتایج نشان داد که بین سه گروه آسیب‌پذیری از لحاظ شاخص‌های سرمایه اجتماعی و توسعه انسانی تفاوت معنی‌داری مشاهده می‌شود (جدول ۸). به عبارت دیگر شاخص‌های سرمایه اجتماعی و توسعه انسانی باعث تفاوت در میزان آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی نسبت به سیل شده‌اند.

جدول ۸- نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه در بررسی آسیب پذیری خانوارهای روستایی بر اساس بعد سازگاری

شاخص ها	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	معنی داری
زیرساختی	بین گروهی	۱۱/۸۳۵	۱۵	۰/۷۸۹	۱/۱۹۰
	درون گروهی	۱۸۸/۱۶۵	۲۸۴	۰/۶۶۳	۰/۷۶۵
اقتصادی	بین گروهی	۶/۶۵۹	۱۹	۰/۳۵۱	۰/۵۰۸
	درون گروهی	۱۹۳/۳۴۱	۲۸۰	۰/۶۹۰	۰/۸۱۲
سرمایه اجتماعی	بین گروهی	۶۵/۴۷۹	۵۹	۱/۱۰۹	۱/۹۸۲
	درون گروهی	۱۳۴/۵۲۱	۲۴۰	۰/۵۶۰	۰/۰۰۰
فناوری	بین گروهی	۱۳/۱۲۳	۲۲	۰/۵۹۶	۰/۸۸۰
	درون گروهی	۱۸۶/۸۷۷	۲۷۶	۰/۶۷۷	۰/۹۷۶
توسعه انسانی	بین گروهی	۷۴/۸۳۳	۴۹	۱/۵۲۷	۳/۰۶۶
	درون گروهی	۱۲۵/۱۶۷	۲۵۱	۰/۴۹۸	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

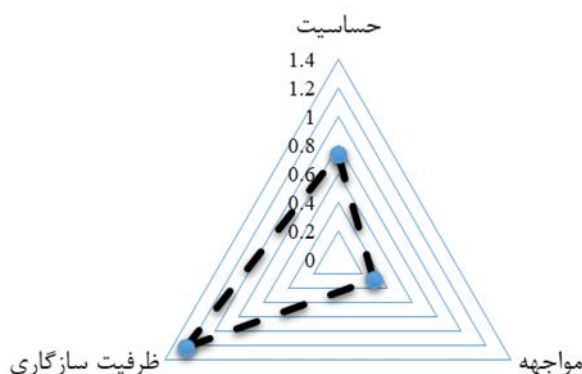
## محاسبه آسیب پذیری کل

بعد از محاسبه مقادیر ابعاد حساسیت، مواجهه و ظرفیت سازگاری، آسیب پذیری کل با استفاده از فرمول محاسبه شد. یافته‌ها در جدول (۹) گزارش شده است.

جدول ۹. مجموع مقادیر شاخص های هر بعد آسیب پذیری

بعد	حساسیت	مواجهه با سیل	ظرفیت سازگاری
مجموع مقادیر شاخص های هر بعد	۰/۷۴	۰/۲۹	۱/۲۳

$$VI = 1.23 - (0.29 + 0.74) \Rightarrow 0/21$$



نمودار ۱. مقایسه مقادیر حساسیت، مواجهه و ظرفیت سازگاری

### نتیجه گیری

نتایج گویای این است که ۱۰/۵۱ درصد از خانوارها در طبقه آسیب‌پذیری کم قرار دارند، ۴۸/۲۱ درصد از خانوارها در طبقه آسیب‌پذیری متوسط و ۴۱/۲۸ درصد از خانوارها در آسیب‌پذیری زیاد قرار دارند که در حدود ۱۴۴ خانوار از پاسخگویان را شامل می‌شود. این تفاوت در طبقات آسیب‌پذیری می‌تواند به دلیل متغیرهایی مانند میزان درآمد و بدهی، تعداد اعضای خانوار در حال کار، سطح تحصیلات، شرکت در دوره‌های آموزشی سازگاری با تغییرات اقلیمی، سرمایه اجتماعی، آگاهی از خطرات آب و هوایی، تنوع درآمدی و برخورداری از منابع و غیره باشد. این یافته با نتایج موحمد و همکاران (Mohammed et al., 2018)، فهاد و وانگ (Fahad & Wang, 2018)، کشاورز و همکاران (Keshavarz et al., 2017) و شریفی و همکاران (Sharifi et al., 2017) همسو می‌باشد. از همین رو یکسان‌سازی شرایط دسترسی و برخورداری از منابع و رفع محدودیت‌های زیر ساختی برای کلیه اقشار در منطقه مورد مطالعه به جهت کاهش فاصله طبقاتی و کاهش آسیب‌پذیری خانوارها پیشنهاد می‌شود.

