

**Research Paper**

**Factors affecting livelihood Vulnerability of Farmers in Rural Areas of Southern  
Bakhtegan Lake**

*F. Ardali<sup>1</sup>, M.H. Tarazkar<sup>2</sup>, F. Nasrnia<sup>3</sup>, Z. Shokoohi<sup>4</sup>*  
Received: 9 May, 2023                      Accepted: 14 August, 2023

**Abstract**

**Introduction**

Predictions indicated that the quality of household's life, especially rural households is decreasing according to the change in social factors, lifestyle, political tensions, and population growth. Climate change and drought have aggravated the problem of undernourishment. Considering that the agricultural sector is the most important source of livelihood and food supply for households living in rural areas, the effects of drought on rural household's income and production are significant. Also, severe drought and water shortages caused by drought, reduced the productivity of agricultural production. Hence, in the present study, the vulnerability of the agricultural households as well as the village of the studied region has been measured using the Livelihood Vulnerability Index (LVI). Also, the impact of various social and economic factors on the vulnerability of households was investigated using the Beta regression model.

**Materials and Methods**

The LVI was designed to evaluate households' vulnerability to climatic fluctuation. The LVI method includes various factors that represent the level of exposure of farming households to climate variability, because it provides a framework for analyzing both the key components that make up livelihoods and the contextual factors that influence them. According to the concept of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), a balance-weighted technique was used to estimate the vulnerability of farming households to changing climate by computing the LVI. A balance weighted average is

- 
- 1- PhD Student of Agricultural Economics, Shiraz University, Shiraz, Iran.
  - 2- Corresponding Author and Associate Professor of Agricultural Economics, Shiraz University, Shiraz, Iran. (Tarazkar@shirazu.ac.ir)
  - 3- Assistant Professor of Agricultural Economics, Shiraz University, Shiraz, Iran.
  - 4- Assistant Professor of Agricultural Economics, Shiraz University, Shiraz, Iran.

DOI: 10.30490/RVT.2023.362242.1525

the average of a data set with different associated values or weights. In addition, LVI in this study was calculated based on seven key components and 17 sub-components. Also, the value of the calculated LVI was classified into five groups: not vulnerable (0.0 to 0.30), slightly vulnerable (0.31 to 0.46), moderately vulnerable (0.47 to 0.51), highly vulnerable (0.52 to 0.60), and extremely vulnerable (0.61 to 1.0). Based on the Kochran formula, a sample of 350 farmers was determined, and required data and information were collected through questionnaires and face-to-face interviews in 2022. The LVI is a function of the demographic, social, physical, and policy environment. Therefore, the determinants of LVI were investigated, with an emphasis on climate change using the Beta regression model.

### **Results and Discussion**

Results of LVI showed that 43% of the sampled households in the study area were slightly vulnerable to climate fluctuation. On the other hand, only 6.8% of farming households in southern Bakhtegan Lake were not vulnerable. Also, 22.8% and 23.42% of sampled farming households were moderately and highly vulnerable, respectively. In general, more than 3.4% of sampled households were extremely vulnerable. The results of the Beta regression model showed that the age of the household head, family size, education level of the household head, access to climate information, membership in the cooperatives, off-farm income, and also receiving a bank loan have a significant effect on the vulnerability of rural households.

### **Conclusions**

In the present study, the LVI was used to evaluate households' vulnerability to climatic fluctuation, based on the IPCC's concept of vulnerability. Based on the value of calculated LVI, the sampled farming households' vulnerability is classified into five groups containing not vulnerable, slightly vulnerable, moderately vulnerable, highly vulnerable, and extremely vulnerable. Also, an econometric estimation procedure that involves the use of Beta regression model was employed to identify the factors affecting the LVI. The result shows that 50% of the sample households were slightly vulnerable or not vulnerable. The LVI showed that the vulnerability of farming households in southern Bakhtegan Lake to climatic fluctuation ranges from extremely vulnerable (3.4%) to highly vulnerable (22.8%) and moderately vulnerable (23.42%) levels. According to the positive effect of age on LVI, the government can consider households with a younger head of the household as the target group. Also, it is suggested to provide information about the occurrence of climatic phenomena through virtual channels and other information sources. Considering the impact of LVI from off-farm income, it is suggested that households engage in off-farm activities.

**Keywords:** Beta Regression, Livelihood Vulnerability Index, Climate Change, Bakhtegan Lake

## روستا و توسعه

سال ۲۶، شماره ۱۰۴، زمستان ۱۴۰۲

## مقاله پژوهشی

# عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری معیشتی کشاورزان در مناطق روستایی جنوب دریاچه بختگان

فاطمه اردالی<sup>۱</sup>، محمدحسین طرازکار<sup>۲</sup>، فاطمه نصرنیا<sup>۳</sup>، زینب شکوهی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۲/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۵/۲۳

## چکیده

تغییرات آب و هوایی اثرات قابل توجهی بر منابع آبی در مناطق خشک و نیمه‌خشک داشته است و می‌تواند بر آسیب‌پذیری کشاورزان و رفاه خانوارهای روستایی نیز مؤثر باشد. لذا در پژوهش حاضر، عوامل تعیین کننده میزان آسیب‌پذیری خانوارهای کشاورز در مناطق روستایی جنوب دریاچه بختگان واقع در استان فارس با تأکید بر تغییر اقلیم مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین آسیب‌پذیری خانوارهای کشاورز منطقه مورد مطالعه با استفاده از شاخص آسیب‌پذیری معیشتی (LVI) مورد سنجش قرار گرفت و از مدل رگرسیون بتا جهت ارزیابی عوامل مؤثر بر سطوح آسیب‌پذیری استفاده شد. حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران ۳۵۰ خانوار روستایی تعیین شد. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز از طریق تکمیل پرسش‌نامه و مصاحبه حضوری در سال ۱۴۰۱ جمع‌آوری شد. نتایج مدل رگرسیون بتا نشان داد که سن سرپرست خانوار، بعد خانوار، سطح تحصیلات سرپرست خانوار، دسترسی به اطلاعات هواشناسی، عضویت در تعاونی‌ها، درآمد خارج از مزرعه و همچنین دریافت وام بانکی تأثیر معنی‌داری بر آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی منطقه مورد مطالعه دارد. بر اساس نتایج به دست آمده، توصیه می‌شود سیاست توسعه روستایی بر روی نکات کلیدی که تاب‌آوری و

۱- دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

۲- نویسنده مسئول و دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

(Tarazkar@shirazu.ac.ir)

۳- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

۴- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

ظرفیت سازگاری خانوار کشاورز را ارتقا می‌دهد از جمله آموزش، درآمدزایی، دسترسی به اطلاعات هواشناسی و عضویت در تعاونی‌ها هدف‌گذاری شود.

**کلید واژه‌ها:** رگرسون بتا، شاخص آسیب‌پذیری معیشتی، تغییرات اقلیمی، دریاچه بختگان.

### مقدمه

امروزه روابط انسان و محیط به طور گسترده‌ای مورد توجه محققین بوده و در این راستا تمرکز بر روابط انسان و محیط در بهداشت، امنیت غذایی و معیشت بیشتر از گذشته مشاهده می‌شود (Zimmerer, 2017). معمولاً معیشت جوامع روستایی به شرایط پیچیده سیاسی، نهادی، اقتصادی و بیوفیزیکی وابسته است (Abid et al., 2016). جمعیت روستایی در بسیاری از نقاط جهان به شدت به کشاورزی وابسته است. باین حال، کشاورزان اغلب درآمد کافی برای معیشت پایدار کسب نمی‌کنند (Tran et al., 2019). در واقع در جهان افزایش چشمگیری در تنش‌های مرتبط با اقلیم و محیط زیست مانند آلودگی آب، فرونشست زمین، فرسایش خاک و کاهش منابع آبی رخ داده که این عوامل برای بسیاری از جمعیت‌های روستایی، کاهش وضعیت معیشت پایدار را تشدید کرده است (Zarepour Moshizi et al., 2022; Nguyen et al., 2019). توسعه پایدار روستایی در کشورهای در حال توسعه با کشاورزی معیشتی معنا می‌یابد و معیشت‌ها در برابر تغییرات اجتماعی و زیست‌محیطی آسیب‌پذیر هستند (Sahneh & Nourtaghani, 2021). کاهش تولید محصول، اشتغال‌زایی و کاهش منابع آب آبیاری از چالش‌های مرتبط با تغییر اقلیم برای بخش کشاورزی و معیشت افراد زیادی در سراسر جهان است (Azadi et al., 2022). پیش‌بینی‌ها حاکی از آن است که به دنبال تغییر عوامل اجتماعی، سبک زندگی، تنش‌های سیاسی و افزایش جمعیت، کیفیت زندگی خانوارها به‌ویژه خانوارهای روستایی کاهش یابد (Campana et al., 2018; King et al., 2017). همچنین خانوارهای روستایی به علت تعاملات گسترده با محیط، تأثیر زیادی از فرایند تغییر اقلیم می‌پذیرند (Barati et al., 2021). لذا توجه به رفاه و آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی به‌عنوان بخشی از تولیدکنندگان هر جامعه ضروری است؛ اما خانوارهای روستایی به‌عنوان پایه تولید با چالش‌های زیادی از جمله فقر و ریسک‌های معیشتی مواجه هستند (Darvishi Bolorani et al., 2023). طبق ارزیابی‌های انجام شده در ایران، معیشت ساکنان جوامع روستایی به منابع طبیعی و اقتصاد کشاورزی وابسته است (Ommani et al., 2009). تغییرات اقلیمی فشارهای زیادی به جوامع روستایی وارد می‌نماید و آسیب‌پذیری این خانوارها را فراهم می‌سازد (Keshavarz & Soltani, 2021). بنابراین پیش‌بینی می‌شود خانوارهای روستایی که آسیب‌پذیری بیشتری دارند،

ظرفیت کمتری برای سازگاری با تغییرات اقلیم نیز دارا باشند و به میزان بیشتری متأثر از پیامدهای نامطلوب ناشی از این پدیده قرار بگیرند (Martin-Shields & Stojetz, 2019).