نتایج تحلیل واریانس نشان داد، میزان آسیب‌پذیری در بین خانوارهای روستایی بر اساس شاخص مدت سیل در بعد مواجهه متفاوت است؛ تغییرات اقلیمی، بارش‌های فصلی، کاهش پوشش گیاهی محدوده‌های منابع طبیعی بخصوص در سرشاخه‌های رودخانه‌ها و مسیل‌ها، چرای بی‌رویه دام‌ها، کاربری‌های غیر اصولی اراضی، توسعه سطوح غیرقابل نفوذ، عدم رعایت حریم رودخانه‌ها، کیفیت نامناسب معماری مسکن و مصالح با توجه به وضعیت طبیعی منطقه، و امثال آن از عواملی هستند که سبب می‌شوند ریزش‌های جوی به‌جای نفوذ در زمین و رسیدن به منابع آب‌زیرزمینی بصورت طغیان‌هایی مخرب در سطح زمین جاری شوند و تکرار این طغیان‌ها سبب افزایش آسیب‌پذیری حاشیه‌نشینان رودخانه‌ها شده است. هنگام وقوع سیل اراضی کم ارتفاع، دشت‌ها و زمین‌های اطراف حاشیه رودخانه در معرض خطر وقوع سیل قرار دارند، هر چه مدت سیل بیشتر باشد، اراضی بیشتری در حاشیه رودخانه دچار سیل گرفتگی شده و دامنه خسارت ناشی از آن وسیع‌تر می‌شود. افزایش مدت زمان وقوع سیل، یعنی افزایش مدت زمانی که اموال و دارایی‌های کشاورز در معرض خطر قرار دارد، هر چه مدت‌زمان سیل افزایش پیدا می‌کند وسعت خسارات وارده به دارایی‌های یک روستایی که شامل اراضی، باغات، دام‌ها، ادوات کشاورزی و غیره هستند، بیش‌تر می‌شود. افزایش خسارت، افزایش آسیب‌پذیری را به دنبال خواهد داشت.

در بعد حساسیت، نتایج مقایسه تحلیل واریانس نشان داد که بین سه گروه آسیب‌پذیری از لحاظ شاخص‌های معیشتی و مالی تفاوت معنی‌داری مشاهده می‌شود. در شاخص معیشتی، زیرشاخص میزان درآمد بدست آمده از بخش کشاورزی وجود دارد، که می‌تواند باعث تفاوت در آسیب‌پذیری خانوارها نسبت به سیل شود. این یافته با نتایج مطالعات ولیامز و همکاران (Williams et al., 2019)، عبدالرزاق و کروسه (Abdul-Razak & Kruse, 2017) و بروش و سندر (Brosch & Sander, 2015) همخوانی دارد. اقتصاد خانوارهای روستایی وابستگی قابل توجهی به بخش کشاورزی دارد و همانطور که دیویس و