آسیب‌پذیری به وضعیتی گفته می‌شود که در اثر آن، خانوارها قدرت مقابله با شرایط نامطلوب را از دست داده‌اند و به وضعیتی می‌رسند که اغلب با ناامنی غذایی، ناامنی شغلی، اجتماعی و بهداشتی روبرو می‌شوند (Sharafi & Zarafshani, 2011). همچنین بر اساس چارچوب معیشت پایدار، آسیب‌پذیری یکی از مفاهیم اساسی است که بر اساس وجود زمینه‌های آسیب‌رسان شکل می‌گیرد (Forouzani et al., 2016). سازمان ملل در سال ۲۰۰۴ چهار بعد را در مقدار آسیب‌پذیری مؤثر دانسته است که شامل ابعاد محیطی، اجتماعی، اقتصادی و فیزیکی است (Fussel, 2007). بنابراین آسیب‌پذیری به‌عنوان احتمال بروز پیامدهای هر رویداد نامطلوب و منفی در جامعه ناظر بر ویژگی‌ها و خصوصیت‌های یک فرد یا یک جامعه از لحاظ ضعف توانایی آن‌ها برای پیش‌بینی، مقابله و مقاومت در برابر مخاطرات طبیعی است (Soleymani, 2016). در این راستا ارزیابی آسیب‌پذیری نسبت به تغییرات اقلیم و شناسایی گروه‌های آسیب‌پذیر نقطه آغاز اقدام‌های کاهش اثرات و علل و عوامل تشدید کننده آسیب‌پذیری است (Brooks et al., 2005). همچنین یکی از ملزومات مدیریت کارآمد تغییرات اقلیمی بررسی ابعاد مختلف آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی و به‌ویژه کشاورزان نسبت به بلایای طبیعی و ارائه راهکارها و سیاست‌های متناسب با این ابعاد است (Nasrnia, & Zibaei, 2015).

آسیب‌پذیری نسبت به تغییرات اقلیم، برآیند عوامل خارجی مانند اختلالاتی که سیستم با آن‌ها روبرو بوده و همچنین عوامل داخلی مانند عدم توانایی برای مقابله با تنش‌های خارجی تعریف می‌شود (Gallopini, 2006). شاخص‌های متفاوتی جهت اندازه‌گیری آسیب‌پذیری مورد توجه قرار گرفته است. از جمله شاخص‌های مورد استفاده، شاخص آسیب‌پذیری معیشتی (LVI) است که در این مطالعه نیز از آن استفاده شده است. این شاخص نخستین بار توسط هان و همکاران (Hahn et al., 2009) جهت ارزیابی مخاطرات ناشی از قرار گرفتن در معرض بلایای طبیعی و تغییرات اقلیمی مانند خشکسالی و اثرات آن ارائه شد که بر ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی خانوار و بر میزان سازگاری آن‌ها، سطح تغذیه، سطح سلامت و منابع آب مؤثر است (Nasrnia & Zibaei, 2015). هدف اصلی از به کار بردن شاخص LVI، ارزیابی سه موضوع مشخص است. نخست اینکه خانوارهای مورد مطالعه تا چه میزان در معرض پدیده‌های طبیعی و تغییر اقلیم قرار دارند. دوم، تعیین وضعیت فعلی خانوارها از منظر منابع آب، غذا و بهداشت است. در حقیقت، هدف دوم این شاخص

---

## 1. Livelihood Vulnerability Index (LVI)

تعیین درجه حساسیت خانوارها نسبت به تغییر اقلیم است. هدف سوم این شاخص بررسی ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی خانوارها است که بر انطباق با تغییر اقلیم مؤثر است. خانوارهایی که کمتر در معرض تغییرات اقلیم قرار گرفته‌اند و از انطباق‌پذیری بالایی در مواجهه با شرایط برخوردار هستند، دارای کمترین آسیب‌پذیری هستند. در مقابل خانوارهایی که به شدت در معرض پدیده‌های تغییر اقلیم قرار گرفته‌اند، بیشترین میزان آسیب‌پذیری را نشان می‌دهند (Ngu et al., 2023).

از جمله مطالعاتی که از شاخص LVI جهت بررسی آسیب‌پذیری استفاده نموده است می‌توان به مطالعه هان و همکاران (Hahn et al., 2009) اشاره نمود. در این مطالعه از شاخص آسیب‌پذیری معیشتی (LVI) برای تخمین تغییرات اقلیمی در مناطق مابوت و موما استفاده شد. داده‌های مرتبط با ویژگی‌های اجتماعی و جمعیتی، شبکه‌های اجتماعی، سلامت، غذا و آب، بلایای طبیعی و تنوع آب و هوا از دویست خانوار در هر منطقه جمع‌آوری شد. نتایج نشان داد که منطقه موما از نظر منابع آب آسیب‌پذیرتر است؛ درحالی‌که منطقه مابوت ممکن است از نظر ساختار اجتماعی و جمعیتی کمتر آسیب‌پذیرتر باشد. دیوکوتا و همکاران (Devkota et al., 2011) در مطالعه‌ای به بررسی درک جامعه تارونپال در رابطه با تغییرات اقلیمی پرداختند و بیان کردند که مردم منطقه مورد مطالعه دانش دیرینه‌ای از الگوهای آب و هوا و کشاورزی منطقه داشته و تغییرات اقلیمی به شدت بر معیشت آن‌ها اثرگذار است. سیتز و همکاران (Sietz et al., 2012) به بررسی آسیب‌پذیری معیشتی چهل و دو جامعه ساحلی در کشورهای کنیا، تانزانیا، سیشل، موریس و ماداگاسکار نسبت به تغییرات اقلیم پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که آسیب‌پذیری در کنیا بالاترین و در موریس کمترین میزان را دارد. در نهایت جمع‌بندی بررسی‌های انجام شده نشان داد که اندازه‌گیری اجزای آسیب‌پذیری معیشتی در جهت شناسایی محدودیت‌های خانوار، راهنمای خوبی برای سیاست‌گذاران است و به اجرای اقدامات مناسب کمک می‌کند. شاه و همکاران (Shah et al., 2013) به مطالعه آسیب‌پذیری معیشتی در برابر تغییرات آب و هوا در جوامع کشاورز و ماهیگیر در جزایر ترینیداد و توباگو پرداختند. در این مطالعه اطلاعات دارایی‌های خانوارهای مناطق نارویا و کارونی از طریق پرسش‌نامه جمع‌آوری شد. نتایج نشان دهنده این است که تنوع آب و هوایی و ویژگی‌های اجتماعی، اقتصادی و پدیده‌های طبیعی، تأمین آب و امنیت غذایی از اجزای مهم در متفاوت بودن آسیب‌پذیری در مناطق مختلف است. منطقه نارویا به دلیل وضعیت نامساعد اقلیمی و رخداد پدیده‌های طبیعی و تغذیه ضعیف دارای آسیب‌پذیری بالاتر نسبت به منطقه کارونی است. بیازین و استریک (Biazin & Sterk, 2013) در مطالعه‌ای نشان دادند که معیشت بر پایه کشاورزی و دامداری سنتی باعث افزایش آسیب‌پذیری نسبت به تغییر اقلیم می‌شود. اودمال و همکاران (Udumale et al., 2014) به بررسی جامعه کشاورزان روستایی از تأثیرات خشکسالی بر فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط زیست پرداختند.