همکاران (Davies et al., 2009) نیز گزارش می‌کنند، مردم روستایی که جهت معیشت خود به کشاورزی وابسته‌اند در تنش‌ها و شوک‌ها (همچون سیل و خشکسالی) بیشتر آسیب می‌بینند. نتایج مطالعات نشان می‌دهد کشاورزانی که در محصولات زراعی و منابع درآمدی تنوع دارند، می‌توانند سبب معیشتی کم‌خطر را ایجاد کنند و در برابر تغییرات آب و هوایی به راحتی و سریعتر بهبود یابند. تنوع منابع درآمد، بیمه‌ای را برای کشاورزان مستعد خطر در برابر شوک فراهم می‌کند؛ در حالی که افرادی که به یک منبع درآمد واحد اعتماد می‌کنند، کمتر توانایی مقابله با بلایا را دارند (Ellis & Allison, 2004; Ellis & Freeman, 2008; Paavola, 2008; Yazdanpanah et al., 2017). از این رو تشویق کشاورزان به متنوع‌سازی محصولات و افزایش دانش و آگاهی آن‌ها در رابطه با ایجاد کسب و کارهای کوچک غیر کشاورزی می‌تواند در این زمینه مؤثر باشد. بسیاری از فرصت‌های بالقوه در روستاها موجود است که کشاورزان با بهره‌داری از آن‌ها می‌توانند در کنار شغل اصلی خود، منبع درآمد مکملی را ایجاد کنند.

همچنین نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری در میزان آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی براساس شاخص سرمایه اجتماعی در بعد سازگاری وجود دارد. نتایج مطالعات آلدریچ و همکاران (Aldrich et al., 2016)، فرناندز و همکاران (Fernandez et al., 2016)، پتزولد (Petzold, 2016)، جردن (Jordan, 2015) و ادگر (Adger, 2001) این یافته را تأیید می‌کنند. آن‌ها معتقدند که سازگاری یک روند اجتماعی پویا است و توانایی سازگاری جوامع تا حدودی با توانایی عمل جمعی تعیین می‌شود. سرمایه اجتماعی اطلاعاتی درباره قابل اعتماد بودن را فراهم می‌کند، اقدامات جمعی را تسهیل می‌کند و افراد را به منابع خارجی در هنگام بلایا و بحران‌ها متصل می‌کند. تجربه نشان داده است که اتحاد و یکپارچگی اهالی روستاها منافع بی‌شمار را برای آن‌ها در مواقع حساس و بحرانی به دنبال خواهد داشت. اتحاد اهالی از یک سو موجب غلبه آن‌ها بر مشکلات متعدد از جمله سیل شده و از سوی دیگر قدرت سیاسی و اجتماعی آن‌ها را در سطح منطقه محل سکونت افزایش می‌دهد که به دنبال آن‌ها موجب افزایش توجه سیاست‌گذاران، سازمان‌ها و ادارات دولتی به منطقه و افزایش قدرت چانه‌زنی برای دسترسی به اعتبارات از نهادها می‌شود. از این‌رو، تشویق روستاییان به شرکت در تشکل‌های روستایی و ایجاد انگیزه به منظور مشارکت و همکاری در بین کشاورزان می‌تواند در کاهش اثرات مخاطره سیل نقشی سازنده ایفا کند.

نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه نشان داد که بین میزان آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی براساس شاخص توسعه‌انسانی در بعد سازگاری تفاوت معناداری وجود دارد. این شاخص شامل زیرشاخص‌های تعداد اعضای خانوار در حال کار، سطح تحصیلات، شرکت در دوره‌های آموزشی سازگاری با تغییرات اقلیمی، بیمه سلامت و آگاهی از خطرات آب و هوایی است. شرکت در دوره‌های آموزشی می‌تواند به گونه شایانی باعث ارتقای دانش کشاورزان در مورد فاجعه شود، که به نوبه خود کاهش آسیب‌پذیری را در پی خواهد داشت. بنابراین برگزاری دوره‌های آموزشی با آموزش اقدام‌های اجرا شذنی، برنامه‌های عملی و ارتباط تعاملی سازنده شاید گامی در راستای کاهش خسارات سیل به‌شمار آید. در همین راستا زرافشانی و همکاران (Zarafshani et al., 2012) نیز بر نقش مؤثر شرکت در دوره‌های آموزشی و کلاس‌های ترویجی بر کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان به هنگام وقوع مخاطرات تأکید کردند. از سوی دیگر، افزایش سطح تحصیلات و شرکت در دوره‌های آموزشی زمینه لازم برای کاهش آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی را فراهم می‌کند. این در حالی است که احتمال دارد پایین بودن سطح تحصیلات، بر ناآگاهی کشاورزان بیافزاید و به تبع آسیب‌پذیری آنان را به دنبال داشته باشد. نتایج مطالعات گراوندی (Geravandi, 2010) و زرافشانی و همکاران (Zarafshani et al., 2019) نیز، این یافته را تأیید می‌کند. آگاهی از مخاطرات طبیعی نیز نقش مهمی در میزان آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی دارد. در همین راستا غلامزاده و همکاران (Golamzadeh et al., 2014) و شرفی و همکاران (Sharafi et al., 2020) گزارش کرده‌اند که سیستم هشدار زودهنگام نقش مهمی در برنامه‌های مدیریت ریسک خشکسالی ایفا می‌کند. طراحی سیستم هشدار زودهنگام می‌تواند نقش مهمی در کاهش خسارات ناشی از مخاطرات طبیعی و افزایش داشته باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود، که ذینفعان ایستگاه‌های هشدار دهنده اولیه سیل را به طور کامل با امکانات ایجاد کنند