نتایج مطالعه نشان داد که کاهش عملکرد غلات، محصولات باغی، تولیدات دامی و از دست دادن اشتغال که همگی به کاهش درآمد کشاورزان مرتبط هستند، سریع‌ترین آثار اقتصادی خشکسالی قابل مشاهده بوده است. اثرات اجتماعی مانند مهاجرت جمعیت، تأثیرات بر سلامت و تحصیل کودکان، ناامیدی و احساس از دست دادن، درگیری در جامعه برای آب و سوءتغذیه به دلیل تغییر ترجیحات غذایی نیز گزارش شده است. توفیق و اسلام (Tofique & Islam, 2014) به ارزیابی خطرات ناشی از تغییرات اقلیم برای مناطق مستعد بلایا در بنگلادش پرداختند و عنوان کردند خانوارهایی که دارای سازش‌پذیری مناسب بوده و همچنین از تنوع معیشتی بالا برخوردار هستند، آسیب‌پذیری معیشتی پایینی دارند و در برابر تغییرات اقلیم مقاوم هستند. آموس و همکاران (Amos et al., 2014) در بررسی‌های خود آسیب‌پذیری معیشتی صد و یک خانوار در مناطق ساحلی ایبیم در نیجریه را ارزیابی نمودند. نتایج مطالعه نشان داد خانوارهای روستایی دارای آسیب‌پذیری متوسط هستند، اما شاخص آسیب‌پذیری نسبت به تغییرات اقلیمی بالاتر از شش به دست آمد که نشان دهنده آسیب‌پذیری بالای خانوارها است. آدو و همکاران (Adu et al., 2018) به بررسی آسیب‌پذیری کشاورزان ذرت‌کار با تأکید بر دسترسی و استفاده از منابع آب در منطقه برونک- آهافو در غنا پرداختند. نتایج نشان داد که خانوارهای ساکن در شهر ونچی نسبت به شهر تکیمان آسیب‌پذیرتر هستند. ترن و همکاران (Tran et al., 2022) به بررسی آسیب‌پذیری ۳۹۶ خانوار کشاورز برنج‌کار در ویتنام پرداختند. نتایج حاصل از شاخص LVI نشان داد که سیل، خشکسالی، دوره سرما، آبیاری و عوامل اجتماعی و نهادی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر آسیب‌پذیری خانوارها است.

مطالعاتی نیز در داخل کشور در زمینه آسیب‌پذیری معیشتی انجام شده است. به‌عنوان نمونه، شرفی و زرافشانی (Sharafi & Zarafshani, 2011) در مطالعه‌ای به سنجش آسیب‌پذیری اقتصادی و اجتماعی کشاورزان در برابر خشکسالی در شهرستان‌های کرمانشاه، صحنه و روانسر پرداختند. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که کشاورزان گندم‌کار در شهرستان روانسر بیشترین آسیب‌پذیری را داشته و کشاورزان در شهرستان کرمانشاه با کمترین آسیب‌پذیری اقتصادی و اجتماعی مواجه بوده‌اند. در پژوهشی دیگر، آسیب‌پذیری گندم‌کاران در مناطق شمالی استان فارس نسبت به خشکسالی توسط ایرجی و همکاران (Iraji et al., 2015) بررسی شد. این پژوهشگران نتیجه گرفتند که در بعد فنی، دسترسی به منابع آب، در بعد اجتماعی، اتحاد اهالی و در بعد اقتصادی، میزان سرمایه از مهم‌ترین عوامل مؤثر در میزان آسیب‌پذیری کشاورزان محسوب می‌شوند. در مطالعه دیگری، آسیب‌پذیری کشاورزان پیش و پس از رویداد خشکسالی در حوضه آبریز بختگان توسط نصرنیا و همکاران (Nasrnia et al., 2018) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بیش از ۳۷ درصد از خانوارهای نمونه نسبت به خشکسالی آسیب‌پذیر هستند. اما با در نظر گرفتن درآمد حاصل از فعالیت

زراعی و درآمد خارج از کشتزار ۲۸/۶۲ درصد از خانوارهای نمونه آسیب‌پذیر خواهند بود. همچنین غزالی و زیبایی (Ghazali & Zibaei, 2018) درک خانوارها و آسیب‌پذیری معیشتی نسبت به تغییر اقلیم در بین خانوارهای عشایر استان فارس را مطالعه کردند. نتایج نشان داد که خانوارهای مورد بررسی دارای درک مناسب از تغییر اقلیم هستند. طایفه‌های عشایری که بیشتر در معرض تغییر اقلیم قرار داشتند دارای ظرفیت سازش‌پذیری بالا هستند. اما در مقابل، خانوارهای عشایری که کمتر در معرض تغییر اقلیم بودند، دارای ظرفیت سازگاری پایین در برابر شرایط هستند. آزادی و همکاران (Azadi et al., 2021) به واکاوی آسیب‌پذیری معیشت خانوارهای روستایی نسبت به تغییرات اقلیم در استان کرمانشاه پرداختند. یافته‌های تحقیق نشان داد که معیشت خانوارهای روستایی تمامی شهرستان‌ها به شدت نسبت به تغییر اقلیم آسیب‌پذیر است. مؤیدی و همکاران (Moayedi et al., 2022) آسیب‌پذیری زنان روستایی استان فارس از نوسانات اقلیمی را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد که نوع آسیب‌پذیری زنان روستایی از نوسانات اقلیمی متفاوت بوده و آسیب‌پذیری علاوه بر نوع معیشت با نابرابری جنسیتی و وجود بیمار درخانه همبستگی بالایی دارد. در مطالعه دیگری آسیب‌پذیری معیشت روستاییان از تغییر اقلیم در حوزه آبخیز اوغان استان گلستان توسط شهرکی و همکاران (Shahraki et al., 2022) بررسی شد. نتایج نشان داد که آسیب‌پذیری معیشت از تغییر اقلیم بیش از متوسط بوده است و آسیب‌پذیری معیشت خانوارها با افزایش تعداد اعضای خانوار، تعداد دام و میزان زمین زراعی بیشتر خواهد شد. با بررسی مطالعات صورت گرفته در داخل و خارج از کشور مشاهده شد که خانوارهای مورد بررسی مطالعات پیشین و به طور خاص خانوارهای روستایی نسبت به تغییر اقلیم آسیب‌پذیر هستند. همچنین آسیب‌پذیری خانوارها می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلف فردی، اقتصادی و اجتماعی باشد. این در حالی است که در بیشتر مطالعات تنها شاخص آسیب‌پذیری محاسبه، بررسی و تجزیه و تحلیل شده است. اما بررسی تأثیر عوامل مختلف اقتصادی و اجتماعی بر سطوح مختلف آسیب‌پذیری معیشتی خانوارها از طریق روش‌های رگرسیونی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. بر این اساس در مطالعه حاضر ابتدا آسیب‌پذیری خانوارهای کشاورز منطقه مورد مطالعه با استفاده از شاخص آسیب‌پذیری معیشتی (LVI) مورد سنجش قرار گرفت و در ادامه با استفاده از مدل رگرسیون بتا، عوامل مؤثر بر سطوح مختلف آسیب‌پذیری بررسی شد.

### منطقه مورد مطالعه

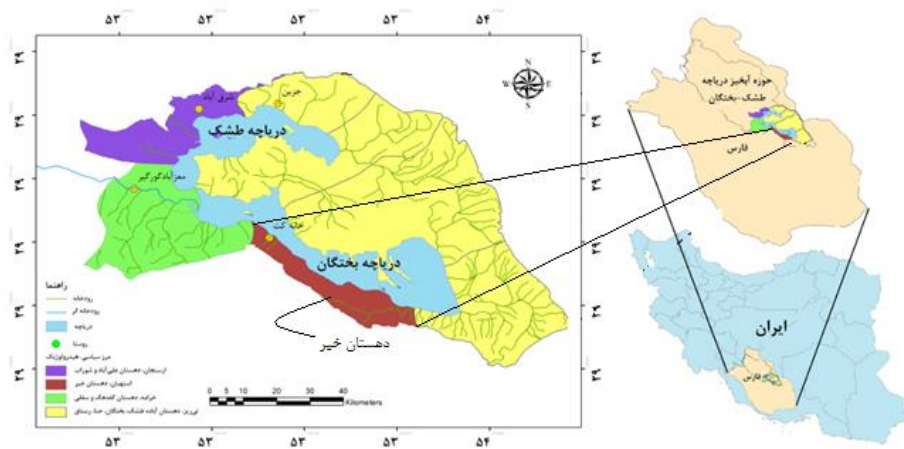
دریاچه بختگان با مساحتی برابر با ۷۴۵۲۵ هکتار، دومین دریاچه بزرگ آب شور ایران به شمار می‌آید. این دریاچه در سال ۱۳۵۲ به‌عنوان چهارمین تالاب ایران در فهرست تالاب‌های جهانی به ثبت رسیده است (Banan et al., 2008). گونه‌های گیاهی و تعداد زیادی گونه‌های انحصاری و



عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری.....