تا روستاییان بتوانند اطلاعات هشدار دهنده سیل را زود، به موقع و به اندازه کافی دریافت کنند. از سوی دیگر باید اعتماد روستاییان را نسبت به اخبار رسانه‌ها و هشدار مسئولین افزایش داد، چون ممکن است کم شدن اعتماد کشاورزان به اخبار هواشناسی که از رسانه‌ها اعلام می‌شود و نادیده گرفتن هشدارهای رسانه‌ها در خصوص احتمال وقوع سیل سبب شود به ناگهان آسیب جبران ناپذیری به روستاییان وارد شود.

## REFERENCES

- Abdul-Razak, M., & Kruse, S. (2017). The adaptive capacity of smallholder farmers to climate change in the Northern Region of Ghana. *Climate Risk Management*, 17, 104-122.
- Adeloye, A., Mwale, F. D., & Dulanya, Z. (2015). A metric-based assessment of flood risk and vulnerability of rural communities in the Lower Shire Valley, Malawi. *Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences*, 370, 139.
- Adger, W. N. (2001). *Social capital and climate change*. Working Paper 8, Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Norwich.
- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global environmental change*, 16(3), 268-281.
- Ahmadi, S., Ghanbari Movahed, R., Gholamrezaie, S., & Rahimian, M. (2022). Assessing the Vulnerability of Rural Households to Floods at Pol-e Dokhtar Region in Iran. *Sustainability*, 14(2), 762.
- Alcamo, J. (2008). Special issue on "Quantifying vulnerability to drought from different disciplinary perspectives". *Regional Environmental Change*, 8(4), 135.
- Aldrich, D. P., Page-Tan, C. M., & Paul, C. J. (2016). Social capital and climate change adaptation. In *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science*.
- Antwi, E. K., Boakye-Danquah, J., Owusu, A. B., Loh, S. K., Mensah, R., Bofo, Y. A., & Apronti, P. T. (2015). Community vulnerability assessment index for flood prone savannah agro-ecological zone: A case study of Wa West District, Ghana. *Weather and Climate Extremes*, 10, 56-69.
- Arias, J. K., Dorado, R., Mendoza, M. E., Ballaran Jr, V., & Maligaya, H. (2016). Vulnerability assessment to climate change of households from Mabacan, Sta. Cruz and Balanac Watersheds in Laguna, Philippines. *Journal of Environmental Science and Management*, 19(1).
- Azizpour, F., Hamidi, M.S., Chabok, J. (2016). The Role of Local Participation in Flood Risks Management in Rural Areas Case study: Villages in the Bashar River Basin in Boyer Ahmad City. *Journal of Spatial Analysis Environmental hazards*. 2 (4) :77-94
- Beheshtiirad, M., Feiznia, S., Salajegheh, A., & Ahmadi, H. (2009). Investigating Applicability of certainty factor landslide hazard zonation model (a case study Moalemkalayeh watershed).
- Birkmann, J. (2006). Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: Conceptual frameworks and definitions. *Measuring vulnerability to natural hazards: Towards disaster resilient societies*, 1, 9-54.
- Blistanova, M., Zeleňáková, M., Blistan, P., & Ferencz, V. (2016). Assessment of flood vulnerability in Bodva river basin, Slovakia. *Acta Montanistica Slovaca*, 21(1).
- Brosch, T., & Sander, D. (2015). *Handbook of value: perspectives from economics, neuroscience, philosophy, psychology and sociology*. Oxford University Press.
- Davies, M., Guenther, B., Leavy, J., Mitchell, T., & Tanner, T. (2009). Climate change adaptation, disaster risk reduction and social protection: complementary roles in agriculture and rural growth? *IDS Working Papers*, 2009(320), 01-37.
- de Brito, M. M., Evers, M., & Höllermann, B. (2017). Prioritization of flood vulnerability, coping capacity and exposure indicators through the Delphi technique: a case study in Taquari-Antas basin, Brazil. *International journal of disaster risk reduction*, 24, 119-128.
- Deressa, T. T. (2010). *Assessment of the vulnerability of Ethiopian agriculture to climate change and farmers' adaptation strategies* (Doctoral dissertation, University of Pretoria).
- Ellis, F., & Allison, E. (2004). Livelihood diversification and natural resource access. *Overseas Development Group, University of East Anglia*.
- Ellis, F., & Freeman, H. A. (2004). Rural livelihoods and poverty reduction strategies in four African