بومی در محدوده مطالعاتی دریاچه بختگان قرار دارد. در مجموع ۲۱۸ گونه پرنده، ۲۳ گونه ماهی، ۴۶ گونه پستاندار و ۳۶ گونه خزنده در محدوده دریاچه بختگان شناسایی شده است که این موارد حاکی از اهمیت ویژه این عرصه زیستی است (Fotooli, 2004). بخش عظیمی از تالاب در مرداد ماه سال ۱۳۸۶ خشک شد و هزاران پرنده در بستر خشک و نمکین آن گرفتار شده و از بین رفتند. رسوبات نمکی تالاب که بعد از خشک شدن آن پدیدار شد، در اثر وزش باد به صورت گرد و خاک به آرامی بر روی اراضی کشاورزی پخش و باعث شوری خاک و بروز آثار منفی بر روی سلامت افراد بومی شده است. بررسی وضعیت قبلی دریاچه نشان دهنده این است که هیچ‌گاه شرایط فعلی را در دهه‌های اخیر نداشته است (Malek Mohammadi et al., 2011).

مهم‌ترین دلیل انتخاب این منطقه به‌عنوان محدوده مطالعاتی، وضعیت قرارگیری دریاچه و عبور مرزهای سیاسی چهار شهرستان از این دریاچه است که باعث پیچیدگی‌های نظام اجتماعی-اکولوژیکی آن شده است. همچنین وجود اراضی کشاورزی در اطراف دریاچه بختگان و نیازهای اساسی جوامع محلی به شغل کشاورزی از دیگر عوامل این انتخاب هستند. با توجه به اینکه جامعه هدف مطالعه خانوارهای روستایی هستند، بنابراین خانوارهای روستایی ساکن دهستان خیر واقع در بخش رونیز شهرستان استهبان مورد مطالعه قرار گرفت. این دهستان از نظر جغرافیایی در جنوب دریاچه بختگان قرار دارد. ناحیه قهوه‌ای رنگ مشخص شده در شکل ۱ موقعیت جغرافیایی این دهستان را نشان می‌دهد.



شکل ۱. منطقه مورد مطالعه

(مأخذ: Rahimi et al., 2021)

## روش‌شناسی تحقیق

در این مطالعه به منظور بررسی آسیب‌پذیری معیشتی خانوارهای روستایی در منطقه جنوبی دریاچه بختگان شاخص آسیب‌پذیری معیشتی (LVI) به گرفته شد. همچنین برای این منظور از رهیافت پیشنهاد شده توسط هان و همکاران (Hahn et al., 2009) استفاده شد. شاخص آسیب‌پذیری معیشتی (LVI) شامل هفت جزء اصلی است. اجزاء این شاخص عبارتند از: ویژگی‌های اجتماعی و جمعیتی، استراتژی معیشتی، وضعیت بهداشت، شبکه‌های اجتماعی، دسترسی به منابع آب و خشکسالی و نوسانات تغییر اقلیم. هرکدام از این هفت جزء فرعی دارای چندین جزء فرعی است. شاخص LVI، یک روش میانگین وزنی متوازن است که در آن تمامی اجزاء فرعی در محاسبه شاخص کل، وزن یکسانی دارند. البته علت این امر سهولت محاسبه است تا متخصصین بیشتری بتوانند از روش پیشنهادی استفاده کنند. در این مطالعه، به پیروی از آشوک و ساسیکالا (Ashok & Sasikala, 2012) و هان و همکاران (Hahn et al., 2009) به تمام اجزای فرعی شاخص، وزن یکسانی داده شد. همچنین در مطالعه حاضر با توجه به شرایط منطقه مورد مطالعه و اطلاعات موجود و قابل جمع‌آوری در اجزای فرعی تغییراتی انجام گرفت. جدول ۱ نشان می‌دهد که هریک از اجزای فرعی چگونه کمی شده‌اند.

جدول ۱. اجزای اصلی و فرعی زمینه‌ساز آسیب‌پذیری

اجزای اصلی	اجزای فرعی
وضعیت اجتماعی و جمعیتی	نسبت وابستگی تحصیلات سرپرست خانوار
استراتژی‌های معیشتی	تعداد اعضای خانواده شاغل در خارج از روستا تنوع معیشت
شبکه‌های اجتماعی	میانگین دریافتی میانگین پرداختی دریافت کمک از دولت
وضعیت تغذیه	منبع تأمین تغذیه تلاش چند شیفتی اعضای خانوار برای تأمین معیشت عدم ذخیره محصول معکوس شاخص تنوع محصول
وضعیت بهداشت	زمان سپری شده جهت دسترسی به خدمات بهداشتی تأثیر خشک شدن دریاچه در بروز بیماری‌های پوستی و تنفسی تعداد افراد بیمار خانواده (بیماری دائمی) رفتن به شهر جهت درمان بیماری
وضعیت منابع آب	منبع آب شور یا شیرین بودن آب لوله‌کشی درگیری و نزاع برای آب
وضعیت پدیده‌های طبیعی	عدم دریافت هشدار نسبت به خشکسالی، تغییرات دما و ورود گرد و غبار و ریزگرد

مأخذ: Hahn et al., 2009

محاسبه آسیب‌پذیری خانوارها با استفاده از شاخص LVI طی چهار مرحله صورت گرفت. در مرحله نخست، داده‌های خام (که از طریق تکمیل پرسش‌نامه به‌صورت حضوری در سال ۱۴۰۱ جمع‌آوری شد) تبدیل به یک واحد اندازه‌گیری متناسب، از جمله درصد، نسبت و یا شاخص می‌شود. در مرحله دوم داده‌های خام در هر زیر شاخص استاندارد می‌شوند که این مرحله از نسبت تفاضل نمره واقعی تقسیم بر تفاضل حداکثر و حداقل در هر زیر شاخص به‌صورت رابطه (۱) برآورد می‌شود (Hahn et al., 2009).

$$Index_{sd} = \frac{S_d - S_{min}}{S_{max} - S_{min}} \quad (1)$$

در رابطه فوق،  $S_d$  نشان دهنده جزء فرعی از جزء اصلی،  $S_{min}$  نشان دهنده حداقل ارزش تعیین شده برای هر جزء با استفاده از داده‌های منطقه مورد مطالعه و  $S_{max}$  بیانگر حداکثر ارزش تعیین شده برای هر جزء با استفاده از داده‌های منطقه مورد مطالعه است. در مرحله سوم، متوسط نمرات استاندارد هر مؤلفه اصلی با استفاده از رابطه (۲) تعیین می‌شود.

$$M_d = \frac{\sum_{i=1}^n index_{sdi}}{n} \quad (2)$$

در رابطه فوق،  $M_d$  نشان دهنده یکی از هفت جزء اصلی برای منطقه مورد مطالعه،  $index_{sdi}$  نشان دهنده جزء فرعی و  $n$  تعداد جزء فرعی در هر جزء اصلی است. در مرحله چهارم، ترکیبی از میانگین وزنی تمام اجزای اصلی برای تعیین آسیب‌پذیری با استفاده از رابطه (۳) محاسبه می‌شود (Hahn et al., 2009).

$$LVI = \frac{\sum_{i=1}^7 W_{Mi} M_{di}}{\sum_{i=1}^7 W_{Mi}} \quad (3)$$

در رابطه فوق، LVI نشان دهنده شاخص آسیب‌پذیری معیشتی،  $W_{Mi}$  نشان دهنده وزن هر یک از اجزای اصلی و  $M_{di}$  نشان دهنده میانگین نمرات استاندارد هر جزء اصلی برای منطقه مورد مطالعه است. معمولاً به گونه‌ای عمل می‌شود که مقدار LVI بین صفر (کمترین آسیب‌پذیری) تا یک (بیشترین آسیب‌پذیری) نوسان داشته باشد. جهت دسته‌بندی خانوارها از نظر قرار گرفتن در گروه‌های آسیب‌پذیری، می‌توان از دسته‌بندی در جدول ۲ استفاده نمود (Fanrpan, 2011).

جدول ۲. گروه‌بندی آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی

مقدار شاخص آسیب‌پذیری معیشتی	گروه آسیب‌پذیری
صفر تا ۰/۳	عدم آسیب‌پذیری
۰/۳۱ تا ۰/۴۶	آسیب‌پذیری کم
۰/۴۷ تا ۰/۵۱	آسیب‌پذیری متوسط
۰/۵۲ تا ۰/۶۰	آسیب‌پذیری شدید
۰/۶۱ تا یک	آسیب‌پذیری خیلی شدید

مأخذ: Fanrpan, 2011

متغیر وابسته در برخی از پژوهش‌ها در حوزه‌های مختلف، متشکل از داده‌هایی است که به‌صورت نسبت یا نرخ در بازه صفر الی یک اندازه‌گیری می‌شوند. بنابراین نیازمند استفاده از یک انتخاب متناسب برای بررسی متغیرهای پاسخ پیوسته بر روی بازه واحد است. مدل رگرسیون بتا<sup>۱</sup> یک روش مناسب برای رسیدن به این هدف است. این روش نخستین بار توسط پایولینو ( Paolino, 2001) به‌منظور بررسی تأثیر متغیرهای پاسخ مطرح شد. در این روش فرض می‌شود که متغیر پاسخ از توزیع بتا پیروی نموده، که تابع چگالی به‌صورت زیر است:

$$\pi(y; a, b) = \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\Gamma(b)} y^{a-1}(1-y)^{b-1} \quad 0 < y < 1, \quad a, b > 0 \quad (۴)$$

میانگین و واریانس این توزیع به ترتیب  $E(Y) = \frac{a}{a+b}$  و  $Var(Y) = \frac{ab}{(a+b)^2 + (a+b) + 1}$  است. با توجه به اینکه مقدار عددی شاخص LVI عددی بین صفر تا یک است، در این مطالعه به‌منظور بررسی عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی جنوب دریاچه بختگان از رگرسیون بتا استفاده شد. الگوی این رگرسیون به‌صورت رابطه (۵) مورد مطالعه قرار گرفت:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Age} + \beta_2 \text{number} + \beta_3 \text{Education} + \beta_4 \text{Class} + \beta_5 \text{access} + \beta_6 \text{Livelihood diversity} + \beta_7 \text{income} + \beta_8 \text{Loan} \quad (۵)$$

$Y_i$  در رابطه فوق متغیر آسیب‌پذیری است و به‌عنوان متغیر وابسته مقداری بین صفر تا یک را دارا است. همچنین Age سن سرپرست خانوار، Number بعد خانوار، Education تحصیلات دانشگاهی سرپرست خانوار، Class شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی، access دسترسی به

عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری.....

اطلاعات هوشناسی، Livelihood diversity تعداد فعالیت‌های در حال انجام در مزرعه به‌عنوان شاخصی از تنوع معیشتی، income جهت بررسی تأثیر برخورداری از درآمد خارج مزرعه بر آسیب‌پذیری و Loan تأثیر دریافت وام بانکی بر متغیر وابسته است. متغیرهای مورد استفاده در مدل رگرسیون بتا به‌صورت خلاصه در جدول ۳ گردآوری شده است.

جدول ۳. توصیف متغیرهای مورد استفاده در الگوی رگرسیون بتا

متغیر	شرح
آسیب‌پذیری (متغیر وابسته)	مقدار محاسبه شده (صفر الی یک)
سن سرپرست خانوار	سال
تعداد اعضای خانواده (بعد خانوار)	نفر
تحصیلات دانشگاهی سرپرست خانوار	تحصیلات دانشگاهی: یک دیپلم و کمتر: صفر
شرکت در کلاس‌های ترویجی	شرکت در کلاس: یک عدم شرکت در کلاس: صفر
دسترسی به اطلاعات هوشناسی	دسترسی: یک عدم دسترسی: صفر
تنوع معیشتی	تعداد فعالیت‌های در حال انجام در مزرعه
درآمد خارج از مزرعه	درآمد خارج از مزرعه: یک عدم کسب درآمد خارج از مزرعه: صفر
وام بانکی	دریافت وام بانکی: یک عدم دریافت وام بانکی: صفر

### روش نمونه‌گیری و منابع جمع‌آوری داده

بر اساس روش نمونه‌گیری کوکران، بهره‌برداران کشاورز به‌عنوان جامعه مورد مطالعه از میان خانوارهای روستایی ساکن در دهستان خیر شهرستان استهبان استان فارس واقع در جنوب دریاچه بختگان انتخاب شدند. بر اساس اطلاعات دریافت شده از مرکز جهاد کشاورزی شهرستان استهبان در تیر ماه ۱۴۰۱، تعداد کل بهره‌برداران کشاورزی در این دهستان برابر با ۲۸۰۰ نفر برآورد شده است. بنابراین حجم نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی مطابق رابطه (۶) محاسبه شد (Cochran, 1977).

$$n = \frac{N.t^2.p.q}{N.d^2+t^2.p.q} = 338 \quad (6)$$

در این رابطه  $n$  حجم نمونه،  $N$  حجم جامعه،  $p$  احتمال وجود صفت و  $q$  عدم وجود صفت برابر با  $0/5$  در نظر گرفته شده است. همچنین دقت نمونه‌گیری به عامل  $d$  بستگی داشته و برای افزایش دقت نمونه‌گیری از حداکثر مقدار  $d$  برابر با  $0/05$  استفاده می‌شود. مقدار  $t$  نیز در سطح خطای پنج درصد برابر با  $1/96$  در نظر گرفته شده است. حجم نمونه به دست آمده برابر با  $338$  نفر است؛ اما به دلیل دقت بیشتر در انجام مطالعه و در نهایت تعمیم داده‌ها با اطمینان بیشتر، در نهایت از  $350$  خانوار روستایی جنوب دریاچه بختگان که فعالیت کشاورزی داشتند، نظرسنجی به عمل آمد. در این مطالعه از نرم‌افزارهای Excel و STATA برای محاسبه تمام مؤلفه‌های اصلی و فرعی شاخص آسیب‌پذیری معیشتی و بررسی تأثیر متغیرهای مورد استفاده در مدل رگرسیون بتا استفاده شد.

### نتایج و بحث

جهت گروه‌بندی خانوارها از نظر قرار گرفتن در گروه‌های آسیب‌پذیری، به پیروی از مطالعه فنارپان (Fanrpan, 2011) خانوارهای روستایی جنوب دریاچه بختگان بر اساس مقدار آسیب‌پذیری محاسبه شده در پنج گروه قرار گرفتند که نتایج حاصل از این تقسیم‌بندی در جدول ۴ گردآوری شده است.

جدول ۴. گروه‌بندی خانوارهای روستایی از نظر آسیب‌پذیری

درصد	تعداد خانوارها	گروه آسیب‌پذیری
۶/۸۵	۲۴	عدم آسیب‌پذیری
۴۳/۴۲	۱۵۲	آسیب‌پذیری کم
۲۲/۸۵	۸۰	آسیب‌پذیری متوسط
۲۳/۴۲	۸۲	آسیب‌پذیری شدید
۳/۴۲	۱۲	آسیب‌پذیری خیلی شدید
۱۰۰	۳۵۰	مجموع

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس جدول فوق، تعداد ۲۴ خانوار از نمونه مورد بررسی در شرایط عدم آسیب‌پذیری، ۱۵۲ خانوار (۴۳/۴۲ درصد) دارای آسیب‌پذیری کم، ۸۰ خانوار (۲۲/۸۵ درصد) دارای آسیب‌پذیری متوسط، ۸۲ خانوار (۲۳/۴۲ درصد) دارای آسیب‌پذیری شدید و ۱۲ خانوار (۳/۴۲ درصد) دارای آسیب‌پذیری خیلی شدید هستند. بنابراین در نمونه مورد بررسی که متشکل از ۳۵۰ خانوار روستایی است تعداد ۳۲۶

عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری.....

خانوار دارای درجات مختلف آسیب‌پذیری هستند. در این مطالعه جهت بررسی تأثیر متغیرهای مختلف بر آسیب‌پذیری خانوارها از روش رگرسیون بتا استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵. نتایج برآورد مدل رگرسیون بتا

متغیر	مقدار ضریب	خطای استاندارد
عرض از مبدا	-۰/۰۴	۰/۱۵
سن	۰/۰۰۷*	۰/۰۰۴
بعد خانوار	۰/۰۳*	۰/۰۲
سطح تحصیلات	-۰/۴۰*	۰/۲۱
شرکت در کلاس‌های ترویجی	-۰/۱۳***	۰/۰۶۸
دسترسی به اطلاعات هوشناسی	-۰/۱۶**	۰/۰۷۲
تنوع معیشتی	-۰/۰۳	۰/۰۶۸
درآمد خارج از مزرعه	-۰/۳۴***	۰/۰۷۶
وام بانکی	۰/۰۰۰۸**	۰/۰۰۰۴
LR Chi2=28.77		
p-value=0.0003*		
Log likelihood=123.79067		

مأخذ: یافته‌های پژوهش (\*، \*\*، \*\*\* و \*\*\*\* به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵، ۱ و ۰ درصد)

بر اساس نتایج به دست آمده متغیرهای سن، بعد خانوار و وام بانکی رابطه مثبت و معنی‌داری با آسیب‌پذیری خانوارهای منطقه مورد مطالعه دارد. در مقابل تحصیلات دانشگاهی، شرکت در کلاس‌های ترویجی، دسترسی به اطلاعات هوشناسی و درآمد خارج مزرعه رابطه منفی با آسیب‌پذیری خانوارها دارند. نتایج مربوط به اثرات نهایی متغیرهای مورد بررسی در جدول ۶ تشریح شده است.