- countries. *Journal of development studies*, 40(4), 1-30.
- Eriksen, S. H., & Kelly, P. M. (2007). Developing credible vulnerability indicators for climate adaptation policy assessment. *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 12(4), 495-524.
- Etemadi, H. (2015). Investigate the economic and social issues of floods in order to manage it. 1th scientific congress on the development and promotion of agricultural sciences, natural resources and environment in Iran, <https://civilica.com/doc/521694/>.
- Eze, J. N., Vogel, C., & Ibrahim, P. A. (2018). Assessment of Social Vulnerability of Households to Floods in Niger State, Nigeria.
- Fahad, S., & Wang, J. (2018). Farmers' risk perception, vulnerability, and adaptation to climate change in rural Pakistan. *Land use policy*, 79, 301-309.
- Fernandez, P., Mourato, S., & Moreira, M. (2016). Social vulnerability assessment of flood risk using GIS-based multicriteria decision analysis. A case study of Vila Nova de Gaia (Portugal). *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 7(4), 1367-1389.
- Field, C. B., Barros, V., Stocker, T. F., & Dahe, Q. (2012). *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: special report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge University Press.
- Füssel, H.-M., & Klein, R. J. (2006). Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking. *Climatic change*, 75(3), 301-329.
- Geravandhi, S., Alibaygi, A. (2011). Determining the effective factors on the use of production risk management strategies by corn farmers in Kermanshah, *Journal of Rural Research*, 1(2), 117-136.
- Golamzadeh, M., Morid, S., Delavar, M. (2014). rough early warning system based on the risks and uncertainties in operation of Zayandeh-Rud dam with solutions of water deficit reduction, *Iranian Water Resources Research*, 9(1), 75-89.
- Haghiabi, A.M., & Emamgholizadeh, S. (2015). Prediction of bank erosion in Kashkan river meanders. *Geography and Development*, 13 (40): 125-137.
- Hamidi, M. S., & Chabok, J. (2016). The Role of Local Participation in Flood Risks Management in Rural Areas Case study: Villages in the Bashar River Basin in Boyer Ahmad City. *Journal of Spatial Analysis Environmental hazards*, 2(4), 77-94. (In Farsi)
- Harvey, C. A., Rakotobe, Z. L., Rao, N. S., Dave, R., Razafimahatratra, H., Rabarijohn, R. H., Rajaofara, H., & MacKinnon, J. L. (2014). Extreme vulnerability of smallholder farmers to agricultural risks and climate change in Madagascar. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1639), 20130089.
- Hejazizadeh, Z., Alijani, B., Saigheh, M., Danaeefard, H., & Ahmadi, I. (2015). A new climate vulnerability index: sistan and Baluchistan province. *researches in Geographical Sciences*, 15 (36):73-96. (In Farsi)
- Hinkel, J. (2011). "Indicators of vulnerability and adaptive capacity": towards a clarification of the science-policy interface. *Global environmental change*, 21(1), 198-208.
- Jamshidi, O., Asadi, A., Kalantari, K., Azadi, H., & Scheffran, J. (2019). Vulnerability to climate change of smallholder farmers in the Hamadan province, Iran. *Climate Risk Management*, 23, 146-159.
- Jordan, J. C. (2015). Swimming alone? The role of social capital in enhancing local resilience to climate stress: a case study from Bangladesh. *Climate and Development*, 7(2), 110-123.
- Kalantari, K. (2014). Quantitative models in planning (regional, urban, and rural), Tehran, Iran: Saba Cultural Press. (In Farsi)
- Karagiorgos, K., Thaler, T., Maris, F., Fuchs, S. (2016). Assessing flash flood vulnerability using a multi-vulnerability approach, 3rd European Conference on Flood Risk Management, E3S Web of Conferences e3sconf/201, 08004 (2016).
- Keshavarz, M., Maleksaeidi, H., & Karami, E. (2017). Livelihood vulnerability to drought: A case of rural Iran. *International journal of disaster risk reduction*, 21, 223-230.