جدول ۶. اثرات نهایی متغیرهای توضیحی مدل رگرسیون بتا

خطای استاندارد	اثرات نهایی	متغیر
۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۱	سن
۰/۰۰۵	۰/۰۰۹	بعد خانوار
۰/۰۵۳	-۰/۱۰۳	سطح تحصیلات
۰/۰۱۸	-۰/۰۳۳	شرکت در کلاس‌های ترویجی
۰/۰۱۶	-۰/۰۴۰	دسترسی به اطلاعات هواشناسی
۰/۰۱۶	-۰/۰۰۹	تنوع معیشتی
۰/۰۱۸	-۰/۰۶	درآمد خارج از مزرعه
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۲	وام بانکی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج جدول فوق، آسیب‌پذیری خانوار با بالا رفتن سن سرپرست خانوار افزایش می‌یابد و به ازای بالا رفتن هریک سال سن سرپرست خانوار، آسیب‌پذیری خانوار به میزان ۰/۱ درصد افزایش خواهد یافت. نتیجه به دست آمده با مطالعات مختلف از جمله کولاوله و همکاران (Kolawole et al., 2016)، هو و همکاران (Ho et al., 2019)، هوین و استرینگر (Huynh & Stringer, 2018) و لیارتلام و همکاران (Leartlam et al., 2021) تطابق دارد. علت این امر را می‌توان این‌گونه بیان نمود که کشاورزان جوان‌تر انعطاف بیشتری نسبت به بکارگیری استراتژی‌های سازگاری با تغییرات اقلیم داشته و علاقمند به یادگیری روش‌های پیشرفته کشاورزی هستند. علاوه بر این کشاورزان مسن‌تر عموماً با مشکلاتی نظیر بیماری و کاهش توانایی فیزیکی مواجه هستند و فرصت کمتری برای جست‌وجوی درآمد اضافی خواهند داشت.

بین بعد خانوار و میزان آسیب‌پذیری معیشتی رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. این نتیجه با مطالعات شهرکی و همکاران (Shahraki et al., 2022)، ترن و همکاران (Tran et al., 2022) و ایفیانی ابی و متیزجوکو (Ifeany-obi & Matthews-Njoku, 2014) همخوانی دارد. بر اساس نتایج به دست آمده، با افزایش هریک نفر به بعد خانوار، آسیب‌پذیری خانوارها به میزان ۰/۹ درصد افزایش خواهد یافت. علت این امر را می‌توان این‌گونه بیان کرد که با افزایش تعداد اعضای خانوار، خانوارها به درآمد بیشتری نیاز داشته و به دلیل افزایش هزینه‌های زندگی آسیب‌پذیری بیشتری خواهند داشت.



بین برخورداری از تحصیلات دانشگاهی و کاهش آسیب‌پذیری ارتباط مثبت و معنی‌داری وجود دارد. این نتیجه با مطالعات ترن و همکاران (Tran et al., 2022)، کوچیمانچی و همکاران (Kuchimanchi et al., 2021)، لیارتلام و همکاران (Leartlam et al., 2021) و تیجو (Tjoe, 2016) همخوانی دارد. بر اساس اثرات نهایی به دست آمده، برخورداری سرپرست خانوار از تحصیلات دانشگاهی، آسیب‌پذیری را به میزان ۱۰ درصد کاهش خواهد داد. دلیل این رابطه منفی آن است که افراد با تحصیلات بالاتر توانایی بیشتری برای پذیرش روش‌ها و تکنیک‌های جدیدتر در رابطه با مدیریت مزرعه و تطابق با تغییر اقلیم دارند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که شرکت در کلاس‌های ترویجی، آسیب‌پذیری را به میزان ۳ درصد کاهش خواهد داد. تعاونی‌ها و تشکل‌ها می‌توانند با برگزاری دوره‌ها و جلسات آموزشی و توزیع نهاده‌ها در کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان سهیم باشند. این نتیجه با مطالعه شهرکی و همکاران (Shahraki et al., 2022) همخوانی دارد.

همچنین بین دسترسی به اطلاعات هواشناسی و آسیب‌پذیری خانوارها ارتباط منفی و معنی‌داری مشاهده می‌شود. بر اساس نتایج به دست آمده، دسترسی به اطلاعات هواشناسی، آسیب‌پذیری خانوارها را به میزان چهار درصد کاهش خواهد داد؛ چراکه این خانوارها با برخورداری از اطلاعات هواشناسی می‌توانند در رابطه با پیش‌بینی آب و هوا اطلاعاتی را کسب نمایند و نسبت به سایر افراد از تغییرات ناگهانی آب و هوا آسیب‌کمتری ببینند. این نتیجه با نتایج مطالعه ترن و همکاران (Tran et al., 2022) همخوانی دارد.

نتایج مطالعه نشان داد بین تنوع معیشتی و آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی نسبت به تغییرات اقلیم ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. علت این است که اکثریت افراد به دلایل شوری و خشکی آب‌چاه‌ها، تنها به یک نوع فعالیت و اغلب باغداری مشغول بوده و این امر تأثیری در آسیب‌پذیری افراد نداشته است. اگرچه مطالعاتی مانند دائو و همکاران (Dao et al., 2019) و لیارتلام و همکاران (Leartlam et al., 2021) و نگون و هنس (Nguyen & Hens, 2019) ارتباط معنی‌داری بین آسیب‌پذیری و منبع درآمدی مشاهده نموده‌اند و بیان کرده‌اند خانوارهایی که منبع درآمدی اضافه داشتند از آسیب‌پذیری کمتری نسبت به تغییرات اقلیم برخوردار بوده‌اند، اما این مورد به دلیل شرایط خاص منطقه مورد مطالعه صادق نیست.

بررسی تأثیر درآمد خارج از مزرعه بر آسیب‌پذیری کشاورزان نشان دهنده آن است که داشتن درآمد خارج از مزرعه آسیب‌پذیری را به میزان شش درصد کاهش می‌دهد. خانوارهایی که شغلی غیر از کشاورزی دارند از پس‌انداز و دارایی بیشتری برخوردار بوده و کمتر در معرض آسیب‌پذیری اقلیمی

قرار دارند. همچنین دریافت وام بانکی نیز آسیب‌پذیری خانوارها را به میزان ۰/۰۲ درصد افزایش خواهد داد. می‌توان این‌گونه بیان نمود که خانوارهایی که وام بیشتری دریافت می‌کنند احتمالاً با مشکلات مالی مواجه بوده و حتی با مشکلاتی برای بازپس دادن وام مواجه خواهند شد و آسیب‌پذیری آن‌ها افزایش خواهد یافت. البته در مطالعه شهرکی و همکاران ( Shahraki et al., 2022) ارتباطی بین دریافت وام بانکی با آسیب‌پذیری نسبت به تغییرات اقلیم مشاهده نشد.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این تحقیق عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری با استفاده از رگرسیون بتا مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج تعداد ۳۲۶ خانوار دارای درجات مختلف آسیب‌پذیری بوده که این تعداد برابر با ۹۳/۱ درصد از مجموع نمونه مورد مطالعه است. بر اساس نتایج مدل رگرسیون بتا متغیرهای سن سرپرست خانوار و بعد خانوار تأثیر مثبت و معنی‌داری بر آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی دارد. همچنین برخورداری سرپرست خانوار از تحصیلات دانشگاهی، شرکت در کلاس‌های ترویجی، دسترسی به اطلاعات هواشناسی، برخورداری از درآمد خارج از مزرعه و دریافت وام بانکی تأثیر منفی و معنی‌داری در آسیب‌پذیری خانوارها دارا هستند.

با توجه به نتایج حاصل از رگرسیون بتا و تأثیر عضویت در تعاونی‌ها و تشکل‌ها بر کاهش آسیب‌پذیری خانوارها، پیشنهاد می‌شود که خانوارهای روستایی فعال با شرکت در کلاس‌های ترویجی و دریافت اطلاعات و روش‌های متناسب برای سازگاری با تغییر اقلیم، خشکسالی و شور شدن آب‌ها، آسیب‌پذیری خود را کاهش دهند. همچنین در رابطه با سایر کشاورزان نیز که از آسیب‌پذیری کمتری برخوردار هستند جهت جلوگیری از تشدید این شرایط می‌توان برای مقابله با عوامل اقلیمی و خشکسالی به عضویت در تعاونی‌ها و تشکل‌ها با هدف آموزش کشاورزان اشاره نمود. در این راستا آگاهی جوامع روستایی بالاتر رفته و اقدامات لازم جهت کاهش آسیب‌پذیری ایجاد شود. همچنین ارتباط با تسهیل‌گران و مروجان می‌تواند به برقراری ارتباط برون روستایی از جمله سازمان‌های دولتی کمک کند.

همچنین از عوامل دیگر ایجاد آسیب‌پذیری می‌توان به عدم دریافت هشدار نسبت به وقوع پدیده‌های مخرب تغییرات اقلیمی اشاره نمود. از جمله این عوامل می‌توان به ورود گرد و غبار و ریزگرد اشاره نمود. این پدیده باعث ضرر و زیان کشاورزان شده است از جمله کشاورزان دارای باغات انجیر که در حاشیه دریاچه بختگان واقع شده‌اند. همچنین عدم دریافت هشدار نسبت به تغییرات ناگهانی دما باعث از بین رفتن محصولاتی مانند زردآلو، گوجه سبز و محصولات زراعی مانند گندم،

جو و غیره شده است. طبق نتایج به دست آمده دسترسی به اطلاعات هواشناسی نیز گام مؤثری در کاهش آسیب‌پذیری خانوارها دارد. بنابراین اطلاع‌رسانی در جهت وقوع پدیده‌های اقلیمی از طریق کانال‌های مجازی، دهیاری‌ها و سایر نهادهای مربوطه پیشنهاد می‌شود.

با توجه به تأثیر پذیرفتن آسیب‌پذیری از درآمد خارج از مزرعه، پیشنهاد می‌شود خانوارها در جهت کاهش آسیب‌پذیری و افزایش امنیت غذایی، علاوه بر فعالیتهای کشاورزی به فعالیتهای خارج از مزرعه مانند صنایع دستی و فعالیتهای بوم‌گردی و غیره روی آورند. لازم به ذکر است با توجه به تأثیر معنی‌دار سن سرپرست خانوار و بعد خانوار بر آسیب‌پذیری، خانوارهای روستایی که دارای سرپرست مسن بوده و تعداد اعضا خانوار آنها زیاد است، در برنامه‌های کاهش آسیب‌پذیری معیشتی به‌عنوان گروه هدف تعیین شوند. در پایان ذکر این نکته ضروری است که در مطالعه حاضر به دلیل محدودیت‌های موجود تنها آسیب‌پذیری بهره‌برداران کشاورزی مناطق روستایی دهستان خیر واقع در جنوب دریاچه بختگان و تنها در یک سال مورد بررسی قرار گرفت. لذا پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی علاوه بر بررسی روند تغییرات آسیب‌پذیری در طول زمان، تمام خانوارهای روستایی مورد بررسی قرار گیرند.

#### منابع

1. Abid, M.J. Schilling, J. Scheffran & Zulfiqar, F. (2016). Climate change vulnerability, adaptation and risk perceptions at farm level in Punjab, Pakistan. *Journal of Science of the Total Environment*, 15(547), 447-460. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.11.125
2. 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. doi:10.1016/j.kjss.2017.06.009.
3. Amos, E., Akpan, U. & Ogunjobi, K. (2014) Households' perception and livelihood vulnerability to climate change in a coastal area of Akwa Ibom State, Nigeria. *Journal of Environmental Development Sustainable*. 17(4), 1-29. doi:10.1007/s10668-014-9580-3
4. Ashok, K.R. & Sasikala, C. (2012), Farmers' vulnerability to rainfall variability and technology adoption in rain-fed Tank irrigated agriculture, *Journal of Agricultural Economics Research Association*. 25(2), 137371. doi: 10.22004/ag.econ.137371.

5. Azadi, H., Barati, A.A., Nazari Nooghabi, S. & Scheffran, J. (2022). Climate-related disasters and agricultural land con-version: Towards prevention policies. *Journal of Climate and Development*, 13(2), 1-15. doi: 10.1080/17565529.2021.2008291. [In Persian]
6. Bagheri, M., Bagheri, A. & Soholi, G.A. (2016). Analysis of changes in the Bakhtegan lake water body under the influence of natural and human factors. *Journal of Iran-Water Resources Research*, 12(3), 1-11. [In Persian]
7. Banan, N., Tabiei, O. & Jafari Nezhad, M. (2008). The current state of Bakhtegan Lake and its future. 2nd Conference of Environmental Engineering. Tehran, Iran. (In Persian)
8. Barati, A.A., Moradi, M., Zhoollideh, M. & Sohrabi Mollayousef, E. (2021). Analysis of multidimensional poverty in Iranian rural communities. *Journal of Rural Research*, 12(1), 44-61. doi: <https://doi.org/10.22059/jrur.2021.296661.1449>. [In persian]
9. Biazin, B. & Sterk, G. (2013). Drought vulnerability drives land-use and land cover changes in the Rift Vally dry lands of Ethiopia agriculture. *Journal of Ecosystems and Environment*, 164, 100-113. doi:10.1016/j.agee.2012.09.012.
10. Brooks, N., Adger, W.N. & Kelly, P.M. (2005). The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Journal of Global Environmental Change*, 15(2), 151-163. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2004.12.006.
11. Campana, P.E., Zhang, J., Yao, T., Andersson, S., Landelius, T., Melton, F. & Yan, J. (2018). Managing agricultural drought in Sweden using a novel spatially-explicit model from the perspective of water-food-energy nexus. *Journal of Cleaner Production*, 197(12), 1382-1393. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.096>
12. Cochran, W.G. (1977). Sampling techniques. New York: John Wiley & Sons.
13. Dao, D.M., Lebailly, P., Nguyen, D.H., Burny, P. & Ho, T.M.H. (2019). The dynamics of livelihood vulnerability index at farm household level: An empirical analysis of the coastal sandy zone in Thua Thien Hue Province, Vietnam. *Journal of Economics and Financial Issues* 9(5), 77-89. doi:10.32479/ijefi.8250.
14. Darvishi Boloorani, 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. *Journal of Atmosphere*, 14(2), 281. doi: 10.3390/atmos14020281.

15. Devkota, R.P., Bajracharya, B., Maraseni, T.N., Cockfield, G. & Upadhyay, B.P. (2011). The perception of Nepal's Tharu community in regard to climate change and its impacts on their livelihoods. *International Journal of Environmental Studies*, 68(6), 937-946. doi: 10.1080/00207233.2011.587282.
16. Drolet, J.L. & Sampson, T. (2017). Addressing climate change from a social development approach: Small cities and rural communities' adaptation and response to climate change in British Columbia, Canada. *International Social Work*, 60(1), 61-73. doi:10.1177/0020872814539984.
17. Fnrapan, (2011). Measuring vulnerability - challenges and opportunities. *Food Agriculture and Natural Resource Policy Analysis Network*, 2(11), 1-35.
18. Forouzani, M., Yazdanpanah, M. & Taheri, F. (2016). Analyzing the factors affecting optimal management of saline water by application of sustainable livelihoods framework. *Rural Development Strategies*, 3, 317-334. doi: 10.22048/rdsj.2017.36638.1455 [In persian]
19. Fotooli, B. (2002). Bakhtegan management integrated plan studies, Environmental Protection Agency.
20. Fussel, H.M. (2007). Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research. *Journal of Global Environmental Change*, 17(2), 155-167.
21. Gallopin, G.C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Journal of Global Environmental Change*, 16(16), 293-303. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.004>.
22. Ghazali, S. & Zibaei, M. (2018). Households' perception and livelihood vulnerability to climate change: Nomads in Fars province. *Iranian Journal of Agricultural Economics*: 12(1), 39-58. doi: 10.22034/iaes.2018.31373. [In Persian]
23. Hahn, M.B., Riederer, A.M. & Foster, S.O. (2009). The livelihood vulnerability index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change- A case study in Mozambique. *Journal of Global Environmental Change*, 19(1), 74-88. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.11.002>.
24. Ho, T.D.N., Kuwornu, J.K.M., Tsusaka, T.W. (2021). Factors influencing smallholder rice farmers' vulnerability to climate change and variability in the Mekong Delta Region of Vietnam. *Eur. Journal of Journal of Development Research* 34(1), 272-302. doi:10.1057/s41287-021-00371-7.
25. Huynh, L.T.M. & Stringer, L.C. (2018). Multi-scale assessment of social vulnerability to climate change: An empirical study in coastal Vietnam.