- Mendoza, M. E., Naret, H., Ballaran Jr, V., & Arias, J. K. (2014). Assessing vulnerability to climate change impacts in Cambodia, the Philippines and Vietnam: An analysis at the commune and household level. *Journal of Environmental Science and Management*, 17(2).
- Moazezi Zadeh Tehrani, M. R. (2014). *Vulnerability measures for flood and drought and the application in hydrometric network design* (Master's thesis, University of Waterloo).
- Mohammadkhani, M., Jamali, S. (2015). Assessing Iran's vulnerability to climate change. *Journal of Iranian Dam and Hydropower*, 4, 54-65.
- Mohammadzadeh, M., Mehrnia, A., Jobeh, S., Kurd, H. (2012). Typology of natural hazards in rural areas, National Conference on Rural Development (2012), <https://civilica.com/doc/270238/>. (In Farsi)
- Mohammed, A., Li, J., Elaru, J., Elbashier, M. M., 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.
- Mohammed, A., Li, J., Elaru, J., Elbashier, M. M., Keesstra, S., Artemi, C., ... & Teffera, Z. (2018). Assessing drought vulnerability and adaptation among farmers in Gadaref region, Eastern Sudan. *Land use policy*, 70, 402-413.
- Nasiri, H., Yusof, M. J. M., & Ali, T. A. M. (2016). An overview to flood vulnerability assessment methods. *Sustainable Water Resources Management*, 2(3), 331-336. (In Farsi)
- Nouruzi, K. K., Omidvar, B., Malek, M. B., & Ganjeji, S. (2013). Multi-hazards risk analysis of damage in urban residential areas (Case study: Earthquake and flood hazards in Tehran-Iran). *Geography and environmental hazards*, 7, 53-68. (In Farsi)
- Owusu, A. B., Jakpa, J. T., & Awere, K. G. (2016). Smallholder farmers' vulnerability to floods in the Tolon District, Ghana. *Interdisciplinary Environmental Review*, 17(3-4), 286-311.
- Paavola, J. (2008). Livelihoods, vulnerability and adaptation to climate change in Morogoro, Tanzania. *Environmental Science & Policy*, 11(7), 642-654.
- Panda, A. (2017). Vulnerability to climate variability and drought among small and marginal farmers: a case study in Odisha, India. *Climate and Development*. 9, 605-617.
- Panthi, J., Aryal, S., Dahal, P., Bhandari, P., Krakauer, N. Y., & Pandey, V. P. (2016). Livelihood vulnerability approach to assessing climate change impacts on mixed agro-livestock smallholders around the Gandaki River Basin in Nepal. *Regional Environmental Change*, 16(4), 1121-1132.
- Parry, M., Parry, M. L., Canziani, O., Palutikof, J., Van der Linden, P., & Hanson, C. (Eds.). (2007). *Climate change 2007-impacts, adaptation and vulnerability: Working group II contribution to the fourth assessment report of the IPCC (Vol. 4)*. Cambridge University Press.
- Petzold, J. (2016). Limitations and opportunities of social capital for adaptation to climate change: a case study on the I sles of S cilly. *The Geographical Journal*, 182(2), 123-134.
- Pham, N. T. T., Nong, D., Sathyan, A. R., & Garschagen, M. (2020). Vulnerability assessment of households to flash floods and landslides in the poor upland regions of Vietnam. *Climate Risk Management*, 28, 100215.
- Ponsian, N., Chrispina, K., Tago, G., & Mkiibi, H. (2014). The effect of working capital management on profitability. *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*, 2(6), 347-355.
- Pravalié, R., & Costache, R. (2014). Assessment of socioeconomic vulnerability to floods in the Bâsca Chiojdului catchment area. *Romanian Review of Regional Studies*, 10(2).
- Report of Lorestan Agricultural Jihad Organization. (2018). *Flood Damages*. Lorestan.
- Rezaei, R., Dorini, R. (2017). Identifying and Analyzing the Factors Affecting Vulnerability of Rural Housing (The Case of Hokerd Village, Jiroft County), *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 48 (3): 443-451. (In Farsi)
- Rezai mogahdam, M., Anderyani, S., Almaspour, F., Valizadeh, k., Mokhtari, A. (2015). Investigation Effects of Landuse and Land Cover Changes on Flooding and Runoff Disc Harge (Case Study: Alavyan Dam Basin). *Hydrogeomorphology*, 1(1), 41-57. (In Farsi)
- Romiani, S., Gholamrezai, S., Rahimian, M., Arefnezhad, M. (2020). Analyzing the Agricultural