- Climate Journal of Risk Manage.* 16(20), 165–180. doi:10.1016/j.crm.2018.02.003.
26. Ifeanyi-Obi, C.C. & Matthews-Njoku, E.C. (2014). Socio- economic factors affecting choice of livelihood activities among rural dwellers in Southeast Nigeria. *IOSR J. Agric. Vet. Sci.*, 7(4), 52-56. doi:10.9790/2380-07415256.
  27. Iraj, H., Zibaei, M. & Nasrnia, F. (2015). Assessing the vulnerability of wheat farmers to drought in north of Fars province, *Journal of Economics and Agricultural Development*, 29(2), 169-180. doi: 10.22067/jead2.v0i0.40665. [In Persian]
  28. Keshavarz, M. & Soltani Moqadas, R. (2021). Assessing rural households' resilience and adaptation strategies to climate variability and change. *Journal of Arid Environments*, 184, 104323, 1-8. doi: 10.1016/j.jaridenv.2020.104323.
  29. King, T., Cole, M., Farber, J.M., Eisenbrand, G., Zabar, D., Fox, E.M. & Hill, J.P. (2017). Food safety for food security: Relationship between global megatrends and developments in food safety. *Trends in Food Science & Technology*, 68, 160-175. doi: https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.08.014
  30. Kolawole, O.D., Motsholapheko, M.R. Ngwenya, B.N., Thakadu, O. Mmopelwa, G. & Kgathi, D.L. (2016). Climate variability and rural livelihoods: How households perceive and adapt to climatic shocks in the Okavango Delta, Botswana. *Weather, Climate and Society*, 8(2), 131–145. Doi: https://doi.org/10.1175/WCAS-D-15-0019.1
  31. Kuchimanchi, B.R., Paassen, A.V. & Oosting, S.J. (2021). Understanding the vulnerability, farming strategies and development pathways of smallholder farming systems in Telangana, India. *Journal of Clim. Risk Manage.* 31, 100275. doi:10.1016/j.crm. 2021.100275.
  32. Leartlam, C., Praneetvatakul, S. & Bunyasiri, I. (2021). Investment of rice farm-ing households in Thailand and Vietnam. *Kasetsart Journal of Social Sciences*. 42, 1–8. doi:10.34044/j.kjss. 2021.42.1.01.
  33. Li, L., Cao, R., Wei, K., Wang, V. & Chen, L. (2019). Adapting Climate challenge: A new vulnerability assessment framework from the global perspective. *Journal of Cleaner Production* 217, 216- 224. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.01.162
  34. Malekmohammadi, B., Abkar, A., Yavari, A., Ramezani Mehriann., R. & Zohrabi, H. (2011). Environmental change detection of wetlands and protected areas using multi temporal images of TM sensor (Case study: Neyriz Wetland, Iran), *Journal of Environmental Studies*, 37(1), 65-76. doi: 20.1001.1.10258620.1390.37.57.8.6. [In Persian]

35. Moayedi, M., Hayati, D., Karami, E.A. & Rezaei-Moghadam, K. (2022). Analysis of rural women's vulnerability towards climate variability: The case of Fars province. *Journal of Agricultural Extension and Education*, 17(2), 81-97. doi: 20.1001.1.20081758.1400.17.2.6.4. [In Persian]
36. Martin-Shields, C.P. & Stojetz, W. (2019). Food security and conflict: Empirical challenges and future opportunities for research and policy making on food security and conflict, *Journal of World Development*, 119(C), 150-164. Doi: 10.1016/j.worlddev.2018.07.011.
37. Nasrnia, F. & Zibaei, M. (2015). Vulnerability assessment to Drought in Various Provinces, approach towards risk management in the country. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 29(4), 359-373. doi: 10.22067/jead.v29i4.47932. [In Persian]
38. Nasrnia, F., Zebaei, M. & Bakhshodeh, M. (2018). Vulnerability of farmers in Bakhtegan basin before and after drought: Econometric approach. *Journal of Agricultural Economics*, 12(3), 45-69. doi: 10.22034/iaes.2018.33528. [In Persian]
39. Ngu, N.H., Tan, N.Q., Non, D.Q., Dinh, N.C. & Nhi, P.T.P. (2023). Unveiling urban households' livelihood vulnerability to climate change: An intersectional analysis of Hue City, Vietnam. *Journal of Environmental and Sustainability Indicators*, 19(3), 100269. doi: 10.1016/j.indic.2023.100269
40. Nguyen, A.T. & Hens, L. (2019). Climate change-associated hazards, impacts, and vulnerability at regional level. In book: Human ecology of climate change hazards in Vietnam. Springer, Cham.
41. Nguyen, L.A., Pham, T.B.V., Bosma, R., Verreth, J., Leemans, R., De Silva, S., & Lansink, A.O. (2018). Impact of climate change on the technical efficiency of Striped Catfish, *Pangasianodon hypophthalmus*, farming in the Mekong Delta, Vietnam. *Journal of World Aquac.* 49(3), 570-581. doi:10.1111/jwas.12488
42. Ommani, A.R., Chizari, M., Salmanzadeh, C. & Hoseini, F.A., (2009). Predicting adoption behavior of farmers regarding on-farm sustainable water resources management (SWRM): Comparison of models, *Journal of Sustainable Agriculture*, 33(5), 595-616. doi:10.1080/10440040902997827
43. Paolino, P. (2001). Maximum likelihood estimation of models with Beta-distributed dependent variables, *Political Analysis*, 9(4), 325-346. doi: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.pan.a004873>.
44. Rahimi, M., Ghorbani, M., Malekian, A. & Alambeigi, A. (2021). Determining the mode and regime of the water governance in the face of environmental changes from the perspective of institution and local stakeholders. *Journal of Range and Watershed Management Natural*

- Resources*, 74(1), 83-102. doi :10.22059/JRWM.2019.280359.1379. [In Persian]
45. Sahneh, B. & Nourtaghani, A. (2021). Vulnerability analysis of livelihood capitals of rural families suffered from the flood of Aq Qala. *Journal of Geography and Regional Development*, 18(2), 272-239. doi: 10.22067/jgrd.2021.68260.1006. [In Persian]
  46. Shah, K.U., Dulal, H.B., Johnson, C. & Baptiste, A. (2013). Understanding livelihood vulnerability to climate change: Applying the livelihood vulnerability index in Trinidad and Tobago. *Geoforum*, 47(3-4), 125–137. doi:10.1016/j.geoforum.2013.04.004.
  47. Shahraki, M.R., Abedi Sarvestani, A. & Lotfi, A. (2022). Livelihood vulnerability of villagers to climate change: The case of Oghan Watershed in Golestan province. *Journal of Watershed Engineering and Management*, 14(1), 89-101. doi:10.22092/ijwmse.2021.354072. [In Persian]
  48. Sharafi, L. & Zarafshani, K. (2011). Economic and social vulnerability assessment among farmers towards droudht (Case study: Wheat farmers Kermanshah, Sahneh and Ravansar townships). *Journal of Rural Research*, 1(4), 129-154. [In Persian]
  49. Sietz, D., Edgar, S., Chque, M. & Matthias, K.B. (2012). Ludeke, typical patterns of smallholder vulnerability to weather extremes with regard to food security in the Peruvian Altiplano. *Journal of Regional Environmental Change*, 12(3), 489-505. doi:10.1007/s10113-011-0246-5.
  50. Soleymani, A., Afrakhteh, H., Azizpour, f. & Tahmasebi. A. (2016). Assessing the level of adaptive capacity in rural districts of Rawansar city to drought. *Journal of Spatial Analysis Environmental Hazarts*, 3(2), 65-78. doi: 10.18869/acadpub.jsaeh.3.2.65. [In Persian]
  51. Statistical Yearbook of Fars Province. Available at <http://www.mpo-fr.ir/reports/1>.
  52. Tjoe, Y. (2016). Measuring the livelihood vulnerability index of a dry region in Indonesia: A case study of three subsistence communities in West Timor. *World Journal of Science Technology and Sustainable Development*. 13(4), 250–274 (WASD). doi:10.1108/WJSTSD-01-2016-0013.
  53. Toufique, K.A. & Islam, A. (2014). Assessing risks from climate variability and change for disaster-prone zones in Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 10, 236–24. doi:10.1016/j.ijdr.2014.08.008.
  54. Tran, D.D., van Halsema, G., Hellegers, P.J.G.J., Hoang, L.P. & Ludwig, F. (2019). Long-term sustainability of the Vietnamese Mekong Delta in question: An economic assessment of water management alternatives.



- Journal of Agricultural Water Management*. 223, 105703. doi:10.1016/j.agwat.2019.105703
55. Tran, P.T., Vu, B.T., Ngo, S.T., Tran, V.D. & Ho, T.D. (2022). Climate change and livelihood vulnerability of the rice farmers in the North Central region of Vietnam: A case study in Nghe An province, Vietnam. *Journal of Environmental Challenges*. 12(11), 3282. doi:10.1016/j.envc.2022.100460.
56. Udmale, P., Ichikawa, Y., Manandhar, S., Ishidaira, H. & Kiem, A.S. (2014). Farmers' perception of drought impacts, local adaptation and administrative mitigation measures in Maharashtra State, India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 10, 250-269. doi: 10.1016/j.ijdr.2014.09.011.
57. World Bank (2008). World development report 2008: *Agriculture for Development*. Washington DC: The World Bank.
58. Zarepour Moshizi, M., Yousefi, A., Amini, A.M. & Shojaei, P. (2022). Rural vulnerability to water scarcity in Iran: An integrative methodology for evaluating exposure, sensitivity and adaptive capacity. *Geo Journal*, 1-16. doi:10.1007/s10708-022-10726-0
59. Zimmerer, K.S. (2017). Geography and the study of human environmentrelations. In D. Richardson, N. Castree, & M.F. Goodchild (Eds.), *International encyclopedia of geography: People, the earth, environment, and technology* 1-23. Hoboken: John Wiley & Sons, Ltd.