- Drought Risk Management Solutions in Lorestan Province; Using Fuzzy Delphi Technique, *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 51 (1): 65-79. (In Farsi)
- Rufat, S., Tate, E., Burton, C. G., & Maroof, A. S. (2015). Social vulnerability to floods: Review of case studies and implications for measurement. *International journal of disaster risk reduction*, 14, 470-486.
- Safari, A., Sasanpour, F., Mosavand, J. (2011). Vulnerability assessment of urban areas against flood risk using GIS and fuzzy logic. *Applied research in geographical sciences*, 11(20), 129-150. (In Farsi)
- Saptutyningasih, E., Diswandi, D., & Jaung, W. (2020). Does social capital matter in climate change adaptation? A lesson from agricultural sector in Yogyakarta, Indonesia. *Land use policy*, 95, 104189.
- Sharafi, L., & Zarafshani, K. (2011). Economic and social vulnerability assessment among farmers towards drought (case study: wheat farmers Kermanshah, Sahne, And Ravansar township). *Rural Research*, 1(4):129-154. (In Farsi).
- Sharafi, L., Zarafshani, K., Keshavarz, M., Azadi, H., & Van Passel, S. (2020). Drought risk assessment: Towards drought early warning system and sustainable environment in western Iran. *Ecological Indicators*, 114, 106276.
- Sharifi, Z., Nooripour, M., Sharifzadeh, M. (2017). Analysis of rural households' vulnerability in the central district of Dena county: the application of sustainable livelihoods framework. *Journal of spatial analysis environmental hazards*, 4(2), 19-36. (In Farsi)
- Smit, B., & Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global environmental change*, 16(3), 282-292.
- Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L., Eckley, N., Kasperson, J. X., Luers, A., & Martello, M. L. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the national academy of sciences*, 100(14), 8074-8079.
- Williams, P. A., Crespo, O., & Abu, M. (2019). Adapting to changing climate through improving adaptive capacity at the local level—The case of smallholder horticultural producers in Ghana. *Climate Risk Management*, 23, 124-135.
- Yazdanpanah, M., Forozani, M., Zobeidi, T. (2017). Determining the Factors Influencing on Farmers' Adaptation Behaviors in Dealing with Climate Change and Global Warming: A Case Study in Bavi Township, Khuzestan, *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 48 (1): 137-147. (In Farsi)
- Zarafshani, K., Maleki, T., & Keshavarz, M. (2020). Assessing the vulnerability of farm families towards drought in Kermanshah province, Iran. *GeoJournal*, 85(3), 823-836.
- 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, 122-130.